

DÉPARTEMENT DE L' AISNE
COMMUNE DE BAULNE-EN-BRIE

**SCHEMA D'AMÉNAGEMENT HYDRAULIQUE DES
BASSINS VERSANTS VITICOLES
DE LA COMMUNE DE BAULNE-EN-BRIE**

NOTICE EXPLICATIVE



Titre : SCHEMA D'AMÉNAGEMENT HYDRAULIQUE DES BASSINS
VERSANTS VITICOLES DE LA COMMUNE DE BAULNE-EN-
BRIE

Objet : MISSION D'ETUDE HYDRAULIQUE

Maître d'Ouvrage : **Commune de BAULNE-EN-BRIE**
Représentée par Monsieur le Maire, Bruno LAHOUATI
Mairie – 1 place de l'Eglise – 02 330 BAULNE-EN-BRIE
Téléphone : 03 23 82 41 39

Bureau d'Etude : **SOFIM BE VRD**
Représenté par Monsieur Jean-François LEBEUF
Espace Victor HUGO – 14, rue du Moulin Brûlé – 51 200 Epernay
Téléphone 03 26 56 36 62 – Fax 03 26 56 36 64
Courriel : sofim@sofim-vrd.com

SOMMAIRE

1. OBJET ET OBJECTIFS DE LA MISSION.....	3
1.1 OBJET DE LA MISSION.....	3
1.2 OBJECTIFS DE LA MISSION	3
2. GÉNÉRALITES	4
2.1 PLAN DE SITUATION - DÉLIMITATION DU SECTEUR D'ÉTUDE	4
2.2 TOPOGRAPHIE.....	4
2.3 AUTRES PARTICULARITES	5
3. DESCRIPTION DU PROJET	8
3.1 DETERMINATION DES SECTEURS ET DES BASSINS VERSANTS	8
3.2 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS	8
3.2.1 Aménagements dans le secteur 1.....	9
3.2.2 Aménagements dans le secteur 2.....	10
4. ÉTUDE HYDRAULIQUE	11
4.1 OUVRAGES HYDRAULIQUES	12
4.1.1 Estimation des débits de pointe des bassins versants	12
4.1.2 Estimation des débits admissibles par les ouvrages hydrauliques.....	17
4.2 DETERMINATION DES BASSINS DE RETENTION	19
4.2.1 Détermination du bassin de rétention B.....	22
4.2.2 Détermination du bassin de rétention C.....	24
4.2.3 Détermination du bassin de rétention D.....	25
4.2.4 Détermination du bassin de rétention H.....	26
4.2.5 Détermination du bassin de rétention – infiltration I.....	28
5. LES SOLUTIONS ENVISAGEABLES.....	31
5.1 CANIVEAUX OUVERTS.....	31
5.2 CHAUSSÉES HYDRAULIQUES EN BÉTON.....	33
5.2.1 Largeur	33
5.2.2 Pente longitudinale	33
5.2.3 Structure de chaussée	33
5.2.4 Profil en travers type	33
5.2.5 Capacités d'écoulement des chaussées béton.....	35
5.3 DALLES GAZON EN BETON.....	36
5.4 DEPIERREUR	37
6. INFORMATION POUR LE DOSSIER LOI SUR L'EAU	38
7. COUT DE L'OPERATION.....	38
7.1 ESTIMATION DES TRAVAUX	38
7.2 COUT DES FRAIS ANNEXES	43
7.3 COUT D'ENTRETIEN DES OUVRAGES	44
7.4 COUT GLOBAL	45
Références bibliographiques	46

INTRODUCTION

Afin de lutter contre l'érosion et le ruissellement des coteaux à fortes pentes des différents secteurs du vignoble et d'assurer ainsi la protection des populations, des milieux récepteurs et des équipements publics, la commune de BAULNE-EN-BRIE envisage d'entreprendre des travaux d'aménagement hydraulique.

Pour ce faire elle a missionnée le bureau d'étude SOFIM afin de réaliser le schéma d'aménagement hydraulique. Dans un même temps l'étude du parcellaire a été réalisée par le bureau d'étude EMERGENCE.

Cette présente notice porte sur le schéma d'aménagement hydraulique, il y sera défini les calculs hydraulique ainsi que les types d'aménagements envisagés et le coût de ceux-ci.

1. OBJET ET OBJECTIFS DE LA MISSION

1.1 OBJET DE LA MISSION

L'objet de la mission est d'établir « **le schéma d'aménagement hydraulique des bassins versants viticole de la commune de Baulne-en-Brie** ».

Le périmètre de l'étude est réparti dans deux principaux secteurs qui ont été délimités en concertation avec la commune de Baulne-en-Brie en fonction de leur position et aussi des travaux qui ont déjà été réalisés. Ces deux secteurs comprennent chacun plusieurs bassins versants eux-mêmes découpés en plusieurs sous bassins versants élémentaires. Les eaux de ruissellement de certains de ces bassins versants seront réceptionnées dans des bassins de rétention.

Le secteur n°1 sera composé des bassins versants A, B, C, D, E, F et G (voir plan P4)

Le secteur n°2 sera composé des bassins versants H, I, J et K (voir plan P5)

1.2 OBJECTIFS DE LA MISSION

Les objectifs de la mission sont de lutter contre l'érosion et le ruissellement des coteaux à fortes pentes du vignoble et également d'entreprendre des actions de dépollution avant le rejet dans le milieu récepteur et plus particulièrement dans le Surmelin.

Les aménagements étudiés ne concernent que les **aménagements collectifs**.

La lutte contre l'érosion des coteaux viticoles impose la complémentarité entre les aménagements à la parcelle et les aménagements collectifs. Les aménagements à la parcelle peuvent être de deux types, soit de type agronomique : enherbement des vignes, mise en place de mulch, de paillage... soit de type hydraulique, chevets, fossés, orientation du sens de l'écoulement... L'objectif des aménagements à la parcelle est de contrôler les écoulements le plus à l'origine possible, le résultat étant de réduire les impacts sur les parcelles aval. C'est un principe de solidarité.

Les aménagements collectifs complètent les aménagements à la parcelle, l'objectif principal est de collecter, transporter, retenir les effluents pour réduire les impacts sur le milieu récepteur final et de protéger les personnes et les biens.

La collectivité a fait réaliser par le bureau d'études EMERGENCE, une étude parcellaire de vignoble du secteur.

Les objectifs ne pourront être réalisés que si les aménagements collectifs sont réellement complémentaires des aménagements à la parcelle. On note actuellement que l'enherbement se développe fortement par rapport à il y a encore quelques années.

2. GÉNÉRALITES

2.1 PLAN DE SITUATION - DÉLIMITATION DU SECTEUR D'ÉTUDE

La commune de Baulne-en-Brie se situe dans le département de l'Aisne, elle est distante de 17 km de Château-Thierry (02) et de 26 km d'Epernay (51). Les communes voisines les plus proches sont Condé-en-Brie (02) au Nord-Ouest et Le Breuil (51) au Sud-Est.

La commune de Baulne-en-Brie a la particularité d'être une commune limitrophe entre le département de l'Aisne et de la Marne et donc entre la région Picardie et Champagne-Ardenne.

☞ Voir plans de situation page 6.

La commune de Baulne-en-Brie s'étend sur environ 1900 hectares dont 104 hectares environ sont classés en zone A.O.C, le reste étant occupé par des bois, des champs et des zones urbanisées.

Toutefois l'AOC étudié portera sur 108 hectares car dans une logique hydraulique 4 hectares du vignoble de la commune voisine de Le Breuil y seront rattachés. Selon le type de procédure choisi par la commune et les viticulteurs pour réaliser les travaux, les démarches administratives nécessaires devront être entreprises pour intégrer cette surface qui se situe sur une autre commune. Mais en réalité à l'intérieur même de la zone AOC se trouve des grandes parties de parcelles qui ne pourront jamais être plantées du fait de leur rôle de talus. C'est donc en réalité sur environ 103 hectares que portera la présente étude.

Le vignoble de la commune de Baulne-en-Brie est tout en longueur il s'étend sur environ 4 km. En revanche ces parties les plus larges, dans le sens de la plus grande pente, ne dépasse pas les 400 m.

C'est donc sur ces 103 hectares que sont répartis les deux secteurs sur lesquels vont porter le schéma d'aménagement hydraulique.

Il est à noter que sur le périmètre de la commune, il existe déjà une Association Foncière qui a réalisée des travaux cette année. Ces travaux ont consisté en la création de plusieurs bassins de rétention ou d'infiltration.

2.2 TOPOGRAPHIE

Le terroir est situé le long du Surmelin qui passe dans la commune.

Les bassins versants sont situés entre 121 et 225 mètres d'altitude. Situé à flanc de vallée, le vignoble montre des pentes maximales de 35 %.

Le cours d'eau le Surmelin est à une distance de 250 mètres du périmètre de l'étude dans sa partie la plus proche, mais en moyenne la distance entre le cours d'eau et le périmètre de l'étude est généralement de 500 m.

Le périmètre de l'étude comprend deux thalwegs :

- Le premier se situe entre la commune de Baulne-en-Brie et Le Breuil, il a pour dénomination le ru du Fond du Paradis.

- Le deuxième se situe au Nord-Ouest de la commune de Baulne-en-Brie vers le hameau de Montchevret, il se dénomme ravin de Rougis.

Ces deux axes d'écoulements préférentiels semblent être non pérennes, ils ne devraient donc pas constituer des milieux naturels pour la faune aquatique. Le Dossier Loi sur l'Eau qui devra être réalisé en phase ultérieure précisera la classification de ces deux thalwegs. En tant de pluie les eaux de ces deux thalwegs se dirigent vers le Surmelin mais il n'y a aucun rejet direct, en effet les thalwegs qui ont le profil de fossé sur la fin se transforme en lagunage.

La seule voie circulée qui traverse le périmètre de l'étude est la voie communale n°1 qui relie Baulne-en-Brie à la Chapelle-Monthodon, aussi appelée rue de la Chapelle . Les différents secteurs sont reliés par des chemins communaux ou d'exploitation qui suivent le plus souvent les courbes de niveau. A l'intérieur même des secteurs il-y-a en revanche très peu de chemin et les accès se font par des chemins privés dont les propriétaires laissent l'accès. Le vignoble possède très peu de chaussées bétonnées.

De grands espaces cultivés ou boisés se situent en dessous de la limite basse des vignes. Ce sont dans ces champs et bois que sont prévus les bassins de rétention dépollution du projet.

- ☞ Voir plan d'ensemble (P1)
- ☞ Voir plans des aménagements (P2 ; P3)

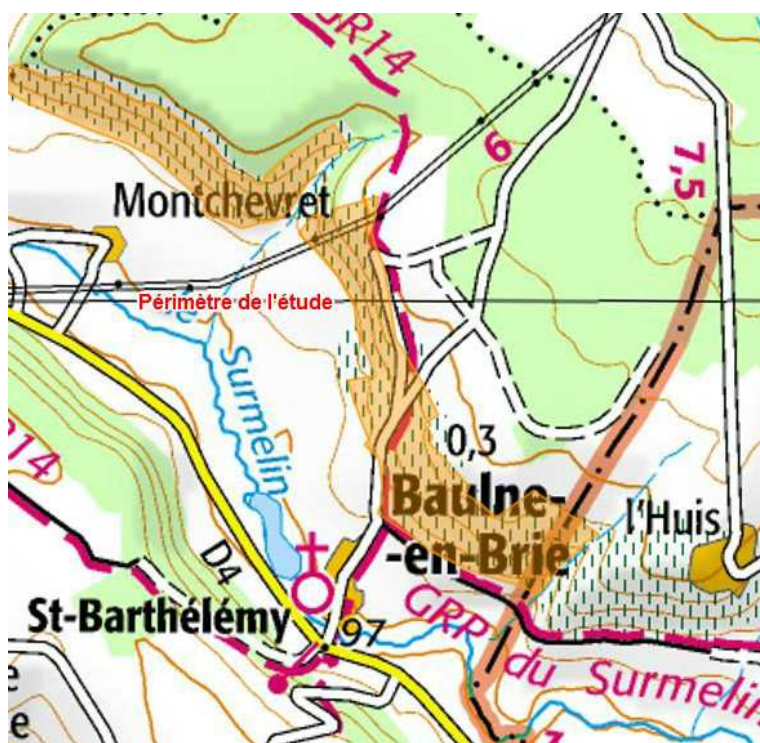
2.3 AUTRES PARTICULARITES

La commune de Baulne-en-Brie possède un réservoir d'eau potable, celui-ci qui n'est plus en fonction se situe au lieu-dit La Mornival, juste au dessus du cœur du village. Au cours des futurs travaux il devra être porté attention sur la présence d'un réseau d'adduction d'eau potable sur une grande partie du chemin communal dit des Marillettes.

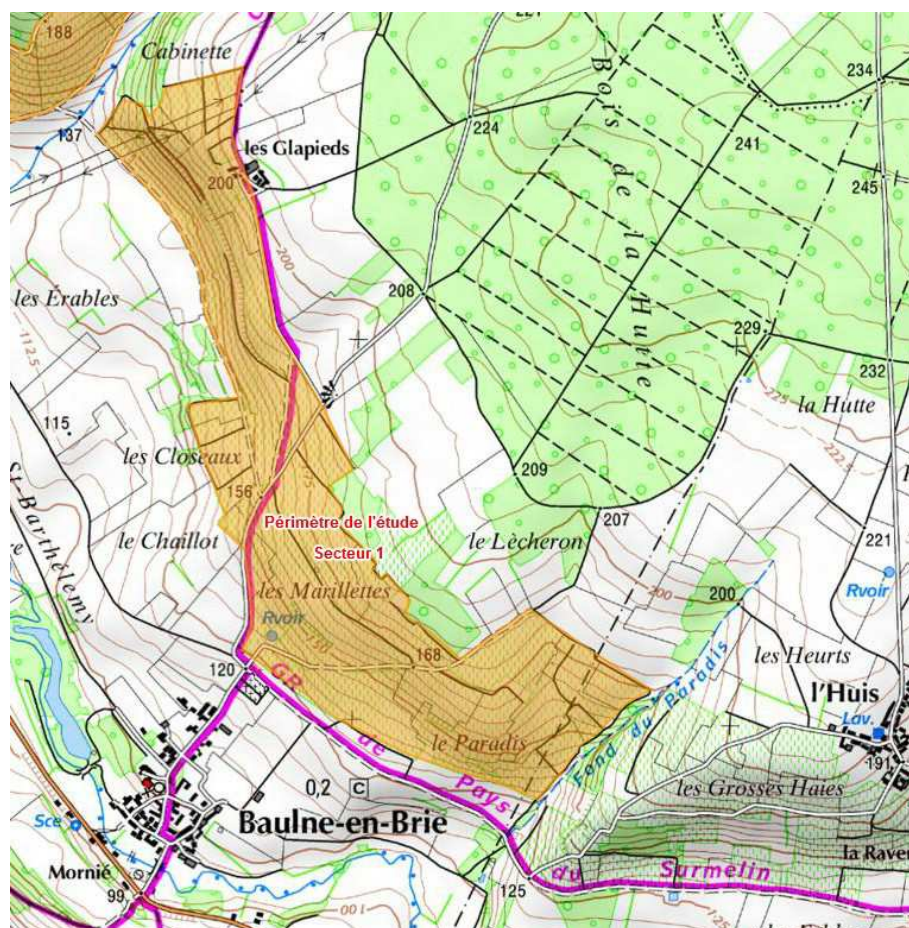
Des demandes de renseignement devront être réalisées quand le projet sera plus avancé pour préciser la présence et la position des différents réseaux présents dans le périmètre de réalisation des travaux.



