

DEPARTEMENT de la SOMME

Etude Hydraulique

Commune de BUIGNY-SAINT-MACLOU

06/2010



**124 Boulevard Vauban
80100 ABBEVILLE
Tél : 03.22.24.08.71
Fax : 03.22.24.45.87
E-mail : abbeville@cabinet-poignon.fr**

SOMMAIRE.

SOMMAIRE.....	3
LEXIQUE.....	5
I - PRESENTATION GENERALE.....	7
II - PRESENTATION DES BASSINS VERSANTS AMONTS.....	9
2.1 Zone agricole.....	9
2.1.1 Sous-bassin A1.....	9
2.1.2 Sous-bassin A2.....	10
2.1.3 Sous-bassin A3.....	10
2.1.4 Sous-bassin A4.....	10
2.1.5 Sous-bassin A5.....	11
2.1.6 Sous-bassin A6.....	11
2.1.7 Sous-bassin A7.....	11
2.2 Zone urbanisée.....	11
2.2.1 Sous-bassin H1.....	12
2.2.2 Sous-bassin H2.....	12
2.2.3 Jonction (Point C) des sous-bassins H1 et H2.....	12
2.2.4 Sous-bassin H3.....	13
2.2.5 Sous-bassin H4.....	13
2.2.6 Sous-bassin H5.....	14
2.2.7 Jonction (Point E des sous-bassins H4+H5+H6).....	14
2.2.8 Sous-bassin H7.....	14
2.2.9 Jonction (Point H des sous-bassins H1 + H2 + H3 + H4 + H5 + H6 + H7partie)	14
2.2.10 Sous-bassin H8.....	14
2.2.11 Sous-bassin H9.....	15
2.2.12 Sous-bassin H10.....	15
2.2.13 Sous-bassin H11.....	15
2.2.14 Sous-bassin H12.....	16
2.2.15 Jonction (Point N des sous-bassins H1 + H2 + H3 + H4 + H5 + H6 + H7 + H8 + H10 (partie du fait de l'insuffisance des avaloirs en L) + H12).....	16
2.2.16 Sous-bassin H13.....	16
2.2.17 Jonction au point O de l'ensemble des sous-bassins Ouest de la Rd 1001.	16
2.2.18 Sous-bassin H14.....	17
2.2.19 Sous-bassin H15.....	17
III - ANALYSE DES OUVRAGES EXISTANTS.....	19
3.1 Bassin ou Fossés tampons.....	19
3.1.1 Ouville.....	19
3.1.2 Ferme de Blanche Abbaye (Point 2).....	19
3.1.3 Zone tampon au point 1.....	19
3.1.4 Zone tampon au point 3.....	19
3.1.5 Fossés latéraux Ouest de la Rd1001.....	20
3.1.6 Accotement Est de la Rd1001.....	20
3.1.7 Grille et puisard au point Q.....	20
3.1.8 Bassin de rétention à l'aval du village.....	20

3.2 Analyse du réseau enterré existant.....	21
3.2.1 Au point J.....	21
3.2.2 Au point L.....	21
3.2.3 Au point N.....	21
3.2.4 Entre M et O.....	21
3.2.5 Entre O et P.....	22
IV - PRESENTATIONS DES DIFFERENTS TYPES D'OUVRAGE.....	23
4.1 Création d'un réseau enterré.....	23
4.2 Création d'un caniveau.....	23
4.3 Les fossés caniveaux ou fossés d'évacuation.....	24
4.4 Les bassins.....	24
4.5 Les puits d'infiltration.....	25
4.6 Les fossés d'infiltration et les noues.....	25
4.7 Les massifs drainants.....	25
V - REPONSES TECHNIQUES AU CAS DE BUIGNY-SAINT-MACLOU.....	27
5.1 La zone amont de la Place André Leraillé.....	27
5.2 Sur les zones à l'amont de la rue de Bas.....	28
5.2.1 La Route Départementale 1001.....	29
5.2.2 La Rue d'Arbres.....	29
5.2.3 Rue de la Chaussée, chemin d'Abbeville et rue de la Cavée.....	29
5.3 Regroupement des eaux rue de Bas.....	30
VI - ESTIMATIONS SOMMAIRES.....	33
6.1 Ouvrages tampons.....	33
6.1.1 Bassin Tampon en amont de la rue d'Arbres.....	33
6.1.2 Ouvrage tampon en amont de la rue de la Cavée.....	33
6.2 Réseaux enterrés.....	33
6.3 Amélioration de la prise en charge des eaux au niveau de la place André Leraillé.....	34
6.4 Réfection des revêtements des chaussées.....	34
VII - CONCLUSIONS.....	35
ANNEXE I DESCRIPTIF DES SOUS-BASSINS VERSANTS URBANISES.....	37
ANNEXE II NOTE DE CALCULS : DEBITS ET VOLUMES.....	41
ANNEXE III NOTE DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES.....	43
ANNEXE IV CARTOGRAPHIE DES BASSINS VERSANTS AGRICOLES.....	45
ANNEXE V CARTOGRAPHIE DES BASSINS VERSANTS URBANISES.....	46

LEXIQUE

La méthode CRUPEDIX (1980-1982) permet l'estimation du débit de pointe décennal (Q_{i10}). La formulation a été obtenue par une analyse statistique de 630 bassins versants de moins de 2000 km².

Bassin versant : zone où les eaux de ruissellement convergent vers un même point bas.

Le coefficient de ruissellement varie suivant l'étanchéité du support. Il varie de 5% environ pour la terre nue à 100% pour une surface totalement imperméable (0.05 à 1).

Ligne de crête : ligne de partage des eaux de ruissellement, formée des points culminants. Les lignes de crête séparent les différents bassins versants.

Ligne de talweg : ligne de récolte des eaux de ruissellement, formée des points bas. Les lignes de talweg sont situées au fond des vallées sèches ou humides.

P.L.U : Plan Local d'Urbanisme (anciennement P.O.S).

La surface active résultante correspond à la surface étanche (ruissellement à 100%) équivalente aux différentes surfaces élémentaires (voiries, toitures, cours, trottoirs, zones empierrées) qui alimentent le bassin versant et qui sont plus ou moins filtrantes (coefficient de ruissellement).

I - PRESENTATION GENERALE

Le territoire de BUIGNY-SAINT-MACLOU est situé à l'amont d'un sous-bassin versant rejoignant la vallée de la Somme sur le territoire de GRAND LAVIERS au niveau du Fond de Val.

L'amont de ce sous-bassin versant est situé sur le territoire de NEUILLY-L'HOPITAL au niveau de la Sole du Bois de Bénat (69 mètres d'altitude) à environ 3800 mètres au Nord-Est de BUIGNY-SAINT-MACLOU.

La zone urbanisée est coupée par le thalweg principal du bassin versant qui traverse le bâti après avoir franchi la Rd1001. Au point le plus à l'aval du secteur bâti, il existe actuellement trois bassins reliés entre eux par des busages et qui permettent de stocker un volume de plus de 3000 m³. Le trop plein éventuel des bassins se déverse en fond du thalweg principal qui rejoint la vallée de la Somme après avoir coupé l'autoroute A16 en amont du Golf de GRAND-LAVIERS. D'autres bassins tampons existent à cet endroit, à la jonction de plusieurs vallons, dont le principal provient de BUIGNY-SAINT-MACLOU (voir extrait IGN annexe 4).

En cas d'évènement pluviométrique de forte intensité, les réseaux d'eaux pluviales sont insuffisants pour gérer la totalité des flux à l'amont des bassins situés en point bas du village.

A ce jour, les dégâts sur les biens et personnes sont peu nombreux mais les risques ne cessent de s'accroître notamment du fait des extensions des secteurs bâtis et imperméabilisés.

Il convient de signaler qu'à ce jour, il est constaté que le flux d'eau provient essentiellement des secteurs bâtis, les eaux boueuses sont peu fréquentes. En une dizaine d'année d'existence, il n'a pas été constaté de comblement rapide des bassins tampons. Ce constat laisse penser qu'à ce jour, les problématiques hydrauliques urbaines et agricoles sont indépendantes. L'étude le vérifiera et proposera des solutions qui viseront à maintenir et conforter cette indépendance.

Afin de proposer des améliorations à la problématique hydraulique de la commune, l'étude sera articulée de la façon suivante :

- Analyse des bassins versants ou sous-bassins à l'amont et évaluation en fonction des ouvrages existants des volumes d'eaux susceptibles d'alimenter les problèmes hydrauliques qu'ils soient agricoles ou urbains.
- Analyse du fonctionnement ou dysfonctionnement des ouvrages existants par rapport aux flux qui les alimentent.

- Présentation des différents types d'ouvrages possibles et des différentes orientations à envisager pour préserver les équilibres hydrauliques (très précaires à ce jour).
- Présentation et estimation sommaire de la ou des solutions techniques susceptibles d'être retenues.

II - PRESENTATION DES BASSINS VERSANTS AMONTS

2.1 Zone agricole

(Cartographie des bassins versants agricoles et urbanisés : annexes 4 et 5)

La zone agricole concernant le territoire de BUIGNY-SAINT-MACLOU est drainée à la fois par le Fond de Blanche Abbaye et le Fond de Buigny, vallée sèche qui traverse la zone bâtie du village et par une seconde vallée sèche au Sud (Le Fond Jean Vert qui concerne la Ferme de l'Abbaye et une partie de l'aérodrome).

Ces deux vallées sèches se rejoignent sur GRAND-LAVIERS juste en amont du golf à leur intersection avec l'Autoroute A16.

