



**Amélioration des conditions d'écoulement des eaux de ruissellement du bourg et au lieu-dit Grignon**

**NOTE EXPLICATIVE**  
**Séquence 2 : Scénarios d'aménagement**

# SOMMAIRE

Page N°

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>2</b>
<b>RAPPORT DE LA SEQUENCE 2 : SCÉNARIOS D'AMÉNAGEMENT ET DE REJET.....</b>	<b>3</b>
<b>I- DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE.....</b>	<b>3</b>
1.1. - GÉNÉRALITÉS.....	3
1.2. - CALAGE DU MODÈLE.....	3
1.3. - CHOIX DE LA PLUIE DE PROJET.....	3
1.4. - SIMULATION DU RÉSEAU EN SITUATION ACTUELLE.....	3
<b>II – PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENT.....</b>	<b>4</b>
2.1. – PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES AMÉNAGEMENTS PROPOSÉS.....	4
2.1.1 – Solution 1 (pièces n°25, 26).....	5
2.1.2 – Solution 2 (pièces n°27, 26).....	6
2.1.3 – Solutions 3 et 4 (pièces n°28, 26).....	6
2.1.4 – Solutions 5 et 6 (pièces n°98, 26 30).....	7
2.1.5 – Bassin versant de Grignon (pièce n°30).....	7
2.2. - DÉFINITION D'UN PROGRAMME DE TRAVAUX.....	7
<b>III – CONCLUSION.....</b>	<b>8</b>

## INTRODUCTION

La commune d'Ars-en-Ré présente un réseau d'eau pluvial insatisfaisant quantitativement et qualitativement sur les secteurs du bourg et de la zone artisanale (*pièce n°2*). Suite à ce constat, la mairie souhaite engager un programme de travaux qui passe avant tout par une connaissance précise du réseau, de ces insuffisances et des aménagements à mettre en place. L'UNIMA a été mandaté par la commune d'Ars-en-Ré pour accomplir cette mission. Un premier rapport d'étude détaillait

- l'emplacement et les caractéristiques du réseau d'eau pluvial,
- les anomalies observées sur le réseau,
- les travaux à mettre en place pour la réhabilitation du réseau (hydrocurage, passage caméra, nettoyage des grilles et avaloirs),
- les secteurs inondés lors d'une pluie d'orage,
- la délimitation et les caractéristiques des bassins versants
- le détail de la campagne pluviométrique et débitmétrique.

La commune d'Ars-en-Ré a confié à l'UNIMA l'étude diagnostique de son réseau d'évacuation des eaux de ruissellement. L'étude se décompose en trois parties :

- 1- État des lieux et détermination des paramètres de calculs
- 2- Scénarios d'aménagements et de rejets
- 3- Schéma directeur du scénario retenu.

La première étape a fait l'objet d'un rapport. La présente étude concerne l'étape 2 et se décompose de la manière suivante :

### Rapport de la séquence 2 : Scénarios d'aménagement et de rejets

- Modélisation du réseau (logiciel Canoë)
- Bilan des insuffisances quantitatives du réseau
- Propositions d'aménagements
- Estimation financière et élaboration d'un programme de travaux

### **I - DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE**

#### **1.1. - Généralités**

L'objectif de ce chapitre est de modéliser le réseau pluvial actuel afin d'observer son fonctionnement et d'analyser les éventuels dysfonctionnements quantitatifs.

Seuls les secteurs ayant un réseau existant ont été simulés à savoir le bourg, la zone artisanale et le chemin des Palissiat. Les bassins versants composés seulement de puits n'ont pas été simulés.

Cette modélisation a été réalisée à l'aide du logiciel "CANOË" qui donne une représentation des trois phénomènes fondamentaux (la pluie, le ruissellement en surface, les écoulements en canalisation) qui font partie du cycle hydrologique général de ce type d'aménagement.

#### **1.2. - Calage du modèle**

Une fois le modèle constitué, on confronte, par simulation, une série de pluie, afin d'analyser son comportement. La phase de calage consiste à simuler une pluie réelle, enregistrée pendant la période des mesures, et à ajuster les résultats des calculs issus du modèle avec les valeurs réelles mesurées, l'objectif étant d'affiner les paramètres des bassins versants (coefficients de ruissellement).

Ce calage a pu s'effectuer à partir de la pluie du 21/05/07 ( 15 mm en 2 heures ).

#### **1.3. - Choix de la pluie de projet**

Après un calage du modèle, les simulations du réseau ont été réalisées à partir de trois types de pluie :

- pluie de 18 mm en 2 heures, période de retour 2 ans,
- pluie de 25 mm en 2 heures, période de retour 5 ans,
- pluie de 30 mm en 2 heures, période de retour 10 ans.

Ces données, fournies par Météo France, sont issues d'une analyse statistique réalisée sur les valeurs pluviométriques enregistrées à La Rochelle sur la période de 1967-2001.

#### **1.4. - Simulation du réseau en situation actuelle**

Cette simulation du réseau d'eaux pluviales a été effectuée dans sa situation actuelle afin de déterminer sa capacité pour les événements pluvieux cités au chapitre précédent.

Les résultats de cette simulation font l'objet des *pièces n° 19 et n°20*.

L'ensemble de ces simulations a été réalisé en considérant un bon état général des canalisations (absence de dépôts, remise en ordre des mauvais branchements).

Les *pièces n°21 à n°24* reprennent les tableaux des insuffisances, en présentant les périodes de retour d'insuffisance des tronçons du réseau actuel :

- les tronçons bleus peuvent évacuer une pluie dont la période de retour est supérieure à 10 ans,
- les tronçons verts peuvent évacuer une pluie dont la période de retour est comprise entre 5 et 10 ans,
- les tronçons jaunes peuvent évacuer une pluie dont la période de retour est comprise entre 2 et 5 ans,
- les tronçons rouges peuvent évacuer une pluie dont la période de retour est inférieure à 2 ans.

Environ 40% du réseau pluvial de la commune se trouve sous-dimensionné pour une pluie décennale (30 mm en 2 heures) pour le secteur du bourg à marée basse. Les deux autres secteurs (ZA et chemin des Palissiat) présente une insuffisance de l'ordre de 30% chacun également à marée basse.

Pour la simulation à marée haute, la localisation des mises en charge du réseau et les volumes débordés sont plus représentatifs du fonctionnement du réseau que les valeurs de débits. En effet, une fois les clapets du port 'fermés', l'eau s'accumule dans les conduites et crée une mise en charge et des débordements aux niveaux des ouvrages de collecte des eaux (avaloirs, grilles). On peut alors noter que 90% du réseau est en charge et 4800m<sup>3</sup> débordent sur le bourg d'Ars-en-Ré.

De plus, le bourg n'accueillant pas d'urbanisation significative dans les années à venir, seule une simulation de l'état actuel a été réalisée.

## **II – PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENT**

### **2.1. – Présentation générale des aménagements proposés**

Compte tenu de l'absence et de l'insuffisance de certains collecteurs (notamment rue de la Genève, rue du Havre, chemin de la Baie), il est nécessaire d'envisager un renforcement de la structure actuelle.

Les aménagements proposés ont été dimensionnés pour évacuer une pluie de retour 10 ans (30mm en 2 heures) conformément à la norme NF EN 752-2.

Les solutions envisagées consistent

- à la déconnexion du réseau par rapport au port d'Ars afin d'éviter les mises en charge importantes lors des marées,
- au stockage et au traitement des eaux pluviales dans des bassins réservés à cet effet,
- à la création d'un réseau rue Chanzy et
- à la modification de certains tronçons sur le reste du bourg.

L'ensemble des aménagements fait l'objet des plans de la *pièce n°25 à la pièce n°30* et une estimation financière des travaux à réaliser se trouve en *pièce n°31*. La *pièce n°33* évoque les coûts de fonctionnement engendrés par les nouveaux aménagements.

La *pièce n°32* détaille les avantages et les inconvénients des différents aménagements proposés afin d'avoir une meilleure lisibilité de la solution à retenir.

### **2.1.1 – Solution 1 (pièces n°25, 26)**

#### **Place du Carrefour :**

Les tronçons N33 à N34 actuellement en place ne permettent pas d'évacuer une pluie décennale du fait de l'insuffisance de la capacité des canalisations (Dalot 0.40m\*0.40m). Un débordements de 15m<sup>3</sup> est également observé au nœud 33. De plus le réseau se situe en propriété privée et présente un coude à 90° pour rejoindre le réseau principal créant ainsi d'importantes pertes de charge.

