

Maître d'Ouvrage :

SOCIÉTÉ DU CRÉMATORIUM DE SAINT-DÉSIR

Construction d'un crématorium

Saint-Désir (14)

NOTICE HYDRAULIQUE - CRÉMATORIUM DE SAINT-DÉSIR



eSka conseil

8 rue Croix Chaudron

51 500 SAINT-LEONARD

Tel : 09 72 68 10 18

etudes@eska-conseil.fr

SOMMAIRE

LISTE DES CARTES, TABLEAUX ET FIGURES	3
1 INTRODUCTION.....	4
1.1 Objet de l'étude	4
1.2 Projet de construction	4
1.3 Hypothèses de travail et exigences réglementaires.....	5
1.3.1 Contexte réglementaire	5
1.3.2 Contexte météorologique	6
1.3.3 Contexte géologique et hydrogéologique local	7
1.3.4 Contexte hydrologique local	7
1.3.5 Perméabilité du terrain	8
1.4 Bassin versant	8
1.5 Surface active du projet.....	9
1.6 Ouvrages de gestion des eaux pluviales	9
1.7 Choix du débit de fuite	9
1.8 Hypothèses – Calcul du volume de stockage	10
2 PRINCIPE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES.....	11
2.1 Principe général - Crématorium	11
2.2 Dimensionnement des ouvrages	11
2.3 Bassin versant intercepté	11

LISTE DES CARTES, TABLEAUX ET FIGURES

Figures

Figure 1 : Localisation du site (source Geoportail)	4
Figure 2 Extrait du plan de masse - Phase APS	5
Figure 3 Bassin versant intercepté	8
Figure 4 Schéma de principe du bassin de rétention.....	Erreur ! Signet non défini.

Tableaux

Tableau 1 : Coefficient de Montana CAEN-CARPIQUET (Source Météo France)	6
Tableau 2 Surfaces caractéristiques du projet.....	9

1 INTRODUCTION

1.1 OBJET DE L'ÉTUDE

La présente notice a pour but de décrire la gestion des eaux pluviales du projet de construction d'un crématorium. Une partie des eaux pluviales de la voirie d'accès (dont la construction est portée par la Communauté d'Agglomération) devra être gérée sur la parcelle du crématorium.

Le projet, porté par la Société des Crématoriums de France via une délégation de service public, se situe sur une parcelle agricole sur la commune de Saint-Désir. La parcelle est définie comme une prairie permanente depuis de nombreuses années d'après le RPG (registre parcellaire graphique).

La parcelle appartenant à la Communauté d'Agglomération de Lisieux Normandie se situe à la limite avec la commune du Pré-d'Auge, à l'intersection des routes départementales RD613 et RD159.

Le projet se trouve néanmoins en retrait de l'axe routier. Il s'inscrit dans un projet plus global d'aménagement de la communauté d'agglomération (zone d'activité).



Figure 1 : Localisation du site (source Geoportail)

1.2 PROJET DE CONSTRUCTION

Le projet prévoit donc la création d'un bâtiment accueillant à la fois le public et l'activité de crémation (en 2 zones distinctes, dans le respect de la réglementation).

Quelques places de stationnement (10) se trouveront sur la parcelle du projet (à savoir qu'un parking est prévu à proximité immédiate).

Des cheminements piéton et de nombreux espaces verts composeront le reste du projet, via notamment une zone dédiée au souvenir des défunts.

Un bassin de stockage/restitution est prévu pour la gestion des eaux pluviales sur la partie sud-est de la parcelle (point bas), avant le rejet en limite parcellaire dans le cours d'eau.