2.1.1 Sous-bassin A1.

Ce sous bassin a une surface de 605 hectares environ. L'amont du sous-bassin est situé sur les territoires de NEUILLY-l'HOPITAL et HAUTVILLERS-OUVILLE (La Triquerie) à environ 3.5 kilomètres en amont du **point 1**. L'amont se situe à 69 mètres d'altitude et l'aval à 44.5 mètres environ soit une pente moyenne de 0.7%.

Ce sous-bassin se décompose en deux secteurs :

- Le Nord de la Voie communale de BUIGNY-SAINT-MACLOU à DRUCAT (Le Plessiel) qui concerne les eaux qui proviennent de Ouville et de La Triquerie.
- Le Sud qui concerne la partie Nord de l'aérodrome.

Les eaux de ces deux secteurs se rejoignent en amont du point 1 sur un secteur actuellement maintenu en prairie.

Le débit maximal décennal issu de ce sous bassin est estimé à **1.6 m³/s** avec la formule de crupédix avec le coefficient régional moyen français de 1.

Or dans notre région du fait du socle crayeux à faible profondeur le coefficient régional moyen est considéré de l'ordre de 0.13 d'où un débit maximum dans ce cas de **0.21m³/s**. La durée maximale d'écoulement (crue au point aval) est estimée à 11 heures environ.

On estimera le volume éventuel à stocker au point 1 en considérant une pluie de 50mm et un coefficient de ruissellement de 5% sur l'ensemble du bassin versant, ce qui correspond à un volume à stocker de l'ordre de **15 000m³** soit un débit moyen amont de 0.40m³/s environ durant la période de crue.

Ce volume est largement inférieur au volume de la retenue constituée par la Rd1001 qui est à cet endroit surélevée de plus de 4 mètres par rapport au terrain naturel. Le seul risque potentiel serait pour l'habitation située à l'amont de la RD1001 qui est en léger contrebas de cette dernière.

Jusqu'alors, il est rarement constaté d'accumulation d'eau en amont de la Rd1001 du fait que les terrains concernés sont restés en prairie et forment une excellente zone de tampon.

2.1.2 Sous-bassin A2.

Ce sous bassin a une surface de 62 hectares environ. L'amont du sous-bassin est situé à environ 0.6 kilomètres en amont du bâti du village.

Ce bassin versant correspond en fait à un versant régulier qui repartit les eaux derrière le village (jardins et parc du château).

En prenant l'hypothèse d'une pluie de 50mm avec un coefficient de ruissellement de 5%, on aboutit sur une longueur de 600 mètres à un apport d'eau au mètre linéaire de 1.5m³.

Le chemin rural de Feuquières (quasi horizontal), ainsi que le parc du château et les jardins forment des obstacles qui semblent actuellement suffisants (pas de problème recensé).

Seul le bâti récent situé au Nord de ce bassin versant semble plus vulnérable, les habitations étant directement ceinturées de parcelles cultivées.

Pour les nouvelles habitations, il convient de veiller à ce que l'aménagement du terrain protège l'habitation et les éventuels sous-sols.

Bien que les surfaces à l'amont de ce bâti soient faibles, les risques ne peuvent être négligés surtout lors de la mise en place de culture en ligne du type Pommes de Terre. Dans ce cas précis, le volume d'eau concerné reste faible mais il peut s'agir d'eaux très chargées (boueuses). Cette zone est située à l'amont du bassin urbanisé H10

2.1.3 Sous-bassin A3.

Ce petit sous bassin agricole d'une quinzaine d'hectares (amont à 56 mètres et aval à 33 mètres) présente une pente moyenne de 3.8%. Il est situé à l'amont de la rue de Bas et des bassins de récolte des eaux.

Compte tenu de la faible taille de ce sous-bassin, les prairies existantes à l'amont du bâti forment une protection qu'il convient de préserver pour maintenir l'équilibre hydraulique.

Il n'existe pas sur ce sous-bassin de thalweg marqué, les débits à tamponner restent faibles.

2.1.4 Sous-bassin A4.

Ce petit sous bassin agricole d'une vingtaine d'hectares (amont à 60 mètres et aval à 35 mètres) présente une pente moyenne proche de 5%. Il est situé à l'amont de la rue de Bas et des bassins de récolte des eaux.

Il n'existe pas sur ce sous-bassin de thalweg prononcé, les débits à tamponner restent faibles.

Ces débits sont tamponnés par les jardins et par le fait que sur ce versant les terrains sont très filtrants (présence de craie à très faible profondeur).

Toutefois, compte tenu des projets d'urbanisation future sur ce secteur, il conviendra de veiller à ce que toute nouvelle construction gère ses eaux à la parcelle et à ce que les eaux des nouvelles voiries soient recueillies ou dirigées vers les bassins existants situés à l'aval de la zone.

On veillera à ce que les eaux de ce secteur ne soient pas renvoyées vers le chemin d'Abbeville et le chemin de la Cavée (Point C amont de la zone urbanisée H3).

2.1.5 Sous-bassin A5.

Ce sous-bassin de faible taille (3 hectares environ) est situé en tête du bassin urbanisé H10.

Il s'agit actuellement d'une zone tampon en prairie.

En cas d'urbanisation, les eaux devront être gérées à la parcelle.

Les eaux issues de ce sous bassin agricole (hypothèse de mise en culture) seront intégrées au calcul du bassin urbanisé H10 situé juste à l'aval.

2.1.6 Sous-bassin A6.

Ce sous-bassin de faible taille (5 hectares environ) est situé à l'arrière du bâti de la rue du Haut. Il s'agit d'un versant sans thalweg marqué dont les eaux sont tamponnées par les haies, cours et jardins situés à l'arrière du bâti.

Cette situation ne pouvant pas sensiblement évoluer, il ne semble pas y avoir à ce jour de risque potentiel pour ce secteur.

2.1.7 Sous-bassin A7.

Ce sous-bassin concerne l'amont de la vallée Jean Vert située hors zone urbanisée.

Il est divisé en deux zones d'une centaine d'hectares chacune. La zone amont concerne les installations et pistes de l'aérodrome où des zones herbeuses (pacage de moutons) forment un excellent tampon.

Ce secteur amont est isolé du secteur aval par la Rd1001 qui forme un remblai.

Ni busage, ni surverse sur la Rd1001 n'a été à ce jour constaté.

Le secteur aval de la Rd1001 représente également une centaine d'hectares agricoles où la mise en place de cultures en ligne (Pommes de Terre en particulier) engendre parfois des ruissellements importants. Le remembrement d'Abbeville Grand-Laviers réalisé lors de la réalisation de l'autoroute A16 a prévu la mise en place de petits ouvrages tampons (fossés, haies et diguettes) afin de limiter les ruissellements et coulées de boues vers le Golf.

L'autoroute constitue également par elle-même un remblai qui retient les eaux de plaine en amont du Golf.

Par contre, l'Autoroute constitue un apport d'eau non négligeable que la SANEF gère dans les bassins qu'elle a prévu lors de la conception du projet.

2.2 Zone urbanisée.

La zone urbanisée a été décomposée en 15 sous bassins H1 à H15 qui sont en général redécomposés en sous bassins élémentaires par exemple H1a à H1g.

Ce paragraphe va présenter sommairement le fonctionnement hydraulique dans la commune et la contribution des différents bassins aux différents flux.

Le positionnement géographique et le descriptif de ces sous-bassins est fourni en **annexe 1**.

Au vu d'évaluations et de relevés effectués sur le terrain, il a été déterminé l'ensemble des données chiffrées qui permettent d'évaluer pour chaque bassin le débit généré à l'aval.

Dans ce but, il a été évalué pour chaque sous bassin élémentaire la surface active résultante.

La surface active résultante correspond à la surface étanche (ruissellement à 100% équivalente aux différentes surfaces élémentaires (voiries, toitures, cours, trottoirs, zones empierrées qui alimentent le bassin versant et qui sont plus ou moins filtrantes).

Sur chaque sous-bassin élémentaire, on a également déterminé la longueur entre le point le plus à l'amont et le point le plus à l'aval ainsi que la pente moyenne entre ces deux points que l'on considère comme la pente moyenne du sous-bassin.

L'ensemble de ces données ainsi que l'ensemble des calculs de débits et volumes réalisés en application de la formule de Montana appliquée à la région 1 : Nord sont résumés au tableau de **calcul joint en annexe 2**. Ces calculs montrent que globalement le débit centennal est assez voisin du double du débit décennal.

2.2.1 Sous-bassin H1.

Le débit maximum décennal au niveau du point A (débouché de la rue des Epis sur le chemin d'Abbeville est de **0.083m³/s**. Bien que l'on soit totalement à l'amont du sous- bassin versant, les risques de surverse sur trottoir ne sont pas à exclure car les débits que les caniveaux peuvent gérer sont limités par la faible pente moyenne de la chaussée (0.7%). Il conviendra de ne pas accroître (voire de limiter) les rejets des eaux pluviales des propriétés riveraines.

Le débit maximal décennal qu'engendre à l'aval ce sous bassin (Amont du carrefour avec la rue de la Chaussée) est estimé à **0.069m³/s** pour le côté Ouest de la rue et à **0.104m³/s pour le côté Est** (en amont du point C).

Les eaux sont drainées par les bordurages existants ou projetés (bordurage pris en compte dans la détermination de la surface active).

2.2.2 Sous-bassin H2.

Le débit maximal décennal qu'engendre à l'aval ce sous bassin est estimé en amont du carrefour avec le chemin d'Abbeville à **0.046m³/s** pour le Sud de la rue de la Chaussée et à **0.020m³/s** pour le côté Nord de la rue (amont du point C).

