



CREATION D'UNE INSTALLATION DE STOCKAGE DE DECHETS INERTES



Communes : Les-Hôpitaux-Vieux

DOSSIER D'ENREGISTREMENT AU TITRE DES ICPE

ANNEXE 2 – GESTION DES EAUX PLUVIALES ET DES ECOULEMENTS

Sommaire

Introduction	3
Contexte et objectifs.....	3
Contexte	3
Objectifs	3
Liste des entrants utilisés	3
Présentation hydrologique du site	4
Méthodologies.....	6
Quantification des apports d'eaux pluviales	6
Méthode de dimensionnement du fossé.....	7
Présentation des résultats	8
Gestion des eaux pluviales en exploitation.....	9
Gestion des eaux pluviales après la remise en état du site.....	10

Introduction

Contexte et objectifs

Contexte

La société Boucard Mont d'Or TP envisage d'exploiter une Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) sur la commune des Hopitaux-Vieux (25).

Dans le cadre de la réalisation d'un dossier d'enregistrement pour une installation ICPE (ISDI, Installation de Stockage de Déchets Inertes), l'exploitant a confié au bureau d'études ABEST la réalisation d'une étude visant à définir le bon mode de gestion des eaux de ruissellement sur le site de l'ISDI.

L'état de référence retenu est le relevé topographique du site établie en novembre 2023.

La simulation des écoulements a été effectuée sur la topographie projetée de l'ISDI remis en état.

Remarque importante : *cette note ne constitue pas une étude de conception ESQ, AVP ou PRO (selon la loi MOP en vigueur). La conception de l'installation appartient soit au maître d'œuvre soit au maître d'ouvrage si aucun maître d'œuvre n'a été désigné.*

Objectifs

Hydrologique L'étude vise à qualifier et quantifier les flux extérieurs et intérieurs à la plateforme Projet, prise dans sa phase de remise en état finale qui correspond à l'impact maximal attendu à son aval.

Hydraulique L'étude a pour objectif de qualifier et caractériser la gestion des eaux pluviales et de ruissellement de la plateforme, en termes d'ouvrages type et de dispositifs de rejet dans le milieu récepteur.

Liste des entrants utilisés

Carte géologique n°151 « Mouthe » ;

Carte IGN au 1/25 000ème ;

Essais d'infiltration –Hydro Environnement, Octobre 2024 ;

Coefficients de Montana pour la station pluviographique de Besançon (35), METEO France ;

ABEST – Emprise projet, format dwg septembre 2024.

Présentation hydrologique du site

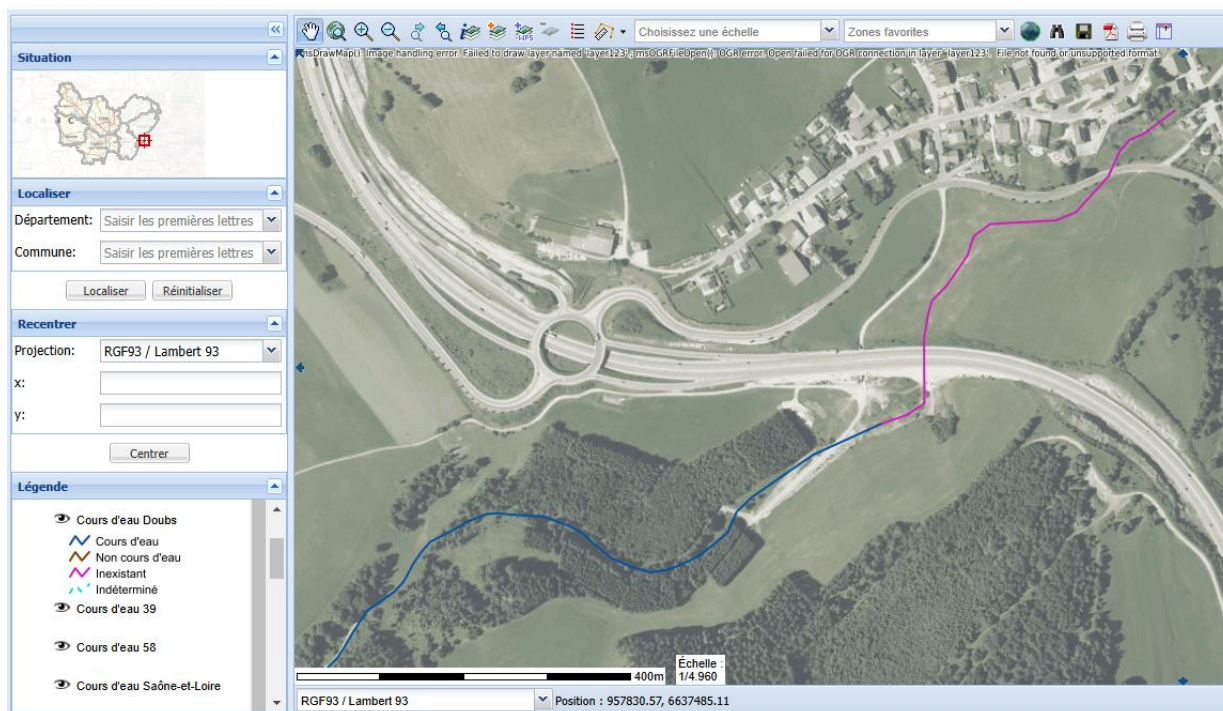
La zone d'étude se situe dans le bassin versant du Bief Rouge, un affluent du Doubs qui capte les eaux de la partie nord-est du synclinal de Mouthe-Métabief, où émergent plusieurs sources, notamment entre les Hôpitaux-Neufs et Métabief.

