

Demande d'autorisation pour un projet (Installation de stockage de déchets non dangereux d'amiante lié et activités connexes

« Le Rocher Méhalin », commune de LANDESAUVOIS

DDAE : DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

**Pièce n°4 : Etude d'impact valant dossier
d'incidences Loi sur l'Eau (Annexes)**

JANVIER 2022 + COMPLEMENTS JUILLET 2023
Code affaire : 16-0165

ORAL 13/12/1995	140
ORAL 01/06/1999	145
ORAL 21/02/2012	149
2014	150
AUTORISATION D'EXPLOITER LA CARRIERE « LE ROCHER MEHALIN » A BORDINI ENVIRONNEMENT, FEVRIER 2016...	151
DE LA COMMUNE DE LANDEAN 18/06/2019.....	152
TECHNIQUES LIES AUX TIRS DE MINE (SOURCES : BORDINI ENVIRONNEMENT, SAS AUDRAIN, MARS 2023)	153
ACROUSTIQUE (SOURCE : GEOSCOPI, JANVIER 2022) + COMPLEMENTA A L'ETUDE ACOUSTIQUE (SOURCE : GEOSCOPI, JUIN	158
APTITUDE DES TALUS DES CASIERS DEDIES AU STOCKAGE DE DECHETS DE MATERIAUX DE CONSTRUCTION CONTENANT DE (SOURCE : GEOSCOPI, NOVEMBRE 2021)	177
DIAGNOSTIC FLORE 2016 (SOURCE : OUEST AM').....	194
ESPECES DE LA FLORE VASCULAIRE (SOURCE : OUEST AM').....	195
STABILITE DU MILIEU RECEPTEUR AVANT LA MISE EN SERVICE DE L'INSTALLATION – PROJET D'ISDND D'AMIANTE LIE « LE (SOURCE : GEOSCOPI, JUIN 2023)	197
LES RISQUES SANITAIRES – PROJET D'ISDND D'AMIANTE LIE « LE ROCHER MEHALIN » (SOURCE : GEOSCOPI, JUIN	244
PROJET DE FILIERE – APTITUDE A L'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF – LE ROCHER MEHALIN, LANDEAN (35) – OUEST AM' –	260
ACCEPTATION DECHETS AMIANTES (SOURCE : BORDINI ENVIRONNEMENT)	314
PREPRIETE EN CHARGE DES DECHETS AMIANTE LIBRE EPI (SOURCE : BORDINI ENVIRONNEMENT).....	318
RECHARGEMENT (SOURCE : BORDINI ENVIRONNEMENT)	318
SECURITE (SOURCE : BORDINI ENVIRONNEMENT).....	321

encadré



PREFECTURE DE L'ILLE-ET-VILAINE

S ACTIONS DE LETAT
ONCENTRATION

B/
e Guelliec
003
E

ARRETE

Article 1 - La Sté LAND'N ROC dont le siège social est situé route de St Houarneau à Bourbriac 22390 est autorisée à renouveler et agrandir au lieu-dit "le Rocher Méhalin" commune de Landéan, une carrière de granite pour une durée de 30 années et comportant l'installation classée suivante :

RUBRIQUE DE LA NOMENCLATURE	NATURE - VOLUME DES ACTIVITES	A/D *
2510	Exploitation d'une carrière d'une superficie de 6 ha 92 a 35 ca et d'une production annuelle maximale de 2 500 m ³ .	A

(*) A = Autorisation
D = Déclaration

Conformément à l'article 17 de la loi du 19 juillet 1976 modifiée, l'installation visée ci-dessus est soumise à la perception d'une taxe unique, exigible à la signature du présent arrêté.

Article 2 - CONDITIONS GENERALES

2.1 - Conformité au dossier déposé

Les installations sont implantées, aménagées et exploitées conformément aux dispositions décrites dans le dossier de la demande, lesquelles sont adaptées de telle façon qu'il soit satisfait aux prescriptions énoncées ci-après.

Tout projet de modification des installations, de leur mode d'utilisation ou de leur voisinage de nature à entraîner un changement notable de la situation existante doit être porté, avant sa réalisation, à la connaissance du Préfet avec tous les éléments d'appréciation.

Le Préfet de la région de Bretagne
préfet d'Ille et Vilaine
Chevalier de la légion d'honneur

Loi 76.663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement ;

Loi n° 93.3 du 4 janvier 1993 sur les carrières ;

Loi n° 92.3 du 3 janvier 1992 sur l'eau ;

Décret 77.1133 du 21 septembre 1977 modifié pris pour l'application de la loi 76.663 du 19 juillet 1976 susvisée ;

Décret 53.578 du 20 mai 1953 modifié portant nomenclature des installations classées ;

Décret ministériel du 22 septembre 1994, relatif aux exploitations de carrières et aux modalités de premier traitement des matériaux de carrières ;

Arrêté préfectoral du 24 octobre 1975 modifié par l'arrêté préfectoral du 29 juillet 1994 ;

Arrêté préfectoral du 30 janvier 1995 de la société LAND'N ROC ;

Arrêtés des conseils municipaux de Landéan, la Bazouge du Désert, Louvigné du Désert et

Arrêtés du préfet de l'inspecteur des installations classées ;

Arrêtés de la commission départementale des carrières du 6 décembre 1995 ;

Arrêtés de la commission du secrétaire général de la préfecture d'Ille et Vilaine ;

AP 13/12/1995

2.5 - Incident grave

Tout incident grave ou accident de nature à porter atteinte à l'environnement (c'est-à-dire aux intérêts mentionnés à l'article 1^{er} de la loi du 19 juillet 1976 modifiée) doit être immédiatement signalé à l'inspecteur des installations classées à qui l'exploitant remet, dans les plus brefs délais, un rapport précisant les causes et les circonstances de l'accident ainsi que les mesures envisagées pour éviter son renouvellement.

2.6 - Arrêt définitif des installations

Au moins six mois avant l'échéance du présent arrêté, l'exploitant doit adresser une notification au préfet du département, conformément au décret n° 77.1133 du 21 septembre 1977 modifié (article 34.1).

ARTICLE 3 - PREVENTION DE LA POLLUTION DE L'AIR

3.1. - L'exploitant prend toutes dispositions utiles pour éviter l'émission et la propagation de poussières.

3.2. - Tout brûlage à l'air libre est interdit.

3.3. - Odeurs

Les installations sont aménagées, équipées et conduites de telle sorte qu'elles ne soient pas à l'origine de nuisances olfactives pour le voisinage.

ARTICLE 4 - PREVENTION DE LA POLLUTION DES EAUX

4.1 - Règles d'aménagement

L'exploitant établit et tient à jour un plan faisant apparaître :

- les installations de prélèvements, le(s) réseau(x) d'alimentation, les principaux postes utilisateurs, les réseaux de collecte et d'évacuation des eaux résiduaires (secteurs collectés, points de branchement, regards, postes de relevage et de mesure, vannes, ...), le(s) déversoir(s) ou bassin(s) de confinement, les points de rejets dans les cours d'eau, point de raccordement au réseau collectif, les points de prélèvement d'échantillons (canaux de mesure, piézomètres, ...) et les points de mesures.

Ce plan est tenu à disposition de l'inspection des installations classées, de l'agent chargé de la Police de l'Eau, ainsi que des Services d'Incendie et de Secours.

2.2 - Impact de l'installation

Les installations sont conçues, implantées, aménagées et exploitées conformément aux prescriptions de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement de matériaux de carrières (J.O. du 22 octobre 1994).

Les équipements, notamment ceux concourant à la protection de l'environnement, qui sont susceptibles de créer des pollutions et des nuisances doivent être entretenus régulièrement.

L'établissement doit disposer de réserves suffisantes de produits ou matières consommables, et d'éléments d'équipement utilisés de manière courante ou occasionnellement pour assurer la protection de l'environnement, tels que manches de filtre, produits de neutralisation, liquides inhibiteurs, produits absorbants, etc.

2.3 - Intégration dans le paysage

L'ensemble du site est maintenu propre et les bâtiments et installations entretenus en permanence. Il est apporté un soin particulier aux abords de l'établissement relevant de l'exploitant.

2.4 - Contrôles et analyses

L'inspecteur des installations classées peut demander, à tout moment, que des contrôles et analyses, portant sur les nuisances de l'établissement (émissions et retombées de gaz, poussières, fumées, rejets d'eaux, déchets, bruit notamment), soient effectués par des organismes compétents et aux frais de l'exploitant.

En tant que de besoin, les installations sont conçues et aménagées de manière à permettre ces contrôles dans de bonnes conditions.

Sauf accord préalable de l'inspecteur des installations classées, les méthodes de prélèvement, mesure et analyse sont les méthodes normalisées.

Les résultats de ces contrôles et analyses - ainsi que ceux obtenus dans le cadre de la procédure d'autosurveillance - sont conservés pendant au moins 5 ans par l'exploitant et tenus à la disposition de l'inspecteur des installations classées, et, pour ce qui le concerne, de l'agent chargé de la Police de l'Eau.

4.2 - Prélèvements et consommation d'eau

L'exploitant doit prendre toutes les dispositions nécessaires dans la conception et l'exploitation des installations pour limiter la consommation d'eau.

4.3 - Eaux résiduaires

Les eaux résiduaires (eaux d'exhaure, eaux pluviales, eaux de nettoyage) seront évacuées avant rejet dans le ruisseau Les Chevaux Morts.

Avant traitement, leurs caractéristiques doivent satisfaire aux objectifs de qualité du milieu et respecter les valeurs limitées suivantes :

CONCENTRATIONS		
REJETS	UNITES	Sur 24 heures
Matières en suspension (MES)	mg/l	35
Demande chimique en oxygène (DCO) *	mg/l	125
Hydrocarbures	mg/l	10

Produits non décaintés

- pH compris entre 5,5 et 8,5
- Température inférieure ou égale à 30°C
- Modification de la couleur du milieu récepteur inférieure à 100 mg Pt/l

Le relèvement instantané ne doit dépasser le double de ces valeurs limites.

4.4. - Eaux vannes - eaux usées

Les vannes des sanitaires, les eaux usées des lavabos et éventuellement des cantines collectées puis traitées conformément aux instructions en vigueur concernant le traitement individuel.

4.5. - Surveillance des rejets

La surveillance de la compatibilité des rejets est réalisée dans les conditions suivantes :

PARAMETRES	UNITES	MODALITES FREQUENCE/METHODES
Volume	m ³	Mensuelle
pH		Mensuelle
Matières en suspension	mg/l	Mensuelle
Hydrocarbures	mg/l	Mensuelle

Les résultats de ces mesures seront conservés pendant toute la durée de l'exploitation.

Les résultats de ces mesures sont transmis une fois par mois à l'inspecteur des Installations Classées.

4.6. - Prévention des pollutions accidentelles

Le ravitaillement et l'entretien des engins de chantier sont réalisés sur une aire étanche entourée par un caniveau et reliée à un point bas étanche permettant la récupération totale des eaux ou des liquides résiduels.

Tout stockage d'un liquide susceptible de créer une pollution des eaux ou des sols est associé à une capacité de rétention dont le volume est au moins égal à la plus grande des deux valeurs suivantes :

- * 100% de la capacité du plus grand réservoir
- * 50% de la capacité des réservoirs associés

Cette disposition ne s'applique pas aux bassins de traitements des eaux résiduaires.

Lorsque le stockage est constitué exclusivement en récipients de capacité inférieure ou égale à 250 litres, la capacité de rétention peut être réduite à 20% de la capacité totale des fûts associés sans être inférieure à 1 000 litres ou à la capacité totale lorsqu'elle est inférieure à 1 00 litres.

Les produits récupérés en cas d'accident ne peuvent être rejetés et doivent être, soit réutilisés, soit éliminés comme les déchets.

ARTICLE 5 - ELIMINATION DES DECHETS

5.1 - Stockages

Dans l'attente de leur élimination finale, les déchets sont stockés dans des conditions assurant toute sécurité et ne présentant pas de risque de pollution (prévention des envois, des infiltrations dans le sol, ...).

Les stockages temporaires avant recyclage ou élimination des déchets spéciaux doivent être réalisés sur des cuvettes de rétention étanches et être protégés des eaux météoriques.

5.2 - Surveillance - Autosurveillance

Les déchets de l'établissement seront éliminés et éventuellement récupérés conformément aux dispositions de la loi n° 75.663 du 15 juillet 1975 (J.O. du 16 juillet 1975 et des textes qui s'en appliquent).

ARTICLE 6 - PREVENTION DU BRUIT ET DES VIBRATIONS

6.1 - Règles d'aménagement

Les installations sont construites, équipées et exploitées de façon que leur fonctionnement puisse être à l'origine des bruits ou de vibrations mécaniques susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou constituer une gêne pour sa tranquillité.

Les véhicules de transport, les matériels de maintenance et les engins de chantier, utilisés à l'intérieur de l'établissement, doivent être conformes à la réglementation en vigueur.

L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc.) gênant pour le voisinage est interdit, sauf si leur emploi est réservé à la prévention ou au signalement d'incidents graves ou d'accidents ou à la sécurité des personnes.

La limite périphérique Nord-Ouest du site, un glacis de projection planté d'une hauteur de 1 m est aménagé dans l'axe du hameau du Rocher Méhailh. L'extraction sera limitée à une distance horizontale de 50 m des limites Nord-Ouest des parcelles 238 et 442.

5.2 - Niveaux limites

Le contrôle des niveaux acoustiques dans l'environnement se fait en se référant au tableau ci-joint.

En limite du périmètre d'autorisation, les niveaux de bruit n'excéderont pas les valeurs ci-dessous :

POINTS DE CONTROLES	Jour (6h30-21h30) sauf dimanches et jours fériés	Niveaux limites admissibles de bruit en dB(A)	Nuit (21h30-6h30) et dimanches et jours fériés	Niveaux limites admissibles de bruit en dB(A)
Limite périmètre d'autorisation à proximité du Rocher Méhailh	60	50		

Il est procédé dès la mise en exploitation normale de la carrière à un contrôle des niveaux sonores au point indiqué ci-dessus. Ce contrôle est renouvelé au moins tous les trois ans.

Les résultats de ces contrôles sont tenus à la disposition de l'inspecteur des Installations Classées.

ARTICLE 7 - PRESCRIPTIONS APPLICABLES A L'EXPLOITATION DE LA CARRIERE

7.1. - L'aire exploitable comporte les parcelles suivantes :

- * Commune de Landéan
- * Plan cadastral - Section B
- * Numéro des parcelles : 238 - 239 - 240 - 241 - 242 - 247 - 248 - 442 - 538 (248 pour partie) - 540 (246 pour partie)

7.2. - Aménagements préliminaires

Le plan doit adresser à M. le préfet une déclaration de début des travaux en trois exemplaires après avoir réalisé les opérations suivantes :

- * apposition de panneaux sur chacune des voies d'accès au chantier indiquant l'identité du titulaire de la présente autorisation, la référence de l'arrêté d'autorisation, l'objet des travaux et l'adresse de la mairie où le plan de remise en état peut être consulté.
- * bornage déterminant le périmètre d'exploitation
- * réseau de dérivation empêchant les eaux de ruissellement d'atteindre la zone d'exploitation
- * aménagement des accès à la voirie publique

7.3. - Conduite de l'exploitation

Les travaux de la fouille seront constamment maintenus :

- > à une distance horizontale de 10 m au moins de tous les ouvrages notamment bâtiments, routes et chemins, des berges du ruisseau Les Chevaux Morts et des limites du périmètre sur lequel porte l'autorisation d'exploiter,
- > à une distance horizontale telle que, compte tenu de la nature et de l'épaisseur tant de la masse exploitée que des terres de recouvrement, l'équilibre des terrains voisins ne soit pas compromis

La carrière sera protégée par une clôture interdisant l'accès des zones dangereuses

Il est interdit de journer ou à toute interruption de l'exploitation l'accès à la carrière sera interdit par un dispositif solide et efficace.

Les terres de découverte et les terres végétales devront être conservées sur le site en vue de leur remise en état des lieux.

Le dépôt d'ordures ménagères ou de déchets industriels dans la fouille est interdit

Les blocs seront stockés provisoirement sans dépasser la côte 170 NGF et triés en vue de leur réutilisation ultérieure telle que :

- > blocs pour l'enrochement
- > matériaux d'empierrement ou destinés au concassage...

Un merlon périphérique planté utilisant les terres végétales limitera l'impact paysager du site d'extraction et de stockage

En cas de nécessité, les eaux pluviales de la zone de stockage seront décantés avant rejet.

L'extraction ne descendra pas en dessous de la côte + 145 m NGF soit 20 mètres environ sous le niveau de la route.

Le remblayage des excavations ne sera assuré qu'avec des matériaux inertes.

La gestion des éventuels apports extérieurs sera assurée conformément aux dispositions de l'arrêté du 22 septembre 1994.

En cas de découverte d'objets pouvant intéresser la préhistoire, l'art, l'archéologie ou la numismatique, les travaux d'extraction seront suspendus et l'exploitant informera sans délai le maire de la commune ainsi que le chef du service régional de l'archéologie.

Le mode d'exploitation et la remise en état progressive des terrains exploités seront réalisés conformément à ceux décrits dans le dossier de demande d'autorisation et aux plans annexés au présent arrêté.

7.4 - La remise en état de la carrière devra être achevée avant l'échéance de la présente autorisation.

La remise en état sera réalisée conformément à celle proposée dans le dossier de demande et au plan joint en annexe du présent arrêté.

ARTICLE 8 - Le recours contentieux dont peut faire l'objet le présent arrêté doit intervenir devant la juridiction compétente soit le tribunal administratif de Rennes, dans un délai de six mois suivant la publication de l'avis annonçant le dépôt de la déclaration de début d'exploitation...

ARTICLE 9 - L'arrêté préfectoral du 24 octobre 1975 modifié par l'arrêté préfectoral du 29 juillet 1994 est abrogé.

ARTICLE 10 - Les prescriptions de l'article 107 modifiées du code minier, concernant l'hygiène et la sécurité des travailleurs seront respectées.

ARTICLE 11 - Le présent arrêté fera l'objet des mesures d'information des tiers prévues à l'article 21 du décret n° 77.1133 du 21 septembre 1977. Il sera affiché dans les mairies concernées et publié aux frais du demandeur dans deux journaux locaux ou régionaux.

Il sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture

ARTICLE 12 - Le secrétaire général de la préfecture d'Ille et Vilaine, le sous-préfet de l'arrondissement de Fougères, le maire des communes concernées et l'inspecteur des installations classées sont chargés de l'exécution du présent arrêté dont une ampliation leur sera adressée et qui sera notifié au pétitionnaire.

Pour ampliation
Pour la Préfet
Le Chef de Bureau

[Signature]

M. F. LE PAULIC



Rennes, le 13/12/1994
Le Secrétaire Général

ARRÊTE

ARTICLE 1 - Les prescriptions de l'arrêté préfectoral du 13 décembre 1995, sont modifiées ou complétées comme suit :

1-A) Mode d'exploitation

Le remblayage des excavations par les apports extérieurs au site ne pour être réalisé qu'à l'aide de matériaux inertes préalablement triés. Ces apports sont accompagnés d'un bordereau de suivi indiquant : leur provenance, leur destination, leurs quantités, leurs caractéristiques ainsi que les moyens de transport utilisés et attestant de la conformité des matériaux à leur utilisation.

L'exploitant tient à jour un registre sur lequel sont répertoriés la provenance, les quantités, les caractéristiques des matériaux et les moyens de transport utilisés ainsi qu'un plan topographique permettant de localiser les zones de remblayage correspondant aux données figurant sur le registre.

1-B) Suivi d'exploitation

1-B-1) Plans

L'exploitant établira un plan de la carrière, orienté sur le fond cadastral reporté sur le plan de la commune.

- les limites du périmètre autorisé, ainsi que ses abords dans un rayon de 50 mètres,
- les bords de l'excavation,
- les courbes de niveaux ou cotes d'altitude des points significatifs,
- les zones remises en état,
- les ouvrages dont l'intégrité conditionne le respect de la sécurité publique (routes, chemins, ouvrages publics, habitations ...)

Ce plan sera mis à jour au moins une fois par an. Cette mise à jour concerne :

- l'emprise des infrastructures (installations, pistes, stocks ...),
- les surfaces défrichées à l'avancement,
- le positionnement des fronts,
- l'emprise des chantiers (découverte, extraction, parties exploitées et remises en état ...),
- l'emprise des zones remises en état.

1/06/1999

REPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

PREFECTURE DE L'ILLE-ET-VILAINE

MINISTRE DES AFFAIRES REGIONALES
DÉPARTEMENT DE L'ILLE-ET-VILAINE
DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES MINES
DE LA RÉGION DE BRETAGNE
N° 17, rue de la Liberté
35000 RENNES

LE PRÉFET DE LA RÉGION DE BRETAGNE
PRÉFET D'ILLE ET VILAINE

OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

garanties financières

VU le Code Minier,

VU la loi du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement et ses divers modificatifs,

VU la loi n° 92.3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, modifiée,

VU le décret n° 53.578 du 20 mai 1953 portant nomenclature des installations classées modifié, notamment par le décret n° 94-485 du 9 juin 1994,

VU le décret n° 77.1133 du 21 septembre 1977 pris pour l'application de la loi du 19 juillet 1976 susvisée et ses différents modificatifs,

VU l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premiers traitements de matériaux de carrières et notamment son article 24,

VU l'arrêté ministériel du 1^{er} février 1996 fixant le modèle d'attestation des garanties financières prévue à l'article 23-3 du décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977,

VU l'arrêté ministériel du 10 février 1998 relatif à la détermination du montant des garanties financières de remise en état des carrières prévues par la législation des installations classées,

VU l'arrêté préfectoral en date du 13 décembre 1995, autorisant la Société LAND'N ROC dont le siège social est à LANDEAN à exploiter à ciel ouvert une carrière au lieu-dit "Le Rocher Méhalin" sur le territoire de la commune de LANDEAN,

VU le dossier en date du 30 octobre 1998, par lequel la Société LAND'N ROC a produit les éléments en vue de déterminer le montant des garanties financières pour la carrière susvisée,

VU l'avis favorable émis par la commission départementale des carrières,

SUR proposition du Secrétaire Général de la Préfecture d'Ille et Vilaine,

Les valeurs des surfaces de ces différentes zones seront consignées dans une annexe à ce plan. Les écarts par rapport au schéma prévisionnel d'exploitation et de remise en état produit à l'appui de la détermination de la garantie financière seront mentionnés.

Ce plan et cette annexe seront tenus à la disposition de l'inspecteur des Installations Classées.

1-B-2) Extraction

L'exploitation est limitée en profondeur à la cote 145 m NGF, soit 20 mètres en dessous du chemin d'accès.

1-B-3) Eaux rejetées

Les eaux canalisées (eaux d'exhaure, eaux pluviales et eaux de nettoyage) rejetées dans le milieu naturel respecteront les prescriptions suivantes :

- le pH est compris entre 5,5 et 8,5 ;
- la température est inférieure à 30° C ;
- les matières en suspension totales (MEST) ont une concentration inférieure à 35 mg/l (norme NF T 90 105) ;
- la demande chimique en oxygène sur effluent non décauté (D.C.O.) a une concentration inférieure à 125 mg/l (norme NF T 90 101) ;
- les hydrocarbures ont une concentration inférieure à 10 mg/l (norme NF T 90 114) ;
- métaux.

Ces valeurs limites seront respectées pour tout échantillon prélevé proportionnellement au débit sur vingt-quatre heures ; en ce qui concerne les matières en suspension, la demande chimique en oxygène et les hydrocarbures, aucun prélèvement instantané ne doit dépasser le double de ces valeurs limites.

La modification de couleur du milieu récepteur, mesurée en un point représentatif de la zone de mélange, ne doit pas dépasser 100 mg Pt/l.

Le contrôle de la qualité des eaux canalisées rejetées dans le milieu naturel sera réalisé dans les conditions suivantes :

- pH : 1 mesure annuelle
- MES : 1 mesure annuelle
- Conductivité : 1 mesure annuelle.

Les résultats de ces mesures seront consignés dans un registre tenu à la disposition de l'inspecteur des Installations Classées.

...

1-B-4) Bruit

En dehors des tirs de mines, les bruits émis par la carrière(et les installations de premier traitement des matériaux) ne doivent pas être à l'origine, à l'intérieur des locaux riverains habités ou occupés par des tiers, que les fenêtres soient ouvertes ou fermées et, le cas échéant, en tous points des parties extérieures (cour, terrasse ...) de ces mêmes locaux, pour les niveaux supérieurs à 35 d d'une émergence supérieure à :

- 5 dB(A) pour la période allant de 6 h 30 à 21 h 30, sauf dimanche et jours fériés ;
- 3 dB(A) pour la période allant de 21 h 30 à 6 h 30, ainsi que les dimanche et jours fériés.

L'émergence est définie comme étant la différence entre les niveaux de mesurés lorsque l'ensemble de l'installation est en fonctionnement et lorsqu'il y a l'arrêt.

Les mesures de bruits sont effectuées conformément à l'annexe de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 relatif à la limitation du bruit émis par les installations classées pour la protection de l'environnement.

Le respect des valeurs d'émergence sera vérifié 1 an après notification et arrêté puis tous les 3 ans. Les résultats de ces mesures rappelés dans les conditions de leur réalisation, seront consignés dans un registre tenu à disposition de l'inspecteur des Installations Classées et portés à sa connaissance en cas d'anomalie.

1-B-5) Vibrations

Les tirs de mines ne doivent pas être à l'origine de vibrations susceptibles d'engendrer dans les constructions avoisinantes des vitesses particulières pondérées supérieures à 10 mm/s mesurées suivant les trois axes de la construction.

La fonction de pondération du signal mesuré est une courbe continue définie par les points caractéristiques suivants :

FRÉQUENCE en Hz	Facteur de PONDÉRATION du signal
1	5
5	1
30	1
80	3/8

Une mesure des vitesses de vibrations (selon 3 directions) et des fréquences associées sera réalisée 1 an après la notification du présent arrêté puis tous les 3 ans. Les résultats de ces mesures seront consignés dans un registre tenu à la disposition de l'inspecteur des installations classées et portés à sa connaissance en cas d'anomalie

1-B-6) Remise en état

La remise en état telle que prescrite par l'arrêté d'autorisation susvisé doit être achevée au plus tard à l'échéance de l'autorisation.

Au moins 1 an avant cette échéance, l'exploitant aura adressé au Préfet la notification de cessation d'activité, prévue par le décret du 21 septembre 1977. Cette notification comportera en particulier le plan coté de la carrière, un mémoire sur l'état du site et le mode de remise en état projetée ainsi que le calendrier des travaux correspondants.

L'inspecteur des Installations Classées pourra demander à l'exploitant, pendant leur réalisation, la production de tous documents renseignant sur l'avancement des travaux de remise en état.

ARTICLE 2

Les dispositions suivantes relatives aux **garanties financières** sont ajoutées à l'arrêté préfectoral du 13 décembre 1995 susvisé.

L'exploitant de la carrière visée ci-dessus constituera, au plus tard le 14 juin 1999, une garantie financière ayant pour but d'assurer, en cas de défaillance de sa part, la remise en état du site satisfaisante pour la protection de l'environnement.

Les montants de cette garantie, établis sur la base du dossier remis par l'exploitant, sont les suivants :

Périodes	Montant (T T C) de la garantie à constituer	
	Franc	Euro
du 14 juin 1999 au 13 juin 2004	231 600	35 307
du 14 juin 2004 au 13 juin 2009	239 700	36 542
du 14 juin 2009 au 13 juin 2014	250 600	38 204

du 14 juin 2014 au 13 juin 2019	305 000	46 497
du 14 juin 2019 au 13 juin 2024	317 800	48 448
du 14 juin 2024 au 13 décembre 2025	317 800	48 448

Constitution :

- L'exploitant adressera avant le 14 juin 1999 au Préfet l'acte de cautionnement solidaire, délivré soit par un établissement de crédit, soit par une entreprise d'assurance et conforme au modèle tel que défini par l'arrêté ministériel du 1^{er} février 1996. Ce document attestera de la constitution des garanties financières sur la base du montant fixé ci-dessus pour la première période.

Une copie de ce document sera adressée simultanément à la DRIRE.

Actualisation :

Les montants des garanties visés ci-dessus seront actualisés, à l'initiative de l'exploitant et sous sa responsabilité, dans les conditions suivantes :

- > Le montant correspondant à chaque période sera actualisé à son selon l'évolution de l'indice TP 01. Si cet indice subit une augmentation supérieure à 15 % au cours de l'une de ces périodes, le montant correspondant des garanties financières doit être actualisé dans les 6 mois suivant cette augmentation.
- > Les montants des garanties financières indiqués ci-dessus pour le cas échéant, être révisés à la baisse s'il s'avère que le coût de la remise en état, compte tenu d'une quantité extraite de matière inférieure à celle autorisée, est inférieur à au moins 25 % du montant initialement retenu. Toutes justifications devront avoir été fournies par l'exploitant au moins 6 mois avant le terme de l'une des périodes quinquennales susvisées.

- > A contrario, toute modification des conditions d'exploitation conduisant à une augmentation sensible du coût de remise en état du site doit être en parallèle à une information préalable de l'inspecteur des Installations Classées et sans attendre ici le terme de la période quinquennale en cours, être subordonnée à la constitution de nouvelles garanties financières adaptées.

Renouvellement :

- L'attestation de renouvellement de ces garanties financières, actualisées le cas échéant, sera transmise de la même façon au moins six mois avant leur échéance.

Sanction :

- Indépendamment des sanctions pénales qui pourront être engagées, e défaut de garanties financières, constaté après mise en demeure, entraînera la suspension de l'autorisation d'exploitation selon les modalités prévues à l'article 23 c de la loi du 19 juillet 1976.

appel aux garanties :

- > Il sera fait appel aux garanties financières :
 - soit en cas de non-respect des prescriptions de l'arrêté préfectoral en matière de remise en état, après intervention des mesures prévues à l'article 23 de la loi du 19 juillet 1976,
 - soit en cas de disparition juridique de l'exploitant et d'absence de remise en état conforme à l'arrêté d'autorisation.

- > Toute infraction aux prescriptions relatives aux conditions de remise en état constitue, après mise en demeure, un délit conformément à l'article 20 du 19 juillet 1976.

Remise de la garantie financière :

L'obligation de disposer d'une garantie financière n'est levée que par arrêté préfectoral, après constat par l'inspecteur des Installations Classées de la conformité de la remise en état aux prescriptions de l'autorisation d'exploiter et du respect des procédures réglementaires de cessation d'activité.

ARTICLE 3 - Les dispositions du présent arrêté annulent et remplacent les dispositions traitées de l'arrêté préfectoral susvisé qui réglemente les conditions d'exploitation cette carrière.

ARTICLE 4 - Le présent arrêté fera l'objet des mesures de publicité prévues par l'article du décret n° 77.1133 du 21 septembre 1977 modifié : affichage en Mairie avec possibilité de consultation par le public, publication d'un extrait dans deux journaux aux ou régionaux (OUEST FRANCE, PETITES AFFICHES).

ARTICLE 5 - Le recours contentieux dont peut faire l'objet le présent arrêté intervient devant la juridiction compétente dans un délai de 4 ans par les tiers sa publication ou son affichage, dans un délai de 2 mois suivant sa notification à l'exploitant.

ARTICLE 6 - Le Secrétaire Général de la Préfecture d'Ille et Vilaine, le maire commune concernée, le Directeur Régional de l'Industrie de la Recherche l'Environnement sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté dont ampliation leur sera adressée et qui sera notifié à l'exploitant de la carrière.

Pour ampliation
Pour le Préfet
Le Chef de Bureau

Rennes, le **01 JUIN 1999**

M.F. LE PAULIC

M.-F. LE PAULIC

Pour le Préfet,
Le Secrétaire Général



Etienne LABARTHE



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET D'ILLE-ET-VILAINE

ARRÊTE du 21 février 2012

autorisant la société **GRANIOUEST**
à exploiter à ciel ouvert une carrière de granite
au lieu-dit "Le Rocher Méhalin",
sur la commune de **LANDEAN**

STRUCTURE
DE LA REGLEMENTATION
LIBERTES PUBLIQUES
des Installations Classées

8 - 2.

**LE PRÉFET DE LA RÉGION BRETAGNE
PRÉFET D'ILLE-ET-VILAINE**

Code Minier,
code de l'environnement

l'article R 511-9 du code de l'environnement, portant nomenclature des installations classées,
le titre I du livre V du code de l'environnement, en particulier son article R 516-1 ;
l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premiers
éléments de matériaux de carrières et notamment son article 24,
l'arrêté ministériel du 1^{er} février 1996, modifié fixant le modèle d'attestation des garanties financières prévues à
l'article R 516-1 du code de l'environnement,

la demande datée du 5 juillet 2011 par laquelle la société GRANIOUEST, sollicite la mutation à son profit de
la carrière susvisée,

les avis émis par la commission départementale de la nature, des paysages et des sites, réunie en formation des
le 24 janvier 2012,

le projet d'arrêté notifié à l'intéressé en date du 2 février 2012 ;

SIDÉRANT que le pétitionnaire n'a apporté aucun élément de réponse au projet d'arrêté qui lui a été
notifié ;

la proposition du Secrétaire Général de la Préfecture d'Ille et Vilaine,

ARRÊTE

ARTICLE 1 - Les dispositions de l'article 1^{er} de l'arrêté du 13 décembre 1995 modifié sont remplacées
par les dispositions suivantes :

La société GRANIOUEST dont le siège social est situé à Saint-Carreuc (22) est autorisée à exploiter à ciel ouvert
une carrière de granite au lieu-dit "Le Rocher Méhalin", sur la commune de LANDEAN, sur les
parcelles cadastrées section B n° 238, 239, 240, 241, 242, 247, 442, 538 (248 pour partie) et 540 (246 pour partie)
sur une superficie de 6 hectares 92 ares et 35 centiares, comprise dans le périmètre figurant sur le plan annexé
à la demande.

ARTICLE 2 - Toutes les autres dispositions de l'arrêté préfectoral du 13 décembre 1995 modifié, non
conformes aux dispositions du présent arrêté restent applicables.

ARTICLE 3 - Le présent arrêté fera l'objet des mesures de publicité prévues par l'article R 512-39 du
code de l'environnement : affichage en Mairie avec possibilité de consultation par le public, publication d'un extrait
dans deux journaux locaux ou régionaux.

ARTICLE 4 -

Le présent arrêté est soumis à un contentieux de pleine juridiction. Il peut être délégué à la juridiction administrative
compétente (tribunal administratif de Rennes) :

soit par les demandeurs ou exploitants, dans un délai de deux mois qui commence à courir du jour où
leur a été notifié ;

soit par les tiers, personnes physiques ou morales, les communes intéressées ou leurs groupements,
des inconvénients ou des dangers que le fonctionnement de l'installation présente pour les intérêts mentionnés
aux articles L.211-1 et L.511-1 du code de l'environnement, dans un délai d'un an à compter de la publication
de l'affichage de ces décisions. Toutefois, si la mise en service de l'installation n'est pas intervenue six mois
après la publication ou l'affichage de ces décisions, le délai de recours continue à courir jusqu'à l'expiration
d'une période de six mois après cette mise en service.

ARTICLE 5 - Le Secrétaire Général de la Préfecture d'Ille et Vilaine, le maire de la commune concernée
et la Directrice Régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement, sont chargés, chacun en ce
qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté dont copie leur sera adressée et qui sera notifié à l'exploitant
de la carrière.

Rennes, le 21 février 2012

Pour le Préfet et par délégation,
le Secrétaire Général,
Pour le Secrétaire Général, par suppléance
la Directrice de Cabinet

Claire CHAUFFOUR-ROUILLARD



Anne-Térèse EGU-HARDY

Saint Martin
Postale 17
GNE DU DESERT
IE 02 99 98 01 39
02 99 98 16 77

DD

rese.egu.hardy@notaires.fr

ESCI GRANPIERRE / SARL BORDINI ENVIRONNEMENT

Le 12 novembre 2014

ATTESTATION

JE SOUSSIGNEE

Maitre Anne-Térèse EGU-HARDY, notaire à LOUVIGNE DU DESERT, atteste qu'aux termes d'un acte reçu par moi, le 12 novembre 2014, "**LE VENDEUR**", ci-après nommé :

La société dénommée **GRANPIERRE**, société civile immobilière, au capital de 1 000,00 Euros, dont le siège social est à SAINT CARREUC (22150), FRANCE, "Le Haut Croc", identifiée sous le numéro SIREN 438.340.861 et immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de la ville de SAINT BRIEUC.

A VENDU A "L'ACQUEREUR", ci-après nommé :

La société dénommée **BORDINI ENVIRONNEMENT**, société à responsabilité limitée, au capital de 7500,00 Euros, dont le siège social est à LOUVIGNE DU DESERT (35420), FRANCE, Le Rocher de Montlouvrier, identifiée sous le numéro SIREN 453 664 914 et immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de la ville de RENNES.

L'IMMEUBLE ci-après désigné :

Commune de LANDEAN (35133)

Diverses parcelles de terrain à usage de carrière et remblais situ(e) Lieu-dit Le Rocher Méhalin.

LANENT
Janvier
REINTEBAULT
ix 02 99 97 05 20

Reception le main et l'apres-midi sur rendez-vous
Bureaux (termes le Samedi)

BUREAU ANNESE
2b Rue de Normandie
53220 MONTAUDIN
Tel 02 43 93 30 46 - Fax 02 43 48 33 47

Membre d'une association agréée. Le règlement des honoraires par chèque est accepté.

Cadastré :

SECTION	N°	LIEUDIT OU VOIE	NATURE	CONTENANCE	
				HA	A
B	237	Le Rocher	terre	0	98
B	238	Le Grand Rocher	terre	0	71
B	239	Le Petit Rocher	terre	0	42
B	240	Le Commun	carrière / sol	1	28
B	241	Le Rocher	carrière	1	00
B	242	Le Rocher	terre	0	72
B	247	Les Cerisiers	pré	1	60
B	442	Le Grand Rocher	terre	0	00
B	538	Petits Prés du Landeau	pré	0	84
B	540	La Bruyère du Haut	terre	0	22
B	339	Le Carrefour		0	13
			TOTAL	7	94

L'entrée en jouissance a été fixée à ce jour.

EN FOI DE QUOI, j'ai délivré la présente attestation, pour servir et valloir en droit.

A LOUVIGNE DU DESERT, le 12 novembre 2014.

Anne-T
35120



Rennes, le 2 février 2016

Préfecture,
Direction de la Coordination Interministérielle
de l'Action Départementale
des installations classées

Envoyé en préfecture par : JOSIANE TORILLEC
02-99-02-13-85
02-99-02-13-29
josiane.torillec@ille-et-vilaine.pref.gouv.fr

Monsieur le directeur,

J'accuse réception de votre dossier de demande de transfert à votre bénéfice des autorisations d'exploiter la carrière située au lieu-dit « Le Rocher Méhalin » à LANDEAN dont l'exploitation est autorisée par l'arrêté préfectoral 13 décembre 1995 modifié par les arrêtés des 1er 1999 et 21 février 2012.

Les références administratives de votre demande sont les suivantes :
- date de réception du dossier : 29 avril 2015 complété le 24 novembre 2015

Je vous précise que votre dossier présente les pièces nécessaires pour un début d'exploitation mais que sa régularité sur le fond au titre du code de l'environnement n'a pas encore été vérifiée à ce stade.

J'appelle votre attention sur le fait qu'il vous est interdit de commencer cette opération avant le 24 février 2016, délai imparti à l'administration pour faire une éventuelle opposition à votre demande.

Durant ce délai, par lettre recommandée, des informations complémentaires peuvent vous être demandées ou des prescriptions spécifiques éventuelles peuvent vous être imposées dans le cadre de l'opération concernée.

En l'absence de réponse de la part de mes services d'ici le 24 février 2016, votre demande sera considérée comme tacitement acceptée.

Le cas échéant, vous avez la possibilité de demander un document attestant le bénéfice de l'autorisation d'exploitation tacite.

Monsieur Lionel BORDINI
DIRECTION DE LA PIÈTE BORDINI ENVIRONNEMENT
Rocher Montlouisier
10 LOUVIGNE-DU-DESERT

Annexes : DREAL-UT35

S'agissant des garanties financières nécessaires à l'exploitation de ces installations, il appartient de fournir à mes services dès le 24 février 2016 une attestation de constitution de garanties.

En outre vous avez fait connaître à mes services que vous comptiez remettre en carrière après exploitation en vue d'un usage destiné à stocker des déchets contenant de l'amiante. J'attire votre attention sur les points suivants :

- 1 – la remise en état de la carrière doit être conforme aux dispositions prévues au code de l'environnement et à l'arrêté d'autorisation du 13 décembre 1995 ;
- 2 – la remise en état devra faire l'objet d'un dossier de cessation déposé 6 mois avant la mise à l'arrêt définitif conformément à l'article R512-39-1 et suivants du code de l'environnement et comporter outre les mesures liées à la mise en sécurité, l'avis du maire et du propriétaire s'il y a lieu, ainsi que les conditions de remise en état et les usages futurs envisagés.
- 3 – le stockage de déchets d'amiante relève de la rubrique 2760-2 de la nomenclature des installations classées sous le régime de l'autorisation. Une procédure avec enquête publique est prévue. Le projet devra être compatible avec les documents d'urbanisme.

En dernier lieu la visite d'inspection réalisée le 29 janvier 2015 a permis de constater l'ensemble des mesures de sécurité rappelées dans le projet de mise en demeure du 26 novembre 2015 qui sont respectées. La visite n'a pas donné lieu à d'autres observations.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le directeur, l'expression de mes salutations distinguées.

Pour le Préfet,
le Directeur

Commune de LANDÉAN
6 rue Victor Hugo
35133 LANDEAN

Tél. 02.99.97.35.26
 Fax. 02.99.97.24.76
mairie.landean@wanadoo.fr

Affaire suivie par :

Mme DENOUAL Christèle, Secrétaire de Mairie

BORDEREAU D'ENVOI

à faire : SARL BORDINI ENVIRONNEMENT
A L'attention de Monsieur BORDINI Lionel
Le Rocher Montlouvier
35420 LOUVIGNE DU DESERT

Objet	Observations
Remise en état de la carrière du Rocher Méhalin - Landéan	<p>Veillez trouver la délibération du Conseil Municipal de Landéan, en date du 18 juin 2019, concernant l'affaire citée en objet.</p> <p>Je vous prie de recevoir, Monsieur, l'assurance de mes salutations distinguées.</p>

A Landéan,
 Le 20 juin 2019,
 Le Maire,
 Louis-Gérard GUERIN,



Département d'Ille et Vilaine
 Arrondissement de Fougères-Vitré
 Commune de LANDEAN

Nombre de membres	
En exercice	Présents à 20 h
12	10
Date de la convocation	
13 juin 2019	
Nombre de pouvoirs	
1	
Numéro de la délibération	
34	

Séance du mardi 18 juin 2019

L'an deux mille dix-neuf, le mardi 18 juin, à 20 heures, les membres du Conseil de la Commune de LANDÉAN, se sont réunis à la Mairie en séance sous la présidence de Monsieur Louis-Gérard GUERIN, Maire.

Etaient présents à 20 h : M. GUERIN Louis-Gérard, M. PIRON Didier, Mme CHEVALIER Marie-Odile, M. ESNAULT Franck, Mme RIPOCHE Mariannick, M. LEMARIE Jean-Michel, M. COURTIOUX Georges, M. BOSSERAY Dominique, Mme GARDAN Christine Mickaël.

Absents à 20 h :

- M. MORIN Thierry a donné pouvoir à Mme CHEREL Marie-Odile,
 - Mme ROSSIGNOL Géraldine.

M. ESNAULT Franck a été désigné en qualité de secrétaire de séance.

Conditions de remise en état de la carrière du Rocher Méhalin

La société Bordini Environnement exploite sur la Commune de Landéan (35), au lieu-dit « le Rocher Méhalin », une carrière de roche massive qui bénéficie d'une autorisation d'exploiter depuis le 13 décembre 1995 jusqu'en 2019. Le dossier de demande d'autorisation prévoyait :

- la remise en état, en fin d'exploitation, de la première zone d'extraction (celle la plus proche de l'entrée ou de la sortie de la carrière, à savoir la zone dite « zone de pompage »),
- et pour celle du secteur actuellement exploitée la création d'un plan d'eau de 2 hectares après cessation de l'activité de pompage.

La société Bordini Environnement précise que depuis 20 ans d'exploitation, aucun pompage n'a été nécessaire sur cette carrière et que la création d'un plan d'eau de 2 hectares avec 30 mètres d'eau apparaît inenvisageable. Elle sollicite l'avis du Conseil Municipal de Landéan pour un changement de remise en état du site après l'arrêt de l'activité de la carrière du Rocher Méhalin.

Elle précise que la carrière restera clôturée avec maintien du portail et des panneaux d'avertissements (interdiction d'accès public, dangers).

Elle propose le réaménagement suivant :

- > la sécurisation du site avec :
 - stabilisation des fronts de taille par des opérations de purges et éventuellement de talutages (l'objectif étant de limiter les risques de chutes de blocs, d'éboulements et de noyades),
 - isoier ou interdire les zones dangereuses : aux sommets de fronts de taille une distance de sécurité doit être maintenue (recul d'au moins 2 mètres). Les zones hautes et dangereuses feront l'objet d'un balisage avec implantation de poteaux de 2 mètres de hauteur « dangers : risques de chutes ».

> le nettoyage du site avec :

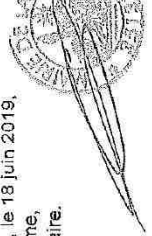
- démontage et évacuation de toutes les installations (engins de travaux publics et mobiliers divers),
- dépollution du site et évacuation des éventuels stockages de produits dangereux (fuites d'huiles ou de carburants, engins de TP).

La société Bordini précise que lorsque les travaux, précédemment décrits, seront effectués, le site sera affecté à un usage agricole. Cette société restera l'exploitant du site.

Après en avoir délibéré, par 7 voix pour et 4 abstentions, le Conseil Municipal émet un avis favorable à la proposition de réaménagement.

Envoyé en préfecture le 20/06/2019
 Reçu en préfecture le 20/06/2019
 Affiché le 20/06/2019
 ID : 035-213501422-20190619-DEL20191061104-DE

Fait et délibéré à Landéan, le 18 juin 2019,
 Pour extrait certifié conforme,
 GUERIN Louis-Gérard, Maire.



**SARL PASCAL AUDRAIN
FORAGE – MINAGE – CONCASSAGE**

ZA de BEAUGE - 2, Rue Clément ADER - BP 74211 - 35342 LIFFRE Cedex
TEL : 02.99.68.40.20. - FAX : 02.99.68.47.74

CERTIFICAT D'ACQUISITION DE PRODUITS EXPLOSIFS

Code de la Défense, Arrêté interministériel du 3 mars 1982 relatif à l'acquisition des produits explosifs.
La présente autorisation tient lieu d'autorisation de transport.
Elle peut être retirée à tout moment sans mise en demeure ni préavis (art. R2352-88 du code de la Défense)

RESERVE AU DEMANDEUR

DEMANDEUR :

Nom, prénom ou raison sociale : SAS AUDRAIN
Domicile ou siège social : ZA de Beaugé 2 – 2, rue Clément Ader – 35340 LIFFRE
Nom et Prénom du signataire : AUDRAIN Pascal
Qualité : Directeur
Domicile : 25, rue de la Marquerais – 35510 Thorigné Fouillard

TITRE PERMETTANT DE SOLLICITER LE CERTIFICAT (1) :

Autorisation d'utiliser des explosifs dès réception : Arrêté du

~~Habilitation à exploiter un dépôt :~~

~~Habilitation à exploiter un débit :~~

~~Acceptation à prendre les explosifs en consignation :~~

CARACTERISTIQUES DES PRODUITS EXPLOSIFS

Classe de conservation : Classe 1.1.D et 1.4.S

Quantité maximale pouvant être acquise en une seule fois :

- 2000 kg d'explosifs de classe 1.1.D
- 200 unités détonateurs de type 1.4.S
- 300 ml de cordeau détonant de classe 1.1.D

Quantité maximale pouvant être acquise en cours d'année :

- 15 000 kg d'explosifs de classe 1.1.D
- 2 000 unités détonateurs de type 1.4.S
- 2 000 ml de cordeau détonant de classe 1.1.D

Usage projeté (2) : Travaux de minage pour réaménagement carrière du Rocher Méhalin sur la commune de Landéar (35)

Date, signature et cachet du demandeur,

RESERVE A L'ADMINISTRATION

Autorisation accordée le :
Jusqu'au (3) :

Le Préfet,

Autorisation refusée le :

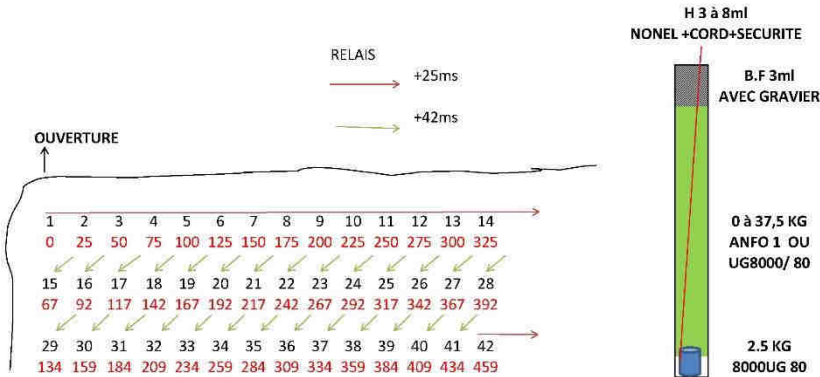
(1) Indiquer les références du titre justificatif.