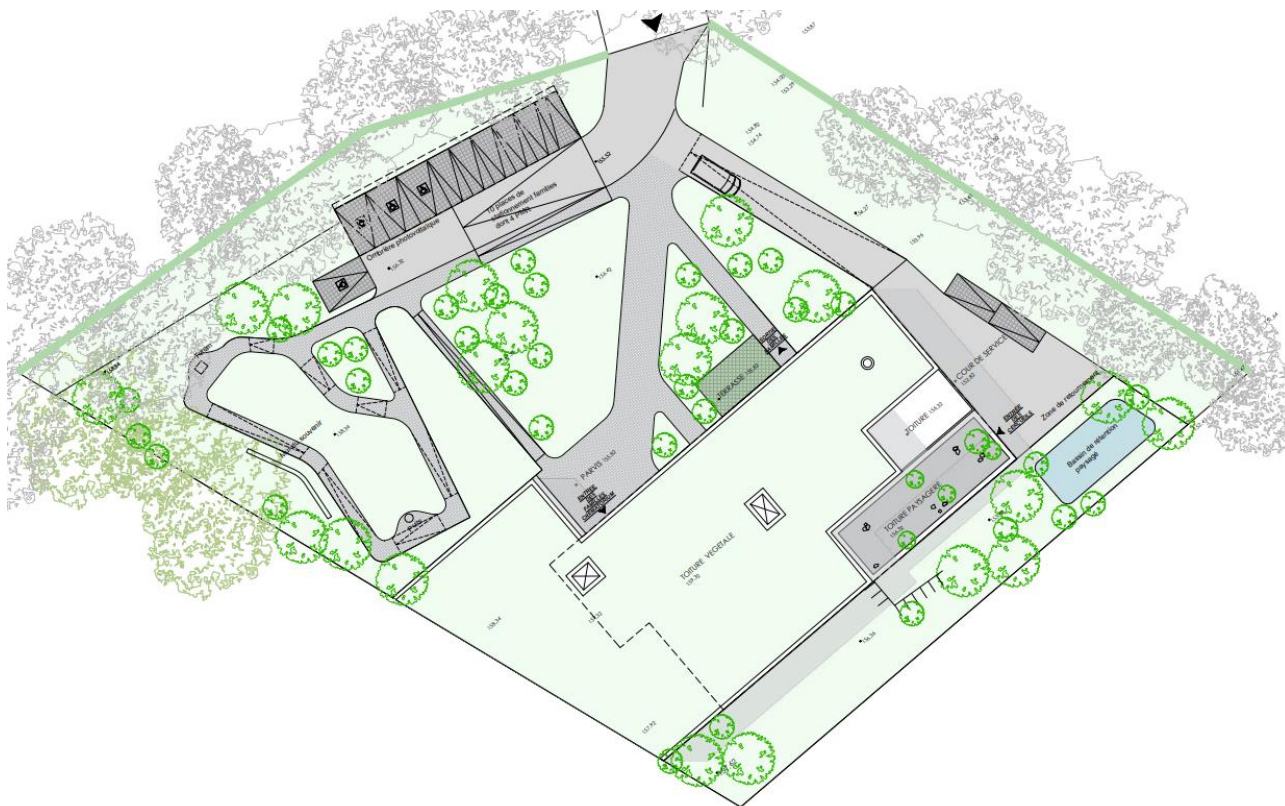


Figure 2 Extrait du plan de masse - Phase APS

1.3 HYPOTHÈSES DE TRAVAIL ET EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES

1.3.1 Contexte réglementaire

La Communauté d'Agglomération Lisieux Normandie a lancé une procédure de réalisation d'un PLU intercommunal afin d'uniformiser les règles d'urbanisme sur l'ensemble de son territoire. Le document actuel pour la commune Saint-Désir est le PLUi de Lintercom Lisieux Pays d'Auge Normandie, approuvé en 2019.

Celui-ci, dans la zone UXi (zone urbanisée à vocation économique) où se trouve le projet, autorise les affouillements et exhaussements de sols destinés à la réalisation d'ouvrages de régulation des eaux pluviales ou de traitement des eaux usées. Il ne donne cependant que peu de prescriptions techniques quant à la gestion des eaux pluviales :

« Tout aménagement réalisé sur un terrain ne doit pas faire obstacle au libre écoulement des eaux pluviales et doit garantir leur écoulement dans le réseau collecteur dans le respect des normes de rejet qualitatives et quantitatives adaptées aux caractéristiques du réseau.

Quantitativement

Afin de limiter les apports et le débit de fuite vers le réseau collecteur des eaux pluviales provenant des surfaces imperméabilisées, des techniques alternatives aux réseaux doivent être privilégiées (noues, chaussées réservoirs, fossés drainants, bassins secs...).

Qualitativement

Toute installation industrielle, artisanale ou commerciale non soumise à autorisation ou à déclaration au titre de la législation sur les installations classées et de la Loi sur l'eau, doit être équipée d'un dispositif de traitement des eaux pluviales, adapté à l'importance et à la nature de l'activité et assurant une protection efficace du milieu naturel.