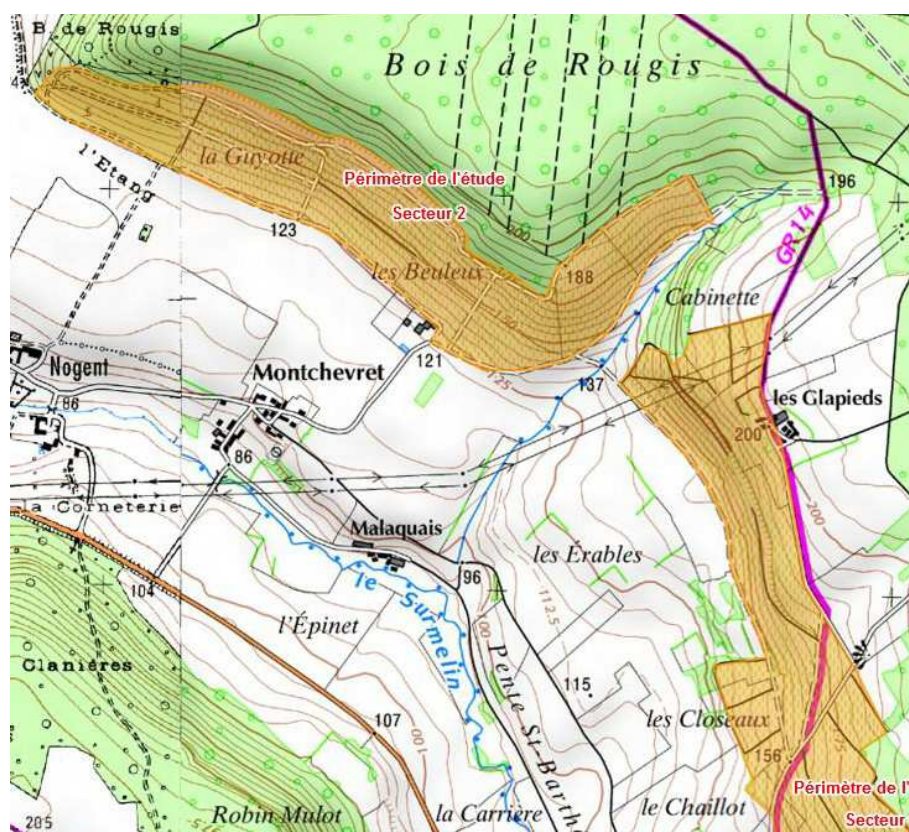
Plan de situation de la commune de Baulne-en-Brie



Plan de situation du périmètre de l'étude



Périmètre de l'étude – Secteur 1



Périmètre de l'étude – Secteur 2

3. DESCRIPTION DU PROJET

3.1 DÉTERMINATION DES SECTEURS ET DES BASSINS VERSANTS

Les bassins versants qui concernent le secteur d'étude ont été déterminés par l'observation de la topographie sur le site ainsi que par l'étude des cartes IGN. Certains bassins versants ont été subdivisés en sous bassins versants élémentaires.

☞ Voir plans des bassins versants élémentaires joint au dossier (P4 ; P5).

Sur les plans les sous bassins versants élémentaires sont indiqués en bleu tout comme leur nom, y figure également les débits de pointe aux nœuds hydrauliques résultant de l'assemblage de plusieurs sous bassins, et cela pour les trois protections étudiées (10 ans, 20 ans et 50 ans). En orange est délimité le périmètre de l'étude correspondant à la limite de zone A.O.C et en bleu clair les rus, ravins et cours d'eau. Les bassins versants ne s'arrêtent pas à la limite AOC.

Pour une question de la future répartition de la taxe si une ASA était créée, la commune a souhaité que deux secteurs soient distingués.

En effet le secteur n°1 composé des bassins versants A, B C, D, E, F et G n'a jamais fait l'objet d'aucun travaux si ce n'est ceux qui ont été réalisés par l'Association Foncière. Ces derniers sont indépendants de ceux concernés par les viticulteurs. Ce secteur n°1 s'étend du ru du Fond du Paradis jusqu'au ravin de Rougis. Il surplombe entre autre, la partie la plus habitée de la commune de Baulne-en-Brie et il se situe en dessous du hameau des Glapieds. La superficie AOC est d'environ 69 hectares (68 hectares plantés de vigne). En amont on trouve des champs et des bois.

Le secteur n°2, qui s'étend du ravin de Rougis au lieu dit La Queue de Bodaine, est quant à lui composé des bassins versants H, I, J et K. Ce secteur a déjà fait l'objet de quelques travaux directement financés par les viticulteurs de ce secteur. De plus, il est prévu bien moins d'aménagements hydrauliques sur ce secteur car aucune habitation n'est directement menacée, hormis le bassin versant I qui pourrait atteindre le hameau de Montchevret. Mais dans la plupart des cas et également pour le bassin versant I, les écoulements des eaux provenant du vignoble s'étalent sur des champs ou des friches. Seul le bassin versant H voit ses ruissellements aller directement dans le ravin de Rougis, ce pour quoi un bassin de rétention dépollution est prévu. En amont une grande étendue boisée s'étend tout le long. La superficie AOC est d'environ 39 hectares (35 hectares plantés de vigne).

3.2 DESCRIPTION DES AMÉNAGEMENTS

Le projet d'aménagement a été réalisé sur la base de discussions avec la commune et les membres de la commission, et aussi par de nombreuses visites de terrains afin de définir les points noirs. La volonté de la commission est d'aménager en priorité les secteurs dit sensibles où des ruissellements trop important pourraient porter préjudice aux personnes et aux biens. Ainsi la majeure partie des aménagements proposés dans le projet est destinée à la protection du cœur du village. En effet une partie du vignoble se situe directement au dessus des habitations.

Dans une moindre mesure d'autres endroits recevront quelques aménagements en raison de leur caractère moins prioritaire. La commission s'est également attachée à permettre des rejets plus propres dans le milieu naturel en retenant la création de bassins de rétention dépollution.

Tous les bassins versants de la commune ont été étudiés mais tous ne recevront pas d'aménagement. En effet, il a été jugé que certaines parties de vignoble ne présentaient pas de danger et que la gestion actuelle des eaux de ruissellement ne posaient aucun problème.

Comme énoncé au chapitre précédent le projet a été divisé en deux secteurs pour des raisons de futures répartitions de la taxe. En revanche pour des raisons de logique hydraulique chaque secteur ont été divisé en plusieurs bassins versants. Ce sont les aménagements dans chacun de ces deux secteurs qui seront décrit ci-après.

3.2.1 AMENAGEMENTS DANS LE SECTEUR 1

Il est rappelé que le secteur 1 regroupe les bassins versants A, B, C, D, E, F et G.

L'exutoire principal du bassin versant A est le ru du Fond du Paradis. Une partie des eaux de ruissellement s'y écoule par l'intermédiaire d'un fossé. Le projet prévoit d'aménager ce fossé en enrochement et d'y créer des redents afin de ralentir les eaux et de retenir les gros éléments. Sur ce fossé il sera également raccordé une canalisation provenant d'un ouvrage dépieur, qui, lui-même, recevra les eaux d'une descente en caniveaux rectangulaires. Le volume d'eau apporté sera inchangé par rapport à la situation actuelle. Entre les repères A1 et A2 il sera aménagé un chemin en dalle gazon. En effet ce type d'aménagement peut y prendre tout son sens car nous sommes en présence d'un chemin peu pentu et se trouvant être en amont du bassin versant. La partie plus en contre bas ne recevra pas d'aménagement particulier. Les eaux de ruissellement continueront à s'écouler vers les champs, les bois et les friches en contre bas.

Les bassins versants B et C, sont les deux bassins versants se situant directement au-dessus de la commune. Le principal apport d'eaux boueuses dans la commune est issue directement du chemin rural dit rue de Lécheron (repère B3 B9). Ainsi il a été décidé d'intercepter ces eaux en les renvoyant vers un nouveau bassin de rétention (BR B ; volume = 3 241 m³) le plus tardivement possible. Le transit des eaux se fera par des canalisations, des caniveaux rectangulaires, des dépieurs et directement par le chemin rural qui sera aménagé en chaussée béton à vocation hydraulique. Ce chemin étant en très forte pente et étant un axe principal d'écoulement des eaux, il ne peut pas être aménagé en dalle gazon car l'infiltration escomptée ne pourrait avoir lieu. La bonne tenue des dalles gazon en béton ne seraient alors pas assurée.

Toutefois, une partie du bassin versant, se dirigeant vers la commune ne peut pas être interceptée vers le BR B et ira toujours vers le bassin de rétention existant BR C qui se situe à côté du cimetière de la commune. Ce bassin est de capacité insuffisante. Lors de très gros orages il ne peut pas assurer le stockage de toutes les eaux de ruissellement. C'est la raison pour laquelle la commune subit des dégâts malgré la présence de bassin. En effet son débordement est directement dirigé vers les rues du village. Le volume de ce bassin a été estimé à 400 m³ en négligeant le débit de fuite qui ne peut être estimé au stade du schéma d'aménagement.

Ainsi il est prévu de créer une nouvelle vidange au BR C dont l'exutoire sera le BR B. Le nouveau débit de fuite est ainsi prévu pour envisager un volume capable de 300 m³ (marge de sécurité par rapport au 400 m³ du volume réel) pour le BR C. Pour la pluie de projet retenue qui est une pluie de période de retour 20 ans et de durée 60 min (voir chapitre 4), le débit de fuite sera de 0,150 m³/s. Toutefois pour assurer des débits plus importants lors d'averses plus courtes la canalisation de vidange pourra faire transiter un débit maximum de 1,1 m³/s. Des plans topographiques devront être réalisés au stade de la Maîtrise d'Œuvre, afin de confirmer les altimétries et donc les pentes des ouvrages à mettre en place.

Ainsi le bassin de rétention BR B recevra les eaux du bassin versant B mais également le débit de fuite du bassin de rétention BR C. La vidange du BR B se fera par une canalisation qui ira se raccorder dans un faux bras du Surmelin. En cas de débordement le BR B ne présentera aucun risque direct pour les habitations. Toutefois en raison de sa proximité avec le centre village, celui-ci a été dimensionné pour une pluie de période de retour 20 ans.

Par rapport à la situation actuelle, une partie des eaux de ruissellement peut encore être détournée du village. En effet les eaux s'écoulant sur le chemin des Marillettes dans sa section ouest se dirigent vers la rue de la Chapelle qui les ramène vers le centre village. Le projet prévoit ainsi de réaliser un dépierrure à l'intersection du chemin des Marillettes et de la rue de la Chapelle, et de diriger par un réseau de canalisations ces eaux vers un bassin de rétention à créer, qui sera dénommé BR D. Entre la rue de la Chapelle et la descente en caniveaux rectangulaires, qui dirigera les eaux vers le BR D, le chemin des Closeaux sera aménagé en dalle gazon.

Le bassin BR D aura comme volume $2\,050\text{ m}^3$, il est dimensionné pour une pluie de période de retour 10 ans et de durée 60 min. Il existe actuellement une ancienne canalisation de diamètre 200 mm qui sert de vidange au bassin de l'Association Foncière récemment réalisé. Cependant celle-ci sera de capacité insuffisante pour reprendre les deux débits de vidange. Ainsi il est prévu de poser une canalisation de diamètre 400 mm.

Les autres bassins versants (E, F et G) ne recevront pas d'aménagement. Il existe un réseaux de drainage dans lequel se raccorde des canalisations existantes pour le bassin versant F. Quant aux bassins versants E et G, leurs ruissellements continueront de s'épandre dans les terres en dessous. Il n'y a aucune habitation en dessous et la distance entre le bas des coteaux et le cours d'eau Surmelin est de 650 m.

3.2.2 AMENAGEMENTS DANS LE SECTEUR 2

Nous rappelons que le secteur 2 regroupe les bassins versants H, I, J et K.

Ce secteur verra la création de bassin de dépollution et de retenu des eaux.

Le premier ouvrage qui sera un bassin de rétention permettra de recueillir les eaux de ruissellement du bassin versant H. Actuellement les eaux de ruissellement du bassin versant H ruissèle le long du chemin de Rougis et viennent se jeter directement dans le ravin du Rougis sans décantation. Le projet prévoit ainsi la réalisation du bassin de rétention dépollution BR H qui fera $1\,787\text{ m}^3$ et qui est dimensionné pour une pluie de période de retour 10 ans et de durée 60 min.

Le deuxième ouvrage sera quant à lui un bassin d'infiltration étant donné qu'il n'y a aucun exutoire à proximité. Ce bassin d'infiltration recueillera les eaux de ruissellement du bassin versant I. En effet malgré la présence d'un drainage dans le champ, il reste un ruissellement qui pourrait aller potentiellement vers le hameau de Montchevret. Le bassin de protection est donc dimensionné pour une pluie de période de retour 20 ans et de durée 60 min. L'ouvrage aura un volume utile de $2\,600\text{ m}^3$ et il sera réalisé en double compartiment. Le premier compartiment sera étanche et permettra la décantation des eaux, il représentera environ $\frac{1}{4}$ du volume. Quant au deuxième compartiment qui représentera $\frac{3}{4}$ du volume utile, il permettra l'infiltration des eaux dans le sol. Afin de définir précisément la taille, la profondeur et donc la surface occupé par le bassin il sera nécessaire à l'étape de la Maîtrise d'œuvre de réaliser des essais géotechniques afin de déterminer précisément les capacités d'infiltration du sol en place. Au stade du schéma d'aménagement deux perméabilités ont été envisagées afin de définir les caractéristiques du bassin de rétention et notamment son temps de vidange. Ces hypothèses sont décrites au paragraphe 4.2.5 de la présente notice.

Les autres aménagements dans ce secteur consisteront au reprofilage d'un chemin existant et à la création le long d'un rampant en béton pour acheminer les eaux du bassin versant J vers un ouvrage existant qui se vidange par une canalisation de diamètre 400 mm. Egalement un dépierrure sera créé pour collecter les eaux de ruissellement du bassin versant K. Celui-ci sera réalisé sans fond pour permettre l'infiltration et aura en surverse un raccord sur un drainage existant.

Il est à noter que les parcelles de champs en dessous des bassins versants J et K sont en forme de cunettes naturelles qui peuvent stocker les eaux de ruissellements restantes. Les bassins versants J et K ne représentent pas de danger direct ni pour les habitations ni pour le milieu naturel.

4. ÉTUDE HYDRAULIQUE

L'étude hydraulique permet de calculer des débits de crues en différents points des secteurs, choisis, pour leur représentativité. Un point (nœud 1,2...) est l'assemblage de plusieurs bassins versants, il se trouve sur un site posant un problème et étant susceptible d'être aménagé.

Les ouvrages de transit des eaux de ruissellement (canalisations, caniveaux rectangulaires ...) sont dimensionnés avec un débit correspondant au débit de pointe, à savoir lorsque la durée de la pluie est égale au temps de concentration. Le temps de concentration est le temps nécessaire à l'eau pour s'écouler depuis le point le plus éloigné du bassin jusqu'à son exutoire ou jusqu'au point de calcul. En effet c'est pour cette durée que le débit sera le plus élevé. Les débits de pointe ont été calculés pour chacun des bassins versants pour une pluie de période de retour 10 ans, 20 ans et 50 ans afin d'offrir un choix à la commune. Seuls les bassins versants B et C du secteur n°1 se situent au dessus de la commune, les autres bassins versants ne représentent aucun danger pour les personnes et les biens en cas d'insuffisance des ouvrages hydrauliques. Ainsi la solution retenue a été de dimensionner les ouvrages de transit, pour tous les bassins versants, pour une pluie de période de retour 20 ans, même si tous ne représentent pas le même danger. Dans l'absolu la plupart des ouvrages hydrauliques des différents bassins versants seront suffisants pour des pluies allant jusqu'à une période de retour de 50 ans.

Donc en cohérence avec les enjeux de sécurité publique, de la norme européenne NF EN 752 et du document « Eléments de doctrine pour la constitution d'un dossier Loi sur l'Eau d'hydraulique du vignoble », le niveau de protection retenu pour les ouvrages de transit est :

Dimensionnement des ouvrages de transit	
Bassin versant	Niveau de protection Fréquence des évènements pluvieux
A	20 ans
B	
C	
D	
H	

En revanche, les bassins de rétention ne sont pas dimensionnés pour le débit de pointe, car il est nécessaire de stocker toute l'eau provenant du bassin versant. Donc pour le dimensionnement des bassins de rétention nous raisonnerons plutôt en volume ruisselé ce qui induira un volume à retenir en fonction du débit de fuite du bassin.

Pour le dimensionnement des bassins de rétention plusieurs scénarios ont été étudiés en fonction du choix de la protection et de la durée de la pluie. Les durées de pluies étudiées sont celles de la majorité des orages. Le choix de la protection (10 ans ou 20 ans) s'est fait selon la situation du bassin de rétention par rapport aux habitations et aux risques que représenteraient un débordement du bassin de rétention. La durée de pluie induisant le plus grand volume à retenir sera alors prise en compte.

