



# Régularisation des activités des Brasseries de Bourbon – Saint-Denis

*Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (DDAE)*

PJ n°57 - Rapport de base



Rapport n°113358/version B – Avril 2022

# Sommaire

1. Introduction	9
1.1. Contexte	9
1.2. Objectifs - Méthodologie	10
1.3. Définitions et sources d’information	11
1.3.1. Définitions	11
1.3.2. Documents et sources d’information	11
2. Description du site et des activités exercées	14
2.1. Localisation du site	14
2.2. Etude historique, documentaire et mémorielle (A110)	16
2.2.1. Sources de renseignements	16
2.2.2. Inventaires des sites et sols potentiellement pollués	16
2.2.3. Recherche sur BASIAS	17
2.2.4. Base de données des ICPE	18
2.2.5. Autres sites industriels notables dans le secteur	18
2.2.6. Analyse des documents transmis	18
2.2.7. Consultation et interprétation des photographies aériennes de l’IGN	19
2.2.8. Anciennes zones de stockages du site	25
2.2.9. Synthèse de l’étude historique	26
2.3. Description du site et des activités actuelles	27
2.3.1. Données générales	27
2.3.2. Présentation du process	27
2.3.3. Installations actuelles du site	31
2.3.4. Gestion des eaux	37
2.3.5. Gestion des déchets	41
3. Situation réglementaire du site, périmètre IED et zones de présence de substances et mélanges dangereux	43
3.1. Inventaire des arrêtés préfectoraux en vigueur	43
3.2. Installations Classées pour la Protection de l’Environnement et rubriques concernées par la Directive IED	44
3.3. Définition du périmètre IED	47
3.4. Inventaire des substances et mélanges dangereux pertinents	49
3.5. Zones de présence des substances et mélanges dangereux recensés	53
3.6. Description des accidents et incidents	57

4.	Contexte environnemental du site .....	58
4.1.	Contexte topographique .....	58
4.2.	Contexte hydrologique .....	59
4.3.	Contexte géologique .....	62
4.4.	Contexte hydrogéologique .....	63
4.5.	Zones naturelles d’intérêt soumises à protection.....	65
4.5.1.	Espaces naturels protégés .....	65
4.5.2.	Faune, flore et habitats .....	66
4.5.3.	Equilibres biologiques .....	66
4.6.	Contexte anthropologique .....	68
4.6.1.	Patrimoine culturel et grand paysage .....	68
4.6.2.	Documents d’urbanisme .....	69
5.	Recherche, compilation et évaluation des données disponibles .....	73
6.	Schéma conceptuel.....	74
6.1.	Activités et substances à risques d’impact sur les sols et les eaux souterraines .....	74
6.2.	Vecteurs de transfert possibles et milieux récepteurs.....	75
6.3.	Schéma conceptuel retenu.....	75
7.	Définition du programme d’investigations complémentaires proposés à l’issue de l’étude de « Phase 1 »	77
7.1.	Stratégie analytique retenue.....	77
7.2.	Investigations complémentaires proposées sur les sols .....	77
7.3.	Investigations complémentaires proposées sur les eaux souterraines .....	80
8.	Mise en œuvre du programme d’investigations et analyses au laboratoire.....	81
8.1.	Sécurité de l’intervention.....	81
8.1.1.	Plan de prévention .....	81
8.1.2.	Sécurisation vis-à-vis des réseaux enterrés .....	81
8.2.	Investigations sur les sols (A200) .....	82
8.2.1.	Réalisation des sondages sur site.....	82
8.2.2.	Suivi des travaux et prélèvement des échantillons sur site .....	84
8.2.3.	Programme analytique des sols .....	84
8.3.	Investigations sur les eaux souterraines (A210).....	85
8.3.1.	Echantillonnage des eaux souterraines .....	85
8.3.2.	Programme analytique des eaux souterraines .....	85
8.4.	Maîtrise des impacts environnementaux de l’intervention.....	86
8.5.	Limites de la méthode d’investigation .....	86
9.	Présentation et interprétation des résultats et incertitudes .....	87
9.1.	Valeur de comparaison .....	87

---

9.2. Observation de terrain .....	87
9.2.1. Lithologie.....	87
9.2.2. Observations organoleptiques.....	87
9.3. Résultats d’analyses en laboratoire pour les sols .....	87
9.4. Résultats des analyses en laboratoire pour les eaux souterraines .....	89
9.5. Description des résultats sur les sols et eaux souterraines vis-à-vis de la méthodologie rapport de base .....	91
9.6. Discussion des incertitudes pour les analyses liées au rapport de base.....	98
10. Conclusion - Synthèse.....	99

## Annexes

Annexe I :	Normes de prélèvement et d’échantillonnage
Annexe II :	Fiches de sondages
Annexe III :	Fiches de prélèvement eaux souterraines
Annexe IV :	Bordereau d’analyse sols
Annexe V :	Bordereau d’analyse eaux souterraines

# Table des illustrations

## Table des figures

Figure 1 : Localisation générale du site .....	14
Figure 2 : Vue aérienne du site.....	15
Figure 3 : Vue aérienne rapprochée du site .....	15
Figure 4 : Localisation des sites BASIAS sur et à proximité de la zone d’étude (Echelle 1/25000 <sup>ème</sup> ) ..	17
Figure 5 : Vues aériennes du site entre 1950 et 2020 (Source : Géoportail) .....	24
Figure 6 : Anciennes zones de stockages du site.....	25
Figure 7 : Processus de brassage de la bière.....	28
Figure 8 : Processus de la limonaderie .....	30
Figure 9 : Plan du site – situation future .....	32
Figure 10 : Exutoire du réseau d’eaux pluviales dans la Rivière St Denis .....	38
Figure 11 : Plans de récolement des réseaux au droit du site - Partie Basserie .....	39
Figure 12 : Plans de récolement des réseaux au droit du site - Partie Limonaderie.....	40
Figure 13 : Périmètre IED du site.....	48
Figure 14 : Plan de localisation des zones de stockage/utilisation des substances dangereuses.....	56
Figure 15 : Topographie du site.....	58
Figure 16 : Réseau hydrographique à proximité du site .....	59
Figure 17 : Bassin versant topographique de la Rivière Saint-Denis .....	60
Figure 18 : Extrait de la carte géologique de la Réunion au 1/50 000e .....	62
Figure 19 : Localisation des ouvrages d’Alimentation en Eau Potable au voisinage du site .....	64
Figure 20 : Espaces naturels protégés.....	65
Figure 21 : Continuités écologiques .....	67
Figure 22 : Patrimoine culturel à proximité du site.....	68
Figure 23 : Extrait du PLU .....	69
Figure 24 : Mouvements de terrains répertoriés dans la zone .....	70
Figure 25 : Environnement humain du site .....	72
Figure 26 : Localisation du piézomètre .....	73
Figure 27 : Schéma conceptuel .....	76
Figure 28 : Implantation des investigations dans la matrice sol .....	79
Figure 29 : localisation des sondages réalisés.....	83
Figure 30 : plan de localisation des anomalies dans les sols – Périmètre IED .....	96
Figure 31 : plan de localisation des anomalies dans les eaux souterraines – Périmètre IED.....	97

## Table des tableaux

Tableau 1 : Activités recensées sur BASIAS sur et à proximité de la zone d’étude.....	17
Tableau 2 : Volume de bière fabriqué sur le site .....	28
Tableau 3 : Volume de soda fabriqué sur le site .....	30
Tableau 4 : Consommation d’eau du site.....	37
Tableau 5 : Production des déchets depuis 2017.....	41
Tableau 6 : Production des coproduits depuis 2017 .....	42
Tableau 7 : Liste des arrêtés relatifs au site .....	43
Tableau 8 : Statut ICPE du site.....	45
Tableau 9 : Produits présents sur site et traceurs retenus .....	52
Tableau 10 : Captages d’eau de surface les plus proches des Brasseries de Bourbon .....	60
Tableau 11 : Modalités et voies d’exposition.....	75
Tableau 12 : Programme d’investigations des sols .....	78
Tableau 13 : disposition prises pour la maîtrise des impacts environnementaux .....	86
Tableau 14 : valeurs de référence ou de comparaison .....	87
Tableau 15 : Résultat analytique sur les sols.....	88
Tableau 16 : résultats d’analyses obtenus sur les eaux souterraines .....	90
Tableau 17 : synthèse des composés détectés dans le périmètre IED – méthodologie Rapport de Base .....	92

## Résumé non technique

CONTEXTE	
Client :	Brasseries de Bourbon
Site :	Brasseries de Bourbon – Sai,t-Denis
Contexte de l’étude :	Rapport de base selon la Directive IED (« Industrial Emissions Directive ») (directive 2010/75/UE du 24/11/2010)
Missions réalisées :	Phase 1 : Étude documentaire et Phase 2 : Investigations
MISSIONS ANTEA GROUP	
Étude menée	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Étude historique et documentaire relative aux activités du site, visite du site, identification des risques potentiels d’impact sur les sols et les eaux souterraines de l’activité IED exercée sur le site ;</li> <li>● Sélection des substances et mélanges dangereux pertinents, au regard de la liste dressée par la société Brasseries de Bourbon ;</li> <li>● Identification des traceurs de risque d’impact sur les sols et les eaux souterraines par les substances et mélanges dangereux identifiés, en tenant compte des analyses communément réalisables en laboratoires ;</li> <li>● Évaluation des données disponibles sur la qualité des sols et des eaux souterraines au droit du site ;</li> <li>● Proposition d’un programme d’investigations complémentaires sur les milieux sol et eau souterraine au droit du site, dans l’objectif d’établir le rapport de base.</li> <li>● Réalisation des investigations sur les sols et les eaux souterraines les 10 et 11 mai 2021,</li> <li>● Résultats obtenus :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pour les investigations sur les sols réalisées dans le cadre du rapport de base IED : la détection des substances recherchées :                 <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Sodium et zinc au droit de l’ensemble des sondages avec des teneurs comprises entre 260 et 4000 mg/kg MS pour le sodium et entre 75 et 200 mg/kg MS pour le zinc ;</b></li> <li>● <b>Hydrocarbures C10-C40 sur l’ensemble des points de sondage où le composé est traceur à des teneurs comprises entre 42 et 940 mg/kg MS,</b></li> <li>● <b>Les ions avec la présence de sulfates à des teneurs comprises entre 100 et 1400 mg/kg MS au niveau de l’ancien stockage de produits chimiques en armoire (P1), du stockage de produits chimiques en extérieur ou en armoire (P2), ancienne zone de stockage divers (P4), local de charge (P7) et du stockage de cuve de GNR (P9), de o-phosphate (PO4 et P) sur l’ensemble des points à des teneurs comprises entre 0,71 et 3,5 mg/kg MS excepté en P1, P4, P9 et P11 et du nitrates au droit de PM2 à une teneur de 110 mg/kg MS,</b></li> <li>● <b>L’absence de solvants sur l’ensembles des points.</b></li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>➔ De manière générale, les investigations sur les sols ne traduisent pas de contaminations par des composés en hydrocarbures, les teneurs étant majoritairement en dessous du seuil de caractère inerte en lien avec l’annexe II de l’arrêté ministériel du 12/12/2014 précisant les conditions d’acceptation en Installation de Stockage des Déchets inertes (HCT 500 mg/kg). Une exception est toutefois identifiée à proximité de l’ancienne cuve de GNR.</p> <p>Aucune contamination par des solvants n’a été identifiée.</p>

	<p>Des anomalies en sodium sont identifiées, probablement en lien avec des réseaux d’effluents anciens fuyards (désinfection à la soude).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Pour les investigations sur les eaux souterraines réalisées dans le cadre du rapport de base IED : la détection des substances recherchées :<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Les ions avec la présence de chlorures, nitrates, sulfates et o-phosphate à des concentrations respectives de 3, 1,1 et 0,12 mg/l,</b></li><li>• <b>Le sodium à une concentration de 5,7 mg/l,</b></li><li>• <b>Les autres substances recherchées sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire</b></li></ul></li></ul> <p>→ Aucune anomalie de concentration n’a été relevée sur les eaux souterraines.</p>
--	---



# 1. Introduction

Tous les éléments en violet dans le texte correspondent aux changements effectués depuis la version A déposée en décembre 2021.

## 1.1. Contexte

Les Brasseries de Bourbon exploitent actuellement sur la commune de Saint-Denis sur l’île de la Réunion, une usine de fabrication, de conditionnement et de distribution de bières et de boissons. Il s’agit d’une Installation Classée pour la Protection de l’Environnement (ICPE) sous le régime de l’Autorisation, autorisée par l’arrêté préfectoral n° 99-937/SG/DICV3 du 10 mai 1999.

Cet arrêté mentionne que le site est sous le régime de l’Autorisation vis-à-vis de la rubrique 2253 : Préparation, conditionnement de boissons (aujourd’hui supprimée) pour un volume de 175 000 l/j (175 t/j).

Un dossier d’information à l’inspection des installations classées pour la protection de l’environnement présentant les évolutions relatives à l’exploitation de la limonaderie des Brasseries de Bourbon a été rédigé et envoyé en février 2012.

A cette date, la nouvelle capacité de production du site vis-à-vis de la rubrique 2253 (brasserie et limonaderie) est de 341 988 l/j soit environ 342 t/j.

La rubrique 3642 (Traitement et transformation de matières premières en vue de la fabrication de produits alimentaires ou d’aliments pour animaux issue uniquement de matières végétales) a été créée le 20 mars 2012 avec un seuil de 300 t/j.

Lors de la mise en place de cette rubrique et de la directive IED<sup>1</sup>, les Brasseries de Bourbon n’avaient pas identifié que l’activité de limonaderie était soumise à cette rubrique. En effet, la dénomination de la rubrique prête à confusion en mentionnant un caractère de traitement et de transformation, les activités de limonaderie étant considérée comme du conditionnement.

C’est la raison pour laquelle les Brasseries de Bourbon n’ont pas enclenché un processus d’informations particulières vis-à-vis des services de l’Etat pour la rubrique 3642.

En mars 2022, un nouveau calcul des quantités pouvant être produites sur site a été réalisé. Ainsi, la capacité maximale de production du site est de 332 t/j (120 t/j de bières + 16 t/j de drêche + 196 t/j de soda), ce qui implique un classement sous la rubrique 3642.

La société Brasseries de Bourbon est par conséquent tenue dans un délai d’un an de produire un dossier de réexamen et un rapport de base pour son site de Saint Denis au titre de l’application des conclusions du BREF « FDM » relatif à l’activité des industries agro-alimentaires et laitières parues le 12 novembre 2019 (conclusions publiées le 04 décembre 2019).

**C’est dans ce contexte que la société Brasseries de Bourbon a missionné Antea Group pour l’élaboration d’un rapport de base, objet de ce présent rapport.**

---

<sup>1</sup> Industrial Emissions Directive

## 1.2. Objectifs - Méthodologie

La directive 2010/75/UE du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles, dite « IED » (*Industrial Emissions Directive*) est entrée en vigueur le 7 janvier 2011. Elle correspond à une évolution de la Directive relative à la prévention et à la réduction intégrée de la pollution (IPPC).

La directive dite IED introduit un chapitre sur la pollution concernant notamment l'état de contamination des sols et des eaux souterraines à prendre en compte lors de la cessation d'activité d'un site industriel et qui vise, pour les sites industriels concernés par cette directive, à restituer le site d'exploitation dans un état comparable à l'état initial décrit dans le rapport de base si une contamination significative est découverte.

Le rapport de base est un document technique qui doit contenir les informations nécessaires et suffisantes pour déterminer, sur la base des substances ou mélanges dangereux identifiés dans le périmètre des activités concernées par la directive IED, l'état initial de la qualité des sols et des eaux souterraines.

Pour les sites industriels existants, le rapport de base est un état des lieux représentatif de l'état de contamination du sol et des eaux souterraines au droit des installations soumises à la Directive IED, à un instant « T ».

Notre étude est basée sur les documents suivants :

- Guide de mise en œuvre de la directive sur les émissions industrielles du Ministère de la Transition écologique et solidaire, version 3 du 27/01/2020 ;
- Guide méthodologique pour l'élaboration du rapport de base prévu par la Directive IED, de la Direction Générale de la Prévention des Risques, en date d'octobre 2014, version 2.2 ;
- Communication de la commission Européenne « Orientation de la Commission européenne concernant les rapports de base prévus à l'article 22, paragraphe 2, de la directive 2010/75/UE relative aux émissions industrielles » (2014/C 136/03) de mai 2014 ;
- Norme NFX 31-620. Les missions 1 à 3 présentées ci-dessus, s'inscrivent dans le cadre des missions normalisées de type « INFOS » selon la norme X31-620 (révision de décembre 2018) qui définit les exigences relatives aux études, méthodologies et pratiques dans le domaine de la gestion des sites et sols pollués (voir Annexe I).

Conformément à la méthodologie, le présent rapport de base intègre :

1. **L'identification des substances et mélanges dangereux pertinents susceptibles d'avoir impactés les sols et les eaux souterraines au droit du site**, au regard de la liste des substances et mélanges dangereux dressée par la société Brasseries de Bourbon ;
2. **L'identification**, au moyen d'une étude documentaire et d'une visite du site, **des activités et des zones concernées par ces substances et mélanges dangereux**, et présentant des risques potentiels **de contamination des sols et des eaux souterraines** ;
3. **L'analyse des données déjà disponibles** sur les milieux sols et eaux souterraines concernant les substances et mélanges dangereux retenus, afin de statuer sur la nécessité de compléter ces données analytiques pour l'établissement du rapport de base.
4. Si nécessaire à l'issue de cette étape, une proposition d'investigations complémentaires.
5. **L'établissement de l'état initial des milieux sol et eau souterraine.**

## 1.3. Définitions et sources d'information

### 1.3.1. Définitions

- Installation IED : installation relevant des rubriques 3000 à 3999, c'est-à-dire dont l'activité figure à l'annexe I de la Directive IED, ainsi que les installations ou équipements qui lui sont liés techniquement, c'est-à-dire s'y rapportant directement, exploitées sur le même site et susceptibles d'avoir des incidences sur les émissions et la pollution ;
- Périmètre IED devant faire l'objet du rapport de base : zone géographique accueillant les installations IED d'un site, ainsi que leur périmètre d'influence en matière de pollution des sols et des eaux souterraines ;
- Substances et mélanges dangereux tels que définis :
  - à l'article 3 du Règlement dit CLP (Règlement (CE) n°1272/2008 du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, dit « règlement CLP » (Classification, Labelling, Packaging)) ;
  - par le décret n°2014-285 du 3 mars 2014.

### 1.3.2. Documents et sources d'information

Le présent document a été élaboré par Antea Group sur la base :

- Des documents listés ci-après transmis par la société des Brasseries de Bourbon à Antea Group ;
- Des sources d'informations supplémentaires publiques disponibles sur Internet au travers des bases de données et synthétisées par Antea Group.

#### 1.3.2.1. Liste des documents transmis par les Brasseries de Bourbon

Pour l'établissement du présent rapport de base, la société des Brasseries de Bourbon a communiqué à Antea Group les documents suivants, relatifs au site de Saint-Denis :

- Le DDAE de 1998 relatif à la création de l'usine ;
- L'étude de dangers relatif à la création de l'usine datée d'octobre 1997 et réalisée par SOGELERG Ingénierie ;
- Les arrêtés préfectoraux relatifs au site :
  - AP d'autorisation d'exploiter, réf N° 99-937 du 10/05/1999,
  - AP complémentaire prescrivant la surveillance initiale des rejets de substances dangereuses dans le milieu, réf n° 2044 du 26/12/2011,
  - AP prescrivant la suppression de substances dangereuses prioritaires, réf 001662 du 28/07/2014
- Le rapport de visite d'inspection DREAL du 23/05/2017 ;
- La note de réponse des Brasseries de Bourbon datée du 06/12/2017, adressée à la DREAL comprenant le tableau des actions correctives définies suite aux points relevés lors de la visite du 23/05/2017 ;
- Le process simplifié de l'élaboration d'une boisson gazeuse et de la bière ;
- Un plan de synthèse de l'usine sur fond topographique réalisé par Axan Ingénierie réparti en 2 planches n° 4A et 4 B (04/02/2019),
- Le plan d'organisation interne suite version 3, réf SMI -MO 8 ;
- Le dossier de Porter à Connaissance réalisé par Antea Group en mars 2020 dans le cadre du projet de modernisation du site ;

- Dans le cadre du projet de réhabilitation du réseau des eaux usées de l'usine des Brasseries de Bourbon (AMOA Axan Ingénierie, Alter Ingénierie), des plans des réseaux existants et des réseaux à créer :
  - réf A.1.1 Plan des réseaux existants de la zone « brassage /embouteillage »,
  - réf A.1.2 Plan des réseaux existants de la zone « Limonaderie »,
  - réf A.2.1 Plan des réseaux à créer de la zone « brassage /embouteillage »,
  - réf A.2.2 Plan des réseaux à créer de la zone « TOD»,
  - réf A.2.3 Plan Réseaux à créer-Limonaderie\_phase 1-3"
- Un plan de localisation des produits chimiques "Plan de localisation des chimiques » réalisé par SOPURA version 1 en date du 07/07/2018 et version 4 en date du 10/01/2020 ;
- Les conventions spéciales de déversement des eaux usées non domestiques de l'installation des Brasseries de Bourbon dans le réseau collectif de la CINOR et à la station du Grand Prado 360° datées du 19/05/2015 pour la version initiale et de juin 2020 pour la version complémentaire ;
- Tableau récapitulatif des déchets – origine non connue 2018-2019 ;
- Plusieurs études diverses :
  - Chaufferie :
    - CR du contrôle périodique de l'efficacité énergétique des installation- APAVE, mars 2019,
    - Contrôle des rejets atmosphériques –APAVE, mars 2019,
    - De multiples résultats d'analyse des fumées de chaudières,
    - Une étude de dispersions des rejets atmosphériques issue d'une chaudière (non datée) et réalisée par Fluidyn France.
  - Etude technique Foudre 10 avril 2010 réalisée par F2C (cahier des charges)
  - Rapports d'analyses en autocontrôle dans le cadre de l'AM du 14/12/2013 : Eau TAR brasserie n° 1 et 2 – Vanne de prélèvement 03/10/2019 + 07/11/2019 + 05/12/2019
  - Inventaire et suivi des climatiseurs des bâtiments Quai Ouest (réalisés par les Brasseries de Bourbon),
  - Inventaire et suivi des visites quadrimestrielles des groupes froids de la chambre froid Limonaderie (CFC) de 2014 à 2020. (réalisés par les Brasseries de Bourbon),
- Produits chimiques utilisés sur site :
  - Plan de localisation des produits chimiques (réalisé par SOPURA, version 1 en date du 07/07/18 et version 4 en date du 10/01/2020),
  - Stockage et utilisation des produits chimiques pour l'embouteillage et la fabrication au niveau de la zone 13 (réalisé en date du 17/12/19),
  - Document interne aux Brasseries de Bourbon, en format Excel, relatif à :
    - L'emplacement des points de stockage, le versement et l'utilisation des produits chimiques ainsi que la disposition des moyens de secours,
    - Un tableau récapitulatif pour chaque produit stocké sur le type de produit, leur dangerosité, leur identification et les moyens de stockage (bac de rétention), les observations de visite de contrôles de 2014 à 2015,
    - La consommation de produits chimiques SOPURA de 2018 à 2019,
  - Fiches matières premières malt d'orge ou de blé, sucre blanc, IKE (Isomerised Kettle extract)

- Les documents du projet d’extension :
  - Nouvelle salle à brasser :
    - Plans généraux et détaillés,
    - Coût du projet,
    - Description du process de la nouvelle salle à brasser,
    - Project Data Book réalisé par HEINEKEN sur la nouvelle salle à brasser v2 du 03/01/2020,
    - Nouveaux flux de transport et schémas dépotage GNR,
- Rubriques ICPE :
  - Rapport d’audit ISO 14001 vs 2015 du Système de Management de l’Environnement des Brasseries de Bourbon réalisé par CAP’R QSE,
  - Classement ICPE des différentes zones du site selon les différentes rubriques,
  - Tableau récapitulatif, pour chaque produit chimique de la rubrique ICPE correspondante et du volume correspondant,
- Le courrier des Brasseries de Bourbon adressé à la DEAL REUNION en date du 13/02/2015 relatif à l’incident du 05/02/2015 (la membrane d’explosion de la cuve de bière N° 9 a rompu).

### 1.3.2.2. Autres sources d’information

Les autres sources d’information proviennent des liens et consultations suivantes :

- Site Géoportail (IGN) ;
- Base de données InfoTerre (BRGM) ;
- Base de données BASIAS (BRGM) ;
- Base de données BASOL (Ministère en charge de l’Environnement) ;
- Bases de données Géorisques (répertorient les risques naturels et technologiques) (Ministère en charge de l’Environnement) ;
- Base de données ADES (ARS).

## 2. Description du site et des activités exercées

### 2.1. Localisation du site

Le site de production des Brasseries de Bourbon est implanté sur l’île de la Réunion au niveau de la commune de Saint-Denis dans le quartier du Bas de la Rivière.

Les Brasseries de Bourbon sont localisées en rive gauche de la rivière Saint-Denis le long du Quai Ouest.

Cependant, via un arrêté préfectoral avec la Mairie de Saint-Denis, les Brasseries de Bourbon sont autorisées à occuper et exploiter une partie de la parcelle publique de la rue « Quai Ouest ». Cette zone correspond au parking du site ainsi qu’à la voie d’accès jusqu’au bâtiment administratif. Les Brasseries de Bourbon en maîtrisent l’accès grâce à un portail, des panneaux interdisant l’accès et un poste de garde.

Cette occupation du Domaine Public et Fluvial (DPF) est valable jusqu’en décembre 2022 et est renouvelée tous les 2 ans.

Ci-dessous sont représentés une vue globale et rapprochée du site.