La solution est de créer un tronçon rue de la Mission en Ø500mm et de le raccorder au réseau existant N30.

#### **Chemin de la Baie :**

Les tronçons N35-N68 et N68-N49 présentent une pente très faible (0.04%) voire négative. La capacité d'évacuation est alors diminuée ce qui engendre une mise en charge des tronçons et un débordement de l'ordre de 15m<sup>3</sup> pour la pluie décennale. Le réseau situé à l'aval ayant une capacité d'évacuation suffisante (Qcap=0.38m<sup>3</sup>/s), l'aménagement approprié consiste à la modification du diamètre de la conduite en Ø700 et Ø800mm.

Les fils d'eau restent inchangés.

#### **Rue Chanzy, rue du Havre, quai de la Criée, rue de Mouillebarbe :**

Actuellement, le débit décennal recueilli en amont de la rue de la Genève est de 0.40m<sup>3</sup>/s pour un volume décennal de 940m<sup>3</sup>.

Le réseau existant situé en propriété privée et parallèle à la rue de la Genève présente plusieurs anomalies ou inconnues :

- l'emplacement et les profondeurs du réseau sur une partie du linéaire,
- état du réseau sur l'ensemble du linéaire,
- maillage du réseau (réseaux perpendiculaires).

Ces anomalies occasionnent

- des mises en charge
- des débordements (160m<sup>3</sup>)
- des problèmes de suivi de l'état du réseau.

La solution serait l'évacuation des eaux des bassins versants vers les bassins de stockage. Cet aménagement engendrerait la création et la modification du réseau sur les rues de la Genève, du Havre et de Mouillebarbe. La distinction entre les différentes solutions détaillées dans les pages suivantes ( solution 2 à 6) concernera seulement cet aménagement.

Pour la solution 1, les travaux proposés sont :

- La création d'une conduite en Ø600mm avec une pente 0.3% (pente minimum de pose d'un réseau d'eau pluviale) du bas de la rue Thiers et dans le rue de la Genève,
- La modification du diamètre et du profil en long des conduites localisées rue du Havre et quai de la Criée en Ø800mm,
- La création d'un réseau rue de Mouillebarbe (au niveau du marché couvert) en Ø1000mm vers le bassin d'eaux pluviales,

- La création d'un bassin de stockage et de traitement des eaux d'une capacité de 4000 m<sup>3</sup> avec station de pompage,
- La création d'un réseau rue de Mouillebarbe (vers le chemin des Palissats) en Ø300mm pour éviter des inondations localisées et
- La mise en place d'avaloirs au différents points bas de la commune.

### **Zone artisanale, Chemin du Grand Marais et Chemin de la Prée :**

Le secteur nord de la zone artisanale ne possède pas de réseau d'évacuation des eaux pluviales et supporte, lors de périodes pluvieuses, des inondations localisées.

En profitant de l'existence d'un réseau à l'ouest de la zone artisanale, la solution serait de poser des conduites de Ø250 et Ø200mm malgré une pente faible (0.3 à 0.1%).

### **Zone artisanale, Rue de Gâte Grenier et rue de la Barrière :**

La canalisation existante (Rue de Gâte Grenier, Ø200mm pvc) n'est pas suffisante pour évacuer les eaux de voirie de la rue de Gâte Grenier. Elle se met en charge et provoque un débordement de 40m<sup>3</sup> pour la pluie décennale (30 mm en 2 heures). De plus, la disposition du réseau chemin de la Mission présente une courbure ne permettant pas un écoulement correct.

L'aménagement proposé est l'augmentation de la section des canalisations en diamètre Ø300 et Ø400mm et la modification de l'emplacement du réseau chemin de la Mission.

### **Chemin des Palissats :**

Lors des fortes précipitations du 7 mars 2007, les eaux de ruissellement stagnaient devant le parking. La mise en place d'un avaloir et son raccordement au réseau existant solutionnerait le problème.

## **2.1.2 – Solution 2 (pièces n°27, 26)**

### **Rue Chanzy, rue du Havre, quai de la Criée, rue de Mouillebarbe :**

Cette deuxième solution se différencie de la première par l'emplacement du réseau à mettre en place derrière le marché couvert. Un linéaire de 200 mètres sera posé en Ø1000mm afin d'évacuer le débit décennal du bourg. La profondeur moyenne sera de l'ordre de 2.40m.

## **2.1.3 – Solutions 3 et 4 (pièces n°28, 26)**

### **Rue Chanzy, rue de Mouillebarbe :**

Le principe de cette solution est le stockage des eaux des bassins versants amont de la rue Chanzy et leur restitution au réseau à un débit voulu.

Le stockage (volume = 1 000m<sup>3</sup>) se ferait sous la cour de l'école à l'aide d'un bassin enterré en pvc (type Q-Bic) (Solution 3) ou en béton (Solution 4). Un débit maximum de 130l/s serait restitué au réseau ce qui permettrait de vidanger le bassin en 2 heures. Ce maximum évacué éviterait de modifier le réseau de la rue du Havre et du quai de la Criée (soit 210ml).

Un réseau sera à créer à partir de la rue de Mouillebarbe : Ø600mm à créer sur 20 mètres et Ø1000mm sur 120 mètres linéaire.

### **2.1.4 – Solutions 5 et 6 (pièces n°98, 26 30)**

#### **Rue Chanzy, rue de Mouillebarbe :**

Le principe est le même que les solutions précédentes ( Solutions 3 et 4 ) sauf que le réseau emprunterait la rue derrière le marché couvert pour rejoindre les bassins de stockage des eaux.

### **2.1.5 – Bassin versant de Grignon (pièce n°30)**

Le fonctionnement hydraulique sur le bassin versant de Grignon ne présente pas de problèmes d'évacuation et d'inondations : absence de réseau et de trottoir, sol perméable ... En effet, les eaux de ruissellement s'infiltreront directement dans le sol et rejoignent la nappe. D'après nos observations sur le terrain et les informations fournies par les riverains, aucun problème majeur n'est à déplorer sur le secteur.

La situation doit donc être maintenue au maximum dans ces conditions afin de ne pas modifier la situation. Si des aménagements s'imposent (urbanisation, parking ...), il serait intéressant de mettre en place des techniques alternatives afin d'évacuer ou d'infiltrer les eaux. Le principe de ces techniques est de retarder et / ou d'infiltrer les eaux.

#### Exemples de techniques alternatives :

- puit d'infiltration
- fossé ou tranchée d'infiltration,
- bassin de retenue ou d'infiltration,
- chaussée à structure réservoir.

Des sondages de sol devront être réalisés préalablement aux différents aménagements afin de déterminer la perméabilité du sol en place et les altitudes maximales de hauteur de nappe en périodes pluvieuses.

## **2.2. - Définition d'un programme de travaux**

Il s'agit ici de hiérarchiser les travaux en terme de priorité d'exécution.

Le programme de travaux peut se résumer ainsi :

#### Priorité 1

- Création du bassin de stockage et de traitement des eaux
- Création du réseau amont (Ø600 à Ø1000mm) rue de la Genève, rue du Havre, quai de la Criée, rue de Mouillebarbe ou derrière le marché

Estimation sommaire : Entre 820 000 et 1210 000 € H.T. selon la solution retenue

#### Priorité 2



- Création d'un réseau d'évacuation des eaux sur le Zone artisanale, Chemin du Grand Marais

Estimation sommaire : 27 000 € H.T.

#### Priorité 3

- Modification du réseau, rue de la Mission
- Mise en place d'un avaloir chemin des Palissats

Estimation sommaire : 30 000 € HT

#### Priorité 4

- Modification du réseau, rue de la Baie
- Modification du réseau sur la zone artisanale, Rue Barrière et rue de Gâte Grenier

Estimation sommaire : 89 000 € HT

### **III – CONCLUSION**

Cette étude menée sur le réseau pluvial de la commune d'Ars-en-Ré a permis de mettre en évidence certains dysfonctionnements.

Sur le plan quantitatif, environ 40 % du réseau pluvial se trouve sous-dimensionné pour évacuer une pluie décennale (30 mm en 2 heures). De plus,

- l'état de plusieurs collecteurs reste incertain de par leur localisation en propriété privée,
- le réseau subit des mises en charge importantes liées à la marée créant des inondations dans le bourg,
- les pentes d'évacuation sont faibles, moins de 0.5%.