Les eaux sont drainées par les bordurages existants.

2.2.3 Jonction (Point C) des sous-bassins H1 et H2.

Le débit maximal décennal résultant estimé à l'aval du carrefour du Chemin d'Abbeville et de la rue de la Chaussée (**point C**) est de **0.152m³/s** côté Est de la rue de la Cavée.

Le bordurage permet tout juste d'évacuer un tel débit décennal. Le trottoir risque d'être submergé en cas de pluie centennale. Cependant la pente qui s'accroît à partir de cet endroit permet de limiter ces éventuels désordres. Cependant, les désordres réapparaissent plus à l'aval dès que la pente s'atténue.

Lors de l'étude des aménagements à envisager dans ce secteur (bordurage à l'étude), il conviendra :

- **de veiller à ne pas augmenter les volumes à traiter,**
- **de prévoir de limiter les débits par des ouvrages tampons ou,**
- **de gérer les eaux par conduites enterrées afin d'éviter les risques de désordres en surface.**

2.2.4 Sous-bassin H3.

Ce sous-bassin fait l'objet d'un projet de bordurage.

Sur ce sous bassin, la chaussée de la rue de la Cavée passe d'un profil en toit à un profil monopente accentuant le débit à traiter. Le débit maximal décennal est estimé à **0.243 m³/s** en amont de la zone monopentée (point G) et à **0.244m³/s** à l'aval de cette zone au débouché sur la rue d'Arbres (point H). Ce débit ne peut pas être géré au fil d'eau notamment au débouché sur la rue des Arbres (point H) où la pente diminue brutalement. **Les aménagements évoqués au précédent paragraphe deviennent ici nécessaires (ouvrage tampon ou canalisations enterrées).**

2.2.5 Sous-bassin H4

Ce sous-bassin est à décomposer en cinq zones.

Sur le secteur le plus à l'amont (sous-bassin H4-A), la Rd1001 n'est pas bordurée. Le débit maximal décennal qu'engendre ce sous-bassin est estimé à **0.061m³/s**.

Afin de tamponner ces eaux et de les restituer avec un débit de fuite faible (2l/s), **il est nécessaire d'avoir un volume de fossés latéraux de stockage d'environ 115m³.**

L'insuffisance du volume de stockage actuel fait qu'une partie de ces eaux viennent s'accumuler devant les premières constructions situées à l'entrée de l'agglomération.

Sur le second secteur (sous-bassin H4-B), la Rd1001 n'est toujours pas bordurée. Les eaux de la demi-chaussée de la Rd (en toit à cet endroit) viennent se répartir dans le talus et les jardins à l'arrière des habitations de la rue des Epis.

Le volume rejeté dans ce talus est estimé au maximum à 0.2m³ au mètre linéaire sur 10 minutes et à 0.4m³ au mètre linéaire sur 24 heures. Ce volume s'infiltré sur place dans les talus et jardins sans provoquer de désordre majeur.

Sur le troisième secteur le plus à l'aval avant le carrefour principal de l'entrée du village, la demi-chaussée de la Rd 1001 est bordurée. Le débit maximal décennal qu'engendre ce sous-bassin H4-C est estimé à **0.095m³/s**. Ce volume est parfois difficilement retenu par les bordurages qui sont abaissés au niveau des entrées.

Même s'il ne semble pas constaté de désordre majeur à ce jour, une meilleure protection des riverains (bordure franchissable ou autres) serait à envisager en cas de réfection du bordurage.

En ajoutant à ce sous bassin H4-C, les sous bassins H4-D et H4-E qui constitue la demi-chaussée de la Rd1001 et le carrefour au droit de la rue d'Arbres, on abouti à un débit qui rentre à l'amont côté Sud de la rue d'Arbres de **0.107m³/s** au droit du point D.

Le côté Nord de la rue d'Arbres recueille un débit faible issu du sous-bassin H4-F. Le débit engendré de **0.023m³/s** se disperse dans l'accotement au droit de l'allée du Château.

2.2.6 Sous-bassin H5

Le débit maximal décennal qu'engendre ce sous-bassin est évalué à **0.012m³/s** pour le côté Sud de la rue d'Arbres et à **0.013m³/s** à l'aval de ce sous bassin.

2.2.7 Jonction (Point E des sous-bassins H4+H5+H6)

Le débit maximal décennal qu'engendre ces sous-bassins au niveau du point E est évalué à **0.098m³/s** pour le côté Sud de la rue d'Arbres en amont de la buse qui rejette les eaux de la rue des Peupliers et à **0.183m³/s** à l'aval de cette même buse. Côté Nord de la rue, le débit résultant est faible **0.019m³/s**. Ce débit côté Nord est tamponné par l'accotement et la pâture en contrebas compte tenu de l'absence actuelle de bordurage à cet endroit.

A l'aval du point E, la chaussée passe d'un profil en toit à un profil monopente faisant traverser les eaux vers le côté Nord devenu borduré à cet endroit.

Compte tenu de la faible pente à cet endroit, le débit de 0.183m³/s est supérieur au débit que peut évacuer le fil d'eau de la bordure, surtout au niveau des entrées abaissées. Il en résulte les problèmes de débordement des eaux dans les propriétés riveraines qui ont pu être relevés par le passé.

2.2.8 Sous-bassin H7

Le débit maximal décennal qu'engendre ce sous-bassin est évalué à **0.012m³/s** pour le côté Sud de la rue d'Arbres et à **0.09m³/s** côté Nord de la rue où il s'ajoute au débit du point E cité précédemment accentuant le risque de débordement dans les propriétés riveraines.

2.2.9 Jonction (Point H des sous-bassins H1 + H2 + H3 + H4 + H5 + H6 + H7partie)

Le débit maximal décennal qu'engendre les sous-bassins de l'amont au niveau du point H situé à la jonction de la rue des Arbres et de la Cavée est évalué à **0.253m³/s**.

Ce débit ne peut être géré au fil d'eau (projet de bordurage impossible sans aménagement hydraulique : ouvrage tampon ou réseau enterré. De plus, il est fort probable qu'en cas d'évènement exceptionnel, une partie de ce débit puisse (du fait de la vitesse de l'eau liée à la pente de la cavée) traverser la rue d'Arbres et accentuer les problèmes rencontrés au Nord de cette dernière (voir paragraphe 2.2.7).

2.2.10 Sous-bassin H8

Le débit maximal décennal qu'engendre ce sous-bassin est évalué à **0,043 m³/s** pour le côté Sud de la rue d'Arbres et à **0,015 m³/s** côté Nord de la route. Ces débits s'ajoutent à ceux constatés au point H (paragraphe précédent).

2.2.11 Sous-bassin H9.

Le débit maximal décennal qu'engendre ce sous bassin en amont du point I (Amont du parc du château) est estimé à **0.023m³/s pour le côté Nord** de la rue Neuve et à **0.039m³/s pour le côté Sud**.

Les eaux sont drainées par les bordurages existants sans problème malgré la faible pente de cette partie haute de la rue qui limite la vitesse d'écoulement des eaux.

Le débit maximal décennal qu'engendre ce sous bassin en amont du point J (Avaloirs situés à l'amont de la place André Léraillé) est estimé à **0.035m³/s pour le côté Nord** de la rue Neuve et à **0.083m³/s pour le côté Sud**.

Compte tenu des débits qui restent mesurés, les tuyaux de diamètre 300mm qui partent de ces avaloirs semblent suffisants. **Cependant, il convient d'améliorer la récolte des eaux (ouverture de l'avaloir)** du fait de la vitesse de l'eau (pente significative à l'amont) et d'assurer un entretien régulier des ouvrages du fait de l'accumulation des feuilles d'arbres à l'automne (Parc du château juste à l'amont).

2.2.12 Sous-bassin H10.

Le débit maximal décennal qu'engendre ce sous bassin en amont du secteur bâti point K (prenant en compte une petite partie des bassins versants agricoles A2 et A5 dont les eaux seraient susceptibles de rejoindre la voie Communale de Buigny à Hautvillers en amont de la rue du Haut) est estimé à **0.06m³/s pour le côté Ouest** de la rue du Haut et à **0.06m³/s pour le côté Est**.

Aucun problème n'est recensé à ce niveau et les eaux ne sont généralement pas boueuses, ce qui laisse supposés que les apports des eaux des bassins agricoles sont tamponnés ou filtrés par les accotements de la voie Communale.

Le débit maximal décennal qu'engendre ce sous bassin en amont du point L (avaloirs situés à l'aval du sous-bassin versant et à l'amont du carrefour au droit de l'entrée du château) est estimé à **0.072m³/s pour le côté Ouest (côté Château)** de la rue du Haut et à **0.136m³/s pour le côté Sud** intégrant les eaux qui proviennent de l'allée du Château.

Au niveau de ces avaloirs, il convient de constater que les ouvertures de ces derniers ne permettent pas de recueillir l'intégralité du flux en particulier côté Mairie. Or, il faut signaler que les eaux non recueillies en ce point transitent alors vers la rue du Bas où elles s'ajoutent aux eaux qui proviennent de la rue d'Arbres, ce qui accentue les désordres dans ces secteurs à l'aval. De plus, les diamètres des tuyaux qui partent de ces avaloirs sont certes suffisants pour une pluie décennale mais permettraient difficilement de recueillir tout le flux pour une pluie centennale.

2.2.13 Sous-bassin H11.

Le sous bassin constitué de la place André Léraillé engendre un débit maximal décennal de l'ordre de **0.076m³/s**.

