

D 188 / OCTOBRE 2017

SAINT-PAUL (974)



**Dossier de demande d'autorisation d'exploiter une installation classée pour la protection de l'environnement au lieu-dit Cambaie, commune de Saint-Paul**

**« Installation de tri / traitement des déchets du BTP de la société VALORUN SAS »**

### Annexes



476 rue Deschanets  
97440 Saint-André

SARL CL au capital de 10000 €  
RCS 2007 B 686,  
SIRET 49814139900028,  
APE 742C  
Tél : 02 62 21 54 71

Email : sremc2@orange.fr

# SOMMAIRE

<b>ANNEXE 1</b>	<b>PIECES ADMINISTRATIVES</b>
	PIECE 1 : EXTRAIT KBIS DE LA SOCIETE VALORUN (SAS)
	PIECE 2 : RECEPISSES DES DECLARATIONS DU SITE DE VALORUN
	PIECE 3 : CV DU RESPONSABLE D'EXPLOITATION DU SITE DE VALORUN
	PIECE 4 : FICHES TECHNIQUES DES EQUIPEMENTS DE VALORUN
	PIECE 5 : EXTRAIT DES COMPTES ANNUELS 2015
	PIECE 6 : COPIES DES BAUX POUR LES PARCELLES SECTION HN N°289 ET AB N°559
	PIECE 7 : BORDEREAU DE DEPOT DU DOSSIER DU 18 NOVEMBRE 2016
	PIECE 8 : COURRIER DU 9 AOUT 2017 - REMARQUES DE LA DEAL
<b>ANNEXE 2</b>	<b>PIECES JUSTIFICATIVES</b>
	PIECE 1 : FICHES TECHNIQUES DU PRODUIT FLOCULANT/COAGULANT UTILISE SUR LE SITE DE VALORUN
	PIECE 2 : ANNEXE III LISTE DES PROPRIETES QUI RENDENT LES DECHETS DANGEREUX
	PIECE 3 : EXEMPLE DE BORDEREAU DE SUIVI DE DECHET
	PIECE 4 : RAPPORT D'ENTRETIEN DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES DE VALORUN PAR LA SOCIETE SOCOTEC
	PIECE 5 : CALCUL DU VOLUME A METTRE EN RETENTION (PROCEDURE D9A)
	PIECE 6 : DEVIS DU GEOMETRE EXPERT
	PIECE 7 : DOSSIER DE DECLARATION DE PROJET (2011)
	PIECE 8 : AVIS DU CONSEIL MUNICIPAL DE SAINT-PAUL CONCERNANT LA PROCEDURE DE DECLARATION DE PROJET (2011)
	PIECE 9 : ECHEANCIER DES AMENAGEMENTS A METTRE EN PLACE POUR LEVER LES NON-CONFORMITES DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES
	PIECE 10 : CONTRAT D'ALIMENTATION EN EAUX DU SITE DE VALORUN PAR LE RESEAU D'IRRIGATION DE LA CISE/SAUR
<b>ANNEXE 3</b>	<b>ETUDES TECHNIQUES</b>
	PIECE 1 : ETUDE HYDRAULIQUE SUR L'ÉCOULEMENT DE LA RIVIERE DES GALETS LORS D'UNE OCCURRENCE CENTENNALE ET IMPACT SUR LE SITE DE VALORUN (HYDRETUDES)
	PIECE 2 : RAPPORT SUR LES MESURES DE POUSSIÈRES SUR LE SITE DE VALORUN EN 2017
	PIECE 3 : CHAÎNE D'ACQUISITION DES MESURES DE BRUIT
	PIECE 4 : FICHE TECHNIQUE DU PRODUIT UTILISE EN ADDITIF POUR SYSTEME DE LIMITATION DES POUSSIÈRES
	PIECE 5 : MODELISATION DES FLUX THERMIQUES SUR LE SITE DE VALORUN PAR TECHNISIM
	PIECE 6 : ETUDE HYDRAULIQUE DU CABINET ARTELIA (2017)
<b>ANNEXE 4</b>	<b>DOCUMENTS TECHNIQUES VALORUN</b>
	PIECE 1 : ATTESTATION EPI DES MEMBRE DU PERSONNEL DE VALORUN
	PIECE 2 : EMBLEMES DES EXTINCTEURS SUR LE SITE DE VALORUN
<b>ANNEXE 5</b>	<b>PLANS REGLEMENTAIRES</b>
	PIECE 1 : PLAN AU 1 / 25 000
	PIECE 2 : PLAN AU 1/ 2 500
	PIECE 3 : PLAN AU 1/ 450 (DEMANDE DE DEROGATION)

## Etudes Techniques

Etude hydraulique sur l'écoulement de la rivière des  
Galets lors d'une occurrence centennale et impact sur le  
site de VALORUN (HYDRETUDES)

# Etude hydraulique pour la mise à jour du dossier d'autorisation pour les installations de concassage de VALORUN



*(HYDRETUDES, 2011)*

## Rapport d'étude

Réf. RE13-083/Phase 1/Version 1.0

Mai 2015

## SUIVI ET VISA DU DOCUMENT

Réf. RE13-083

Etude : Etude hydraulique Mise à jour du Dossier d'Autorisation

Etude hydraulique pour la mise à jour du dossier d'autorisation pour les installations de concassage de VALORUN

Phase :

Date de remise : Mai 2015

Version : 1.0

Statut du document : provisoire

Propriétaire du document : VALORUN

Diffusion : François AMPLIS

Chef de projet : Mathieu COLLART

Rédacteur : Mathieu COLLART

Vérificateur : Clément THOMAS



## SOMMAIRE

1. INTRODUCTION .....	5
2. DONNEES ET MOYENS UTILISES .....	5
3. CONTEXTE HYDRAULIQUE DU SITE D'ETUDE .....	6
4. SITUATION VIS-A-VIS DU PPR DE SAINT PAUL.....	7
5. ANALYSE DE L'ETUDE DE DANGERS VIS-A-VIS DU PROJET VALORUN .....	10
HYDROLOGIE .....	15
6. DETERMINATION DES DEBITS PROJETS .....	15
6.1. Présentation du bassin versant.....	15
6.2. Détermination du temps de concentration .....	15
6.3. Débits de projet.....	16
6.4. Hydrogrammes de projet.....	17
HYDRAULIQUE.....	18
7. MODELISATION MATHEMATIQUE DES ECOULEMENTS .....	18
7.1. Description du scénario modélisé.....	18
7.2. Mise en œuvre du modèle et présentation du logiciel Infoworks ICM .....	19
7.2.1. Module 2D .....	19
7.2.2. Intérêt.....	19
7.2.3. Moteur hydraulique 2D.....	20
7.2.4. Maillage 2D .....	20
7.3. Construction et architecture du modèle 2D.....	21
7.4. Conditions aux limites.....	22
7.5. Calage du modèle .....	22
8. ANALYSE DES ECOULEMENTS .....	23
8.1. Introduction .....	23
8.2. Résultats .....	23
8.2.1. Analyse des écoulements .....	26
8.2.2. Comparaison des résultats avec le PPRi en vigueur.....	28
CONCLUSION .....	29

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Contexte hydraulique du projet (Etude de dangers des endiguements de la Rivières des Galets, ARTELIA, 2012) .....	6
Figure 2 : Contexte du site vis-à-vis de l'aléa mouvement de terrain.....	7
Figure 3 : Contexte du site vis-à-vis de l'aléa inondation .....	8
Figure 4 : Cartographie du zonage réglementaire vis à vis des PPR en vigueur .....	8
Figure 5 : Topographie du secteur d'étude (Etude de dangers de l'endiguement de la Rivière des Galets, ARTELIA, 2012) .....	10
Figure 6 : Topographie et niveau d'eau estimé - rive gauche (Etude de dangers de l'endiguement de la Rivière des Galets, ARTELIA, 2012) .....	12
Figure 7 : Emprise de la zone sous le niveau d'eau maximum estimé (Etude de dangers de l'endiguement de la Rivière des Galets, ARTELIA, 2012) .....	14
Figure 8 : Bassin versant de la Rivière des Galets.....	15
Figure 9 : Hydrogramme de projet - Q100.....	17
Figure 10 : Extrait 3D du MNT.....	18
Figure 11 : Architecture du modèle hydraulique 2D .....	21
Figure 12 : Hauteurs d'eau maximales atteintes en m – Crue centennale à l'état initial...	24
Figure 13 : Vitesses d'écoulement maximales atteintes en m/s – Crue centennale à l'état initial.....	25
Figure 14 : Zoom sur le projet (modélisation hydraulique 2D – EI – hauteurs d'eau maximales).....	27

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Débits de projet à l'exutoire de la Rivière des Galets (Etude de dangers des endiguements la Rivières des Galets, ARTELIA, 2012) .....	16
--	----

## PREAMBULE

### 1. INTRODUCTION

Dans le cadre de la mise à jour de son dossier d'autorisation pour de nouvelles installations de concassage, VALORUN souhaite une étude hydraulique pour quantifier les impacts du projet sur les écoulements de la Rivière des Galets.

Il est ainsi demandé une mission d'étude hydraulique, visant à :

- Caractériser l'état initial de la crue centennale de la Rivière des Galets au droit du projet ;
- Déterminer les incidences éventuelles du projet sur les paramètres des écoulements (hauteur, vitesse, emprise du champ d'expansion).

### 2. DONNEES ET MOYENS UTILISES

Pour la réalisation de la présente étude, nous avons recueilli, analysé et utilisé les données et outils suivants :

- Mission de surveillance et de contrôle pour les ouvrages d'endiguement de la rivière des galets – Etude de dangers, ARTELIA/GETEC, Septembre 2012
- MNT de la rivière des Galets au droit du projet, EMC2, Mars 2014
- Etude hydraulique relative à la mise en place d'un dispositif d'alerte de crues sur la Rivière des Galets, HYDRETTUDES, novembre 2013
- Plan de Prévention des Risques Inondation de la Commune de Saint Paul, CNR, 2003
- Litto 3D 5m,
- Orthophotographies IGN HD 2012.

### 3. CONTEXTE HYDRAULIQUE DU SITE D'ETUDE

Le site du projet est localisé sur la commune de Saint Paul, en rive gauche de la Rivière des Galets, entre les 2 ponts de la RN1 et le pont de la RN7.

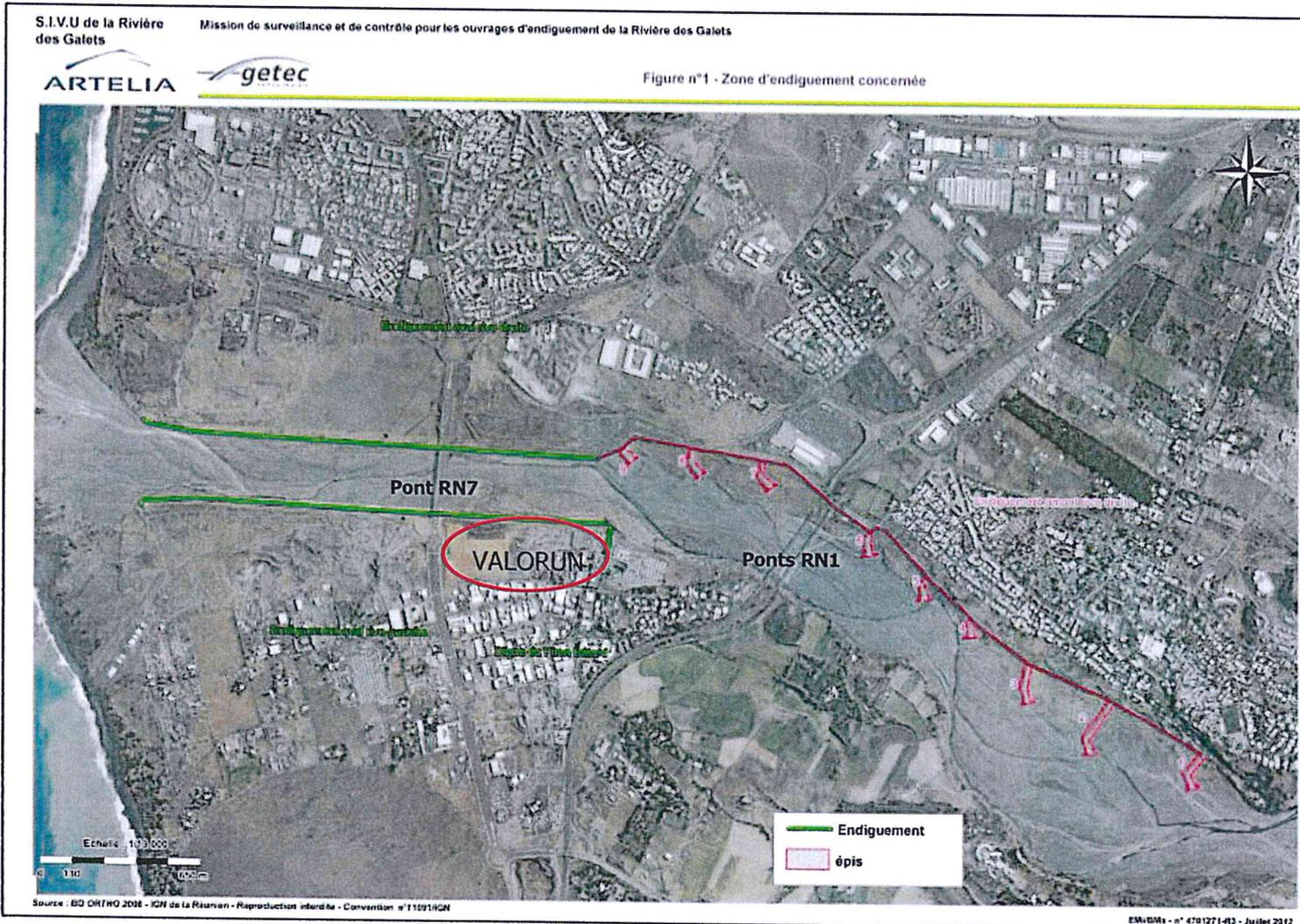


Figure 1 : Contexte hydraulique du projet (Etude de dangers des endiguements de la Rivière des Galets, ARTELIA, 2012)

Le site de VALORUN est protégé par la digue du Piton Bâtard en amont et par l'endiguement aval en rive gauche.

#### 4. SITUATION VIS-A-VIS DU PPR DE SAINT PAUL

Le site d'étude est impacté par un aléa réglementaire au titre du PPR approuvé sur la commune de Saint Paul. Cette cartographie de l'aléa inondation a été réalisée par le CNR en 2003

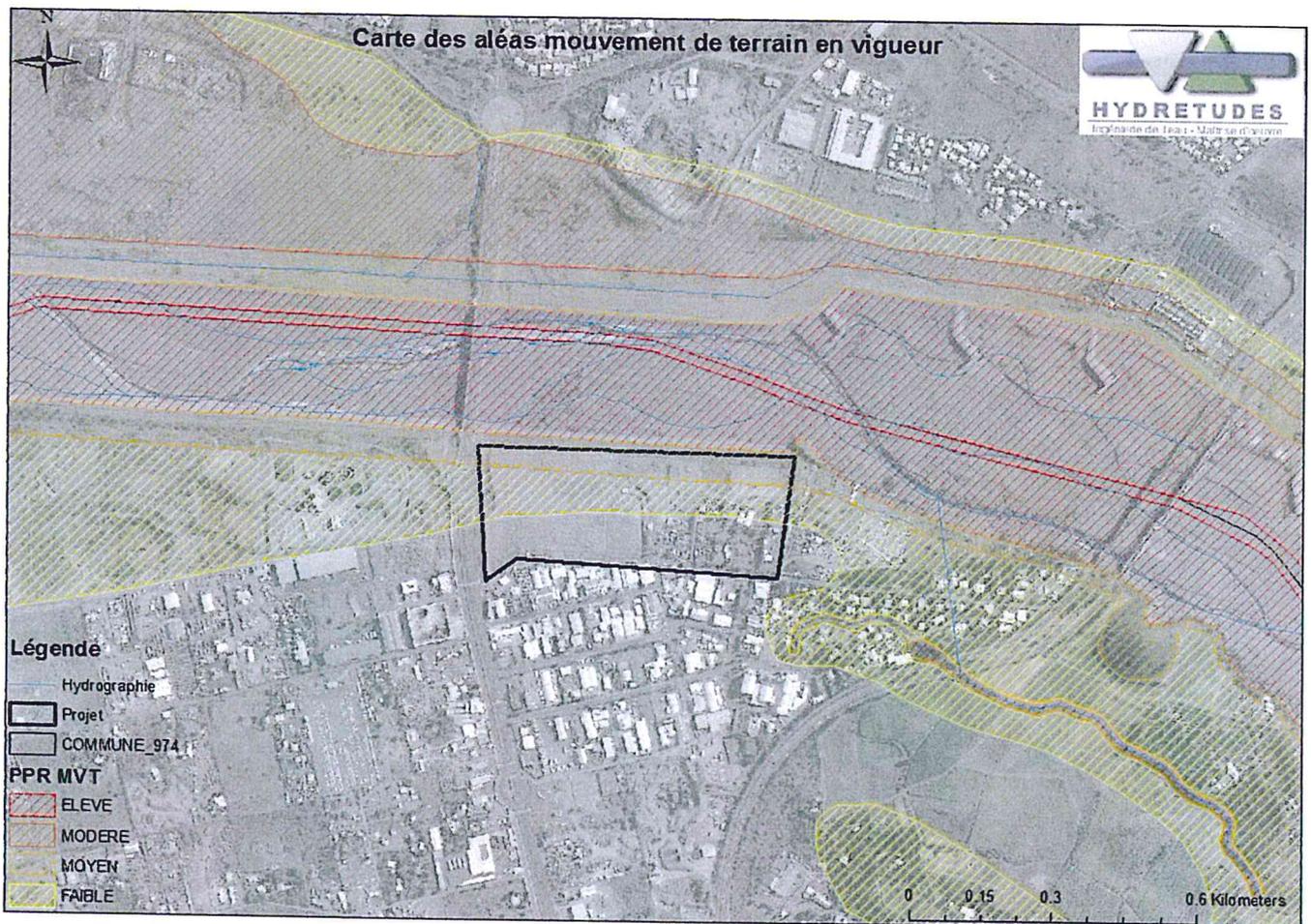


Figure 2 : Contexte du site vis-à-vis de l'aléa mouvement de terrain

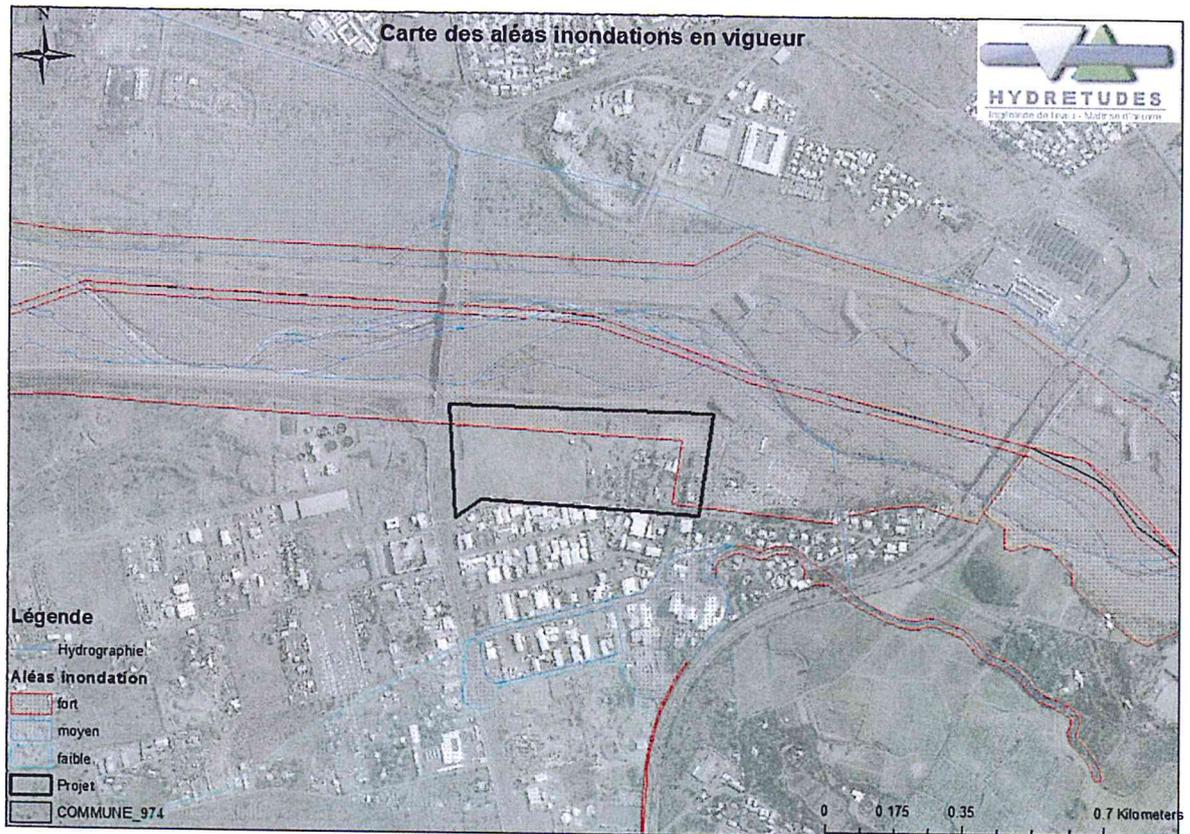


Figure 3 : Contexte du site vis-à-vis de l'aléa inondation

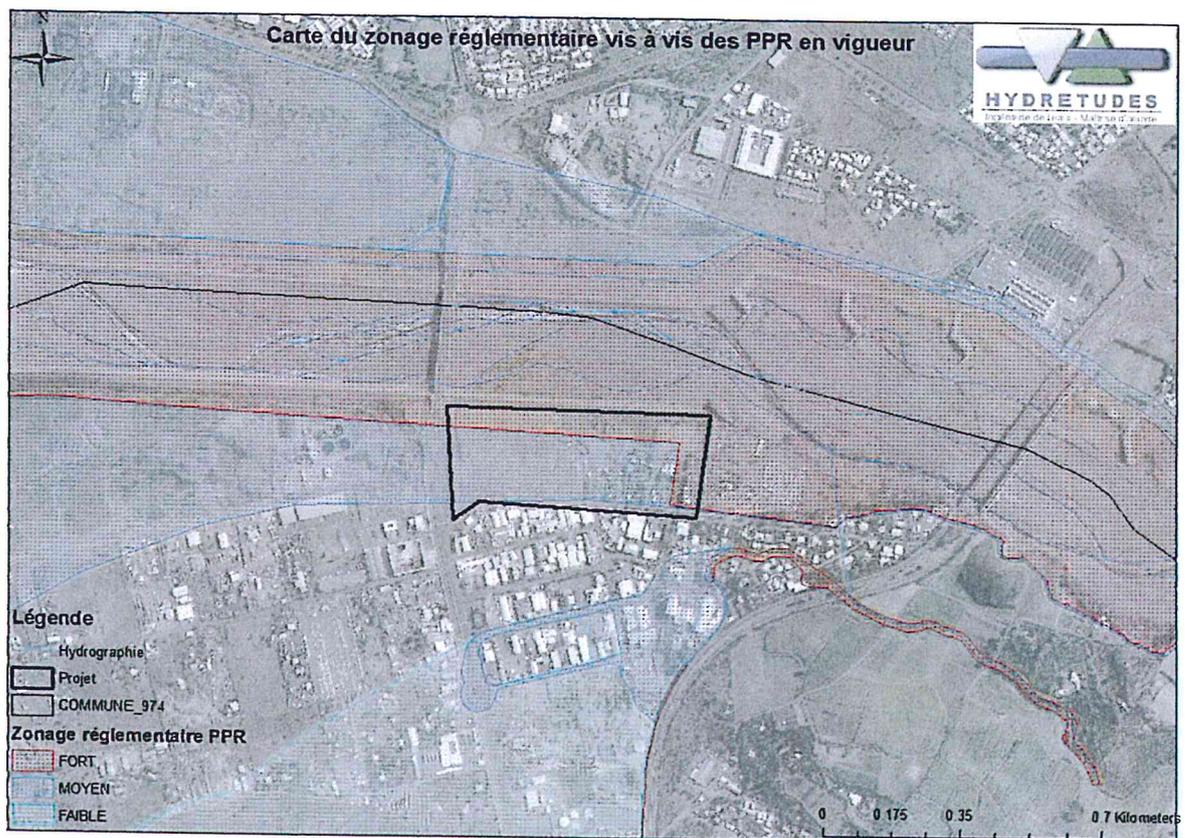


Figure 4 : Cartographie du zonage réglementaire vis à vis des PPR en vigueur

---

Ainsi, le projet est impacté par un aléa fort réglementaire sur sa partie nord et moyen sur sa partie sud.

La présente étude hydraulique 2D a pour but de vérifier le zonage présenté ci-dessus mais surtout d'identifier les contraintes hydrauliques existantes et les impacts éventuels du projet sur la dynamique des écoulements de la Rivière des Galets.

## 5. ANALYSE DE L'ETUDE DE DANGERS VIS-A-VIS DU PROJET VALORUN

L'étude de danger des endiguements de la Rivière des Galets a analysé le risque d'inondation en arrière digue par analyse topographique sur la base des hauteurs d'eau maximales.

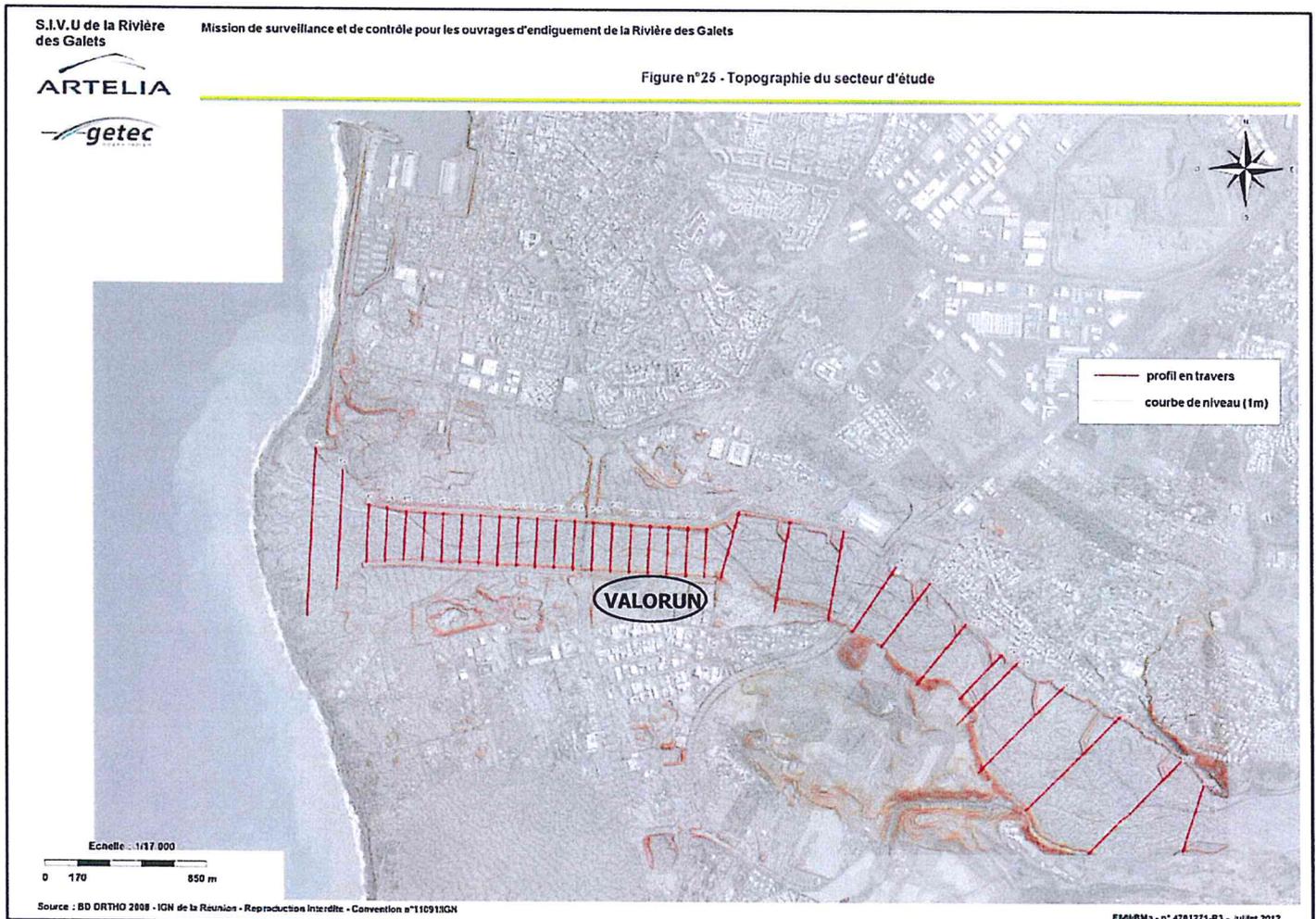


Figure 5 : Topographie du secteur d'étude (Etude de dangers de l'endiguement de la Rivière des Galets, ARTELIA, 2012)

Le projet de VALORUN se situe donc en rive gauche de la Rivière des Galets, entre les profils P15 et P21.

Les extraits ci-dessous, issus de l'étude de dangers (ARTELIA, 2012), résument cette analyse au droit du projet VALORUN :

### 3.2.5. INONDABILITE DES TERRAINS EN ARRIERE DIGUE

Il s'agit de définir les zones situées en arrière digue potentiellement inondables en cas d'apparition d'une brèche dans l'ouvrage, c'est-à-dire les zones où le niveau du terrain se situe sous le niveau d'eau en crue dans le lit de la rivière.

En première approche, la zone protégée a été définie par la ZERH de 1991 (cf. Figure n°2) basée sur le cône historique de la rivière des Galets. L'approche proposée dans le présent paragraphe est l'analyse plus fine de la topographie pour circonscrire la zone aux terrains effectivement potentiellement inondables.

Cette analyse sur l'inondabilité des terrains est basée sur la topographie, les niveaux d'eau en crue et le fond du lit. Les probabilités de défaillance des ouvrages ne sont pas analysées à ce stade de l'étude, elles le sont au § 8.

...

### 3.2.5.2. LOCALISATION DES BRAS VIFS EN CRUE

Les bras vifs se déplacent au gré des crues, aléatoirement. Ainsi, l'emplacement actuel engendre l'attaque de certaines parties de l'endiguement mais après une ou plusieurs crues d'autres parties seront impliquées.

De plus, d'après le *Mémoire technique après essai P11E2* (Réf. 114/), les 2 rives sont uniformément concernées par des affouillements dus aux vitesses élevées le long des berges.

En conclusion, l'ensemble du lit de la rivière des Galets est susceptible d'accueillir, à un moment ou à un autre, un bras vif en crue.

...

Ces hauteurs sont confirmées par l'étude sur modèle réduit de 1994 (CNR, Réf. 110) :

- ↳ pour un débit de 2 500 m<sup>3</sup>/s, au bout d'1h d'essai, au droit du profil P5, la hauteur d'eau par rapport au fond du lit extrême en rive droite est d'environ 7 m ;
- ↳ pour un débit de 1 500 m<sup>3</sup>/s, au bout de 2h d'essai, au droit du profil P6, la hauteur d'eau par rapport au fond du lit extrême en rive gauche est d'environ 8 m ;
- ↳ pour un débit de 1 000 m<sup>3</sup>/s, au bout de 4h d'essai, au droit du profil P4, la hauteur d'eau par rapport au fond du lit extrême en rive gauche est d'environ 5 m.

Ces hauteurs sont définies par rapport au fond extrême du chenal en crue.

Nous retiendrons, de manière conservative, une hauteur de 7 m au-dessus du fond du lit extrême (post crue), et ce sans distinction de la période de retour de la crue, les maximums n'étant pas nécessairement associés aux crues les plus fortes.

3.2.5.4.2. RIVE GAUCHE

Figure n°29- TOPOGRAPHIE ET NIVEAU D'EAU ESTIME – RIVE GAUCHE

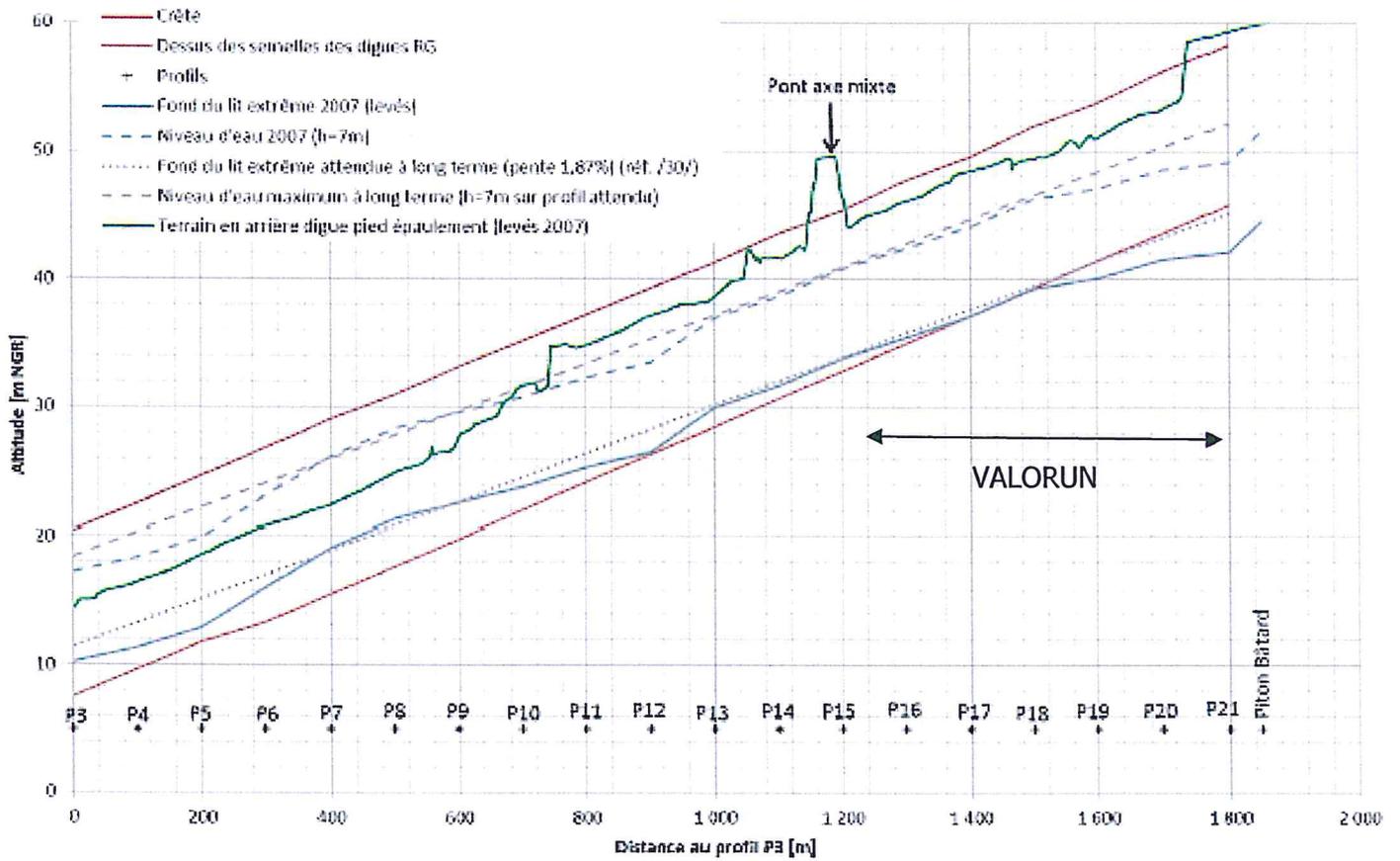


Figure 6 : Topographie et niveau d'eau estimé - rive gauche (Etude de dangers de l'endiguement de la Rivière des Galets, ARTELIA, 2012)

#### ETAT ACTUEL

En rive gauche, en l'état actuel, les secteurs potentiellement inondables concernent l'endiguement aval, entre les profils P3 et P10.