Donc en cohérence avec les enjeux de sécurité publique, de la norme européenne NF EN 752 et du document « Eléments de doctrine pour la constitution d'un dossier Loi sur l'Eau d'hydraulique du vignoble », le niveau de protection retenu pour les bassins de rétention est :

Dimensionnement des bassins de rétention (BR)			
Scénario	Niveau de protection Fréquence des évènements pluvieux	Durée de la pluie	Bassins de rétention concernés
1	10 ans	15 min	
2		30 min	
3		60 min	BR D, BR H
4	20 ans	15 min	
5		30 min	
6		60 min	BR B , BR C (existant) , BR I

4.1 OUVRAGES HYDRAULIQUES

Afin de dimensionner les ouvrages hydrauliques nous avons comparé le débit de pointe du bassin versant repris par l'ouvrage au débit admissible de l'ouvrage.

4.1.1 ESTIMATION DES DÉBITS DE POINTE DES BASSINS VERSANTS

L'estimation des débits des divers bassins versants est réalisée à partir de la méthode rationnelle. En effet nous sommes en présence de bassins versants ne dépassant pas 100 hectares, ce qui correspond parfaitement au domaine d'emploi de la méthode rationnelle :

La première étape consiste à calculer le volume ruisselé

$$V = 0,001 \times C \times A \times h$$

Avec :

V : Volume ruisselé en m³
C : Coefficient moyen de ruissellement
A : Surface du bassin versant en m²
h : hauteur d'eau en mm
Q : Débit en m³/s

Coefficient moyen de ruissellement

Le coefficient de ruissellement, compris entre 0 et 1, est défini par le rapport entre la quantité d'eau ruisselée à la surface du sol et celle des précipitations. Dans notre cas, sa valeur reflète la capacité du sol à ruisseler en fonction uniquement de sa couverture végétale. Nous supposons l'humidité du sol homogène et l'infiltrabilité peu variable. Les coefficients de ruissellement choisis pour chaque type de sol sont les suivants :

	T = 10 ans	T = 20 ans et +
Vignes	0,50	0,80
Champs et Cultures	0,30	0,30
Bois	0,20	0,20
Voirie	0,90	0,90
Zone d'habitation peu dense	0,40	0,40

Tableau indiquant les coefficients de ruissellement moyen pour une pluie de période de retour $T = 10$ ans et pour une pluie de période de retour $T = 20$ ans ou supérieure

Ci-dessous et page suivante, les tableaux regroupant les surfaces et les coefficients de ruissellement des sous bassins versants élémentaires de chaque secteur (voir plan des bassins versants élémentaires) pour une pluie de période de retour $T = 10$ ans ($C_{\text{vigne}} = 0,50$) et pour une pluie de période de retour $T = 20$ ans ou supérieure ($C_{\text{vigne}} = 0,80$) :

Surfaces et coefficients de ruissellement pour une pluie de période de retour $T = 10$ ans ($C_{\text{vigne}} = 0,50$)														
Nœud - BR	BASSIN VERSANT	Surface total	Vigne		Cultures - Patures		Bois		Voirie		Zone d'habitation peu dense		Surface active	C moyen 10 ans
	BV A1	17 877	17 877	0,50	0	0,30	0	0,20	0	0,90	0	0,40	8 939	0,50
	BV A2	16 327	16 327	0,50	0	0,30	0	0,20	0	0,90	0	0,40	8 164	0,50
1	BV A1 + BV A2	34 204	34 204	0,50	0	0,30	0	0,20	0	0,90	0	0,40	17 102	0,50
	BV B1	95 994	35 430	0,50	26 276	0,30	34 288	0,20	0	0,90	0	0,40	32 455	0,34
	BV B2	16 172	11 389	0,50	4 783	0,30	0	0,20	0	0,90	0	0,40	7 129	0,44
	BV B3	16 731	16 731	0,50	0	0,30	0	0,20	0	0,90	0	0,40	8 366	0,50
2	BV B1+BV B2+BV B3	128 897	63 550	0,50	31 059	0,30	34 288	0,20	0	0,90	0	0,40	47 950	0,37
	BV B4	50 861	37 682	0,50	13 179	0,30	0	0,20	0	0,90	0	0,40	22 795	0,45
BR B	2 + BV B4	179 758	101 232	0,50	44 238	0,30	34 288	0,20	0	0,90	0	0,40	70 745	0,39
	BV C1	25 136	21 947	0,50	3 189	0,30	0	0,20	0	0,90	0	0,40	11 930	0,47
	BV C2	31 038	28 278	0,50	2 370	0,30	0	0,20	390	0,90	0	0,40	15 201	0,49
3 - BR C	BV C1+BV C2	56 174	50 225	0,50	5 559	0,30	0	0,20	390	0,90	0	0,40	27 131	0,48
4	2 + 3	185 071	113 775	0,50	36 618	0,30	34 288	0,20	390	0,90	0	0,40	75 082	0,41
	BV D1	26 712	26 712	0,50	0	0,30	0	0,20	0	0,90	0	0,40	13 356	0,50
	BV D2	16 625	16 065	0,50	0	0,30	0	0,20	560	0,90	0	0,40	8 537	0,51
	BV D3	259 759	8 487	0,50	170 417	0,30	69 240	0,20	3 555	0,90	8 060	0,40	75 640	0,29
5	BV D1+BV D2+BV D3	303 096	51 264	0,50	170 417	0,30	69 240	0,20	4 115	0,90	8 060	0,40	97 533	0,32
	BV D4	18 254	18 254	0,50	0	0,30	0	0,20	0	0,90	0	0,40	9 127	0,50
6 - BR D	4 + BV D4	321 350	69 518	0,50	170 417	0,30	69 240	0,20	4 115	0,90	8 060	0,40	106 660	0,33
	BV E	55 500	55 500	0,50	0	0,30	0	0,20	0	0,90	0	0,40	27 750	0,50
	BV F	110 954	50 441	0,50	60 513	0,30	0	0,20	0	0,90	0	0,40	43 374	0,39
	BV G	76 104	68 460	0,50	0	0,30	7 644	0,20	0	0,90	0	0,40	35 759	0,47
	BV H1	108 224	0	0,50	0	0,30	108 224	0,20	0	0,90	0	0,40	21 645	0,20
	BV H2	192 900	69 227	0,50	0	0,30	123 673	0,20	0	0,90	0	0,40	59 348	0,31
7 - BR H	BV H1 + BV H2	301 124	69 227	0,50	0	0,30	231 897	0,20	0	0,90	0	0,40	80 993	0,27
	BV I	188 816	93 687	0,50	0	0,30	95 129	0,20	0	0,90	0	0,40	65 869	0,35
	BV J1	187 608	64 519	0,50	0	0,30	123 089	0,20	0	0,90	0	0,40	56 877	0,30
	BV J2	151 766	65 907	0,50	0	0,30	85 859	0,20	0	0,90	0	0,40	50 125	0,33
8	BV J1 + BV J2	339 374	130 426	0,50	0	0,30	208 948	0,20	0	0,90	0	0,40	107 003	0,32
	BV K	96 303	54 396	0,50	0	0,30	41 907	0,20	0	0,90	0	0,40	35 579	0,37

Surfaces et coefficients de ruissellement pour une pluie de période de retour T = 20 ans ou supérieure (Cvigne = 0,80)														
Nœud - BR	BASSIN VERSANT	Surface total	Vigne		Cultures - Patures		Bois		Voirie		Zone d'habitation peu dense		Surface active	C moyen 20 ans et +
	BV A1	17 877	17 877	0,80	0	0,30	0	0,20	0	0,90	0	0,40	14 302	0,80
	BV A2	16 327	16 327	0,80	0	0,30	0	0,20	0	0,90	0	0,40	13 062	0,80
1	BV A1 + BV A2	34 204	34 204	0,80	0	0,30	0	0,20	0	0,90	0	0,40	27 363	0,80
	BV B1	95 994	35 430	0,80	26 276	0,30	34 288	0,20	0	0,90	0	0,40	43 084	0,45
	BV B2	16 172	11 389	0,80	4 783	0,30	0	0,20	0	0,90	0	0,40	10 546	0,65
	BV B3	16 731	16 731	0,80	0	0,30	0	0,20	0	0,90	0	0,40	13 385	0,80
2	BV B1+BV B2+BV B3	128 897	63 550	0,80	31 059	0,30	34 288	0,20	0	0,90	0	0,40	67 015	0,52
	BV B4	50 861	37 682	0,80	13 179	0,30	0	0,20	0	0,90	0	0,40	34 099	0,67
BR B	2 + BV B4	179 758	101 232	0,80	44 238	0,30	34 288	0,20	0	0,90	0	0,40	101 115	0,56
	BV C1	25 136	21 947	0,80	3 189	0,30	0	0,20	0	0,90	0	0,40	18 514	0,74
	BV C2	31 038	28 278	0,80	2 370	0,30	0	0,20	390	0,90	0	0,40	23 684	0,76
3 - BR C	BV C1+BV C2	56 174	50 225	0,80	5 559	0,30	0	0,20	390	0,90	0	0,40	42 199	0,75
4	2 + 3	185 071	113 775	0,80	36 618	0,30	34 288	0,20	390	0,90	0	0,40	109 214	0,59
	BV D1	26 712	26 712	0,80	0	0,30	0	0,20	0	0,90	0	0,40	21 370	0,80
	BV D2	16 625	16 065	0,80	0	0,30	0	0,20	560	0,90	0	0,40	13 356	0,80
	BV D3	259 759	8 487	0,80	170 417	0,30	69 240	0,20	3 555	0,90	8 060	0,40	78 186	0,30
5	BV D1+BV D2+BV D3	303 096	51 264	0,80	170 417	0,30	69 240	0,20	4 115	0,90	8 060	0,40	112 912	0,37
	BV D4	18 254	18 254	0,80	0	0,30	0	0,20	0	0,90	0	0,40	14 603	0,80
6 - BR D	4 + BV D4	321 350	69 518	0,80	170 417	0,30	69 240	0,20	4 115	0,90	8 060	0,40	127 515	0,40
	BV E	55 500	55 500	0,80	0	0,30	0	0,20	0	0,90	0	0,40	44 400	0,80
	BV F	110 954	50 441	0,80	60 513	0,30	0	0,20	0	0,90	0	0,40	58 507	0,53
	BV G	76 104	68 460	0,80	0	0,30	7 644	0,20	0	0,90	0	0,40	56 297	0,74
	BV H1	108 224	0	0,80	0	0,30	108 224	0,20	0	0,90	0	0,40	21 645	0,20
	BV H2	192 900	69 227	0,80	0	0,30	123 673	0,20	0	0,90	0	0,40	80 116	0,42
7 - BR H	BV H1 + BV H2	301 124	69 227	0,80	0	0,30	231 897	0,20	0	0,90	0	0,40	101 761	0,34
	BV I	188 816	93 687	0,80	0	0,30	95 129	0,20	0	0,90	0	0,40	93 975	0,50
	BV J1	187 608	64 519	0,80	0	0,30	123 089	0,20	0	0,90	0	0,40	76 233	0,41
	BV J2	151 766	65 907	0,80	0	0,30	85 859	0,20	0	0,90	0	0,40	69 897	0,46
8	BV J1 + BV J2	339 374	130 426	0,80	0	0,30	208 948	0,20	0	0,90	0	0,40	146 130	0,43
	BV K	96 303	54 396	0,80	0	0,30	41 907	0,20	0	0,90	0	0,40	51 898	0,54

Hauteur d'eau

Pour la formule rationnelle la hauteur de pluie est ainsi définie :

Elle est exprimée en fonction de la durée de la pluie par la formule de Montana :

$$h = a \times t^{(1-b)}$$

Avec :

h : Hauteur d'eau en mm
t : Temps en min
a ; b : Paramètres de Montana

Pour le dimensionnement des ouvrages hydrauliques on prendra $t = t_c$

$$\text{Formule de Sogreha : } t_c = 4,51 \cdot S^{(0,35)} \cdot C^{(-0,35)} \cdot p^{(0,5)}$$

Avec :

t_c : Temps de concentration
S : Surface du bassin versant en km^2
C : Coefficient moyen de ruissellement
P : Pente en m/m

La formule de SOGREAH a été retenue pour le calcul du temps de concentration car elle est la seule qui prend en considération le facteur pente et le facteur coefficient de ruissellement dans le calcul. Egalement dans beaucoup de tableau comparatif, notamment celui fait par le CEMAGREF on peut remarquer que la formule de SOGREAH est la formule qui donne les temps de concentration les plus courts donc les plus pénalisants. Il est à noter que les temps de concentration seront différents pour une pluie de période de retour 10 ans et une pluie de période de retour 20 ans étant donné que le coefficient de ruissellement appliqué aux surfaces plantées de vignes n'est pas le même.

Ainsi on peut calculer le volume ruisselé et donc le débit de pointe

$$Q_{\text{pointe}} = V / t_c$$

Dans le cas d'un assemblage de deux ou plusieurs bassins versants (nœud 1,2 ...), on prend le temps de concentration le plus long et on vérifie si le débit total induit par la somme des deux bassins est supérieur au débit du seul bassin versant qui représente le plus gros débit. Si ce débit est effectivement supérieur on poursuit les calculs sur cette base. Sinon on ne retient que le bassin ayant le plus gros débit avec son temps de concentration propre et on laisse de côté l'autre bassin (ce dernier n'étant pas dimensionnant en régime de pointe). Lorsque le temps de concentration est inférieur à 6 minutes, celui-ci sera pris égal à 6 minutes.

Remarques sur les débits de pointes :

La formule utilisée prend en compte la pente dans le calcul du temps de concentration. A juste titre, compte tenu des pentes très fortes, les débits de pointes sont aussi très forts. Sur le terrain nous constatons la réalité de ces phénomènes par de nombreuses traces d'érosions dans les vignes et sur les chemins.

Les données pluviométriques proviennent de la station Météo-France de Reims-Courcy. Ci-dessous un tableau pour les différentes périodes de retour étudiées dans ce dossier.

Paramètres de Montana	Période de retour		
	10 ans	20 ans	50 ans
a	6,852	7,942	9,514
b	0,691	0,688	0,686

Pour les paramètres de Montana la station de Reims-Courcy a été retenue car il s'agit de la station synoptique la plus proche de l'opération qui permet d'obtenir les paramètres de Montana, directement de la part de Météo France, jusqu'à une pluie centennale grâce à des observations quotidiennes et régulières par du personnel formé à cet effet, ce que ne permet pas par exemple la station de Orbais-l'Abbaye ou de Barzy-sur-Marne qui sont des stations gérées par le CIVC.

Les données fournies par la station d'Orbais-l'Abbaye seront prises en compte lors du dimensionnement des bassins de rétention pour le comparatif avec les volumes retenus.

La station météorologique retenue doit pouvoir disposer d'une série de mesures sur une durée de plus de 25 ans, ce qui est le cas de celle de Reims-Courcy. La station météorologique de Reims-Courcy se situe à 45 km à vol d'oiseau de l'opération de Baulne-en-Brie. De plus, cette station se trouve être, à l'instar de l'opération de Baulne-en-Brie, dans un environnement de culture de la vigne.

La hauteur d'eau peut donc s'exprimer de la manière suivante :

$$h_{10 \text{ ans}} = 6,852 \times t^{(1-0,691)}$$

$$h_{20 \text{ ans}} = 7,942 \times t^{(1-0,688)}$$

$$h_{30 \text{ ans}} = 9,514 \times t^{(1-0,686)}$$

Il suffit alors d'appliquer l'une ou l'autre formule à chaque bassin versant élémentaire afin de calculer le débit de pointe associé au type de protection retenue.

