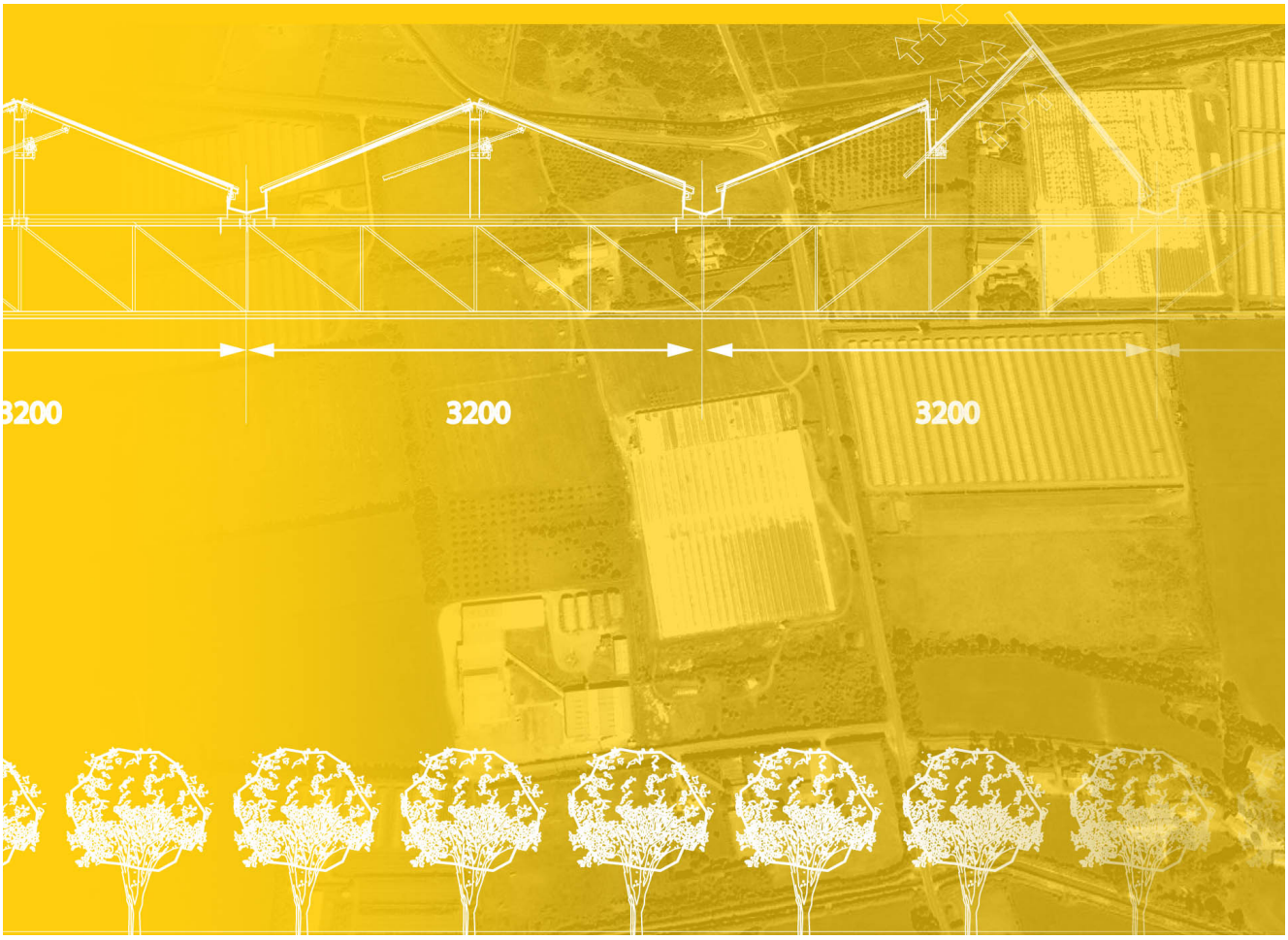
GFA La Candiette - LA ROQUE D'ANTHÉRON (13)

PROJET DE SERRE AGRICOLE

Juillet 2017

ANNEXE 11

NOTICE HYDRAULIQUE



SOMMAIRE

ANNEXE 11
NOTICE HYDRAULIQUE.....1

1.1. Le PPRI Basse vallée de la Durance.....3

1.2. Dispositions constructives des serres vis-à-vis du risque inondation.....6

2.1. principe et fonctionnement.....7

2.2. Justification des ouvrages.....7

2.3. Dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales 7

2.3.1. Principe de dimensionnement et dispositions réglementaires.....7

2.3.2. Caractéristiques du site 7

2.3.3. Résultats : fiche de synthèse hydraulique (HYDRO-M) 8

2.4. Descriptif des ouvrages de gestion des eaux pluviales 10

2.5. Autorisation de rejet.....11

2.6. Entretien, pollution et auto-contrôle.....11

2.6.1. Entretien 11

2.6.2. Les risques de pollutions 11

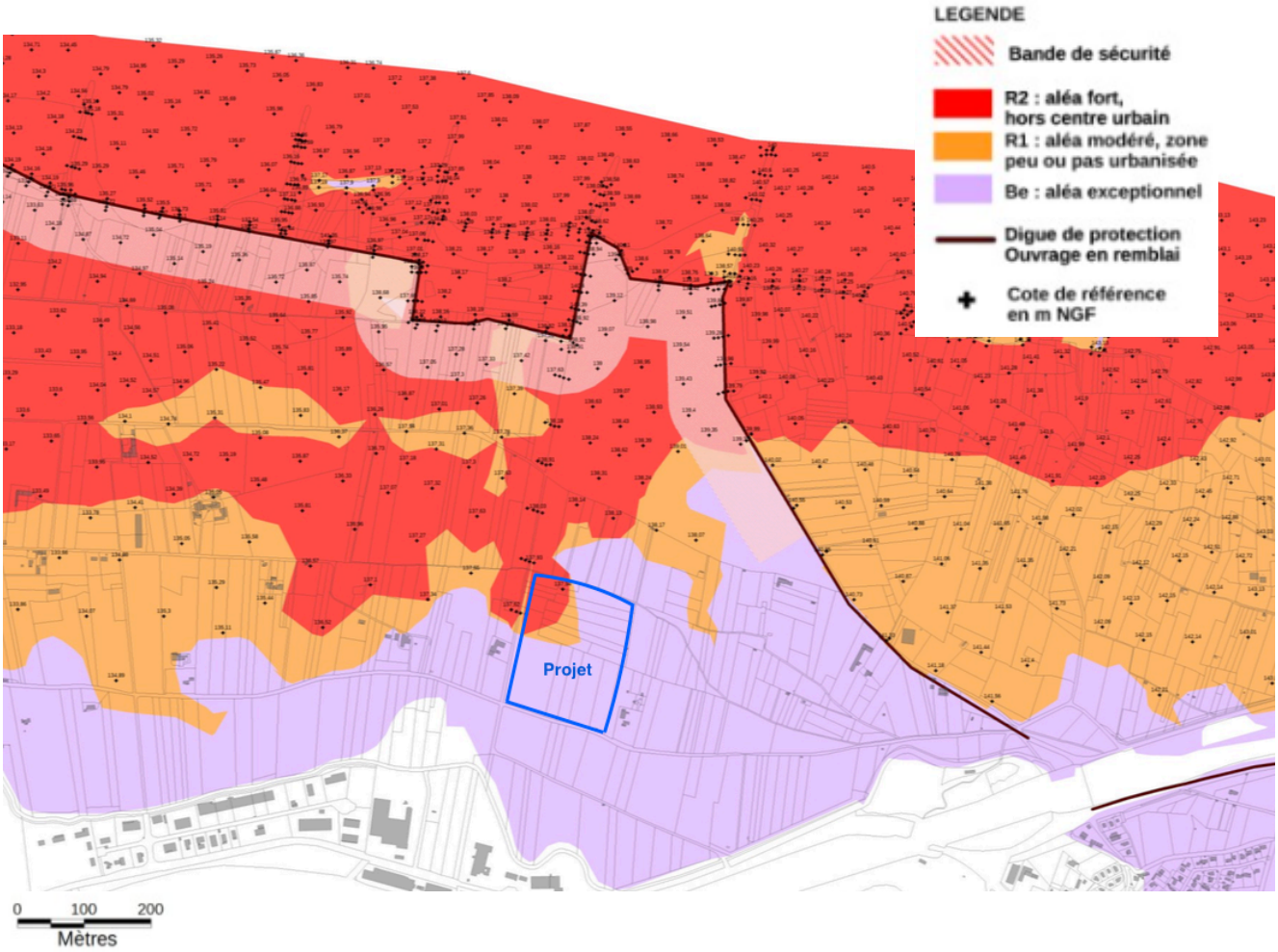
I- IMPLANTATION DU PROJET EN ZONE DE PPRI (Plan de Prévention du Risque Inondation)