En amont du profil P11, la marge entre niveau d'eau maximum et niveau du terrain en arrière digue est d'au minimum 2 m. Ces marges sont suffisantes. Ainsi, en amont du profil P11, l'apparition d'une brèche dans l'ouvrage n'entraînerait pas d'inondation.

#### ETAT FUTUR

Un rechargement du lit est prévu en aval du piton Bâtard. Il y aura rehausse du niveau d'eau maximum mais sans augmentation du linéaire potentiellement exposé à une inondation en cas de rupture de l'ouvrage par rapport à l'état actuel.

#### 3.2.5.4.3. PITON BATARD

##### ETAT ACTUEL

La crête de la digue du piton Bâtard est calée à 64,50 m NGR. Les fondations sont calées de 50 m NGR au droit du piton à 60 m NGR à son extrémité sud (haut des semelles). Le terrain en arrière de la digue du Piton Bâtard a une altitude variant entre 58 m NGR et 59,5 m NGR environ. D'après les levés réalisés en 2007, le fond du lit extrême au droit de cette digue est de 44,6 m NGR. On suppose que le niveau d'eau peut atteindre, en l'état actuel,  $44,6 + 7 = 51,6$  m NGR au maximum.

La marge entre le niveau de ces terrains et le niveau d'eau maximum est donc supérieure à 6 m. Les terrains situés en arrière de la digue du piton Bâtard ne sont donc pas inondables en l'état actuel du lit.

##### ETAT FUTUR

La marge semble suffisante pour considérer les terrains non inondables après rechargement du lit. En effet, une pente d'équilibre futur estimée à 1,87% correspondrait à un rechargement d'environ 3 m. La marge entre le niveau de ces terrains et le niveau d'eau, alors supérieure à 3 à 4 m, sera suffisante pour qu'une éventuelle brèche dans la digue ne puisse inonder les terrains en arrière digue.

#### 3.2.5.4.4. VUE EN PLAN

La Figure n°30 représente les zones sur lesquelles le terrain en arrière digue est sous le niveau d'eau maximum estimé dans le lit, en l'état actuel et futur.

Il s'agit des zones qui serait inondées dans le cas (hypothétique) où l'écoulement serait rectiligne, uniforme et occuperait toute la largeur disponible, en l'absence d'ouvrage d'endiguement, les niveaux d'eau considérés étant les niveaux maximums estimés précédemment (hauteur d'eau de 7 m sur le fond du lit extrême).

Une telle configuration n'est évidemment pas possible sur la rivière des Galets. Les secteurs où les limites de ces zones sont distinctes de l'endiguement indiquent qu'une brèche dans l'ouvrage entraînerait l'inondation des terrains en arrière digue.

Dans la partie aval, les zones s'élargissent considérablement et englobent notamment le centre-ville du Port, en rive droite.

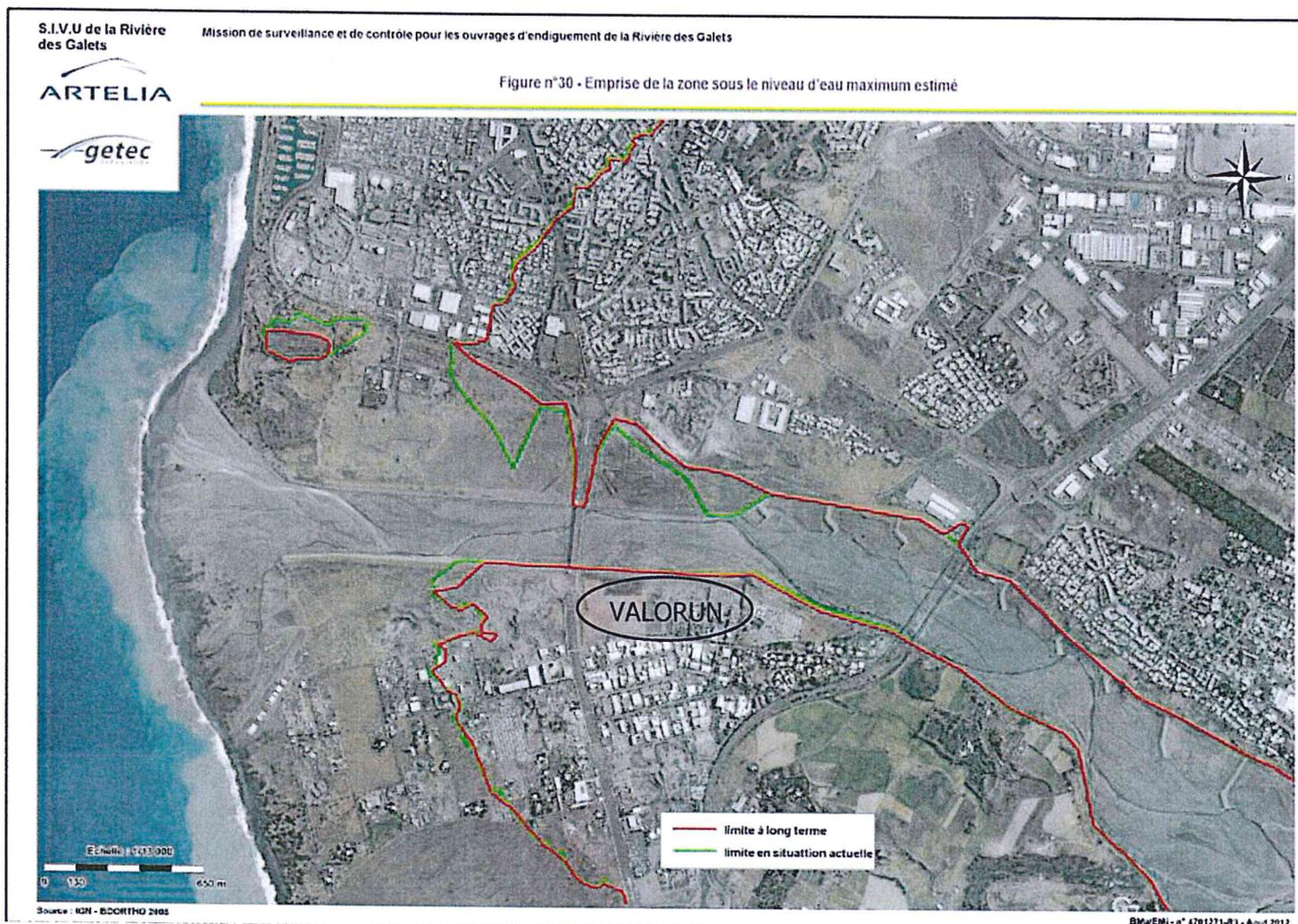


Figure 7 : Emprise de la zone sous le niveau d'eau maximum estimé (Etude de dangers de l'endiguement de la Rivière des Galets, ARTELIA, 2012)

**Ainsi, d'après l'analyse de l'étude de dangers, la zone d'étude serait non inondable en situation actuelle et à long terme, même en cas de rupture de digue.**

C'est pourquoi, aucun scénario de défaillance n'a été étudié en rive gauche au droit du projet VALORUN dans l'étude de dangers (seul un scénario de défaillance a été modélisé en rive gauche, en aval du pont de la RN7).

Afin de confirmer ou infirmer ces conclusions, une modélisation hydraulique 2D de l'état initial pour une crue centennale de la Rivière des Galets a été réalisée.

## HYDROLOGIE

### 6. DETERMINATION DES DEBITS PROJETS

#### 6.1. PRÉSENTATION DU BASSIN VERSANT

Le bassin versant de la Rivière des Galets, d'une superficie de 105 km<sup>2</sup>, draine tout le cirque de MAFATE jusqu'à la plaine des Galets.

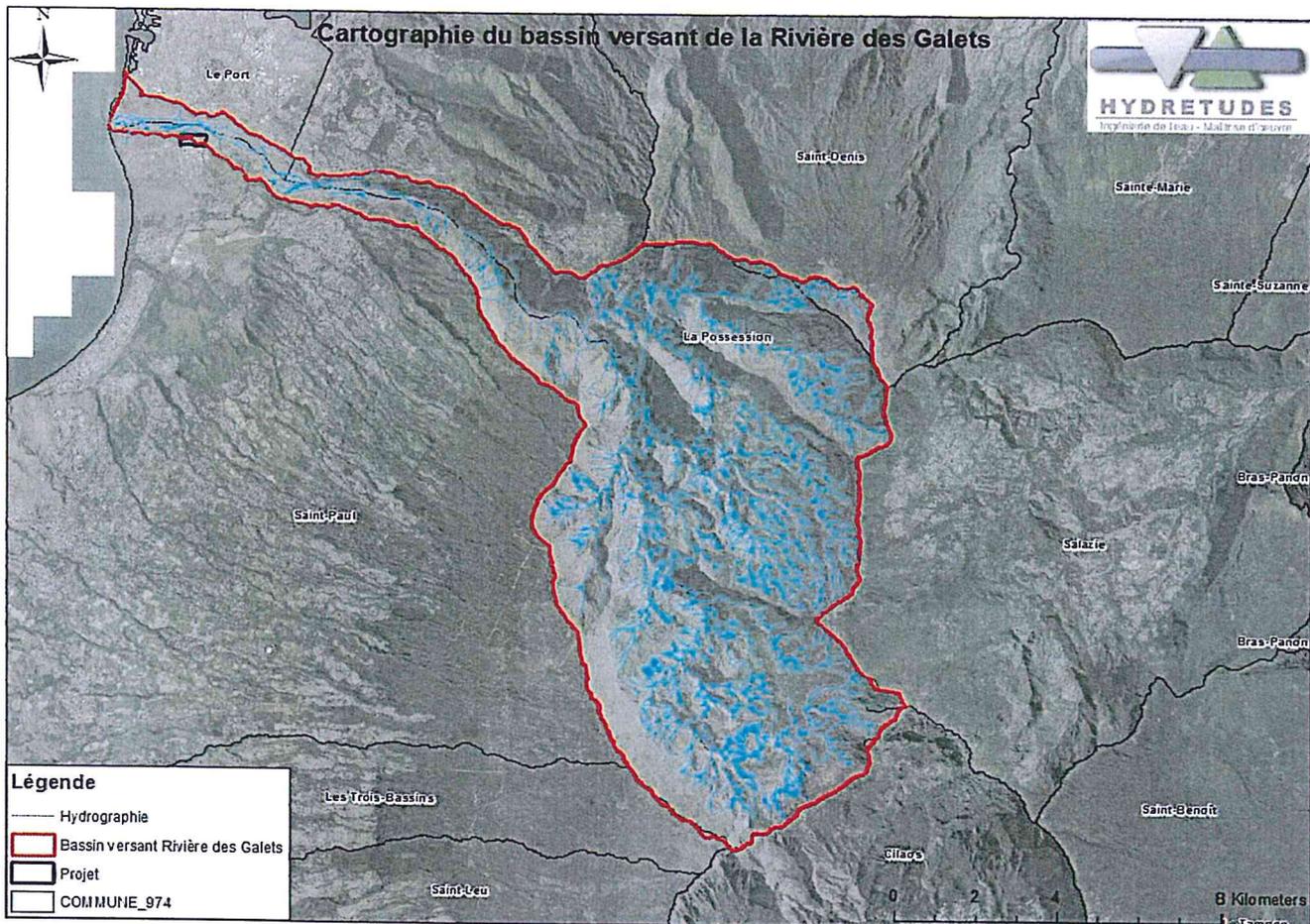


Figure 8 : Bassin versant de la Rivière des Galets

#### 6.2. DÉTERMINATION DU TEMPS DE CONCENTRATION

Le temps de concentration correspond au temps que met le ruissellement d'une averse pour parvenir à l'exutoire depuis le point du bassin le plus éloigné.

Les temps de concentration ont pu être calculés à partir des caractéristiques morphologiques du bassin versant.

L'étude hydraulique relative à la mise en place d'un dispositif d'alerte de crues sur la Rivière des Galets réalisée par HYDRETUDES en 2013 a permis d'estimer le temps de concentration du bassin versant de la Rivière des Galets au droit des ponts de la RN1.

Le temps de concentration a ainsi été estimé à **3h**.

### 6.3. DÉBITS DE PROJET

La présente étude reprend les débits de projet utilisés dans l'étude de danger de l'endiguement de la Rivière des Galets réalisée par ARTELIA en 2012.

Période d'occurrence (années)	Pluie journalière Monographie (mm)	Débit de pointe Monographie (m <sup>3</sup> /s)	Pluie journalière DYNTOR (mm)	Débit de pointe DYNTOR (m <sup>3</sup> /s)	Débit de pointe approximatif conservé (m <sup>3</sup> /s)
2	240	740	220	190	200
10	630	1570	625	1130	1150
100	1125	2440	1590	3400	3400

Tableau 1 : Débits de projet à l'exutoire de la Rivière des Galets (Etude de dangers des endiguements la Rivières des Galets, ARTELIA, 2012)

L'étude de dangers des endiguements de la Rivière des Galets (ARTELIA, 2012) rappelle :

L'actualisation des débits de crue réduit la période de retour de la crue de projet pour lesquels les ouvrages ont été dimensionnés (3 000 m<sup>3</sup>/s). La crue de projet correspond maintenant à période de retour de 60 ans environ qui est ainsi inférieur à la crue centennale.

Les essais des différents modèles réduits (réf. /1/ à /7/) ont été menés pour des débits de pointe de 3 000 m<sup>3</sup>/s maximum. Le débit centennal actualisé n'a donc pas été testé et l'impact de actualisation sur le niveau de protection de la digue est difficilement appréciable.

Cependant, d'une part les différentes études mettent en évidence que :

- ↳ les niveaux maximums ne sont en général pas atteints pour le débit maximum mais vers 2 000 m<sup>3</sup>/s (Réf. /1/), la largeur du bras vif augmentant avec le débit ;
- ↳ l'attaque la plus dangereuse pour les ouvrages est une attaque frontale en pied d'ouvrage car elle engendre les vitesses les plus élevées (réf. /30/), or plus les débits sont élevés, plus la tendance à la linéarisation de l'écoulement est marquée.

Par ailleurs, la hauteur d'eau supplémentaire entre un écoulement de débit 3 000 m<sup>3</sup>/s et un écoulement de débit 3 400 m<sup>3</sup>/s a été estimée à 30 cm sur la base :

- ↳ d'un écoulement occupant toute la largeur disponible entre endiguement, soit 250 m, ce qui est le cas pour de tels débits ;
- ↳ d'une vitesse moyenne estimée (conservativement) à 5 m/s, les vitesses le long des berges étant plus élevées et évaluées par le modèle réduit SOGREAH de 1986 à 8,5 à 11 m/s pour un débit de 2 400 m<sup>3</sup>/s.

Etant donné l'ampleur du phénomène d'approfondissement du lit, largement supérieur à 30 cm, la protection contre la submersion est assurée avec une revanche suffisante pour la crue centennale actualisée, voire même pour une crue de période de retour légèrement supérieure.

## 6.4. HYDROGRAMMES DE PROJET

L'hydrogramme unitaire projet d'une crue centennale de la Rivière des Galets a été construit, avec les caractéristiques suivantes :

- Temps de montée égal au temps de concentration du bassin versant,
- Temps de descente égal au double du temps de concentration.

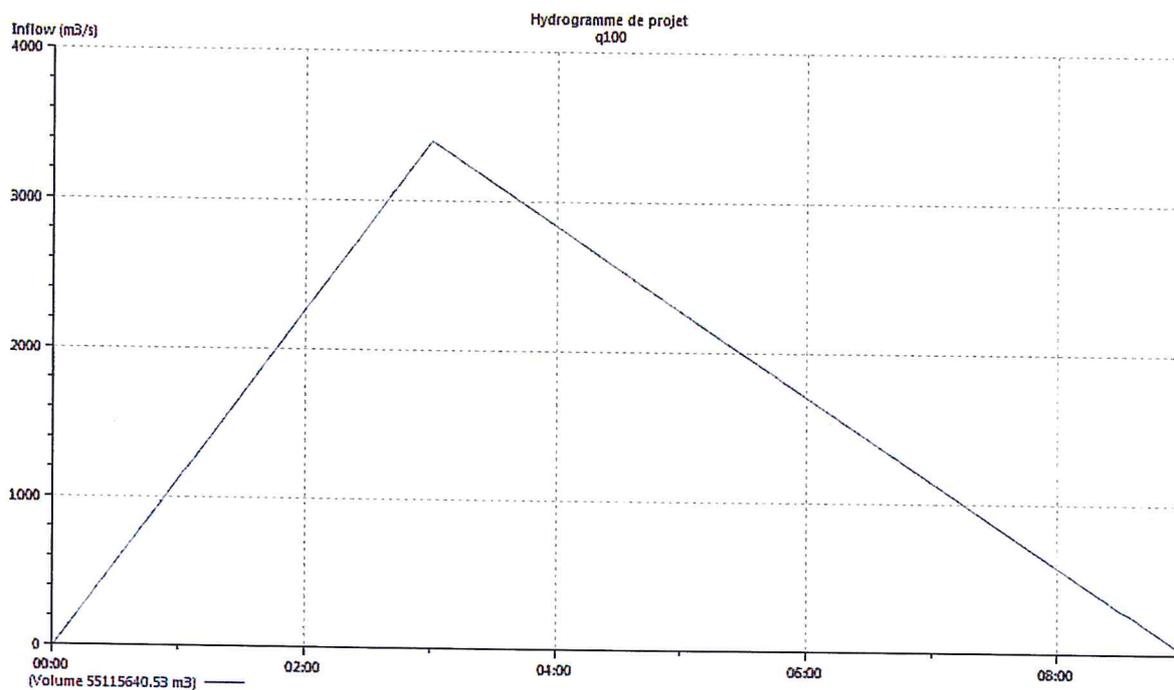


Figure 9 : Hydrogramme de projet - Q100

Cet hydrogramme sera injecté en amont du modèle (cf. chapitre suivant) lors de la modélisation hydraulique 2D.

## HYDRAULIQUE

### 7. MODELISATION MATHEMATIQUE DES ECOULEMENTS

#### 7.1. DESCRIPTION DU SCENARIO MODELISE

La crue centennale de la Rivière des Galets à l'état initial a été modélisée afin d'étudier les paramètres d'écoulements au droit du projet de VALORUN.

Ainsi, la topographie du lit mineur actuel ainsi que les piles des 2 ponts de la RN1 ont été intégrées.

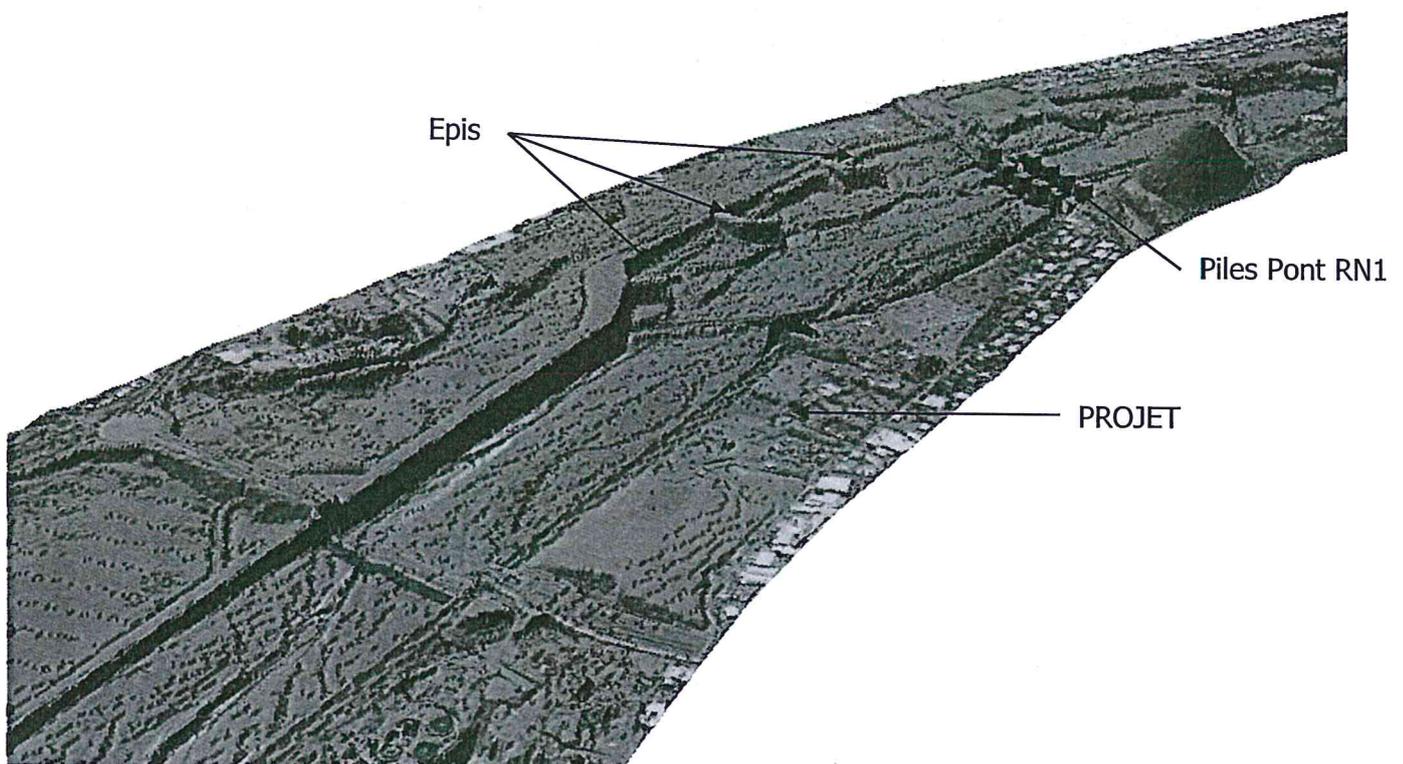


Figure 10 : Extrait 3D du MNT

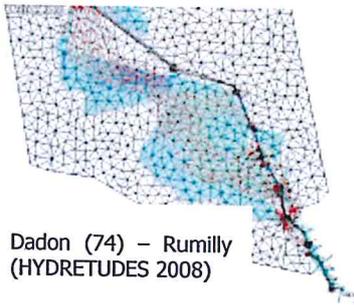
## 7.2. MISE EN ŒUVRE DU MODELE ET PRESENTATION DU LOGICIEL INFOWORKS ICM

### 7.2.1. Module 2D

InfoWorks 2D est un module intégré au sein du logiciel InfoWorks ICM pour la modélisation des cours d'eau.

### 7.2.2. Intérêt

L'Analyse de l'extension des zones inondables potentielles et la définition des caractéristiques hydrauliques comme la profondeur et la vitesse des écoulements est un problème complexe, en particulier dans les zones urbaines et /ou endiguées où les infrastructures peuvent réduire les inondations dans certaines zones, tout en les augmentant dans d'autres.



Dadon (74) – Rumilly  
(HYDRETTUES 2008)

Les simulations en 1D peuvent très bien fournir des informations concernant les débits et les profondeurs d'écoulement sur les plaines d'inondation. C'est une méthode rapide et efficace pour déterminer l'extension maximale du champ d'expansion des crues, mais elle se fonde sur des hypothèses relatives sur le sens des écoulements. Les simulations 1D sont également limitées lorsque des informations détaillées sur les vitesses de ces écoulements sont nécessaires dans des configurations particulières, fortement influencés par les obstructions causées par les infrastructures telles que les routes et les bâtiments.

Dans ce cadre, les simulations en 2D sont mieux adaptées à la modélisation des écoulements pour des géométries complexes telles que les zones urbaines, des digues, des intersections de routes et autres infrastructures de transport et les terrains où les directions des écoulements sont difficiles à prévoir. Les modélisations en 2D nécessitent des données topographiques nombreuses et sont coûteuses en temps de calcul.

La modélisation des événements complexes avec précision et efficacité exige un modèle à la fois 1D et 2D. Le logiciel Infoworks ICM combine à la fois un moteur 1D et 2D. Le modèle combine des éléments unidimensionnels et bidimensionnels.

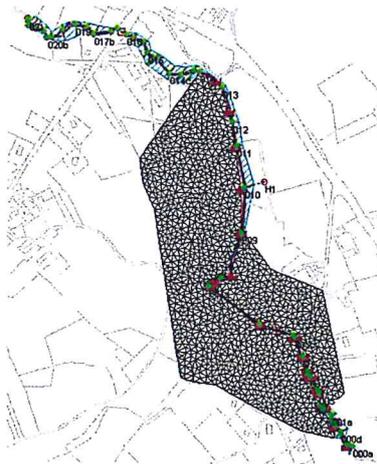
L'utilisation de la simulation 1D permet d'identifier les zones où les inondations se produisent. Une fois que les zones d'intérêt, touchées par les débordements sont identifiées, il est possible de construire le modèle 2D et en utilisant le calcul combinant le 1D et 2D, de déterminer la direction et les hauteurs des écoulements sur le lit majeur.

### 7.2.3. Moteur hydraulique 2D

Infoworks 2D utilise des algorithmes performants basés sur une méthode type volumes finis pour résoudre l'équation complète de St-Venant utilisant le solveur de Riemann particulièrement adapté aux régimes hydrauliques rapidement variés tels que ceux à travers les rues escarpées, les carrefours et ceux qui sont associés aux submersions de digues.

Les moteurs 1D et 2D tournent en même temps permettant l'échange d'eau entre les modèles à chaque pas de temps. Les échanges se font au niveau des déversements (spills).

### 7.2.4. Maillage 2D



L'espace est discrétisé sous forme d'un maillage non structuré. Le module 2D d'InfoWorks est basé sur un maillage de surface, donnant un maximum de flexibilité pour le modéleur et en veillant à ce que le système soit inspiré de la topographie du site d'étude de façon aussi précise que possible.

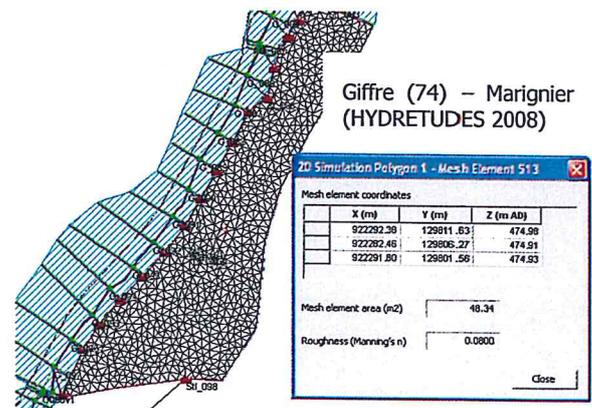
Cette souplesse dans le maillage augmente le nombre de types d'écoulement que l'on peut modéliser.

Un certain nombre de types de maillage peuvent être utilisés et combinés dans un modèle :

-  Maillage triangulaire non structuré qui est la meilleure solution pour l'analyse des écoulements complexes ;
-  Maillage dans les zones présentant un intérêt particulier; maillage quadrangulaire non structuré qui est apte à modéliser les écoulements canalisés;
-  Maillage rectangulaire en vue de simplifier les modes d'écoulement.

Les spécifications de la maille peuvent varier selon les secteurs du modèle, permettant une excellente résolution autour des zones d'intérêt tout en utilisant une résolution plus faible pour les régions moins importantes. Le générateur de maillage peut également inclure des vides (bâtiments), des murs, de préciser la rugosité des zones individuelles. Ce point est crucial pour simuler avec précision les circulations d'eau autour des bâtiments, sur les routes et dans les zones de terrain ouvert, comme les champs.

Les données nécessaires pour générer le modèle de maillage peuvent être importées à partir des couches de fond, de modèle numérique ou des caractéristiques d'un réseau 1D.



### 7.3. CONSTRUCTION ET ARCHITECTURE DU MODELE 2D

Pour les besoins spécifiques du projet, la zone à enjeux étant l'aval de la Rivière des Galets, nous avons choisi de réaliser un modèle hydraulique totalement en 2D, afin d'y déterminer les champs de hauteurs et de vitesses d'écoulement (valeur, direction). Cette modélisation inclue tous les épis en rive droite et les piles des 2 ponts de la RN1.

Ci-dessous est représentée l'architecture du modèle :

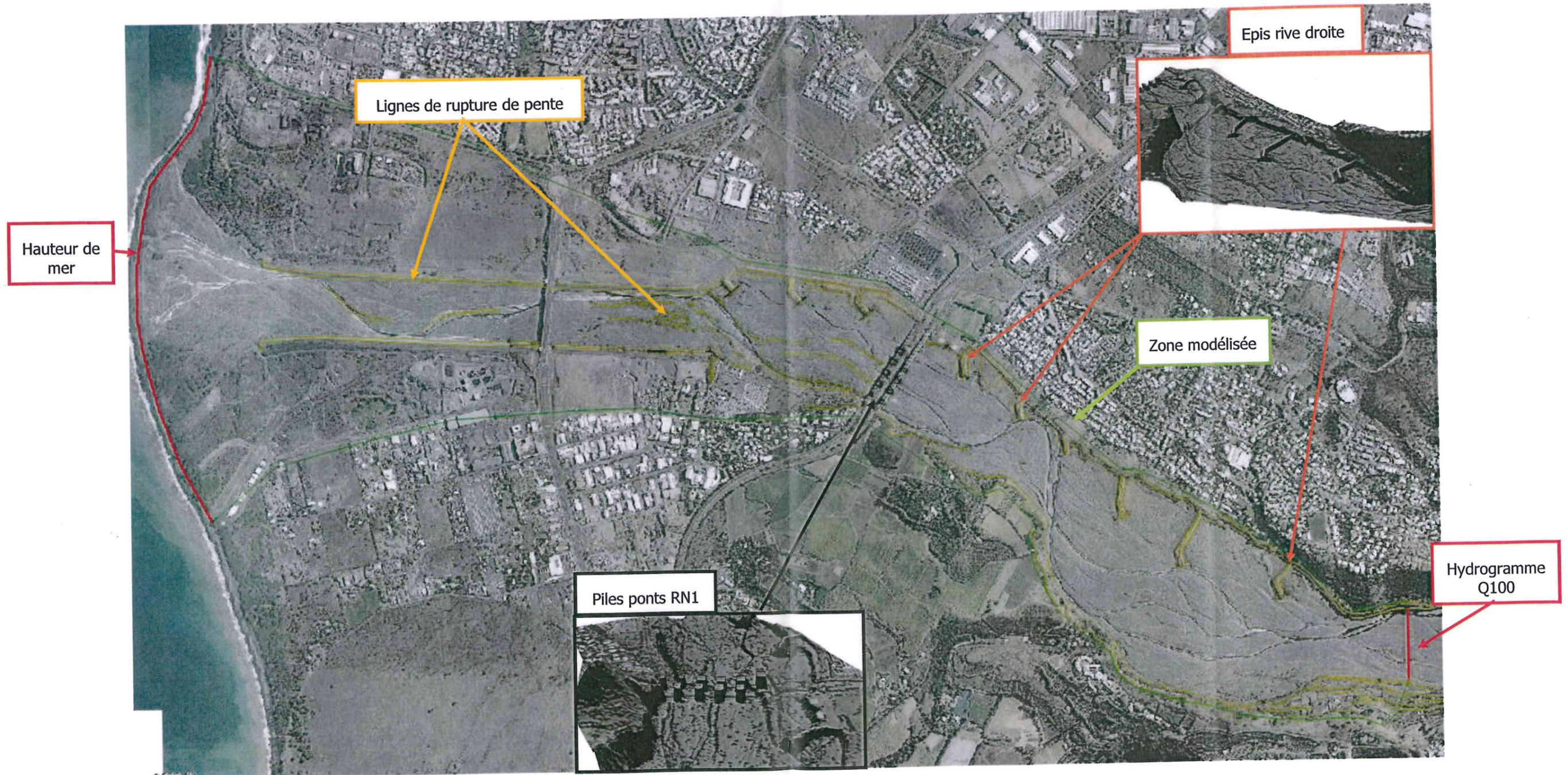


Figure 11 : Architecture du modèle hydraulique 2D

#### **7.4. CONDITIONS AUX LIMITES**

- Débit :

L'hydrogramme de la crue centennale de la Rivière des Galets a été intégré comme condition limite amont du modèle.

- Conditions aux limites :

Une condition de type hauteur normale a été appliquée à l'extrémité aval du modèle, permettant les transferts d'eau en sortie du modèle.

Une hauteur de mer de 2m NGR a été appliquée à l'aval du modèle.

#### **7.5. CALAGE DU MODELE**

Les coefficients de Manning utilisés dans le modèle, ont été déterminés à la suite d'observations de terrain et avec l'expérience de notre bureau d'étude dans la modélisation mathématique d'écoulements.

Les résultats du modèle (H, V) ont été analysés en recoupant les valeurs avec la topographie existante (MNT, visite in situ, ...) afin de vérifier leur validité avant d'éventuelle nouvelle itération de calcul.