Ci-dessous le tableau regroupant les débits de pointe des sous bassins versants élémentaires (voir plans des aménagements P2 ; P3 et plans des bassins versants élémentaires P4 ; P5) :

Nœud - BR	BV	C moyen 10 ans	C moyen 20 ans et +	S en m²	Temps de concentration en min 10 ans	Temps de concentration en min 20 ans +	Q _{pointe P10} en m³/s	Q _{pointe P20} en m³/s	Q _{pointe P50} en m³/s
	BV A1	0,50	0,80	17 877	6	6	0,296	0,552	0,663
	BV A2	0,50	0,80	16 327	6	6	0,270	0,504	0,606
1	BV A1 + BV A2	0,50	0,80	34 204	6	6	0,566	1,056	1,269
	BV B1	0,34	0,45	95 994	11,13	10,08	0,701	1,163	1,400
	BV B2	0,44	0,65	16 172	6	6	0,236	0,407	0,489
	BV B3	0,50	0,80	16 731	6	6	0,277	0,516	0,621
2	BV B1+BV B2+BV B3	0,37	0,52	128 897	11,13	10,08	1,036	1,809	2,177
	BV B4	0,45	0,67	50 861	7,13	6,19	0,670	1,288	1,548
BR B	2 + BV B4	0,39	0,56	179 758	11,13	10,08	1,528	2,730	3,285
	BV C1	0,47	0,74	25 136	6	6	0,395	0,714	0,859
	BV C2	0,49	0,76	31 038	6	6	0,503	0,914	1,099
3 - BR C	BV C1+BV C2	0,48	0,75	56 174	6	6	0,898	1,628	1,957
4	2 + 3	0,41	0,59	185 071	11,13	10,08	1,622	2,948	3,548
	BV D1	0,50	0,80	26 712	6	6	0,442	0,825	0,991
	BV D2	0,51	0,80	16 625	6	6	0,283	0,515	0,620
	BV D3	0,29	0,30	259 759	20,28	20,05	1,079	1,315	1,585
5	BV D1+BV D2+BV D3	0,32	0,37	303 096	20,28	20,05	1,392	1,900	2,289
	BV D4	0,50	0,80	18 254	6	6	0,302	0,563	0,677
6 - BR D	4 + BV D4	0,33	0,40	321 350	20,28	20,05	1,522	2,145	2,585
	BV E	0,50	0,80	55 500	6,08	6	0,910	1,713	2,060
	BV F	0,39	0,53	110 954	11,15	10,04	0,936	1,584	1,907
	BV G	0,47	0,74	76 104	6,55	6	1,115	2,172	2,611
	BV H1	0,20	0,20	108 224	11,77	11,77	0,450	0,525	0,633
	BV H2	0,31	0,42	192 900	13,19	11,88	1,140	1,933	2,327
7 - BR H	BV H1 + BV H2	0,27	0,34	301 124	13,19	11,88	1,556	2,455	2,955
	BV I	0,35	0,50	188 816	11,83	10,45	1,364	2,475	2,979
	BV J1	0,30	0,41	187 608	11,59	10,46	1,195	2,007	2,416
	BV J2	0,33	0,46	151 766	10,13	9,02	1,156	2,038	2,452
8	BV J1 + BV J2	0,32	0,43	339 374	11,59	10,46	2,249	3,847	4,631
	BV K	0,37	0,54	96 303	9,23	8,09	0,875	1,631	1,962

4.1.2 ESTIMATION DES DÉBITS ADMISSIBLES PAR LES OUVRAGES HYDRAULIQUES

A partir des débits Q des bassins versants obtenus aux différents points ou nœuds de calcul, le dimensionnement des ouvrages se fait par la formule de Manning-Strickler qui permet de définir le débit capable de l'ouvrage en fonction de sa pente.

Calcul de la vitesse d'écoulement dans l'ouvrage

$$V = K \cdot R_h^{2/3} \cdot p^{1/2}$$

Avec :

V : Vitesse d'écoulement en m/s

R_h : Rayon hydraulique en m

P : Pente de l'ouvrage en m/m

K : Coefficient de rugosité de Manning-Strickler

R_h le rayon hydraulique est le rapport entre la surface mouillée et le périmètre mouillé.

$$R_h = S_{\text{mouillée}} / P_{\text{mouillé}}$$

Coefficient K de Manning-Strickler	
Fossé en terre	40
Fossé enroché	50
Caniveaux en béton	65
Chaussée hydraulique	72
Canalisation en béton	72

Calcul du débit admissible de l'ouvrage

$$Q = S \cdot V$$

Avec :

Q : Débit en m³/s

S : Section de l'ouvrage en m²

V : Vitesse d'écoulement en m/s

Ainsi en comparant le débit apporté par le bassin versant en un nœud où se trouve un ouvrage, au débit admissible de ce même ouvrage on peut dimensionner ce dernier et optimiser ses dimensions.

Page suivante le tableau regroupant les débits admissibles pour les principaux ouvrages hydrauliques en fonction du niveau de protection retenu c'est à dire pour une pluie de période de retour $T = 10$ ans ($C_{vigne} = 0,50$) et $T = 20$ ans ($C_{vigne} = 0,80$). Il apparaîtra également les valeurs pour la pluie de période de retour $T = 50$ ans ($C_{vigne} = 0,80$).

Période de retour de la pluie retenue et bassin versant		Ouvrage	Débit repris littéral	Débit repris en m3/s			Type d'OH	Pente en %	Débit admissible par l'ouvrage en m3/s	Pourcentage du débit nécessaire		
				T = 10 ans	T = 20 ans	T = 50 ans				Pluie de période de retour 10 ans	Pluie de période de retour 20 ans	Pluie de période de retour 50 ans
T = 20 ans	A	A2 - A4	BV A1	0,296	0,552	0,663	CR 40x40	12	0,940	318	170	142
		A4 - A5	Nœud 1	0,566	1,056	1,269	Ø 600	4	1,149	203	109	91
	B	B3 - B6	BV B1	0,701	1,163	1,400	Ø 600	9	1,724	246	148	123
		B6 - B9	BV B1	0,701	1,163	1,400	Ø 600	7	1,521	217	131	109
		B8 - B9	BV B2	0,236	0,407	0,489	CR 40x40	10	0,858	364	211	175
		B9 - B10	Nœud 2	1,036	1,809	2,177	CR 60x60	12	2,772	268	153	127
		B10 - B11	Nœud 2	1,036	1,809	2,177	Ø 800	3	2,144	207	118	98
		B11 - B12	Nœud 4	1,622	2,948	3,548	Ø 1000	1,8	3,011	186	102	85
		C1 - C2	BV C1	0,395	0,714	0,859	CR 40x40	10	0,858	217	120	100
	D	D2 - D3	BV D1	0,442	0,825	0,991	Ø 600	2,5	0,909	205	110	92
		D3 - D5	BV D1	0,442	0,825	0,991	Ø 600	4	1,149	260	139	116
		D5 - D7	Nœud 5	1,392	1,900	2,289	CR 60x60	9	2,401	173	126	105
		D6 - D7	BV D4	0,302	0,563	0,677	Ø 400	9	0,585	194	104	86
	H	H1 - H2	Nœud 6	1,556	2,455	2,955	CR 60x60	10	2,531	163	103	86

Dans les dernières colonnes il est indiqué le pourcentage du débit nécessaire de l'ouvrage hydraulique en fonction de la période de retour de la pluie.

Un code de couleur est établi comme explicité ci-dessous :

	% du débit nécessaire supérieur à 100
	% du débit nécessaire supérieur à 75 et inférieur à 100
	% du débit nécessaire supérieur à 50 et inférieur à 75
	% du débit nécessaire inférieur à 50

100 % : débit capable de l'ouvrage correspondant exactement au débit nécessaire

75 % : débit capable de l'ouvrage correspondant au trois quart du débit nécessaire

50 % : débit capable de l'ouvrage correspondant à la moitié du débit nécessaire

A titre indicatif :

200 % : débit capable de l'ouvrage correspondant au double du débit nécessaire

On peut ainsi constater que même lorsque les ouvrages de transit sont dimensionnés pour une pluie de période de retour 20 ans, ceux-ci peuvent tous faire transiter au moins 75 % du débit de pointe d'un évènement pluvieux de période de retour de 50 ans.

4.2 DETERMINATION DES BASSINS DE RETENTION

Afin de dimensionner les bassins de rétention des eaux pluviales, nous avons calculé le débit moyen du bassin versant arrivant dans chaque bassin de rétention. Ce débit permet alors de déterminer le volume ruisselé pour une durée de remplissage et donc un volume d'eau à retenir en fonction du débit de fuite du bassin de rétention.

Pour calculer les débits générés par les bassins versants nous avons employé la même méthode que précédemment à la seule différence que maintenant ce n'est plus le débit de pointe de la pluie que nous allons calculé mais le débit d'une pluie d'une durée t . Rappelons les scénarios étudiés :

Dimensionnement des bassins de rétention (BR)			
Scénario	Niveau de protection Fréquence des événements pluvieux	Durée de la pluie	Bassins de rétention concernés
1	10 ans	15 min	
2		30 min	
3		60 min	BR D, BR H
4	20 ans	15 min	
5		30 min	
6		60 min	BR B , BR C (existant) , BR I

Pour déterminer l'intensité de la pluie, le temps n'est désormais plus égal au temps de concentration du bassin mais à la durée de la pluie.

Ce qui nous donne :

- Période de retour 10 ans
 - Scénario n°1 : hauteur d'eau de 15,82 mm en 15 min soit une intensité d'environ 63 mm/h
 - Scénario n°2 : hauteur d'eau de 19,60 mm en 30 min soit une intensité d'environ 40 mm/h
 - Scénario n°3 : hauteur d'eau de 24,28 mm en 60 min soit une intensité d'environ 24 mm/h
- Période de retour 20 ans
 - Scénario n°4 : hauteur d'eau de 18,49 mm en 15 min soit une intensité d'environ 74 mm/h
 - Scénario n°5 : hauteur d'eau de 22,95 mm en 30 min soit une intensité d'environ 46 mm/h
 - Scénario n°6 : hauteur d'eau de 28,49 mm en 60 min soit une intensité d'environ 28 mm/h

Récapitulatif des volumes ruisselés pour chaque scénario :

Nœud - BR	BV	C moyen 10 ans	C moyen 20 ans et +	S en m²	Volume ruisselé pour une pluie décennale en m³			Volume ruisselé pour une pluie 20 ans en m³			Volume ruisselé en m³ pour la pluie d'orage du 26/06/2005 relevée à la station d'Orbais-l'Abbaye			
					Pluie de 15 min	Pluie de 30 min	Pluie de 60 min	Pluie de 15 min	Pluie de 30 min	Pluie de 60 min	24 mm en 18 min (50)	29 mm en 24 min (100)	33 mm en 30 min (100)	36,5 mm en 60 min (50 - 100)
	BV A1	0,50	0,80	17 877	141	175	217	264	328	407	343	415	472	522
	BV A2	0,50	0,80	16 327	129	160	198	242	300	372	313	379	431	477
1	BV A1 + BV A2	0,50	0,80	34 204	271	335	415	506	628	780	657	794	903	999
	BV B1	0,34	0,45	95 994	513	636	788	797	989	1 227	1 034	1 249	1 422	1 573
	BV B2	0,44	0,65	16 172	113	140	173	195	242	300	253	306	348	385
	BV B3	0,50	0,80	16 731	132	164	203	247	307	381	321	388	442	489
2	BV B1+B2+B3	0,37	0,52	128 897	759	940	1 164	1 239	1 538	1 909	1 608	1 943	2 212	2 446
	BV B4	0,45	0,67	50 861	361	447	553	630	783	971	818	989	1 125	1 245
BR B	2 + BV B4	0,39	0,56	179 758	1 119	1 387	1 718	1 870	2 321	2 881	2 427	2 932	3 337	3 691
	BV C1	0,47	0,74	25 136	189	234	290	342	425	527	444	537	611	676
	BV C2	0,49	0,76	31 038	240	298	369	438	544	675	568	687	782	864
3 - BR C	BV C1+B2	0,48	0,75	56 174	429	532	659	780	968	1 202	1 013	1 224	1 393	1 540
4	2 + 3	0,41	0,59	185 071	1 188	1 472	1 823	2 019	2 506	3 112	2 621	3 167	3 604	3 986
	BV D1	0,50	0,80	26 712	211	262	324	395	490	609	513	620	705	780
	BV D2	0,51	0,80	16 625	135	167	207	247	307	381	321	387	441	487
	BV D3	0,29	0,30	259 759	1 197	1 483	1 837	1 446	1 794	2 228	1 876	2 267	2 580	2 854
5	BV D1+B2+B3	0,32	0,37	303 096	1 543	1 912	2 368	2 088	2 591	3 217	2 710	3 274	3 726	4 121
	BV D4	0,50	0,80	18 254	144	179	222	270	335	416	350	423	482	533
6 - BR D	4 + BV D4	0,33	0,40	321 350	1 687	2 091	2 590	2 358	2 926	3 633	3 060	3 698	4 208	4 654
	BV E	0,50	0,80	55 500	439	544	674	821	1 019	1 265	1 066	1 288	1 465	1 621
	BV F	0,39	0,53	110 954	686	850	1 053	1 082	1 343	1 667	1 404	1 697	1 931	2 135
	BV G	0,47	0,74	76 104	566	701	868	1 041	1 292	1 604	1 351	1 633	1 858	2 055
	BV H1	0,20	0,20	108 224	342	424	526	400	497	617	519	628	714	790
	BV H2	0,31	0,42	192 900	939	1 163	1 441	1 481	1 839	2 283	1 923	2 323	2 644	2 924
7 - BR H	BV H1 + BV H2	0,27	0,34	301 124	1 281	1 587	1 967	1 882	2 335	2 899	2 442	2 951	3 358	3 714
	BV I	0,35	0,50	188 816	1 042	1 291	1 599	1 738	2 157	2 677	2 255	2 725	3 101	3 430
	BV J1	0,30	0,41	187 608	900	1 115	1 381	1 410	1 750	2 172	1 830	2 211	2 516	2 783
	BV J2	0,33	0,46	151 766	793	982	1 217	1 292	1 604	1 991	1 678	2 027	2 307	2 551
8	BV J1 + BV J2	0,32	0,43	339 374	1 693	2 097	2 598	2 702	3 354	4 163	3 507	4 238	4 822	5 334
	BV K	0,37	0,54	96 303	563	697	864	960	1 191	1 479	1 246	1 505	1 713	1 894

A chaque bassin versant sera associé un bassin de rétention permettant de réguler les débits des ouvrages de collecte (caniveaux, canalisations, chaussées en béton) qui guident les eaux et réduisent les effets incommodes tels que des dépôts boueux... Chaque bassin sera équipé d'un système pour réduire la pollution (allongement du temps de séjour par mise en place de merlon, plantation de végétaux ...). Ils seront équipés d'un déversoir d'orage exceptionnel qui dirigera le débordement vers une zone précise.

Ils comprendront également tous un ouvrage moine de vidange qui régulera le débit, maintiendra un niveau constant de 40 cm d'eau dans le bassin et qui aura un effet dépolluant.

La méthode employée pour déterminer le volume est la suivante, elle repose sur la résolution de l'équation :

$$dV/dt = Q_e - Q_s$$

$$V = (Q_e - Q_s) t_r$$

Avec

V : volume utile de la retenue en m³

t_r : temps de remplissage du bassin en s

Q_e : débit entrant dans la retenue en m³/s

Q_s : débit sortant de la retenue (débit de fuite) en m³/s

Le débit de fuite de chaque bassin de rétention a été pris en fonction du réseau en aval (cours d'eau ou canalisation). Ou pour un bassin d'infiltration, c'est la perméabilité du sol et les dimensions du bassin qui permettront de définir un débit de fuite et de voir par la suite si le temps de vidange est acceptable.

Pour le dimensionnement des bassins, le choix de la période de retour et donc de la protection (pluie décennale ou pluie vicennale) se fait en fonction des risques encourus aux personnes et aux biens si le bassin venait à être de capacité insuffisante. Ainsi les bassins se trouvant dans des terrains dégagés non à proximité des biens et des personnes ou dont leur débordement ne serait pas préjudiciable, seront dimensionnés pour une pluie décennale de la durée (15 min, 30 min ou 60 min) qui engendrera le plus de volume d'eau à retenir. En revanche, dans un périmètre urbain proche des habitations et de voiries, ou dans le cas où le débordement du bassin serait très préjudiciable les bassins seront dimensionnés pour une pluie vicennale de la durée (15 min, 30 min ou 60 min) qui engendrera également le plus de volume d'eau à retenir.

A titre de comparaison, dans le chapitre suivant il apparaîtra le dimensionnement théorique des bassins de rétention dépollution pour des pluies exceptionnelles qui ont été relevées à la station d'Orbais-l'Abbaye. Cette station est gérée par le CIVC et se trouve à une distance de 7 km à vol d'oiseau. Ces comparaisons font apparaître que lorsque les bassins du projet de Baulne-en-Brie sont dimensionnés pour une pluie de période de retour 20 ans, c'est-à-dire quand il y a un risque pour les personnes et les biens, leurs volumes de retenu sont cohérents avec les volumes théoriques à retenir avec les pluies constatées lors de l'évènement pluvieux exceptionnel qui a eu lieu à Orbais-l'Abbaye le 26 juin 2005.