1.1. Le PPRI Basse vallée de la Durance

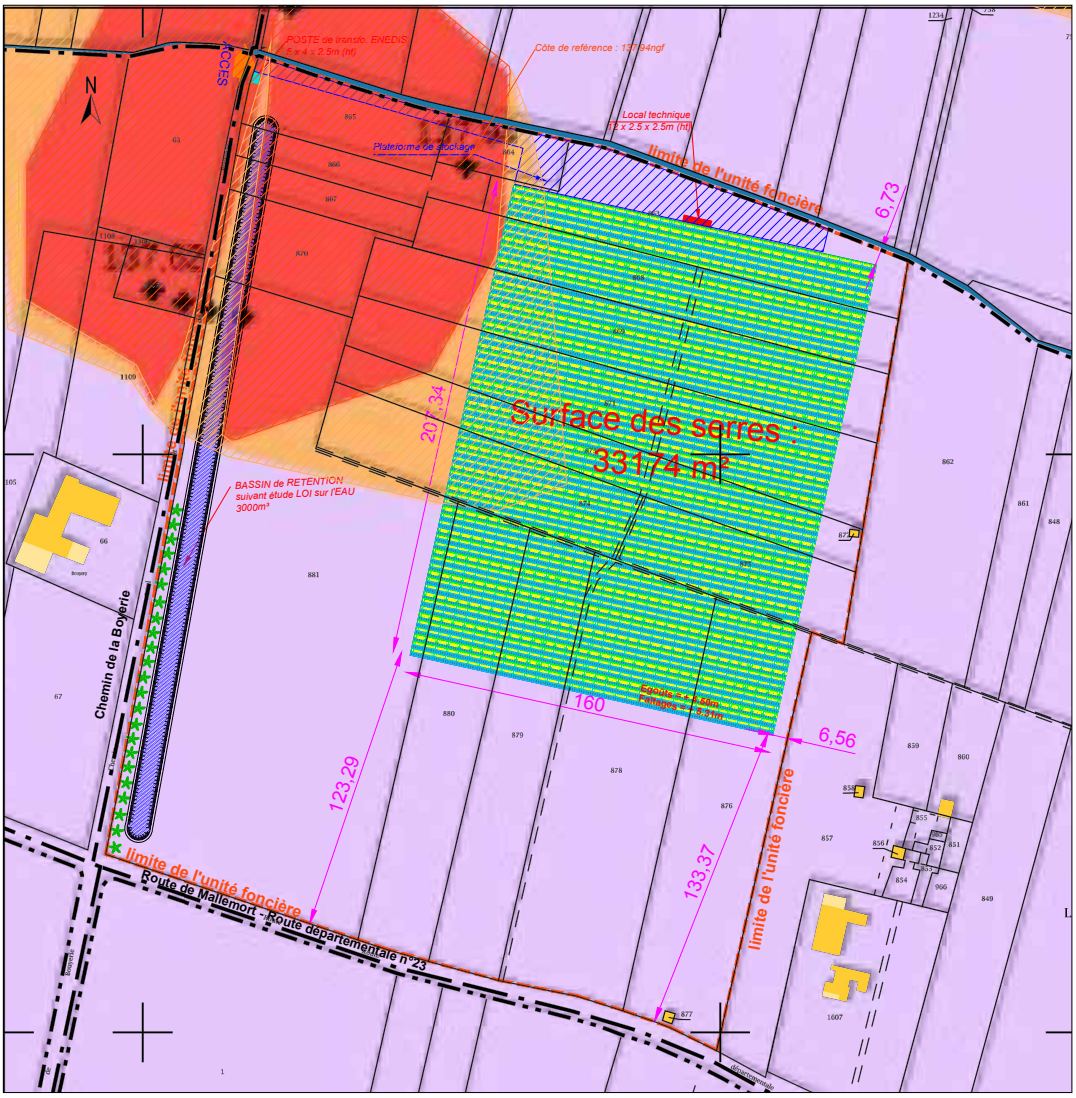
Le Plan de Prévention des Risques Naturels d'Inondations - **PPRI Basse vallée de la Durance** a été approuvé le 5/11/2014.

Les parcelles concernées par le projet sont situées majoritairement en **zone violet (Be) d'aléa exceptionnel et orange R1 d'aléa modéré** zone peu ou pas urbanisée (cf. cartographie ci-après), et le projet de serre est implantée exclusivement sur ces zones en évitant la zone rouge (cf. détail du plan page suivante).

- ➡ Dans la **zone orange (R1)**, le principe est de permettre des extensions limitées et des aménagements prenant en compte la diminution de vulnérabilité des personnes et des biens exposés. Ce principe s'articule avec la nécessaire prise en compte du maintien de l'activité agricole et de sa pérennisation à long terme ;
- ➡ Dans la **zone violet (BE)**, le principe est de préserver les espaces nécessaires à l'expansion des crues et de prendre en compte l'exposition au risque dans le développement des territoires concernés, en évitant d'aggraver la vulnérabilité et en assurant une protection des espaces naturels et agricoles.



Extrait de la carte du zonage du PPRI Basse vallée de la Durance (11/2014)
Source http://www.bouches-du-rhone.gouv.fr



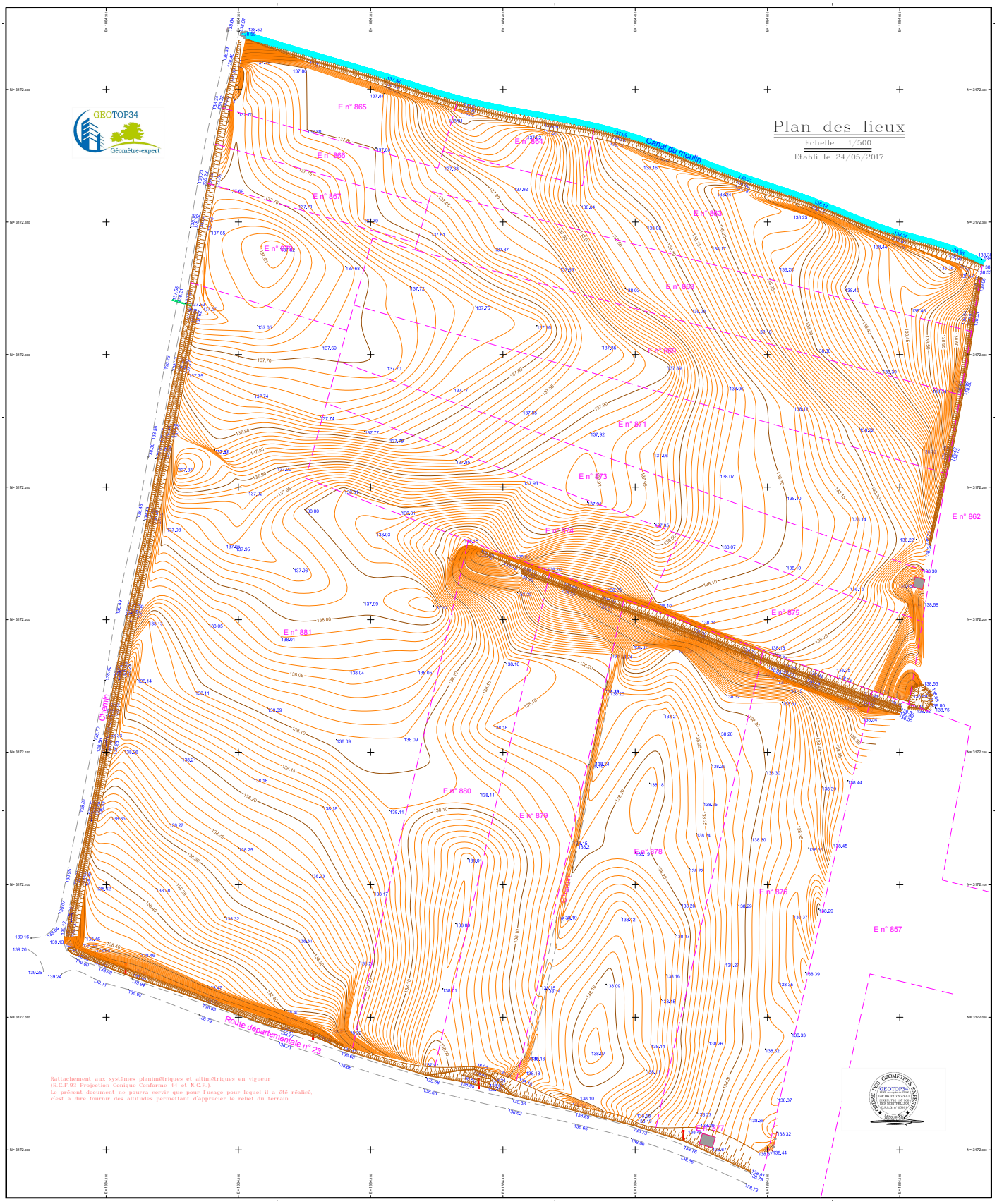
Plan de masse du projet - Dossier PC Marraud Ingéiérie - Mai 2017

En zone agricole A, les constructions et installations nécessaires à l'exploitation agricole sont autorisées (cf. article A2 du PLU approuvé le 20/10/2016) y compris dans les zones soumises au risque inondation, le projet de serre agricole est admis sous conditions d'assurer une transparence totale par un dispositif permettant le libre écoulement des eaux à l'intérieur des serres » (cf. règlement du PPRI).