---

## **8. ANALYSE DES ECOULEMENTS**

### **8.1. INTRODUCTION**

La simulations de la crue centennale de la Rivière des Galets au droit du projet VALORUN à l'état initial, générée par un évènement pluvieux de période de retour centennale et de durée trois fois le temps de concentration du bassin versant, ont permis de mettre en évidence les paramètres caractéristiques des écoulements induits.

### **8.2. RESULTATS**

Les figures ci-après illustrent l'étendue de la zone d'expansion de la crue centennale de la Rivière des Galets à l'état initial résultant de la modélisation mathématique 2D:

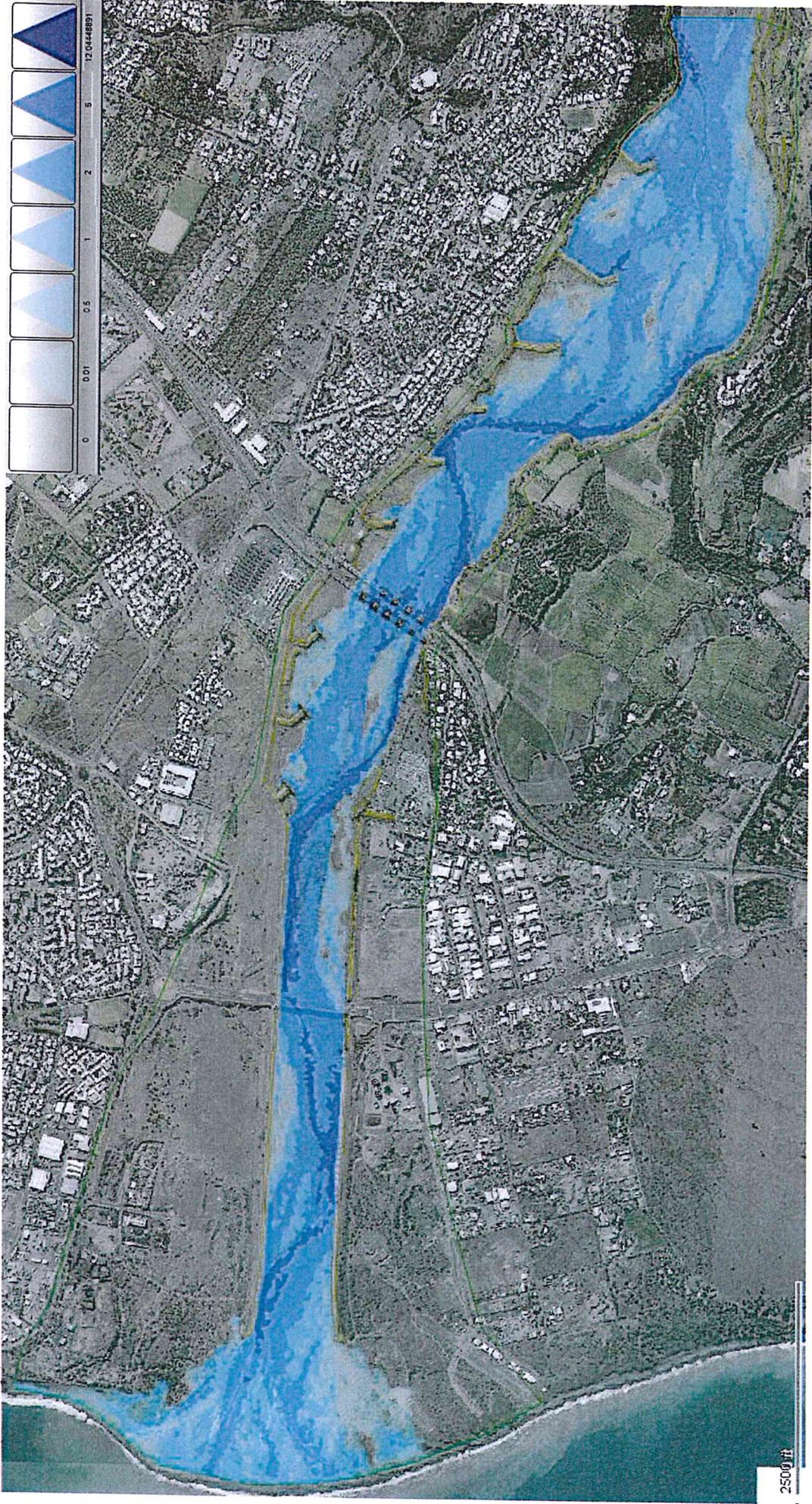


Figure 12 : Hauteurs d'eau maximales atteintes en m – Crue centennale à l'état initial

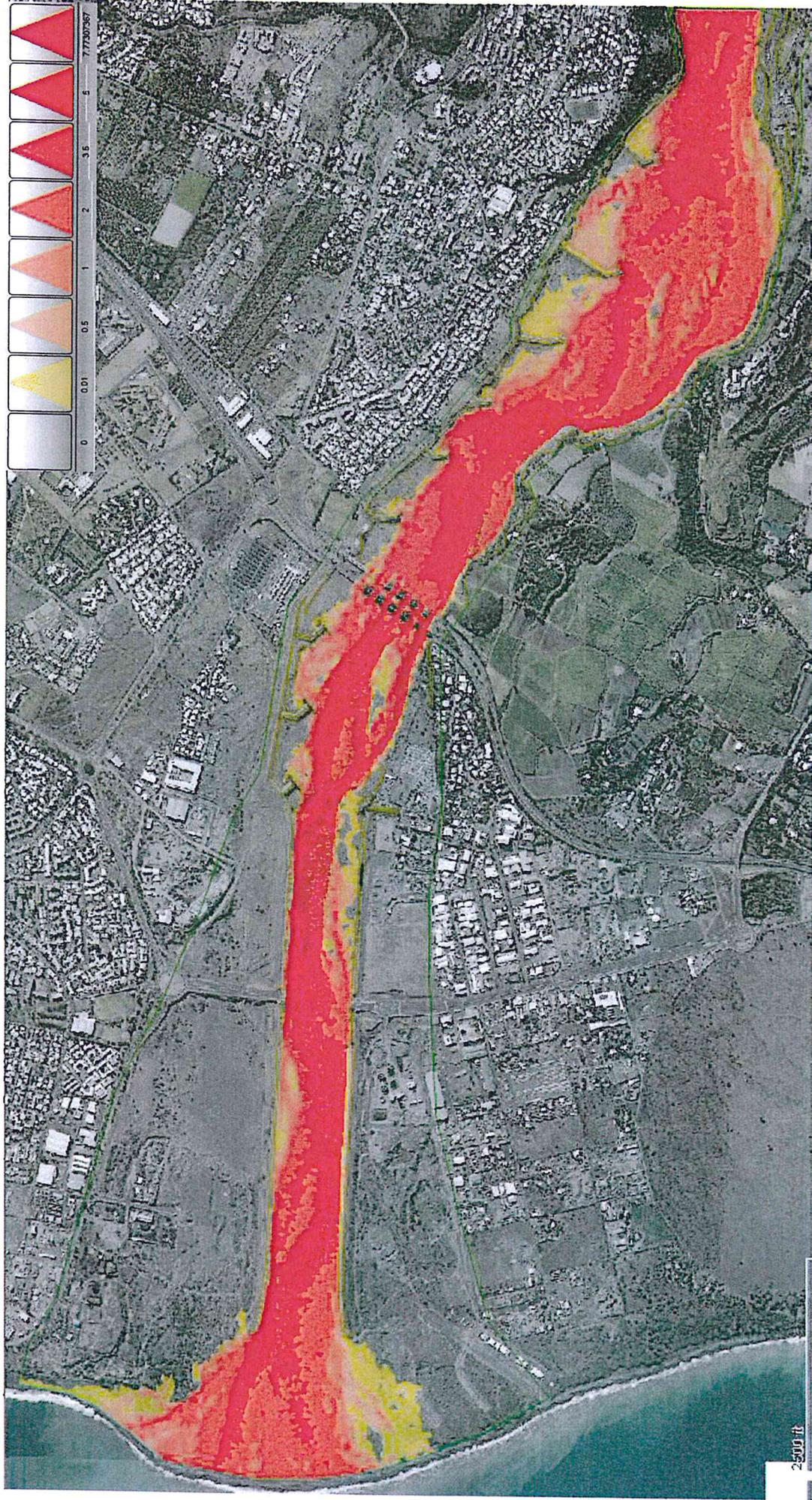


Figure 13 : Vitesses d'écoulement maximales atteintes en m/s – Crue centennale à l'état initial

### 8.2.1. Analyse des écoulements

Les résultats des modélisations d'une crue centennale dans la configuration actuelle du site (état dit initial), sont représentés et analysés sur les figures ci-dessous.

De manière générale :

- Aucun débordement n'est observé sur la zone modélisée,
- Les 9 épis en rive droite sont sollicités en crue centennale,
- L'endiguement garde une revanche confortable.

Les hauteurs d'eau maximales dans le chenal ont été estimées par l'étude de dangers (ARTELIA, 2012), ainsi que par modèle réduit (CNR, 1994).

Débits (m <sup>3</sup> /s)	Largeur chenal Ln (m)	Hauteur chenal Hn (m)	Vitesse <sup>(1)</sup> Vn (m/s)
1 000	25	6	8
1 600	40	7	8
2 000	50	7	8

(1) valeur moyenne indicative, vitesse le long de la carapace pouvant atteindre le double

Ces hauteurs sont confirmées par l'étude sur modèle réduit de 1994 (CNR, Réf. 11) :

- ↗ pour un débit de 2 500 m<sup>3</sup>/s, au bout d'1h d'essai, au droit du profil P5, la hauteur d'eau par rapport au fond du lit extrême en rive droite est d'environ 7 m ;
- ↗ pour un débit de 1 500 m<sup>3</sup>/s, au bout de 2h d'essai, au droit du profil P6, la hauteur d'eau par rapport au fond du lit extrême en rive gauche est d'environ 6 m ;
- ↗ pour un débit de 1 000 m<sup>3</sup>/s, au bout de 4h d'essai, au droit du profil P4, la hauteur d'eau par rapport au fond du lit extrême en rive gauche est d'environ 5 m.

Ces hauteurs sont définies par rapport au fond extrême du chenal en crue.

**Nous retiendrons, de manière conservative, une hauteur de 7 m au-dessus du fond du lit extrême (post crue), et ce sans distinction de la période de retour de la crue, les maximums n'étant pas nécessairement associés aux crues les plus fortes.**

Les résultats de la modélisation hydraulique 2D de la présente étude sont cohérents avec ces valeurs. En effet, au droit du profil P5, la hauteur d'eau par rapport au fond du lit extrême en rive droite est égale à 7.1m dans le modèle et plus généralement comprise entre 6.5m et 7.5m dans le chenal.

Au droit du projet :

- Les hauteurs les plus importantes sont dans le bras vif qui suit la digue en rive droite ( $\sim 7\text{m}$ ),
- Une légère diffuence suit la digue en rive gauche avec des hauteurs ( $< 1\text{m}$ ) et vitesses ( $< 0.5\text{m/s}$ ) très faibles.

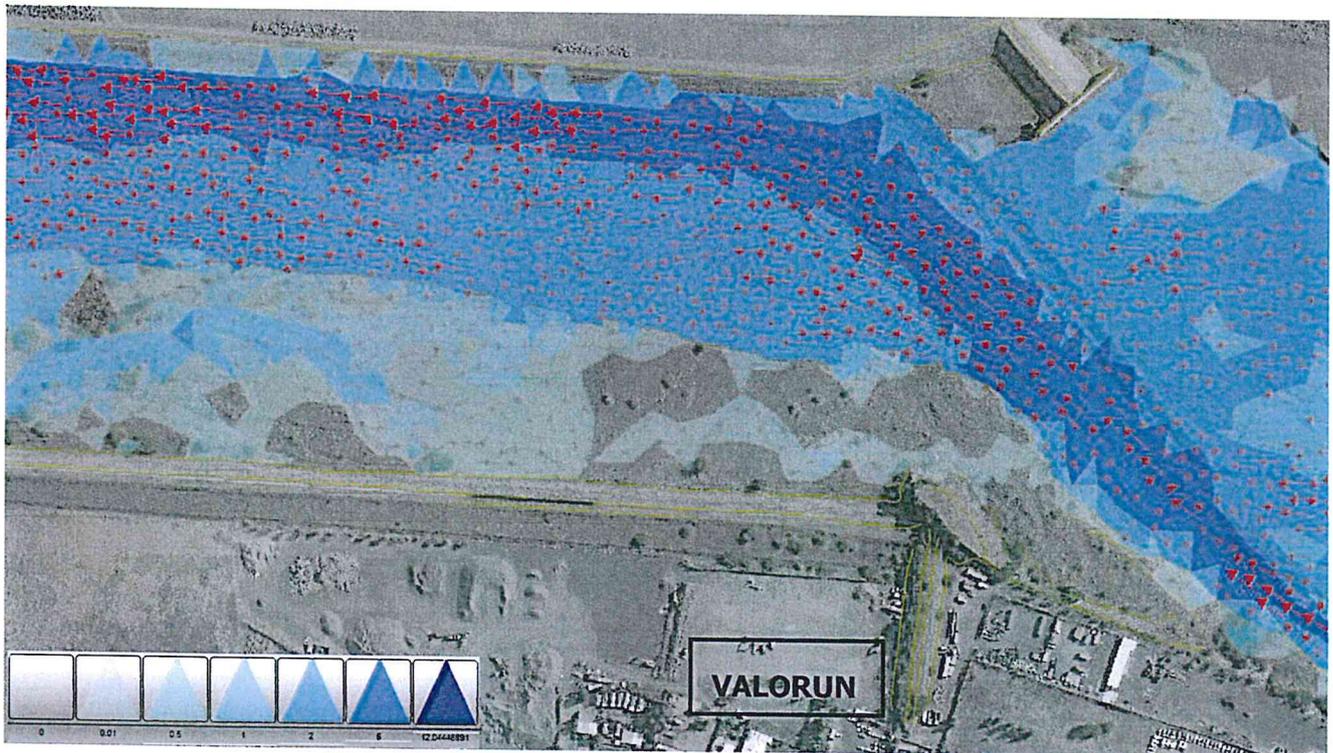


Figure 14 : Zoom sur le projet (modélisation hydraulique 2D – EI – hauteurs d'eau maximales)

Comme le rappelle l'étude de dangers des endiguements de la Rivière des Galets (ARTELIA, 2012) :

Les bras vifs se déplacent au gré des crues, aléatoirement. Ainsi, l'emplacement actuel engendre l'attaque de certaines parties de l'endiguement mais après une ou plusieurs crues d'autres parties seront impliquées.

De plus, d'après le Mémoire technique après essai PNE2 (Réf. (14)), les 2 rives sont uniformément concernées par des affouillements dus aux vitesses élevées le long des berges.

En conclusion, l'ensemble du lit de la rivière des Galets est susceptible d'accueillir, à un moment ou à un autre, un bras vif en crue.

Ainsi, la modélisation hydraulique de la présente étude est valide à l'état actuel du lit de la Rivière des Galets (bras vif en rive droite au droit du projet).

Les déplacements éventuels des bras vifs lors des prochaines crues ne peuvent être pris en compte.

---

### **8.2.2. Comparaison des résultats avec le PPRi en vigueur**

Au regard des résultats de la modélisation hydraulique 2D au droit du projet et des conclusions de l'étude de dangers des endiguements de la Rivière des Galets (ARTELIA, 2012), les zones d'aléa fort et moyen présents sur le projet VALORUN ne semblent pas justifiées.

## CONCLUSION

Cette étude hydraulique intègre une **modélisation 2D complète des écoulements** de la Rivière des Galets à l'état actuel (réalisée à l'aide du logiciel Infoworks ICM 5.5.6), intégrant les 9 épis de la rive droite jusqu'à l'océan.

Cet outil a permis d'apporter une **précision accrue** dans le calcul des paramètres hydrauliques (hauteur et vitesse) permettant de caractériser les écoulements au droit du projet VALORUN en **crue centennale**.

Les résultats de cette modélisation hydraulique ont pu être comparés à ceux de l'étude de dangers des endiguements de la Rivière des Galets (ARTELIA, 2012).

Cette étude permet notamment de tirer les conclusions suivantes :

1. Les endiguements de la Rivière des Galets sont correctement dimensionnés pour une crue centennale à 3400m<sup>3</sup>/s avec une revanche confortable, et ainsi aucun débordement vers le site projet n'est mis en évidence,
2. Les épis en rive droite sont tous sollicités,
3. En rive gauche, les hauteurs et les vitesses d'eau dans le lit mineur au droit du projet VALORUN sont quasi nulles à l'état actuel (bras vifs en rive droite),
4. Même après déplacement éventuel des bras vifs et rupture de la digue, le risque d'inondation au niveau du projet est nul selon l'étude de dangers.
5. **Les installations de concassage prévues par VALORUN n'ont donc aucun impact sur les écoulements de la Rivière des Galets.**

## ANNEXE 3 - Pièce 2

---

Rapport sur les mesures de poussières sur le site de  
VALORUN en 2017

## PRELEVEMENTS DE POUSSIÈRES Mesures de retombées environnementales

En application de la norme NFX43 007 version du 5 décembre 2008

ENV-AMP-2017-002

**VALORUN SAS**  
**M. NICOLAS EGATA**  
79 RTE DE CAMBAIE

97460 SAINT PAUL

Directeur Technique : M. NICOLAS EGATA

*Téléphone* :

Resp. d'exploitation :

*Téléphone* :

Animateur Sécurité :

*Téléphone* :

Responsable de site :

*Téléphone* :

### DEFINITION DE LA PRESTATION

N° contrat : **C15 288**  
Activité : **Granulats d'alluvions**  
Site concerné : **CAMBAIE**  
Dates de prélèvement : **du 21 juin au 25 juillet 2017**  
Réalisée par : **Axel ARRO**

### SOMMAIRE DU RAPPORT

A.	Méthode d'échantillonnage	Page 1
B.	Conditions générales de prélèvement	Page 2
C.	Résultats des points de mesures	Page 3
D.	Commentaires	Page 4
E.	Localisation des points de mesures	Pages 5 à 7

A Toulouse,  
Le 8 septembre 2017

Le Responsable d'Inspection  
Axel ARRO



La reproduction de ce Rapport de mesurage n'est autorisée que sous sa forme intégrale, il comprend 9 pages et 2 annexes. Nous tenons à votre disposition les divers formulaires et documents établis durant le mesurage, conformément à la NF 43-007

## METHODE D'ECHANTILLONNAGE

### METHODE

Les mesures des poussières dites sédimentables suivent la norme **NF X 43-007**. Les poussières se déposent sur une plaquette métallique de surface connue, enduite de fixateur. C'est la méthode des "**plaquettes de dépôt**".

**Six plaquettes** ont ainsi été déposées en des points précis autour du site. Pour le réseau mis en place autour de votre zone d'activité, la durée d'exposition a été fixée à 14 jours (+/- 1jr).

Après récupération, les plaquettes sont lavées à l'aide d'un solvant. La séparation des poussières s'effectue par filtration sur un filtre en fibre de verre, qui est ensuite séché et pesé.

**Le résultat est exprimé en mg/m<sup>2</sup>/jour.**

L'expression des résultats et les commentaires associés se feront à partir des seuils définis dans la norme citée ci-dessus et du guide Allemand TA LUFT (seuils de 1000mg/m<sup>2</sup>/jour ou 350mg/m<sup>2</sup>/jour).

### POINTS MESURES

POINT N°1	Zone Sud, Entrée VALORUN	20°57.942S 55°17.102E
POINT N°2	Zone Ouest, stockage vers rivière et l'axe mixte.	20°57.549S 55°17.792E
POINT N°3	Zone Nord Est, limite de stockage (face installation tri KH)	20°57.558S 55°18.028E
POINT N°4	Zone Nord Est, après le parking et le stockage de VL CMM, à proximité des riverains	20°57.665S 55°18.184E
POINT N°5	Zone Sud Est, à l'intérieur, à coté des bureaux du siège	20°57.654S 55°17.983E
POINT N°6	Zone Sud Est, à l'intérieur du parking de stockage des VL CMM, proximité des riverains	20°57.675S 55°17.083E

### POSITIONNEMENT

Les plaquettes sont fixées sur des piquets, à environ 1,50 m de haut.

Chaque plaquette est placée aux zones visées sur le schéma (page 5).

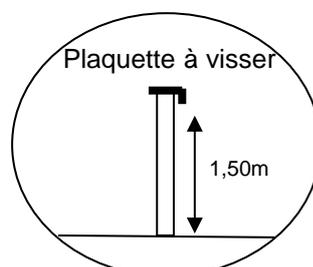
Les plaquettes sont positionnées dans des zones ne limitant pas les retombées (ex : sous des arbres, bardage, tapis, etc.).

Le choix du positionnement tient compte :

- des obligations fixées par l'arrêté,
- des vents dominants,
- des habitations les plus proches,
- des particularités du site (usine à proximité, route, inaccessibilité de certaines zones, etc.).

Sur six plaquettes, quatre seront positionnées, si possible, aux quatre points cardinaux.

Chaque point de mesure est photographié (voir page 6).



## CONDITIONS GENERALES DE PRELEVEMENT

### DESCRIPTION DE L'ACTIVITE

Site de valorisation des déchets.  
 Traitement par broyage et criblage avec mise en stock au sol.  
 Reprise au chargeur des différents stocks du site.  
 Bascule, bureaux administratif, atelier de mécanique engins.  
 Siège des autres sociétés.

### CONDITIONS METEOROLOGIQUES

DATES	TEMPERATURES (°C)		PRECIPITATIONS		VENT			
	MATIN	APRES-MIDI	MATIN	APRES-MIDI	MATIN		APRES MIDI	
					FORCE	DIRECTION	FORCE	DIRECTION
21/06/2017	29	29,5	0	0	nul	nul	FAIBLE	SUD
22/06/2017	21	26	0	0	FAIBLE	NORD	nul	nul
23/06/2017	22	24	0	0	nul	nul	nul	nul
26/06/2017	25	26	0	0	FAIBLE	NORD	FAIBLE	SUD
27/06/2017	22	26	0	0	FAIBLE	NORD	FAIBLE	SUD
28/06/2017	23	27	0	0	nul	nul	FAIBLE	NORD
29/06/2017	24	27	0	0	nul	nul	nul	nul
30/06/2017	24	26	0	0	FAIBLE	NORD	nul	nul
03/07/2017	24	26	0	0	nul	nul	nul	nul
04/07/2017	24	26	0	0	nul	nul	nul	nul
05/07/2017	23	26	0	0	FAIBLE	NORD	FAIBLE	SUD
06/07/2017	23	27	0	0	FAIBLE	NORD	FAIBLE	SUD
07/07/2017	23	27	0	0	nul	nul	nul	nul
10/07/2017	21	26	0	0	nul	nul	nul	nul
11/07/2017	21	26	0	0	nul	nul	FAIBLE	SUD
12/07/2017	17	27	0	0	nul	nul	FAIBLE	SUD
13/07/2017	21	26	0	0	nul	nul	FAIBLE	SUD
17/07/2017	21	26	0	0	nul	nul	FAIBLE	NORD
18/07/2017	21	27	0	0	FAIBLE	SUD	FAIBLE	NORD
19/07/2017	20	26	0	0	nul	nul	nul	nul
20/07/2017	21	26	0	0	nul	nul	nul	nul
21/07/2017	21	26	0	0	nul	nul	nul	nul
24/07/2017	22	25	0	0	nul	nul	nul	nul
25/07/2017	20	26	0	0	nul	nul	FAIBLE	NORD

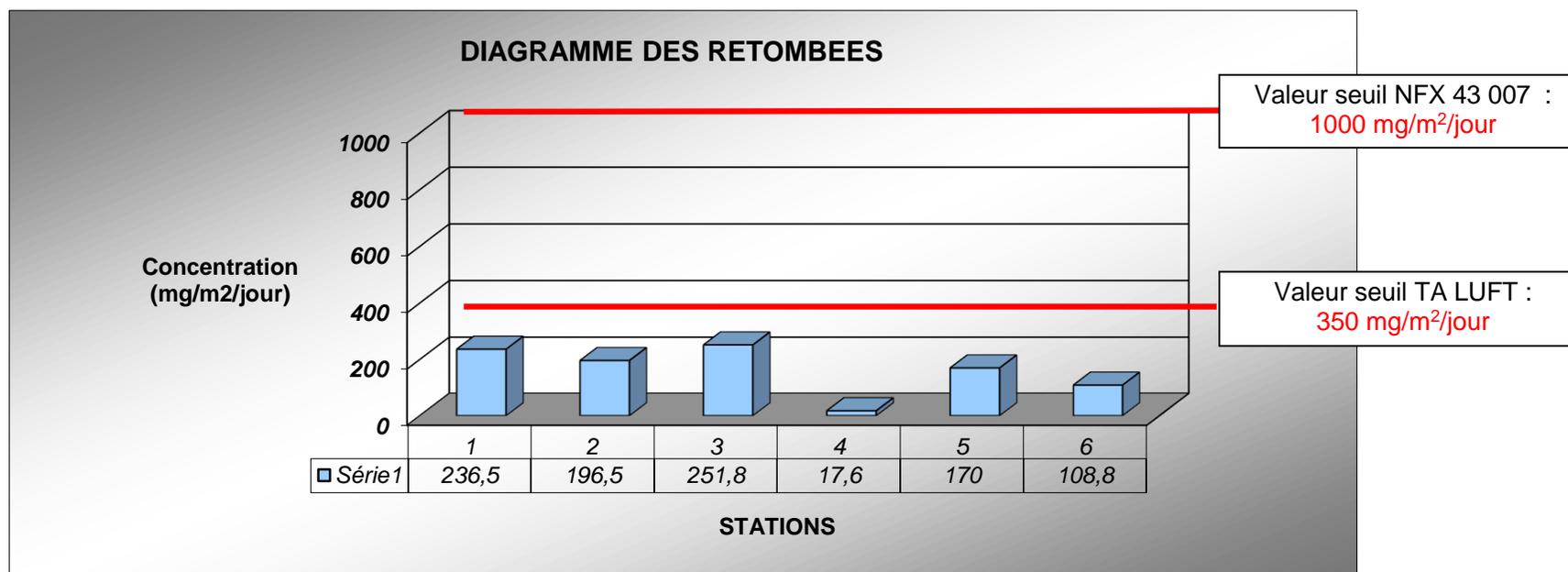
Données météorologiques fournies par l'Exploitant (VALORUN) sur des constations faite sur site.

### FONCTIONNEMENT DES INSTALLATIONS

Plage horaire de production : de 7h30 à 15h15.  
 Pas de production les Samedi, Dimanche et jours Fériés.  
 Pas d'arrosage.  
 Entrée et sortie du site au niveau du point 1. Faible activité au niveau du point 2. Activité de concassage face au point 3.  
 Passage fréquent au niveau du point 4 et 6 (zone Sud Est, à l'intérieur du parking de stockage des VL CMM). Parking des bureaux à proximité du point 5 avec passage de VL réguliers.

## RESULTATS

Station n°	N° Plaquette	Zone mesurée	Masse de poussière en mg <sup>(1)</sup>	Valeurs 2012 (mg/m <sup>2</sup> /jour) <sup>(1)</sup>	Observation
1	2076	Zone Sud, Entrée VALORUN	40,20	236,5	Inférieur aux seuils fixés par la NF X 43 007 et TA LUFT
2	2519	Zone Ouest, stockage vers rivière et l'axe mixte.	33,40	196,5	Inférieur aux seuils fixés par la NF X 43 007 et TA LUFT
3	2544	Zone Nord Est, limite de stockage (face installation tri KH)	42,80	251,8	Inférieur aux seuils fixés par la NF X 43 007 et TA LUFT
4	3071	Zone Nord Est, après le parking et le stockage de VL CMM, à proximité des riverains	3,00	17,6	Inférieur aux seuils fixés par la NF X 43 007 et TA LUFT
6	2776	Zone Sud Est, à l'intérieur, à coté des bureaux du siège	28,90	170	Inférieur aux seuils fixés par la NF X 43 007 et TA LUFT
8	2997	Zone Sud Est, à l'intérieur du parking de stockage des VL CMM, proximité des riverains	18,50	108,8	Inférieur aux seuils fixés par la NF X 43 007 et TA LUFT



(1) Valeurs reprises du rapport d'essai ITGA PRYSM N°KSP17408-0040-001\_1

## COMMENTAIRES

Point de mesure n°1 2076	<p>Tous les points de mesures ont des concentrations inférieures au 350mg/m<sup>2</sup>/jour (valeur seuil fixée par le guide allemand TA LUFT et utilisé par de nombreux organismes de contrôle de l'air) et au 1000mg/m<sup>2</sup>/jour (valeur seuil fixée par la norme NFX 43 007).</p> <p><i>A noter l'absence de pluie pendant les mesures.</i></p>
Point de mesure n°2 2519	
Point de mesure n°3 2544	
Point de mesure n°4 3071	
Point de mesure n°5 2776	
Point de mesure n°6 2997	

# LOCALISATION DES POINTS DE MESURE



**LOCALISATION DES POINTS DE MESURE (suite)**



# ANNEXE 1

## RAPPELS REGLEMENTAIRES

### NORME NF X 43-007

#### **1. OBJECTIF :**

En application de l'arrêté du 22 septembre 1994, un réseau de surveillance des retombées de poussières est mis en place.

L'objectif est d'évaluer l'impact de la carrière en périphérie de site.

En l'absence de valeur limite réglementaire, les valeurs de référence sont fixées à 1000mg/m<sup>2</sup>/jour soit les 30mg/m<sup>2</sup>/mois définies comme référence avant 2008, selon la norme NFX 43-007. De plus, le guide allemand TA LUFT fixe un seuil à 350 mg/m<sup>2</sup>/jour. Ces deux valeurs permettent la détermination de zones dites faiblement ou fortement polluées.

#### **2. STRATEGIE :**

Le contrôle des retombées de poussières sédimentables dans l'environnement est basé sur l'utilisation de plaquettes de dépôt disposées autour du site à contrôler.

L'emplacement des stations de mesure est effectué en fonction de :

- la topographie du site,
- les vents dominants,
- du voisinage.

La mise en œuvre de cette méthode est décrite dans la norme NFX 43-007.

L'appareillage utilisé comprend un jeu de plaquettes métalliques minces, de 50 cm<sup>2</sup> de surface utile, disposées horizontalement à 1,5 m du sol par l'intermédiaire de supports prévus à cet effet. Ces plaquettes sont recouvertes d'un produit adhésif permettant de fixer les poussières déposées durant l'exposition.

*Après une durée d'exposition fixée préalablement, qui peut être variable en fonction des conditions d'empoussiérage rencontrées, les plaquettes sont traitées au laboratoire, où les poussières sont extraites à l'aide d'un solvant. La séparation des poussières est réalisée ensuite par filtration avec coupure de 100% à 1 µm. La masse du dépôt est déterminée par pesée (avant et après filtration).*

*Pour effectuer un suivi, les plaquettes sont mises en place et retirées régulièrement. En parallèle, les conditions météo et les conditions de production sont enregistrées.*

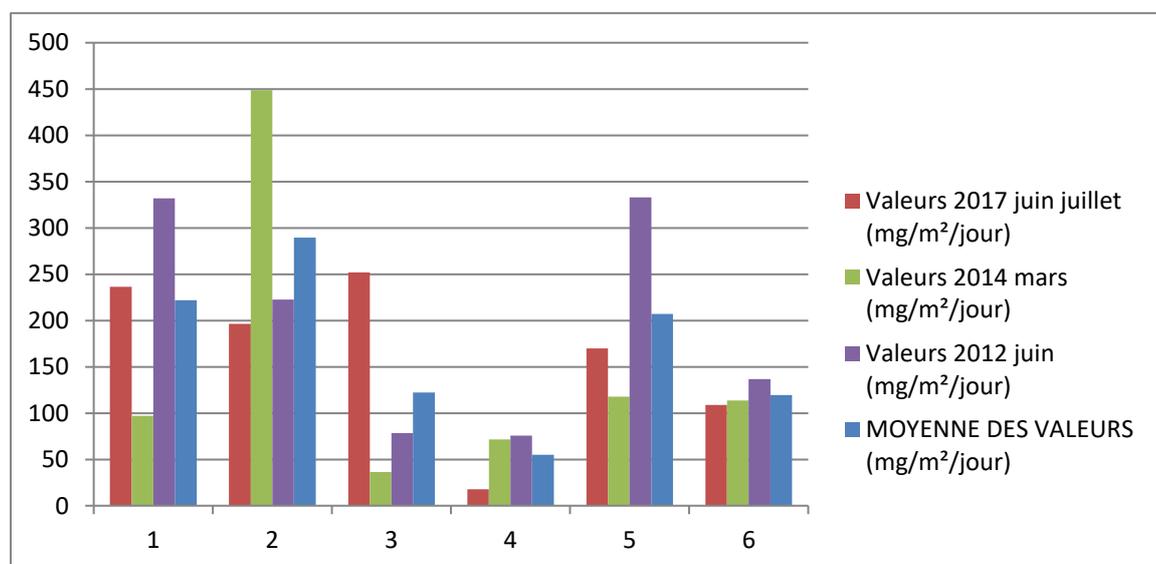
*Afin d'analyser les résultats et dégager des tendances, deux facteurs d'influence principaux sont à prendre en compte :*

- Les données météo qui sont recueillies auprès de Météo France,
- Les conditions de production qui sont fournies par l'exploitant.