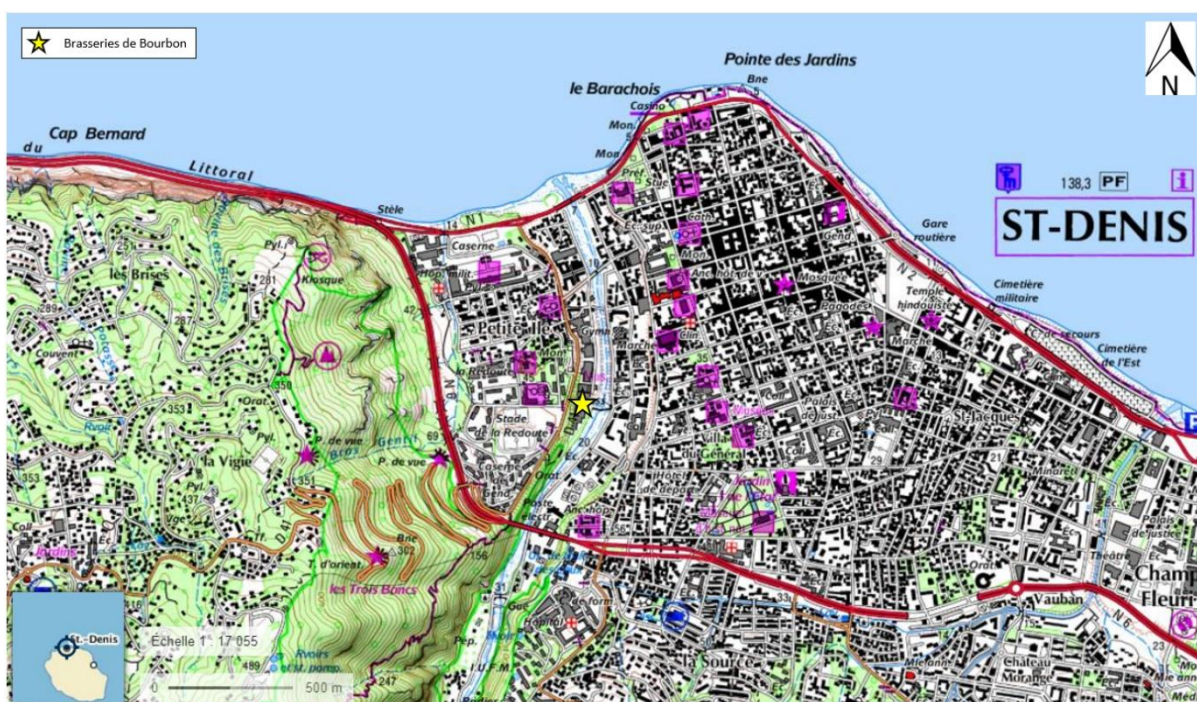


Figure 1 : Localisation générale du site



Figure 2 : Vue aérienne du site

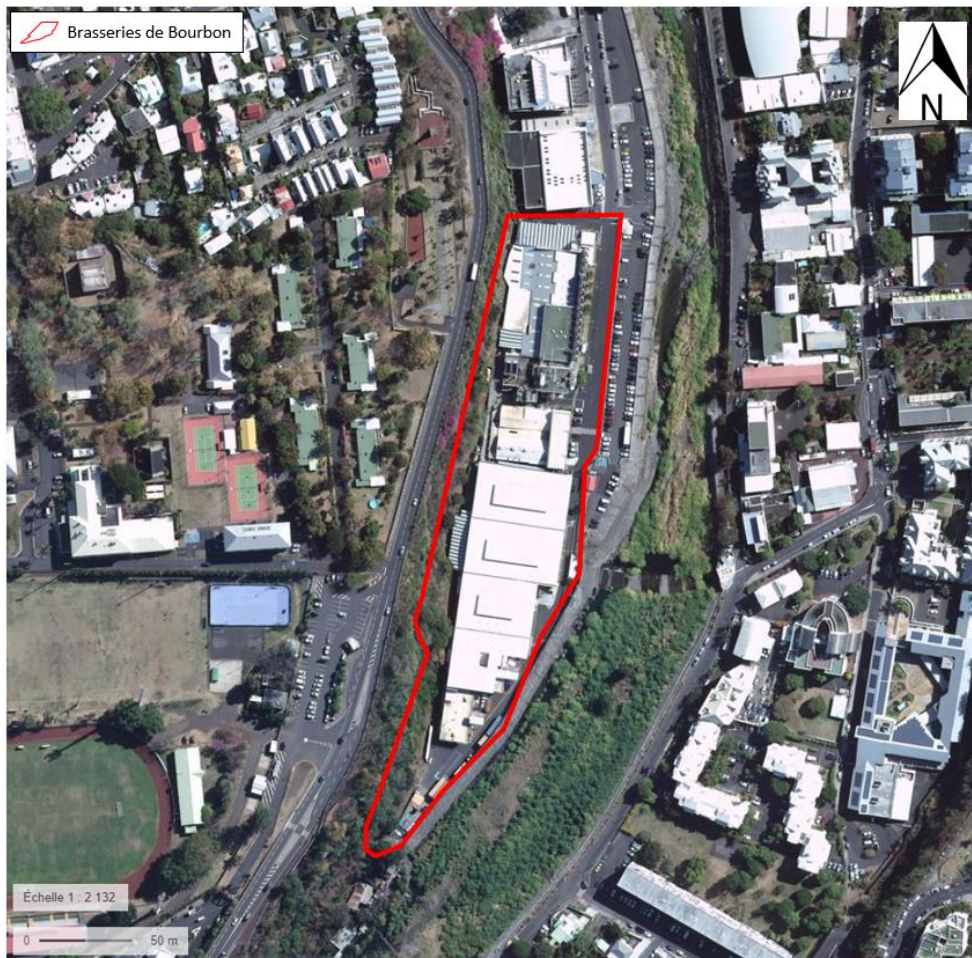


Figure 3 : Vue aérienne rapprochée du site

## 2.2. Etude historique, documentaire et mémorielle (A110)

*L'étude historique, documentaire et mémorielle vise à identifier les pollutions potentielles associées aux activités présentes ou passées sur le site et à réaliser un constat sommaire de l'impact sur la santé et sur l'environnement.*

*Son objectif est de recenser :*

- *Les activités qui se sont succédées sur le site ;*
- *Leur localisation précise sur le site (si possible) ;*
- *Les polluants susceptibles d'y avoir été produits ou utilisés ;*
- *L'emplacement des stockages et des lieux de manipulation de produits ;*
- *Les pollutions accidentelles ou chroniques survenues lors de l'exploitation du site, et leur localisation.*

*Elle doit permettre d'établir une cartographie des principales sources potentielles de pollution et de définir un programme d'investigations des milieux.*

### 2.2.1. Sources de renseignements

La collecte des informations a été réalisée sur la base des consultations :

- des photographies aériennes de l'Institut Géographique National (IGN), <http://www.ign.fr/> ;
- des bases de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service (BASIAS) du BRGM (<http://basias.brgm.fr/>) ;
- de la base de données des Secteurs d'Informations sur les Sols et des Installations Classées (<http://georisques.gouv.fr/>) ;
- des documents remis par le client.

### 2.2.2. Inventaires des sites et sols potentiellement pollués

#### 2.2.2.1. Recherche sur BASOL et SIS

L'inventaire national des sites pollués ou potentiellement pollués (base de données BASOL du Ministère en charge de l'Environnement) répertorie les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif.

La base de données sur les secteurs d'information sur les sols (SIS) identifie les terrains où l'État a connaissance d'une pollution des sols justifiant, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesures de gestion de la pollution pour préserver la santé et l'environnement.

Les bases de données BASOL et SIS ont été consultées afin de connaître si un tel site est, ou était, localisé sur ou à proximité du site étudié.

**Aucun site n'est répertorié dans la zone ou dans un périmètre proche**



### 2.2.3. Recherche sur BASIAS

La base de données BASIAS (Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service), développée par le bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) pour le Ministère en charge de l'Environnement, recense les sites industriels, en activité ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement.

Cet inventaire des anciens sites industriels et activités de services a été consulté afin de déterminer et de localiser lesdits sites et activités sur ou à proximité du site étudié.

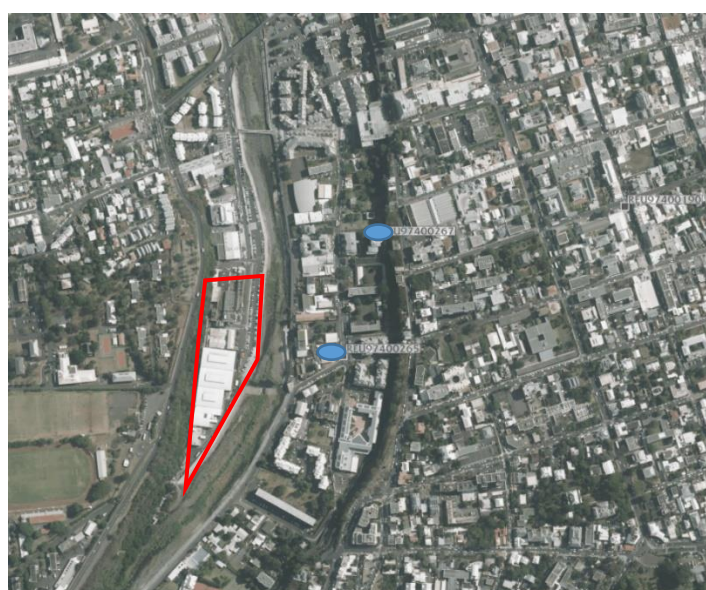
**Plusieurs sites sont présents dans un rayon de 250 à 400 mètres de la zone d'étude.**

Le tableau suivant présente la synthèse des sites BASIAS recensés sur et à proximité de la zone d'étude :

**Tableau 1 : Activités recensées sur BASIAS sur et à proximité de la zone d'étude**

Nom et identifiant BASIAS	Projection Zone RGR92 / UTM zone 40S	Exploitant	Activités	Période d'exploitation	Précisions sur la fiche	Distance par rapport au site
REUP9740265	St Denis – 112 rue de la République X(m) : 338414.9 Y(m) : 7690016.7	NETASEC	Blanchisserie code S96.01  Stockage de produits chimiques Code V89.01Z	Début 15/01/1974 Activité terminée Date de fin non connue	Blanchisserie-teinturerie (gros, ou détail (blanchissement et traitement des pailles, fibres textiles))	250m à l'Ouest du site – de l'autre côté de la Rivière St Denis
REUP97400267	St Denis – 19 rue de la République X(m) : 338460 Y(m) : 7690207.6	POINABO-LOM	Atelier de Peinture Code G45.21B	Début 01/01/1979 Activité terminée en date du 01/06/2011	Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules...)	400m au Nord-Ouest - de l'autre côté de la Rivière St Denis

La localisation des sites BASIAS recensés à proximité de la zone d'étude est présentée dans la figure suivante :



**Figure 4 : Localisation des sites BASIAS sur et à proximité de la zone d'étude (Echelle 1/25000<sup>ème</sup>)**

#### 2.2.4. Base de données des ICPE

La base de données sur les Installations Classées recense les installations classées soumises à autorisation ou à enregistrement.

Aucun site n’est mentionné dans la base de données sur Saint Denis à l’exception du site d’étude.

#### 2.2.5. Autres sites industriels notables dans le secteur

Parmi les activités industrielles notables dans un périmètre proche du secteur, il existe le site d’EDF La Digue localisé à environ 500 mètres au sud/sud-est du site.

Ce site comportant une activité de centrale thermique dont l’exploitation aurait cessé dans les années 1970.

A notre connaissance, le site est désaffecté et n’a pas fait l’objet de réaménagement suite à l’arrêt des activités. Il est localisé en amont hydraulique du site de Brasseries de Bourbon, en rive droite de la Rivière Saint Denis.

Il n’est pas répertorié dans la base de données BASOL répertoriant les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif.

#### 2.2.6. Analyse des documents transmis

- **Descriptions du site tel qu’indiqué dans l’Arrêté Préfectoral d’autorisation d’exploitation de mai 1999 :**

Il est indiqué dans l’autorisation d’exploitée de 1999, les unités principales du site suivantes :

- Une unité de brassage de bière ;
- Une unité de nettoyage de conditionnement de fûts de bière ;
- Une unité de nettoyage et de conditionnement de bouteilles de bières ;
- Deux unités de soufflage de polyéthylène (bouteilles plastiques) ;
- Trois lignes d’embouteillage de boissons ;
- Une unité de traitement de l’eau potable ;
- Deux groupes de froid à l’ammoniac ;
- Deux compresseurs d’air ;
- Deux chaudières fonctionnant au fuel lourd ;
- Trois cuves de stockages de liquides inflammables (10 m<sup>3</sup> de gasoil, 10 m<sup>3</sup> enterrés FOD, 30 m<sup>3</sup> FOD) ;
- Un atelier d’entretien ;
- Des magasins de stockage des matières première et consommables ;
- Des locaux admiratifs, vestiaires sanitaires ...

➤ **Comparaison avec le site actuel et évolutions constatées :**

- La liste des unités principales décrites dans l'AP de 1999 se retrouve dans la liste des installations du site actuelles ;
- D'après le plan des installations, il existe toujours des groupes froids à l'ammoniac, des compresseurs et des cuves de stockages, celles-ci auraient toutefois été déplacées ;
- En effet le site est autorisé via l'AP de 1999 à avoir un stockage de 50 m<sup>3</sup> soit environ 42,25t :
  - 10 m<sup>3</sup> de gasoil,
  - 10 m<sup>3</sup> de FOD,
  - 30 m<sup>3</sup> de FOD.

Les évolutions historiques avaient conduit à modifier les installations en place identifiées lors de l'arrêté préfectoral de 1999, avec le remplacement des trois cuves de capacité 50 m<sup>3</sup> cumulées, par deux cuves de 30 m<sup>3</sup> dont une uniquement en sécurité d'approvisionnement.

Il est convenu actuellement qu'une des deux cuves de GNR de 30 m<sup>3</sup> soit affectée à du stockage de JET (kérosène d'aviation).

## **2.2.7. Consultation et interprétation des photographies aériennes de l'IGN**

D'après les informations fournies par les Brasseries de Bourbon (DDAE février 1998), la brasserie a été construite en 1962, dans le quartier du « Bas de la Rivière » sur la rive gauche de la Rivière St Denis, sur les parcelles AH N° 30 et AK N° 001.

Une modification majeure du site a été conduite en 1998 avec l'installation de la partie Limonaderie sur un terrain contigu de la Brasserie (parcelle AK N° 001).

➤ **Analyse des photographies aériennes anciennes :**

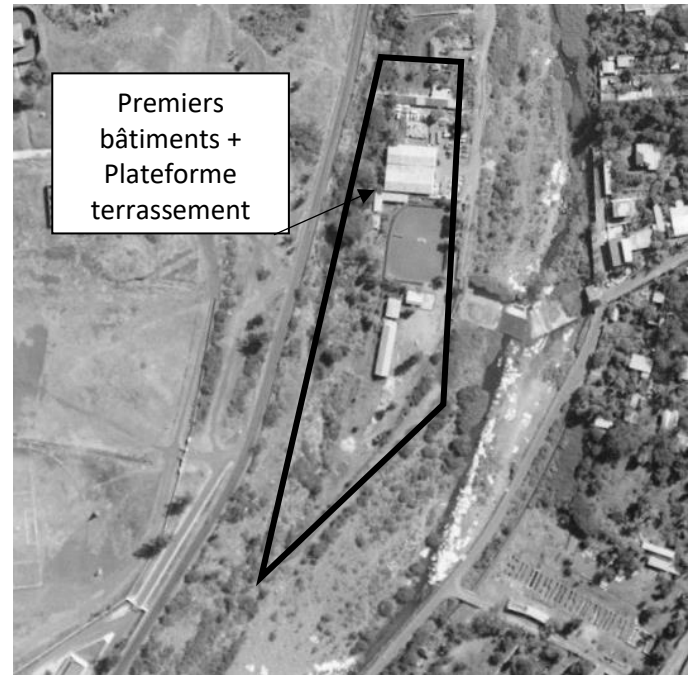
L'étude des photographies aériennes anciennes de l'IGN met en évidence :

- La construction d'un premier bâtiment et d'une plateforme de terrassement en 1961 ;
- La construction du bâtiment de brasserie semble toujours en cours en 1966, et il est terminé en 1969, avec un bâtiment rectangulaire principal et un second bâtiment carré au Sud ;
- Jusqu'en 1997 le site ne semble pas avoir été modifié sur son emprise bâtie. Une plateforme a été créée au sud du bâtiment existant avec à priori la réalisation d'un endiguement sur la Rivière. Le bâtiment brasserie existant semble avoir été modifié (sa toiture) ;
- La Limonaderie a été créée en 1999 (voir photo 2003) ;
- Depuis la construction de Limonaderie en 1999, le site semble n'avoir connu que peu d'évolution en termes de superstructures hormis quelques aménagements ponctuels (ajout de cuves, citernes, ...).

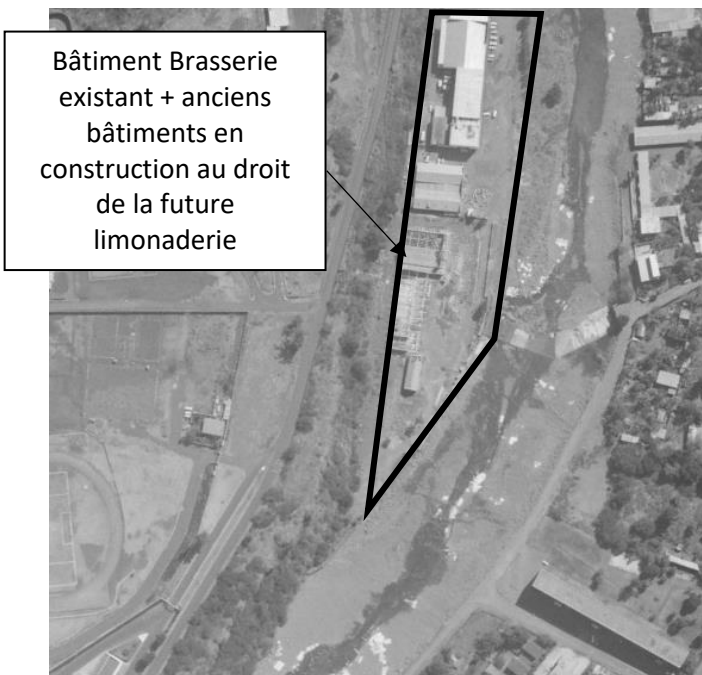
**A noter qu'aucune donnée documentaire n'a été retrouvée concernant l'exploitation du site entre le moment de sa construction dans les années 1960 et sa demande d'autorisation d'exploiter au moment du déménagement de la Limonaderie en 1999.**



1950



1961



1966



1969



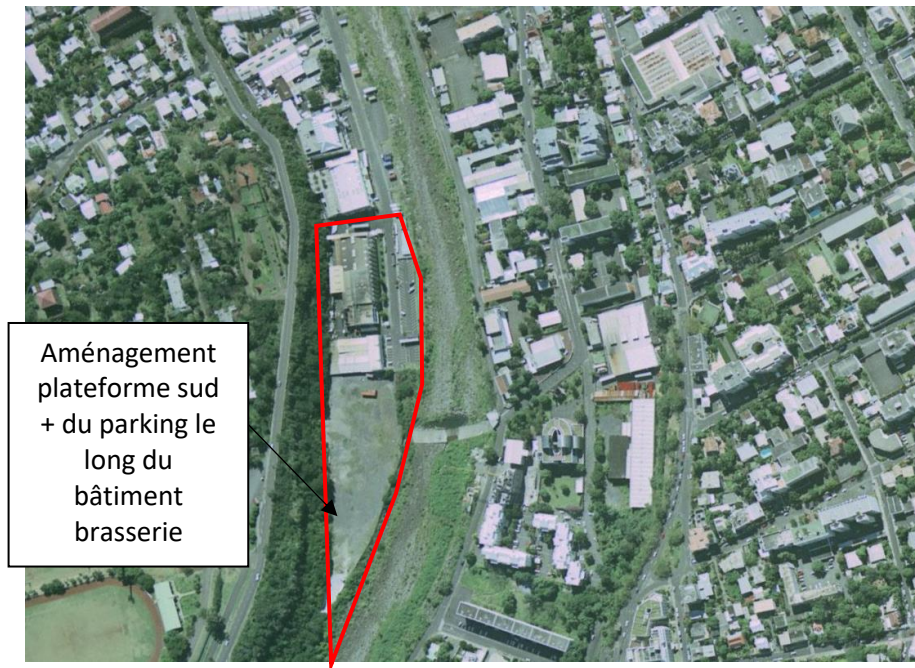
1973 -1978 – pas d’évolution apparente, partie amont non revêtue – aucune nouvelle construction



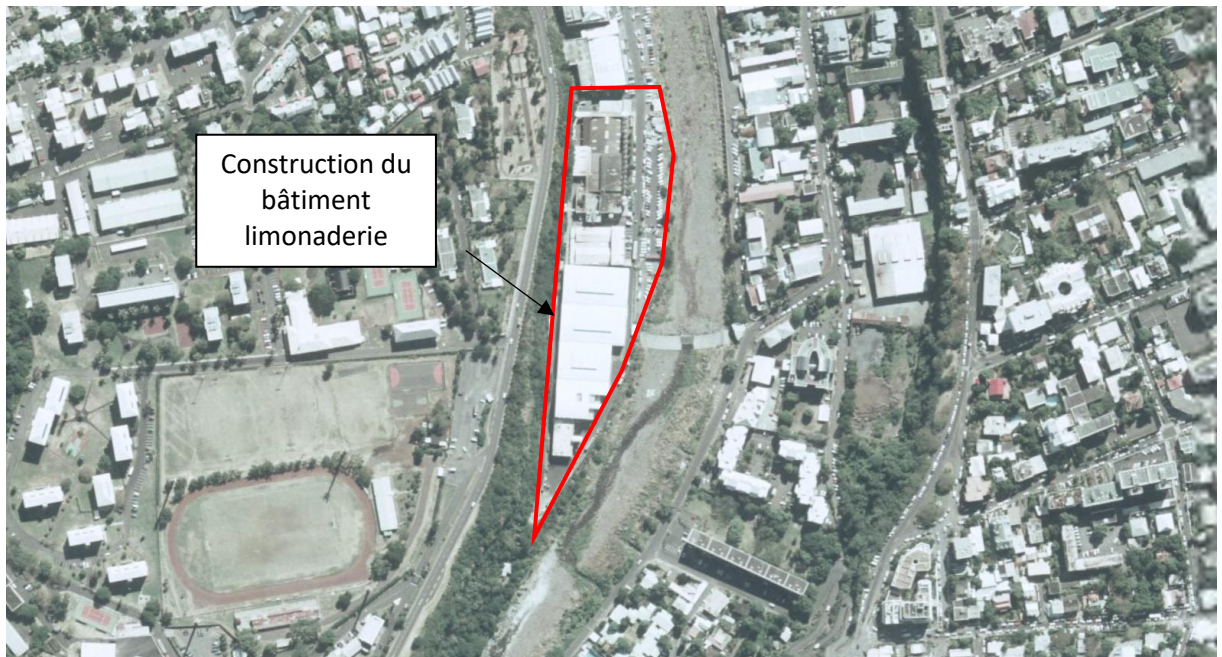
1984 – création d’une extension au Sud détruite par la suite



1989 - Observations de cuves à l'arrière du bâtiment dans une zone qui ne semble pas revêtue



1997 -le bâtiment principal amont et le bâtiment Sud ont été démoli et une plateforme de terrassement est observable (non revêtue)



2003 – Construction du bâtiment limonaderie et de revêtements périphériques



2011



2020

Figure 5 : Vues aériennes du site entre 1950 et 2020 (Source : Géoportail)



## 2.2.8. Anciennes zones de stockages du site

Durant les évolutions du site au cours des années, certaines zones de stockage de produits ont été déplacées.

Ces anciennes zones de stockage ont pu présenter des risques de pollution.

Les anciens stockages recensés sont les suivants :

- Anciennes cuves de GNR,
- Ancien poste de dépotage de GNR (décembre 2020),
- Anciennes armoires de stockage des produits chimiques,
- Ancienne zone de stockage divers – zone de « mitraille »,
- Ancienne zone de dépotage de soude 40 %.

Ces zones sont localisées sur le plan ci-dessous

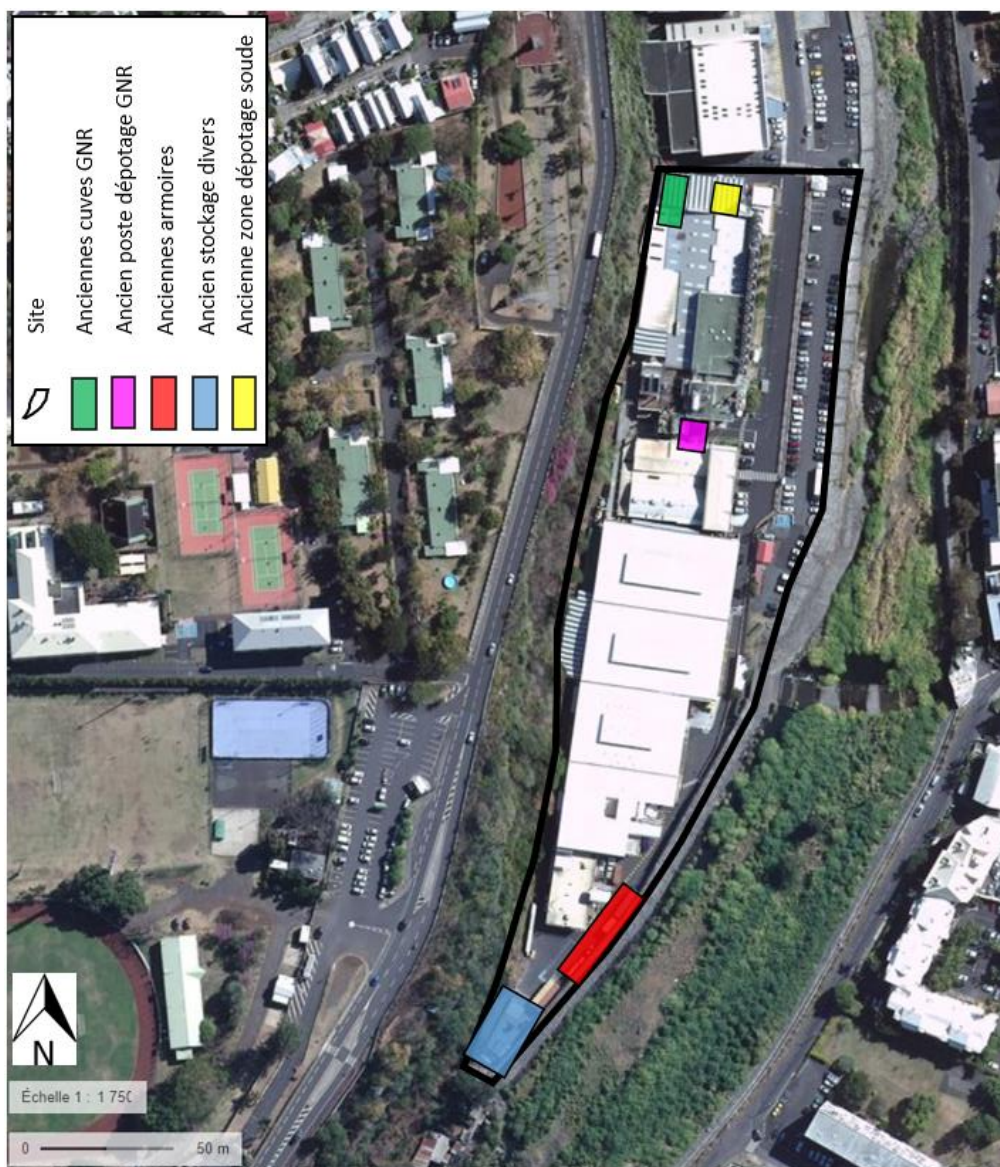


Figure 6 : Anciennes zones de stockages du site

### 2.2.9. Synthèse de l’étude historique

A l’origine, le site était sans usage. La brasserie a été construite en 1962. Nous n’avons pas beaucoup d’informations sur le début de l’activité du site (absence de plan de 1962 à 1998).

Entre ces 2 dates, des bâtiments ont été érigés puis démolis sur le tiers amont de la parcelle.

En vue à la création de la limonaderie en 1999, un DDAE a été réalisé en 1998 décrivant l’ensemble des installations du site projeté.

En comparant les installations prévues en 1999 et celles actuelles (descriptifs des installations), on voit une grande similitude, également observable sur les photos aériennes. Le site n’a que peu évolué depuis 1999, c’est-à-dire en plus de 20 ans.

Les autres activités potentiellement polluantes répertoriées dans les environs hors du site, sont situées en aval et de l’autre côté de la Rivière Saint Denis et ne devraient pas impacter la zone d’étude en cas de pollution.

Nous retiendrons donc que la configuration actuelle du site perdure globalement depuis 1998. Antérieurement d’anciennes zones de stockage ont pu accueillir des produits liquides dangereux.

## 2.3. Description du site et des activités actuelles

### 2.3.1. Données générales

La société des Brasseries de Bourbon est autorisée à exploiter une brasserie et une limonaderie sur la commune de St Denis depuis le 10 mai 1999, pour la préparation et le conditionnement de boissons, bières, jus de fruits et autres boissons.

Les activités principales réalisées sur l'installation des Brasseries de Bourbon sont les suivantes :

- La fabrication et le conditionnement :
  - de boissons gazeuses alcoolisées (Bière Dodo et ses déclinaisons, Dynamalt),
  - de boissons non alcoolisées (Coca-Cola, Fanta, Sprite, Splash, Schweppes, Orangina, Tezi Tea, ...);
- La distribution de produits fabriqués sur place et ceux importés par le Groupe Heineken et des produits de négoce :
  - Brasseries : Heineken, Buckler, Guinness, Affligem,
  - Divers : Champagne Laurent-Perrier, ....

### 2.3.2. Présentation du process

#### 2.3.2.1. Brasseries

Le brassage commence par le broyage du malt jusqu'à l'obtention d'une poudre qui est ensuite dirigée vers une cuve d'empattage où elle est mélangée avec de grandes quantités d'eau.

Des grains crus (riz, maïs ...) sont ensuite introduits à ce mélange. L'ensemble est porté à différents paliers de température suivant le type de bière souhaité.

C'est au cours de ces élévations de températures que l'amidon contenu dans les céréales se transforme en sucre.

Ce mélange (maische) est ensuite filtré dans une cuve spécifique. On obtient d'une part un liquide sucré appelé moût et d'autre part des résidus solides appelés drêches qui servent à l'alimentation animale (bétail).

Le moût est ensuite cuit dans une chaudière à moût. C'est durant cette cuisson que l'on ajoute le houblon qui apporte à la bière son amertume.

Après ébullition le moût encore trouble est transféré dans une cuve de décantation. Le trouble récupéré est soit réintroduit dans un brassin suivant soit mélangé avec la drêche.

Le moût est ensuite refroidi à 7 °C par un circuit d'eau glycolé.

Le moût est transvasé dans une cuve de fermentation et de la levure y est ajoutée. C'est elle qui va transformer le sucre de la bière en alcool. Cette fermentation génère un dégagement de gaz carbonique qui est soit réintroduit dans la bière, soit utilisé pour l'activité de limonaderie. Cette réaction chimique est également émettrice de chaleur qui est compensée par un système de refroidissement à l'eau glycolée.

Enfin la bière est filtrée sur plusieurs filtres afin de retirer les différents dépôts.

La bière est ensuite conditionnée en bouteille en verre de 33 cl ou en fût.