Les aménagements proposés prennent en compte ces inconvénients et s'orientent vers

- la création d'un réseau d'évacuation des eaux dans le bourg (de la rue de la Genève à la rue de Mouillebarbe) et
- des modifications de réseau existants (rue de la Baie, rue du Carrefour, Z.A.)
- la création d'une station de pompage et d'un bassin de traitement permettant une évacuation quelle que soient les conditions de marée.

L'ensemble de ces travaux sur le bourg est estimé entre 970 000 et 1 400 000 € H.T. de travaux.

Sur le bassin versant de Grignon, en l'absence de réseau, il est conseiller de maintenir la situation en l'état, et de mettre en place des techniques alternatives lors d'aménagements obligatoires.

Qualitativement, les analyses et les visites de terrain ont démontrées qu'il existait des branchements domestiques sur le réseau pluvial (une investigation supplémentaire par traçage au colorant est à envisager sur une cinquantaine d'habitations).

Un hydrocurage et une inspection vidéo ont été réalisés sur plusieurs secteurs de la commune.

Le dalot parallèle à la rue de la Genève a été en partie (50ml) hydrocuré. Le réseau (Ø400mm) allant de la place du Carrefour à la rue de la Baie et la conduite située à l'extrémité de la rue des Palissiat ont été également nettoyés.

L'inspection vidéo, quant à elle, a été passée sur deux secteurs :

- réseau parallèle à la rue de la Genève (50ml)
- rue de la Baie (58ml).

Les rapports de vidéo inspection mettent en évidence :

- la présence de racines à travers le réseau et
- des cassures ou des effondrements du plafond et des parois des dalots.

Des dénivelés trop importants dans le radier des dalots ont stoppés l'avancée de la caméra. L'inspection par la caméra n'a donc pas pu mettre en évidence l'ensemble des dysfonctionnements des deux secteurs.

Afin d'améliorer la qualité des eaux de la commune avant rejet en mer, la création d'un bassin de dépollution, serait une technique intéressante pour traiter ces eaux par décantation et traitement biologique. Ces bassins comprendraient

- un ouvrage de dessablage
- 2 bassins de décantation
- 2 filtres plantés de roseaux
- un ouvrage de sortie sur le chenal,

et se situerait en face le marché couvert.



**Amélioration des conditions d'écoulement des eaux de  
ruissellement du bourg et au lieu-dit Grignon**

**NOTE EXPLICATIVE**

**Séquence 3 : Schéma directeur du scénario retenu**

# **SOMMAIRE**

**Page N°**

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>2</b>
<b>RAPPORT DE LA SEQUENCE 3 : SCHÉMA DIRECTEUR DU SCÉNARIO RETENU.....</b>	<b>3</b>
<b>I – CARACTÉRISTIQUES DES EAUX DE RUISSELLEMENT.....</b>	<b>3</b>
1.1. – LES SOURCES DE POLLUTION.....	3
1.2. – CARACTÉRISATION DE LA POLLUTION.....	4
1.2.1 – Une grande variabilité de valeur.....	4
1.2.2 – Les caractéristiques de la pollution.....	4
<b>II - DÉTAIL DE LA SOLUTION RETENUE (PIÈCE N°25, RAPPORT 2).....</b>	<b>6</b>
2.1. – LE RÉSEAU DE CONDUITES.....	6
2.2. – LA STATION DE POMPAGE.....	7
2.3. – LES BASSINS DE TRAITEMENT.....	8
<b>III – ESTIMATION FINANCIÈRE (PIÈCE N°31, RAPPORT 2).....</b>	<b>8</b>
<b>IV – PROGRAMME DE TRAVAUX.....</b>	<b>9</b>

## INTRODUCTION

La commune d'Ars-en-Ré présente un réseau d'eau pluvial insatisfaisant quantitativement et qualitativement sur les secteurs du bourg et de la zone artisanale (*pièce n°2*). Suite à ce constat, la mairie souhaite engager un programme de travaux qui passe avant tout par une connaissance précise du réseau, de ces insuffisances et des aménagements à mettre en place. L'UNIMA a été mandaté par la commune d'Ars-en-Ré pour accomplir cette mission. Un premier rapport d'étude détaillait

- l'emplacement et les caractéristiques du réseau d'eau pluvial,
- les anomalies observées sur le réseau,
- les travaux à mettre en place pour la réhabilitation du réseau (hydrocurage, passage caméra, nettoyage des grilles et avaloirs),
- les secteurs inondés lors d'une pluie d'orage,
- la délimitation et les caractéristiques des bassins versants
- le détail de la campagne pluviométrique et débitmétrique.

La commune d'Ars-en-Ré a confié à l'UNIMA l'étude diagnostique de son réseau d'évacuation des eaux de ruissellement. L'étude se décompose en trois parties :

- 1- État des lieux et détermination des paramètres de calculs
- 2- Scénarios d'aménagements et de rejets
- 3- Schéma directeur du scénario retenu.

Les deux premières étapes ont fait l'objet d'un rapport. La présente étude concerne l'étape 3 et se décompose de la manière suivante :

### Rapport de la séquence 3 : *Schéma directeur du scénario retenu*

- Détail de la solution retenue
- Caractéristiques des eaux de ruissellement
- Estimation financière
- Programme de travaux

## I – Caractéristiques des eaux de ruissellement

Les études effectuées sur les eaux de ruissellement en milieu urbain indiquent qu'une pollution non négligeable est issue de ces eaux. Leur rejet dans le milieu récepteur peut contribuer à une dégradation de l'écosystème aquatique. Compte tenu des nombreux facteurs qui entrent en jeu, il est cependant très difficile d'en évaluer précisément l'importance, tant au niveau de la production des polluants qu'au niveau des phénomènes de transfert/accumulation

### 1.1. – *Les sources de pollution*

La pollution véhiculée par la pluie a trois origines principales:

- La pollution atmosphérique
- La pollution accumulée sur les surfaces de ruissellement
- La pollution due aux parcours dans les réseaux de collecte

#### *La pollution atmosphérique :*

Cette pollution provient de nombreuses sources (activités industrielles, échappements de moteurs...) Elle prend la forme de gaz ou de solides en suspension tels que les oxydes de carbone, les dioxydes de soufre, les oxydes d'azote... Au cours des précipitations, cette pollution d'origine proche ou lointaine retombe sur le sol par lessivage. Le tableau suivant fournit quelques fourchettes de valeurs.

**Tableau I : Concentrations de divers polluants contenus dans les eaux pluviales <sup>1</sup>**

	Dépôts totaux (g/m <sup>2</sup> /an)	Dépôts humides (mg/l)	Contribution à la pollution (%)
MES	8.4 – 36.2	5 – 70	10 – 25
DCO	0.44 – 31.6	8 – 27	15 – 30
SO <sub>4</sub>	6 – 15	4.8 – 46.1	31 – 100
P <sub>total</sub>	0.021 – 0.204	0.02 – 0.37	17 – 40
NO <sub>3</sub> - N	1.8 – 8.2	0.5 – 4.4	30 – 94
Pb	0.04 – 4	0.03 – 0.12	15 – 54
Zn	0.1 – 1.3	0.05 – 0.38	20 – 62

On estime que 20 % de la pollution des eaux pluviales sont dus à l'eau de pluie. Ce pourcentage peut monter jusqu'à 70 % en ce qui concerne les métaux lourds.

- ***La pollution provenant des surfaces de ruissellement***

Les polluants qui se déposent pendant les périodes de temps sec sont soumis au ruissellement et peuvent donc être mobilisés dans les eaux pluviales.

Cette pollution a donc des origines très variées.

Circulation automobile (métaux lourds, hydrocarbures...)

Déchets de consommation humaine (verres, papiers plastiques...)

Débris organiques (végétaux, animaux...)

Érosion de surface (matières en suspension minérales...)

Résidus d'industries

- ***La pollution due au parcours dans les réseaux.***

<sup>1</sup> DESBORDES, 1985, *Bilan des études et recherches sur la pollution du ruissellement pluvial urbain dans les pays de l'Europe de l'ouest et de l'Amérique du nord*, Laboratoire d'hydrologie de Montpellier.