## ANNEXE 2

## RESULTATS 2012 et 2017

Station n°	Valeurs 2017 juin juillet (mg/m <sup>2</sup> /jour)	Valeurs 2014 mars (mg/m <sup>2</sup> /jour)	Valeurs 2012 juin (mg/m <sup>2</sup> /jour)	MOYENNE DES VALEURS (mg/m <sup>2</sup> /jour)
1	236,5	97,1	332	<b>221,87</b>
2	196,5	449	222,6	<b>289,37</b>
3	251,8	36,4	78,6	<b>122,27</b>
4	17,6	71,4	75,8	<b>54,93</b>
5	170	117,9	333	<b>206,97</b>
6	108,8	113,6	136,6	<b>119,67</b>



## ANNEXE 3 - Pièce 3

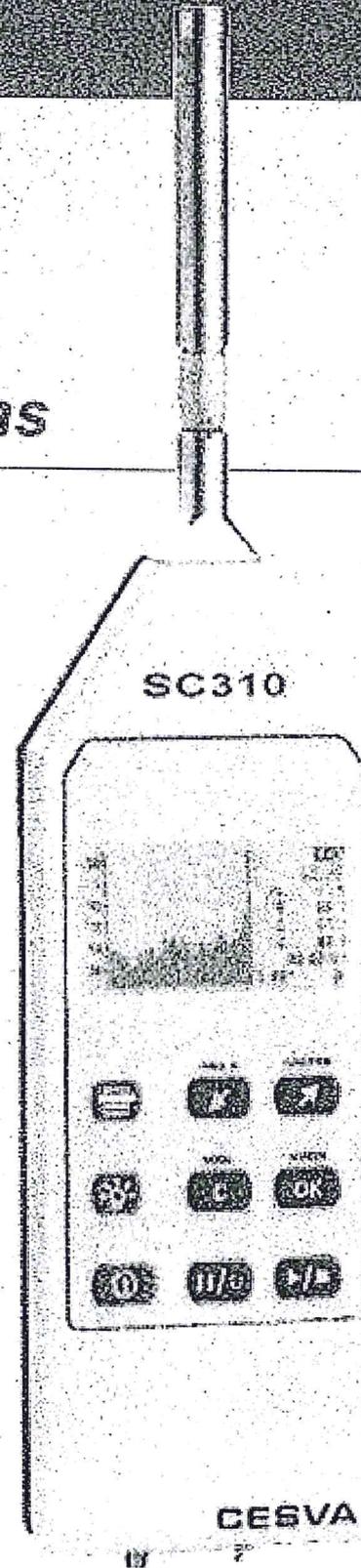
---

Chaine d'acquisition des mesures de bruit

# SC310

Sonomètre  
Analyseur de Spectre

## Manuel d'instructions



**ATC**

37, rue des Peupliers  
92752 NANTERRE CEDEX  
Tél. : 01 47 86 96 00/Fax : 01 46 49 07 33  
RCS Nanterre B 318 531 175

Version 0.0 - 3.2

**CESVA**

## 5. FICHE TECHNIQUE

### 5.1 Gamme de mesure

Fonctions L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>1</sub> et L <sub>2</sub>			
Limite inférieure de l'indicateur :	0,0 dB		
Limite supérieure de l'indicateur :	157,0 dB		
Les limites utilisables sont modifiées en fonction de la sensibilité du microphone.			
Point de départ des tests de linéarité	94 dB		
Pour un C-130 + PA-13 :	<b>PONDERATION FREQUENTIELLE</b>		
<u>Gamma de référence :</u>			
Limite supérieure :	120,0	120,0	120,0
Limite inférieure :	30,0	32,0	38,0
<u>Range de mesurage (avec la sensibilité nominale du microphone) à 1kHz :</u>			
Limite supérieure :	137,0	137,0	137,0
Limite supérieure pour facteur de crête 3 :	130,0	130,0	130,0
Limite supérieure pour facteur de crête 5 :	126,0	126,0	126,0
Limite supérieure pour facteur de crête 10 :	120,0	120,0	120,0
Limite inférieure :	24,5	26,0	31,0
<u>Range de mesurage linéaire à 31,5 Hz</u>			
Limite supérieure			
Limite inférieure	97,6	134,0	137,0
	24,5	26,0	31,0
<u>Range de mesurage linéaire à 4 kHz</u>			
Limite supérieure			
Limite inférieure	138,0	136,2	137,0
	24,5	26,0	31,0
<u>Range de mesurage linéaire à 8 kHz</u>			
Limite supérieure	135,9	134,0	137,0
Limite inférieure	24,5	26,0	31,0
<u>Range de mesurage linéaire à 12,5 kHz</u>			
Limite supérieure			
Limite inférieure	132,7	130,8	137,0
	24,5	24,5	31,0
<u>Bruit électrique (en remplaçant le microphone par son impédance équivalente nominale en court-circuitant à la masse)</u>			
Maximale			
Typique	14,4	16,8	21,9
<u>Bruit total à 20 °C (électrique + thermique du microphone)</u>			
Maximale	13,4	15,6	20,0
Typique	19,6	21,1	25,9
	17,6	19,0	22,0

SC310  
Manuel d'instructions

	OPÉRATION FRÉQUENTIELLE		
	A	B	Z
Pour un C-250 + PA-14 :			
<u>Gamme de référence :</u>			
Limite supérieure :	120,0	120,0	120,0
Limite inférieure :	28,2	28,6	34,0
<u>Range de mesure (avec la sensibilité nominale du microphone) à 1kHz :</u>			
Limite supérieure :			
Limite supérieure pour facteur de crête 3 :	137,0	137,0	137,0
Limite supérieure pour facteur de crête 5 :	130,0	130,0	130,0
Limite supérieure pour facteur de crête 10 :	126,0	126,0	126,0
Limite inférieure :	120,0	120,0	120,0
	22,0	22,0	27,0
<u>Range de mesure linéaire à 31,5 Hz</u>			
Limite supérieure			
Limite inférieure	97,6	134,0	137,0
	24,5	26,0	31,0
<u>Range de mesure linéaire à 4 kHz</u>			
Limite supérieure	138,0	136,2	137,0
Limite inférieure	24,5	26,0	31,0
<u>Range de mesure linéaire à 8 kHz</u>			
Limite supérieure			
Limite inférieure	135,9	134,0	137,0
	24,5	26,0	31,0
<u>Range de mesure linéaire à 12,5 kHz</u>			
Limite supérieure			
Limite inférieure	132,7	130,8	137,0
	22,0	22,0	27,0
<u>Bruit électrique (en remplaçant le microphone par son impédance équivalente nominale en court-circuitant à la masse)</u>			
Maximale			
Typique	9,4	10,5	18,5
<u>Bruit total à 20 °C (électrique + thermique du microphone)</u>			
Maximale	8,6	8,8	16,3
Typique	16,6	16,8	22,0
	15,7	15,1	18,8

Fonction $L_{p(A)}$	
Limite inférieure de l'indicateur :	0 dB
Limite supérieure de l'indicateur :	160,0 dB
<i>Les limites utilisables sont modifiées en fonction de la sensibilité du microphone.</i>	
Gamme linéaire de mesure avec un C-130 et un C-250	
Minimum de la limite supérieure :	140,5 dB
Limite supérieure avec la sensibilité nominale du microphone :	141,0 dB
Limite inférieure avec la sensibilité nominale du microphone :	55,0 dB



ATC  
37, rue des Peupliers  
92752 NANTERRE CEDEX  
Tél. : 01 47 88 96 00/Fax : 01 46 49 07 33  
RCS Nanterre B 318 531, 175

---

**CB-5**

CALIBREUR ACOUSTIQUE

**CESVA**

MT CALIBREUR CB-5/Version A/12 pages

# CERTIFICATE OF VERIFICATION

NUMBER: 07/00393

---

**CESVA instruments s.l.**  
Calibration laboratory

Villar, 20  
08041 BARCELONA  
SPAIN  
Phone number 934 335 240 / Fax 933 479 310

---

The verification has been performed following procedure P015 (Revision 05) for acoustic tests and P016 (Revision 05) for electrical tests, based on standards IEC60651:1979/A1:1993 and IEC60804:1985/A1:1989/A2:1993.

---

INSTRUMENT:	Integrating-averaging sound level meter
MANUFACTURER:	CESVA
MODEL:	SC310
SERIAL NUMBER:	T226281
MICROPHONE:	C-130, serial number 8913
TYPE:	1
DATE OF VERIFICATION:	2007-03-20
DATE OF ISSUE:	2007-03-20
VERIFICATION RESULT:	Within the specifications in the values measured

---

LABORATORY ASSISTANT MANAGER

  
Rubén Gutiérrez Bajo

*CESVA instruments s.l.*

# CERTIFICATE OF VERIFICATION

NUMBER: 07/00394

---

**CESVA instruments s.l.**  
Calibration laboratory

Villar, 20  
08041 BARCELONA  
SPAIN  
Phone number 934 335 240 / Fax 933 479 310

---

The verification has been performed following procedure P017 (Revision 07) , based on standard IEC942:1988.

---

INSTRUMENT:	Sound calibrator
MANUFACTURER:	CESVA
MODEL:	CB-5
SERIAL NUMBER:	0043477
TYPE:	1L
DATE OF VERIFICATION:	2007-03-13
DATE OF ISSUE:	2007-03-20
VERIFICATION RESULT:	Within the specifications in the values measured

---

LABORATORY ASSISTANT MANAGER

  
Rubén Gutiérrez Bajo

CESVA instruments, s.l.

## ANNEXE 3 - Pièce 4

---

Fiche technique du produit utilisé en additif pour  
système de limitation des poussières

**1- IDENTIFICATION DE LA SUBSTANCE/PRÉPARATION ET DE LA SOCIÉTÉ/ENTREPRISE**

Désignation du produit :	Biostabilisateur des pistes et des poussières
Références :	BSP <sup>2</sup>
Fabricant :	EARTH ALIVE CLEAN TECHNOLOGIES INC. 1001 rue Lenoir, bureau B-3-38 Montréal (Québec) Canada H4C 2Z6 Tél: +001 438 333 1680
Fournisseur :	VALORHIZ Bat 6, Parc Scientifique Agropolis II, 2196 Boulevard de la Lironde, F34980 Montferrier sur Lez Tél. : +33 (0)4 99 63 87 58
Téléphone d'urgence :	Non-requis Centre antipoison de Paris : 01 40 05 48 48

**2- COMPOSITION/INFORMATIONS SUR LES COMPOSANTS**

Description de la préparation :	Concentré liquide
Composants contribuant au danger :	TLV-TWA du mélange breveté (humectant, additif, surfactant et micro-organismes): supérieure à 10 mg/m <sup>3</sup>

**3- IDENTIFICATION DES DANGERS**

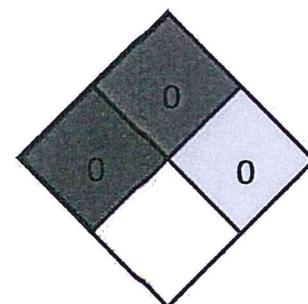
Risques spécifiques :	La manipulation industrielle ou commerciale courante présente de faibles dangers. Le contenu peut développer de la pression à la suite d'une exposition prolongée à la chaleur.
Principaux dangers :	Ce produit peut provoquer une irritation temporaire de la peau ou des yeux.

**4- PREMIERS SECOURS**

Inhalation :	Normalement, non-applicable. En cas d'inhalation, amener la victime au grand air et consulter un médecin si nécessaire. Pratiquer la respiration artificielle seulement si la victime ne respire plus.
Contact avec la peau :	Rincer avec de l'eau, se laver avec un savon doux et de l'eau, pratiquer une hygiène raisonnable et ordinaire. Si l'irritation persiste, consulter un médecin.
Contact avec les yeux :	Retirer les lentilles de contact. Rincer les yeux immédiatement à l'eau courante pendant au moins 15 minutes en maintenant les paupières ouvertes. Si l'irritation persiste, répéter l'opération et consulter un médecin.
Ingestion :	Non toxique. Une ingestion en grandes quantités peut entraîner des nausées, un dérangement gastro-intestinal et des douleurs abdominales. Ne pas faire vomir, rincer la bouche avec de l'eau, ne rien faire prendre à une personne inconsciente.

**5- MESURES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE**

Inflammabilité :	Classe d'inflammabilité SIMDUT : non réglementé
Moyens d'extinction appropriés :	Utiliser de l'anhydride carbonique ou un produit chimique sec pour les petits incendies. Si seule l'eau est disponible, utilisez-la sous forme de brouillard.
Moyens d'extinction déconseillés :	Aucun
Point d'éclair :	159-199°C
Équipements des intervenants :	Porter des vêtements protecteurs et un appareil de protection respiratoire autonome
Dangers d'incendie et d'explosion :	Aucun danger inhabituel
Procédure de lutte contre les incendies :	Aucune procédure particulière
Classification NFPA : Santé = 0	Inflammabilité = 0 Réactivité = 0



#### 6- MESURES À PRENDRE EN CAS DE DISPERSION ACCIDENTELLE

Précautions individuelles :	Aucune
Précautions pour la protection de l'environnement :	Contenir les déversements pour minimiser l'étendue de la contamination. Le produit répandu peut rendre les surfaces de contact et les planchers glissants.
Méthodes de nettoyage :	Laver avec de l'eau et du savon.

#### 7- MANIPULATION ET STOCKAGE

##### Manipulation

Mesures techniques : Aucune, à l'exception de la pratique de sécurité reconnue « Garder hors de la portée des enfants »

Précautions : Manipuler en respectant les bonnes pratiques et les règles d'hygiène industrielle. Éviter le contact avec la peau, les yeux ou les vêtements. Bien se laver les mains avec de l'eau et du savon après chaque utilisation. Porter des lunettes de sécurité et des gants imperméables en caoutchouc.

Ne pas utiliser comme nourriture ou drogue. Ne pas ingérer. Peut faire rétrécir le cuir.

##### Stockage

Conditions de stockage recommandées : Garder à l'abri de la chaleur, des étincelles et des flammes. Tenir les contenants fermés.

Conditions de stockage à éviter : Aucune condition spéciale

Matériaux d'emballage conseillés : Emballage d'origine

Matériaux d'emballage à éviter : Le matériel peut être corrosif pour certains métaux; prendre soin lorsque le matériel est stocké pendant de longues périodes dans des récipients métalliques.

#### 8- CONTRÔLE DE L'EXPOSITION/PROTECTION INDIVIDUELLE

Valeurs limites d'exposition : Aucune – ne pas ingérer

##### Équipements de protection individuelle

Protection des voies respiratoires : Aucune ligne directrice particulière.

Protection des mains : Gants de caoutchouc ou autres gants imperméables recommandés.

Protection de la peau et du corps : Porter des vêtements de travail habituels. Bien se laver les mains avec de l'eau et du savon après chaque utilisation.

Protection des yeux : Lunettes de sécurité ou lunettes avec écran latéraux recommandés. Ne pas porter de verres de contact.

#### 9- PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES

État physique :	Concentré liquide
Couleur :	Brun clair
Odeur :	Inodore à une faible odeur caractéristique
pH :	Neutre
Point/intervalle d'ébullition :	171-290°C
Pression vapeur :	Non déterminé
Densité vapeur :	Non déterminé
Point/intervalle de fusion :	18-20°C
Point éclair :	159-199°C
Densité relative :	1.05 – 1.25
Solubilité dans l'eau :	Soluble dans l'eau

#### 10- STABILITÉ ET RÉACTIVITÉ

Stabilité : Stable en condition normale d'utilisation

Conditions à éviter : Éviter le contact et le stockage avec les composés/matériaux énumérés ci-dessous

Matières à éviter : Oxydants forts, acides concentrés (par ex. acide nitrique), substances basiques puissantes

Produits de décomposition dangereux : Les produits libérés au cours de la décomposition thermique sont toxiques et peuvent comprendre : des oxydes de carbone et des gaz irritants.

Polymérisation dangereuse : Non applicable



#### 11- INFORMATIONS TOXICOLOGIQUES

Non-toxique. Les ingrédients du présent produit ne sont pas classés comme carcinogènes et ne sont pas connus pour des effets mutagéniques ou tératogéniques.

#### 12- INFORMATIONS ÉCOLOGIQUES

Mobilité : Non déterminé  
Persistance/dégradabilité : Composants biodégradables provenant des sources végétales  
Bioaccumulation : Non déterminé  
Effets sur l'environnement : Aucun impact environnemental attendu lors d'utilisation suivant les spécifications du produit

#### 13- CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'ÉLIMINATION

Déchets/produits non utilisés : Si un déchet est identifié, il doit être mis au rebut conformément aux règlements locaux, nationaux, provinciaux et fédéraux  
Emballages contaminés : Détruire en centre agréé adapté au traitement des déchets industriels

#### 14- INFORMATIONS RELATIVES AU TRANSPORT

Informations générales : Non réglementé comme marchandise dangereuse  
N° UN : Non classé  
Voies terrestres : Non réglementé comme marchandise dangereuse  
Voies maritimes (IMDG) : Non réglementé comme marchandise dangereuse  
Voies aériennes (ICAO/IATA) : Non réglementé comme marchandise dangereuse

#### 15- INFORMATIONS RÉGLEMENTAIRES

Selon la directive 1999/45/CE et modifiée, relative à la classification, à l'emballage et à l'étiquetage des préparations dangereuses :

Classement : Non classé, non réglementé comme marchandise dangereuse  
Symboles de danger : Aucun  
Phrases de risque : Sans  
Conseils de prudence : S2 : Garder hors de la portée des enfants  
S26 : En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste  
S46 : En cas d'ingestion, consulter immédiatement un médecin (Si possible lui montrer l'étiquette)  
S50 : Ne pas mélanger avec d'autres produits que de l'eau.

#### 16- AUTRES INFORMATIONS

Utilisations recommandées : Suppression des poussières de routes  
Phrases R relatives aux Matières premières : Aucune  
Avertissement : Cette fiche de données de sécurité (FDS) est fournie en réponse aux demandes des clients pour répondre à la manipulation du produit. Toutes les déclarations, informations techniques et recommandations contenues dans ce document sont au meilleur de nos connaissances, fiables et précises. Cette fiche signalétique n'est pas destinée à faire des déclarations quant à la façon dont le produit va se comporter lorsqu'il est utilisé conformément à sa destination par un utilisateur. Dans ce contexte, le produit est vendu « TEL QUEL » et rien dans cette fiche signalétique doit être considéré comme une représentation ou garantie d'aucune blessure, perte ou dommage, de quelque nature que ce soit, qui sont soutenus par ou résultant de l'utilisation de ce produit. Rien dans la présente fiche signalétique est destiné à être une représentation ou garantie par le fabricant et par le fournisseur de l'exactitude, de la sécurité ou de l'utilité de l'application de toute information technique, les matériaux, techniques ou pratiques.



Modélisation des flux thermiques sur le site de  
VALORUN par TECHNISIM

## VALORUN

### *ÉTUDE DES DANGERS*

#### *Modélisation des scénarios d'incendie*

Commune de Saint-Paul [Île de La RÉUNION]

### Rapport d'étude n°2a

Réf :

<i>Destinataires :</i>	<b>E M C <sup>2</sup></b> <b>Monsieur Stéphane RAUX</b> 476 Rue Deschanets 97440 Saint-André de La Réunion	<i>Tél :</i> 02 62 21 54 71 <i>GSM :</i> 06 92 60 87 52 <i>Courriel :</i> sremc2@orange.fr evgmc2@orange.fr
<i>Date :</i>	04 octobre 2017	

## Sommaire

### Table des matières

1	Préambule.....	5
2	Flux thermiques - Présentation de la méthodologie.....	5
2.1	Caractérisation de l'intensité du phénomène - Seuils d'effet.....	5
2.2	Méthodologie.....	6
2.3	Hypothèses.....	6
3	Flux thermiques - Modélisation.....	7
3.1	Incendie du stockage de bois (Foyer n°2).....	10
3.1.1	<i>Présentation de l'organisation du foyer.....</i>	<i>10</i>
3.1.2	<i>Incendie du stockage.....</i>	<i>11</i>
3.2	Incendie des stockages de déchets verts en benne (Foyers n°1 et n°8).....	12
3.2.1	<i>Présentation de l'organisation des foyers.....</i>	<i>12</i>
3.2.2	<i>Incendie des stockages.....</i>	<i>13</i>
3.3	Incendie du stockage de DEEE (Déchets d'équipements électriques et électroniques) (Foyer n°6).....	15
3.3.1	<i>Présentation de l'organisation du foyer.....</i>	<i>15</i>
3.3.2	<i>Incendie du stockage.....</i>	<i>16</i>
3.4	Incendie du stockage de papiers et de cartons (Foyer n°4).....	19
3.4.1	<i>Présentation de l'organisation du foyer.....</i>	<i>19</i>
3.4.2	<i>Incendie du stockage.....</i>	<i>20</i>
3.5	Incendie du stockage de plastiques (Foyer n°3).....	21
3.5.1	<i>Présentation de l'organisation du foyer.....</i>	<i>21</i>
3.5.2	<i>Incendie du stockage.....</i>	<i>22</i>
3.6	Incendie de l'aire de tri des DIB (Foyer n°5).....	24
3.6.1	<i>Présentation de l'organisation du foyer.....</i>	<i>24</i>
3.6.2	<i>Incendie du stockage.....</i>	<i>25</i>
3.7	Incendie du stockage de DIB non valorisable (Foyer n°9).....	28
3.7.1	<i>Présentation de l'organisation du foyer.....</i>	<i>28</i>
3.7.2	<i>Incendie du stockage.....</i>	<i>28</i>
3.8	Incendie de l'aire de tri des déchets verts (Foyer n°7).....	31
3.8.1	<i>Présentation de l'organisation du foyer.....</i>	<i>31</i>
3.8.2	<i>Incendie de l'aire.....</i>	<i>32</i>
3.9	Incendie de l'ensemble des convoyeurs de l'installation fixe (Foyer n°10).....	35
3.9.1	<i>Présentation de l'organisation du foyer.....</i>	<i>35</i>
3.9.2	<i>Incendie de l'installation de recyclage des inertes.....</i>	<i>35</i>
3.10	Incendie généralisé de la plateforme de tri.....	38
4	Conclusion.....	40
	<b>Annexe n°1 : Représentation cartographique des flux au format A3.....</b>	<b>42</b>

<b>Table des illustrations</b>
--------------------------------

<i>Figure 1: Emplacements des foyers considérés –Plan masse .....</i>	<i>8</i>
<i>Figure 2: Emplacements des foyers considérés –Plate-forme de tri.....</i>	<i>9</i>
<i>Figure 3: Emplacements des foyers considérés –Installation fixe .....</i>	<i>9</i>
<i>Figure 4: Localisation du stockage de bois .....</i>	<i>10</i>
<i>Figure 5: Localisation des stockages de déchets verts en benne .....</i>	<i>13</i>
<i>Figure 6: localisation du stockage de DEEE.....</i>	<i>16</i>
<i>Figure 7: Représentation des zones d'effet – Flux thermiques DEEE.....</i>	<i>18</i>
<i>Figure 8: Localisation du stockage de cartons et de papiers .....</i>	<i>19</i>
<i>Figure 9: Localisation du stockage de plastiques.....</i>	<i>22</i>
<i>Figure 10: Localisation de l'aire de tri des DIB.....</i>	<i>25</i>
<i>Figure 11: Représentation des zones d'effet – Flux thermiques aire de tri DIB.....</i>	<i>27</i>
<i>Figure 12: Localisation du stockage de broyats de DIB.....</i>	<i>28</i>
<i>Figure 13: Représentation des zones d'effet – Flux thermiques de DIB non valorisables .....</i>	<i>30</i>
<i>Figure 14: Localisation de l'aire de tri de déchets verts .....</i>	<i>32</i>
<i>Figure 15: Représentation des zones d'effet – Flux thermiques tri déchets verts.....</i>	<i>34</i>
<i>Figure 16: Localisation des convoyeurs au sein de l'installation fixe.....</i>	<i>35</i>
<i>Figure 17: Représentation des zones d'effet pour l'ensemble de la plateforme de tri des déchets – Flux thermiques de l'ensemble des stockages .....</i>	<i>39</i>
<i>Figure 18: Flux thermiques DEEE – Foyer n°6 au format A3 .....</i>	<i>42</i>
<i>Figure 19: Flux thermiques aire de tri DIB – Foyer n°5 au format A3.....</i>	<i>43</i>
<i>Figure 20: Flux thermiques de DIB non valorisable – Foyer n°9 au format A3 .....</i>	<i>44</i>
<i>Figure 21: Flux thermiques tri déchets verts – Foyer n°7 au format A3.....</i>	<i>45</i>
<i>Figure 22: Flux thermiques de l'ensemble des stockages – Incendie généralisé au format A3.....</i>	<i>46</i>

<b>Table des tableaux</b>
---------------------------

<i>Tableau 1: Seuils réglementaires des flux thermiques.....</i>	<i>6</i>
<i>Tableau 2: Foyers potentiels identifiés sur la plate-forme de tri.....</i>	<i>7</i>
<i>Tableau 3: Foyer potentiel identifié sur l'installation fixe.....</i>	<i>8</i>
<i>Tableau 4: Configuration du stockage de bois de classe A.....</i>	<i>11</i>
<i>Tableau 5: Composition du stockage.....</i>	<i>11</i>
<i>Tableau 6: Résultats du scénario d'incendie du stockage de bois de classe A.....</i>	<i>12</i>
<i>Tableau 7: Configuration des stockages de déchets verts en benne.....</i>	<i>14</i>
<i>Tableau 8: Composition des stockages.....</i>	<i>14</i>
<i>Tableau 9: Résultats du scénario d'incendie des stockages de déchets verts en benne.....</i>	<i>15</i>
<i>Tableau 10: Configuration du stockage de DEEE.....</i>	<i>16</i>
<i>Tableau 11: Composition du stockage.....</i>	<i>17</i>
<i>Tableau 12: Résultats du scénario d'incendie du stockage DEEE.....</i>	<i>18</i>
<i>Tableau 13: Configuration du stockage de papiers et de cartons.....</i>	<i>20</i>
<i>Tableau 14: Composition du stockage.....</i>	<i>20</i>
<i>Tableau 15: Résultats du scénario d'incendie du stockage de papiers et de cartons.....</i>	<i>21</i>
<i>Tableau 16: Configuration du stockage de plastiques.....</i>	<i>22</i>
<i>Tableau 17: Composition du stockage.....</i>	<i>23</i>
<i>Tableau 18: Résultats du scénario d'incendie du stockage de plastiques.....</i>	<i>24</i>
<i>Tableau 19: Configuration de l'aire de tri des DIB.....</i>	<i>25</i>
<i>Tableau 20: Composition du stockage.....</i>	<i>26</i>
<i>Tableau 21: Résultats du scénario d'incendie de l'aire de tri des DIB.....</i>	<i>27</i>
<i>Tableau 22: Configuration du stockage de broyats non valorisables.....</i>	<i>29</i>
<i>Tableau 23: Composition du stockage.....</i>	<i>29</i>
<i>Tableau 24: Résultats du scénario d'incendie du stockage de DIB non valorisables.....</i>	<i>30</i>
<i>Tableau 25: Configuration de l'aire de tri des déchets verts.....</i>	<i>32</i>
<i>Tableau 26: Composition du stockage.....</i>	<i>33</i>
<i>Tableau 27: Résultats du scénario d'incendie de l'aire de tri des déchets verts.....</i>	<i>34</i>
<i>Tableau 28: Configuration des convoyeurs de l'installation fixe.....</i>	<i>36</i>
<i>Tableau 29: Composition du stockage.....</i>	<i>37</i>
<i>Tableau 30: Résultats des scénarios d'incendie des familles 1, 2, 3, 4 et 5.....</i>	<i>38</i>

# 1 Préambule

---

Technisim Consultants a été mandaté pour réaliser l'étude de scénarios d'incendie concernant le site de la société VALORUN, implanté sur le territoire de la commune de Saint-Paul de La Réunion.

L'objectif de cette étude consiste à déterminer les distances de sécurité liées aux flux thermiques générés par ces incendies.

Ce document remplace la précédente version de l'étude (version n°1 du 26 octobre 2016), et tient compte de la nouvelle disposition et des ajustements des stockages présents sur le site.

Il est fourni en annexe la représentation des foyers engendrant des flux thermiques réglementaires au format A3, afin d'en améliorer la lisibilité.

## 2 Flux thermiques - Présentation de la méthodologie

---

La méthodologie mise en œuvre pour caractériser les effets des flux thermiques générés par l'incendie est présentée dans ce paragraphe.

Les effets d'un phénomène dangereux sont définis à l'aide de seuils d'effets.

Dans le cas d'un incendie de grande ampleur, le rayonnement est le mode de transfert privilégié de la chaleur dans un plan horizontal. Ainsi, il convient de s'intéresser en priorité à ce mode de transfert de chaleur, notamment lorsqu'il s'agit de déterminer des distances d'effets thermiques sur l'Homme.

### 2.1 Caractérisation de l'intensité du phénomène - Seuils d'effet

Les seuils d'effet considérés sont ceux indiqués dans *l'annexe II de l'arrêté du 25 septembre 2009 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.*

Ces seuils d'effet sont regroupés dans le tableau qui va suivre.

TABLEAU 1: SEUILS REGLEMENTAIRES DES FLUX THERMIQUES

	Seuils	Effets
<i>Effets sur l'Homme</i>	<b>8 kW/m<sup>2</sup></b>	Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement.
	<b>5 kW/m<sup>2</sup></b>	Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement.
	<b>3 kW/m<sup>2</sup></b>	Seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement.
<i>Effets sur les structures</i>	<b>200 kW/m<sup>2</sup></b>	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.
	<b>20 kW/m<sup>2</sup></b>	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton.
	<b>16 kW/m<sup>2</sup></b>	Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton.
	<b>8 kW/m<sup>2</sup></b>	Seuil des effets domino et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures
	<b>5 kW/m<sup>2</sup></b>	Seuil des destructions de vitres significatives ;

## 2.2 Méthodologie

La méthodologie mise en œuvre ici est la méthodologie FLUMILOG® de l'INERIS. Ce modèle a été mis au point en vue de simuler les incendies d'entrepôt.

La version utilisée est la version V.4.1.0.4.

## 2.3 Hypothèses

Il a été considéré que les stockages s'effectuaient à l'air libre, c'est-à-dire sans tenir compte des murs. Les murs notamment présents au sud de la plate-forme de tri -d'une hauteur de 2 mètres- ne sont ainsi pas considérés.

Cette configuration est majorante et permet d'analyser les résultats en l'absence de mesures compensatoires.

Les murs précités apportent donc une barrière de protection supplémentaire, non étudiée dans ce document.

Parallèlement, les engins mobiles utilisés sur le site ne sont pas pris en compte dans la suite de l'étude. En effet, ces dispositifs étant mobiles par définition, il est très complexe de quantifier et de cartographier les résultats d'un incendie.

De plus, aucun élément potentiellement inflammable n'est traité par ces équipements ; il n'y a donc pas de risque de la propagation d'un incendie vers ces engins.

Enfin, ils sont en majeure partie composés de métaux, ce qui engendre des flux thermiques relativement faibles.

### 3 Flux thermiques - Modélisation

Dix foyers potentiels susceptibles d'engendrer un scénario d'incendie ont été définis. Neuf de ces foyers sont situés sur la plate-forme de tri.

Le dernier se trouve au niveau de l'installation fixe de recyclage des inertes.

Il sera également étudié le cas de la combustion simultanée de l'ensemble des foyers.

La liste de ces foyers est la suivante :

TABLEAU 2: FOYERS POTENTIELS IDENTIFIES SUR LA PLATE-FORME DE TRI

Identification	COMPOSITION	Identification	COMPOSITION
Foyer N°1	Stockage de déchets verts n°1 (au nord de la plate-forme)	Foyer N°6	Stockage de DEEE (déchets d'équipement électriques et électroniques)
Foyer N°2	Stockage de bois	Foyer N°7	Aire de tri des déchets verts
Foyer N°3	Stockage de plastiques	Foyer N°8	Stockage des déchets verts n°2 (au sud de la plate-forme)
Foyer N°4	Stockage de papiers/cartons	Foyer N°9	Stockage des DIB non valorisables
Foyer N°5	Aire de tri des DIB ( <b>D</b> échets <b>I</b> ndustriels <b>B</b> anals)		

TABLEAU 3: FOYER POTENTIEL IDENTIFIE SUR L'INSTALLATION FIXE

Identification	Composition
Foyer N°10	Ensemble des convoyeurs (bande en caoutchouc)

Les figures qui suivent présentent les emplacements des stockages.

La première illustration représente l'emplacement de la plate-forme de tri et de la station fixe par rapport à l'installation.

La seconde illustration représente un agrandissement de la plate-forme de tri.

La troisième figure illustre un agrandissement de la station fixe de recyclage des inertes.