(2) A remplir seulement si le demandeur présente une acceptation à prendre les explosifs en consignation.

SARL BORDINI - CARRIERE DU ROCHER MEHALIN - LANDEAN- PLAN DE TIR TYPE

3,5 X 4
105
42
5
8,5 ml
8 ml

40 KG
680 KG
112 m3
704 M3
357 m3
143 G/t



27/06/2023

SARL PASCAL AUDRAIN
ZA de Beaugé 2
2, rue Clément Ader
35340 LIFFRE

A l'attention de M. Alban AUDRAIN

Louvigné du Désert,
Le 27 mars 2023

Objet : Travaux de minage pour le réaménagement de la carrière du Rocher Méhalin sur la commune de Landéan, Lieu-dit Rocher Méhalin (35)

Monsieur AUDRAIN,

Dans le cadre du réaménagement de la carrière du Rocher Méhalin (Projet d'ISDN) sur la commune de Landéan (35), Lieu-dit Rocher Méhalin, nous vous sollicitons afin de réaliser les travaux de minage avec l'utilisation de produits explosifs.



Nous demandons à l'Entreprise AUDRAIN, 2 rue Clément Ader, 35340 LIFFRE, de faire les demandes et démarches administratives auprès de la préfecture d'Ille et Vilaine et de réaliser ces travaux.

Restant à votre disposition pour tous renseignements complémentaires, nous vous prions d'agréer, Monsieur Le Directeur, l'expression de nos salutations distinguées.

Lionel BORDINI



P. AUDRAIN

FORAGE – MINAGE – CONCASSAGE

ZA de BEAUGE - 2, Rue Clément Ader - BP 74211 - 35342 LIFFRE cedex
TEL : 02.99.68.40.20. - FAX : 02.99.68.47.74

SARL BORDINI

Projet d'ISDND amiante – carrière du Rocher Méhalin
Commune de Landéan (35)

Mémoire travaux de minage

1. Méthode utilisée

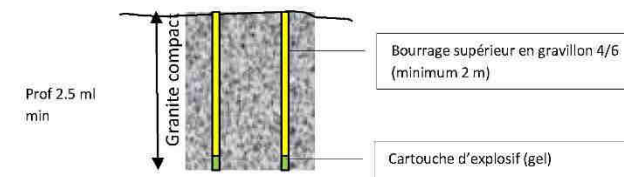
L'implantation des tirs est effectuée par un responsable travaux de l'entreprise à l'aide d'un système d'implantation laser.

La foration est ensuite réalisée avec une foreuse hydraulique de type COPROD ou hors trou avec bras compact de diamètre 115 ou 102 mm.

Les tirs sont effectués par un boutefeu qualifié avec aide au chargement du fournisseur d'explosifs et reprise des reliquats par celui-ci.

Un sismographe est mis en place à chaque tir chez un des riverains de la carrière.

• Coupe type du minage



2. Implantation, foration

Les tirs de type séquentiels sont effectués en général sur plusieurs rangées. La maille est calculée en fonction des zones à miner (voir plan de tir et séquence type).

La foration sera réalisée avec une foreuse ATLAS COPCO en diamètre 105 mm. La foreuse réalisera environ 100 ml de foration/jour soit environ +/- 700 m3 de roche en place /jour. Les trous sont verticaux. La hauteur des trous de mine varie entre 3 à 8 mètres.

Plan de tirs, méthode d'amorçage

Le tir se fait par un détonateur fond de trou pour assurer une meilleure sortie de pied et pour limiter le bruit et les vibrations (électronique ou nonnel).

Le schéma de chargement du tir est le suivant :

2.5 kg à 12.5 kg d'Emulstar 8000 UG complétée par du nitrate fuel en charge de pied.

Le circuit électrique des détonateurs est vérifié à l'aide d'une console électronique homologuée et vérifiée annuellement.

Le déclenchement du tir se fait électriquement à l'aide d'une console électronique ou d'un exploseur homologué et contrôlé chaque année.

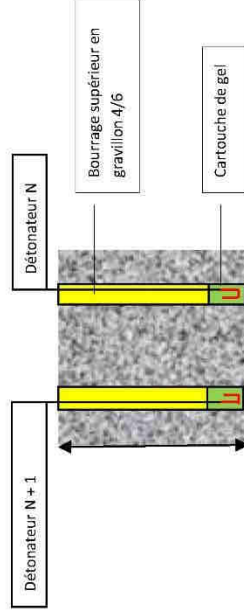
Un périmètre de sécurité sera mis en place à chaque tir, après information préalable des riverains et mise en place des sismographes. Une procédure de sécurité sera également mise en place avec l'ensemble des riverains et intervenants sur le chantier (signal sonore, signalisation, évacuation) sous la responsabilité du boutefeu et du chef de site.

Dans le cas où tous les produits explosifs livrés n'ont pas été consommés pour un tir donné, les produits non utilisés sont repris en consignation par le fournisseur.

Un registre de réception et de consommation des produits explosifs sera tenu et pourra être présenté à l'autorité administrative.

Le transport des produits explosifs est assuré par le fournisseur d'explosifs et sont pris en charge par le boutefeu sur le lieu d'utilisation.

• Schéma plan de chargement d'un trou miné pour tranchée



→ Amorçage détonateur fond de trou

Justification de la quantité d'explosifs utilisés.

La quantité d'explosifs est nécessaire au réaménagement de la carrière du Rocher Méhalin, Landéan pour la création de cases.

La quantité d'explosifs demandée par tir est de 2 000 kg de classe 1.1D et 200 détonateurs, ce qui permet de réaliser des tirs à plusieurs rangées sur les fronts existants de la carrière.

La quantité de détonateurs permet de doubler les charges pour garantir une sécurité du tir et de réaliser des tirs d'aménagement ou pétardages de gros blocs granitiques.

La fréquence de tir à autoriser pour les livraisons est de 1 expédition par semaine.

La quantité estimée de minage est de l'ordre de 30 000 m³.

Le dosage moyen d'explosifs par tonne est d'environ 150-200 grammes/tonne, ce qui donne une quantité maximale d'explosifs de 12 000 kg par an.

La quantité maximale d'explosifs annuelle demandée est de 15 000 kg pour répondre au volume de minage en fonction des travaux de réaménagement à réaliser.

La mise en œuvre des explosifs est confiée à :

- M. MARECHAL Jean Christophe,
- M. GUILLY Cyrille,
- M. BLANCHET Lionel,
- M. VALOGNES Jean-Claude,
- M. AUDRAIN Alban.
 - salariés de l'entreprise AUDRAIN (habilitations, CPT joints)

Les fournisseurs d'explosifs pour la Carrière du Rocher Méhalin sont :

- la Société Maxam, dépôt de Plonevez du Faou
- la Société EPC, dépôt de Boulon

Les sociétés EPC et Maxam s'engagent à prendre les reliquats d'explosifs non utilisés (courrier

Date et signature

Du représentant SAS AUDRAIN

Date et signature du M
de la Commune de Lan



PREFECTURE D'ILLE ET VILAINE

**DEMANDE D'AUTORISATION D'UTILISATION
DE PRODUITS EXPLOSIFS DES RECEPTION**

Première demande Renouvellement

le soussigné(e) **NOM : AUDRAIN** Prénom : Pascal
Fonction : Dirigeant de la SAS AUDRAIN
Domicile : 25, rue de la Marquerais
Code postal : 35235 Ville : Thorigné-Fouillard
☎ 02 99 68 40 20

Agissant pour le compte de la société
RAISON SOCIALE : AUDRAIN
Forme juridique : SAS
Siège social : 2, rue Clément Ader
Code postal : 35340 Ville : Liffré
☎ : 02 99 68 40 20 ☎ : 02 99 68 47 74

Sollicite l'autorisation d'utiliser dès réception, et à chaque expédition, les quantités maximales
suivantes de produits explosifs :

- 2000 kg d'explosifs de classe 1.1.D
- 200 unités détonateurs de type 1.4.S
- 300 ml de cordeau détonant de classe 1.1.D

Pour les travaux ci-après désignés :
(pour l'exploitation de carrière joindre copie de l'arrêté préfectoral d'autorisation)
Travaux de minage pour réaménagement carrière du Rocher Miéhalin sur la commune de Landéan (35)

La fréquence maximale des tirs sera de 1 tirs par jour
(jour – semaine- mois)

La quantité maximale annuelle de produits explosifs à recevoir sera de :

- 15 000 kg d'explosifs de classe 1.1.D
- 2 000 unités détonateurs de type 1.4.S
- 3 000 ml de cordeau détonant de classe 1.1.D

Cette autorisation est demandée pour une durée de :

S'agissant d'un chantier de réaménagement de carrière, la demande d'autorisation dem
de 1. année.

Personne(s) physique responsable(s) de l'utilisation des produits explosifs

NOM – PRENOM	PROFESSION	DOMICILE
M. MARECHAL J-Christophe	Boutefeu	La Saudray – 35720 PLESDEF
M. GUILLY Cyrille	Boutefeu	7, Rue de la Prée du Petit Bois – 35140 MEZIERES SUR COUESNON
M. VALOGNES Jean-Claude	Boutefeu	24, route de St Hilaire – 50640 LE TELLEUL
M. BLANCHET Lionel	Boutefeu	34, rue du Mont-Saint-Michel – 35420 POILLEY
M. AUDRAIN Alban	Responsable forage, minage	25, rue de la Marquerais 35235 THORIGNE FOUILLARD

Les produits explosifs seront fournis par :

Société MAXAM ATLANTIQUE – Forêt d'Autun – 79390 THENEZAY
Société EPC – FRANCE – 4, rue de St Martin – 13310 SAINT MARTIN DE C

Le transport des produits explosifs du dépôt du fournisseur au lieu d'emploi sera assuré

- le fournisseur
 mes soins

Les reliquats éventuels de produits explosifs non utilisés au cours de la période journalière d'activité seront ⁽¹⁾ :

- placés dans mes dépôts de catégorie**
situés à
et autorisés par arrêté préfectoraux du
pour les quantités suivantes : kg d'explosifs de classe Détonateurs

- placés dans les dépôts de catégorie exploités par**
situés à
et autorisés par arrêté préfectoraux du
pour les quantités suivantes : kg d'explosifs de classe détonateurs

- placés dans les dépôts du fournisseur** *(joindre acceptation du fournisseur)*

Si par suite de circonstances exceptionnelles et imprévisibles *(impossibilité d'entreposer les reliquats – reliquats trop importants pour être entreposés – tir n'ayant pu avoir lieu, etc.)* les produits explosifs ne sont pas utilisés à l'issue de la période journalière d'activité, j'en informerai immédiatement les services de police ou de gendarmerie et je prendrai les mesures suivantes pour en assurer la protection contre tout détournement.

Si l'utilisation de ces produits ne peut intervenir dans les trois jours à compter de la réception, je prendrai les mesures suivantes ⁽¹⁾ :

- destruction des produits**
- remise dans les dépôts suivants**
- remise dans les dépôts du fournisseur** *(joindre accord)*

Fait à Liffré

Le 27/03/2023
(signature et cachet)

(1) rayer les mentions inutiles

PIECES A JOINDRE

- un mémoire précis sur la ou les méthodes de tir utilisées(s) (plan de tir, méthode de moyens et performances des engins de foration mis en oeuvre etc.) et toutes justifications aux quantités d'explosifs et de détonateurs
- une carte au 1/50 000e précisant le lieu d'emploi des produits explosifs
- un plan cadastral ou un plan orienté susceptible d'en tenir lieu précisant, dans un rayon de lieu d'emploi des produits explosifs, l'utilisation des terrains (habitations, usines, bureaux etc)
- une copie du Certificat de Préposé au Tir et de l'arrêté préfectoral portant habilitation à produits explosifs des personnes physiques responsables de l'utilisation des produits explosifs

Rédaction	Validation	Etablissement du rapport	Version
Bruno DUPOUY	Jérémie LEJAS	Etablissement du rapport	1
<i>Modifié par</i>	<i>Validation</i>	<i>Objet de la modification</i>	<i>Version</i>
Bruno DUPOUY	Jérémie LEJAS	Précisions sur B2 et B5	2
			0

Commune de LANDEAN (35)
Carrière au lieu-dit "le Rocher Méhalin"

**PROJET DE STOCKAGE DE DECHETS DE MATERIAUX
DE CONSTRUCTION CONTENANT DE L'AMIANTE**



Etude acoustique préalable

Pour le compte de :

Bordini Environnement
Le Rocher Montlouvre
35420 Louvigné du désert

Numéro dossier	Date	Version
21_15.12_BDU	Janvier 2022	2

PREAMBULE	5
NOTION D'ACOUSTIQUE	5
CADRE REGLEMENTAIRE – SECTEURS HABITES	7
I.I.A CADRE REGLEMENTAIRE	7
I.I.B SECTEURS HABITES CONCERNES	8
DIAGNOSTIC INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT SONORE : NIVEAUX DE BRUITS ACTUELS	9
V.A DEMARCHE	9
V.B MISE EN OEUVRE	11
V.C RESULTATS	12
V.D COMMENTAIRES	12
MODELISATION NUMERIQUE DES NIVEAUX DES BRUITS ATTENDUS PAR LE PROJET	13
I.A INTRODUCTION A LA MODELISATION NUMERIQUE DU BRUIT	13
I.B DONNEES DU MODELE	14
V.B.1 Caractérisation du domaine et des sources	14
V.B.2 Paramètres de calcul	16
V.B.3 Positionnement des récepteurs	17
I.C RESULTATS CARTOGRAPHIQUES DES SIMULATIONS	18
I.D ÉMERGENCES ET NIVEAUX EN ZONE HABITEE	21
V.D.1 Résultats numériques des simulations	21
V.D.2 Emergences maximales calculées	21
I.E SIMULATION COMPLEMENTAIRE N°4 : RESULTATS ET EMERGENCES	22
ANNEXES	23
I.A APPRECIATIONS QUALITATIVE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES	23
I.B FICHES DE MESURES DE BRUITS	24
I.C METHODES DE PREVISIONS	32

Figure 1 : Niveaux de sensation et perception du bruit (source : INRS)
Figure 2 : Localisation des secteurs habités
Figure 3 : Localisation des stations de mesure
Figure 4 : Modélisations acoustiques
Figure 5 : Plan de situation des récepteurs
Figure 6 : Résultat de la simulation acoustique n°1
Figure 7 : Résultat de la simulation acoustique n°2
Figure 8 : Résultat de la simulation acoustique n°3
Tableau 1 : Lieux des points de mesures de bruits
Tableau 2 : Données météorologiques du 17/12/20
Tableau 3 : Résultat des mesures de bruit de l'état initial
Tableau 4 : Impact acoustique attendu au droit des ZER
Tableau 5 : Emergences attendues au droit des ZER
Tableau 6 : Simulation n°4 - Emergence attendue au droit de La Grande Garenne

I. PREAMBULE

été Bordini a diligenté GEOSCOPE pour réaliser une étude acoustique de préféabilité dans le 'un projet de Pôle de réception de déchets d'amiante sur la commune de Landéan (35).

tude a pour objectif d'effectuer un diagnostic initial de l'environnement sonore à partir de s de bruits sur site, puis, dans un second temps, d'évaluer les émergences acoustiques es par simulation numérique.

II. NOTION D'ACOUSTIQUE

inition, l'émergence acoustique correspond à différence entre les bruits ambiants, avec activité allations projetées, et les bruits résiduels, en l'absence des activités.

est une sensation auditive provoquée par des vibrations de l'air. Le bruit est un son désagréable. init par sa tonalité et son intensité. La tonalité (fréquence), grave ou aiguë, se mesure en Hertz ntensité plus ou moins forte se mesure en décibels (dB).

aluer le bruit perçu, il faut tenir compte de la variation de sensibilité de l'oreille, en ajoutant tionnellement des décibels aux niveaux mesurés dans les fréquences médium, et en en retirant en plus au fur et à mesure qu'on s'en éloigne, de façon analogue à ce que perçoit l'oreille. Ce e d'ajout ou de soustraction en fonction de la fréquence constitue un système de pondération.

oint de vue normatif, c'est la **pondération A** qui est utilisée pour apprécier le niveau sonore ar l'oreille. Elle est définie par les **normes NFS 31-010 et NF S 30-101**. Il s'agit du niveau sonore perceptible par l'oreille humaine durant tout le temps du mesurage. nte pondération qui est retenue dans l'arrêté du 23 Janvier 1997 relatif à la limitation des bruits nvironnement.

e **LAeq** : le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A au cours d'un certain Il s'agit du niveau sonore perceptible par l'oreille humaine durant tout le temps du mesurage. notée en **dB(A)**

s fiches suivantes on trouvera :

lobal : niveau pondéré A de l'ensemble de l'enregistrement significé par le graphique sous-jacent.

ax : niveau pondéré A maximum enregistré pendant 1 seconde.

in : niveau pondéré A minimum enregistré pendant 1 seconde.

0)...(10) : niveau acoustique fractile. Il s'agit d'une analyse statistique déterminant le niveau de pression acoustique pondéré A dépassé pendant un pourcentage de temps considéré.

Exemple : LAeq (90) : niveau pondéré A dépassé pendant 90% de l'enregistrement

Les graphiques de niveau par bande de tiers d'octave ne sont pas pondérés A. Il s'agit du niveau de pression acoustique équivalent continu sur l'ensemble du mesurage par bande de tiers d'octave Hz à 20 KHz.

Pour information, Les différents niveaux de sensations et de perception du bruit sont les suivants :

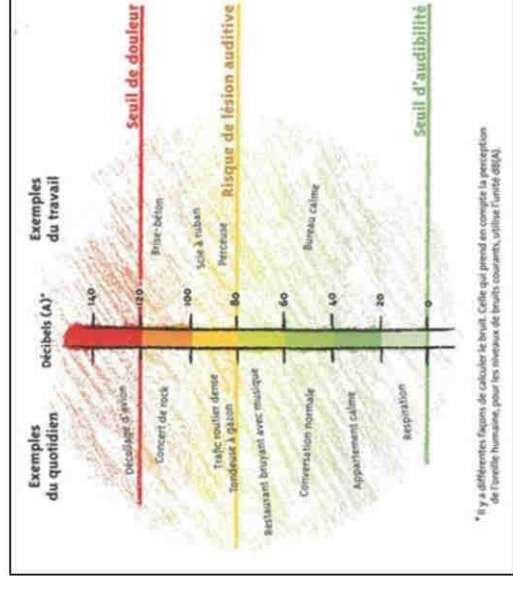


Figure 1 : Niveaux de sensation et perception du bruit (source : INRS)

Bruit des ICPE

Lors de mesures de bruit en considérant une activité soumise à la réglementation du bruit considéré :

- **Bruit résiduel** : sans aucune activité sur le site industriel étudié,
- **Bruit ambiant** : avec activité sur le site industriel étudié.

III. CADRE REGLEMENTAIRE – SECTEURS HABITES

CADRE REGLEMENTAIRE

vités envisagées relèvent de la nomenclature ICPE. La rubrique concernée est la rubrique 2760-010, relative au régime de l'autorisation.

Les prescriptions acoustiques sont définies par l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 modifié.

" Les 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 :

Émergence admissible pour la période allant de 7h à 22h, ainsi que les dimanches et jours fériés	Émergence admissible pour la période allant de 22h à 7h, ainsi que les dimanches et jours fériés
6 dB(A)	4 dB(A)
5 dB(A)	3 dB(A)

L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles. Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite. "

La détermination des zones à émergence réglementée au sens de l'Arrêté Ministériel du 23 janvier 1997 :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation ;
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

La méthode de détermination des niveaux de bruits est annexée à l'arrêté ministériel. Les mesures effectuées selon les dispositions de la norme AFNOR NF S 31-010 " Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement. - Méthodes particulières de mesurage ", complétées par diverses méthodes définies par l'AM.

III.B SECTEURS HABITES CONCERNES

Les secteurs habités susceptibles d'être concernés par la gêne sonore sont considérés comme des zones à émergence réglementée (ZER). Il s'agit, dans chaque direction, des premières habitations en bordure de site ainsi que les zones urbanisables définies au document d'urbanisme s'il existe. Leur localisation sur le plan est donnée ci-après.

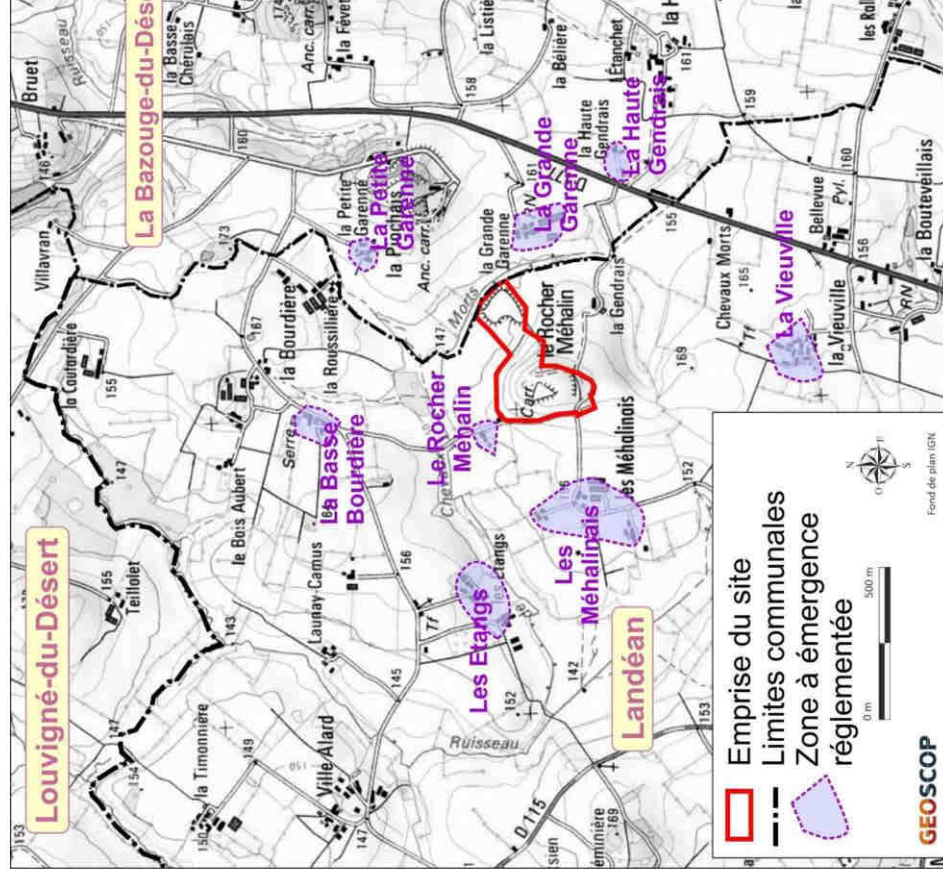


Figure 2 : Localisation des secteurs habités

IV. DIAGNOSTIC INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT SONORE : NIVEAUX DE BRUITS ACTUELS

DEMARCHE

Surveys ont été effectués dans le secteur du projet afin d'évaluer les niveaux de bruits actuels, assimilés aux niveaux de bruits résiduels (sans activité sur le site du projet).

Surveys ont été réalisés conformément à la norme NFS 31-010 : « caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement ». Ils ont été réalisés à l'aide de sonomètres de classe 1 (SOLO 01dB ou ONIE 01dB).

1, 8 stations de mesures ont été définies dans les zones à émergences réglementées (B1, B3, B6 à B10) au droit des secteurs habités correspondants aux secteurs identifiés précédemment.

des points aux lieux-dits suivants :

lieu point de mesure	Commune	Lieux-dits
B1	Landéan	La Vieuville
B3	La Bazouge du Désert	La Grande Garenne
B4	La Bazouge du Désert	La Petite Garenne
B6	Landéan	La Basse Bourdière
B7	Landéan	Le Rocher Méhalin
B8	Landéan	Les Méhalinots
B9	Landéan	Les Etangs
B10	La Bazouge du Désert	La Haute Gendrais

Tableau 1 : Lieux des points de mesures de bruits

La position de ces stations est donnée sur le plan ci-après.

Les points B2 et B5 établis dans le rapport précédent de Novembre 2016 n'ont pas été renouvelés du fait de la modification de l'accès projeté au site.

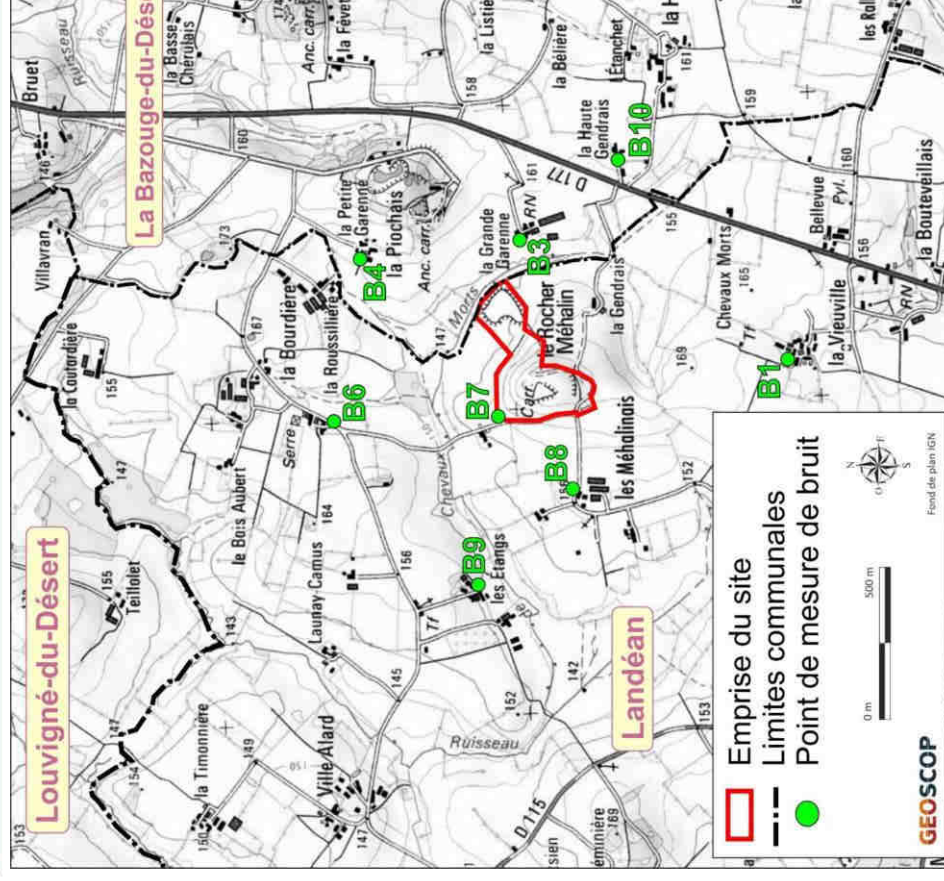


Figure 3 : Localisation des stations de mesure

Les enregistrements ont été effectués le 17 décembre 2020, durant des séquences minimales de 10 minutes à un minimum.

Les microphones ont été placés à une hauteur de 1,50 m par rapport au sol.

Les conditions météorologiques ressenties par l'opérateur étaient correctes. Le temps était ensoleillé, sans nuage, et le vent était moyen. Le détail des conditions météorologiques lors des mesurages est donné dans le tableau ci-dessous :

Les conditions météorologiques étaient :

	jour élevé	jour moyen
Période :		
Rayonnement / couverture nuageuses :		
Humidité :		
Vent :		

* DATE	heure	Vitesse du vent moyen horaire	Direction** du vent moyen horaire	Vitesse du vent maxi instantané horaire	Direction du vent maxi instantané horaire	Heure du vent maxi instantané horaire
17-déc.-20	12 h	3.1 m/s	200 °	6.4 m/s	210 °	11h26
17-déc.-20	13 h	3.8 m/s	210 °	7.2 m/s	230 °	12h39
17-déc.-20	14 h	2.9 m/s	200 °	6.5 m/s	220 °	13h48
17-déc.-20	15 h	2.5 m/s	200 °	6.4 m/s	220 °	14h06

Météo France 35162003 se situe à Louvigné-du-Désert (53) et les données proviennent de ce site.

Tableau 2 : Données météorologiques du 17/12/20

Les résultats sont exprimés en décibels pondération A. Il s'agit du niveau acoustique équivalent pondéré A calculé sur l'intervalle de mesurage. Les valeurs sont arrondies au demi-décibel conformément à la norme NFS 31-010 relative aux mesures de bruits dans l'environnement.

N° du point de mesure	Lieux-dits	Niveaux de bruits résiduels en dB(A) le 17 décembre 2020	
		LAeq	L50
B1	La Vieuville	42.5	39.5
B3	La Grande Garenne	39.0	36.5
B4	La Petite Garenne	42.5	39.5
B6	La Basse Bourdière	57.0	40.0
B7	Le Rocher Méhalin	42.0	34.5
B8	Les Méhalinails	47.0	35.5
B9	Les Etangs	39.5	35.5
B10	La Haute Gendrais	49.0	46.0

Tableau 3 : Résultat des mesures de bruit de l'état initial

Le détail des enregistrements avec photographie des points de mesures et les indices statistiques sont fournis en annexes.

Le niveau de bruit est moyen, caractéristique d'un milieu rural peu éloigné d'un axe routier principal.

Le bruit du trafic routier sur la RD 177 conditionne pour partie les niveaux résiduels mesurés.

Le trafic sur la petite voirie locale (ex à la Basse Bourdière) influe également sur les niveaux de bruit.

Les sources sonores secondaires sont les activités agricoles et le bruit de la faune et de la végétation. Enfin, les activités domestiques des habitations concernées ou riveraines ont pu impacter les mesures.

V. MODELISATION NUMERIQUE DES NIVEAUX DES BRUITS ATTENDUS PAR LE PROJET

INTRODUCTION A LA MODELISATION NUMERIQUE DU BRUIT

La modélisation du niveau acoustique a été mise en place par modélisation informatique à l'aide du logiciel CADNAA. Elle a consisté à déterminer des cartes d'isophones en dB(A), fonction des sources de bruit par le site.

La modélisation acoustique proposée est une représentation des niveaux sonores moyens. Elle permet de caractériser des niveaux sonores parasites particuliers à une mesure instantanée ou sur un intervalle de temps donné.

Le modèle de propagation prend en compte différents paramètres influant sur la propagation du son : la topographie, le bâti, la nature des sols (absorption/réflexion). Le modèle choisi permet également de caractériser des conditions climatiques en lien avec la direction préférentielle des vents. Il est ainsi d'intégrer les conditions de propagation favorable ou non du son suivant différentes configurations.

Les sources de bruits prises en compte dans le modèle sont :
- les sources ponctuelles et linéaires de l'installation étudiée,
- le trafic de camions induit sur la voie d'accès privée.

V.B. DONNEES DU MODELE

V.B.1 CARACTERISATION DU DOMAINE ET DES SOURCES

Définition du modèle

- ✓ Surface du domaine modélisé : 5 km²
- ✓ Modélisation de la topographie : selon la carte IGN au 1/25 000 et plan de géométrie
- ✓ Modélisation des constructions : prise en compte des premières habitations concernées par les zones à émergence réglementée (selon cadastre).

Compte tenu du phasage prévisionnel d'exploitation envisagé dans le cadre de la rehausse de la voirie, il a été réalisé 3 simulations acoustiques lors du remplissage de chaque casier 1, 2 et 3.

- **simulation n°1** : exploitation du casier 1,
- **simulation n°2** : exploitation du casier 2,
- **simulation n°3** : exploitation du casier 3,

Pour chacune des simulations, l'activité modélisée l'a été en considérant une activité maximale avec la prise en compte de l'activité de concassage systématique, activité qui n'aura dans les fichiers qu'un mois par an selon les prévisionnels fournis par le pétitionnaire.

A titre comparatif, une simulation complémentaire a été réalisée sans prise en compte de l'activité de concassage : **simulation n°4**. Les résultats sont présentés dans un second temps à titre d'information.

La carte suivante illustre le phasage d'exploitation ainsi que les positions indicatives des différentes sources ponctuelles et linéaires (trafic de camions) simulées.

Enfin, pour mémoire, en l'absence d'activité en période nocturne, les simulations ont exclusivement été calculées en **période diurne**.

La méthode de calcul de la propagation acoustique employée par le modèle utilisé est issue de la norme ISO 9613-2 pour les sources industrielles fixes. Elle est issue de la norme NMPB96 pour les simulations du trafic routier.

Ces calculs prennent en compte l'atténuation par divergence géométrique, l'absorption par l'air, l'atténuation par effet de sol, la diffraction et l'absorption par les surfaces verticales sur lesquelles le rayonnement a été réfléchi dans le plan horizontal.

Le calcul a été effectué en considérant une situation météorologique favorable à la propagation acoustique, selon la rose des vents moyenne du secteur (données du modèle : Rennes). **Les résultats du modèle sont donc les occurrences réalistes de l'impact des conditions de portance du son.**

AVERTISSEMENT : Les rendus consistent en des cartes d'isophones. Elles présentent des contours acoustiques en moyenne annuelle selon la rose des vents annuelle. Elle n'est pas représentative de conditions météorologiques instantanées particulières. Par contre elles sont un bon indicateur de sensibilité globale, complètement de la mesure *in situ*.

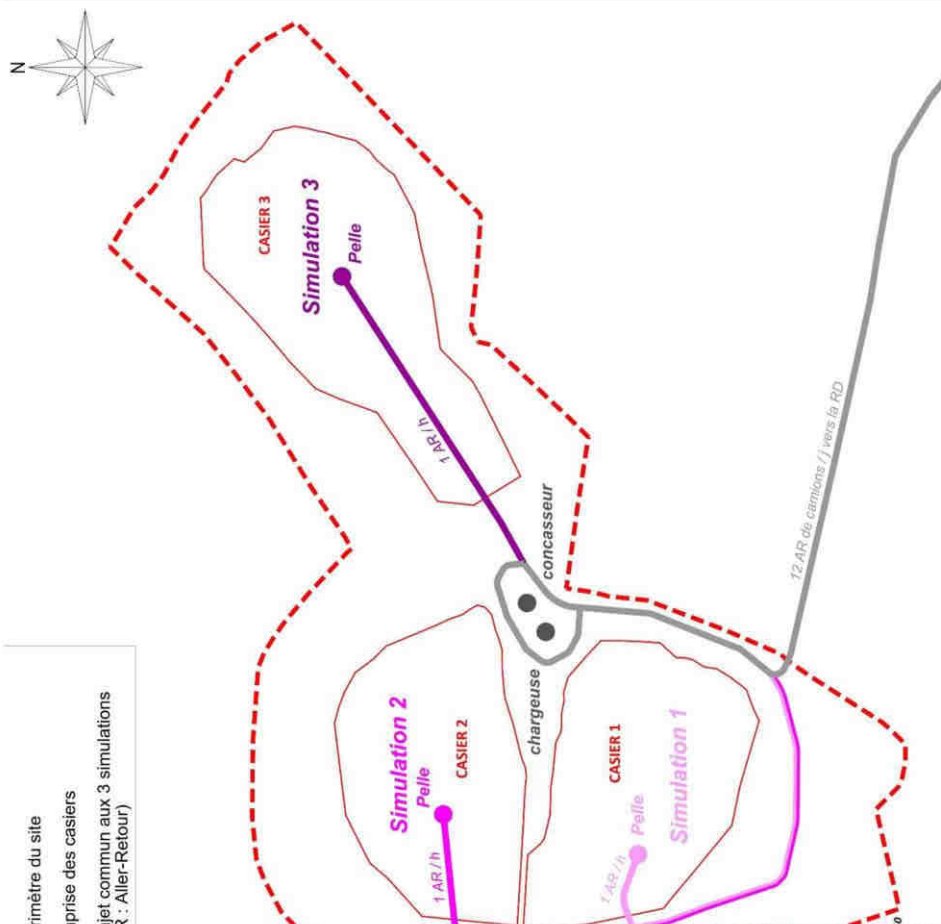


Figure 4 : Modélisations acoustiques

Pré-identification des sources

Les données acoustiques des appareils considérés sont issues de la banque de données de niveaux de matériels et d'engin de Géoscop. Les courbes de fréquences d'octave ont été intégrées au modèle.

POSITIONNEMENT DES RECEPTEURS

Les points récepteurs en ZER ont été placés aux mêmes points que les mesures de bruit initiales et sont résumés sur le plan suivant :

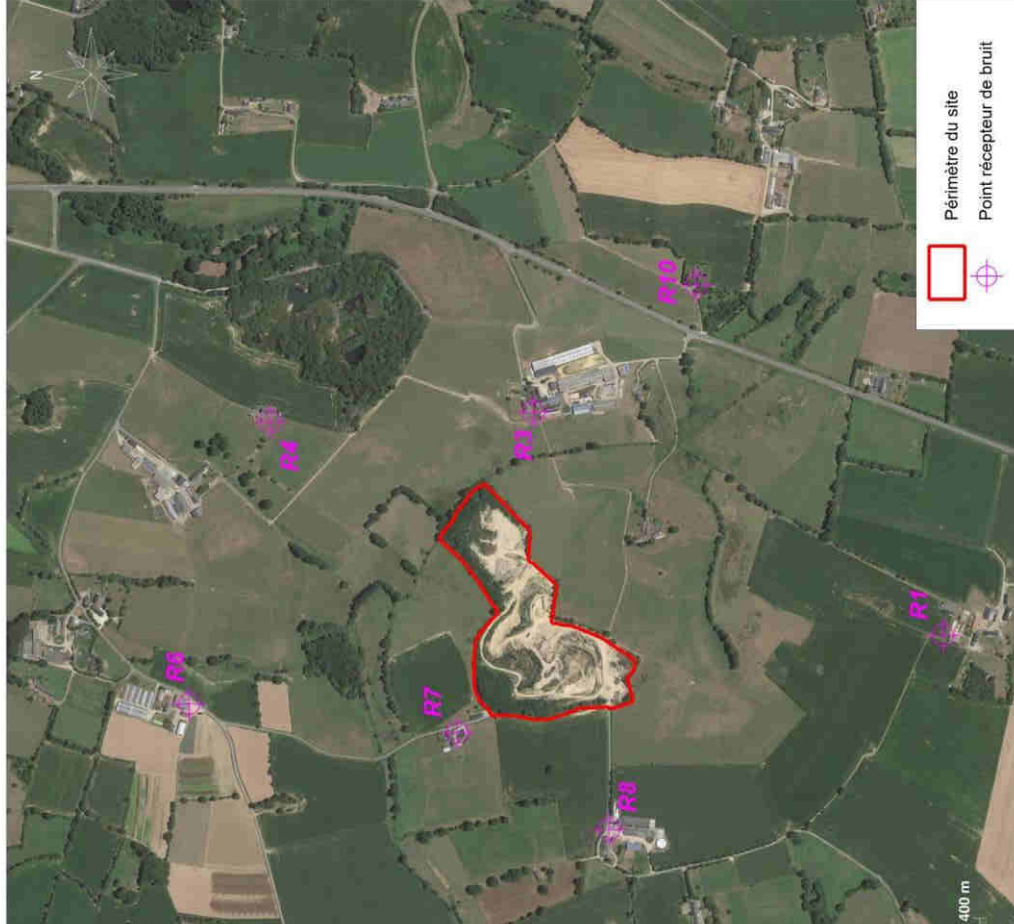


Figure 5 : Plan de situation des récepteurs

V.C RESULTATS CARTOGRAPHIQUES DES SIMULATIONS

Les résultats des simulations acoustiques sont illustrés ci-après. Il s'agit exclusivement du résultat acoustique généré par l'activité.

Simulation n°1 : exploitation du casier 1

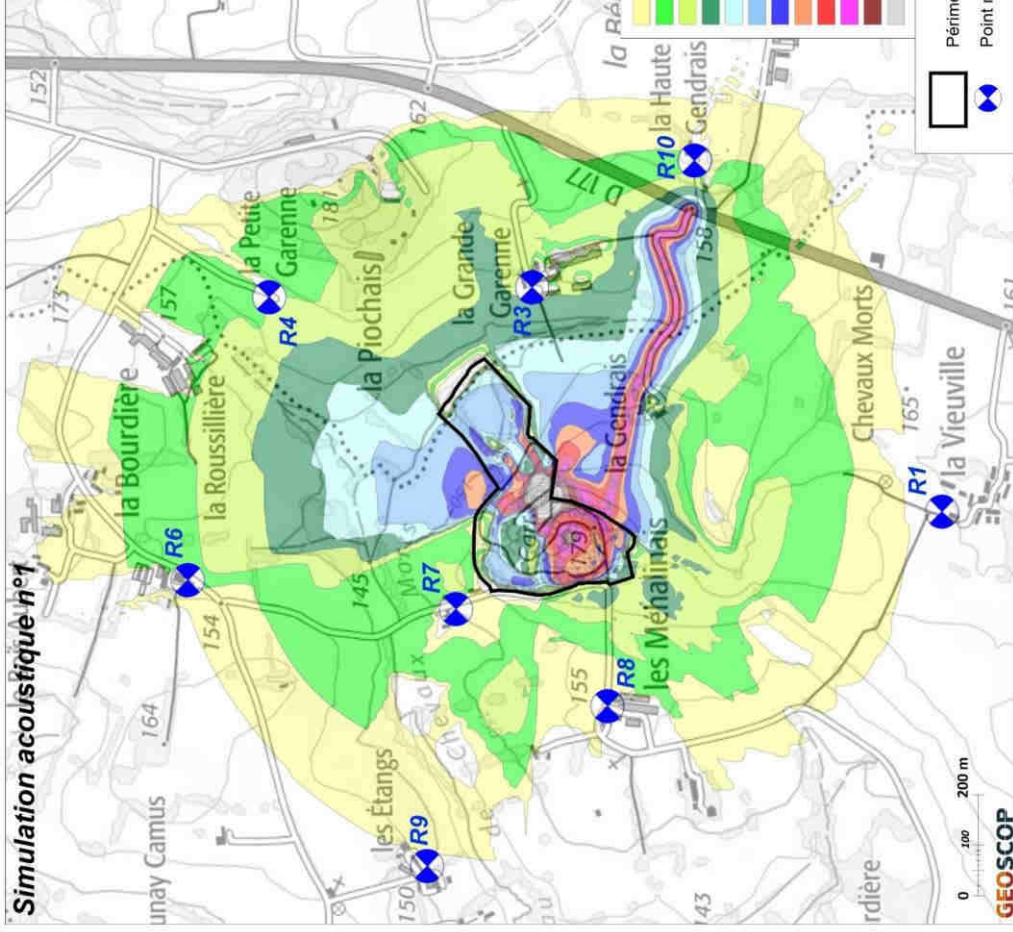


Figure 6 : Résultat de la simulation acoustique n°1

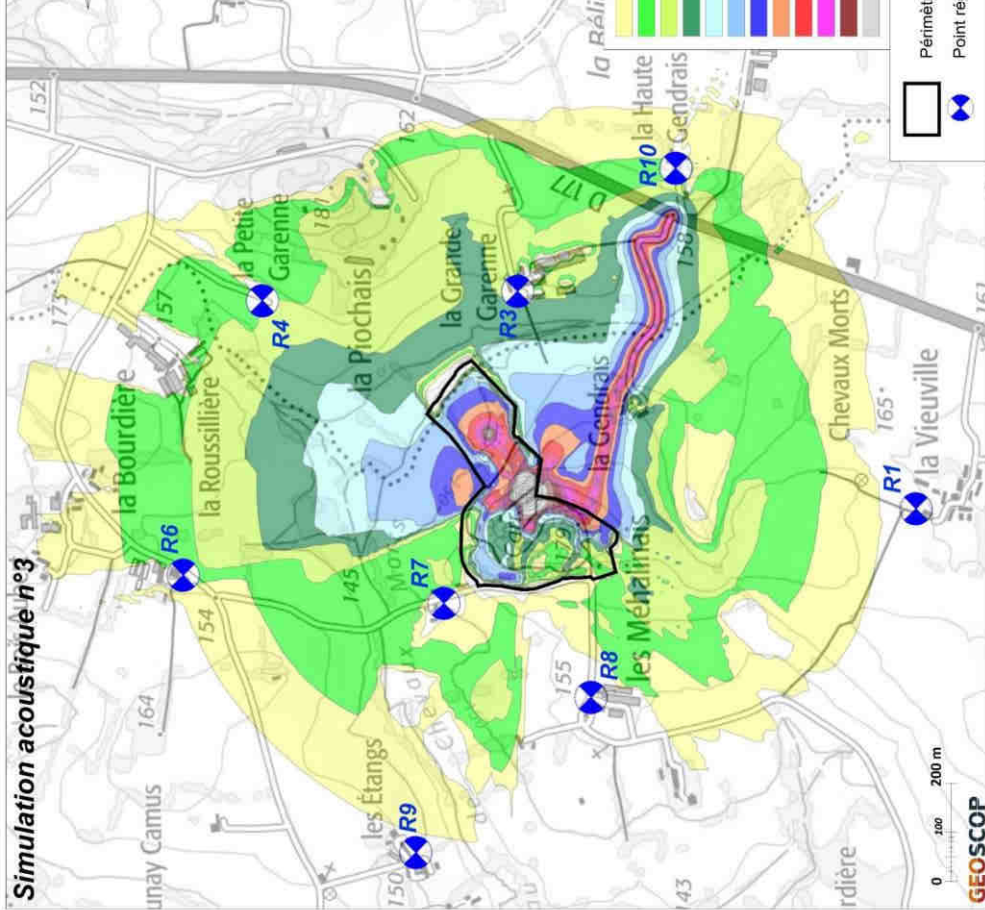


Figure 8 : Résultat de la simulation acoustique n°3

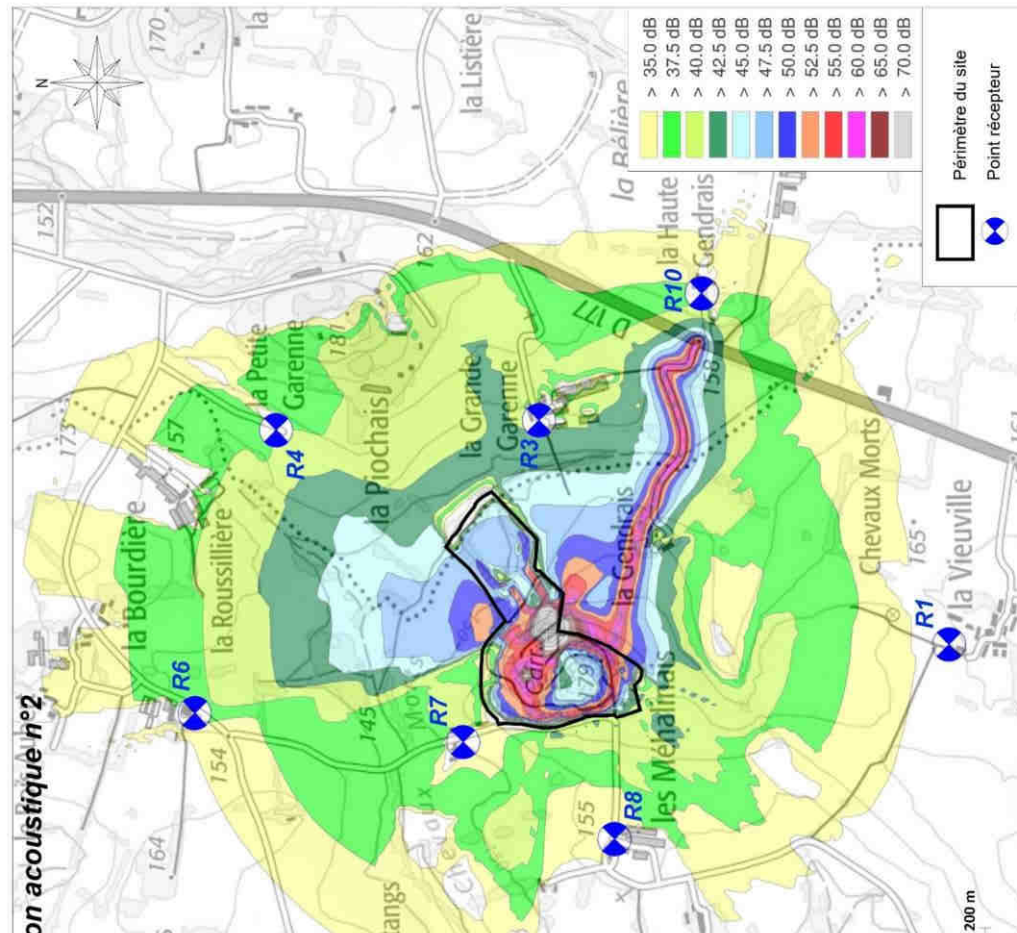


Figure 7 : Résultat de la simulation acoustique n°2

la base des modélisations décrites précédemment, les résultats des simulations ont été complétés des valeurs obtenues lors des campagnes de mesurages *in situ* afin de déterminer l'émergence attendue.