La bière est soutirée dans les contenants avant d’être encapsulée, pasteurisée (avec de l’eau chaude) et étiquetée. Les bouteilles sont ensuite, si nécessaire, mises en pack et filmées sur des palettes.

Le conditionnement en fut repose sur le même principe, hormis pour la phase de pasteurisation qui se fait par l’intermédiaire d’un flash.

Il est à noter que les Brasseries de Bourbon récupèrent des bouteilles en verre déjà utilisées afin de les recycler. Ce recyclage demande une phase de lavage à la soude et à l’eau avant réutilisation.

Ci-dessous est présenté un schéma simplifié du processus de brassage :

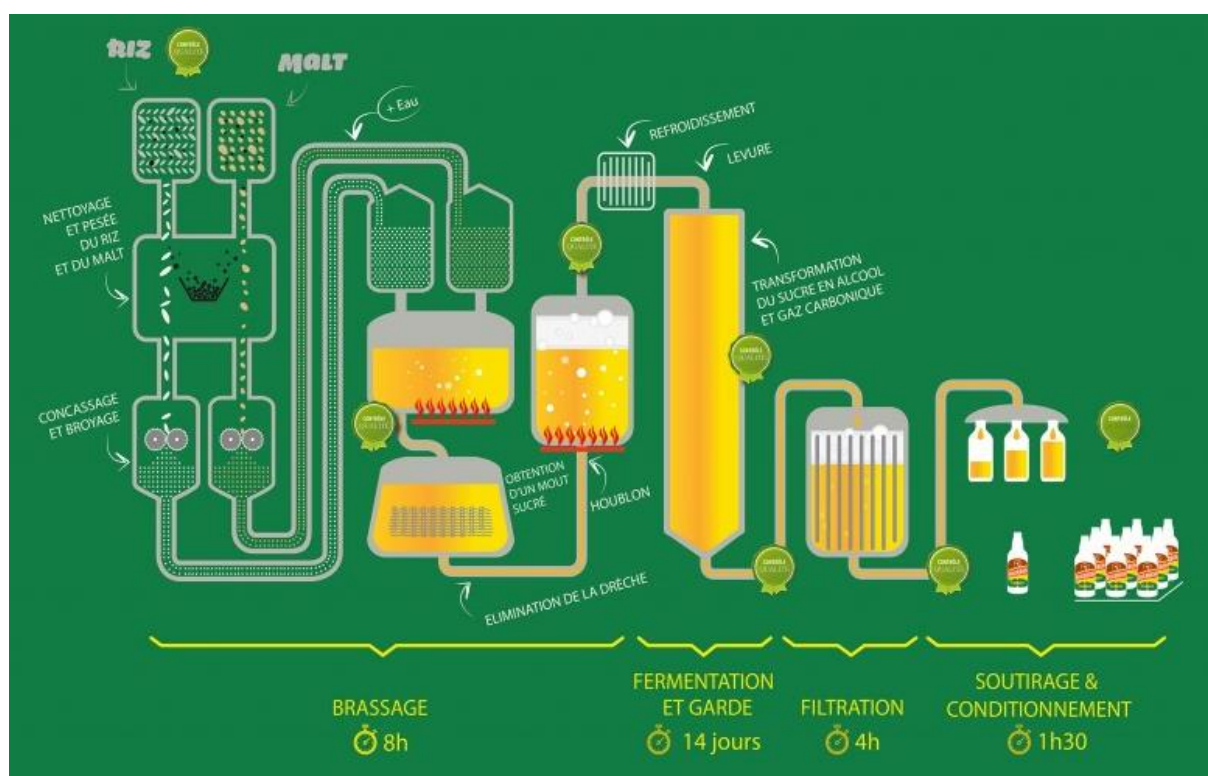


Figure 7 : Processus de brassage de la bière

La capacité technique maximale de fabrication de bière autorisée est de 175 000 l par jour. En réalité, la production maximale est de l’ordre de 60 000 l par jour (60 t/j) et qui sera porté à 100 000 l/j suite au projet.

La quantité totale de bière fabriquée sur une année est présentée ci-dessous. Ce volume est relativement stable depuis 4 ans, hormis en 2020 du fait de la crise sanitaire.

Volume de production de bière	2017	2018	2019	2020
	20 007 m <sup>3</sup>	19 658 m <sup>3</sup>	20 066 m <sup>3</sup>	16 759 m <sup>3</sup>

Tableau 2 : Volume de bière fabriqué sur le site

Notons que le site met en place un système de recyclage des bouteilles de bière en verres.



Cela permet d’économiser 7 500 tonnes de verres par an soit 40 millions de bouteilles recyclées.

### 2.3.2.1. Limonaderie

Pour la fabrication de soda, du sucre est mélangé à de l’eau dans des cuves au niveau de la siroperie. Ce mélange est chauffé pour réaliser un sirop.

Après filtration, ce sirop est refroidi à 15 °C par de l’eau glycolée.

Différents produits sont ensuite ajoutés pour obtenir le mélange souhaité en fonction du soda en préparation.

Si besoin, une injection de gaz carbonique permet la gazéification du produit.

La phase de conditionnement est similaire à celle de la brasserie (mais avec des emballages plastique). Le site comporte 3 lignes d’embouteillage.

De plus, des bouteilles plastiques sont utilisées comme contenants. Ces dernières sont en PET (polyéthylène téréphtalate). Elles sont soufflées sur site à l’aide d’une souffleuse PET.

Il est possible de produire 24 000 bouteilles par heure soit une production maximale de 1 152 000 L/j (fonctionnement 3x8 et bouteille de 2 l).

Ci-dessous est présenté un schéma simplifié du processus de fabrication de soda :

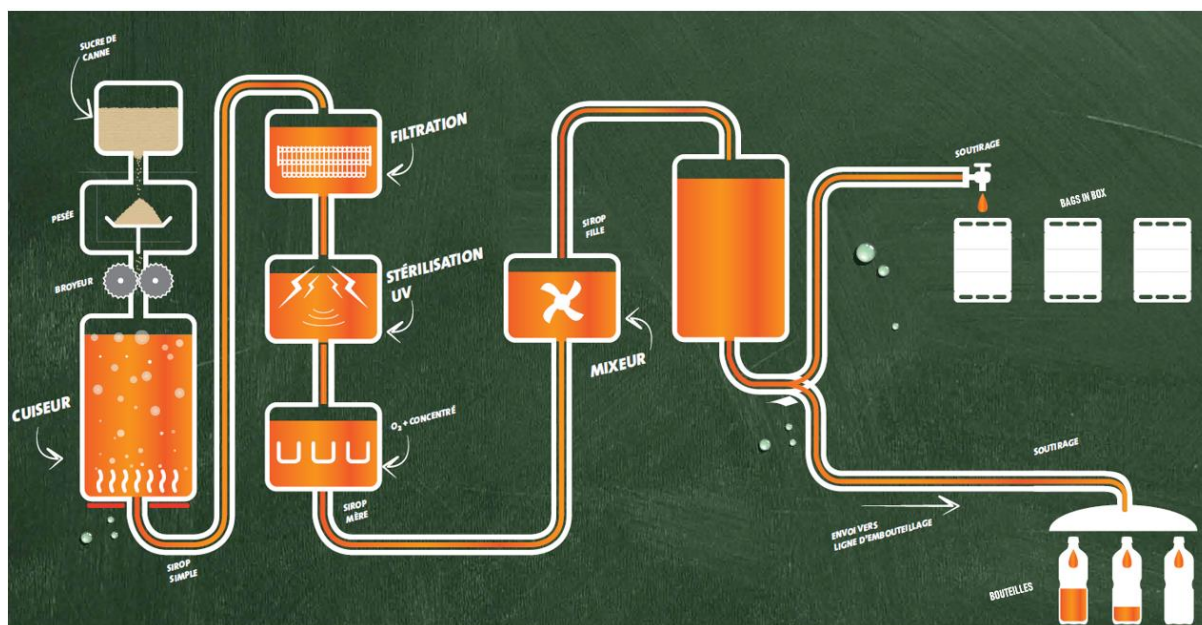


Figure 8 : Processus de la limonaderie

La quantité totale de soda produite sur une année est présentée ci-dessous. Ce volume est relativement stable depuis 4 ans.

Volume de production de soda	2017	2018	2019	2020
	35 958 m <sup>3</sup>	36 873 m <sup>3</sup>	39 153 m <sup>3</sup>	35 246 m <sup>3</sup>

Tableau 3 : Volume de soda fabriqué sur le site

### 2.3.3. Installations actuelles du site

Le site comprend notamment les installations suivantes :

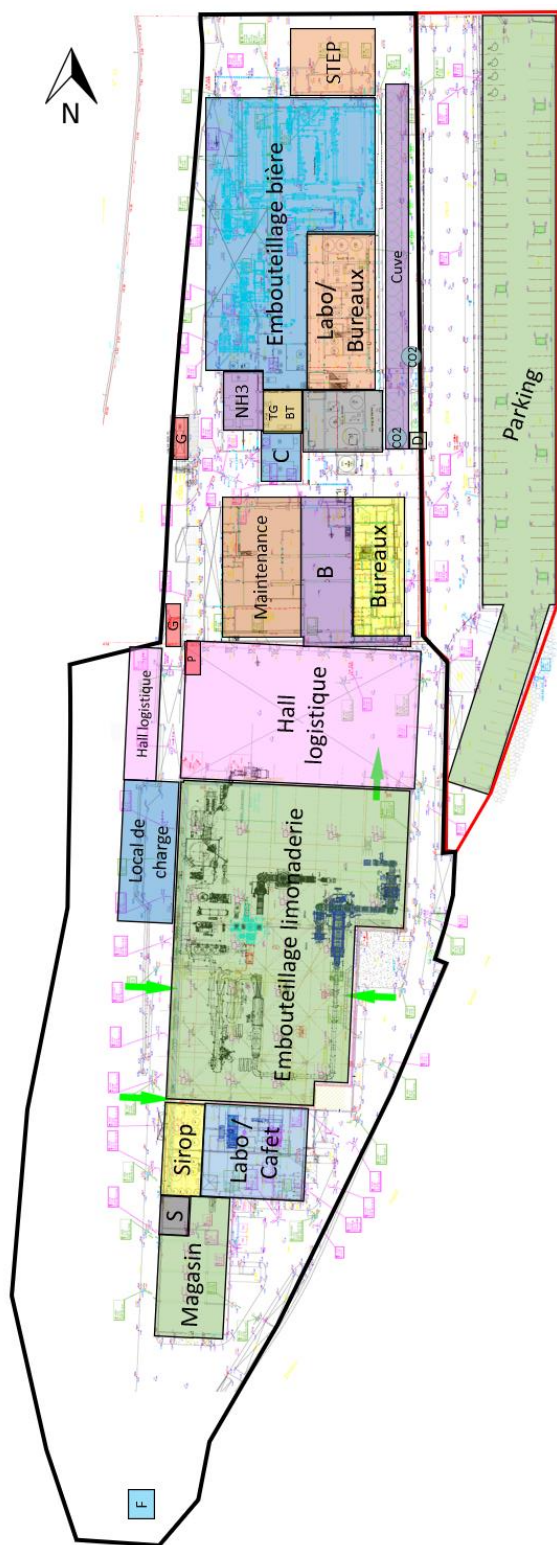
- Une unité de brassage de bière,
- Une unité de nettoyage et de conditionnement de fûts de bière,
- Une unité de nettoyage et de conditionnement de bouteilles en verre recyclé de bière,
- Une ligne de soufflage polyéthylène (PET),
- Une ligne d’embouteillage de boissons type soda en bouteille PET,
- Une ligne d’embouteillage de boissons type soda en bag-in-box,
- Une ligne de traitement de l’eau potable,
- Deux chaudières (une principale et une de secours) fonctionnant au gasoil non routier (GNR),
- Un poste de dépotage GNR,
- Deux cuves de stockage de GNR,
- Des magasins de stockage des matières premières et consommables,
- Un hall de réception/expédition de marchandises
- Des locaux administratifs,
- Un atelier de maintenance.

Des projets sont prévus dans le cadre de ce dossier de demande d’autorisation environnementale. Ces projets sont les suivants :

- Construction d’une nouvelle salle à brasser,
- Remplacement des anciennes Tours Aero Réfrigérés du site,
- Mise en place d’une STEP,
- Mise en place d’un forage,
- Réorganisation du bâtiment administratif et des bureaux,
- Réorganisation des stockages d’arômes inflammables,
- Création d’un bassin de collecte des eaux incendie.

Ces projets sont détaillés dans le PJ n°46.

Le plan en page suivante présente la localisation de ces installations (actuelles et futures).



Labo/Bureaux : Laboratoire qualité, bureaux et salle de réunion

NH3 : Salle des machines des groupes froid à l’ammoniac

C : Chaufferie

TGBT : local électrique

B : Salle à brasser

CO2 : Réservoir de dioxyde de carbone liquéfié

G : Cuve GNR/JET

D : Cuve à drêches

P : Poste de dépotage de GNR/JET

Bureaux : Bâtiment administratif principal / Accueil

Labo/Cafet : Laboratoire, espace restauration, stockages étiquette, salles des compresseurs

Sirop : Siroperie, cuve à sirop

S : Salle de versement du sucre

F : Forage

Ligne noire : limite du site (parcelle AK 1 et AH30)

Ligne rouge : limite de site étendue avec l’autorisation d’occupation temporaire (AOT) de la mairie

Figure 9 : Plan du site – situation future



Les pages suivantes illustrent les différentes installations du site.



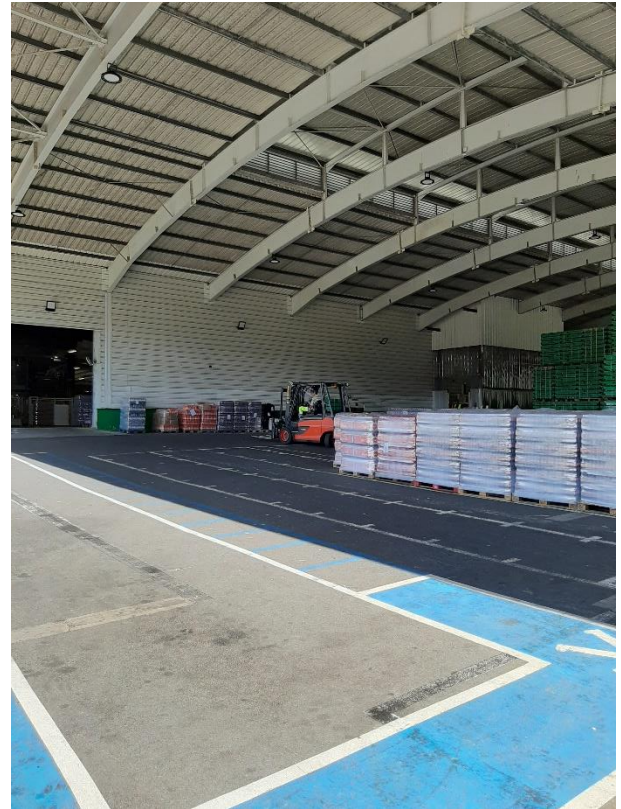
Ligne emballage soda - Limonaderie



Ligne conditionnement soda - Limonaderie



Vue globale circuit Limonaderie



Hall logistique



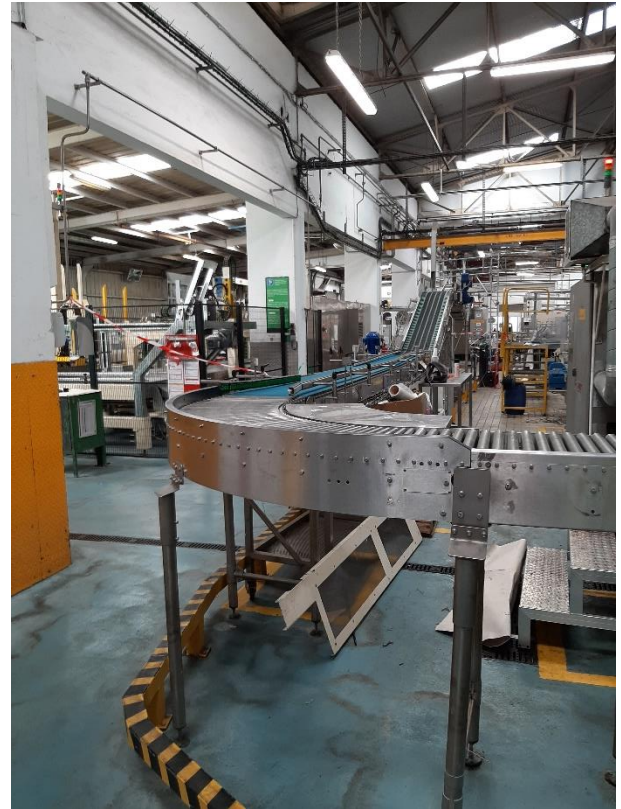
Stockage bières en cuve



Stockage bières en cuve



Ligne d’embouteillage des bières en fût - Brasserie



Ligne d’embouteillage des bières en bouteille en verre -  
Brasserie



Cuve de préparation de bière - Brasserie



Cuve de préparation de soude - Brasserie



Armoires de stockage extérieures de produits chimiques



Armoires de stockage extérieures de produits chimiques



Cuve de stockage GNR



Local décantation eaux de process avant rejet vers la STEP

## 2.3.4. Gestion des eaux

### 2.3.4.1. Alimentation en eau du site

Actuellement, l’usine des Brasseries de Bourbon dispose exclusivement comme source d’approvisionnement en eau de ses besoins industriels du réseau d’alimentation public de la ville de Saint-Denis. Elle en est le deuxième plus gros consommateur après l’hôpital Félix Guyon.

L’usine est entièrement dépendante du réseau d’alimentation public de la ville de Saint-Denis assuré par le délégataire RUNEO. Par son arrêté d’autorisation du 10 mai 1999, les Brasseries de Bourbon sont autorisées à consommer de l’eau à raison de :

- Quantité maximale instantanée 65 m<sup>3</sup>/h ;
- Quantité maximale journalière 950 m<sup>3</sup>/j.

Cette limitation ne s’applique pas au réseau incendie.

Le site est alimenté par deux arrivées d’eau de ville distinctes, une pour la brasserie et une deuxième pour la limonaderie. Ces arrivées sont équipées d’un compteur DN 80 autorisant un débit maximum de 55 m<sup>3</sup>/h et d’un disconnecteur (clapet anti-retour) contrôlés tous les ans.

Le tableau ci-dessous détaille la consommation d’eau du site en fonction de ses activités :

Consommation d’eau	Brasseries	Limonaderie	Total
<b>2015</b>	97 320 m <sup>3</sup>	58 604 m <sup>3</sup>	155 924 m <sup>3</sup>
<b>2016</b>	97 923 m <sup>3</sup>	59 912 m <sup>3</sup>	157 835 m <sup>3</sup>
<b>2017</b>	105 694 m <sup>3</sup>	57 795 m <sup>3</sup>	163 488 m <sup>3</sup>
<b>2018</b>	115 148 m <sup>3</sup>	63 525 m <sup>3</sup>	178 672 m <sup>3</sup>
<b>2019</b>	127 638 m <sup>3</sup>	70 081 m <sup>3</sup>	197 719 m <sup>3</sup>
<b>2020</b>	126 454 m <sup>3</sup>	66 016 m <sup>3</sup>	192 470 m <sup>3</sup>
<b>Ratio moyen</b>	64 %	36 %	100 %

Tableau 4 : Consommation d’eau du site

#### 2.3.4.2. Gestion des eaux pluviales et des eaux usées

Le site dispose actuellement d'un réseau de collecte et d'évacuation séparatif. Les réseaux ont fait l'objet de travaux conséquents visant à séparer les différents flux. Seule une petite partie des eaux pluviales est dirigée dans le réseau d'eaux usées du site. Le réseau actuel est composé de :

- Un réseau d'eaux pluviales qui collecte :
  - les eaux de toitures des bâtiments,
  - les eaux de ruissellement sur les zones imperméabilisées du sol.

L'usine est équipée de deux zones de collecte d'eaux pluviales. Les eaux sont traitées par deux décanteurs /séparateurs à hydrocarbures puis évacuées vers la rivière Saint-Denis par deux exutoires au droit de berges constituées d'enrochements liés.



Figure 10 : Exutoire du réseau d'eaux pluviales dans la Rivière St Denis

- Un réseau d'eaux usées qui collecte :
  - Les eaux de process des activités brasserie et limonaderie,
  - Les eaux de lavage des activités brasserie et limonaderie,
  - Les eaux de rejets des TAR,
  - Une petite partie des eaux pluviales.

Ces eaux usées sont raccordées au réseau de la ville. Elles sont traitées par la suite par la station d'épuration Grand Prado.

Les eaux usées des bâtiments administratifs sont reliées au réseau communal dans un réseau distinct.

Les plans des réseaux fournis par l'actuel exploitant du site sont présentés aux pages suivantes.

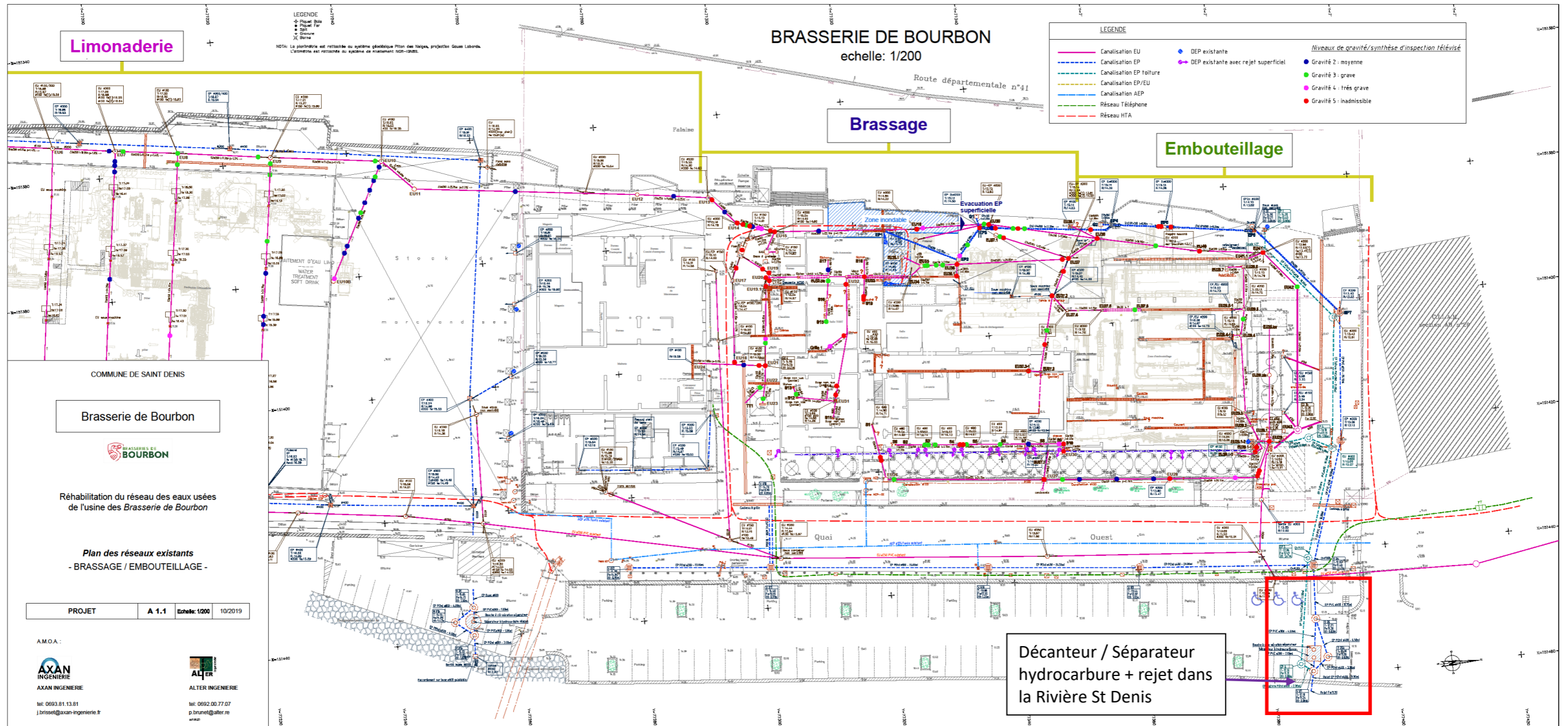


Figure 11 : Plans de récolement des réseaux au droit du site - Partie Brasserie

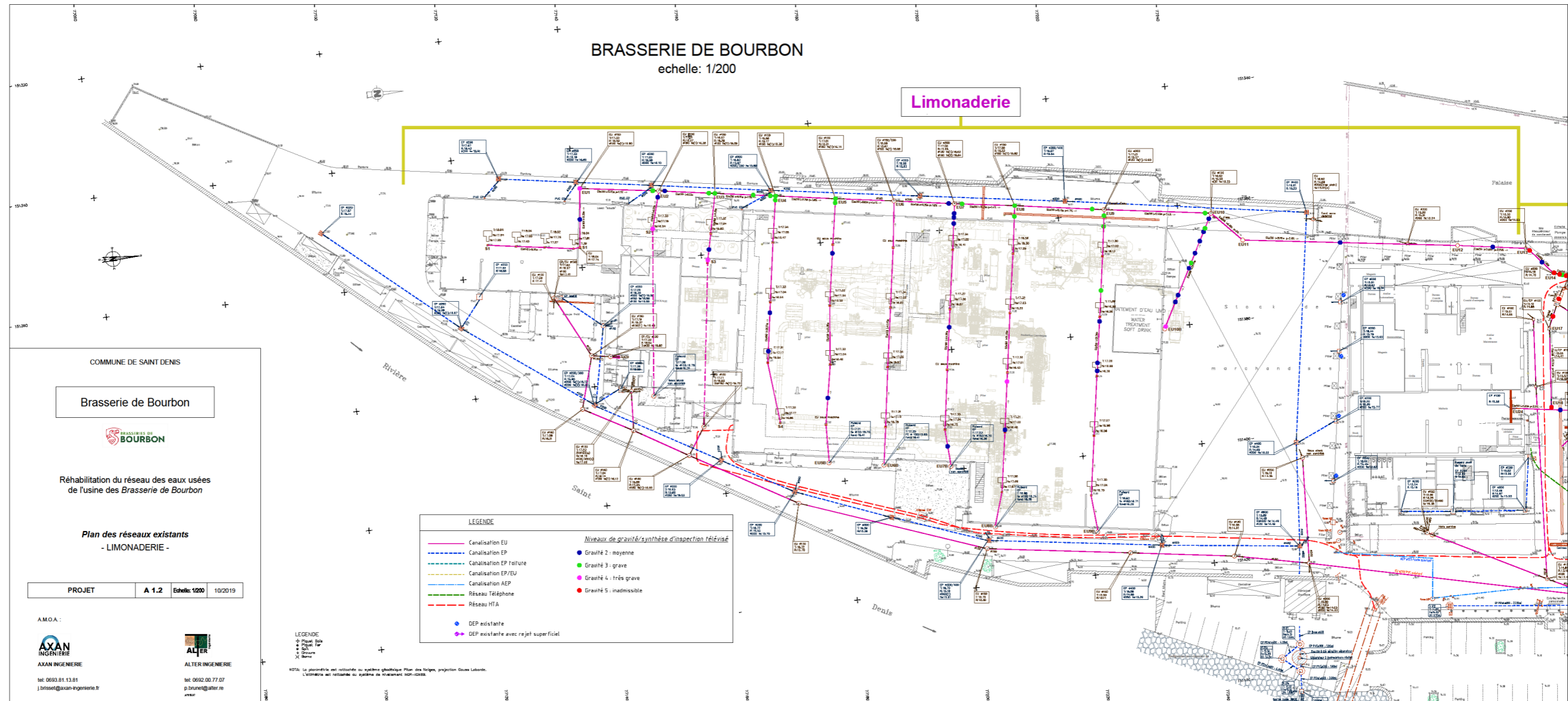


Figure 12 : Plans de récolement des réseaux au droit du site - Partie Limonaderie



### 2.3.5. Gestion des déchets

Les activités du site génèrent des déchets liés :

- Au fonctionnement du site et de ses activités ;
- A l’activité humaine du site : principalement des déchets ménagers et assimilés qui seront éliminés directement sur le site pour la part valorisable sinon placés dans des points de collecte répartis sur l’ensemble du site ;
- A l’entretien du site : les déchets verts (tontes des espaces verts par exemple).

Ces déchets sont traités conformément à la réglementation, ils sont éliminés vers des filières adaptées et sont valorisés si possible. Il est à noter que le site produit également des coproduits dus à l’activité de brasseries. Il s’agit de drêches (stockés dans la cuve à drêches du site) et de levures (stockés dans deux cuves tampon). Le tableau ci-dessous détaille les déchets éliminés sur le site et leur évolution depuis 2017.