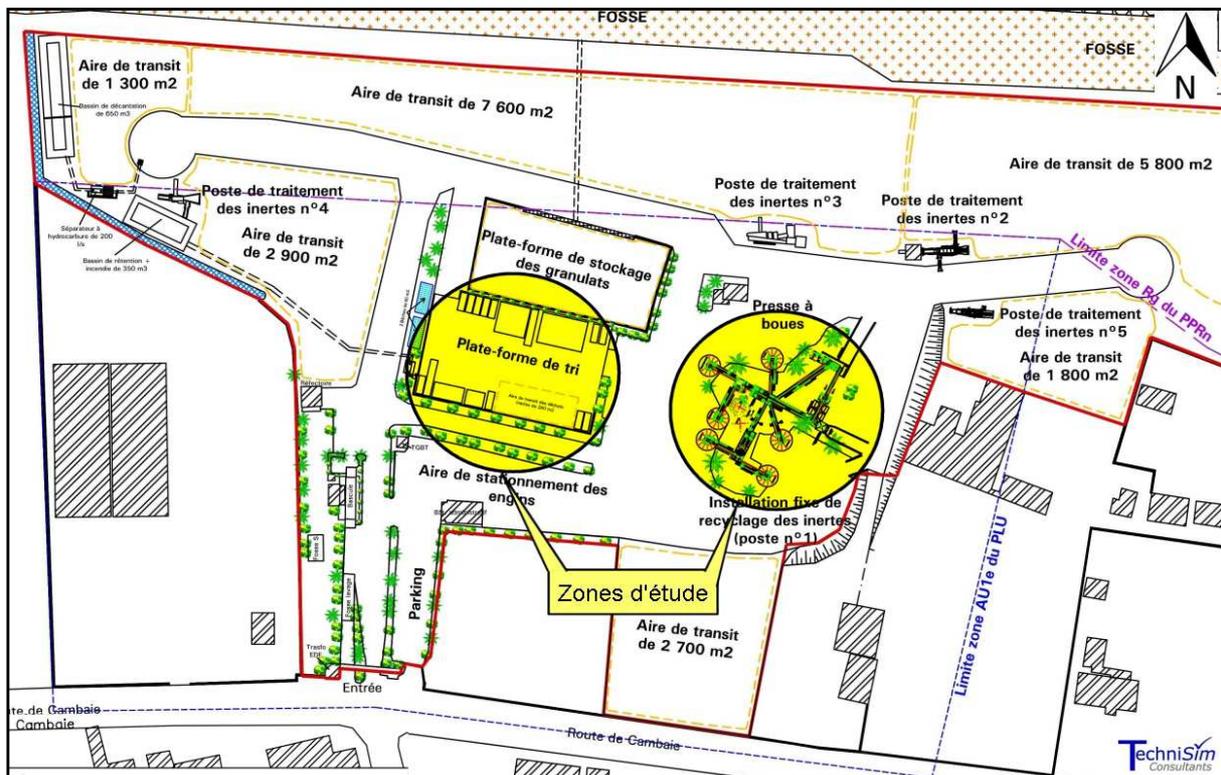


FIGURE 1: EMBLEMENTS DES FOYERS CONSIDERES –PLAN MASSE

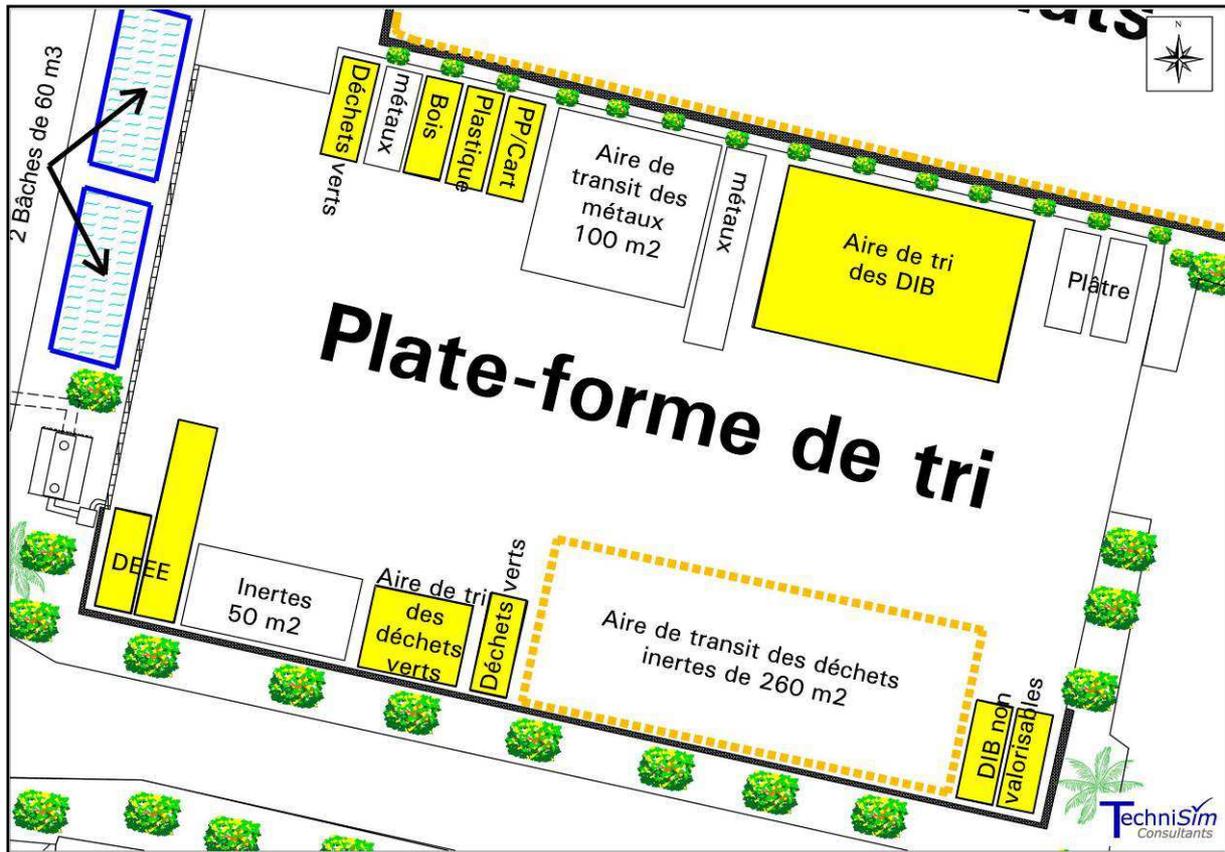


FIGURE 2: EMBLEMES DES FOYERS CONSIDERES –PLATE-FORME DE TRI

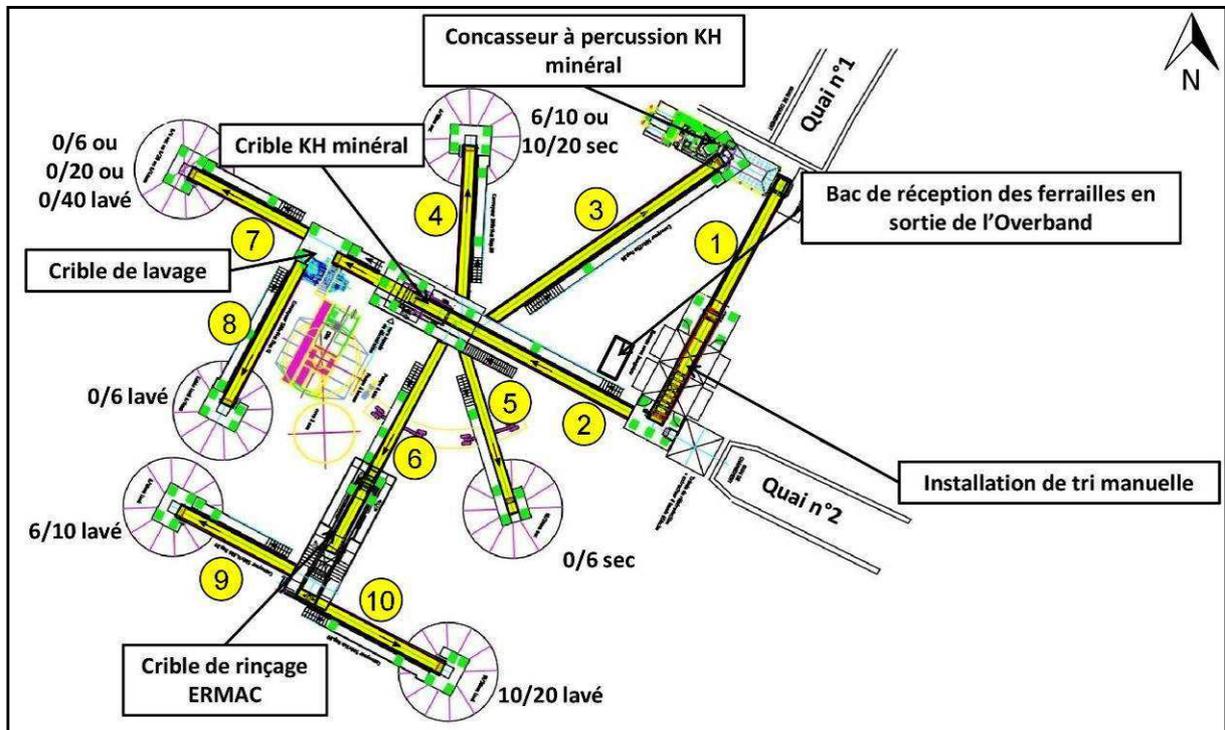


FIGURE 3: EMBLEMES DES FOYERS CONSIDERES –INSTALLATION FIXE

**Remarque** : Les autres stockages présents sur le site sont composés de produits non inflammables tels que plâtre, métaux ou encore déchets inertes.

### 3.1 Incendie du stockage de bois (Foyer n°2)

#### 3.1.1 Présentation de l'organisation du foyer

Le foyer considéré est constitué d'une benne contenant du bois de *classe A* (palettes, tourets, etc).

Il se trouve au nord-ouest de la plate-forme de tri.

L'emplacement de ce stockage est illustré en 'jaune' sur la figure ci-après.

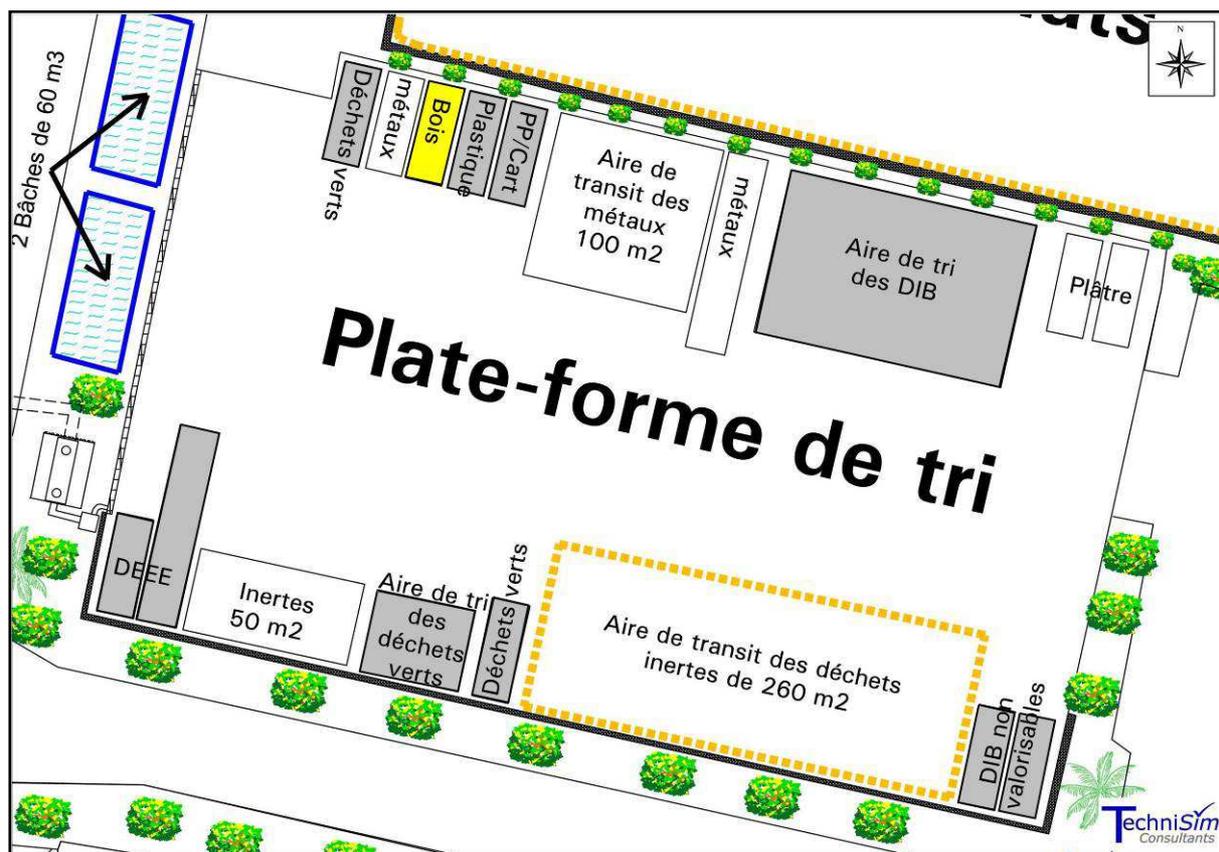


FIGURE 4: LOCALISATION DU STOCKAGE DE BOIS

### 3.1.2 Incendie du stockage

Le stockage occupe une surface de 13,2 m<sup>2</sup> sur une hauteur ne dépassant pas les 2,3 mètres.

Le volume de bois ainsi stocké est de 30 m<sup>3</sup> au maximum.

Les caractéristiques constructives du stockage sont indiquées dans le tableau ci-après.

TABLEAU 4: CONFIGURATION DU STOCKAGE DE BOIS DE CLASSE A

Caractéristiques de la CELLULE		
Longueur de la cellule	[m]	6
Largeur de la cellule	[m]	2,2
Hauteur de la cellule	[m]	2,3
Volume du stockage	[m <sup>3</sup> ]	30

#### ■ Produits stockés et composition de la palette type

Les caractéristiques du stockage sont fournies dans le tableau ci-après.

TABLEAU 5: COMPOSITION DU STOCKAGE

Paramètres	Unité	Valeur
<b>Stockage de la cellule</b>		
Mode de stockage	[-]	Masse
Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	[-]	2
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	[-]	1
Largeur des îlots	[m]	2,2
Longueur des îlots	[m]	2,7
Hauteur des îlots	[m]	2,3
Largeur des allées entre îlots	[m]	0,5
<b>Palette-type de la cellule</b>		
Longueur de la palette	[m]	1,2
Largeur de la palette	[m]	1
Hauteur de la palette	[m]	2,3
Masse de la palette	[kg]	1515
Composition de la palette : Bois palette	[%]	100

## ■ Résultats des modélisations

Les caractéristiques de l'incendie obtenues - sous les hypothèses considérées - sont les suivantes :

- Durée de l'incendie: 180 minutes
- Puissance maximale de l'incendie : 0,56 MW
- Émissivité de la flamme : 9,42 kW/m<sup>2</sup>
- Hauteur de la flamme : 2,5 mètres

Les résultats des modélisations sont fournis dans le tableau ci-après.

Il s'agit des distances d'effet calculées lorsque la propagation de l'incendie est à son paroxysme.

Ils sont donnés pour une cible de 1,8 mètre au-dessus du sol (hauteur d'Homme).

TABLEAU 6: RESULTATS DU SCENARIO D'INCENDIE DU STOCKAGE DE BOIS DE CLASSE A

	8 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	3 kW/m <sup>2</sup>
Distance par rapport au bord du foyer [unité : mètre]			
<i>Paroi 1 – 6 mètres</i>	Non atteint	Non atteint	Non atteint
<i>Paroi 2 – 2,2 mètres</i>	Non atteint	Non atteint	Non atteint
<i>Paroi 3 – 6 mètres</i>	Non atteint	Non atteint	Non atteint
<i>Paroi 4 – 2,2 mètres</i>	Non atteint	Non atteint	Non atteint

## ■ Analyse des résultats

Aucun des flux thermiques réglementaires n'est atteint.

Ainsi, il n'y a donc pas nécessité de réaliser une cartographie des flux thermiques.

## 3.2 Incendie des stockages de déchets verts en benne (Foyers n°1 et n°8)

### 3.2.1 Présentation de l'organisation des foyers

Deux stockages de déchets verts sont présents sur la plate-forme de tri. Toutefois, ils ne sont pas accolés. Le premier se situe au nord-ouest de la plate-forme, le second au sud.

Les foyers considérés sont constitués chacun d'une benne de stockage, contenant des déchets verts.

Les emplacements des stockages sont illustrés en 'jaune' ci-dessous.

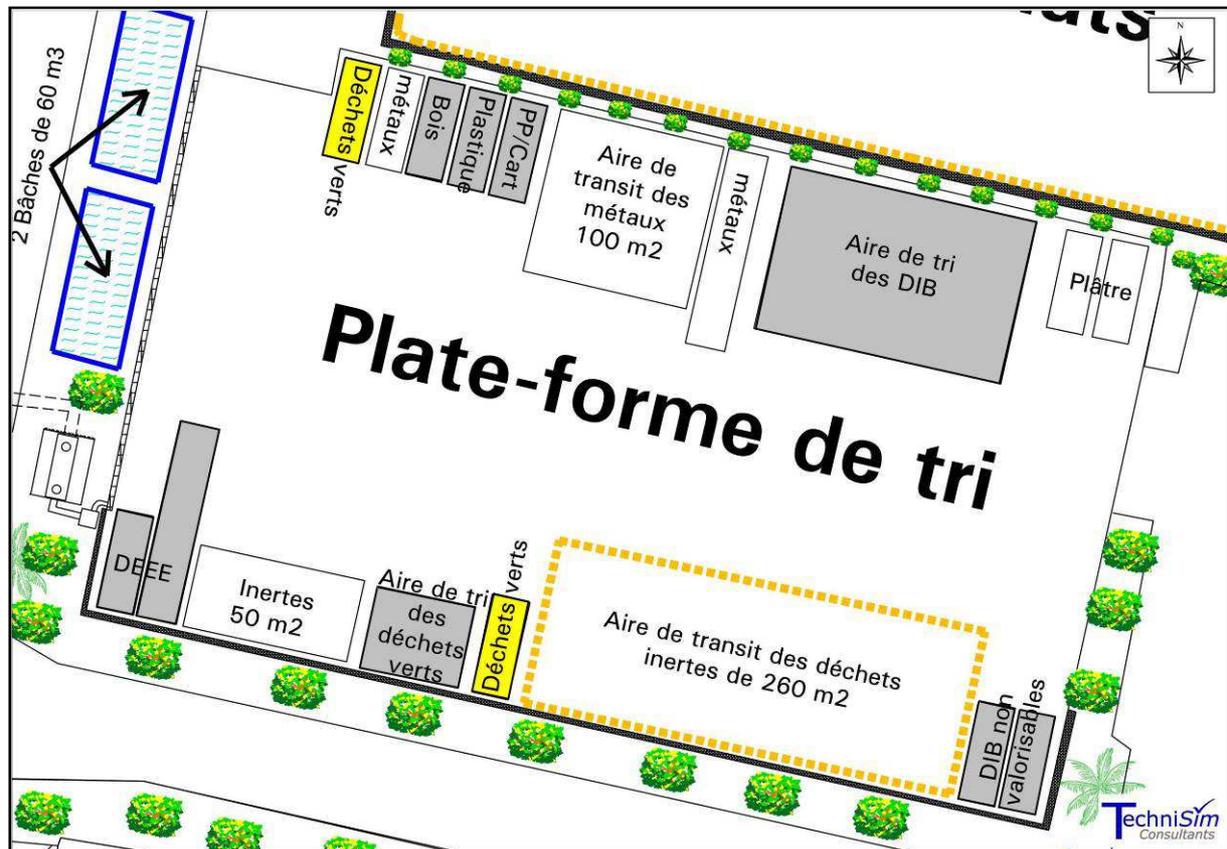


FIGURE 5: LOCALISATION DES STOCKAGES DE DECHETS VERTS EN BENNE

### 3.2.2 Incendie des stockages

Les stockages occupent chacun une surface de 13,2 m<sup>2</sup> sur une hauteur ne dépassant pas les 2,3 mètres.

Le volume de déchets verts ainsi stocké est de 30 m<sup>3</sup> au maximum par stockage, soit 60 m<sup>3</sup> au total.

Les caractéristiques constructives des stockages sont indiquées dans le tableau ci-après.

Les cellules des deux stockages étant identiques, il est étudié le cas de l'incendie de l'un des deux foyers ; les résultats sont ensuite transposés au second.

TABLEAU 7: CONFIGURATION DES STOCKAGES DE DECHETS VERTS EN BENNE

Caractéristiques de la CELLULE		
Longueur de la cellule	[m]	6
Largeur de la cellule	[m]	2,2
Hauteur de la cellule	[m]	2,3
Volume du stockage	[m <sup>3</sup> ]	30

### ■ Produits stockés et composition de la palette type

Les caractéristiques des stockages sont fournies dans le tableau ci-après.

TABLEAU 8: COMPOSITION DES STOCKAGES

Paramètres	Unité	Valeur
<b>Stockage de la CELLULE</b>		
Mode de stockage	[-]	Masse
Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	[-]	2
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	[-]	1
Largeur des îlots	[m]	2,2
Longueur des îlots	[m]	2
Hauteur des îlots	[m]	2,3
Largeur des allées entre îlots	[m]	0,5
<b>Palette-type de la CELLULE</b>		
Longueur de la palette	[m]	1,2
Largeur de la palette	[m]	1
Hauteur de la palette	[m]	2,3
Masse de la palette	[kg]	1515
Composition de la palette : Bois	[%]	100

### ■ Résultats des modélisations

Les caractéristiques obtenues pour l'incendie, compte tenu des hypothèses considérées, sont les suivantes :

- Durée de l'incendie: 195 minutes
- Puissance maximale de l'incendie : 0,41 MW
- Émissivité de la flamme : 8,23 kW/m<sup>2</sup>
- Hauteur de la flamme : 2,47 mètres

Les résultats des modélisations sont fournis dans le tableau qui va suivre.

Il s'agit des distances d'effet calculées lorsque la propagation de l'incendie est à son paroxysme.

Ces chiffres sont donnés pour une cible de 1,8 mètre au-dessus du sol (hauteur d'Homme).

**TABLEAU 9: RESULTATS DU SCENARIO D'INCENDIE DES STOCKAGES DE DECHETS VERTS EN BENNE**

	8 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	3 kW/m <sup>2</sup>
Distance par rapport au bord du foyer [unité : mètre]			
<i>Paroi 1 : est – 6 mètres</i>	Non atteint	Non atteint	Non atteint
<i>Paroi 2 : sud – 2,2 mètres</i>	Non atteint	Non atteint	Non atteint
<i>Paroi 3 : ouest – 6 mètres</i>	Non atteint	Non atteint	Non atteint
<i>Paroi 4 : nord – 2,2 mètres</i>	Non atteint	Non atteint	Non atteint

#### ■ Analyse des résultats

Aucun des flux thermiques réglementaires n'est atteint.

Il n'y a donc pas nécessité de réaliser une cartographie des flux thermiques.

Ces résultats sont valables pour les deux stockages de déchets verts considérés.

### 3.3 Incendie du stockage de DEEE (Déchets d'équipements électriques et électroniques) (Foyer n°6)

#### 3.3.1 Présentation de l'organisation du foyer

Le foyer considéré est constitué d'une benne ainsi que d'un container comportant tous deux des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE).

Il se situe au sud-ouest de la plate-forme de tri.

La localisation du stockage est illustrée en 'jaune' dans la figure ci-dessous.

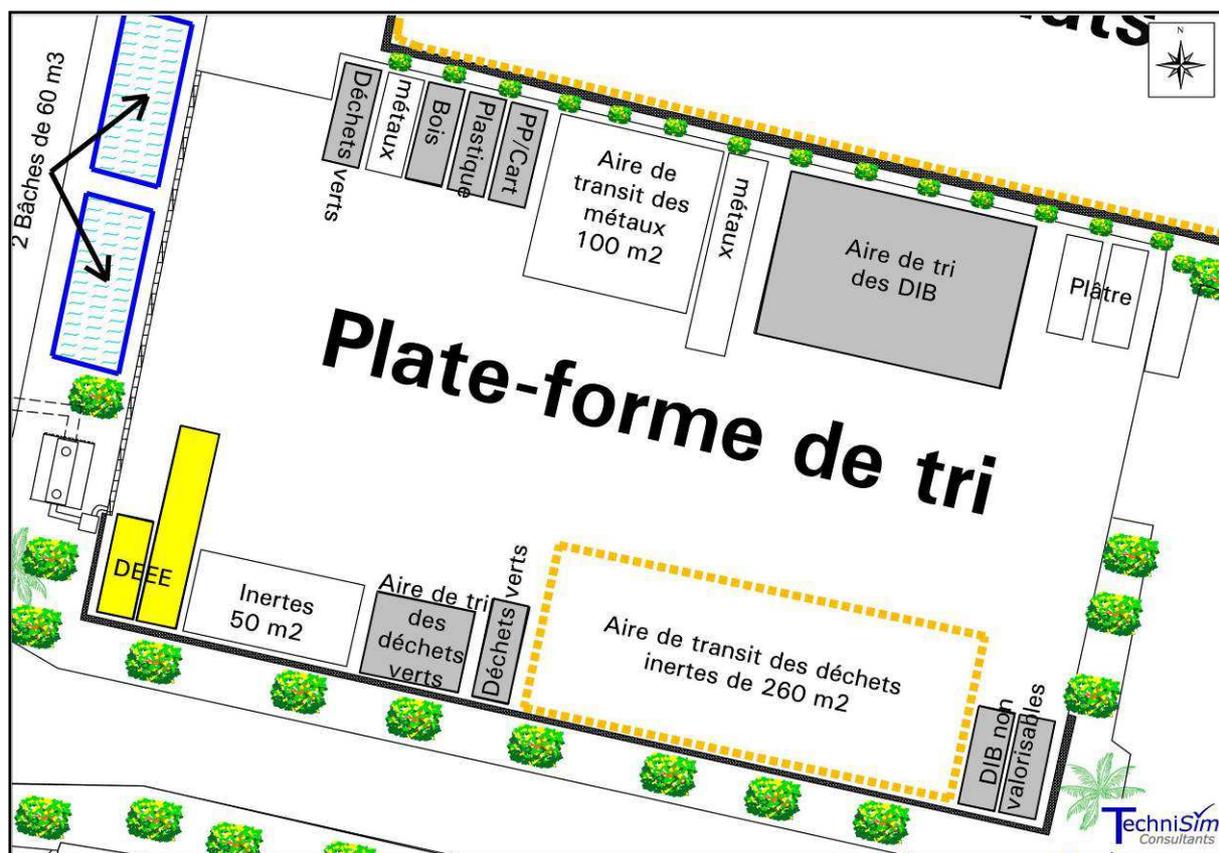


FIGURE 6: LOCALISATION DU STOCKAGE DE DEEE

### 3.3.2 Incendie du stockage

Le stockage occupe une surface de 13,2 m<sup>2</sup> pour la benne, et 28,8 m<sup>2</sup> pour le container. La hauteur de la benne est de 2,3m contre 2,6 pour le container.

Le volume de DEEE ainsi stocké est de 105 m<sup>3</sup> au maximum.

Les caractéristiques constructives du stockage sont indiquées dans le tableau ci-après.

TABLEAU 10: CONFIGURATION DU STOCKAGE DE DEEE

Caractéristiques de la CELLULE		Benne	Container
Longueur de la cellule	[m]	6	12
Largeur de la cellule	[m]	2,2	2,4
Hauteur de la cellule	[m]	2,3	2,6
Volume du stockage	[m <sup>3</sup> ]	30	75

#### ■ Produits stockés et composition de la palette type

Les caractéristiques du stockage sont fournies dans le tableau qui va suivre.

TABLEAU 11: COMPOSITION DU STOCKAGE

Paramètres	Unité	Benne	Container
<b>Stockage de la CELLULE</b>			
<b>Mode de stockage</b>	[-]	Masse	Masse
<b>Nombre d'îlots dans le sens de la longueur</b>	[-]	2	2
<b>Nombre d'îlots dans le sens de la largeur</b>	[-]	1	1
<b>Largeur des îlots</b>	[m]	2,2	2,4
<b>Longueur des îlots</b>	[m]	2,7	5,7
<b>Hauteur des îlots</b>	[m]	2,3	2,6
<b>Largeur des allées entre îlots</b>	[m]	0,5	0,5
<b>Palette-type de la CELLULE</b>			
<b>Longueur de la palette</b>	[m]	1,2	
<b>Largeur de la palette</b>	[m]	1	
<b>Hauteur de la palette</b>	[m]	2,3	
<b>Masse de la palette</b>	[kg]	5 625	
<b>Composition de la palette : Plastique</b>	[%]	52	
<b>Composition de la palette : Synthétique</b>	[%]	19	
<b>Composition de la palette : Métaux</b>	[%]	18	
<b>Composition de la palette : Verre</b>	[%]	11	

### ■ Résultats des modélisations

Les caractéristiques obtenues pour l'incendie, compte tenu des hypothèses considérées, sont les suivantes :

	<b>Benne</b>	<b>Container</b>
• Durée de l'incendie :	87 minutes	90 minutes
• Puissance maximale de l'incendie :	10,5 MW	0,82 MW
• Émissivité de la flamme :	84,5 kW/m <sup>2</sup>	7,4 kW/m <sup>2</sup>
• Hauteur de la flamme :	5,75 mètres	2,73 mètres

Les résultats des modélisations sont fournis ci-après.

Il s'agit des distances d'effet calculées lorsque la propagation de l'incendie est à son paroxysme.

Ils sont donnés pour une cible de 1,8 mètre au-dessus du sol (hauteur d'Homme).

Est également fournie la cartographie des zones d'effets obtenue sous FLUMILOG®.

TABLEAU 12: RESULTATS DU SCENARIO D'INCENDIE DU STOCKAGE DEEE

	8 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	3 kW/m <sup>2</sup>
<b>Distance par rapport au bord du foyer [unité : mètre]</b>			
<i>Paroi 1 : est – 6 mètres</i>	9	12	16
<i>Paroi 2 : sud – 9 mètres</i>	5	7	9
<i>Paroi 3 : ouest– 6 mètres</i>	9	12	16
<i>Paroi 4 : nord – 9 mètres</i>	5	7	9

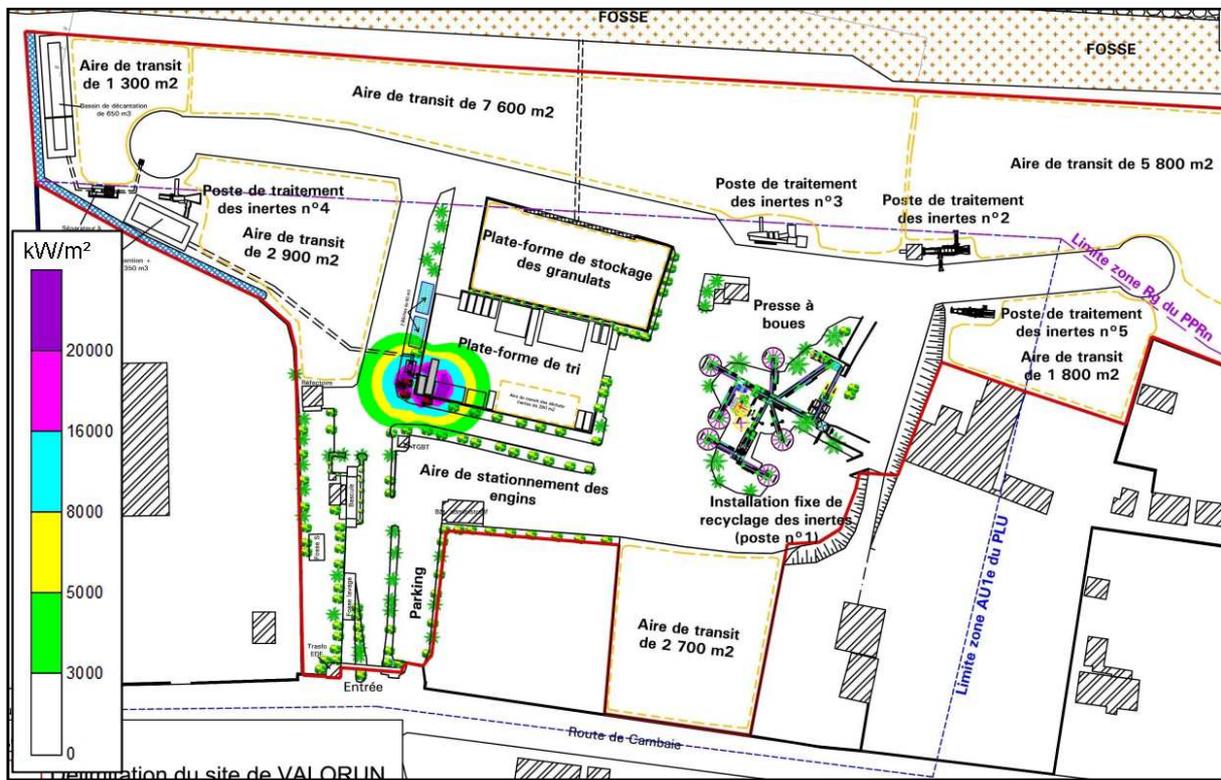


FIGURE 7: REPRESENTATION DES ZONES D'EFFET – FLUX THERMIQUES DEEE

■ Analyse des résultats

La zone correspondant aux effets dominos (flux thermiques  $\geq 8 \text{ kW/m}^2$ ) est proche du stockage de tri des déchets verts. Cependant, le flux reste cantonné à environ 2 mètres de distance du stockage.

Il n'y a donc pas de risque de propagation de l'incendie à ce stockage, ni à aucun autre stockage potentiellement inflammable.

Aucun flux thermique réglementaire ne sort des limites de propriété.

### 3.4 Incendie du stockage de papiers et de cartons (Foyer n°4)

#### 3.4.1 Présentation de l'organisation du foyer

Le foyer considéré est constitué d'une benne contenant des cartons et des papiers.

Il est situé au nord de la plate-forme de tri.

L'emplacement du stockage figure ci-après.

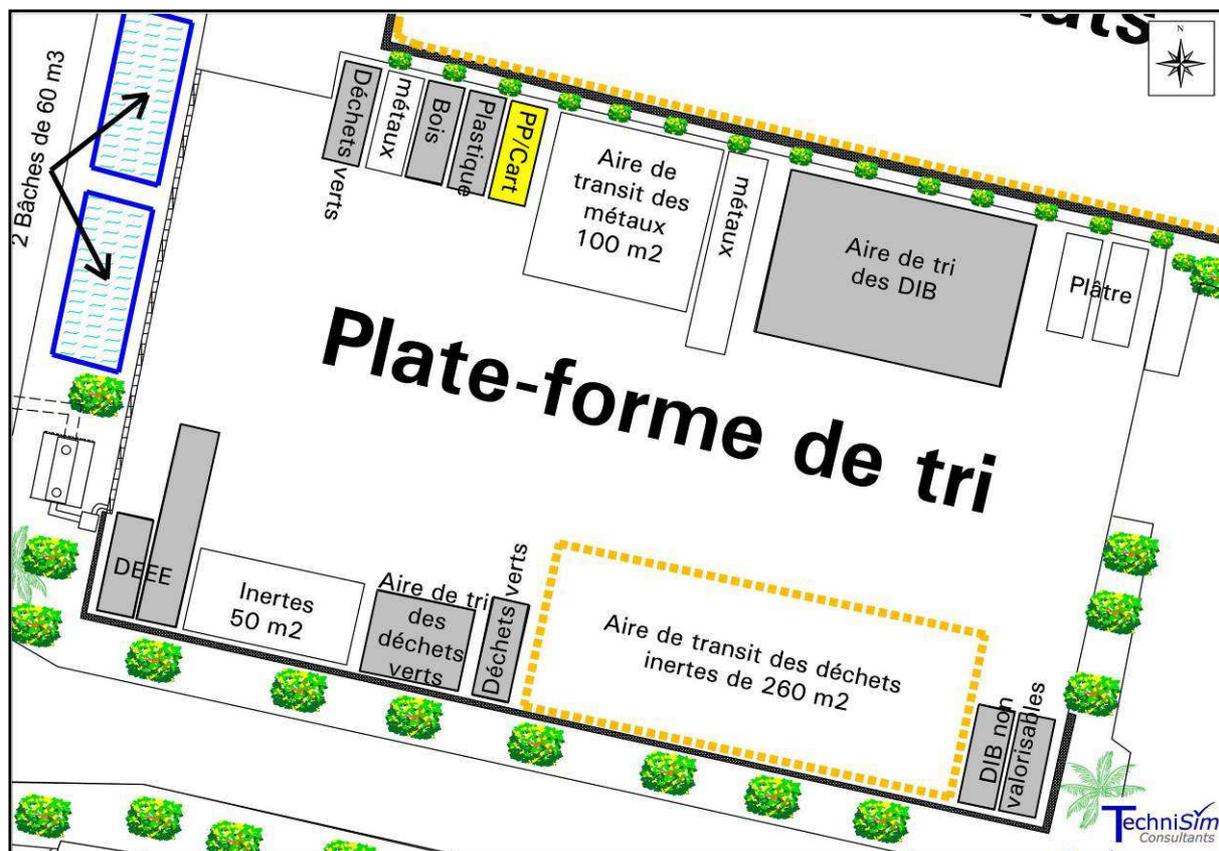


FIGURE 8: LOCALISATION DU STOCKAGE DE CARTONS ET DE PAPIERS

### 3.4.2 Incendie du stockage

Le stockage occupe une surface de 13,2 m<sup>2</sup> sur une hauteur ne dépassant pas les 2,3 mètres.

