

**LIDL Direction Régionale de Gondreville (DR17)
ZIA de Gondreville Fontoy
54840 GONDREVILLE**

**PROJET DE CONSTRUCTION
D'UN MAGASIN LIDL
Avenue de Lorraine
COMMUNE DE JOINVILLE (52300)**

**NOTE DE CALCUL
GESTION DES EAUX PLUVIALES**

Janvier 2025



21 RUE DE SARRE – BP 15135 – 57074 METZ CEDEX 03 – TEL. : 03 87 50 03 04 – FAX : 03 87 21 34 77 – SIRUS@SIRUS-VRD.EU

TVA FR44451708770 – SARL AU CAPITAL DE 7.600 €EUROS – RCS METZ TI451 708 770 – SIRET 451 708 770 00016 – APE 742 C

Projet

Le projet consiste en la création d'un magasin LIDL avenue de Lorraine à Joinville, sur un site déjà occupé par les services techniques de Joinville avec des locaux administratifs, un garage et diverses zones de stockage.

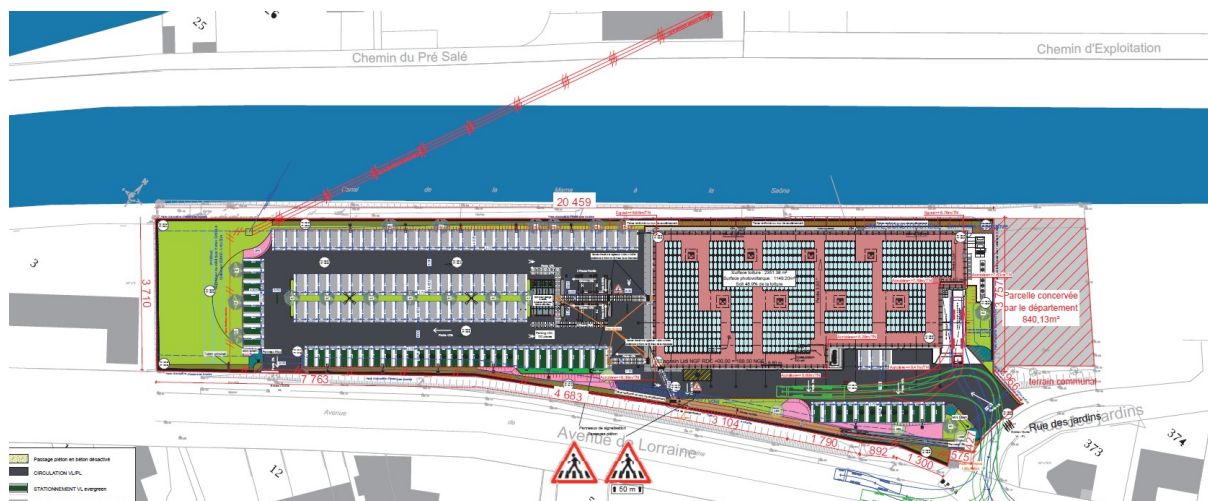


Figure 1 : Plan masse du projet

Principe de gestion des eaux pluviales

Afin de respecter les grands principes de gestion des eaux de pluie, l'infiltration des eaux pluviales est vivement recommandée, avec une priorité pour la gestion des eaux pluviales à la parcelle.

Une étude de sol a été réalisée en juillet 2020 par la société Fondasol.

Quatre essais de perméabilité de type Nasberg (LF) ont été réalisés.