Remarque : sur la cartographie du PPRI ci-avant, les cotes de référence sur les parcelles du projet sont de 137,62 mNGF et 137,94 mNGF en zone rouge.

D'après le plan topographique établi en mars 2017 (cf. document joint) :

on peut estimer que la hauteur maximum d'eau sur les zones rouge et orange, en période de crue et d'inondation sera au maximum respectivement de 14 cm (zone rouge) et de 5 cm (zone orange), d'après les cotes de référence du PPRI sur les parcelles du projet.

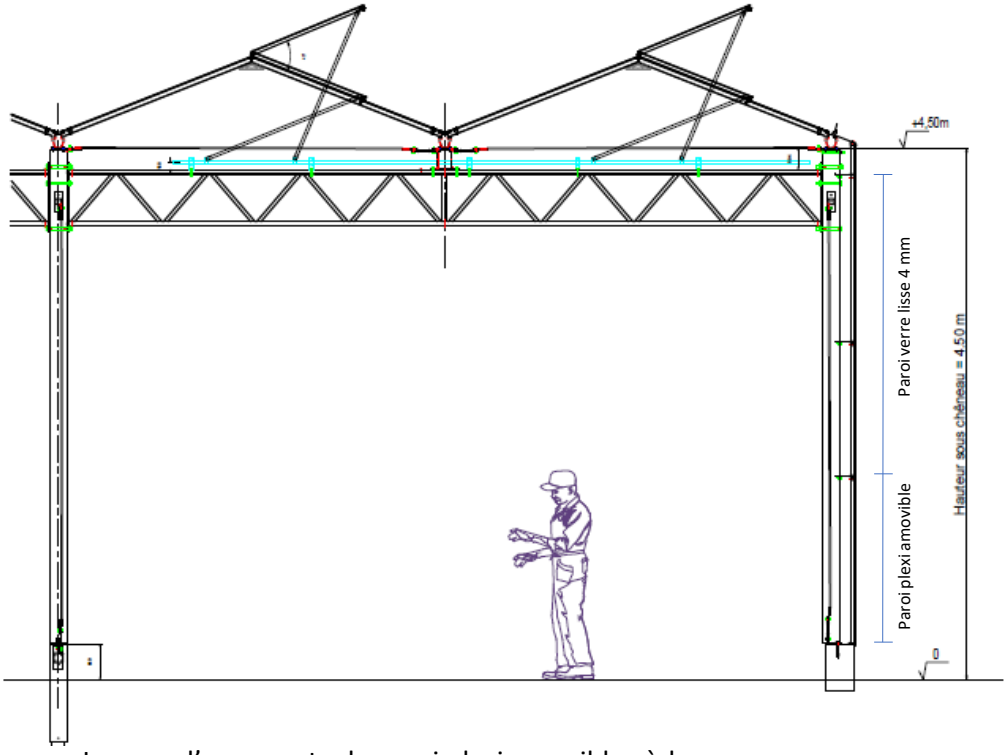


Plan topographique des parcelles du projet - 24/05/2017 - GEOTOP34 - La Roque d'Anthéron

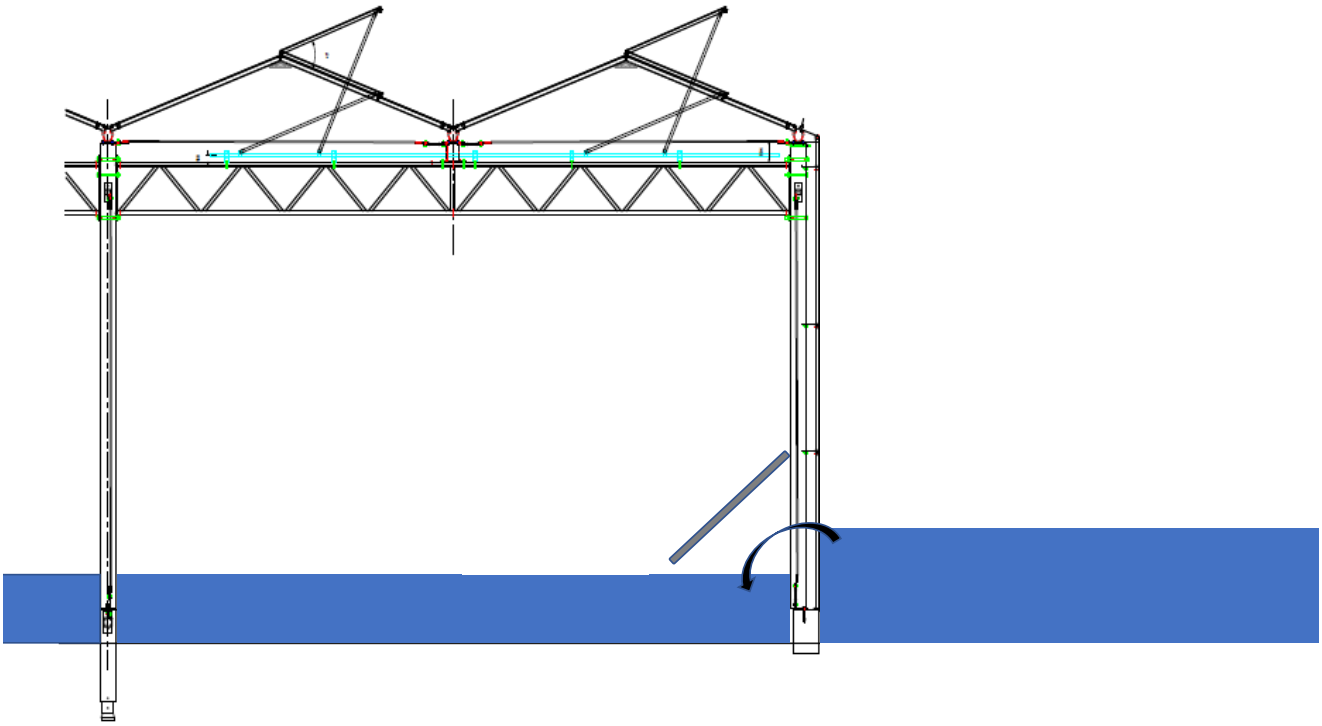
1.2. Dispositions constructives des serres vis-à-vis du risque inondation

La serre est équipée de panneaux plexi en partie basse des façades, sur une hauteur minimum de 1,20 m, amovibles en cas de montée des eaux et permettant la transparence hydraulique de l'ouvrage et le libre écoulement des eaux en cas d'inondation.

Schéma de principe du système d'effacement des serres en partie basse en cas d'inondation



Lorsque l'eau monte, la paroi plexi amovible cède, permettant la transparence hydraulique de l'ouvrage.



II- DISPOSITIFS DE GESTION DES EAUX PLUVIALES - EXTRAIT DU DOSSIER DE DÉCLARATION AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU

2.1. principe et fonctionnement

La gestion des eaux pluviales suivra le schéma suivant :

- **Collecte des eaux de toiture** des serres par des chénaux avec descente directe dans des **canalisations ∅300** disposées sur toute la longueur des façades Ouest et Est de la nouvelle serre, vers le bassin de rétention situé à l'Ouest le long du chemin de la Boyerie ;
- **Stockage dans le bassin de rétention/stockage/infiltration des Eaux Pluviales (EP)** placé en aval topographique et hydraulique de la serre, avec exutoire vers le fossé à l'Ouest qui rejoint ensuite le canal du Moulin.

2.2. Justification des ouvrages

La mise en place des ouvrages hydrauliques est justifiée pour :

- la rétention et le stockage des eaux pluviales, qui pourront ainsi être réutilisées en eau d'irrigation (goutte-à-goutte) à l'intérieur des serres du projet ;
- la réduction des risques inondations sur les parcelles situées en aval de la zone d'étude (risques limités du fait de l'occupation agricole exclusive avec des prairies et des céréales).