Le volume de cartons et de papiers ainsi stocké est de 30 m<sup>3</sup> au maximum.

Les caractéristiques du stockage sont indiquées dans le tableau ci-après.

TABLEAU 13: CONFIGURATION DU STOCKAGE DE PAPIERS ET DE CARTONS

Caractéristiques de la CELLULE		
Longueur de la cellule	[m]	6
Largeur de la cellule	[m]	2,2
Hauteur de la cellule	[m]	2,3
Volume du stockage	[m <sup>3</sup> ]	30

#### ■ Produits stockés et composition de la palette type

Les caractéristiques du stockage sont fournies dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU 14: COMPOSITION DU STOCKAGE

Paramètres	Unité	Valeur
<b>Stockage de la CELLULE</b>		
Mode de stockage	[-]	Masse
Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	[-]	2
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	[-]	1
Largeur des îlots	[m]	2,2
Longueur des îlots	[m]	2,7
Hauteur des îlots	[m]	2,3
Largeur des allées entre îlots	[m]	0,5
<b>Palette-type de la CELLULE</b>		
Longueur de la palette	[m]	1,2
Largeur de la palette	[m]	1
Hauteur de la palette	[m]	2,3
Masse de la palette	[kg]	1540
Composition de la palette : Carton	[%]	100

### ■ Résultats des modélisations

Les caractéristiques de l'incendie - compte tenu des hypothèses considérées - sont les suivantes :

- Durée de l'incendie: 195 minutes
- Puissance maximale de l'incendie : 0,55 MW
- Émissivité de la flamme : 9,14 kW/m<sup>2</sup>
- Hauteur de la flamme : 2,5 mètres

Les résultats des modélisations sont fournis dans le tableau qui va suivre.

Il s'agit des distances d'effet calculées lorsque la propagation de l'incendie est à son paroxysme.

Ils sont donnés pour une cible de 1,8 mètre au-dessus du sol (hauteur d'Homme).

TABLEAU 15: RESULTATS DU SCENARIO D'INCENDIE DU STOCKAGE DE PAPIERS ET DE CARTONS

	8 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	3 kW/m <sup>2</sup>
Distance par rapport au bord du foyer [unité : mètre]			
<i>Paroi 1 : est – 6 mètres</i>	Non atteint	Non atteint	Non atteint
<i>Paroi 2 : sud – 2,2mètres</i>	Non atteint	Non atteint	Non atteint
<i>Paroi 3 : ouest – 6 mètres</i>	Non atteint	Non atteint	Non atteint
<i>Paroi 4 : nord – 2,2 mètres</i>	Non atteint	Non atteint	Non atteint

### ■ Analyse des résultats

Aucun des flux thermiques réglementaires n'est atteint.

Il n'y a donc pas nécessité de réaliser une cartographie des flux thermiques.

## 3.5 Incendie du stockage de plastiques (Foyer n°3)

### 3.5.1 Présentation de l'organisation du foyer

Le foyer considéré est constitué d'une benne contenant du plastique.

Il est sis au nord-ouest de la plate-forme de tri.

L'emplacement du stockage est illustré en 'jaune' ci-dessous.

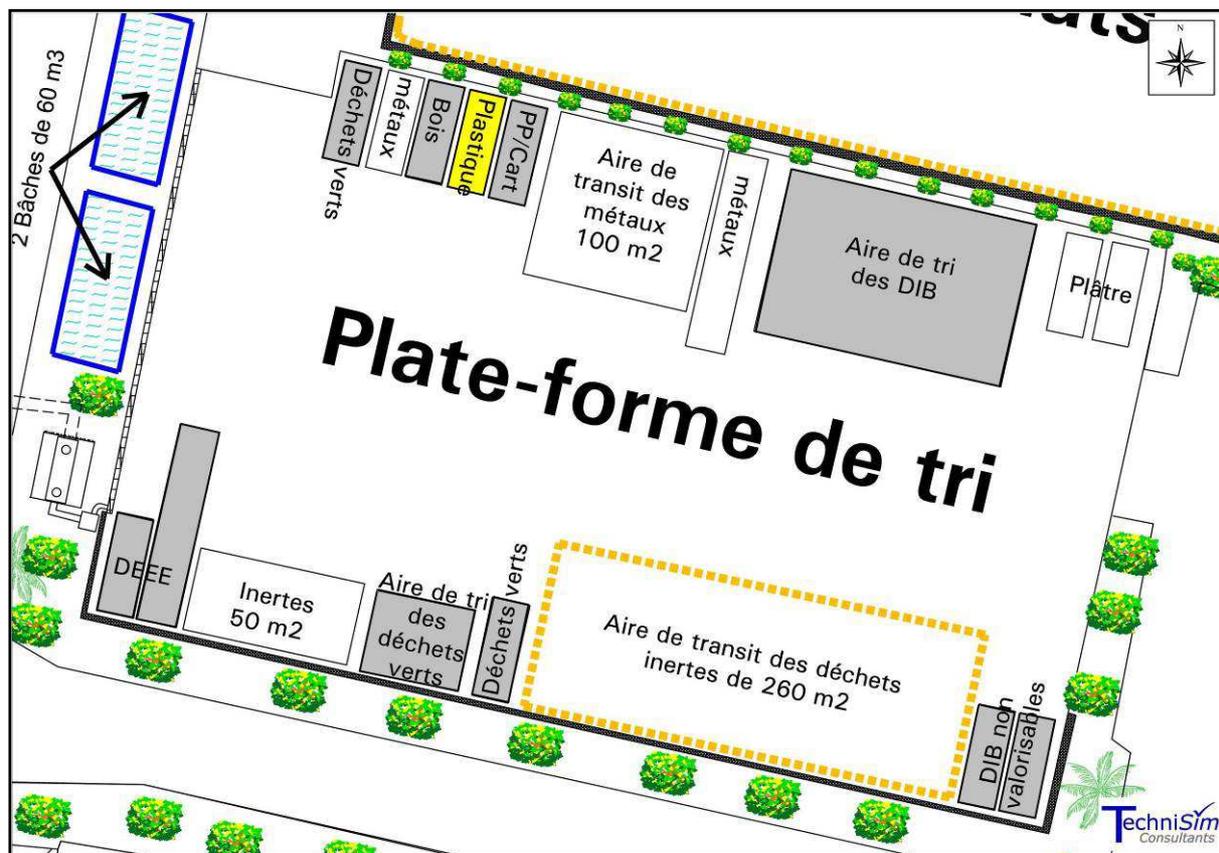


FIGURE 9: LOCALISATION DU STOCKAGE DE PLASTIQUES

### 3.5.2 Incendie du stockage

Le stockage occupe une surface de 13,2 m<sup>2</sup> sur une hauteur ne dépassant pas les 2,3 mètres.

Le volume de plastique ainsi stocké est de 30 m<sup>3</sup> au maximum.

Les caractéristiques constructives du stockage sont indiquées dans le tableau ci-après.

TABLEAU 16: CONFIGURATION DU STOCKAGE DE PLASTIQUES

Caractéristiques de la CELLULE		
Longueur de la cellule	[m]	6
Largeur de la cellule	[m]	2,2
Hauteur de la cellule	[m]	2,3
Volume du stockage	[m <sup>3</sup> ]	30

### ■ Produits stockés et composition de la palette-type

Les caractéristiques du stockage sont fournies dans le tableau ci-après.

TABLEAU 17: COMPOSITION DU STOCKAGE

Paramètres	Unité	Valeur
<b>Stockage de la CELLULE</b>		
Mode de stockage	[-]	Masse
Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	[-]	2
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	[-]	1
Largeur des îlots	[m]	2,2
Longueur des îlots	[m]	2,7
Hauteur des îlots	[m]	2,3
Largeur des allées entre îlots	[m]	0,5
<b>Palette-type de la CELLULE</b>		
Longueur de la palette	[m]	1,2
Largeur de la palette	[m]	1
Hauteur de la palette	[m]	2,3
Masse de la palette	[kg]	2500
Composition de la palette : Plastique	[%]	100

### ■ Résultats des modélisations

Les caractéristiques obtenues de l'incendie, compte tenu des hypothèses considérées, sont les suivantes :

- Durée de l'incendie: 78 minutes
- Puissance maximale de l'incendie : 0,48 MW
- Émissivité de la flamme : 8,74 kW/m<sup>2</sup>
- Hauteur de la flamme : 2,5 mètres

Les résultats des modélisations sont fournis dans le tableau suivant. Il s'agit des distances d'effet calculées lorsque la propagation de l'incendie est à son paroxysme.

Ceux-ci sont donnés pour une cible de 1,8 mètre au-dessus du sol (hauteur d'Homme).

TABLEAU 18: RESULTATS DU SCENARIO D'INCENDIE DU STOCKAGE DE PLASTIQUES

	8 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	3 kW/m <sup>2</sup>
Distance par rapport au bord du foyer [unité : mètre]			
<i>Paroi 1 : est – 6 mètres</i>	Non atteint	Non atteint	Non atteint
<i>Paroi 2 : sud – 2,2 mètres</i>	Non atteint	Non atteint	Non atteint
<i>Paroi 3 : ouest – 6 mètres</i>	Non atteint	Non atteint	Non atteint
<i>Paroi 4 : nord – 2,2 mètres</i>	Non atteint	Non atteint	Non atteint

#### ■ Analyse des résultats

Aucun des flux thermiques réglementaires n'est atteint.

Il n'y a donc pas nécessité de réaliser une cartographie des flux thermiques.

### 3.6 Incendie de l'aire de tri des DIB (Foyer n°5)

#### 3.6.1 Présentation de l'organisation du foyer

Le foyer considéré est constitué d'une aire de stockage en îlot de déchets industriels banals (DIB) mélangés.

Il est situé au nord-est de la plate-forme de tri.

L'emplacement du stockage est illustré en 'jaune' ci-dessous.

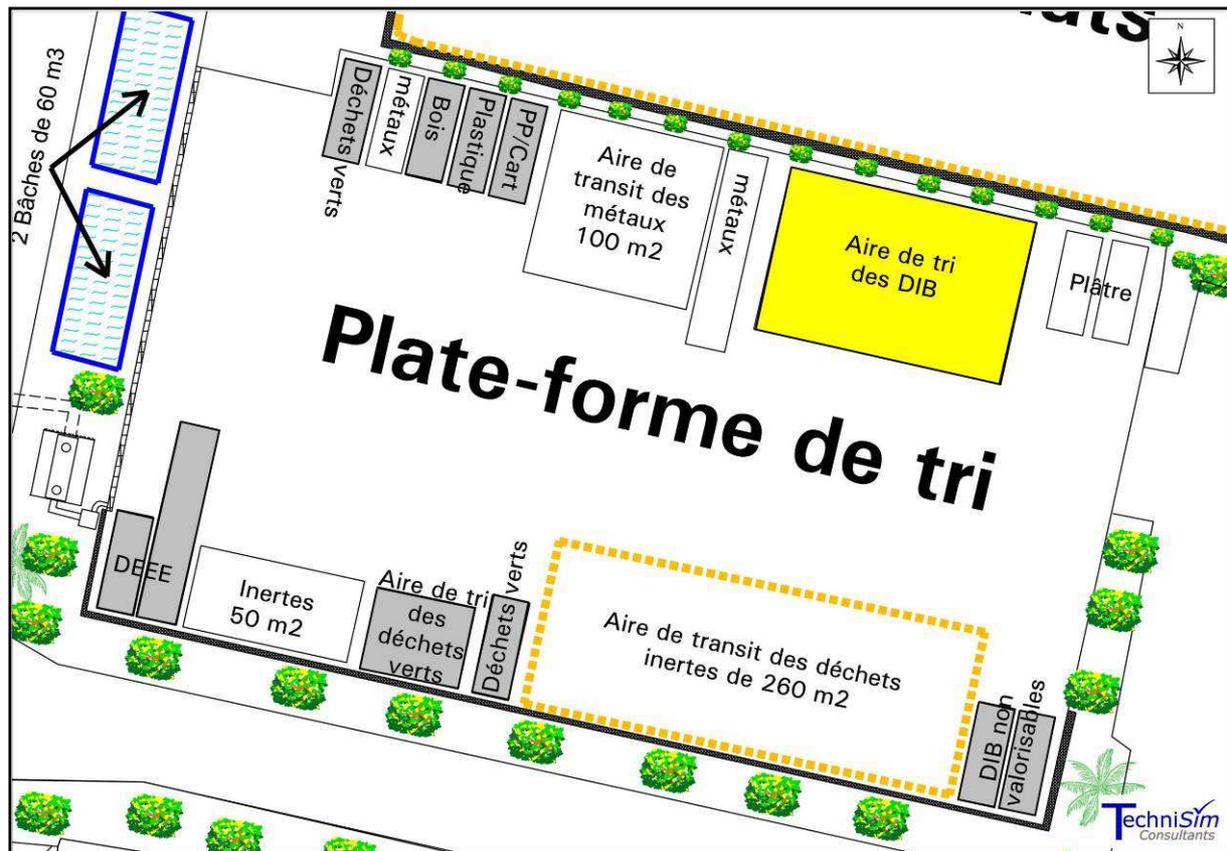


FIGURE 10: LOCALISATION DE L'AIRES DE TRI DES DIB

### 3.6.2 Incendie du stockage

Le stockage occupe une surface de 150 m<sup>2</sup> sur une hauteur ne dépassant pas les 3 mètres.

Le volume de DIB ainsi stocké est de 450 m<sup>3</sup> au maximum.

Les caractéristiques du stockage sont indiquées dans le tableau ci-après.

TABLEAU 19: CONFIGURATION DE L'AIRES DE TRI DES DIB

Caractéristiques de la CELLULE		
Longueur de la cellule	[m]	15
Largeur de la cellule	[m]	10
Hauteur de la cellule	[m]	3
Volume du stockage	[m <sup>3</sup> ]	450

#### ■ Produits stockés et composition de la palette type

Les caractéristiques du stockage sont fournies dans le tableau ci-après.

TABLEAU 20: COMPOSITION DU STOCKAGE

Paramètres	Unité	Valeur
<b>Stockage de la CELLULE</b>		
Mode de stockage	[-]	Masse
Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	[-]	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	[-]	2
Largeur des îlots	[m]	7,2
Longueur des îlots	[m]	10
Hauteur des îlots	[m]	3
Largeur des allées entre îlots	[m]	0,5
<b>Palette-type de la CELLULE</b>		
Longueur de la palette	[m]	1,2
Largeur de la palette	[m]	0,8
Hauteur de la palette	[m]	1,5
Masse de la palette	[kg]	Palette type 2662
Composition de la palette : -	[%]	Par défaut

#### ■ Résultats des modélisations

Les caractéristiques de l'incendie, obtenues selon les hypothèses considérées, sont les suivantes :

- Durée de l'incendie: 78 minutes
- Puissance maximale de l'incendie : 37,54 MW
- Émissivité de la flamme : 36,27 kW/m<sup>2</sup>
- Hauteur de la flamme : 5,1 mètres

Les résultats des modélisations sont fournis dans le tableau ci-après.

Il s'agit des distances d'effet calculées lorsque la propagation de l'incendie est à son paroxysme.

Ils sont donnés pour une cible de 1,8 mètre au-dessus du sol (hauteur d'Homme).

Est également fournie la cartographie des zones d'effets obtenue sous FLUMILOG®.

TABLEAU 21: RESULTATS DU SCENARIO D'INCENDIE DE L'AIRE DE TRI DES DIB

	8 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	3 kW/m <sup>2</sup>
<b>Distance par rapport au bord du foyer [unité : mètre]</b>			
<i>Paroi 1 : est – 10 mètres</i>	6	9	12
<i>Paroi 2 : sud – 15 mètres</i>	10	13	17
<i>Paroi 3 : ouest – 10 mètres</i>	6	9	12
<i>Paroi 4 : nord – 15 mètres</i>	10	13	17

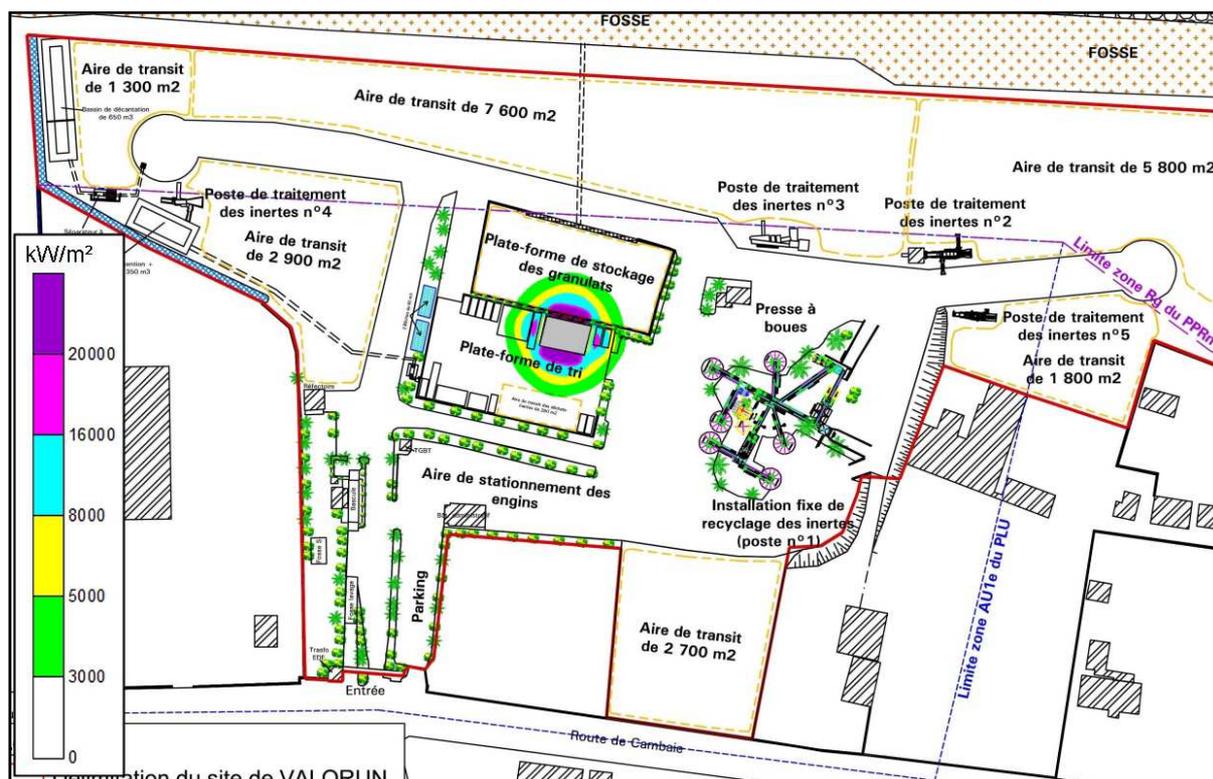


FIGURE 11: REPRESENTATION DES ZONES D'EFFET – FLUX THERMIQUES AIRE DE TRI DIB

### ■ Analyse des résultats

La zone correspondant aux effets dominos (flux thermiques  $\geq 8$  kW/m<sup>2</sup>) ne touche aucun autre stockage potentiellement inflammable.

Il n'y a donc pas de risque de propagation de l'incendie.

Aucun flux thermique réglementaire ne sort des limites de propriété.

### 3.7 Incendie du stockage de DIB non valorisable (Foyer n°9)

#### 3.7.1 Présentation de l'organisation du foyer

Le foyer considéré est constitué de deux bennes comportant des déchets industriels banals non valorisables.

Il se situe au sud-est de la plate-forme de tri.

L'emplacement du stockage est illustré ci-dessous.

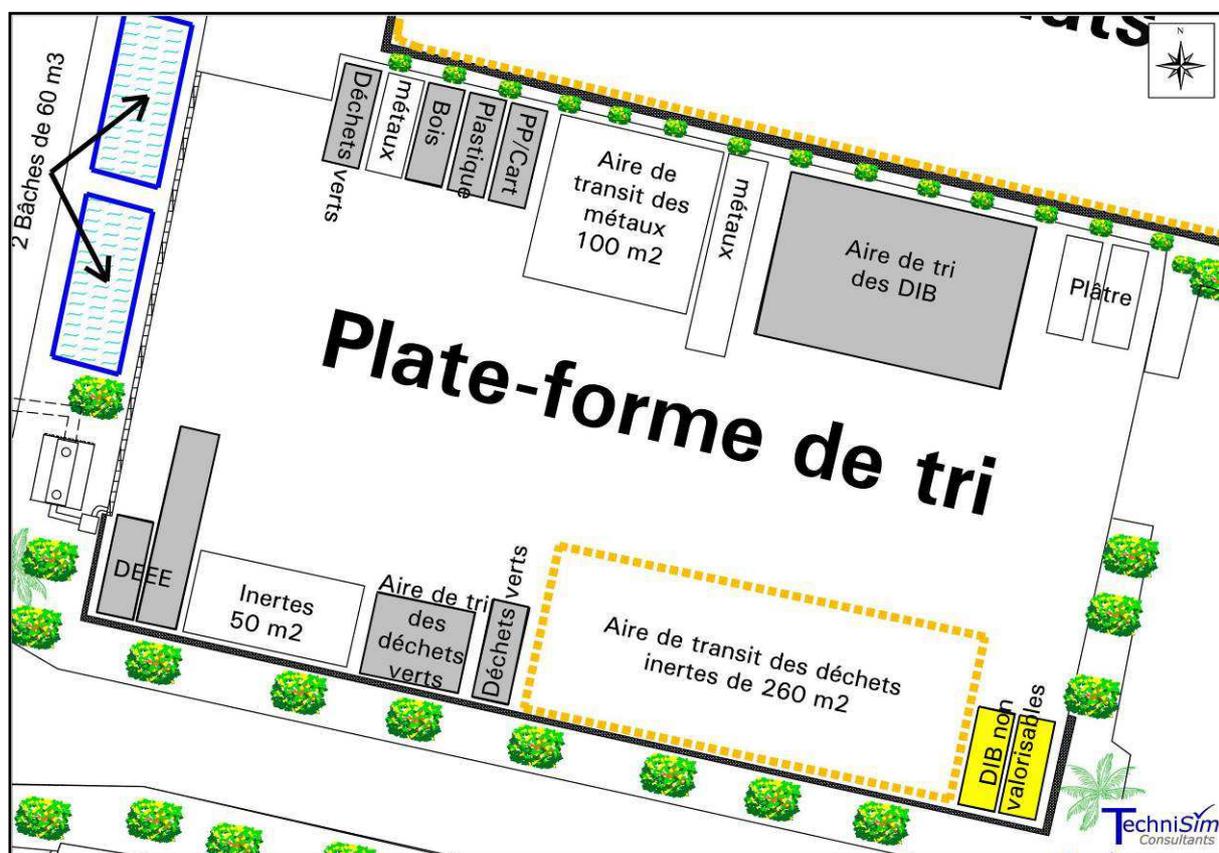


FIGURE 12: LOCALISATION DU STOCKAGE DE BROYATS DE DIB

#### 3.7.2 Incendie du stockage

Le stockage occupe une surface de deux fois 13,2 m<sup>2</sup> sur une hauteur ne dépassant pas les 2,3 mètres.

Le volume de DIB ainsi stocké est de 60 m<sup>3</sup> au maximum.

Les caractéristiques constructives du stockage sont indiquées dans le tableau ci-après.

TABLEAU 22: CONFIGURATION DU STOCKAGE DE BROUATS NON VALORISABLES

Caractéristiques de la CELLULE		
Longueur de la cellule	[m]	6
Largeur de la cellule	[m]	4,4
Hauteur de la cellule	[m]	2,3
Volume du stockage	[m <sup>3</sup> ]	60

#### ■ Produits stockés et composition de la palette type

Les caractéristiques du stockage sont fournies dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU 23: COMPOSITION DU STOCKAGE

Paramètres	Unité	Valeur
<b>Stockage de la CELLULE</b>		
Mode de stockage	[-]	Masse
Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	[-]	2
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	[-]	1
Largeur des îlots	[m]	4,4
Longueur des îlots	[m]	2,7
Hauteur des îlots	[m]	2,3
Largeur des allées entre îlots	[m]	0,5
<b>Palette-type de la CELLULE</b>		
Longueur de la palette	[m]	1,2
Largeur de la palette	[m]	1
Hauteur de la palette	[m]	2,3
Masse de la palette	[kg]	Palette type 2662
Composition de la palette : -	[%]	Par défaut

#### ■ Résultats des modélisations

Les caractéristiques de l'incendie obtenues, selon les hypothèses considérées, sont les suivantes :

- Durée de l'incendie: 53 minutes
- Puissance maximale de l'incendie : 6,5 MW
- Émissivité de la flamme : 40,45 kW/m<sup>2</sup>
- Hauteur de la flamme : 4,1 mètres

Les résultats des modélisations sont fournis dans le tableau suivant.

Il s'agit des distances d'effet calculées lorsque la propagation de l'incendie est à son paroxysme.

Ils sont donnés pour une cible de 1,8 mètre au-dessus du sol (hauteur d'Homme).

Est également fournie la cartographie des zones d'effets obtenue sous FLUMILOG®.

TABLEAU 24: RESULTATS DU SCENARIO D'INCENDIE DU STOCKAGE DE DIB NON VALORISABLES

	8 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	3 kW/m <sup>2</sup>
<b>Distance par rapport au bord du foyer [unité : mètre]</b>			
<i>Paroi 1 : est – 6 mètres</i>	6	8	10
<i>Paroi 2 : sud – 2,2 mètres</i>	6	8	10
<i>Paroi 3 : ouest – 6 mètres</i>	6	8	10
<i>Paroi 4 : nord – 2,2 mètres</i>	6	8	10

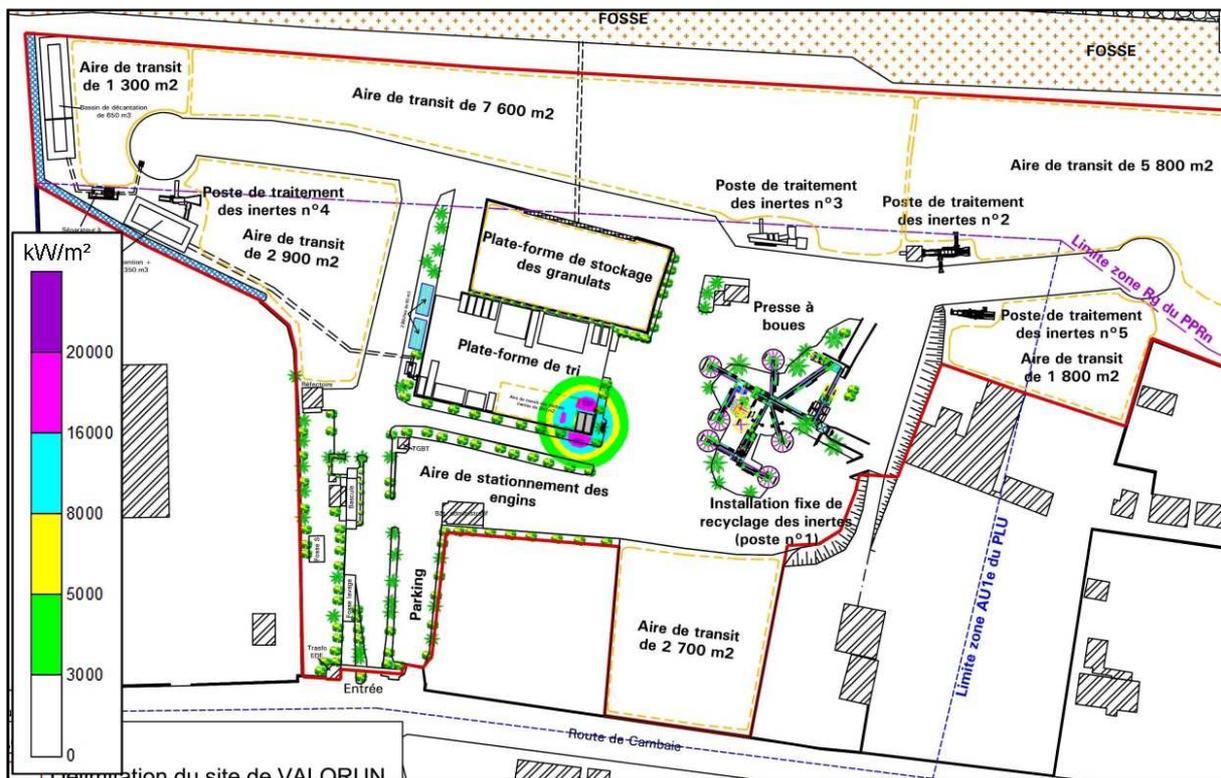


FIGURE 13: REPRESENTATION DES ZONES D'EFFET – FLUX THERMIQUES DE DIB NON VALORISABLES

## ■ Analyse des résultats

La zone correspondant aux effets dominos (flux thermiques  $\geq 8$  kW/m<sup>2</sup>) ne touche aucun autre stockage potentiellement inflammable.

Il n'y a donc pas de risque de propagation de l'incendie.

Les flux thermiques réglementaires n'atteignent pas les limites de propriété.

### 3.8 Incendie de l'aire de tri des déchets verts (Foyer n°7)

#### **3.8.1** Présentation de l'organisation du foyer

Le foyer considéré est l'aire de tri des déchets verts, en mélange avec d'autres matériaux (inertes, plastiques, bois).

Il est sis au sud de la plate-forme de tri.

L'emplacement du stockage est illustré en 'jaune' ci-dessous.

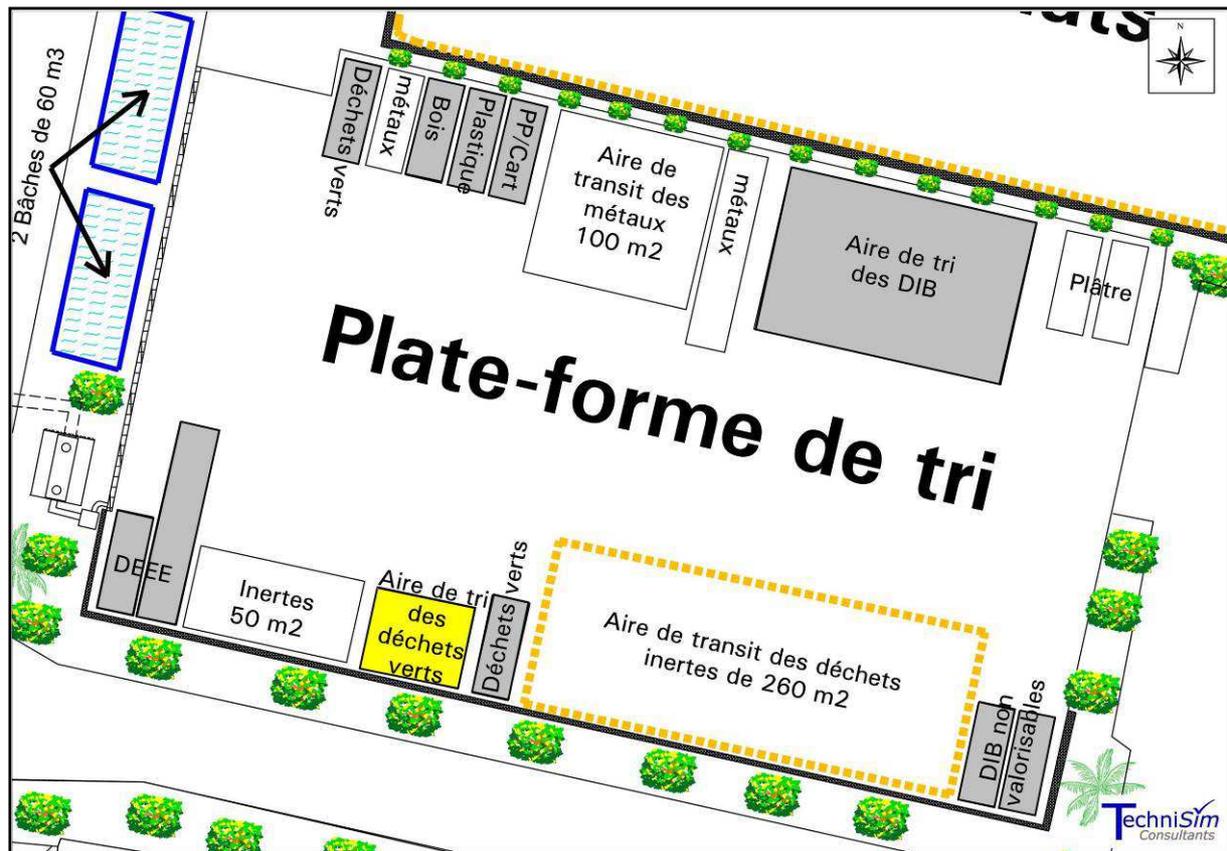


FIGURE 14: LOCALISATION DE L'AIRES DE TRI DE DECHETS VERTS

### 3.8.2 Incendie de l'aire

Le stockage occupe une surface de 30 m<sup>2</sup> sur une hauteur ne dépassant pas les 2 mètres.

Le volume de déchets verts ainsi stocké est de 60 m<sup>3</sup> au maximum.

Les caractéristiques constructives du stockage sont indiquées dans le tableau ci-après.

TABLEAU 25: CONFIGURATION DE L'AIRES DE TRI DES DECHETS VERTS

Caractéristiques de la CELLULE		
Longueur de la cellule	[m]	6
Largeur de la cellule	[m]	5
Hauteur de la cellule	[m]	2
Volume du stockage	[m <sup>3</sup> ]	60

#### ■ Produits stockés et composition de la palette type

Les caractéristiques du stockage sont fournies dans le tableau ci-après.