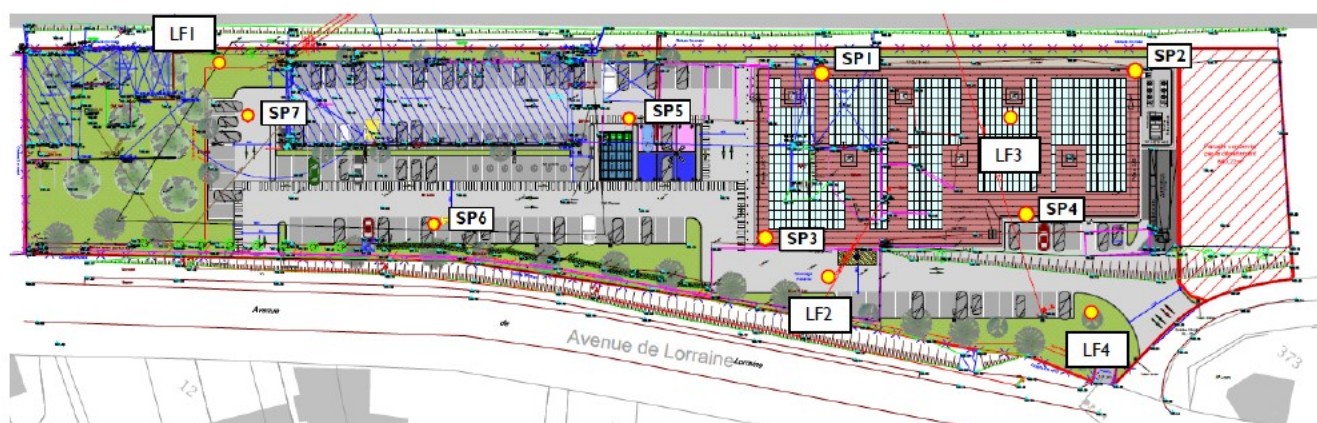


Figure 2 : Localisation des essais de perméabilité

Les résultats de ces tests sont les suivants :

Sondage	Profondeur (m)	Formation	k en phase descente (m.s ⁻¹)
LF1	1.5-2.0	Argiles à graviers	$1,3 \cdot 10^{-7}$
LF2	1.0-1.5	Argiles à quelques graviers et cailloux (remblais possibles au moins en tête)	$8,4 \cdot 10^{-8}$
LF3	1.0-1.5	Argiles à quelques cailloux et graviers	$8,4 \cdot 10^{-8}$
LF4	1.5-2.0	Argiles limoneuses à quelques graviers (remblais possibles au moins en tête)	$2,0 \cdot 10^{-7}$

k (m.s⁻¹)	Type de matériaux	Niveau de perméabilité	Caractéristique de drainage
$1 > k > 10^{-2}$	Graviers sans éléments fins	Très perméable	Excellente
$10^{-2} > k > 10^{-4}$	Sables grossiers, graviers sableux sans éléments fins	Perméable	Très bonne
$10^{-4} > k > 10^{-6}$	Sables moyens à fins, limons peu argileux	Peu perméable	Bonne
$10^{-6} > k > 10^{-8}$	Sables argileux, roche altérée à fracturée	Très peu perméable	Faible
$10^{-8} > k$	Argiles homogènes, roche non fracturée	Quasi imperméable	Pratiquement inexistante

Perméabilité et caractéristique de drainage indicatives de différents sols

Les perméabilités mesurées sont faibles (limite de validité des essais Nasberg), et sont classiquement observées pour des sols argileux à argilo-limoneux.

L'infiltration des eaux de ruissellement générées par le projet, ne peut donc pas être réalisée du fait de la faible perméabilité des sols en place.

Pollution des sols

Un diagnostic simplifié sites et sols pollués a été établi par SOCOTEC.

Quatorze sondages de sols ont été réalisés et vingt échantillons ont été prélevés.

Ces sondages ont été répartis à proximité des activités potentiellement polluantes identifiées : cuve enterrée et aérienne, garage de maintenance de véhicules, zones de stockage, aire de lavage, débourbeur et transformateur.

Les résultats d'analyses mettent en évidence la présence de contaminations en métaux, en BTEX et en hydrocarbures (HCT et HAP).

En raison de ces contraintes, et de l'impossibilité d'infiltrer les eaux pluviales, le principe retenu pour la gestion des eaux pluviales du projet LIDL est la rétention sur site avec rejet à débit limité vers le canal.