Le débit maximal décennal engendré à l'aval de ce sous-bassin résulte à la fois des eaux issues de la rue du Haut recueillies au niveau du point L, des eaux de la rue neuve recueillies au point J et des eaux du sous-bassin lui-même soit **0.404m³/s**.

A l'aval de ce point, les eaux sont gérées par une conduite qui traverse l'arrière des propriétés bâties.

Le tuyau prenant en charge les eaux à cet endroit est de diamètre 500mm ou 600mm suivant les tronçons et suivant la pente qui varie entre 1 et 2%. Les calculs montrent que ce diamètre pourrait s'avérer limite en cas de pluie centennale, surtout si l'on améliore le recueil des eaux au point L.

2.2.14 Sous-bassin H12.

Le sous bassin constitué de la partie de la rue d'Arbres située entre la place André Léraillé et la rue de Bas engendre un débit maximal décennal de l'ordre de **0.029m³/s** coté Ouest de la rue et de **0.031m³/s** côté Est de la rue.

Lorsque l'avaloir en L s'avère insuffisant comme évoqué au paragraphe 2.2.11, le débit maximal décennal cumulé de 0.144m³/s devient critique pour une gestion en fil d'eau et engendre une tendance au débordement sur trottoir en particulier au droit de la salle des fêtes.

2.2.15 Jonction (Point N des sous-bassins H1 + H2 + H3 + H4 + H5 + H6 + H7 + H8 + H10 (partie du fait de l'insuffisance des avaloirs en L) + H12).

Les débits décennaux engendrés par ces sous-bassins sont de **0.249m³/s** au niveau de l'avaloir N1, à **0.186m³/s** au niveau de l'avaloir N2, de **0.144m³/s** au niveau de l'avaloir N3 et de **0.145m³/s** au niveau de l'avaloir N4,

La résultante de ces débits engendre en amont de la rue de Bas où les eaux reviennent en surface par effet de siphon un débit décennal estimé à **0.58m³/s** en cas de mauvais recueil des eaux au point L où à **0.44m³/s** si ce recueil en L était parfaitement fonctionnel.

Aucun fil d'eau de bordure ne peut gérer un tel débit qui revient à recouvrir totalement la chaussée monopentée par forte pluie et transforme la rue de Bas en « rivière ». Le profil actuel de la chaussée à cependant permis jusqu'alors de préserver des eaux les propriétés riveraines. Il convient cependant d'apporter une solution pour que les riverains soient moins exposés et pour redonner à la voirie sa fonction routière.

2.2.16 Sous-bassin H13.

Le sous bassin constitué de la rue de Bas engendre un débit maximal décennal de l'ordre de **0.068m³/s** en amont du point O (jonction avec la canalisation qui arrive de la place Leraillé (point M) et de **0.021m³/s** pour l'aval de ce point.

Ces eaux viennent s'ajouter aux eaux qui proviennent des bassins versants amont et aggravent l'effet « rivière de la rue ».

2.2.17 Jonction au point O de l'ensemble des sous-bassins Ouest de la Rd 1001.

Le débit décennal engendré par l'ensemble des sous-bassins et recueilli en tuyau à partir du point O pour rejoindre les bassins existants au point P est estimé de l'ordre de **0.85m³/s** (par simple cumul des débits maximaux : cas le plus

défavorable). Ce débit est supérieur au débit pouvant être géré par la conduite de diamètre 600mm existante pentée à 1.5% environ.

Il est probable que par forte pluie, une partie des eaux issues de la rue de Bas transitent jusqu'au bassin en surface sans être prises en charge par le réseau enterré et le caniveau béton existant à partir de cet endroit jusqu'au bassin.

2.2.18 Sous-bassin H14.

Le sous bassin constitué d'une impasse débouchant sur la Rd 1001 engendre un débit maximal décennal de l'ordre de **0.034m³/s** en amont du point Q.

Ces eaux sont prises en charge par un caniveau grille et rejetées dans un puisard dont le fonctionnement semble satisfaisant actuellement malgré l'absence d'exutoire (hors puisard).

2.2.19 Sous-bassin H15.

Le sous bassin est constitué de la partie Est de la Rd1001 située à l'amont de l'habitation existante au niveau du carrefour avec la VC reliant Drucat. Ce sous bassin engendre un débit maximal décennal de l'ordre de **0.105m³/s** en amont du point R.

Ces eaux sont prises en charge par un fossé et une buse dont les sections et diamètres semblent suffisants, cependant il serait préférable de tamponner les eaux dès l'amont (noues le long de la Rd1001) afin d'éliminer le risque potentiel d'inondation pour la maison située en contrebas au cas où la buse se colmaterait (apport éventuel d'eaux boueuses).

III - ANALYSE DES OUVRAGES EXISTANTS

3.1 Bassin ou Fossés tampons

3.1.1 Ouville.

Au niveau du hameau de Ouville, plusieurs fossés et bassins tampons ont été mis en place. Ces ouvrages contribuent à limiter ou retarder les écoulements vers l'aval du bassin versant agricole A1 (Point 1 : Fond de Blanche Abbaye).

Cependant il est fréquemment constaté des traces d'érosions et de ruissellement entre Ouville et le point 1.

3.1.2 Ferme de Blanche Abbaye (Point 2).

Cette zone tampon est constituée de boisements ou jachères autour de la ferme de Blanche Abbaye. Cette zone forme un secteur tampon qui permet d'infiltrer les eaux qui proviennent de la partie Sud-Est du bassin versant, en particulier du secteur des pistes de l'aérodrome d'ABBEVILLE DRUCAT et de la voie communale venant de DRUCAT-LE PLESSIEL. Il convient de maintenir cette zone en l'état de jachère afin de former un premier obstacle avant d'aboutir au point 1.

La zone de tampon actuelle pourrait être remplacée par un bassin tampon mais le volume nécessaire serait conséquent et les risques de colmatages de l'ouvrage par des apports de boues seraient importants et obligerait à un entretien régulier de l'ouvrage. Il semble préférable de maintenir cette zone en tampon soit dans son état actuel, soit de préférence sous forme d'un boisement.

3.1.3 Zone tampon au point 1.

Les pâtures situées au point bas (**point 1**) forment une zone tampon permettant de stocker et d'infiltrer les eaux du bassin versant A1 en amont de la RD1001. Cette zone tampon recueille à la fois les eaux ayant franchies la zone tampon 2 et une partie des eaux issues de la zone bâtie de Ouville et des zones agricoles situées entre Ouville et le point 1. Il convient de préserver cette zone à défaut de devoir la substituer par un ouvrage ayant une fonction et une efficacité équivalente.

3.1.4 Zone tampon au point 3.

L'aménagement foncier réalisé dans le cadre du passage de l'Autoroute A16 a permis de réserver des emprises et de mettre en place quelques ouvrages (fossés, diguettes, plantations) en travers de la vallée Jean Vert en limite de territoire avec ABBEVILLE et GRAND-LAVIERS afin de limiter le flux d'eau vers le **point 3** situé en amont du golf sur le territoire de Grand-Laviers. A ce **point 3**, se rejoignent les eaux issues des deux vallées sèches qui concernent le territoire de BUIGNY-SAINT-MACLOU.

3.1.5 Fossés latéraux Ouest de la Rd1001.

Il existe en amont et juste à l'aval du Petit Chemin d'Abbeville des fossés latéraux à la Rd1001. Les calculs réalisés sur ce sous bassin montrent qu'il suffirait d'une capacité de 115m³ sur environ 250mètres linéaires pour traiter le problème. Cependant, le fossé actuel ne présente pas cette capacité car il est traité sans interruption alors qu'il existe plus de deux mètres de dénivelée entre l'amont et l'aval et que la profondeur du fossé est inférieure à 50 centimètres.

3.1.6 Accotement Est de la Rd1001

La Rd1001 est sur ce tronçon encaissée par rapport au terrain naturel. Compte tenu du vers de l'accotement, il se forme une noue herbeuse en pied de talus. Cependant, il conviendrait pour les cas de pluies intenses de réaliser quelques interruptions à cette noue afin d'éviter que ces eaux ne rejoignent et portent préjudices à la seule habitation située de ce côté de la route Départementale avec la voie Communale reliant BUIGNY-SAINT-MACLOU à DRUCAT.

Pour limiter ce risque, une emprise a été réservée dans le cadre du remembrement lié à l'autoroute A16. L'ouvrage est difficile à mettre en place puisqu'il est nécessaire de le rendre très profond (la route départementale étant en léger contrebas des terres agricoles). Un ouvrage type noue dans les emprises de la Rd 1001 serait plus adéquat.

3.1.7 Grille et puisard au point Q

Cet ouvrage sert à recueillir les eaux qui proviennent du petit sous-bassin indépendant H14b. L'ouvrage d'une dizaine de mètres de profondeur semble actuellement suffisant, il convient cependant de ne pas accentuer le volume d'eau à traiter : pas de nouveaux rejets en voirie, pas de bordurage qui risquerait en particulier de capter une partie des eaux issues de la Rd1001.