Des champs agricoles et une forêt constituent les deux petits bassins versants entourant la plateforme du projet. Ils sont représentés sur une cartographie à la page suivante. Les eaux de pluie qui tombent sur ces bassins versants s'infiltrent majoritairement dans la terre végétale du site et son substrat calcaire. En moyenne, il est estimé que, sur ce type de surface, 20 % des eaux de pluie ruissellent. Ces ruissellements sont donc susceptibles d'atteindre la plateforme du site.

L'eau de ruissellement du bassin versant 2 est canalisée sous la RN 57 par une buse d'un diamètre de 2m avant d'arriver sur le site.

Lors de la construction de la RN 57, des drains agricoles ont été installés dans les champs au nord du site. Cette eau est drainée sous la RN 57 et le site via une conduite busée (non présentée sur le plan car n'apporte pas d'eau sur la plateforme de l'ISDI). Cette conduite ressort en aval du site et donne naissance à un petit ruisseau. Ce ruisseau traverse le vallon du synclinal des Hôpitaux-Vieux et se jette dans le Bief Bleu.

Aucun cours d'eau ne traverse le site ; les premiers écoulements prennent naissance en aval du site, à la sortie de la buse.



La cartographie des cours d'eau du Doubs fait apparaître la naissance de ce ruisseau en aval du site de remblais. Cependant, la digitalisation sur cette cartographie fait débiter le cours d'eau une quinzaine de mètres trop en amont, dans les derniers mètres du tronçon de la zone busée. Aucun cours d'eau ne traverse ni ne borde le projet.