Principe de dimensionnement de l'ouvrage de rétention

Afin de gérer les évènements pluvieux, un bassin de rétention sera créé, avec rejet à débit limité vers le canal.

Débit de fuite

Afin de ne pas avoir de conséquences sur le fonctionnement hydraulique du canal dans lequel le rejet des eaux pluviales du projet LIDL s'effectuera, nous retiendrons comme débit de fuite pour un ouvrage dimensionné pour une pluie de retour 50 ans, le débit de fuite généré par le site actuel pour une pluie de période de retour 5 ans.

Le débit généré par le site actuel, est estimé selon la formule rationnelle.

Actuellement les surfaces imperméabilisées représentent environ 7900 m² soit sur un terrain d'une surface de 9329 m², un taux d'imperméabilisation de 85 %.



Ces 9329 m² imperméabilisés à 85 % génèrent pour une pluie de fréquence quinquennale et une durée de 3h, un débit de 24 l/s.

Formule rationnelle			
Calcul du débit de pointe pour petits bassins versants ruraux < 10 ha			
Q	débit de pointe	m ³ /s	
Cr	Coeff de ruissellement		Cr = 0,85
iT	Intensité de la pluie	mm/mn	
A	surface du bassin versant	ha	A = 0,9329 ha
$Q = 0.167 \times C_r \times i_T \times A$			
Q	: débit de pointe (m ³ /s),		
Cr	: coefficient de ruissellement,		
iT	: intensité de la pluie (mm/mn),		
A	: surface du bassin versant (ha).		
Intensité			
$i_{(T)} = a_{(T)} \times t^{-b_{(T)}}$			
calcul de iT			
T durée pluie	180	min	
a=	4,52		
-b=	-0,618		
	$t^{-b_{(T)}}$	0,04039	
i(T)	0,182549239		
Calcul du débit			
Q	0,024174111	m ³ /s	
soit	24,17411126	l/s	

Le débit maximum retenu pour le projet LIDL Joinville sera ainsi de **20 l/s**, avec un dimensionnement pour une période **de retour 50 ans**.

Utilisation de la méthode des pluies

La méthode des pluies consiste à déterminer le volume maximal que doit contenir l'ouvrage de rétention.

Cette méthode repose sur la définition de 2 lois mathématiques :

- **une loi de volume cumulé entrant** : $V_e(t) = C \cdot A \cdot a \cdot t^b \cdot t = C \cdot A \cdot a \cdot t^{(1+b)}$

où $V_e(t)$ est le volume entrant cumulé dans l'ouvrage en litres
C est le coefficient de ruissellement du bassin versant sans unité
A est la surface du bassin versant en m²
a et b sont les coefficients de Montana
t est la durée de la pluie en min