3.1.8 Bassin de rétention à l'aval du village.

Il s'agit d'une succession de trois bassins d'un volume global de 3000m³. Ces ouvrages tampons ont été mis en place lors des travaux connexes liés à l'aménagement foncier de BUIGNY-SAINT-MACLOU dans le cadre de passage de A16. Précédemment, le flux d'eau objet de cette étude était rejeté en plaine sans le moindre ouvrage tampon, ce qui engendrait fréquemment des accumulations d'eaux importantes au niveau du golf de Grand-Laviers. Depuis la mise en place de ces ouvrages, ces derniers semblent fonctionner par rétention et infiltration. Il semblerait, au vu des informations recueillies, que la surverse du troisième bassin renvoyant les eaux dans leur thalweg naturel n'ait jamais été utile à ce jour. D'ailleurs, si l'on calcule le volume maximal journalier avec pour hypothèse une pluie de 50mm et en considérant la surface active globale de 45 000m², le volume de rétention nécessaire est de l'ordre de 2 250m³. Compte tenu de la bonne perméabilité des sols (craie), la durée de vidange des bassins semble suffisamment courte pour qu'aucun rejet (trop plein) dans le thalweg naturel ne soit nécessaire.

3.2 Analyse du réseau enterré existant.

3.2.1 Au point J.

Les calculs de débits réalisés à l'amont des avaloirs existants montrent que ces ouvrages et les tuyaux qui en ressortent sont correctement dimensionnés.

Cependant, il a pu être constaté un comblement des avaloirs liés aux amas de feuilles. La capacité de recueil des eaux par ces ouvrages pourrait également être améliorée afin de permettre un recueil total du flux même par pluie intense.

3.2.2 Au point L.

Les calculs de débits réalisés à l'amont des avaloirs existants montrent que ces ouvrages et les tuyaux qui en ressortent sont correctement dimensionnés pour le décennal mais pourraient être insuffisants pour le centennal.

La capacité de recueil des eaux par ces ouvrages pourrait également être améliorée afin de permettre un recueil total du flux même par pluie intense en particulier côté Mairie.

Actuellement, on a considéré dans les calculs que l'avaloir existant côté mairie ne recueille pas les eaux par pluie exceptionnelle (saturation). Ces eaux rejoignent la rue de Bas où elles aggravent le désordre constaté (inondation complète de la rue par forte pluie).

3.2.3 Au point N.

A cet endroit, les avaloirs et tuyaux existants ne peuvent pas être réellement fonctionnel puisque les eaux recueillies ressortent en surface dans la rue de Bas en fonctionnant parfois en siphon ou par des busages dont le diamètre est insuffisant pour en limiter le colmatage. Certes ces ouvrages permettent de limiter les eaux sur la chaussée dans le carrefour (lorsque le siphon ou les busages fonctionnent) mais, ils semblent sous dimensionnés par rapport au flux à traiter (notamment lorsque l'ouvrage cité précédemment en L ne recueille qu'une partie des eaux, c'est-à-dire lors d'événements pluvieux très intense). De plus, les eaux ressortent en surface dans la rue du Bas (effet siphon).

Ces eaux s'ajoutent alors au flux provenant des bassins H1 à H8 et inondent totalement la chaussée de la rue de Bas. Jusqu'alors, les riverains semblent rester épargnés grâce au vers monopenté de la rue, mais il convient de se prémunir face à un événement exceptionnel qui pourrait être très dommageable pour les riverains qui une fois la barrière de la chaussée franchie sont quelquefois situés en contrebas.

3.2.4 Entre M et O.

Les calculs de débit montrent que le tuyau mis en place au travers des propriétés privées semble suffisant, même s'il peut s'avérer juste en cas de pluie centennal et être source d'accumulations d'eaux temporaires au niveau de la place André Leraillé.

3.2.5 Entre O et P.

Les calculs de débit montrent que le tuyau qui aboutit aux bassins continue de prendre en charge les eaux issues de M mais ne permet pas, malgré la présence de plusieurs avaloirs grilles, la prise en charge de l'ensemble des eaux de surface issues de la rue de Bas.

IV - PRESENTATIONS DES DIFFERENTS TYPES D'OUVRAGE

Ce chapitre a pour but de présenter les avantages et les inconvénients des différents ouvrages qui servent à la gestion des eaux. Il ne s'agit pas obligatoirement de choisir entre ces ouvrages mais plutôt, au vu de leurs avantages et inconvénients, d'étudier comment il est possible de les combiner afin de faire le choix optimal tant en terme d'efficacité que de coût.

4.1 Création d'un réseau enterré

Les avantages sont les suivants :

- le réseau enterré permet partiellement de s'affranchir du relief en surface et de franchir ainsi des obstacles,
- en s'affranchissant partiellement du relief de surface (nécessité de maintenir une pente suffisante au réseau enterré), il permet de dériver une partie des eaux de leur trajet de surface et de les emmener dans des secteurs où elles sont moins problématiques,
- il permet de créer une évacuation propre et non visible des eaux,
- il s'adapte (diamètre) aux débits à gérer,
- il ne nécessite que peu d'emprise au sol.

Les inconvénients sont les suivants :

- il nécessite des choix de diamètres qui permettent aux eaux d'avoir une vitesse suffisante pour éviter le comblement des tuyaux qui les rend inefficaces et même dangereux puisqu'ils sont en général le seul exutoire possible des eaux. De même, la vitesse de l'eau ne doit pas être trop importante pour éviter une détérioration des ouvrages,
- le transit rapide des eaux qui accentue leur vitesse de concentration,
- Il doit s'accompagner à son extrémité d'un exutoire afin de permettre le stockage, la rétention ou la diffusion des eaux,
- plus on facilite le débit de l'eau et sa concentration, plus l'exutoire devra être important,
- sa mise en place est très onéreuse surtout lorsque de gros diamètres sont nécessaires.

4.2 Création d'un caniveau

Tout comme les tuyaux enterrés, les caniveaux permettent le transit rapide des eaux et présentent des avantages et inconvénients assez similaires aux exceptions suivantes :

- le caniveau s'affranchit beaucoup moins que le tuyau enterré du relief de surface,
- Ils sont visibles et nécessitent un entretien fréquent (salissure, risque d'odeurs),

- tout comme les diamètres des conduites enterrées, on adapte au débit les sections des caniveaux. Ils deviennent très coûteux dès que les sections s'accroissent.

4.3 Les fossés caniveaux ou fossés d'évacuation.

Les fossés en terre lorsqu'ils ont un rôle d'évacuation peuvent être considérés comme des caniveaux aux variantes suivantes près :

- plus le fossé est naturel, plus sa section doit être importante pour faire transiter l'équivalent d'un tuyau ou d'un caniveau. Un tuyau béton diamètre 800mm est sensiblement équivalent à un caniveau béton rectangulaire de section L*I*H 1000*1000*500mm, à un caniveau béton trapézoïdal 1500mm*500mm*1000mm, à un fossé naturel 3500*1200*1000mm ou à une noue entretenue 2000*700*700mm
- ils ont cependant l'avantage de ralentir le flux et éventuellement d'infiltrer une petite partie de ce dernier. Ils jouent ainsi un rôle intermédiaire entre les tuyaux qui servent à évacuer les eaux et les bassins qui servent à les retenir.
- Ils nécessitent des emprises foncières importantes et doivent parfois être sécurisés (clôtures).

4.4 Les bassins.

A contrario des tuyaux, le rôle principal des bassins est de retenir les eaux afin de pouvoir, en un point donné, restituer au milieu naturel un écoulement sensiblement équivalent à l'écoulement naturel qui aurait existé sans intervention humaine conformément à l'article 640 du Code Civil. Toutefois, afin que le bassin puisse se vider entre les événements pluviaux, il est nécessaire que celui-ci dispose d'une vidange :

- soit naturelle par infiltration ou par évaporation,
- soit artificielle, par la mise en place d'un débit de fuite qui est soit renvoyé dans un réseau, soit diffusé à l'aval de l'ouvrage.

Les avantages des bassins sont les suivants :

- ils permettent de retenir les eaux et de limiter les volumes à l'aval. Ils sont indispensables en extrémité d'un réseau enterré pour restituer les eaux au milieu naturel (naturellement ou artificiellement) en l'absence ou en complément d'émissaires naturels (ruisseau temporaire ou cours d'eau),
- par cette retenue, ils limitent la vitesse de concentration des eaux, ce qui leur permet parfois de jouer un rôle de « bassin tampon » intermédiaire intercalé au milieu d'un réseau d'évacuation (tuyau enterré ou caniveau) et de limiter ainsi les diamètres ou sections nécessaires au réseau aval,
- ils sont en général peu coûteux en travaux (terrassements) mais peuvent l'être en équipements éventuels de traitement des eaux (désembourbeur, dégraisseur, déshuileur ou devoir être étanchéifiés),
- ils permettent de restituer au sol une partie des eaux qui alimentent les nappes, qui sont utiles à la consommation humaine et qui sont naturellement filtrées par le sol.

Les inconvénients sont les suivants :

- Le positionnement et la profondeur des bassins dépendent du relief et des réseaux situés à l'amont et à l'aval,
- ils sont coûteux en foncier et difficiles à mettre en place en zone urbaine,
- ils peuvent être source de nuisances (odeurs) lorsqu'ils ne sont pas entretenus ou s'ils font l'objet de rejets non propres (eaux usées),
- il est nécessaire que par leur creusement, ces ouvrages ne mettent pas en contact direct les eaux recueillies et la nappe,
- pour avoir une fonction d'infiltration, ils nécessitent des sols filtrants ou de très grandes surfaces sachant qu'il est considéré généralement que la durée maximale de vidange d'un événement pluvieux doit être au maximum comprise entre 24 et 48 heures.