Ainsi les bassins de rétention BR D et BR H seront dimensionnés pour une pluie décennale et les bassins de rétention BR B, BR C (existant) et BR I seront quant à eux dimensionnés pour une pluie vicennale car leurs débordements par la surverse pourraient être plus préjudiciables.

Toutefois tous les bassins de rétention, quelque soit leur niveau de protection, seront conçus de la manière suivante :

- une canalisation d'alimentation dimensionnée pour des écoulements correspondant aux scénarios énoncés précédemment.
- Un bassin de stockage à simple compartimentation réalisé en déblai. Ces bassins seront sujets au réenherbement naturel afin de restituer l'aménagement au milieu naturel tout en consolidant les berges grâce aux infiltrations racinaires. Toutefois, un entretien régulier devra être pratiqué afin d'éviter la prolifération anarchique de végétaux.
- De talus créés en déblais-remblais ou en déblais pur.

Les préconisations de berges sont les suivantes : 3 H / 2 V

De plus, en cas d'utilisation de terre végétale pour la création des digues extérieures des bassins, la pose d'une géo-grille sera nécessaire.

- D'un déversoir permettant d'évacuer de manière préférentielle les écoulements correspondant aux surplus de volume dû à une pluie supérieure à la pluie de projet retenue. Dans notre cas le déversoir d'orage sera dimensionné pour le débit de période de retour 100 ans. Le renforcement de la berge au droit du déversoir par un masque de béton permet d'éviter l'effet de ravinement sur l'ouvrage. Le surplus sera directement déversé sur les parcelles voisines.
- Un enrochement posé au niveau de l'arrivée de la canalisation d'entrée permet d'éviter le minage du fond de l'ouvrage.
- Un ouvrage de régulation et de vidange dimensionné en fonction de la capacité de drainage du milieu récepteur. Cet ouvrage permettra d'obtenir un niveau quasi constant de 40 cm d'eau dans le bassin de rétention afin d'avoir un temps de séjour suffisant. Cela aura un effet dépolluant grâce aux phénomènes de décantation et de phytoremédiation qui pourront avoir lieu. Bien qu'il ne soit pas prévu d'étancher les bassins de rétention, à la réalisation de ceux-ci, le fond de forme sera fortement compacté pour le rendre le moins perméable possible. De plus, au fur et à mesure

des événements pluvieux et des différents apports de terres et de sarments les bassins de rétention finiront par se colmater naturellement. Toutefois il est fort probable qu'au bout d'un certain temps l'eau finira par s'infiltrer.

- Un système de digue permettant d'allonger le parcours de l'eau. Ceci aura pour but de favoriser la décantation et donc d'avoir un effet dépolluant.
- Une zone plantée de végétaux macrophytes type roseaux ou massettes qui permettra d'éliminer une partie des polluants par phénomène de phytoremédiation.
- Mise en place d'une clôture autour du bassin afin de sécuriser le site et de parer aux intrusions. Celle-ci fera 1,90 mètres de hauteur et sera surélevée de 10 centimètres par rapport au sol avec un fil tendu au milieu de l'espace laissé vide. Ainsi on arrivera à une hauteur hors sol de 2 mètres. L'entrée sera assurée par un portail d'accès.

4.2.1 DÉTERMINATION DU BASSIN DE RETENTION B

Le bassin projeté est localisé dans une parcelle au lieu-dit Le Colombier, à 30 mètres environ du cimetière de la commune de Baulne-en-Brie. Il reprend les bassins versants B et C étant donné qu'il reçoit la vidange du BR C. Les eaux y seront acheminées par une canalisation finale de diamètre 1000 mm. L'exutoire de ce bassin est un faux bras du cours d'eau le Surmelin qui se situe à environ 400 m. Une canalisation Ø 300 assurera la transition entre le bassin et le rejet. Il est dimensionné pour une pluie vicennale se situant proche des habitations. Même si son débordement ne présente pas de risque majeur pour les habitations, la commune peut envisager de disposer d'une place suffisante, c'est la raison pour laquelle la pluie de période de retour 20 ans a été retenue.

Ce bassin a la particularité de recevoir le débit de vidange du bassin de rétention BR B. Ainsi il a été dimensionné en prenant le débit de vidange du BR B qui implique le plus gros volume à retenir. On peut voir dans les tableaux du chapitre 4.2.2 que pour obtenir un volume de retenu de 300 m³ (volume maximal du bassin de rétention BR C existant) cela implique différents débits de fuite en fonction de la durée de la pluie et sa période de retour. Ce débit de fuite calculé est ainsi reporté en tant que débit d'apport au bassin BR C et c'est ainsi qu'on en déduit le scénario le plus pénalisant. On peut ainsi se rendre compte que la pluie la plus pénalisante quand on dimensionne le bassin pour une pluie de période de retour 20 ans est obtenue pour une durée de pluie de 60 min. Ainsi le débit d'apport supplémentaire du BR C est de 0,250 m³/s, ce débit est nommé « débit amont » dans les tableaux ci-dessous.

Débit de vidange théorique : $Q_f = 0,150 \text{ m}^3/\text{s}$

Bassin de Rétention B	Pluie de période de retour 10 ans		
	Scénario n°1 (15,82 mm en 15 min)	Scénario n°2 (19,60 mm en 30 min)	Scénario n°3 (24,28 mm en 60 min)
Coefficient moyen de ruissellement	0,39		
Volume ruisselé en m ³	1 119	1 387	1 718
Temps de remplissage en min	15	30	60
Débit entrant moyen en m ³ /s	1,244	0,770	0,477
Débit amont en m ³ /s	0,140	0,130	0,100
Débit de vidange en m ³ /s	0,150	0,150	0,150
Volume à retenir en m ³	1 110	1 351	1 538
Temps de vidange h	2,1	2,5	2,8

Bassin de Rétention B	Pluie de période de retour 20 ans		
	Scénario n°4 (18,49 mm en 15 min)	Scénario n°5 (22,95 mm en 30 min)	Scénario n°6 (28,49 mm en 60 min)
Coefficient moyen de ruissellement	0,56		
Volume ruisselé en m ³	1 870	2 321	2 881
Temps de remplissage en min	15	30	60
Débit entrant moyen en m ³ /s	2,077	1,289	0,800
Débit amont en m ³ /s	0,530	0,370	0,250
Débit de vidange en m ³ /s	0,150	0,150	0,150
Volume à retenir en m ³	2 212	2 717	3 241
Temps de vidange h	4,1	5,0	6,0

Bassin de Rétention B	Pluies d'orages relevées à la station d'Orbais-l'Abbaye			
	(24 mm en 18 min) 26/06/2005 <i>T = 50 ans</i>	(29 mm en 24 min) 26/06/2005 <i>T = 100 ans</i>	(33 mm en 30 min) 26/06/2005 <i>T = 100 ans</i>	(36,5 mm en 60 min) 26/06/2005 <i>50 ans < T < 100 ans</i>
Coefficient moyen de ruissellement	0,56			
Volume ruisselé en m ³	2 427	2 932	3 337	3 691
Temps de remplissage en min	18	24	30	60
Débit entrant moyen en m ³ /s	2,247	2,036	1,854	1,025
Débit amont en m ³ /s	0,650	0,640	0,600	0,340
Débit de vidange en m ³ /s	0,150	0,150	0,150	0,150
Volume à retenir en m ³	2 967	3 638	4 147	4 375
Temps de vidange h	5,5	6,7	7,7	8,1

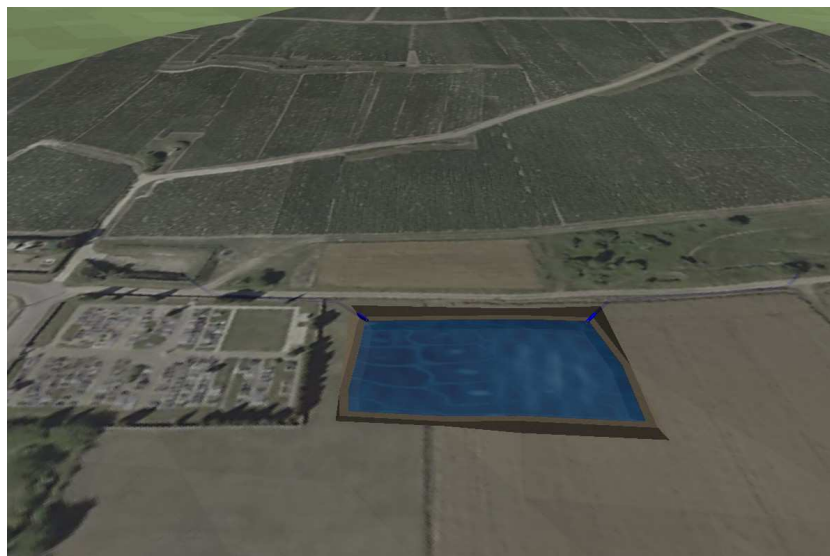
Le volume retenu du bassin de rétention est : **3 241 m³**

La canalisation de vidange sera de diamètre : **Ø 300**

Le bassin sera réalisé en déblai remblais avec une digue d'une hauteur inférieure à 2m00.

Le bassin sera entouré d'une clôture.

L'entrée et la sortie du bassin sont à l'opposé ce qui allonge le parcours de l'eau.



Vue 3D projetée du bassin de rétention BR B

4.2.2 DÉTERMINATION DU BASSIN DE RETENTION C

Ce bassin est situé au lieu dit La Mornival, juste au dessus du cimetière de la commune. C'est un bassin existant dont la capacité a été évaluée à environ 400 m³. Selon le découpage des bassins versants il devrait reprendre l'intégralité du bassin versant B mais aussi du bassin versant C, ce qui montre que ce bassin est sous-dimensionné. C'est pourquoi une grande partie des eaux de ruissellement qui y arrivent actuellement sont prévues d'être détournées vers le futur bassin de rétention BR B. Toutefois même pour recevoir uniquement les eaux du bassin versant C, ce bassin existant est insuffisant si on prend en compte sa vidange actuelle. Ainsi la vidange de ce bassin sera modifiée et l'exutoire sera le BR B qui a été dimensionné pour prendre cet apport supplémentaire. Donc le bassin actuel de 300 m³ deviendra suffisant pour faire face à une pluie de période de retour 20 ans étant donné que son débordement actuel dirige les eaux directement vers la commune et les habitations. Un nouvelle surverse sera créée et dirigée derrière le cimetière. Le débit de vidange est de 0,250 m³/s, une canalisation de diamètre 800 mm assurera ce débit vers le BR B. Cette canalisation a un débit capable de 1,1 m³/s afin de vidanger le bassin de rétention pour des pluies plus courtes afin que le volume de 300 m³ ne soit pas dépassé. On peut voir dans les tableaux ci-dessous que pour le scénario n°4 (T = 20 ans ; durée de la pluie de 15 min) il est nécessaire d'avoir un débit de vidange de 0,530 m³/s pour rester sur un volume du bassin existant de 300 m³.

Débit de vidange théorique : *Fixé pour obtenir un volume maximum de 300 m³*

Bassin de Rétention C	Pluie de période de retour 10 ans		
	Scénario n°1 (15,82 mm en 15 min)	Scénario n°2 (19,60 mm en 30 min)	Scénario n°3 (24,28 mm en 60 min)
Coefficient moyen de ruissellement	0,48		
Volume ruisselé en m ³	429	532	659
Temps de remplissage en min	15	30	60
Débit entrant moyen en m ³ /s	0,477	0,295	0,183
Débit de vidange en m ³ /s	0,140	0,130	0,100
Volume à retenir en m ³	303	298	299
Temps de vidange h	0,6	0,6	0,8

Bassin de Rétention C	Pluie de période de retour 20 ans		
	Scénario n°4 (18,49 mm en 15 min)	Scénario n°5 (22,95 mm en 30 min)	Scénario n°6 (28,49 mm en 60 min)
Coefficient moyen de ruissellement	0,75		
Volume ruisselé en m ³	780	968	1 202
Temps de remplissage en min	15	30	60
Débit entrant moyen en m ³ /s	0,867	0,538	0,334
Débit de vidange en m ³ /s	0,530	0,370	0,250
Volume à retenir en m ³	303	302	302
Temps de vidange h	0,2	0,2	0,3

Bassin de Rétention C	Pluies d'orages relevées à la station d'Orbais-l'Abbaye			
	(24 mm en 18 min) 26/06/2005 <i>T = 50 ans</i>	(29 mm en 24 min) 26/06/2005 <i>T = 100 ans</i>	(33 mm en 30 min) 26/06/2005 <i>T = 100 ans</i>	(36,5 mm en 60 min) 26/06/2005 <i>50 ans < T < 100 ans</i>
Coefficient moyen de ruissellement	0,75			
Volume ruisselé en m ³	1 013	1 224	1 393	1 540
Temps de remplissage en min	18	24	30	60
Débit entrant moyen en m ³ /s	0,938	0,850	0,774	0,428
Débit de vidange en m ³ /s	0,650	0,640	0,600	0,340
Volume à retenir en m ³	311	302	313	316
Temps de vidange h	0,1	0,1	0,1	0,3

Le volume utile de ce bassin de rétention existant est : **300 m³**

La canalisation de vidange sera de diamètre : **Ø 800**

Le bassin est entouré d'une clôture.

Ce bassin est un bassin tampon, la décantation se fera dans le BR B.

4.2.3 DÉTERMINATION DU BASSIN DE RETENTION D

Le bassin projeté est localisé dans des parcelles au lieu-dit Haut du Chaillot. La commune a entrepris des échanges de parcelles afin de rendre ces parcelles disponibles pour un futur bassin de rétention. Il reprend le bassin versant D. Compte tenu de la topographie, ce bassin de rétention devra être aménagé en cascade, en plusieurs compartiment ce qui favorisera la décantation des eaux de ruissellement. Les eaux y seront acheminées par un caniveau rectangulaire et par une canalisation. L'exutoire du BR D est le Surmelin qui se situ à environ 500 m. Actuellement une canalisation de diamètre 200 mm existe mais celle-ci sera insuffisante pour reprendre le débit de vidange du BR D et du bassin récemment créé par l'Association Foncière. Ainsi il sera posée une canalisation Ø 400 qui assurera la transition entre le bassin et le rejet au Surmelin. Le bassin de rétention BR D est dimensionné pour une pluie décennale se situant loin de toutes habitations. Son débordement ne présente pas de risque pour les habitations.

Débit de vidange théorique : $Q_f = 0,150 \text{ m}^3/\text{s}$

Bassin de Rétention D	Pluie de période de retour 10 ans		
	Scénario n°1 (15,82 mm en 15 min)	Scénario n°2 (19,60 mm en 30 min)	Scénario n°3 (24,28 mm en 60 min)
Coefficient moyen de ruissellement	0,33		
Volume ruisselé en m ³	1 687	2 091	2 590
Temps de remplissage en min	15	30	60
Débit entrant moyen en m ³ /s	1,875	1,161	0,719
Débit de vidange en m ³ /s	0,150	0,150	0,150
Volume à retenir en m ³	1 552	1 821	2 050
Temps de vidange h	2,9	3,4	3,8

Bassin de Rétention D	Pluie de période de retour 20 ans		
	Scénario n°4 (18,49 mm en 15 min)	Scénario n°5 (22,95 mm en 30 min)	Scénario n°6 (28,49 mm en 60 min)
Coefficient moyen de ruissellement	0,40		
Volume ruisselé en m ³	2 358	2 926	3 633
Temps de remplissage en min	15	30	60
Débit entrant moyen en m ³ /s	2,620	1,626	1,009
Débit de vidange en m ³ /s	0,150	0,150	0,150
Volume à retenir en m ³	2 223	2 656	3 093
Temps de vidange h	4,1	4,9	5,7

Bassin de Rétention D	Pluies d'orages relevées à la station d'Orbais-l'Abbaye			
	(24 mm en 18 min) 26/06/2005 <i>T = 50 ans</i>	(29 mm en 24 min) 26/06/2005 <i>T = 100 ans</i>	(33 mm en 30 min) 26/06/2005 <i>T = 100 ans</i>	(36,5 mm en 60 min) 26/06/2005 <i>50 ans < T < 100 ans</i>
Coefficient moyen de ruissellement	0,40			
Volume ruisselé en m ³	3 060	3 698	4 208	4 654
Temps de remplissage en min	18	24	30	60
Débit entrant moyen en m ³ /s	2,834	2,568	2,338	1,293
Débit de vidange en m ³ /s	0,150	0,150	0,150	0,150
Volume à retenir en m ³	2 898	3 482	3 938	4 114
Temps de vidange h	5,4	6,4	7,3	7,6

Le volume retenu du bassin de rétention est : **805 m³**

La canalisation de vidange sera de diamètre : **Ø 400**

Le bassin sera réalisé en déblai remblais avec une digue d'une hauteur inférieure à 2m00.