TABLEAU 26: COMPOSITION DU STOCKAGE

Paramètres	Unité	Valeur
<b>Stockage de la CELLULE</b>		
Mode de stockage	[-]	Masse
Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	[-]	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	[-]	2
Largeur des îlots	[m]	2,7
Longueur des îlots	[m]	5,0
Hauteur des îlots	[m]	2
Largeur des allées entre îlots	[m]	0,5
<b>Palette-type de la CELLULE</b>		
Longueur de la palette	[m]	1,2
Largeur de la palette	[m]	0,8
Hauteur de la palette	[m]	2
Masse de la palette	[kg]	1 258
Composition de la palette : Bois	[%]	64
Composition de la palette : plastiques	[%]	24
Composition de la palette : inerte	[%]	12

### ■ Résultats des modélisations

Les caractéristiques de l'incendie obtenues, compte tenu des hypothèses considérées, sont les suivantes :

- Durée de l'incendie: 111 minutes
- Puissance maximale de l'incendie : 2,16 MW
- Émissivité de la flamme : 19,37 kW/m<sup>2</sup>
- Hauteur de la flamme : 2,2 mètres

Les résultats des modélisations sont fournis dans le tableau suivant.

Il s'agit des distances d'effet calculées lorsque la propagation de l'incendie atteint son paroxysme.

Ils sont donnés pour une cible de 1,8 mètre au-dessus du sol (hauteur d'Homme).

Est également fournie la cartographie des zones d'effets obtenue sous FLUMILOG®.

TABLEAU 27: RESULTATS DU SCENARIO D'INCENDIE DE L'AIRE DE TRI DES DECHETS VERTS

	8 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	3 kW/m <sup>2</sup>
<b>Distance par rapport au bord du foyer [unité : mètre]</b>			
Face 1 : <i>est</i> – 5 mètres	Non atteint	3	4
Face 2 : <i>sud</i> – 6 mètres	Non atteint	4	5
Face 3 : <i>ouest</i> – 5 mètres	Non atteint	3	4
Face 4 : <i>nord</i> – 6 mètres	Non atteint	4	5

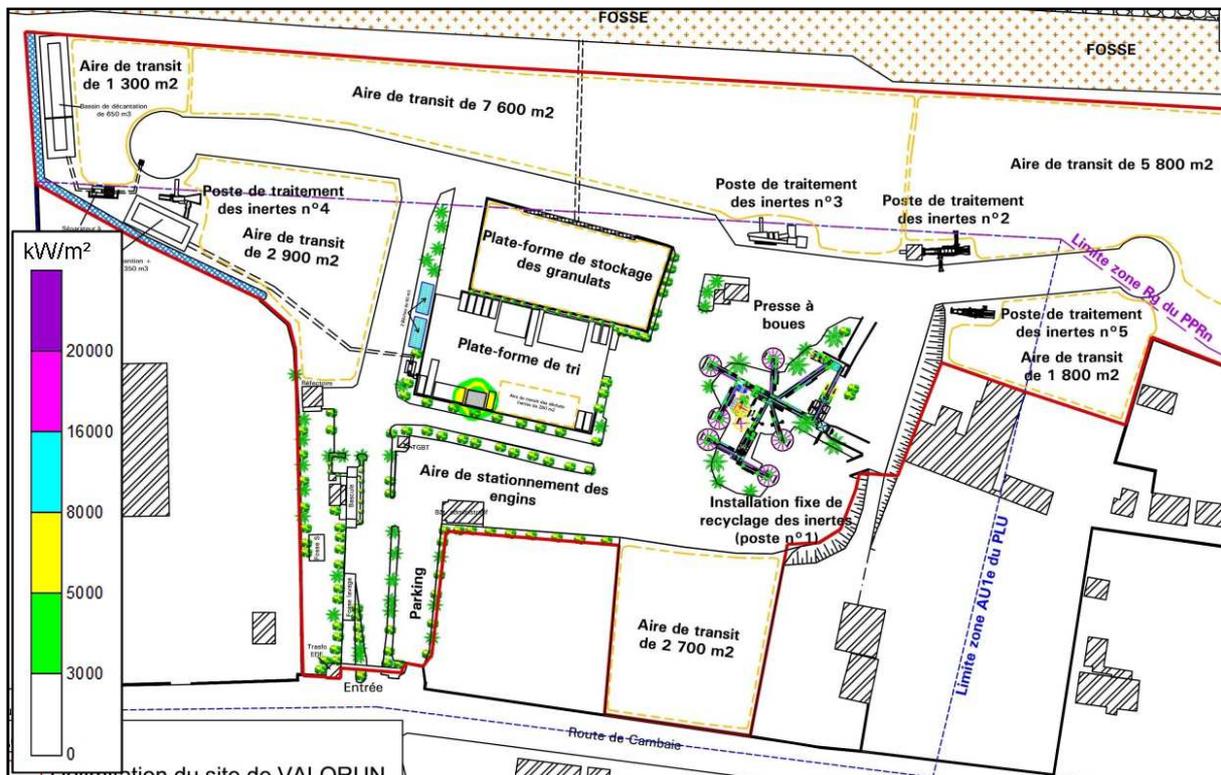


FIGURE 15: REPRESENTATION DES ZONES D'EFFET – FLUX THERMIQUES TRI DECHETS VERTS

### ■ Analyse des résultats

La valeur de flux thermiques correspondant aux effets dominos (flux thermiques  $\geq 8$  kW/m<sup>2</sup>) n'est pas atteinte.

Il n'y a donc pas de risque de propagation de l'incendie à d'autres stockages.

Les flux thermiques réglementaires restent confinés à l'intérieur des limites de propriété.

### 3.9 Incendie de l'ensemble des convoyeurs de l'installation fixe (Foyer n°10)

#### 3.9.1 Présentation de l'organisation du foyer

Le foyer considéré est constitué de l'ensemble des convoyeurs, dont la bande est composée de caoutchouc.

Au total, dix convoyeurs sont présents au niveau de l'installation fixe de recyclage des inertes.

L'emplacement de l'installation fixe est au centre du site.

Les convoyeurs sont illustrés et numérotés dans la figure ci-dessous. Ils sont également regroupés en cinq familles en fonction de leur dimension.

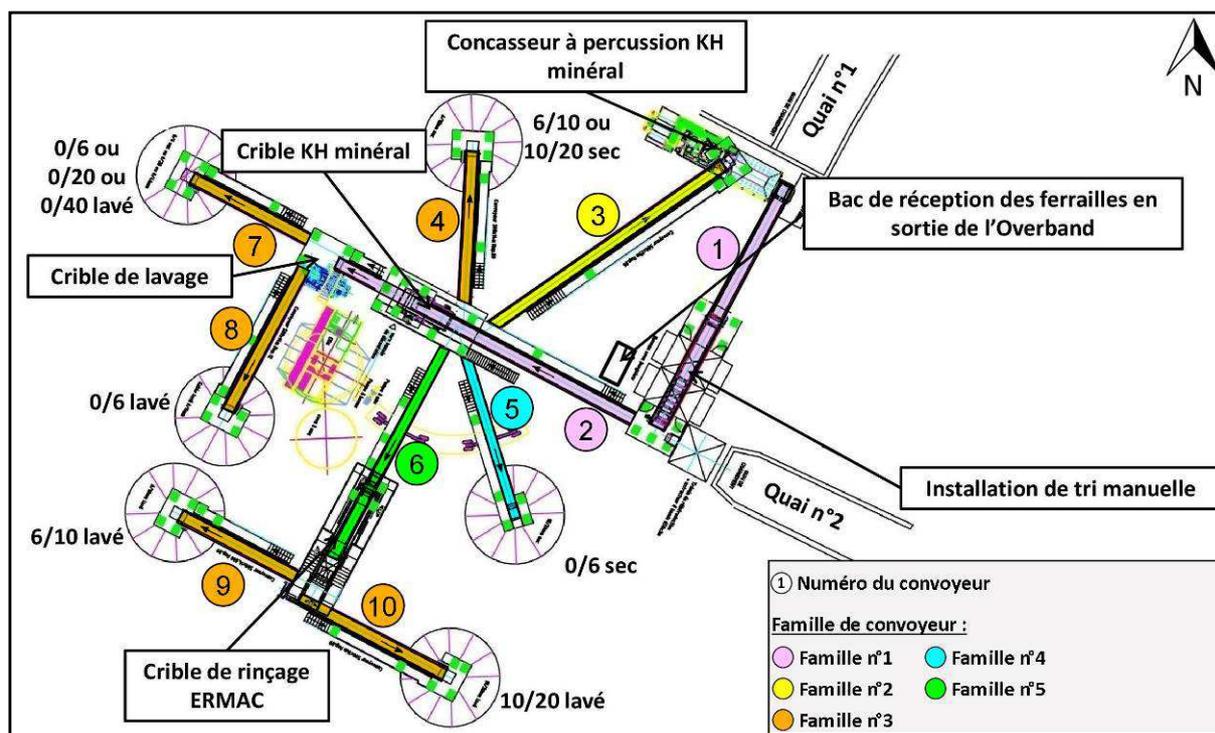


FIGURE 16: LOCALISATION DES CONVOYEURS AU SEIN DE L'INSTALLATION FIXE

#### 3.9.2 Incendie de l'installation de recyclage des inertes

Les convoyeurs occupent une surface cumulée de 87,5 m<sup>2</sup>.

Un convoyeur présentant généralement un dénivelé, et ce dernier n'étant pas modélisable sous Flumilog®, il a été considéré que les convoyeurs étaient au sol.

Cette disposition est majorante, puisqu'un incendie en hauteur ne touche pas une personne située au sol à proximité (hormis lors d'un effondrement).

Il est fort peu probable qu'un effondrement se produise, étant donné d'une part, la structure des convoyeurs en métal et d'autre part, la relative faiblesse de la puissance de l'incendie.

Les caractéristiques du foyer sont indiquées dans le tableau ci-après.

Les convoyeurs ont été regroupés en cinq familles, en fonction de leur dimension.

TABLEAU 28: CONFIGURATION DES CONVOYEURS DE L'INSTALLATION FIXE

Caractéristiques de la CELLULE		Famille n°1	Famille n°2	Famille n°3	Famille n°4	Famille n°5
Convoyeur(s) inclus dans la famille (voir figure 16)		n°1 et n°2	n°3	n°4, n°7, n°8, n°9 et n°10	n°5	n°6
Longueur de la cellule	[m]	20	25	14	17	23
Largeur de la cellule	[m]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Surface	[m <sup>2</sup> ]	10	12,5	7	8,5	11,5

#### ■ Produits présents et composition de la palette type

Les caractéristiques des convoyeurs sont fournies dans le tableau ci-après.

Il n'est pas pris en compte la partie métallique des convoyeurs, ce qui est majorant.

TABLEAU 29: COMPOSITION DU STOCKAGE

Paramètres	Unité	Famille n°1	Famille n°2	Famille n°3	Famille n°4	Famille n°5
<b>Stockage de la CELLULE</b>						
Mode de stockage	[-]	Masse				
Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	[-]	2				
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	[-]	2				
Largeur des îlots	[m]	9	10	7	7	11
Longueur des îlots	[m]	0,8				
Hauteur des îlots	[m]	0,2				
Largeur des allées entre îlots	[m]	0,5				
<b>Palette-type de la CELLULE</b>						
Longueur de la palette	[m]	1,2				
Largeur de la palette	[m]	0,8				
Hauteur de la palette	[m]	0,2				
Masse de la palette	[kg]	0,2				
Composition de la palette : Caoutchouc	[%]	100				

### ■ Résultats des modélisations

Les caractéristiques des incendies, obtenues selon les hypothèses considérées, sont les suivantes :

	Famille	n°1	n°2	n°3	n°4	n°5
• Durée de l'incendie: [min]		95	96	96	95	96
• Puissance maximale de l'incendie : [MW]		0,12	0,13	0,13	0,10	0,13
• Émissivité de la flamme : [kW/m²]		4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
• Hauteur de la flamme : [m]		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Les résultats des modélisations sont fournis dans le tableau suivant.

Il s'agit des distances d'effet calculées lorsque la propagation de l'incendie est à son paroxysme.

Ils sont donnés pour une cible de 1,8 mètre au-dessus du sol (hauteur d'Homme).

Est également fournie la cartographie des zones d'effets obtenue sous FLUMILOG®.

TABLEAU 30: RESULTATS DES SCENARIOS D'INCENDIE DES FAMILLES 1, 2, 3, 4 ET 5

	8 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	3 kW/m <sup>2</sup>
Distance par rapport au bord du foyer [unité : mètre]			
<i>Paroi 1 : est</i>	Non atteint	Non atteint	Non atteint
<i>Paroi 2 : sud</i>	Non atteint	Non atteint	Non atteint
<i>Paroi 3 : ouest</i>	Non atteint	Non atteint	Non atteint
<i>Paroi 4 : nord</i>	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Le tableau ci-dessus est obtenu dans chacun des cas de figure des familles de convoyeurs.

#### ■ Analyse des résultats

Aucun flux thermique réglementaire n'est atteint.

Il n'y a donc pas lieu de réaliser une cartographie des flux.

### 3.10 Incendie généralisé de la plateforme de tri

La figure ci-après présente les zones d'effet obtenues en considérant l'ensemble des incendies pouvant survenir au niveau de la plateforme de tri des déchets.

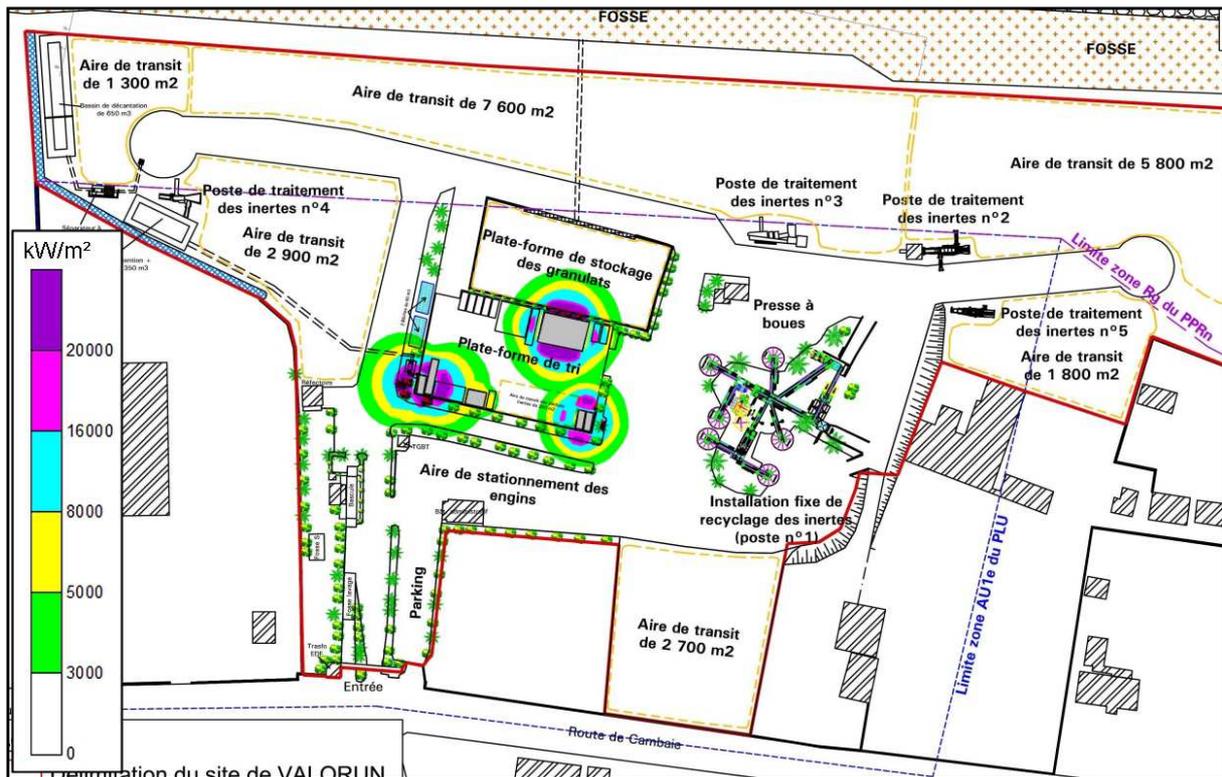


FIGURE 17: REPRESENTATION DES ZONES D'EFFET POUR L'ENSEMBLE DE LA PLATEFORME DE TRI DES DECHETS – FLUX THERMIQUES DE L'ENSEMBLE DES STOCKAGES

Il est constaté que les zones d'effets correspondant aux flux thermiques réglementaires restent confinées à l'intérieur des limites de propriété du site.

## 4 Conclusion

---

Ce document présente la modélisation des scénarios d'incendie pouvant survenir au sein de l'établissement VALORUN localisé à Saint-Paul de La Réunion [974].

L'étude a consisté en l'analyse des distances des flux thermiques engendrés par les incendies.

Dans un but de majoration, les parois et les murs n'ont pas été pris en compte.

Ces derniers représentent donc une barrière de protection supplémentaire, de fait non étudiée ici.

Les conclusions de l'étude sont les suivantes :

- ❖ Aucun effet domino n'est généré dans les scénarios considérés ;
- ❖ Aucun flux thermique réglementaire ne sort des limites de propriété en ce qui concerne les scénarios d'incendie examinés.

**NOTA BENE**

*Ces résultats ne sont valables que pour les hypothèses de travail considérées et ne sont en aucun cas transposables à d'autres scénarios.*

*L'appropriation et l'usage des résultats sont de la seule responsabilité de l'utilisateur.*

# ANNEXE



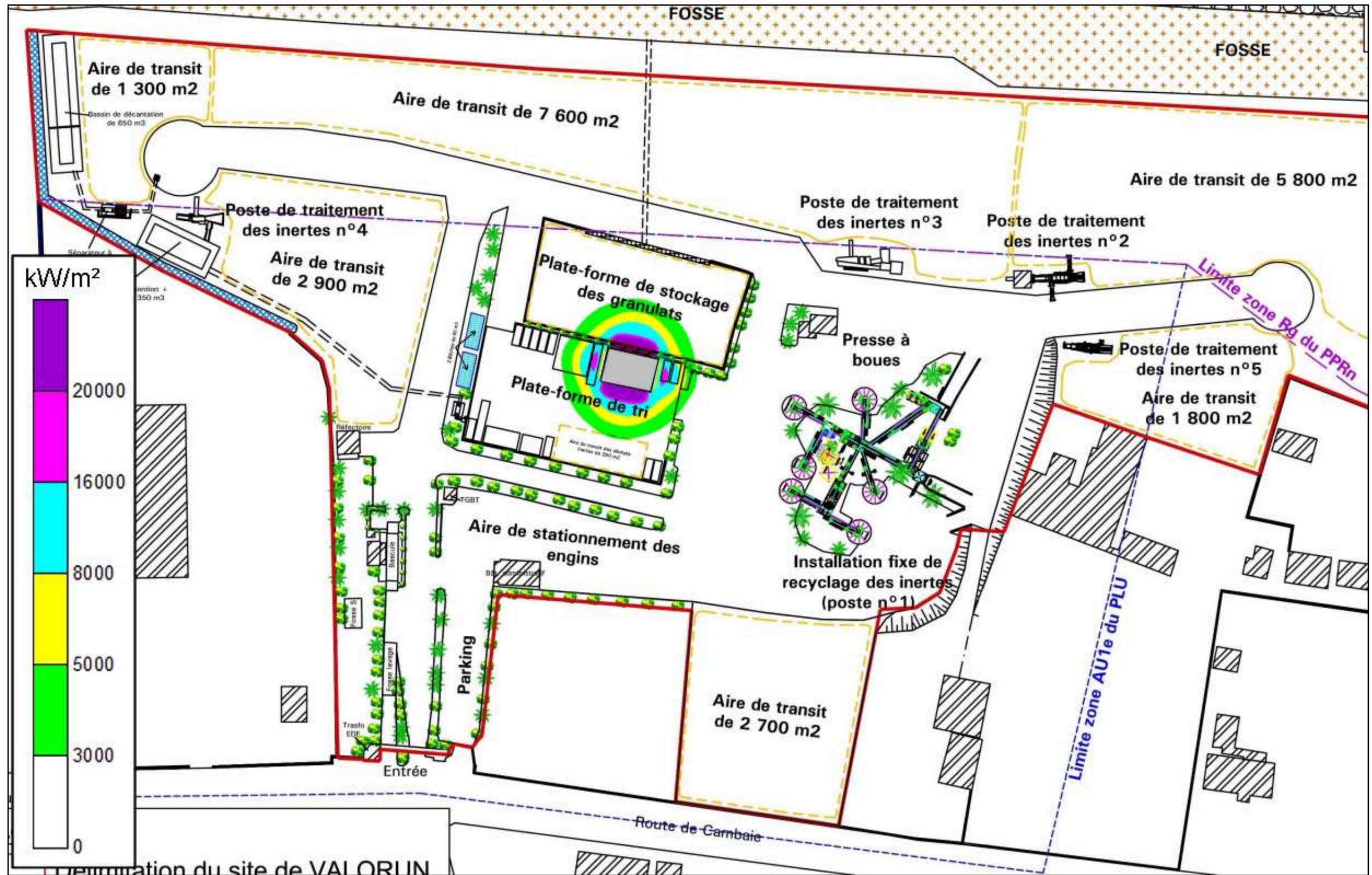


FIGURE 19: FLUX THERMIQUES AIRE DE TRI DIB – FOYER N°5 AU FORMAT A3



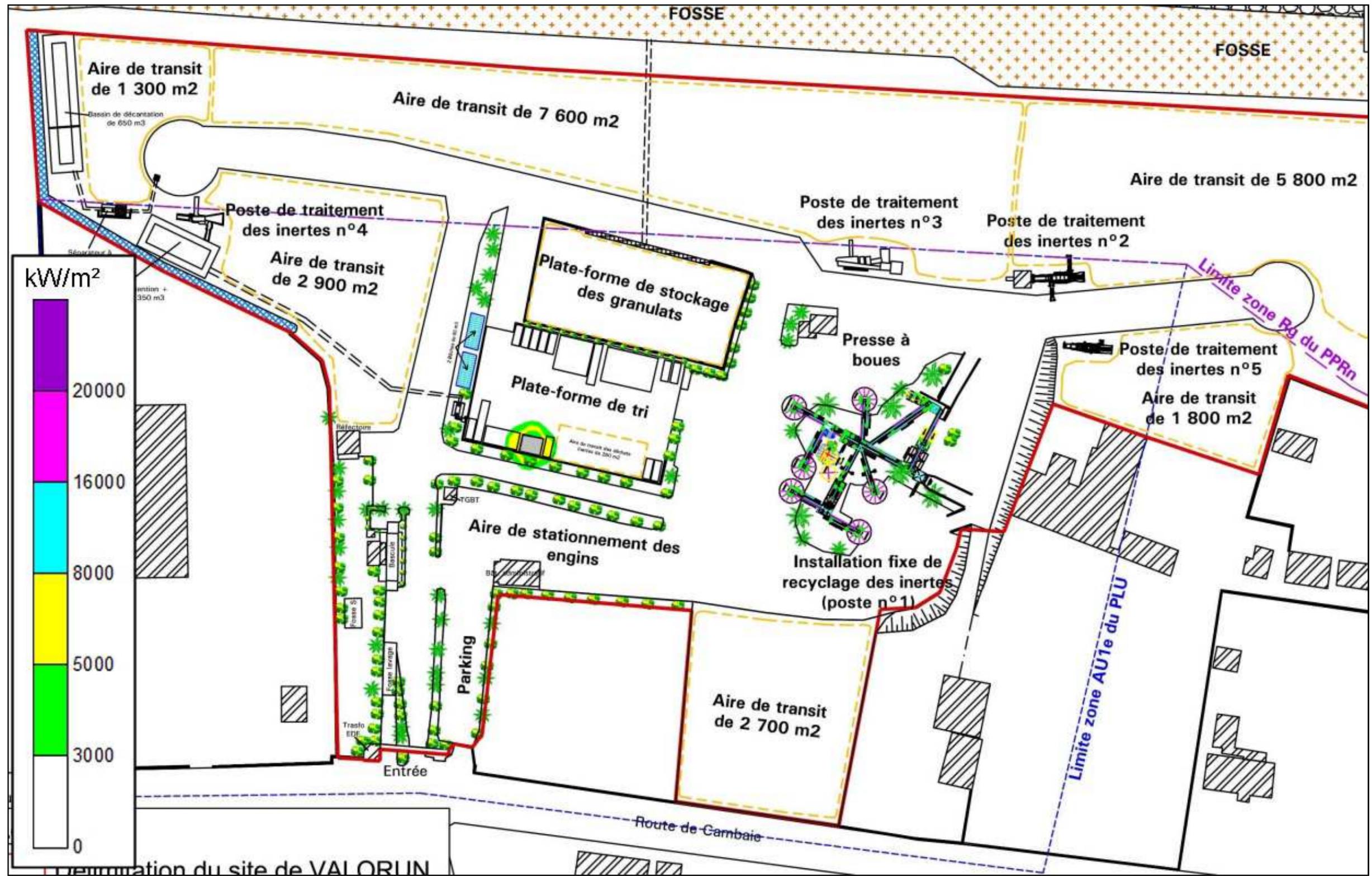


FIGURE 21: FLUX THERMIQUES TRI DECHETS VERTS – FOYER N°7 AU FORMAT A3

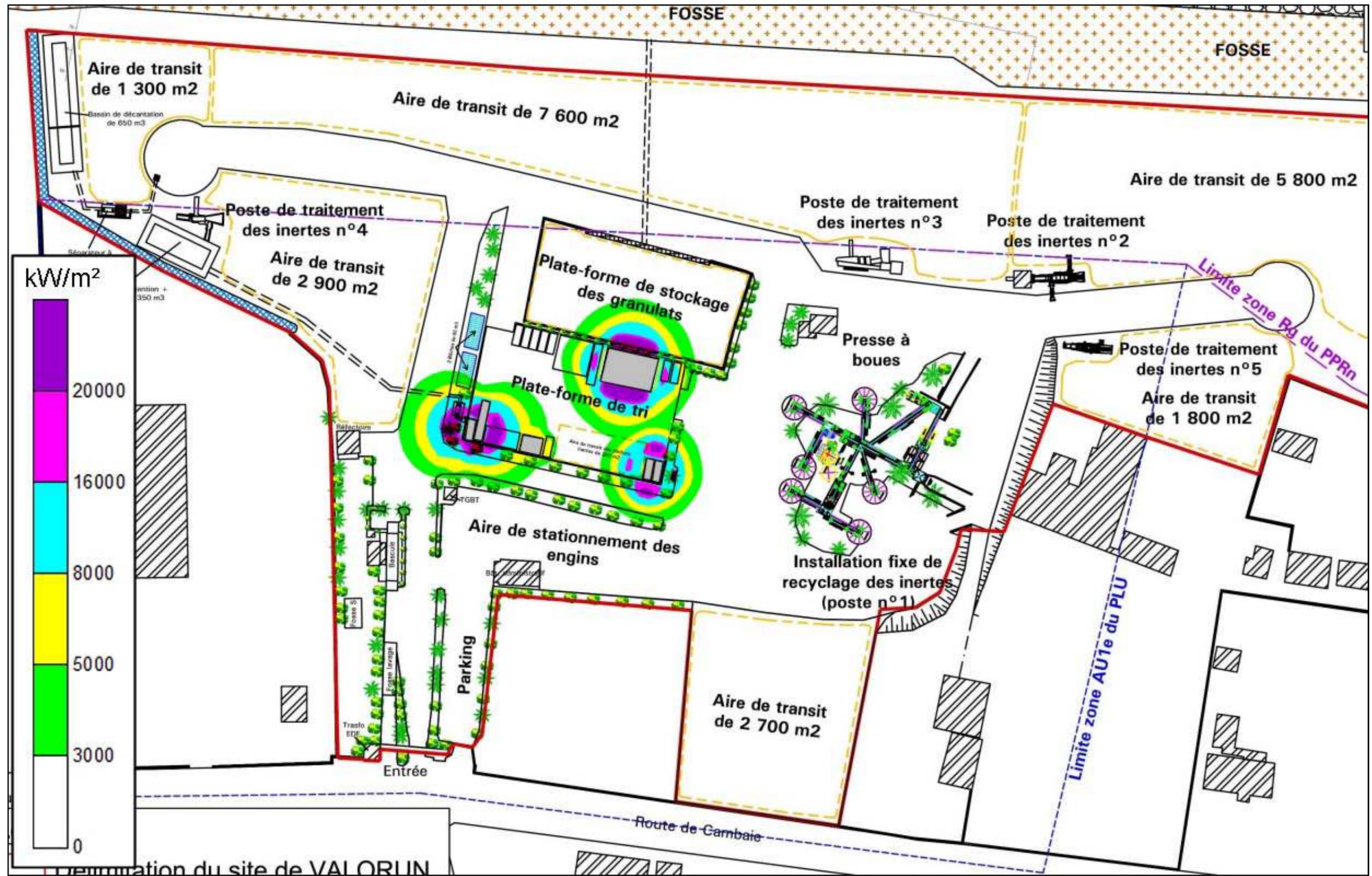


FIGURE 22: FLUX THERMIQUES DE L'ENSEMBLE DES STOCKAGES – INCENDIE GENERALISE AU FORMAT A3

## ANNEXE 3 - Pièce 6

---

Etude hydraulique du cabinet ARTELIA (2017)



# **Etude hydraulique relative à l'aménagement du site de Valorun sur la commune de Saint-Paul**

ETUDE HYDRAULIQUE

**RAPPORT (PROVISOIRE)**

**Ville & Transport**  
**Région Réunion**  
121 boulevard Jean Jaurès  
CS 31005  
97404 SAINT-DENIS CEDEX  
Tel. : 02 62 90 96 00  
Fax : 02 62 90 96 01



A	Version initiale	09/2017	LDD	CHE	
<i>INDICE</i>	<i>OBJET DE LA MODIFICATION</i>	<i>DATE</i>	<i>VISA EMETTEUR</i>	<i>VISA DIRECTEUR BRANCHE</i>	<i>VISA DIRECTEUR QUALITE</i>



## TABLEAUX

TABL. 1 - CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS	6
TABL. 2 - COEFFICIENTS DE MONTANA POUR UNE PLUIE DECENNALE	7
TABL. 3 - ESTIMATION DES DEBITS DE CRUES (L/S)	9
TABL. 4 - DIMENSIONNEMENT DU BASSIN DE REGULATION BV1	10
TABL. 5 - DIMENSIONNEMENT DU BASSIN DE REGULATION BV2	10
TABL. 6 - DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX	10
TABL. 7 - DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE REGULATION	11
TABL. 8 - NIVEAU DE CRUE DANS LA RIVIERE DES GALETS EN M NGR	12

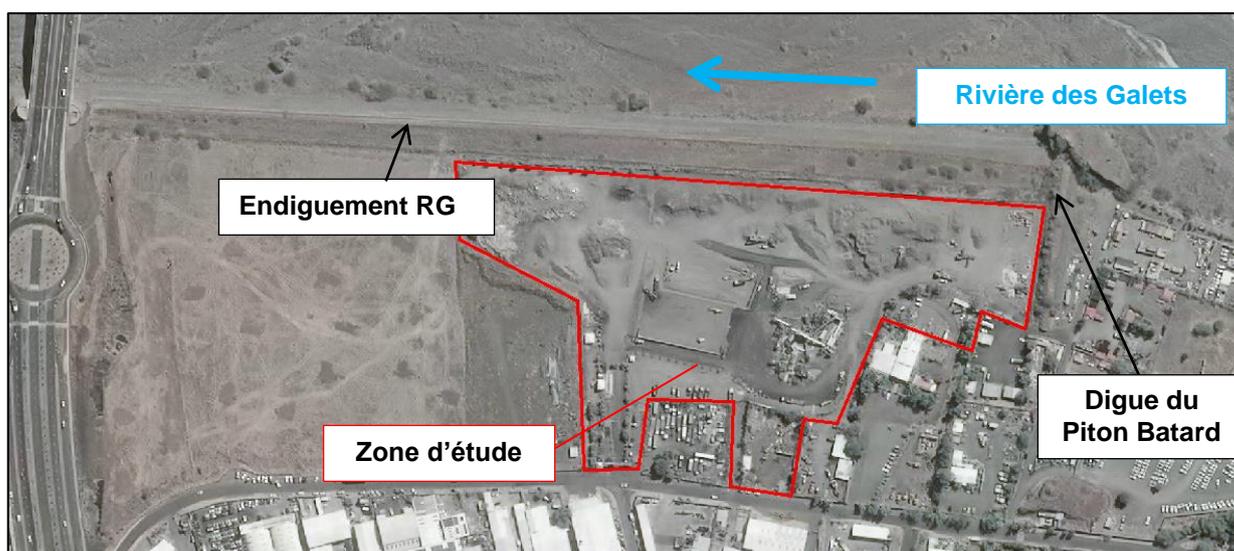
## FIGURES

FIG. 1. LOCALISATION DU SITE	3
FIG. 2. IMPLANTATION DE LA ZONE D'ETUDE	4
FIG. 3. DELIMITATION DES BASSINS VERSANTS AMONT	5
FIG. 4. DECOUPAGE EN BASSINS VERSANTS DE LA ZONE DE PROJET	8
FIG. 5. EXEMPLE DE CHAINE DE TRAITEMENT SUR LE RESEAU AVANT REJET	11
FIG. 6. PROFIL 18	13
FIG. 7. PROFIL 19	13
FIG. 8. PROFIL 20	14
FIG. 9. PROFIL 21	14

## 1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

VALORUN souhaite réaménager son site situé sur la commune de Saint-Paul. Ce projet s'étend sur une superficie totale d'environ 5,2 ha.

Le projet se situe en arrière immédiat des ouvrages d'endiguement rive gauche de la Rivière des Galets, en aval immédiat de la digue du Piton Batard



**Fig. 1. Localisation du site**

Le BET EMC2 réalise une étude de mise en conformité réglementaire du site pour le compte de VALORUN et souhaite qu'une étude hydraulique soit réalisée sur cette parcelle afin :

- Vérifier le dimensionnement des ouvrages hydrauliques envisagés sur le site pour la gestion des eaux pluviales (bassin de rétention, bassin de décantation infiltration, séparateurs à hydrocarbures),
- Dimensionner les quelques réseaux entre les avaloirs/grille de récupération et les ouvrages,
- Vérifier que les stocks ne modifieront pas les écoulements sur la zone en cas d'épisode pluvieux centennale,
- Etablir une coupe transversale présentant la position du site de VALORUN (et stocks) par rapport à la digue et le lit de la Rivière des Galets.