Type de déchet	Code déchet	Volume 2017 (t)	Volume 2018 (t)	Volume 2019 (t)	Volume 2020 (t)	Volume 2021 (t)
Bois	15 01 03	5,1	219,3	503	148	179,1
Carton	15 01 01	39,4	35,4	38	24,8	3,7
Carton/Papier/Plastique en mélange	15 01 06	-	-	3,4	1,86	16,5
DIB	20 03 01	203,8	258,7	229,4	210,6	245
Plastique	15 02 01	126,6	178,7	147,4	102,8	122,3
Verre	15 01 07	197,4	221,9	233,4	206,6	195,4
Gravats / Béton	17 05 04	3,6	0,4	0,5	-	500 [²]
	20 03 01					
	17 01 01					
Ferraille	17 04 07	13,2	59,4	36,6	11,6	85,0
Papiers bureau	20 01 01	0,5	0,5	0,5	0,4	0
<b>Somme des déchets non dangereux</b>		<b>589</b>	<b>974</b>	<b>1 192</b>	<b>706</b>	<b>1 347</b>
Liquide organique acide	06 01 06*	-	-	0,6	0,1	-
Liquide basique	06 02 05*	4,3	-	1,6	0,1	-
Liquide organique inflammable	07 01 04*	0,006	0,22	0,4	-	-
DTQD Toxique	07 03 01*	1,7	-	1,5	-	-
Peintures, encres, vernis	08 01 11*	0,1	0,04	-	0,1	-
Huiles moteur	13 02 05*	2,3	-	1,1	0	0
Pompage eaux séparateur hydrocarbure	13 05 02*	-	-	-	26	28,5
	13 05 07*					
Emballage souillé	15 01 10*	15,5	10,7	11,4	9,9	13,6
Matériaux, souillés	15 02 02	2,9	10,9	11,4	19,4	-
	05 05 02*					
Petits appareils en mélange	16 02 13*	-	0,7	1,6	0,2	-
Armoire SF6	16 02 15*	-	-	0,3	-	-
Aérosols	16 05 04*	0,06	0,03	-	0,1	-
DEEE	16 02 13*	0,9	0,6	4	1,3	0,4
	20 01 35*					
Néons	16 06 01*	-	0,07	-	-	-
Tubes fluorescents	20 01 21*	0,2	-	-	0,06	-
Bois souillés	20 01 37*	-	-	-	-	5,6
<b>Somme des déchets dangereux</b>		<b>27,9</b>	<b>23,2</b>	<b>33,9</b>	<b>57,2</b>	<b>48,1</b>

Tableau 5 : Production des déchets depuis 2017

<sup>2</sup> Quantité importante due aux travaux de démolition de l’ancienne salle à brasser

Le tableau ci-dessous présente le volume de coproduits généré par le site.

	2017	2018	2019	2020
Drêche	3 609 t	3 493 t	3 687 t	3 032 t
Levure	413 t	399 t	422 t	303 t

**Tableau 6 : Production des coproduits depuis 2017**

Pour rappel la drêche est un résidu végétal issu du brassage des céréales. Actuellement la drêche est donnée à des agriculteurs pour l’alimentation animale.

Les levures issues du procédé de fabrication de bière étaient rejetées dans le réseau d’eau usées communal. Suite à la séparation des levures des effluents, la valorisation des levures est dorénavant assurée en filière de compostage.

Le site a pour projet, courant 2022, d’expédier ses levures dans un centre de production d’engrais en cours de construction.

### 3. Situation réglementaire du site, périmètre IED et zones de présence de substances et mélanges dangereux

#### 3.1. Inventaire des arrêtés préfectoraux en vigueur

Les Brasseries de Bourbon disposent d'un arrêté préfectoral d'exploiter initiale en date du 10/05/1999. Ci-dessous est présentée la liste des arrêtés préfectoraux relatif au site.

Arrêté	Date	Objets principaux
Arrêté d'autorisation d'exploiter	10/05/1999	AP autorisant la société Brasserie de Bourbon à exploiter une brasserie et une limonade rie sur la commune de Saint Denis
Arrêté complémentaire	26/12/2011	AP complémentaire prescrivant la surveillance initiale des rejets de substances dangereuses dans le milieu
Arrêté complémentaire	28/07/2014	AP prescrivant la suppression de substances dangereuses prioritaires

Tableau 7 : Liste des arrêtés relatifs au site

La brasserie existe depuis 1962, d'après les éléments en notre possession, nous n'avons pas trouvé d'arrêté d'exploitation antérieur à 1999.

### 3.2. Installations Classées pour la Protection de l'Environnement et rubriques concernées par la Directive IED

Les Brasseries de Bourbons sont classées sous le régime de l'Autorisation par l'arrêté préfectoral n° 99-937/SG/DICV3 du 10 mai 1999. Le tableau ci-dessous présente la situation administrative du site actuelle et autorisée en date de 1999 ainsi que la situation actuelle suit aux modifications du site et de la nomenclature ICPE avec :

- A : Autorisation ;
- E : Enregistrement ;
- D : Déclaration ;
- DC : Déclaration soumise au Contrôle périodique ;
- NC : Non Classé.

Situation déclarée selon l'AP du 10/05/1999				Situation future avec prise en compte des projets			
Rubrique	Désignation des activités	Volume des activités	Régime	Rubrique	Désignation des activités	Volume des activités	Régime
1136-A2	Stockage de l'ammoniac	0,370 t	D	4735-1	Ammoniac (récipients de capacité unitaire supérieure à 50 kg) (Supérieure ou égale à 150 kg mais inférieure à 1,5 t)	1,347 t	DC
1136-B	Emploi de l'ammoniac	0,840 t	D	4735-2	Ammoniac (récipients de capacité unitaire inférieure ou égale à 50 kg) (Supérieure ou égale à 150 kg mais inférieure à 5 t)	2 x 45 kg soit 90 kg	NC
2253-1	Boissons (préparation, conditionnement) bières, jus de fruit, autres	75 t de bières 100 t de soda Soir 175 t/j	A 1km	Rubrique supprimée (décret 2018-900 du 22/10/18)			
2661-1	Transformation de polymères	2,8 t/j	D	2661-1	Transformation de polymères par des procédés exigeant des conditions particulières de température ou de pression (Supérieure ou égale à 10 t/j mais inférieure à 70 t/j)	24,768 t/j	E
2910-A	Combustion, à l'exclusion des installations visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931	9,976 MW	DC	2910-A	Combustion, à l'exclusion des installations visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931 (Supérieure ou égale à 1 MW mais inférieure à 20 MW)	8,964 MW	DC
2920-1b	Installation de réfrigération ou de compression utilisant des fluides inflammables ou toxiques	146 kW	DC	Rubrique supprimée (décret 2018-900 du 22/10/18)			
2920-2b	Installation de réfrigération ou de compression (autres cas)	356 kW	D				

Situation déclarée selon l'AP du 10/05/1999				Situation future avec prise en compte des projets			
Rubrique	Désignation des activités	Volume des activités	Régime	Rubrique	Désignation des activités	Volume des activités	Régime
2921-2	Refroidissement évaporatif par dispersion d'eau dans un flux d'air généré par ventilation mécanique ou naturelle (La puissance thermique évacuée maximale est inférieure à 3 000 kW)	2 381 kW	D	2921	Refroidissement évaporatif par dispersion d'eau dans un flux d'air généré par ventilation mécanique ou naturelle (La puissance thermique évacuée maximale étant inférieure à 3 000 kW)	2 x 1 291 kW Soit 2 258 kW	DC
Modifiée par le décret 2018-900 du 22/10/18 de manière à viser également les activités de fermentation L'activité était déjà présente (voir ancienne rubrique 2253)				2220	Préparation ou conservation de produits alimentaires d'origine végétale Supérieure à 10 t/j	120 t de bières 16 t de drêche 196 t de soda Soir 332 t/j	E
2662	Stockage de matières plastique 1) Polyoléfine (Supérieur ou égal à 100 m <sup>3</sup> mais inférieur à 1 000 m <sup>3</sup> )	60 m <sup>3</sup>	NC	2662	Stockage de polymères (Supérieur ou égal à 100 m <sup>3</sup> mais inférieur à 1 000 m <sup>3</sup> )	759 m <sup>3</sup>	D
Mise en place de l'atelier de charge dans les années 2000				2925-1	Ateliers de charge d'accumulateurs électriques (La puissance maximale étant supérieure à 50 kW)	62,2 kW	D
2940-2	Application, cuisson, séchage de vernis, peinture, apprêt, colle, enduit, etc. (Supérieure à 10 kilogrammes/jour, mais inférieure ou égale à 100 kilogrammes/jour)	<10 kg/j	NC	2940-2	Application, cuisson, séchage de vernis, peinture, apprêt, colle, enduit, etc. (Supérieure à 10 kilogrammes/jour, mais inférieure ou égale à 100 kilogrammes/jour)	70 kg/j	DC
Rubrique créée par le Décret n° 2013-375 du 2 mai 2013 L'activité était déjà présente (voir ancienne rubrique 2253)				3642-2	Traitement et transformation de matières premières en vue de la fabrication de produits alimentaires ou d'aliments pour animaux ; uniquement de matières premières végétales (Supérieure à 300 t de produits finis par jour)	120 t de bières 16 t de drêche 196 t de soda Soir 332 t/j	A 3 km
Mise en place du stockage dans les années 2010 Rubrique créée par le Décret n° 2014-285 du 3 mars 2014, article 4 (ancienne rubrique : 1212)				4421	Peroxydes organiques type C ou type D (Supérieure ou égale à 125 kg mais inférieure à 3 t)	2,028 t	D

Tableau 8 : Statut ICPE du site

La directive 2010/75/UE relative aux émissions industrielles, dite « IED » a été adoptée en 2010 et a été transposée en droit français par les décrets ci-après (partie réglementaire de la transposition du chapitre II de la directive) :

- le décret n° 2013-374 du 2 mai 2013 *portant transposition des dispositions générales et du chapitre II de la directive 2010/75/UE*. Ce décret définit les conditions d’application de la nouvelle section 8 du chapitre V du titre I du livre V du code de l’environnement,
- le décret n° 2013-375 du 2 mai 2013 modifiant la nomenclature des installations classées afin d’introduire dans la nomenclature les nouvelles rubriques 3000 correspondant à l’annexe 1 de la directive IED.

Etant donné l’ajout récent de la directive IED, cette dernière n’avait pas été prise en compte lors du dernier arrêté préfectoral de 1999.

**Au vu de ses activités, le site est donc soumis à la réglementation IED via la rubrique 3642 : Traitement et transformation de matières premières en vue de la fabrication de produits alimentaires ou d'aliments pour animaux.**

Par ailleurs, le site n’est pas classé SEVESO.

### 3.3. Définition du périmètre IED

Conformément à l'article R. 515-58 du Code de l'environnement, le périmètre géographique devant faire l'objet du rapport de base (« périmètre IED ») correspond aux zones géographiques du site accueillant les installations suivantes, ainsi que leur périmètre d'influence en matière de pollution des sols et des eaux souterraines :

- Les installations relevant des rubriques 3 000 à 3 999 de la nomenclature ICPE. Concernant le site d'étude, il s'agit des installations relevant de la rubrique 3642, soit la fabrication de produits alimentaires ;
- Les installations ou équipements s'y rapportant directement, exploités sur le même site, liés techniquement à ces installations et susceptibles d'avoir des incidences sur les émissions et la pollution ;
- Le périmètre d'influence en matière de pollution des sols et des eaux souterraines de ces installations correspond à la zone qui pourrait être polluée en cas d'accident (déversement de produits ...).

Les équipements ou installations exploités sur le même site que l'installation classée 3000 et ne répondant pas à l'ensemble de ces critères sont donc exclus du périmètre IED.

**Dans le cas de la présente installation, le périmètre IED, correspondant aux installations liées à la fabrication et au conditionnement de boissons, est illustré ci-dessous.**

Le périmètre IED retenu est délimité sur la page suivante.

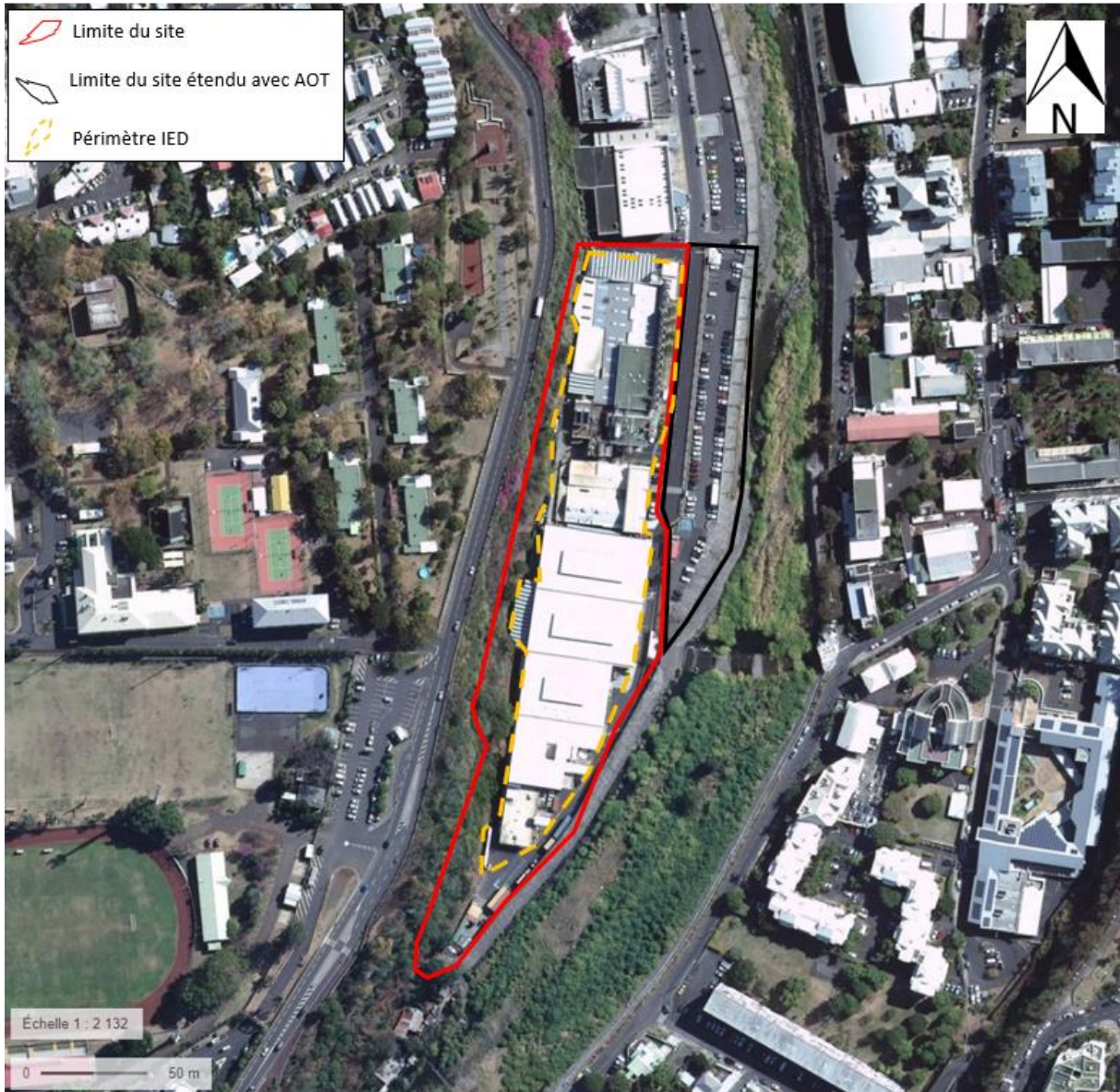


Figure 13 : Périmètre IED du site



### 3.4. Inventaire des substances et mélanges dangereux pertinents

L'inventaire des substances et mélanges dangereux stockés, utilisés, produits ou rejetés au sein du périmètre IED, a été dressé par la société Brasseries de Bourbon.

Les substances ou mélanges dangereux considérés sont ceux susceptibles de générer un risque de contamination du sol et des eaux souterraines :

- Définis à l'article 3 du règlement (CE) n° 1272/2008 du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, dit « règlement CLP » (Classification, Labelling, Packaging) ;
- Définis comme prioritaires dans le domaine de l'eau et/ou faisant l'objet de normes de qualités environnementales (NQE) au titre de la réglementation issue de la Directive Cadre sur l'Eau (Directive 2013/39/UE du Parlement Européen et du Conseil du 12 août 2013).











Le site n'utilise pas directement de produits dangereux dans son procédé de fabrication de bières ou de boissons gazeuses. Les produits dangereux sont utilisés notamment pour le nettoyage des cuves et des installations ou pour les utilités (GNR). La quantité de produits dangereux sur site est faible et, est surtout stockée en capacité unitaire de faible volume (bidon ou fût pour l'utilisation quotidienne).


































La liste des mélanges et substances dangereux recensés par la société des Brasseries de Bourbon sur leur site est présentée dans les pages suivantes.

Le tableau ci-dessous détaille la composition des produits présents sur site et leurs consommations. Ce tableau met également en évidence les traceurs et produits retenus comme susceptibles d'impacter les sols et/ou les eaux souterraines :

Remarque : Les produits en **gras** sont ceux susceptibles d'être toxiques pour les organismes aquatiques et entraînant des effets néfastes à long terme. Il faut éviter le rejet dans l'environnement (classement CLP : SGH09).

Remarque : Sauf indications contraires, l'ensemble des produits présentés ci-dessous sont liquides.

Produit	Type de conditionnement lors de la réception	Utilisation sur le site	Mention de dangers / Pictogramme de dangers	Principales substances composant le produit	Consommation 2018 (en litres)	Consommation 2019 (en litres)	Traceurs majoritaires	Produit dangereux retenu comme susceptible d'impacter les sols et/ou les eaux souterraines ?
ACIDOFOAM	Bidons	Acide Détergents, moussants	H314 / H318 	Acide citrique (5-15 %) Tensio actif anioniques (n° CAS : 8 5117-50-6) (5-15 %) Acide acétique (<7,5 %) Acide gluconique (<5 %) Tensio-actifs non-ioniques (n° CAS : 69011-36-5) (<5 %) Acide sulfurique (1,5 %)	40	260	pH Sulfate, Sulfite	Oui (Présence de l'acide sulfurique)
ALCAFOAM	Bidons et fûts	Base Détergents, lavants	H314 / H318 / H400 	<b>Hypochlorite de sodium (31 %)</b> Hydroxyde de sodium (<6 %) <b>Alkyl dimethylamine oxide (n° CAS : 308062-30-8) (&lt;5 %)</b>	2730	3680	pH Chlorure, Nitrite, Nitrate Sodium	Oui (Présence de l'hypochlorite de sodium et de l'alkyl dimethylamine oxide)
ATR B	Fûts	Acide Détergents, lavants	H314 / H318 	Acide phosphorique (<56 %) <b>Tensio-actifs non-ioniques (n° CAS : 68987-81-5) (&lt;5 %)</b>	2660	3099	pH Phosphate Alcool	Oui (Présence de l'acide phosphorique et du tensio-actif de type alcool C6-C10)
DEPEX BW	Bidons	Acide	H314 / H318 / H335 	Acide chlorhydrique (<28 %)	0	0	pH Chlorure	Oui
HYDROTASK 224	Bidons	Acide Agents complexant	H314 / H318 	Acide phosphorique (<6 %) Acide étidronique (n° CAS : 2809-21-4) (3,5-5 %)	160	400	pH Phosphate	Oui (Présence de l'acide phosphorique)
HYDROTASK 422	Bidons et fûts	Base Biocide	H302 / H332 / H317 / H318 	2,2-Dibromo-3- nitrilopropionamide (15-20 %)	397,1	669	pH Nitrite, Nitrate, Bromure	Oui
HYDROTASK BD	Bidons	Traitement de l'eau	H318 	Alkylpolyglycoside polymère (Agent de surface non ionique) (n° CAS : 68515-73-1) (4-6 %)	220	428,5	/	Non
LUBRANOL DWS LA	GRV	Lubrifiants	H315 / H319 / H373 / H412 	Acide acétique (1-5 %) <b>Alkyle diamine (n° CAS : 7173-62-8) (1-5 %)</b> <b>N-Coco-1,3-propanediamine (n° CAS : 61791-63-7) (&lt;1 %)</b> Hydroxyde de potassium (<1 %)	17980	26500	Nitrite, Nitrate	Oui (Présence de l'alkyl diamine et de la propanediamine)
MIX KTA	GRV	Acide Détergents, lavants	H314 / H318 	Acide phosphorique (15-25 %) Tensio-actifs non-ioniques (<5 %) 2-(2-butoxyéthoxy)éthanol (<5 %)	36490	30505	pH Phosphate Alcool	Oui (Présence de l'acide phosphorique et de l'éthoxyéthanol)
PASTO AC AL	Fûts	Acide	H314 / H318 / H335 / H411 	Acide phosphorique (<7 %) <b>Chlorure de zinc (&lt;5 %)</b> Acide chlorhydrique (<3 %) Acide 2-phosphonobutane-1,2,4-tricarboxylique (n°CAS : 37971-36-1) (2,45-2,55 %)	0	0	pH Chlorures, Phosphate Zinc	Oui (Présence de l'acide phosphorique du chlorure de zinc, de l'acide chlorhydrique)

Produit	Type de conditionnement lors de la réception	Utilisation sur le site	Mention de dangers / Pictogramme de dangers	Principales substances composant le produit	Consommation 2018 (en litres)	Consommation 2019 (en litres)	Traceurs majoritaires	Produit dangereux retenu comme susceptible d'impacter les sols et/ou les eaux souterraines ?
PASTOSEPT H	Sac solide	Biocide	H272 / H302 / H314 / 318 / H317 / H400      	Bromo-chloro-5,5 -dimethylhydantoin (n° CAS : 32718-18-6) (60-100 %)	0	0	Bromure, Chlorure	Oui
PUREXOL 2	Fûts	Base Détergents, lavants	H290 / H314 / H318 / H400    	Hydroxyde de potassium (5-10 %) Hexamétaphosphate de soude (<5 %) <b>Hypochlorite de sodium (&lt;3 %)</b>	1195	3400	pH Phosphate, Chlorure Sodium	Oui
PUROXID 2	Bidons	Peroxyde Agents oxydants	H271 / H302 / H314 / H332    	Peroxyde d'hydrogène (<35 %)	430	0	/	Non Se décompose très vite en eau et oxygène
SEPTACID BN	Fûts	Acide Détergents, lavants Biocide	H314 	Acide sulfurique (<31 %) 2-(2-butoxyéthoxy)éthanol (<5 %) Tensio-actifs non-ioniques (<5 %) Acide acétique (<4 %) Tensio actif anioniques (n° CAS : 53563-70-5) (2,99 %) Acide glycolique (2,94 %)	1250,5	2150	pH Sulfate, Sulfite Alcool	Oui (Présence de l'acide sulfurique, de l'éthoxyéthanol)
SOPURCLEAN CIP OP	Fûts	Acide Détergents, lavants Biocide	H290 / H314 / H318 	Acide méthanesulfonique (<28 %) Cumene sulfonate de sodium (n° CAS : 53563-70-5) (<28 %) Acide octanoïque (16,2 %) <b>Acide décanoïque (&lt;5 %)</b> 2-(2-butoxyéthoxy)éthanol (<5 %) Acide acétique (<4 %) Tensio actif anioniques (n° CAS : 53563-70-5) (<3 %)	0	0	pH Sulfate, Sulfite Sodium BTEX (cumène) Alcool	Oui (Présence de l'acide méthanesulfonique, du cumène sulfonate, et du butoxyéthanol)
SOPUROXID 15 F	Bidons	Acide, peroxyde Biocide	H226 / H271 / H242 / H290 / H302 / H312 / H332 / H314 / H318 / H335 / H400           	Peroxyde d'hydrogène (22 %) Acide acétique (16,6 %) <b>Acide péracétique (15%)</b>	1188	946	pH	Oui (Présence d'acides)
STEAMCARE SH	Bidons	Produit de traitement de chaudière anti-tartre et corrosion	/	Potassium (di-) hydrogénophosphate (n° CAS : 7758-11-4) (5-10 %) Sulfite de potassium (<5 %)	1390	1360	Sulfate, Sulfite, Phosphate	Oui
WPS 400	Fûts	Acide Agents complexant	H315 / H319  	Phosphonate de soude (15-25 %)	0	0	pH Phosphate	Oui
STEAMCARE 610	Bidons	Base	H302 	Ce mélange ne contient aucune substance à mentionner selon les critères de la section 3.2 de l'annexe II de REACH	/	/	/	Non
OSMOTASK 515	Bidons	Base	H290 	Bisulfite de sodium (<40 %)	/	/	pH Sulfate, Sulfite Sodium	Oui
STEAMCARE OC	Bidons	Base	H314 / H318  	Hydroxyde de potassium (10-15 %) Tripotassium phosphate (<5 %) Sulfite de potassium (<5 %)	/	/	pH Sulfate, Sulfite, Phosphate	Oui









Produit	Type de conditionnement lors de la réception	Utilisation sur le site	Mention de dangers / Pictogramme de dangers	Principales substances composant le produit	Consommation 2018 (en litres)	Consommation 2019 (en litres)	Traceurs majoritaires	Produit dangereux retenu comme susceptible d'impacter les sols et/ou les eaux souterraines ?
VELCORIN	Bidons	Substance pour contrôle des micro-organismes	H302 / H314 / H330 	Dicarbonate de diméthyle	0,18 m <sup>3</sup>	0,18 m <sup>3</sup>	C10-C40	Oui
Eau glycolé	Bidons	Liquide calorifique	H302 / H373 	Ethylène glycol (en mélange avec de l'eau)	0,5 m <sup>3</sup>	0,5 m <sup>3</sup>	Ethylène glycol	Oui
Huiles, graisses, ...	Bidons et fûts	Graissage, lubrification, ...	/	/	/	/	/	Non
Hypochlorite de sodium	Bidons	Base Détergents, lavants	H314 / H400 	Hypochlorite de sodium (>5 %)	/	/	Chlorure Sodium	Oui
Acide sulfurique	Fûts	Acide	H314 	Acide sulfurique	/	/	pH Sulfate, Sulfite	Oui
Acide phosphorique	Fûts	Acide	H314 	Acide phosphorique	/	/	pH Phosphate	Oui
Soude	Sac solide	Base	H314 	Hydroxyde de sodium en pastilles	/	/	pH Sodium	Oui
GNR	Cuves	Carburant	H226 / H304 / H332 / H315 / H351 / H373 / H411 	Combustibles diesels (n° CAS : 68334-30-5)	805 m <sup>3</sup>	774 m <sup>3</sup>	C10-C40 HAP BTEX	Oui
Aromes inflammables	Bidons et fûts	Additif	H225 / H304 / H317 / H411 / H412 	Alcool et composé organique	/	/	Alcool C10-C40	Oui (C10-C40)

Tableau 9 : Produits présents sur site et traceurs retenus

H226 : Liquide et vapeurs inflammables.  
 H242 : Peut s'enflammer sous l'effet de la chaleur.  
 H271 : Peut provoquer un incendie ou une explosion ; comburant puissant.  
 H272 : Peut aggraver un incendie ; comburant.  
 H290 : Peut être corrosif pour les métaux.  
 H302 : Nocif en cas d'ingestion.  
 H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires.  
 H312 : Nocif par contact cutané.  
 H314 : Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves.  
 H315 : Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves.

H317 : Peut provoquer une allergie cutanée.  
 H318 : Provoque des lésions oculaires graves.  
 H319 : Provoque une sévère irritation des yeux.  
 H330 : Mortel par inhalation  
 H332 : Nocif par inhalation.  
 H335 : Peut irriter les voies respiratoires.  
 H351 : Susceptible de provoquer le cancer  
 H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes  
 H400 : Très toxique pour les organismes aquatiques.  
 H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.  
 H412 : Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

### 3.5. Zones de présence des substances et mélanges dangereux recensées

Les produits dangereux recensés sont localisés au niveau des emplacements suivants :

- Au niveau des 2 cuves aériennes situées à l’extérieur du bâtiment (pour le GNR) ;
- Au niveau du poste de dépotage GNR, qui a été déplacé en 2020 et qui est maintenant situé au nord du bâtiment « limonaderie » ;
- Au niveau des armoires de stockages extérieures situées au sud du site (pour le stockage des produits de nettoyage de gros volume de type GRV) ;
- Dans les bâtiments de procédé (pour le stockage des produits de nettoyage de petits volumes). Ces produits sont stockés dans des petites armoires de stockage sur rétention. Il s’agit principalement d’acides et de sodes nécessaires au nettoyage des cuves de mélange et des bouteilles. Ces opérations de nettoyage se déroulent à l’intérieur des bâtiments. A noter également que les bâtiments ont été conçus sur des dalles béton et les voiries avec de l’enrobé de manière à constituer une barrière physique aux déversements accidentels.
- La zone de stockage de lubrifiants et d’huiles.