Des problèmes de pollution apparaissent dans le réseau lorsque des rejets d'eaux usées y sont effectués. Il est important de noter qu'il existe un phénomène de chasse d'eau au début des événements pluvieux. Celui-ci peut engendrer des pics de pollution dus à une remise en suspension des dépôts stockés dans le réseau depuis la pluie précédente.

## 1.2. – Caractérisation de la pollution

### 1.2.1 – Une grande variabilité de valeur

Les charges polluantes que représentent les rejets d'eaux pluviales sont très variées. Il en résulte une grande variabilité des valeurs entre les sites mais aussi entre les différents événements pluvieux.

- **L'occupation du sol**

Suivant les types d'occupation des sols et d'activités présentes sur le bassin versant collecté, les concentrations en polluants diffèrent. Les fourchettes suivantes ont été observées :

Tableau II : Concentrations moyennes des eaux de ruissellement en fonction du type d'occupation du sol<sup>2</sup>

POLLUANTS	Zone résidentielle		Zone mixte		Zone commerciale		Zone non urbaine	
	moyenne	variance	moyenne	variance	moyenne	variance	moyenne	variance
DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	10	0.41	7.8	0.52	9.3	0.31	-	-
DCO (mgO <sub>2</sub> /l)	73	0.55	65	0.58	57	0.39	10	0.78
MES (mg/l)	101.1	0.96	67	1.1	69	0.85	70	2.9
Pb (mg/l)	0.144	0.75	0.114	1.4	0.104	0.68	0.03	1.5
Cu (mg/l)	0.033	0.99	0.027	1.3	0.029	0.81	-	-
Zn (mg/l)	0.135	0.84	0.154	0.78	0.226	1.1	0.195	0.66
NTK (mg/l)	1.9	0.73	1.29	0.5	1.18	0.43	0.965	1
NO <sub>2+3</sub> (mg/l)	0.736	0.83	0.558	0.67	0.572	0.48	0.543	0.91
P <sub>tot</sub> (mg/l)	0.383	0.69	0.263	0.75	0.201	0.57	0.121	1.7

- **Les caractéristiques de la pluie**

La capacité de la pluie à entraîner les particules stockées sur les surfaces est directement liée à la durée, au débit généré et à l'intensité de la précipitation.

La durée de temps sec précédent un événement pluvieux détermine la quantité de pollution accumulée sur les surfaces urbanisées et susceptible d'être entraînée par le ruissellement.

Ces deux facteurs expliquent pourquoi les quelques événements orageux d'été représentent à eux seuls une partie importante de la charge polluante annuelle. Dans certaines études, cette proportion peut monter jusqu'à 25 %.

### 1.2.2 – Les caractéristiques de la pollution

- **Concentration et Charge annuelle**

Malgré cette variabilité, il est possible de prendre pour référence un certain nombre d'études. Elles concernent une quinzaine de petits bassins versants situés dans des zones pavillonnaires denses de grandes villes françaises.

Tableau III : Fourchettes de valeurs en polluants observées sur les rejets d'eaux pluviales de bassins versants urbains français<sup>4,5,6</sup>

<sup>2</sup> STAHERE & URBONAS, 1990, *Stormwater detention*, Prentice Hall-Inc New Jersey

	Concentration (mg/l)	Concentration maxi pour un événement (mg/l)	Charge (kg/ha/an)	Charge maxi pour un événement (kg/ha/an)
MES	130 – 440	550 – 2480	110 – 400	32 – 220
DCO	77 – 200	400 – 2720	190 – 530	16 – 130
DBO <sub>5</sub>	12 – 38		36 – 85	
NTK	3.3 – 6.1		8 – 17	
Pb	0.085 – 0.47	0.44 – 1.4	0.3 – 1	0.021 – 0.071
Hydrocarbures			17	
Coliformes fécaux	60 000 – 82000 nb / 100 ml			

• **L'adsorption sur les matières en suspension**

Une des caractéristiques essentielles des eaux de ruissellement urbain réside dans le fait que la majeure partie de la pollution est fixée sur les matières en suspensions. En fonction de la nature du polluant le pourcentage d'éléments adsorbés sur les particules varie.

**Tableau IV : Pourcentages de polluants fixés sur les MES <sup>7</sup>**

DBO <sub>5</sub>	DCO	NTK	Zn, Cl, Pb	Hydrocarbures
75 – 90 %	70 – 85 %	50 – 75 %	80 – 99 %	40 – 90 %

Un abattement important de cette pollution peut s'effectuer par décantation de ces matières en suspension.

**Tableau V : Taux d'abattement des MES en fonction de la vitesse de chute et de la classe de dimensions<sup>8</sup>**

Vitesse de chute (m/h)	Abattement des MES (%)		
	< 50 µm	> 150 µm	Total
0.01	70	30	100
0.05	68	30	98
0.1	66	29	95
0.5	59	29	88
1	52	28	80
5	33	27	60
10	15	25	40
50	0	15	15
100	0	10	10
500	0	7	7
1000	0	5	5

<sup>4</sup> **DESBORDES, 1985**, Bilan des études et recherches sur la pollution du ruissellement pluvial urbain dans les pays de l'Europe de l'ouest et de l'Amérique du nord, Laboratoire d'hydrologie de Montpellier.

<sup>5</sup> **CHEBBO & al., 1995**, *La pollution des rejets urbains par temps de pluie : flux, nature et impacts*, TSM, n°11 p. 796-806.

<sup>6</sup> **PHILIPPE & RANCHET, 1987**, *Pollution des eaux de ruissellement pluvial en zone urbaine, synthèse des mesures sur dix bassins versants en région parisienne*, rapport de recherche LPC, n° 142, 76 p.

<sup>7</sup> **CHEBBO, 1992**, *Solides des rejets urbains par temps de pluie : caractérisation et traitabilité*, thèse de doctorat de l'école nationale des ponts et chaussées, Spécialité : sciences et techniques de l'environnement, 410 p. + annexes.

<sup>8</sup> **SATIN & SELMI, 1999**, *Guide technique de l'assainissement*, Le Moniteur, 663p.



## **II - Détail de la solution retenue (pièce n°25, Rapport 2)**

La solution retenue par la commune est la solution 1 à savoir pour l'évacuation des eaux de la rue de la Genève :

- la mise en place d'une conduite d'évacuation de la rue de la Genève à la rue de Mouillebarbe (en face le marché couvert),
- le stockage et le traitement des eaux pluviales dans deux bassins situés à l'ouest du port et
- la collecte des eaux pluviales de la rue de mouillebarbe et leur évacuation vers les bassins.

Pour la place du Carrefour :

- la création d'un réseau.

Pour la chemin de la Baie :

- la modification du réseau en diamètre 700 et 800mm

Pour le chemin des Palissats :

- la mise en place d'un avaloir raccordé au réseau existant.

Pour la zone artisanale :

- la création d'un réseau, chemin du Grand Marais et
- la modification du réseau en diamètre 300 et 400mm, rues de Gate Grenier et Barrière.

Le réseau pluvial existant est maintenu en l'état et continuera de fonctionner car il récupère les eaux pluviales de :

- la rue de Ravalente,
- l'impasse de la Boulangerie,
- la cour de l'école et
- les raccordements privés,

impossible à collecter d'une autre manière.

### **2.1. – Le réseau de conduites**

#### **Rue de la Genève :**

- Une conduite de diamètre 600mm est à poser sur 200 ml avec une pente de 0.5% afin d'évacuer le débit décennal du bassin versant de la rue de la Genève à savoir 0.40m<sup>3</sup>/s.

Des avaloirs sont également positionnés aux différents points bas de la rue pour collecter les eaux de ruissellement.

- Au niveau du carrefour entre la rue de la Genève et la rue du Havre, la canalisation principale récupère les eaux pluviales du centre ville soit 2.5 hectares. Le débit supplémentaire est de l'ordre de 100l/s. Le réseau de la rue du havre récupère également le trop-plein de la rue de la Baie (via la venelle de la Clé des Champs). La pente du réseau ne pouvant être modifiée pour éviter des coûts de terrassement trop important, le diamètre de la conduite devra être de 800mm.

- Le réseau provenant de l'est du bourg vient se connecter au réseau au niveau du regard n°63 par une conduite Ø1000mm. Le débit cumulé (1.20m<sup>3</sup>/s) de l'ensemble des bassins versants amont sera évacué par une canalisation en diamètre Ø1000mm jusqu'au bassin. La pente est de 0.5%.