4.5 Les puits d'infiltration.

Ils peuvent être assimilés à des bassins dont l'emprise au sol est optimisée tout comme la surface d'infiltration qui s'effectue par percolation sur le pourtour des cylindres. Par contre, ils forment un faible volume de stockage et ne sont envisageables que lorsque la nappe est assez profonde (pas de mise en contact direct avec la nappe). De plus, le principal défaut de ces ouvrages est de se colmater progressivement et de ce fait, de voir leur efficacité se dégrader rapidement dans le temps. En effet, lorsqu'il arrive des eaux boueuses dans ces ouvrages, leur colmatage est rapide et nécessite la réalisation d'un nouvel ouvrage.

Dans les secteurs, où ces ouvrages sont envisagés, on découvre fréquemment lors des travaux de multiples ouvrages similaires réalisés au fil du temps.

4.6 Les fossés d'infiltration et les noues

Il s'agit d'une variante du bassin d'infiltration dont l'emprise est linéaire. Du fait du plus grand nombre de parois permettant la percolation dans le sol, un fossé ou une noue infiltre légèrement plus qu'un bassin à surface équivalente.

4.7 Les massifs drainants.

Il s'agit d'une variante de bassin où le volume de stockage (volume de vide) est remplacé par un volume de matériaux naturels ou artificiels comportant un pourcentage de vide. Ces ouvrages sont plus propres, moins visibles et moins dangereux que les bassins ou fossés ouverts. Par contre, ils sont plus coûteux en travaux et en foncier et leur entretien est souvent difficile. Le risque de colmatage est très important comme pour les puits d'infiltration.

V - REPONSES TECHNIQUES AU CAS DE BUIGNY-SAINT-MACLOU.

(calculs en annexe 3)

Chaque situation est particulière et la meilleure réponse technique pour résoudre un problème hydraulique sera celle qui fournira le meilleur compromis entre efficacité (fonctionnement, prévention des risques de pollution...) et coût économique (travaux, foncier et entretien).

On dimensionnera les ouvrages pour une pluie décennale. Cependant, dans les cas où le volume de surverse issu du sous dimensionnement ne peut s'évacuer gravitairement, il sera préférable d'envisager un dimensionnement proche du centennal afin de limiter les éventuels dommages aux biens et personnes.

Dans les choix, il convient à BUIGNY-SAINT-MACLOU de prendre en compte différents éléments essentiels :

- Les écoulements proviennent de divers zones urbanisée mais se regroupent tous dans la rue de Bas (ou à son extrémité) pour y rejoindre les bassins tampons situés en aval de cette rue. Il convient de limiter dès l'amont des flux en essayant de les tamponner dès l'amont lorsque cela est possible.
- on dispose d'assez peu d'emplacements disponibles au sein de la zone bâtie pour mettre en place des bassins qui servent de « tampons », encore moins pour des ouvrages d'infiltration, sachant que ces ouvrages doivent se situer en point bas.
- Les bassins versants agricoles A1, A3, A4 et A6 sont actuellement totalement indépendants des problèmes rencontrés au cœur du village.
- Sur les autres bassins agricoles, les débits qui s'ajoutent au eaux d'origine urbaine sont faibles et ne génèrent pas de coulées d'eaux boueuses dans le village.
- **Il sera nécessaire à l'avenir de ne pas accroître les flux pour préserver les équilibres que les aménagements à prévoir pourront rétablir. Pour cela, dans le cadre de toute nouvelle urbanisation, il devra être prévu une gestion raisonnée des eaux à la parcelle et une gestion des eaux issus des aménagements collectifs (voiries, trottoirs et parkings).**

L'analyse de l'existant et le calcul des débits qui en résultent montrent que l'on peut scinder la zone urbanisée en trois secteurs

5.1 La zone amont de la Place André Lerailé.

Les eaux sont issues de la rue Neuve et de la rue du Haut. Aucun désordre n'est recensé dans ces rues.

A l'aval de la place, le réseau enterré existant semble fonctionnel bien que son dimensionnement pourrait être limite en cas de pluie centennale.

Actuellement, les seuls problèmes rencontrés sur ce secteur sont liés au recueil des eaux en aval des deux rues et au niveau de la place elle-même.

Le recueil des eaux devra être amélioré en particulier à l'aval de la rue du Haut côté Mairie de manière à éviter que ces eaux ne continuent leur cheminement vers la rue de Bas.

En effet, la particularité à cet endroit est que l'on peut diriger les eaux soit vers la place André Léraillé grâce aux avaloirs, soit vers la rue d'Arbres et la rue de Bas en les laissant poursuivre leur cheminement en fil d'eau. La première solution semble préférable.

Cependant, les aménagements qui vont être évoqués au paragraphe suivant devront être étudiés afin de permettre d'interconnecter les deux secteurs si cela devenait nécessaire à l'avenir.

Au niveau de la place André Léraillé, il conviendra donc de prévoir un nettoyage des ouvrages existants et une amélioration du recueil des eaux par les avaloirs en particulier celui côté château en bas de la rue Neuve et celui côté Mairie en Bas de la rue du Haut.

Cette amélioration peut être réalisée soit par le doublement de l'avaloir, soit par la mise en place d'une prébouche.

Il convient également de signaler que du fait de la diminution de la pente au droit de la place, les eaux sont susceptibles de stagner au niveau de la place avant de s'évacuer par le réseau traversant les propriétés privées.

Si à l'avenir un aménagement de cette place était envisagé, il pourrait être prévu dans ce cadre de réduire la voirie et de transformer une partie de la surface récupérée en un petit ouvrage tampon qui permettrait de tamponner les eaux avant prise en charge par la conduite enterrée en domaine privé : régulation du débit. La configuration du terrain à cet endroit (faible pente) pourrait même permettre la mise en place d'un massif drainant composite sous chaussée ou parking dans ce secteur. Il conviendrait dans ce cas de comparer le coût du massif drainant en grave et en matériaux composites sachant que pour les graves, on ne dispose que de 30% de vide tandis que certaines solutions composites en offrent plus de 90%

Il conviendra de voir si suite à l'amélioration du recueil des eaux en L, on constate une rétention d'eau temporaire sur la place. Il conviendrait alors de mettre en place un volume tampon équivalent au volume stagnant sur la place. Il semble difficile à ce jour, compte tenu de l'approximation des calculs, de justifier de l'utilité ou non d'un tel ouvrage.

5.2 Sur les zones à l'amont de la rue de Bas.

Compte tenu des problèmes rencontrés dans la rue de Bas, la solution à privilégier est de tenter de limiter les débits en mettant en place des ouvrages tampons à l'amont. Ces ouvrages, lorsque l'on dispose des emprises nécessaires sont en général moins coûteux que de devoir gérer l'intégralité du flux par un réseau enterré. Par ailleurs, les ouvrages à l'amont permettent de limiter d'autant les volumes des bassins nécessaires à l'aval pour recueillir les eaux. Ces ouvrages tampons à réaliser dès l'amont peuvent être envisagés sur les secteurs suivants :

5.2.1 La Route Départementale 1001.

Il convient d'évoquer tout d'abord la demi-chaussée Est de la Rd dont les eaux viennent s'accumuler au niveau du carrefour avec la Voie Communale de BUIGNY-SAINT-MACLOU à DRUCAT et dont les eaux seraient susceptibles de présenter un risque pour la propriété bâtie située au carrefour.

Actuellement, un fossé situé devant la propriété permet aux eaux de rejoindre la pâture située en fond de thalweg : **Point 1** de l'analyse des bassins agricoles.

Il semble qu'il pourrait être envisagé dans les accotements de la Rd1001 au niveau des parkings de mettre en place quelques noues de faible profondeur afin de tamponner les eaux qui proviennent de la chaussée.

De même, lors d'un réaménagement du carrefour, il conviendra de bien reprofiler et déverser la voie communale afin d'éviter l'accumulation d'eaux sur la chaussée tout en protégeant la propriété bâtie : bordurage éventuel face à cette dernière.

Pour ce qui concerne la demi-chaussée Ouest de la Rd, il conviendrait à l'amont du bâti de transformer le fossé continu existant en quatre à cinq tronçons de fossés plats ou noues de 0.5m² de section.

En ce qui concerne le tronçon longeant le bâti, il conviendra en cas de réaménagement des emprises de la route Départementale, d'améliorer la protection des riverains en accentuant les effets de seuils. Une bordure franchissable assure une protection plus adaptée qu'une bordure surbaissée.

En l'état actuel, il semble difficile de recueillir les eaux de la route Départementale dans ses emprises au niveau du secteur bâti.

5.2.2 La Rue d'Arbres

Cette dernière recueille les eaux qui proviennent de la Rd1001.

Il semble nécessaire de mettre en place dès l'amont un ouvrage tampon qui permettra de limiter les flux vers l'aval.

Selon le débit de fuite qui pourra être envisagé, le besoin en volume variera (voir calculs en annexe 3). Ainsi pour une pluie centennale, une vidange de l'ouvrage en moins de 48 heures nécessite un volume de 600m³ dans le cas d'un débit de fuite minimal à 4l/s. Lorsque l'on envisage un débit de fuite plus important, le volume de stockage nécessaire diminue et la vidange s'accélère (160m³ pour un débit de fuite à 100l/s). Il s'agit donc de choisir le meilleur équilibre financier en sachant qu'ici les eaux sont issues de la route départementale. Si le traitement des eaux s'avère nécessaire, le coût du traitement à l'aval du bassin peut varier dans des proportions d'environ 10 000€ pour un débit de fuite à traiter de 4 à 8l/s à plus de 30 000€ pour un débit de fuite de l'ordre de 50 l/s. Sous réserve que la configuration du terrain le permette, on privilégiera un débit de fuite faible avec un volume de stockage de l'ordre de 500 à 600m³. En by-pass, il conviendra de prévoir en cas de sous dimensionnement de l'ouvrage de traitement une évacuation à 100l/s qui devra être prise en charge par les ouvrages existants ou mis en place à l'aval.

