

# **Projet de Centrale Photovoltaïque à SERMAIZE LES BAINS (51)**

## **ETUDE HYDROLOGIQUE Etat Initial Projet de gestion des eaux**

Affaire OGO 1853 - Rapport du 17/06/2019



*Vue aérienne du site et de son environnement – Document Géoportail*

## FICHE SIGNALÉTIQUE

### CLIENT:

Coordonnées :

Interlocuteur :

### URBASOLAR

75, allée Wilhem Roentgen  
CS 40935  
34961 MONTPELLIER CEDEX 2  
M. Thomas BENOIT Tél. 06 82 837 931  
[benoit.thomas@urbasolar.com](mailto:benoit.thomas@urbasolar.com)

### SITE D'INTERVENTION

Coordonnées :

Projet C2721 – CS SERMAIZE LES BAINS  
Lieu-dit "Le champ des avoines"  
51250 SERMAIZE LES BAINS

### DOCUMENT

Type : Proposition / Affaire  
Nomenclature :

Rapport  
OGO 1853 / Devis D1811153b

Prestations :

- Étude hydrologique : état initial
- Projet initial de gestion des eaux

MISSION TERRAIN			
	16/05/2019	Investigations sur site	
REVISION DU DOCUMENT			
VF	20/06/2019	Version finale après modification du projet de gestion des eaux	
VPO	17/06/2019	Rédaction du rapport	
PRESTATAIRES			
Rédacteur	Bruno DUBEARNES	Ingénieur hydrogéologue <b>EAUGEO</b> 1570, route des Pyrénées 40230 ORX 05 58 77 99 94 / 06 43 707 404 <a href="mailto:b.dubearnes@eaugeo.fr">b.dubearnes@eaugeo.fr</a>	
Vérificateur	François HACQUARD	Technicien hydrogéologue <b>SOND&amp;EAU</b> rue du Cabarot 16410 GARAT 06 32 39 02 08 <a href="mailto:hacquardfrancois@sond-et-eau.fr">hacquardfrancois@sond-et-eau.fr</a>	

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>CONTEXTE DE L'ETUDE ET METHODOLOGIE</b>	<b>6</b>
1.1	Contexte de l'étude	6
1.2	Principaux objectifs de l'étude :	6
1.3	Méthodologie	6
1.4	Documents consultés	6
<b>2</b>	<b>ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE</b>	<b>7</b>
2.1	Etude documentaire	7
2.1.1	Localisation et caractéristiques actuelles du site	7
2.1.2	Environnement humain	8
2.1.3	Contexte climatique	8
2.1.4	Contexte Environnemental	9
2.1.5	Zones naturelles protégées	9
2.1.6	Zones humides	10
2.1.7	Risques d'inondation	11
2.1.8	Contexte géologique	11
2.1.9	Contexte hydrogéologique	12
2.1.10	Contexte topographique	14
2.1.11	Topographie du site	14
2.1.12	Hydrologie du site – Etat actuel	16
2.1.13	Occupation actuelle des sols du site – Couvert végétal	18
2.2	Etude historique	19
2.2.1	Historique du site – Photos aériennes anciennes	19
2.2.2	Données Basol – Basias	19
2.3	Investigations réalisées sur le site	20
2.3.1	Sondages à la pelle manuelle	20
2.3.2	Tests d'infiltration – Perméabilité des sols	22
<b>3</b>	<b>MODELE PRELIMINAIRE DE GESTION DES EAUX</b>	<b>23</b>
3.1	Caractéristiques du projet de parc photovoltaïque	23
3.2	Bassins versants actuels	23
3.2.1	Descriptif des bassins versants actuels	23
3.2.2	Données statistiques de précipitations	25
3.2.3	Coefficients de ruissellement	25
3.2.4	Volumes d'eau ruisselés	25
3.2.5	Débits de crue actuels	26

<b>3.3</b>	<b>Gestion des eaux pluviales : contraintes du site</b> .....	<b>27</b>
3.3.1	Ruissellements sous les champs photovoltaïques au sol .....	27
3.3.2	Contraintes du site et du projet.....	27
3.3.3	Sensibilité environnementale.....	27
3.3.4	Sensibilité du milieu aquatique .....	27
3.3.5	Sensibilité paysagère .....	27
3.3.6	Aspects réglementaires .....	28
<b>3.4</b>	<b>Modèle préliminaire de gestion des eaux</b> .....	<b>28</b>
3.4.1	Fonctionnement actuel du site.....	28
3.4.2	Principes de gestion des eaux pluviales proposés .....	28
3.4.3	Mode de gestion préliminaire des eaux pluviales – Aménagements proposés .....	28
3.4.4	Validation du choix d'infiltration sur site des eaux de pluie .....	30
<b>4</b>	<b>BILAN</b> .....	<b>32</b>
<b>4.1</b>	<b>Contraintes et caractéristiques du site</b> .....	<b>32</b>
4.1.1	Contexte naturel, historique et topographique .....	32
4.1.2	Contexte environnemental.....	32
4.1.3	Contexte hydrologique.....	32
<b>4.2</b>	<b>Programme de gestion des eaux</b> .....	<b>32</b>

## **ANNEXES**

- Annexe 1 : Photos du site
- Annexe 2 : Photos aériennes anciennes
- Annexe 3 : Coupes des sondages
- Annexe 4 : Photos des sondages
- Annexe 5 : Tests de perméabilité
- Annexe 6 : Bassins versants (notes de calcul)
- Annexe 7 : Infiltration dans les zones basses (notes de calcul)

## **FIGURES**

Figure 1 : Localisation du projet .....	7
Figure 2 : Données climatiques de Saint Dizier (document MétéoFrance).....	8
Figure 3 : Environnement du projet .....	9
Figure 4 : Zones naturelles protégées.....	10
Figure 5 : Zones à dominante humide.....	10
Figure 6 : PPRI de Sermaize les Bains : carte d'aléa inondation.....	11
Figure 7 : Carte géologique de Revigny au 1/50 000.....	12
Figure 8 : Alluvions limoneuses du site étudié .....	12
Figure 9 : points d'eau dans l'environnement du site .....	13
Figure 10 : Points d'eau du site référencés dans la BSS .....	13
Figure 11 : Contexte topographique et hydrologique du site (document Géoportail) .....	14
Figure 12 : Plan topographique du site (état actuel) .....	15
Figure 13 : Contexte hydrologique du site.....	16
Figure 14 : Hydrologie du site .....	17
Figure 15 : Vues du site : couvert végétal .....	18
Figure 16 : Localisation des sondages et des tests de perméabilité réalisés .....	20
Figure 17 : Sols du site (photos) .....	21
Figure 18 : Projet d'implantation des tables et modules du parc photovoltaïque.....	23
Figure 19 : Bassins versants du site actuel.....	24
Figure 20 : Aménagements de gestion des eaux proposés .....	29

## **TABLEAUX**

Tableau 1 : Résultats des tests d'infiltration.....	22
Tableau 2 : Principales caractéristiques des bassins versants actuels du site.....	25
Tableau 3 : Volumes d'eau parvenant sur le site - Episodes pluvieux exceptionnels de 24 H.....	26
Tableau 4 : Débits de crue des bassins versants actuels – Pluies exceptionnelles (méthode rationnelle) ....	26
Tableau 5 : Caractéristiques des zones basses recueillant les ruissellements .....	31

# **1 CONTEXTE DE L'ETUDE ET METHODOLOGIE**

## **1.1 CONTEXTE DE L'ETUDE**

Le projet de Parc Photovoltaïque, d'une surface d'environ 10.5 ha, est localisé au nord immédiat du canal de la Marne au Rhin, au nord-ouest du bourg de SERMAIZE LES BAINS (51250). Une partie du site a été utilisée pour l'épandage ou le stockage de boues résiduelles issues de la sucrerie voisine.

Cette zone est occupée par des prairies dans les secteurs nord et sud-est ; le reste est en friche, avec certaines zones en reboisement spontané. Des merlons arborés cloisonnent le site.

Le projet de parc photovoltaïque ne concerne qu'une partie du site, de surface totale voisine de 25 ha.

## **1.2 PRINCIPAUX OBJECTIFS DE L'ETUDE :**

Cette étude hydrologique a pour objectif de déterminer les contraintes éventuelles engendrées par les eaux pluviales, les ruissellements et les eaux superficielles et souterraines sur le projet de parc photovoltaïque et son environnement, notamment celles qui pourraient impacter son fonctionnement futur.

Les principaux objectifs de l'étude, dans le contexte de plaine alluviale humide du site de Sermaize les Bains, seront les suivants :

- établir un état initial hydrologique et un bilan en eau du site avant implantation du projet ;
- préciser le niveau de la nappe sous le sol du site, ainsi que ses fluctuations saisonnières ;
- préciser la nature des terrains présents sous le site et identifier la nature des remblais et des terrains naturels ;
- mesurer la perméabilité des terrains ;
- identifier les exutoires éventuels pour les eaux de ruissellement ;
- évaluer la vitesse d'infiltration des pluies exceptionnelles et les risques éventuels d'inondation en période hivernale pluvieuse et de hautes eaux de la nappe.

## **1.3 METHODOLOGIE**

Cette étude a comporté la réalisation d'une étude documentaire et historique initiale, des investigations sur site réalisées le 16/05/2019, comportant une prospection géologique et hydrologique, la réalisation de 12 sondages manuels sur l'ensemble du site et de 12 essais de perméabilité dans ces sondages.

Les investigations réalisées ont été interprétées et complétées par l'étude des bassins versants et le calcul des débits de crue basé sur les statistiques pluviométriques régionales.

Les résultats, reportés sur plan, permettent de proposer un modèle préliminaire de gestion des eaux.

## **1.4 DOCUMENTS CONSULTES**

- Fiche de projet, plan topographique et projet d'aménagement communiqués par URBASOLAR.
- Sites internet Géoportail, Infoterre, Géorisques, IGN Ancien, etc.

## 2 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE

### 2.1 ETUDE DOCUMENTAIRE

#### 2.1.1 Localisation et caractéristiques actuelles du site

##### Localisation

Le projet de parc photovoltaïque se situe sur le lieu-dit "Le Champ des Avoines", à 500 m au nord-ouest du bourg de Sermaize les Bains.

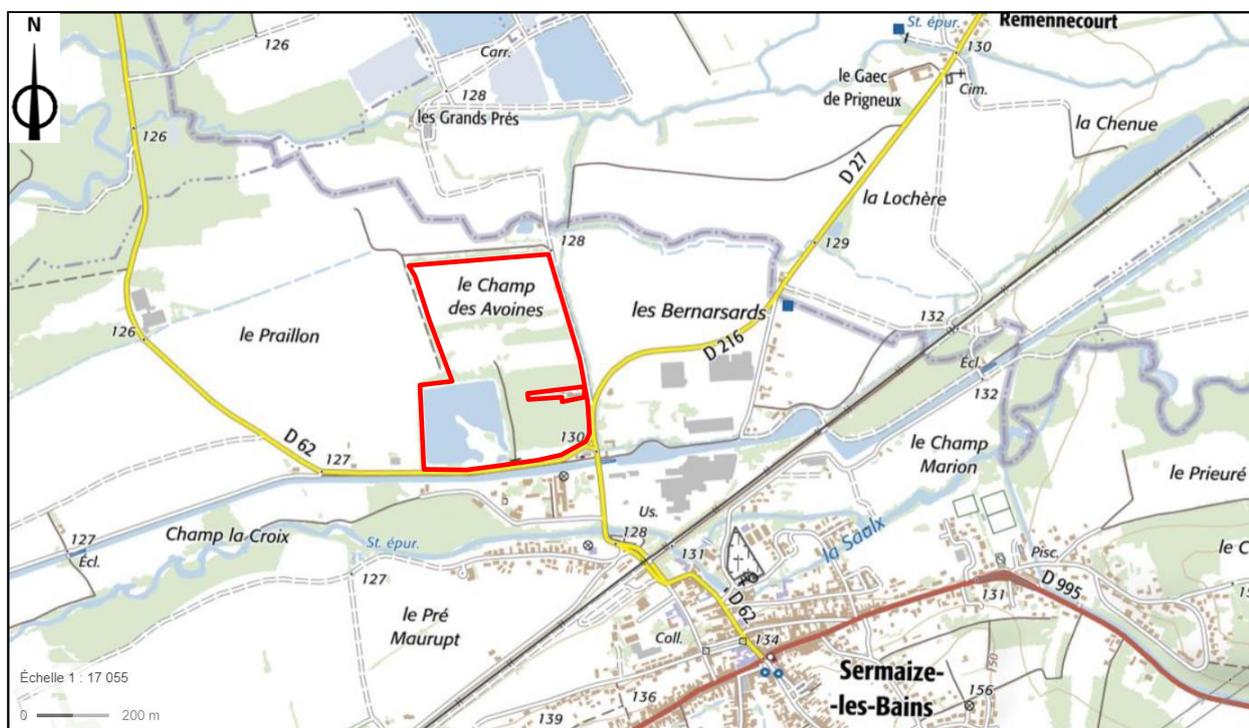
Le site est bordé au sud par la RD 62 et à l'est par un chemin communal.

Coordonnées Lambert 93 de l'entrée du site, côté sud :

X : 839758.6 Y : 6856049.6 Altitude : 127 m NGF.

Superficie de la zone d'étude : environ 25.5 ha.

Figure 1 : Localisation du projet



Fond Géoportail

##### Caractéristiques du site actuel

Le projet est situé dans la plaine alluviale de l'Ornain et de la Saulx, immédiatement au nord du canal de la Marne au Rhin. Il est divisé en plusieurs parcelles séparées par des merlons envahis par des arbustes et des arbres.

La zone surélevée au sud-ouest, qui ne fait pas partie du projet, est un ancien bassin de stockage de boues issues de la sucrerie. La partie centrale correspond à d'anciens bassins à chaux. Au sud-est, le projet entoure une enclave contenant une maison d'habitation.

Les surfaces destinées au projet sont horizontales (sauf zone centre-ouest). Elles sont occupées au nord et au sud par des prairies fauchées où poussent localement quelques arbres, et en partie centrale par des friches, des broussailles et des bosquets.

Un plan d'eau est présent près de l'angle nord-est du projet.

## Clôtures et limites du site

Le site n'est pas clôturé, sauf au sud-est et au sud par une clôture électrique en fil de fer. Il est ceinturé au nord et à l'ouest par des merlons et des haies arborées. Il est longé à l'est par un fossé et un chemin d'accès, au sud par un fossé et une route.

## Voies et réseaux

Une route au sud et sud-est et un chemin communal à l'est permettent l'accès au site. Un chemin nord-sud partant de la RD 62 au sud permet d'accéder jusqu'au centre du site. Il n'y a aucun réseau existant au niveau du site ; un poste de gaz est présent dans l'angle nord-est, et des réseaux aériens d'électricité et de télécommunications longent la RD 216 au sud-est.

### **2.1.2 Environnement humain**

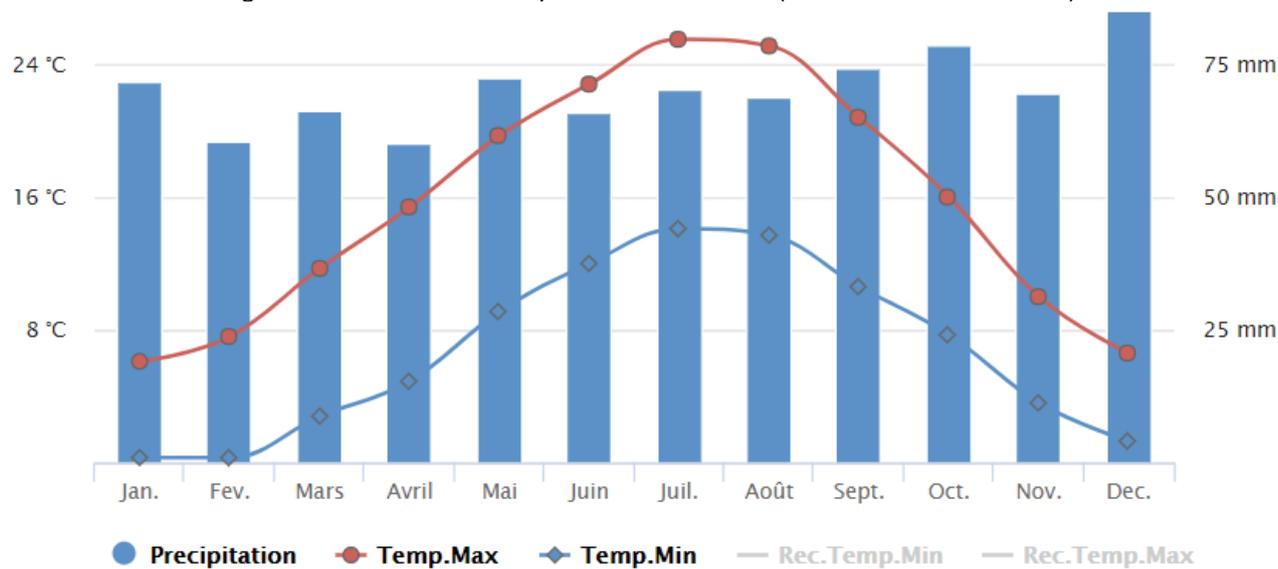
L'habitation la plus proche est dans une enclave dans le secteur sud-est du projet. Les autres habitations proches sont au sud, de l'autre côté du canal de la Marne au Rhin (voir fig. 3). Quelques bâtiments agricoles, artisanaux ou industriels sont aussi présents à moins de 500 m du site.

### **2.1.3 Contexte climatique**

Le projet est situé en région à climat "océanique dégradé" à influence continentale.

Les statistiques climatiques de Saint Dizier (données MétéoFrance, période 1981 - 2010) sont présentées ci-dessous, et montrent des précipitations assez régulières toute l'année :

Figure 2 : Données climatiques de Saint Dizier (document MétéoFrance)



### Normales annuelles - Saint-Dizier

Témpérature minimale (1981-2010)	6,7 °C
Témpérature maximale (1981-2010)	15,7 °C
Hauteur de précipitations (1981-2010)	843,7 mm
Nb de jours avec précipitations (1981-2010)	131,1 j
Durée d'ensoleillement (1991-2010)	1726,9 h
Nb de jours avec bon ensoleillement (1991-2010)	65,6 j

## 2.1.4 Contexte Environnemental

L'environnement du projet comporte des champs cultivés au nord, à l'est et à l'ouest, le canal de la Marne au Rhin au sud, une zone bâtie au sud-est, quelques habitations et un bois au sud-ouest.

Figure 3 : Environnement du projet



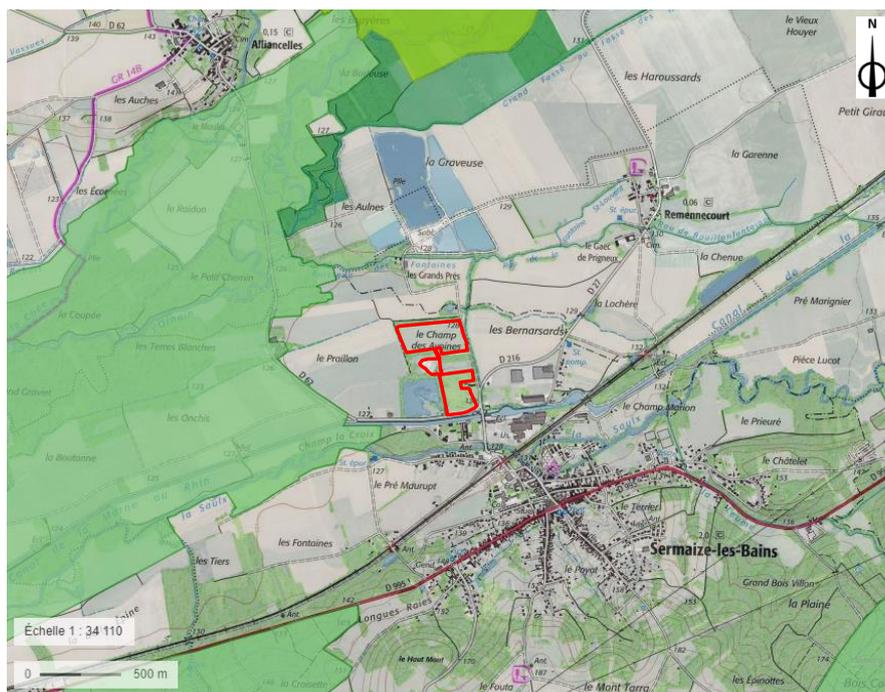
Fond Géoportail

## 2.1.5 Zones naturelles protégées

Le projet est situé en dehors des zones naturelles protégées (voir figure ci-dessous). Les plus proches sont :

- la ZNIEFF de type 2 N°210020213 "Vallée de la Saulx de Vitry en Perthois à Sermaize les Bains, à 400m à l'ouest du projet (en vert clair sur la carte ci-dessous),
- la ZNIEFF de type 1 N°410030315 "Gîtes à chiroptères de Rancourt sur Ornain" à 800 m au nord-ouest du site (en vert foncé sur la carte ci-dessous),
- le site Natura 2000 (directive oiseaux) FR4112009 "Forêts et étangs d'Argonne et vallée de l'Ornain" à 1.5 km au nord du site (en vert-jaune sur la carte ci-dessous).