1 RESULTATS NUMERIQUES DES SIMULATIONS

résultats numériques de chaque simulation ont été reportés dans le tableau ci-après pour chaque à émergence réglementée :

Point récepteur	Simulations des activités prévues			Synthèse Niveau maximal calculé
	Simulation n°1	Simulation n°2	Simulation n°3	
La Vieuville	33.3	33.2	33.1	33.3
La Grande Garenne	41.9	41.9	42.1	42.1
La Petite Garenne	39.7	39.7	39.7	39.7
La Basse Bourdière	39.1	39.1	39.1	39.1
Le Rocher Méhailin	36.0	36.4	35.7	36.4
Les Méhailinats	35.7	35.6	34.4	35.7
Les Etangs	34.7	34.6	34.3	34.7
Pompeyrat	38.3	38.3	38.3	38.3

Tableau 4 : Impact acoustique attendu au droit des ZER

En outre, la simulation n°1 montre le maximum d'impact acoustique sur le secteur Ouest. La simulation n°2 montre le maximum d'impact acoustique sur le secteur Est et Nord.

2 EMERGENCES MAXIMALES CALCULEES

Les émergences calculées en considérant l'impact maximal issu des 3 simulations seraient donc les suivantes :

Point récepteur	Niveau résiduel (mesures) en dBA (1)	DIURNE - Production maximale			Emergence prévisionnelle calculée en dBA en (3) - (1)	Emergence admissible	Respect de l'émergence
		Niveau acoustique généré par l'activité du projet en dBA (2)	Niveau de bruit ambiant en phase d'activité du site en dBA (3) = (1) + (2)*	Niveau de bruit ambiant en phase d'activité du site en dBA (3) = (1) + (2)*			
La Vieuville	42.5	33.3	43.0	43.0	0.5	6	Oui
La Grande Garenne	39.0	42.1	43.8	44.3	4.8	6	Oui
La Petite Garenne	42.5	39.7	44.3	44.3	1.8	6	Oui
La Basse Bourdière	57.0	39.1	57.1	57.1	0.1	5	Oui
Le Rocher Méhailin	42.0	36.4	43.1	43.1	1.1	6	Oui
Les Méhailinats	47.0	35.7	47.3	47.3	0.3	5	Oui
Les Etangs	39.5	34.7	40.7	40.7	1.2	6	Oui
Pompeyrat	49.0	38.3	49.4	49.4	0.4	5	Oui

Le logiciel GEOSCOPE de Décembre 2020 présentés au § IV.C
 Les valeurs maximales issues des simulations acoustiques à l'aide du logiciel CADNAA présentées au § V.D.1
 ont été obtenues par l'addition logarithmique des niveaux de bruits mesurés et des niveaux de bruits ambiants simulés

Tableau 5 : Emergences attendues au droit des ZER

La plus importante est attendue à La Grande Garenne. Les émergences attendues sont toutes conformes aux valeurs admissibles définies par la réglementation en matière de bruits en période diurne.

De manière complémentaire, une simulation a été réalisée pour la situation représentant 80 à 90% de l'activité, soit lorsqu'il n'y aura pas de présence du concasseur de recyclage. L'objectif est de voir le résultat de l'émergence attendue au point R3 où l'émergence est la plus importante dans le cadre du calcul d'impact maximal.

Sur ce point, les calculs montrent un niveau acoustique généré par l'activité de 35,6 dBA. Cet impact acoustique induit une émergence attendue de 1,6 dBA en ce point là, soit bien inférieur à l'émergence calculée précédemment.

Les résultats et calculs d'émergence sont présentés ci-dessous :

N°	Point récepteur	Niveau résiduel (mesures) en dBA (1)	DIURNE - Production sans concasseur			Emergence admissible
			Niveau acoustique généré par l'activité du projet en dBA (2)	Niveau de bruit ambiant en phase d'activité du site en dBA (3) = (1) + (2)*	Emergence prévisionnelle calculée en dBA en (3) - (1)	
R3	La Grande Garenne	39.0	35.6	40.6	1.6	6

Tableau 6 : Simulation n°4 - Emergence attendue au droit de La Grande Garenne

Cette simulation est donnée pour information, il est nécessaire de considérer les résultats précédents prenant en compte un impact maximal.

APPRECIATIONS QUALITATIVE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Appréciation qualitative des conditions météorologiques
selon la norme NF S 31-010/A1

Définitions des conditions aérodynamiques				
Direction du vent	Contraire	Peu contraire	De travers	Peu portant
Fort	U1	U2	U3	U4
Moyen	U2	U2	U3	U4
Faible	U3	U3	U3	U3

Fort : supérieur à 3 m/s - Vent moyen : compris entre 1 et 3 m/s - Vent faible : inférieur à 1 m/s

Définitions des conditions thermiques				
Période	Rayonnement / couverture nuageuse	Humidité	Vent	Ti
de jour	Fort	Sol sec	Faible ou moyen	T1
		Sol humide	Fort	T2
	Moyen à faible	Sol sec	Faible ou moyen ou fort	T2
		Sol humide	Faible ou moyen ou fort	T2
de lever ou de coucher du soleil	Ciel nuageux	Sol humide	Faible ou moyen	T2
		Fort	Fort	T3
	Ciel dégagé	Sol sec	Faible ou moyen ou fort	T3
		Moyen ou fort	Moyen ou fort	T4
		Faible	Faible	T5

Conditions "jour" et "nuit" ont ici le sens courant en ne renvoyant pas à une période réglementaire

nuageux : compris entre 3 et 8 octas - ciel dégagé : inférieur ou égal à 2 octas

nuageux fort : soleil au voisinage du zénith ($\pm 3h$) avec une absence totale de nuages dans la période

de l'équinoxe de printemps à celui d'automne

Direction du vent	Grille (U _i , T _i)				
	U1	U2	U3	U4	U5
Fort	-	-	-	-	-
Moyen	-	-	Z	+	+
Faible	-	Z	+	++	++

conditions défavorables pour la propagation sonore

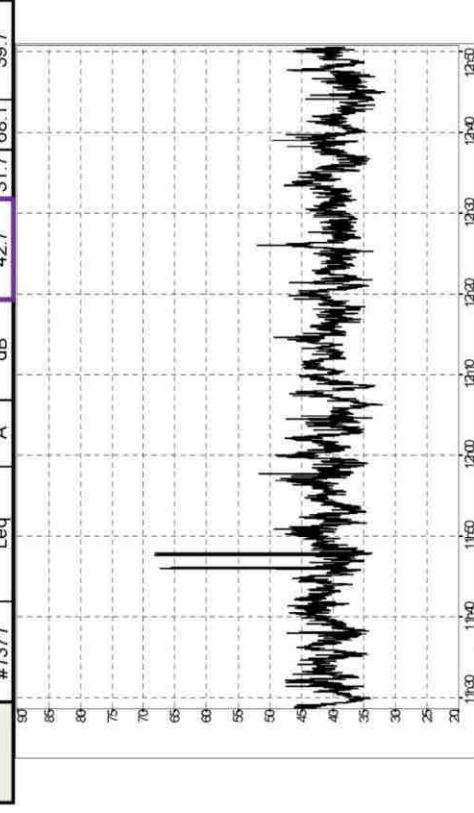
conditions homogènes pour la propagation sonore

conditions favorables pour la propagation sonore

N°	Lieu	Date	Période	Activité
B1	la Vieuville	17/12/2020	Diurne	Résiduel

Sources de bruit
- trafic sur la RD 177
- oiseaux et végétation
- activité des habitations (véhicules)
- activité agricole
Météo
- ensoleillé, sol humide et vent moyen

Fichier		B1 - la Vieuville.cmg				
Début	Fin					
17/12/2020 11:28	17/12/2020 12:50					
Vote	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax
#1371	Leq	A	dB	42.7	31.7	68.1
						L50
						39.7



Appareillage : sonomètre FUSION 01dB de Classe 1 (n° de série : 11874) - Calibreur ACLAN CAL.01
Les mesurages ont été effectués conformément à l'AM du 23/01/97 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE
opérateur : L.MEURLET

N°	Lieu	Date	Période	Activité
B3	La Grande Garenne	17/12/2020	Diurne	Résiduel

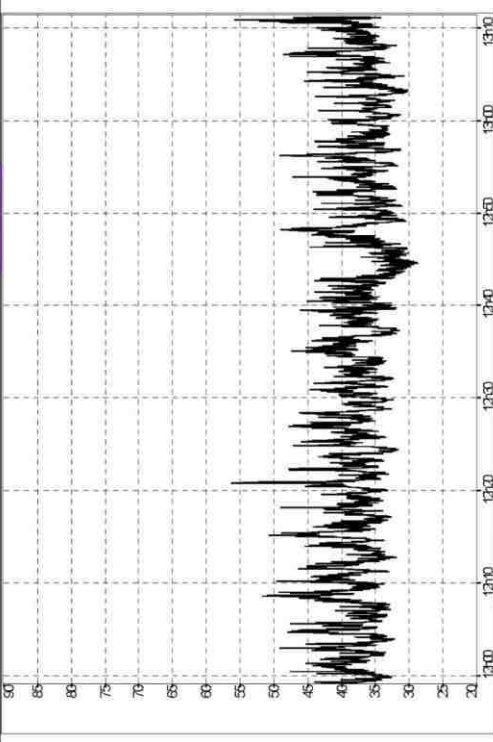
Sources de bruit

- trafic sur la RD 177
- activité agricole
- oiseaux et végétation
- activité de l'habitation (véhicule)

Météo

ensoleillé, sol humide, vent moyen

Fichier B3 - la Grande Garenne.cmg				
Début	17/12/2020 11:59			
Fin	17/12/2020 13:11			
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq
#623	Leq	A	dB	39.1
				Lmin
				28.7
				Lmax
				56.2
				L50
				36.6



Appareillage : sonomètre FUSION 01dB de Classe 1 (n° de série : 11332) - Calibreur ACLAN CAL 01
 Les mesurages ont été effectués conformément à l'AM du 23/01/97 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE
 opérateur : LIMEURLET

N°	Lieu	Date	Période	Activité
B4	La Petite Garenne	17/12/2020	Diurne	Résiduel

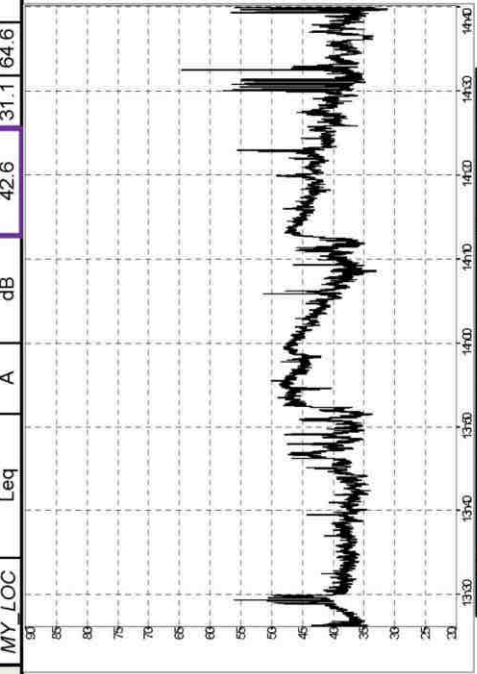
Sources de bruit

- trafic sur la RD 177 (en fond)
- activité agricole
- activité de l'habitation (animaux)

Météo

ensoleillé, sol humide, vent moyen

Fichier B4 - la Petite Garenne.cmg				
Début	17/12/2020 13:26			
Fin	17/12/2020 14:40			
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq
MY_LOC	Leq	A	dB	42.6
				Lmin
				31.1
				Lmax
				64.6
				L50
				39.7

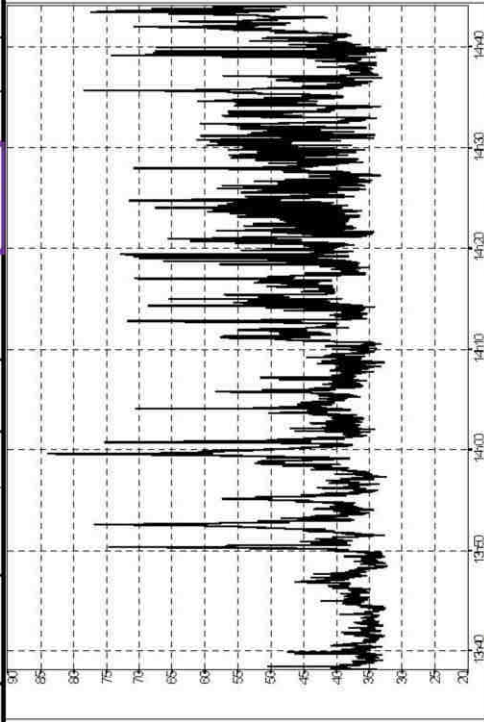


Appareillage : sonomètre FUSION 01dB de Classe 1 (n° de série : 11332) - Calibreur ACLAN CAL 01
 Les mesurages ont été effectués conformément à l'AM du 23/01/97 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE
 opérateur : LIMEURLET

N°	Lieu	Date	Période	Activité
B6	la Basse Bourdière	17/12/2020	Diurne	Résiduel

Sources de bruit	- bruit de fond du réseau routier - passages de véhicule à proximité de la mesure - activité agricole
Météo	- activité de l'habitation (jardinage) - ensoleillé, sol humide, vent moyen

Fichier		B6 - la Basse Bourdière.cmg	
Début	17/12/2020 13:38	Fin	17/12/2020 14:44
Voie	#595	Pond.	A
Type	Leq	Unité	dB
Leq	56.8	Lmin	32.3
Lmax	83.8	L50	40.0

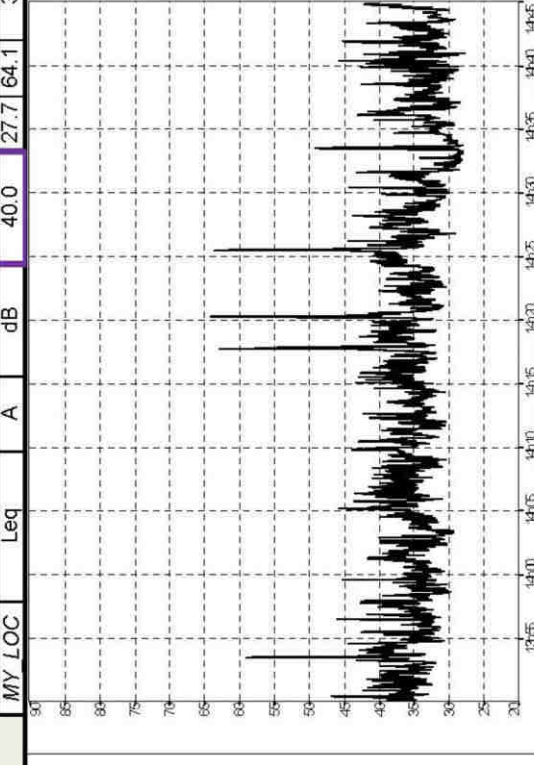


Appareillage : sonomètre FUSION 01dB de Classe 1 (n° de série : 11870) - Calibreur ACLAN CAL 01
 Les mesurages ont été effectués conformément à l'AM du 23/01/97 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les CPD
 opérateur : L.MEURLET

N°	Lieu	Date	Période	Activité
B7	Le Rocher Méhalin	17/12/2020	Diurne	Résiduel

Sources de bruit	- passages de véhicule à proximité de la mesure - bruit de fond du réseau routier - oiseaux et végétation
Météo	- ensoleillé, sol humide, vent moyen

Fichier		B7-Le Rocher Méhalin.cmg	
Début	17/12/2020 13:50	Fin	17/12/2020 14:45
Voie	MY LOC	Pond.	A
Type	Leq	Unité	dB
Leq	40.0	Lmin	27.7
Lmax	64.1	L50	34

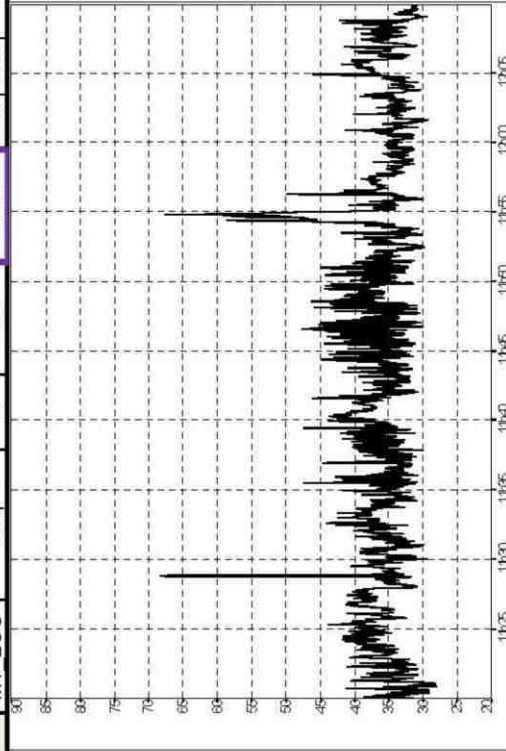


Appareillage : sonomètre FUSION 01dB de Classe 1 (n° de série : 12227) - Calibreur ACLAN CAL 01
 Les mesurages ont été effectués conformément à l'AM du 23/01/97 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par le CPD
 opérateur : L.MEURLET

N°	Lieu	Date	Période	Activité
B8	Les Méhalinais	17/12/2020	Diurne	Résiduel

Sources de bruit
 - passages de véhicule à proximité de la mesure
 - bruit de fond du réseau routier
 - activité agricole
 - oiseaux et végétation
 Météo
 ensoleillé, sol humide, vent moyen

Fichier B8 - Les Méhalinais.cmg				
Début	17/12/2020 11:20		L50	35.2
Fin	17/12/2020 12:09		Lmax	68.3
Voie	Type	Pond.	Leq	44.9
MY LOC	Leq	A	Unité	dB
			Lmin	28.0

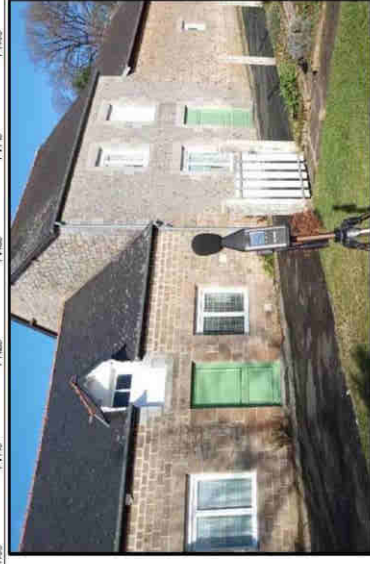
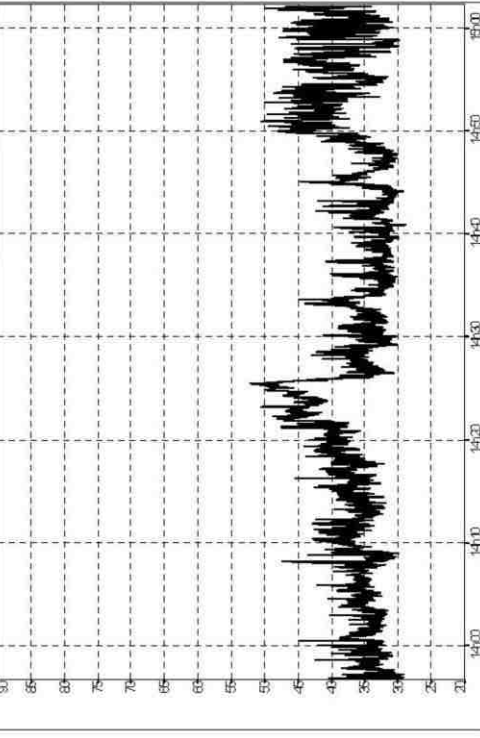


Appareillage : sonomètre FUSION 01dB de Classe 1 (n° de série : 11870) - Calibreur ACLAN CAL 01
 Les mesurages ont été effectués conformément à l'AM du 23/01/97 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE
 opérateur : L.MEURLET

N°	Lieu	Date	Période	Activité
B9	Les Etangs	17/12/2020	Diurne	Résiduel

Sources de bruit
 - activité de l'habitation (basse-cour et véhicules)
 - oiseaux et végétation
 - léger bruit de fond du réseau routier
 Météo
 ensoleillé, sol humide, vent moyen

Fichier B9 - Les Etangs.cmg				
Début	17/12/2020 13:56		L50	35.5
Fin	17/12/2020 15:02		Lmax	52.1
Voie	Type	Pond.	Leq	39.5
MY LOC	Leq	A	Unité	dB
			Lmin	28.8

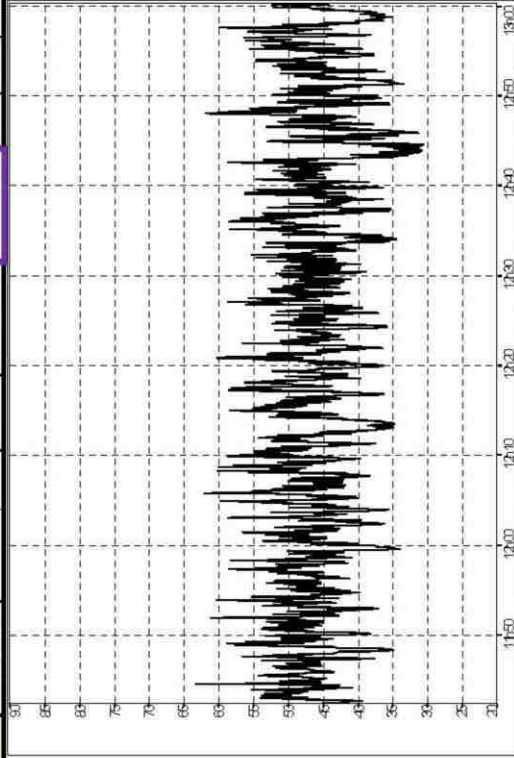


Appareillage : sonomètre FUSION 01dB de Classe 1 (n° de série 11874) - Calibreur ACLAN CAL 01
 Les mesurages ont été effectués conformément à l'AM du 23/01/97 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE
 opérateur : L.MEURLET

N°	Lieu	Date	Période	Activité
110	la Haute Gendrais	17/12/2020	Diurne	Résiduel

- trafic sur la RD 177
- activité agricole
- oiseaux et végétation
- activité de l'habitation (véhicule)
ensoleillé, sol humide, vent moyen

Fichier	B10 - la Haute Gendrais.omg						
Début	17/12/2020 11:42						
Fth	17/12/2020 13:00						
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L50
Voie 2	Leq	A	dB	49.1	30.6	63.2	46.0



Appareillage : sonomètre FUSION 01dB de Classe 1 (n° de série : 12227) - Calibreur ACLAN CAL 01
Les mesures ont été effectuées conformément à l'AM du 23/01/97 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE
opérateur : LIMEURLET

V.L.C METHODES DE PREVISIONS

Les niveaux de bruits résiduels ont été mesurés avec un ensemble de classe 1 FUSION de ma dB dûment étalonné et calibré selon les textes et normes en vigueur avec enregistrement à enregistrer des fréquences par bande d'octaves.
Dans ce cas particulier, l'étude prévisionnelle a été réalisée par modélisation.

La modélisation de la propagation acoustique en espace extérieur, et en particulier en zone bâtie, intègre tous les paramètres qui influent sur cette propagation, entre autres la topographie, les écrans, la nature des sols, et dans certains cas le vent et les hétérogénéités de l'atmosphère. Le logiciel CADNAA/MITHRA est fondé sur un algorithme rapide de recherche des trajets acoustiques entre sources de bruit et récepteur dans un site urbain complexe. Les trajets sont représentés par rayons directs, diffractés, réfléchis (par le sol ou les façades supposées verticales) ou une combinaison de deux derniers. N'étant pas limité en ordre de réflexion et de diffraction, l'algorithme est adapté à la prévision du bruit du trafic routier aussi bien dans un tissu fermé tel que le centre-ville à grande densité de construction, que dans un tissu ouvert dégageant de vastes espaces de constructions ou encore dans des sites de montagne où le relief du sol influe sur la propagation du bruit.

Les méthodes de calcul de la propagation acoustique employées dans le modèle sont les suivantes :

- ✓ NMPB96 (CERTU, CSTB, LCPC, SETRA) pour les bruits routiers.
- ✓ ISO9613 pour les sources industrielles ponctuelles.

**Commune de LANDEAN (35)
Carrière au lieu-dit "le Rocher Méhalin"
PROJET DE STOCKAGE DE DECHETS DE MATERIAUX
DE CONSTRUCTION CONTENANT DE L'AMIANTE**

Rédaction		Etablissement du rapport de complément à l'étude acoustique de Janvier 2022	Version
Bruno DUPOUY			1
Modifié par		Objet de la modification	Version

Complément à l'étude acoustique

Pour le compte de :

Bordini Environnement
Le Rocher Montlouvier
35420 Louvigné du désert

Numéro dossier	Date	Version
21_15.12_BDU - complément	Jun 2023	1

Sommaire

PREAMBULE	4
SIMULATION DES NIVEAUX DES BRUITS MAXIMUMS A RESPECTER EN LIMITE DE SITE	4
A METHODOLOGIE	4
B NIVEAUX ACOUSTIQUES ADMISSIBLES EN LIMITE DE SITE	6
CONCLUSION	6

Table des illustrations

: Plan de situation des récepteurs.....	5
: Niveaux en limite de site au regard des ZER	6

I. PREAMBULE

Suite à une demande de l'administration sollicitant les niveaux limites à respecter en limite de site dans le cadre de l'exploitation de l'ISDND, le présent dossier fait office de complément acoustique de Janvier 2022 dont elle est indissociable.

II. SIMULATION DES NIVEAUX DES BRUITS MAXIMUMS A RESPECTER EN LIMITE DE SITE

II.A METHODOLOGIE

Il y aura naturellement atténuation des bruits d'exploitation par l'éloignement. Cette simulation est à utiliser uniquement lorsque la cause des bruits est en vue directe des habitations (en l'absence d'écran acoustique). Nous nous placerons dans ce cadre là, majorant le calcul d'atténuation.

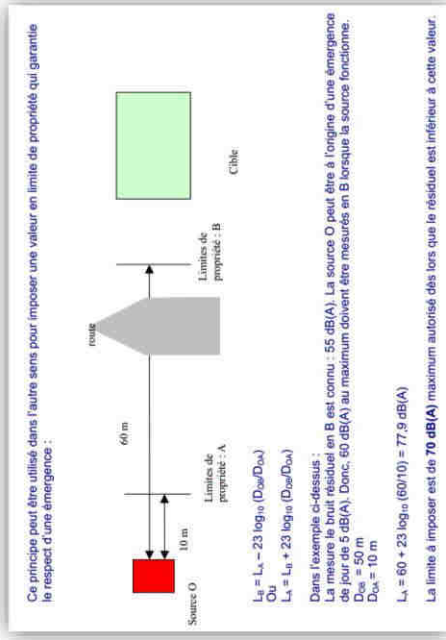
La loi d'atténuation est la suivante (ZOUBOFF – 1987) :

Equation de calcul	Condition d'application
$L_p = L_{p,ref} - 20 \log (d/d_{ref})$	Distance des habitations à moins de 50 mètres de la limite d'emprise
$L_p = L_{p,ref} - 23 \log (d/d_{ref})$	Distance des habitations supérieure à 50 mètres de la limite d'emprise

avec :

- L_p est le niveau sonore atténué en dB(A) à la distance recherchée d
- $L_{p,ref}$ est le niveau sonore de référence
- d est la distance de la source au point de réception recherché
- d_{ref} est la distance de la source à un point de niveau sonore connu.

L'illustration explicative ci-dessous est issue d'une note de la DREAL Centre sur l'application de la méthode.



En outre, les points de ZER (notés R) en regard desquels les calculs sont effectués (notés L dans le tableau ci-dessous) sont les suivants :

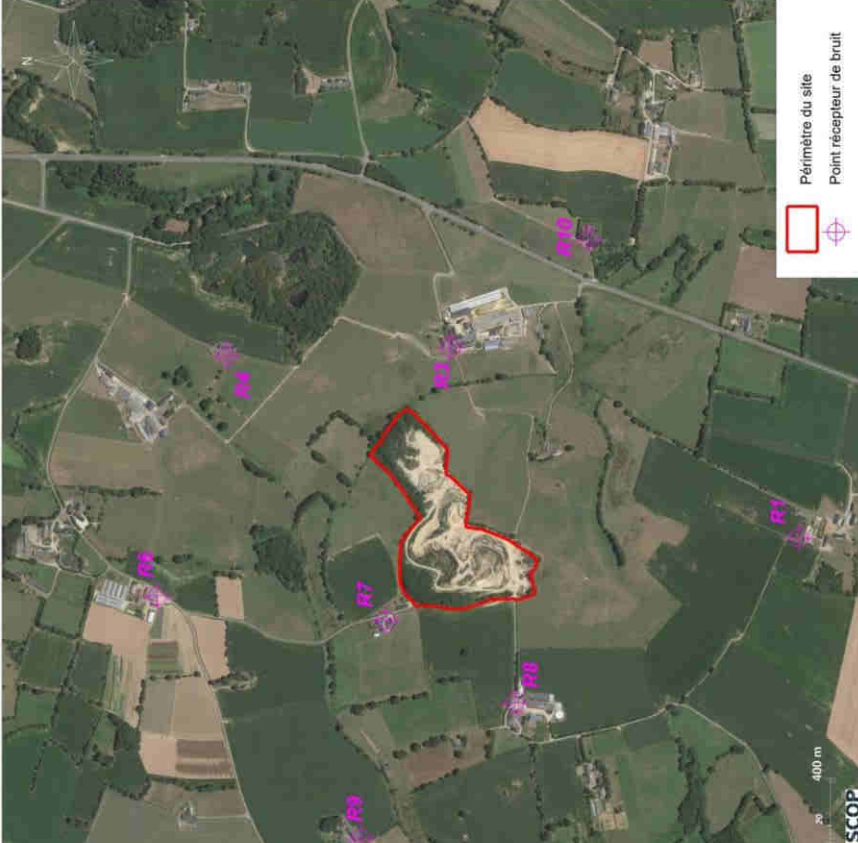


Figure 1 : Plan de situation des récepteurs

II.B NIVEAUX ACOUSTIQUES ADMISSIBLES EN LIMITE DE SITE

Sur la base des modélisations décrites précédemment, les résultats des simulations incrémentés des valeurs obtenues lors des campagnes de mesurages *in situ* afin de définir l'émergence attendue. Les calculs en limite de site ont ensuite été appliqués selon les formules précédentes.

Les résultats numériques en chaque point en regard de chaque ZER pris en compte dans le tableau ci-dessous ont été réalisés. Les distances ont été calculées à partir des ZER jusqu'à l'emprise du site de Bordini Environnement.

N°	Point récepteur	Niveau résiduel (mesures) en dBA (1)	Emergence admissible en dBA (2)	Niveau ambiant limite en dBA (3) = (1) + (2)	Distance de la ZER en m (4)	Niveau maximum admissible en limite de site en dBA (5)
L1	Limite en regard de La Vieuville	42.5	5	47.5	595	88.5
L3	Limite en regard de La Grande Garenne	39.0	6	45.0	175	74.2
L4	Limite en regard de La Petite Garenne	42.5	5	47.5	410	84.9
L6	Limite en regard de La Basse Bourdillère	57.0	5	62.0	650	103.9
L7	Limite en regard de Le Rocher Méhalin	42.0	5	47.0	60	66.5
L8	Limite en regard de Les Méhálnais	47.0	5	52.0	185	81.7
L9	Limite en regard de Les Elangs	39.5	5	44.5	550	84.8
L10	Limite en regard de Haute Gendrais	49.0	5	54.0	550	94.3

(1) Mesurage GEOSCOPE de Décembre 2020.
 (2) Valeurs maximales issues de la réglementation en fonction du niveau ambiant final calculé.
 (3) Addition par calcul.
 (4) Relevé sur plan.
 (5) Calculs logarithmiques en fonction de la distance et du niveau ambiant limite admissible (cf. formules précédemment).

Figure 2 : Niveaux en limite de site au regard des ZER

Le niveau maximal admissible de 70 dBA sera suffisant pour respecter les émergences maximales attendues au niveau des premières habitations situées autour du site hormis en regard de Méhalin où une valeur moins élevée devra être fixée.

III. CONCLUSION

En limite d'emprise, face à l'habitation du Rocher Méhalin, le niveau de bruit ne devra pas dépasser **66 dBA**.

De manière générale, les niveaux admissibles en limite de site peuvent être fixés en tout point du périmètre à la valeur maximale définie par la réglementation, soit **70 dBA**.

Commune de LANDEAN (35)
Carrière au lieu-dit "le Rocher Méhalin"
PROJET DE STOCKAGE DE DECHETS DE MATERIAUX
DE CONSTRUCTION CONTENANT DE L'AMIANTE

RUBRIQUE 2760

Installation de stockage de déchets autre que celles mentionnées à la rubrique 2720 et celles relevant des dispositions de l'article L541-30-1 du Code de l'environnement

INSTALLATION SOUMISE A AUTORISATION

ETUDE DE STABILITE DES TALUS
DES CASIERS DEDIES AU STOCKAGE DE
DECHETS DE MATERIAUX DE CONSTRUCTION
CONTENANT DE L'AMIANTE LIE

Pour le compte de :

BORDINI Environnement
Le Rocher Montlouvier
35420 Louvigné-du-Désert
Tél : 02.28.01.99.81

Novembre 2021

I. PREAMBULE.....

I.1. CONTEXTE DE L'ETUDE DE STABILITE

I.2. CADRE REGLEMENTAIRE

I.3. OBJET DE L'ETUDE

II. CARACTERISATION GEOTECHNIQUE.....

II.1 IDENTIFICATION GTR.....

II.2 ESSAI PROCTOR

II.3 PERMEABILITE

II.4 COMPRESSIBILITE

II.5 CISAILLEMENT

III. MODELISATIONS.....

III.1 METHODOLOGIE UTILISEE POUR LES CALCULS DE STABILITE.....

III.2 HYPOTHESES DE CALCULS

III.2.1 Données géométriques

III.2.2 Données géomécaniques

III.2.3 Surcharge.....

III.2.4 Renforcements

III.2.5 Niveau hydrostatique

III.2.6 Condition sismique

III.3 RESULTATS ET CONCLUSION

IV. ANNEXES

IV.1 ANNEXE N°1 : Rapport d'essais de laboratoire sur des sols

IV.2 ANNEXE N°2 : MODELISATIONS A L'AIDE DU LOGICIEL TALREN 4.....

IV.2.1 Casier n°2 - Digue Nord - Talus intérieur - Condition statique

IV.2.2 Casier n°2 - Digue Nord - Talus intérieur - Condition sismique

IV.2.3 Casier n°2 - Digue Nord - Talus extérieur - Condition statique.....

IV.2.4 Casier n°2 - Digue Nord - Talus extérieur - Condition sismique.....

IV.2.5 Casier n°3 - Digue Nord - Talus extérieur - Condition statique.....

IV.2.6 Casier n°3 - Digue Nord - Talus extérieur - Condition sismique.....

IV.2.7 Casier n°3 - Digue au niveau du BEP 1 - Talus extérieur - Condition statique.....

IV.2.8 Casier n°3 - Digue au niveau du BEP 1 - Talus extérieur - Condition sismique.....

I. PREAMBULE

I.1 CONTEXTE DE L'ETUDE DE STABILITE

L'entreprise BORDINI Environnement projette l'exploitation d'une installation de stockage de déchets non dangereux monospécifique au sein de la carrière située au lieu-dit "le Méhalin" sur la commune de Landéan. Plus particulièrement, il s'agit de déchets de m de construction contenant de l'amiante.

Compte tenu de la configuration du site, il est prévu d'aménager 3 casiers. Les premiers correspondront grossièrement à l'emprise résiduelle de l'excavation tandis que le troisième casier sera implanté au nord-est du site, pour partie, au droit d'une ancienne dépression topographique constituée par des gros blocs et, sur la surface restante, en comblement de la dépression topographique entre cette même zone et le casier n°2.

A l'issue de son exploitation, le stockage de déchets d'amiante lié sera recouvert d'une couche de matériaux fins (de perméabilité $k_{20^{\circ}\text{C}} \leq 10^{-7}$ m/s) pour confinement. Cette couche intermédiaire sera surmontée d'une couche de drainage de 50 cm constituée éventuellement de matériaux recyclés pour compléter la couche anti érosion. Enfin, la couche de revêtement de 80 cm sera composée d'une couche de matériaux terrigènes d'épaisseur 50 cm surmontée d'une couche de terre végétale de 30 cm pour supporter une revégétalisation de la surface.

Au regard des risques potentiellement nuls pour le sol, les eaux souterraines et les usages, il est sollicité la mise en place d'une barrière de sécurité passive reconstituée à l'aide de terrains naturels en l'état lors de l'aménagement de chaque casier et le stockage de déchets de matériaux de construction contenant de l'amiante.

I.2 CADRE REGLEMENTAIRE

L'Arrêté du 15 février 2016 relatif aux Installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND) fixe les dispositions de conception, de mise en œuvre et de contrôles spécifiques des casiers dédiés aux déchets de matériaux de construction contenant de l'amiante. Il est en vigueur au 1^{er} juillet 2016.

L'article 40 de cet arrêté impose que la barrière géologique dite " barrière de sécurité " constituée du terrain naturel en l'état respecte les critères suivants :

- une perméabilité inférieure à 1.10^{-7} m/s sur au moins 1 m d'épaisseur dans le casiers,
- une perméabilité inférieure à 1.10^{-7} m/s sur au moins 50 cm d'épaisseur sur le des casiers.

Dans le cas présent, s'agissant d'une roche massive fracturée, il est prévu de reconstruire une barrière de sécurité passive à l'aide de matériaux fins d'apports extérieurs.

En outre, ce même article demande à ce que la géométrie des flancs soit déterminée de manière à assurer un coefficient de stabilité suffisant de manière à ne pas altérer l'efficacité de la barrière de sécurité passive. **Une étude de stabilité doit donc être jointe au dossier de demande d'autorisation d'exploiter.**

Table des tableaux

1 : Limites d'Atterberg.....	5
2 : Références Proctor	6
3 : Résultats des essais de compressibilité de type CRS.....	7
4 : Caractéristiques de cisaillement effectives.....	7
5 : Caractéristiques géomécaniques retenues.....	9
6 : Résultats des calculs.....	11

ente étude concerne la vérification de la stabilité des digues des casiers dédiés au e de déchets de matériaux de construction contenant de l'amiante, dans le cadre du nvisagé sur la carrière située au lieu-dit "le Rocher Méhalin" sur la commune de .

tabilité est étudiée à court terme (avant le comblement total du casier) et à long terme à fermeture du casier).

able, les matériaux pressentis pour reconstituer l'étanchéité passive ont fait l'objet ractérisation géotechnique en laboratoire.

II. CARACTERISATION GEOTECHNIQUE

Une caractérisation géotechnique en laboratoire a été réalisée par l'Institut National Sciences Appliquées (INSA) de Rennes sur les matériaux fins pressentis pour reconstruire la barrière de sécurité passive.

Les essais suivants ont été réalisés :

- analyse granulométrique et détermination des limites d'Atterberg pour identifier selon le Guide des Terrassements Routiers (GTR),
- essai Proctor pour détermination des références de compactage,
- essai de perméabilité pour vérifier l'aptitude en termes d'étanchéité,
- essai de compressibilité à vitesse constante de type CRS) pour évaluer les tassements verticaux attendus,
- essai de cisaillement rectiligne à la boîte pour mesurer les caractéristiques de rupture).

II.1 IDENTIFICATION GTR

L'analyse granulométrique a été réalisée au granulomètre laser (Cilas 1180) avec dilution mécanique du matériau dans l'eau ainsi que par tamisage mécanique sur une série de tamis.

Il ressort les caractéristiques suivantes :

- importante proportion de fines inférieures à 20 µm soit environ 47% dont 10% de particules inférieures à 2 µm
- grain médian de 25 µm,
- fraction sableuse (tamisats entre 20 µm et 2 mm) bien représentée avec près de 40%
- charge graveleuse (éléments supérieurs à 2 mm) non négligeable avec un peu de 11%,
- aucun élément supérieur à 20 mm,
- Dmax = 10 mm.

D'après le triangle de texture, il s'agit d'un limon faiblement argileux et finement sableux.

Les limites d'Atterberg ont été déterminées au cône tombant pour la limite de liquidité par la méthode des rouleaux pour la limite de plasticité Wp (norme XP CEN ISO/TS 17226). Ces valeurs ont permis la détermination de l'indice de consistance Ic.

W _L (%)	W _P (%)	I _p	I _c
38,8	21,4	17,4	1,0

Tableau 1 : Limites d'Atterberg

Au vu des paramètres de classification du GTR, le matériau relève de la classe A_{zh}.

D'après la classification des sols fins :

« Le caractère moyen des sols de cette sous-classe fait qu'ils se prêtent à l'emploi de la gamme d'outils e terrassement (si la teneur en eau n'est pas trop élevée). Dès que l'Ip admet des valeurs supérieures à 12, il constitue le critère d'identification le mieux adapté »

III. PROCTOR

Proctor a été réalisé suivant les errements de la norme NF P 94-093. Les références compactage du matériau sont les suivantes :

γ_d (t/m ³)	W_{opt} (%)
1,89	13,4

Tableau 2 : Références Proctor

PERMEABILITE

Les essais de perméabilité ont été réalisés suivant 2 méthodes :

1. Méthode à paroi rigide à charge constante (norme NF X30-441) à l'œdomètre à charge constante

2. Méthode de détermination de la perméabilité du matériau pour une mise en eau à ses caractéristiques de compactage optimum. Une éprouvette de matériau est humidifiée à sa teneur en eau optimale est directement compactée dans la cellule à l'énergie Proctor. Ensuite, celle-ci est soumise à une phase de saturation puis une mesure de la perméabilité sous un gradient hydraulique constant.

La détermination du coefficient de perméabilité s'effectue en considérant un écoulement de la phase de suivi de l'évolution du volume en fonction du temps au cours de cette phase de perméabilité. La détermination du débit à travers le cylindre de sol, et ainsi déterminer sa perméabilité.

La détermination de l'œdoperméamètre permet la détermination pour valeurs de l'indice des vides du matériau, et ainsi déterminer la loi d'évolution de la perméabilité avec son indice des vides. Cette loi est soumise à une charge progressive par paliers. Après stabilisation de la perméabilité interstitielle générée lors de cette phase de chargement, les mesures de perméabilité effectuées à charge constante. La charge hydraulique est alors appliquée par l'œdomètre d'un tube de Mariotte qui permet le suivi du volume entrante dans l'éprouvette.

Pour les essais réalisés, ces 2 méthodes ont donné des résultats concordants ce qui permet de valider la loi d'évolution de la perméabilité du matériau avec son indice des vides. Cette loi est soumise à une charge progressive par paliers. Après stabilisation de la perméabilité interstitielle générée lors de cette phase de chargement, les mesures de perméabilité effectuées à charge constante. La charge hydraulique est alors appliquée par l'œdomètre d'un tube de Mariotte qui permet le suivi du volume entrante dans l'éprouvette.

Le coefficient de perméabilité mesurée à l'énergie Proctor est de $4,4 \cdot 10^{-10}$ m/s.

Leur est donc conforme au seuil réglementaire.

COMPRESSIBILITE

La compressibilité a été réalisée par chargement à vitesse de déformation constante dans la cellule œdométrique modifiée automatisée.

La mesure est drainée sur une simple face (face supérieure) puis la cellule est placée sous une charge perméable d'appliquer le chargement par déplacement du plateau à vitesse constante. Un capteur d'effort et un capteur de déplacement permettent le suivi des grandeurs au cours de l'essai. Un capteur de pression permet également la mesure de la pression interstitielle sur la face inférieure de l'éprouvette tout au long de l'essai.

Cette mesure permet de déterminer à chaque instant la contrainte effective réelle appliquée à l'éprouvette.

D'après la courbe de compressibilité obtenue, il est possible de déterminer graphiquement la valeur de la **pression de préconsolidation** σ'_p correspondant à l'abscisse de l'intersection des 2 directions asymptotiques, soit dans le cas présent environ **30 kPa**.

En outre, les valeurs des indices des vides en place (e), de compression (C_c) et de gonflement (C_s) ont également été déterminées pour chacun des prélèvements.

L'**indice de compression** C_c matérialise la pente de la tangente à la courbe vierge qui permet de préciser la sensibilité du sol au tassement le long de cette courbe.

L'**indice de gonflement** C_s traduit la déformabilité d'un échantillon non gonflant en la contrainte de consolidation à laquelle il a été soumis.

W (%)	e_0	C_c	C_s
25,4	0,79	0,18	0,008

Tableau 3 : Résultats des essais de compressibilité de type CRS

On peut donc considérer que le **type de sol est moyennement compressible** (0,18) et **peu gonflant**.

II.5 CISAILLEMENT

Les essais ont été conduits sur 5 éprouvettes en condition consolidée drainée (type CD). L'essai CD permet d'étudier le comportement du sol à long terme (après établissement du régime hydraulique final).

Le matériau a été compacté directement dans la boîte de cisaillement à l'aide d'une densité de 95% de sa densité à l'optimum Proctor. Les éprouvettes sont ensuite soumises à une phase de consolidation, à contrainte normale constante (plage 50 kPa – 215 kPa) jusqu'à l'aboutissement du tassement. La phase de cisaillement est réalisée à une vitesse de perméabilité d'un comportement drainé du matériau tel que défini dans la norme NF P94-071-1.

Les valeurs de contraintes à la rupture sont ainsi obtenues et représentées suivant le Mohr Coulomb. La régression linéaire permet de déterminer les caractéristiques de cisaillement effectives suivantes :

c' (kPa)	ϕ' (°)	r^2
15,2	34,0	0,999

Tableau 4 : Caractéristiques de cisaillement effectives

L'**angle de frottement interne** ϕ' traduit le frottement dans le glissement grain par grain le cas des sols fins, l'influence de la minéralogie des composants argileux est réelle. La valeur de plasticité élevée, la résistance des matériaux au cisaillement est mauvaise.

La **cohésion** c' exprime la résistance au cisaillement du sol sous contrainte normale. C'est la résistance propre de la structure due essentiellement aux liaisons physicochimiques. Elle s'avère relativement élevée pour les sols fins. Elle disparaît dès que les liaisons sont cassées par le cisaillement, ce qui correspond approximativement au moment de la rupture.

Les valeurs obtenues témoignent d'un matériau **limoneux faiblement argileux et fins sableux humide mais non saturé**.

METHODOLOGIE UTILISEE POUR LES CALCULS DE STABILITE

Calculs de stabilité sont réalisés avec le logiciel TALREN 4, développé par TERRASOL, utilisant la **méthode de calculs dite de "Bishop"**, en considérant les modes de rupture potentiels, sans prendre en compte de coefficient de pondération, ni de coefficient de sécurité sur les paramètres.

La surface potentielle de glissement, le coefficient de sécurité, noté F_s , est calculé en fonction du rapport des efforts résistants (résistance au cisaillement du sol, renforcements, ...) et des efforts moteurs (poids des terrains, écoulement de l'eau dans le sol, ...). Le coefficient de sécurité de l'ouvrage est donné par la surface la plus critique (F_s minimal).

Cette méthode et selon le profil géotechnique étudié, l'ouvrage considéré est dit "instable" en cas de rupture si $F_s \leq 1$.