5.2.3 Rue de la Chaussée, chemin d'Abbeville et rue de la Cavée.

Il convient d'une part que tout projet d'urbanisation qui serait projeté en amont de cette zone gère ses propres eaux sans accroître les débits existants à ce jour

Par ailleurs compte tenu du projet d'aménagement de la rue de la Cavée et de la partie non bordurée du chemin d'Abbeville, il pourrait sembler judicieux de créer à l'amont de ce nouvel aménagement des ouvrages tampons.

L'absence de terrain disponible aux emplacements souhaitable et à une altimétrie adéquate ne permet pas d'envisager des ouvrages à ciel ouvert (bassins ou noues). Des massifs drainants en grave ou en matériaux composites peuvent être mis en place mais il faut prendre en compte les conditions défavorables liées à la pente du chemin de la Cavée (plus de 3.5%) et le fait que tout massif drainant présente des difficultés d'entretien et des risques de colmatage sur la durée.

Compte tenu du débit à traiter en aval du point C (carrefour du chemin d'Abbeville et de la rue de la Chaussée), il serait nécessaire de mettre en place un volume tampon de plus de 300m³ pour limiter le débit aval à 100l/s.

Pour un massif drainant en grave à 1/3 de vide, il faut mettre en place 900m³ de graves sous forme de plusieurs massifs traités à l'horizontal et busés entre eux.

Le coût d'un tel ouvrage serait de plus de 50 000€ avec un risque de colmatage engendrant progressivement des dysfonctionnements.

Le coût de mise en place de plus de 300 m³ de massifs drainants composites avec indice de vide de plus de 90% serait ici nettement supérieur car la pente du terrain ne se prête pas à la mise en place de tels matériaux. (Les massifs drainants doivent être horizontaux).

A défaut de pouvoir mettre en place de tampon dans ce secteur, il convient de gérer le débit global décennal (0.24m³/s ou centennal 0.48m³/s par un réseau enterré aval. En effet le bordurage ne permet pas de gérer en surface un tel débit sans risque pour les riverains (pénétration des eaux dans certaines propriétés riveraines).

5.3 Regroupement des eaux rue de Bas.

En cas de mise en place de l'ensemble de ces ouvrages tampons, on pourrait considérer que le débit décennal à l'aval du point H et jusqu'au point O dans la rue de Bas (jonction avec la conduite existante) pourrait être géré par une conduite PEHD en Diamètre 500mm. Entre G et H, un diamètre 300mm serait suffisant. En aval du point O de jonction un PVC Diamètre 630mm serait nécessaire.

Les calculs et dimensionnement des ouvrages du tableau annexe 3 montrent qu'à défaut de dispositif tampon en amont de la rue de la Cavée, il est nécessaire de prévoir un diamètre 400mm dans le bas de la rue de la Cavée, un diamètre 500mm sur la rue d'Arbres entre les points H et N, un diamètre 630mm dans la rue de Bas entre le point N et le point O et un diamètre 710mm PVC à l'aval du point O de jonction des canalisations et jusqu'aux bassins de rétention existants.

On peut comparer le coût de ces deux solutions en sachant cependant que la deuxième (canalisations de plus gros diamètres) présente deux avantages importants :

- Elle évite la mise en place de massifs drainants sur le chemin d'Abbeville. La pérennité du fonctionnement d'un tel ouvrage (risque de colmatage progressif) n'est pas certaine.

- Le fait de dimensionner de façon moins généreuse le réseau dans la rue de Bas ne permet pas d'envisager en cas de nécessité (dysfonctionnement de la canalisation en propriété privé) de recueillir l'ensemble des eaux de la rue de Haut qui pourraient puisque l'altimétrie le permet être détournés vers le nouveau réseau créé Rue de Bas comme c'est le cas actuellement du fait du sous dimensionnement de l'avaloir au point L.
- Le dimensionnement des canalisations le plus important peut permettre également de gérer à terme le centennal. On peut également gérer le décennal durant la période où les ouvrages qui géreront à l'amont les eaux issues de la Rd1001 ne sont pas encore mis en place.

A défaut d'ouvrages tampons, des diamètres 800mm voire 1000mm auraient été nécessaires en particulier pour le centennal. De plus, avec ce type de diamètre, la mise en place des canalisations deviendrait impossible du fait de la côte imposée du rejet en bassin (nécessairement plus haute que la surverse) et de l'absence de couverture possible sur la canalisation.

VI - ESTIMATIONS SOMMAIRES

6.1 Ouvrages tampons.

6.1.1 Bassin Tampon en amont de la rue d'Arbres.

Coût hors acquisition comprenant terrassement, clôtures

environ 30 000€ HT

Ce coût est susceptible de varier fortement en fonction de l'importance des dispositifs éventuels à mettre en place pour traiter les eaux de la Rd1001 et devra faire l'objet d'une analyse en liaison avec les services départementaux.

6.1.2 Ouvrage tampon en amont de la rue de la Cavée.

La mise en place à cet endroit d'un volume tampon de 330m³ (soit environ 1000m³ de matériaux filtrants aurait un coût de l'ordre de **50 000€ HT**.

Compte tenu de ce coût et de la difficulté de mettre en place cet ouvrage (pente), on analysera le coût des travaux à l'aval avec ou sans mise en place de cet ouvrage tampon.

6.2 Réseaux enterrés.

Le coût des ouvrages enterrés est susceptible de varier fortement en fonction des ouvrages tampons mis en place à l'amont et de la fréquence de la pluie prise en compte (décennal ou centennal). Ce coût peut être de l'ordre de 100 000€ HT en cas de mise en place de plusieurs ouvrages en tampon (rue d'Arbres, rue de la Cavée et au niveau de la place André Leraillé).

Cependant la mise en place d'ouvrage tampon au niveau de la rue de la cavée ou de la place André Leraillé, par manque de terrain disponible et de topographie adéquate nécessiterait des ouvrages tampons enterrés sous chaussée ou trottoir. Le coût de ces ouvrages est élevé et leur entretien est difficile.

A l'inverse, la mise en place d'un réseau gérant le centennal sans aucun ouvrage tampon serait très coûteux (près de 250 000€ HT) et les risques potentiels d'inondation en cas d'inefficacité du réseau (colmatage accidentel ou par manque d'entretien) seraient très importants.

La mise en place d'un bassin tampon le long de la rue d'Arbres permet de limiter le coût du réseau autour de 150 000€ et de diminuer les risques potentiels pour les riverains en cas de dysfonctionnement du réseau enterré.

Ce mixte ouvrage tampon et réseau enterré semble la solution à privilégier. Par ailleurs, on fera le choix d'un dimensionnement dans la rue de Bas (630 et 710 PVC qui permet de gérer le décennal sans ouvrage tampon et qui permettra à terme (mise en place d'un bassin tampon rue d'Arbres) de gérer les pluies centennales ou de faire face à la dérivation des eaux de la rue du Haut vers la rue de Bas en cas de dysfonctionnement de l'ouvrage en propriété privée (sous réserve d'être techniquement possible : altimétrie).

6.3 Amélioration de la prise en charge des eaux au niveau de la place André Léraillé.

L'ouverture de certains avaloirs actuels semble ne pas satisfaire au recueil total des eaux. C'est le cas notamment de l'avaloir situé entre la mairie et la salle des fêtes. On constate ce dysfonctionnement par forte pluie avec une stagnation d'eaux devant la salle des fêtes.

On se contentera cependant d'améliorer les ouvertures d'avaloir sans redimensionner les canalisations en aval car il reste préférable qu'une partie des eaux continuent à transiter par la rue de Bas plutôt que de rendre le réseau partant de la place André Léraillé insuffisant, ce qui pourrait entraîner des accumulations d'eaux sur cette place, voire dans les propriétés à l'aval.

Le coût de la mise en place d'un ou deux doubles avaloirs et leur raccordement serait de l'ordre de 2000 à 5000€.

6.4 Réfection des revêtements des chaussées.

La mise en place des réseaux d'assainissement sous les chaussées nécessite la réfection de ces dernières.

Le coût de ces travaux varie de 10 000€ HT pour de simples réparations en enduit sur les tranchées à plus de 50 000€ HT pour un revêtement complet neuf en enrobé.

En conclusion, le coût global des travaux d'assainissement pluvial est susceptible d'avoisiner les 150 000 à 200 000€ hors coût du bassin tampon de la rue d'Arbres dont la mise en place devra être étudiée avec le département afin de gérer au mieux les eaux issues de la Rd 1001.

VII - CONCLUSIONS

Il convient de prendre en compte la part aléatoire résultant de toute analyse hydraulique. Il peut être envisagé dans un premier temps d'améliorer la situation à l'aval (rue de Bas) sans mettre en place les éventuels ouvrages amonts qui limiteront les débits mais qui pour le cas du traitement des eaux issues de la Rd1001 nécessitent une concertation avec le Conseil Général et une analyse des besoins en terme de traitement des eaux.

La mise en place d'un réseau enterré à l'aval peut permettre avant création des ouvrages amonts de gérer une pluie décennale et permettra à terme (réalisation du bassin amont rue d'Arbres) de gérer une pluie centennale.

Dans l'entre temps, si une pluie centennale intervenait, le surplus de débit transiterait en surface dans la rue de Bas comme cela est déjà le cas actuellement sans présenter de risque majeur pour les habitations riveraines.