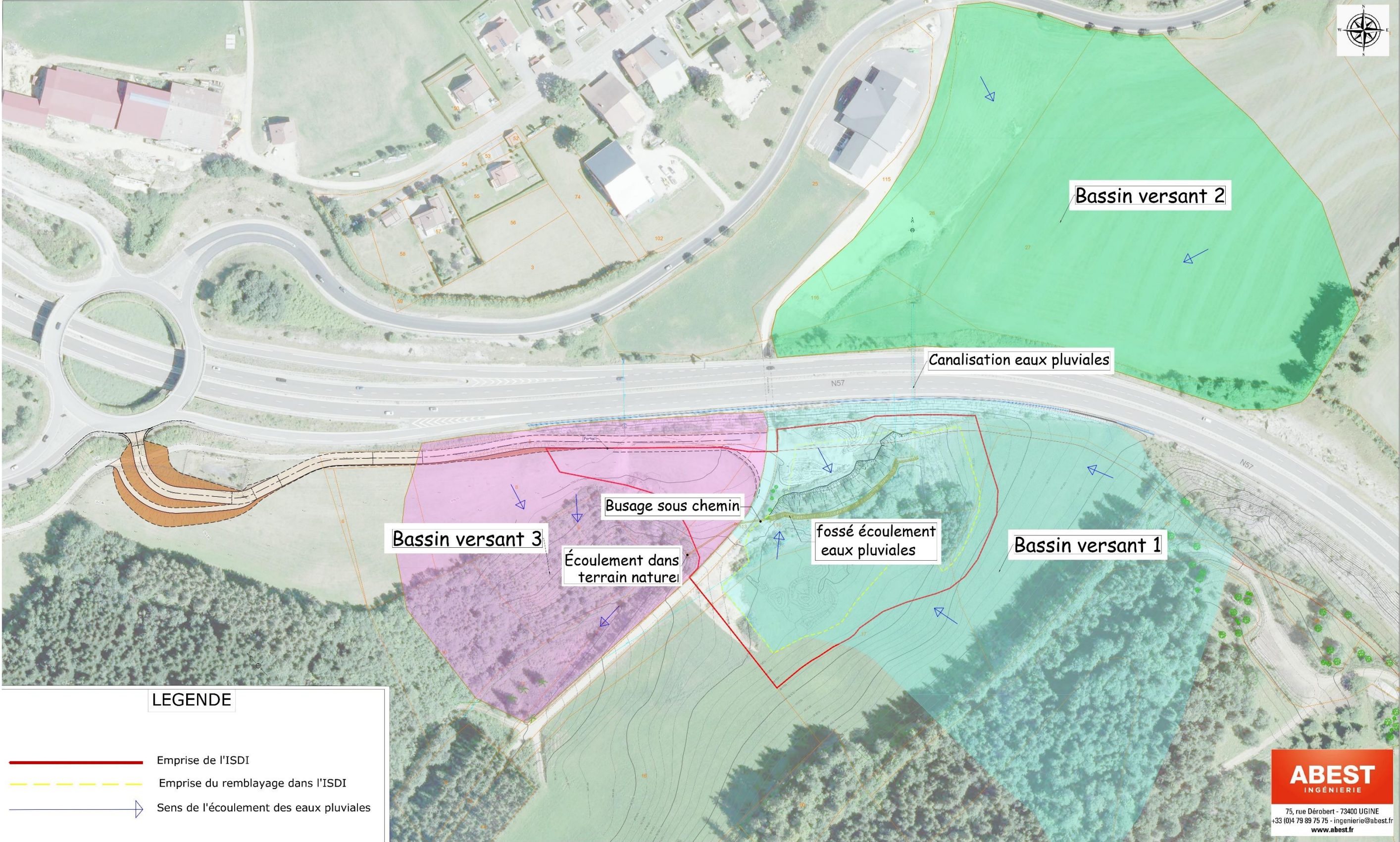


Figure 2 : Cartographie de la gestion des eaux de ruissèlement du site

Méthodologies

Quantification des apports d'eaux pluviales

La norme NF EN 752-2 relative à l'assainissement pluvial, préconise de considérer une période de retour de 10 ans pour le dimensionnement d'un système de gestion des eaux pluviales en zones rurales. Il sera donc considéré dans le cadre de cette note une période de retour de **10 ans** pour l'évaluation des débits entrants.

Fréquence d'un orage Le système doit fonctionner sans mise en charge	Lieu Site général dans lequel se situe le projet et notamment prise en compte des zones à l'aval du projet où vont se déverser les eaux de pluie	Fréquence d'inondation acceptable Fréquence à partir de laquelle les débordements des eaux collectées sont admises en surface (impossibilité pour celle-ci de pénétrer dans le réseau)
1 par an	Zones rurales	1 fois tous les 10 ans
1 tous les 2 ans	Zones résidentielles	1 fois tous les 20 ans
1 tous les 5 ans	Centres-villes / zones industrielles ou commerciales	1 fois tous les 30 ans
1 tous les 10 ans	Passages souterrains routiers ou ferrés	1 fois tous les 50 ans

Extrait de la norme NF EN 752-2 relatif à l'assainissement pluviale

Le débit de crue à l'exutoire de la parcelle est estimé avec la méthode rationnelle. Cette méthode de type transformation pluie-débit permet d'estimer le débit de pointe d'une crue à partir de la surface du bassin versant, de son coefficient de ruissellement et sa pluviométrie.

$$Q = \frac{C.I.A}{3,6}$$

Avec : Cr coefficient de ruissellement ;
I intensité de la pluie (mm/h) d'une durée t (min);
A surface du bassin versant (km²).