- Lors de l'orage du 7 mars 2007, la rue de Mouillebarbe était inondée en l'absence de réseau de collecte des eaux pluviales. La mise en place d'un réseau de collecte (avaloirs) et d'évacuation (conduite Ø300mm) permettrait de solutionner ce problème.

### **Place du Carrefour :**

Les tronçons N33 à N34 actuellement en place ne permettent pas d'évacuer une pluie décennale du fait de l'insuffisance de la capacité des canalisations (Dalot 0.40m\*0.40m). Un débordement de 15m<sup>3</sup> est également observé au nœud 33. De plus le réseau se situe en propriété privée et présente un coude à 90° pour rejoindre le réseau principal créant ainsi d'importantes pertes de charge.

La solution est de créer un tronçon rue de la Mission en Ø500mm et de le raccorder au réseau existant N30.

### **Chemin de la Baie :**

Les tronçons N35-N68 et N68-N49 présentent une pente très faible (0.04%) voire négative. La capacité d'évacuation est alors diminuée ce qui engendre une mise en charge des tronçons et un débordement de l'ordre de 15m<sup>3</sup> pour la pluie décennale. Le réseau situé à l'aval ayant une capacité d'évacuation suffisante ( $Q_{cap}=0.38m^3/s$ ), l'aménagement approprié consiste à la modification du diamètre de la conduite en Ø700 et Ø800mm.

Les fils d'eau restent inchangés.

### **Chemin des Palissats :**

Lors des fortes précipitations du 7 mars 2007, les eaux de ruissellement stagnaient devant le parking. La mise en place d'un avaloir et son raccordement au réseau existant solutionnerait le problème.

### **Z.A., Chemin du Grand Marais :**

Le secteur nord de la zone artisanale ne possède pas de réseau d'évacuation des eaux pluviales et supporte, lors de périodes pluvieuses, des inondations localisées.

En profitant de l'existence d'un réseau à l'ouest de la zone artisanale, la solution serait de poser des conduites de Ø250 et Ø200mm malgré une pente faible (0.3 à 0.1%).

### **Z.A., Rues de Gâte Grenier et de la Barrière :**

La canalisation existante (Rue de Gâte Grenier, Ø200mm pvc) n'est pas suffisante pour évacuer les eaux de voirie de la rue de Gâte Grenier. Elle se met en charge et provoque un débordement de 40m<sup>3</sup> pour la pluie décennale (30 mm en 2 heures). De plus, la disposition du réseau chemin de la Mission présente une courbure ne permettant pas un écoulement correct.

L'aménagement proposé est l'augmentation de la section des canalisations en diamètre Ø300 et Ø400mm et la modification de l'emplacement du réseau chemin de la Mission.

## **2.2. – La station de pompage**

### **Rue de Mouillebarbe :**

Compte tenu du réseau à créer (rues de la Genève, rue du Havre, quai de la Criée, rue de Mouillebarbe) et des bassins à aménager en vue du traitement des eaux pluviales, il est indispensable de créer une station de pompage.

Les nouveaux réseaux provenant de la rue de la Genève et de la rue de Mouillebarbe se jetteraient dans la station de pompage. Le débit décennal à l'exutoire du bourg est de l'ordre de 1.30 m<sup>3</sup>/s et le volume de 4 000 m<sup>3</sup>.

### **2.3. – Les bassins de traitement**

#### **Rue de Mouillebarbe :**

La station de traitement des eaux pluviales sera composée :

- d'un dessableur permettant de piéger les particules les plus lourdes (>200µm) afin de ne pas surcharger le reste de l'installation,
- de deux bassins de décantation permettant le stockage et la décantation d'une pluie décennale (4000m<sup>3</sup> au total). Les bassins présenteront une tranche d'eau constante afin de limiter le développement des végétaux aquatiques et les nuisances olfactives. Le stockage sera assuré par le marnage du bassin.
- de deux filtres plantés de roseaux permettant de traiter la pollution dissoute,
- d'un bassin tampon avant rejet selon les conditions de marée.

L'emprise nécessaire pour traiter les eaux de 2 hectares, correspondant à la superficie réservée au PLU pour les eaux pluviales.

### **III – Estimation financière (pièce n°31, Rapport 2)**

L'estimation financière des travaux des aménagements cités préalablement se décompose de la manière suivante :

#### **Rue de la Genève :**

*Fourniture et pose des conduites* y compris

les avaloirs, les regards et le terrassement ..... 352 000 € H.T.

*Station de pompage* ..... 310 000 € H.T.

*Bassins de traitement* ..... 150 000 € H.T.

Divers (installation de chantier, signalisation,

rabattement de nappe) ..... 8 000 € H.T.

---

820 000 € H.T.

#### **Place du Carrefour :**

*Création d'un réseau en Ø500mm, sur 70ml* ..... 32 000 € H.T.

#### **Chemin de la Baie :**

*Modification du réseau en Ø700 et 800mm, sur 90ml* ..... 40 000 € H.T.

### **Chemin des Palissats :**

*Mise en place d'un avaloir* ..... 1 000 € H.T.

### **Z.A., Chemin du Grand Marais :**

*Création d'un réseau d'évacuation des eaux en Ø200 et 250mm, sur 300ml* ..... 29 000 € H.T.

### **Z.A., Rues de Gâte Grenier et de la Barrière :**

*Modification du réseau en Ø300 et 400mm* ..... 53 000 € H.T.

Ce montant ne comprend pas :

- La rémunération de la maîtrise d'œuvre,
- La rémunération des missions financières et administratives,
- Les dépenses imprévues et révision de prix,
- L'achat des terrains pour les bassins de traitement,
- Les sondages de sol pour connaître sa nature, sa perméabilité et la présence ou non de la nappe phréatique et
- Les coûts engendrés par le croisement et la modification des réseaux divers enterrés (PTT, Eaux Usées, AEP, EDF, GDF ...).

## **IV – Programme de travaux**

Les aménagements proposés pour l'évacuation des eaux de la rue de la Genève, étant étroitement liés, il est difficile de dégager des priorités en terme d'exécution.

En effet, les bassins de traitement ne pourront fonctionner que si le réseau et la station de pompage sont réalisés et inversement.

Toutefois, si des raisons économiques imposent une réalisation des aménagements par tranche, le programme de travaux pourrait être le suivant :

### **Priorité 1**

- o Création des bassins de traitement des eaux sur la zone de marais

Estimation sommaire : 150 000 € H.T.

### **Priorité 2**

- o Mise en place de la station de pompage

Estimation sommaire : 310 000 € H.T.

### **Priorité 3**

- Création du réseau d'eau pluviale
  - N63 à Nr
  - N54 à N63
  - Ni à N54
  - A à Nr (rue de Mouillebarbe)

Estimation sommaire : 360 000 € H.T.

#### Priorités 4

- Mise en place d'un avaloir (Chemin des Palissats)
- Création d'un réseau (Z.A., Chemin du Grand Marais)

Estimation sommaire : 30 000 € H.T.

#### Priorité 5

- Création d'un réseau (Place du Carrefour)

Estimation sommaire : 32 000 € H.T.

#### Priorité 6

- Modification du réseau (Chemin de la Baie)

Estimation sommaire : 40 000 € H.T.

#### Priorité 7

- Modification du réseau (Z.A., Rues de Gâte Grenier et de la Barrière)

Estimation sommaire : 53 000 € H.T.