Figure 4 : Zones naturelles protégées

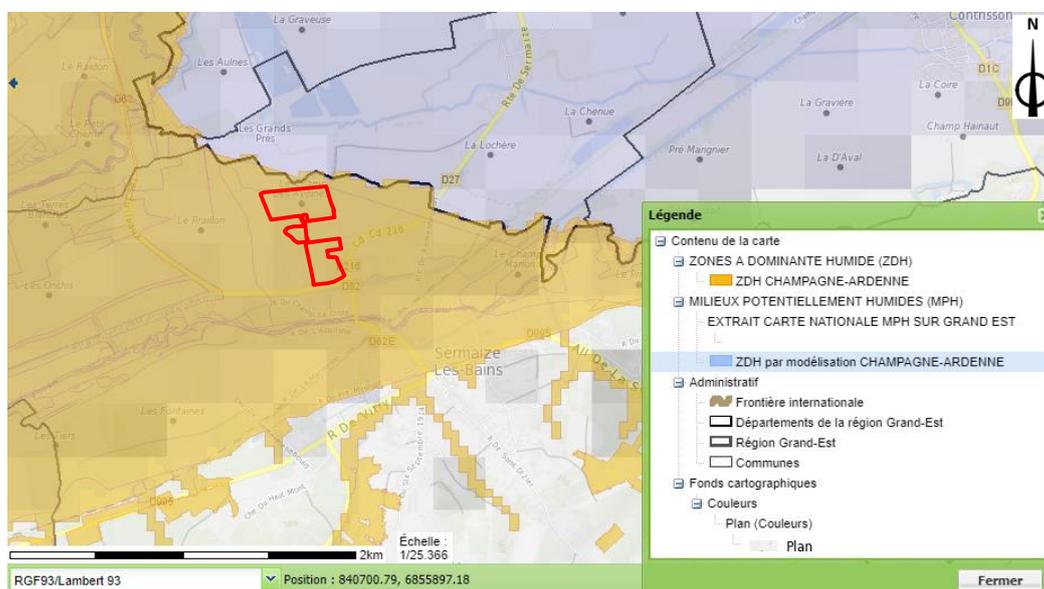


Document Géoportail

### 2.1.6 Zones humides

Le site est localisé dans une "zone à dominante humide" d'après la Carte des Zones Humides du Grand Est (voir figure ci-dessous - adresse internet : [http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/832/CARTE\\_ZONES\\_HUMIDES\\_GRAND\\_EST\\_R44.map#](http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/832/CARTE_ZONES_HUMIDES_GRAND_EST_R44.map#)).

Figure 5 : Zones à dominante humide

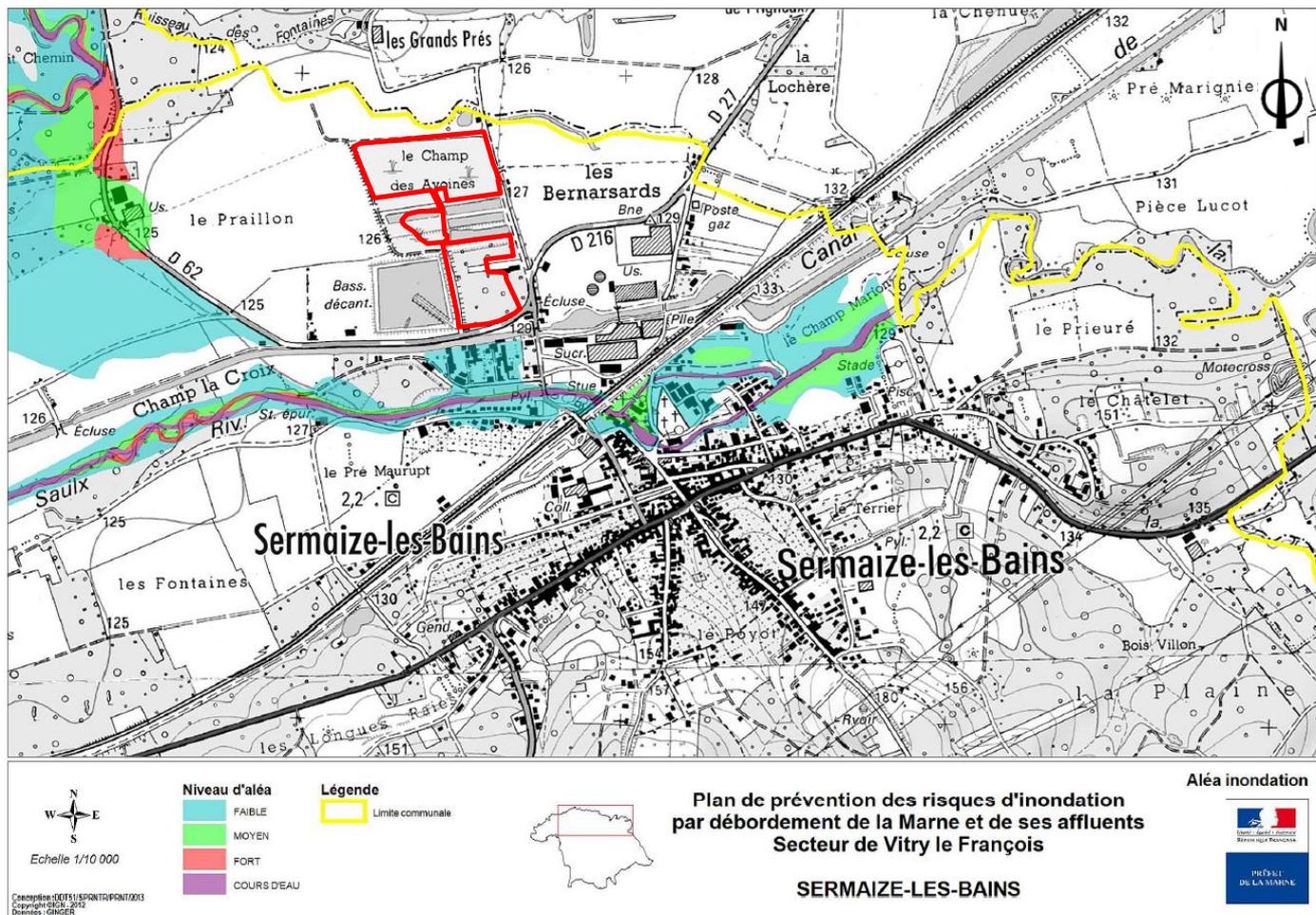


Le bassin de décantation et les secteurs de lagune ont été identifiés comme zone humide réglementaire après des sondages pédologiques réalisés en décembre 2018. Les prairies nord et sud, considérées comme non humide au vu de ces sondages ont finalement été reconsidérées en grande partie comme également humide après intégration de relevés complémentaires réalisés par la DDT de la Marne au printemps 2019.

## 2.1.7 Risques d'inondation

D'après le PPRI de Sermaize les Bains, le projet se situe en dehors des zones inondables :

Figure 6 : PPRI de Sermaize les Bains : carte d'aléa inondation



Bleu clair : aléa faible : niveau d'eau < 0.5 m

Vert clair : aléa moyen : 0.5 à 1 m d'eau

## 2.1.8 Contexte géologique

D'après la carte géologique au 1/50 000 de Revigny, le projet se situe sur les alluvions de la Saulx (**Fz**, **Fz1**, **Fz2**, en gris pâle sur la carte géologique ci-dessous), constituées de galets calcaires et alluvions grossières (sables et graviers) en partie inférieure, et de limons bruns à verts, avec parfois des bancs de tourbe intercalés, en partie supérieure.

Dans les forages réalisés sur la zone du projet photovoltaïque, la partie supérieure limoneuse est épaisse de 3 à 4.5 m, et la couche inférieure d'alluvions grossières est épaisse de 2.5 à 3.6 m : l'épaisseur totale des alluvions est de 6.7 à 7.5 m.

Ces alluvions reposent sur des formations de sables, argiles et grès de l'Albien – Aptien (Crétacé inférieur, en vert sur la carte).

Les sols du site observés dans le cadre de cette étude sont des sols bruns calcaires à texture limoneuse à argilo-limoneuse avec quelques graviers calcaires, et parfois des limons sableux.

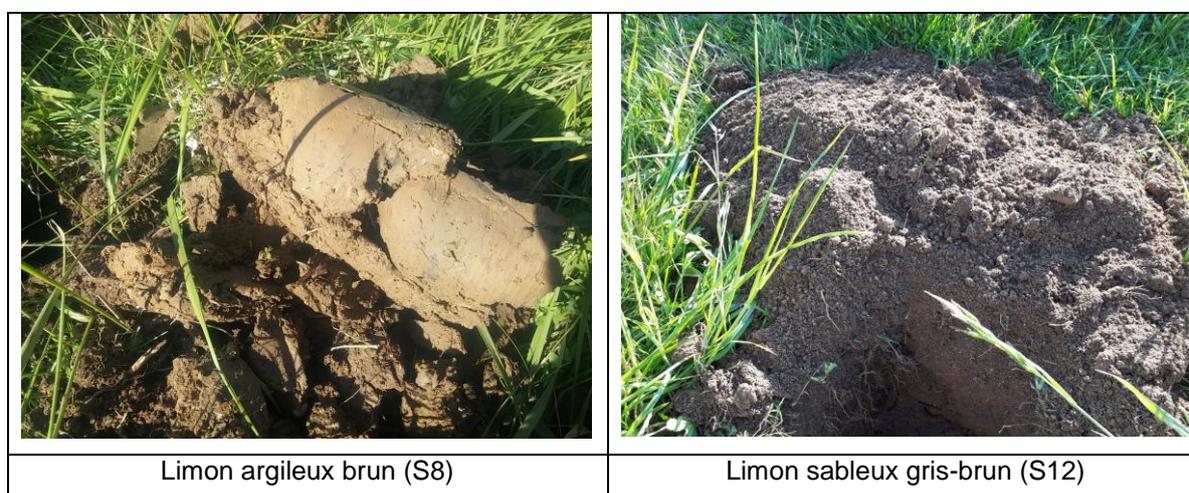
Des taches d'oxydo-réduction sont parfois visibles dans les horizons profonds, pouvant être dus au battement de la nappe phréatique.

Figure 7 : Carte géologique de Revigny au 1/50 000



Document Infoterre

Figure 8 : Alluvions limoneuses du site étudié



### 2.1.9 Contexte hydrogéologique

La partie inférieure des alluvions, constituée de sables grossiers, graviers et galets, forme un aquifère à porosité d'interstices qui présente une productivité importante lorsque cette couche est suffisamment épaisse (transmissivité allant jusqu'à 10-2 m<sup>2</sup>/s dans certains forages).

Cet aquifère est vulnérable, en raison de la faible protection par la couche supérieure de limons plus ou moins sableux, de 1 à 4.5 m d'épaisseur selon les secteurs.

Le niveau de la nappe se situait le 16/05/2019 à 3.4 m/sol dans le PzFR3 (au centre du site, à l'altitude 130.29 m NGF, soit un niveau piézométrique à 126.89 m NGF).

Des données plus anciennes indiquent un niveau statique situé entre 1.1 et 1.6 m sous le sol dans les 4 piézomètres du site situés dans les zones basses (voir localisation ci-dessous).

Dans l'environnement du site de nombreux points d'eau sont présents d'après la Banque de Données du Sous-Sol (BSS). Leur usage actuel n'est pas connu, des usages agricoles et industriels sont probables.

Figure 9 : points d'eau dans l'environnement du site



Document Infoterre-BSS

Figure 10 : Points d'eau du site référencés dans la BSS



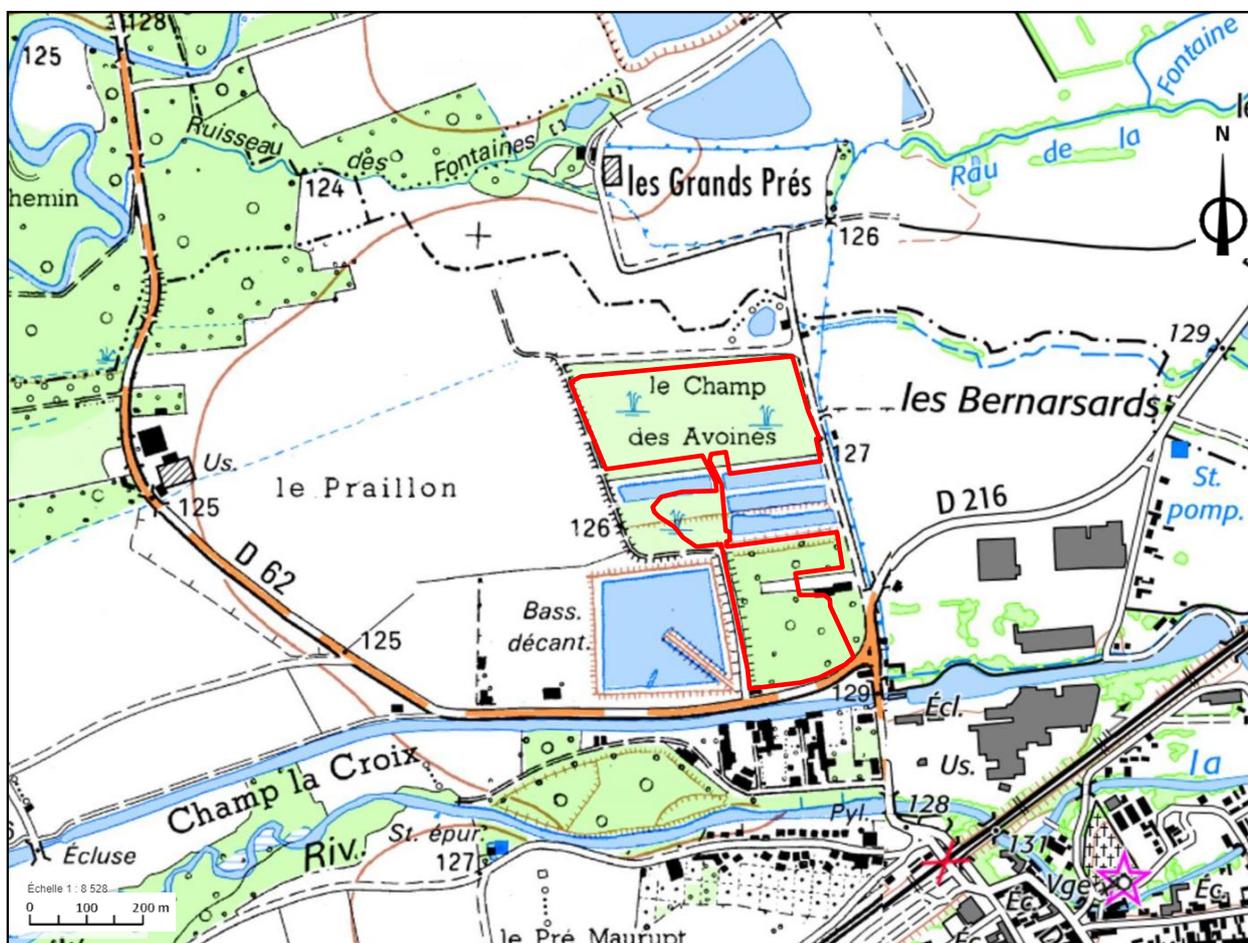
Document Infoterre

### 2.1.10 Contexte topographique

Le projet est situé entre 126 et 127 m d'altitude, en fond de plaine alluviale. Dans l'environnement du site, la pente moyenne de cette plaine est de 0.25 % vers l'ouest.

Les zones basses correspondent aux cours d'eaux naturels (la Saulx au sud, le Ruisseau des Fontaines au nord), et aux plans d'eaux artificiels (anciennes sablières).

Figure 11 : Contexte topographique et hydrologique du site (document Géoportail)



### 2.1.11 Topographie du site

La figure page suivante présente la topographie du site (les flèches noires indiquent les pentes).

Le site, qui est une ancienne zone de bassins à chaux, de bassins de décantation et de stockage de boues de la sucrerie voisine, est en partie ceinturé de merlons pouvant dépasser 6 m de haut à l'ouest. Plusieurs merlons internes cloisonnent la partie centrale du site.

Le secteur sud-ouest et centre-ouest, ancienne zone de stockage de boues, se situe à environ 4 m au-dessus du terrain naturel. Le chemin qui longe le site à l'est est plus haut que le terrain du projet.

Sur la carte ci-dessous, les zones basses d'altitude inférieure à 127 m NGF sont représentées en bleu ; les plus basses sont en bleu foncé (différence d'altitude de 0.25 m entre deux nuances de bleu). Ce tracé a été réalisé d'après les points cotés indiqués sur la carte topographique communiquée par Urbasolar.

La parcelle 11, qui ne fait pas partie du projet et sur laquelle se trouve une habitation, est en contrebas par rapport au terrain qui la borde au sud (présence d'un talus). Dans la partie sud-est du projet, la surface du sol est très irrégulière, très bosselée, avec des souches partiellement arrachées.

Figure 12 : Plan topographique du site (état actuel)



↘	Direction de la pente	↘	Direction de la pente		Merlon (en pointillés merlon léger)
	Courbe topo noire : 130 m NGF				
	Courbes topo rouges : équidistance 1 m				
					Altitude des zones basses (m NGF)

Fond topographique : document Urbasolar (précisé localement suite à observations visuelles)

## 2.1.12 Hydrologie du site – Etat actuel

### 2.1.12.1 Contexte hydrologique

La figure 13 ci-dessous présente le contexte hydrologique du projet.

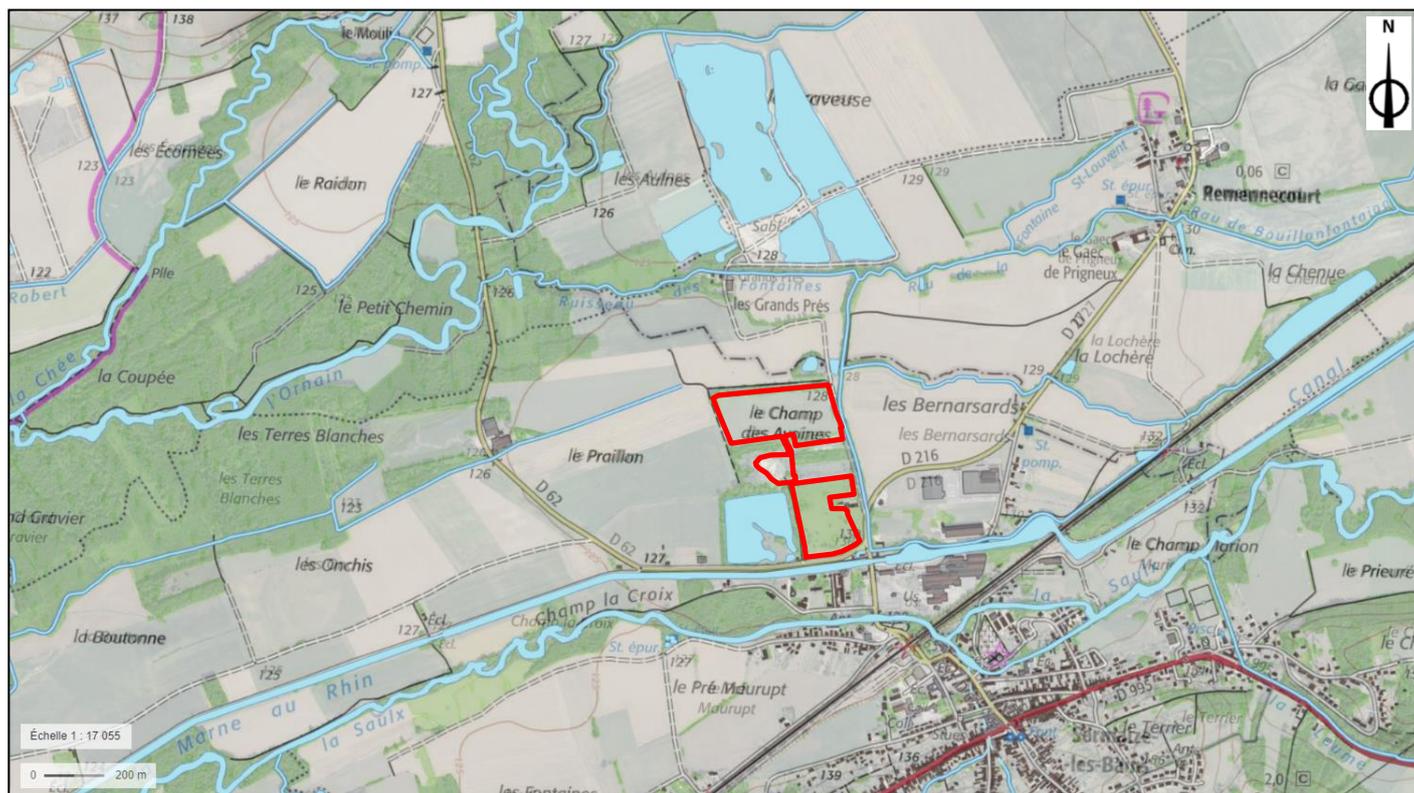
Le site est longé au sud par le canal de la Marne au Rhin (séparé du site par la RD 62), et à l'est par un petit canal, séparé du site par la RD 216 et le chemin communal qui la prolonge vers le nord.

La Saulx s'écoule à 250 m au sud du site ; à 400 m au nord du site, s'écoule le Ruisseau des Fontaines qui se jette dans l'Ornain à 800 m au nord-ouest du site.

La plaine alluviale est aussi drainée par des fossés de moindre importance.

Un plan d'eau est présent à proximité de l'angle nord-est du site

Figure 13 : Contexte hydrologique du site



Fond Géoportail

### 2.1.12.2 Hydrologie du site – Ouvrages existants pour la gestion des eaux du site

Sur le site, les eaux pluviales ruissellent selon les directions des pentes indiquées sur la figure page suivante.