2.3. Dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales

Source : Calculs hydrauliques réalisés par le bureau d'études HYDRO-M (cf. détail ci-après)

2.3.1. Principe de dimensionnement et dispositions réglementaires

La DDTM 13 a publié des «Principes de gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement dans les Bouches du Rhône», en application de la rubrique 2.1.5.0 de la loi sur l'eau (article R214-1 du code de l'environnement). Ce document établit notamment les principes de dimensionnement suivants :

- il est préconisé un débit de fuite égal au débit biennal avant aménagement dans la limite de 20 l/s/ha aménagé.
- l'orifice de fuite doit respecter un diamètre supérieur à 100 mm et un débit de fuite supérieur à 5 l/s afin d'éviter tout risque d'obstruction.

Le PLU de la commune ne comprend pas de règles ou de contraintes de dimensionnement.

2.3.2. Caractéristiques du site

La surface totale des douze parcelles concernées est de 101 064 m^2. Les parcelles étant délimitées par des routes et chemins, des talus et fossés, à l'Ouest, au Sud et à l'Est, le canal du Moulin au Nord, il n'y a pas de bassin versant intercepté, et le bassin versant du projet correspond à la surface totale des parcelles, soit environ 10,1 ha.

Sur ce secteur le taux d'infiltration moyen des eaux dans le sol est estimé à 10^{-2} - 10^{-3} m/s. Par mesure de prudence, les calculs prennent la valeur de 10^{-3} et intègrent un taux de colmatage important (75%) qui minimise ce phénomène.

Etant donné la configuration du terrain et le projet agricole de l'exploitant, l'ouvrage de rétention sera dimensionné sous la forme d'un bassin en longueur.

2.3.3. Résultats : fiche de synthèse hydraulique (HYDRO-M)

- Le volume minimal nécessaire du bassin d'orage calculé par modélisation est de 1177 m^3, arrondi à 1 200 m^3.
- Les dimensions du bassin d'orage ne sont valables que si la nappe souterraine se situe bien sous la cote du fond du bassin, soit 137,00 m NGF.
- Le débit d'ajutage est limité à 50 l/s par mesure de prudence au lieu d'un maximum théorique de 190 l/s. Cette valeur est conforme aux principes de dimensionnement de la DDTM 13 car inférieure à 20 l/s/ha aménagé (660 l/s) et au débit biennal sur la parcelle (300 l/s).
- L'ajutage de fuite est positionné vers l'ouest, dans le sens de la pente et se déversera dans le fossé.
- En cas de débordement du bassin (pluies supérieures à la pluie décennale), une évacuation du trop-plein par surverse est prévue et se fera dans le sens de la pente, par une échancrure de 0,2 m de profondeur taillée dans la digue ouest du bassin de rétention.

HYDRO-M
Expertise Etude Conseil

FBO - 30/06/17

Logiciel de dimensionnement des bassins de rétention/infiltration d'eaux pluviales - v2.57

CARACTÉRISTIQUES DU PROJET

Synthèse hydraulique

Nom du projet la Roque-d'Antheron

Superficies	Superficie totale parcelle	101 064 m^2 soit	10,1 ha
	dont superficie imperméabilisée par le projet	*33 174* m^2 soit	3,3 ha
	Superficie du BV intercepté	0 m^2 soit	0,0 ha
	Superficie totale unité BV + parcelle	101 064 m^2 soit	10,1 ha

Pendage parcelle

direction de la pente principale	NO
pente selon cet axe	0,20%

Choix station météo de référence Salon-de-Provence (13)

gouttières / descentes EP →

canalisations EP ⌀300 enterrées - - ▶

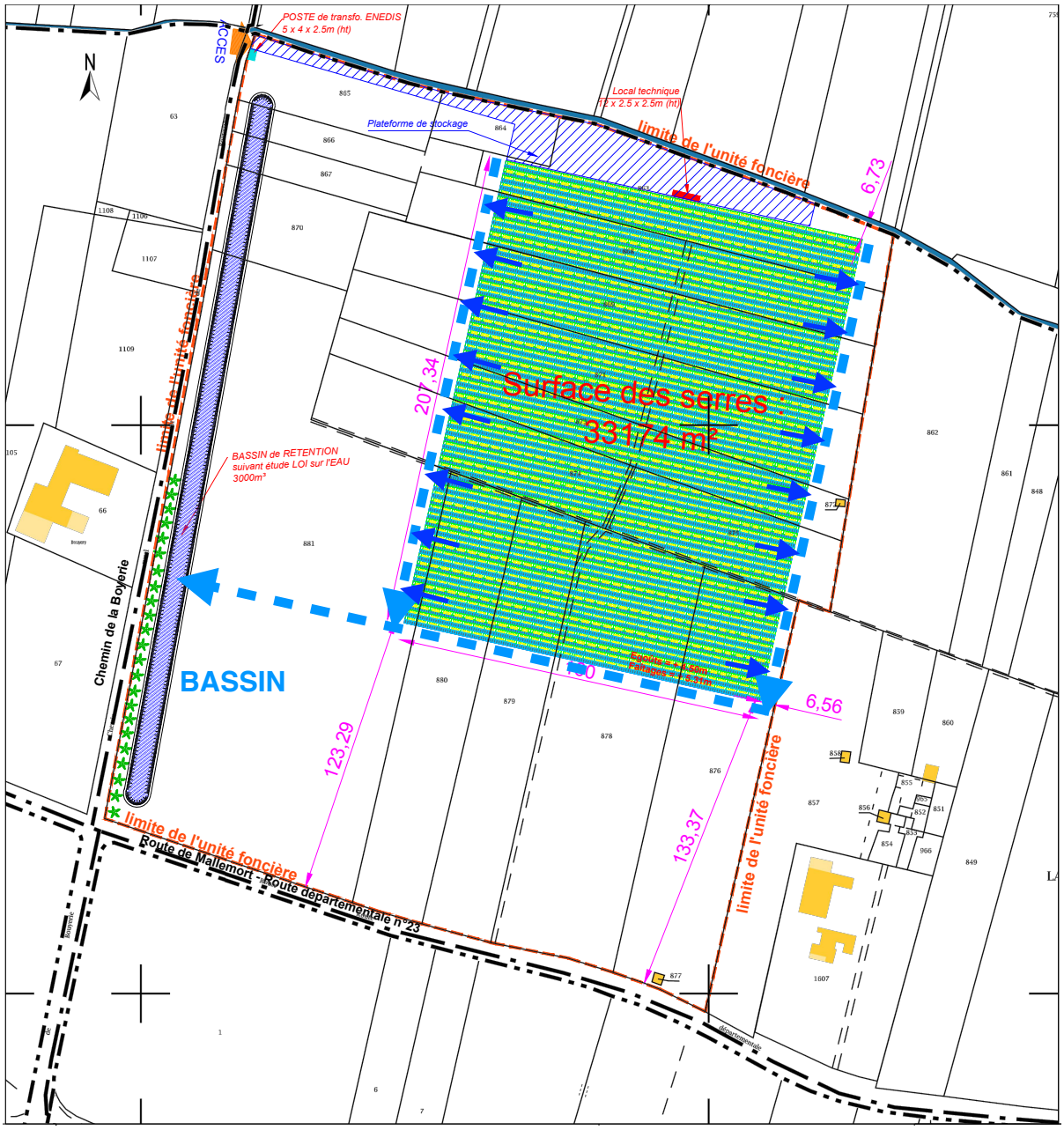


Schéma de principe de gestion des eaux pluviales - Projet de serres agricoles PV
Commune de La Roque d'Anthéron (13)

2.4. Descriptif des ouvrages de gestion des eaux pluviales

Cf. Schéma de principe de gestion des Eaux Pluviales (EP) ci-avant.

Du fait de l'origine des eaux pluviales (eaux d'espaces verts et de toiture), aucun traitement des eaux pluviales de type séparateur à hydrocarbures ou phytoremédiation ne sera mis en place.

Afin de stocker et infiltrer pour partie les eaux pluviales, les caractéristiques du bassin et de son exutoire sont présentées ci-après (dossier Hydro-M).