Cependant, à terme la réalisation du bassin amont est plus que souhaitable pour diverses raisons :

- Gestion des eaux issues de la Rd1001
- Eviter les risques de débordement sur trottoir pour les habitations en contrebas de la rue d'Arbres.
- Eviter tout flux d'eau en surface dans la rue de Bas.
- Marge de dimensionnement qui permet de gérer les éventuelles eaux de la rue du Haut qui ne seraient pas prise en charge au niveau de la place André Leraillé. Ceci pourrait s'avérer utile en cas de problème avec la conduite passant en propriété privée. Il serait alors envisageable de greffer la rue du Haut sur le nouveau réseau mis en place rue de Bas.

De ce fait le choix s'oriente vers la création d'un réseau enterré permettant de gérer en souterrain le flux d'eau décennal qui transite actuellement en surface et de limiter les désordres constatés actuellement au cas éventuel d'une pluie centennale.

Il conviendra dans un second temps de mettre en place un ouvrage tampon rue d'Arbres qui permettra de se prémunir contre tout événement centennal et d'offrir plus de souplesse par rapport à un éventuel besoin d'interconnexion des réseaux au niveau de la place André Leraillé.

Le coût prévisionnel de la première phase avoisine les 165 000 € HT.

L'estimation du coût de la seconde phase nécessite une analyse approfondie en liaison avec les services départementaux (gestion des eaux de la Rd 1001) et de définir les besoins en matière de traitement de ces eaux.

ANNEXE I DESCRIPTIF DES SOUS-BASSINS VERSANTS URBANISES

Ce paragraphe se limite au positionnement géographique de chacun des bassins versants pris en compte dans les calculs de débits qui figurent à l'annexe 2.

Dans le tableau de calcul, il est recensé pour chaque sous-bassin ou zone de sous-bassin :

- la surface active correspondante
- sa pente moyenne
- sa longueur moyenne

Ces éléments servent de base au calcul de débit résultant corrigé en fonction de l'allongement du bassin.

Les sous-bassins sont représentés sur le plan Annexe V.

Sous-bassin H1.

Ce sous bassin est constitué :

- du lotissement de la rue des Epis,
- du chemin d'Abbeville et petit chemin d'Abbeville.

Il est décomposé en 7 zones.

- H1a : Lotissement des épis
- H1b : Est du petit chemin d'Abbeville en amont du point A (sortie du lotissement des Epis).
- H1c : Ouest du petit chemin d'Abbeville en amont du point A.
- H1d : Est du petit chemin d'Abbeville entre le point B (Fin de bordurage coté Ouest de la rue) et le point A.
- H1e : Ouest du petit chemin d'Abbeville entre le point B (Fin de bordurage coté Ouest de la rue) et le point A.
- H1f : Est du petit chemin d'Abbeville entre le point C (Débouché de la rue de la chaussée et le point B.
- H1g : Ouest du petit chemin d'Abbeville entre le point C (Débouché de la rue de la chaussée et le point B.

Sous-bassin H2.

Ce sous bassin est constitué :

- De la partie de la rue de la Chaussée dont les eaux débouchent au point C (carrefour avec le petit chemin d'Abbeville et la rue de la Cavée).

Il est décomposé en 3 zones.

- H2a : coté Nord de la rue en amont du carrefour de la rue des Peupliers,
- H2b : coté Nord de la rue en aval du carrefour de la rue des Peupliers,
- H2c : coté Sud de la rue en aval du carrefour de la rue des Peupliers.

Sous-bassin H3.

Ce sous bassin est constitué :

- De la rue de la Cavée.

Il est décomposé en 3 zones.

- H3a : coté Est de la rue dans sa partie avec profil en toit (amont du point G).
- H3b : coté Ouest de la rue dans sa partie avec profil en toit (amont du point G).
- H3c : partie monopentée de la rue entre les points G et H.

Sous-bassin H4.

Ce sous bassin est constitué :

- De la partie Ouest de la Rd1001 entre l'aérodrome et le carrefour de la rue des Arbres.

Il est décomposé en 5 zones.

- H4a : partie entre l'aérodrome et l'arrière du lotissement des Epis,
- H4b : partie face à l'arrière du lotissement des Epis
- H4c : partie bordurée de la Rd1001 en amont du carrefour de la rue des Arbres,
- H4d,e,f : partie de la Rd1001 au droit du carrefour de la rue des Arbres au droit de chaque partie de voirie entre ilots.

Sous-bassin H5.

Ce sous bassin est constitué :

- De la partie de la rue des Arbres entre le carrefour de la Rd1001 et le point E (buse de rejet des eaux de la rue des Peupliers),

Il est décomposé en 2 zones.

- H5a : coté Sud de la rue.
- H5b : coté Nord de la rue.

Sous-bassin H6.

Ce sous bassin est constitué :

- De la rue des Peupliers et de la partie Nord de la rue de la Chaussée dont les eaux transitent par la rue des Peupliers.

Il est décomposé en 2 zones.

- H6a : partie Nord de la rue de la Chaussée,
- H6b : rue des Peupliers.

Sous-bassin H7.

Ce sous bassin est constitué :

- De la rue d'Arbres entre le point E (buse de rejet des eaux de la rue des Peupliers) et le point H (Bas de la rue de la Cavée).

Il est décomposé en 2 zones.

- H7a : partie Nord de la rue d'Arbres entre les points F et H,
- H7b : partie Sud de la rue d'Arbres entre les points E et H.

Sous-bassin H8.

Ce sous bassin est constitué :

- De la rue d'Arbres entre le point H (débouché de la rue de la Cavée) et le point N (Carrefour avec la rue de Bas).

Il est décomposé en 2 zones.

- H8a : partie Sud de la rue d'Arbres entre les points H et N,
- H8b : partie Nord de la rue d'Arbres entre les points H et N.

Sous-bassin H9.

Ce sous bassin est constitué :

- De la partie Nord de la Voie communale de Buigny-Saint-Maclou à Port-le-Grand en amont de la rue Neuve jusqu'au point haut de cette dernière.
- De la partie Sud de la Voie communale de Buigny-Saint-Maclou à Port-le-Grand et de la Voie communale de Buigny-Saint-Maclou à Grand-Laviers en amont de la rue Neuve jusqu'au point haut de cette dernière.
- De la rue Neuve en amont de la place André Léraillé.

Il est décomposé en 6 zones.

- H9a : partie Nord de la Voie communale de Buigny-Saint-Maclou à Port-le-Grand en amont de la rue Neuve jusqu'au point haut de cette dernière,
- H9b : partie Sud de la Voie communale de Buigny-Saint-Maclou à Port-le-Grand et Voie communale de Buigny-Saint-Maclou à Grand-Laviers en amont de la rue Neuve jusqu'au point haut de cette dernière.
- H9c partie Nord de la rue Neuve en amont de la propriété du château (point I)
- H9d partie Sud de la rue Neuve en amont de la propriété du château (point I)
- H9e partie Nord de la rue Neuve le long de la propriété du château (entre les points I et J)
- H9f partie Sud de la rue Neuve face à la propriété du château (entre les points I et J)

Sous-bassin H10.

Ce sous bassin est constitué :

- De la rue du Haut et de la partie amont de cette dernière (Voie Communale de Buigny Saint Maclou à Hautvillers).
- De la partie de l'allée du château dont les eaux s'écoulent vers la rue du Haut.

Il est décomposé en 6 zones.

- H10a : partie amont du village côté Ouest de la voie communale.
- H10b : partie amont du village côté Est de la voie communale.
- H10c : partie bâtie côté Ouest de la rue en amont du point L (point de recueil des eaux par avaloir à l'entrée du château).
- H10d : partie bâtie côté Est de la rue en amont de l'allée du château.
- H10e : allée du château
- H10f : partie Est de la rue du Haut entre l'allée du château et le point L (recueil des eaux face à l'entrée du château).

Sous-bassin H11.

Ce sous bassin est constitué :

- De la place André Léraillé entre les points J et L où les eaux sont recueillies par des avaloirs de part et d'autre du départ de la canalisation qui rejoint la rue de Bas (point M).

Sous-bassin H12.

Ce sous bassin est constitué :

- De la partie de la rue d'Arbres située entre la place André Léraillé et la rue de Bas.

Il est décomposé en 2 zones.

- H12a : partie Est de la rue
- H12b : partie Ouest de la rue.

Sous-bassin H13.

Ce sous bassin est constitué :

- De la rue de Bas.

Il est décomposé en 2 zones.

- H13a : partie de la rue de Bas comprise entre le point N (carrefour avec la rue d'Arbres) et le point O où arrive la canalisation provenant de la place André Léraillé (et passant dans les jardins privés).
- H13b : partie de la rue entre le point O précédent et les bassins (point P).

Sous-bassin H14.

Ce sous bassin est constitué :

- Du chemin rural joignant la Rd1001 à la Rue du Haut.

Il est décomposé en 2 zones.

- H14a : partie dont les eaux sont susceptibles de rejoindre la rue du Haut au point K.
- H14b : partie où les eaux sont recueillies par le puisard au point Q.

Sous-bassin H15.

Ce sous bassin est constitué :

- De la partie Est de la Rd1001 (eaux tamponnées en fond de thalweg en amont de la Rd).

ANNEXE II NOTE DE CALCULS : DEBITS ET VOLUMES

ANNEXE III NOTE DE DIMENSIONNEMENT DES
OUVRAGES

ANNEXE IV CARTOGRAPHIE DES BASSINS VERSANTS
AGRICOLES

ANNEXE V CARTOGRAPHIE DES BASSINS VERSANTS
URBANISES