Le bassin sera entouré d'une clôture.

L'aménagement en plusieurs compartiment améliorera la décantation.

4.2.4 DÉTERMINATION DU BASSIN DE RÉTENTION H

Le bassin projeté est localisé dans des parcelles au lieu-dit Rougis, il reprend le bassin versant H. Le profil de ce bassin de rétention reste à déterminer suivant les emplacements réellement disponibles. Un plan topographique devra être réalisé. Les eaux y seront acheminées par un caniveau rectangulaire, l'exutoire du BR H est le ravin de Rougis qui se situe à quelques mètres. Une canalisation Ø 300 permettra au bassin de rétention de se vidanger. Le bassin de rétention BR H est dimensionné pour une pluie décennale.

Il pourra être également envisagé d'aménager le ravin de Rougis en fossé à redents afin de retenir le volume d'eau nécessaire.

Débit de vidange théorique : $Q_f = 0,050 \text{ m}^3/\text{s}$

Bassin de Rétention H	Pluie de période de retour 10 ans		
	Scénario n°1 (15,82 mm en 15 min)	Scénario n°2 (19,60 mm en 30 min)	Scénario n°3 (24,28 mm en 60 min)
Coefficient moyen de ruissellement	0,27		
Volume ruisselé en m ³	1 281	1 587	1 967
Temps de remplissage en min	15	30	60
Débit entrant moyen en m ³ /s	1,424	0,882	0,546
Débit de vidange en m ³ /s	0,050	0,050	0,050
Volume à retenir en m ³	1 236	1 497	1 787
Temps de vidange h	6,9	8,3	9,9

Bassin de Rétention H	Pluie de période de retour 20 ans		
	Scénario n°4 (18,49 mm en 15 min)	Scénario n°5 (22,95 mm en 30 min)	Scénario n°6 (28,49 mm en 60 min)
Coefficient moyen de ruissellement	0,34		
Volume ruisselé en m ³	1 882	2 335	2 899
Temps de remplissage en min	15	30	60
Débit entrant moyen en m ³ /s	2,091	1,297	0,805
Débit de vidange en m ³ /s	0,050	0,050	0,050
Volume à retenir en m ³	1 837	2 245	2 719
Temps de vidange h	10,2	12,5	15,1

Bassin de Rétention H	Pluies d'orages relevées à la station d'Orbais-l'Abbaye			
	(24 mm en 18 min) 26/06/2005 <i>T = 50 ans</i>	(29 mm en 24 min) 26/06/2005 <i>T = 100 ans</i>	(33 mm en 30 min) 26/06/2005 <i>T = 100 ans</i>	(36,5 mm en 60 min) 26/06/2005 <i>50 ans < T < 100 ans</i>
Coefficient moyen de ruissellement	0,34			
Volume ruisselé en m ³	2 442	2 951	3 358	3 714
Temps de remplissage en min	18	24	30	60
Débit entrant moyen en m ³ /s	2,261	2,049	1,866	1,032
Débit de vidange en m ³ /s	0,050	0,050	0,050	0,050
Volume à retenir en m ³	2 388	2 879	3 268	3 534
Temps de vidange h	13,3	16,0	18,2	19,6

Le volume retenu du bassin de rétention est : **1 787 m³**

La canalisation de vidange sera de diamètre : **Ø 300**

Le bassin devra certainement être réalisé en déblai remblais avec une digue d'une hauteur inférieure à 2m00.

Il sera envisagé d'amanger le ravin de Rougis en fossé à redents.

Le bassin sera entouré d'une clôture.

4.2.5 DÉTERMINATION DU BASSIN DE RETENTION – INFILTRATION I

Le bassin projeté est localisé dans des parcelles de cultures au lieu-dit Les Fonds de Montchevret, il reprend le bassin versant I. Les eaux y seront acheminées surfaciquement par le chemin rural de Montchevret. Il sera réalisé une plateforme béton afin de dévier les eaux du chemin et de les diriger vers le bassin d'infiltration. En effet actuellement les eaux de ruissellement vont vers le champ mais sont également dirigées vers le hameau de Montchevret via le chemin rural. Etant donné qu'il n'y a pas d'exutoire à proximité, c'est la solution de l'infiltration qui a été retenue. Il sera peut être également possible d'avoir une surface vers le drainage existant qui parcourt tout le champ. Le bassin de rétention-infiltration BR I est dimensionné pour une pluie de période de retour 20 ans étant donné qu'il se situe au dessus de quelques habitations, son débordement sera dirigé vers le champ existant. Il est à noter que les premières habitations se trouvent à une distance de 230 m du bassin et étant donné que le champ est peu pentu, il devrait pouvoir retenir les eaux qui ne seront pas stocker par le bassin BRI en cas de débordement.

Le bassin de rétention-infiltration sera réalisé en deux compartiments. Le premier totalement étanche par la mise en place d'une couche d'argile permettra la rétention et la décantation des eaux pluviales. Le deuxième compartiment permettra l'infiltration des eaux décantées et dépolluées dans le sous-sol. Le compartiment de rétention représentera environ $\frac{1}{4}$ du volume utile et le compartiment d'infiltration représentera $\frac{3}{4}$ du volume utile.

Le débit de vidange et donc le temps de vidange, seront en fonction de deux paramètres principaux qui sont la perméabilité du sol en place et la surface du bassin d'infiltration. Ainsi un premier projet de bassin a été conçu afin de déterminer une surface, toutefois pour préciser la forme du bassin et donc le débit de vidange, il sera impératif de réaliser une étude topographique, mais aussi une étude géotechnique pour déterminer la perméabilité.

Pour le dimensionnement du bassin d'infiltration nous avons étudié deux possibilités de perméabilité du sol. La première perméabilité a été prise à 1.10^{-5} m/s et la deuxième perméabilité étudiée est de 5.10^{-6} m/s. Ces deux hypothèses permettront de définir une échelle des temps de vidange qui pourraient être nécessaire.

Débit de vidange théorique : $Q_f = 0,018 \text{ m}^3/\text{s}$ – Perméabilité de 1.10^{-5} m/s

Bassin d'Infiltration I	Pluie de période de retour 10 ans		
	Scénario n°1 (15,82 mm en 15 min)	Scénario n°2 (19,60 mm en 30 min)	Scénario n°3 (24,28 mm en 60 min)
Coefficient moyen de ruissellement	0,35		
Volume ruisselé en m^3	1 042	1 291	1 599
Temps de remplissage en min	15	30	60
Débit entrant moyen en m^3/s	1,158	0,717	0,444
Débit de vidange en m^3/s	0,018	0,018	0,018
Volume à retenir en m^3	1 026	1 259	1 535
Temps de vidange h	15,8	19,4	23,7

Bassin d'Infiltration I	Pluie de période de retour 20 ans		
	Scénario n°4 (18,49 mm en 15 min)	Scénario n°5 (22,95 mm en 30 min)	Scénario n°6 (28,49 mm en 60 min)
Coefficient moyen de ruissellement	0,50		
Volume ruisselé en m ³	1 738	2 157	2 677
Temps de remplissage en min	15	30	60
Débit entrant moyen en m ³ /s	1,931	1,198	0,744
Débit de vidange en m ³ /s	0,018	0,018	0,018
Volume à retenir en m ³	1 721	2 124	2 613
Temps de vidange h	26,6	32,8	40,3

Bassin d'Infiltration I	Pluies d'orages relevées à la station d'Orbais-l'Abbaye			
	(24 mm en 18 min) 26/06/2005 <i>T = 50 ans</i>	(29 mm en 24 min) 26/06/2005 <i>T = 100 ans</i>	(33 mm en 30 min) 26/06/2005 <i>T = 100 ans</i>	(36,5 mm en 60 min) 26/06/2005 <i>50 ans < T < 100 ans</i>
Coefficient moyen de ruissellement	0,50			
Volume ruisselé en m ³	2 255	2 725	3 101	3 430
Temps de remplissage en min	18	24	30	60
Débit entrant moyen en m ³ /s	2,088	1,893	1,723	0,953
Débit de vidange en m ³ /s	0,018	0,018	0,018	0,018
Volume à retenir en m ³	2 236	2 699	3 069	3 365
Temps de vidange h	34,5	41,7	47,4	51,9

Débit de vidange théorique : $Q_f = 0,009 \text{ m}^3/\text{s}$ – Perméabilité de 5.10^{-6} m/s

Bassin d'Infiltration I	Pluie de période de retour 10 ans		
	Scénario n°1 (15,82 mm en 15 min)	Scénario n°2 (19,60 mm en 30 min)	Scénario n°3 (24,28 mm en 60 min)
Coefficient moyen de ruissellement	0,35		
Volume ruisselé en m ³	1 042	1 291	1 599
Temps de remplissage en min	15	30	60
Débit entrant moyen en m ³ /s	1,158	0,717	0,444
Débit de vidange en m ³ /s	0,009	0,009	0,009
Volume à retenir en m ³	1 034	1 275	1 567
Temps de vidange h	31,9	39,3	48,4

Bassin d'Infiltration I	Pluie de période de retour 20 ans		
	Scénario n°4 (18,49 mm en 15 min)	Scénario n°5 (22,95 mm en 30 min)	Scénario n°6 (28,49 mm en 60 min)
Coefficient moyen de ruissellement	0,50		
Volume ruisselé en m ³	1 738	2 157	2 677
Temps de remplissage en min	15	30	60
Débit entrant moyen en m ³ /s	1,931	1,198	0,744
Débit de vidange en m ³ /s	0,009	0,009	0,009
Volume à retenir en m ³	1 730	2 141	2 645
Temps de vidange h	53,4	66,1	81,6

Bassin d'Infiltration I	Pluies d'orages relevées à la station d'Orbais-l'Abbaye			
	(24 mm en 18 min) 26/06/2005 <i>T = 50 ans</i>	(29 mm en 24 min) 26/06/2005 <i>T = 100 ans</i>	(33 mm en 30 min) 26/06/2005 <i>T = 100 ans</i>	(36,5 mm en 60 min) 26/06/2005 <i>50 ans < T < 100 ans</i>
Coefficient moyen de ruissellement	0,50			
Volume ruisselé en m ³	2 255	2 725	3 101	3 430
Temps de remplissage en min	18	24	30	60
Débit entrant moyen en m ³ /s	2,088	1,893	1,723	0,953
Débit de vidange en m ³ /s	0,009	0,009	0,009	0,009
Volume à retenir en m ³	2 246	2 712	3 085	3 398
Temps de vidange h	69,3	83,7	95,2	104,9

Les temps de vidange pour les bassins d'infiltration sont beaucoup plus long que pour les bassins qui se vidangent par l'intermédiaire d'une canalisation du fait qu'il dépendent uniquement de la surface d'infiltration et surtout du coefficient de perméabilité.

Pour la première hypothèse où la perméabilité est prise égale à 1.10^{-5} m/s on peut s'apercevoir que le temps de vidange pour le scénario le plus pénalisant de la pluie de période de retour 20 ans est de 40 h soit quasiment deux jours. Toutefois pour la pluie de période de retour 10 ans, qui représenteront les pluies les plus fréquentes, le temps de vidange descend en dessous de 24h.

En revanche si la perméabilité s'avérait être plus dans la valeur de 5.10^{-6} m/s, les temps de vidange iraient de 81 h soit plus de trois jours pour la pluie de période de retour 20 ans, à 48 h soit deux jours pour la pluie de période de retour 10 ans. Dans cette dernière hypothèse, selon les demandes des services de la police de l'eau, il serait peut être nécessaire d'agrandir la surface au sol du bassin d'infiltration.

Egalement si la perméabilité était nulle, c'est-à-dire aux environ de 1.10^{-7} m/s, il serait nécessaire d'envisager une autre solution.

Le volume retenu du bassin de rétention est : **2 600 m³**

La vidange se fera par infiltration dans le sous-sol.

Le bassin sera réalisé en déblai remblais avec une digue d'une hauteur inférieure à 2m00.

Le bassin sera entouré d'une clôture.

Le bassin est réalisé en deux compartiments ce qui aura un effet dépolluant supplémentaire.



Vue 3D projetée du bassin d'infiltration BR I

Tableau récapitulatif des volumes à retenir des bassins de rétention :

	Bassin B	Bassin C	Bassin D	Bassin H	Bassin I
Débit de fuite en m^3/s	0,150	0,250	0,150	0,050	0,018
Volume à retenir en m^3	3 241	300	2 050	1 787	2 600

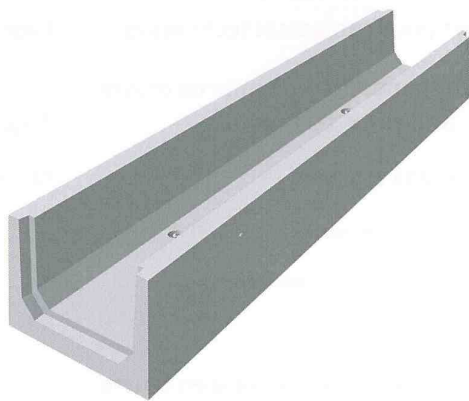
5. LES SOLUTIONS ENVISAGEABLES

Les solutions envisageables pour réduire les impacts du ruissellement et des écoulements au niveau collectif sont :

- Le transit des effluents dans des canalisations ; cette solution est la solution traditionnelle des eaux pluviales ; elle ne fait pas l'objet d'un chapitre particulier.
- Le transit des effluents dans un caniveau ouvert, de section carrée ou rectangulaire.
- Le transit des effluents sur des chaussées en béton.
- La mise en place de dalle gazon béton.
- Des ouvrages de collecte des effluents avec rétention des boues.

5.1 CANIVEAUX OUVERTS

Les caniveaux sont des éléments préfabriqués en béton de section carrée ou rectangulaire. Les éléments mis en place en hydraulique viticole sont généralement de section carrée de dimension variant de 0,30 à 0,80 m et plus si besoin. Ils sont posés sur un sol reconstitué. Les éléments sont emboîtables à mi-épaisseur.



Modèle de caniveau provenant du commerce

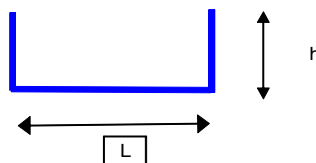


Exemple de caniveau mis en œuvre

Capacité d'écoulement des caniveaux béton :

Le tableau ci-dessous donne des indications sur les capacités d'écoulement des caniveaux béton à ciel ouvert. Les valeurs sont à analyser au cas par cas, suivant la topographie du terrain, les changements de directions, les ruptures de pentes, les obstacles.