Les eaux issues des aires de stationnement à l'air libre (10 places minimum) doivent subir un traitement de débouillage, déshuilage, avant rejet dans le réseau d'eau pluviale. »

Pour l'aspect quantitatif, le projet propose des revêtements perméables afin de limiter les apports, ainsi qu'un bassin de rétention afin de limiter les débits de rejet.

Pour l'aspect qualitatif, le projet est soumis à déclaration au titre de la Loi sur l'Eau, notamment via la rubrique 2.1.5.0, implicitement mentionnée dans le PLU. Le projet n'est pas assimilé à un usage industriel, commercial ou artisanal. Il n'accueillera aucun véhicule lourd, aucun produit chimique, il ne sera pas un lieu de stockage de matériaux : ses caractéristiques n'induisent pas risque de pollution accidentel ou chronique qui nécessiterait un traitement particulier des eaux pluviales avant rejet.

Des prescriptions ont été formulées par l'Agence Régionale de Santé : le projet se trouve dans le périmètre d'un captage d'eau potable, l'infiltration des eaux pluviales doit être limitée à 10^{-6} m/s.

Il existe également des prescriptions techniques dans la doctrine de la DDTM du Calvados : celle-ci, récemment mise à jour pour correspondre aux objectifs du SDAGE Seine Normandie, préconise notamment la gestion d'une pluie de retour 30 ans.

Une surverse doit être intégrée pour la gestion de la pluie de retour 100 ans. Dans le cas de rejet en milieu superficiel (comme pour le projet), une cloison siphonée (équipée d'une vanne d'arrêt) sera installée en amont du rejet. Le débit de fuite sera compris entre 2 et 5L/s/ha et devra permettre la vidange de l'ouvrage de rétention en moins de 48h.

1.3.2 Contexte météorologique

La station météorologique la plus proche disposant de coefficients Montana est situé à l'aéroport de CAEN-CARPIQUET. Ceux-ci ont été déterminés sur la période 1986 – 2021.

Période de retour	6 min à 3 h		3 h à 24 h	
	a	b	a	b
5 ans	4,526	0,626	8,478	0,762
30 ans	7,039	0,618	16,795	0,804
100 ans	8,812	0,606	24,892	0,827

Tableau 1 : Coefficient de Montana CAEN-CARPIQUET (Source Météo France)

1.3.3 Contexte géologique et hydrogéologique local

Dans le cadre des études géotechniques réalisées par la société ECR-Environnement, la composition principale des sols a été déterminée :

- Terre végétale ;
- Limon ;
- Sable graveleux compacte ;
- Argile à silex compacte.

Lors de l'intervention en mai 2022, aucun niveau d'eau n'a pu être mesuré dans les sondages (à une profondeur comprise entre 2,4 m et 4 m)

Selon l'étude géotechnique, ce constat ponctuel n'est pas en accord avec la carte de prédispositions aux risques naturels (établie par la DREAL de Normandie) qui fait état d'une profondeur de remontée de nappe inférieure à 1 m/TN.

1.3.4 Contexte hydrologique local

Le projet se trouve dans le bassin versant du ruisseau « le Cirieux » (FRHR277-I0280600). Avant de rejoindre ce cours d'eau, les eaux de ruissellement sont actuellement collectées par des fossés présents en limite parcellaire du crématorium (cf. ci-après).



1.3.5 Perméabilité du terrain

La perméabilité du terrain n'a pas fait l'objet de mesures : le projet se trouve en zone humide caractérisée (une compensation est prévue sur une parcelle proche – cf. étude d'impact).

L'infiltration ne sera pas favorisée dans le cadre du projet : le rejet sera majoritairement réalisé en milieu superficiel. Une très faible partie des eaux pluviales sera infiltrée sur les zones perméables du projet (espaces verts), le reste sera dirigé vers le bassin de rétention, puis à débit maîtrisé vers le fossé.

1.4 BASSIN VERSANT

Deux bassins versants ont été déterminés dans le cadre du projet de crématorium :

- La parcelle du crématorium + la voirie d'accès ;
- Le bassin versant intercepté par celle-ci.

Les eaux pluviales du site seront dirigées gravitairement vers divers avaloirs, puis vers le bassin de rétention, puis vers le fossé existant.