Commune d'Ars-en-<sup>1</sup>

Ré

**Amélioration des conditions d'écoulement des eaux de ruissellement du bourg et au lieu-dit Grignon**

**NOTE EXPLICATIVE**

# **SOMMAIRE**

**Page N°**

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>2</b>
<b>RAPPORT DE LA SEQUENCE 1 : ETAT DES LIEUX ET DÉTERMINATION DES PARAMÈTRES DE CALCUL...3</b>	<b>3</b>
<b>I- PLAN DE RÉCOLEMENT ET PRÉDIAGNOSTIC VISUEL.....</b>	<b>3</b>
1.1. - CARACTÉRISTIQUES DU RÉSEAU.....	3
1.2. - ANOMALIES LIÉES AU DIMENSIONNEMENT (PIÈCE N°5).....	3
1.3. - ANOMALIES LIÉES À L'ÉTAT (PIÈCE N°5).....	3
1.4. - ANOMALIES LIÉES AU FONCTIONNEMENT (PIÈCE N°5).....	4
1.5. - CONCLUSION DES ANOMALIES.....	4
1.6. - PÉRIMÈTRES INONDÉS (PIÈCE N°8).....	4
<b>II - DELIMITATION DES BASSINS VERSANTS.....</b>	<b>5</b>
<b>III - EXPLOITATION DE LA CAMPAGNE DE MESURES.....</b>	<b>5</b>
3.1. - GÉNÉRALITÉS.....	5
3.2. - INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS.....	7
<b>IV - REPÉRAGE DES MAUVAIS BRANCHEMENTS.....</b>	<b>9</b>
4.1. - MÉTHODOLOGIE.....	9
4.2. - RÉSULTATS.....	9
<b>V - ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL.....</b>	<b>9</b>
5.1. - CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉTAT INITIAL.....	9
5.2. - ANALYSE DES PROJETS ET BESOINS À LONG TERME.....	10
5.3. - ANALYSE DES CONTRAINTES RÉGLEMENTAIRES.....	11
5.4. - ANALYSE DES CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES.....	12

## INTRODUCTION

La commune d'Ars-en-Ré est dotée d'un réseau d'assainissement pluvial présentant des défaillances quantitatives et qualitatives. Soucieuse de gérer au mieux les eaux de ruissellement de son urbanisation, la commune d'Ars-en-Ré a confié à l'UNIMA l'élaboration d'un schéma directeur pluvial.

Cette étude a pour objectif la résolution des problèmes d'ordre :

- Sanitaire (garantie de l'hygiène publique),
- Environnemental (protection du milieu récepteur),
- Hydraulique (dimensionnement pour les pluies de projet 2, 5 et 10 ans) .

L'étude présentera un rapport financier des différentes propositions d'aménagements.

Le rapport d'étude se décompose de la manière suivante :

### Rapport de la séquence 1 : *État des lieux et détermination des paramètres de calcul*

- Reconnaissance de l'état du réseau et levé topographique
- Reconnaissance des anomalies,
- Délimitation des bassins versants,
- Campagne de mesure (aspect quantitatif et qualitatif)

### Rapport de la séquence 2 : *Scénarios d'aménagement et de rejets*

- Modélisation du réseau (logiciel Canoë)
- Bilan des insuffisances quantitatives et qualitatives du réseau
- Propositions d'aménagements
- Estimation financière et élaboration d'un programme de travaux

### Rapport de la séquence 3 : *Schéma Directeur du scénario retenu*



# **RAPPORT de la SEQUENCE 1 : Etat des lieux et détermination des paramètres de calcul**

## **I - PLAN DE RÉCOLEMENT ET PRÉDIAGNOSTIC VISUEL**

La première étape de l'étude a consisté à réaliser un plan de récolement du réseau des eaux pluviales sur les secteurs du bourg, de la zone artisanale et de Grignon. Un plan fourni par les services techniques de la commune a servi de référence pour localiser les principaux collecteurs et exutoires du bourg.

Ce plan de récolement permet de connaître la position des regards et des avaloirs, la position et les caractéristiques géométriques des exutoires, fossés et canalisations.

Toutes les cotes des fils d'eau, des tampons et des fossés sont exprimées en mètre NGF (Nivellement Général de la France, système IGN 69) (*pièces n°3 et 4*).

Une première analyse de ce plan de récolement ainsi que les visites de terrain nous ont permis de recenser certaines anomalies relatives au dimensionnement du réseau, à son état et à son fonctionnement. Ces observations font l'objet de la *pièce n°5*.

Le relevé de réseau s'est fait par temps sec.

### **1.1. - Caractéristiques du réseau**

Le secteur géographique étudié concerne le bourg de la commune, la zone artisanale et le lieu-dit Grignon soit environ 130 hectares.

Le réseau de collecte des eaux pluviales comprend environ 13 km de canalisations, dont la quasi totalité est représentée par du béton, et 900 m de fossés.

L'emplacement de certains tronçons du réseau d'eau pluvial reste incertain et leur exutoire inconnu.

### **1.2. - Anomalies liées au dimensionnement (pièce n°5)**

Ces anomalies sont relatives à l'altitude du fil d'eau des canalisations pouvant générer des contre-pentes.

A l'examen du plan des anomalies, des contre-pentes ont été observées rue de la Mission et rue du Havre d'environ 25cm chacune. Une autre contre-pente de 8cm a été localisée au niveau du fossé (pas busé Ø250mm) d'évacuation des eaux situé au sud de la zone artisanale.

### **1.3. - Anomalies liées à l'état (pièce n°5)**

Le réseau est encombré par des dépôts limitant la capacité d'évacuation des eaux pluviales. Les secteurs suivants sont concernés :

- Parking bordant la route départementale 735,
- Fossé devant le supermarché 'Attac',

- Rue située derrière le marché,
- Chemin de la Baie,
- Rue de la Mission,
- Chemin du Pleurdoux et
- Le chemin communal situé en contrebas de la zone artisanale.

Ces secteurs présentent un encombrement plus ou moins conséquent (entre 10 et 35cm).

#### **1.4. - Anomalies liées au fonctionnement (pièce n°5)**

Nous avons observé la présence d'eau stagnante dans certains secteurs qui peut être liée :

- à l'altitude des canalisations générant une contre-pente,
- au drainage de la nappe lorsque le réseau n'est pas étanche,
- aux dépôts,
- à d'éventuels rejets d'eau domestique

Des écoulements ont été observés sur certains secteurs de la commune. Plusieurs origines peuvent être en cause : écoulement provenant des mauvais branchements d'eaux usées, arrosage communal, nettoyage des terrasses des restaurants et magasins, évacuation volontaire d'un particulier dans le réseau pluvial (lavage des voitures, rejet de pompe à chaleur ... ), rejet d'eau lors de travaux de voirie... . L'ensemble de ces problèmes sera analysé de façon plus précise dans le chapitre 'Campagne de mesure'.

#### **1.5. – Conclusion des anomalies**

Afin d'améliorer le fonctionnement quantitatif et qualitatif du réseau pluvial d'Ars-en-Ré, il conviendrait de procéder à quelques interventions :

- l'hydrocurage des canalisations ensablées et curage/broyage de fossés,
- passage caméra dans les secteurs où les rejets par temps sec ont été suspectés et où la connaissance du réseau demeure imparfaite (propriétés privées),
- recherche des mauvais branchements par injections de traceurs colorants dans les secteurs suspectés,
- nettoyage ponctuel d'avaloirs ou de grilles encombrés.

La localisation des secteurs présentant des rejets d'eaux usées s'est faite à partir d'une visite par temps sec.

Les *pièces n°6 et n°7* reprennent le détail de ces interventions.

Par ailleurs, il est conseillé d'effectuer un hydrocurage de l'ensemble du réseau pluvial une fois tous les 5 ans. La commune d'Ars-en-Ré compte environ 13 km de canalisations, soit environ 2600 m à hydrocurer par an. Il s'agit ici d'une moyenne ne tenant pas compte des caractéristiques géométriques du réseau et de la pente des tronçons. En effet, certains secteurs nécessitent un hydrocurage plus régulier, d'autres moins régulier, ce qui implique une surveillance annuelle de l'ensemble du réseau.

#### **1.6. – Périmètres inondés (pièce n°8)**

Lors des fortes précipitations du 7 mars 2007 (20.4mm en 2h20), certains secteurs de la commune ont été inondés. Une visite de terrain a été réalisée afin d'observer ces points d'inondations.

- ❖ parking le long de la route départementale 735,
- ❖ une partie de la RD 735,
- ❖ fossé situé le long du supermarché 'ATTAC'. La grille du parking et le fossé étaient sous l'eau.
- ❖ Parking situé au croisement des rues Grignon et d'Angleterre,
- ❖ une partie de la rue Thiers,
- ❖ une partie du chemin des Palissiat (côté calvaire),
- ❖ une partie du chemin des Palissiat (côté rue de Mouillebarbe),
- ❖ rue de Mouillebarbe,
- ❖ chemin du Pré Guiot,
- ❖ rue des Ormeaux.

Sur la zone artisanale :

- ❖ le chemin du grand Marais
- ❖ la rue de la Prée
- ❖ route du Pont Machet

## **II - DELIMITATION DES BASSINS VERSANTS**

A partir du relevé topographique réalisé et de l'enquête de terrain, nous avons pu déterminer les bassins versants ainsi que les sous-bassins qui les composent et leurs caractéristiques.