- **une loi de volume cumulé sortant** : $V_s(t) = 60 \cdot q_f \cdot t$

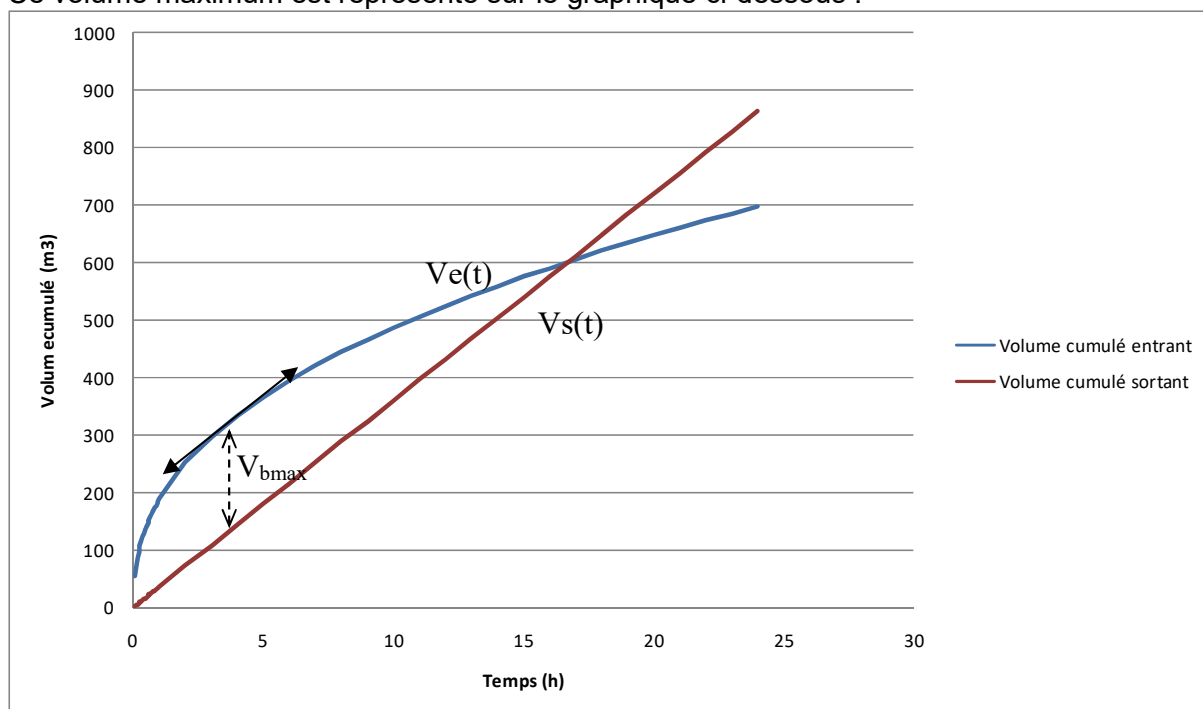
où $V_s(t)$ est le volume cumulé sortant de l'ouvrage en litres
60 est le coefficient de mise à niveau des unités
 q_f est le débit de rejet en l/s
t est la durée de la pluie en min

Le volume du bassin V_b varie au cours du temps et est égal à $V_b(t) = V_e(t) - V_s(t)$

On cherche à connaître l'instant t pour lequel V_b est maximum. Cela se produit lorsque :

$$\frac{dV_e(t)}{dt} - \frac{dV_s(t)}{dt} = 0$$

Ce volume maximum est représenté sur le graphique ci-dessous :



$$\frac{dV_s(t)}{dt} = \frac{10 \cdot C \cdot A \cdot a \cdot t^{(1+b)}}{dt} = C \cdot A \cdot a \cdot (1+b) \cdot t^b$$

$$\frac{dV_s(t)}{dt} = \frac{0,06 \cdot q_f \cdot t}{dt} = 60 \cdot q_f$$

$$\frac{dV_s(t)}{dt} - \frac{V_s(t)}{dt} = 0 \Leftrightarrow C \cdot A \cdot a \cdot (1+b) \cdot t^b - 60 \cdot q_f = 0$$

$$d'où t = \left(\frac{60 q_f}{C \cdot A \cdot a \cdot (1+b)} \right)^{1/b}$$

Période de retour

Afin d'assurer la protection des biens et de personnes à long terme, l'ouvrage de gestion des eaux pluviales sera dimensionné **pour une période de retour 50 ans.**

Résultat - Dimensionnement du système de rétention

Débit de fuite

$Q_f = 20 \text{ l/s}$

Coefficient de ruissellement

Nature de la surface	S m ²	Coef	Sa m ²
Stationnements en pavés drainants	1653	1	1653
Toiture bâtiment	2256	1	2256
Voirie enrobé	3119	0,95	2963
Espaces verts	2100	0,1	210
Total	9128	0,78	7082

Tableau 1 : Coefficient de ruissellement

Étant donné la présence de pollution dans les sols en place, des drains seront placés sous les stationnements en pavés drainants (dans les sols sains) afin de collecter les eaux infiltrées au niveau de ces pavés et de les diriger vers l'ouvrage de rétention.