En cas de non-remblaiement par convention et retour d'expérience, la stabilité est considérée comme satisfaisante si :

- $F_s \geq 1,3$ pour les ouvrages provisoires (phase travaux) ;
 - $F_s \geq 1,5$ pour les ouvrages définitifs ;
- en condition sismique : $F_s \geq 1,0$.

HYPOTHESES DE CALCULS

Données géométriques

Les calculs ont été menés sur les profils suivants des casiers n°2 et 3, en phase travaux (la hauteur en fond de casier est maximale (stabilité intérieure), et en phase définitive la hauteur des digues est maximale par rapport à l'extérieur du stockage :

- casier n°2 - Digue Nord :
 - talus intérieur en phase travaux, en conditions statique et sismique,
 - talus extérieur en phase définitive, en conditions statique et sismique,
- casier n°3 - Digue Nord :
 - talus extérieur en phase définitive, en conditions statique et sismique,
 - talus intérieur en phase travaux, en conditions statique et sismique,

Les pentes internes des talus sont de 1H/1V. Les pentes externes varient en fonction du contexte entre 3H/2V et 1H/1V.

Le profil de digue le plus défavorable a été étudié, en l'occurrence pour la hauteur maximale des casiers. En cas de rupture, on considèrera qu'il s'agit d'un "ouvrage provisoire", avant l'achèvement de l'ouvrage définitif. L'objectif est de s'assurer de la stabilité des digues provisoires dans leur ensemble, à long terme ("ouvrage définitif").

III.2.2 Données géomécaniques

Le tableau suivant synthétise les caractéristiques géomécaniques retenues pour différentes formations modélisées.

Sol	Nature	Poids volumique γ	Angle de frottement effectif ϕ'	Cohésion effective
1	Substratum (granite)	25 kN/m ³	40°	1 000
2	Remblais (digues et casier 3)	20 kN/m ³	27°	22 kPa
3	Barrière passive ¹	18,5 kN/m ³	34°	15,2 kPa
4	Matériaux drainants	19 kN/m ³	35°	0 kPa
5	Déchets d'amiante	5 kN/m ³	20°	5 kPa
6	Terre végétale	19 kN/m ³	35°	1 kPa

Tableau 5 : Caractéristiques géomécaniques retenues

Ces caractéristiques géotechniques retenues sont issues de la bibliographie dans ce cadre d'application et du retour d'expérience de Geoscop sur d'autres sites similaires.

Pour les matériaux constitutifs des digues, les caractéristiques ont été déterminées d'une méthode itérative jusqu'à atteindre un coefficient de sécurité minimal.

Pour les autres formations modélisées, les cohésions effectives prises en compte sont les plus faibles disponibles de façon à simuler la situation la plus défavorable à la stabilité de l'ouvrage.

III.2.3 Surcharge

Aucune surcharge n'a été prise en compte.

III.2.4 Renforcements

Il ne sera pas prévu de renforcement spécifique concernant l'endiguement en remblai.

III.2.5 Niveau hydrostatique

La conception des casiers a considéré le niveau des plus hautes eaux connues (PHEC) à partir des relevés piézométriques réalisés par Geoscop.

Ainsi, les cotes de la nappe prises en compte dans les modèles sont les suivantes :

- profil de la digue Nord du casier n°2 : 150,0 m NGF,
- profil de la digue Nord du casier n°3 : 148,5 m NGF,
- profil de la digue du casier n°3 au niveau du BEP 1 : 149 m NGF en amont du bassin, 148,5 m NGF au droit du bassin.

¹ Valeurs déterminées à l'issue des essais en laboratoire par l'INSA de Rennes sur les matériaux pressés reconstituer la barrière de sécurité passive.

Condition sismique

Le site est classé en zone d'aléa sismique en France place la commune de Landéan en zone de sismicité moyenne. La justification est faite à l'aide des calculs réalisés à l'aide du logiciel TALREN 4 utilisant la méthode pseudo statique.

La justification est faite à l'aide des calculs réalisés à l'aide du logiciel TALREN 4 utilisant la méthode pseudo statique.

Accélération sismique de référence au rocher

est en zone d'aléa "faible" (2) $\rightarrow 0,7 \text{ m/s}^2 \leq \text{accélération} < 1,1 \text{ m/s}^2$.

La justification est faite à l'aide des calculs réalisés à l'aide du logiciel TALREN 4 utilisant la méthode pseudo statique.

Coefficient d'importance pour les ouvrages définitifs selon Arrêté du 26/10/2011

Importance : III

Coefficient d'importance : $\gamma_I = 1,2$

La justification est faite à l'aide des calculs réalisés à l'aide du logiciel TALREN 4 utilisant la méthode pseudo statique.

Spectre de référence et paramètres caractéristiques

Le spectre de réponse élastique horizontal à prendre en compte dans ce cas est le spectre de référence suivant l'Eurocode 8 (faible sismicité - zones 1 à 4).

La classe de sol correspond un spectre de réponse élastique. Dans notre cas, on prendra un sol de catégorie C. Le paramètre de sol S , en ce qui concerne les composantes horizontales du séisme est donc $S = 1,2$.

La topographie est un paramètre à considérer selon l'annexe A de la norme NF EN 1998-5. L'amplification topographique joue essentiellement en crête de talus. Les talus s'inscrivent dans le cas de versants et pentes isolées, la valeur retenue est $S_T = 1,2$.

La justification est faite à l'aide des calculs réalisés à l'aide du logiciel TALREN 4 utilisant la méthode pseudo statique.

Coefficients sismiques retenus

Les coefficients sismiques retenus à prendre en compte dans les calculs de stabilité de pente sont les suivants :

Coefficient sismique horizontal

$$\sigma_H = 0,5 \times (a_g / g) \times S = 0,5 \times (1,584 / 9,81) \times 1,5$$

$$\sigma_H = 0,121$$

Coefficient sismique vertical

En l'absence de données précises sur l'accélération verticale, on retiendra :

$$\sigma_V = \pm 0,5 \sigma_H = \pm 0,5 \times 0,121$$

$$\sigma_V = \pm 0,0605$$

III.3 RESULTATS ET CONCLUSION

Les représentations graphiques des calculs de stabilité sont fournies à la fin de ce document. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Profil	Localisation	Condition statique		Condition sismique
		F_s calculé	F_s recherché	
Casier n°2 digue Nord	Talus intérieur	1,75	$\geq 1,3$	F_s calculé 1,42
Casier n°2 digue Nord	Talus extérieur	2,15	$\geq 1,5$	1,66
Casier n°3 digue Nord	Talus extérieur	2,13	$\geq 1,5$	1,68
Casier n°3 digue au niveau du BEP 1	Talus extérieur	1,54	$\geq 1,5$	1,23

Tableau 6 : Résultats des calculs

Suivant les 4 profils étudiés, les coefficients de sécurité minimum obtenus sont supérieurs aux objectifs.

Les risques liés aux glissements des déchets et à l'instabilité des digues sont acceptables.

Cette étude met en évidence que, sur la base des modèles géotechniques étudiés, la stabilité des talus est assurée en condition statique et en condition sismique.

Ouest Aménagement

Essais de laboratoire sur des sols

Rédaction	Vérification	Référence
M. Rodomond	D. Rangeard	PFT-PT1-16-M

:



ment présente l'ensemble des résultats des essais réalisés sur un matériau fin, livré au re par le bureau d'étude l'entreprise Ouest'am et référencé 'Matériau Bordini'.

s suivants ont été réalisés :

- Analyse granulométrique
- Détermination des limites d'Atterberg
- Essai Proctor
- Essai de perméabilité
- Essai de compressibilité à vitesse constante (type CRS)
- Essai de cisaillement rectiligne à la boîte

analyse granulométrique

yses granulométriques ont été réalisées au granulomètre laser (Cilas 1180) avec dispersion ue du matériau dans l'eau ainsi que par tamisage mécanique sur une série de tamis AFNOR.

tats obtenus sont présentés dans le tableau 1 et sous forme de courbes granulométriques ves (figure 1). Le triangle de texture est présenté en figure 2. On note que le matériau est : d'une importante proportion de fines inférieures à 20 µm, dont 9% de particules es à 2µm. Le grain médian est de 25 µm.

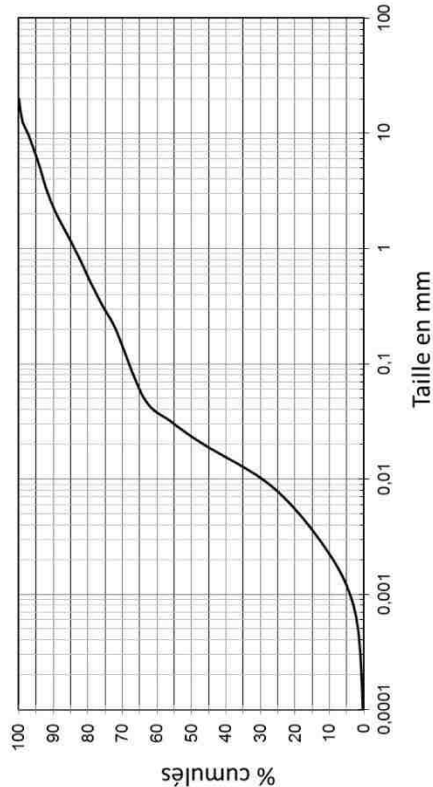


Figure 1 : Courbes granulométriques

%	Argile 0 - 2 µm	Limons 2 - 20 µm	Sables fins 20 - 200 µm	Sables Grossiers 0,2 - 2 mm	Graviers 2 - 20 mm	Grain médian en mm à 50%
Partiels	9,0	37,5	25,4	17,2	10,8	0,0250
Cumulés	9,0	46,6	72,0	89,2	100,0	

Tableau 1: Synthèse de l'analyse granulométrique

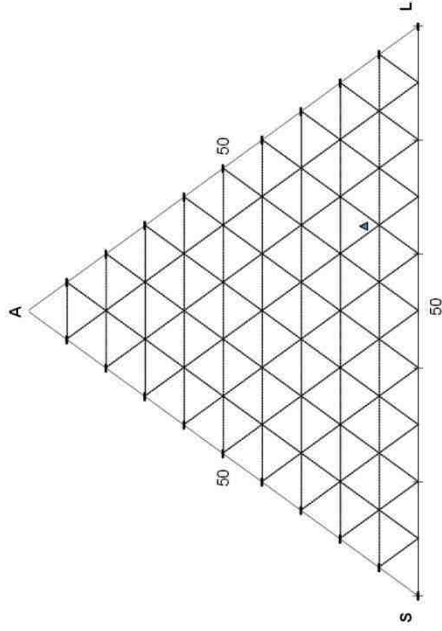


Figure 2 : Triangle de texture

2. Limites d'Atterberg

Les limites d'Atterberg sont déterminées au cône tombant (cône de 80g et de 30° d' sommet) pour la limite de liquidité W_L , et par la méthode des rouleaux pour la limite de plasticité W_P (norme XP CEN ISO/TS 17892-12).

Les résultats obtenus sont donnés dans le tableau 2. Ces valeurs ont permis la détermination de l'indice de consistance I_c .

Tableau 2 : Limites d'Atterberg

w_L (%)	w_P (%)	I_p
38.8	21.4	17.4

3. Essai Proctor

L'essai Proctor a été réalisé suivant les errements de la norme NF P 94-093. Les résultats sont donnés sur la figure 3 et dans le tableau 3 ci-dessous. La masse volumique sèche à l' eau est de 1690 kg/m³ (correspondant à un poids volumique sec γ_d de 16,6 kN/m³), pour une eau à l'optimum de 13,4%.

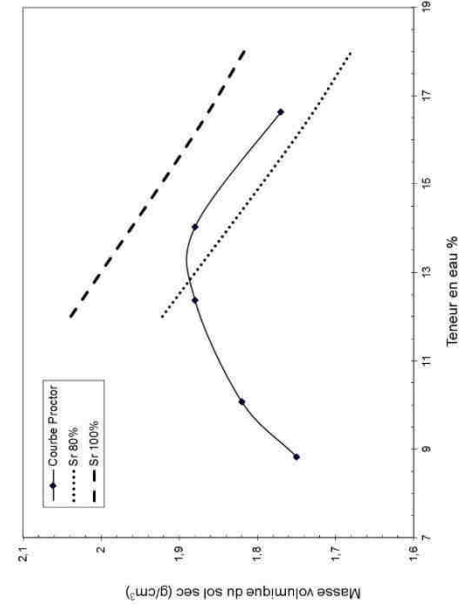


Figure 3 : Courbe Proctor

Tableau 3. Résultats essai Proctor du matériau

W_{OPN} (%)	ρ_d (g.cm ⁻³)
13.4	1.89

Essais de perméabilité

Les essais de perméabilité en laboratoire sont réalisés suivant le principe d'un écoulement ascendant dans un cylindre de sol saturé. Le dépoillement se fait en considérant un écoulement de Darcy. La détermination du coefficient de perméabilité se fait à partir des relations suivantes en fonctions de deux mesures :

$$k = \frac{\rho_w}{\mu} \frac{1}{t} \frac{A}{h_1 - h_2} \Delta h$$

- t : un intervalle de temps
- Δh : volume d'eau entrant ou celui sortant de l'éprouvette pendant un intervalle de temps
- A : section droite de l'éprouvette
- h_1 : hauteur de l'éprouvette (ou longueur d'écoulement)
- h_2 : différence de charge hydraulique appliquée entre l'entrée (bas de l'éprouvette) et la sortie (haut de l'éprouvette).

En plus de ces mesures, pour un matériau considéré, des mesures de perméabilité ont été réalisées suivant deux méthodes :

- la méthode de l'œdomètre à paroi rigide à charge constante (NF X30-441)
- la méthode de l'œdomètre à charge constante.

La première méthode, correspondant à l'application de la norme NF X30-441, permet la détermination de la perméabilité du matériau pour une mise en place à ses caractéristiques compactage optimum (+/- 3%). Une éprouvette de matériau initialement humidifié à sa teneur optimale (13,4%) est ainsi compactée directement dans la cellule de mesure ($\phi=100\text{mm}$, $h=100\text{mm}$) à l'énergie Proctor. L'éprouvette est ensuite soumise à une phase de saturation puis à une mesure de la perméabilité sous un gradient hydraulique constant. Le suivi de l'évolution de la perméabilité en fonction du temps au cours de cette phase de mesure (figure 4) permet la détermination de la perméabilité à travers le cylindre de sol, et ainsi la détermination de sa perméabilité. La valeur de la perméabilité ainsi déterminée est donnée dans le tableau 4.

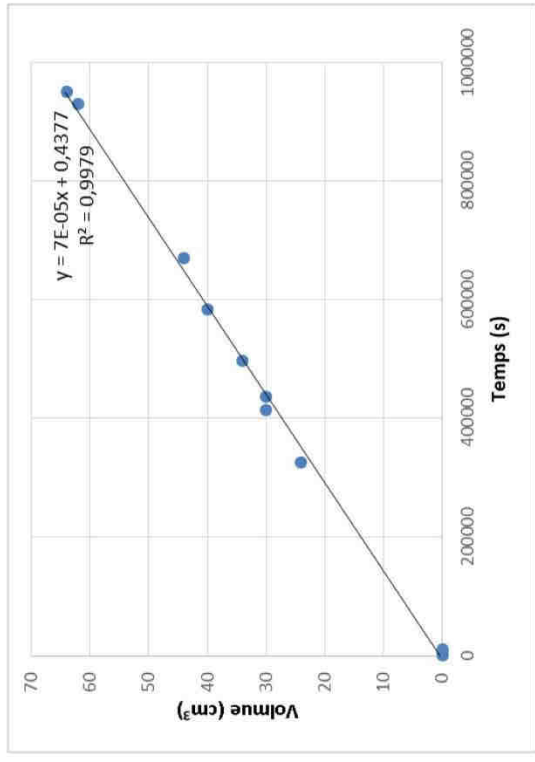


Figure 4. Evolution du volume en fonction du temps - PPR

L'utilisation de l'œdomètre permet la détermination de la perméabilité pour différents volumes de vides du matériau, et ainsi de déterminer la loi d'évolution de sa perméabilité avec son indice des vides. Dans ce cas, la cellule utilisée est de plus petite dimension ($\phi = 70\text{mm}$), et l'ensemble est placé sous une presse pour contrôler parfaitement l'état de confinement de l'échantillon en cours de mesure. Le chargement de l'éprouvette est effectué progressivement par paliers (variation de 0,5 mm de hauteur par palier). Après saturation de la pression interstitielle générée lors de cette phase de chargement, les mesures de perméabilité ont été effectuées à charge constante. La charge hydraulique est alors appliquée par l'intermédiaire d'un tube de Mariotte, qui permet le suivi du volume entrant dans l'éprouvette.

Les valeurs de la perméabilité obtenues pour les différents paliers de mesure et suivant les procédures sont données dans le tableau 4, et sur la figure 5.

Dans cette relation, C_k est un paramètre caractéristique de l'évolution de la perméabilité avec des vides. Pour le matériau testé, la valeur de C_k obtenue est de 0,178.

La valeur de la perméabilité mesurée à un compactage à énergie proctor est de $4,4 \cdot 10^{-10}$ m.s

5. Essai de compressibilité à vitesse de déformation constante (type CRS)

Un essai de compressibilité a été réalisé par chargement à vitesse de déformation constante dans une cellule oedométrique modifiée automatisée.

Pour cette procédure, l'éprouvette est drainée simple face (sur la face supérieure). La cellule est placée sous une presse qui permet d'appliquer le chargement par déplacement du plateau à vitesse constante (2%/h). Un capteur d'effort et un capteur de déplacement permettent de mesurer la surpression interstitielle sur la face inférieure de l'éprouvette tout au long de l'essai. Cette mesure permet de déterminer à chaque instant la contrainte effective réellement appliquée à l'éprouvette en cours d'essai.

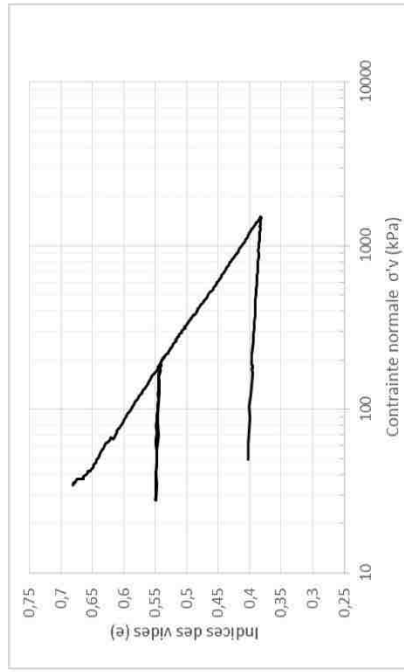


Figure 6 : Courbe de compressibilité

Les procès-verbaux de l'ensemble des essais ainsi réalisés sont donnés en annexe 1. Le tableau ci-dessous synthétise les valeurs des indices de compression et de gonflement obtenus pour chaque essai.

Tableau 5 : Synthèse des résultats des essais de compressibilité de type CRS.

Echantillon	w (%)	e	Cc	Cs
Bordini	25.4	0.79	0.18	0.008

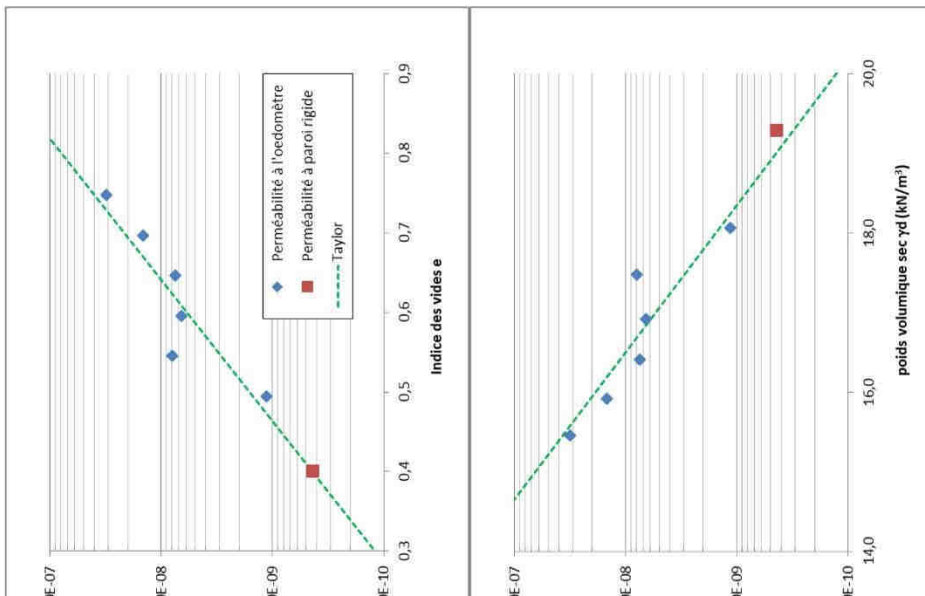


Figure 5 : Evolution du coefficient de perméabilité en fonction de a) de l'indice des vides ; b) du poids volumique sec.

Tableau 4 : Valeurs des perméabilités mesurées.

Essai	PPR	oedoperméamètre											
		0,48	0,75	0,70	0,65	0,60	0,55	0,49	16	14,25	14,25	14,25	
n/s)	4.90E-10	3.15E-08	1.47E-08	7.52E-09	6.61E-09	7.98E-09	1.14E-09	1.85E-10	3.35E-09	4.58E-10	2.45E-09	1.74E-09	1.87E-10

Les deux méthodes donnent des résultats concordants permettant de représenter la loi d'évolution de la perméabilité du matériau avec son indice des vides. Cette relation, dans le cas des matériaux fins naturels, peut être représentée par la relation de Taylor :

$$\Delta e = C_k \Delta \log(k)$$

Essai de cisaillement rectiligne à la boîte

Réparation des éprouvettes

Le matériau a été compacté directement dans la boîte de cisaillement (diamètre 60 mm) à l'aide d'une masse, à 95% de sa densité OPN (voir tableau 3).

Conditions d'essais

Les essais ont été réalisés en condition consolidée drainée (type CD). Après la mise en place et le réglage du matériau dans la boîte de cisaillement, les éprouvettes sont soumises à une phase de consolidation, à contrainte normale constante dans la plage [50kPa – 215 kPa] jusqu'à stabilisation du matériau. La phase de cisaillement est ensuite réalisée à une vitesse de cisaillement permettant d'obtenir un comportement drainé du matériau, tel que décrit dans la norme NF P94-071-1.

Résultats des essais

Les courbes de cisaillement (évolution de la contrainte de cisaillement τ en fonction du déplacement) obtenues sont données par la figure 7 ci-dessous.

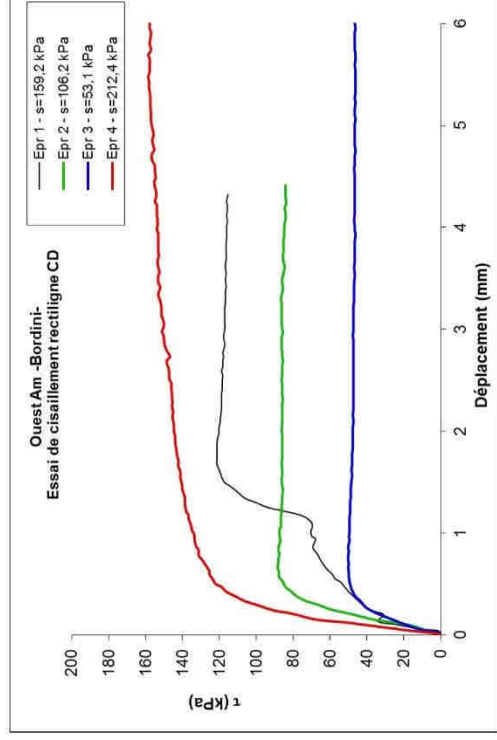


Figure 7. Courbes de cisaillement – Essais CD.

Les courbes de contraintes à la rupture relevées pour les essais sont données dans le tableau 6. Les résultats sont présentés dans le plan de Mohr en figure 8.

Tableau 6. Valeurs de contraintes à la rupture – Essais CD

Eprouvette	n° 1	n° 2	n° 3	n° 4
σ (kPa)	159.3	106.2	53.1	212.4
τ (kPa)	121.3	88.4	50.2	158.4

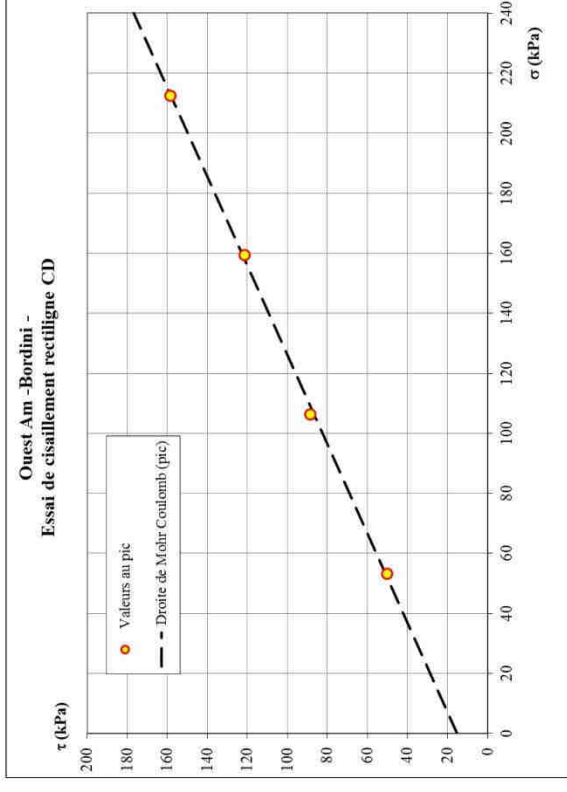


Figure 8. Valeurs des contraintes à la rupture – Essais CD.

6.4. Interprétation des essais

La régression linéaire effectuée sur les points à la rupture dans le plan de Mohr permet la détermination des caractéristiques de cisaillement. Les résultats sont donnés dans le tableau 7 ci-dessous.

Tableau 7. Résultats des essais

c' (kPa)	15.2
ϕ' (°)	34.0
r^2	0.999

Synthèse des résultats

Table des essais réalisés sur le matériau fourni par le bureau d'étude Ouest'Am a conduit à la détermination des caractéristiques suivantes :

Granulométrie : $D_{max}=10\text{mm}$, $D_{50}=0.025\text{mm}$, $9\% < 2\mu\text{m}$, $46.6\% < 20\mu\text{m}$

de consistances : $W_l=38.8\%$, $W_p=21.4\%$; $l_p=17.4$

Contage : $W_{open}=13.4\%$, $\rho_{open}=1.89\text{t/m}^3$

Perméabilité : $k_{open}=4.4 \cdot 10^{-10} \text{ m.s}^{-1}$

$C_k=0.178$

Angle de frottement rectiligne à la boîte : $\varphi' = 34^\circ$; $c' = 15.2\text{kPa}$

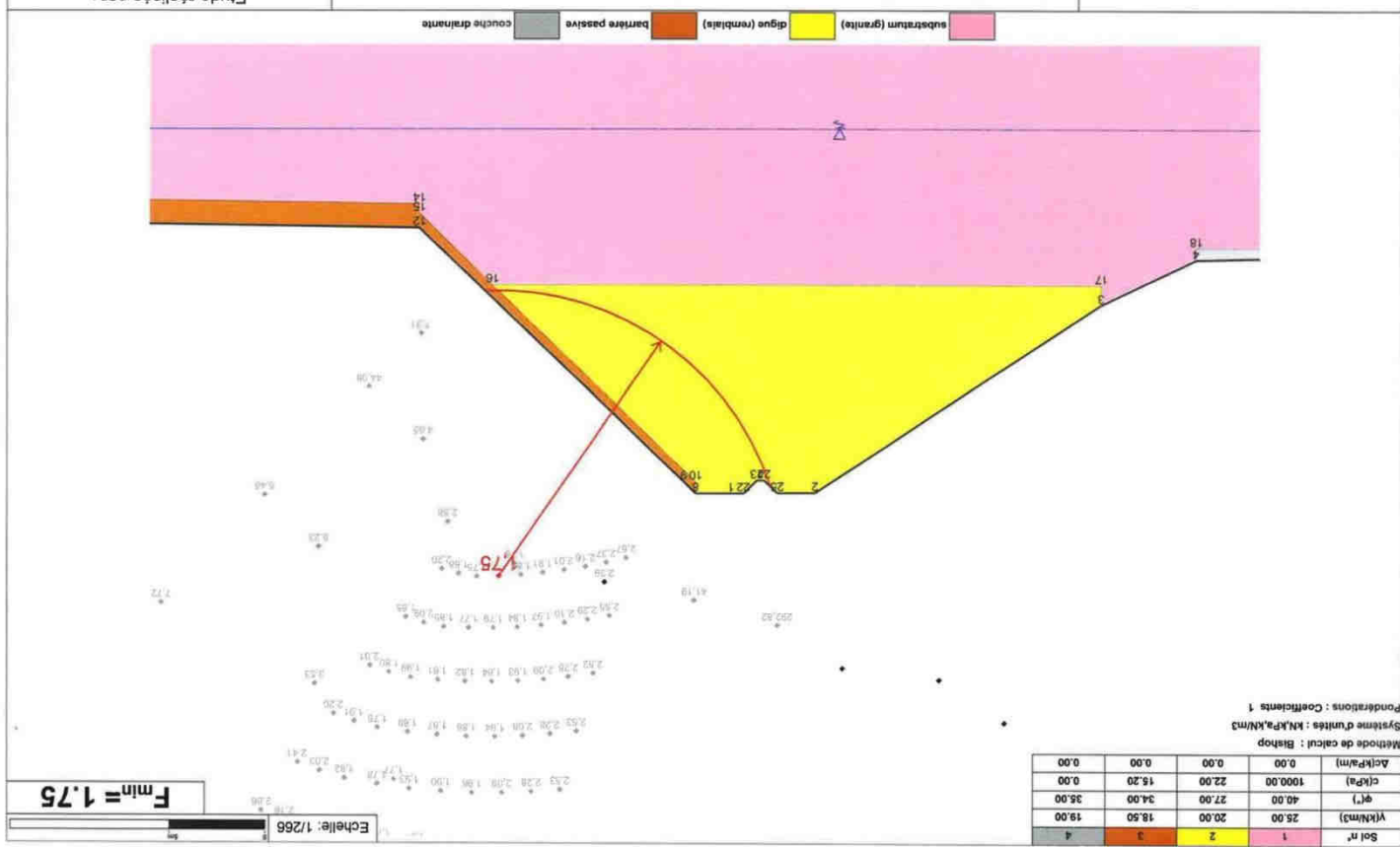
INSA Rennes
20 Avenue des Buttes de Coësmes
CS 70839
35708 Rennes Cedex 7
Tél. +33 (0) 2 23 23 82 00
Fax +33 (0) 2 23 23 83 96

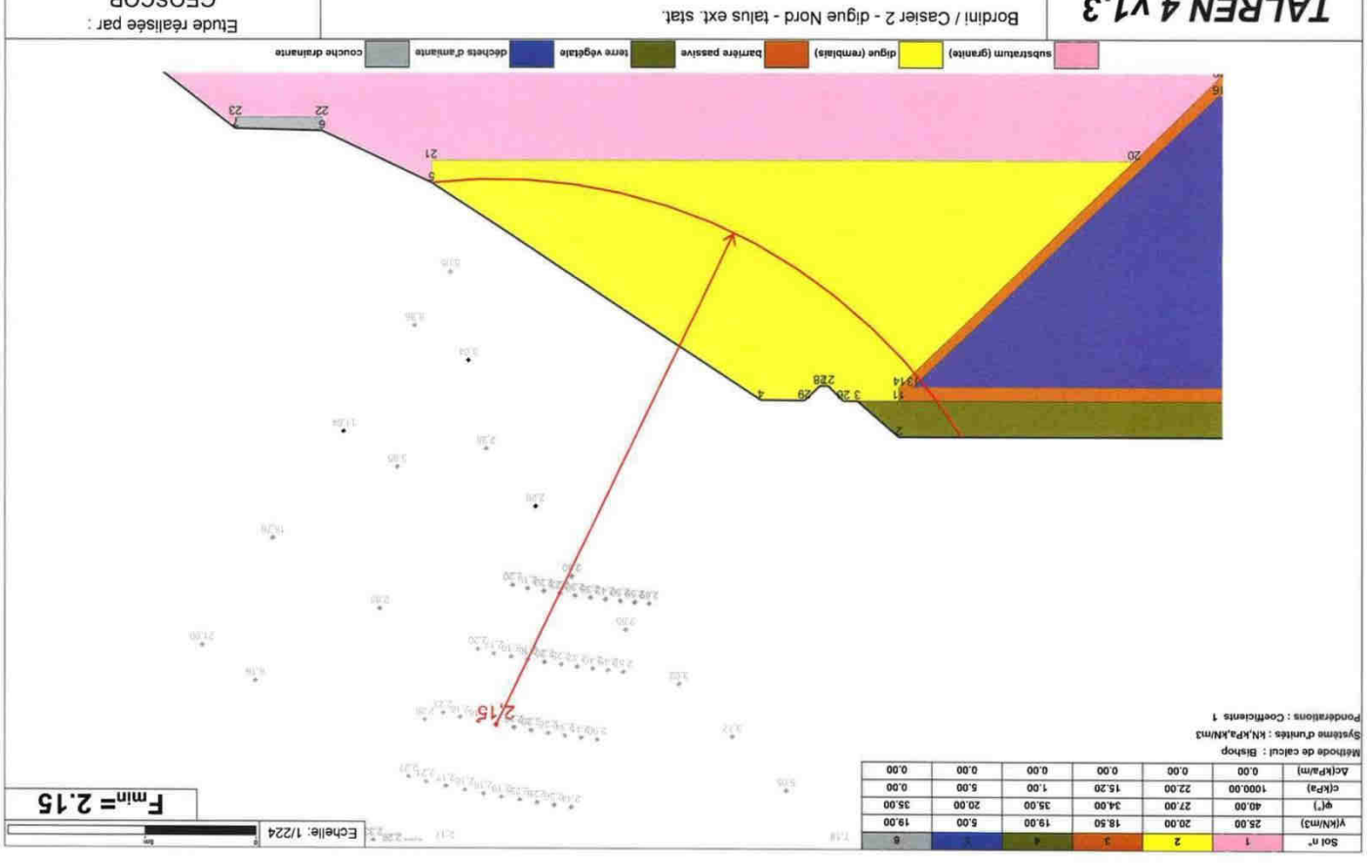
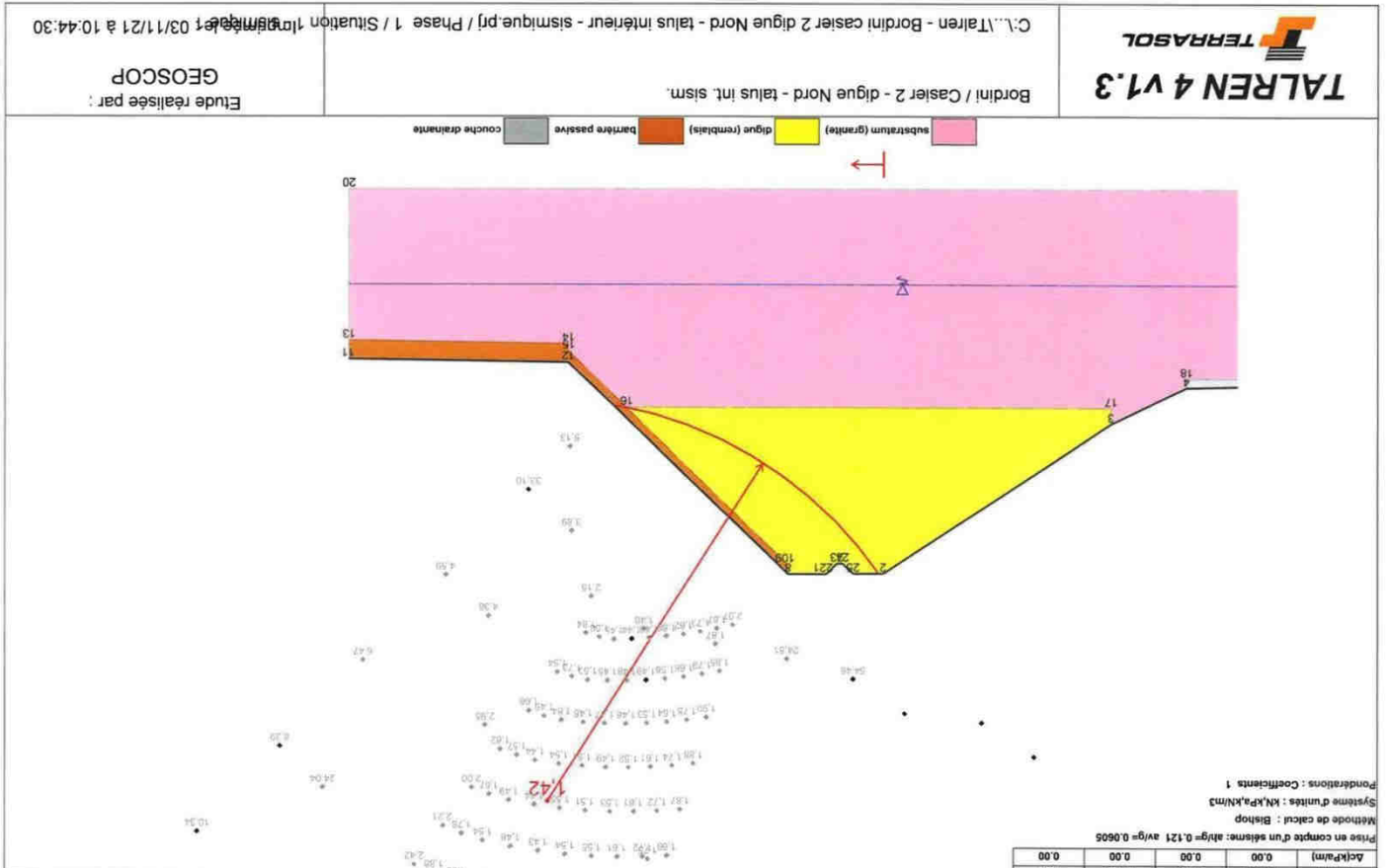
www.insa-rennes.fr

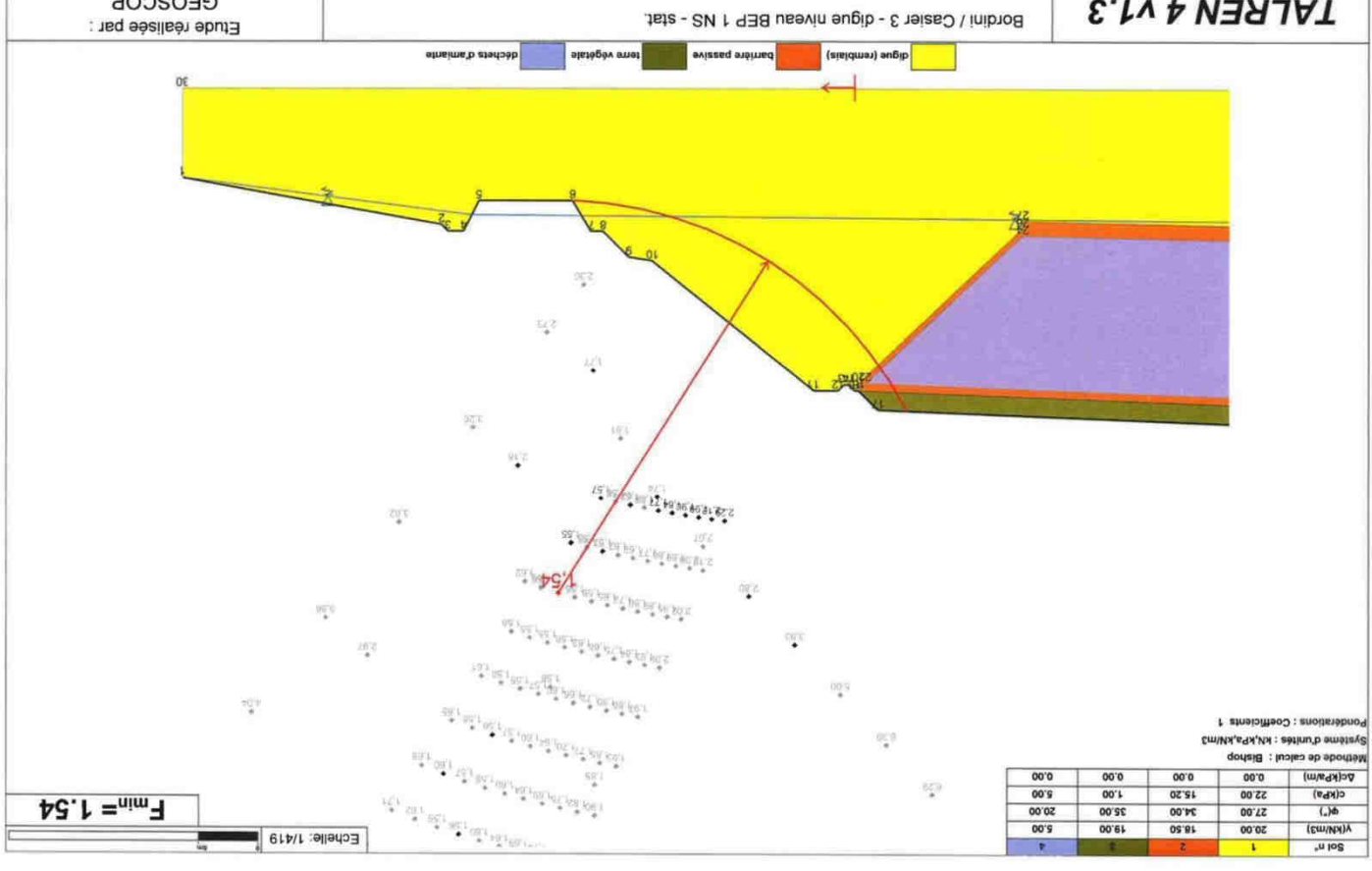
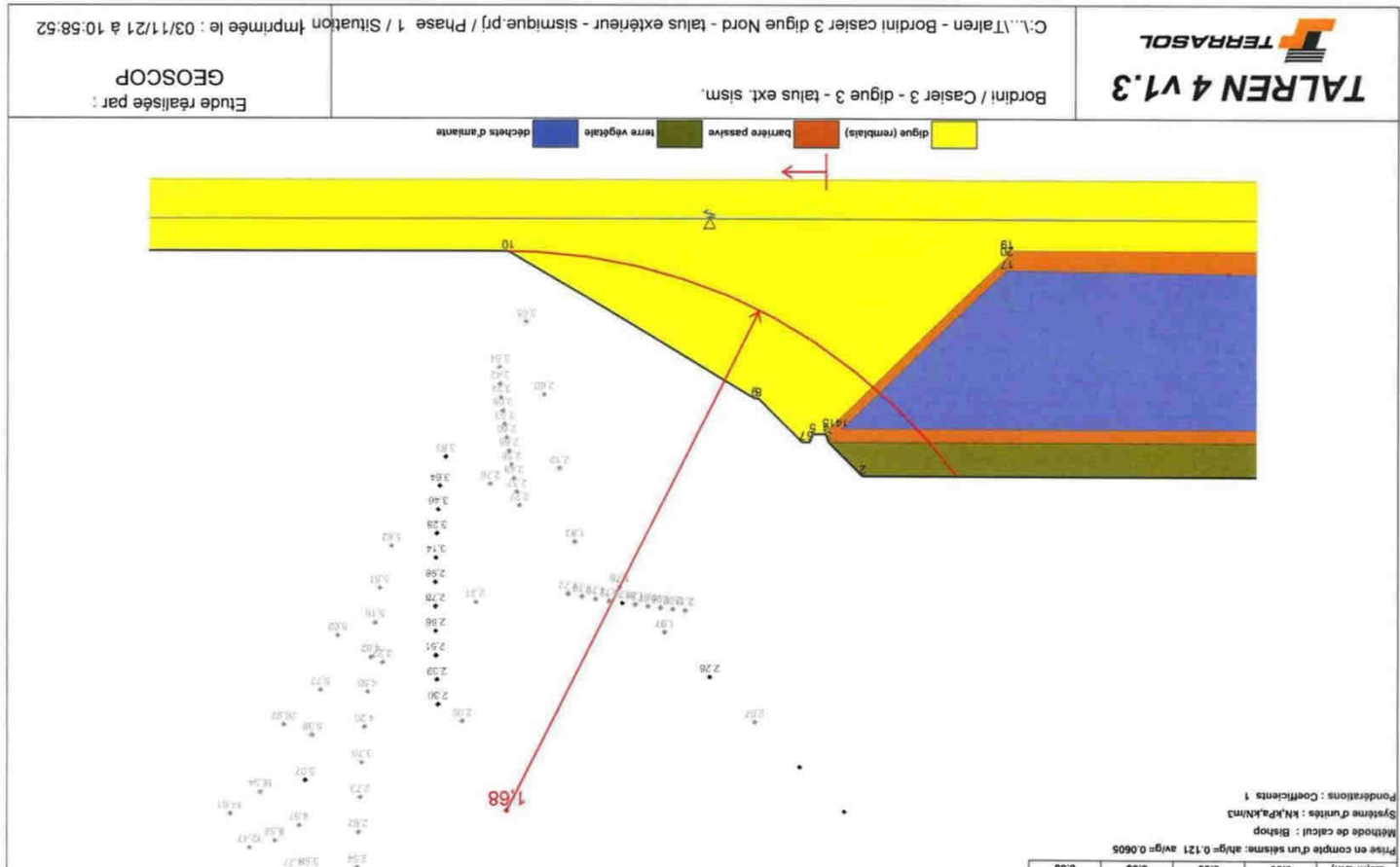
INSA

ueb
UNIVERSITÉ
EUROPEENNE
DE BRETAGNE

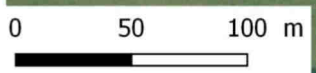
Cti
Commission
des Titres d'Ingénieur







Catégories	Chênaies acidiphiles	Mosaïque saulaies x friches	Bocage	Lande à ajoncs	Ronciers	Zone de ruissellement
de sol nu	1%	95%	20%	30%	0%	50%
Espèces	Abo-dom	Abo-dom	Abo-dom	Abo-dom	Abo-dom	Abo-dom
<i>Pinus glutinosa</i>	2					
<i>Filix atrocineria</i>	2	+	1	1	2	
<i>Salix sp.</i>	+	+			+	+(j)
<i>Geranium campense</i>	+					
<i>Potentilla pendula</i>		+	+			
<i>Plantago lanceolata</i>	+		1			
<i>Agrostis sylvatica</i>			+			
<i>Trifolium avellana</i>	+					
<i>Trifolium scoparium</i>	+	+	1	1		1
<i>Trifolium europaeum</i>	1	+	1	5		1
<i>Hedera helix</i>	1	+				
<i>Geranium periclymenum</i>	+					
<i>Alfalfa millefolium</i>	+					
<i>Prostria capillaris</i>		+				
<i>Chenopodium spicatum</i>		+				
<i>Medicago davidii</i>		+		+		
<i>Geranium sp.</i>	r					
<i>Geranium sp.</i>	+	+				
<i>Trifolium arvense</i>						
<i>Trifolium vulgare</i>						+
<i>Trifolium glomeratum</i>	+	+	+	+		+
<i>Trifolium purpureum</i>	+	+	+	+		+
<i>Asplenium filix-mas</i>	+	+				
<i>Thalictrum sp.</i>	+	+				+
<i>Erigeron sp.</i>		+				
<i>Galium aparine</i>	+					
<i>Colocynthis lanatus</i>		+	+	+	+	2
<i>Trifolium perforatum</i>	r					
<i>Chaeris radicata</i>		+				+
<i>Trifolium effusum</i>		+				1
<i>Trifolium tenue</i>						+
<i>Trifolium corniculatum</i>	+	+				+
<i>Trifolium pedunculatum</i>		+				+
<i>Trifolium sp.</i>		+				
<i>Trifolium sylvaticum</i>	+					
<i>Trifolium major</i>		+				
<i>Poa annua</i>		+				
<i>Podium vulgare</i>	+	+				
<i>Trifolium spinosa</i>	+					
<i>Trifolium menziesii</i>						
<i>Trifolium aquilinum</i>	1					
<i>Quercus robur</i>	+					
<i>Trifolium repens</i>	+	+			+	+
<i>Trifolium fruticosum</i>	3	+	2	1	5	
<i>Trifolium acetosa</i>	+	+				+
<i>Trifolium acetosella</i>		+				
<i>Trifolium conglomeratum</i>						+
<i>Trifolium nigra</i>	+					
<i>Trifolium oleraceum</i>		+				+
<i>Trifolium bergularia sp.</i>		+				+
<i>Trifolium officinale</i>		+				+
<i>Trifolium scorodonia</i>	+	+		+		
<i>Trifolium repens</i>	+	+				
<i>Trifolium flavescens</i>	1	+				1
<i>Trifolium hederifolia</i>		+				



- Fossés
- Mares et eaux
- Numéro - Code Corine Biotope - Habitat**
- 1 - 41.52 - Chênaies acidiphiles
- 2 - 44.92 x 87.1 - Mosaïque saulaies x friches
- 3 - 84.4 - Bocage
- 4 - 31.85 - Landes à Ajoncs
- 5 - 31.831 - Roncier
- 6 - 37.2 - Zone de ruissellement (inondable)

	<i>Acer campestre L., 1753</i>
au charpentier, Sourcils-de-Vénus	<i>Achillea millefolium L., 1753</i>
	<i>Agrostis capillaris L., 1753</i>
	<i>Agrostis stolonifera L., 1753</i>
	<i>Agrostis x murbeckii Fouill., 1933</i>
moyenne	<i>Ajuga reptans L., 1753</i>
	<i>Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790</i>
rique sylvestre, Impérateur sauvage	<i>Angelica sylvestris L., 1753</i>
	<i>Anthoxanthum odoratum L., 1753</i>
ette des dames	<i>Arabidopsis thaliana (L.) Heynh., 1842</i>
officinale	<i>Asplenium scolopendrium L., 1753</i>
	<i>Betula pendula Roth, 1788</i>
arbre à papillon, Arbre aux papillons	<i>Buddleja davidii Franch., 1887</i>
son de muraille	<i>Cardamine hirsuta L., 1753</i>
commun	<i>Castanea sativa Mill., 1768</i>
ne, Erythrée	<i>Centaurium erythraea Rafn, 1800</i>
	<i>Cerastium glomeratum Thuill., 1799</i>
n des champs	<i>Cirsium arvense (L.) Scop., 1772</i>
ailles lancéolées, Cirse lancéolé	<i>Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838</i>
	<i>Corylus avellana L., 1753</i>
	<i>Cytisus scoparius (L.) Link, 1822</i>
de-poule	<i>Dactylis glomerata L., 1753</i>
e	<i>Digitalis purpurea L., 1753</i>
	<i>Draba verna L., 1753</i>
e dilatée	<i>Dryopteris dilatata (Hoffm.) A.Gray, 1848</i>
	<i>Dryopteris filix-mas (L.) Schott, 1834</i>
obe à quatre angles	<i>Epilobium tetragonum L., 1753</i>
reuses	<i>Erigeron floribundus (Kunth) Sch.Bip., 1865</i>
rbe des jardins	<i>Euphorbia lathyris L., 1753</i>
uteau	<i>Fagus sylvatica L., 1753</i>
	<i>Festuca gr. rubra</i>
	<i>Fumaria muralis Sond. ex W.D.J.Koch, 1845</i>
ollante	<i>Galium aparine L., 1753</i>
de Pologne	<i>Glyceria fluitans (L.) R.Br., 1810</i>
e saint Jean	<i>Hedera helix L., 1753</i>
ard	<i>Holcus lanatus L., 1753</i>
olle	<i>Holcus mollis L., 1759</i>
oe de la Saint-Jean	<i>Hypericum perforatum L., 1753</i>
	<i>Hypochaeris radicata L., 1753</i>

Lotier corniculé, Pied de poule, Sabot-de-la-mariée	<i>Lotus corniculatus L., 1753</i>
Lotus des marais, Lotier des marais	<i>Lotus pedunculatus Cav., 1753</i>
Pourpier d'eau	<i>Lythrum portula (L.) D.A. Webb, 1838</i>
Ornithope délicat, Pied-d'oiseau délicat	<i>Ornithopus perpusillus L., 1753</i>
Épicéa commun, Sérente	<i>Picea abies (L.) H.Karst., 1882</i>
Pin sylvestre	<i>Pinus sylvestris L., 1753</i>
Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures	<i>Plantago lanceolata L., 1753</i>
Plantain majeur, Grand plantain, Plantain à bouquet	<i>Plantago major L., 1753</i>
Pâturin annuel	<i>Poa annua L., 1753</i>
Pâturin commun, Gazon d'Angleterre	<i>Poa trivialis L., 1753</i>
Réglisse des bois, Polypode vulgaire	<i>Polypodium vulgare L., 1753</i>
Polystic à frondes soyeuses, Fougère des fleuristes, Aspidium à cils raides	<i>Polystichum setiferum (Forst.) Presl, 1913</i>
Merisier vrai, Cerisier des bois	<i>Prunus avium (L.) L., 1755</i>
Épine noire, Prunellier, Pelossier	<i>Prunus spinosa L., 1753</i>
Sapin de Douglas, Pin de l'Orégon	<i>Pseudotsuga menziesii (Mill.) B.S.P., 1909</i>
Fougère aigle, Porte-aigle	<i>Pteridium aquilinum (L.) Kuhn, 1806</i>
Chêne pédonculé, Gravelin	<i>Quercus robur L., 1753</i>
Renoncule rampante	<i>Ranunculus repens L., 1753</i>
Ronce	<i>Rubus sp.</i>
Oseille des prés, Rumex oseille	<i>Rumex acetosa L., 1753</i>
Petite oseille, Oseille des brebis	<i>Rumex acetosella L., 1753</i>
Patience agglomérée, Oseille agglomérée	<i>Rumex conglomeratus Murr., 1826</i>
Patience à feuilles obtuses, Patience sauvage	<i>Rumex obtusifolius L., 1753</i>
Sagine couchée	<i>Sagina procumbens L., 1753</i>
Saule roux-cendré, Saule à feuilles d'olivier	<i>Salix atrocinerea Brot., 1804</i>
Sureau noir, Sampéquier	<i>Sambucus nigra L., 1753</i>
Séneçon commun	<i>Senecio vulgaris L., 1753</i>
Compagnon blanc, Silène à feuilles larges	<i>Silene latifolia Poir., 1789</i>
Laiteron potager, Laiteron lisse	<i>Sonchus oleraceus L., 1753</i>
Spergulaire	<i>Spergularia sp.</i>
Stellaire holostée	<i>Stellaria holostea L., 1753</i>
Mouron des oiseaux, Morgeline	<i>Stellaria media (L.) Vill., 1782</i>
Blechnum en épi, Blechne	<i>Struthiopteris spicant (L.) Willd., 1810</i>
Pissenlit	<i>Taraxacum sp.</i>
Germandrée des marais, Chamaraz, Germandrée d'eau	<i>Teucrium scordium L., 1753</i>
Germandrée, Sauge des bois, Germandrée Scorodoine	<i>Teucrium scorodonia L., 1753</i>
Trèfle rampant, Trèfle blanc, Trèfle de Hollande	<i>Trifolium repens L., 1753</i>
Aïons d'Europe, Bois joac, Bois marin, Vigneau, Landier	<i>Ulex europaeus L., 1753</i>

Viola sp.