Quelques fossés enherbés peu profonds sont présents sur le site (voir figure page suivante).

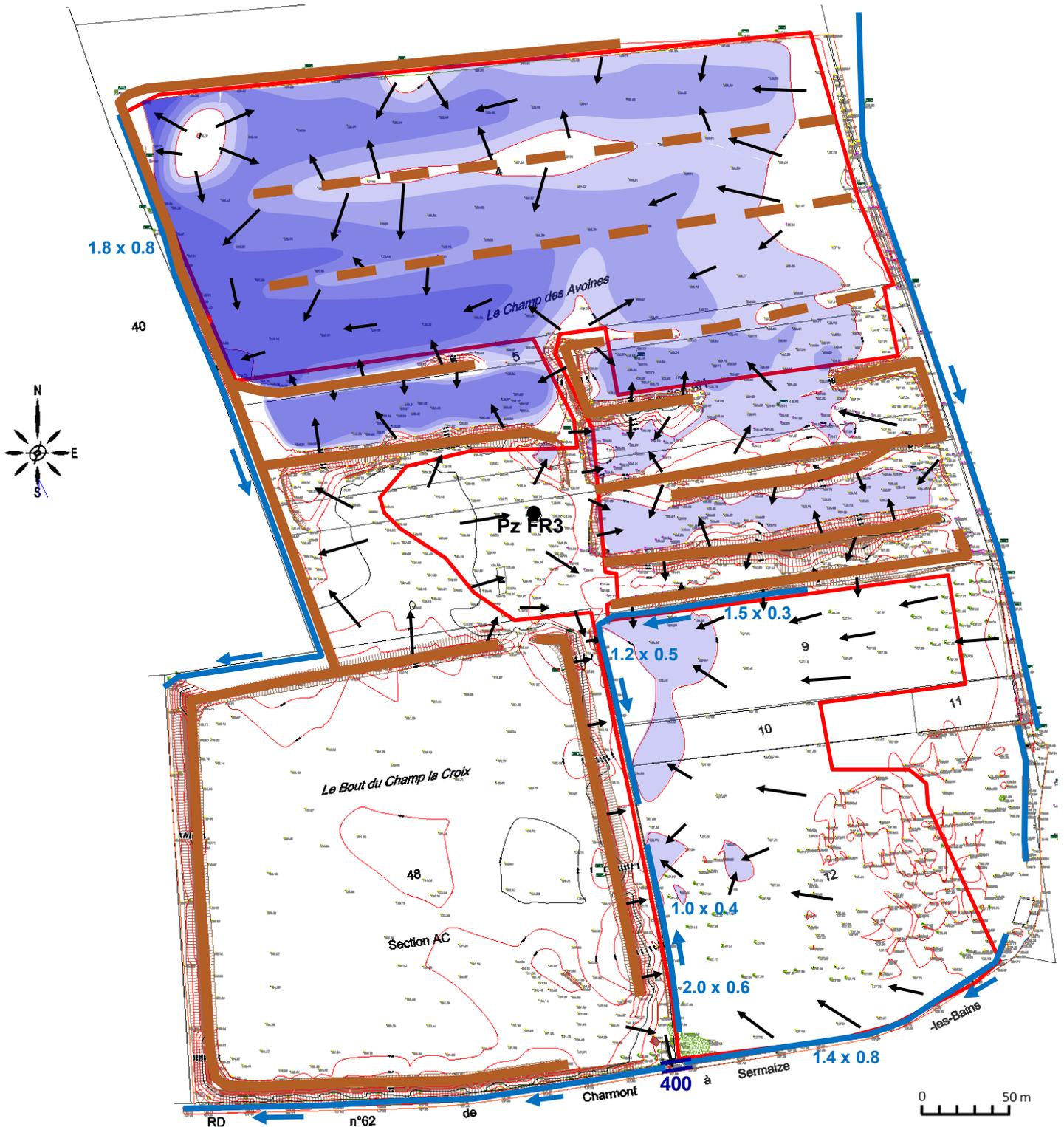
Ces fossés étaient secs lors de notre venue, à l'exception de deux trous d'eau dans le fossé ouest : leur direction d'écoulement a été indiquée par une flèche, sur la base de la topographie disponible et d'informations de pente obtenues sur le site Géoportail.

Le sens d'écoulement du "canal d'alimentation" à l'est est celui indiqué sur le cadastre.

Certains fossés n'ont pas d'exutoire et leur sens d'écoulement n'a pas pu être déterminé.

**Aucun des fossés présents ne permet l'évacuation vers l'extérieur des eaux de ruissellement du site. Les ruissellements se dirigent vers les points bas du site (en bleu sur le plan topographique), où des zones de stagnation temporaire ont été signalées par les riverains.**

Figure 14 : Hydrologie du site



<b>1.4 x 0.8</b>	Fossé (largeur x hauteur en m)	↘	Direction de la pente		Merlon (en pointillés merlon léger)
<b>400</b>	Buse (diamètre en mmm)				
	Direction d'écoulement des fossés				
					Altitude des zones basses (m NGF)

Fond topographique : document Urbasolar

### 2.1.12.3 Zones inondables

D'après le PPRI de Sermaize les Bains, le projet se situe en dehors des zones inondables (voir plus haut chapitre 2.1.7).

Les informations fournies par les riverains indiquent la présence de 0.2 m d'eau au maximum dans les points bas lors des périodes hivernales très pluvieuses : dans les angles nord-ouest et sud-ouest de la parcelle nord, et dans le secteur nord-ouest de la parcelle sud.

#### 2.1.12.1 Traces de ruissellements sur le site

Sur l'emprise du projet, en raison du couvert végétal, il n'y a pas de trace de ruissellement. L'infiltration et les ruissellements diffus sont prépondérants sur ce site.

#### 2.1.12.2 Traces d'hydromorphie

Présence de quelques joncs dans les zones basses de la parcelle nord.

Lors de nos investigations, le 16 mai 2019, le niveau de l'eau dans les sondages se situait vers 0.8 m sous le sol. Les traits redoxiques observés dans les sondages (taches rouille) indiquent que la nappe est à faible profondeur sous le sol au moins une partie de l'année.

#### 2.1.12.3 Bassins versants amont

Le projet est situé dans une plaine alluviale à très faible pente ; le site est presque entièrement ceinturé de fossés, chemins ou merlons : il n'y a pas de bassin versant amont qui amène des ruissellements depuis l'extérieur de la zone d'étude.

Certaines des zones destinées à l'implantation des panneaux photovoltaïques sont concernées par des petits bassins versants amont (voir plus loin figure 19).

### 2.1.13 Occupation actuelle des sols du site – Couvert végétal

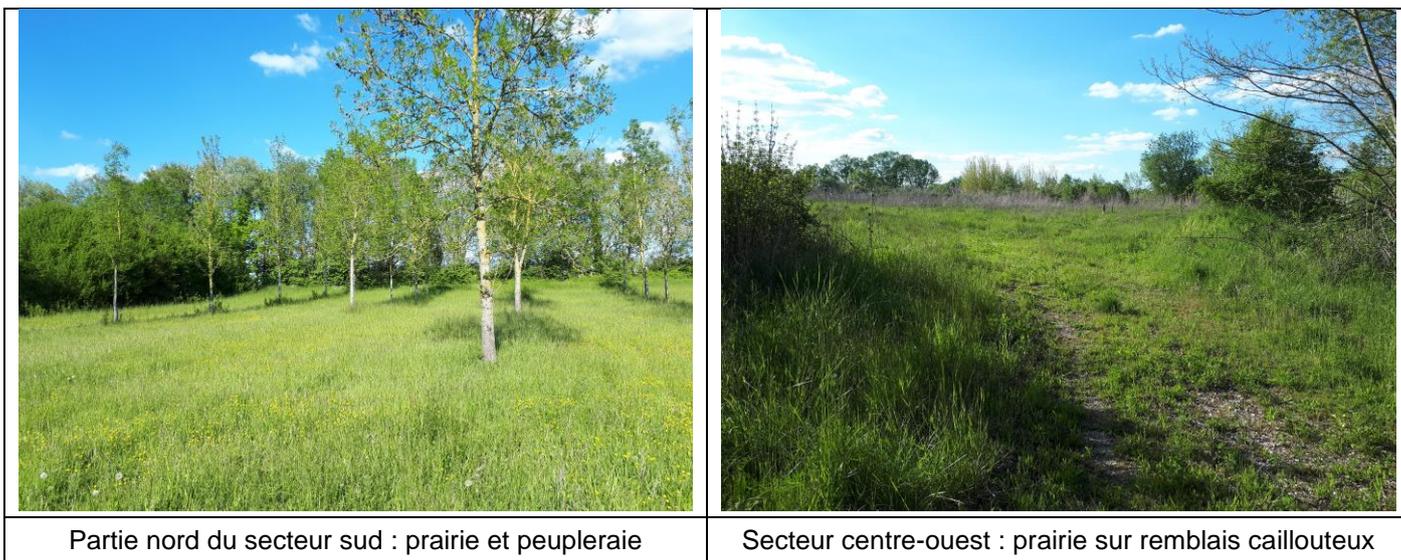
Les parties nord et sud du projet sont actuellement occupées par des prairies, avec quelques arbres épars dans la partie sud.

Des herbes hautes, des broussailles et des arbres occupent le nord-est de la partie centrale (partie sud-est du secteur nord).

La partie centre-ouest est occupée par des graminées éparses, quelques broussailles et des sols nus caillouteux.

Figure 15 : Vues du site : couvert végétal





## 2.2 ETUDE HISTORIQUE

### 2.2.1 Historique du site – Photos aériennes anciennes

Les photos aériennes anciennes sont en Annexe 1.

Le projet de parc photovoltaïque est situé sur une ancienne zone agricole.

La photo de 1958 montre que le bassin de décantation des boues, au sud-ouest, a été aménagé avant cette date, et que les merlons de la partie centrale étaient déjà en place.

En 1965, un premier merlon était en place dans la partie nord, qui n'était plus cultivée et servait déjà probablement de zone d'épandage.

En 1973, le deuxième merlon de la partie nord était en place.

Entre 1978 et 1984, des bassins en eau sont présents dans la partie centrale ; en 1984 le sud-ouest de cette partie centrale commence à être remblayé. Pendant cette période des plantations sont réalisées dans la partie nord du secteur nord et dans le secteur sud-est (peupliers ?)

En 1995 toute la partie centrale a été remblayée, il n'y a plus de bassin en eau. Le secteur nord est en culture, le secteur sud est en grande partie boisé.

En 2011 les secteurs nord et sud sont en prairie.

### 2.2.2 Données Basol – Basias

La sucrerie est répertoriée dans la base de données BASIAS sous le numéro :

- **CHA5100795** (Ets DESSE et Cie de 1854 à 1920, Sté SAY de 1920 à 1973, Sté BEGHIN SAY depuis 1973).

La fiche BASIAS indique que suite à un incendie très important en 1980, la sucrerie n'a plus eu pour activité que l'emballage et le conditionnement, ce qui a probablement eu pour conséquence l'arrêt des épandages et apports de boues sur le site du Champ des Avoines.

Les autres sites BASIAS les plus proches se situent au sud du canal (ancien établissement de construction navale et de dépôt de carburants – Fiche CHA5100788), et au nord du site (ancienne activité de récupération de métaux – Fiche CHA 5100776).

D'après le site Géorisques, il n'y a pas de site BASOL sur la commune de Sermaize les Bains.

## 2.3 INVESTIGATIONS REALISEES SUR LE SITE

### 2.3.1 Sondages à la pelle manuelle

#### 2.3.1.1 Objectifs et localisation

Afin de préciser la nature des terrains superficiels présents sur le site, il a été réalisé 8 sondages à la tarière manuelle, de profondeur comprise entre 0.75 m et 1.0 m. Ils ont été complétés par 12 sondages à la pelle manuelle, utilisés pour y réaliser des tests de perméabilité. Leur localisation est indiquée sur la figure ci-dessous ; les descriptifs lithologiques sont en Annexe 3.

Figure 16 : Localisation des sondages et des tests de perméabilité réalisés



La partie centre-ouest, qui ne faisait pas partie du projet de parc photovoltaïque au moment de l'étude sur site, n'a pas été sondée.

### 2.3.1.2 Géologie des terrains du site

La coupe lithologique des sondages réalisés est présentée en Annexe 3 (voir aussi les photos des sondages en Annexe 4).

Les observations faites sur site permettent de préciser la nature des terrains présents, qui sont constitués de limons sableux ou limons argileux en surface, et de sables ou argiles en profondeur :

#### **Secteur Nord (Ex1 à Ex6) :**

- terre végétale argileuse ou argilo-sableuse sur 20 à 30 cm d'épaisseur (en Ex6 : limons carbonatés gris) ;
- en dessous, sables argilo-graveleux gris, collants, avec traits rédoxiques (taches de rouille) ; dans le Ex4 (zone basse, dans l'angle sud-ouest), les sables sont très peu argileux.

Dans la partie centre-sud de ce secteur (Ex5), il n'y avait pas de grave en profondeur mais des argiles carbonatées à rognons calcaires.

#### **Secteur sud (Ex7 à Ex12) :**

- terre végétale limoneuse à limono-argileuse sur 15 à 25 cm d'épaisseur (plus sableuse en Ex12) ;
- en dessous, sables légèrement argileux dans la partie nord (Ex7 – Ex8) et dans la partie sud argiles collantes ou compactes, ou limons argileux, avec traits rédoxiques (taches de rouille) ; dans le Ex12 (centre-est), les sables sont plus présents.

Figure 17 : Sols du site (photos)

	
<p>Secteur nord (Ex1) : couche supérieure argilo-sableuse</p>	<p>Secteur sud (Ex8) : couche supérieure limoneuse</p>
	
<p>Secteur nord (Ex3) : couche inférieure gravelo-argileuse</p>	<p>Secteur sud (Ex10) : couche inférieure argileuse</p>

Voir aussi photos des sondages en Annexe 4

### 2.3.1.3 Venues d'eau dans les sondages

Il a été observé des venues d'eau dans tous les sondages à la tarière réalisés. Le niveau s'est stabilisé entre 0.75 et 0.85 m sous le sol (16/05/2019).

### 2.3.2 Tests d'infiltration – Perméabilité des sols

Des essais de perméabilité, de type Porchet à niveau variable, ont été réalisés dans 12 sondages profonds de 0.20 à 0.30 m, destinés à tester les terrains superficiels : terre limoneuse, à tendance plus argileuse ou plus sableuse selon les secteurs.

Ces essais ont été répartis uniformément sur les parties accessibles du site avec l'objectif de tester essentiellement la première couche de terrain.

Les essais réalisés sont localisés sur la figure 16 (voir plus haut) ; les résultats sont présentés sur le tableau ci-dessous, et les fiches des essais sont en Annexe 5.

Les tests ont été interprétés après saturation du terrain (partie rectiligne des courbes d'essais sur les graphiques en échelle semi-logarithmique).

Leur durée était de 30 mn (sauf Ex12, plus bref en raison de la perméabilité élevée).

Tableau 1 : Résultats des tests d'infiltration

eau gé		SERMAIZE LES BAINS - PERMEABILITES DES TERRAINS			
	Sol testé	Perméabilité en m/s	Perméabilité en mm/h	Débit d'infiltration en l/h/m <sup>2</sup>	Profondeur testée (m/sol)
Ex1bis	Argile sableuse compacte	2,32E-06	8,4	8	0,09 - 0,30
Ex2bis	Terre limono-argileuse	3,54E-06	12,7	13	0,08 - 0,20
Ex3bis	Terre argilo-sableuse	2,12E-06	7,6	7	0,08 - 0,20
Ex4bis	Terre argileuse sur sables	8,53E-06	30,7	30	0,11 - 0,30
Ex5bis	Terre argilo-limoneuse sur argile	3,47E-07	1,2	1	0,07 - 0,25
Ex6	Grave à matrice argileuse	2,82E-07	1,0	1	0,12 - 0,30
Ex7bis	Terre sablo-limoneuse sur argile	2,78E-05	100,1	100	0,05 - 0,25
Ex8bis	Terre limono-argileuse	1,33E-06	4,8	5	0,10 - 0,20
Ex9	Limons à fragments calcaires	5,90E-06	21,2	21	0,17 - 0,30
Ex10bis	Terre limoneuse	1,77E-06	6,4	6	0,06 - 0,20
Ex11	Limons argileux	1,91E-05	68,8	69	0,07 - 0,25
Ex12	Terre sableuse	1,91E-04	688	688	0,21 - 0,25
<b>Médiane</b>		<b>2,93E-06</b>	<b>10,5</b>	<b>10,5</b>	
<b>Moyenne</b>		<b>2,20E-05</b>	<b>79,2</b>	<b>79,1</b>	

Perméabilités classées

Les résultats reportés sur le tableau ci-dessus montrent que :

- la perméabilité des terres superficielles du site est modérée à bonne, selon la proportion de particules fines : de 1 à 688 mm/h ;
- la perméabilité moyenne de ces terrains est voisine de 79 mm/h, ce qui est globalement favorable à l'infiltration sur les terrains enherbés à faible pente.

Si l'on exclut la valeur forte mesurée en Ex12, la perméabilité moyenne du site est voisine de 24 mm/h.

La perméabilité moyenne des zones basses (Ex3, Ex4, Ex8, Ex9) est de 16 mm/h (4.44E-06 m/s).

### 3 MODELE PRELIMINAIRE DE GESTION DES EAUX

#### 3.1 CARACTERISTIQUES DU PROJET DE PARC PHOTOVOLTAÏQUE

Le projet d'installation des panneaux photovoltaïques occupe essentiellement les secteurs nord et sud-est du site ; une partie du sud-est a été exclue pour raisons environnementales et en raison de la proximité de l'habitation. Ces grands secteurs sont complétés par la partie non boisée de la zone centre-ouest et par l'ancien bassin nord-est, qui jouxte le secteur nord.

Le projet prévoit la réalisation d'une voie de desserte centrale qui emprunte le tracé du chemin actuel. Une voie de circulation enherbée ("pistes enherbées", en vert sur le plan ci-dessous) sera préservé en périphérie des différents secteurs et au centre du secteur nord.

Figure 18 : Projet d'implantation des tables et modules du parc photovoltaïque



Document Urbasolar (Version du 07 juin 2019)

#### 3.2 BASSINS VERSANTS ACTUELS

##### 3.2.1 Descriptif des bassins versants actuels

Le projet est divisé actuellement en 4 bassins versants, dont deux sont concernés par un petit bassin versant amont ; ces bassins versants ont été délimité à partir du plan topographique fourni par Urbasolar, complété par des observations visuelles sur site :

- Au nord, le bassin versant **BV A** (6.232 ha), dont les ruissellements se dirigent vers la zone basse à l'ouest ; il n'a pas d'exutoire superficiel.
- Dans la partie nord-est de la zone centrale, le bassin versant **BV B** (0.545 ha) qui est à l'emplacement d'un ancien "bassin à chaux", comblé jusqu'au niveau du sol initial et partiellement

ceinturé par des merlons. Ce bassin versant n'a pas d'exutoire. D'après la carte topographique, il reçoit les ruissellements issus du bassin versant amont "BV amont B" (0.852 ha).

Figure 19 : Bassins versants du site actuel



<b>1.4 x 0.8</b>	Fossé (largeur x hauteur en m)	↘	Direction de la pente		Merlon (en pointillés merlon léger)					
<b>400</b>	Buse (diamètre en mmm)									
	Direction d'écoulement des fossés									
					Altitude des zones basses (m NGF)					
					<table border="1"> <tr> <td>&lt;126</td> <td>126.0 à 126.25</td> <td>126.25 à 126.5</td> <td>126.5 à 126.75</td> <td>126.75 à 127.0</td> </tr> </table>	<126	126.0 à 126.25	126.25 à 126.5	126.5 à 126.75	126.75 à 127.0
<126	126.0 à 126.25	126.25 à 126.5	126.5 à 126.75	126.75 à 127.0						

Fond de plan : document Urbasolar

- Dans la partie centre-ouest de la zone centrale, le bassin versant **BV C** (0.862 ha) qui est à l'emplacement d'un ancien "bassin à chaux", remblayé avec des terrains caillouteux jusqu'à environ 3 m au dessus du sol initial. Ce bassin versant a pour exutoires les anciens bassins à chaux de la partie est de la zone centrale (sauf BV B et BV amont B).

- Dans la partie sud-est du site, le bassin versant **BV D** (4.382 ha) dont les ruissellements se dirigent vers la zone basse à l'ouest. Ce bassin versant n'a pas d'exutoire superficiel. Il reçoit les ruissellements issus du bassin versant amont "**BV amont D**" (1.079 ha).

### 3.2.2 Données statistiques de précipitations

Les données statistiques de précipitations retenues pour les calculs concernant ce site sont celles de la station MétéoFrance de Saint Dizier, distante de 15 km au sud, et disposant de données statistiques de précipitations (voir plus haut chapitre 2.1.3 – Contexte climatique).

### 3.2.3 Coefficients de ruissellement

Les coefficients de ruissellement ont été déterminés selon l'approche à seuil (Astier et al. 1993) qui prend en compte un seuil de rétention au début des pluies (saturation initiale du sol avant le début des ruissellements). L'estimation du coefficient de ruissellement selon cette méthode tient compte de la pente, du couvert végétal et de la nature des terrains, ainsi que de l'intensité de la pluie.

Les notes de calcul sont présentées en Annexe 5.