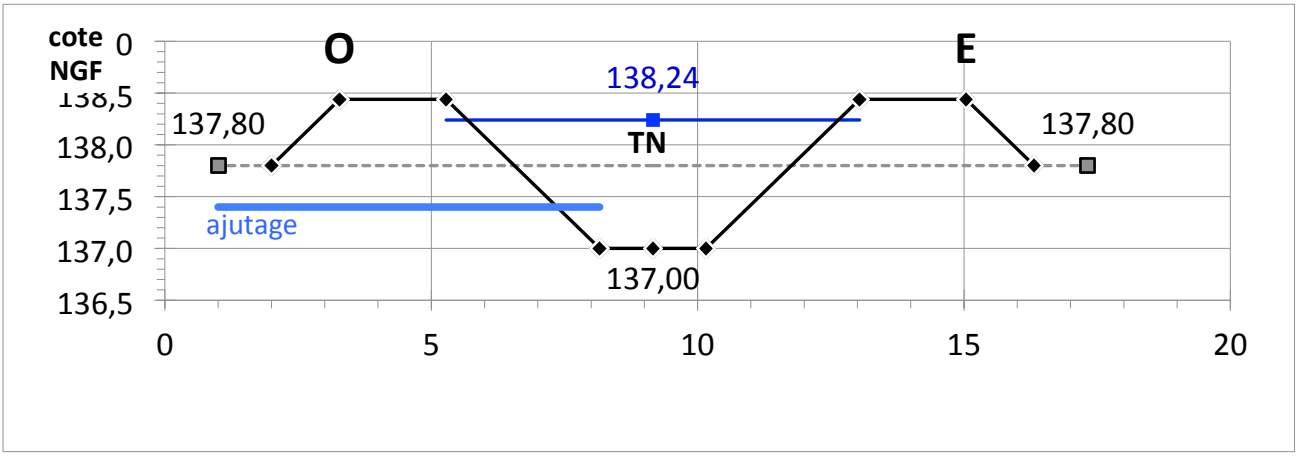
PARAMETRES	BASSIN
Longueur intérieure (fond) / extérieure	300 m / 311,1 m
Largeur intérieure (fond) / extérieure	2 m / 14,3 m
Emprise au sol totale	4 460 m^2
Surface en fond de bassin (mini = zone d'infiltration)	600 m^2
Charge en eau maxi sur ajutage	0,84 m
Volume total (bassin plein)	1 680 m^3

Un exutoire sera mis en place sous la forme d'un ajutage ⌀160 (restitution du débit de fuite), en sortie du bassin sur l'extrémité Ouest, afin de le vider en évacuant les eaux pluviales dans le fossé qui longe le chemin de la Boyerie puis rejoint le canal du Moulin.

La vidange pourra aussi être réalisée par pompage pour la réutilisation des eaux de pluie en irrigation dans les serres.

En cas d'évènements pluvieux supérieures à une pluie décennale, une surverse est prévue sur toute la longueur de la berge Est du bassin, sur le terrain, en épandage.

Les caractéristiques finales et définitives des ouvrages (diamètre canalisation, côte de surverse, pente, etc.) seront précisément déterminées par un BET VRD suite à l'étude géotechnique et aux prescriptions accompagnant l'autorisation administrative.



Coupe transversale en partie médiane du bassin
Source : HYDRO-M Environnement

Niveau d'eau maximal	*(selon alimentation)*	138,24	NGF
Ajutage	cote ajutage	137,40	NGF
	charge en eau maxi sur ajutage	0,84	m
	diamètre orifice	0,16	m
	débit total ajutage pour charge maxi	0,049	m3/s (1 ajutage)
	orientation ajutage	O	
Calculs	Volume de déblais minmal	1 110	m^3
	Volume de remblais minimal	1 380	m^3
	Surface au mirroir minimale	2 120	m^2
	Superficie d'infiltration potentielle minimale	600	m^2
	Emprise au sol totale du bassin	4 460	m^2
	Volume utile au dessus de l'ajutage	1 340	m^3
	Volume total bassin plein	1 680	m^3

Caractéristiques et fonctionnement hydraulique du bassin - Source : HYDRO-M Environnement

2.5. Autorisation de rejet

Sans objet

2.6. Entretien, pollution et auto-contrôle

2.6.1. Entretien

Le bassin et les fossés/buses collecteurs seront contrôlés régulièrement afin de vérifier qu'aucun élément n'entrave la libre circulation des eaux à l'intérieur.

Le bassin fera l'objet d'un entretien régulier, en particulier pour éviter le colmatage et maintenir leur capacité d'infiltration, avec le passage de la herse au minimum une fois par an.

2.6.2. Les risques de pollutions

➡ **Pollution d'usage**

Pour faire face aux pollutions relatives à l'usage du site, le bassin sera entretenu régulièrement :

- enlèvements des déchets divers (bouteilles, canettes, sacs plastiques...) et collecte avec les ordures ménagères ;
- tonte, ramassage des feuilles et branchages (enlèvement par l'opérateur ou collecte avec les déchets verts).

➡ **Pollution accidentelle**

Aucune vanne barrage n'est mise en place en aval de la zone d'accès aux serres agricoles du fait de la faible probabilité de pollution accidentelle. En cas de pollution accidentelle, un curage de la terre végétale présente en fond de fossé et de noue sera obligatoirement effectué dans les 48 heures qui suivent la pollution accidentelle.

Juillet 2017

HYDRO-M
Expertise Etude Conseil

BASSIN D'ORAGE DES SERRES PHOTOVOLTAÏQUES DE LA ROQUE-D'ANTHÉRON

Fiches de dimensionnement hydraulique

V1a

Processus Qualité

Rédacteur	Relecteur	Validateur
FBO	BTS	TLI

Principe de dimensionnement du bassin d'orage

Le projet de la Roque-d'Anthéron est situé dans le département des Bouches-du-Rhône. Il prévoit la construction de serres agricoles équipées de panneaux photovoltaïques, présentant une surface au sol de 33 174 m². Les serres vont donc imperméabiliser une surface équivalente, augmentant donc le ruissellement des eaux de pluie sur la parcelle.

Un bassin de rétention des eaux de pluie est donc proposé, permettant de compenser l'incidence provoquée par la construction des serres et l'imperméabilisation de 33 174 m² de terrain sur une surface totale de 101 064 m³.

Contraintes règlementaires de dimensionnent des ouvrages

La DDTM 13 a publié des «Principes de gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement dans les Bouches du Rhône», en application de la rubrique 2.1.5.0 de la loi sur l'eau (article R214-1 du code de l'environnement). Ce document établit notamment les principes de dimensionnement suivants :

- il est préconisé un débit de fuite égal au débit biennal avant aménagement dans la limite de 20 l/s/ha aménagé.
- l'orifice de fuite doit respecter un diamètre supérieur à 100 mm et un débit de fuite supérieur à 5 l/s afin d'éviter tout risque d'obstruction.

Le PLU de la commune ne comprend pas de règles ou de contraintes de dimensionnement.

Remarques

- Les dimensions du bassin d'orage ne sont valables que si la nappe souterraine se situe bien sous la cote du fond du bassin, soit 137,00 m NGF.
- Le volume minimal nécessaire du bassin d'orage calculé par modélisation est de 1 177 m³, arrondi à 1 200 m³.
- Sur ce secteur, le taux d'infiltration moyen des eaux dans le sol a été mesuré à 1.10-3 m/s. Par mesure de prudence, les calculs intègrent un taux de colmatage (75%) qui minimise ce phénomène.

- Le débit d'ajutage est limité à 50 l/s par mesure de prudence au lieu d'un maximum théorique de 190 l/s. Cette valeur est conforme aux principes de dimensionnement de la DDTM 13 car inférieure à 20 l/s/ha aménagé (660 l/s) et au débit biennal sur la parcelle (300 l/s).
- L'ajutage de fuite est positionné vers l'ouest, dans le sens de la pente et se déversera dans le fossé.
- En cas de débordement du bassin (pluies supérieures à la pluie centennale), une évacuation du trop-plein par surverse est prévue et se fera dans le sens de la pente, par une échancrure de 0,2 m de profondeur taillée dans la digue ouest du bassin de rétention.