**Projet Installation de Stockage
Déchets Non Dangereux d'Amiante lié**

"Le Rocher Méhalin"

Commune de Landéan (35)

***Étude d'acceptabilité du milieu récepteur avant la mise
en service de l'installation***



Pour le compte de :



Suivi des modifications

Rédaction	Validation	Établissement du rapport	Version
Barbara ZIMNY	Jérôme DENOYELLE		1

Numéro dossier	Date	Version
23_11_15_BZI	Juin 2023	1

SOMMAIRE

OBJET DE L'ÉTUDE.....	4
OBJECTIFS DE LA MISSION	4
Méthodologie d'évaluation de l'acceptabilité du milieu récepteur avant la mise de l'installation	4
Contexte initial de l'environnement.....	6
Localisation géographique du site	6
Caractéristiques des sols.....	8
Contexte écologique du site.....	11
Méthodologie de la masse d'eau superficielle sur l'aire d'étude.....	13
Méthodes de mesure du débit.....	17
Description des stations de mesure	19
Campagne de mesure de débit.....	22
Caractéristiques de la masse d'eau superficielle sur l'aire d'étude	23
Grilles de référence utilisées pour l'évaluation de la qualité des eaux du milieu récepteur	23
Évaluation de la qualité physico-chimique de la masse d'eau superficielle du Nançon..	26
Contexte de l'impact des futurs rejets de lixiviats sur le milieu récepteur	30
Caractéristiques de l'impact quantitatif	30
Évaluation du volume des futurs lixiviats produits	30
Évaluation de la contribution potentielle des futurs rejets au milieu récepteur	37
Évaluation de l'impact du rejet sur la station de référence « Nançon à Lécousse »	38
Caractéristiques de l'impact qualitatif sur la qualité du milieu récepteur en aval immédiat	39
Méthodologie d'évaluation	39
Résultats des scénarii n°1 et 2	41
Résultats du scénario n°3.....	42
Interprétation	43
Conclusion.....	44
Annexes.....	45
Annexes des prélèvements des eaux de surface	46
Annexes des mesures de débits de mars 2023	53
Annexes des analyses sur les eaux de surface - Laboratoire Eurofins Certifié COFRAC	66
Annexes climatologiques de Louvigné-du-Désert.....	87
Annexes climatologiques de Rennes-Saint-Jacques	90

Table des figures

Figure 1 : Localisation de la station de mesure « Nançon à Lécousse »	
Figure 2 : Situation régionale du site.....	
Figure 3 : Localisation du projet sur fond de plan IGN (source : Géoportail).....	
Figure 4 : Carte d'occupation des sols aux alentours du site d'étude (source Géoportail : CORINE LAND COVER 2018).....	
Figure 5 : Localisation de l'emplacement des photographies prises en bordure du site (fond de plan Géoportail).....	
Figure 6 : Photographies réalisées en limite du site	
Figure 7 : Extrait de la cartographie des espaces naturels à enjeux dans un rayon de 5 km autour du site d'étude (source : Géoportail).....	
Figure 8 : Réseau hydrographique à proximité du projet d'ISDND d'amiante lié	
Figure 9 : Localisation des stations d'études retenues pour l'évaluation de l'acceptabilité des milieux.....	
Figure 10 : Canal Venturi type RBC.....	
Figure 11 : Schéma de principe d'une section de jaugeage	
Figure 12 : Matériel de jaugeage utilisé (micro-moulinet SEBA M1 et compteur Z6)	
Figure 13 : Parabole des vitesses et débits unitaires sur la section – calcul du débit par planimétrie.....	
Figure 14 : Aspect de la station de mesure de débit 1 "Amont" en mars 2023	
Figure 15 : Aspect de la station de mesure de débit 2 "Aval immédiat" en mars 2023.....	
Figure 16 : Aspect de la station de mesure de débit 3 "Aval intermédiaire" en mars 2023	
Figure 17 : Aspect de la station de mesure de débit 4 "Le Nançon amont" en mars 2023	
Figure 18 : Aspect de la station de mesure de débit 5 "Aval éloigné" en mars 2023	
Figure 19 : Aspect de la station de mesure de débit 6 "Le Nançon aval" en mars 2023	
Figure 20 : Mesures comparatives des débits sur les 6 stations de l'amont vers l'aval - mars 2023	
Figure 21 : Localisation des points de prélèvement pour analyse qualité	
Figure 22 : Diagrammes ombrothermiques des stations de Louvigné-du-Désert et de Rennes-Jacques.....	
Figure 23 : Schéma de principe des entrées et sorties d'eau.....	
Figure 24 : Schéma de principe de l'évaluation de l'impact des rejets de lixiviats traités sur la masse d'eau réceptrice	

Table des tableaux

Synthèse des résultats des mesures de débit effectuées sur les 6 stations en mars 2023	22
Extrait des objectifs qualité de la rivière « Le Nançon » d'après le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027	23
Grille des paramètres de caractérisation de l'état écologique des eaux de surface selon le SSEE de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) – paramètres physico-chimiques généraux	23
Grille des paramètres de caractérisation de l'état écologique des eaux de surface selon le SEQ-Eau V2	24
Grille des paramètres de caractérisation de l'état écologique des eaux de surface selon la combinaison des grilles du SEEE et du SEQ-Eau V2	25
Résultats d'analyses au droit des stations « Aumont », « Aval immédiat » et « Aval éloigné » - mars 2023	28
Températures moyennes mensuelles aux stations de Louvigné-du-Désert et de Rennes-Saint-Jacques	31
Précipitations moyennes mensuelles aux stations de Louvigné-du-Désert et de Rennes-Saint-Jacques	31
Pluies maximales mensuelles aux stations de Louvigné-du-Désert et de Rennes-Saint-Jacques	32
Évapotranspiration potentielle moyenne mesurée à la station de Rennes – Saint Jacques	34
Calculs des pluies efficaces au droit du projet	34
Synthèse des chroniques d'exploitation des casiers de stockage de déchets	35
Évaluation des quantités de lixiviats produits selon le phasage d'exploitation	36
Synthèse des débits in situ estimés et données de contribution du rejet au débit du milieu récepteur	37
Valeur de Q_{amont} prise en compte dans l'évaluation de l'impact qualitatif (mesurée en mars 2023)	40
Évaluation de l'impact qualitatif potentiel des futurs rejets sur la qualité du milieu récepteur durant l'activité courante de l'ISDND	41
Évaluation de l'impact qualitatif potentiel des futurs rejets sur la qualité du milieu récepteur en situation de débit de pointe fixée à 3 l/s/ha	42

1 Contexte de l'étude

La société BORDINI Environnement dispose d'une autorisation d'exploitation de la carrière située au lieu « Rocher Méhalin », sur la commune de Landéan (35). La durée d'autorisation a été fixée à 30 ans, soit jusqu'au 12 décembre 2025.

Celle-ci souhaite dorénavant exploiter une installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) spécifique dédiée aux déchets d'amiante liés à des matériaux de construction inertes, au sein de l'ancienne carrière.

Dans le cadre de l'instruction du dossier de demande d'autorisation environnementale pour l'exploitation de l'ISDND d'amiante lié, au stade de la recevabilité, le service instructeur a relevé des insuffisances notamment concernant l'appréciation de l'impact des futurs rejets d'eaux résiduelles de l'installation sur le milieu récepteur du secteur.

Afin de répondre à cette demande, BORDINI Environnement a demandé à la société Géoscop de réaliser une étude d'acceptabilité du milieu récepteur recueillant les eaux rejetées des bassins de lagunage.

2 Objectifs de la mission

L'objectif de la mission est d'évaluer l'impact des futures eaux rejetées sur la masse d'eau réceptrice. Le milieu récepteur visé par les éventuels futurs rejets de lixiviats est l'affluent de la rivière « Le Nançon ». Il s'agit de la partie aval des « Chevaux Morts ». L'origine de cet émissaire est constituée de deux bras, l'un prenant sa source à environ 300 m au Nord du site et l'autre à environ 1 km au Sud-Est du site. Il s'écoule d'Est en Ouest vers la rivière « Le Nançon », située à environ 2 km à l'Ouest du site.

3 Méthodologie d'évaluation de l'acceptabilité du milieu récepteur avant la mise en service de l'installation

La méthodologie employée pour évaluer l'acceptabilité du milieu récepteur avant la mise en service de l'installation d'amiante lié est basée sur les principes édictés dans l'Arrêté Ministériel du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-12 du Code de l'environnement.

L'objectif consiste à évaluer l'état de la masse d'eau réceptrice après apport des futurs rejets de l'ISDND, en considérant qu'en amont du rejet de l'ISDND, la masse d'eau respecte « l'objectif de bon état », il est possible de calculer l'évolution de son état en aval du rejet de l'ISDND.

Les éventuels rejets de l'ISDND seront destinés à être dirigés vers un premier « Ruisseau des Chevaux Morts » confluant vers la rivière « Le Nançon » avant d'atteindre « Le Couesnon ».

La masse d'eau réceptrice concernée dans la présente étude est donc « Le Nançon et ses affluents jusqu'à la confluence avec le Couesnon » (FRGR0017). Le site d'évaluation représentatif de l'état de cette masse d'eau est la station de « Nançon - Pont aux Ânes », située à environ 7,7 km en aval de la confluence de la confluence du ruisseau avec le cours d'eau exutoire. La localisation de la station « Nançon - Pont aux Ânes » est présentée sur la figure suivante.

Le choix de la station de référence permet de suivre l'évolution de la qualité du cours d'eau pouvant recueillir les futurs rejets de l'ISDND conformément à la définition donnée pour les sites d'évaluation dans l'Arrêté du 27 juillet 2018.

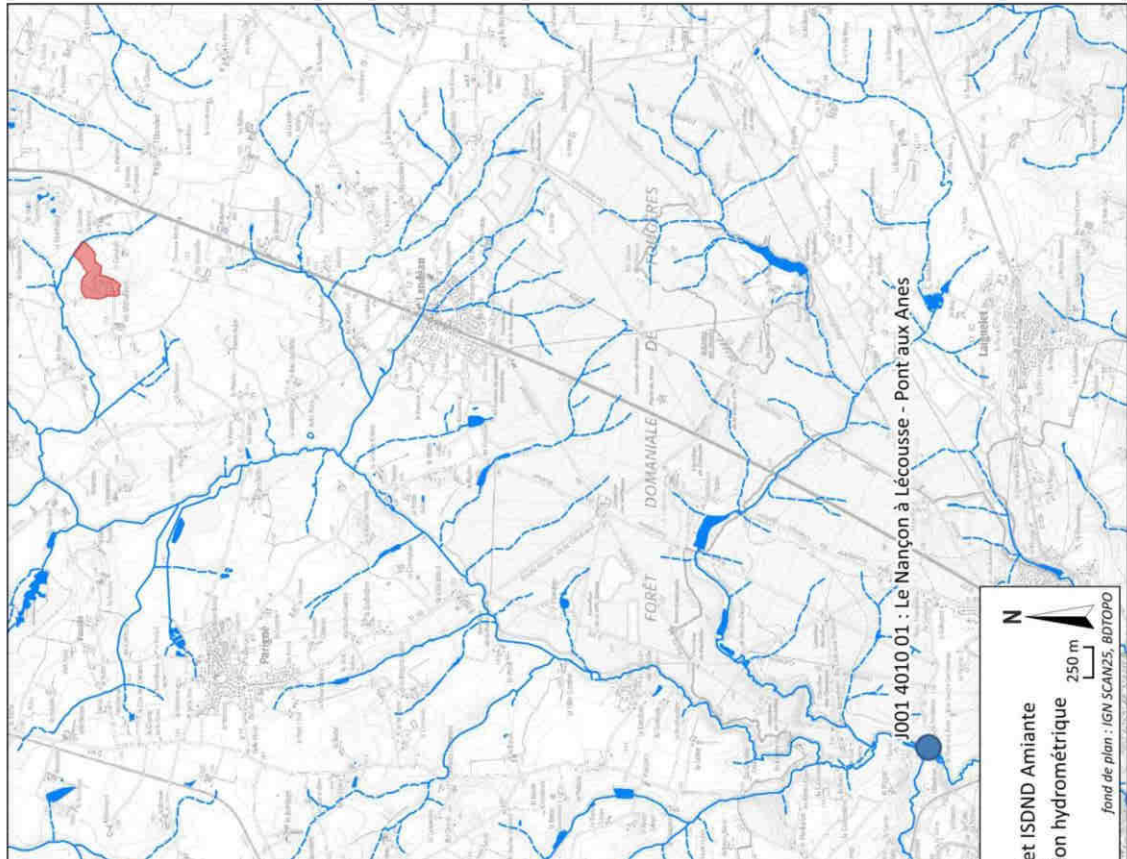


Figure 1 : Localisation de la station de mesure « Nançon à Lécousse »

4 État initial de l'environnement

4.1 Localisation géographique du site

Le projet d'ISDND d'amiante lié est localisé au Nord-Ouest de la commune de Landéan, à la limite du territoire communal de Louvigné-du-Désert, dans le département de l'Ille-et-Vilaine, en région Bretagne. Plus précisément le projet se situe au lieu-dit « La Rocher Méhalin », entouré d'espaces agricoles et forestiers.

La localisation du projet est présentée sur les figures suivantes.

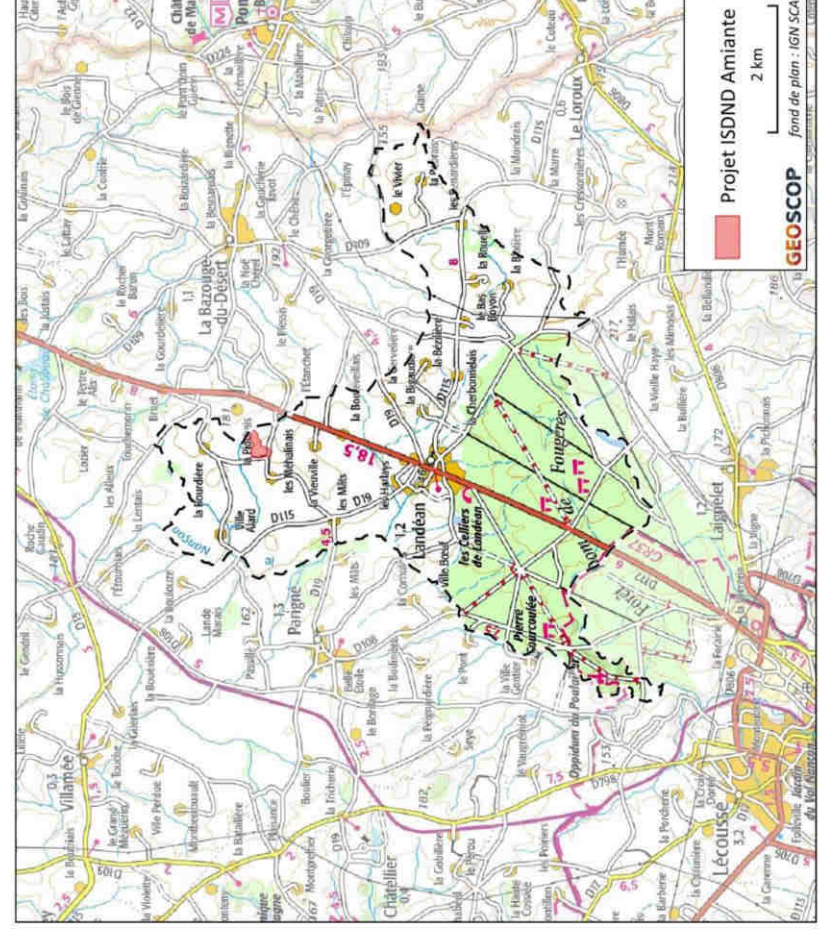
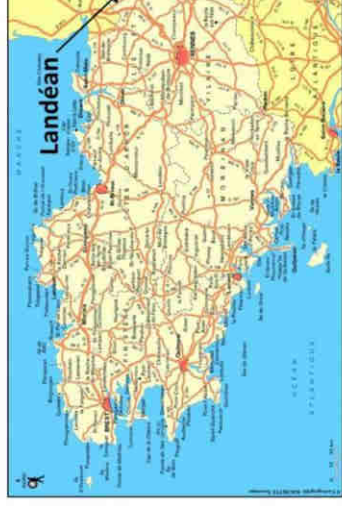


Figure 2 : Situation régionale du site

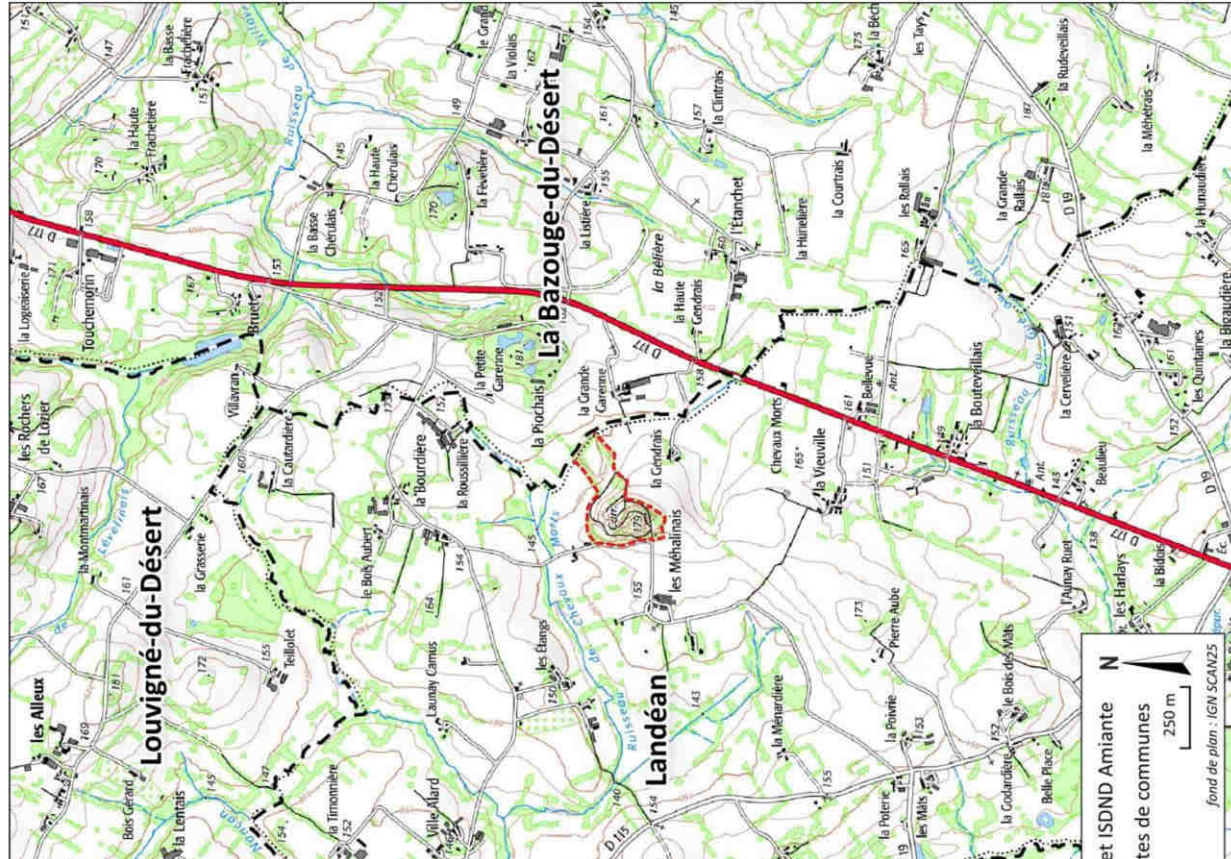


Figure 3 - Localisation du projet sur fond de plan IGN (source : Géoportail)

4.2 Occupations des sols

Le site d'étude se situe dans une zone faiblement urbanisée constituée principalement de terres arables, de zones agricoles ou encore de prairies. Selon les informations issues de la base de données de Géoportail (Land Cover 2018), l'emprise du projet d'ISDND d'amiante lié est localisée pour partie sur des terrains dédiés à « prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole » (moitié Nord du site) et pour partie à « terres arables hors périmètres d'irrigation » (moitié Sud du site).

Le Nord-Est du site est bordé par le Ruisseau des Chevaux Morts s'écoulant, sur environ 2 km de long, vers le Sud en direction du ruisseau Le Nançon, dont il est son affluent.

À l'Est du site, la route départementale D177 circule du Nord vers le Sud en reliant les communes de Louvigné-du-Désert, en passant par Landéan.

L'environnement immédiat du site et, dans un rayon d'environ 2 km autour de celui-ci, se trouve exclusivement des terrains non urbanisés. Seules quelques habitations individuelles dispersées sont présentes dans cette zone. Le premier tissu urbain le plus proche du site concerne le centre-ville de Landéan, situé à environ 2,2 km du projet.

L'ensemble de ces informations sont représentées sur la figure suivante.

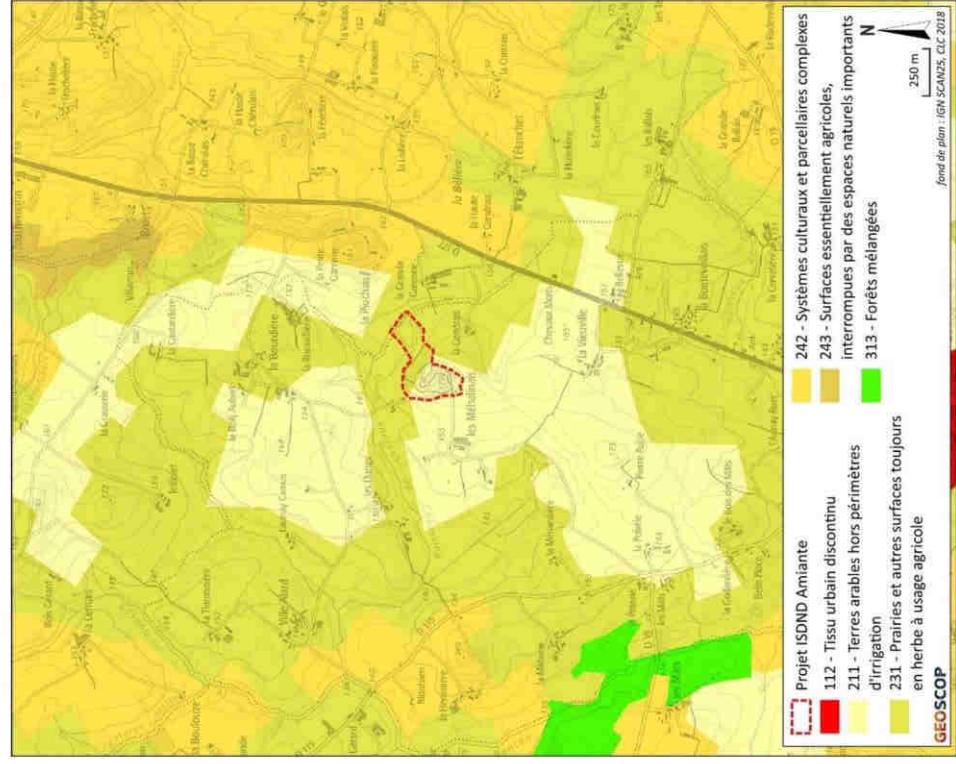


Figure 4 - Carte d'occupation des sols aux alentours du site d'étude (source Géoportail : CORINE LAND COVER 2018)

ssous donne un aperçu depuis une vue aérienne de l'occupation des sols dans l'environnement
s. Des prises de vue ont pu être effectuées lors de la visite de mars 2023, notamment en bordure
rise du site et sont présentées en figure 5.

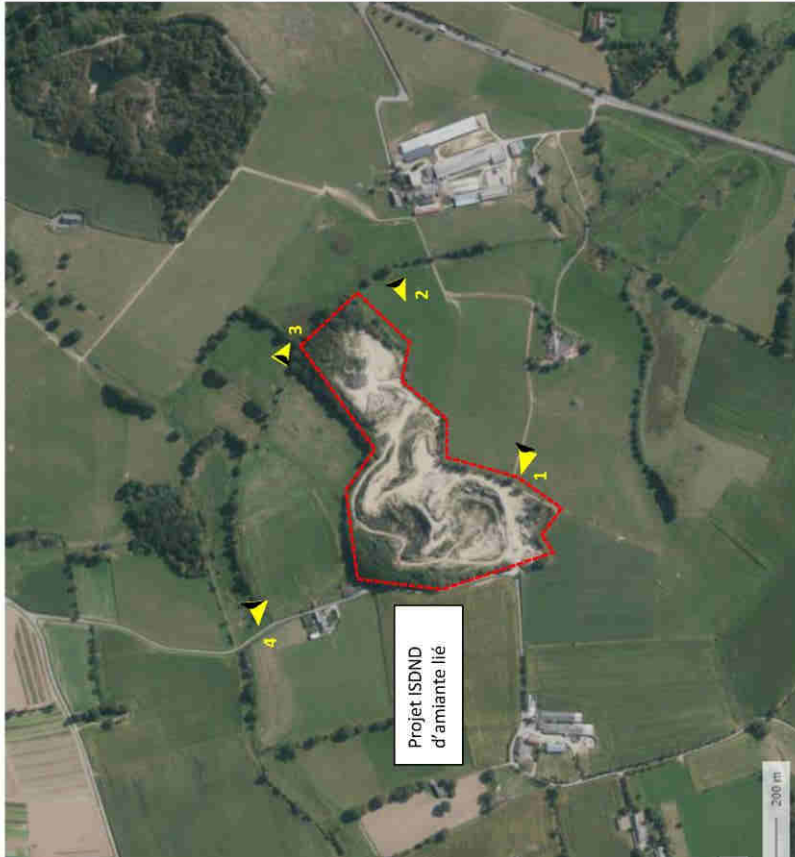


Figure 5 : Localisation de l'emplacement des photographies prises en bordure du site (fond de plan : Géoportail)



Figure 6 : Photographies réalisées en limite du site

Contexte écologique du site

Le site est d'intérêt écologique la plus proche de l'emprise du projet d'ISDND d'amiante lié se situe à environ 2 km à l'ouest de la commune de Landemerais. Elle correspond à la Zone d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique de type 1 (ZNIEFF type 1) « Tourbière des Mats » et s'étend sur une superficie d'environ 12 hectares.

Le formulaire de l'annexe 1 du projet d'ISDND d'amiante lié est présenté ci-dessous : <https://inpn.mnhn.fr/zone/znief/530002639> :

Le site est situé dans la vallée de la rivière le Nançon. Cette tourbière présente une fermeture importante par les tourbiers et dépend encore de secteurs de buttes de Sphaignes et des radeaux à *Menyanthes trifoliata* et *Trifolium pratense*.

Le site est à l'ouest de l'emprise du projet d'ISDND d'amiante lié se situe la ZNIEFF de type 1 nommée « Tourbière des Mats ». Le commentaire général de cette zone écologique issue de la base de données de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel est décrit ci-dessous :

« La tourbière des Mats, propriété du Conseil général, est l'une des trois tourbières bombées de Bretagne. C'est une tourbière active, riche en bryophytes (29 espèces recensées) dont 8 sphaignes (*Sphagnum recurvum*, *S. rubellum*...). Les tourbiers de Marichantiophytes ont été recensés ; ce groupe est proche phylogénétiquement des Bryophytes. Les tourbiers ont permis de recenser 14 espèces déterminantes pour la flore, dont la très rare Canneberge (*Vaccinium vitis-idaea*) en 2010. Il n'existe pour toute la Bretagne historique que deux stations connues pour cette espèce : la tourbière des Mats et la tourbière des Mats sur la même commune. D'autres espèces rares des tourbières et bas-marais sont représentées : *Drosera rotundifolia* et *intermedia*, *Eriophorum vaginatum*, *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla anserina*, *Urtica dioica*, *Ranunculus aquatilis* et *Ranunculus obovatus*. Le site, remarquable pour la flore de la Directive Habitats), *Ranunculus aquatilis* et *Ranunculus obovatus*. Le site, remarquable pour la flore de la Directive Habitats), est également propice aux amphibiens et reptiles : le Lézard vivipare, la Rainette verte et la Grenouille agile sont observés, ainsi que la Couleuvre à collier et l'Orvet. Le Conseil général applique une gestion conservatoire qui permet le maintien des milieux et la conservation des espèces. Des chevaux mulassiers du Poitou, espèce menacée d'extinction pâturent les prairies humides qui bordent la tourbière. »

Le site est à 3,2 km au Sud du projet se trouve la ZNIEFF de type 2 de « La Forêt de Fougères », s'étendant sur une superficie de 1 687 hectares. Ce massif forestier présente autant d'intérêt botanique (hêtre dont la répartition est en recul en Bretagne), ornithologique (nidification de 46 espèces d'oiseaux) que d'intérêt patrimonial (sites d'hivernage pour plusieurs espèces de chauves-souris).

Le site illustre la localisation des zones naturelles au regard de l'emprise du projet d'ISDND d'amiante

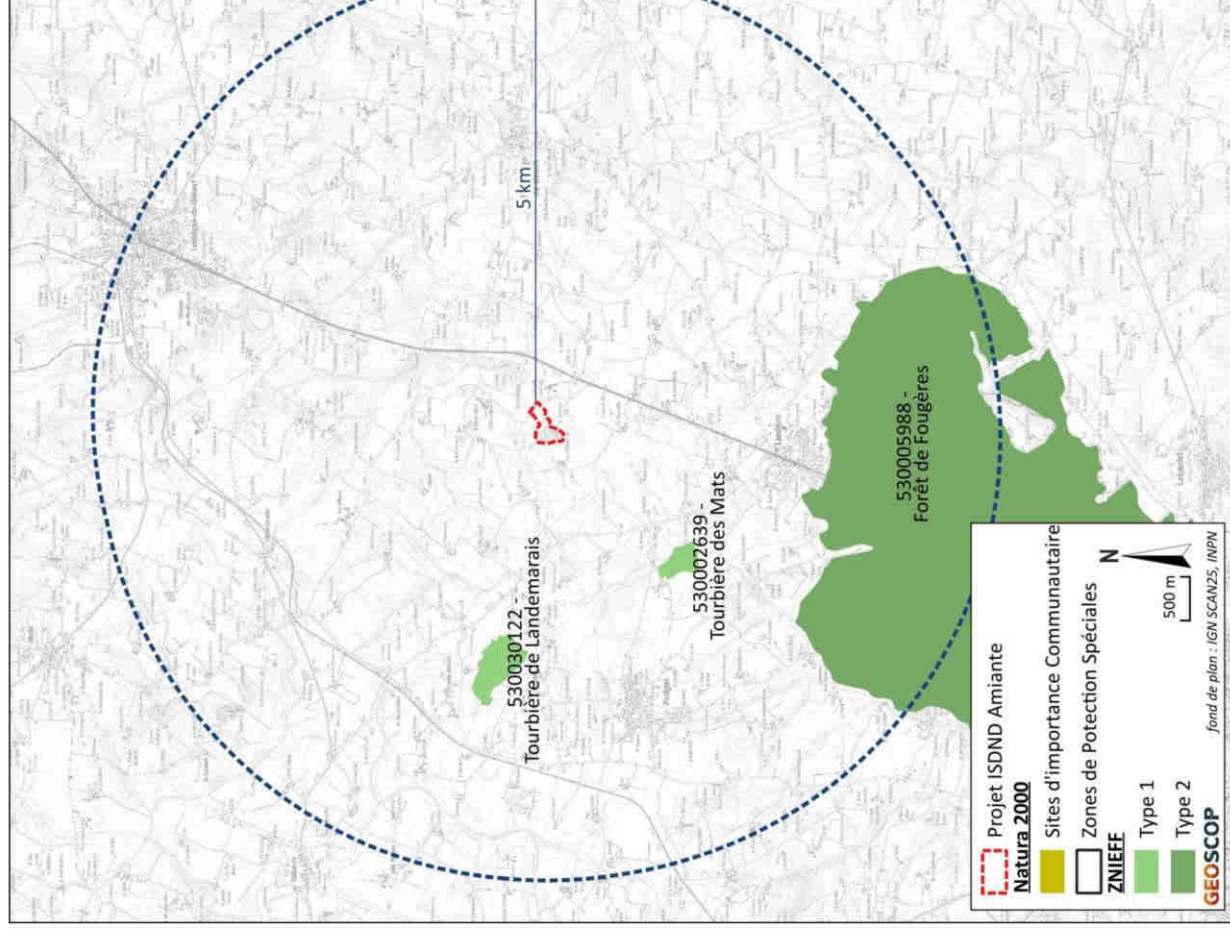


Figure 7 : Extrait de la cartographie des espaces naturels à enjeux dans un rayon de 5 km autour du site d'étude (source : Géoportail)

Le hydrologique de la masse d'eau superficielle sur l'aire d'étude

Le projet d'installation de Stockage de Déchets Non Dangereux d'amiante lié s'inscrit dans le bassin versant modeste du ruisseau « Les Chevaux Morts », principal affluent de la rivière « Le Nançon ». En amont du site, l'embrèvement du ruisseau est bordé au Nord par le passage du ruisseau « Les Chevaux Morts ». Celui-ci est un cours d'eau naturel non navigable de 2,82 km, prenant sa source dans la commune de Landéan et se jetant dans la rivière « Le Nançon » (altitude environ 140 m NGF) à environ 2 km à l'aval.

Le ruisseau des « Chevaux Morts » est constitué de deux bras, l'un à environ 300 m au Nord (altitude de 155 m NGF), l'autre à environ 1 km au Sud-Est du site (altitude de 155 m NGF). Il est également alimenté par un autre bras secondaire du ruisseau des « Chevaux Morts » situé à environ 1,2 km à l'Ouest du site (altitude d'environ 144 m NGF). Celui-ci s'écoule sur environ 1 km du Sud-Est vers le Nord-Est, influençant le cours principal s'effectuant un peu plus en aval.

Le ruisseau des « Chevaux Morts » s'écoule quant à elle du Nord vers le Sud, en direction du Couesnon, sur environ 15 km.

Le schéma hydrographique local est présenté sur la figure suivante.

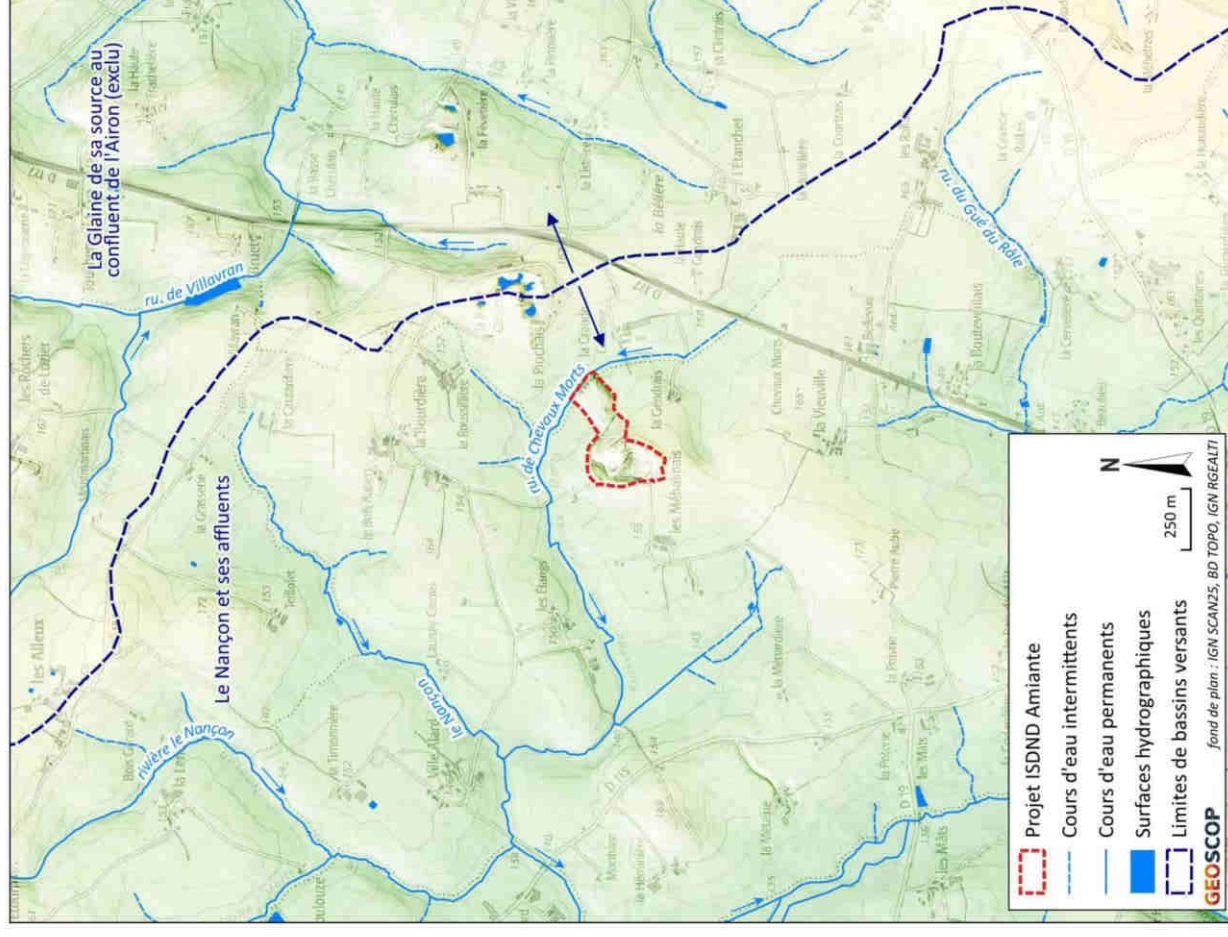


Figure 8 : Réseau hydrographique à proximité du projet d'ISDND d'amiante lié

terraines présentes au droit du site, objet de la présente étude, sont intégrées à l'entité suivante : **Socle plutonique et sédimentaire dans le bassin versant du Couesnon de sa source** (référence 173AA01). Il s'agit d'une nappe libre contenue dans un milieu géologique de socle fissuré. La masse d'eau souterraine correspond au « Bassin versant de la source de la Lanité » (référence FRGG016).

Le bassin versant est inclus dans le sous-bassin versant du Haut Couesnon, lui-même inclus dans le bassin versant intégré au Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) du même nom.

La zone d'étude fait partie du périmètre du SDAGE Loire-Bretagne dont une des orientations principales est l'atteinte du bon état des eaux à l'horizon 2021/2027.

La zone d'étude est une surface superficielle identifiée comme exutoire des futurs rejets d'eaux de l'ISDND d'amiante lié du fait de la présence de la source de la Lanité. Le cours d'eau référencé sous le nom : « **Le Nançon et ses affluents depuis Landéan** » (référence avec le Couesnon », code FRGR00017.

La station de mesure de débit du ruisseau « Chevaux Morts ». La station se trouve à environ 7,7 km au Sud du site (Aval hydraulique), sur la commune de Lécousee. Celle-ci est située en amont de la confluence de la rivière « Le Nançon » avec le petit fleuve côtier « Le Couesnon ».

En raison de l'absence de données de débit sur le ruisseau des « Chevaux Morts » identifié comme potentiel exutoire des rejets, des mesures de débit ont été effectuées par Géoscop sur 6 stations de mesures réparties le long du ruisseau ainsi que sur la rivière « Le Nançon ». Une campagne de mesure ponctuelle a été réalisée en 2023.

Les données de mesure de débit ont été utilisées afin de caractériser au mieux le fonctionnement hydraulique du milieu récepteur. Le détail des différentes interventions de terrain est présenté dans la suite du rapport.

Le rapport présente la localisation des différents points de mesures de débit ainsi que l'emplacement des stations de mesure des eaux superficielles. En effet, afin de caractériser la qualité physicochimique des eaux de la source de la Lanité, des analyses ont été réalisées au droit de 3 stations réparties entre l'amont du site, l'aval immédiat et l'aval éloigné.

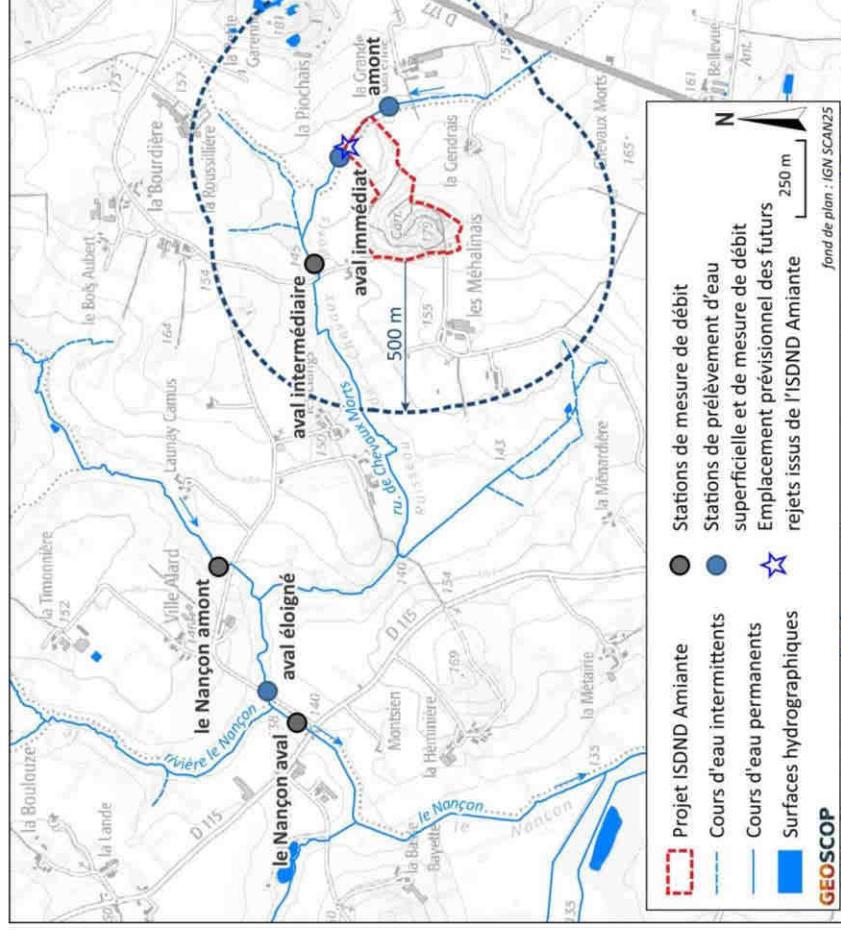


Figure 9 : Localisation des stations d'études retenues pour l'évaluation de l'acceptabilité des milieux

modèles de mesure du débit

Les débits ont été réalisés à l'aide d'un canal Venturi calibré de type RBC. Il s'agit d'un appareillage double spécialement conçu pour une utilisation dans des petits cours d'eau ou des fossés. Ce type de mesure est particulièrement avantageux dans le cadre de mesures temporaires multiples.