Actuellement, les eaux de ruissellement du bassin versant intercepté rejoignent gravitairement le fossé à l'est du futur crématorium : il est envisagé de créer un nouveau fossé en limite interne de la parcelle du crématorium, afin de diriger ces eaux directement vers le fossé existant. L'objectif consiste à ne pas créer de ruissellement supplémentaire sur le projet pour éviter tout risque de pollution de ces eaux.



Figure 3 Bassin versant intercepté

1.5 SURFACE ACTIVE DU PROJET

La surface active est constituée des voiries, du bâtiment, des espaces verts, les stationnements et de la surface du bassin.

Type de sol	Surface	Coefficient de ruissellement	Surface active
Bâtiment – toiture végétalisée	886 m ²	0,4	354 m ²
Bâtiment (y.c. parvis)	387 m ²	1	387 m ²
Voirie	396 m ²	0,9	356 m ²
Stationnement (type Evergreen)	39 m ²	0,4	16 m ²
Ombrières photovoltaïques	131 m ²	1	131 m ²
Cheminement piéton (stabilisé)	432 m ²	0,7	302 m ²
Bassin de stockage	80 m ²	1	80 m ²
Espaces verts	2 128 m ²	0,15	319 m ²
Voie d'accès	315 m ²	0,9	284 m ²
TOTAL	4 794 m²	0,46	2 229 m²

Tableau 2 Surfaces caractéristiques du projet

Le bassin versant intercepté est estimé à 11 574 m², soit une surface active de 1 736 m².

1.6 OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Il s'agit de définir les types d'ouvrages (bassin, noue) en charge de la gestion des eaux pluviales, ainsi que leurs caractéristiques (forme, longueur, largeur, profondeur).

Pour rappel, il existe des prescriptions sur la période de retour à considérer (30 ans) et la durée maximale pour la vidange du bassin : ces données permettront de fixer le débit de fuite et le volume de stockage du bassin.

Pour le bassin versant intercepté, il s'agira de calculer le débit de pointe à gérer pour dimensionner le fossé périphérique.

1.7 CHOIX DU DÉBIT DE FUITE

Il est possible d'approcher le débit actuel à l'exutoire, selon les différentes périodes de retour.

Pour définir le débit de fuite du bassin, on choisit la période disponible donnant le débit le plus faible (pluie de retour 5 ans).

Le bassin versant étant réduit et de forme simple, il est possible de calculer le débit de pointe à l'exutoire via **la méthode rationnelle** :

$$Q_n = C \cdot i_n(T_c) \cdot A / 60$$

- Q_n : Débit de pointe en L/s pour une pluie de fréquence n ans.
 C : Coefficient de ruissellement
 i_n : Intensité de la pluie en mm/min pour une pluie de fréquence n ans.
 A : Superficie du projet en m^2

La parcelle du projet à l'état initial possède les caractéristiques suivantes :

- Superficie du projet (A) 0,4794 ha
- Altitude maximum 159,32 m
- Altitude minimum 152,05 m
- Chemin hydraulique le plus long (L) 114 m
- Pente moyenne (I) 6,4 % = 0,064 m/m
- Coefficient de ruissellement (C) 0,15 (terres agricoles)
- Temps de concentration (T_c) $T_c = 0,763 \cdot \sqrt{A/I} = 2,13$ min

L'intensité maximale de la pluie de retour 5 ans est définie ainsi :

$$i_n(t) = a_n \cdot t^{1-b_n}$$

- i_n : intensité de la pluie en mm/min pour une pluie de fréquence n ans.
 a_n et b_n : coefficients de Montana pour une pluie de fréquence n ans
 t : durée de la pluie en minutes

Le débit de pointe obtenu pour une pluie de retour 5 ans est : **34,2 L/s**.

En choisissant le maximum autorisé (5 L/s/ha), on obtient une valeur de **2,40 L/s** (plus de 10 fois inférieure à la valeur calculée précédemment).

1.8 HYPOTHÈSES – CALCUL DU VOLUME DE STOCKAGE

La formule donnée dans le Mémento 2017 de l'Astee sert à calculer une hauteur de précipitation :

$$h_n(t) = a_n \times t^{1-b_n}$$

Les hypothèses et caractéristiques principales du projet sont rappelées ci-dessous :

- Durée de retour de la pluie : 30 ans (100 ans par surverse)
- Coefficients Montana associés : cf. paragraphe 1.3.2
- Temps de pluie critique : 3 h (cf. explications ci-après)
- Rejet autorisé dans le fossé : 2,40 L/s
- Surface active : 2 229 m^2

2 PRINCIPE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

2.1 PRINCIPE GÉNÉRAL - CRÉMATORIUM

La parcelle présentant des contraintes liées à l'infiltration (zone humide, nappe proche, incluse dans un périmètre de protection de captage), aucune infiltration n'aura lieu au droit du bassin. Le projet présente de nombreuses surfaces perméables afin de limiter les ruissellements (et par conséquent son impact hydraulique sur le cours d'eau).