On distingue quatre grands bassins versants

	<i>Superficie (ha)</i>	<i>Coef. de ruissellement moyen</i>	<i>Type d'urbanisation</i>
<i>BV du bourg</i>	50	0.7	Centre bourg ancien
<i>BV ouest</i>	20	0.55	Habitat individuel
<i>BV zone artisanale</i>	9	0.60	Zone d'activité
<i>BV Grignon</i>	53	0.40	Habitat individuel

Les bassins versants ouest, du bourg et de la zone artisanale présente un réseau de collecte des eaux pluviales contrairement au bassin versant de Grignon où l'on note seulement la présence de quelques grilles raccordées sur des puisards.

Toutes ces données sont reprises dans les *pièces n° 9 et n°10*.

## **III - EXPLOITATION DE LA CAMPAGNE DE MESURES**

### **3.1. – Généralités**

Dans le cadre de l'étude, nous avons prévu un point de mesure de débit. Celui-ci a été réalisé rue du Havre au regard n°11. Le diamètre de conduite est de 600mm (cf *pièce n°11*). A ce niveau, la superficie imperméabilisée du bourg collectée est de 10 hectares.

La campagne de mesure s'est effectuée du 23 mars au 9 juin 2007.

Parallèlement à l'installation du débitmètre, nous avons mis en place un pluviomètre à auget basculant, permettant de connaître les volumes précipités et leur répartition dans le temps. Celui-ci était installé au niveau des services municipaux de la commune.

Afin de connaître la qualité des rejets à cet exutoire, un échantillonneur a été mis en place pendant la durée des mesures et asservit au débitmètre. Des prélèvements manuels ont également été réalisés et envoyés pour analyses au laboratoire départemental (la Rochelle). Ces prélèvements ont été effectués par temps sec, durant les vacances scolaires (18 avril 2007) et aux heures de repas. De cette manière, les conditions les plus favorables étaient réunies afin de collecter un maximum de rejets d'eaux usées dans le réseau d'eau pluviale.

Les paramètres analysés par le laboratoire d'analyse sont :

- ❖ escherichia coli
- ❖ entérocoques intestinaux
- ❖ ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)
- ❖ nitrates (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)
- ❖ phosphore total (P total)
- ❖ matières en suspension (MES)

Les trois premiers paramètres sont significatifs de la présence d'eaux usées dans le réseau.

Les nitrates montrent la présence de produits agricoles (engrais).

Les phosphates servent à la composition des lessives.

Les matières en suspension représentent les matières non dissoutes contenues dans l'eau sur lesquelles se fixent environ 80% de la pollution contenue dans les eaux superficielles.

Les polluants retrouvés dans les eaux pluviales proviennent de :

la circulation automobile : hydrocarbures, plomb (carburant), caoutchouc, zinc, cadmium et cuivre (usure des pneus), titane, chrome, aluminium (usure des pièces métalliques),

la voirie : goudron, sables, ...

l'activité artisanale et industrielle : métaux lourds, hydrocarbures, poussières et autres déchets solides, ...

les débris végétaux et rejets organiques animaux : matières organiques, colonies bactériennes, ...

les déchets de consommation humaine : verres, papiers, plastiques, ...

L'accumulation de ces polluants en surface est fonction du mode d'occupation des sols et de la durée des périodes sèches séparant les événements pluvieux.

L'entraînement des polluants est influencé par les caractéristiques de l'événement pluvieux (durée, intensité) et par le ruissellement, lui-même directement dépendant du pourcentage et de la nature des surfaces imperméabilisées du bassin versant considéré.

Une grande partie de la pollution est fixée sur les matières en suspension (M.E.S) à l'exception des nitrites, nitrates et phosphates qui sont essentiellement sous forme dissoute.

Sur cette période de mesures, plusieurs pluies significatives ont été observées :

- 20.4 mm en 2h20 min le 07/03/07(données fournies par Météo France),
- 9.2mm en 40min le 28/04/07,
- 2 mm en 15 min le 01/04/07,
- 4.2mm en 5 min le 13/05/07,
- 15 mm en 2h le 21/05/07.

Ces pluies permettent de connaître les volumes transités et d'étalonner le modèle de calcul.

### 3.2. - Interprétation des résultats

Les *pièces 12, 13, 14 et 15* présentent l'ensemble des mesures de la campagne.

#### 3.2.1. - RÉSULTATS D'ANALYSES

Durant la campagne de mesure, 6 échantillons ont été prélevés par temps sec. Le détail de leur composition fait l'objet de la *pièce n°14*.

Les résultats montrent des concentrations en pollution bactériologique forte (*Esherichia coli*, streptocoques fécaux). Les maxima atteignent trois millions d'unités pour 100ml d'eau.

En comparaison,

	<i>NH<sub>4</sub><sup>+</sup></i> (mg/l)	<i>MES</i> (mg/l)	<i>Coliformes</i> <i>fécaux</i> (nb/100ml)
<i>Résultats des analyses</i> <i>d'eau pluviale du 18</i> <i>avril 2007</i>	4 à 50	66 à 450	40 à 3.10 <sup>6</sup>
<i>Concentration</i> <i>moyenne dans les eaux</i> <i>usées</i>	45 à 90	400 à 800	10 <sup>6</sup> à 10 <sup>8</sup>

Aux vues des résultats, nous pouvons mettre en évidence la présence d'eaux usées dans le réseau pluvial au niveau de la rue du Havre. Les différentes concentrations mesurées rue Chanzy, chemin des Palissiat et chemin de la Baie sont caractéristiques d'eaux pluviales stagnantes.

Ces eaux usées peuvent avoir deux origines :

- nettoyage de la voirie et évacuation des eaux dans le réseau,
- branchements privés d'eaux usées sur le réseau principal d'eau pluviale.

Afin de respecter les conditions de prélèvements par temps de pluie (délai de quelques heures à respecter entre le prélèvement et son analyse), aucun échantillon n'a été pris. Nous retiendrons donc des valeurs issus de d'autres études de l'UNIMA réalisées sur des bassins versants ayant les mêmes caractéristiques.

	<i>MES</i>	<i>Azote total</i>	<i>Plomb</i>	<i>Coliformes</i>
<i>Concentration (mg/l)</i>	130-440	3.3-6.1	0.085 –0.47	60 000 à 820 000

En se basant sur la bibliographie, nous proposons de retenir comme valeurs de référence les charges annuelles à l'hectare imperméabilisé suivantes :

- MES : 200 kg/ha/an imperméabilisé,
- DCO : 200 kg/ha/an imperméabilisé,
- Hydrocarbures : 15 kg/ha/an imperméabilisé,
- Plomb : 0,3 kg/ha/an imperméabilisé,
- Zinc : 1,5 kg/ha/an imperméabilisé.

### 3.2.2. - DÉBITS MESURÉS

Sur l'ensemble de la campagne de mesures, nous avons observé plusieurs pluies significatives :

<i>Pluie (mm)</i>	<i>Débit instantané mesuré (l/s)</i>	<i>Volume ruisselé (m<sup>3</sup>)</i>
9.2	256	780
4.2	220	360
9.8	217	830
4.0	203	340

Sur la campagne débitométrique (*pièce n°13*), plusieurs phases ont été analysés :

- des périodes de temps de pluie :

Les débits enregistrés sont en corrélation avec les pluies mesurées. Le décalage est d'environ 10 minutes entre la début de la pluie et la première donnée de débit enregistrée au débitmètre. Certains débits n'ont pas été mesurés car les mises en charge de la conduite ont fourni des valeurs de vitesse négatives. Les mises en charges sont dues à l'influence de la marée sur l'exutoire qui induit l'obstruction du clapet dans le port et entraîne l'augmentation de la ligne d'eau dans les conduites situées en amont (rue du Havre, rue Chanzy, quai de la Prée ...). La hauteur d'eau dans la rue du havre est montée jusqu'à 80 centimètres. Les intensités des pluies les pluies significatives varient entre 7 et 50 mm/h. Les débits maximum sont de l'ordre de 256 et 220 l/s.

- des périodes de temps sec :

Lors des périodes de temps sec (en l'absence de pluie), un débit moyen continu de 0.4 l/s a été enregistré sur la période allant du 13 au 23 mars, et des débits ponctuels sur le reste de la campagne.