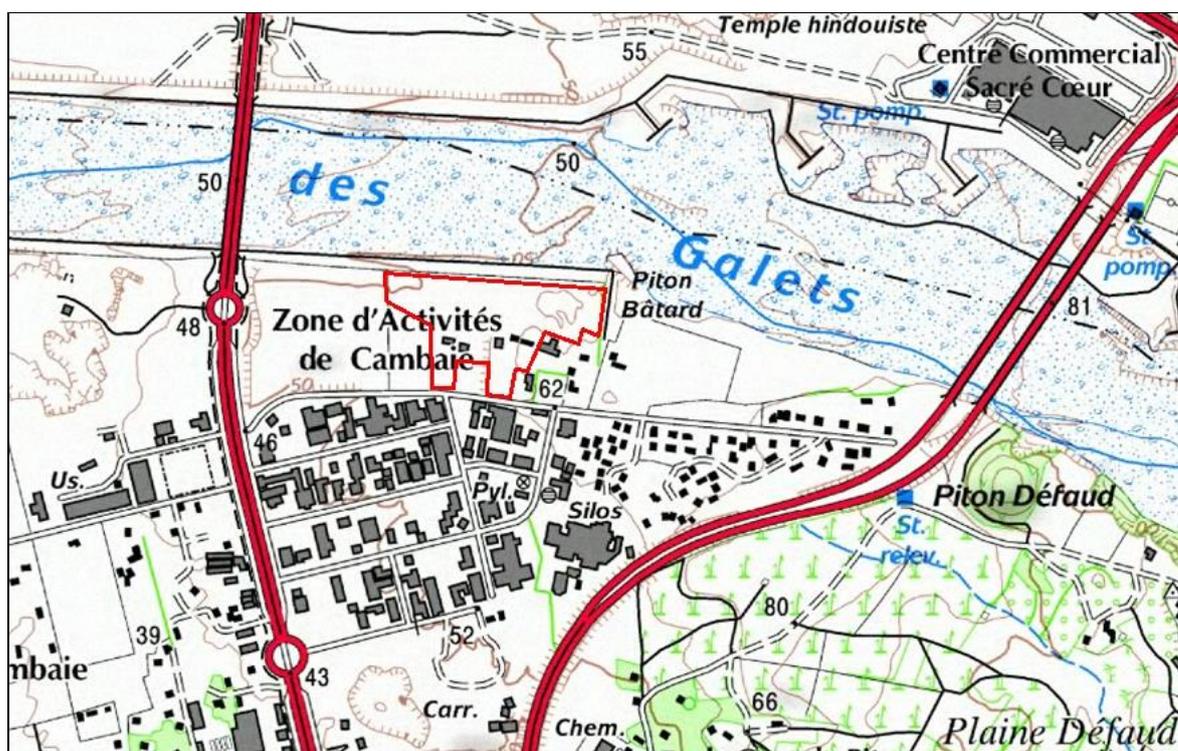
La réalisation de cette étude hydraulique fait l'objet de ce présent rapport.

## 2. ANALYSE HYDROLOGIQUE

### 2.1. LOCALISATION

Les parcelles concernées se situent au *nord* de la commune de Saint-Paul, dans la zone d'activité de Cambaie, au *sud* de la Rivière des Galets et à du Piton Bâtard.

La localisation précise des parcelles est présentée sur la figure suivante.



**Fig. 2. Implantation de la zone d'étude**

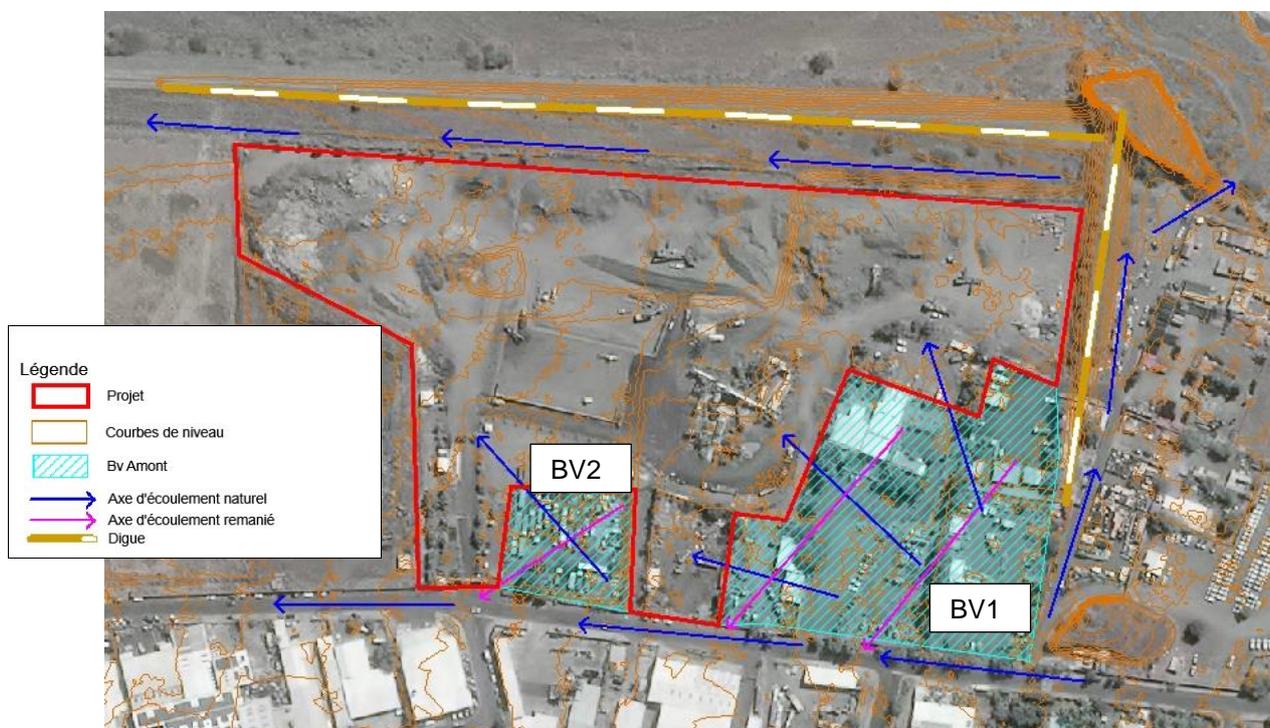
### 2.2. ANALYSE DES BASSINS VERSANTS INTERFERANTS AVEC LA ZONE DE PROJET

La délimitation des bassins versants interférant avec la zone de projet est réalisé à partir des éléments topographiques disponible (Litto3D), de l'analyse des photos aériennes et des éléments de reconnaissance transmis par le BET EMC2.

Cette délimitation à permis de :

- Vérifier les orientations du terrain naturel ;
- Vérifier le taux d'imperméabilisation des sols à partir des photos aériennes ;
- Déterminer l'incidence des voiries et autre obstacles sur la dynamique des écoulements ;
- Préciser les limites des différents bassins versants (BV) pouvant interférer avec la zone de projet.

Les informations issues de cette analyse sont reportées sur la figure ci-dessous :



**Fig. 3. Délimitation des bassins versants amont**

La zone en amont immédiat de la parcelle **(BV1)** est constituée de bâtiments divers, de parkings et locaux administratifs, il est entièrement imperméabilisé. La topographie initiale du site dirige les eaux vers le site de VALORUN.

Il en est de même pour le **BV2**.

Interrogé à ce sujet, VALORUN précise que la réfection du site a modifié cette dynamique et, qu'actuellement, les eaux ruissellent vers la route de Cambaie sans interférer avec la zone de projet.

Ces bassins versants ne seront donc pas pris en compte dans la suite de l'étude.

## 2.3. BASSINS VERSANTS INTERNES

### 2.3.1. Découpage en bassins versants

Le découpage en bassins versant a été établi par EMC2 en fonction de l'activité des différents secteurs, des besoins de traitements en découlant et des niveaux d'imperméabilisation des différents secteurs d'activités.

Il ressort de cette analyse les bassins versant suivants (cf. Fig. 4) :

- **BVi1** – Plateforme de Tri - entièrement imperméabilisée ;
- **BVi2** – Plateforme de transit des granulats – perméable ;
- **BVi3** – zone de trafic, de stationnement et de recyclage des matériaux – semi perméable
- **Le reste du site** – perméable sans modification de l'imperméabilisation de sa surface. L'évacuation des eaux de ce site se fait par ruissellement de surface vers le fossé nord en pied de digue. **L'hydrologie et la dynamique des écoulements de ce secteur n'est pas modifiée et ne sera donc pas traité dans la suite de cette étude.**

### 2.3.2. Gestion du risque d'entraînement des matériaux

Les **BVi1** et **BVi3** présentent les plus fort risques de présence de polluant (trafic important) dans les eaux de ruissellement (entraînement de matériaux et de MES essentiellement). Ils sont donc équipés d'ouvrage de traitement avant rejet.

Pour **le reste du site** (aire de transit essentiellement), le risque de pollution est moindre (entraînement des stocks en cas de forte pluie par exemple).

Cependant, les surfaces actives, la dynamiques des écoulements (ruissellement de surface sur une largeur important) et le découpage du site ne permettent pas la genèse de débit important ni de vitesse élevée (vitesse estimée inférieure à 1m/s). **Ces vitesses ne sont pas suffisantes pour permettre l'entraînement des matériaux en place.**

Cependant, et malgré l'absence de risque, un suivi de l'engravement du fossé *nord* sera réalisé.

### 2.3.3. Caractéristiques des bassins versants

Les caractéristiques des bassins versants sont les suivantes :

**Tabl. 1 - Caractéristiques des bassins versants**

Bassin versant	Superficie cumulées [ha]	Imperméabilisation (%)		Pente moyenne (%)	Plus Long Trajet Hydraulique (m)
		Actuel	Projet		
BVi1	0,21	0 %	100 %	2,7 %	55
BVi2	0,17	0 %	20 %	3,5 %	40
BVi3	2,3	0 %	0 %	4 %	300

### 2.3.4. Analyse hydrologique

La méthodologie appliquée est celle basée sur la méthode de GEP (Guide sur les modalités de gestion des eaux pluviales à la Réunion – DEAL Octobre 2012).

De cette analyse, il en ressort que nous sommes en zonage pluviométrique 1 pour les altitudes comprises entre 0 et 500 m d'altitude.

Les coefficients a et b de Montana correspondants sont les suivants :

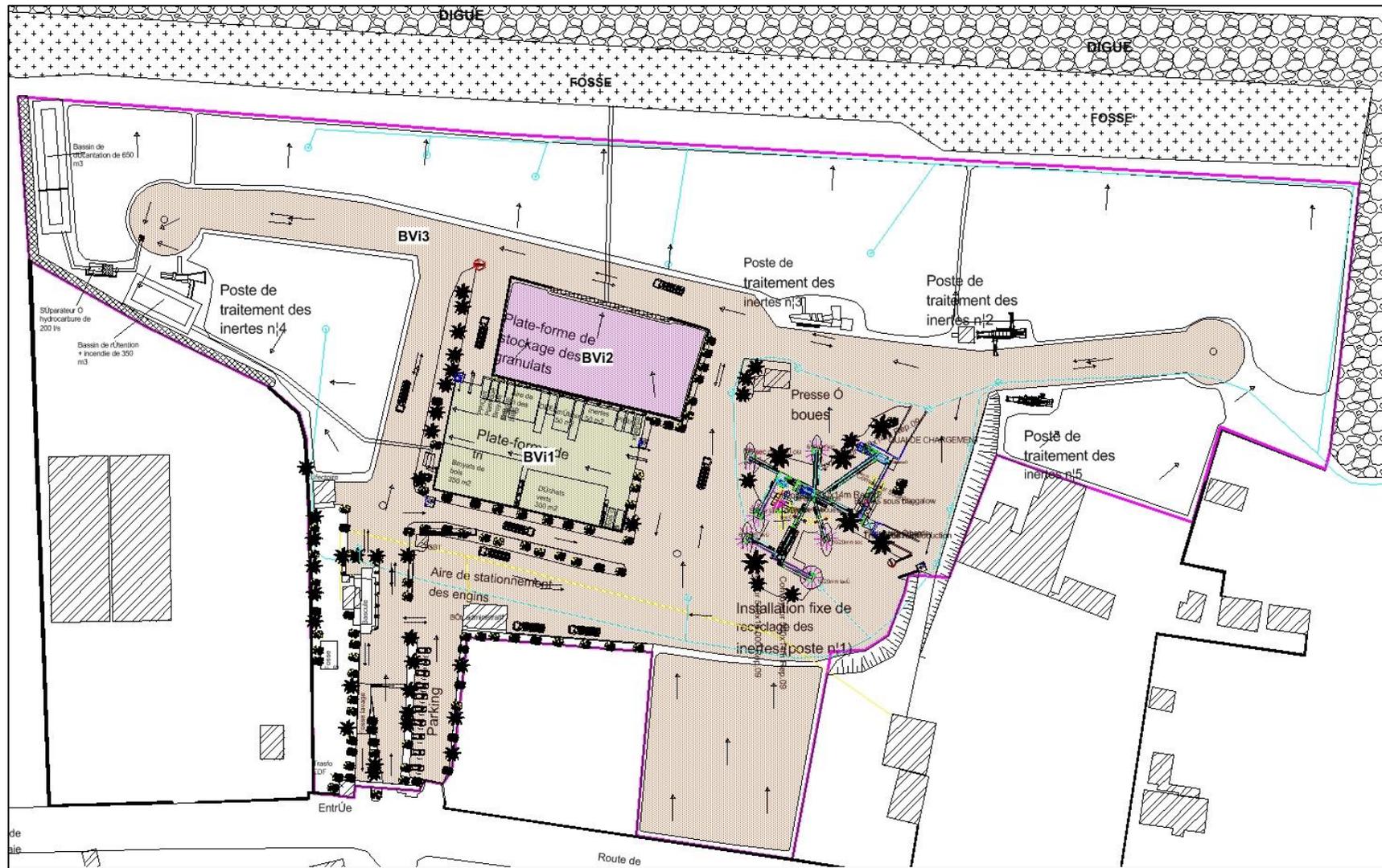
**Tabl. 2 - Coefficients de Montana pour une pluie décennale**

Zone	Coefficient a	Coefficient b
1	60	0.33

## Etude hydraulique relative à l'aménagement du site de Valorun sur la commune de Saint-Paul

Etude Hydraulique  
RAPPORT (PROVISOIRE)

**Fig. 4. Découpage en bassins versants de la zone de projet**



Ces coefficients sont adaptés à la formule  $i = at^b$  ou « i » (intensité de pluie maximale) est exprimée en mm/h et « t » (durée de la pluie) en h.

Pour les pluies différentes de la décennale, la formule suivante est appliquée :

$$i(d,T) = i_{(1h,10ans)} \times [0.186 \times \text{LN}(T) + 0.572] \times d^{-0.33}$$

Où : « d » correspond à la durée de la pluie et « T » à la période de retour souhaitée.

En fonction des caractéristiques des bassins versants précitées, les débits de crue retenus sont les suivants :

**Tabl. 3 - Estimation des débits de crues (l/s)**

Nom de B.V.	Q 2ans		Q5ans		Q10ans		Q20ans		Q30ans		Q50ans	
	actuel	projet										
BVi1	20	69	32	86	56	98	68	111	79	118	91	128
BVi2	16		27		47		57		66		76	
BVi3	167	248	277	364	477	547	584	654	671	736	775	836

### 2.3.5. Méthodes de calcul des bassins de régulation des flux et des réseaux associées

#### 2.3.5.1. DIMENSIONNEMENT DES BASSINS DE REGULATION

Des bassins de rétention devront être mis en place pour pallier à l'augmentation des débits induits par le projet. Pour le dimensionnement des ouvrages de rétention nous utiliserons la méthode dite « des pluies ». Cette méthode permet de dimensionner les bassins de rétention en fonction de la pluie la plus défavorable, pour une période de retour donnée, en fonction des caractéristiques du bassin versant associé.

Pour une pluie de durée t et un débit de fuite  $Q_f$ , le volume à stocker est :

$$V(t) = k_1 * C * A * h - k_2 * Q_f * t$$

Avec :

- A la superficie du bassin versant ;
- C le coefficient de ruissellement ;
- $h = a * t^{1-b}$  la hauteur précipitée, fonction des coefficients de Montana a et b ;
- $k_1$  et  $k_2$  les coefficients d'homogénéisation des unités.

Les ouvrages de rétention sont dimensionnés sur la base d'une crue de période de retour 30 ans. Ainsi, les périodes de retour 2, 5, 10, 20 et 30 ans sont étudiées. La période de retour la plus pessimiste pour le volume des bassins est retenue.

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

**Tabl. 4 - Dimensionnement du bassin de régulation BVi1**

<b>Paramètre globaux</b>	<b>T=2ans</b>	<b>T=5ans</b>	<b>T=10ans</b>	<b>T=20ans</b>	<b>T=30ans</b>	<b>T=50ans</b>
Débit de fuite (m <sup>3</sup> /s)	0.020	0.032	0.056	0.068	0.079	0.091
<b>Volume utile (m<sup>3</sup>)</b>	24	<b>28</b>	14	14	13	9

Pour le BVi1, La pluie la plus défavorable est la quinquennale qui donne un bassin de régulation de **28 m<sup>3</sup>** utile minimum.

**Tabl. 5 - Dimensionnement du bassin de régulation BVi3**

<b>Paramètre globaux</b>	<b>T=2ans</b>	<b>T=5ans</b>	<b>T=10ans</b>	<b>T=20ans</b>	<b>T=30ans</b>	<b>T=50ans</b>
Débit de fuite (m <sup>3</sup> /s)	0.167	0.277	0.477	0.584	0.671	0.775
<b>Volume utile (m<sup>3</sup>)</b>	37	71	81	93	<b>99</b>	86

Pour le BVi2, La pluie la plus défavorable est la tricennale qui donne un bassin de régulation de **99 m<sup>3</sup>** utile.

#### 2.3.5.2. DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX

Pour dimensionner le réseau exutoire et la canalisation exutoire, on utilise la formule de Manning-Strickler,  $Q=K \times S \times Rh^{(2/3)} \times i^{(1/2)}$ , où K est le coefficient de Strickler, S la section de l'ouvrage, Rh le rayon hydraulique et i la pente.

L'ensemble des réseaux sont dimensionnés pour la crue tricennale.

Pour chaque bassins versants nous indiquons le diamètre des canalisations avec et sans régulation de débit.

**Tabl. 6 - Dimensionnement des réseaux**

<b>Nom de B.V.</b>	<b>Diamètre des réseaux (mm)</b>	
	<b>Sans régulations</b>	<b>Avec régulation</b>
BVi1	250	300
BVi2	300	
BVi3	600	600

#### 2.3.5.3. DIMENSIONNEMENT DE L'OUVRAGE DE REGULATION EN SORTIE DE BASSIN TAMPON

Afin d'optimiser le fonctionnement des bassins, il convient de mettre en œuvre un ouvrage de régulation en sortie de bassin. Ces ouvrages sont dimensionnés pour la pluie la plus défavorable déterminée au paragraphe 2.3.5.1.

Le dimensionnement des ouvrages de régulation est déterminé pour une hauteur d'eau utile de 1m dans les bassins.

Au-delà de 1 m, les bassins seront équipés d'une zone de surverse afin de permettre l'évacuation des eaux vers le réseau aval en cas de fortes pluies supérieures au débit de dimensionnement.

**Tabl. 7 - Dimensionnement des ouvrages de régulation**

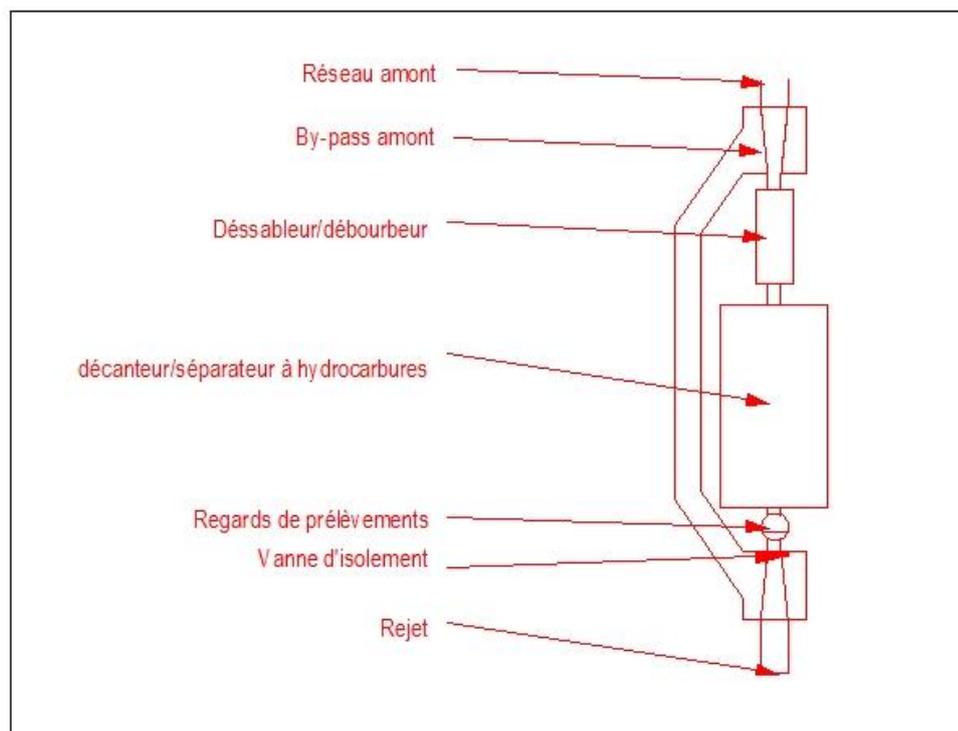
Nom de B.V.	Orifice de régulation	
	Surface (m <sup>2</sup> )	Exemple rectangulaire (m)
BVi1 – débit de fuite 32 l/s (Q5)	0,01	0,1 X 0,1
BVi3 - débit de fuite 670 l/s (Q30)	0,25	0,5 X 0,5

#### 2.3.5.4. OUVRAGE DE TRAITEMENT

Nous proposons donc de mettre en place une chaîne de traitement des eaux composée (cf. schéma explicatif page suivante) :

- D'un dessableur/débourbeur/séparateur à hydrocarbures équipé d'un by-pass et d'un obturateur automatique (en un ou plusieurs ouvrages de type industriel par exemple) ;
- D'un point de prélèvement en sortie afin de pouvoir mener les contrôles réglementaires obligatoires de suivi de la qualité des eaux ;
- Une vanne d'isolement.
- D'un by-pass pour éviter le lessivage de l'ouvrage en fortes pluies.

Les ouvrages de traitement seront dimensionnés pour une pluie courante (période de retour 1 an), soit 60 l/s pour le BVi1 et 200 l/s pour le BVi3.



**Fig. 5. Exemple de chaîne de traitement sur le réseau avant rejet**

### 3. PROFILS EN TRAVERS DE LA RIVIERE DES GALETS

Afin de comparer le niveau de crue de la Rivière des Galets et les niveaux de plate-forme, des profils en travers du lit mineur et du lit majeur ont été établis en divers secteur du site.

L'implantation de ces profils est identique à celle utilisée dans le cadre des études de danger réalisé par ARTELIA en 2012.



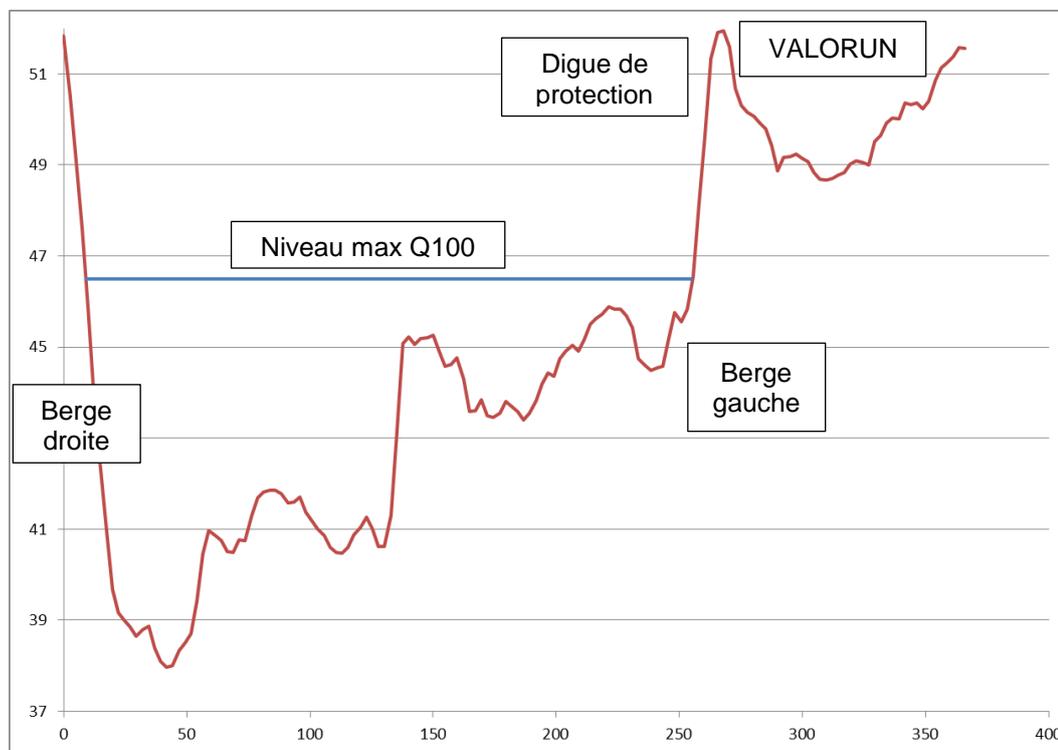
Cette étude précise les niveaux maximum de crue en situation actuelle et future.

**Tabl. 8 - Niveau de crue dans la Rivière des Galets en m NGR**

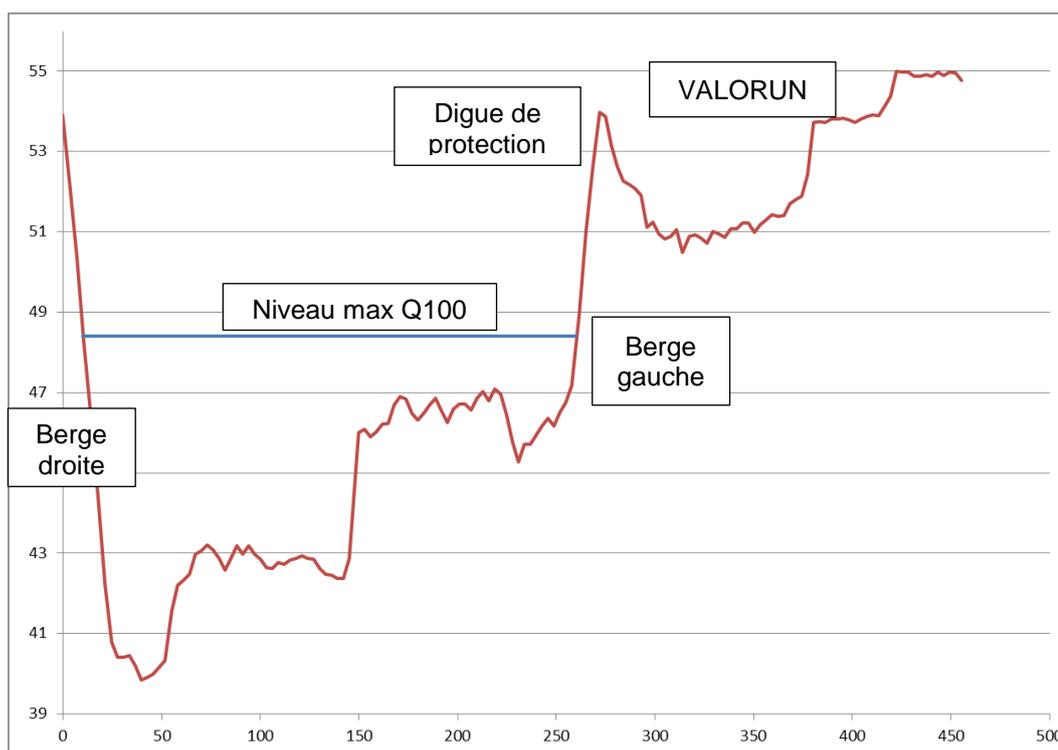
Profils	Niveau d'eau maximum en situation actuelle (h=7m sur topo 2007) en mNGR	Niveau d'eau maximum à long terme (h=7m sur profil attendu) en mNGR
18	46.3	46.5
19	47.1	48.4
20	48.6	50.3
21	49.1	52.2

Ceux-ci ont été reportées sur les profils en travers et permettent de préciser le positionnement du projet au regard d'une crue extrême dans la Rivière des Galets.

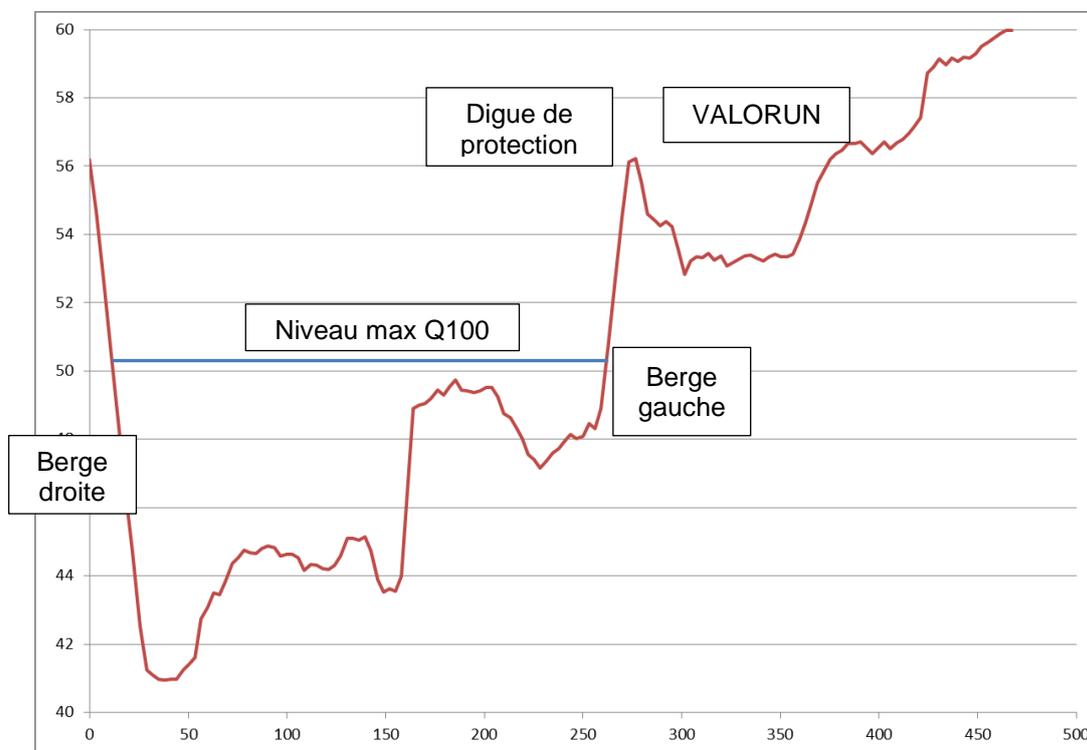
**Fig. 6. Profil 18**



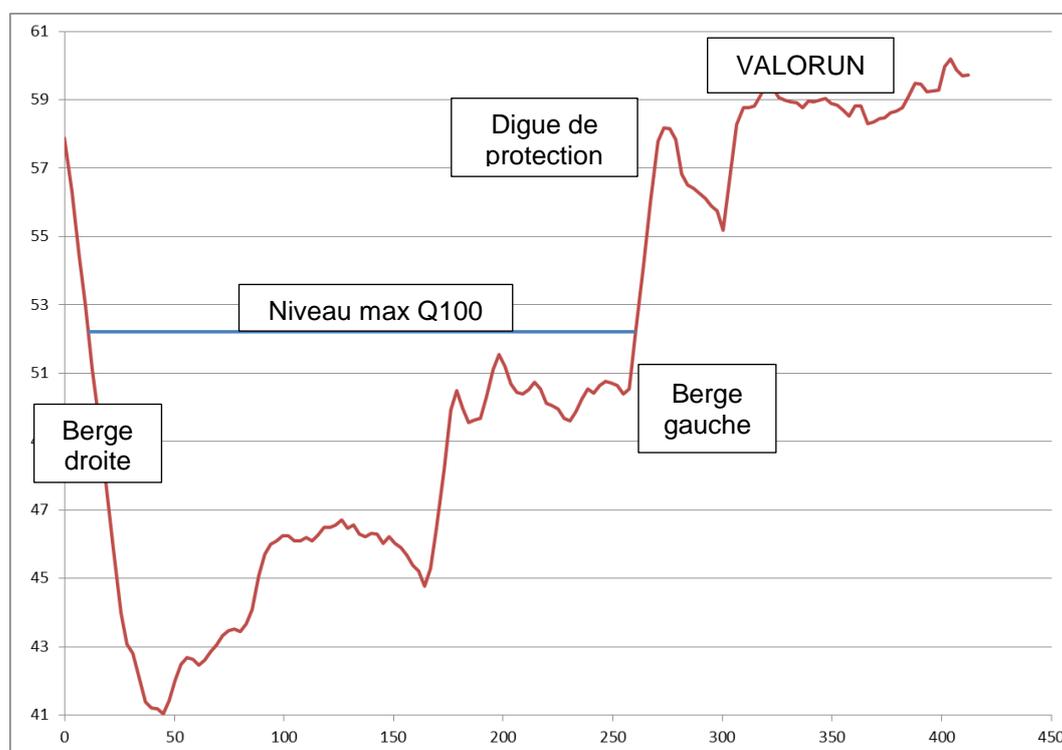
**Fig. 7. Profil 19**



**Fig. 8. Profil 20**



**Fig. 9. Profil 21**



L'analyse de ces profils nous indique que le niveau de la plateforme est systématiquement positionné au-dessus du niveau de crue centennale.