Un bassin de rétention sera mis en place avec un rejet à débit limité vers le milieu naturel (fossé, puis cours d'eau « le Cirieux »). Celui-ci sera rendu étanche via la mise en place d'un géotextile imperméable, ou en utilisant de l'argile. Les équipements suivants seront installés en aval :

- Une cloison siphonide ;
- Une vanne d'arrêt manœuvrable ;
- Un limiteur de débit.

Étant donné le faible espace disponible et la topographie du site, le bassin sera divisé en 2 :

- Une partie à ciel ouvert de 50 m³
- Une partie enterrée, de type SAUL, de 45 m³.

Une surverse sera installée directement sur le bassin de rétention (by-pass de la cloison). Le plan est disponible en annexe.

2.2 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

2 jeux de coefficients Montana sont disponibles pour cette étude : sur des périodes pluvieuses de 6 minutes à 3 heures, et de 3 heures à 24 heures.

Les notes de calcul pour les pluies de retour 30 ans et 100 ans sont disponibles en annexe :

- Le volume critique est atteint au bout de 3 heures ;
- Le volume nécessaire pour stocker une pluie de 30 ans est de **88 m³** ;
- Le volume critique pour la pluie de 100 ans est de 126 m³. Les rejets directs au milieu naturel via la surverse auront lieu après 1h de pluie (environ 90 m³ à stocker – cf. note de calcul) : le bassin remplira donc un rôle de tamponnement et de réduction du débit de pointe dans les fossés et cours d'eau en aval.

Le bassin étanche de stockage/restitution aura donc un volume de 88 m³ minimum.

2.3 BASSIN VERSANT INTERCEPTÉ

La méthode rationnelle (présentée au paragraphe 1.7) sera également utilisée pour estimer le débit de pointe de ce bassin versant.

Le calcul a été réalisé pour 2 périodes de retour :

- 30 ans (PLU) : $Q_{30} = 79 \text{ L/s} - 22 \text{ m}^3/\text{h}$
- 100 ans : $Q_{100} = 101 \text{ L/s} - 28 \text{ m}^3/\text{h}$

Un fossé périphérique de 20 cm de profondeur sera largement suffisant pour évacuer ces ruissellements.

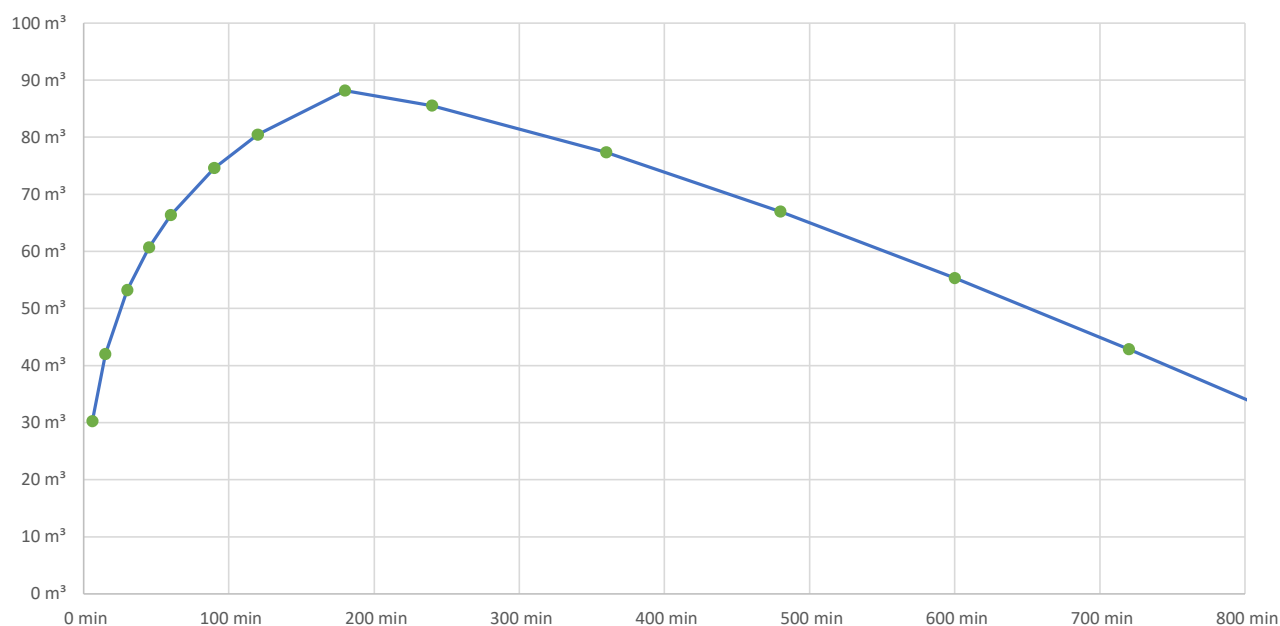
Il suivra les 2 limites parcellaires sud du projet, avec une connexion de part et d'autre au fossé (cf. plan en annexe).