Tableau 2 : Principales caractéristiques des bassins versants actuels du site

Bassins versants	Surface (m <sup>2</sup> )	Longueur de cheminement maxi (m)	Longueur versants (m)	Altitude max (m NGF)	Altitude min (m NGF)	Dénivelé (m)	Pente moyenne (m/m)	Pente versants (m/m)	Nature des sols	Couvert végétal	Exutoire	Coefficient de ruissellement estimé selon pluie de retour *			
												10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
<b>BASSINS VERSANTS DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE</b>															
<b>BV A</b>	62 320	400	400	128,2	125,9	2,3	0,006	0,006	Limoneux	Prairie	Zone basse	0,534	0,584	0,634	0,662
<b>BV B</b>	5 450	100	25	128	126,5	1,5	0,015	0,020	Limoneux	Prairie	Zone basse	0,534	0,584	0,634	0,662
<b>BV C</b>	8 620	100	100	130,7	126,6	4,1	0,041	0,041	Limoneux	Prairie	Zone basse	0,534	0,584	0,634	0,662
<b>BV D</b>	43 820	200	200	128,7	126,9	1,8	0,009	0,009	Limoneux	Prairie	Zone basse	0,534	0,584	0,634	0,662
<b>BASSINS VERSANTS EN AMONT DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE</b>															
<b>BV Amont B</b>	8 520	100	60	128	126,8	1,2	0,012	0,033	Limoneux	Prairie, bois, broussailles	BV B	0,534	0,584	0,634	0,662
<b>BV Amont D</b>	10 790	100	100	129	127,2	1,8	0,018	0,018	Limoneux	Prairie	BV D	0,534	0,584	0,634	0,662
<b>BASSIN VERSANT BV D ET SON BASSIN VERSANT AMONT</b>															
<b>BV D + BV Amont D</b>	54 610	220	220	129	126,9	2,1	0,010	0,010	Limoneux	Prairie	Zone basse	0,534	0,584	0,634	0,662

\* Coefficient de ruissellement déterminé selon l'approche à seuil (Astier et al. 1993) en tenant compte de la couverture végétale prévisionnelle et de la perméabilité des terrains mesurée sur site.

### 3.2.4 Volumes d'eau ruisselés

Les données statistiques de précipitations à la station de St Dizier (Coefficients de Montana - Données MétéoFrance) permettent d'évaluer les volumes ruisselés pour des pluies exceptionnelles.

Le tableau ci-après présente les volumes qui tombent et ruissellent sur chaque bassin versant du site après réaménagement pour différents épisodes pluvieux exceptionnels.

Les coefficients de ruissellement ont été déterminés selon l'approche à seuil (Astier et al. 1993), qui prend en compte la nature du terrain, sa pente et sa couverture végétale, et tient compte de la saturation progressive des terrains lorsque l'épisode pluvieux dure de plus en plus longtemps.

Tableau 3 : Volumes d'eau parvenant sur le site - Episodes pluvieux exceptionnels de 24 H

SERMAIZE LES BAINS - QUANTITES TOMBÉES OU RUISSELEES POUR UNE PLUIE DE 24 H (m3)							
Fréquence de retour		5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
BV A	Pluies tombées	3 173	3 574	3 921	4 132	4 365	4 692
	Ruissellements	16	36	127	275	438	667
BV B	Pluies tombées	277	313	343	361	382	410
	Ruissellements	1	3	11	24	38	58
BV C	Pluies tombées	439	494	542	572	604	649
	Ruissellements	4	8	42	62	85	116
BV D	Pluies tombées	2 231	2 513	2 757	2 905	3 069	3 299
	Ruissellements	11	25	89	193	308	469
BV Amont B	Pluies tombées	434	489	536	565	597	641
	Ruissellements	1	2	5	8	30	61
BV Amont D	Pluies tombées	549	619	679	715	756	812
	Ruissellements	3	6	22	48	76	115
BV D + BV Amont D	Pluies tombées	2 780	3 132	3 436	3 621	3 825	4 111
	Ruissellements	14	31	112	241	384	584

Ces calculs montrent que, pour les épisodes pluvieux exceptionnels, le volume des ruissellements est faible, en raison des pentes très faibles et de la couverture des sols en prairies qui induisent de faibles coefficients de ruissellement.

Cependant, en l'absence d'exutoires superficiels, ces bassins versants doivent être en mesure de stocker temporairement dans les parties basses la totalité des pluies ruisselées et de les infiltrer.

### 3.2.5 Débits de crue actuels

Les débits de crue ont été calculés par la "méthode rationnelle", adaptée aux bassins versants ruraux. Ils sont présentés sur le tableau ci-dessous (voir notes de calcul en Annexe 5).

Tableau 4 : Débits de crue des bassins versants actuels – Pluies exceptionnelles (méthode rationnelle)

Pluie de retour		10 ANS				20 ANS				30 ANS				50 ANS				100 ANS			
Bassins Versants	Surface (ha)	tc (H)	Cr	i (mm/h)	Q (l/s)	tc (H)	Cr	i (mm/h)	Q (l/s)	tc (H)	Cr	i (mm/h)	Q (l/s)	tc (H)	Cr	i (mm/h)	Q (l/s)	tc (H)	Cr	i (mm/h)	Q (l/s)
BV A	6,232	*	0,010	*	*	4,69	0,032	2,9	1,6	3,93	0,032	3,5	2,0	3,53	0,100	4,2	7,3	3,20	0,142	5,1	12,6
BV B	0,545	*	0,010	*	*	1,35	0,032	7,1	0,3	1,13	0,032	8,8	0,4	1,02	0,100	10,6	1,6	0,92	0,142	13,1	2,8
BV C	0,862	1,27	0,016	6,3	0,2	0,88	0,077	9,7	1,8	0,80	0,077	11,4	2,1	0,74	0,140	13,4	4,5	0,69	0,179	16,2	7,0
BV D	4,382	*	0,010	*	*	2,67	0,032	4,3	1,7	2,24	0,032	5,3	2,1	2,01	0,100	6,4	7,8	1,82	0,142	7,8	13,6
BV Amont B	0,852	*	0,005	*	*	*	0,010	*	*	1,38	0,010	7,6	0,2	1,01	0,050	10,6	1,3	0,86	0,096	13,8	3,1
BV Amont D	1,079	*	0,010	*	*	1,40	0,032	6,9	0,7	1,17	0,032	8,6	0,8	1,05	0,100	10,3	3,1	0,96	0,142	12,7	5,4
BV D + BV Amont D	5,461	*	0,010	*	*	2,73	0,032	4,2	2,1	2,29	0,032	5,3	2,6	2,05	0,100	6,3	9,6	1,86	0,142	7,7	16,6

\* Pas d'écoulement vers le point aval

Ces calculs donnent une évaluation du débit maximum qui peut arriver au point aval des bassins versants décrits ci-dessus, pour une pluie exceptionnelle. Les calculs ont été faits pour des pluies de retour 10 ans, 20 ans, 30 ans, 50 ans et 100 ans.

Les calculs sont basés sur les coefficients de Montana fournis par MétéoFrance (Station de St Dizier).

**Ces calculs montrent que les débits de crue parvenant aux points bas de chaque bassin versant du site sont très faibles, en raison du couvert végétal actuel (prairies) et des très faibles pentes du site.**

Ces bassins versants sont dans une configuration d'infiltration totale des eaux pluviales, sur place dans les zones basses.

### **3.3 GESTION DES EAUX PLUVIALES : CONTRAINTES DU SITE**

#### **3.3.1 Ruissellements sous les champs photovoltaïques au sol**

La mise en place de panneaux solaires ne modifie pas le fonctionnement hydrologique global d'un site à végétation initiale d'herbacées : les eaux de pluie ruisselant sur les capteurs tombent sur le sol où elles s'infiltrent ou ruissellent. La surface d'infiltration n'est pas modifiée par la présence des panneaux photovoltaïques.

Les modules atténuent le pouvoir érosif des fortes pluies, mais l'égouttage de chaque panneau peut générer une érosion locale des sols (il y a un espace libre d'au moins 1 cm autour de chaque module photovoltaïque, ce qui évite un égouttage en lignes continues).

La présence d'une végétation herbacée est un moyen efficace de limitation de l'impact de ces égouttements.

#### **3.3.2 Contraintes du site et du projet**

Les principales contraintes de ce site sont :

- la présence de bassins versants à l'amont de certains secteurs du site (BV B et BV D) ;
- la très faible pente des terrains et leur perméabilité médiocre ;
- la présence de merlons qui ceinturent une grande partie du site, notamment sur les côtés aval, et l'absence d'exutoires superficiels dans la configuration actuelle ;
- le projet de parc photovoltaïque apportera peu de contraintes liées aux voiries : seule une voie lourde sera aménagée à l'emplacement de la voie centrale existante, avec des placettes de retournement à l'entrée du site au sud et à l'entrée du secteur nord.

#### **3.3.3 Sensibilité environnementale**

Les contraintes liées à la sensibilité environnementale du site sont en cours d'étude ; les propositions faites n'auront pas d'impact notable sur les zones sensibles qui seront conservées dans le périmètre du parc photovoltaïque.

#### **3.3.4 Sensibilité du milieu aquatique**

Il n'y a pas d'usage des eaux superficielles ou souterraines sur le site ou à proximité.

Le site n'est pas en zone inondable.

La nappe phréatique est à faible profondeur sous le sol (moins de 1 m sous le sol dans les sondages réalisés le 16 mai 2019, moins de 2 m sous le sol dans les données plus anciennes pour les piézomètres en zone basse).

#### **3.3.5 Sensibilité paysagère**

Le site est en zone de plaine alluviale ; une partie du futur parc photovoltaïque est ceinturée par des merlons végétalisés. Une habitation proche.

### **3.3.6 Aspects réglementaires**

Dans la Marne, sur décision du Comité Stratégique de la Mission Inter-Services de l'Eau (MISE) du 7 décembre 2010, les champs photovoltaïques ne sont pas considérés comme des aménagements concernés par la réglementation IOTA (Installations, Ouvrages, Travaux et Aménagements soumis à déclaration ou à autorisation selon le Code de l'Environnement) lorsqu'il n'y a pas de modification de l'impluvium.

## **3.4 MODELE PRELIMINAIRE DE GESTION DES EAUX**

### **3.4.1 Fonctionnement actuel du site**

La zone prévue pour l'implantation des panneaux photovoltaïques ne dispose actuellement d'aucun exutoire superficiel (le fossé présent en partie basse du BV D n'a pas d'exutoire).

La totalité des pluies tombant sur le site s'infiltré progressivement (une partie est évacuée par évapotranspiration).

Il y a toutefois des ruissellements vers les zones basses de chaque bassin versant, où l'eau peut stagner provisoirement avant infiltration - évapotranspiration totale. D'après les témoignages recueillis, les hauteurs d'eau accumulées dans les zones basses lors des périodes très pluvieuses ne dépassent pas une vingtaine de centimètres.

En raison des très faibles pentes et du couvert végétal (prairie), les ruissellements sont lents, ce qui limite les accumulations dans les zones basses et favorise l'infiltration sur toute la surface du site.

### **3.4.2 Principes de gestion des eaux pluviales proposés**

Les principes de gestion proposés tiennent compte du contexte actuel du site et des aménagements prévus (renforcement de la voie centrale existante, création de plates-formes de retournement).

Le principe général retenu (voir figure page suivante) est le suivant :

- maintien du mode général de fonctionnement actuel (infiltration de l'eau) ;
- restauration ou confortement du merlon entre le BV Amont B et le BV B pour empêcher les eaux venant de l'amont de ruisseler vers le BV B ;
- restauration ou confortement du merlon entre le BV B et le BV A pour empêcher les eaux venant du BV B de ruisseler vers le BV A ;
- création de traversées de route entre le BV C et les anciens bassins en contrebas à l'est, pour évacuer vers ce secteur les ruissellements issus du BV C ;
- la plate-forme de retournement en entrée de site sera à réaliser au même niveau que la voie d'accès.

### **3.4.3 Mode de gestion préliminaire des eaux pluviales – Aménagements proposés**

Les observations faites aux chapitres précédents conduisent à proposer, pour la gestion des eaux pluviales du site, les aménagements suivants (voir figure page suivante) :

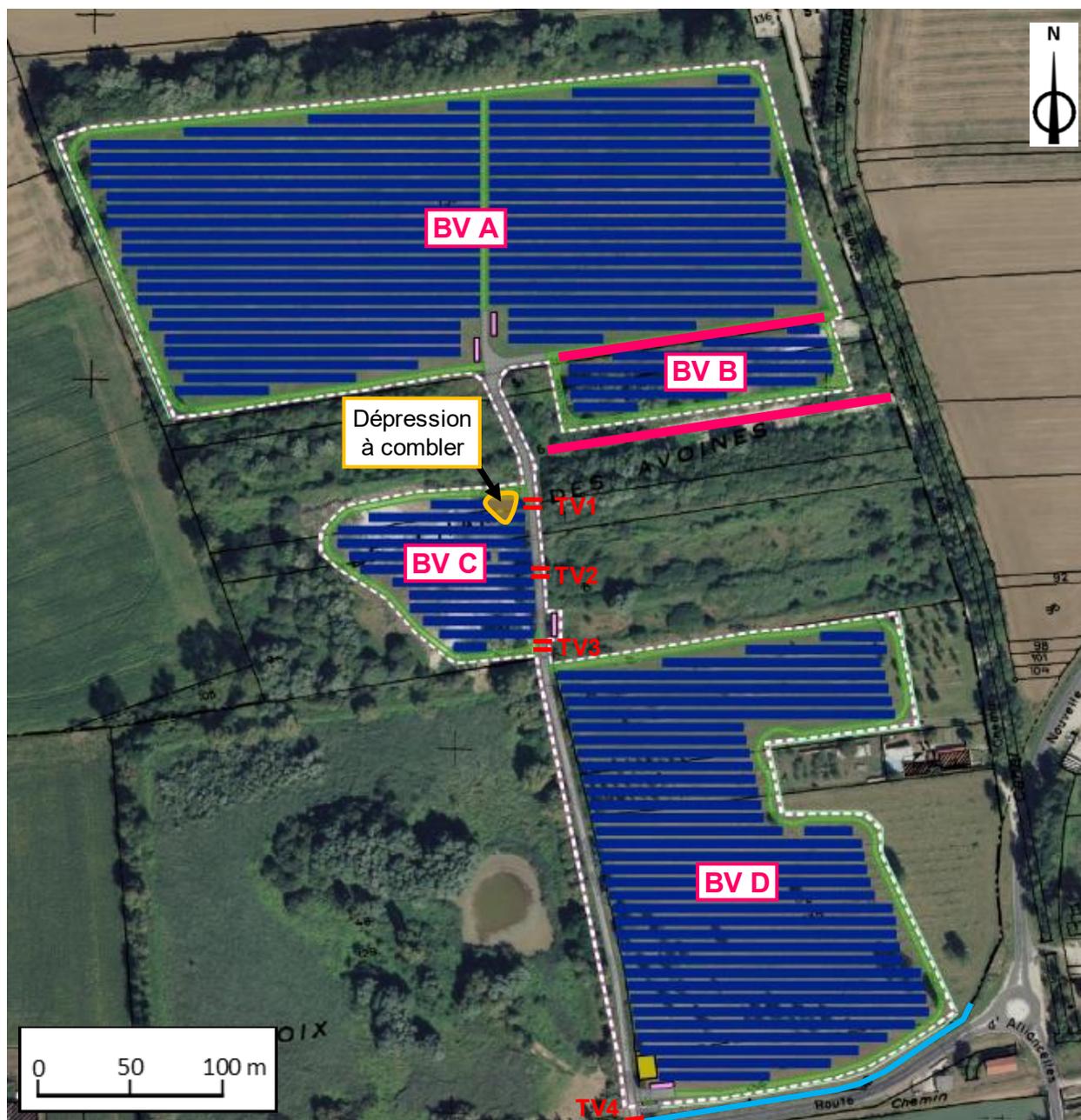
#### **3.4.3.1 *BVA (secteur nord)***

Comme c'est le cas actuellement, les eaux de pluie s'infiltreront dans le terrain naturel, après accumulation partielle en partie basse de ce secteur, à l'ouest.

La partie ouest de la voie de ceinture, située dans la partie basse, sera soumise à une submersion temporaire lors des pluies exceptionnelles.

La hauteur d'eau prévisionnelle dans cette zone basse ouest, lors des pluies exceptionnelles, est estimée à 0.10 m d'après les données topographiques disponibles (voir plus loin, au chapitre 3.4.4, une simulation de fonctionnement des zones basses collectant les ruissellements).  
Aucun autre aménagement n'est à prévoir pour la gestion des eaux de pluie de ce secteur nord.

Figure 20 : Aménagements de gestion des eaux proposés



= TV1 Traversée de voie     
 — Merlon à renforcer ou surélever     
 — Fossé

### 3.4.3.1 BV B (partie nord-est du secteur central)

Comme c'est le cas actuellement, les eaux de pluie s'infiltreront dans le terrain naturel, après accumulation partielle en partie basse de ce secteur.

Le merlon qui sépare ce secteur BV B de son bassin versant amont (BV Amont B) sera restauré ou conforté si nécessaire de manière à empêcher les eaux venant de l'amont de ruisseler vers le BV B.

Le merlon qui sépare ce secteur BV B du BV A sera restauré ou conforté si nécessaire, de manière à empêcher les eaux venant du BV B de ruisseler vers le BV A.

La hauteur d'eau prévisionnelle dans ce secteur BVB, lors des pluies exceptionnelles, est estimée à 0.10 m d'après les données topographiques disponibles (voir plus loin, au chapitre 3.4.4, une simulation de fonctionnement des zones basses collectant les ruissellements).

Aucun autre aménagement n'est à prévoir pour la gestion des eaux de pluie de ce secteur.

#### **3.4.3.2 BVC (secteur central ouest)**

Une petite dépression sera à combler au nord-est de ce secteur, pour éviter la stagnation temporaire de l'eau dans cette zone.

La pente du BV C (4% en moyenne) favorisera le ruissellement de la part non infiltrée des eaux de pluie vers sa limite Est, où se trouve la voie de liaison centrale.

Ces eaux de ruissellement seront dirigées vers les anciens bassins à l'est de la voie centrale, où elles s'infiltreront.

Il est possible :

- soit de laisser cette voie au niveau du sol côté amont : les écoulements traverseront cette voie de manière diffuse (le débit maximum attendu est de 7 l/s répartis sur 90 m de voie – voir plus haut tableau 4) ;

- soit d'aménager 3 traversées de voie (**TV1, TV2, TV3**).

Aucun autre aménagement n'est à prévoir pour la gestion des eaux de pluie de ce secteur.

#### **3.4.3.3 BVD (secteur sud)**

Ce secteur sud est concerné par un bassin versant amont d'un peu plus d'1 ha, côté est.

Comme c'est le cas actuellement, les eaux de pluie de ce secteur sud et de son bassin versant amont s'infiltreront dans le terrain naturel, après accumulation partielle en partie basse.

Le seul aménagement à prévoir est de réaliser la plate-forme de retournement, en entrée de site, au même niveau que la voie d'accès pour éviter sa submersion temporaire lors des périodes très pluvieuses.

Pour rappel, une buse (**TV4**) assure actuellement le transit vers l'ouest de l'eau collectée par le fossé longeant le site au sud. Cette buse sera à curer régulièrement.

Aucun autre aménagement n'est à prévoir pour la gestion des eaux de pluie de ce secteur.

### **3.4.4 Validation du choix d'infiltration sur site des eaux de pluie**

Selon la topographie du site fournie par Urbasolar, les zones basses occupent une surface importante de chacun des BVA, BVB et BVD. D'autre part les pentes y sont très faibles, et donc les ruissellements sur les surfaces en prairies sont peu importants, lents et diffus, ce qui favorise l'infiltration sur l'ensemble du site.

Lors des épisodes pluvieux les plus exceptionnels, il y aura néanmoins une accumulation d'eau dans les zones basses ; la période d'infiltration y sera plus longue.

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques, estimées d'après la topographie (voir plus haut figure 12), des principales zones basses qui recueilleront les eaux de ruissellement des pluies exceptionnelles.

Tableau 5 : Caractéristiques des zones basses recueillant les ruissellements

<b>SERMAIZE LES BAINS - CARACTERISTIQUES DES ZONES D'INFILTRATION</b>								
Bassins versants	Surface de la zone basse (m2)	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur max (m)	Volume stocké (m3)	Nature des sols	Couvert végétal	Débit d'infiltration (l/s) *
<b>BASSINS VERSANTS DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE</b>								
<b>BV A</b>	9 600	120	80	0,1	960	Limoneux	Prairie	4,26
<b>BV B</b>	2 000	100	20	0,1	200	Limoneux	Prairie	0,89
<b>BV D</b>	8 500	170	50	0,1	850	Limoneux	Prairie	3,77

\* Débit d'infiltration pour toute la zone basse, en supposant une perméabilité moyenne de 16 mm/h et une charge d'eau sur le sol de 0,1 m

Le débit d'infiltration dans ces zones basses a été calculé pour la surface indiquée et la perméabilité moyenne des terrains de ces zones basses (voir plus haut chapitre 2.3.2), avec une charge d'eau moyenne de 0.1 m au dessus du sol.

Les volumes d'eau stockés dans ces zones basses ont été comparés aux volumes des ruissellements parvenant dans ces zones basses, en réalisant une simulation prenant en compte les apports des pluies exceptionnelles et l'infiltration simultanée dans le sol (voir graphiques de simulation en Annexe 7).