Le tableau et le plan ci-dessous localisent les différents produits présents sur site et des photos de certaines installations.

#### Remarques :

Les produits de types bières ou produit aqueux intermédiaires ne sont pas présentés dans le tableau ci-dessous car non dangereux.

✓ : présence d’une rétention

✗ : absence de rétention

/ : produit solide

⊙ : rétention non nécessaire (cuves ou process)

N°	Emplacement	Grande famille de produit	Produit	Quantité	Bac de rétention
1.1	NEP froide cave	Acide Peroxyde	SOPUROXID 15F	Bidon de 25 l	✓
1.2	NEP froide cave	Acide	SEPTACID BN	Fût 200L	✓
1.3	NEP froide cave	Acide	ATR B	Fût 200L	✓
1	NEP froide cave	Acide dilué	Cuves de lavage potentiellement remplies en mélange (soude 2% ou ATR B à 1,5% ou SEPTACIDE BN 0,8%)	3 cuves de 20 hL	⊗
2.1	NEP chaude	Acide Peroxyde	SOPUROXID 15F	Bidon de 25 l	✓
2.2	NEP chaude	Base	ALCAFOAM	Bidon de 25 l	✓
2.3	NEP chaude	Base	PUREXOL 2	Bidon de 25 l	✓
2	NEP chaude	Base	Soude	Bidon de 25 l	✓
2	NEP chaude	Base dilué	Cuves de lavage potentiellement remplies en mélange (soude 2% ou soude 40%)	3 cuves de 20 hL	⊗
3.1	Derrière soutireuse fût	Acide	ATR B	Bidon de 25 l	✓
3.2	Derrière soutireuse fût	Base	Soude 40 %	Bidon de 25 l	✓
3.3	Derrière soutireuse fût	Base solide	Soude solide	Sacs de 25 kg	/
3	NEP fût	Base dilué	Cuve de lavage potentiellement remplies en mélange (soude 40%)	Cuve de 80 hL	⊗
5.1	Laveuse	Acide	WPS 400	Fût 200L	⊗
5.2	Laveuse	Acide	DEPEX BW	Bidon de 25 l	⊗
7.1	Soutireuse	Base	ALCAFOAM	Bidon de 25 l	✓
7.2	Soutireuse	Acide	ACIDIFOAM	Bidon de 25 l	✓
8	Extérieur embouteillage coté des bennes	Acide	Mix KTA (entre 0,2 et 0,4%)	GRV 1 m <sup>3</sup>	✓
10	Versement de soude	Base solide	Soude solide	Sacs de 25 kg	/
11	Versement de soude	Base dilué	Cuve de lavage potentiellement remplies en mélange (soude 30%)	2 Cuves de 16 hL	⊗
12	Station de neutralisation	Acide	Acide sulfurique à 98%	2 GRV 1 m <sup>3</sup>	⊗
13.1	Stockage en armoire - embouteillage bière	Base	ALCAFOAM	Bidon de 25 l	✓
13.3	Stockage en armoire - embouteillage bière	Acide dilué	Acide inactivation des levures	GRV 1 m <sup>3</sup>	✓
13.4	Stockage en armoire - embouteillage bière	Base	HYDROTASK 422	Bidon de 25 l	✓
13.5	Stockage en armoire - embouteillage bière	Neutre	Produit aqueux	GRV 1 m <sup>3</sup>	✓
13.6	Stockage en armoire - embouteillage bière	Acide	PASTO AC AL	Fût 200L	✓
13.7	Stockage en armoire - embouteillage bière	Base	HYDROTASK 422	Fût 200L	✓
13.8	Stockage en armoire - embouteillage bière	Pastille de brome solide	PASTOSEPT H	Sacs de 25 kg	/
13.9	Stockage en armoire - embouteillage bière	Base dilué	ALCAFOAM	GRV 1 m <sup>3</sup>	✓
14	Salle à malt	Solide	Stockage caramel et chlorure de calcium	/	/
15	Chaudière	Neutre	STEAMCARE SH	Bidon de 25 l	⊗
16	Derrière salle des machines	Neutre	Eau glycolée	Fût 200L	✘
16	Derrière salle des machines	Neutre	Eau glycolée dilué	GRV 1 m <sup>3</sup>	✘
17	Stockage lubrifiant	Huiles, graisses, ...	Tellus 100 et 46 / Graisse EP 2 / Ultrasol EM1 Alco 250 / OMALA 150,220, 320, 680 / Mobil gargoyle artic SHC 226 E / Soja Response Rando Z5 / Rimula X / Ultragrade 19	Bidon de 25 l	✓
18	NEP limonaderie	Base diluée Acide diluée	Cuve de lavage potentiellement remplies en mélange (soude 2% ou ATR B 2%)	2 Cuves de 50 hL	⊗
19.1	Derrière limonaderie	Base diluée	Soude liquide (40%)	GRV 1 m <sup>3</sup>	✓
19.2	Derrière limonaderie	Acide	ATR B	Fût 200L	✓
20.1	Station de dosage de lubrifiant pour convoyeurs	Neutre	LUBRANOL DWS LA à 0,4%,	GRV 1 m <sup>3</sup>	✓
20.2	Station de dosage de lubrifiant pour convoyeurs	Base	HYDROTASK 422	Bidon de 25 l	✓
20	Station de dosage de lubrifiant pour convoyeurs	Pastille de brome solide	PASTOSEPT H	Sacs de 25 kg	/
21.1	Stockage NEP siroperie	Acide Peroxyde	SOPUROXID 15F	Bidon de 25 l	✘
21.2	Stockage NEP siroperie	Base	Soude liquide (5 à 50%)	Bidon de 25 l	✘
21	NEP siroperie	Base diluée Acide diluée	Cuve de lavage potentiellement remplies en mélange (soude ou acide)	Cuves de 6 hL	⊗

N°	Emplacement	Grande famille de produit	Produit	Quantité	Bac de rétention
22	Armoire chimique	Comburant Peroxyde	Stockage comburant	GRV 1 m <sup>3</sup>	✓
23	Armoire chimique	Acide	Stockage produit acide	GRV 1 m <sup>3</sup>	✓
24	Armoire chimique	Base	Stockage produit base	GRV 1 m <sup>3</sup>	✓
27.1	Stockage canon à mousse siroperie	Base	ALCAFOAM	Bidon de 25 l	✓
27.2	Stockage canon à mousse siroperie	Acide	ACIDOFOAM	Bidon de 25 l	✓
28.1	Stockage canon à mousse	Base	ALCAFOAM	Bidon de 25 l	✓
28.2	Stockage canon à mousse	Acide	ACIDOFOAM	Bidon de 25 l	✓
29.1	Stockage canon à mousse	Base	ALCAFOAM	Bidon de 25 l	✓
29.2	Stockage canon à mousse	Acide	ACIDOFOAM	Bidon de 25 l	✓
30.1	EUWA	Acide	Acide sulfurique	Bidon de 25 l	✓
30.2	EUWA	Base	Hypochlorite de sodium >5 % (javel)	Bidon de 25 l	✓
30.3	EUWA	Base	Soude	Bidon de 25 l	✓
31	NEP brassage	Base dilué	Cuve de lavage potentiellement remplies en mélange (soude 3 ou 40%)	Cuve de 50 hl	⊗
32.1	A côté de l'entrée salle ammoniac	Acide Peroxyde	SOPUROXID 15F	Bidon de 25 l	✓
32.2	A côté de l'entrée salle ammoniac	Neutre	HYDROTASK BD	Bidon de 25 l	✓
32.3	A côté de l'entrée salle ammoniac	Acide	HYDROTASK 224	Bidon de 25 l	✓
32.4	A côté de l'entrée salle ammoniac	Acide	HYDROTASK 422	Bidon de 25 l	✓
32.5	A côté de l'entrée salle ammoniac	Neutre	HYDROTASK BD	Fût 200L	✓
32.6	A côté de l'entrée salle ammoniac	Acide dilué	HYDROTASK 224	Fût 200L	✓
32.7	A côté de l'entrée salle ammoniac	Acide	HYDROTASK 422	Fût 200L	✓
36	Produit Acidification de l'eau lors du brassage	Acide	Acide phosphorique 85 %	4 Fût 200L	✓
37.1	Stockage canon à mousse	Base	ALCAFOAM	Bidon de 25 l	✓
37.2	Stockage canon à mousse	Acide	ACIDOFOAM	Bidon de 25 l	✓
38	Stockage magasin	Acide	Acide	GRV 1 m <sup>3</sup>	✘
38	Stockage magasin	Base	Soude dilué	GRV 1 m <sup>3</sup>	✘
39	Armoire de stockage	Inflammable	Aromes inflammables	Bidon ou Fût	✓

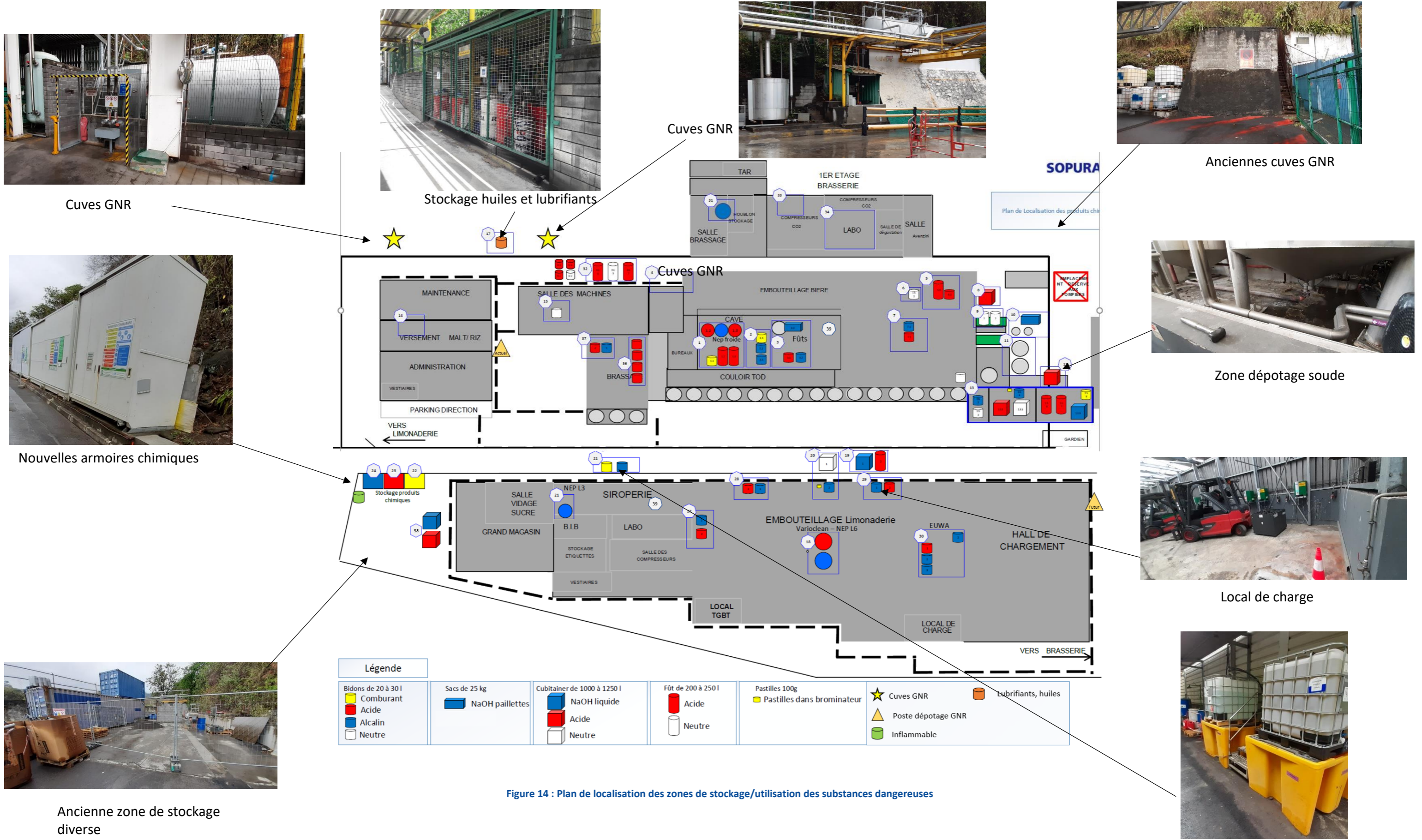


Figure 14 : Plan de localisation des zones de stockage/utilisation des substances dangereuses



### 3.6. Description des accidents et incidents

Aucun incident majeur susceptible d'avoir eu un impact sur les milieux souterrains (sols, eaux souterraines) au droit du site n'a été signalé à Antea Group.

Un incident en 2015 a généré la création d'un geyser de bière de 8 m de hauteur du fait d'une montée en pression de la capacité. Un volume d'environ 80 hl de bière s'est rependu sur le site mais le produit n'est pas dangereux.

Une fuite d'ammoniac a eu lieu en 2006 mais celle-ci est resté confinée à la salle des machines et au circuit de refroidissement à l'eau glycolée.

Des traces d'anciennes fuites d'acides au niveau du local de charge et des batteries ont été relevées lors des reconnaissances de site.

Des traces de hydrocarbures ont également été relevées au droit de la zone de stockage des fluides hydrocarbures à l'arrière des bâtiments mais sur matériaux étanches.

Il est à noter que des fuites sur des stockages de liquides (bidons, futs ou GRV) ont pu avoir lieu depuis 1962 mais n'ont pas été recensées.

## 4. Contexte environnemental du site

### 4.1. Contexte topographique

Les Brasseries de Bourbon sont situées en bordure de la Rivière St Denis (Rive Gauche) sur un terrain faiblement penté vers le Nord de l’ordre de 2 % environ (l’altitude varie de 20m NGR au Sud à 12 m NGR sur un site de 400ml environ).



Figure 15 : Topographie du site

## 4.2. Contexte hydrologique

Le site des Brasseries de Bourbon est localisé au sein de la masse d’eau superficielle FRLR01 appelée « Rivière Saint-Denis ». Cette dernière, longue de 14 km, se rejette dans la mer au niveau de Saint-Denis à proximité du site du projet. Elle draine un bassin versant de 30,8 km<sup>2</sup>.

Le site est localisé en bordure de cette rivière et à 900 m au sud de son embouchure avec l’Océan Indien.



Figure 16 : Réseau hydrographique à proximité du site

➤ **Usage des eaux superficielles**

Les eaux superficielles de la Rivière Saint Denis sont principalement utilisées pour l’alimentation en eau potable (AEP) à l’amont du site (prise d’eau et seuil) et la pêche (à l’embouchure).

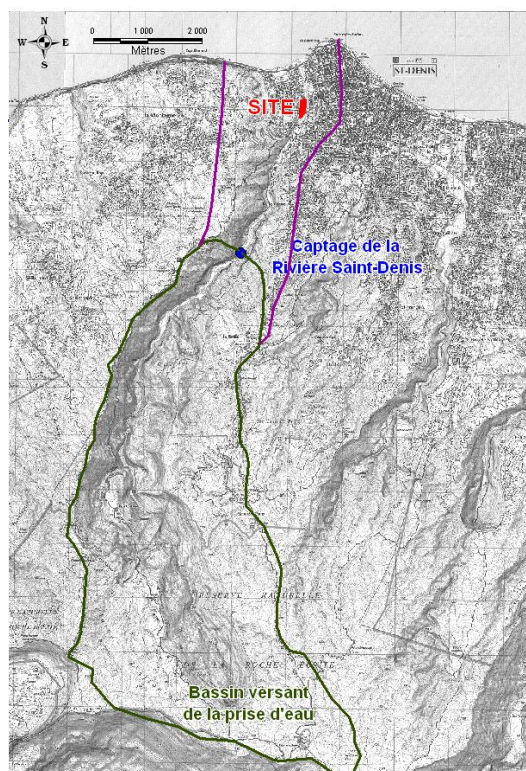
Le site d’étude n’est pas compris dans une zone de protection des captages d’eau potable. 8 captages sont localisés à moins de 5 km du site (cf. Figure 19). Les captages d’eau de surface les plus proches sont présentés dans le tableau suivant, un seul est situé sur la rivière Saint Denis.

Forage	Distance au site
<b>Captage Rivière Saint-Denis</b>	2,25 km au sud-ouest
<b>Source Cresson</b>	2,5 km au sud/sud-ouest
<b>Captage Ravine Couderc</b>	3,25 km au sud/sud-ouest
<b>Captage de la Colline</b>	3,75 km au sud-ouest
<b>Captage Bras Samy</b>	3,75 km au sud
<b>Captage Ravine du Butor</b>	3,75 km au sud
<b>Captage Ravine Boucan Launay</b>	3,75 km au sud/sud-est
<b>Captage de la Verdure</b>	4,5 km au sud/sud-est

**Tableau 10 : Captages d’eau de surface les plus proches des Brasseries de Bourbon**

Le captage de la Rivière Saint-Denis (code Office de l’Eau : 41015, code SANDRE : 10320350), situé à 2,25 km au sud-ouest en amont hydraulique du site, capte les eaux superficielles de la Rivière Saint-Denis pour un usage AEP au niveau du seuil de Bellepierre. Ce captage représente la première source de production d’eau de la commune.

Les bassins versants topographiques à l’embouchure et au captage AEP sont représentés sur la Figure 17.



**Figure 17 : Bassin versant topographique de la Rivière Saint-Denis**

Notons que la rivière Saint-Denis est très régulièrement fréquentée par les pêcheurs (pêche aux bichiques notamment) compte tenu de son accessibilité sur la zone aval et de sa proche situation de grands centres urbains.

La pratique de la pêche fait l'objet d'un arrêté préfectoral encadrant les modalités de pêche autorisées, les périodes et les espèces prélevables. Cet arrêté est révisé annuellement.

➤ **Qualité de la masse d'eau superficielle**

D'après le SDAGE 2016-2021, la masse d'eau FRLR01 (Rivière Saint-Denis) a un :

- bon état vis-à-vis de la présence de substances ubiquistes (substances persistantes, bio accumulatrices et toxiques),
- état écologique moyen,
- état global moyen.

La seule station de suivi de la Rivière Saint-Denis encore en activité sur ce tronçon aval de la rivière Saint-Denis est la station du Pont Vinh San, située à 500 m au sud du site, en amont hydraulique (code SANDRE : 10320380, code Office de l'Eau : 14362).

Les résultats indiquent un bon état physique (température, oxygène, ...) mais un état biologique moyen à médiocre (poissons, crustacés, ...)

La masse d'eau FRLR01 (Rivière Saint Denis) est une masse d'eau fortement modifiée du fait des prélèvements d'eau pour l'alimentation en eau potable.

D'après l'état des lieux du Comité de l'Eau et de la Biodiversité de La Réunion de 2019, la masse d'eau superficielle présente un potentiel écologique moyen mais un bon état chimique. Notons que le bon état chimique est stable depuis 2013 mais que le potentiel écologique se dégrade (les paramètres déclassant étant les invertébrés et l'indicateur poisson) à cause de diverses pressions s'exerçant sur elle : prélèvements, altérations physiques des chenaux, pêche bichique et braconnage.

### 4.3. Contexte géologique

D’après la carte géologique de La Réunion du BRGM, les formations en place sont :

- les alluvions fluvio-marines récentes ;
- les alluvions anciennes de la rivière Saint-Denis à l’ouest ;
- les coulées basaltiques et andésitiques de la phase IV du Piton des Neiges en profondeur.

Au droit de la zone d’étude, le site des Brasseries de Bourbon repose sur des formations alluvionnaires anciennes de la rivière Saint-Denis.

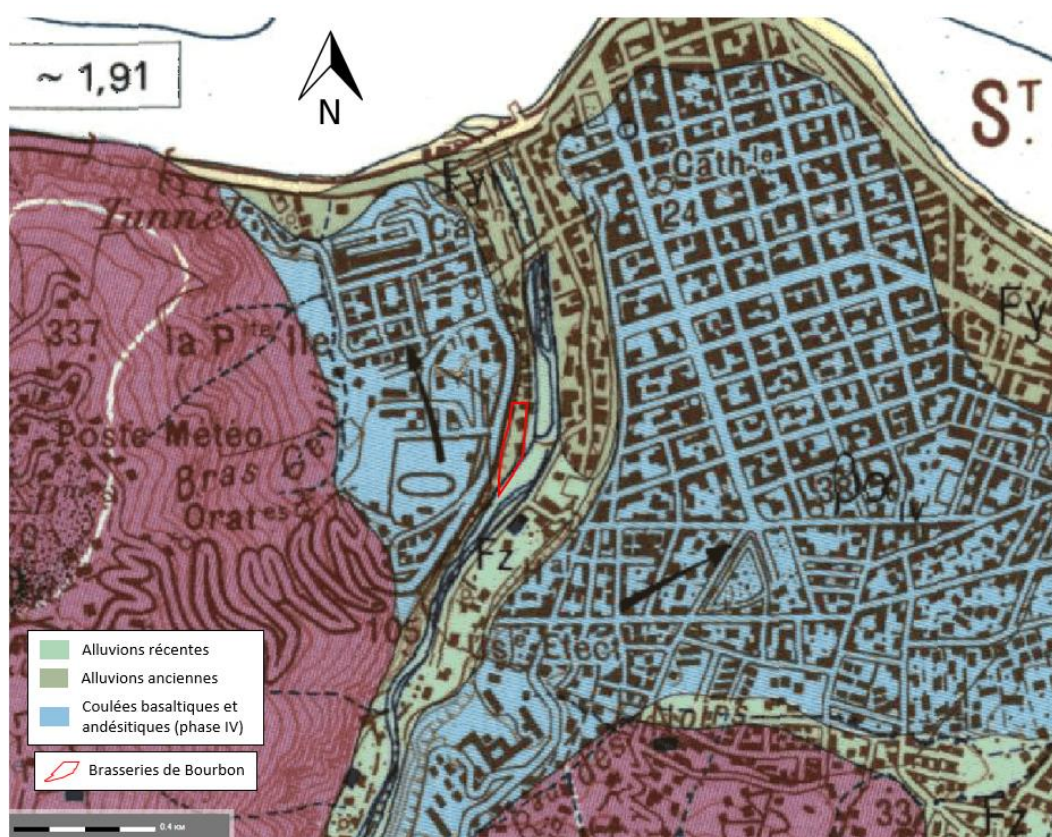


Figure 18 : Extrait de la carte géologique de la Réunion au 1/50 000e

Lors de la mise en place du forage du site, la coupe géologique obtenue est caractérisée par la succession lithologique suivante :

- 0 - 2 m : remblais ;
- 2 - 7 m : alluvions basaltiques fines (sables, graviers) à matrice sableuse ;
- 7 - 13 m : alluvions basaltiques fines (sables, graviers) à matrice argileuse ;
- 13 - 19 m : alternance de niveaux d’alluvions hétérogènes (sable, graviers, galets polygéniques) propres ;
- 19 - 36 m : alternance de niveaux d’alluvions fines (sables, galets) à matrice sableuse ;
- 36 – 37 m : alluvions grossières (galets, blocs) propres ;
- 37 – 41,5 m : alternance de niveaux d’alluvions fines à matrice sableuse.

L’ouvrage recoupe au droit du site des alluvions fines à plus grossières à matrice sableuse surmontant des niveaux plus argileux, puis de nouvelles alluvions certainement plus anciennes. Les formations basaltiques (coulées de basaltes massives) n’ont pas été atteintes à 41,5 m de profondeur. Les observations géologiques réalisées mettent en évidence un surcreusement au sein du substratum basaltique au droit du lit de la rivière Saint Denis, comblé par des alluvions anciennes correspondant à l’ancien cône de déjection de la rivière Saint-Denis.

#### 4.4. Contexte hydrogéologique

##### ➤ Contexte hydrogéologique général

La masse d’eau souterraine au droit du site est l’aquifère des Formations Volcaniques Littorales du Nord (FRLG101).

Le domaine hydrogéologique incluant la nappe de Saint-Denis peut de façon simplifiée être présenté comme un empilement de coulées de lave (basaltes) et de niveaux de scories, de pente générale variable.

Les formations volcaniques s’ensuivent à hauteur des rivières sous des formations alluviales. A l’embouchure des principaux cours d’eau, cet empilement est recouvert par des cônes d’alluvions grossières fluviales, plus ou moins anciens, pouvant atteindre une forte épaisseur.

Ces alluvions forment un milieu perméable dans lesquels des lentilles argileuses génèrent des discontinuités.

**Une étude hydrogéologique particulière a été réalisée au droit du site qui a conduit à identifier deux nappes distinctes au sein des formations alluvionnaires. Un niveau imperméable sépare ces deux nappes. La nappe supérieure alimentée par les infiltrations de la rivière Saint Denis est identifiée à une profondeur de 7 m. La nappe inférieure est située à une profondeur de 17 m. La masse d’eau au sens du SDAGE n’identifie pas ces différentes nappes.**

##### ➤ Usage des eaux souterraines

Sur le secteur de la ville de Saint Denis, il existe 2 puits (Puits du Chaudron et Puits ZEC) et 8 forages (Quinquina, Est, ZEC Parc des expos, Trinité I et II, Domenjod, Cerf II et III), et plusieurs captages d’eau superficielle.

La localisation des captages AEP (eau souterraine et eau superficielle) situés sur la commune de Saint-Denis à proximité du site est présenté ci-dessous.

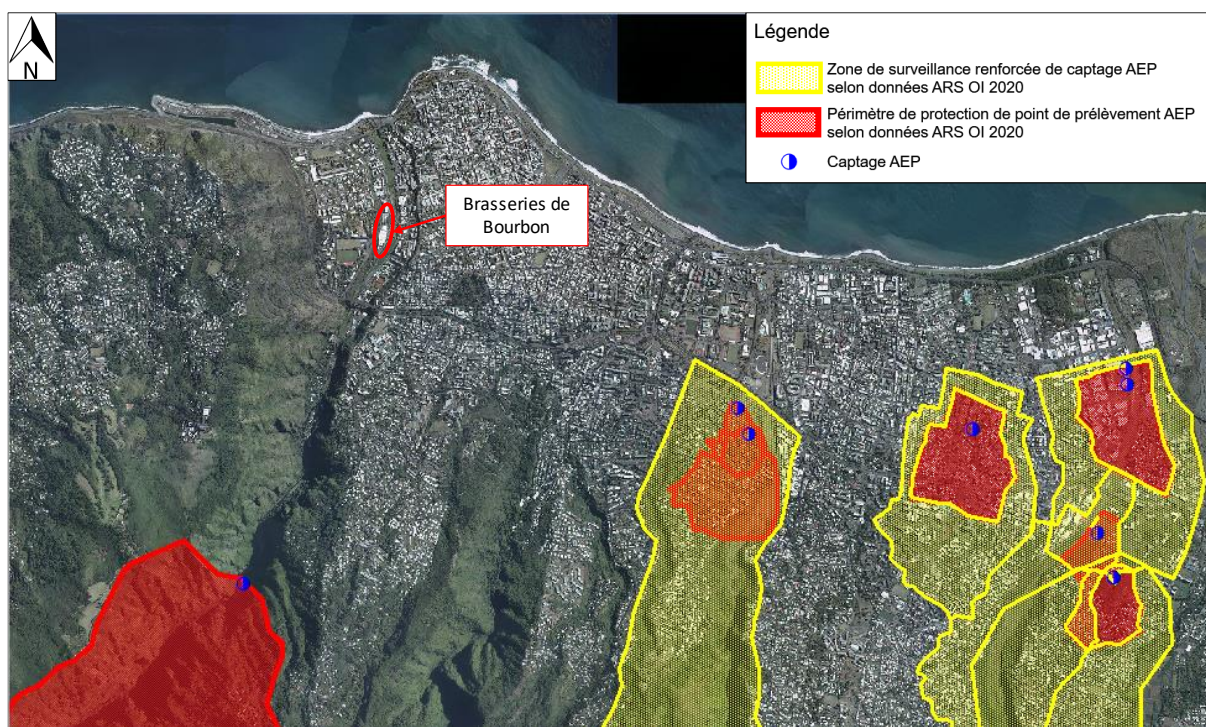


Figure 19 : Localisation des ouvrages d’Alimentation en Eau Potable au voisinage du site

Les forages les plus proches sont ceux du secteur Trinité, situés à 3 km à l’est du site. Ils sont situés en latéral/amont hydraulique du site mais en contexte hydrogéologique différents du site.

Le site d’étude n’est pas compris dans un périmètre de protection ou une zone de surveillance renforcée d’un captage AEP.

➤ **Qualité de la masse d’eau souterraine**

D’après l’état des lieux du Comite de l’Eau et de la Biodiversité de La Réunion de 2019, l’état global de la masse d’eau souterraine FRLG101 est bon vis-à-vis des différentes thématiques (intrusion saline, écosystème, qualité chimique, ...).