- K** Coefficient de rugosité du béton
- L** Largeur du caniveau
- H** Hauteur de remplissage (pris au maximum)
- I** Pente



Pente en m/m	K 65		K 65		K 65		K 65		K 65	
	L 0,30		L 0,40		L 0,50		L 0,60		L 0,80	
	H 0,30		H 0,40		H 0,50		H 0,60		H 0,80	
	I variable		I variable		I variable		I variable		I variable	
	Vitesse en m/s	Débit en m3/s	Vitesse en m/s	Débit en m3/s	Vitesse en m/s	Débit en m3/s	Vitesse en m/s	Débit en m3/s	Vitesse en m/s	Débit en m3/s
0,0025	0,695	0,063	0,843	0,135	0,978	0,245	1,106	0,398	1,341	0,858
0,0050	0,983	0,088	1,192	0,191	1,384	0,346	1,563	0,563	1,896	1,213
0,0075	1,203	0,108	1,459	0,233	1,695	0,424	1,915	0,689	2,322	1,486
0,0100	1,390	0,125	1,685	0,270	1,957	0,489	2,211	0,796	2,681	1,716
0,0150	1,702	0,153	2,064	0,330	2,397	0,599	2,708	0,975	3,284	2,102
0,0200	1,965	0,177	2,383	0,381	2,767	0,692	3,127	1,126	3,792	2,427
0,0250	2,197	0,198	2,664	0,426	3,094	0,774	3,496	1,259	4,239	2,713
0,0300	2,407	0,217	2,919	0,467	3,389	0,847	3,830	1,379	4,644	2,972
0,0350	2,600	0,234	3,153	0,504	3,661	0,915	4,137	1,489	5,016	3,210
0,0400	2,779	0,250	3,370	0,539	3,914	0,978	4,422	1,592	5,362	3,432
0,0450	2,948	0,265	3,575	0,572	4,151	1,038	4,690	1,689	5,687	3,640
0,0500	3,107	0,280	3,768	0,603	4,376	1,094	4,944	1,780	5,995	3,837
0,0600	3,404	0,306	4,128	0,660	4,793	1,198	5,416	1,950	6,567	4,203
0,0700	3,677	0,331	4,458	0,713	5,177	1,294	5,850	2,106	7,094	4,540
0,0800	3,931	0,354	4,766	0,763	5,535	1,384	6,254	2,251	7,583	4,853
0,0900	4,169	0,375	5,055	0,809	5,870	1,468	6,633	2,388	8,043	5,148
0,1000	4,395	0,396	5,329	0,853	6,188	1,547	6,992	2,517	8,478	5,426
0,1200	4,814	0,433	5,837	0,934	6,779	1,695	7,659	2,757	9,288	5,944
0,1400	5,200	0,468	6,305	1,009	7,322	1,830	8,273	2,978	10,032	6,420
0,1600	5,559	0,500	6,740	1,078	7,827	1,957	8,844	3,184	10,724	6,864
0,1800	5,896	0,531	7,149	1,144	8,302	2,076	9,381	3,377	11,375	7,280
0,2000	6,215	0,559	7,536	1,206	8,751	2,188	9,888	3,560	11,990	7,674
0,2500	6,948	0,625	8,425	1,348	9,784	2,446	11,055	3,980	13,405	8,580

Les caniveaux bétons sont conçus pour recevoir si besoin une grille caillebotis ou une dalle béton afin de devenir franchissable pour permettre l'accès à une fourrière ou autre. Ces grilles et dalles seront capables de résister à une charge de 13 T à l'essieu.

5.2 CHAUSSÉES HYDRAULIQUES EN BÉTON

5.2.1 LARGEUR

Dans les vignes, les chaussées béton ont des largeurs qui varient de 3,00 m à 4,00 m suivant le type de voie utilisée, chemin d'accès à quelques parcelles ou chemins principaux. Les chemins susceptibles d'être bétonnés sont tous des chemins principaux. La largeur retenue est de **3,00 m** et **4,00 m** selon l'emplacement.

5.2.2 PENTE LONGITUDINALE

Dans les chaussées de vignes si la pente est inférieure à 2 %, la terre risque de se déposer sur les chaussées. Ces dépôts se produisent lors des pluies peu intenses ou en fin d'orage. Il est à craindre que les chemins ne puissent pas être nettoyés régulièrement et que lors d'orages ultérieurs, des débordements se produisent et provoquent des dégâts dans les parcelles en aval. La pente longitudinale minimum retenue est de 2 %.

5.2.3 STRUCTURE DE CHAUSSÉE

La structure de chaussée comprend :

- Le réglage et le compactage soigné du fond de forme de la future chaussée.
- La mise en place d'une couche de réglage éventuelle, en tout venant ou en béton maigre.
- La réalisation de la chaussée en béton proprement dite, avec du béton dosé à 350 kg de ciment au mètre cube.
- L'épaisseur retenue est de 0,20 m.
- Les dalles seront ferrillées d'un treillis soudé de maille 10 x 10 et de section Ø 6 mm.
- Les dalles béton seront sectionnées tous les 6 mètres.

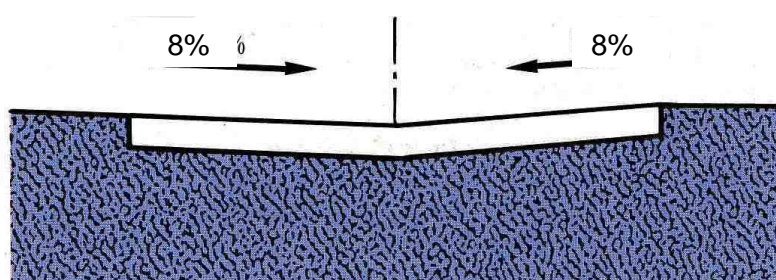
5.2.4 PROFIL EN TRAVERS TYPE

Il y a trois profils en travers principaux :

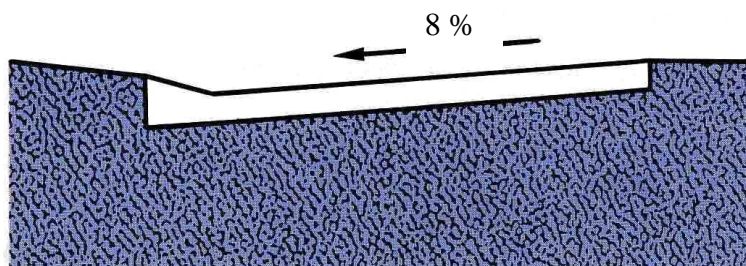
- Profil en « V »,
- Profil en « Contre-pente ».
- Profil « Trapézoïdal »,

En zone de vignoble les pentes transversales peuvent aller jusqu'à 8 % voir 10 % pour des chaussées à pente unique. Nous retenons la pente de 8 %.

Profil en « V »



Profil en « Contre-pente »



La Chaussée est dissymétrique. Il y a une pente générale qui peut varier de 2,5 % à 10 % et une bordure en béton (rampant) avec une pente de 2 (H) pour 1 (V) . Pour la pente transversale, nous retiendrons en phase avant projet une pente de 8 %.

Le rendement hydraulique (débit) est meilleur que celui de la chaussée en « V ».

Profil « Trapézoïdal »



Exemple de chaussée trapézoïdale mise en œuvre

Le profil trapézoïdale, comprend une chaussée plate et deux rampants en béton. La hauteur des rampants est généralement de 0,20 m avec une pente de 2 (H) pour 1 (V) afin de permettre l'accès aux vignes. Etant donné l'emprise occupée par les rampants il est préférable d'avoir une chaussée de 4m00.

Le rendement hydraulique (débit) est meilleur que celui de la chaussée en « Contre-pente ».

5.2.5 CAPACITÉS D'ÉCOULEMENT DES CHAUSSEES BÉTON

Le tableau ci-dessous indique pour les pentes en long variant de 1 % (0,01) à 25 % (0,25) les capacités d'écoulement en m³/s des chaussées béton, pour des largeurs de 4 et 3 m et selon les différents types de profils.

Les valeurs retenues sont :

- K = 65 - coefficient de rugosité du béton (ouvrage à ciel ouvert)
- m = 0,08 m/m (8%) pente transversale des chaussées béton en « V » et à Contre-pente.
- h = 0,20 hauteurs des bordures des chaussées trapézoïdales.

NB : Les valeurs sont données ci-dessous.

Les chaussées à contre pente permettent un débit de l'ordre de 2,5 fois supérieur aux chaussées à profil en V.

Pente	Chaussée profil en "V"		Chaussée profil à Contre Pente		Chaussée profil Trapézoïdal	
	Largeur 4 m	Largeur 3 m	Largeur 4 m	Largeur 3 m	Largeur 4 m	Largeur 3 m
0,0100	0,393	0,183	1,055	0,490	1,588	1,146
0,0150	0,481	0,224	1,292	0,600	1,945	1,404
0,0200	0,555	0,258	1,492	0,693	2,246	1,621
0,0250	0,621	0,289	1,668	0,774	2,511	1,812
0,0300	0,680	0,316	1,827	0,848	2,751	1,985
0,0350	0,735	0,342	1,974	0,916	2,971	2,145
0,0400	0,785	0,365	2,110	0,980	3,176	2,293
0,0500	0,878	0,409	2,359	1,095	3,551	2,563
0,0600	0,962	0,448	2,584	1,200	3,890	2,808
0,0700	1,039	0,483	2,791	1,296	4,202	3,033
0,0800	1,111	0,517	2,984	1,385	4,492	3,242
0,0900	1,178	0,548	3,165	1,469	4,764	3,439
0,1000	1,242	0,578	3,336	1,549	5,022	3,625
0,1100	1,303	0,606	3,499	1,624	5,267	3,802
0,1200	1,360	0,633	3,654	1,697	5,501	3,971
0,1500	1,521	0,708	4,086	1,897	6,151	4,440
0,2000	1,756	0,817	4,718	2,190	7,102	5,126
0,2500	1,964	0,914	5,275	2,449	7,940	5,732

Indication des vitesses d'écoulement

Vitesse comprise entre 1 et 2 m/s
Vitesse comprise entre 2 et 3 m/s
Vitesse comprise entre 3 et 4 m/s
Vitesse comprise entre 4 et 5 m/s
Vitesse supérieure à 5 m/s

NB : Les débits et les vitesses sur les chaussées béton correspondent à un remplissage à pleine section.

5.3 DALLES GAZON EN BETON

Sous certaines conditions qui seront explicitées ci-après, il pourra être mis en place des éléments en béton appelés dalle gazon. Il s'agit de dalles en béton avec des alvéoles qui misent bout à bout forment une chaussée circulaire. La particularité est que les alvéoles de ces dalles permettent à un enherbement de se développer et donc de permettre une certaine infiltration. Il existe plusieurs types d'éléments (béton, PEHD et PVC) mais l'expérimentation réalisée dans le vignoble d'Ambonnay (51) a montré que les éléments en béton étaient les plus efficaces.

La structure à mettre en place est la suivante :

- Géotextile ;
- Mélange terre pierre ou Grave Reconstituée Humide ;
- Élément de dalle gazon en béton ;
- Apport de terre végétale, renouvelée une deuxième fois si possible ;

Il est préconisé de réaliser ces aménagements à une période où il y a peu d'activités dans les vignes afin que l'enherbement puisse se développer, la période après les vendanges est l'idéal.

Toutefois certaines conditions doivent être réunies pour qu'un chemin puisse bénéficier de ce type d'aménagement :

- Le sol supportant la voirie doit avoir une perméabilité suffisante (des essais sont demandés) ;
- Le chemin sur lequel est disposé les dalles ne doit pas être trop pentu sinon l'infiltration ne pourra pas se faire et les dalles risqueraient de glisser ;
- Présence d'un bac décanteur en tête de chemin ou que le chemin soit en tête de bassin versant ;
- Les fourrières attenantes doivent être enherbées et les parcelles avoisinantes doivent avoir une couverture en écorce ou de préférence en enherbement ;

Suite à l'expérimentation faite dans le vignoble d'Ambonnay un guide de bonne pratique a été réalisé par la Chambre d'Agriculture de la Marne et par l'Agence de l'Eau Seine Normandie.



Mise en œuvre de dalle gazon dans le vignoble de l'ASA d'Ambonnay.



Autre type d'élément dalle gazon en béton.

5.4 DEPIERREUR

Le rôle du dépierreur est d'arrêter les éléments de tailles importantes (pierres, galets). Il peut capter les eaux provenant de caniveaux ou des eaux venant de chaussées selon la configuration que l'on veut lui donner.

Le dépierreur est dimensionné en tenant compte, d'une part de la facilité d'accès par les engins de curage, et d'autre part par la fréquence de curage.

En effet il faut savoir que, plus le dépierreur est grand, plus il sera un lieu de tranquillisation de l'eau et par conséquent source de sédimentation de particules fines, augmentant donc le volume de matériaux solides à curer.

Il faut donc trouver un compromis de fonctionnement.

Le dépierreur est constitué de paroi en béton. Il peut être totalement ouvert. Cependant lorsque l'emprise du terrain ne le permet pas, il peut être recouvert de grilles caillebotis afin de permettre le passage d'engins.

Les dépierreurs créés dans ce projet ont une fonction de captage des eaux de ruissellement mais également une fonction de régulation et de dépollution. En effet, chaque dépierreur sera équipé d'un système de moine de vidange permettant une régulation et une décantation.

Ce moine de vidange est un système de planche de bois, insérées dans des cornières, que l'on place devant la canalisation de sortie. Les planches sont espacées entre elles de 3 – 4 cm afin de réguler le débit de sortie, de bloquer les éléments les plus importants et également de permettre à l'eau de décanter avant de poursuivre son cheminement dans le réseau hydraulique. L'action de décantation est augmentée par le fait que le fil d'eau de la canalisation de sortie sera toujours au moins à 40 cm au dessus du fond du dépierreur.

6. INFORMATION POUR LE DOSSIER LOI SUR L'EAU

Ce dossier rentre dans le cadre de la Loi sur L'eau. Etant donné que la surface de bassin versant est supérieure à 20 hectares il sera obligatoire pour mener à bien la suite du projet de réaliser un dossier d'Autorisation au titre de la Loi sur l'Eau.

De même la présence de ravins et ru qui sont peut-être considérés comme cours d'eau impose la réalisation d'un dossier d'Autorisation au titre de la Loi sur l'Eau.

Egalement la réalisation du bassin de rétention D imposera le défrichement d'une partie boisée, ainsi il sera peut être nécessaire de demander une autorisation de défrichement aux services de la Direction Départementale des Territoires de l'Aisne.

7. COUT DE L'OPERATION

7.1 ESTIMATION DES TRAVAUX

Les travaux ont été estimés en prenant le coût action par action et secteur par secteur. Puis afin de respecter les besoins des différents partenaires financiers, l'estimation est rédigée selon le découpage suivant toujours secteur par secteur :

- Travaux de voirie ;
- Travaux d'hydraulique douce ;
- Travaux de bassins ;
- Travaux d'hydraulique du vignoble : canalisation et transit des flux ;
- Travaux de dépierreur ;

Page suivante l'estimation par catégorie d'ouvrage en fonction des besoins des partenaires financiers :

<i>Numéro de Prix</i>	<i>Libellé</i>	<i>Quantité</i>	<i>Unité</i>	<i>Prix Unitaire H.T.</i>	<i>Montant H.T.</i>
PRESTATIONS PREALABLES ET CONTROLES					
	Installation de chantier	1	FT	8 000,00	8 000,00
	Essais	1	FT	4 000,00	4 000,00
	Dossier des ouvrages exécutés et récolement	1	FT	1 500,00	1 500,00
TOTAL PRESTATIONS PREALABLES ET CONTROLES					13 500,00 €
VOIRIE					
Bassin versant A :					
	Plateforme béton	120	M²	52,00	6 240,00
	Reprofilage de chaussée non revêtue	125	ML	5,00	625,00
	Dalle gazon béton	145	ML	205,00	29 725,00
Sous-Total Bassin versant A					36 590,00 €
Bassin versant B :					
	Chaussée béton 4m00 de large avec rampant	371	ML	214,00	79 394,00
	Plateforme béton	240	M²	52,00	12 480,00
	Reprofilage de chaussée non revêtue	235	ML	5,00	1 175,00
Sous-Total Bassin versant B					93 049,00 €
Bassin versant C :					
	Plateforme béton	300	M²	52,00	15 600,00
Sous-Total Bassin versant C					15 600,00 €
Bassin versant D :					
	Dalle gazon béton	168	ML	205,00	34 440,00
	Plateforme béton	110	M²	52,00	5 720,00
Sous-Total Bassin versant D					40 160,00 €
Bassin versant H :					
	Plateforme béton	60	M²	52,00	3 120,00
Sous-Total Bassin versant H					3 120,00 €
Bassin versant I :					
	Plateforme béton	100	M²	52,00	5 200,00
Sous-Total Bassin versant I					5 200,00 €
Bassin versant J :					
	Chaussée béton 4m00 de large avec rampant	42	ML	214,00	8 988,00
	Plateforme béton	80	M²	52,00	4 160,00
	Reprofilage de chaussée non revêtue	640	ML	5,00	3 200,00
	Caniveaux coulé en place	640	ML	48,00	30 720,00
Sous-Total Bassin versant J					47 068,00 €
Bassin versant K :					
	Plateforme béton	180	M²	52,00	9 360,00
	Reprofilage de chaussée non revêtue	800	ML	5,00	4 000,00
Sous-Total Bassin versant K					13 360,00 €
TOTAL VOIRIE					254 147,00 €