Annexe 1 NOTE DE CALCUL – PLUIE DE RETOUR 30 ANS

DIMENSIONNEMENT DU BASSIN DE RETENTION

Coefficient de Montana	a	b	Période de retour		30 ans
6 mn à 3 h	7,039	0,618	Débit de rejet fixé au PLU		5,00 l/s/ha
3 h à 24 h	16,795	0,804	Débit de fuite autorisée		2,40 l/s
			Surface active		0,22 ha
Durée de la pluie	Intensité de la pluie	Hauteur de la pluie	Volume produit	Volume débit de fuite	Volume à Stocker
6 min	2,33 mm/h	13,96 mm	31 m ³	1 m ³	30 m ³
15 min	1,32 mm/h	19,81 mm	44 m ³	2 m ³	42 m ³
30 min	0,86 mm/h	25,81 mm	58 m ³	4 m ³	53 m ³
45 min	0,67 mm/h	30,13 mm	67 m ³	6 m ³	61 m ³
60 min	0,56 mm/h	33,63 mm	75 m ³	9 m ³	66 m ³
90 min	0,44 mm/h	39,27 mm	88 m ³	13 m ³	75 m ³
120 min	0,37 mm/h	43,83 mm	98 m ³	17 m ³	80 m ³
180 min	0,28 mm/h	51,17 mm	114 m ³	26 m ³	88 m ³
240 min	0,22 mm/h	53,87 mm	120 m ³	35 m ³	86 m ³
360 min	0,16 mm/h	57,93 mm	129 m ³	52 m ³	77 m ³
480 min	0,13 mm/h	61,02 mm	136 m ³	69 m ³	67 m ³
600 min	0,11 mm/h	63,54 mm	142 m ³	86 m ³	55 m ³
720 min	0,09 mm/h	65,68 mm	146 m ³	104 m ³	43 m ³
840 min	0,08 mm/h	67,55 mm	151 m ³	121 m ³	30 m ³
960 min	0,07 mm/h	69,22 mm	154 m ³	138 m ³	16 m ³
1 080 min	0,07 mm/h	70,73 mm	158 m ³	155 m ³	2 m ³
1 200 min	0,06 mm/h	72,10 mm	161 m ³	173 m ³	
1 320 min	0,06 mm/h	73,37 mm	164 m ³	190 m ³	
1 440 min	0,05 mm/h	74,56 mm	166 m ³	207 m ³	
Volume total de rétention à mettre en place					88 m ³