Cependant, l’état est médiocre vis-à-vis de l’équilibre entre la ressource disponible et les prélèvements.



## 4.5. Zones naturelles d’intérêt soumises à protection

### 4.5.1. Espaces naturels protégés

De par la présence de la rivière Saint-Denis, des zones naturelles protégées sont présentes en limite Est des Brasseries de Bourbon.

Il s’agit du Parc National de la Réunion (aire d’adhésion) et de la ZNIEFF (Zone naturelle d’intérêt écologique, faunistique et floristique) de type 2 « Forêt de mi-pentes du Nord » (n° 040030000).

A noter que la ZNIEFF de Forêt de mi-pentes du Nord est présente sur toute l’île.

Cette ZNIEFF est assez dégradée mais contient encore des surfaces remarquables de végétation primitive, riche en espèces endémiques dont certaines sur la liste rouge de l’UICN.

Comme le montre la carte ci-dessous le site est localisé en limite de la ZNIEFF.



Figure 20 : Espaces naturels protégés

Source : Géoportail / INPP

## 4.5.2. Faune, flore et habitats

Les espèces ou habitats dits déterminants sont retenus car ils sont considérés comme :

- Remarquables pour la biodiversité ;
- Menacés ;
- Jugés importants pour et dans l'écosystème ;
- Particulièrement représentatifs d'un habitat naturel ou de l'état de l'écosystème.

Ces espèces ou habitats déterminants servent à caractériser les ZNIEFF de deuxième génération (type 2).

Parmi les habitats déterminants de la ZNIEFF de type 2 située en limite de site (Forêt de mi-pentes du Nord), aucun n'est en relation avec des « eaux non marines ». C'est-à-dire que les habitats situés au niveau de la rivière ne sont pas déterminants.

Parmi les 9 espèces déterminantes, on retrouve 2 insectes, 2 malacostracés (crustacés) et 5 oiseaux. Les 2 espèces de crustacés sont potentiellement présentes dans la rivière Saint-Denis, elles sont placées sur la liste rouge de l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature). Il est important de noter que parmi les 24 ZNIEFF de type 1<sup>3</sup> présentes dans l'ensemble de cette ZNIEFF de type 2, aucune n'est située à proximité du site. Ce qui limite les enjeux au niveau du site.

Ainsi, le potentiel écologique de la rivière Saint-Denis et son rôle dans le classement ZNIEFF sont modérés.

## 4.5.3. Equilibres biologiques

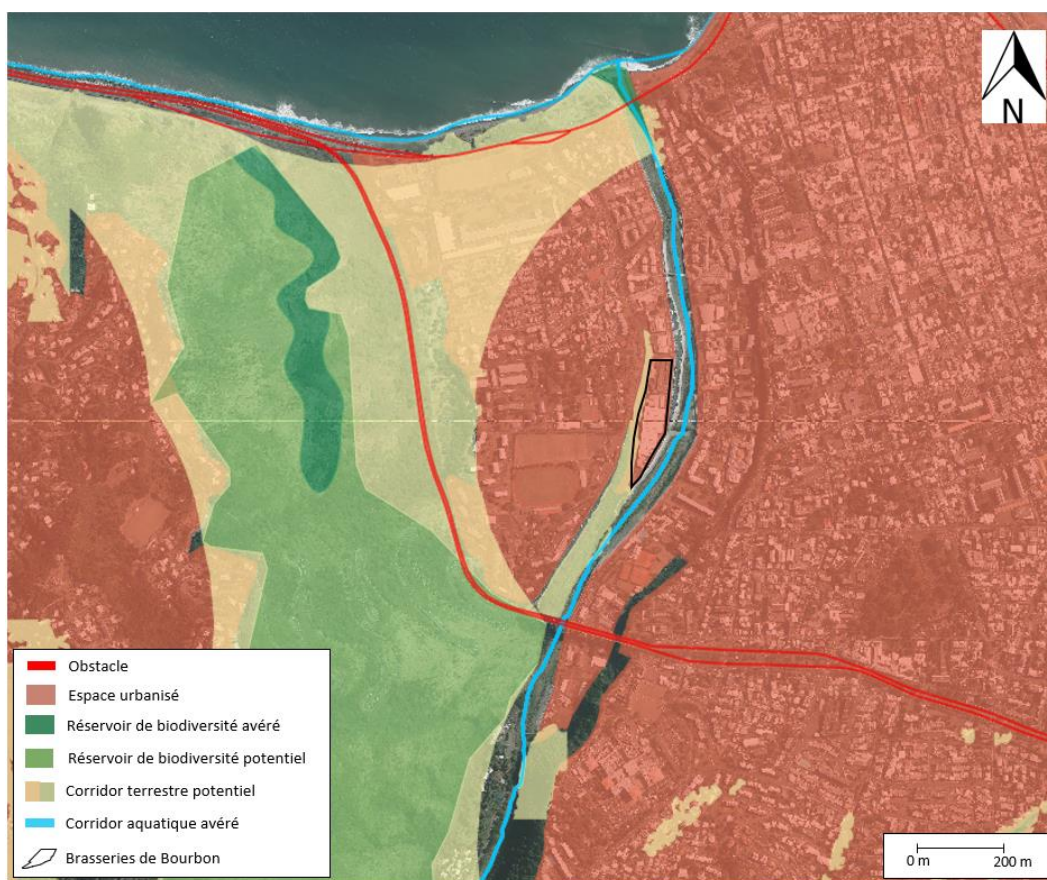
La trame verte et bleue est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques. Elle constitue un outil d'aménagement durable du territoire et contribue à un état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau.

Leur identification et leur délimitation doivent notamment permettre aux espèces animales et végétales de se déplacer pour assurer leur cycle de vie et favoriser leur capacité d'adaptation. Ces continuités écologiques sont identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique, élaborés conjointement par les présidents de conseils régionaux et les préfets de région.

La carte ci-dessous est issue de la base de données CARMEN. Elle met en évidence que le site est localisé dans un espace urbanisé. Le corridor écologique le plus proche est la rivière Saint-Denis en limite est du site.

---

<sup>3</sup> Les ZNIEFF de type 1 sont des espaces homogènes d'un point de vue écologique et qui abritent au moins une espèce et/ou un habitat rare ou menacé. Ce sont des zones de petite taille. Les ZNIEFF de type 2 sont de grands ensembles naturels riches qui offrent des potentialités biologiques importantes. Elles peuvent inclure des zones de type 1 et possèdent plutôt un rôle fonctionnel ainsi qu'une cohérence écologique et paysagère.



**Figure 21 : Continuités écologiques**

Source : CARMEN DEAL Réunion

**Le site est localisé en limite de la rivière Saint-Denis. Cette dernière est incluse dans le parc national de La Réunion et dans une ZNIEFF de type 2.**

**Au vu de son rôle de corridor et de la présence potentielle de deux espèces de crustacés, la rivière Saint-Denis dispose d’un enjeu modéré à fort.**

**Ce corridor est également le lieu de circulation de l’avifaune entre les remparts de la rivière Saint Denis et l’océan.**

## 4.6. Contexte anthropologique

### 4.6.1. Patrimoine culturel et grand paysage

D’après la base de données Mérimée du Ministère de la Culture et la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) de La Réunion, onze monuments historiques sont présents à moins de 500 m des limites du site. Ces monuments historiques sont les suivants :

Monuments historique	Numéro sur la figure ci-dessous	Localisation
Caserne Lambert	1	400 m au nord-ouest
Eglise Notre-Dame de la Délivrance	2	240 m au nord-ouest
Les mausolées anglais et français, situés au lieu-dit La Redoute	3	70 m au nord-ouest
Ancienne poudrière transformée en chapelle	4	160 m à l’ouest
Ancien hôpital colonial Félix-Guyon	5	320 m au sud
Propriété Ponama	6	280 m à l’est
Chapelle et Maison de l’Immaculée Conception	7	440 m à l’est
Grand Marché	8	300 m à l’est
Maison Raphaël Carrère, dite aussi maison Bédier	9	445 m à l’est
Hôtel de ville	10	400 m au nord-est
Ancien hôpital militaire, abritant aujourd’hui les services du Conseil général et de la préfecture	11	410 m au nord-est

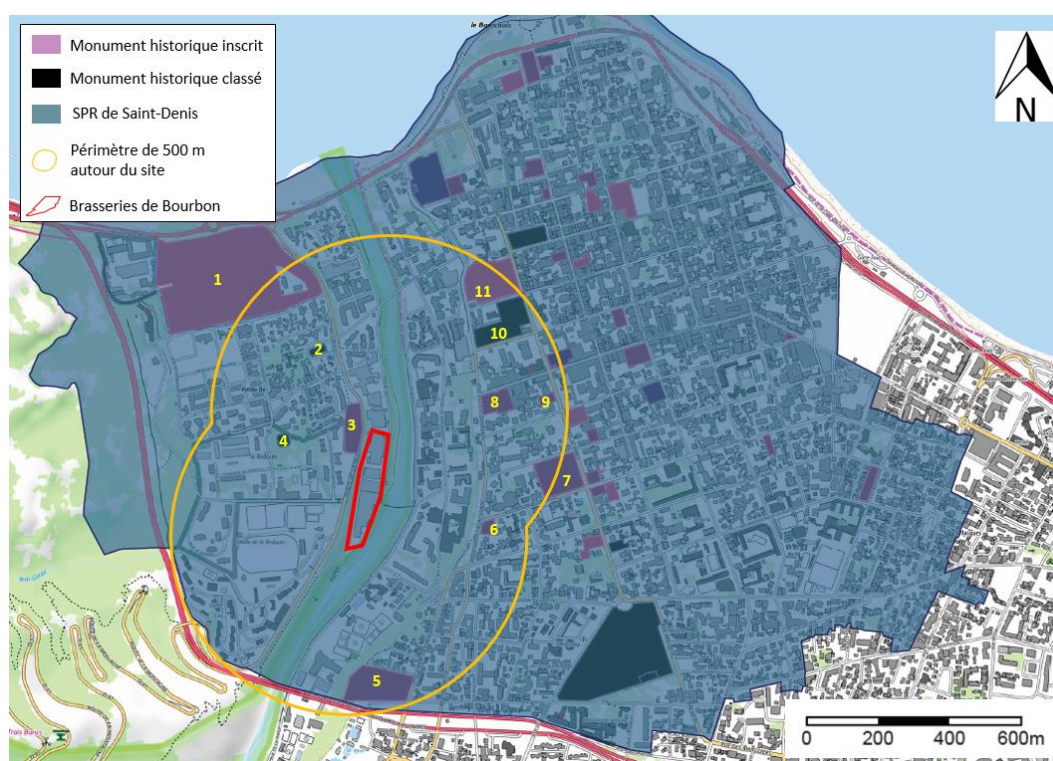


Figure 22 : Patrimoine culturel à proximité du site

Source : Architecte des bâtiments de France – Saint-Denis

Les monuments historiques sont entourés d’un périmètre de protection de 500 m dans lequel tous travaux de construction, de démolition, de rénovation ou d’exploitation sont soumis à l’avis de l’architecte des bâtiments de France.

La carte ci-dessus met en évidence la présence d’un Secteur Patrimonial Remarquable (SPR). Il s’agit de « villes, villages ou quartiers dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présente, au point de vue historique, architectural, archéologique, artistique ou paysager, un intérêt public. »

En ce qui concernant les grands paysages, aucun enjeu n’a été identifié à proximité du site du fait du contexte urbanisé de la zone d’étude.

#### 4.6.2. Documents d’urbanisme

Le Plan Local d’Urbanisme (PLU) de la ville de Saint-Denis a été adopté en octobre 2013. Il a fait l’objet de 6 révisions dont la dernière date de novembre 2018.

Le site est localisé en zone Ua : Zone urbaine d’activités. C’est une zone « de densité modérée ou élevée, à la morphologie diversifiée et aux fonctions spécialisées d’activités économiques ».

Un extrait du PLU est présenté ci-dessous :

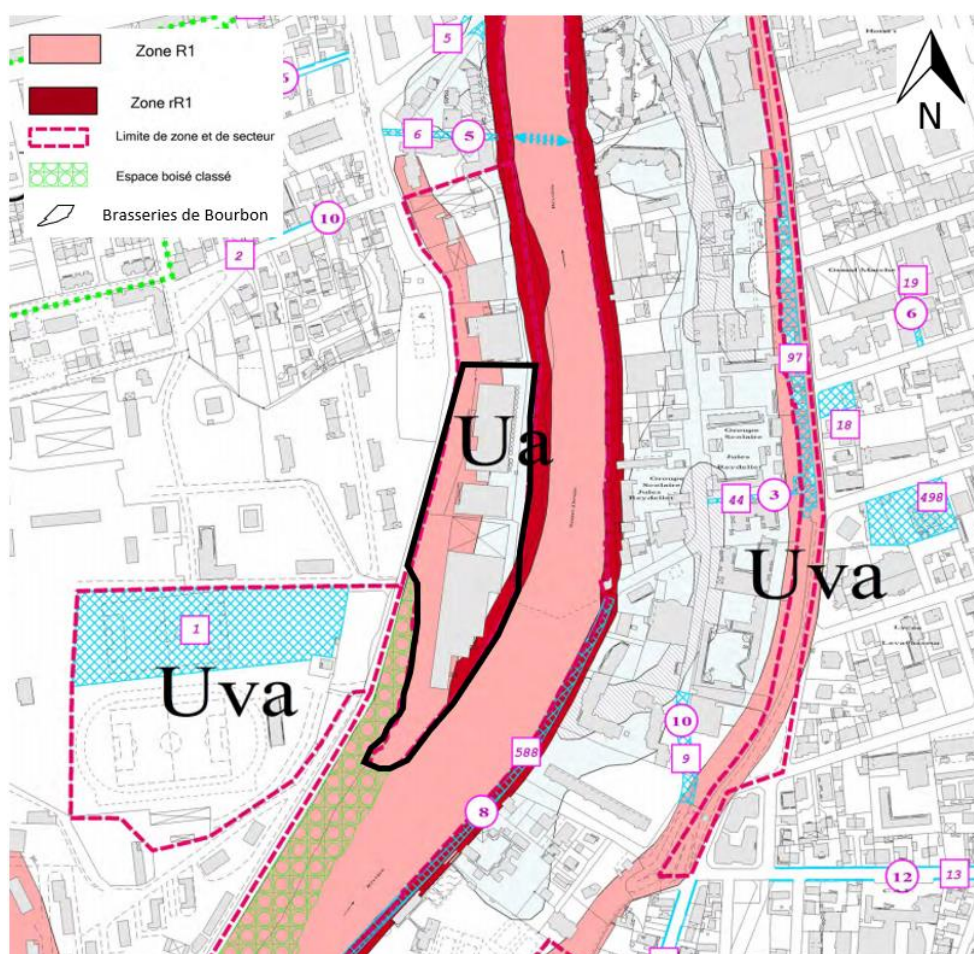


Figure 23 : Extrait du PLU

Notons que la cartographie ci-dessus met en évidence la présence de la rivière Saint Denis et de ses zones d’interdiction (rR1 et R1) liées au Plan de Prévention des Risques (PPR) d’août 2012.

Le zonage R1 correspond aux zones concernées par un aléa mouvement de terrain élevé à très élevé et/ou par aléa inondation fort (ici aléa inondation fort).

Le zonage rR1 correspond aux zones concernées par un aléa inondation résiduel fort aggravé et par un aléa mouvement de terrain modéré à faible ou nul.

Aucun phénomène d’inondation du site n’a été recensé depuis et même lors d’occurrence de pluies et cyclones importants.

A l’arrière des bâtiments, le site est concerné par un aléa mouvement de terrain élevé en raison de la présence de la falaise. Une meilleure identification de l’aléa et des dispositions de protection contre les chutes de blocs sont envisagées par les Brasseries de Bourbon.

Le site Géorisques répertorie 2 épisodes de chutes de blocs au niveau de la falaise situé juste en amont du site en 1980 et en 2002. Aucun descriptif de la taille ni de la nature de chutes de blocs n’est décrit dans les archives.



Figure 24 : Mouvements de terrains répertoriés dans la zone

Source : <http://georisques.gouv.fr/>

#### 4.6.2.1. Environnement industriel

Au vu du contexte très urbain du site, aucune autre industrie majeure n'est présente à proximité des Brasseries de Bourbon.

En limite nord du site se trouve un petit entrepôt de stockage de matières premières de la CILAM (Compagnie laitière des Mascareignes) puis des bureaux et un garage.

Notons également la présence de la caserne Lambert à 400 m au nord-ouest du site (cf. Figure 25). Il s'agit du poste de commandement des Forces Armées de la Zone Sud de l'Océan Indien.

#### 4.6.2.2. Occupations et usages des sols autour du périmètre IED

Les Brasseries de Bourbon sont localisées à l'ouest de la ville de Saint-Denis.

Le contexte est donc urbain avec une densité d'habitation plus importante en rive droite de la rivière Saint-Denis.

Quelques Etablissement Recevant du Public (ERP) sont présents à proximité du site. On recense notamment :

- Des écoles et collèges, dont la plus proche est l'école Jules Reydellet situé à 100 m à l'est du site ;
- Des terrains de sport dont le plus proche est le stade de La Redoute, situé à 130 m à l'ouest du site mais surplombant la falaise ;
- Une église (n° 1 ci-dessous) à 240 m au nord-ouest du site ;
- L'hôtel de ville (n° 2) à 320 m au nord-est du site ;
- Un marché de la ville (n° 3) à 260 m à l'est du site ;
- Un musée (n° 4) à 510 m à l'est du site.

La carte ci-dessous permet de localiser l'environnement humain autour du site.

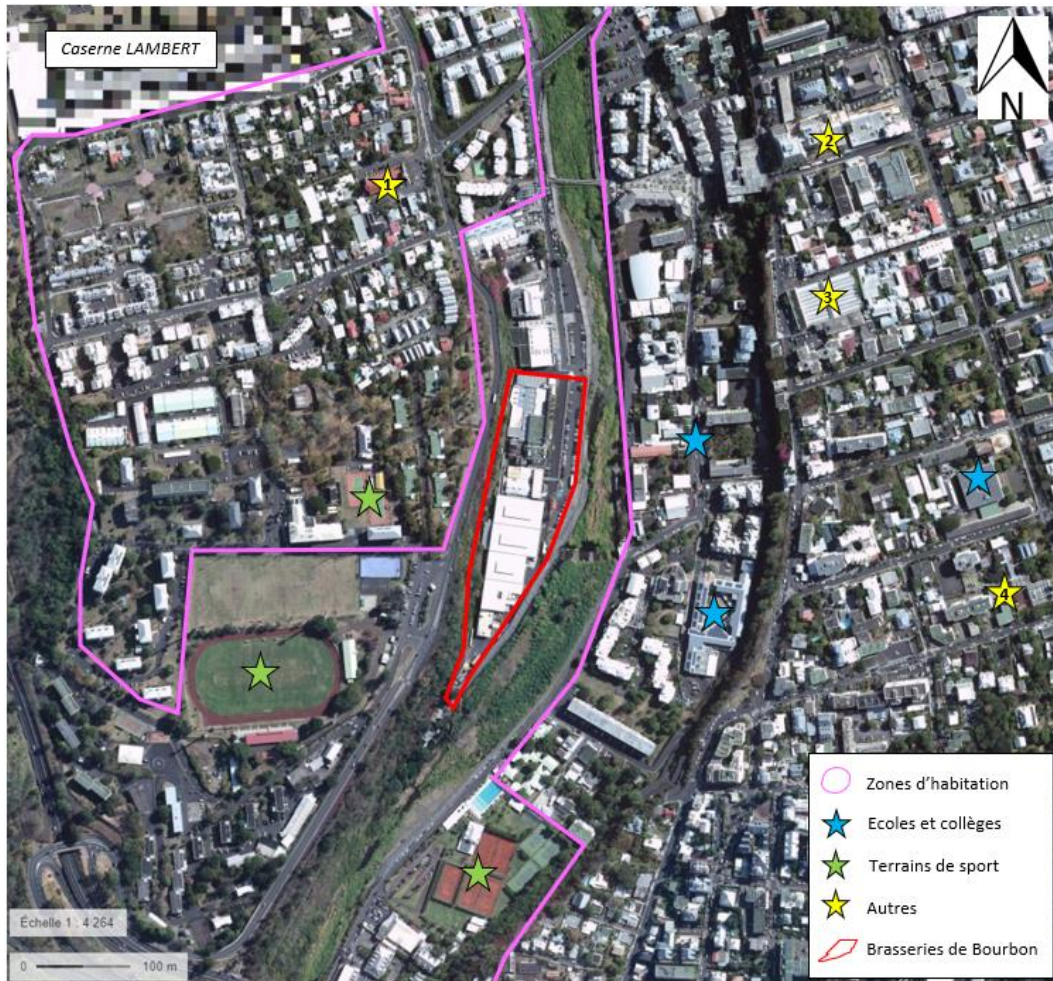


Figure 25 : Environnement humain du site



## 5. Recherche, compilation et évaluation des données disponibles

Sur la base des documents fournis par les Brasseries de Bourbon, à ce jour, aucun diagnostic environnemental n’a été réalisé sur les sols ou les eaux souterraines ainsi que sur les eaux de surfaces au droit du site d’étude. Aucune donnée sur les eaux souterraines n’est disponible.

A notre connaissance, il existe un piézomètre relatif à la nappe alluviale de surface sur le site. Aucune campagne de mesure ou d’analyse n’y a été conduite à notre connaissance.

La tête du piézomètre se trouve dans un regard d’eau pluviale situé en face de l’entrée de la limonaderie (cf figure suivante).

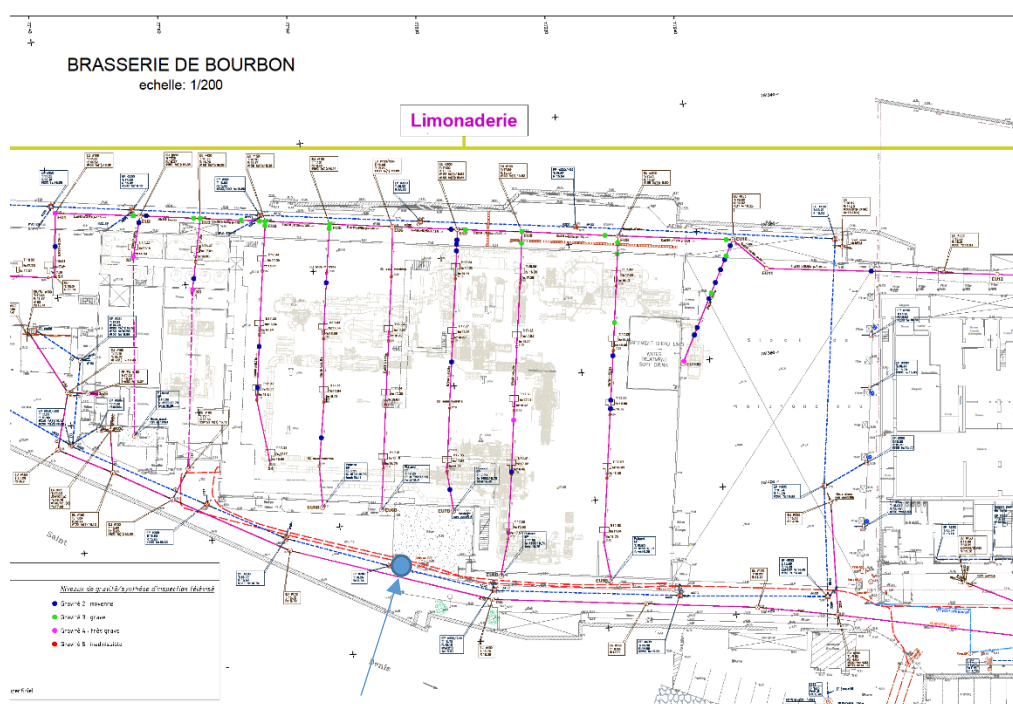
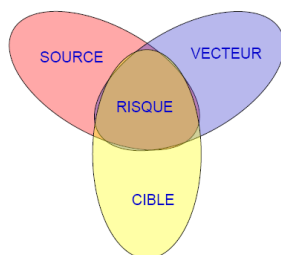


Figure 26 : Localisation du piézomètre

La profondeur du piézomètre est de 12,5 m et le niveau d’eau a été mesuré à une profondeur de 6,8 m par rapport à la tête du piézomètre (juillet 2020).

## 6. Schéma conceptuel

La politique nationale de gestion de sites et sols pollués fonde la gestion des risques sur le schéma conceptuel d'un site. Ce schéma conceptuel est l'outil fondamental permettant d'identifier les points clés de la gestion d'une situation environnementale. La gestion du risque est basée sur une approche "Source – Vecteur – Cible", le risque sanitaire résultant de la concomitance de ces 3 facteurs comme schématisé ci-dessous :



Le schéma conceptuel permet d'illustrer les voies de **transferts** potentielles depuis les **sources** de contamination du sous-sol vers les milieux d'exposition où peuvent être exposés les **cibles**.

**Dans le cadre du présent rapport de base, le schéma conceptuel permet d'évaluer les voies de transfert potentielles de substances dangereuses depuis leurs zones de stockage et d'utilisation vers les milieux cibles retenus : les sols et les eaux souterraines.**

### 6.1. Activités et substances à risques d'impact sur les sols et les eaux souterraines

D'après les photographies aériennes d'archives, le site d'étude est exploité depuis les années 1960. L'activité de brasserie et de limonaderie est autorisée sous le régime des ICPE depuis 1999 au nom du groupe Brasseries de Bourbon.

Les activités et substances dangereuses liées à l'activité actuelle du site, susceptibles d'impacter les sols et/ou les eaux souterraines, sont présentées au § 3.4.

Actuellement, l'exploitation du site pourrait générer des impacts sur les sols et le sous-sol en cas de fuite ou de déversement accidentel de produits liquides neufs ou usagés.

Afin de prévenir d'éventuelles fuites, les produits liquides (GNR, soudes et acides principalement) sont stockés au droit de zones de stockage dédiées, avec des dispositifs de rétentions dûment dimensionnés.

## 6.2. Vecteurs de transfert possibles et milieux récepteurs

Les vecteurs de transfert et milieux récepteurs possibles pour les substances dangereuses sont :

- Les sols** : au niveau du périmètre IED, les sols des zones d’activités sont recouverts par des dallages en béton ou de l’enrobé, ce qui coupe les risques de transfert. En cas d’état dégradé de ces recouvrements, des substances liquides seraient susceptibles de pouvoir migrer vers les sols.  
 Au regard du contexte géologique, en-dessous d’éventuels remblais de construction, les sols sont vraisemblablement majoritairement constitués d’alluvions limono graveleuses plutôt perméables à moyennement perméables qui ne pourraient constituer de couche de protection suffisante pour les sols et les eaux souterraines sous-jacents.
- Les eaux souterraines** : au droit du site, des eaux souterraines sont susceptibles de circuler au sein des terrains de surface et en profondeur et de permettre le transfert de contaminants présents dans ces sols. Deux aquifères ont été identifiés au droit du site. La nappe la plus susceptible d’être contaminée est la nappe de surface située à 7 m de profondeur environ, dans ses sols alluvionnaires perméables. La nappe plus profonde est située à une profondeur de 17 m et est séparée de la nappe superficielle par des couches imperméables.
- Les eaux de surfaces** : la Rivière St Denis borde le site, et les eaux pluviales y sont déversées après le passage par un décanteur /séparateur à hydrocarbures. En cas de pollutions mélangées avec les eaux pluviales, celles-ci sont susceptibles de rejoindre le milieu naturel via l’exutoire dans la rivière.

## 6.3. Schéma conceptuel retenu

Le schéma conceptuel retenu dans le cadre du présent rapport de base, sur la base des données disponibles, est présenté ci-dessous.