Les intensités pluviométriques sont calculées à l'aide de la Formule de Montana en utilisant les coefficients de Montana de la station Météo-France de Besançon.

Formule de Montana

$$I = a * d^{(-b)}$$

Avec I : intensité pluviométrique (mm/h)
d : durée de la pluie (min)
a et b : coefficients de Montana

La durée d est habituellement égale au temps de concentration du bassin versant. Dans notre cas, en considérant que les ruissèlements sont interceptés rapidement par l'ouvrage et pour un trajet hydraulique relativement court, il convient de considérer une durée minimale de 6 min qui correspond au seuil inférieur pour lequel les coefficients de Montana ont été estimés. Cette durée est représentative des événements pluvieux de courtes durées engendrant les débits les plus importants.

Méthode de dimensionnement du fossé

Les eaux de ruissellement qui arriveront sur la plateforme de remblai seront dirigées vers un fossé, et leur écoulement se poursuivra en aval du site.

L'objectif de ce rapport est notamment de dimensionner ce fossé, qui est représenté sur la carte en figure 2.

Le dimensionnement du fossé est déterminé par la relation de Manning-Strickler, applicable aux ouvrages d'écoulement à surface libre.

Équation de Manning-Strickler :

$$Q = K * S * Rh^{2/3} * \sqrt{i}$$

Q : Débit en m³/s

S : Surface en m²

Rh : rayon hydraulique

K : coefficient de rugosité variable selon matériaux utilisé

i : pente en m/m

Présentation des résultats

Les débits qui s'écouleront sur la plateforme de l'ISDI depuis les bassins versants 1 et 2 sont présentés dans le tableau suivant. Les eaux pluviales qui ruisselleront sur le bassin versant 3 s'écouleront sur le terrain naturel sans entrer en contact avec la plateforme de remblais.

Bassin versant	Surface (m²)	Coefficient ruissèlement (Cr)	Surface active (m²)	Débit (m³/s)
1	46 335	0.2	9 267	0.352
2	45 698	0.2	9140	0.347
Total	92033	0.2	184.07	0.699

Tableau 1 : Caractéristiques des ruissellement sur les bassins versant

Lors d'un orage de période de retour 10 ans, il a été estimé que la quantité d'eau de ruissellement arrivant sur la plateforme de l'ISDI est d'environ 0,7 m³/s.

L'ensemble de cette eau de ruissellement s'écoulera vers l'aval du site par l'intermédiaire d'un fossé terminé par un tronçon busée.

L'équation de Manning-Strickler a permis de calculer les caractéristiques hydrauliques de l'écoulement dans le fossé et notamment une hauteur d'eau de **45 cm** pour la crue décennale. Le fossé a été dimensionné en conséquence.

Caractéristiques géométriques de l'eau dans le fossé		Caractéristiques énergétiques du ruissellement dans le fossé		Caractéristiques techniques du fossé	
Hauteur d'eau (m)	0.449	Débit (m³/s)	0.700	Longueur (m)	70
Largeur au miroir (m)	1.398	Vitesse moyenne (m/s)	1.642	Hauteur (m)	0.6
Rayon hydraulique (m)	0.241	Froude	0.950	Pente des talus (H/V)	1
Périmètre mouillé (m)	1.771	Charge cinétique (m)	0.137	Pente du fossé (%)	2
Section mouillée (m²)	0.426	Charge spécifique (m)	0.587		

Tableau 2 : Caractéristiques du fossé et de l'écoulement dans l'ouvrage

Le fossé sera creusé dans la plateforme de remblais. Il aura une profondeur de 60 cm, une largeur à la base de 50 cm, et les talus du fossé auront une pente de 1 pour 1. La longueur du fossé est de 70 m.