HYDRO-M
Expertise Etude Conseil

Logiciel de dimensionnement des bassins de rétention/infiltration d'eaux pluviales - v2.57

CARACTÉRISTIQUES DU PROJET

Synthèse hydraulique

Nom du projet la Roque-d'Antheron

Superficies

Superficie totale parcelle	101 064	m^2 soit	10,1 ha
dont superficie imperméabilisée par le projet	*33 174*	m^2 soit	3,3 ha
Superficie du BV intercepté	0	m^2 soit	0,0 ha
Superficie totale unité BV + parcelle	101 064	m^2 soit	10,1 ha

Pendage parcelle

direction de la pente principale NO
pente selon cet axe 0,20%

Choix station météo de référence Salon-de-Provence (13)

Profondeur de la nappe souterraine

Principe du dimensionnement du bassin d'orage

1/ caractérisation de la violence des pluies (coefficients de Montana) en référence à une station météo
2/ calcul du débit de pointe d'orage décennal sur la parcelle (méthode de Caquot)
- calcul en situation actuelle : débit de pointe actuel de la parcelle
- calcul en situation de projet : calcul du débit de pointe pour la part non imperméabilisée du projet

3/ par différence : détermination du débit de fuite maximal du bassin d'orage
principe : le projet + son bassin d'orage ne doit pas augmenter le débit de pointe décennal de la parcelle
=> débit de fuite du bassin + débit de pointe partie non imper = débit de pointe en situation actuelle
4/ calcul du volume utile nécessaire en référence à la pluie décennale
5/ dimensionnement de l'ouvrage de débit de fuite (ajutage du bassin) : calcul de l'orifice + calcul de la conduite
6/ définition des caractéristiques géométriques du bassin : longueur, largeur, profondeur, etc

Résultats hydrauliques complets *(se reporter aux fiches de calculs ci-jointes pour les détails)*

- orages de référence
  station : Salon-de-Provence (13)
  occurrence : 10 ans

6 minutes	29 mm
30 minutes	46 mm
1 heure	44 mm
4 heures	85 mm
6 heures	103 mm

- débit de pointe d'orage parcelle actuelle (méthode Caquot) 0,60 m^3/s
- débit de fuite maximal accepté (méthode de Caquot) 0,194 m^3/s
- débit de fuite retenu pour le dimensionnement (valeur minorée) 0,0500 m^3/s
- volume utile minimal nécessaire des bassins d'orage 1 177 m^3
- volume utile retenu pour le bassin d'orage (valeur majorée) 1 200 m^3

Valeurs indicatives : dimensions minimales de principe des ouvrages

- utilisation d'un volume utile de stockage sous le TN ?	*oui*		
- digues du bassin : hauteur moyenne sur TN	*0,34 m*		
- profondeur sous TN (creusement)	*1,10 m*		
- volumes déblais/remblais	*déblais : 1 110 m3*	*remblais : 1 380 m3*	
- dimensions extérieures digues Bassin B1	*longueur : 311,1 m*	*largeur : 14,3 m*	
- dimensions extérieures digues Bassin B2	*longueur :*	*largeur :*	
- emprise au sol totale	*4 460 m^2*	*fond bassin : 600 m2*	
- débit d'infiltration (10^{-4} $m^3/s/m^2$ de sol)	*prise en compte non*		*m3/s maximum*
- volume en eau recalculés à charge maxi	*volume utile > TN : 1 340 m3*	*volume total = 1 680 m3*	
- orifices de débit de fuite : diamètre =	*0,16 m*	*nombre orif. : 1*	
- diamètre conduites béton de débit de fuite	*0,22 m*	*orientation : O*	
- surverse de trop-plein?	*oui*	*digue : O*	*cote : 138,24 mNGF*

HYDRO-M
Expertise Etude Conseil

Détermination de l'intensité des pluies par la formule de MONTANA

Logiciel de dimensionnement des bassins de rétention/infiltration d'eaux pluviales - v2.57

La formule de Montana relie durée et intensité des pluies

Formule : $i = a \cdot t^{-b}$

i = intensité
t = durée de la pluie
a et b = coefficients caractéristiques d'un lieu
unitées possibles pour i : mm/min ou mm/h
unitées possibles pour t : min ou h

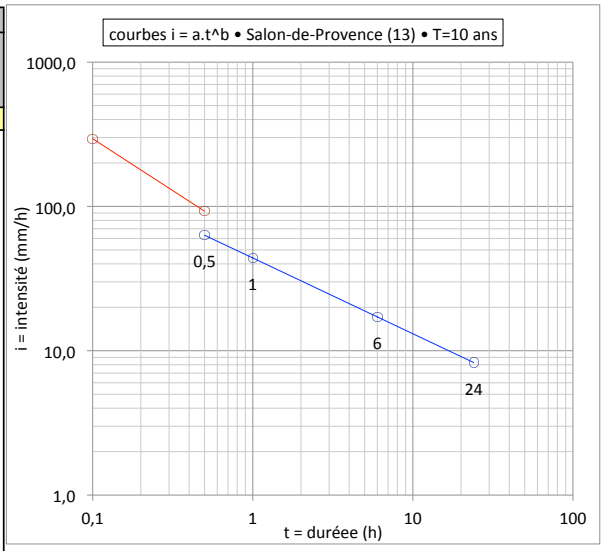
		Période de retour = 10 ans	Durée des averses 6 à 30 min		15 à 360 min	
n° station	78	Salon-de-Provence (13)	a	b	a	b
a		i(mm/h) & t(min) 10 ans	**1069**	**0,719**	**377**	**0,525**
am		i(mm/min) & t(min)	17,82	0,719	6,28	0,525
ah		i(mm/h) & t(h)	56,30	0,719	43,94	0,525

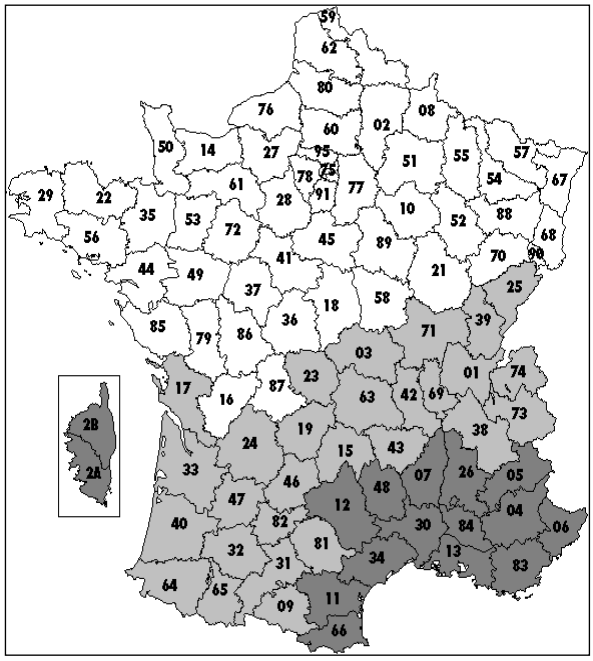
Pluies à : Salon-de-Provence (13) T=10 ans

durée de l'averse (min)	(h)	intensité (mm/h)		Quantité mm/durée	
6		295		29	
15		153		38	
30	0,5	93	63	46	32
60	1	56	44	56	44
120	2		31		61
180	3		25		74
240	4		21		85
360	6		17		103
1440	*24*		*8,3*		*199*

Paramètres régionaux pour les pluies de période de retour 10 ans

Région	n°	Ville	occurrence (ans)	Durée des averses 6 à 30 min a	b	15 à 360 min a	b
Autres valeurs	**1**						
Alsace	**2**	Mulhouse	10	310	0,689	310	0,689
	3	Strasbourg	10	255	0,481	793	0,849
Aquitaine	**4**	Agen	10	285	0,411	720	0,709
	5	Biarritz	10	241	0,340	409	0,513
	6	Bordeaux	10	392	0,510	1095	0,831
	7	Cazaux	10	379	0,635	474	0,696
	8	Dax	10	273	0,530	314	0,562
	9	Mont-de-Marsan	10	301	0,411	803	0,724
	10	Pau	10	297	0,511	660	0,757
Auvergne	**11**	Clermont-Ferrand	10	246	0,451	640	0,754
Bourgogne	**12**	Auxerre	10	205	0,421	522	0,716
	13	Château-Chinon	10	591	0,719	597	0,734
	14	Dijon	10	234	0,431	554	0,7
	15	Mont-st-Vincent	10	175	0,361	490	0,697
Bretagne	**16**	Rostrenen	10	186	0,506	250	0,61
Champagne	**17**	Reims	10	282	0,527	528	0,728
Centre	**18**	Chartres	10	211	0,496	407	0,704
	19	Orleans	10	226	0,475	452	0,68
Franche-Comté	**20**	Belfort	10	161	0,355	427	0,664
Limousin	**21**	Limoges	10	198	0,440	367	0,628
Languedoc-R	**22**	Carcassonne	10	259	0,384	820	0,751
	23	Montpellier	10	310	0,362	595	0,563
	24	Nîmes	10	199	0,198	881	0,666
	25	Perpignan	10	234	0,356	325	0,456
Lorraine	**26**	Metz	10	327	0,617	437	0,705
Midi-Pyrénées	**27**	Gourdon	10	216	0,418	307	0,528
	28	Millau	10	302	0,514	483	0,665
	29	Ossun	10	364	0,550	944	0,853
	30	Toulouse	10	327	0,494	543	0,645
(Benoît)	***31***	*Blagnac*	10	*372*	*0,658*	*372*	*0,658*
Nord	**32**	Lille	10	323	0,499	925	0,826
Normandie	**33**	Alençon	10	358	0,599	482	0,7
	34	Caen	10	320	0,542	492	0,683
	35	Rouen	10	241	0,426	818	0,823
Pays-de-Loire	**36**	Angers	10	293	0,520	540	0,726
	37	Le Mans	10	210	0,441	392	0,657
	38	Nantes	10	129	0,352	338	0,654
Picardie	**39**	Abbeville	10	252	0,469	587	0,792
	40	St-Quentin	10	246	0,492	422	0,668
Poitou-Charentes	**41**	Angoulême	10	297	0,511	297	0,511
	42	Cognac	10	242	0,431	706	0,759
	43	Poitiers	10	272	0,437	549	0,559
P.A.C.A.	**44**	Ajaccio	10	298	0,376	1043	0,765
	45	Bastia	10	291	0,308	645	0,57
	46	Marignane	10	159	0,257	360	0,515
	47	Nice	10	215	0,240	443	0,474
	48	Salon-de-Provence	10	302	0,349	302	0,349
Ile-de-France	**49**	Brétigny	10	226	0,499	473	0,746
	50	Paris-Montsouris	10	362	0,491	1229	0,875
Rhône-Alpes	**51**	Challes-les-eaux	10	285	0,469	512	0,658
	52	Grenoble	10	273	0,397	768	0,716
	53	Lyon	10	311	0,436	924	0,799
	54	Montélimar	10	249	0,379	437	0,561