Ces graphiques montrent que la capacité volumique des zones basses, associée à leur capacité d'infiltration, est largement suffisante pour gérer des épisodes pluvieux exceptionnels sans dépasser 10 cm de hauteur d'eau moyenne au dessus du sol.

Ils montrent aussi qu'une pluie centennale sera infiltrée en totalité :

- en moins de 3 jours dans le BV A (secteur nord),
- en moins d'1 jour dans le BV B (partie nord-est du secteur central),
- en moins de 3 jours dans le BV D (secteur sud, incluant le bassin versant BV Amont D).

## **4 BILAN**

Le projet de Parc Photovoltaïque URBASOLAR, sur la commune de SERMAIZE LES BAINS (51), est localisé sur un site qui a été partiellement utilisé pour l'infiltration et la décantation d'effluents de la sucrerie voisine, entre les années 1950 et 1990.

### **4.1 CONTRAINTES ET CARACTERISTIQUES DU SITE**

#### **4.1.1 Contexte naturel, historique et topographique**

Le site du projet est localisé sur une plaine alluviale à très faible pente.

Le site est partiellement ceinturé et cloisonné par des merlons qui séparaient les anciens bassins. Ces bassins ont été remblayés au niveau du sol, et certains au dessus du sol. Le terrain naturel est constitué de limons plus ou moins sableux, de perméabilité médiocre. Les merlons sont colonisés par des arbres et arbustes ; les secteurs nord, sud et centre-ouest sont occupés par des prairies, et le reste de la partie centrale par des broussailles et des bosquets.

Le contexte climatique régional est caractérisé par des pluies assez régulières toute l'année, et l'absence d'épisodes pluvieux très intenses.

#### **4.1.2 Contexte environnemental**

Le site est en dehors de toute zone naturelle protégée ; l'étude locale des milieux sensibles a montré la présence de zones humides sur une partie du site.

#### **4.1.3 Contexte hydrologique**

Le projet n'est pas en zone inondable. Il est situé dans la large vallée de la Saulx et de l'Ormain, et longé à moins de 20 m au sud par le canal de la Marne au Rhin, et à l'est par un petit canal d'alimentation, sans relations directes avec le site.

Il y a quelques fossés peu profonds présents sur le site ou à sa périphérie, mais ce sont des fossés sans exutoire.

Actuellement, la totalité des eaux de pluie tombant sur le site s'infiltrer sur place ; dans les zones basses, en périodes de fortes précipitations, l'eau peut stagner quelques jours sur le sol, sans dépasser 20 cm au dessus du sol.

Le niveau de la nappe alluviale se situe habituellement entre 0.5 et 1 m sous le sol dans les zones basses du site.

### **4.2 PROGRAMME DE GESTION DES EAUX**

Ce programme a été établi sur la base du plan topographique communiqué par Urbasolar, et des investigations réalisées sur le site le 16 mai 2019.

Le programme de gestion des eaux pluviales du site qui est proposé (voir figure 20) a pour objectifs :

- d'infiltrer sur place la totalité des eaux de pluie tombant sur le site ; ceci correspond au fonctionnement actuel du site. Les calculs réalisés montrent que ceci est possible sans risque de submersion importante et prolongée des sols (hauteur d'eau maximale sur le sol probablement inférieure à 20 cm ; une topographie plus fine du site serait nécessaire pour confirmer ceci) ;
- de maintenir et infiltrer hors du site les ruissellements provenant du bassin versant à l'amont du BVB, en confortant si nécessaire le merlon en amont du BV B ;
- de surélever la placette de retournement située dans la partie basse du secteur sud en entrée de site, pour éviter sa submersion lors des périodes très pluvieuses ;

- de réaliser des passages d'eau en cunettes béton sur la voie centrale, en aval du secteur centre-ouest (BV C), afin d'infiltrer les eaux de ruissellement de ce secteur dans la zone centre-est à l'aval immédiat.

Avec les aménagements proposés, ce site sera adapté à la réalisation du parc photovoltaïque en projet.

Un entretien régulier des pelouses sera nécessaire sur l'ensemble du site.



## **ANNEXES**

**Annexe 1 : Photos du site**

**Annexe 2 : Photos aériennes anciennes**

**Annexe 3 : Coupes des sondages**

**Annexe 4 : Photos des sondages**

**Annexe 5 : Tests de perméabilité**

**Annexe 6 : Bassins versants (notes de calcul)**

**Annexe 7 : Infiltration dans les zones basses (notes de calcul)**



## **ANNEXE 1**

### **PHOTOS DU SITE**

(2 pages)



Secteur nord du site, vu depuis le nord-est



Secteur nord du site, vu depuis le merlon ouest



Zone basse du secteur nord - Quelques joncs



Secteur sud - vu depuis l'angle nord-ouest



Entrée sud du site, depuis la RD62



Canal de la Mame au Rhin, RD62 et site à gauche



Buse diamètre 400 mm sous l'entrée du site



Talus près de l'habitation (secteur sud)



Fossé longeant le chemin en surplomb (est zone sud)



Bordure ouest du secteur sud (merlon, chemin, fossé)



Merlon et fossé au nord du secteur sud



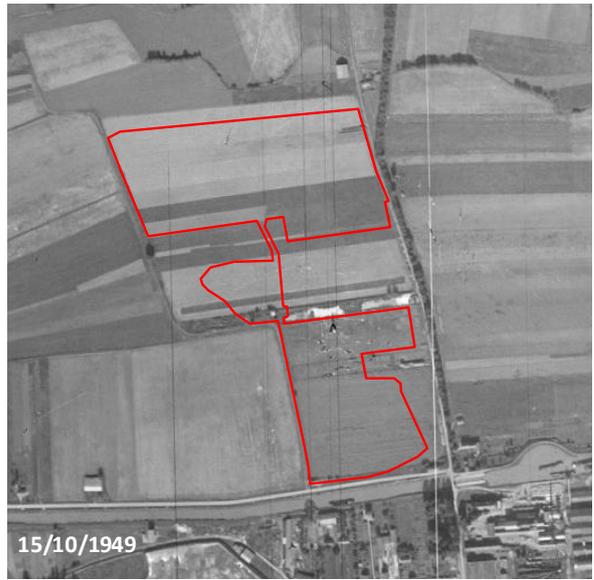
Végétation du merlon à l'angle nord-ouest du site

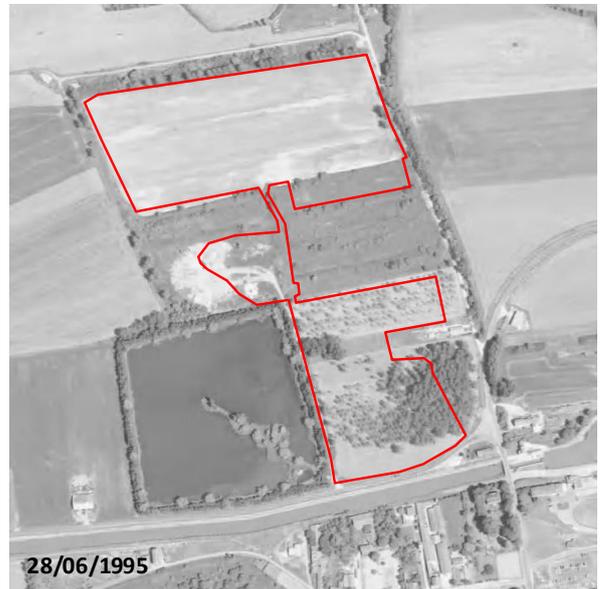


## **ANNEXE 2**

### **PHOTOS AERIENNES ANCIENNES DU SITE**

(1 page)







## **ANNEXE 3**

### **COUPES DES SONDAGES**

(2 pages)

## URBASOLAR - SERMAIZE (51)

### Sondages réalisés le 16 mai 2019

- **Ex1**
  - 0 - 0.25 m Terre végétale argilo-sableuse gris/marron
  - 0.25 - 0.80 m Argiles sableuses compactes marron à traits rédoxiques
  - 0.80 - 1.00 m Graves sablo-argileuses grises collantes (niveau d'eau stabilisé à -0.80 m/sol)
- **Ex1 bis**
  - 0 - 0.25 m Terre végétale argilo-sableuse gris/marron
  - 0.25 - 0.30 m Argiles sableuses compactes marron à traits rédoxiques
- **Ex2**
  - 0 - 0.20 m Terre végétale limono-argileuse marron/gris
  - 0.20 - 0.80 m Argiles collantes gris/marron à traits rédoxiques
  - 0.80 - 1.00 m Sables argilo-graveleux collants gris (niveau d'eau stabilisé à -0.80 m/sol)
- **Ex2 bis**
  - 0 - 0.20 m Terre végétale limono-argileuse marron/gris
- **Ex3**
  - 0 - 0.35 m Terre végétale argilo-sableuse
  - 0.35 - 0.70 m Sables gravele-argileux collants gris à traits rédoxiques
  - 0.70 - 1.00 m Sables argilo-graveleux collants gris à traits rédoxiques (niveau d'eau stabilisé à -0.80 m/sol)
- **Ex3 bis**
  - 0 - 0.20 m Terre végétale argilo-sableuse
- **Ex4**
  - 0 - 0.30 m Terre végétale argileuse
  - 0.30 - 0.80 m Sables grossiers légèrement argileux gris (niveau d'eau stabilisé à -0.80 m/sol)
- **Ex4 bis**
  - 0 - 0.30 m Terre végétale argileuse
- **Ex5**
  - 0 - 0.30 m Terre végétale argilo-limoneuse marron à traits rédoxiques
  - 0.30 - 0.60 m Argiles compactes grises à traits rédoxiques
  - 0.60 - 0.90 m Argiles carbonatées à rognons calcaires grises (niveau d'eau stabilisé à -0.75 m/sol)
- **Ex5 bis**
  - 0 - 0.30 m Terre végétale argilo-limoneuse marron à traits rédoxiques
- **Ex6**
  - 0 - 0.15 m Limons carbonatés gris
  - 0.15 - 0.30 m Graves siliceuses au sein d'une matrice argilo-limoneuse collante
- **Ex7**
  - 0 - 0.25 m Terre végétale limono-argileuse marron
  - 0.25 - 0.85 m Argiles limoneuses compactes marron à traits rédoxiques
  - 0.85 - 1.00 m Sables légèrement argileux gris à légers traits rédoxiques (niveau d'eau stabilisé à -0.85 m/sol)
- **Ex7 bis**
  - 0 - 0.25 m Terre végétale limono-argileuse marron

- **Ex8**
  - 0 - 0.25 m Terre végétale limono-argileuse marron
  - 0.25 - 0.90 m Argiles limoneuses compactes marron à traits rédoxiques
  - 0.90 – 1.00 m Sables légèrement argileux gris à légers traits rédoxiques (niveau d'eau stabilisé à -0.85 m/sol)
- **Ex8 bis**
  - 0 - 0.20 m Terre végétale limono-argileuse marron
- **Ex9**
  - 0 - 0.10 m Terre végétale limoneuse marron/gris
  - 0.10 - 0.30 m Limons légèrement argileux marron/gris à fragments calcaires
- **Ex10**
  - 0 - 0.25 m Terre végétale limoneuse gris/brun
  - 0.25 - 0.65 m Argiles collantes marron/gris à traits rédoxiques
  - 0.65 – 0.75 m Argiles compactes marron/gris et cailloux siliceux épars
- **Ex10 bis**
  - 0 - 0.20 m Terre végétale limoneuse gris/brun
- **Ex11**
  - 0 - 0.15 m Terre végétale limoneuse marron
  - 0.15 - 0.25 m Limons argileux marron/gris
- **Ex12**
  - 0 - 0.10 m Terre végétale sableuse marron/gris
  - 0.10 - 0.25 m Terre sableuse marron/gris



## ANNEXE 4

### PHOTOS DES SONDAGES

(2 pages)



Sondage Ex1



Sondage Ex2



Sondage Ex3



Sondage Ex4



Sondage Ex5



Sondage Ex6



Sondage Ex7



Sondage Ex8



Sondage Ex9



Sondage Ex10



Sondage Ex11



Sondage Ex12



Sondage Ex9 en cours de test d'infiltration



Sondage Ex12 après test d'infiltration



## **ANNEXE 5**

### **TESTS DE PERMEABILITE**

(6 pages)

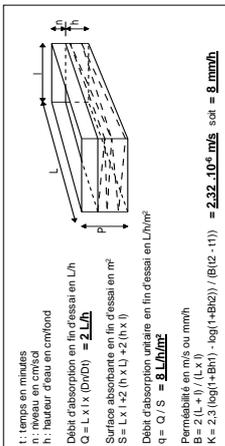
TEST D'INFILTRATION A L'EXCAVATION

Etude : URBASOLAR  
Commune : SERMAIZE - 51  
Date : 16/05/2019

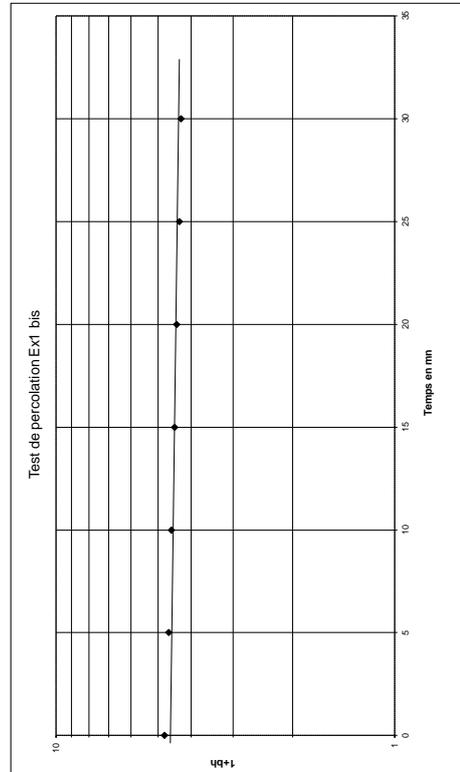
n° Ex : Ex1 bis

Caractéristiques de l'excavation		
Longueur L (m)	Largeur l (m)	Profondeur (m)
0,20	0,25	18,00

Temps t (mn)	1+hb	Hauteur d'eau h (cm)	n (cm)
0	4,780	21,0	
5	4,654	20,3	
10	4,564	19,8	
15	4,474	19,3	
20	4,402	18,9	
25	4,350	18,5	
30	4,276	18,2	



Horizon testé : Argiles sableuses compactes à traits rédoxyques



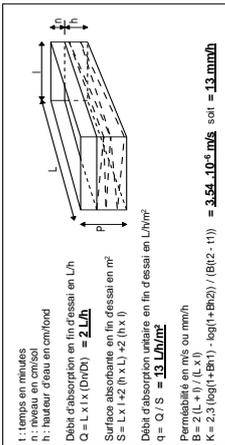
TEST D'INFILTRATION A L'EXCAVATION

Etude : URBASOLAR  
Commune : SERMAIZE - 51  
Date : 16/05/2019

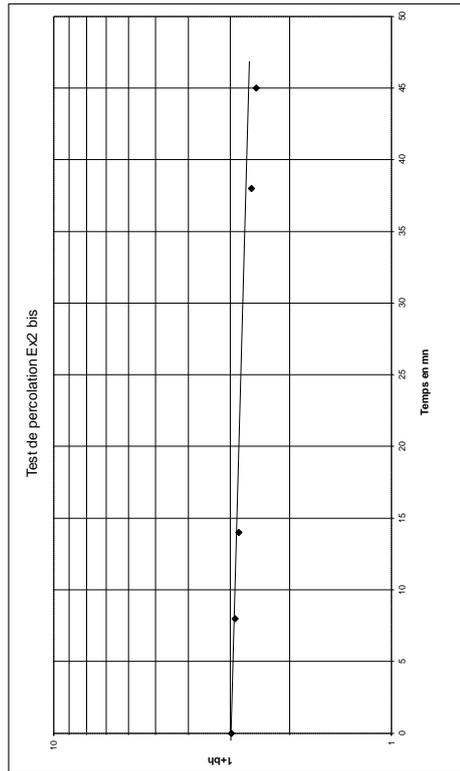
n° Ex : Ex2 bis

Caractéristiques de l'excavation		
Longueur L (m)	Largeur l (m)	Profondeur (m)
0,20	0,30	16,67

Temps t (mn)	1+hb	Hauteur d'eau h (cm)	n (cm)
0	2,983	11,9	
8	2,900	11,4	
14	2,833	11,0	
38	2,600	9,6	
45	2,517	9,1	



Horizon testé : Terre végétale limoneuse-argileuse sur argiles collantes



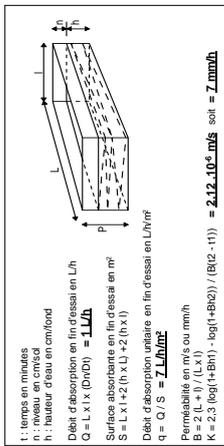
# SOND&EAU

## TEST D'INFILTRATION A L'EXCAVATION

Etude :	URBASOLAR
Commune :	SERMAIZE - 51
Date :	16/05/2019

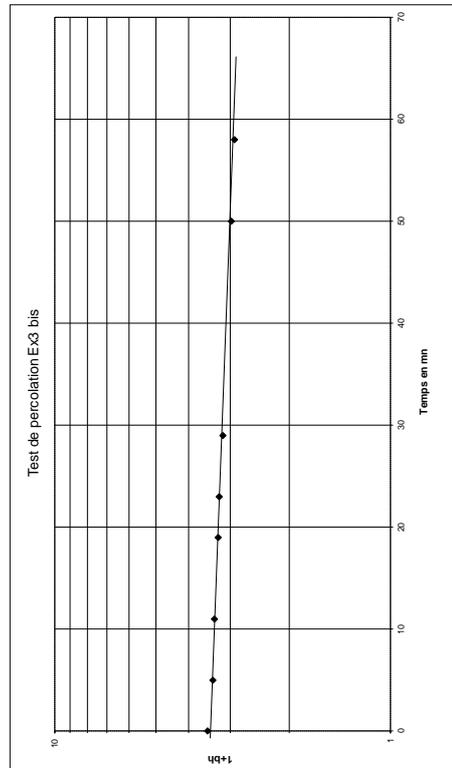
n° Ex : Ex3 bis

Caractéristiques de l'excavation		
Longueur L (m)	b (mm2)	Profondeur (m)
0,20	20,00	0,20



Temps t (min)	1+bh	Hauteur d'eau h (cm)	n (cm)
0	3,500	12,5	
5	3,380	11,9	
11	3,340	11,7	
19	3,260	11,3	
23	3,240	11,2	
29	3,160	10,8	
50	2,980	9,9	
56	2,920	9,6	

Horizon testé : Terre végétale argilo-sableuse



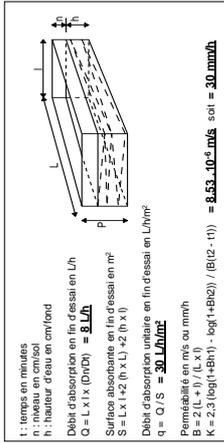
# SOND&EAU

## TEST D'INFILTRATION A L'EXCAVATION

Etude :	URBASOLAR
Commune :	SERMAIZE - 51
Date :	16/05/2019

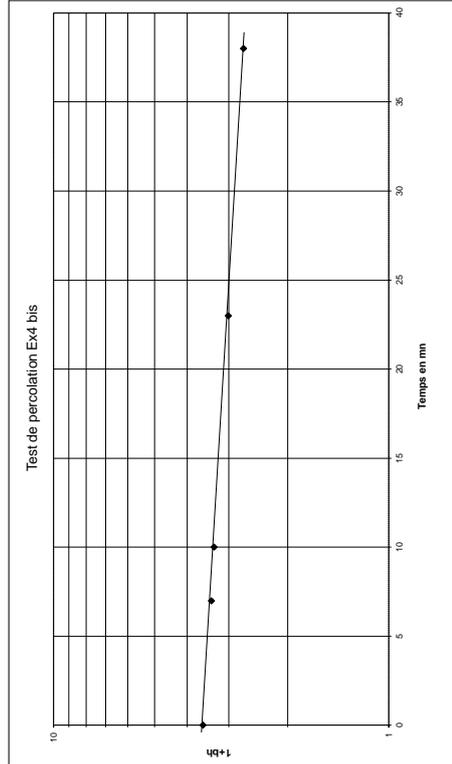
n° Ex : Ex4 bis

Caractéristiques de l'excavation		
Longueur L (m)	b (mm2)	Profondeur (m)
0,35	13,71	0,30



Temps t (min)	1+bh	Hauteur d'eau h (cm)	n (cm)
0	3,578	18,8	
7	3,386	17,4	
10	3,318	16,9	
23	3,016	14,7	
38	2,714	12,5	

Horizon testé : Terre végétale argileuse sur sables grossiers légèrement argileux