Le canal ouvert avec seuil, de 2 barres de centrage soudées à des goussets de renfort à enfoncer dans le support pour obstruer complètement le cours du fossé ou du ruisseau. Une fois le dispositif placé à l'aval, la mesure s'effectue par simple lecture de la hauteur de la vague d'eau au niveau d'une échelle graduée près du seuil et tarée en fonction de la section du canal. À l'aide de formules standard, le débit est ainsi calculé. Il existe diverses gammes de mesures, allant de 0,1-8,7 l/s à 2,0-145 l/sec. Le gabarit présentait une gamme de mesure de 0,1 à 8,7 l/s.

Le canal Venturi dans le fossé ou le ruisseau peut s'avérer difficile notamment lorsque le lit du ruisseau apparaît rugueux et caillouteux.

Le type de substrat ne permet pas un enfoncement optimal du canal Venturi dans le lit pouvant induire des pertes de flux. De plus, selon la géométrie de la section du cours d'eau, il peut s'avérer complexe de canaliser l'écoulement vers le canal Venturi, des pertes latérales plus ou moins significatives peuvent s'opérer.



Figure 10 : Canal Venturi type RBC

Le flotteur consiste à mesurer le temps mis par un flotteur déposé à la surface de l'eau pour parcourir une distance définie préalablement et correspondant à une portion géométriquement homogène du cours d'eau. Cette mesure est effectuée à plusieurs reprises, 6 mesures dans le cas présent, en éliminant les valeurs extrêmes, puis on calcule la moyenne des 4 autres valeurs intermédiaires afin d'obtenir une vitesse de surface.

Le coefficient de pondération est appliqué, de l'ordre de 0,5 à 0,8 (en fonction de la hauteur d'eau et de la largeur du cours d'eau) afin de prendre en compte le phénomène de distribution verticale de la vitesse sur toute la section du cours d'eau. Une vitesse moyenne (V_m) est ainsi calculée sur toute la hauteur d'eau. Ensuite, une mesure de la section (S) est réalisée pour permettre le calcul du débit « Q » ($Q = S \times v$).

Jaugeage au micro-moulinet

Le jaugeage au micro-moulinet d'un cours d'eau permet de mesurer la vitesse du courant. Cette vitesse est mesurée latéralement d'une berge à l'autre et verticalement de la surface de l'eau au fond du lit. Ainsi, pour mesurer la vitesse moyenne du courant, il est nécessaire de réaliser plusieurs mesures en différents points de la section mouillée.

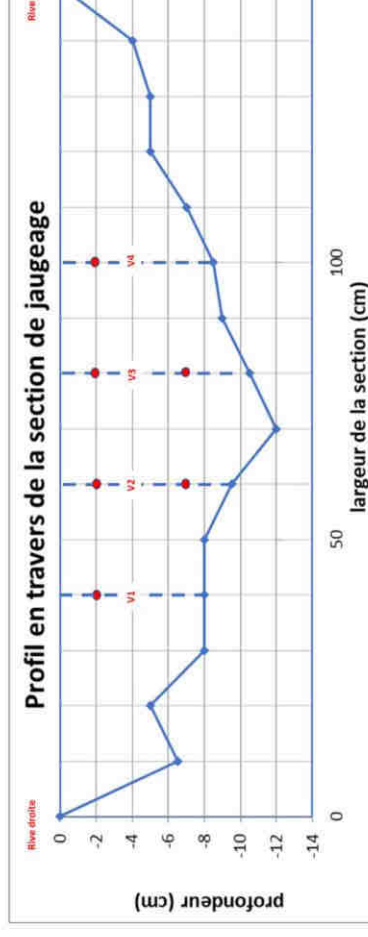


Figure 11 : Schéma de principe d'une section de jaugeage

Les verticales de mesure sont souvent choisies dans la largeur de la section mouillée de façon à contourner les mesures vers les berges ; pour cela on adopte une méthode qui consiste à choisir tout d'abord le milieu de la section, puis les quarts, les huitièmes...etc. en direction des berges.

Le moulinet est un appareil de mesure de la vitesse d'un mouvement fluide. Il est composé d'une hélice qui détecte la vitesse du courant et transmet les indications à un compteur. Lors des investigations de terrain par Géoscop, le modèle micro-moulinet SEBA M1 associé à un compteur SEBA Z6 ont été utilisés.



Figure 12 : Matériel de jaugeage utilisé (micro-moulinet SEBA M1 et compteur Z6)

Le calcul du débit se fait par exploration des champs des vitesses par la méthode des paraboles. Il s'agit de mesurer pour chaque verticale, la courbe des vitesses en fonction de la profondeur ce qui permet d'obtenir la parabolisation des vitesses.

La vitesse du fond est calculée à partir de la vitesse du point de mesure le plus proche du fond à laquelle on applique un coefficient de pondération allant de 0,5 à 0,8, en fonction de la hauteur d'eau et de la rugosité du fond comme pour la méthode du flotteur.

surface du plan d'eau est considérée égale à la vitesse au point qui est juste en dessous de la même. Le planimétrage de chaque surface obtenue donne le débit par unité de largeur au droit de considérée. Le débit unitaire (pu) obtenu est exprimé en m^3/s .

La variation des débits unitaires selon la largeur de la section est ainsi modélisée. Le planimétrage itéré par cette courbe permet d'obtenir un débit dont la valeur est mesurée en m^3/s .

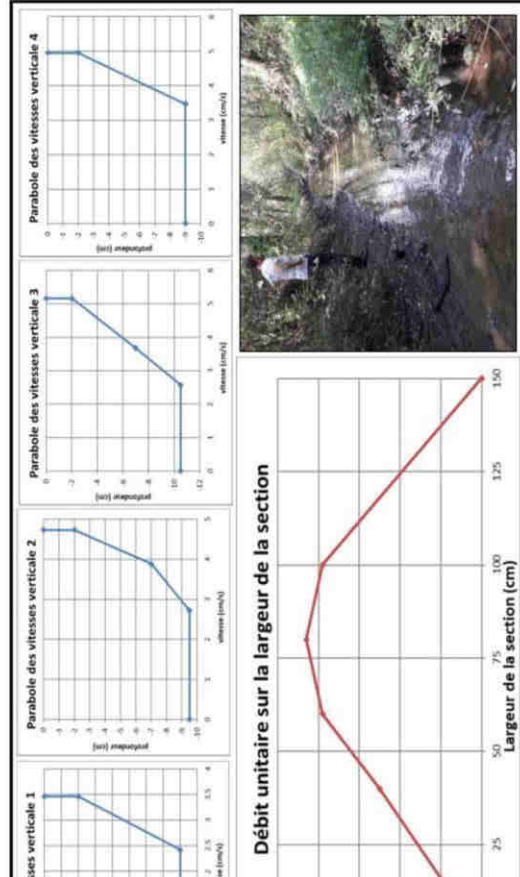


Figure 13 : Parabole des vitesses et débits unitaires sur la section - calcul du débit par planimétrage

description des stations de mesure

Station 1 (Amont)

Cette station se situe à environ 50 m en amont de l'emprise de l'ISDND d'amiante lié et à environ 200 m en aval des rejets de l'installation. A cet endroit, le ruisseau des « Chevaux Morts » longe la bordure Nord-Ouest. Il est comparable à un large fossé d'une section d'environ 60 cm, présentant une faible hauteur d'eau en moyenne. Ce ruisseau méandre aux travers de différentes parcelles agricoles qui l'alimentent gravitairement.

Figure 8. L'ensemble des stations de mesures, investiguées lors de la campagne de mars 2023, est présenté dans la



Figure 14 : Aspect de la station de mesure de débit 1 "Amont" en mars 2023

Mesure de débit 2 (Aval immédiat)

Cette station se situe en aval immédiat du site du Rocher Méhalin, à environ 50 m en aval de la limite Nord-Ouest du site. Le choix de la localisation de cette station a été défini afin de caractériser le milieu récepteur en aval immédiat des futurs rejets de l'installation. A cet endroit, le ruisseau des « Chevaux Morts » effectue de nombreux méandres. De la même manière que pour la station précédente (Amont), il est comparable à un large fossé d'une section d'environ 70 cm, présentant une hauteur d'eau d'environ 20 cm. Ce ruisseau est également alimenté gravitairement par les eaux ressuant sur les prairies alentours.



Figure 15 : Aspect de la station de mesure de débit 2 "Aval immédiat" en mars 2023

Mesure de débit 3 (Aval intermédiaire)

Cette station se situe sur le ruisseau des « Chevaux Morts », à environ 50 m en aval de la confluence avec les émissaires s'écoulant depuis le lieu-dit « La Roussillière ». Elle est localisée à environ 480 m en aval des rejets de l'installation. Au droit de cette zone, le cours d'eau devient plus rectiligne. D'une profondeur moyenne de 20 cm, le ruisseau présente une largeur d'environ 60 cm.

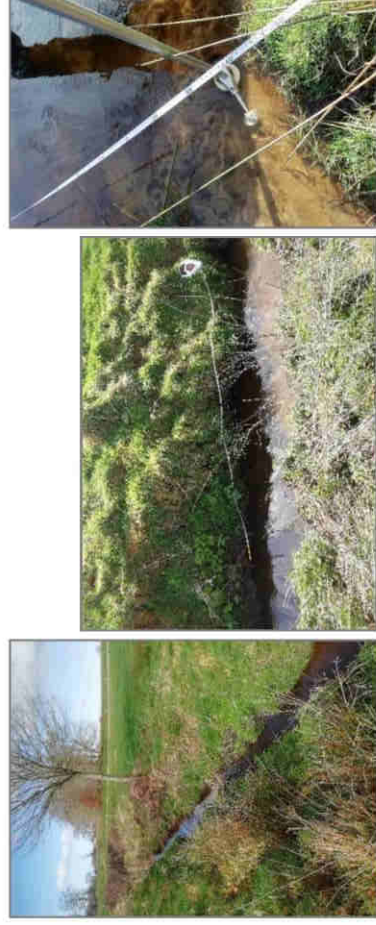


Figure 16 : Aspect de la station de mesure de débit 3 "Aval intermédiaire" en mars 2023

bit 4 (Le Nançon amont)

Le site de mesure 4 se situe sur la rivière « Le Nançon », à proximité du lieu-dit « Ville Alard ». Plus précisément, il est localisé à environ 170 m en amont (au Nord-Est) de la confluence de cette rivière avec le cours principal de la rivière « Chevaux Morts ». A cet endroit, la rivière s'élargit de façon notable (environ 2,50 m) pour une largeur d'environ 15 à 20 cm.



Figure 17 : Aspect de la station de mesure de débit 4 "Le Nançon amont" en mars 2023

bit 5 (Aval éloigné)

Le site de mesure de débit est située sur la rivière « Le Nançon », à environ 250 m en aval de sa confluence avec le cours principal de la rivière « Chevaux Morts », au Sud-Ouest du lieu-dit « Ville Alard ». A cet endroit, la rivière devient plus étroite (jusqu'à 40 cm) et d'une largeur de 2 m. De légers méandres se dessinent en amont et en aval de la station de mesure. De la même manière que les points précédents, le cours d'eau traverse différentes parcelles agricoles.

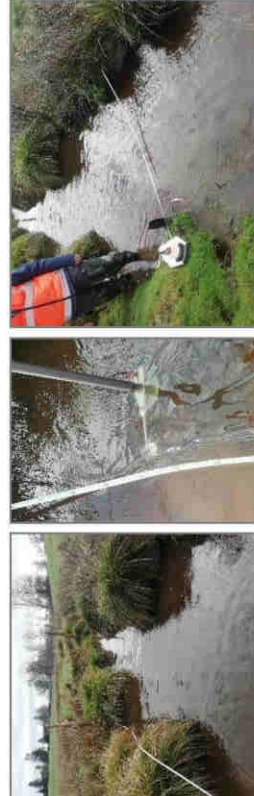


Figure 18 : Aspect de la station de mesure de débit 5 "Aval éloigné" en mars 2023

bit 6 (Le Nançon aval)

Le site de mesure est situé toujours plus en aval par rapport aux autres points de mesures, sur la rivière « Le Nançon » à la confluence avec le cours d'eau « Fontaine Moille ». Ce point de mesure est localisé en amont du cours principal de la rivière RD115. La largeur de la rivière à cet endroit est comparable à celles mesurées aux autres stations de mesure sur « Le Nançon », soit environ 2 m.



Figure 19 : Aspect de la station de mesure de débit 6 "Le Nançon aval" en mars 2023

4.4.3 Campagne de mesure de débit

La campagne de mesure de débit a été réalisée le 27 mars 2023. L'utilisation d'un micro-moulinet courantométrique a pu être utilisée. La vitesse minimale de marche en marche de l'appareil est de 0,025 m/s (pour un moulinet SEBA M1). Cet appareillage a permis de réaliser des estimations de débit sur la totalité des stations de mesure.

La géométrie du lit du ruisseau des « Chevaux Morts » et de la rivière « Le Nançon » (profil transversal) ainsi que leur hauteur d'eau n'ont pas permis l'utilisation du canal venturi au niveau des stations de mesure de débit. En conséquence, une estimation du débit a été effectuée par la méthode dite « du flotteur » sur l'ensemble des stations de mesure. Cependant, des écarts non négligeables des débits estimés en fonction de la méthode de mesure utilisée, ont été observés, plus particulièrement au droit de la station de mesure 2 (Aval immédiat). Aussi, en raison d'une valeur de débit jugée incohérente et trop élevée pour une section de ce profil, le débit a été mesuré à l'aide de la « méthode du flotteur » sur le point de mesure 2 ne sera pas retenu.

Ces écarts peuvent être liés aux incertitudes liées à la méthode dite « du flotteur ». En effet, la mesure de la section mouillée et du temps de parcours du flotteur ainsi que la détermination du coefficient de pondération qui reste empirique et peut induire des écarts avec les débits réels des cours d'eau.

Concernant la méthode au micro-moulinet, la présence d'écoulements turbulents perturbe la rotation de l'axe du micro-moulinet induisant une sous-estimation du débit. Ce phénomène a été observé sur la station de mesure de débit 2 (aval rejet) expliquant la faible valeur mesurée.

Méthode de mesure	Amont	Aval immédiat	Aval intermédiaire	Nançon amont	Aval éloigné	Nançon
Méthode du flotteur	non mesuré	-	53	105	249	345
Canal venturi	32,0	> 32,0	> 32,0	non mesuré	non mesuré	non mesuré
Micro-moulinet	41,8	27,4	43,7	133,4	302	311
moenne	36,9	27,4	48,35	119,2	275,5	328,2

Tableau 1 : Synthèse des résultats des mesures de débit effectuées sur les 6 stations en mars 2023

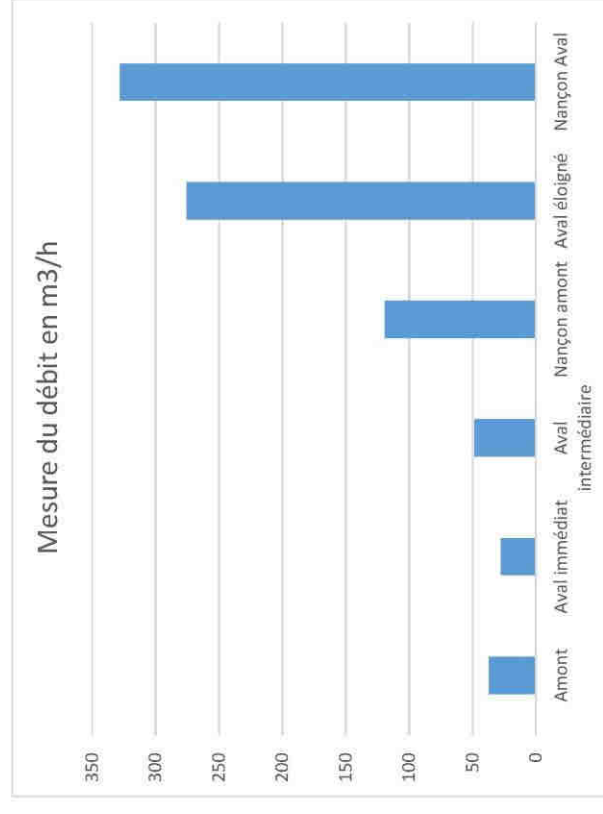


Figure 20 : Mesures comparatives des débits sur les 6 stations de l'amont vers l'aval - mars 2023

État de la masse d'eau superficielle sur l'aire d'étude

Précédemment, la masse d'eau superficielle exutoire des futurs rejets d'eaux de l'ISDND du « Rocher Méhalin » serait « Le Nançon et ses affluents depuis Landéan jusqu'à la confluence Nançon » (code FRGR0017).

Les objectifs du SDAGE Loire-Bretagne est d'atteindre du bon état des eaux du Nançon à l'horizon 2027. Le tableau ci-dessous, extrait du SDAGE Loire-Bretagne présente les différents objectifs fixés pour le ruisseau « Le

N° de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Objectif d'état écologique		Objectif d'état chimique		Objectif d'état biologique	
		Caractéristiques de l'objectif	Modalités de réalisation de l'objectif	Caractéristiques de l'objectif	Modalités de réalisation de l'objectif	Caractéristiques de l'objectif	Modalités de réalisation de l'objectif
FR0017	LE NANÇON ET SES AFFLUENTS DEPUIS LE ROCHER MÉHALIN JUSQU'À LA CONFLUENCE AVEC LE COUESNON	OMS	2027	CD, FT	Bon état	2021	OMS
FR0018	LA MINETTE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'À LA CONFLUENCE AVEC LE COUESNON	Bon état	2027	FT	Bon état	2021	Bon état
FR0019	LES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'À LA CONFLUENCE AVEC LE COUESNON	OMS	2027	FT	Bon état	2021	OMS
FR0020	LA LOUBANDE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'À LA CONFLUENCE AVEC LE COUESNON	Bon état	2027	FT	Bon état	2021	Bon état
FR0021	LE TRINÇON ET SES AFFLUENTS DEPUIS ARDUGUES JUSQU'À LA CONFLUENCE AVEC LE COUESNON	Bon état	2027	FT	Bon état	2021	Bon état
FR0022	LE CHEVALAIS ET SES AFFLUENTS DEPUIS LE FERRE JUSQU'À LA CONFLUENCE AVEC LE COUESNON	Bon état	2027	FT	Bon état	2021	Bon état
FR0023	LE CHEVALAIS ET SES AFFLUENTS DEPUIS PIERRE-FOUGÈRES JUSQU'À LA CONFLUENCE AVEC LE COUESNON	Bon état	Depuis 2016		Bon état	2021	Bon état

Tableau 3 : Extrait des objectifs qualité de la rivière « Le Nançon » d'après le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

Grilles de référence utilisées pour l'évaluation de la qualité des eaux du milieu récepteur

L'évaluation de l'état des eaux de surface (SEEE) indique les valeurs seuils de qualité suivantes (sur la grille de référence analytique retenu dans le cadre de la présente étude) :

Paramètres	Unité	Limites de classes d'état				
		Bon	Très bon	Moyen	Mauvaise	Médiocre
Oxygène dissous	mg O ₂ /l	6,00	8,00	4,00	3,00	
DBO ₅	mg O ₂ /l	6,00	3,00	10	25	
DCO	mg C/l	7,00	5,00	10	15	
Carbone organique dissous	mg P/l	0,20	0,05	0,50	1,00	
Phosphore total	mg NH ₄ +/l	0,50	0,10	2,00	5,00	
Azote Kjeldahl	mg NO ₂ -/l	0,30	0,10	0,50	1,00	
Ammonium	mg NO ₃ -/l	50	10,00	-	-	
Nitrites		6,00	6,50	5,50	4,50	
Nitrates		9,00	8,20	9,50	10	

Tableau 4 : Grille des paramètres de caractérisation de l'état écologique des eaux de surface selon la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) – paramètres physico-chimiques généraux

La DCE est d'évaluer la qualité des masses d'eau de surface pour le respect de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) en particulier, selon les informations disponibles, il n'existe pas de valeurs seuils pour les paramètres MES et DCO en particulier.

En complément à la présente étude de l'impact des rejets de lixiviats traités, notamment le paramètre Azote, la grille de référence analytique de la grille du SEQ-Eau V2. Cette dernière est basée sur l'évaluation de la qualité de l'eau et son aptitude à assurer les fonctions des milieux aquatiques et certains usages (production d'eau potable, aquaculture, loisirs et sports de plein air, etc.).

Un extrait des valeurs seuils de la grille SEQ-Eau V2 est présenté dans le tableau suivant. À titre informatif, les paramètres visés dans le cadre du programme analytique retenu dans la présente étude sont présentés en rouge.

Paramètres	Unité	SEQ - Eau V2 (2003)					Médiocre
		Très bon	Bon	Moyen	Mauvaise	Médiocre	
Oxygène dissous	mg O ₂ /l	8,00	6,00	4,00	3,00		
DBO ₅	mg O ₂ /l	3,00	5,00	10	25		
DCO	mg O ₂ /l	20	30	40	80		
Carbone organique dissous	mg C/l	5,00	7,00	10	15		
Phosphore total	mg P/l	0,05	0,20	0,50	1,00		
Azote Kjeldahl	mg/l N	1,00	2,00	4,00	6,00		
Ammonium	mg NH ₄ +/l	0,10	0,50	2,00	5,00		
Nitrites	mg NO ₂ -/l	0,03	0,30	0,50	1,00		
Nitrates	mg NO ₃ -/l	2,00	10	25	50		
pH minimum	-	5,50	6,00	5,50	4,50		
pH maximum	-	8,20	9,00	9,50	10		
Conductivité minimum	µS/cm	180	120	60	0,00		
Conductivité maximum	µS/cm	2 500	3 000	3 500	4 000		
Chlorures	mg/l N	50	100	150	200		
Sulfates	mg/l N	60	120	190	250		
Matières En Suspension	mg/l	2,00	25	38	50		
Cyanures libres	µg/l	0,02	0,20	2,00	240		
Aluminium dissous (pH > 6,5)	µg/l	100	200	400	800		
Aluminium dissous (pH < 6,5)	µg/l	5,00	10	50	100		
Mercurure	µg/l	0,01	0,07	0,70	3,00		
Arsenic	µg/l	1,00	10	100	270		
Cadmium (dureté moyenne)	µg/l	0,004	0,04	0,37	1,30		
Chrome (dureté moyenne)	µg/l	1,80	18	18	350		
Cuivre (dureté moyenne)	µg/l	0,10	1,00	10	15,00		
Étain	µg/l	1,00	10	100	55 000		
Nickel (dureté moyenne)	µg/l	0,62	6,20	62,00	360		
Plomb (dureté moyenne)	µg/l	0,52	5,20	52,00	250		
Zinc (dureté moyenne)	µg/l	0,43	4,30	43,00	98		

Tableau 4 : Grille des paramètres de caractérisation de l'état écologique des eaux de surface selon le SEQ-Eau V2. La combinaison des deux grilles de référence mentionnées ci-dessus (DCE et SEQ-eau V2) permet d'obtenir un référentiel de valeurs seuils pour les paramètres suivis dans le cadre de la surveillance de la qualité des rejets de lixiviats traités des ISDND. Le tableau de synthèse est présenté ci-dessus.

Paramètres	DCE + SEQ - Eau VZ (2003)			
	Limites de classes d'état			
unité	Très bon	Bon	Moyen	Mauvaise
mg O ₂ /l	8,00	6,00	4,00	3,00
mg O ₂ /l	3,00	6,00	10	25
mg O ₂ /l	20	30	40	80
mg C/l	5,00	7,00	10	15
mg P/l	0,05	0,20	0,50	1,00
mg/l N	1,00	2,00	4,00	6,00
mg NH ₄ ⁺ /l	0,10	0,50	2,00	5,00
mg NO ₂ ⁻ /l	0,03	0,30	0,50	1,00
mg NO ₃ ⁻ /l	2,00	10	25	50
-	6,50	6,00	5,50	4,50
-	8,20	9,00	9,50	10
µS/cm	180	120	60	0,00
µS/cm	2 500	3 000	3 500	4 000
mg/l N	50	100	150	200
mg/l N	60	120	190	250
mg/l	2,00	25	38	50
µg/l	0,02	0,20	2,00	240
µg/l	100	200	400	800
µg/l	5,00	10	50	100
µg/l	0,01	0,07	0,70	3,00
µg/l	1,00	10	100	270
µg/l	0,004	0,04	0,37	1,30
µg/l	0,18	1,80	18	350
µg/l	0,10	1,00	10	15,00
µg/l	1,00	10	100	55 000
µg/l	0,62	6,20	62,00	360
µg/l	0,52	5,20	52,00	250
µg/l	0,43	4,30	43,00	98

Grille des paramètres de caractérisation de l'état écologique des eaux de surface selon la combinaison des grilles du SEEE et du SEQ-Eau VZ

4.5.2 Évaluation de la qualité physico-chimique de la masse d'eau superficielle du Nançon

Afin d'établir un état initial de la qualité physico-chimique du ruisseau du Nançon et de ses affluents (Le ruisseau des Chevaux Morts), des prélèvements ont été effectués au niveau de 3 stations : « Amont », « Aval immédiat » et la « Aval éloigné ».

Pour rappel, les points de mesures ont été choisis conformément au schéma de principe de l'évaluation de l'impact des rejets de lixiviats traités sur la masse d'eau réceptrice défini dans l'AM du 27 juillet 2018. La localisation est donnée sur la figure suivante.

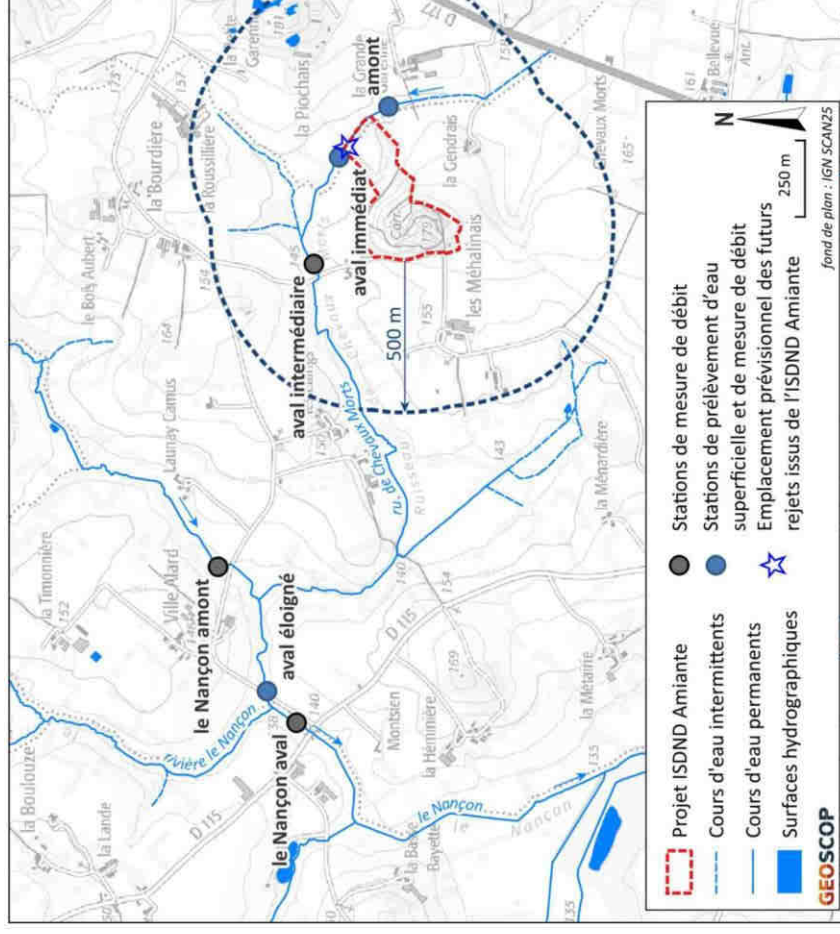


Figure 21 : Localisation des points de prélèvement pour analyse qualité

La première station « Amont », se situe en amont immédiat du futur point de rejet au droit du ruisseau « Chevaux Morts » longeant la bordure Nord-Est du site. Les données de qualité acquises sur ce point de mesure permettront d'une part, d'établir un état initial de la ressource eau (en amont du rejet) et, d'autre part, quantifier l'impact qualitatif du rejet sur la ressource en aval à l'aide d'une comparaison de l'ensemble des valeurs obtenues au droit des points amont et aval du rejet.

La deuxième station « Aval immédiat », a été choisie en aval immédiat du futur point de rejet. En l'absence d'une station de mesure en aval, l'objectif est d'évaluer la qualité des eaux au droit de ce point est de mesurer la variabilité « naturelle » de la qualité de la masse d'eau entre ces deux points de contrôle dans différentes situations hydrologiques.

tation « Aval éloigné », se situe en aval éloigné du futur point de rejet. Celle-ci est située sur la rive gauche, en aval de sa confluence avec le ruisseau « Fontaine Molle » et en amont du pont de la route départementale RD115.

L'objectif de l'échantillonnage des eaux est d'évaluer l'impact de la future activité du projet d'ISDND sur le milieu récepteur. Le programme analytique retenu est celui défini à l'annexe I de l'arrêté du 15 février 2016 relatif aux ISDND. Le spectre analytique réalisé a donc été le suivant :

Paramètres physico-chimiques : pH, conductivité, matières en suspension totale (MEST), carbone organique total (COT), demande chimique en oxygène (DCO), azote global (azote Kjeldahl), nitrates et nitrites, phosphore total, phénols, métaux totaux (Σ des concentrations en Pb, Cu, Cr, Ni, Zn, Mn, Sn, Fe et Al), fluor, cyanures libres, hydrocarbures totaux (C5-C10 et C10-C40), composés organiques volatils (AOX) ;

Paramètre biologique : demande biologique en oxygène sous 5 jours (DBO5).

Le programme analytique, et afin de définir un état initial des eaux du milieu récepteur vis-à-vis du type de pollution, la recherche de fibre d'amiante a également été réalisée et ajoutée au spectre analytique défini au point II de l'article 453 de l'AM du 15 février 2016).

Les analyses obtenues lors de la campagne de mars 2023 sont comparées d'une part entre eux et d'autre part aux valeurs seuils définies dans les grilles SEEE et SEQ-Eau V2 et présentées dans le tableau suivant.

Les analyses ont été réalisées sous accréditation par le laboratoire EUROFIN Analyses pour l'Etat (accréditation n°1-1488 – révision 26) situé à Saverne (67). Les fiches de prélèvements des eaux sont en Annexe 0, les résultats d'analyses sont quant à eux présentés en Annexe 0.

Paramètres analysés	Unité	Amont	Aval immédiat	Aval éloigné
Température	°C	12,6	12,5	9,4
pH	-	6,20	6,41	6,53
Conductivité	µS/cm	260	350	400
Matières En Suspension	mg/l	11	13	21
Nitrates	mg NO3/l	26	26,8	30,2
Azote nitrique	mg N-NO3/l	5,87	6,06	6,81
Nitrites	mg NO2/l	0,08	0,08	0,04
Azote nitreux	mg N-NO2/l	0,02	0,03	0,01
Chrome VI (Cr6)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01
DCO	mg O2/l	50	47	38
DBO-5	mg O2/l	<3	<3	<3
Carbone Organique par oxydation	mg/l	17	16	13
AOX	mg/l	0,07	0,06	0,07
Fluorures	mg/l	0,11	0,15	0,11
Azote Kjeldahl	mg N/l	2,6	1,4	1,7
Indice phénol	µg/l	<10	23	<10
Cyanures aisément libérables	µg/l	<10	<10	<10
Azote global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l	8,5	7,48	8,53
Aluminium (Al)	µg/l	440	430	380
Fer (Fe)	mg/l	1,09	1,04	0,95
Mercure (Hg)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10
Phosphore	mg/l	0,12	0,127	0,107
Arsenic (As)	µg/l	1,54	1,48	1,27
Cadmium (Cd) *	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20
Chrome (Cr) *	µg/l	1,43	1,28	1,02
Cuivre (Cu) *	µg/l	5,18	5,01	2,52
Etain (Sn)	µg/l	<1,00	<1,00	<1,00
Manganèse (Mn)	µg/l	89,8	88	54,6
Nickel (Ni) *	µg/l	22,7	21,1	6
Plomb (Pb) *	µg/l	0,68	0,67	0,87
Zinc (Zn) *	µg/l	39,7	37,2	12,2
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	<0,03	<0,03	<0,03
Indice Hydrocarbures (C5-C10)	µg/l	<0,30	<0,30	<0,30
Nombre de fibre(s) d'amiante observée(s)	/100 ml	Aucune	Aucune	Aucune

* : valeur de référence pour une eau de "dureté moyenne"

Classe de qualité



Tableau 6 : Résultats d'analyses au droit des stations « Amont », « Aval immédiat » et « Aval éloigné » - mars 2023

Données climatologiques

Bretagne est dominé par l'influence maritime avec un climat de type océanique. Les précipitations annuelles du début d'année ont globalement tendance à décroître jusqu'au mois de juillet, qui est le mois le plus sec de l'année. À partir du mois de juillet, une augmentation des précipitations intervient jusqu'au mois de décembre où l'intensité pluviométrique atteint son maximum.

Les vents dominants et souvent forts, sont surtout orientés Sud-Ouest ou Nord-Est. Ils homogénéisent les températures sur l'ensemble de la péninsule. Le ciel peut alterner en quelques heures épisodes pluvieux et soleil. Le climat n'est pas exempt de phénomènes exceptionnels comme les vagues de froid, de chaleur, de sécheresses ou encore les sécheresses.

Les données climatologiques présentées ci-après sont issues des relevés météorologiques des stations Météo France de Louvigné-du-Désert et de Rennes-Saint-Jacques, situées respectivement à environ 5 km vers le Nord-Ouest et le Sud-Ouest de l'emprise du projet d'ISDND d'amiantite lié. Les fiches de données climatologiques présentées sont présentées en annexes n°0 et 0.

Températures

Le climat du département bénéficie de l'influence océanique (climat tempéré). Les températures annuelles sont calculées pour la période 1991 – 2020. À Louvigné-du-Désert ; elle est de **11,1°C**, ce qui est relativement comparable à celle mesurée à la station de Rennes-Saint-Jacques avec une mesure de **12,4°C**.

Les mois les plus chauds sont respectivement ceux de Juillet et d'Août (entre 19,6 et 19,8°C). Janvier est le mois le plus froid de l'année pour les 2 stations (entre 6,4 et 5,6°C).

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Louvigné-du-Désert	5,0	5,4	7,7	9,9	13,1	16	17,8	17,7	15,3	12,1	8,1	5,5	11,1
Rennes-Saint-Jacques	6,2	6,6	8,8	11	14,3	17,3	19,2	19,3	16,6	13,2	9,2	6,60	12,4

Températures moyennes mensuelles aux stations de Louvigné-du-Désert et de Rennes-Saint-Jacques

Les données climatologiques présentées ci-après sont issues des relevés météorologiques des stations Météo France de Louvigné-du-Désert et de Rennes-Saint-Jacques, situées respectivement à environ 5 km vers le Nord-Ouest et le Sud-Ouest de l'emprise du projet d'ISDND d'amiantite lié. Les fiches de données climatologiques présentées sont présentées en annexes n°0 et 0.

Précipitations

Les données climatologiques présentées ci-après sont issues des relevés météorologiques des stations Météo France de Louvigné-du-Désert et de Rennes-Saint-Jacques, situées respectivement à environ 5 km vers le Nord-Ouest et le Sud-Ouest de l'emprise du projet d'ISDND d'amiantite lié. Les fiches de données climatologiques présentées sont présentées en annexes n°0 et 0.

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Louvigné-du-Désert	91	73,5	67,9	66,7	70,2	60,6	63,1	65,1	73,3	97,8	103,3	108,8	941,3
Rennes-Saint-Jacques	66,6	51,6	48,9	51,2	58,1	50,9	44	43,5	56,6	73,1	73,2	73,3	691

Précipitations moyennes mensuelles aux stations de Louvigné-du-Désert et de Rennes-Saint-Jacques

Les données climatologiques présentées ci-après sont issues des relevés météorologiques des stations Météo France de Louvigné-du-Désert et de Rennes-Saint-Jacques, situées respectivement à environ 5 km vers le Nord-Ouest et le Sud-Ouest de l'emprise du projet d'ISDND d'amiantite lié. Les fiches de données climatologiques présentées sont présentées en annexes n°0 et 0.

Le diagramme suivant met en évidence les variations moyennes mensuelles des précipitations et des températures au droit des stations de Louvigné-du-Désert et de Rennes-Saint-Jacques sur la période 1991 – 2020. On constate ainsi que la période de sécheresse potentielle est comprise entre les mois d'avril à septembre/octobre. Selon les informations mises en évidence sur le diagramme suivant, cette période de sécheresse est localement plus marquée aux environs de Rennes-Saint-Jacques, où les températures enregistrées sont plus élevées que sur la station météorologique de Louvigné-du-Désert.

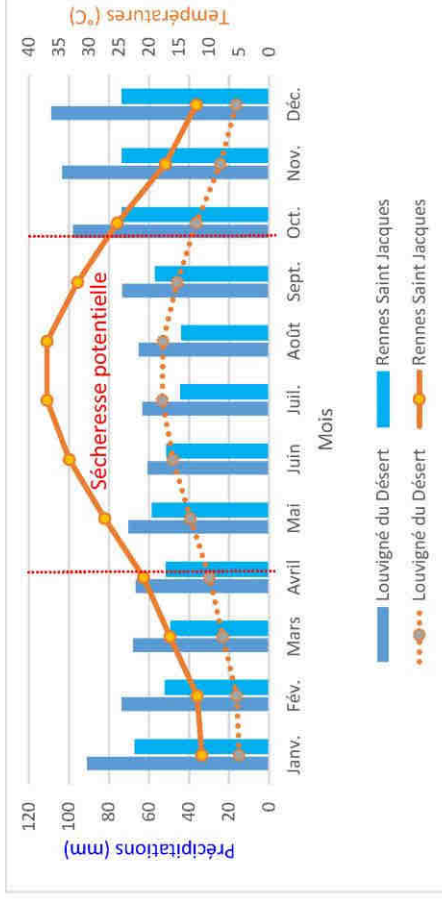


Figure 22 : Diagrammes ombrothermiques des stations de Louvigné-du-Désert et de Rennes-Saint-Jacques

5.1.1.5 Vents

La vitesse moyenne des rafales maximales enregistrées sur la période 1991 – 2020 à la station météorologique de Louvigné-du-Désert est de **43 m/s**. Elle est de **38 m/s** sur la station de Rennes-Saint-Jacques.

Rafale maximale de vent (m/s)	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Louvigné du Désert	30,0	31,0	26,4	32,0	23,2	25,0	22,0	22,2	24,0	27,0	27,0	43,0
Rennes Saint Jacques	31,0	35,0	27,2	29,0	25,8	28,7	23,0	23,7	30,0	38,0	33,0	35,0

Tableau 9 : Rafales maximales mensuelles aux stations de Louvigné-du-Désert et de Rennes-Saint-Jacques

5.1.1.6 Principe de calcul du bilan hydrique

L'évaluation des volumes présentée ci-après est obtenue à partir d'un modèle de calcul de bilan hydrique prédictif qui permet d'apprécier les infiltrations d'eaux météoriques dans les masses de déchets en fonction des caractéristiques des surfaces, de la nature des déchets et des conditions naturelles du site (climatologie, hydrogéologie).

Il est basé sur le principe d'un modèle de bilan hydrique utilisé en agronomie et repris généralement par l'ISDND. Cette méthode s'appuie sur un bilan des entrées et des sorties d'eau dans les premiers décimètres de sol (environ 70 cm).

La figure suivante permet de représenter ces composantes du bilan hydrique.

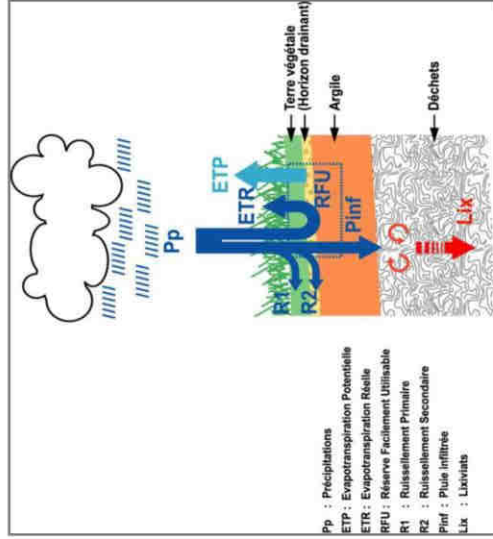


Figure 23 : Schéma de principe des entrées et sorties d'eau

ment Utilisable (RFU)

on superficiel, on considère un « réservoir tampon » appelé RFU (Réserve Facilement Utilisable) et est fonction de la qualité des sols. Ce volume maximum d'eau tampon qui peut être stocké (RFU) avant de générer une percolation d'eau par gravité est calculé sur la différence de volume entre :
 - la capacité au champ, c'est-à-dire la quantité d'eau que peut retenir un matériau sans aucun phénomène (phénomène de l'éponge) et ;
 - le flétrissement ; c'est-à-dire la quantité d'eau qui ne peut plus être soutirée du matériau par les phénomènes d'évaporation vers l'atmosphère.

Les parts à la RFU correspondent à l'eau de pluie qui tombe sur la surface d'exploitation. Cet apport peut varier avec les quantités d'eau qui peuvent ruisseler et ainsi ne plus poursuivre leur percolation verticale. On considère généralement deux types de ruissellement :

- le ruissellement primaire qui n'apparaît que lors de phénomènes pluvieux importants lorsque l'intensité de pluie est supérieure au pouvoir d'infiltration de la terre végétale ;
 - le ruissellement secondaire qui apparaît au contact de la terre végétale et de la couche sous-jacente lorsque cette dernière a une plus faible perméabilité. Cette interface peut constituer un facteur limitant la quantité de pluie pouvant traverser la terre végétale.

Le stock et contenu dans ce réservoir tampon peut donc retourner vers l'atmosphère sous l'effet des phénomènes d'évapotranspiration appelée Evapotranspiration Réelle (ETR). L'ETR peut être calculée en fonction du stock d'eau disponible dans la RFU (qui est considérée nulle dans le cas présent) et du potentiel évaporatoire : l'Evapotranspiration Potentielle ou ETP.

Evapotranspiration potentielle (ETP)

La fonction potentielle (ETP) est fonction des conditions atmosphériques (humidité de l'air, vitesse du vent, ensoleillement, etc.) et du type de végétation. Plusieurs formules empiriques ont été développées pour évaluer l'évapotranspiration potentielle (Turc, Thornthwaite, Penmann, ...).

En France, nous avons utilisé les valeurs calculées par Météo France qui utilise la méthode « Penmann-Blair » à la station de « Rennes – Saint Jacques » (située à environ 60 km au Sud-Ouest de l'emprise du projet) et de « 836,9 mm ». Il est à noter que cette station a été choisie en raison de l'absence de donnée établie pour la station de Louvigné-du-Désert (située à environ 5 km au Nord-Est du projet).

ETP (mm)	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Louvigné du Désert												
Rennes Saint Jacques	12,9	24,6	53,4	85	116,6	134,3	143,9	118,3	80	40,4	15,8	11,7

Données non disponibles

Tableau 10 : Evapotranspiration potentielle moyenne mesurée à la station de Rennes – Saint Jacques

Le bilan hydrique calculé dans la présente étude sera contraint par les seules conditions météorologiques de Rennes. Ainsi, le bilan a été établi en considérant les apports des précipitations (Pp) auxquelles a été soustraite l'évapotranspiration potentielle (ETP). Nous avons donc considéré dans les calculs du bilan prédictif que $ETR = ETP \times 0,9$. Ce coefficient correcteur en compte l'absence de végétation sur les dépôts au cours de l'exploitation de chaque casier.

La méthodologie décrite précédemment permet de déterminer la part de pluie infiltrée (=pluies efficaces).

Pluies efficaces

Les pluies efficaces sont obtenues en effectuant la différence entre les précipitations (Pp) et l'évapotranspiration réelle (ETR). Elles sont considérées comme nulle lorsque le résultat $Pp - ETR$ est inférieure à 0.

Pour rappel, en l'absence de données relatives à l'évapotranspiration potentielle au droit de la station de Rennes – Louvigné-du-Désert, il n'a pas pu être calculé l'évapotranspiration réelle (ETR). Cependant, afin d'évaluer de façon plus précise la quantité de pluie efficace au droit du projet, les quantités moyennes de précipitations annuelles prises en compte dans le calcul sont issues de la fiche climatologique de Louvigné-du-Désert.

L'évaluation de pluie efficace (PE) a été estimée grâce aux données de la station météorologique de Rennes – Saint-Jacques (station la plus proche de l'emprise du projet possédant des informations sur ETP locale).

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Précipitations en mm (Louvigné-du-Désert)	91	73,5	67,9	66,7	70,2	63,1	63,1	65,1	73,3	97,8	103,3	108,3
ETR (= ETP x 0,9) en mm (ETP Rennes-Saint-Jacques)	11,61	22,14	48,06	76,5	104,9	120,9	129,5	106,5	72	36,36	14,22	10,5
Pluie efficace (=P - ETR)	79,39	51,36	19,84	0	0	0	0	0	1,3	61,44	89,08	98,2

Tableau 11 : Calculs des pluies efficaces au droit du projet

D'après ces données, on se situerait dans un contexte d'excédent pluviométrique global interannuel c'est-à-dire d'environ **188 mm** sur la période 1991-2020.

Exploitation

Le projet d'ISDND d'amiante lié du « Rocher Méhalin » à Landéan est constitué de 3 casiers de déchets non dangereux, mis en exploitation de manière successive. Afin de déterminer plus les quantités de lixiviats produites, il convient de considérer lors de l'exploitation des casiers les techniques suivantes :

une surface ouverte (impluvium),
une capacité de remplissage estimée à partir d'une capacité annuelle de 15 000 t/an, une capacité de 1,15 t/m³ et du volume utile modélisé dans le cadre de conception du projet.

Les sont extraits de la pièce 4 du DDAE « Étude d'impact valant dossier d'incidence sur l'Eau ».

Il est important de noter que, sans preuve en évidence le calendrier d'exploitation des différents casiers au droit du projet d'ISDND du « Rocher Méhalin ».

Capacité (m ²)	Volume utile (m ³)	Volume utile (t)	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
11 193	69 000	79 350	5,5 ans			
10 797	85 500	98 325		6,5 ans		
14 864	83 000	95 450				6,5 ans

Durée d'exploitation

Phase d'exploitation

Tableau 12 : Synthèse des chroniques d'exploitation des casiers de stockage de déchets

Phase d'exploitation

Il est important de noter que, sans preuve en évidence le calendrier d'exploitation des différents casiers au droit du projet d'ISDND du « Rocher Méhalin ».

Il est important de noter que, sans preuve en évidence le calendrier d'exploitation des différents casiers au droit du projet d'ISDND du « Rocher Méhalin ».

Il est important de noter que, sans preuve en évidence le calendrier d'exploitation des différents casiers au droit du projet d'ISDND du « Rocher Méhalin ».

$$V_{Lix} = PE \times \text{Surface casier}$$

Il est important de noter que, sans preuve en évidence le calendrier d'exploitation des différents casiers au droit du projet d'ISDND du « Rocher Méhalin ».

Phase d'exploitation

Il est important de noter que, sans preuve en évidence le calendrier d'exploitation des différents casiers au droit du projet d'ISDND du « Rocher Méhalin ».

Il est important de noter que, sans preuve en évidence le calendrier d'exploitation des différents casiers au droit du projet d'ISDND du « Rocher Méhalin ».