HYDRO-M
Expertise Etude Conseil

CALCUL DU DÉBIT DE POINTE / EAUX PLUVIALES SUR LA PARCELLE
CALCUL DU DÉBIT DE FUITE MAXIMAL DU BASSIN D'ORAGE

Logiciel de dimensionnement des bassins de rétention/infiltration d'eaux pluviales - v2.57

Calcul du débit de pointe (T = 2 ans) : méthode de CAQUOT

Projet la Roque-d'Antheron

Superficies

Superficie totale parcelle projet	**101 064**	m²
Superficie imperméabilisée par projet	**33 174**	m²
Superficie restante	**67 890**	m²
Bassin versant intercepté **non**	**0**	m²
Superficie totale du bassin global	**101 064**	m²

Longueur trajet écoulement

Longueur du trajet d'écoulement du collecteur principal

400 m

Appplication de la méthode de CAQUOT pour le calcul du débit de pointe

(selon Instruction Technique relative aux Réseaux d'Assainissement des agglométations 1977)

→ **Q_p (m^3/s) = $k^{1/u}$. $I^{v/u}$. $C^{1/u}$. $A^{w/u}$. m**

superficie A < 200ha
0,2% < pente I < 5%
0,2 < Coeff ruissellement C <1
Coefficient allongement E ≥ 0,8

→ **Calcul des variables intermédiaires**

- coefficients de Montana intensité de pluie i = a . t^{-b}, i en mm/min

Station météo de référence choisie : Salon-de-Provence (13)

Occurrence = 2 ans	
a =	9,92
b =	0,71

- coefficient k = a/6,6 . $0,5^{-b}$ → k = 2,458
- calcul des variables u, v, w
- tc (min) = 0,28 $M^{0,84}$. $I^{-0,41}$. $A^{0,507}$. $Q_p^{-0,287}$

u = 1 - 0,287.b	u = 0,796
v = 0,41.b	v = 0,291
w = 0,95 - 0,507.b	w = 0,590

→ **Définition des coefficients de ruissellement (T=2 ans)**

sol agricole perméable	20%
superficie piste non revêtue	95%
superficie imperméable (bâtiments, voirie revêtue, etc)	100%

Tableau de calcul du débit de pointe décennal selon scénarios

		Situation actuelle débit de pointe "naturel"	**Situation projet** avant aménagement des bassins débit part non imperméabilisée	**Situation projet** avant aménagement des bassins projet global (sans bassin)
Détermination coefficient de ruissellement global				
superficie perméable		101 064	67 890	67 890
superficie piste		0	0	0
superficie imperméable (voirie, toitures, serres)		0	0	33 174
coefficient ruissellement résultant	C =	0,20	0,20	0,46
superficie totale (ha)	A =	10,11	6,79	10,11
pente moyenne axe écoulement	I =	0,20%	0,20%	0,20%
Calcul allongement bassin				
longueur trajet d'écoulement (m)	L =	400	400	400
calcul du ratio E = L/√A/100	E =	1,3	1,5	1,3
allongement (m) m = $(E/2)^{-0,7b}$	m =	1,26	1,14	1,26
Calcul du temps de concentration	tc =	20 min	17 min	15 min
Calcul débit de pointe (m^3/s)	Qp2 =	**0,30**	**0,20**	**0,85**

Calcul du débit de fuite maximal du bassin d'orage à prévoir

= débit de pointe situation actuelle - débit de pointe projet part non imperméabilisée = **0,10 m3/s**

Le débit de fuite du bassin d'orage dans les eaux de surface (EP)
ne doit pas dépasser cette valeur afin de ne pas aggraver la situation actuelle

Remarque *En l'absence de bassin d'orage, le débit de pointe calculé par la formule de Caquot, avec les serres en place, serait de 0,85 m3/s*

HYDRO-M
Expertise Etude Conseil

CALCUL DU DÉBIT DE POINTE / EAUX PLUVIALES SUR LA PARCELLE
CALCUL DU DÉBIT DE FUITE MAXIMAL DU BASSIN D'ORAGE

Logiciel de dimensionnement des bassins de rétention/infiltration d'eaux pluviales - v2.57

Calcul du débit de pointe (T = 10 ans) : méthode de CAQUOT

Projet la Roque-d'Antheron

Superficies

Superficie totale parcelle projet	**101 064**	m²
Superficie imperméabilisée par projet	**33 174**	m²
Superficie restante	**67 890**	m²
Bassin versant intercepté **non**	**0**	m²
Superficie totale du bassin global	**101 064**	m²

Longueur trajet écoulement

Longueur du trajet d'écoulement du collecteur principal
400 m

Appplication de la méthode de CAQUOT pour le calcul du débit de pointe

(selon Instruction Technique relative aux Réseaux d'Assainissement des agglométations 1977)

→ **Q_p (m^3/s) = $k^{1/u}$. $I^{v/u}$. $C^{1/u}$. $A^{w/u}$. m**

superficie A < 200ha
0,2% < pente I < 5%
0,2 < Coeff ruissellement C <1
Coefficient allongement E ≥ 0,8

→ **Calcul des variables intermédiaires**

- coefficients de Montana intensité de pluie i = a . t^{-b}, i en mm/min

Station météo de référence choisie : Salon-de-Provence (13)

Occurrence = 10 ans	
a =	17,82
b =	0,719
k =	4,443
u =	0,794
v =	0,295
w =	0,585

- coefficient k = a/6,6 . $0,5^{-b}$
- calcul des variables u, v, w — u = 1 - 0,287.b ; v = 0,41.b ; w = 0,95 - 0,507.b
- tc (min) = 0,28 $M^{0,84}$. $I^{-0,41}$. $A^{0,507}$. $Q_p^{-0,287}$

→ **Définition des coefficients de ruissellement (T=10 ans)**

sol agricole perméable	20%
superficie piste non revêtue	95%
superficie imperméable (bâtiments, voirie revêtue, etc)	100%

Tableau de calcul du débit de pointe décennal selon scénarios

		Situation actuelle débit de pointe "naturel"	**Situation projet** avant aménagement des bassins : débit part non imperméabilisée	**Situation projet** avant aménagement des bassins : projet global (sans bassin)
Détermination coefficient de ruissellement global				
superficie perméable		101 064	67 890	67 890
superficie piste		0	0	0
superficie imperméable (voirie, toitures, serres)		0	0	33 174
coefficient ruissellement résultant	C =	0,20	0,20	0,46
superficie totale (ha)	A =	10,11	6,79	10,11
pente moyenne axe écoulement	I =	0,20%	0,20%	0,20%
Calcul allongement bassin				
longueur trajet d'écoulement (m)	L =	400	400	400
calcul du ratio E = L/√A/100	E =	1,3	1,5	1,3
allongement (m) m = $(E/2)^{-0,7b}$	m =	1,26	1,14	1,26
Calcul du temps de concentration	tc =	16 min	14 min	12 min
Calcul débit de pointe (m^3/s)	Qp10 =	**0,60**	**0,40**	**1,71**

Calcul du débit de fuite maximal du bassin d'orage à prévoir

= débit de pointe situation actuelle - débit de pointe projet part non imperméabilisée = **0,19 m3/s**

Le débit de fuite du bassin d'orage dans les eaux de surface (EP)
ne doit pas dépasser cette valeur afin de ne pas aggraver la situation actuelle

Remarque *En l'absence de bassin d'orage, le débit de pointe calculé par la formule de Caquot, avec les serres en place, serait de 1,71 m3/s*

HYDRO-M
Expertise Etude Conseil

CALCUL DU VOLUME UTILE MINIMAL DU BASSIN D'ORAGE
& DIMENSIONNEMENT INDICATIF DU DÉBIT DE FUITE

Logiciel de dimensionnement des bassins de rétention/infiltration d'eaux pluviales - v2.57