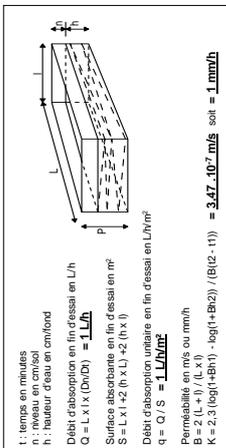
# SOND&EAU

## TEST D'INFILTRATION A L'EXCAVATION

Etude :	URBASOLAR
Commune :	SERMAIZE - 51
Date :	16/05/2019

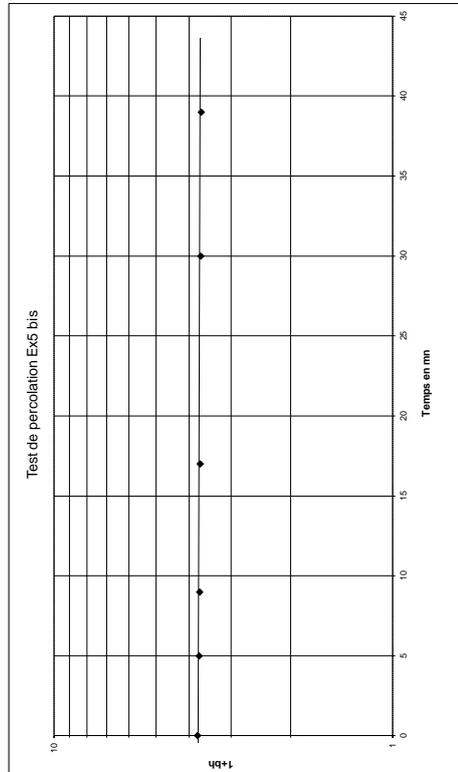
n° Ex : Ex5 bis

Caractéristiques de l'excavation		
Longueur L (m)	b (m/m2)	Profondeur (m)
0,35	0,20	15,71



Temps t (mn)	1+hb	Hauteur d'eau h (cm)	n (cm)
0	3,766	17,6	
5	3,734	17,4	
9	3,719	17,3	
17	3,703	17,2	
30	3,687	17,1	
39	3,671	17,0	

Horizon testé : Terre végétale argilo-limoneuse sur argiles compactes



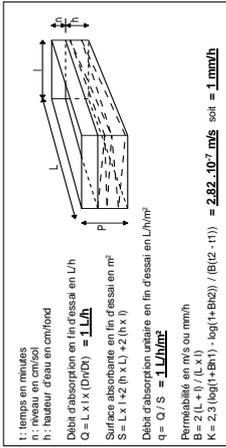
# SOND&EAU

## TEST D'INFILTRATION A L'EXCAVATION

Etude :	URBASOLAR
Commune :	SERMAIZE - 51
Date :	16/05/2019

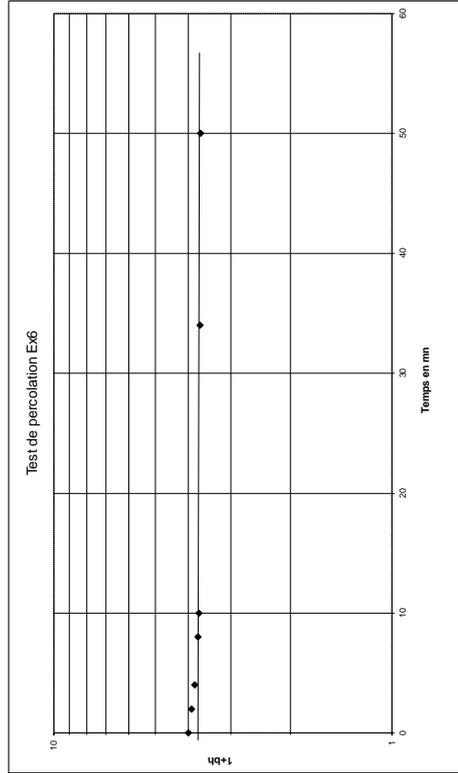
n° Ex : Ex6

Caractéristiques de l'excavation		
Longueur L (m)	b (m/m2)	Profondeur (m)
0,30	0,20	16,67



Temps t (mn)	1+hb	Hauteur d'eau h (cm)	n (cm)
0	4,000	16,0	
2	3,917	17,5	
4	3,833	17,0	
8	3,750	16,5	
10	3,717	16,3	
34	3,700	16,2	
50	3,683	16,1	

Horizon testé : Graves siliceuses au sein d'une matrice argilo-limoneuse collante

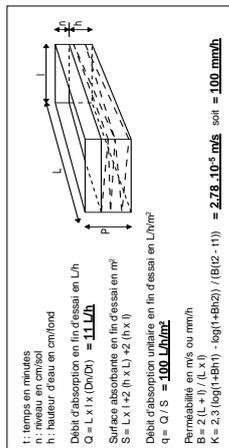


TEST D'INFILTRATION A L'EXCAVATION

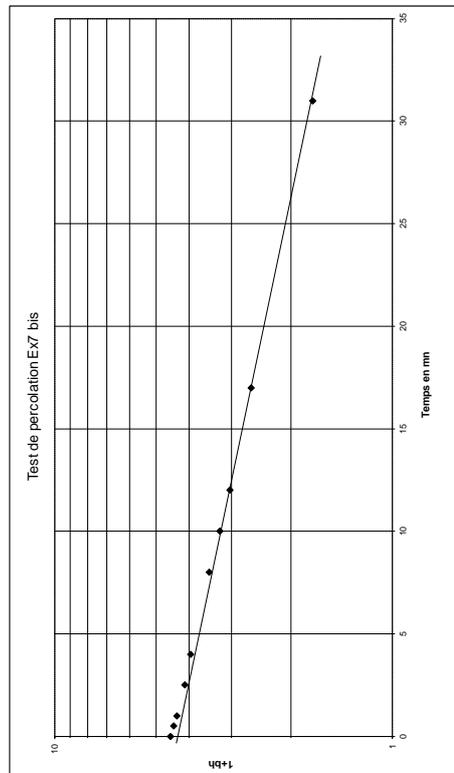
Etude : URBASOLAR  
Commune : SERMAIZE - 51  
Date : 16/05/2019

n° Ex : Ex7 bis

Caractéristiques de l'excavation			
Longueur L (m)	Largeur l (m)	b (mm2)	Profondeur (m)
0,25	0,25	18,00	0,25
Temps t (mm)	1+hh	Hauteur d'eau h (cm)	n (cm)
0	4,546	19,7	
1	4,438	19,1	
1	4,348	18,6	
3	4,114	17,3	
4	3,952	16,4	
8	3,484	13,8	
10	3,250	12,5	
12	3,034	11,3	
17	2,620	9,0	
31	1,720	4,0	



Horizon testé : Terre végétale limoneuse argileuse sur argiles limoneuses compactes

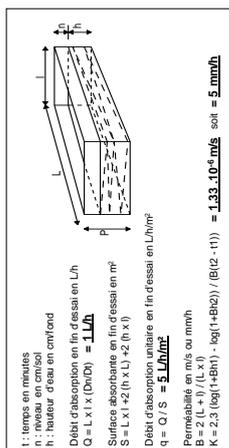


TEST D'INFILTRATION A L'EXCAVATION

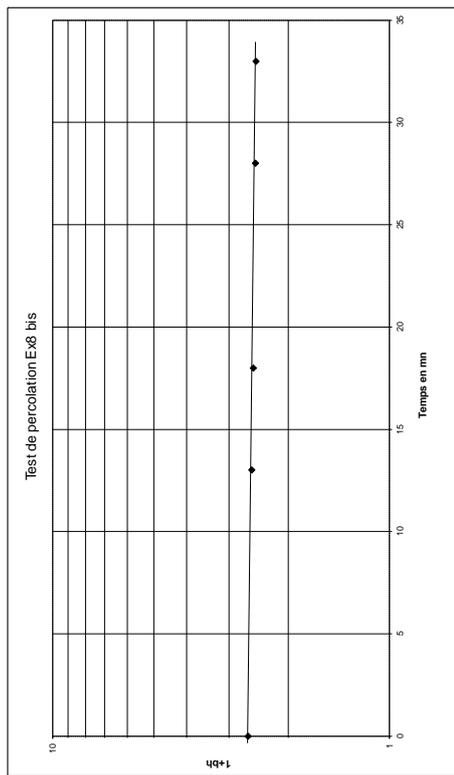
Etude : URBASOLAR  
Commune : SERMAIZE - 51  
Date : 16/05/2019

n° Ex : Ex8 bis

Caractéristiques de l'excavation			
Longueur L (m)	Largeur l (m)	b (mm2)	Profondeur (m)
0,25	0,25	16,00	0,20
Temps t (mm)	1+hh	Hauteur d'eau h (cm)	n (cm)
0	2,632	10,2	
13	2,568	9,8	
18	2,536	9,6	
28	2,504	9,4	
33	2,488	9,3	



Horizon testé : Terre végétale limoneuse argileuse

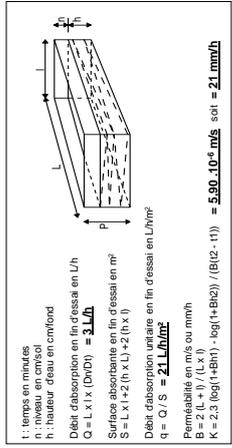


TEST D'INFILTRATION A L'EXCAVATION

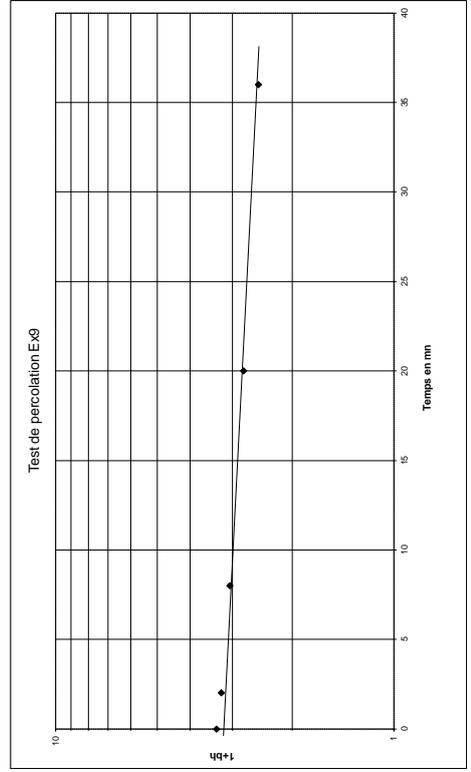
Etude : URBASOLAR  
Commune : SERMAIZE - 51  
Date : 16/05/2019

n° Ex : Ex9

Caractéristiques de l'excavation			
Longueur L (m)	Largueur l (m)	b (m/m2)	Profondeur (m)
0,25	0,20	18,00	0,30
Temps t (mn)	1+hh	Hauteur d'eau h (cm)	
0	3,340	13,0	
2	3,232	12,4	
8	3,062	11,4	
20	2,782	9,9	
36	2,512	8,4	



Horizon testé : Limons légèrement argileux marron/gris à fragments calcaires

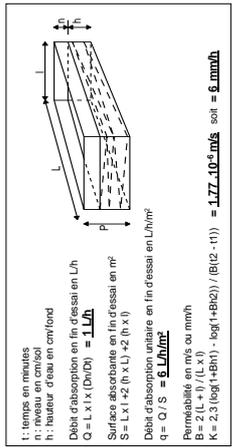


TEST D'INFILTRATION A L'EXCAVATION

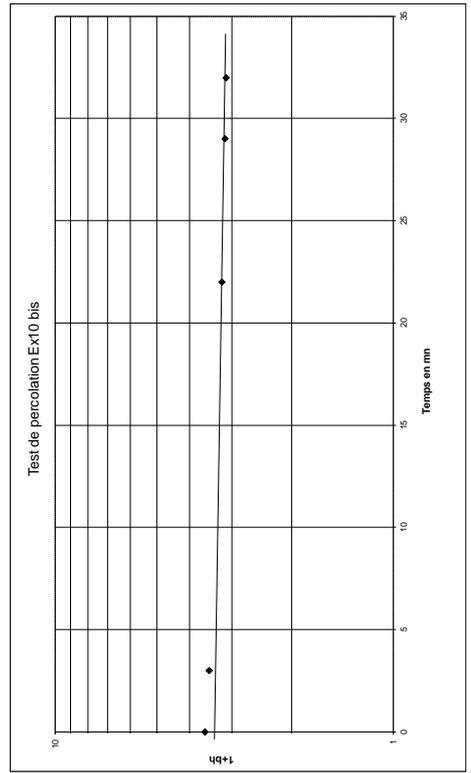
Etude : URBASOLAR  
Commune : SERMAIZE - 51  
Date : 16/05/2019

n° Ex : Ex10 bis

Caractéristiques de l'excavation			
Longueur L (m)	Largueur l (m)	b (m/m2)	Profondeur (m)
0,25	0,20	18,00	0,20
Temps t (mn)	1+hh	Hauteur d'eau h (cm)	
0	3,610	14,5	
3	3,502	13,9	
22	3,214	12,3	
29	3,142	11,9	
32	3,124	11,8	



Horizon testé : Terre végétale limoneuse



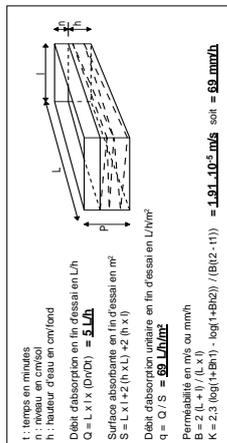
# SOND&EAU

## TEST D'INFILTRATION A L'EXCAVATION

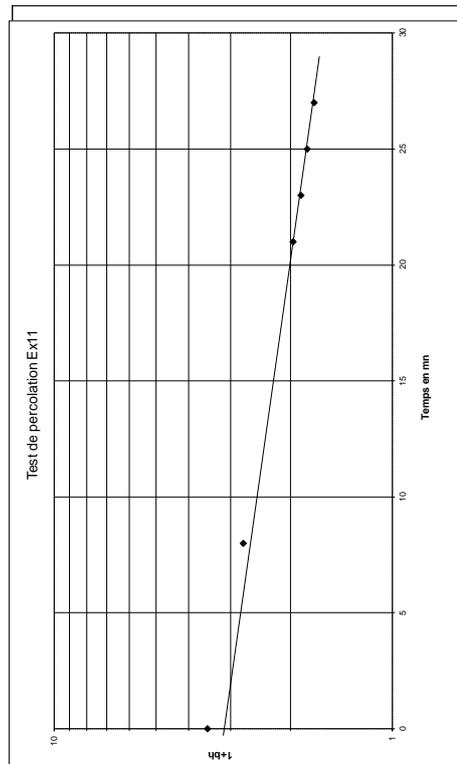
Etude : URBASOLAR  
Commune : SERMAIZE - 51  
Date : 16/05/2019

n° Ex : Ex11

Caractéristiques de l'excavation			
Longueur L (m)	Largeur l (m)	b (mm <sup>2</sup> )	Profondeur (m)
0,20	0,20	20,00	0,25
Temps t (min)	1+h	Hauteur d'eau h (cm)	n (cm)
0	3,520	12,6	
8	2,760	8,8	
21	1,960	4,8	
23	1,860	4,3	
25	1,780	3,9	
27	1,700	3,5	



Horizon testé : Limons argileux marron/gris



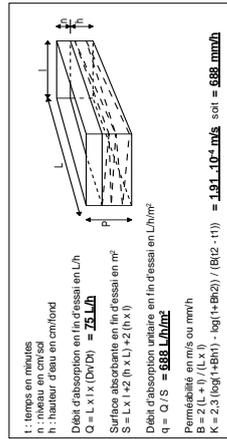
# SOND&EAU

## TEST D'INFILTRATION A L'EXCAVATION

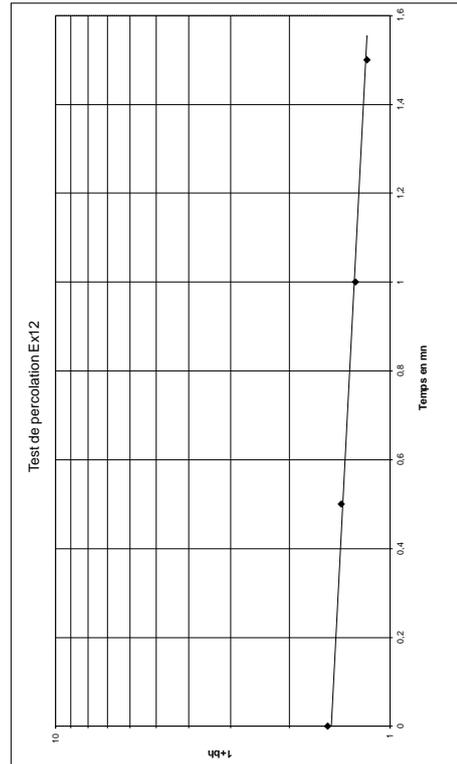
Etude : URBASOLAR  
Commune : SERMAIZE - 51  
Date : 16/05/2019

n° Ex : Ex12

Caractéristiques de l'excavation			
Longueur L (m)	Largeur l (m)	b (mm <sup>2</sup> )	Profondeur (m)
0,30	0,30	13,33	0,25
Temps t (min)	1+h	Hauteur d'eau h (cm)	n (cm)
0	1,533	4,0	
1	1,400	3,0	
1	1,267	2,0	
2	1,173	1,3	



Horizon testé : Terre sableuse





## **ANNEXE 6**

### **BASSINS VERSANTS**

#### **Notes de calcul**

(10 pages)

**STATISTIQUES DE PRECIPITATIONS A**
**SAINT DIZIER**

(Coefficients de Montana : données MétéoFrance -période 1963 - 2012)

Durée de retour (ans)	a	b	h(t) (mm/10 mn)	h(t) (mm/15 mn)	h(t) (mm/20 mn)	h(t) (mm/30 mn)	h(t) (mm/1 H)	h(t) (mm/2 H)	h(t) (mm/6 H)	h(t) (mm/12 H)	h(t) (mm/24 H)	h(t) (mm/48 H)	h(t) (mm/4 j)
5	3,827	0,53	11,3	13,7	15,6	18,9	22,5	26,7	35,1	41,7	50,9	62,2	76,0
10	4,22	0,5	13,3	16,3	18,9	23,1	27,0	31,7	40,8	47,2	57,3	69,6	84,5
20	4,501	0,469	15,3	19,0	22,1	27,4	31,6	36,6	46,1	52,2	62,9	75,9	91,5
30	4,626	0,451	16,4	20,5	24,0	29,9	34,5	39,7	49,5	55,2	66,3	79,7	95,7
50	4,762	0,427	17,8	22,5	26,5	33,4	38,2	43,5	53,5	58,6	70,0	83,8	100,2
100	4,823	0,389	19,7	25,2	30,1	38,5	43,4	48,9	59,1	63,3	75,3	89,5	106,3

**PLUIE DE RETOUR (t)**

$$h(t) = a \cdot t E(1-b)$$

h(t) en mm

t en mn

a et b coefficients de montana pour la période de retour

a et b coefficients de Montana à

**SAINT DIZIER**

ajustés pour des pluies de durée : 6 à 30 mn, 1 à 6 H et 12 à 192 H

**Seuils de ruissellement Po en mm (Astier 1993)**

Couvert	Morphologie	Pente (%)	Nature du sol		
			Sableux	Limoneux	Argileux compact
Boisé	Plat	0 - 5	90	65	50
	Ondulé	5 - 10	75	55	35
	Pentu	10 - 30	60	45	25
Prairie	Plat	0 - 5	85	60	50
	Ondulé	5 - 10	80	50	30
	Pentu	10 - 30	70	40	25
Culture	Plat	0 - 5	65	35	25
	Ondulé	5 - 10	50	25	10
	Pentu	10 - 30	35	10	0

**DETERMINATION DES COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT Cr**

$$Cr = 0,8 \cdot (1 - Po / Pj (T))$$

Cr coefficient de ruissellement

Po seuil de rétention initial en mm

Pj (T) pluie journalière en mm pour une occurrence donnée T

**Seuils Po sélectionnés pour le site (mm) :**

BV A	BV B	BV C	BV D	BV Amont B	BV Amont D	BV D + BV Amont D
60	60	56	60	65	60	60

**COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT DETERMINES PAR APPROCHE A SEUIL (Astier 1993)**

Occurrence	Pluie journalière (mm)	BV A Cr (%)	Pluie journalière (mm)	BV B Cr (%)	Pluie journalière (mm)	BV C Cr (%)	Pluie journalière (mm)	BV D Cr (%)	Pluie journalière (mm)	BV Amont B Cr (%)	Pluie journalière (mm)	BV Amont D Cr (%)	BV D + BV Amont D Cr (%)
5 ans	50,9	0,005	50,9	0,005	50,9	0,010	50,9	0,005	50,9	0,003	50,9	0,005	0,005
10 ans	57,3	0,010	57,3	0,010	57,3	0,016	57,3	0,010	57,3	0,005	57,3	0,010	0,010
20 ans	62,9	0,032	62,9	0,032	62,9	0,077	62,9	0,032	62,9	0,010	62,9	0,032	0,032
30 ans	66,3	0,067	66,3	0,067	66,3	0,109	66,3	0,067	66,3	0,014	66,3	0,067	0,067
50 ans	70,0	0,100	70,0	0,100	70,0	0,140	70,0	0,100	70,0	0,050	70,0	0,100	0,100
100 ans	75,3	0,142	75,3	0,142	75,3	0,179	75,3	0,142	75,3	0,096	75,3	0,142	0,142

URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS BV B		HAUTEUR DE PLUIE en mm (données MétéoFrance - Station de ST DIZIER)											
		Durée de la pluie											
Pluie de retour		15 mm	30 mm	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours			
5 ans		13,7	18,9	22,5	26,7	35,1	41,7	50,9	62,2	76,0			
10 ans		16,3	23,1	27,0	31,7	40,8	47,2	57,3	69,6	84,5			
20 ans		19,0	27,4	31,6	36,6	46,1	52,2	62,9	75,9	91,5			
30 ans		20,5	29,9	34,5	39,7	49,5	55,2	66,3	79,7	95,7			
50 ans		22,5	33,4	38,2	43,5	53,5	58,6	70,0	83,8	100,2			
100 ans		25,2	38,5	43,4	48,9	59,1	63,3	75,3	89,5	106,3			

URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS BV A		HAUTEUR DE PLUIE en mm (données MétéoFrance - Station de ST DIZIER)											
		Durée de la pluie											
Pluie de retour		15 mm	30 mm	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours			
5 ans		13,7	18,9	22,5	26,7	35,1	41,7	50,9	62,2	76,0			
10 ans		16,3	23,1	27,0	31,7	40,8	47,2	57,3	69,6	84,5			
20 ans		19,0	27,4	31,6	36,6	46,1	52,2	62,9	75,9	91,5			
30 ans		20,5	29,9	34,5	39,7	49,5	55,2	66,3	79,7	95,7			
50 ans		22,5	33,4	38,2	43,5	53,5	58,6	70,0	83,8	100,2			
100 ans		25,2	38,5	43,4	48,9	59,1	63,3	75,3	89,5	106,3			

URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS BV B		VOLUME D'EAU TOMBE SUR LE BASSIN VERSANT (m3)											
		Durée de la pluie											
Pluie de retour		15 mm	30 mm	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours			
5 ans		74	103	123	146	191	227	277	339	414			
10 ans		89	126	147	173	222	257	313	380	461			
20 ans		103	149	172	199	251	284	343	413	499			
30 ans		112	163	188	216	270	301	361	434	522			
50 ans		122	182	208	237	292	319	382	456	546			
100 ans		138	210	236	266	322	345	410	488	579			

URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS BV A		VOLUME D'EAU TOMBE SUR LE BASSIN VERSANT (m3)											
		Durée de la pluie											
Pluie de retour		15 mm	30 mm	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours			
5 ans		852	1 180	1 403	1 666	2 188	2 597	3 173	3 877	4 737			
10 ans		1 019	1 440	1 683	1 974	2 541	2 944	3 574	4 340	5 269			
20 ans		1 182	1 707	1 971	2 280	2 871	3 282	3 921	4 728	5 701			
30 ans		1 275	1 865	2 153	2 474	3 086	3 439	4 132	4 965	5 966			
50 ans		1 401	2 084	2 378	2 711	3 336	3 650	4 365	5 220	6 242			
100 ans		1 572	2 401	2 702	3 047	3 684	3 948	4 692	5 575	6 626			

URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS BV B		VOLUME D'EAU RUISSELE (m3)											
		Durée de la pluie											
Pluie de retour		15 mm	30 mm	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours			
5 ans		0,4	0,5	0,6	0,7	1,0	1,1	1,4	1,7	2,1			
10 ans		0,9	1,3	1,5	1,7	2,2	2,6	3,1	3,8	4,6			
20 ans		3,4	4,8	5,6	6,5	8,1	9,2	11,1	13,4	16,2			
30 ans		7,4	10,9	12,5	14,4	18,0	20,0	24,0	29	35			
50 ans		12	18	21	24	29	32	38	46	55			
100 ans		20	30	34	38	46	49	58	69	82			

URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS BV A		VOLUME D'EAU RUISSELE (m3)											
		Durée de la pluie											
Pluie de retour		15 mm	30 mm	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours			
5 ans		4,3	5,9	7,0	8,3	10,9	13,0	15,9	19,4	23,7			
10 ans		10,2	14,4	16,8	19,7	25,4	29,4	35,7	43,4	53			
20 ans		38,3	55,4	64,0	74,0	93,2	105,5	127,2	153	185			
30 ans		84,9	124,1	143,3	164,7	205,4	228,9	275	330	397			
50 ans		141	209	239	272	335	366	438	524	626			
100 ans		223	341	384	433	524	561	667	792	941			

URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS BV C		HAUTEUR DE PLUIE en mm (données MétéoFrance - Station de ST DIZIER)									
		Durée de la pluie									
Pluie de retour		15 mm	30 mm	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours	
5 ans		13,7	18,9	22,5	26,7	35,1	41,7	50,9	62,2	76,0	
10 ans		16,3	23,1	27,0	31,7	40,8	47,2	57,3	69,6	84,5	
20 ans		19,0	27,4	31,6	36,6	46,1	52,2	62,9	75,9	91,5	
30 ans		20,5	29,9	34,5	39,7	49,5	55,2	66,3	79,7	95,7	
50 ans		22,5	33,4	38,2	43,5	53,5	58,6	70,0	83,8	100,2	
100 ans		25,2	38,5	43,4	48,9	59,1	63,3	75,3	89,5	106,3	

URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS BV C		VOLUME D'EAU TOMBÉ SUR LE BASSIN VERSANT (m3)									
		Durée de la pluie									
Pluie de retour		15 mm	30 mm	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours	
5 ans		118	163	194	230	303	359	439	536	655	
10 ans		141	199	233	273	352	407	494	600	729	
20 ans		163	236	273	315	397	450	542	654	789	
30 ans		176	258	298	342	427	476	572	687	825	
50 ans		194	288	329	375	461	505	604	722	863	
100 ans		217	332	374	421	510	546	649	771	916	

URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS BV D		HAUTEUR DE PLUIE en mm (données MétéoFrance - Station de ST DIZIER)									
		Durée de la pluie									
Pluie de retour		15 mm	30 mm	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours	
5 ans		13,7	18,9	22,5	26,7	35,1	41,7	50,9	62,2	76,0	
10 ans		16,3	23,1	27,0	31,7	40,8	47,2	57,3	69,6	84,5	
20 ans		19,0	27,4	31,6	36,6	46,1	52,2	62,9	75,9	91,5	
30 ans		20,5	29,9	34,5	39,7	49,5	55,2	66,3	79,7	95,7	
50 ans		22,5	33,4	38,2	43,5	53,5	58,6	70,0	83,8	100,2	
100 ans		25,2	38,5	43,4	48,9	59,1	63,3	75,3	89,5	106,3	

URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS BV D		VOLUME D'EAU TOMBÉ SUR LE BASSIN VERSANT (m3)									
		Durée de la pluie									
Pluie de retour		15 mm	30 mm	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours	
5 ans		599	829	987	1 172	1 539	1 826	2 231	2 726	3 330	
10 ans		716	1 013	1 183	1 388	1 787	2 070	2 513	3 051	3 705	
20 ans		831	1 200	1 386	1 603	2 019	2 286	2 757	3 324	4 009	
30 ans		897	1 312	1 514	1 740	2 170	2 418	2 905	3 491	4 195	
50 ans		985	1 465	1 672	1 906	2 346	2 567	3 069	3 670	4 389	
100 ans		1 106	1 689	1 900	2 142	2 591	2 776	3 299	3 920	4 659	

URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS BV C		VOLUME D'EAU RUISSELE (m3)									
		Durée de la pluie									
Pluie de retour		15 mm	30 mm	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours	
5 ans		1,2	1,6	1,9	2,3	3,0	3,6	4,4	5,4	6,6	
10 ans		2,3	3,3	3,8	4,5	5,8	6,7	8,1	9,9	12,0	
20 ans		12,6	18,2	21,0	24,3	30,6	34,6	41,7	50,3	60,7	
30 ans		19,2	28,1	32,4	37,2	46,4	51,7	62,2	74,7	89,8	
50 ans		27	40	46	53	65	71	85	101	121	
100 ans		39	60	67	76	91	98	116	138	164	

URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS BV D		VOLUME D'EAU RUISSELE (m3)									
		Durée de la pluie									
Pluie de retour		15 mm	30 mm	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours	
5 ans		3,0	4,1	4,9	5,9	7,7	9,1	11,2	13,6	16,7	
10 ans		7,2	10,1	11,8	13,9	17,9	20,7	25	31	37	
20 ans		27,0	39,0	45	52	66	74	89	108	130	
30 ans		59,7	87	101	116	144	161	193	232	279	
50 ans		99	147	168	191	235	257	308	368	440	
100 ans		157	240	270	304	368	394	469	557	662	

URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS BV Amont D		HAUTEUR DE PLUIE en mm (données MétéoFrance - Station de ST DIZIER)											
		Durée de la pluie											
Pluie de retour		15 mm	30 mm	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours			
5 ans		13,7	18,9	22,5	26,7	35,1	41,7	50,9	62,2	76,0			
10 ans		16,3	23,1	27,0	31,7	40,8	47,2	57,3	69,6	84,5			
20 ans		19,0	27,4	31,6	36,6	46,1	52,2	62,9	75,9	91,5			
30 ans		20,5	29,9	34,5	39,7	49,5	55,2	66,3	79,7	95,7			
50 ans		22,5	33,4	38,2	43,5	53,5	58,6	70,0	83,8	100,2			
100 ans		25,2	38,5	43,4	48,9	59,1	63,3	75,3	89,5	106,3			

URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS BV Amont B		HAUTEUR DE PLUIE en mm (données MétéoFrance - Station de ST DIZIER)											
		Durée de la pluie											
Pluie de retour		15 mm	30 mm	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours			
5 ans		13,7	18,9	22,5	26,7	35,1	41,7	50,9	62,2	76,0			
10 ans		16,3	23,1	27,0	31,7	40,8	47,2	57,3	69,6	84,5			
20 ans		19,0	27,4	31,6	36,6	46,1	52,2	62,9	75,9	91,5			
30 ans		20,5	29,9	34,5	39,7	49,5	55,2	66,3	79,7	95,7			
50 ans		22,5	33,4	38,2	43,5	53,5	58,6	70,0	83,8	100,2			
100 ans		25,2	38,5	43,4	48,9	59,1	63,3	75,3	89,5	106,3			

URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS BV Amont D		VOLUME D'EAU TOMBE SUR LE BASSIN VERSANT (m3)											
		Durée de la pluie											
Pluie de retour		15 mm	30 mm	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours			
5 ans		147	204	243	288	379	450	549	671	820			
10 ans		176	249	291	342	440	510	619	751	912			
20 ans		205	296	341	395	497	563	679	819	987			
30 ans		221	323	373	428	534	595	715	860	1 033			
50 ans		242	361	412	469	578	632	756	904	1 081			
100 ans		272	416	468	527	638	684	812	965	1 147			

URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS BV Amont B		VOLUME D'EAU TOMBE SUR LE BASSIN VERSANT (m3)											
		Durée de la pluie											
Pluie de retour		15 mm	30 mm	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours			
5 ans		116	161	192	228	299	355	434	530	648			
10 ans		139	197	230	270	347	402	489	593	720			
20 ans		162	233	269	312	393	445	536	646	779			
30 ans		174	255	294	338	422	470	565	679	816			
50 ans		191	285	325	371	456	499	597	714	853			
100 ans		215	328	369	417	504	540	641	762	906			

URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS BV Amont D		VOLUME D'EAU RUISSELE (m3)											
		Durée de la pluie											
Pluie de retour		15 mm	30 mm	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours			
5 ans	0,005	0,7	1,0	1,2	1,4	1,9	2	3	3	4			
10 ans	0,010	2	2	3	3	4	5	6	8	9			
20 ans	0,032	7	10	11	13	16	18	22	27	32			
30 ans	0,067	15	21	25	29	36	40	48	57	69			
50 ans	0,100	24	36	41	47	58	63	76	91	108			
100 ans	0,142	39	59	66	75	91	97	115	137	163			

URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS BV Amont B		VOLUME D'EAU RUISSELE (m3)											
		Durée de la pluie											
Pluie de retour		15 mm	30 mm	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours			
5 ans	0,003	0,3	0,5	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3	1,6	1,9			
10 ans	0,005	0,7	1,0	1,2	1,3	1,7	2,0	2,4	3	4			
20 ans	0,010	1,6	2,3	2,7	3,1	4	4	5	6	8			
30 ans	0,014	2,4	3,5	4	5	6	6	8	9	11			
50 ans	0,050	10	14	16	19	23	25	30	36	43			
100 ans	0,096	21	31	35	40	48	52	61	73	87			

URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS BV D + BV Amont D											
HAUTEUR DE PLUIE en mm (données MétéoFrance - Station de ST DIZIER)											
Durée de la pluie											
	15 mm	30 mm	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours		
Pluie de retour											
5 ans	13,7	18,9	22,5	26,7	35,1	41,7	50,9	62,2	76,0		
10 ans	16,3	23,1	27,0	31,7	40,8	47,2	57,3	69,6	84,5		
20 ans	19,0	27,4	31,6	36,6	46,1	52,2	62,9	75,9	91,5		
30 ans	20,5	29,9	34,5	39,7	49,5	55,2	66,3	79,7	95,7		
50 ans	22,5	33,4	38,2	43,5	53,5	58,6	70,0	83,8	100,2		
100 ans	25,2	38,5	43,4	48,9	59,1	63,3	75,3	89,5	106,3		

URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS BV D + BV Amont D											
VOLUME D'EAU TOMBE SUR LE BASSIN VERSANT (m3)											
Durée de la pluie											
	15 mm	30 mm	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours		
Surface du bassin versant (m2)											
Pluie de retour											
5 ans	746	1 034	1 230	1 460	1 917	2 276	2 780	3 397	4 151		
10 ans	893	1 262	1 475	1 730	2 227	2 579	3 132	3 803	4 617		
20 ans	1 035	1 496	1 727	1 998	2 516	2 849	3 436	4 143	4 996		
30 ans	1 117	1 635	1 886	2 168	2 704	3 013	3 621	4 351	5 228		
50 ans	1 227	1 826	2 084	2 375	2 923	3 198	3 825	4 574	5 469		
100 ans	1 378	2 104	2 368	2 670	3 229	3 459	4 111	4 886	5 806		

URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS BV D + BV Amont D											
VOLUME D'EAU RUISSELE (m3)											
Durée de la pluie											
	15 mm	30 mm	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours		
Pluie de retour											
5 ans	3,7	5,2	6,1	7,3	9,6	11	14	17	21		
10 ans	9	13	15	17	22	26	31	38	46		
20 ans	34	49	56	65	82	92	112	134	162		
30 ans	74	109	126	144	180	201	241	290	348		
50 ans	123	183	209	238	293	321	384	459	549		
100 ans	196	299	336	379	459	492	584	694	825		

**EVALUATION DES DEBITS DE CRUE PAR LA METHODE RATIONNELLE**

**Débit de crue**     $Q = 2,78 \times C \times i \times A$

**SERMAIZE LES BAINS**

Coeff. Montana St Dizier

Pluie journalière de retour    **10 ans**

Bassins versants	Durée de retour (ans)	a	b	L (km)	Pente versants I (m/m)	A (ha)	Cr
BV A	10	7,485	0,72	0,400	0,006	6,232	0,010
BV B	10	7,485	0,72	0,100	0,020	0,545	0,010
BV C	10	7,485	0,72	0,100	0,041	0,862	0,016
BV D	10	7,485	0,72	0,200	0,009	4,382	0,010
BV Amont B	10	7,485	0,72	0,100	0,033	0,852	0,005
BV Amont D	10	7,485	0,72	0,100	0,018	1,079	0,010
BV D + BV Amont D	10	7,485	0,72	0,220	0,010	5,461	0,010

Bassins versants	Pj (mm)	Po (mm)	Rm (mm)	tc Lefort (h)	i(tc) (mm/h)	Q (l/s)
BV A	57,3	60				0
BV B	57,3	60				0
BV C	57,3	56	1,1	1,275	6,3	0,2
BV D	57,3	60				0
BV Amont B	57,3	65				0
BV Amont D	57,3	60				0
BV D + BV Amont D	57,3	60				0

$tc = 1,8 \cdot L^{0,6} \cdot I^{E-0,33} \cdot Rm^E - 0,23$

$Rm = Pj - Po$

$i(tc) = a \cdot tc^E(b)$

**Q** en l/s

**L** : longueur du cheminement principal en km

**Cr** coef de ruissellement

**I** : pente moyenne des versants en m/m

**i** intensité du temps de concentration en mm/h

**Rm** : ruissellement en mm

**A** surface en ha

**Pj** : pluie journalière décennale en mm

**tc** : temps de concentration en heures

**Po** : rétention initiale en mm

**EVALUATION DES DEBITS DE CRUE PAR LA METHODE RATIONNELLE**

Débit de crue $Q = 2,78 \times C \times i \times A$		SERMAIZE LES BAINS					
		Coeff. Montana St Dizier		Pluie journalière de retour <b>20 ans</b>			
Bassins versants	Durée de retour (ans)	a	b	L (km)	Pente versants I (m/m)	A (ha)	Cr
BV A	20	8,831	0,73	0,400	0,006	6,232	0,032
BV B	20	8,831	0,73	0,100	0,020	0,545	0,032
BV C	20	8,831	0,73	0,100	0,041	0,862	0,077
BV D	20	8,831	0,73	0,200	0,009	4,382	0,032
BV Amont B	20	8,831	0,73	0,100	0,033	0,852	0,010
BV Amont D	20	8,831	0,73	0,100	0,018	1,079	0,032
BV D + BV Amont D	20	8,831	0,73	0,220	0,010	5,461	0,032

Bassins versants	Pj (mm)	Po (mm)	Rm (mm)	tc Lefort (h)	i(tc) (mm/h)	Q (l/s)
BV A	62,9	60	2,3	4,690	2,9	<b>1,6</b>
BV B	62,9	60	2,3	1,353	7,1	<b>0,3</b>
BV C	62,9	56	5,5	0,875	9,7	<b>1,8</b>
BV D	62,9	60	2,3	2,669	4,3	<b>1,7</b>
BV Amont B	62,9	65				<b>0</b>
BV Amont D	62,9	60	2,3	1,401	6,9	<b>0,7</b>
BV D + BV Amont D	62,9	60	2,3	2,729	4,2	<b>2,1</b>

$tc = 1,8 \cdot L^{0,6} \cdot I^{E-0,33} \cdot Rm^E - 0,23$

$Rm = Pj - Po$

$i(tc) = a \cdot tc^E(b)$

Q en l/s

Cr coef de ruissellement

i intensité du temps de concentration en mm/h

A surface en ha

tc : temps de concentration en heures

L : longueur du cheminement principal en km

I : pente moyenne des versants en m/m

Rm : ruissellement en mm

Pj : pluie journalière décennale en mm

Po : rétention initiale en mm

**EVALUATION DES DEBITS DE CRUE PAR LA METHODE RATIONNELLE**

Débit de crue		Q = 2,78 x C x i x A		SERMAIZE LES BAINS			
		Coeff. Montana St Dizier		Pluie journalière de retour <b>30 ans</b>			
Bassins versants	Durée de retour (ans)	a	b	L (km)	Pente versants I (m/m)	A (ha)	Cr
BV A	30	9,651	0,735	0,400	0,006	6,232	0,032
BV B	30	9,651	0,735	0,100	0,020	0,545	0,032
BV C	30	9,651	0,735	0,100	0,041	0,862	0,077
BV D	30	9,651	0,735	0,200	0,009	4,382	0,032
BV Amont B	30	9,651	0,735	0,100	0,033	0,852	0,010
BV Amont D	30	9,651	0,735	0,100	0,018	1,079	0,032
BV D + BV Amont D	30	9,651	0,735	0,220	0,010	5,461	0,032

Bassins versants	Pj (mm)	Po (mm)	Rm (mm)	tc Lefort (h)	i(tc) (mm/h)	Q (l/s)
BV A	66,3	60	5,0	3,928	3,5	<b>2,0</b>
BV B	66,3	60	5,0	1,133	8,8	<b>0,4</b>
BV C	66,3	56	8,2	0,799	11,4	<b>2,1</b>
BV D	66,3	60	5,0	2,235	5,3	<b>2,1</b>
BV Amont B	66,3	65	1,0	1,380	7,6	<b>0,2</b>
BV Amont D	66,3	60	5,0	1,173	8,6	<b>0,8</b>
BV D + BV Amont D	66,3	60	5,0	2,286	5,3	<b>2,6</b>

$tc = 1,8 \cdot L^{0,6} \cdot I^{E-0,33} \cdot Rm^E - 0,23$

$Rm = Pj - Po$

$i(tc) = a \cdot tc^E(b)$

Q en l/s

Cr coef de ruissellement

i intensité du temps de concentration en mm/h

A surface en ha

tc : temps de concentration en heures

L : longueur du cheminement principal en km

I : pente moyenne des versants en m/m

Rm : ruissellement en mm

Pj : pluie journalière décennale en mm

Po : rétention initiale en mm

**EVALUATION DES DEBITS DE CRUE PAR LA METHODE RATIONNELLE**

<b>Débit de crue</b>		<b>Q = 2,78 x C x i x A</b>			<b>SERMAIZE LES BAINS</b>		
		Coeff. Montana St Dizier		Pluie journalière de retour <b>50 ans</b>			
Bassins versants	Durée de retour (ans)	a	b	L (km)	Pente versants I (m/m)	A (ha)	Cr
BV A	50	10,727	0,742	0,400	0,006	6,232	0,100
BV B	50	10,727	0,742	0,100	0,020	0,545	0,100
BV C	50	10,727	0,742	0,100	0,041	0,862	0,140
BV D	50	10,727	0,742	0,200	0,009	4,382	0,100
BV Amont B	50	10,727	0,742	0,100	0,033	0,852	0,050
BV Amont D	50	10,727	0,742	0,100	0,018	1,079	0,100
BV D + BV Amont D	50	10,727	0,742	0,220	0,010	5,461	0,100