Résultat

Rappel des données :

- débit de fuite : 20 l/s
- niveau de protection : pluie cinquantennale
- coefficient de ruissellement : 78 %
- $a = 7,268$ et $b = - 0,609$ (valeurs pour $T=50$ ans issues de la station météorologique de Nancy Essai pour des pluies de 6 minutes à 6 heures, statistiques sur la période 1982-2016)
- $A = 9128 \text{ m}^2$.

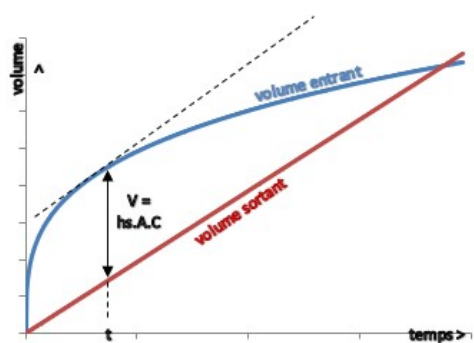
D'où $t = 2,7$ heures

$$V_b(t) = V_s(t) - V_f(t) \leftrightarrow V_b(t) = C \cdot A \cdot a \cdot t^{(1+b)} - 60 \cdot q_f \cdot t$$

D'où le volume de rétention à mettre en œuvre est : $V = 191,6 \text{ m}^3$ pour une pluie cinquantennale.

Rétention nécessaire = 191,6 m³

Nature de la surface	S	Coef	Sa
Toitures	2256	1,00	2256
Espaces Verts	2100	0,10	210
Voirie + trottoir + stationnement	3119	0,95	2962,6795
pavé drainants	1653	1,00	1653
Total	9128	0,78	7081,7



Débit de fuite		l/s/ha
Périmètre projet	0,91	ha
Débit de fuite calculé	-	l/s
Débit de fuite (Q) =	20,000	l/s
Surface imperméable =	9 128	m²
C _{équivalent} =	0,776	-
a (nancy- 50 ans - 6min à 6h) =	7,268	-
b (nancy- 50 ans - 6min à 6h) =	-0,609	-

$$h_s = a \cdot t^{1+b} - \frac{Q}{A \cdot C} \cdot t$$

$$\begin{aligned} \text{d'où } t &= 103 \text{ min} \\ t &= 1,7 \text{ h} \\ \text{et donc } h_s &= 27,1 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$V = h_s \cdot A \cdot C$$

$$\text{Nous voulons } \frac{dh_s}{dt} = 0$$

$$\text{d'où } t = \left(\frac{Q}{A \cdot C \cdot a \cdot (1+b)} \right)^{\frac{1}{b}}$$

$$\text{soit } V = 191,6 \text{ m}^3$$

$$\text{temps de vidange} = 2,7 \text{ h}$$

Bassin de rétention

Le bassin de rétention sera un ouvrage étanche, avec rejet à délité à 20 l/s vers le canal.
Un regard avec surprofondeur et cloison siphonide sera implanté en entrée du bassin de rétention ce regard piégera les hydrocarbures, plomb et MES. On obtient des abattements de pollution relativement important après quelques heures de décantation seulement (Temps de séjour inférieur à 1 jour).

Temps de vidange

Le temps de vidange de ce bassin de rétention est de 2,7 heures.

Sécurité des biens et personnes

L'ouvrage de rétention est dimensionné sur la base d'une pluie de fréquence cinquantennale.

Pour un évènement exceptionnel de type pluie centennale, l'ouvrage de rétention débordera aux points bas et la zone de parking accueillera les volumes débordés, ceci n'entraînant aucun risque pour la sécurité des biens et des personnes.