Il est important de noter que, sans preuve en évidence le calendrier d'exploitation des différents casiers au droit du projet d'ISDND du « Rocher Méhalin ».

Il est important de noter que, sans preuve en évidence le calendrier d'exploitation des différents casiers au droit du projet d'ISDND du « Rocher Méhalin ».

Il est important de noter que, sans preuve en évidence le calendrier d'exploitation des différents casiers au droit du projet d'ISDND du « Rocher Méhalin ».

Il est important de noter que, sans preuve en évidence le calendrier d'exploitation des différents casiers au droit du projet d'ISDND du « Rocher Méhalin ».

Durant la période de post-exploitation, la mise en place d'une couverture finale sur l'ensemble des réaménagements après exploitation (casiers 1 à 3) sera caractérisée par une faible perméabilité verticale des couches de revêtement, une morphologie favorisant l'évacuation des eaux de ruissellement vers la périphérie du site et un couvert végétal (besoin en eau des plantes) qui contribuera à limiter la quantité d'eau météorologique susceptible de s'infiltrer et donc, de produire *in fine* du lixiviat. Au final, les entrées d'eau au sein de chaque casier ont été estimées à environ 10% de la quantité de pluie efficace.

En corollaire, il est considéré que la majorité du volume de pluie efficace annuelle (90%) en période de exploitation reçoive au droit du casier sera évacuée sous forme de ruissellement (R) en direction du bassin de récupération étanche dédié à cet effet.

Le bilan hydrique en post-exploitation a été calculé en prenant en compte les différents paramètres précédemment et en considérant :

- un volume de pluie infiltré (Pinf) correspondant à 10% des pluies efficaces (PE) moyen interannuel de 18 mm ;
- une surface post-exploitation exposée aux intempéries d'environ 12 300 m².

$$V_{Lix, post} = 10\% PE \times \text{Surface casier}$$

Ainsi, selon les chroniques d'exploitation définies précédemment, une estimation de la production de lixiviat peut être évaluée en fonction des différentes phases d'exploitation du site, comme suit :

	Volume annuel produit de lixiviats (m ³ /an)			Ph
	Surface ouverte (m ²)	Phase 1	Phase 2	
Casier 1	11 193	2105,29	210,53	210,53
Casier 2	10 797		2030,81	203,08
Casier 3	14 864			2795,77
Quantité totale (m ³ /an)	36 854	2 105	2 241	3 209
Débit associé (m ³ /h)		0,24	0,26	0,37

Non exploité

En cours d'exploitation

Post-exploitation

Tableau 13 : Évaluation des quantités de lixiviats produits selon le phasage d'exploitation

Selon le modèle appliqué, le volume moyen annuel de lixiviats produits durant les phases d'exploitation de surfaces ouvertes serait d'environ **2 310 m³/an**, soit un débit correspondant de **0,26 m³/h**.

En considérant le réaménagement successif des casiers et les apports complémentaires (percolation météoriques au travers de la couverture puis du massif de déchets et restituée dans le temps sous forme de lixiviats), la production annuelle moyenne de lixiviats bruts serait augmentée de 210 m³ lors de la phase d'environ 415 m³ lors de la phase 3 soit au total, de **2 240 m³/an à 3 210 m³/an**, soit au maximum **0,29 m³/h**.

Durant la période de post-exploitation (phase 4), la production annuelle de lixiviats (après mise en place de la couverture finale) sera en moyenne d'environ **700 m³/an**, soit l'équivalent de **0,08 m³/h**.

En première approche, ces projections seraient donc largement conformes vis-à-vis du seuil réglementaire de 3 l/s/ha pour les rejets d'eaux résiduaires vers le milieu récepteur qui correspond à un débit de fuite maximale de 40 m³/h pour une superficie totale de 3,6 ha.

Évaluation de la contribution potentielle des futurs rejets au milieu récepteur

Les rejets théoriques ont été comparés avec les données de débit acquises sur le terrain lors de la investigation de mars 2023. Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des données obtenues.

Station	Amont	Aval immédiat	Aval Intermédiaire	Nançon amont	Aval éloigné	Nançon Aval
Flotteau	non mesuré	-	53	105	249	345
Fontaine Morte	32,0	> 32,0	> 32,0	non mesuré	non mesuré	non mesuré
Fontaine Morte	41,8	27,4	43,7	133,4	302	311
Fontaine Morte	36,9	27,4	48,35	119,2	275,5	328
Quantité des futurs rejets (m ³ /h)	0,29					
Quantité des futurs rejets (m ³ /h)	0,08					
Contribution potentielle des futurs rejets (%)	-	1,06	0,60	-	0,11	0,09
Contribution potentielle des futurs rejets (%)	-	0,29	0,17	-	0,04	0,02

Figure 4 : Synthèse des débits in situ estimés et données de contribution du rejet au débit du milieu récepteur

Les données met en évidence un apport quantitatif très faible des futurs rejets de lixiviats par lieu récepteur.

La contribution maximale du rejet de l'installation sur le débit du milieu récepteur serait de l'ordre de 1 % au lieu récepteur « aval immédiat » durant la période d'exploitation (phase 3), ramenée à environ 0,02 % au même point durant la période post-exploitation (phase 4).

La contribution de mesure « Nançon aval » (avant la confluence avec le cours d'eau « Fontaine Molle »), en période de post-exploitation apparaît négligeable soit 0,09% en période d'exploitation et 0,02 % en période de post-exploitation (phase 4).

5.1.3 Évaluation de l'impact du rejet sur la station de référence « Nançon à Lécousse »

Les mesures de débit réalisées *in situ* ont permis d'évaluer la contribution des débits estimés des futurs rejets au débit du milieu récepteur. Ainsi, l'apport des futurs rejets de l'installation sur le cours du ruisseau « Chevaux Morts » est faible, de l'ordre de 0,80 % et ne représente plus que 0,15% plus en aval au niveau de la confluence avec la rivière « Le Nançon » (facteur de dilution de 4).

Selon les informations disponibles sur la base de données de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement, le débit moyen interannuel calculé au droit de la station de référence « Nançon à Lécousse – Pont aux Ânes » est de 0,677 m³/s, soit 2 437 m³/h.

Afin d'évaluer l'apport des cours d'eau des « Chevaux Morts » et du « Nançon » (en aval immédiat de la confluence) au droit de cette station de référence, un débit moyen a été estimé à partir des mesures de débit réalisées en mars 2023 (cf. § 4.4.3) comme suit :

- 37,55 m³/h pour le ruisseau des « Chevaux Morts » ;
- 241 m³/h pour la rivière « Le Nançon ».

En considérant ces débits moyens, leur contribution au débit de la rivière « Le Nançon » au droit de la station de référence « Pont aux Ânes » peut être calculée respectivement à hauteur d'environ 10% et de 1,5 %.

Par analogie, la contribution quantitative des futurs rejets de l'installation, avec un débit de 0,29 m³/h pour la production de lixiviats calculée d'après le bilan hydrique prédictif (scénarii 1 et 2), au niveau de la station de référence ne serait alors que de à 0,01 %.

Enfin, si l'on considère un débit maximal de 40 m³/h (scénario 3) selon les prescriptions réglementaires de l'arrêté ministériel du 15 février 2016, la contribution quantitative au droit de la station de référence serait de 1,66% et de 0,01%.

L'impact quantitatif des futurs rejets sur le débit de la rivière « Le Nançon » au droit de la station de référence « Le Nançon à Lécousse – Pont aux Ânes » localisé à environ 7,7 km au Sud du projet, en amont de la confluence avec le fleuve côtier « Le Couesnon », apparaît donc négligeable.

Méthodologie d'évaluation de l'impact qualitatif sur la qualité du milieu récepteur en aval immédiat

Méthodologie d'évaluation

l'objectif de l'étude consiste à évaluer l'état de la masse d'eau réceptrice après apport des rejets de l'ouvrage. En considérant qu'en amont du rejet de l'ISDND, la masse d'eau respecte l'objectif de l'état de bon état, il est possible de calculer l'évolution de son état en aval du rejet de l'ISDND.



Schéma de principe de l'évaluation de l'impact des rejets de lixiviat traité sur la masse d'eau réceptrice

à 24, l'objectif est de déterminer les différentes concentrations des paramètres de suivis dans le milieu récepteur en aval du rejet de l'ISDND (C_{aval}) et de comparer ces données avec celles de la masse d'eau en amont (C_{amont}) du point de rejet afin de déterminer si le rejet pourrait entraîner un déclassement de l'eau en aval. Pour ce faire les données suivantes ont été utilisées :

le débit des futurs rejets de lixiviat de l'ISDND → estimation faite dans le cadre de l'élaboration du plan hydrique
 la qualité des futurs lixiviats rejetés de l'ISDND → valeurs fixées selon les seuils réglementaires (débit de la masse d'eau réceptrice en amont du point de rejet) → données acquises lors de la campagne d'investigations de mars 2023
 la qualité de la masse d'eau en amont du point de rejet → données acquises lors de la campagne d'investigation de mars 2023.

pour déterminer la concentration des paramètres suivis dans le milieu récepteur en aval immédiat du point de l'ISDND d'amante lié (C_{aval} théorique) et de comparer ces teneurs avec celles de la masse d'eau en amont, les principes édictés dans l'Arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface, en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement, la formule pour déterminer C_{aval} théorique est la suivante :

$$C_{aval\ théor.} = \frac{(Q_{amont} \times C_{amont}) + (Q_{rejet} \times C_{rejet})}{Q_{amont} + Q_{rejet}}$$

la contribution théorique du rejet aux concentrations en aval peut dès lors être estimée comme suit :

$$Contribution\ théorique\ du\ rejet\ en\ aval = \frac{C_{aval\ théor.} - C_{amont}}{C_{amont}}$$

les teneurs naturelles de la qualité du cours d'eau entre l'amont et le point de confluence entre le cours d'eau des « Chevaux Morts », les débits et qualité du point nommé « aval immédiat » ont été pris en compte dans les calculs pour établir les concentrations au niveau de la zone de mélange. Les calculs ont ainsi des perturbations amont.

Q_{amont} (valeur prise en compte : « aval immédiat »)

Les données de débit dans le cours d'eau récepteur du « Ruisseau des Chevaux Morts » en amont du futur point de rejet correspondent à celles acquises *in situ* lors de la campagne de mars 2023 et sont présentées ci-dessous :

Mesure du débit en m ³ /h	
Méthode du flotteur	non mesuré
Canal venturi	> 32,0
Micro-moulinet	27,4
Moyenne calculée	27,4

Tableau 15 : Valeur de Q_{amont} prise en compte dans l'évaluation de l'impact qualitatif (mesurée en mars 2023)

C_{amont} (valeur prise en compte : « aval immédiat »)

Les données de qualité des eaux du cours d'eau récepteur en amont du futur point de rejet correspondent à des résultats des analyses effectuées sur les échantillons prélevés lors de la campagne de mars 2023 et ayant pour objectif de dresser un état initial de la qualité des eaux du milieu récepteur. Pour les valeurs de C_{amont} qui ne dépassent pas les limites de quantification du laboratoire, la valeur prise en compte pour le calcul de C_{aval} théorique correspond à la moitié de la limite de quantification pour chacun des paramètres concernés et sont notées en rouge dans les tableaux 16 et 17.

Q_{rejet}

De manière sécuritaire et dans l'optique d'évaluer une contribution maximale, trois scénarii de calculs ont été retenus en compte et correspondent aux différences de débits possibles, tels que :

- 1) le débit maximal estimé durant la période d'exploitation de l'ISDND, soit **0,29 m³/h** ;
- 2) le débit maximal estimé durant la période de post-exploitation du site, soit **0,08 m³/h** ;
- 3) le débit de rejets équivalent à la seuil réglementaire de 3 l/s/ha soit un débit de fuite de **40 m³/h**

C_{rejet}

S'agissant d'un projet d'ISDND, aucun rejet de lixiviat n'est actuellement effectif. Par conséquent, la caractérisation physicochimique n'a pu être effectuée.

Ainsi, les valeurs de rejets C_{rejet} ont été fixées en considérant que les teneurs des paramètres recherchés correspondent, soit aux valeurs limites de référence telles qu'énoncées dans l'Annexe I « Critères minimaux applicables aux rejets d'effluents liquides dans le milieu naturel » de l'Arrêté Ministériel du 15 février 2010, soit aux valeurs guide de référence des grilles SEEE et SEQ-Eau V2.

Il est à noter que pour les paramètres ne possédant pas de valeurs de référence (énoncées précédemment), les valeurs de référence ont été fixées à la limite de quantification du laboratoire. Il ne seront pas présentés dans les tableaux suivants.

C_{aval} théorique

L'évaluation de la qualité des eaux du milieu récepteur C_{aval} théorique a été établie en considérant les 3 scénarii évoqués précédemment.

5.2.3 Résultats des scénarii n°1 et 2

Le tableau suivant rend compte de l'impact qualitatif potentiel des futurs rejets de l'installation sur le milieu récepteur. Il s'agit d'appréhender l'impact qualitatif potentiel maximal autorisé selon les prescriptions réglementaires définies par l'arrêté ministériel du 15 février 2016 et en considérant un débit de pointe de 3 l/s/ha, soit 40 m³/h.

Paramètres analysés	Unité	Période exploitation		Période Post exploitation		Évolution de classe de qualité
		0.29	0.08	0.29	0.08	
Température	-	12.6	9.40	12.5	-	-
pH	-	6.20	6.53	6.41	4.50	6.40
Conductivité	µS/cm	260	400.00	350	70.00	346.44
Matières En Suspension	mg/l	11	21.00	13	100.00	13.25
Nitrates	mg NO3/l	26	30.20	26.8	70.00	26.93
Nitrites	mg NO2/l	0.08	0.04	0.08	1.00	0.08
Chrome VI (Cr6)	mg/l	0.005	0.01	0.005	0.10	0.01
DCO	mg O2/l	50	38.00	47	300.00	49.65
DBO-5	mg O2/l	1.5	1.50	1.5	100.00	2.53
Carbone Organique par oxydation	mg/l	17	13.00	16	70.00	16.57
AOX	mg/l	0.07	0.07	0.06	1.00	0.07
Azote Kjeldahl	mg N/l	2.6	1.70	1.4	6.00	3.45
Indice phénol	µg/l	5	5.00	23	0.10	22.76
Cyanures aisément libérables	µg/l	5	5.00	5	100.00	5.99
Azote global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l	8.5	8.53	7.48	30.00	7.72
Aluminium (Al)	µg/l	440	380.00	430	800.00	433.88
Phosphore	µg/l	0.12	0.11	0.127	10.00	0.23
Arsenic (As)	µg/l	1.54	1.27	1.48	270.00	2.26
Chrome (Cr) *	µg/l	1.43	1.02	1.28	500.00	6.50
Cuivre (Cu) *	µg/l	5.18	2.52	5.01	100.00	6.00
Nickel (Ni) *	µg/l	22.7	6.00	21.1	200.00	22.97
Plomb (Pb) *	µg/l	0.68	0.87	0.67	50.00	1.19
Zinc (Zn) *	µg/l	39.7	12.20	37.2	500.00	42.05
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	0.015	0.015	0.015	10.00	0.12

* : valeur de référence pour une eau de "dureté moyenne"

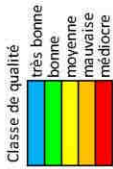


Tableau 16 : valeurs seuils de référence énoncées dans l'Annexe I de l'AM du 15 février 2016
 XX : valeurs théoriques fixées selon les gammes de valeur limite de référence SEEE et SEQ-Eau V2
 XX : Pour les valeurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire, la valeur prise en compte pour le calcul de C_{aval théorique} correspond à la moitié de la limite de quantification pour chacun des paramètres concernés et sont notées en rouge dans le tableau ci-dessus.

Tableau 17 : Évaluation de l'impact qualitatif potentiel des futurs rejets sur la qualité du milieu récepteur durant l'activité courante de l'ISDND

D'une manière générale, l'impact qualitatif potentiel des futurs rejets de l'installation met en évidence que les concentrations au droit du point aval théorique pour ces deux périodes sont comparables et du même ordre de grandeur.

En effet, selon les paramètres recherchés, un déclassement de la qualité du milieu est observé pour les paramètres du spectre analytique (conductivité, MES, nitrates, nitrites, DCO, DBO5, azote Kjeldahl, aluminium, chrome, cuivre, nickel, plomb, zinc) et seulement 2 d'entre eux (pH et aluminium) n'entraîneraient pas de dégradation (changement de classe).

5.2.3 Résultats du scénario n°3

Le tableau suivant rend compte de l'impact qualitatif potentiel des futurs rejets de l'installation sur le milieu récepteur. Il s'agit d'appréhender l'impact qualitatif potentiel maximal autorisé selon les prescriptions réglementaires définies par l'arrêté ministériel du 15 février 2016 et en considérant un débit de pointe de 3 l/s/ha, soit 40 m³/h.

Paramètres analysés	Unité	C amont initial	C aval éloigné initial	C aval immédiat initial	Débit rejet estimé (m³/h)	Débit de pointe fixée à 3l/s/ha	
						C rejet	C aval théorique
Température	-	12.6	9.40	12.5	-	-	-
pH	-	6.20	6.53	6.41	5.90	5.90	6.11
Conductivité	µS/cm	260	400.00	350	10.00	10.00	148.22
Matières En Suspension	mg/l	11	21.00	13	100.00	100.00	64.63
Nitrates	mg NO3/l	26	30.20	26.8	70.00	70.00	52.44
Nitrites	mg NO2/l	0.08	0.04	0.08	1.00	1.00	0.63
Chrome VI (Cr6)	mg/l	0.005	0.01	0.005	0.10	0.10	0.08
DCO	mg O2/l	50	38.00	47	300.00	300.00	197.15
DBO-5	mg O2/l	1.5	1.50	1.5	100.00	100.00	89.96
Carbone Organique par oxydation	mg/l	17	13.00	16	70.00	70.00	48.05
AOX	mg/l	0.07	0.07	0.06	1.00	1.00	0.62
Azote Kjeldahl	mg N/l	2.6	1.70	1.4	6.00	6.00	4.13
Indice phénol	µg/l	5	5.00	23	0.10	0.10	9.41
Cyanures aisément libérables	µg/l	5	5.00	5	100.00	100.00	61.38
Azote global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l	8.5	8.53	7.48	30.00	30.00	20.84
Aluminium (Al)	µg/l	440	380.00	430	800.00	800.00	649.58
Phosphore	µg/l	0.12	0.11	0.127	10.00	10.00	5.99
Arsenic (As)	µg/l	1.54	1.27	1.48	270.00	270.00	160.84
Chrome (Cr) *	µg/l	1.43	1.02	1.28	500.00	500.00	297.26
Cuivre (Cu) *	µg/l	5.18	2.52	5.01	100.00	100.00	61.38
Nickel (Ni) *	µg/l	22.7	6.00	21.1	200.00	200.00	127.27
Plomb (Pb) *	µg/l	0.68	0.87	0.67	50.00	50.00	29.95
Zinc (Zn) *	µg/l	39.7	12.20	37.2	500.00	500.00	311.80
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	0.015	0.015	0.015	10.00	10.00	5.94

* : valeur de référence pour une eau de "dureté moyenne"

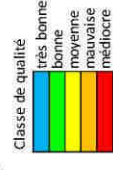


Tableau 16 : valeurs seuils de référence énoncées dans l'Annexe I de l'AM du 15 février 2016
 XX : valeurs théoriques fixées selon les gammes de valeur limite de référence SEEE et SEQ-Eau V2
 XX : Pour les valeurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire, la valeur prise en compte pour le calcul de C_{aval théorique} correspond à la moitié de la limite de quantification pour chacun des paramètres concernés et sont notées en rouge dans le tableau ci-dessus.

Tableau 17 : Évaluation de l'impact qualitatif potentiel des futurs rejets sur la qualité du milieu récepteur en situation de pointe fixée à 3 l/s/ha

D'une manière générale, l'impact qualitatif potentiel des futurs rejets de l'installation sur la qualité du milieu récepteur serait de tendance négative. La qualité des eaux en « Aval théorique » serait qualifiée de classe « mauvaise ».

En effet, selon les paramètres recherchés, un déclassement de la qualité du milieu est observé pour les paramètres du spectre analytique (conductivité, MES, nitrates, nitrites, DCO, DBO5, azote Kjeldahl, aluminium, chrome, cuivre, nickel, plomb, zinc) et seulement 2 d'entre eux (pH et aluminium) n'entraîneraient pas de dégradation (changement de classe).

prétation

dérant l'activité de l'ISDND selon les scénarii 1 et 2 (débit de rejet compris entre 0,08 et 0,29 m³/h), ts pourraient avoir un impact acceptable, aux vues des concentrations calculées en aval théorique ux teneurs mesurées au droit du point de mesure aval immédiat. Des préconisations de limitation on de rejet sont toutefois données pour le Chrome.

ffectuée en considérant un potentiel débit de rejet de l'ordre de 40 m³/h (scénario 3), met en dégradation de la qualité des eaux du milieu récepteur avec un déclassement au droit du point ue ». Ce constat est à nuancer sachant que les calculs ont été établis à partir de mesures et ctuelles caractérisant une situation hydrologique particulière. Le débit des cours d'eau du milieu variable en fonction des conditions physiques et naturelles indépendamment des éventuels rejets e du site, ce qui sera d'autant plus vrai lors des débits de pointe (suite à des épisodes orageux, écennaux, ...). Les caractéristiques intrinsèques du milieu récepteur (tant quantitative que uvent évoluer dans des proportions non connues à ce jour en l'absence de données sur ces urées limitées dans l'année. Aucune conclusion formelle ne peut donc être donnée pour ce

6 Conclusion

BORDINI Environnement a demandé à la société Géoscop de réaliser une étude d'acceptabilité du récepteur recueillant les futures eaux résiduaires rejetées en sortie de la lagune de collecte des lixivi provenance des casiers de stockage des déchets non dangereux d'amiante lié.

La méthodologie employée pour évaluer l'impact des rejets de lixiviats traités sur le milieu naturel est basée les principes édictés dans l'Arrêté Ministériel du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 rela méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des es surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

Le cours d'eau exutoire visé par les futurs rejets de lixiviats est le « Ruisseau des Chevaux Morts », affluant rivière « Le Nançon ».

Impact quantitatif

Des mesures de débit ont été effectuées, lors d'une campagne de terrain en mars 2023, sur la masse réceptrice au niveau de 6 stations réparties le long du cours de la masse d'eau pour caractériser le r hydrologique de la masse d'eau.

Il en ressort que la contribution maximale du rejet de l'installation sur le débit du milieu récepteur se l'ordre de 1 % en aval immédiat du site durant la période d'exploitation (phase 3), ramenée à environ 0,3 ce même point durant la période de post-exploitation (phase 4).

Au niveau de la station de mesure « Nançon aval » (avant la confluence avec le cours d'eau « Fontaine M la contribution des futurs rejets de l'installation apparaît négligeable soit 0,09% en période d'explo (phase 3) et 0,02 % en période de post-exploitation (phase 4).

Selon le bilan hydrique prédictif établi pour la production théorique de lixiviats, il apparaît que les futurs pourraient n'avoir aucune incidence quantitative sur le « Ruisseau des Chevaux Morts » et plus global sur la masse d'eau réceptrice « Le Nançon et ses affluents depuis Landéan jusqu'à sa confluence avec a Couesnon ».

L'impact quantitatif des futurs rejets sur le débit de la rivière « Le Nançon » au droit de la station de r « Nançon à Lécousse » localisé à environ 7,7 km au Sud du projet, en amont de la confluence avec le côté « Le Couesnon » peut être considéré comme négligeable (0,01 %).

Impact qualitatif

Afin de caractériser la qualité des milieux et d'établir un état initial avant la mise en service de l'ISDN prélèvements d'eau en vue d'analyses au laboratoire, ont été réalisés sur la masse d'eau réceptrice au niv 3 stations. Les résultats d'analyses sur les eaux de surface ont été comparés entre eux et aux valeurs gui référence telles que définies dans le Système d'Évaluation de l'État des Eaux de surface (SEEE) et dans la référence SEQ-Eau V2.

En considérant l'activité de l'ISDND selon les scénarii 1 et 2 (débit de rejet compris entre 0,08 et 0,29 les futurs rejets pourraient avoir un impact qualitatif acceptable aux vues des concentrations calculées e théorique par rapport aux teneurs mesurées au droit du point de mesure aval immédiat. Toutefois, il est préconisé de fixer une limite de concentration en rejet à 50 µg/l sur le Chrome afin de risquer de déclasser la qualité du milieu récepteur.

L'évaluation effectuée en considérant un potentiel débit de rejet de l'ordre de 40 m³/h (scénario 3), n évidence une dégradation de la qualité des eaux du milieu récepteur avec un déclassement au droit du « Aval théorique ». Ce constat est à nuancer sachant que les calculs ont été établis à partir de mesu d'analyses ponctuelles caractérisant une situation hydrologique particulière. Le débit des cours d'eau du récepteur est variable en fonction des conditions physiques et naturelles indépendamment des éventuels or en provenance du site, ce qui sera d'autant plus vrai lors des débits de pointe (suite à des épisodes or évènements décennaux, ...). Les caractéristiques intrinsèques du milieu récepteur (tant quantitativ qualitative) peuvent évoluer dans des proportions non connues à ce jour en l'absence de données s périodes à durées limitées dans l'année. Aucune conclusion formelle ne peut donc être donnée po scénario 3.

es

le prélèvements des eaux de surface

le mesures de débits de mars 2023

is d'analyses sur les eaux de surface - Laboratoire Eurofins certifié COFRAC

matologique de Louvigné-du-Désert

imatologique de Rennes-Saint-Jacques

7.1 Fiches de prélèvements des eaux de surface

Client : BORDINI
Préleveur : AGU-BZI

Date : 27/03/23

Situation et caractéristiques de la station

Nom de la station : Amont
 Adresse : LANDEAN (35) 393519
 (Lambert 93) X :
 Le Rocher Méhalin Y : 6823521
 Point de prélèvement : Ruisseau

Conditions et matériels

Accès à la zone (précautions, conditions) :
 de la Gendrais, traverser les champs en suivant le ruisseau
 Point de prélèvement : perche télescopique avec flacon PE de 1 litre

Caractérisation du site d'échantillonnage

Prélèvement : lit cours d'eau rive pont embarcation
 de d'un seuil : oui non *si oui, emplacement :* moyennes eaux
 hydrologique apparente (sec, moyenne eau, crue,...) :
 du point d'eau et de ses abords : présence de végétation en rive, lit caillouteux

Echantillonnage

Ponctuel Composite Autre, préciser :
 09H22
 dans le flacon destiné à l'analyse)

Relevé des mesures in-situ

Paramètres	N° interne appareil	Date d'étalonnage	Valeur relevée	Unité
Température de l'eau	MP4	20/03/2023	6,20	Unité pH
Température à 25°C	MP4	15/01/2023	12,6	°C
Conductivité à 25°C	MP4	20/03/2023	260	µS/cm
Substances dissoutes :				mg/l

de l'eau prélevée : Jaunâtre, légèrement trouble et peu odorante, présence de MES

Conditionnement

Sur site : Oui Non si oui, paramètre(s) :
 Filtration : pompe à vide seringue filtre jetable
 Agent de conservation : Oui Non
(liste jointe "agent de conservation")

Transport des échantillons

Refréger (interne à Geoscop) : véhicule réfrigéré glacières
 Heure de prise en charge par un transporteur :
 Moyen de refroidissement : véhicule réfrigéré glacières
 Température de réception des échantillons au laboratoire :

Observations concernant le prélèvement

Schéma ou photo du lieu d'échantillonnage



Client : BORDINI
Préleveur : AGU-BZI

Date : 27/03/23

Situation et caractéristiques de la station

Station : Aval proche rejet
Nom : LANDEAN (35) (Lambert 93) X : 393406
Y : 6823616
Point de prélèvement : Ruisseau

Conditions et matériels

Conditions d'accès à la zone (précautions, conditions) :
de la Gendrais, traverser les champs en suivant le ruisseau
Point de prélèvement : perche télescopique avec flacon PE de 1 litre

Caractérisation du site d'échantillonnage

Prélèvement : lit cours d'eau rive pont embarcation
 Niveau : au-dessus du seuil au niveau du seuil en dessous du seuil
 État : hydrologique normale (sec, moyenne eau, crue,...) : moyennes eaux
 hydrologique anormale (sécheresse, crue, ...)
 Point de prélèvement : présence de végétation en rive, lit caillouteux

Echantillonnage

Type : Ponctuel Composite Autre, préciser :
 Date : 10h30
 Destination : dans le flacon destiné à l'analyse

Relevé des mesures in-situ

Paramètres	N° interne appareil	Date d'échantillonnage	Valeur relevée	Unité
Température de l'eau	MP4	20/03/2023	6,41	Unité pH
Température à 25°C	MP4	15/01/2023	12,5	°C
Conductivité	MP4	20/03/2023	350	µS/cm
Matériaux en suspension				mg/l

État de l'eau prélevée : Très légèrement trouble, blanchâtre et sans odeur

Conditionnement

Sur site : Oui Non si oui, paramètre(s) :
 Filtration : pompe à vide seringue filtre jetable
 Agent de conservation : Oui Non
 Agent de conservation : *liste jointe "agent de conservation"*

Transport des échantillons

Refrigeration (interne à Geoscop) : véhicule réfrigéré glacière
 Heure de prise en charge par un transporteur :
 Moyen de refroidissement : véhicule réfrigéré glacière
 Température de réception des échantillons au laboratoire :

Observations concernant le prélèvement

Schéma ou photo du lieu d'échantillonnage



Client : BORDINI
Préleveur : AGU-BZI

Date : 27/03/23

Situation et caractéristiques de la station

Nom de la station : Aval Rousselière
 Adresse : Landéan (35) (Lambert 93) X : 391637
 Y : 6823874
 Point de prélèvement : Ruisseau de l'lette

Conditions et matériels

Zone d'accès à la zone (précautions, conditions) :
 coté de la route "ville à lard" dans le champ

Méthode de prélèvement : perche télescopique avec flacon PE de 1 litre

Caractérisation du site d'échantillonnage

Prélèvement : lit cours d'eau rive pont embarcation
 Niveau de l'eau : oui non *si oui, emplacement :* moyennes eaux
 Niveau hydrologique apparente (sec, moyenne eau, crue,...) :
 Niveau du point d'eau et de ses abords : présence de végétation en rive, lit caillouteux

Echantillonnage

Type : Ponctuel Composite Autre, préciser :
 Référence : 13H10
 Flacon : dans le flacon destiné à l'analyse

Relevé des mesures in-situ

Paramètres	N° interne appareil	Date d'échantillonnage	Valeur relevée	Unité
Température de l'eau	MP4	20/03/2023	6,53	Unité pH
Température à 25°C	MP4	15/01/2023	9,4	°C
Turbidité	MP4	20/03/2023	400	µS/cm
Autres				mg/l

État de l'eau prélevée : Trouble, blanchâtre, sans odeur

Conditionnement

Sur site : Oui Non si oui, paramètre(s) :
 Filtration : pompe à vide seringue filtre jetable
 Agent de conservation : Oui Non
 Agent de conservation : *liste jointe "agent de conservation"*

Transport des échantillons

Refrigeration (interne à Geoscop) : véhicule réfrigéré glacières
 Transporteur :
 Moyenne de refroidissement : véhicule réfrigéré glacières
 Température de réception des échantillons au laboratoire :
 Observations concernant le prélèvement :
 Niveau juste à l'aval du pont. Niveau du ruisseau moyen, vitesse d'écoulement très faible.

Schéma ou photo du lieu d'échantillonnage



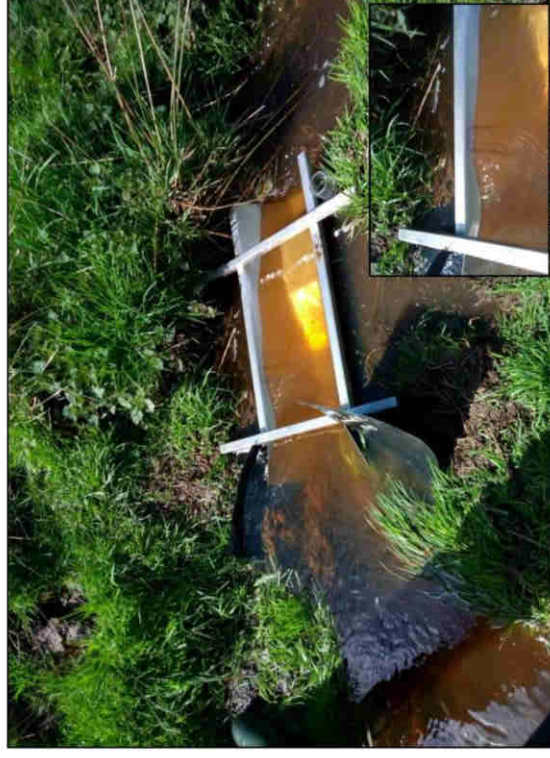
2 Fiches de mesures de débits de mars 2023

Mesure de débit 1 (Amont)

Client : BORDINI **Site :** ISDND Amiante Le Rocher Méhalin **Commune :** Landéan
Lieu de la mesure hydrologique :
 Sur le ruisseau de Chevaux Morts, au lieu-dit Garenne en amont immédiat de la carrière du Rocher Méhalin, à environ 50 m de l'angle Nord-Est du site
Coordonnées géographiques (Lambert 93) : X : 393518,59 Y : 6823514,48
Date et heure : Le 28 mars 2023 à 14h50
Opérateurs : Axel Guilpin et Barbara Zimny
Observations :
 Débit important dans le ruisseau, lecture sur le canal venturi de 9l/s soit 32 m³/h

Détermination du débit instantané par lecture sur le canal venturi :

32 m³/h



Détermination du débit instantané par utilisation d'un flotteur : Non mesuré

Mesure de débit 1	distance de référence (m)	T 1 (s)	T 2 (s)	T 3 (s)	T 4 (s)
	Temps moyen (s)	-	-	-	-
	Vitesse de surface (m/s)	-	Vitesse moyenne (m/s)	Section (m ²)	Débit (m ³ /h)
	-	-	-	-	-

La sinuosité du cours d'eau était trop importante pour faire des mesures de débit avec la technique du flotteur, aucune section rectiligne de plus d'un mètre n'a pu être observée et la vitesse en surface était trop importante

GEOSCOPI
 GEOSCOPE - GÉOENVIRONNEMENT
 10 rue de la République - 91000 Evry
 Tél : 03 38 53 43 11 / Fax : 03 38 53 43 20
 geosco@geosco.com

Client : BORDINI Environnement
ISOND Amiante Le Rocher Méhalin / Amont
Date et heure : 27 mars 2023 à 15h45

Lieu de la mesure hydrologique :
 Sur le ruisseau de Chevaux Morts, en aval immédiat de la carrière du Rocher Méhalin, à environ 50 m de l'angle Nord-Est Ouest de la limite Nord-Est du site

Coordonnées géographiques (Lambert 93) :
Date et heure : le 27 mars 2023 à 14h25
Opérateurs : Axel Guipin et Barbara Zimny
Observations :
 Le débit du ruisseau est trop important par rapport à la gamme de mesure du canal ventururi. Le débit est donc supérieur à 9l/s

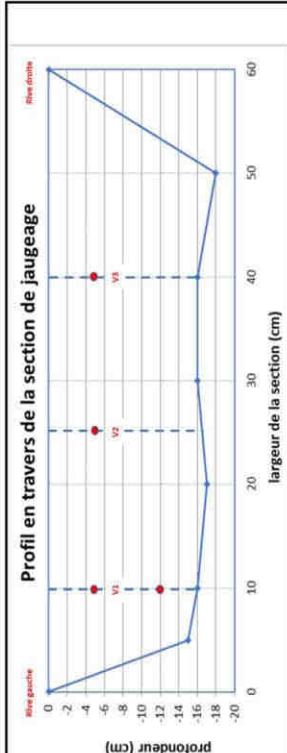
Détermination du débit instantané par lecture sur le canal ventururi :
>32 m³/h

Client : BORDINI Environnement
ISOND Amiante Le Rocher Méhalin / Amont
Date et heure : 27 mars 2023 à 15h45

Lieu de la mesure hydrologique :
 Sur le ruisseau de Chevaux Morts, en aval immédiat de la carrière du Rocher Méhalin, à environ 50 m de l'angle Nord-Est Ouest de la limite Nord-Est du site

Coordonnées géographiques (Lambert 93) :
Date et heure : le 27 mars 2023 à 14h25
Opérateurs : Axel Guipin et Barbara Zimny
Observations :
 Le débit du ruisseau est trop important par rapport à la gamme de mesure du canal ventururi. Le débit est donc supérieur à 9l/s

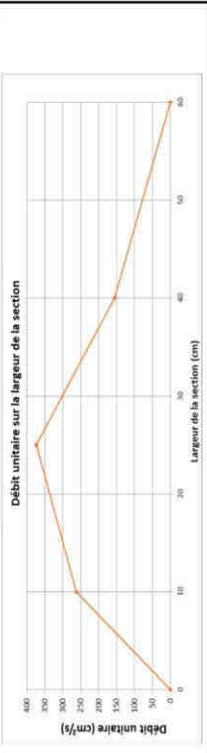
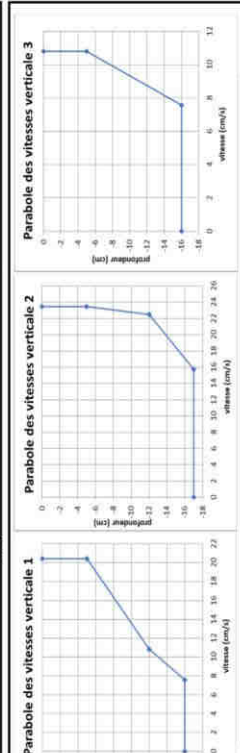
Détermination du débit instantané par lecture sur le canal ventururi :
>32 m³/h



Point n°	RD (rive Droite)	V1	V2	V3	RG (rive Gauche)
0	0	10	25	40	60
1	0,0	16,0	16,0	16,0	0,0
2	5	12	5	12	5
3	89	41,5	104,5	99,5	41,5
4	2,97	1,38	3,48	3,32	1,38
5	0	20,41	10,80	23,47	10,80
6	0	0,20	0,11	0,23	0,22
7	0	262	374	155	0

Calcul manuel par la méthode d'exploration du champ de vitesse

total (Q) : 41,8 (m³/h) / 11,60 (l/s)



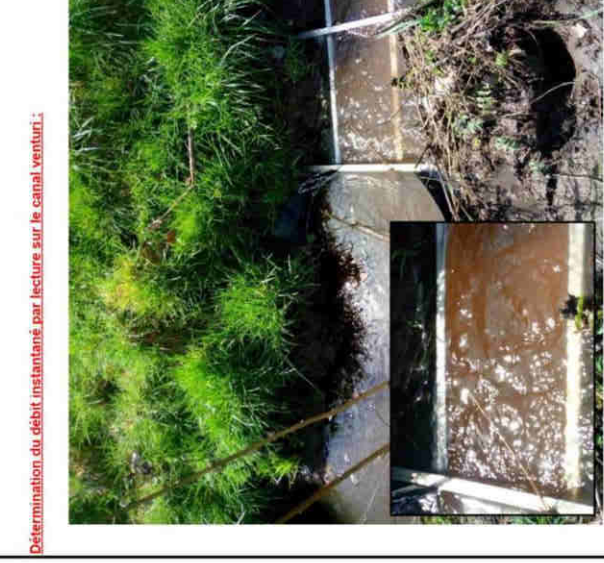
Mesure de débit 2 (Aval immédiat)

Client : BORDINI
Site : ISOND Amiante Le Rocher Méhalin
Commune : Landéan

Lieu de la mesure hydrologique :
 Sur le ruisseau de Chevaux Morts, en aval immédiat de la carrière du Rocher Méhalin, à environ 50 m au Nord-Ouest de la limite Nord-Est du site

Coordonnées géographiques (Lambert 93) :
Date et heure : le 27 mars 2023 à 14h25
Opérateurs : Axel Guipin et Barbara Zimny
Observations :
 Le débit du ruisseau est trop important par rapport à la gamme de mesure du canal ventururi. Le débit est donc supérieur à 9l/s

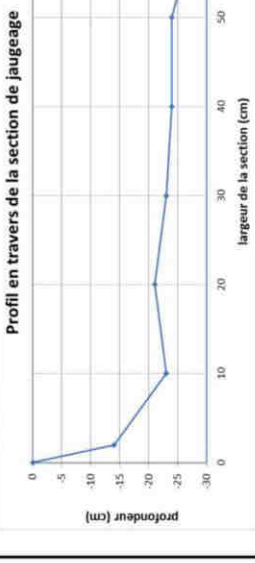
Détermination du débit instantané par lecture sur le canal ventururi :
>32 m³/h



Détermination du débit instantané par utilisation d'un flotteur :

distance de référence (m)	T 1 (s)	T 2 (s)	T 3 (s)	T 4 (s)
4,00	15	15	17	16
Temps moyen (s)	15,75			
Vitesse moyenne surface (m/s)	0,254			
Section (m²)	0,178			
Débit (m³/h)	105			

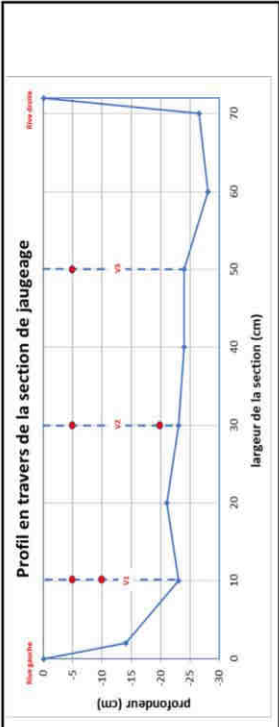
Compte-tenu de la faible hauteur d'eau et de la rugosité apparente du lit du ruisseau, le coefficient appliqué à la vitesse de surface pour obtenir une estimation de la vitesse moyenne sur la section mouillée a été estimé à 0,7



GEOSCOPI
GÉOLOGIE, GÉOPHYSIQUE, ENVIRONNEMENT
Pour l'Énergie et les Infrastructures
14000 La Courbe-Écluse - France
Tél : 03 39 38 21 10
www.geoscop.fr

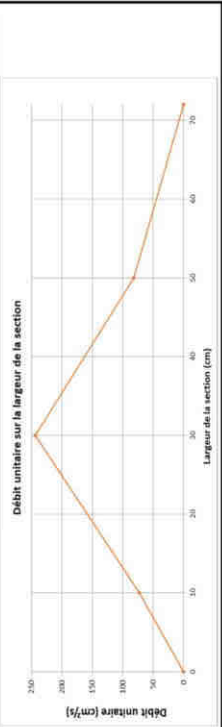
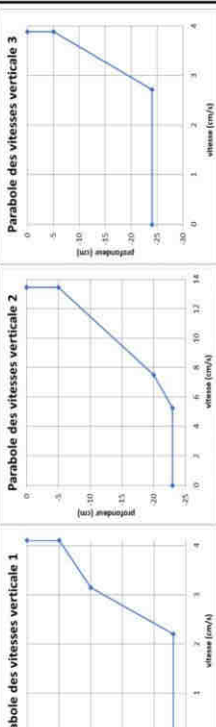
Détermination du débit d'un cours d'eau par méthode de jaugeage au micro-moulinet

Client : BORDINI Environnement
Site : ISDND Amiante Le Rocher Méhailin / Aval immédiat
Lieu de la mesure hydrologique :
Sur le ruisseau de Chevaux Morts, à environ 50 m au Nord-Ouest de la limite Nord du site
Coordonnées géographiques (Lambert 93) : X : 393382.10 Y : 6 823 628.41
Date et heure : 27 mars 2023 à 14h25
Opérateurs : Axel Guilpin et Barbara Zimny
Observations :
Le débit du ruisseau est trop important par rapport à la gamme de mesure du canal venturi. Le débit est donc supérieur à 90 l/s



Point n°	RD (Rive Droite)	V1	V2	V3	RG (Rive Gauche)
Largeur d'eau (cm)	0,0	10	30	50	0,0
Profondeur de mesure (cm/niveau d'eau)	0,0	23,0	23,0	24,0	0,0
Largeur de la mesure (cm)	-	5	10	5	5
Nombre d'impulsion (nombre/30s)	-	10	5,5	26	9
Largeur d'impulsion (nombre/s)	-	0,33	0,18	1,80	0,87
Vitesse (cm/s)	0	4,10	3,14	13,45	7,50
Vitesse (m/s)	0	0,04	0,03	0,13	0,07
Coef. unitaire (PU) (cm ² /s)	0	73	244	82	0

Calcul manuel par la méthode d'exploration du champ de vitesse
Débit total (Q) (m³/h) : 27,4
(l/s) : 7,62



Mesure de débit 3 (Aval intermédiaire)

Client : BORDINI
Site : ISDND Amiante Le Rocher Méhailin
Commune : Landéan
Lieu de la mesure hydrologique :
Sur le ruisseau des Chevaux Morts, à environ 50 m en aval de la confluence avec deux émissaires s'écoulant depuis le lieu-dit La Roussillière
Coordonnées géographiques (Lambert 93) : X : 393057.31 Y : 6823736.59
Date et heure : 27 mars 2023 à 11h55
Opérateurs : Axel Guilpin et Barbara Zimny
Observations :
Le débit du ruisseau est trop important par rapport à la gamme de mesure du canal venturi. Le débit est donc supérieur à 90 l/s

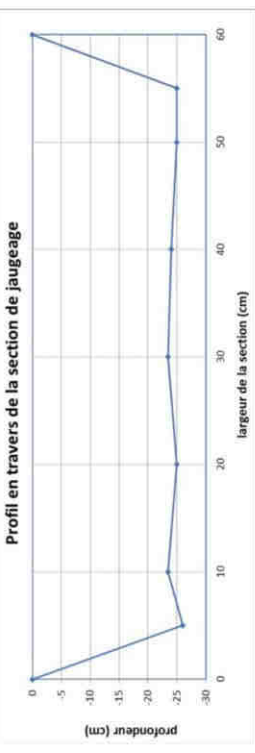
Détermination du débit instantané par lecture sur le canal venturi : **>32 m³/h**



Détermination du débit instantané par utilisation d'un flotteur :

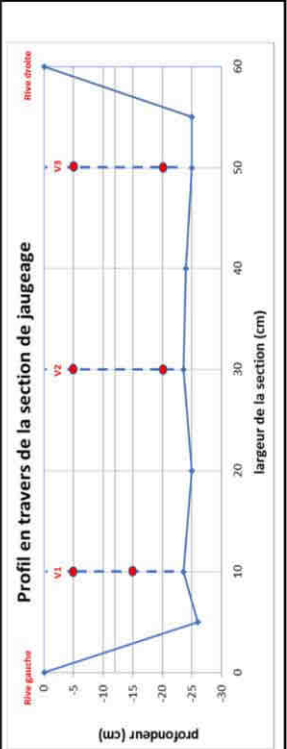
Mesure de débit 1	distance de référence (m)	T 1 (s)	T 2 (s)	T 3 (s)	T 4 (s)
	3,50	20	24	23	22
	Temps moyen (s)	22,25	Vitesse moyenne (m/s)	Section (m²)	Débit (m³/h)
			0,157	0,13	53

Compte-tenu de la faible hauteur d'eau et de la rugosité apparente du lit du ruisseau, le coefficient appliqué à la vitesse de surface pour obtenir une estimation de la vitesse moyenne sur la section mouillée a été estimé à 0,7



Détermination du débit d'un cours d'eau par méthode de jaugeage au micro-moulinet

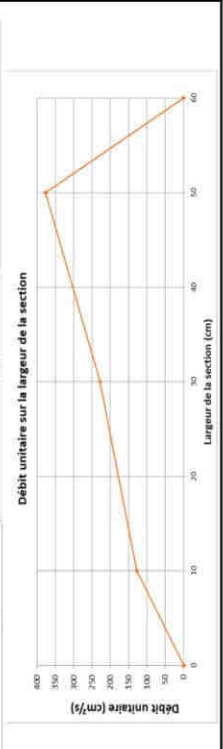
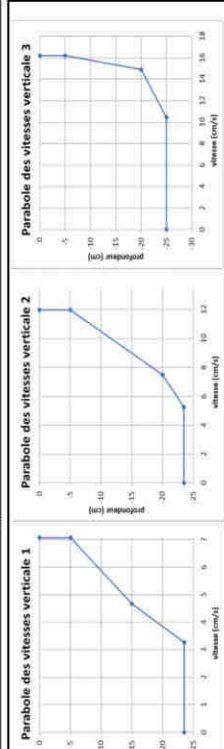
E. BORDINI Environnement
 ISDND Amiante Le Rocher Méhain / Aval intermédiaire
 et heure : le 27 mars 2023 à 12h00
 Site d'eau : Ruisseau de Chevaux Morts
 Localisation de la section de mesure : à environ 50 m en aval de la confluence avec deux émissaires s'écoulant depuis le lieu-dit La sillière
 coordonnées (Lambert 93) : X : 393057,31 Y : 6 823 736,59
 Périel utilisé : Micro-moulinet SEBA M1 avec compteur SEBA Z6



Point n°	RD (Rive Droite) (cm)	V1	V2	V3	RG (Rive Gauche) (cm)
1	0	10	30	50	0,0
2	0,0	23,5	23,5	25,0	0,0
3	-	5	5	5	20
4	-	30	30	30	-
5	-	24	13	47	26
6	-	0,80	0,42	1,57	0,87
7	-	2,25	2,03	2,25	2,03
8	-	7,07	4,66	11,97	7,50
9	-	16,18	14,90	14,90	14,90
10	0	0,07	0,05	0,12	0,07
11	0	0,16	0,16	0,15	0
12	0	0,12	0,07	0,16	0,15
13	0	0,12	0,07	0,16	0,15
14	0	0,12	0,07	0,16	0,15
15	0	0,12	0,07	0,16	0,15
16	0	0,12	0,07	0,16	0,15
17	0	0,12	0,07	0,16	0,15
18	0	0,12	0,07	0,16	0,15
19	0	0,12	0,07	0,16	0,15
20	0	0,12	0,07	0,16	0,15
21	0	0,12	0,07	0,16	0,15
22	0	0,12	0,07	0,16	0,15
23	0	0,12	0,07	0,16	0,15
24	0	0,12	0,07	0,16	0,15
25	0	0,12	0,07	0,16	0,15
26	0	0,12	0,07	0,16	0,15
27	0	0,12	0,07	0,16	0,15
28	0	0,12	0,07	0,16	0,15
29	0	0,12	0,07	0,16	0,15
30	0	0,12	0,07	0,16	0,15
31	0	0,12	0,07	0,16	0,15
32	0	0,12	0,07	0,16	0,15
33	0	0,12	0,07	0,16	0,15
34	0	0,12	0,07	0,16	0,15
35	0	0,12	0,07	0,16	0,15
36	0	0,12	0,07	0,16	0,15
37	0	0,12	0,07	0,16	0,15
38	0	0,12	0,07	0,16	0,15
39	0	0,12	0,07	0,16	0,15
40	0	0,12	0,07	0,16	0,15
41	0	0,12	0,07	0,16	0,15
42	0	0,12	0,07	0,16	0,15
43	0	0,12	0,07	0,16	0,15
44	0	0,12	0,07	0,16	0,15
45	0	0,12	0,07	0,16	0,15
46	0	0,12	0,07	0,16	0,15
47	0	0,12	0,07	0,16	0,15
48	0	0,12	0,07	0,16	0,15
49	0	0,12	0,07	0,16	0,15
50	0	0,12	0,07	0,16	0,15
51	0	0,12	0,07	0,16	0,15
52	0	0,12	0,07	0,16	0,15
53	0	0,12	0,07	0,16	0,15
54	0	0,12	0,07	0,16	0,15
55	0	0,12	0,07	0,16	0,15
56	0	0,12	0,07	0,16	0,15
57	0	0,12	0,07	0,16	0,15
58	0	0,12	0,07	0,16	0,15
59	0	0,12	0,07	0,16	0,15
60	0	0,12	0,07	0,16	0,15

Calcul manuel par la méthode d'exploration du champ de vitesse

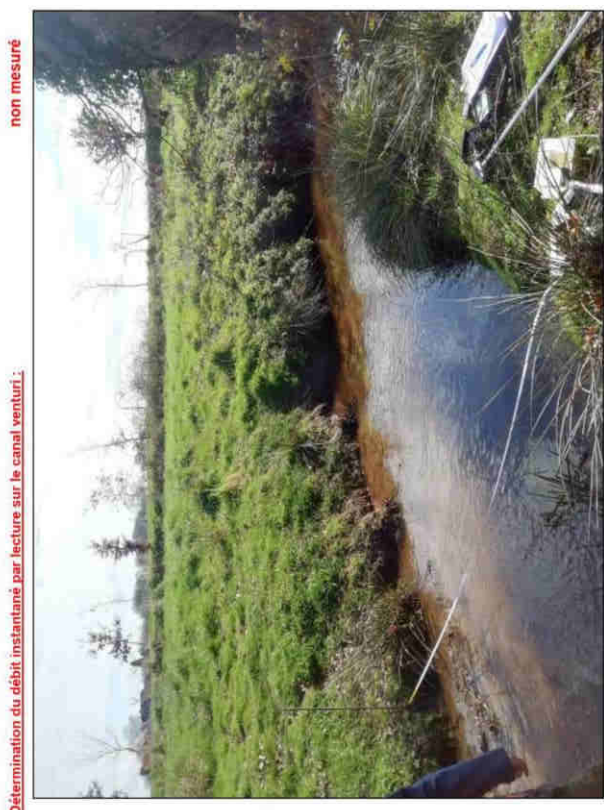
43,7
 12,14



Mesure de débit 4 (Nançon amont)

Client : BORDINI
 Site : ISDND Amiante Le Rocher Méhain
 Commune : Landéan
 Lieu de la mesure hydrologique :
 Sur la rivière Le Nançon à environ 170 m au Nord-Est (en amont) de la confluence avec le ruisseau de Chevaux Morts, à l'Est du lieu-dit Ville Alard
 Coordonnées géographiques (Lambert 93) : X : 392031,38 Y : 6824019,36
 Date et heure : 27 mars 2023 à 11h15
 Opérateurs : Axel Gulpin et Barbara Zimny
 Observations : La configuration du lit de la rivière à cet endroit ne permettait pas la pose du canal venturi.