Bassins versants	Pj (mm)	Po (mm)	Rm (mm)	tc Lefort (h)	i(tc) (mm/h)	Q (l/s)
BV A	70,0	60	8,0	3,530	4,2	<b>7,3</b>
BV B	70,0	60	8,0	1,018	10,6	<b>1,6</b>
BV C	70,0	56	11,2	0,744	13,4	<b>4,5</b>
BV D	70,0	60	8,0	2,009	6,4	<b>7,8</b>
BV Amont B	70,0	65	4,0	1,011	10,6	<b>1,3</b>
BV Amont D	70,0	60	8,0	1,054	10,3	<b>3,1</b>
BV D + BV Amont D	70,0	60	8,0	2,054	6,3	<b>9,6</b>

$tc = 1,8 \cdot L^{0,6} \cdot I^{-0,33} \cdot Rm^{E-0,23}$

$Rm = Pj - Po$

$i(tc) = a \cdot tc^E(b)$

Q en l/s

L : longueur du cheminement principal en km

Cr coef de ruissellement

I : pente moyenne des versants en m/m

i intensité du temps de concentration en mm/h

Rm : ruissellement en mm

A surface en ha

Pj : pluie journalière décennale en mm

tc : temps de concentration en heures

Po : rétention initiale en mm

**EVALUATION DES DEBITS DE CRUE PAR LA METHODE RATIONNELLE**

Débit de crue		Q = 2,78 x C x i x A		SERMAIZE LES BAINS			
		Coeff. Montana St Dizier		Pluie journalière de retour <b>100 ans</b>			
Bassins versants	Durée de retour (ans)	a	b	L (km)	Pente versants I (m/m)	A (ha)	Cr
BV A	100	12,31	0,751	0,400	0,006	6,232	0,142
BV B	100	12,31	0,751	0,100	0,020	0,545	0,142
BV C	100	12,31	0,751	0,100	0,041	0,862	0,179
BV D	100	12,31	0,751	0,200	0,009	4,382	0,142
BV Amont B	100	12,31	0,751	0,100	0,033	0,852	0,096
BV Amont D	100	12,31	0,751	0,100	0,018	1,079	0,142
BV D + BV Amont D	100	12,31	0,751	0,220	0,010	5,461	0,142

Bassins versants	Pj (mm)	Po (mm)	Rm (mm)	tc Lefort (h)	i(tc) (mm/h)	Q (l/s)
BV A	75,3	60	12,2	3,204	5,1	<b>12,6</b>
BV B	75,3	60	12,2	0,924	13,1	<b>2,8</b>
BV C	75,3	56	15,4	0,691	16,2	<b>7,0</b>
BV D	75,3	60	12,2	1,824	7,8	<b>13,6</b>
BV Amont B	75,3	65	8,2	0,858	13,8	<b>3,1</b>
BV Amont D	75,3	60	12,2	0,957	12,7	<b>5,4</b>
BV D + BV Amont D	75,3	60	12,2	1,865	7,7	<b>16,6</b>

$tc = 1,8 \cdot L^{0,6} \cdot I^{E-0,33} \cdot Rm^{E-0,23}$

$Rm = Pj - Po$

$i(tc) = a \cdot tc^{E(b)}$

Q en l/s

Cr coef de ruissellement

i intensité du temps de concentration en mm/h

A surface en ha

tc : temps de concentration en heures

L : longueur du cheminement principal en km

I : pente moyenne des versants en m/m

Rm : ruissellement en mm

Pj : pluie journalière décennale en mm

Po : rétention initiale en mm

## **ANNEXE 7**

### **INFILTRATION DANS LES ZONES BASSES**

#### **Notes de calcul**

(4 pages)

**PLUIES EXCEPTIONNELLES RUISSELEES SUR LE SITE en m3 Bassin versant BV A URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS**

Surface BV A (ha)	6,232	15 mn	30 mn	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours		
Pluie de retour (ans)	0	15	30	60	120	360	720	1440	2880	5760		
5	0,0	4	6	7	8	11	13	16	19	24		
10	0,0	10	14	17	20	25	29	36	43	53		
20	0,0	38	55	64	74	93	106	127	153	185		
30	0,0	85	124	143	165	205	229	275	330	397		
50	0,0	141	209	239	272	335	366	438	524	626		
100	0,0	223	341	384	433	524	561	667	792	941		
Fuite par infiltration (m3)	0	3,78	7,56	15,12	30,24	90,72	181,44	362,88	725,76	1451,52		
Volume critique (m3)	960	964	968	975	990	1051	1141	1323	1686	2412		

**ZONE BASSE BV A (9 600 m2)**

Volume stocké en zone basse en m3

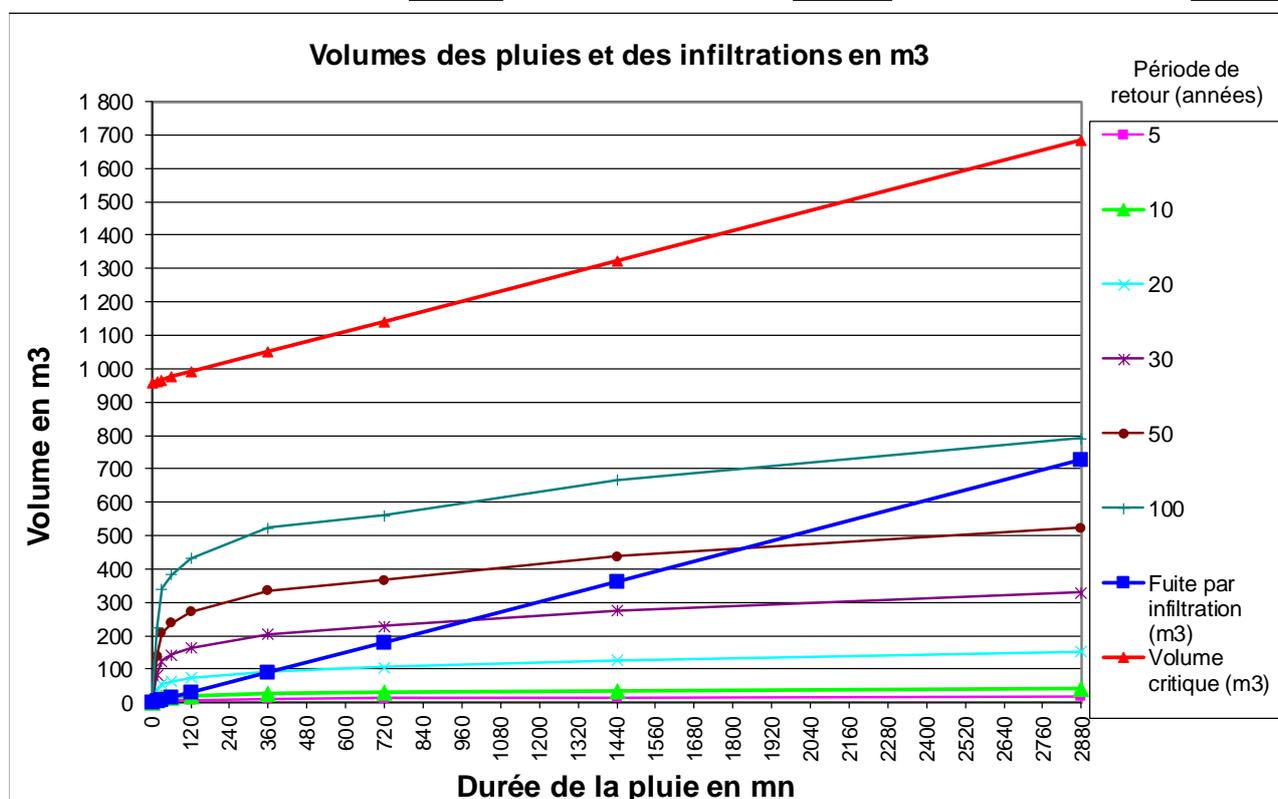
960

Hauteur d'eau en m

0,1

Débit d'infiltration (l/s)

4,2



NB : cette simulation ne prend pas en compte le temps de concentration de la pluie sur le bassin versant  
Le "volume critique" est la somme du volume de la zone basse et du volume évacué par infiltration

**PLUIES EXCEPTIONNELLES RUISSELEES SUR LE SITE en m3 Bassin versant BV B URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS**

Surface BV B (ha)	0,545	15 mn	30 mn	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours		
Pluie de retour (ans)	0	15	30	60	120	360	720	1440	2880	5760		
5	0,0	0	1	1	1	1	1	1	2	2		
10	0,0	1	1	1	2	2	3	3	4	5		
20	0,0	3	5	6	6	8	9	11	13	16		
30	0,0	7	11	13	14	18	20	24	29	35		
50	0,0	12	18	21	24	29	32	38	46	55		
100	0,0	20	30	34	38	46	49	58	69	82		
Fuite par infiltration (m3)	0	0,81	1,62	3,24	6,48	19,44	38,88	77,76	155,52	311,04		
Volume critique (m3)	200	201	202	203	206	219	239	278	356	511		

**ZONE BASSE BV B (2 000 m2)**

Volume stocké en zone basse en m3

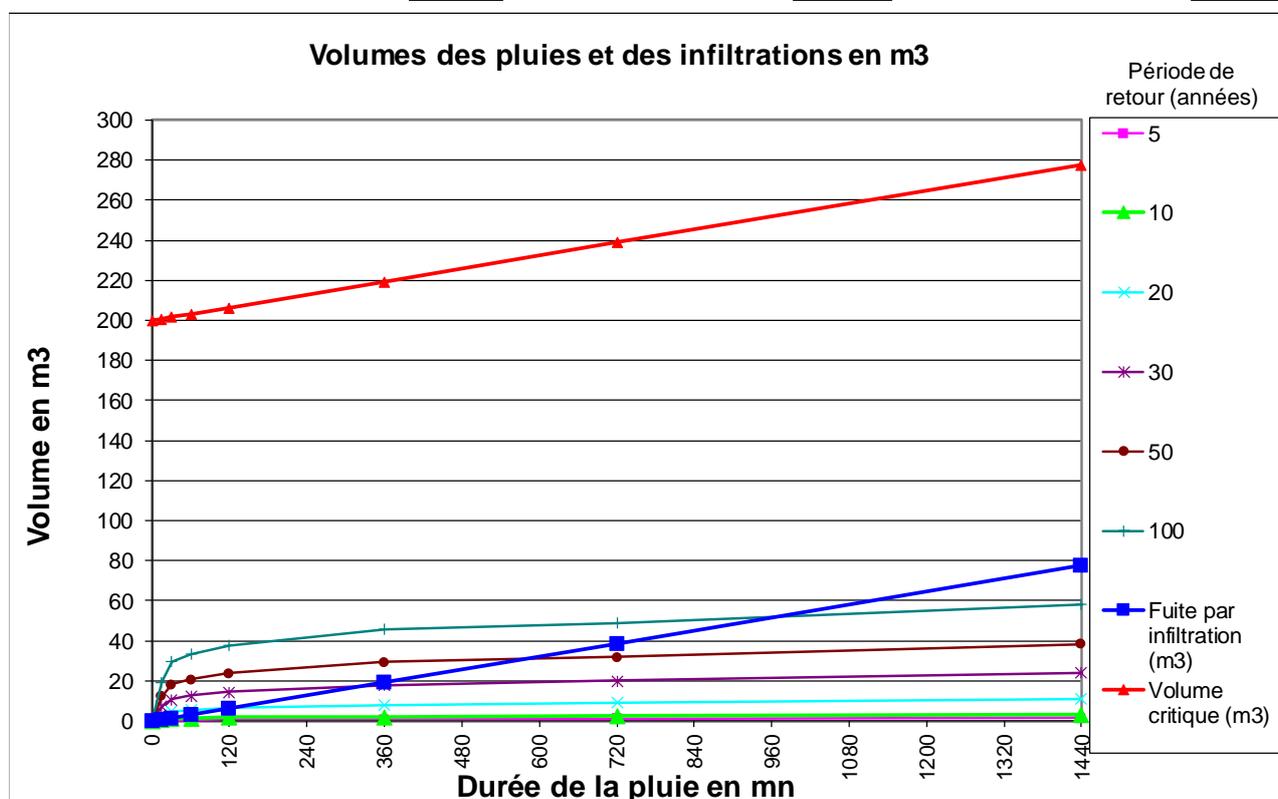
200

Hauteur d'eau en m

0,1

Débit d'infiltration (l/s)

0,9



NB : cette simulation ne prend pas en compte le temps de concentration de la pluie sur le bassin versant  
Le "volume critique" est la somme du volume de la zone basse et du volume évacué par infiltration

**PLUIES EXCEPTIONNELLES RUISSELEES SUR LE SITE en m3 Bassin versant BV D URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS**

Surface BV D (ha)	4,382	15 mn	30 mn	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours		
Pluie de retour (ans)	0	15	30	60	120	360	720	1440	2880	5760		
5	0,0	3	4	5	6	8	9	11	14	17		
10	0,0	7	10	12	14	18	21	25	31	37		
20	0,0	27	39	45	52	66	74	89	108	130		
30	0,0	60	87	101	116	144	161	193	232	279		
50	0,0	99	147	168	191	235	257	308	368	440		
100	0,0	157	240	270	304	368	394	469	557	662		
Fuite par infiltration (m3)	0	3,33	6,66	13,32	26,64	79,92	159,84	319,68	639,36	1278,72		
Volume critique (m3)	850	853	857	863	877	930	1010	1170	1489	2129		

**ZONE BASSE BV D (8 500 m2)**

Volume stocké en zone basse en m3

**850**

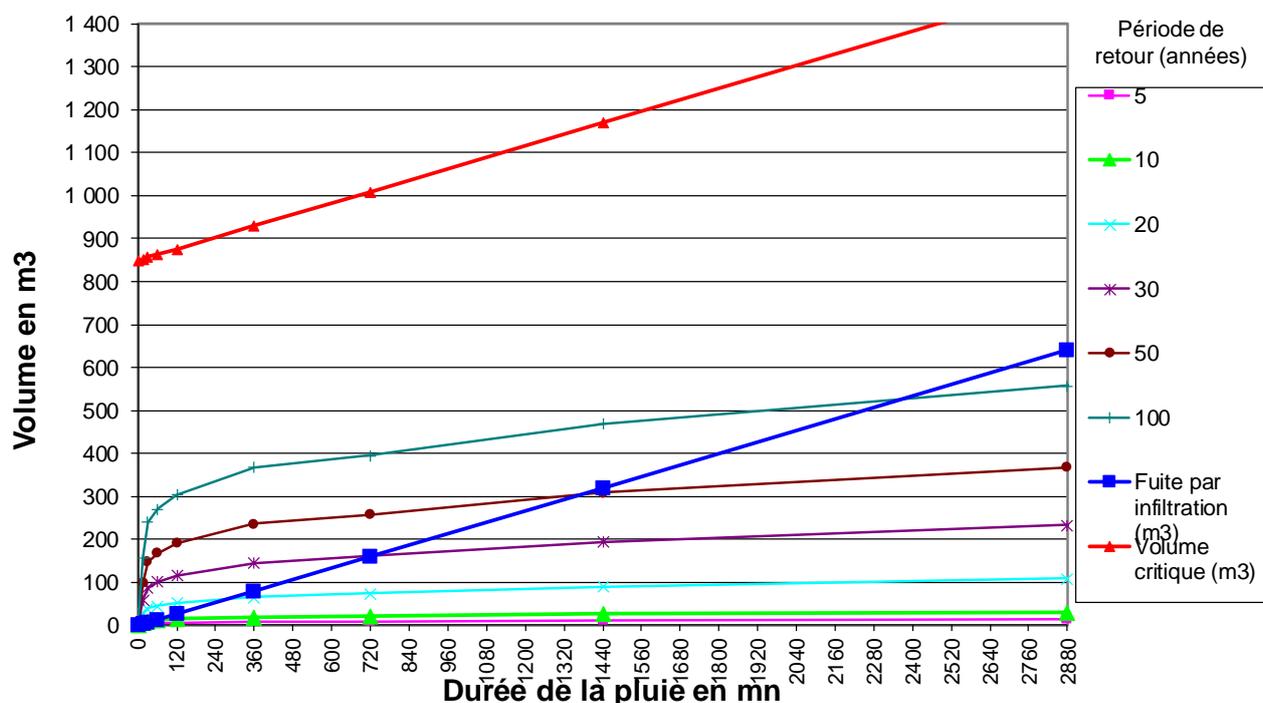
Hauteur d'eau en m

**0,1**

Débit d'infiltration (l/s)

**3,7**

**Volumes des pluies et des infiltrations en m3**



NB : cette simulation ne prend pas en compte le temps de concentration de la pluie sur le bassin versant  
Le "volume critique" est la somme du volume de la zone basse et du volume évacué par infiltration

**PLUIES EXCEPTIONNELLES RUISSELEES SUR LE SITE en m3**  
**Bassin versant BV D + BV Amont D URBASOLAR SERMAIZE LES BAINS**

Surface BV D + BV Amont D (ha)	5,461	15 mn	30 mn	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours		
Pluie de retour (ans)	0	15	30	60	120	360	720	1440	2880	5760		
5	0,0	4	5	6	7	10	11	14	17	21		
10	0,0	9	13	15	17	22	26	31	38	46		
20	0,0	34	49	56	65	82	92	112	134	162		
30	0,0	74	109	126	144	180	201	241	290	348		
50	0,0	123	183	209	238	293	321	384	459	549		
100	0,0	196	299	336	379	459	492	584	694	825		
Fuite par infiltration (m3)	0	3,33	6,66	13,32	26,64	79,92	159,84	319,68	639,36	1278,72		
Volume critique (m3)	850	853	857	863	877	930	1010	1170	1489	2129		

**ZONE BASSE BV D (8 500 m2)**

Volume stocké en zone basse en m3

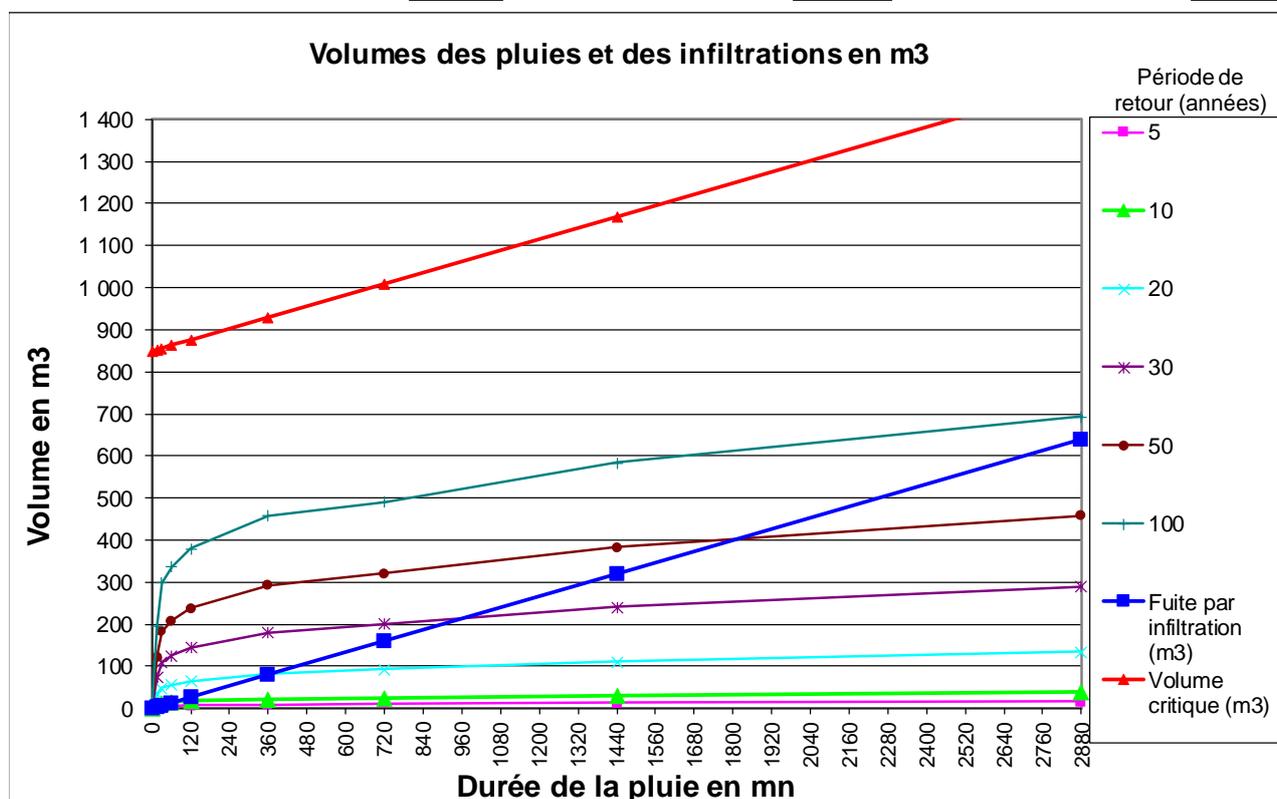
**850**

Hauteur d'eau en m

**0,1**

Débit d'infiltration (l/s)

**3,7**



NB : cette simulation ne prend pas en compte le temps de concentration de la pluie sur le bassin versant

Le "volume critique" est la somme du volume de la zone basse et du volume évacué par infiltration

eau gé

1570, route des Pyrénées 40230 ORX 05 58 77 99 94 [b.dubearnes@eaugeo.fr](mailto:b.dubearnes@eaugeo.fr) SIRET : 51401020600019



rue du Cabarot 16410 GARAT 06 32 39 02 08 [hacquardfrancois@sond-et-eau.fr](mailto:hacquardfrancois@sond-et-eau.fr)