Bassin de rétention étanche = 192 m³

Débit de fuite : 20 l/s vers canal

Regard avec surprofondeur et cloison siphonée en
entrée de bassin

Drains sous pavés drainants

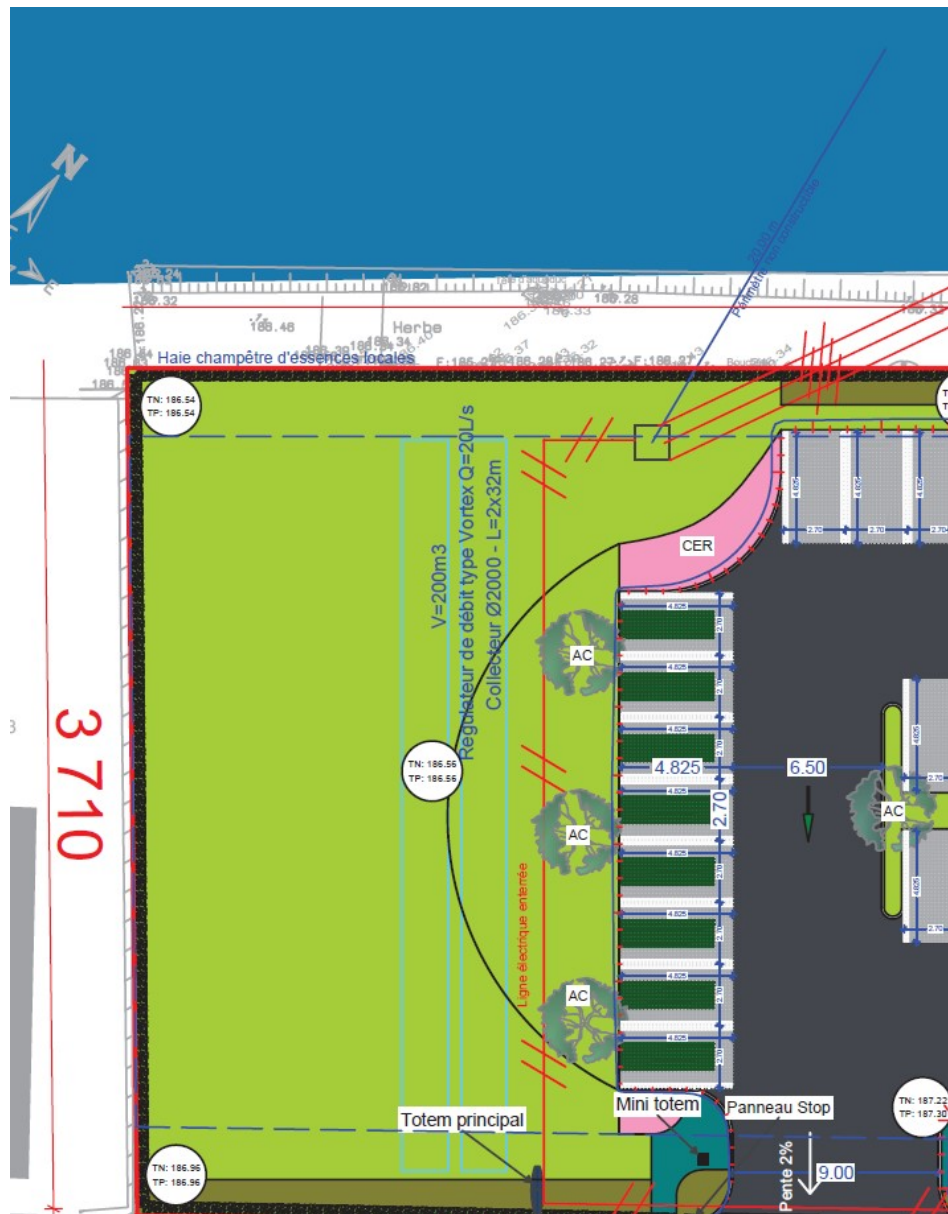


Figure 3 : Plan de l'ouvrage de rétention

Code de l'Environnement

Le régime de classement du Code de l'Environnement est défini par l'article R214-1 :

➤ *Rejets – rubrique 2.1.5.0.*

Rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

- 1° Supérieur ou égal à 20 ha : Autorisation.
- 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha : Déclaration.

Le projet, objet de ce dossier, ne collecte pas de bassin versant et la surface totale du projet est de **0,9128 ha**, le seuil de 1 ha n'est donc pas atteint.

⇒ **Les ouvrages ne sont donc pas soumis à déclaration.**