Numéro de Prix	Libellé	Quantité	Unité	Prix Unitaire H.T.	Montant H.T.
HYDRAULIQUE DOUCE					
Bassin versant A :					
	Création de fossé à redents	95	ML	34,00	3 230,00
Sous-Total Bassin versant A					3 230,00 €
Bassin versant B :					
	Curage de fossé jusqu'à 3 m en tête	25	ML	14,00	350,00
	Enrochement	80	T	75,00	6 000,00
Sous-Total Bassin versant B					6 350,00 €
TOTAL HYDRAULIQUE DOUCE					9 580,00 €
BASSINS					
Bassin versant B :					
	Bassin BR B				
	Bassin de rétention B	1	ENS	100 000,00	100 000,00
	Canalisation béton classe 135 A DN 300 mm	440	ML	100,00	44 000,00
	Canalisation béton classe 135 A DN 1000 mm	35	ML	290,00	10 150,00
	Regard de visite DN 1000 mm jusqu'à 2,50 m	7	U	1 050,00	7 350,00
	Regard de visite DN 1500 mm jusqu'à 2,50 m	1	U	1 400,00	1 400,00
	Masque béton sur talus	2	M³	300,00	600,00
	Enrochement	10	T	75,00	750,00
Sous-Total Bassin versant B					164 250,00 €
Bassin versant C :					
	Bassin existant BR C				
	Ouvrage de régulation et de vidange	1	U	2 500,00	2 500,00
	Canalisation béton classe 135 A DN 800 mm	54	ML	250,00	13 500,00
	Regard de visite DN 1500 mm jusqu'à 2,50 m	2	U	1 400,00	2 800,00
Sous-Total Bassin versant C					18 800,00 €
Bassin versant D :					
	Bassin BR D				
	Bassin de rétention D	1	ENS	91 000,00	91 000,00
	Canalisation béton classe 135 A DN 400 mm	535	ML	111,00	59 385,00
	Regard de visite DN 1000 mm jusqu'à 2,50 m	8	U	1 050,00	8 400,00
	Masque béton sur talus	2	M³	300,00	600,00
	Enrochement	10	T	75,00	750,00
Sous-Total Bassin versant D					160 135,00 €

<i>Numéro de Prix</i>	<i>Libellé</i>	<i>Quantité</i>	<i>Unité</i>	<i>Prix Unitaire H.T.</i>	<i>Montant H.T.</i>
Bassin versant H :					
	Bassin BR H				
	Bassin de rétention H	1	ENS	62 545,00	62 545,00
	Canalisation béton classe 135 A DN 400 mm	20	ML	111,00	2 220,00
	Masque béton sur talus	2	M³	300,00	600,00
	Enrochement	10	T	75,00	750,00
Sous-Total Bassin versant H					66 115,00 €
Bassin versant I :					
	Bassin BR I				
	Bassin de rétention I	1	ENS	79 300,00	79 300,00
Sous-Total Bassin versant I					79 300,00 €
TOTAL BASSINS					488 600,00 €
HYDRAULIQUE DU VIGNOBLE					
Bassin versant A :					
	Canalisation béton classe 135 A DN 600 mm	70	ML	147,00	10 290,00
	Canalisation PVC CR 8 DN 200 mm	8	ML	52,50	420,00
	Regard de visite DN 1000 mm jusqu'à 2,50 m	1	U	1 050,00	1 050,00
	Caniveau rectangulaire (CR) 40 x 40	115	ML	110,00	12 650,00
	Fourniture et pose de couvercle béton sur CR 40 x 40	5	ML	82,00	410,00
	Masque béton sur talus	3	M³	300,00	900,00
Sous-Total Bassin versant A					25 720,00 €
Bassin versant B :					
	Canalisation béton classe 135 A DN 600 mm	306	ML	147,00	44 982,00
	Canalisation béton classe 135 A DN 800 mm	35	ML	250,00	8 750,00
	Canalisation PVC CR 8 DN 300 mm	26	ML	67,50	1 755,00
	Regard de visite DN 1000 mm jusqu'à 2,50 m	6	U	1 050,00	6 300,00
	Regard de visite DN 1000 mm jusqu'à 3m50 Fe	2	U	1 250,00	2 500,00
	Regard de visite DN 1500 mm jusqu'à 2,50 m	1	U	1 400,00	1 400,00
	Regard de visite 600x600 mm jusqu'à 1,50 m	1	U	600,00	600,00
	Caniveau rectangulaire (CR) 40 x 40	179	ML	110,00	19 690,00
	Caniveau rectangulaire (CR) 60 x 60	80	ML	170,00	13 600,00
	Fourniture et pose de couvercle béton sur CR 40 x 40	15	ML	82,00	1 230,00
	Fourniture et pose de couvercle béton sur CR 60 x 60	14	ML	135,00	1 890,00
Sous-Total Bassin versant B					102 697,00 €

<i>Numéro de Prix</i>	<i>Libellé</i>	<i>Quantité</i>	<i>Unité</i>	<i>Prix Unitaire H.T.</i>	<i>Montant H.T.</i>
Bassin versant C :					
	Canalisation PVC CR 8 DN 200 mm	8	ML	52,50	420,00
	Regard de visite DN 1000 mm jusqu'à 3m50 Fe	1	U	1 250,00	1 250,00
	Caniveau rectangulaire (CR) 40 x 40	217	ML	110,00	23 870,00
	Fourniture et pose de couvercle béton sur CR 40 x 40	15	ML	82,00	1 230,00
	Masque béton sur talus	2	M³	300,00	600,00
Sous-Total Bassin versant C					27 370,00 €
Bassin versant D :					
	Démolition ou dépose de maçonnerie	3	M³	150,00	450,00
	Canalisation béton classe 135 A DN 400 mm	67	ML	111,00	7 437,00
	Canalisation béton classe 135 A DN 600 mm	243	ML	147,00	35 721,00
	Regard de visite DN 1000 mm jusqu'à 2,50 m	9	U	1 050,00	9 450,00
	Regard de visite DN 1500 mm jusqu'à 2,50 m	1	U	1 400,00	1 400,00
	Caniveau rectangulaire (CR) 60 x 60	170	ML	170,00	28 900,00
	Fourniture et pose de couvercle béton sur CR 60 x 60	5	ML	135,00	675,00
	Réfection de chaussée y compris bordure	80	M²	65,00	5 200,00
	Masque béton sur talus	6	M³	300,00	1 800,00
Sous-Total Bassin versant D					91 033,00 €
Bassin versant H :					
	Caniveau rectangulaire (CR) 60 x 60	20	ML	170,00	3 400,00
Sous-Total Bassin versant H					3 400,00 €
Bassin versant K :					
	Canalisation PVC CR 8 DN 200 mm	15	ML	52,50	787,50
	Regard de visite DN 1000 mm jusqu'à 2,50 m	1	U	1 050,00	1 050,00
Sous-Total Bassin versant K					1 837,50 €
TOTAL HYDRAULQUE DU VIGNOBLE					252 057,50 €
DEPIERREUR					
Bassin versant A :					
	Dépierreur type C - 4m00 x 2m00 x 2m50 Fe	1	U	16 300,00	16 300,00
Sous-Total Bassin versant A					16 300,00 €
Bassin versant B :					
	Dépierreur type C - 4m00 x 2m00 x 2m50 Fe	3	U	16 300,00	48 900,00
Sous-Total Bassin versant B					48 900,00 €
Bassin versant D :					
	Dépierreur type C - 4m00 x 2m00 x 2m50 Fe	1	U	16 300,00	16 300,00
	Dépierreur type D - 4m00 x 1m00 x 2m50 Fe	1	U	8 100,00	8 100,00
Sous-Total Bassin versant D					24 400,00 €

Numéro de Prix	Libellé	Quantité	Unité	Prix Unitaire H.T.	Montant H.T.
Bassin versant J :					
	Démolition ou dépose de maçonnerie	6	M³	150,00	900,00
	Dépose de clôture	40	ML	15,00	600,00
	Moine de vidange	1	U	1 200,00	1 200,00
	Clôture grillagée simple torsion	40	ML	32,00	1 280,00
Sous-Total Bassin versant J					3 980,00 €
Bassin versant K :					
	Dépierreur type B - 4m00 x 3m00 x 2m50 Fe	1	U	20 100,00	20 100,00
Sous-Total Bassin versant K					20 100,00 €
TOTAL DEPIERREURS					113 680,00 €

MONTANT SECTEUR 1	874 584,00 €
MONTANT SECTEUR 2	243 480,50 €
MONTANT TOTAL HT	1 131 564,50 €
TVA à 20%	226 312,90 €
MONTANT TOTAL TTC	1 357 877,40 €

7.2 COUT DES FRAIS ANNEXES

Ci-dessous un tableau regroupant les frais annexes les plus courants :

Schéma d'aménagement hydraulique
Etude d'aménagement parcellaire
Maîtrise d'œuvre
Assistance aux études préalables
Frais d'enquête publique
Dossier Loi sur l'Eau
Etude topographique
Etude géotechnique
Contrôle technique
Coordonateur S.P.S.
Frais de consultation

Pour notre opération nous estimons ces frais annexes à 10 % du montant des travaux soit environ **113 000,00 € H.T.** Ces frais annexes ne comprennent pas les frais d'acquisitions des terrains pour les bassins de rétention.

7.3 COUT D'ENTRETIEN DES OUVRAGES

Plusieurs modalités sont à prévoir :

- le nettoyage des canalisations,
- le nettoyage des caniveaux,
- nettoyage et curage des dépierreurs,
- curage des ouvrages de décantation,
- visite des installations,
- entretien des chemins et voiries hydrauliques

La fréquence des opérations sera en fonction des spécialités locales (pluviométrie, travaux dans les vignes, expérience déjà acquise dans le secteur...).

L'entretien des fossés permet d'empêcher le développement excessif de la végétation (fauchage ou tonte 1 à 2 fois par an des fossés enherbés) et de limiter ainsi les risques de colmatage ou de perte de la capacité hydraulique du fossé (enlèvement des déchets 2 à 4 fois par an, pour les fossés enherbés ou béton). Coût : 2 € / an / ml.

L'entretien des chemins réside principalement en un rechargement de la structure de la chaussée en cas d'apparition d'ornières sur les chemins empierrés, soit des mesures ponctuelles déclenchées par l'alerte donnée par les exploitants ou par un agent communal lors d'une tournée mensuelle ou après chaque orage notable. Coût : 1,50 € / an / ml.

L'entretien des descentes d'eau se limite à une inspection annuelle pour vérifier notamment qu'aucun embâcle ne vient perturber les écoulements et qu'il n'y a pas de contournement par érosion latérale ou régressive sous les protections mises en place. Coût : 2 € / an / ml.

L'entretien courant des bacs dépierreurs nécessite le nettoyage de la grille en entrée de bac au moins une fois par an ainsi qu'avant et après chaque épisode pluvieux notable, l'aspiration et l'évacuation des boues et déchets divers en fond de bac au moins une fois par an, ainsi que la vérification de l'orifice de vidange (buse) au moins une fois par an. Coût : 60 € / an / unité.

L'entretien des bassins de rétention-décantation consiste à réaliser périodiquement la vérification de l'état de la clôture et portail, l'entretien des abords du bassin ainsi que le bassin lui-même par fauchage ou tonte de la végétation excessive, l'enlèvement des déchets divers, la vérification de la stabilité des talus du bassin en cas de déstabilisation par les racines de végétaux ou les rongeurs, la vérification du régulateur de débit de fuite et des ouvrages d'entrée pour s'assurer de leur bon fonctionnement. La surveillance visuelle de l'épaisseur des boues décantées dans les bassins se fait à chaque visite. L'enlèvement des boues sera à réaliser régulièrement ainsi qu'une analyse de la qualité de ces boues pour déterminer les différentes filières de valorisation ou d'élimination. Coût : 1 € / m³ d'ouvrage / an.

A ces travaux d'entretien courant, s'ajoutent des tournées régulières d'un agent municipal ou autre (2 visites par an en moyenne ou tout au moins après chaque épisode pluvieux un peu exceptionnel), pour une inspection visuelle de l'état des ouvrages et déclencher une intervention si nécessaire. L'intervention peut également être déclenchée par un exploitant.

Ces travaux d'entretien courant et visites peuvent être gérés en quasi-totalité par une ASA ou une commune sous réserve que la commune soit équipée ou s'équipe de l'outillage et des engins nécessaires. Mais les curages et l'évacuation des boues des bacs décanteurs seront confiés à une entreprise spécialisée.

Pour cette opération le montant des frais d'entretien par an s'élèverait à 15 000 € HT soit 1,3 % du coût des travaux.

Le montant définitif des dépenses d'entretien dépendra étroitement de la fréquence et de l'intensité des épisodes pluvieux, du vieillissement des ouvrages, de l'implication des exploitants et des riverains dans la surveillance de l'état des ouvrages, et de leur participation à l'entretien quotidien.

7.4 COUT GLOBAL

Montant des travaux H.T.	1 131 564,50 €
Montant des frais annexes H.T.	113 000,00 €
Montant total H.T.	1 244 564,50 €
TVA à 20 %	248 912,90 €
Montant total T.T.C.	1 493 477,40 €

Le montant total de l'opération est donc de 1 244 564,50 € H.T. avec une somme d'environ 15 000,00 € H.T. à prévoir par an en plus pour l'entretien des ouvrages.

Ci-dessous deux simulations de ce que pourrait être la taxe à l'hectare. Le premier tableau indique la taxe à l'hectare en fonction du pourcentage du montant des travaux alors que le deuxième tableau indique la taxe à l'hectare si celle-ci était mutualisée sur l'ensemble de la surface AOC.

Coût moyen en euro et par hectare de la taxe % de prix		15 ans		20 ans	
		<i>t</i> = 3 %	<i>t</i> = 3,5 %	<i>t</i> = 3,5 %	<i>t</i> = 4 %
Secteur 1 (68 hectares)	<i>années 1 et 2</i>	1 006 €	1 056 €	877 €	928 €
	<i>années 3 et +</i>	909 €	943 €	764 €	799 €
Secteur 2 (35 hectares)	<i>années 1 et 2</i>	544 €	571 €	475 €	502 €
	<i>années 3 et +</i>	492 €	510 €	413 €	432 €
<i>Montant des frais annexes (maîtrise d'œuvre, topographie, autres études) pris à 10 % du montant des travaux de chaque secteur. Montant des aides pris à 25 % du montant études + travaux. Sans participation éventuelle de la commune. Remboursement de la TVA non récupérée sur 2 ans.</i>					
Secteur 1 : Entre le ru du fond du Paradis et le ravin de Rougis (BVs A, B, C, D, E, F et G) Secteur 2 : Du ravin de Rougis jusqu'à Montchevret (BVs H, I, J et K)					

Coût moyen en euro et par hectare de la taxe		15 ans		20 ans	
		<i>t</i> = 3 %	<i>t</i> = 3,5 %	<i>t</i> = 3,5 %	<i>t</i> = 4 %
Total AOC (103 hectares)	<i>années 1 et 2</i>	849 €	891 €	740 €	784 €
	<i>années 3 et +</i>	767 €	795 €	645 €	674 €
<i>Montant des frais annexes (maîtrise d'œuvre, topographie, autres études) pris à 10 % du montant des travaux de chaque secteur. Montant des aides pris à 25 % du montant études + travaux. Sans participation éventuelle de la commune. Remboursement de la TVA non récupérée sur 2 ans.</i>					

Références bibliographiques

- Aménagement à la parcelle – Commune de BAULNE-EN-BRIE – **RAPPORT GENERAL** – Juillet 2015 – Bureau d'études EMERGENCE – Chemin de la Vieille Tuilerie – 02 000 LAON
- Etude, gestion des milieux aquatiques n° 10 – Maîtrise du ruissellement et de l'érosion en vignobles de coteaux – Guide à l'usage des aménageurs- Gilles GALEA, Philippe RAMEZ – CEMAGREF Editions (Septembre 1995)
- Eléments de doctrine pour la constitution d'un dossier "Loi sur l'Eau" d'hydraulique du vignoble – Décembre 2012 – Mission Inter-Services de l'Eau et de la Nature de l'Aisne – 50 boulevard de Lyon – 02 011 LAON CEDEX
- Recommandation pour l'assainissement routier – 1982 – LCPC / SETRA