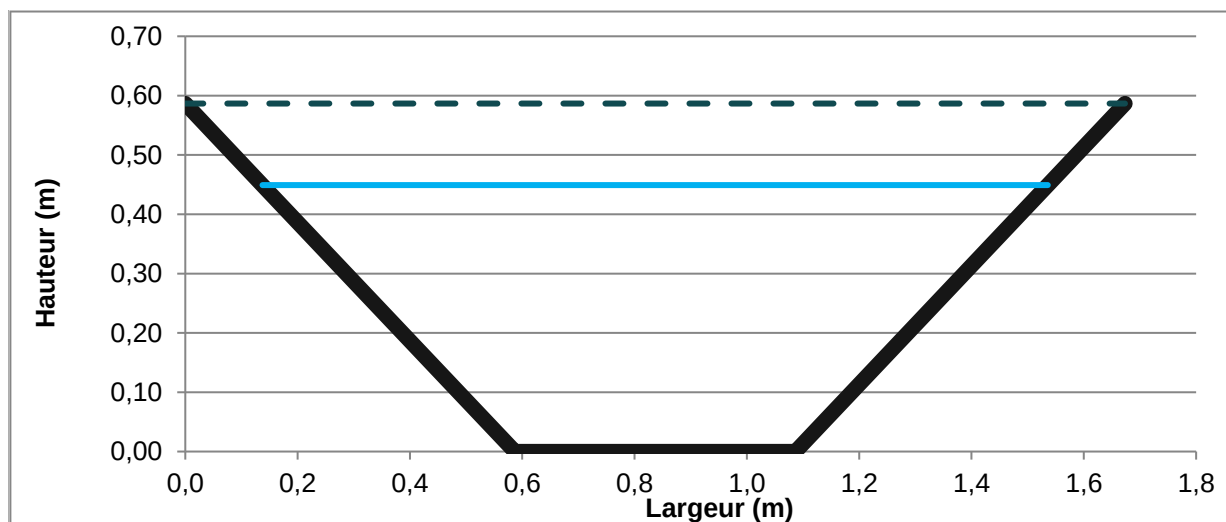


Figure 3 : Représentation schématique du fossé en coupe avec une hauteur d'eau caractéristique d'un orage décennal.

En tenant compte de la perméabilité mesurée dans les remblais (7×10^{-4}) et de la section du fossé, on estime qu'environ 10 % de l'eau qui transitera dans le fossé lors d'un orage de période de retour de 10 ans s'infiltrera. Cependant, nous n'avons pas tenu compte de cette infiltration dans le dimensionnement du fossé afin de garder une approche sécuritaire de son dimensionnement.

L'extrémité du fossé sera raccordée à une buse PVC de diamètre de 60 cm afin de faire s'écouler l'eau sous le chemin agricole du bord le site par l'ouest.

Le diamètre de cette buse a également été dimensionner avec l'équation de Manning-Strickler. La hauteur d'eau dans la buse sera de 37 cm en considérant un débit d'arrivé d'eau de 0.7m/s dans la buse et une pente moyenne de 2 % dans la buse.