Volume à stocker



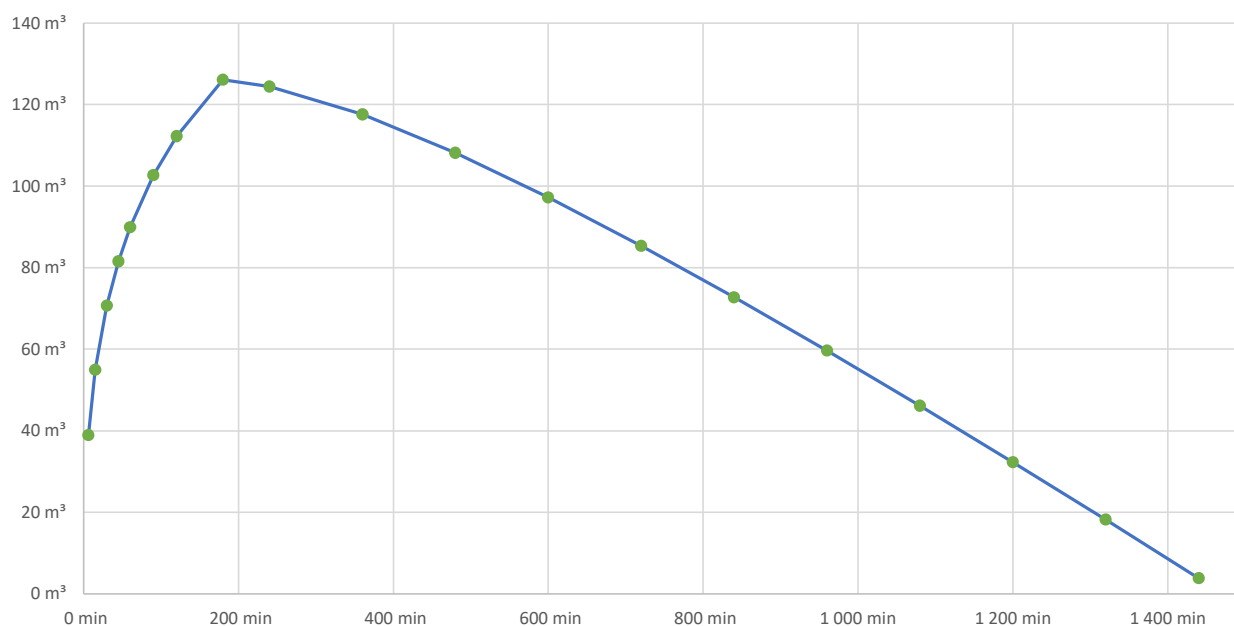
Calcul volume 30 ans

Annexe 2 NOTE DE CALCUL – PLUIE DE RETOUR 100 ANS

DIMENSIONNEMENT DU BASSIN DE RETENTION

Coefficient de Montana	a	b	Période de retour		100 ans
6 mn à 3 h	8,812	0,606	Débit de rejet fixé au PLU		5,00 l/s/ha
3 h à 24 h	24,892	0,827	Débit de fuite autorisée		2,40 l/s
			Surface active		0,22 ha
Durée de la pluie	Intensité de la pluie	Hauteur de la pluie	Volume produit	Volume débit de fuite	Volume à Stocker
6 min	2,98 mm/h	17,85 mm	40 m ³	1 m ³	39 m ³
15 min	1,71 mm/h	25,61 mm	57 m ³	2 m ³	55 m ³
30 min	1,12 mm/h	33,66 mm	75 m ³	4 m ³	71 m ³
45 min	0,88 mm/h	39,49 mm	88 m ³	6 m ³	82 m ³
60 min	0,74 mm/h	44,22 mm	99 m ³	9 m ³	90 m ³
90 min	0,58 mm/h	51,89 mm	116 m ³	13 m ³	103 m ³
120 min	0,48 mm/h	58,11 mm	130 m ³	17 m ³	112 m ³
180 min	0,38 mm/h	68,18 mm	152 m ³	26 m ³	126 m ³
240 min	0,30 mm/h	71,30 mm	159 m ³	35 m ³	124 m ³
360 min	0,21 mm/h	75,97 mm	169 m ³	52 m ³	118 m ³
480 min	0,17 mm/h	79,48 mm	177 m ³	69 m ³	108 m ³
600 min	0,14 mm/h	82,33 mm	184 m ³	86 m ³	97 m ³
720 min	0,12 mm/h	84,75 mm	189 m ³	104 m ³	85 m ³
840 min	0,10 mm/h	86,85 mm	194 m ³	121 m ³	73 m ³
960 min	0,09 mm/h	88,71 mm	198 m ³	138 m ³	60 m ³
1 080 min	0,08 mm/h	90,39 mm	201 m ³	155 m ³	46 m ³
1 200 min	0,08 mm/h	91,92 mm	205 m ³	173 m ³	32 m ³
1 320 min	0,07 mm/h	93,34 mm	208 m ³	190 m ³	18 m ³
1 440 min	0,07 mm/h	94,64 mm	211 m ³	207 m ³	4 m ³
Volume total de rétention à mettre en place					126 m ³

Volume à stocker



Calcul volume 100 ans