Modalités d’exposition	Voies d’exposition	Schéma
Envol de poussières	Zone majoritairement recouverte d’enrobé - process industriel ne générant que peu de poussière ou d’éléments volatiles. Contrôles annuels des rejets atmosphériques	Non Retenue
Ruissellement en surface	<b>Zone majoritairement recouverte d’enrobé – collecte des eaux de ruissellement et traitement par un séparateur/décanteur hydrocarbure avant rejet dans le milieu</b>	<b>Retenue</b>
Infiltration dans le sous-sol	<b>Géologie perméable favorable aux infiltrations</b>	<b>Retenue</b>
Migration via les eaux souterraines	<b>Géologie perméable favorable aux migrations verticales – nappe peu profonde - 7m environ</b>	<b>Retenue</b>
Migration via les sols	Géologie perméable mais nombreux aménagements limitant les migrations horizontales (enrochement liés, zone bétonnée)	Non retenue
Ingestion d’eau de nappe	Absence de puits envisagé sur site dans la nappe de surface pour AEP selon informations fournies. Puits ancien abandonné non retrouvé	Non retenue
Ingestion d’eau du robinet	Conduite AEP enrobée de terres saines selon règles de l’Art.	Non retenue

Tableau 11 : Modalités et voies d’exposition

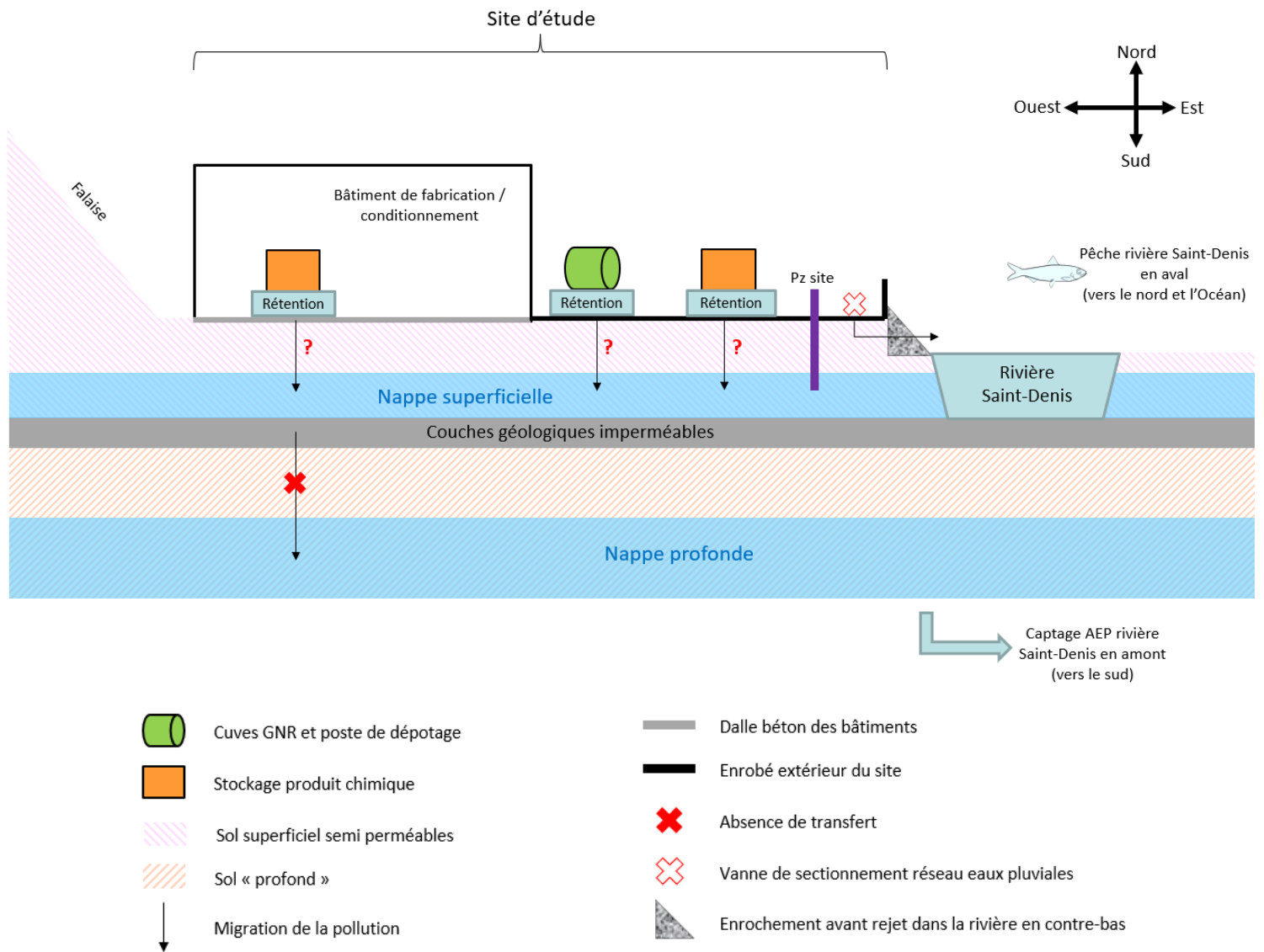


Figure 27 : Schéma conceptuel

## 7. Définition du programme d’investigations complémentaires proposés à l’issue de l’étude de « Phase 1 »

**L’objectif de ces investigations complémentaires est de lever les incertitudes concernant la présence ou non dans les milieux sol et eau souterraine, au droit du périmètre IED, des traceurs liés aux substances dangereuses retenues.**

### 7.1. Stratégie analytique retenue

Pour les produits présents sur site, Antea Group a retenu comme traceurs du risque, en collaboration avec des laboratoires spécialisés en analyses environnementales, les substances principales qui sont facilement analysables en laboratoire. Les composés traceurs à analyser sont rappelés ci-après :

Chlorure	Bromure	Nitrite	Nitrate	Phosphate
Sulfate	Sulfite	Zinc	Sodium	pH
Alcool	BTEX (dont cumène)	HCT C10-C40	HAP	Ethylène glycol

### 7.2. Investigations complémentaires proposées sur les sols

*Remarque : les stockages sont généralement placés sur des rétentions adaptées. Des stockages provisoires sont ponctuellement inadaptés mais sur des sols revêtus. Les stockages dans les bâtiments de fabrication et de conditionnement disposent d’une « deuxième barrière » à savoir la dalle béton empêchant une pollution vers les sols.*

*Les stockages extérieurs sur rétentions sont localisés sur de l’enrobé ou du béton.*

*Une pollution des sols est donc actuellement peu probable.*

Toutefois des contaminations diffuses au droit de certaines rétentions ou les usages antérieurs du site (anciens stockages) pourraient conduire à de potentielles contaminations.

Il a été recommandé à la suite de réaliser le programme analytique suivant qui a été défini sur la base des activités du site, de l’étude historique et du contexte environnemental, et sur la base des substances identifiées (répertoriées au Tableau 9).

Les paramètres analysés dépendent de la source potentielle de la pollution ciblée et du contexte des zones observées lors des reconnaissances du site.

Les analyses proposées sont les suivantes :

- Métaux :
  - Pack 8 Métaux (Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Zinc, Nickel, Plomb, Mercure),
  - Sodium,
- Ions :
  - Chlorure, Bromure, Nitrite, Nitrate, Phosphate, Sulfite, Sulfate
- Alcool,
- Hydrocarbures :
  - BTEX (dont cumène),
  - HCT C10-C40,
  - HAP,
- Ethylène glycol.

Milieu	Nature et profondeur d'investigation	Dénomination sur le plan	Programme analytique	Justification
Sols superficiels	Prélèvements de contrôle de surface à la pelle manuelle sur les sols situés en pied de falaise en limite du site  (0 à 0,3 m)	PM1, PM2, PM3	Métaux Ions Alcool Hydrocarbures	Possibles contaminations liées aux cuves GNR, armoires produits dangereux et stockages divers au sol
Sols	Sondages à la foreuse (tarière continue) ou au carottage manuel + tarière à main <b>selon emprise disponible (réseaux)</b>  (0.5 m à 3 m ou au refus)	P2, P3, P5, P6, P13	Métaux Ions Alcool	Stockage de produits chimiques en extérieur ou en armoire
		P1	Métaux Ions Alcool	Ancien stockage de produits chimiques en armoire
		P4	Métaux Ions Alcool Hydrocarbures	Ancienne zone de stockage divers
		P7	Métaux Ions	Local de charge
		P8, P9	Hydrocarbures	Stockage des 2 cuves de GNR
		P10	Ethylène glycol	Stockage d'un GRV
		P11	Hydrocarbures	Ancien stockage de cuves de GNR
		P12	Métaux Ions Alcool	Ancien poste de dépotage de soude

Tableau 12 : Programme d'investigations des sols

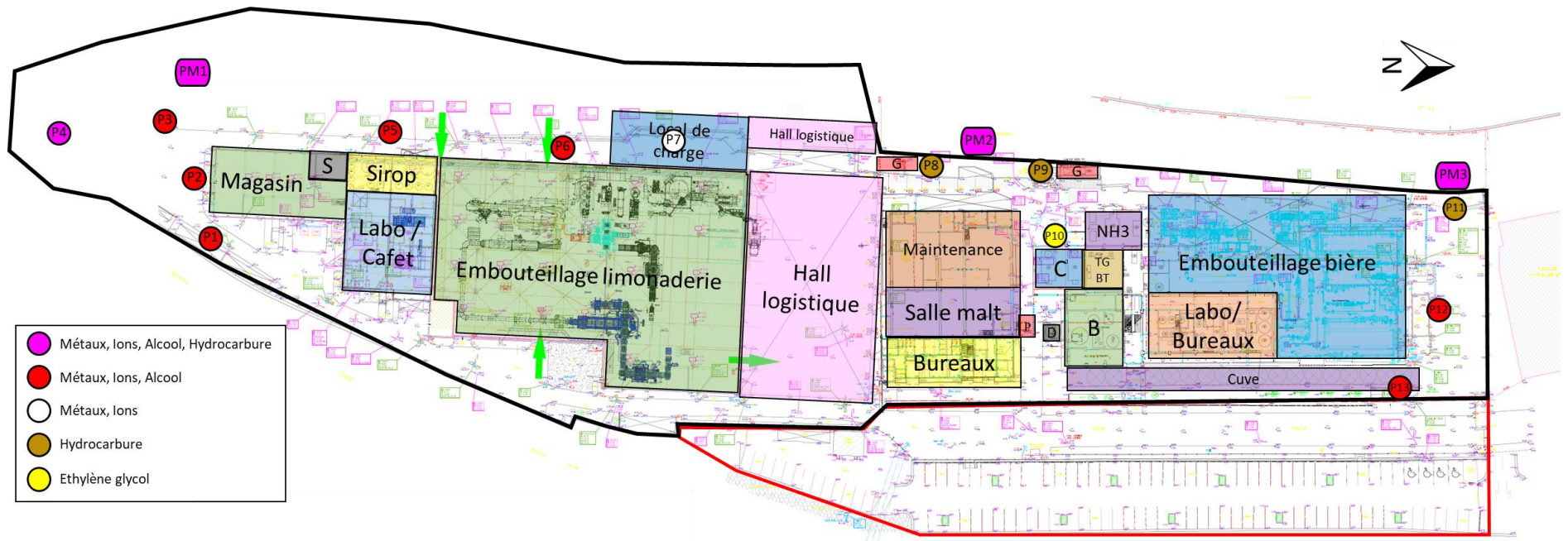


Figure 28 : Implantation des investigations dans la matrice sol

### 7.3. Investigations complémentaires proposées sur les eaux souterraines

Compte tenu de la faible profondeur de la nappe souterraine (6,8 m) qui circule dans les alluvions superficielles au droit du site (horizons perméables), ce compartiment peut être considéré comme un milieu intégrateur des différentes pollutions, et la recherche sur ce milieu des traceurs des substances dangereuses identifiées permettra d'appréhender les incertitudes relatives à leur éventuelle présence dans la matrice sol.

Ainsi, afin d'évaluer si les milieux souterrains ont pu être impactés par les substances dangereuses présentes sur le site, il est proposé d'utiliser le piézomètre existant afin de réaliser 2 campagnes de suivi de la qualité des eaux souterraines (basses eaux et hautes eaux) et d'inclure l'ensemble des composés traceurs retenus.

Le programme analytique proposé sur les eaux souterraines est le suivant :

- Paramètres in situ lors du prélèvement :
  - pH, conductivité, oxygène dissous, potentiel d'oxydo-réduction, température ;
- Analyses au laboratoire :
  - Métaux :
    - Pack 8 Métaux (Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Zinc, Nickel, Plomb, Mercure),
    - Sodium,
  - Ions :
    - Chlorure, Bromure, Nitrite, Nitrate, Phosphate, Sulfite, Sulfate
  - Alcool,
  - Hydrocarbures :
    - BTEX (dont cumène),
    - C10-C40,
    - HAP,
  - Ethylène glycol.



## 8. Mise en œuvre du programme d’investigations et analyses au laboratoire

A l’issue de la phase I du Rapport de Base, la société Brasseries de Bourbon a missionné Antea Group pour la réalisation des investigations complémentaires nécessaires à l’établissement de la phase II. Antea Group a ainsi réalisé une campagne d’investigations dans le milieu sol et eaux souterraines. Pour ce faire, Antea Group a adapté et réalisé le programme d’investigations et d’analyses préconisé à l’issue de la phase I (cf. chapitre 7).

### 8.1. Sécurité de l’intervention

#### 8.1.1. Plan de prévention

Antea Group et son sous-traitant Ginger CEBTP ont pris connaissance et signé le Plan de Prévention établi par la société Brasseries de Bourbon le 03 mai 2021 sur site. Les risques auxquels a été exposée l’équipe d’Antea Group intervenant sur site ont été évalués et des mesures de prévention adaptées ont été mises en place.

#### 8.1.2. Sécurisation vis-à-vis des réseaux enterrés

##### 8.1.2.1. Sécurisation vis-à-vis des réseaux enterrés

Conformément à la réglementation en vigueur, les DICT (Déclarations d’Intention de Commencement de Travaux) ont été établies et traitées par Antea Group préalablement aux travaux sur site.

##### 8.1.2.2. Détecteur de réseaux

Une inspection au détecteur de réseaux a été réalisée au droit de chacun des sondages afin de valider l’absence de réseaux en complément des plans de sol fournis par la société Brasseries de Bourbon et réponses obtenues suite aux DICT.

## 8.2. Investigations sur les sols (A200)

Les normes techniques de prélèvement et d'échantillonnage applicables sont mentionnées en Annexe I (Normes techniques de prélèvement et d'échantillonnage).

### 8.2.1. Réalisation des sondages sur site

Dans le cadre de la phase II du Rapport de Base, 15 sondages (nommés PX ou PMX, où X correspond au numéro du sondage) ont été réalisés les 10 et 11 mai 2021 à la tarière mécanique (PX) ou à la tarière manuelle (PMX) entre 0,5 et 3 m profondeur, par l'entreprise Ginger CEBTP. Les travaux ont été supervisés par Michel CAMPAGNE ingénieur travaux Antea Group.

Les investigations réalisées sont conformes au programme prévisionnel d'investigations. Vis-à-vis de ce programme :

- Le sondage P3 a fait l'objet d'un refus sur des blocs à 1,5 m de profondeur,
- Le sondage P4 a fait l'objet d'un arrêt à 2,3 m de profondeur suite aux projections de matières importantes,
- Le sondage P5 a fait l'objet d'un refus sur des blocs à 2,5 m de profondeur,
- Le sondage P6 a fait l'objet d'un refus sur des blocs à 1,5 m de profondeur,
- Le sondage P12 a fait l'objet d'un refus sur des blocs à 1,8 m de profondeur,
- Le sondage P13 a fait l'objet d'un refus sur des blocs à 1,6 m de profondeur,
- Le sondage P10 n'a pas été réalisé lié à la présence de nombreux réseaux.

La localisation des sondages réalisés est présentée sur la figure ci-après.

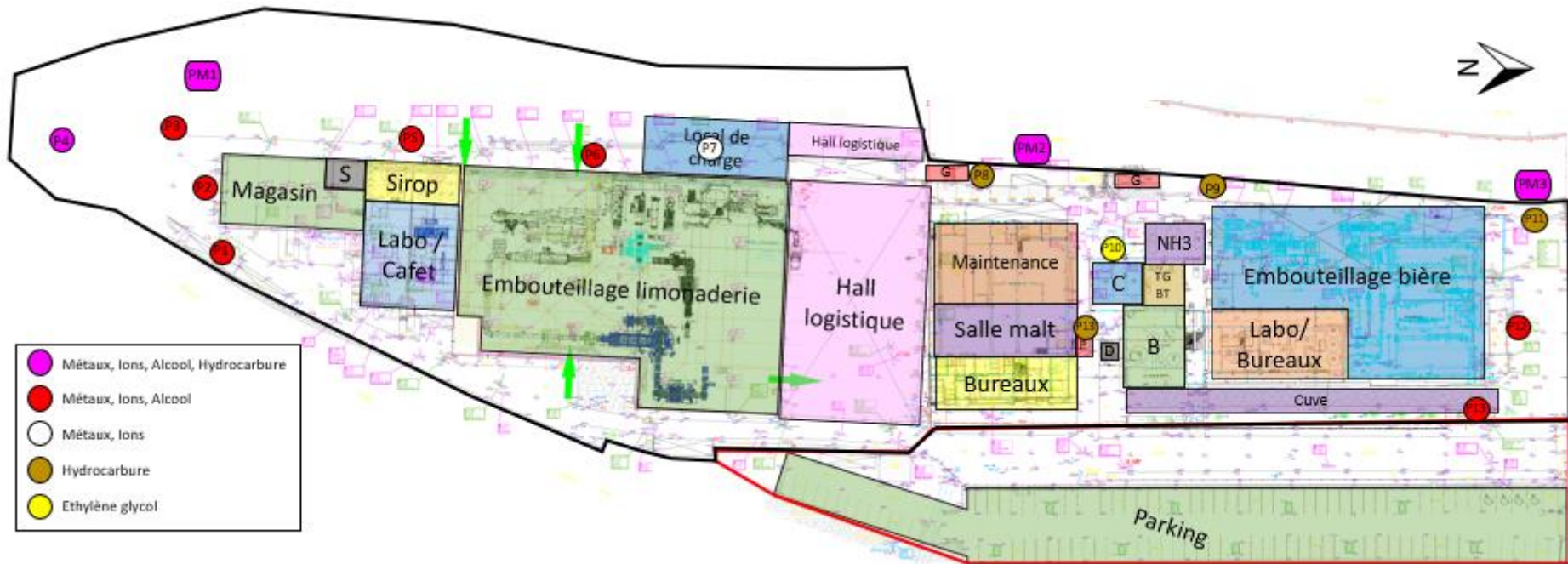


Figure 29 : localisation des sondages réalisés

### 8.2.2. Suivi des travaux et prélèvement des échantillons sur site

L'ingénieur d'Antea Group, présent constamment lors des investigations, a assuré le respect du plan de prévention, dirigé les sondages, noté les coupes techniques, choisi et constitué les échantillons nécessaires à la caractérisation analytique des sols traversés.

La stratégie d'échantillonnage des sols a été adaptée aux besoins de l'étude en fonction de la nature des informations recherchées : connaître l'état des sols au droit ou à proximité des installations IED.

Pour cela la stratégie d'échantillonnage a consisté en un échantillonnage moyen par mètre linéaire ou suivant les observations visuelles et olfactives de terrain et en fonction des éléments recueillis lors de l'étude historique.

Chaque échantillon a fait l'objet d'une description de la lithologie avec observation des éventuelles anomalies organoleptiques (couleur, aspect, odeur, etc.). Afin de disposer d'indications sur l'éventuelle présence de substances organiques volatiles dans les sols, des mesures au PID<sup>4</sup> ont été réalisées sur chaque échantillon prélevé. Les coupes des sondages sont présentées en Annexe II et précisent notamment la technique de foration, les lithologies observées et les échantillons prélevés.

Les échantillons ont été conditionnés dans des flacons en verre étanches, neufs, de qualité laboratoire, soigneusement étiquetés dès leur conditionnement, conservés dans des glacières limitant le risque d'altération et expédiés au laboratoire. Ils ont été envoyés au laboratoire WESSLING le 12 mai 2021 et réceptionnés le 14 mai 2021.

### 8.2.3. Programme analytique des sols

Le programme analytique a été établi en fonction des objectifs de l'étude, sur la base des informations disponibles et en particulier sur les substances identifiées à l'issue de la phase I du Rapport de Base. Le programme analytique des sols réalisé est conforme au programme analytique prévisionnel (détail cf. chapitre 7).

Les échantillons ont été analysés par le laboratoire Wessling à St-Quentin Fallavier. Ce laboratoire est accrédité COFRAC et détient un agrément du Ministère en charge de l'Environnement.

---

<sup>4</sup> Détecteur à photo-ionisation, appareil portatif donnant une mesure semi-quantitative des composés volatils d'un échantillon de sol

### 8.3. Investigations sur les eaux souterraines (A210)

Les normes techniques de prélèvement et d’échantillonnage applicables sont mentionnées en Annexe I (Normes techniques de prélèvement et d’échantillonnage).

#### 8.3.1. Echantillonnage des eaux souterraines

Les purges et prélèvements d’échantillons d’eaux souterraines ont été réalisés par Antea Group le 10/05/2021.

##### 8.3.1.1. Purge du piézomètre avant prélèvement

Avant échantillonnage, le niveau d’eau au droit du piézomètre a été relevé et le piézomètre a été purgé. Les paramètres physico-chimiques pH, température, conductivité, potentiel redox ont été relevés environ toutes les cinq minutes.

La purge a été réputée complète lorsque les deux conditions suivantes ont été respectées :

- les paramètres physico-chimiques sont stabilisés,
- un volume minimal égal à deux fois la colonne d’eau initialement présente dans l’ouvrage aura été purgé.

La fiche de prélèvement des eaux souterraines est fournie en Annexe III.

##### 8.3.1.2. Prélèvement des eaux souterraines

Les prélèvements ont été réalisés selon le fascicule AFNOR relatif au prélèvement et à l’échantillonnage des eaux souterraines publié en octobre 1999 (FD-X-31-615).

Pour échantillonner les eaux situées en milieu de colonne, les prélèvements ont été réalisés en sortie de pompe à bas débit (inférieur à 4 l/min) pour chacun des piézomètres installés.

Les échantillons ont été conditionnés dans des flacons adaptés aux paramètres analysés transmis par le laboratoire d’analyse, soigneusement étiquetés dès leur conditionnement, et conservés dans une glacière jusqu’au laboratoire.

Les échantillons d’eaux souterraines ont été envoyés au laboratoire WESSLING le 12 mai 2021 et réceptionnés le 14 mai 2021.

#### 8.3.2. Programme analytique des eaux souterraines

Le programme analytique a été établi en fonction des objectifs de l’étude, sur la base des informations disponibles et en particulier sur les substances identifiées à l’issue de la phase I du Rapport de Base.

Le programme analytique des eaux souterraines réalisé est conforme au programme analytique prévisionnel (détail cf. chapitre 7).

Les échantillons ont été analysés par le laboratoire Wessling à St-Quentin Fallavier. Ce laboratoire est accrédité COFRAC et détient un agrément du Ministère en charge de l’Environnement.

## 8.4. Maîtrise des impacts environnementaux de l’intervention

Afin de limiter au maximum les impacts environnementaux de son intervention Antea Group a mis en œuvre différentes mesures qui sont présentées dans le tableau suivant.

**Tableau 13 : disposition prises pour la maîtrise des impacts environnementaux**

Opérations	Dispositions prises
Sondages de sols	Les cuttings excédentaires ont été gérés spécifiquement (stockage sur site, élimination en filière agréée...).
Développement et purge des piézomètres	Les eaux de purges ont été gérées comme suit : ➤ rejet au réseau après passage par un charbon actif
Dalles et enrobés	Un bouchon de ciment a été reconstitué en tête des carottages sur les dalles de façon à reconstituer l’étanchéité. Pour les sondages sur enrobé, ils ont été rebouchés via un enrobé à froid compacté.

## 8.5. Limites de la méthode d’investigation

Les sondages ponctuels ne peuvent offrir une vision continue de l’état des terrains du site.

Leur implantation et leur densité permettent d’avoir une vision représentative de l’état du sous-sol, sans que l’on puisse exclure l’existence d’une anomalie d’extension limitée entre deux sondages et/ou à plus grande profondeur, qui pourrait échapper à nos investigations.

Par ailleurs, le diagnostic rend compte de l’état du milieu à un instant donné. Des événements ultérieurs anthropiques ou naturels (exemple : variation du niveau de la nappe liée à une saisonnalité) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

Enfin, un diagnostic de pollution éventuelle du sous-sol a pour seule fonction de renseigner sur l’état chimique de contamination éventuelle du sous-sol et des éventuelles contraintes engendrées par cette contamination pour le projet d’aménagement. Toute utilisation en dehors de ce contexte (dans un but géotechnique par exemple pour déterminer des assises de fondation) ne saurait engager la responsabilité d’Antea Group.

## 9. Présentation et interprétation des résultats et incertitudes

### 9.1. Valeur de comparaison

Le tableau suivant présente les valeurs de comparaison utilisées dans le cadre de cette étude :

**Tableau 14 : valeurs de référence ou de comparaison**

Milieu	Paramètres pertinents rapport de base IED
Sol	Les paramètres analysés selon méthodologie IED (traceurs des substances et mélanges dangereux pertinents retenus dans le cadre du rapport de base) font l’objet d’un constat de détection/non détection.
Eaux souterraines	Les paramètres analysés selon méthodologie IED (traceurs des substances et mélanges dangereux pertinents retenus dans le cadre du rapport de base) font l’objet d’un constat de détection/non détection.

### 9.2. Observation de terrain

#### 9.2.1. Lithologie

Les terrains rencontrés sont les suivants :

- Enrobé sur 10 cm,
- Ponctuellement des remblais sablo-graveleux jusqu’à 1 m de profondeur
- Alluvions sablo-graveleuses jusqu’à 3 m de profondeur.

Aucun niveau d’eau n’a été rencontré lors de la foration.

#### 9.2.2. Observations organoleptiques

Aucun indice de pollution a été observé lors des sondages.

### 9.3. Résultats d’analyses en laboratoire pour les sols

Les tableaux en pages suivantes présentent les résultats analytiques. Les bulletins analytiques sont présentés en Annexe IV.

La dénomination des échantillons analysés fait référence au nom du sondage et à la profondeur échantillonnée. Par exemple l’échantillon P8(0,5-1) est représentatif des sols échantillonnés entre 0,5 et 1 m au droit du sondage P8. Les valeurs précédées du sigle « < » sont inférieures à la limite de quantification (LQ) du laboratoire (substance non quantifiée).

Lorsque le composé n’a pas été analysé, la case correspondante est vide.

Tableau 15 : Résultat analytique sur les sols

Localisation / Source	Unité	Ancien stockage de produits chimiques en armoire	Stockage de produits chimiques en extérieur ou en armoire						Ancienne zone de stockage divers	Local de charge	Stockage des 2 cuves de GNR		Ancien poste de dépotage de soude	Ancien poste de dépotage GNR	Possibles contaminations liées aux cuves GNR, armoires produits dangereux et stockages divers au sol		
			P1 -0.5-1m	P2-0.5-1m	P3 -0.5-1m	P5 -0.5-1m	P6 -0.5-1m	P13-0.5-1m			P4 -0.5-1m	P7-0.5-1m			P8 -0.5-1m	P9 -0.5-1m	P11 -0.5-1m
<b>Nom de l'échantillon</b>																	
Matière sèche	% mass MB	93,6	94	96,7	94,2	95,4	88	91,4	95,3	98,5	95,4	94,1	96,1	87	89,1	86,2	
<b>Hydrocarbures totaux (HCT)</b>																	
Indice hydrocarbone C10-C40	mg/kg MS	590	52	170	<20	260	150	96	260	42	150	340	320	480	940	81	
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<40	<20	<20	<20	<20	
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<40	<20	<20	25	<20	
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	56	<40	<20	<20	360	<20	
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	320	35	100	<20	160	83	79	150	28	60	190	180	410	470	59	
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	240	<20	54	<20	100	64	<20	100	<20	<20	120	140	55	75	<20	
<b>Métaux lourds</b>																	
Sodium (Na)	mg/kg MS	3400	2300	4000	2400	3400	2400	2000	3500	1800	3500	1800	2300	910	550	280	
Chrome (Cr)	mg/kg MS	53	150	110	83	80	140	130	90	55	120	160	160	67	52	55	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	170	520	370	360	260	420	410	250	160	300	460	410	230	94	140	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	57	74	87	71	65	72	51	63	48	59	76	83	42	21	23	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	110	97	91	75	120	100	100	140	200	140	100	93	81	160	100	
Arsenic (As)	mg/kg MS	3	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	2	2	4	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	1,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	25	<10	<10	<10	89	15	<10	15	15	28	<10	<10	<10	24	36	
<b>Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)</b>																	
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	
<b>Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)</b>																	
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	0,1	<0,05	
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0,07	-/-	-/-	0,1	-/-	
<b>Sur lixiviat filtré</b>																	
<b>Cations, anions et éléments non métalliques</b>																	
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	170	100	<100	<100	<100	<100	180	170	<100	1400	<100	<100	<100	<100	<100	
o-Phosphate (PO4)	mg/kg MS	<0,31	0,98	2,8	3,5	2,3	9,7	<0,31	0,58	3,4	<0,31	<0,31	13	2,3	1,7	0,71	
o-Phosphate (P)	mg/kg MS	<0,1	0,32	0,9	1,14	0,75	3,17	<0,1	0,19	1,1	<0,1	<0,1	4,4	7,08	0,57	0,23	
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	
Bromure (Br)	mg/kg MS	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	
Nitrates (NO3)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	110	<100	
Nitrites (NO2-N)	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	
o-Phosphate (PO4)	mg/l E/L	<0,031	0,0981	0,276	0,35	0,23	0,972	<0,031	0,0583	0,337	<0,031	<0,031	1,35	0,231	0,175	0,0705	
o-Phosphate (P)	mg/l E/L	<0,01	0,032	0,09	0,114	0,075	0,317	<0,01	0,019	0,11	<0,01	<0,01	0,44	0,708	0,057	0,023	
Ethylène glycol	mg/kg MS										0,13						
<b>Solvants</b>																	
Méthanol	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20				<20	<20	<200	<200	
Éthanol	mg/kg MS	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0				<2,0	<2,0	<20	<20	
2-Propanol	mg/kg MS	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0				<2,0	<2,0	<20	<20	
tert-Butanol	mg/kg MS	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0				<2,0	<2,0	<20	<20	
Propanol-1	mg/kg MS	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0				<2,0	<2,0	<20	<20	
Méthyl-2 propanol-1	mg/kg MS	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0				<2,0	<2,0	<20	<20	
Butanol-1	mg/kg MS	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0				<2,0	<2,0	<20	<20	
2-(3)-Pentanol	mg/kg MS	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0				<2,0	<2,0	<20	<20	
3-Hexanol	mg/kg MS	<2,0	<2,0	<2,0													



## 9.4. Résultats des analyses en laboratoire pour les eaux souterraines

Les tableaux de résultats présentés pages suivantes font apparaître les valeurs de référence présentées précédemment. Ces valeurs sont utilisées à titre indicatif afin de détecter toute éventuelle anomalie dans les eaux souterraines.