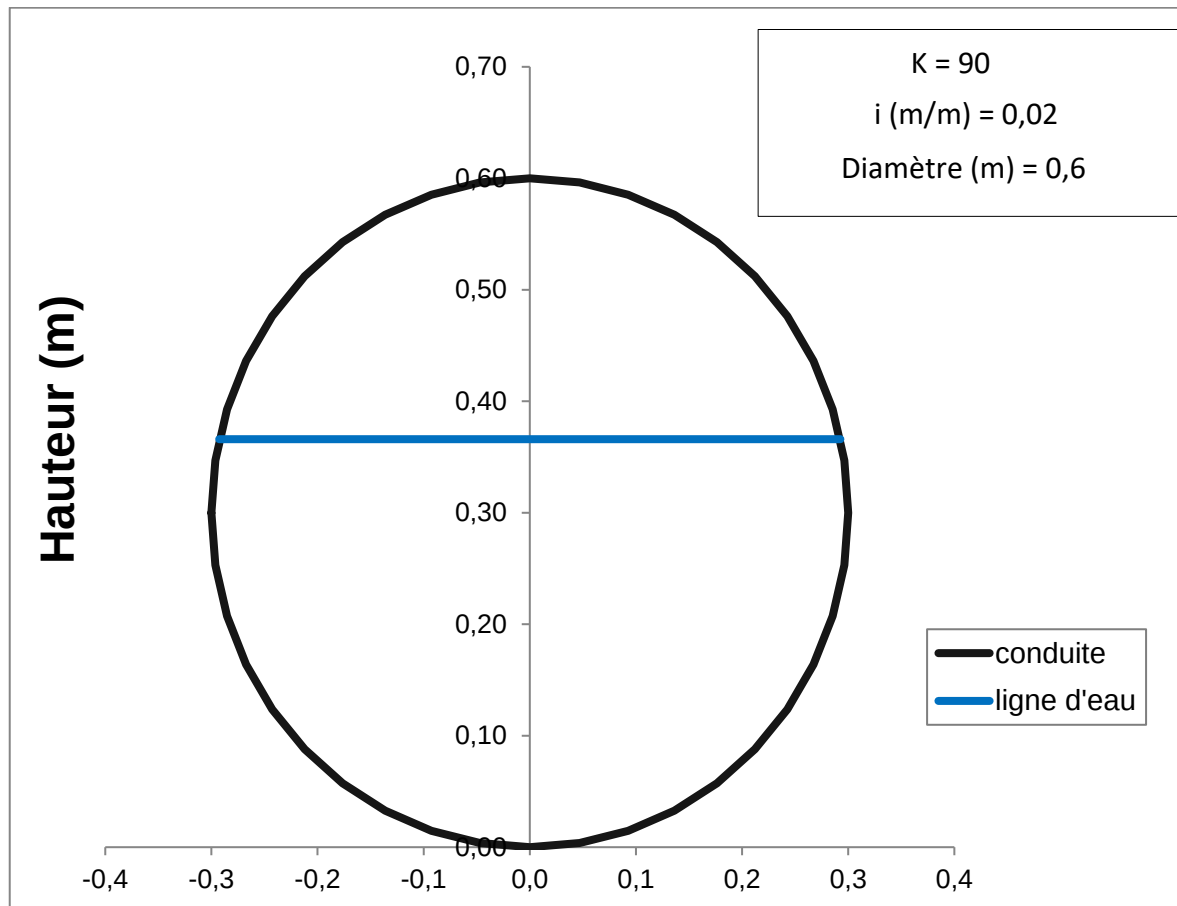


Figure 4 : Représentation schématique de la buse PVC en coupe avec une hauteur d'eau caractéristique d'un orage décennal

En sortie de cette buse, les eaux pluviales s'écouleront dans le vallon à l'aval sud-ouest du site.

Gestion des eaux pluviales en exploitation

Lors de l'exploitation du site, les eaux pluviales s'infiltreront sur les pentes des bassins versants et dans la dépression topographique en cours de remblayage.

Gestion des eaux pluviales après la remise en état du site

Une fois la plateforme remblayée, l'exploitant réalisera un fossé linéaire de 70 m pour relier la buse de 2 m qui passe sous la RN 57 au vallon aval situé au sud-ouest du site. Ce fossé sera raccordé à une buse pour lui permettre de passer sous la piste agricole qui longe l'ouest du site

La plateforme de l'ISDI devra présenter une pente de 2 %, orientée vers ce fossé qui la traverse, afin de diriger les éventuelles eaux de ruissellement vers celui-ci.

Le fossé devra avoir les caractéristiques suivantes :

- Profondeur : 60 cm
- Largeur à sa base : 50 cm
- Pente des talus : 1 pour 1
- Pente du fond d'ouvrage 2%
- L'ouvrage sera réalisé dans les remblais

La buse devra avoir les caractéristiques suivantes :

- Constitué de PVC
- Diamètre 60 cm
- Pente 2%

Ainsi, lors d'épisodes pluvieux de forte intensité, les éventuelles eaux de ruissellement du site seront dirigées vers le vallon au sud-ouest et à l'aval topographique du site via ce fossé. Dans la plupart des épisodes pluvieux, les eaux s'infiltreront et ne ruisselleront pas vers l'aval du site.