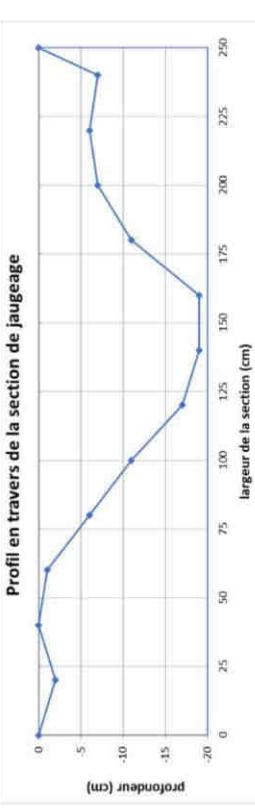
Détermination du débit instantané par lecture sur le canal venturi : non mesuré



Détermination du débit instantané par utilisation d'un flotteur :

distance de référence (m)	T 1 (s)	T 2 (s)	T 3 (s)	T 4 (s)
4,00	20	20	22	17
Temps moyen (s)	Vitesse moyenne Section (m²)			
19,75	0,142 0,21			
	Débit (m³/h)			
	195			

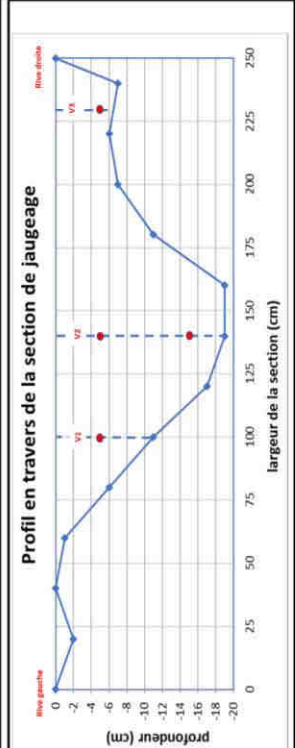
Compte-tenu de la faible hauteur d'eau et de la rugosité apparente du lit du ruisseau, le coefficient appliqué à la vitesse de surface pour obtenir une estimation de la vitesse moyenne sur la section mouillée a été estimé à 0,7



Détermination du débit d'un cours d'eau par méthode de jaugeage au micro-moulinet

GEOSCOP
GÉOLOGIE GÉOCHIMIE ENVIRONNEMENT
Parc des Ateliers 11720 Ville Alard
Tél : 03 44 34 53 57 Fax : 03 44 34 53 58
gms@geoscop.com

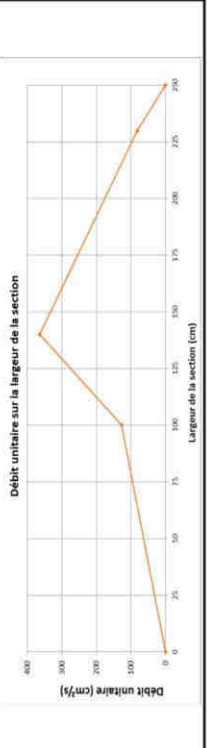
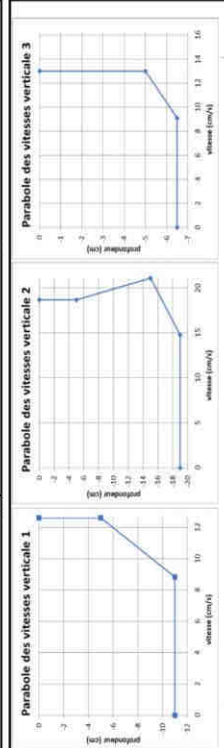
Client : BORDINI Environnement
Site : ISDND Amiante Le Rocher Méhalin / Nançon amont
Date et heure : le 27 mars 2023 à 11h20
Lieu de la mesure hydrologique : La rivière Le Nançon à environ 170 m au Nord-Est (en amont) de la confluence avec le ruisseau de Chevaux Morts, à l'Est du lieu-dit Ville Alard
Coordonnées géographiques (Lambert 93) : X : 392031.38 Y : 6824019.36
Matériel utilisé : Micro-moulinet SEBA MI avec compteur SEBA Z6



Point n°	RG (Rive Gauche)	V1	V2	V3	RD (Rive Droite)
Altitude (cm)	0	100	140	230	250
Largeur d'eau (cm)	0,0	11,0	19,0	6,5	0,0
Profondeur de mesure (cm/niveau d'eau)	-	5	15	5	-
Profondeur de la mesure (nombre/30s)	-	30	30	30	-
Nombre d'impulsion (nombre/30s)	-	11,5	19	22	12
Vitesse (cm/s)	0	0,38	0,63	0,73	0,40
Section (cm²/s)	0	12,60	18,68	21,11	13,01
Section (cm²/s)	0	0,13	0,19	0,21	0,13
Section (cm²/s)	0	1,27	3,64	8,2	0

Calcul manuel par la méthode d'exploration du champ de vitesse

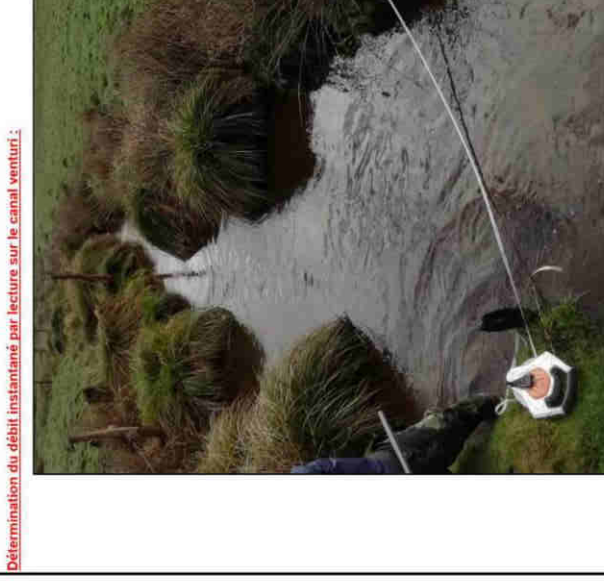
bit total (l/s) : 133,4
bit total (l/s) : 37,06



Mesure de débit 5 (Aval éloigné)

Client : BORDINI
Site : ISDND Amiante Le Rocher Méhalin
Commune : Landéan
Lieu de la mesure hydrologique : Sur la rivière Le Nançon à environ 250 m en aval de la confluence avec le ruisseau de Chevaux Morts - Au Sud-Ouest du lieu-dit Ville Alard
Coordonnées géographiques (Lambert 93) : X : 391652.81 Y : 6823870.97
Date et heure : 27 mars 2023 à 10h30
Opérateurs : Axel Guilpin et Barbara Zimny
Observations : La configuration du lit du ruisseau à cet endroit ne permettait pas la pose du canal venturi.

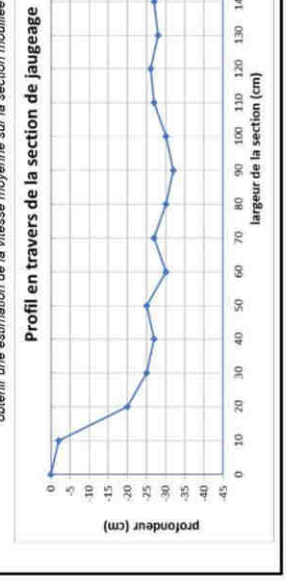
Détermination du débit instantané par lecture sur le canal venturi : non mesuré



Détermination du débit instantané par utilisation d'un flotteur :

distance de référence (m)	T 1 (s)	T 2 (s)	T 3 (s)	T 4 (s)
4,00	20	22	20	22
Temps moyen (s)	21	0,190	0,133	0,52
Vitesse de surface (m/s)				
Vitesse moyenne (m/s)				
Section (m²)				
Débit (m³/h)				249

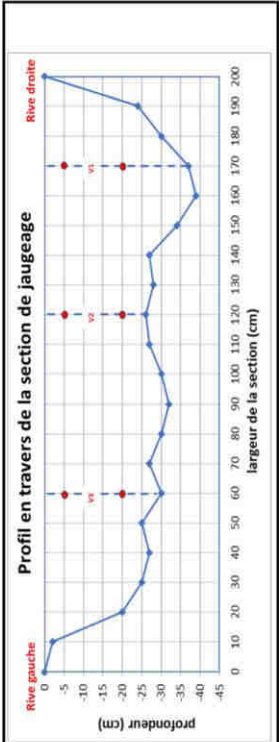
Compte-tenu de la hauteur d'eau et de la rugosité apparente du lit du ruisseau, le coefficient appliqué à la vitesse de surface pour obtenir une estimation de la vitesse moyenne sur la section mouillée a été estimé à 0,7



GEOSCOPE
 GÉOLOGIE - GÉOPHYSIQUE - ENVIRONNEMENT
 Pour le service de l'État - 44000 SAUTON
 tél. 02 40 00 00 00 - www.geoscope.fr

Détermination du débit d'un cours d'eau par méthode de jaugeage au micro-moulinet

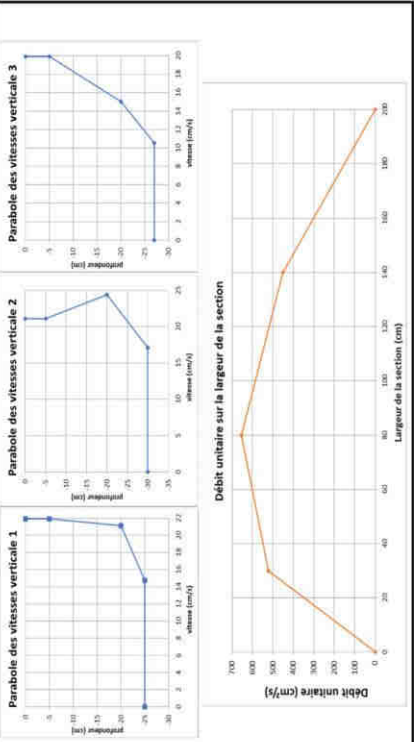
Client : BORDINI Environnement
 Site : ISDND Amiante Le Rocher Méhalin / Aval éloigné
 Lieu de la mesure hydrologique : Sur la rivière Le Nançon en aval de la confluence avec le ruisseau de la Fontaine Moille, avant le pont de la RD115
 Coordonnées géographiques (Lambert 93) : X : 391516.70 Y : 6823750.85
 Date et heure : 27 mars 2023 à 15h30
 Opérateurs : Axel Guilpin et Barbara Zimny
 Observations : La configuration du lit du ruisseau à cet endroit ne permettait pas la pose du canal venturi.
 Détermination du débit instantané par lecture sur le canal venturi : non mesuré



Point n°	RD (Rive Droite)	V1	V2	V3	RG (Rive Gauche)
1	0	30	80	140	200
2	0,0	25,0	30,0	27,0	0,0
3	-	5	20	5	20
4	-	30	30	30	-
5	-	23	22	26	20,5
6	-	0,77	0,73	0,87	0,68
7	-	21,93	21,11	24,36	19,90
8	0	0,22	0,21	0,24	0,20
9	0	0,22	0,21	0,24	0,20
10	0	0	0	0	0

Calcul manuel par la méthode d'exploration du champ de vitesse

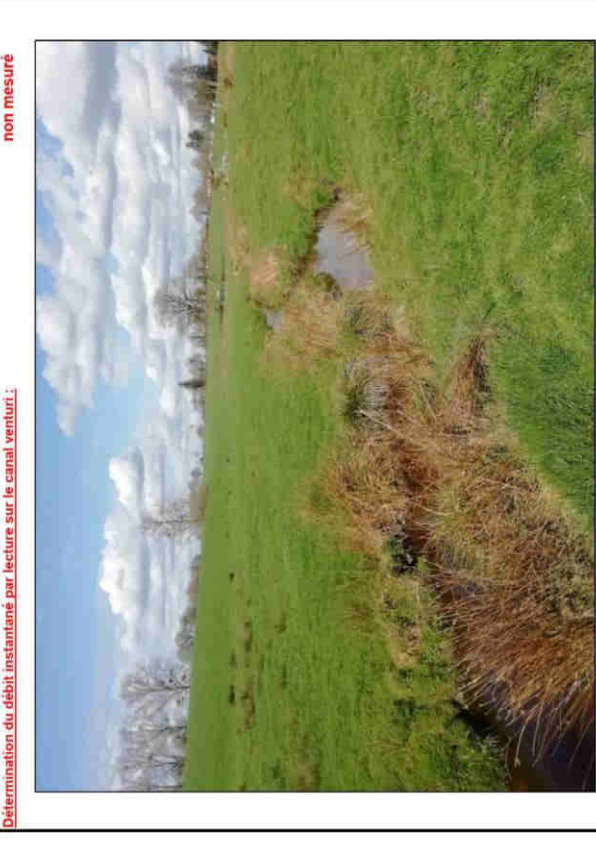
Q total (m³/h) : 302,1
 (l/s) : 83,91



Mesure de débit 6 (Nançon aval)

Client : BORDINI
 Site : ISDND Amiante Le Rocher Méhalin
 Lieu de la mesure hydrologique : Sur la rivière Le Nançon en aval de la confluence avec le ruisseau de la Fontaine Moille, avant le pont de la RD115
 Coordonnées géographiques (Lambert 93) : X : 391516.70 Y : 6823750.85
 Date et heure : 27 mars 2023 à 15h30
 Opérateurs : Axel Guilpin et Barbara Zimny
 Observations : La configuration du lit du ruisseau à cet endroit ne permettait pas la pose du canal venturi.

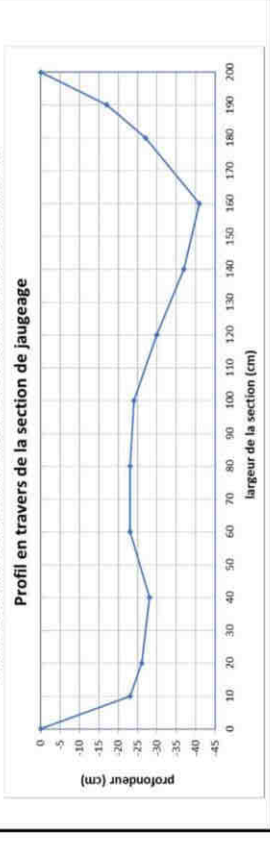
Détermination du débit instantané par lecture sur le canal venturi : non mesuré



Détermination du débit instantané par utilisation d'un flotteur :

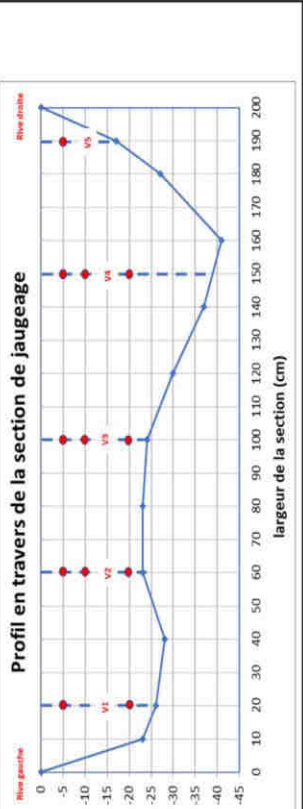
Mesure de débit 1		T 1 (s)	T 2 (s)	T 3 (s)	T 4 (s)
distance de référence (m)	5,00	23	24	19	20
Vitesse de surface (m/s)		0,233	0,163	0,53	0,311
Temps moyen (s)	21,5				
Section (m²)					
Débit (m³/h)					

Compte-tenu de la hauteur d'eau et de la rugosité apparente du lit du ruisseau, le coefficient appliqué à la vitesse de surface pour obtenir une estimation de la vitesse moyenne sur la section mouillée a été estimé à 0,7



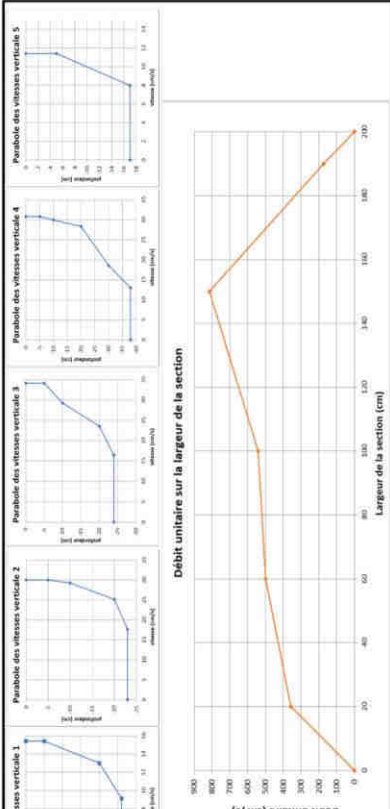
Détermination du débit d'un cours d'eau par méthode de jaugeage au micro-moulinet

Environnement
Société Le Rocher Méhalin / Nançon aval
le 27 mars 2023 à 15h45
Nançon
Nançon en aval de la confluence avec le ruisseau de la Fontaine Molle, avant le pont de la RD115
ambert 93) : X : 393541.86 Y : 68223470.44
Micro-moulinet SEBA M1 avec compteur SEBA Z6



Point n°	RD (Rive Gauche) (cm)	V1	V2	V3	V4	V5	RG (Rive Droite) (cm)
mesure (cm/niveau d'eau)	0	26,0	23,0	24,0	35,0	17,0	0,0
largeur (cm)	0	5	10	10	5	5	0
hauteur (cm)	0	30	30	30	30	30	0
hauteur (nombre/30s)	0	15	12	33	32	25	34
hauteur (nombre/s)	0	0,50	0,40	1,10	1,07	0,83	1,13
hauteur (cm/s)	0	15,44	13,01	30,03	29,22	25,17	34,10
hauteur (cm²/s)	0	1,54	1,31	3,00	2,92	2,32	3,03
hauteur (cm³/s)	0	0	0	0	0	0	0
hauteur (cm⁴/s)	0	0	0	0	0	0	0

Calcul manuel par la méthode d'exploration du champ de vitesse
345,5 (m³/h)
95,98 (l/s)



7.3 Résultats d'analyses sur les eaux de surface - Laboratoire Eurofins certifié COFRAC

**BUREAU D'ETUDE GEOLOGIQUE ET
GEOPHYSIQUE**
Monsieur Nicolas OLLIVAUD
parc d'activités du moulin
15 rue du meunier
44880 SAUTRON

RAPPORT D'ANALYSE

Version du : 13/04/2023
Date de réception technique : 28/03/2023
Première date de réception physique : 28/03/2023

Dossier N° : 23E054476
Analyse : AR-23-LK-072102-01
Projet : Bordini Landéan
Commande : 11/Bordini/Landéan/mars 2023
de Projets Clients : JustineBailly@eurofins.com / +33 388029014

Matrice		Référence échantillon	
Amont (ESU)		Amont	
Aval immédiat (ESU)		Aval immédiat	
Aval éloigné (ESU)		Aval éloigné	



ACCREDITATION
N° 1-1488
Portée d'activité sur
www.cofrac.fr

pour l'Environnement - Site de Savenne
S, rue d'Otterswiller - 67700 Savenne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

RAPPORT D'ANALYSE

Version du : 13/04/2023

Date de réception technique : 28/03/2023
Première date de réception physique : 28/03/2023

Dossier N° : 23E054476

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-072102-01
Référence Dossier : N° Projet : Bordini Landéan
Nom Projet : Bordini Landéan
Nom Commande : 11/Bordini/Landéan/mars 2023
Référence Commande : 11/Bordini/Landéan/mars 2023

N° Echantillon	001 Amont	002 Aval immédiat	003 Aval éloigné
Référence client :	ESU	ESU	ESU
Matrice :	27/03/2023	27/03/2023	27/03/2023
Date de prélèvement :	28/03/2023	28/03/2023	28/03/2023
Date de début d'analyse :	6,4°C	6,4°C	6,4°C
Température de l'air de l'enceinte :			

Analyses immédiates

LS002 - Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	11	13	21
LS02L - Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Nitriques	mg NO3/l	26,0	26,8	30,2
Azote nitrique	mg N-NO3/l	5,87	6,06	6,81
LS02V - Azote Nitreux / Nitrites (NO2) Nitreux	mg NO2/l	0,08	0,08	0,04
Azote nitreux	mg N-NO2/l	0,02	0,03	0,01
LS02T - Chrome VI	mg/l	<-0,01	<-0,01	<-0,01
LS18K - Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	mg O2/l	50	47	38
LS27N - Détermination de la Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	<-3	<-3	<-3
LS045 - Carbone Organique Total (COT)	mg/l	17	16	13
LS046 - Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l	0,07	0,06	0,07
LS081 - Fluorures (F)	mg/l	0,11	0,15	0,11
LS058 - Azote Kjeldahl (NTK)	mg N/l	2,6	1,4	1,7
LS065 - Indice phénol	µg/l	<10	23	<10
LS064 - Cyanures aisément libérables	µg/l	<10	<10	<10
LS059 - Azote Global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l	8,50	7,48	8,53

Métaux

LS101 - Aluminium (Al)	mg/l	0,44	0,43	0,38
------------------------	------	------	------	------



ACCREDITATION
N° 1-1488
Portée d'activité sur
www.cofrac.fr

pour l'Environnement - Site de Savenne
S, rue d'Otterswiller - 67700 Savenne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

RAPPORT D'ANALYSE

Version du : 13/04/2023

Date de réception technique : 28/03/2023
Première date de réception physique : 28/03/2023

Dossier N° : 23E054476

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-072102-01

Référence Dossier : N° Projet : Bordini Landéan
Nom Projet : Bordini Landéan
Nom Commande : 11/Bordini/Landéan/mars 2023
Référence Commande : 11/Bordini/Landéan/mars 2023

Table with 3 columns: 001 Amont, 002 Aval immédiat, 003 Aval éloigné. Rows include Matrice, Date de prélèvement, Date de début d'analyse, and Température de l'air de l'enceinte.

Métaux

Table of metal analysis results with columns for concentration (mg/l) and percentage deviation.

Hydrocarbures totaux

Table of total hydrocarbon analysis results including C10-C40, C6-C10, and HCT-CPG nC10 à nC40.



ACCREDITATION
N° 1-1488
Portée d'application : sur
www.cofrac.fr

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Savenne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Savenne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

RAPPORT D'ANALYSE

Version du : 13/04/2023

Date de réception technique : 28/03/2023
Première date de réception physique : 28/03/2023

Dossier N° : 23E054476

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-072102-01

Référence Dossier : N° Projet : Bordini Landéan
Nom Projet : Bordini Landéan
Nom Commande : 11/Bordini/Landéan/mars 2023
Référence Commande : 11/Bordini/Landéan/mars 2023

Table with 3 columns: 001 Amont, 002 Aval immédiat, 003 Aval éloigné. Rows include Matrice, Date de prélèvement, Date de début d'analyse, and Température de l'air de l'enceinte.

Hydrocarbures totaux

Table of total hydrocarbon analysis results including LSL4E, LSL4B, and C10-C40.

Composés Volatils

Table of volatile compound analysis results including Z50C0, C5-C6 Aliphatiques, C6-C8 Aliphatiques, C6-C8 Aromatiques, C5-C10 Total, and C5-C8 Total.



ACCREDITATION
N° 1-1488
Portée d'application : sur
www.cofrac.fr

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Savenne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Savenne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

RAPPORT D'ANALYSE

Version du : 13/04/2023

Date de réception technique : 28/03/2023
 Première date de réception physique : 28/03/2023

Dossier N° : 23E054476
 Analyse : AR-23-LK-072102-01
 Client : N° Projet : Bordini Landéan
 Adresse : 11/Bordini/Landéan/mars 2023
 Commande : 11/Bordini/Landéan/mars 2023

Observations	N° d'échantillon	Référence client
Analysé avec suppression de la nitrification par ajout d'ATU	(001) (002) (003)	Amont / Aval Immédiat / Aval éloigné /
échantillon(s)	(001) (002) (003)	Amont / Aval Immédiat / Aval éloigné /
Concentration de l'échantillon a excédés 10H	(002) (003)	Aval Immédiat / Aval éloigné /
Le de DBO a été réalisée sur une fraction d'échantillon laboratoire, à réception.	(001) (002) (003)	Amont / Aval Immédiat / Aval éloigné /
Le de DBO a été réalisée sur % à 0.45µm.	(001) (002) (003)	Amont / Aval Immédiat / Aval éloigné /

ASER
 pour Proj. Cils

ce document n'est autorisé que sous sa forme intégrale. Il comporte 9 pages(9). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les données éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client peuvent affecter la validité des résultats (la date de réception, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Les analyses rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole "A".

Les données de signaux correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

La capacité et l'incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Le détail disponible sur demande

Le programme est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.



pour l'Environnement - Site de Savenne
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Savenne
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

Annexe technique

Dossier N° : 23E054476
 N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-072102-01
 Emetteur : Nicolas Ollivaud
 Commande EOL : 006-10514-987323
 Nom projet : N° Projet : Bordini Landéan
 Référence commande : 11/Bordini/Landéan/mars 2023
 Bordini Landéan
 Nom Commande : 11/Bordini/Landéan/mars 2023

Eau de surface		Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN223	Chlorure (Cl)	ICPMS - NF EN ISO 17294-2	0.5	30%	µg/l	Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS002	Matière en suspension (MES) par filtration	Gravimétrie (Filtre Milipore AF40) - NF EN 872	2	25%	mg/l	
LS02L	Azote nitrique / Nitrates (NO3)	Spectrophotométrie (UV/VIS) (Spectrophotomètre visible automatisé) - NF ISO 15023-1	1	35%	mg N/NO3	
	Nitrates		0.2	35%	mg N-NO3	
	Azote nitrique		0.01	25%	mg/l	
LS02T	Chlorure V1	Spectrophotométrie (UV/VIS) (Spectrophotomètre visible automatisé) - Méthode interne	0.01	25%	mg/l	
LS02V	Azote Nitreux / Nitrates (NO2)	Spectrophotométrie (UV/VIS) (Spectrophotomètre visible automatisé) - NF ISO 15023-1	0.04	20%	mg N/NO2	
	Nitrates		0.01	20%	mg N-NO2	
	Azote nitreux		0.5	30%	mg/l	
LS04S	Carbone Organique Total (COT)	Spectrophotométrie (IR) (Oxydation à l'azote) - NF EN ISO 14833-2	0.01	35%	mg/l	
LS04B	Organes Halogénés Aromatiques (AOX)	Chromatographie (Adsorption) - Méthode interne	0.01	35%	mg/l	
LS05B	Azote Kjeldahl (NPK)	Volumétrie - NF EN 25663	0.5	35%	mg N/l	
LS05B	Azote Global (NO2+NO3+NH4)	Calcul - Calcul	10	40%	mg N/l	
LS064	Cyanures aisément libérables	Flux continu - NF EN ISO 14033-2	10	45%	µg/l	
LS001	Fluorure (F)	Flux continu [Flux continu] - NF EN ISO 14402	0.1	35%	mg/l	
LS101	Aluminium (Al)	Potentiométrie - NF EN ISO 11863	0.05	30%	mg/l	
LS109	Fer (Fe)	ICPMS - NF EN ISO 11863	0.01	20%	mg/l	
LS112	Zinc (Zn)	ICPMS - NF EN ISO 17294-2	3	31%	µg/l	
LS116	Nickel (Ni)	ICPMS - NF EN ISO 17294-2	2	25%	µg/l	
LS136	Phosphore (P)	ICPMS - NF EN ISO 11863	0.005	30%	mg/l	
LS163	Argent (Ag)	ICPMS - NF EN ISO 17294-2	0.2	20%	µg/l	
LS158	Cadmium (Cd)	ICPMS - NF EN ISO 17294-2	0.2	20%	µg/l	
LS162	Cuivre (Cu)	ICPMS - NF EN ISO 17294-2	0.5	20%	µg/l	
LS165	Etain (Sn)	ICPMS - NF EN ISO 17294-2	1	30%	µg/l	
LS177	Manganèse (Mn)	ICPMS - NF EN ISO 17294-2	0.5	25%	µg/l	
LS184	Plois (Pb)	ICPMS - NF EN ISO 17294-2	0.5	25%	µg/l	
LS18K	Demande Chimique en Oxygène (S.T.DCO)	Spectrophotométrie (Détection par dilution) - Méthode interne échelle en litre filtré - ISO 15705	10	20%	mg O2/l	

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Savenne
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Savenne
 Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

Annexe technique

Dossier N° : 23E054476
 Emetteur : Nicolas Ollivaud
 Commande EOL : 008-10514-987323
 N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-072102-01
 Nom projet : N° Projet : Bordini/Landéan
 Bordini Landéan
 Référence commande : 11/Bordini/Landéan/mars 2023
 Nom Commande : 11/Bordini/Landéan/mars 2023

face	Analyse	Principe et référence de la méthode	LOI	Incertitude à la LO	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Hydrocarbures (C10-C40) - 4 fractions Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (nC16 - nC22) (Calcul) HCT (nC22 - nC30) (Calcul) HCT (nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID (Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai solide) - NF EN ISO 9377-2	0,03 0,008 0,008 0,008	41%	mg/l	
	page 8 fractions HCT/CPG nC10 à nC40 (mg/l) > C10 - C12 indus > C12 - C16 indus > C16 - C20 indus > C20 - C24 indus > C24 - C28 indus > C28 - C32 indus > C32 - C36 indus > C36 - C40 indus	Calcul - Méthode interne	0,004 0,004 0,004 0,004 0,004 0,004 0,004 0,004		mg/l	
	page 8 fractions HCT/CPG nC10 à nC40 (%) > C10 - C12 indus (%) > C12 - C16 indus (%) > C16 - C20 indus (%) > C20 - C24 indus (%) > C24 - C28 indus (%) > C28 - C32 indus (%) > C32 - C36 indus (%) > C36 - C40 indus (%)	CPIMS - NF EN ISO 17294-2 Calcul - Méthode interne	0,1	35%	ppb	
	page 8 fractions HCT/CPG nC10 à nC40 (%) > C10 - C12 indus (%) > C12 - C16 indus (%) > C16 - C20 indus (%) > C20 - C24 indus (%) > C24 - C28 indus (%) > C28 - C32 indus (%) > C32 - C36 indus (%) > C36 - C40 indus (%)	Electronique (Electrochimie) - NF EN ISO 5815-1 HS - GC/MS - NF EN ISO 16658-1	3	30%	mg O2/l	
	hydrocarbures volatils (C5 - C10) C5-C9 Aliphatiques > C6-C8 Aliphatiques > C9-C10 Aliphatiques C6-C9 Aromatiques > C6-C10 Aromatiques C5-C10 Total		30 30 30 30 30		ppb	

pour l'Environnement - Site de Savenne
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Savenne
 Tél 03 88 916 531 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

Annexe technique

Dossier N° : 23E054476
 Emetteur : Nicolas Ollivaud
 Commande EOL : 008-10514-987323
 N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-072102-01
 Nom projet : N° Projet : Bordini/Landéan
 Bordini Landéan
 Référence commande : 11/Bordini/Landéan/mars 2023
 Nom Commande : 11/Bordini/Landéan/mars 2023

Eau de surface						
Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LOI	Incertitude à la LO	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	C5-C9 Total		30		ppb	

pour l'Environnement - Site de Savenne
 5, rue d'Otterswiller - 67700 Savenne
 Tél 03 88 916 531 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

Annexe de traçabilité des échantillons

Capacité recensée les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

N° : **23E054476**

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-072102-01

Commande EOL : 006-10514-987323

Référence commande : 11/Bordini/Landéan/mars 2023

N° Projet : Bordini Landéan

Site : 11/Bordini/Landéan/mars 2023

face

Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception		Code-Barre	Nom Flacon
		Physique (1)	Technique (2)		
Immédiate	27/03/2023	28/03/2023	28/03/2023		
	27/03/2023	28/03/2023	28/03/2023		
	27/03/2023	28/03/2023	28/03/2023		

Si l'échantillon a été réceptionné au laboratoire, l'information n'a pas pu être récupérée, celle est signalée par la mention N/A (non applicable).
Si l'information n'a pas pu être récupérée, celle est signalée par la mention N/A (non applicable).
Si l'information n'a pas pu être récupérée, celle est signalée par la mention N/A (non applicable).

Si l'information n'a pas pu être récupérée, celle est signalée par la mention N/A (non applicable).

Si l'information n'a pas pu être récupérée, celle est signalée par la mention N/A (non applicable).

**BUREAU D'ETUDE GEOLOGIQUE ET
GEOPHYSIQUE**
Monsieur Nicolas OLLIVAUD
parc d'activités du moulin
15 rue du meunier
44880 SAUTRON

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E054541

Version du : 31/03/2023

Date de réception technique : 28/03/2023

Première date de réception physique : 28/03/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-063851-01

Référence Dossier : N° Projet : Bordini Landéan

Nom Projet : Bordini Landéan

Nom Commande : 11/Bordini/Landéan/Amiante mars 2023

Référence Commande : 11/Bordini/Landéan/Amiante mars 2023

Coordinateur de Projets Clients : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +33 388029014

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Eau de surface (ESU)	Amont
002	Eau de surface (ESU)	Aval immédiat
003	Eau de surface (ESU)	Aval éloigné

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E054541
N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-063851-01
Version du : 31/03/2023
Date de réception technique : 28/03/2023
Première date de réception physique : 28/03/2023
Référence Dossier - N° Projet : Bordini Landéan
Nom Projet : Bordini Landéan
Nom Commande : 11/Bordini/Landéan/Amiante mars 2023
Référence Commande : 11/Bordini/Landéan/Amiante mars 2023

Table with 4 columns: 001 Amont, 002 Aval immédiat, 003 Aval éloigné, and Sous-traitance. Rows include 'fibres/l' and 'fibres/f' with values for ESU and temperature.

Table with 3 columns: Observations, N° d'échantillon, and Référence client. Observations: relative à la température relevée à réception des est pas remplie.

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E054541
N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-063851-01
Version du : 31/03/2023
Date de réception technique : 28/03/2023
Première date de réception physique : 28/03/2023
Référence Dossier - N° Projet : Bordini Landéan
Nom Projet : Bordini Landéan
Nom Commande : 11/Bordini/Landéan/Amiante mars 2023
Référence Commande : 11/Bordini/Landéan/Amiante mars 2023



Anne Biancalana
Coordnatrice de Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon qui a été reçu. Les données sur lesquelles repose le présent rapport sont celles fournies par le client pour le dossier en question. Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice. Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminés avec k = 2) sont disponibles sur demande. Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande. Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement - Détail disponible sur demande

Annexe technique

N° : 23E054541 N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-063851-01
 Nicolas Ollivaud Commande EOL : 006-10514-987347
 N° Projet : Bordini Landéan Référence commande : 11/Bordini/Landéan/Amiante
 Bordini Landéan mars 2023
 Adresse : 11/Bordini/Landéan/Amiante mars 2023

face			
Analyse	Principe et référence de la méthode	LOI à la LQ	Incertitude
Volume fibre Sensibilité analytique Nombre d'ouvertures/luis Limite inférieure (fibres) Limite supérieure (fibres) Concentration Concentration inférieure Concentration supérieure	Microscopie Electronique à Transmission (MET) - Méthode interne adaptée de NF X 43-550		
			Prestation réalisée sur le site de : Prédiction des chaudières à Eurolife Analyse pour le Bâtiment Est SAS
			Unité l fibres/l fibres fibres fibres/l fibres/l fibres/l

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire
Dossier N° : 23E054541 N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-063851-01
 Emetteur : Commande EOL : 006-10514-987347
 Nom projet : N° Projet : Bordini Landéan Référence commande : 11/Bordini/Landéan/Amiante mars
 Bordini Landéan 2023
 Nom Commande : 11/Bordini/Landéan/Amiante mars 2023

Eau de surface

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	Amont	27/03/2023	28/03/2023	28/03/2023		
002	Avant immédiat	27/03/2023	28/03/2023	28/03/2023		
003	Avant éloigné	27/03/2023	28/03/2023	28/03/2023		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
 Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, celle est signalée par la mention N/A (non applicable).
 (2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Eurofins Analyses Pour Le Bâtiment Est SAS

Eurofins Analyses Pour Le Bâtiment Est SAS

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

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-23-LE-022764-01
Dossier N° : 23A013668
Référence dossier Client: EUFRSA2-001300989
Référence Commande : EUFRSA20013009823E054541

Date d'émission de rapport : 30/03/2023 20:11
Date de réception : 29/03/2023

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-23-LE-022764-01
Dossier N° : 23A013668
Référence dossier Client: EUFRSA2-001300989
Référence Commande : EUFRSA20013009823E054541

Date d'émission de rapport : 30/03/2023 20:11
Date de réception : 29/03/2023

Véronique Moisch
Cheffe de Service

Table with 2 columns: Description (e.g., fibres/l, fibres/lues, fibres) and Value (e.g., 20, 0). Includes a section for 'EAU'.

(1) Les (associés aux échantillons selon l'indexage en bas du tableau) : échantillon liquide soumis à l'essai ne permet pas une filtration sur un filtre adéquat à la récupération des fibres d'amiante, du fait du engorgement en particules/matériaux en suspension. La récupération des particules a été réalisée par une méthode de centrifugation et le résidu tenu a été analysé.

est effectué avec un microscope électronique à transmission (MET) équipé d'un analyseur calcul : surface d'un champ : s=0.0102 mm². Surface de filtration, S=211.03mm²
nombreuses sont celles de longueur >5µm, de diamètre < 3µm et de rapport longueur/diamètre > 3
atons complémentaires sur le rapport le nombre de grilles lues est de 2
périeure et inférieure (exprimées en concentration) de l'intervalle de confiance à 95%, comprennent l'incertitude élargie. L'incertitude de prélèvement est prise par défaut à 10% sauf indication contraire en observation sur le présent rapport d'analyse. Les informations as incertitudes peuvent être fournies sur demande.
de fibres est inférieur à 4, le résultat est rendu sous la forme « inférieure à la limite supérieure »
ons transmises par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai.

Eurofins Analyses Pour le Bâtiment Est SAS
20, rue du Kochersberg
67700 Saverne, FRANCE
Tél : +33388916531 - Fax : +33388911911 - Site Web: www.eurofins.fr/amiante/analyse/
S.A.S. au capital de 1 530 320 € RCS Saverne SIRET 489 017 897 00013 TVA FR95 489 017 897 APE 7120B

Eurofins Analyses Pour le Bâtiment Est SAS
20, rue du Kochersberg
67700 Saverne, FRANCE
Tél : +33388916531 - Fax : +33388911911 - Site Web: www.eurofins.fr/amiante/analyse/
S.A.S. au capital de 1 530 320 € RCS Saverne SIRET 489 017 897 00013 TVA FR95 489 017 897 APE 7120B

Eurofins Analyses Pour Le Bâtiment Est SAS

Eurofins Analyses Pour Le Bâtiment Est SAS

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

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-23-LE-022765-01 Date d'émission de rapport : 30/03/2023 20:11 Dossier N° : 23A013668 Date de réception : 29/03/2023 Référence dossier Client: EUFRSA2-001300989 Référence Commande : EUFRSA20013009823E054541

Date d'émission de rapport : 30/03/2023 20:11 Date de réception : 29/03/2023

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-23-LE-022765-01 Date d'émission de rapport : 30/03/2023 20:11 Dossier N° : 23A013668 Date de réception : 29/03/2023

Client: EUFRSA2-001300989 Commande : EUFRSA20013009823E054541

002 23E054541-002 - Aval immédiat - Eau chargée

EAU

Table with 2 columns: Description (fibres/l, fibres/lues, fibres, fibres d'amiante, fibres, fibres/l, fibres/l) and Value (20, 0, -, -, -, -)

(1)

ons (associés aux échantillons selon l'indexage en bas du tableau) : échantillon liquide soumis à l'essai ne permet pas une filtration sur un filtre adéquat à la récupération des fibres d'amiante, du fait du engement en particules/matériaux en suspension. La récupération des particules a été réalisée par une méthode de centrifugation et le résidu tenu a été analysé.

est effectué avec un microscope électronique à transmission (MET) équipé d'un analyseur calcul : surface d'un champ : s=0.0102 mm². Surface de filtration S=211.03mm² nombre(s) sont celles de longueur >5µm, de diamètre < 3µm et de rapport longueur/diamètre > 3 ations complémentaires sur le rapport le nombre de grilles lues est de 2 ations complémentaires sur le rapport, la fraction coupée est de 1/2 inférieure et inférieure (exprimées en concentration) de l'intervalle de confiance à 95%, comprennent l'incertitude élargie. L'incertitude de prélèvement est prise par défaut à 10% sauf indication contraire en observation sur le présent rapport d'analyse. Les informations as incertitudes peuvent être fournies sur demande. de fibres est inférieur à 4, le résultat est rendu sous la forme « inférieur à la limite supérieure » ons transmises par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire

ds de fiabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 ultiplis du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai.

es pour le Bâtiment Est SAS FRANCE 67700 SAVERNE, FRANCE Tél: +33388916531 - Fax: +33388911911 - Site Web: www.eurofins.fr/amiante/analyses/ S.A.S. au capital de 1 530 320 € RCS Savonne SIRET 489 017 897 00013 TVA FR95 489 017 897 APE 7120B

es pour le Bâtiment Est SAS 20 rue du Kochersberg 67700 Savonne, FRANCE Tél: +33388916531 - Fax: +33388911911 - Site Web: www.eurofins.fr/amiante/analyses/ S.A.S. au capital de 1 530 320 € RCS Savonne SIRET 489 017 897 00013 TVA FR95 489 017 897 APE 7120B

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai.

Véronique Moisch Cheffe de Service

Eurofins Analyses Pour Le Bâtiment Est SAS

Eurofins Analyses Pour Le Bâtiment Est SAS

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

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-23-LE-022766-01
Dossier N° : 23A013668
Référence dossier Client: EUFRSA2-001300989
Référence Commande : EUFRSA20013009823E054541

Date d'émission de rapport : 30/03/2023 20:12
Date de réception : 29/03/2023

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-23-LE-022766-01
Dossier N° : 23A013668
Référence dossier Client: EUFRSA2-001300989
Référence Commande : EUFRSA20013009823E054541

Date d'émission de rapport : 30/03/2023 20:12
Date de réception : 29/03/2023

Véronique Moisch
Cheffe de Service

Table with 2 columns: Description (e.g., Eau chargée) and Results (e.g., 0 fibres/l). Includes a section for 'Eau' and 'Eau chargée'.

(1)
L'analyse est effectuée avec un microscope électronique à transmission (MET) équipé d'un analyseur de particules...

Les résultats de l'analyse sont présentés dans le tableau ci-dessous. La récupération des particules a été réalisée par une méthode de centrifugation et le résidu...

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 pages.

Eurofins Analyses Pour le Bâtiment Est SAS
20, rue du Kochersberg
67700 Saverne, FRANCE
Tél : +33388916531 - Fax : +33388911911 - Site Web: www.eurofins.fr/amiante/analyse/

Eurofins Analyses Pour le Bâtiment Est SAS
20, rue du Kochersberg
67700 Saverne, FRANCE
Tél : +33388916531 - Fax : +33388911911 - Site Web: www.eurofins.fr/amiante/analyse/