La dénomination des échantillons analysés fait référence au nom de l’ouvrage dans lequel l’échantillon a été prélevé. Par exemple l’échantillon PZ1 est représentatif des eaux souterraines prélevées dans l’ouvrage PZ1.

Les valeurs précédées du sigle « < » sont inférieures à la limite de quantification (LQ) du laboratoire (substance non quantifiée).

Les bulletins d’analyse sont présentés en annexe V.

**Tableau 16 : résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines**

Nom de l'échantillon	Unité	PZ1
<b>Solvants</b>		
Méthanol	µg/l E/L	<1000
Éthanol	µg/l E/L	<100
2-Propanol	µg/l E/L	<100
tert-Butanol	µg/l E/L	<100
Propanol-1	µg/l E/L	<100
Méthyl-2 propanol-1	µg/l E/L	<100
Butanol-1	µg/l E/L	<100
2-(3)-Pentanol	µg/l E/L	<100
3-Hexanol	µg/l E/L	<100
1-Hexanol	µg/l E/L	<100
4-Heptanol	µg/l E/L	<100
1-Heptanol	µg/l E/L	<100
1-Octanol	µg/l E/L	<100
Butanol-2	µg/l E/L	<100
2-Ethyl-1-hexanol	µg/l E/L	<100
<b>Hydrocarbures totaux (HCT)</b>		
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/l E/L	<0,05
Hydrocarbures > C10-C12	mg/l E/L	<0,05
Hydrocarbures > C12-C16	mg/l E/L	<0,05
Hydrocarbures > C16-C21	mg/l E/L	<0,05
Hydrocarbures > C21-C35	mg/l E/L	<0,05
Hydrocarbures > C35-C40	mg/l E/L	<0,05
<b>Cations, anions et éléments non métalliques</b>		
Sulfite (SO3)	mg/l E/L	<1,0
Bromure (Br)	mg/l E/L	<0,05
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	3
Nitrates (NO3)	mg/l E/L	1
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	1
Nitrites (NO2)	mg/l E/L	<0,05
o-Phosphate (PO4)	mg/l E/L	0,12
<b>Eléments</b>		
Sodium (Na)	mg/l E/L	5,7
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10
Mercurure (Hg)	µg/l E/L	<0,1
<b>Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)</b>		
Benzène	µg/l E/L	<0,5
Toluène	µg/l E/L	<0,5
Ethylbenzène	µg/l E/L	<0,5
o-Xylène	µg/l E/L	<0,5
m-, p-Xylène	µg/l E/L	<0,5
Cumène	µg/l E/L	<0,5
Mésitylène	µg/l E/L	<0,5
o-Ethyltoluène	µg/l E/L	<0,5
m-, p-Ethyltoluène	µg/l E/L	<0,5
Pseudocumène	µg/l E/L	<0,5
Somme des CAV	µg/l E/L	-/-
<b>Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)</b>		
Naphtalène	µg/l E/L	<0,02
Acénaphtylène	µg/l E/L	<0,02
Acénaphtène	µg/l E/L	<0,02
Fluorène	µg/l E/L	<0,02
Phénanthrène	µg/l E/L	<0,02
Anthracène	µg/l E/L	<0,02
Fluoranthène	µg/l E/L	<0,02
Pyrène	µg/l E/L	<0,02
Benzo(a)anthracène	µg/l E/L	<0,02
Chrysène	µg/l E/L	<0,02
Benzo(b)fluoranthène	µg/l E/L	<0,02
Benzo(k)fluoranthène	µg/l E/L	<0,02
Benzo(a)pyrène	µg/l E/L	<0,02
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l E/L	<0,02
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	µg/l E/L	<0,02
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l E/L	<0,02
Somme des 4 HAP	µg/l E/L	-/-
Somme des 6 HAP	µg/l E/L	-/-
Somme des HAP	µg/l E/L	-/-
<b>Paramètres organiques</b>		
Ethylène glycol	mg/l E/L	<0,10

## **9.5. Description des résultats sur les sols et eaux souterraines vis-à-vis de la méthodologie rapport de base**

Le tableau ci-dessous synthétise les composés quantifiés et les teneurs mesurées au sein des différents échantillons.

**Tableau 17 : synthèse des composés détectés dans le périmètre IED – méthodologie Rapport de Base**

Source	Traceur IED	Echantillon	Matrice	Composés quantifiés et teneurs (traceur IED)	Composés quantifiés et teneurs (hors traceur IED)
Ancien stockage de produits chimiques en armoire	Métaux (sodium et zinc) Ions Alcool	P1(0,5-1)	Sol	Sodium : 3400 mg/kg MS Zinc : 110 mg/kg MS Sulfates : 170 mg/kg MS Solvants : <LQ	HCT C10-C40 : 590 mg/kg MS
Stockage de produits chimiques en extérieur ou en armoire + pour P13 Ancien poste de dépotage GNR	Métaux (sodium et zinc) Ions Alcool	P2(0,5-1)	Sol	Sodium : 2300 mg/kg MS Zinc : 97 mg/kg MS Sulfates : 100 mg/kg MS o-Phosphate (PO4) : 0,98 mg/kg MS o-Phosphate (P) : 0,32 mg/kg MS Solvants : <LQ	HCT C10-C40 : 52 mg/kg MS
		P3(0,5-1)	Sol	Sodium : 4000 mg/kg MS Zinc : 91 mg/kg MS o-Phosphate (PO4) : 2,8 mg/kg MS o-Phosphate (P) : 0,9 mg/kg MS Solvants : <LQ	HCT C10-C40 : 170 mg/kg MS
		P5(0,5-1)	Sol	Sodium : 2400 mg/kg MS Zinc : 75mg/kg MS o-Phosphate (PO4) : 3,5 mg/kg MS o-Phosphate (P) : 1,14 mg/kg MS Solvants : <LQ	HCT C10-C40 : <LQ
		P6(0,5-1)	Sol	Sodium : 3400 mg/kg MS Zinc : 120 mg/kg MS o-Phosphate (PO4) : 2,3 mg/kg MS o-Phosphate (P) : 0,75 mg/kg MS Solvants : <LQ	HCT C10-C40 : 260 mg/kg MS
		P13(0,5-1)	Sol	Sodium : 2400 mg/kg MS Zinc : 100 mg/kg MS o-Phosphate (PO4) : 9,7 mg/kg MS o-Phosphate (P) : 3,17 mg/kg MS Solvants : <LQ	HCT C10-C40 : 150 mg/kg MS

Source	Traceur IED	Echantillon	Matrice	Composés quantifiés et teneurs (traceur IED)	Composés quantifiés et teneurs (hors traceur IED)
Ancienne zone de stockage divers	Métaux (sodium et zinc) Ions Alcool Hydrocarbures	P4(0,5-1)	Sol	HCT C10-C40 : 96 mg/kg MS Sodium : 2000 mg/kg MS Zinc : 100 mg/kg MS Sulfates : 180 mg/kg MS Solvants : <LQ	/
Local de charge	Métaux (sodium et zinc) Ions	P7(0,5-1)	Sol	Sodium : 3500 mg/kg MS Zinc : 140 mg/kg MS Sulfates : 170 mg/kg MS o-Phosphate (PO4) : 0,58 mg/kg MS o-Phosphate (P) : 0,19 mg/kg MS	HCT C10-C40 : 260 mg/kg MS
Stockage des 2 cuves de GNR	Hydrocarbures	P8(0,5-1)	Sol	HCT C10-C40 : 42 mg/kg MS	Sodium : 1800 mg/kg MS Zinc : 200 mg/kg MS o-Phosphate (PO4) : 3,4 mg/kg MS o-Phosphate (P) : 1,1 mg/kg MS
		P9(0,5-1)	Sol	HCT C10-C40 : 150 mg/kg MS	Sodium : 3500 mg/kg MS Zinc : 140 mg/kg MS Sulfates : 1400 mg/kg MS Ethylène glycol : 0,19 mg/kg MS
Ancien stockage de cuves de GNR	Hydrocarbures	P11(0,5-1)	Sol	HCT C10-C40 : 340 mg/kg MS	Sodium : 1800 mg/kg MS Zinc : 100 mg/kg MS Ions : <LQ
Ancien poste de dépotage de soude	Métaux (sodium et zinc) Ions Alcool	P12(0,5-1)	Sol	Sodium : 2300 mg/kg MS Zinc : 93 mg/kg MS o-Phosphate (PO4) : 13 mg/kg MS o-Phosphate (P) : 4,4 mg/kg MS Solvants : <LQ	HCT C10-C40 : 320 mg/kg MS

Source	Traceur IED	Echantillon	Matrice	Composés quantifiés et teneurs (traceur IED)	Composés quantifiés et teneurs (hors traceur IED)
Possibles contaminations liées aux cuves GNR, armoires produits dangereux et stockages divers au sol	Métaux (sodium et zinc) Ions Alcool Hydrocarbures	PM1	Sol	HCT C10-C40 : 480 mg/kg MS Sodium : 910 mg/kg MS Zinc : 81 mg/kg MS o-Phosphate (PO4) : 2,3 mg/kg MS o-Phosphate (P) : 7,08 mg/kg MS Solvants : <LQ	/
		PM2	Sol	HCT C10-C40 : 940 mg/kg MS Sodium : 550 mg/kg MS Zinc : 160 mg/kg MS o-Phosphate (PO4) : 1,7 mg/kg MS o-Phosphate (P) : 0,57 mg/kg MS Nitrates (NO3) : 110 mg/kg MS Solvants : <LQ	/
		PM3	Sol	HCT C10-C40 : 81 mg/kg MS Sodium : 280 mg/kg MS Zinc : 100 mg/kg MS o-Phosphate (PO4) : 0,71 mg/kg MS o-Phosphate (P) : 0,23 mg/kg MS Solvants : <LQ	/
		Pz1	Eaux souterraines	Sodium : 5,7 mg/l Chlorures (Cl) : 3 mg/l Nitrates (NO3) : 1 mg/l Sulfates (SO4) : 1mg/l o-Phosphates (PO4) : 0,12 mg/l	/

La localisation des résultats est présentée sur la figure ci-après.

On peut noter que les incertitudes liées à ces analyses ne sont pas estimables par le laboratoire avec les méthodes et appareils utilisés. Ces incertitudes à la limite de quantification sont

- Pour les sols de :
  - maximum 23% pour les hydrocarbures C10-40 ;
  - maximum 25% pour le sodium ;
  - maximum 20% pour le zinc ;
  - maximum 12% pour les ions ;
  - aucune incertitude n’est communiquée pour les solvants ;
- Pour les eaux souterraines de :
  - maximum 44% pour les hydrocarbures C10-40 ;
  - maximum 25% pour le sodium ;
  - aucune incertitude n’est communiquée pour les solvants.

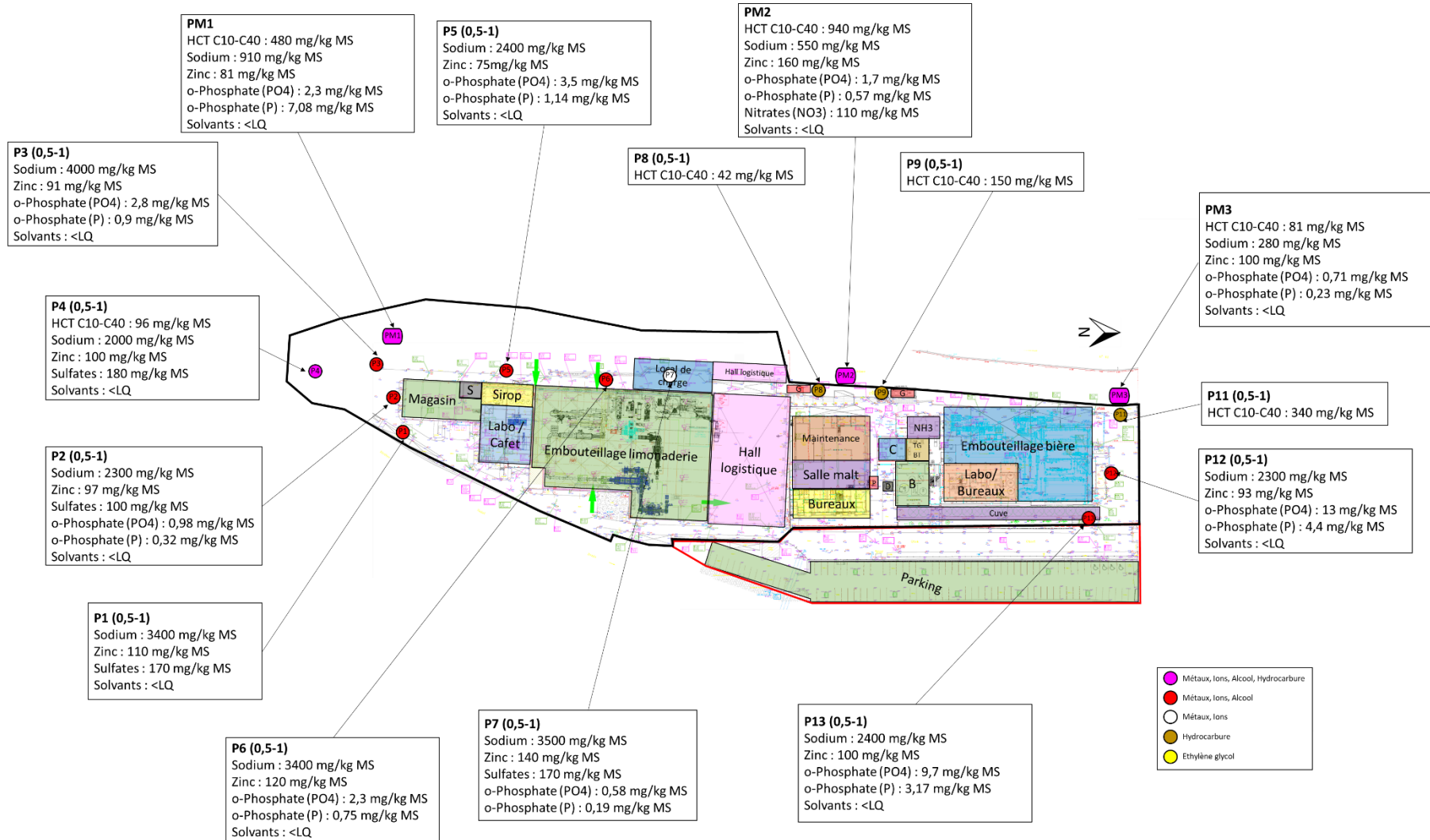


Figure 30 : plan de localisation des anomalies dans les sols – Périmètre IED



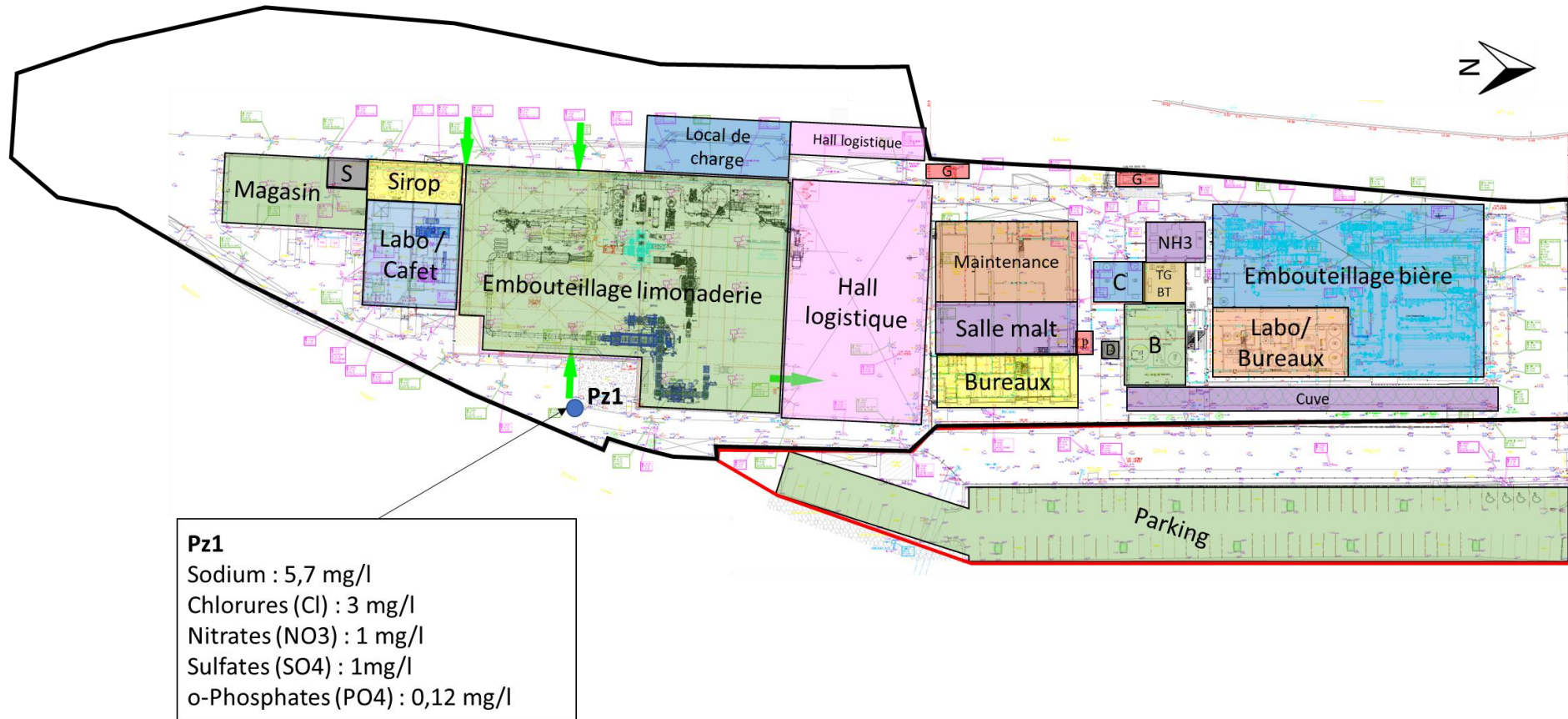


Figure 31 : plan de localisation des anomalies dans les eaux souterraines – Périmètre IED

## 9.6. Discussion des incertitudes pour les analyses liées au rapport de base

Les principales incertitudes relatives aux résultats obtenus sont les suivantes :

- Incertitudes liées à la localisation des investigations pour les sols ; les sondages ont été réalisés en extérieur, au plus proche des installations industrielles potentiellement polluantes et non pas au droit même de ces installations (par soucis d'accès ou de logistique) ;
- Incertitudes induites par la méthodologie d'échantillonnage pour les eaux souterraines et les sols et de constitution des échantillons pour les sols : échantillonnage moyen sur l'ensemble de la tranche analysée ;
- Incertitudes liées aux mesures en laboratoire pour les sols et les eaux souterraines : on peut noter que les incertitudes liées aux analyses concernant les paramètres pertinents vis-à-vis des activités IED ne sont pas estimables par le laboratoire avec les méthodes et appareils utilisés. Ces incertitudes à la limite de quantification sont
  - Pour les sols de :
    - maximum 23% pour les hydrocarbures C10-40 ;
    - maximum 25% pour le sodium ;
    - maximum 20% pour le zinc ;
    - maximum 12% pour les ions ;
    - aucune incertitude n'est communiquée pour les solvants ;
  - Pour les eaux souterraines de :
    - maximum 44% pour les hydrocarbures C10-40 ;
    - maximum 25% pour le sodium ;
    - aucune incertitude n'est communiquée pour les solvants.

## 10. Conclusion - Synthèse

La société des Brasseries de Bourbon exploite à St Denis (974) une installation de brasserie et de limonaderie soumise à la Directive européenne IED n° 2010/75/UE au regard de son classement sous les rubriques principales n° 3642 : « Traitement et transformation de matières premières en vue de la fabrication de produits alimentaires » (arrêté préfectoral du 04/07/2016).

A ce titre, la société des Brasseries de Bourbon doit remettre un rapport de base conformément à l'article R515-82 du Code de l'Environnement.

Pour les sites industriels existants, le rapport de base est un état des lieux représentatif de l'état de contamination du sol et des eaux souterraines au droit des installations soumises à la Directive IED, à un instant « T ».

La société des Brasseries de Bourbon a missionné Antea Group pour l'élaboration du rapport de base (1<sup>ère</sup> partie : Etude documentaire).

D'après les données historiques collectées, le site d'étude est exploité depuis les années 1960 dont l'activité de brasserie et limonaderie y est autorisée depuis 1999.

Pour l'élaboration du présent rapport de base (« phase 1 »), la société des Brasseries de Bourbon a dressé un inventaire des substances et mélanges dangereux stockés, utilisés, produits ou rejetés sur le site.

Au regard de l'activité exercée, les substances dangereuses utilisées dans le cadre du process sont principalement du gasoil non routier, de la soude et des acides nécessaires au nettoyage des cuves et des bouteilles.

Les conditions d'utilisation, de stockage de ces substances dangereuses identifiées dans le process de l'usine sont satisfaisantes (rétention, enrobé, dalle béton).

Compte tenu de l'absence de données analytiques disponibles sur les milieux sol et eaux souterraines au droit du site, des investigations ont été proposées par Antea Group afin de procéder à des contrôles de sols et d'eau souterraines vis-à-vis des traceurs retenus au droit des anciens stockages ou de zones de stockage actuelles.

Ces investigations ont été réalisées les 10 et 11 mai 2021. Les résultats obtenus montrent :

- **Pour les investigations sur les sols réalisées dans le cadre du rapport de base IED : la détection des substances recherchées :**
  - **Présence de Sodium et de Zinc au droit de l'ensemble des sondages avec des teneurs comprises entre 260 et 4000 mg/kg MS pour le sodium et entre 75 et 200 mg/kg MS pour le zinc ;**
  - **Présence d'hydrocarbures C10-C40 sur l'ensemble des points de sondage à des teneurs comprises entre 42 et 940 mg/kg MS,**
  - **Présence d'ions sulfates à des teneurs comprises entre 100 et 1400 mg/kg MS au niveau de l'ancien stockage de produits chimiques en armoire (P1), du stockage de produits chimiques en extérieur ou en armoire (P2), ancienne zone de stockage divers (P4), local de charge (P7) et du stockage de cuve de GNR (P9),**
  - **Présence d'ions o-phosphate (PO4 et P) sur l'ensemble des points à des teneurs comprises entre 0,71 et 3,5 mg/kg MS excepté en P1, P4, P9 et P11,**
  - **Présence d'ions nitrates au droit de PM2 à une teneur de 110 mg/kg MS,**
  - **L'absence de solvants sur l'ensembles des points.**

- **Pour les investigations sur les eaux souterraines réalisées dans le cadre du rapport de base IED : la détection des substances recherchées :**
  - **Les ions avec la présence de chlorures, nitrates, sulfates et o-phosphate à des concentrations respectives de 3, 1,1 et 0,12 mg/l,**
  - **Le sodium à une concentration de 5,7 mg/l.**

**Les autres substances recherchées sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire.**

De manière générale, les investigations sur les sols ne traduisent pas de contaminations par des composés en hydrocarbures, les teneurs étant majoritairement en dessous du seuil de caractère inerte en lien avec l'annexe II de l'arrêté ministériel du 12/12/2014 précisant les conditions d'acceptation en Installation de Stockage des Déchets inertes (HCT 500 mg/kg). Une exception est toutefois identifiée à proximité de l'ancienne cuve de GNR.

Aucune contamination par des solvants n'a été identifiée.

Des anomalies en sodium sont identifiées, probablement en lien avec des réseaux d'effluents anciens fuyards (désinfection à la soude).

D'importants travaux de réfection des réseaux ont été opérées en 2020-2021.

Aucune anomalie de concentration n'a été relevée sur les eaux souterraines.

### **Observations sur l'utilisation du rapport**

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : <https://www.anteagroup.fr/fr/annexes>



# ANNEXES

- Annexe I : Normes de prélèvement et d’échantillonnage
- Annexe II : Fiches de sondages
- Annexe III : Fiches de prélèvement eaux souterraines
- Annexe IV : Bordereau d’analyse sols
- Annexe V : Bordereau d’analyse eaux souterraines

## Annexe I : Normes de prélèvement et d’échantillonnage

## Normes de prélèvements et d’échantillonnage

Antea Group applique les normes de prélèvement et d’échantillonnage suivantes :

<p><b>MILIEU SOL</b></p>	<p><b>Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols sont réalisés selon les normes :</b></p> <p><b>NF ISO 18400-100</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 100 : Lignes directrices pour la sélection des normes d’échantillonnage », Mai 2017  <b>NF ISO 18400-101</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 101 : Cadre pour la préparation et l’application d’un plan d’échantillonnage », Juillet 2017  <b>NF ISO 18400-102</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 102 : Choix et application des techniques d’échantillonnage », Décembre 2017  <b>NF ISO 18400-103</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 103 : Sécurité, Décembre 2017  <b>NF ISO 18400-105</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 105 : Emballage, transport, stockage et conservation des échantillons », Décembre 2017  <b>NF ISO 18400-106</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 106 : Contrôle de la qualité et assurance de la qualité », Décembre 2017  <b>NF ISO 18400-107</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 107 : Enregistrement et notification », Décembre 2017  <b>NF ISO 18400-201</b> « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 201 : Prétraitement physique sur le terrain », Décembre 2017  <b>NF ISO 18512</b> « Qualité du sol : Lignes directrices relatives au stockage des échantillons de sol à long et à court termes », Octobre 2007  <b>NF ISO 11504</b> « Qualité du sol : Evaluation de l’impact du sol contaminé avec des hydrocarbures pétroliers », Septembre 2017  <b>NF EN ISO 19258</b> « Qualité du sol : Recommandations pour la détermination des valeurs de fond », Septembre 2018</p>
<p><b>MILIEU EAUX SOUTERRAINES</b></p>	<p><b>Les prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines sont réalisés selon les normes :</b></p> <p><b>NF X 31 614</b> « Qualité du sol – Méthode de détection et de caractérisation des pollutions - Réalisation d’un forage de contrôle ou de suivi de la qualité de l’eau souterraine au droit et autour d’un site potentiellement pollué », Décembre 2017  <b>NF X 31 615</b> « Qualité des sols – Méthodes de détection, de caractérisation et de surveillance des pollutions en nappe dans le cadre des sites pollués ou potentiellement pollués - Prélèvement et échantillonnage des eaux souterraines dans des forages de surveillance pour la détermination de la qualité des eaux souterraines », Décembre 2017  <b>NF EN ISO 5667-11</b> « Qualité de l’eau – Echantillonnage – Partie 11 : Lignes directrices pour l’échantillonnage des eaux souterraines », Avril 2009  <b>NF EN ISO 5667-22</b> « Qualité de l’eau – Echantillonnage – Partie 22 : Lignes directrices pour la conception et l’installation de points d’échantillonnage des eaux souterraines », Août 2010  <b>L’abandon d’ouvrage de surveillance est réalisé en référence à la norme :</b>  <b>NF X 10 999</b> « Forage d’eau et de géothermie – Réalisation, suivi et abandon d’ouvrages de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forages », Août 2014</p>



## Annexe II : **Fiches de sondages**

Annexe III : **Fiches de prélèvement eaux souterraines**

Annexe IV : **Bordereau d’analyse sols**

## Annexe V : **Bordereau d’analyse eaux souterraines**



Antea Group est certifié :



Portées  
communiquées  
sur demande