Projet la Roque-d'Antheron

Surface imperméabilisée en serres 33 174 m²

Débit de fuite / surverse maxi
maxi calculé / Caquot = 0,19 m³/s
Valeur maximale autorisée (PLU ou autre) **20,00** l/s/ha imperméabilisé soit **0,0663** m³/s
valeur retenue = **0,0500** m³/s soit **50,0** l/s

Calcul du débit d'infiltration
Prise en compte de l'infiltration pour dimensionner le bassin : **oui**
Taux d'infiltration selon analyses **1,00E-03** m/s ou m³/s/m² de bassin ou **3600** mm/h
Superficie de fond des ouvrages de rétention/infiltration disponible simulée **600** m²
Hypothese de taux de colmatage superficiel des ouvrages (noues, fossés, bassin) **75,0%**
Débit d'infiltration maximal théorique correspondant **0,15** m³/s

Coefficients de Montana intensité de pluie i = a . t^-b, t en mm/min
- station de référence : **Salon-de-Provence (13)**
- temps de retour : **10 ans**
- a (pluie≤30 min) = 17,82 a (pluie≥30 min) = 6,28
- b (pluie≤30 min) = 0,719 b (pluie≥30 min) = 0,525

durée	pluie
6 min	29 mm
15 min	38 mm
30 min	46 mm
1h	44 mm
2h	61 mm
4h	85 mm
6h	103 mm

Tableau de calcul des volumes de bassin(s) d'orage

Pluies ≤ 2 heures :

Durée de la pluie (min)	**6**	**15**	**30**	**45**	**60**	**90**	**120**
Intensité (mm/min)	4,91	2,54	1,54	0,85	0,73	0,59	0,51
Intensité (mm/h)	295	153	93	51	44	36	31
Pluie totale (mm)	29	38	46	38	44	53	61
Volume ruisselé en toiture (m3)	978	1 265	1 537	1 271	1 458	1 767	2 026
Volume débit fuite (m3)	18	45	90	135	180	270	360
Volume débit infiltration (m3) pour 600 m2	54	135	270	405	540	810	1 080
Volume bassin nécessaire (m3)	**906**	**1 085**	**1 177**	**1 177**	**1 177**	**1 177**	**1 177**

Pluies > 2 heures :

Durée de la pluie (min)	**240**	**360**	**480**	**600**	**720**	**840**	**960**
Intensité (mm/min)	0,35	0,29	0,25	0,22	0,20	0,18	0,17
Intensité (mm/h)	21	17	15	13	12	11	10
Pluie totale (mm)	85	103	118	131	143	154	164
Volume ruisselé en toiture (m3)	2 816	3 414	3 914	4 351	4 745	5 105	5 440
Volume débit fuite (m3)	720	1 080	1 440	1 800	2 160	2 520	2 880
Volume débit infiltration (m3) pour 600 m2	2 160	3 240	4 320	5 400	6 480	7 560	8 640
Volume bassin nécessaire (m3)	**1 177**	**1 177**	**1 177**	**1 177**	**1 177**	**1 177**	**1 177**

remarque : le calcul est peu pertinent pour les pluies de très courte durée, car il ne tient pas compte du décalage temporel entre le remplissage et la vidange du bassin. Le calcul devient pertinent pour des pluies dépassant 2 heures.

Le volume minimal nécessaire est de 1177 m3 ; il est atteint pour une pluie de 30 min (0,5 h)

Valeur majorante retenue pour le projet **1 200** m³ (≡volume total d'une pluie de 30 min) (ocurrence 10 ans)

Dimensionnement des orifices de fond du débit de fuite

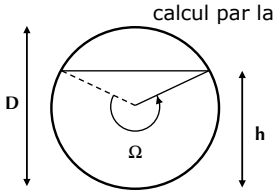
débit Q = μ . S . √2.g.H

diamètre orifice = 0,16 m
section orifice S = 0,020 m2
coefficient μ = 0,6
nombre d'orifices = 1

charge H	**débit de fuite Q**
0,45 m	0,036 m3/s
0,55 m	0,040 m3/s
0,65 m	0,043 m3/s
0,75 m	0,046 m3/s
0,85 m	0,049 m3/s

Dimensionnement des conduites béton associées aux orifices de fuite (hors charge)

calcul par la formule de Manning-Strickler Q = k . S . Rh^2/3 √i



Rugosité Strickler K = 90
Pente i = 1,00%
Diamètre D = 0,22 m
h = 0,209 m
Ω = 5,381 rad

P = 0,59 m
S = 0,04 m²
Rh = 0,06 m

Débit maximal claculé
Q = 0,05 m³/s
total pour 1 ouvrage

HYDRO-M
Expertise Etude Conseil

DIMENSIONS MINIMALES DE PRINCIPE DES BASSINS D'ORAGE - Valeurs indicatives

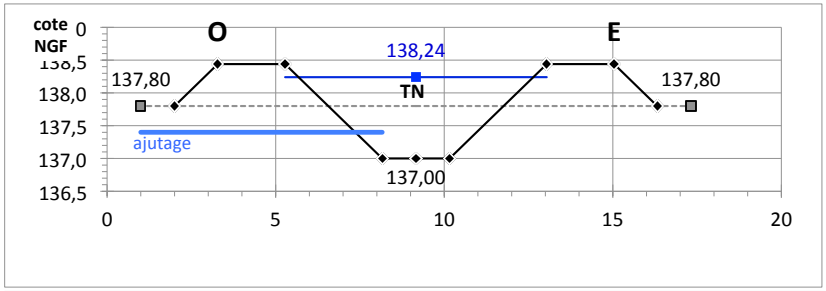
Logiciel de dimensionnement des bassins de rétention/infiltration d'eaux pluviales - v2.57

Projet la Roque-d'Antheron

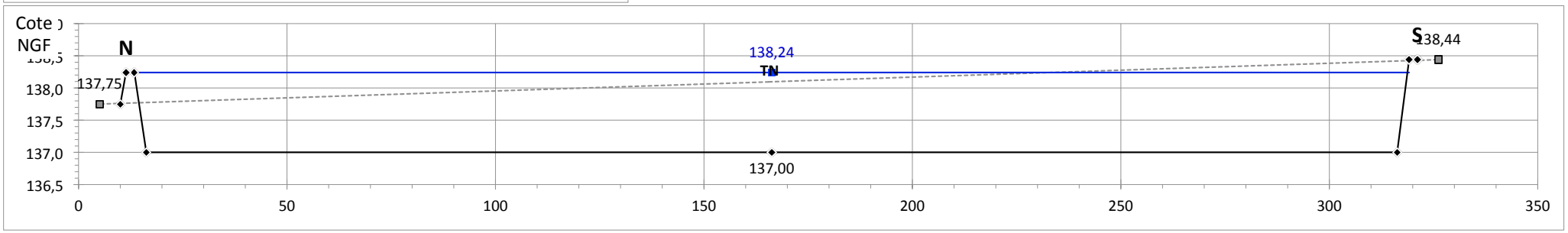
Type : bassin trapézoïdal

Coupe longitudinale		azimut		
	cote TN point haut	S	138,44	NGF
	cote TN point bas	N	137,75	NGF
	cote arase digues		138,44	m
	cote fond bassin		137,00	m
	surverse : coté et h	O	0,20	m
	longueur mini. totale intérieure au fond		300,0	m
	longueur mini. totale extérieure au TN		311,1	m
Talus	largeur au sommet		2,00	m
	largeur maxi en base		7,76	m
	fruit des talus choix sécuritaire		2,0	pour1

Coupe transversale		azimut		
	cote TN point haut	E	137,80	NGF
	cote TN point bas	O	137,80	NGF
	surverse : coté et h			m
	largeur mini. totale intérieure au fond		2,00	m
	largeur mini. totale extérieure au TN		14,3	m
Niveau d'eau maximal	*(selon alimentation)*		138,24	NGF
Ajutage	cote ajutage		137,40	NGF
	charge en eau maxi sur ajutage		0,84	m
	diamètre orifice		0,16	m
	débit total ajutage pour charge maxi		0,049	m3/s (1 ajutage)
	orientation ajutage		O	



⇦ Coupe transversale en partie médiane

Calculs		
	Volume de déblais minmal	1 110 m^3
	Volume de remblais minimal	1 380 m^3
	Surface au mirroir minimale	2 120 m^2
	Superficie d'infiltration potentielle minimale	600 m^2
	Emprise au sol totale du bassin	4 460 m^2
	Volume utile au dessus de l'ajutage	1 340 m^3
	Volume total bassin plein	1 680 m^3

Coupe longitudinale ⇩