Le débit continu s'étale sur toutes les journées avec un flux plus ou moins régulier.

Les débits ponctuels sont irréguliers dans le temps et d'une journée à l'autre. Le volume journalier écoulé nous permet d'estimer approximativement le nombre de maison rejetant leur eaux usées dans le réseau pluvial en prenant comme références un rejet d'eau domestique de 150l/j par habitant et en prenant une moyenne de trois personnes par logement. Le tableau de la pièce n° 15 reprend l'ensemble de ces informations.

### 3.2.3. - CONCLUSION

L'exploitation des mesures de débit et de l'analyse effectuée par temps sec montre la présence d'eaux usées sur le réseau pluvial.

En effet, cette présence d'eau résiduaire dans le réseau d'eau pluviale, peut s'expliquer par les mauvais raccordements du réseau d'eau usée de certaines maisons principales et secondaires, par le nettoyage des terrasses de restaurant et par les déjections animales.

Une campagne de recherche des mauvais branchements pourrait permettre de limiter l'apport des pollutions vers le réseau d'eaux pluviales et donc vers le milieu marin.

La rue du Havre collecte les eaux pluviales, et leurs éléments polluants, provenant de 10 hectares de surface imperméabilisée. La pollution est rejetée directement au niveau du port sans aucun traitement spécifique. D'autre part, des analyses de sédiments effectuées dans le port montre la présence d'éléments bactériologiques polluants.

## **IV - REPÉRAGE DES MAUVAIS BRANCHEMENTS**

### ***4.1. - Méthodologie***

La visite de terrain réalisée par temps sec lors du levé topographique du réseau pluvial a permis de découvrir certains dysfonctionnements liés à la présence de mauvais branchements.

Des investigations complémentaires doivent être engagées afin de connaître l'origine exacte de ces branchements. Elles consistent en l'injection de traceurs colorants depuis les zones suspectées, et font l'objet de la *pièce n°6*. Environ soixante dix tests au colorant seraient à envisager sur la rue du Havre et la rue Chanzy.

### ***4.2. - Résultats***

Ces investigations complémentaires seront à engager en concertation avec les Services Techniques de la mairie.

## **V - ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL**

### ***5.1. – Caractéristiques de l'état initial***

La commune d'Ars-en-Ré couvre une superficie de 1 100 hectares. Sa population a connu une augmentation entre 1982 et 1999, passant de 1023 habitants à 1294, due exclusivement au solde migratoire (+ 271 habitants). La densité de la commune (118 habitants au km<sup>2</sup>) est supérieure à la moyenne départementale (77 habitants / km<sup>2</sup>).

Cette population connaît de fortes variations saisonnières (594 résidences principales et 985 logements occasionnels et secondaires).

A l'exception des rejets décrits au chapitre III, peu d'activités sont susceptibles d'apporter des charges polluantes significatives vers le milieu récepteur. On note cependant la présence d'une station service à l'entrée de la commune (RD735).

Enfin, les bactéries (streptocoques fécaux et coliformes fécaux) provenant des déjections animales (chiens, oiseaux, ...) sont à l'origine d'une pollution bactériologique non négligeable.

## **5.2. – Analyse des projets et besoins à long terme**

La commune possède un plan d'occupation des sols (P.O.S) depuis le 29/03/1973. La dernière modification date du 31 août 2006.

Le territoire est divisé en sept secteurs :

**- Zone UA :** Correspond au centre bourg ancien de la commune. Elle comprend des secteurs qui présentent un risque de submersion, identifiés par le Plan de Prévention des Risques Littoraux sur l'île de Ré (dossier d'application immédiate).

Elle comprend les secteurs UA (C.O.S. de 1), UAs (C.O.S. de 1), UAa (C.O.S. de 0.5), UAb (C.O.S. de 0.8) et UAas (C.O.S. de 0.5).

Le caractère de la zone consiste en la construction dense de logements, de bureaux, de commerces, de bâtiments d'activités, de chais, dans le maintien et la continuation des activités, densités et formes urbaines existantes, du village ancien.

En présence d'un réseau d'évacuation des eaux pluviales, les propriétaires doivent s'y raccorder. En cas d'insuffisance de celui-ci, ils doivent, à leur charge, mettre en place un système de rétention sur leur parcelle.

**- Zone UB :** La zone UB correspond au quartier d'extension des abords du bourg ancien de la commune d'Ars-en-Ré, en ménageant la transition avec les zones naturelles et le hameau du Martray.

La zone UB est une zone équipée qu'il est prévu de doter des équipements éventuellement nécessaires.

Elle comprend des secteurs qui présentent un risque de submersion, identifiés par le Plan de Prévention des Risques en cours d'approbation.

Elle comprend les secteurs UB (C.O.S. de 0.5) , UBs (C.O.S. de 0.5), UBas (C.O.S. de 0.5), UBps (absence de C.O.S.), Ubps2 (absence de C.O.S.), UBpm (C.O.S. de 0.5), UBTS (C.O.S. de 0.6) et UBtas (C.O.S. de 0.15).

En présence d'un réseau d'évacuation des eaux pluviales, les propriétaires doivent s'y raccorder. En cas d'insuffisance de celui-ci, ils doivent, à leur charge, mettre en place un système de rétention sur leur parcelle.

**- Zone UD :** La zone UD correspond au quartier de Grignon. C'est une zone équipée qu'il est prévu de doter des équipements nécessaires.

Elle comprend les secteurs UDa (C.O.S. de 0.20), UDpm (C.O.S. de 0.4) et UDtpm (C.O.S. de 0.5).

En présence d'un réseau d'évacuation des eaux pluviales, les propriétaires doivent s'y raccorder. En cas d'insuffisance de celui-ci, ils doivent, à leur charge, mettre en place un système de rétention sur leur parcelle.

**- Zone UXs :** La zone UXs est la zone d'activités artisanales et commerciales, d'équipements publics, de bâtiments sportifs et hébergement lié intégré dans le volume du bâtiment principal, et de hangars agricoles. Elle présente un risque de submersion (zone bleu foncé au PPR).



Le raccordement au réseau d'eau pluviale est obligatoire.  
Elle ne possède pas de coefficient d'occupation du sol.

**- Zone Nae :** La zone NAE correspond au camping localisé en zone urbanisée (Grignon). Elle ne possède pas de coefficient d'occupation du sol.

En présence d'un réseau d'évacuation des eaux pluviales, les propriétaires doivent s'y raccorder.  
En cas d'insuffisance de celui-ci, ils doivent, à leur charge, mettre en place un système de rétention sur leur parcelle.

**- Zone NC :** La zone NC est la zone agricole ou aquacole protégée.

Elle ne possède pas de coefficient d'occupation du sol.

En présence d'un réseau d'évacuation des eaux pluviales, les propriétaires doivent s'y raccorder.  
En cas d'insuffisance de celui-ci, ils doivent, à leur charge, mettre en place un système de rétention sur leur parcelle.

**- Zone ND :**

Elle ne possède pas de coefficient d'occupation du sol.

En présence d'un réseau d'évacuation des eaux pluviales, les propriétaires doivent s'y raccorder.  
En cas d'insuffisance de celui-ci, ils doivent, à leur charge, mettre en place un système de rétention sur leur parcelle.

Aux vues de l'urbanisation actuelle et des possibilités d'extension du bâti, seuls quelques logements (une dizaine) peuvent s'implanter sur la commune. Ceux-ci ne seront pas de nature à modifier sensiblement les débits et volumes ruisselés. Ainsi aucune simulation en l'état futur (avec urbanisation) n'a été réalisée.

### **5.3. – Analyse des contraintes réglementaires**

La gestion des eaux superficielles implique la connaissance de la réglementation s'y rapportant. Cette réglementation peut être liée au rejet des eaux pluviales dans les eaux superficielles ou/et à la réalisation des travaux permettant leur évacuation.

#### Rejet des eaux pluviales dans les eaux superficielles

Le décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la Loi sur l'Eau fixe les opérations qui sont soumises à Déclaration ou à Autorisation.

Les rubriques ci-dessous sont susceptibles d'intéresser la commune d'Ars-en-Ré:

- la rubrique 2.1.5.0. : les rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

- 1° supérieure ou égale à 20 ha ..... A
- 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha.....D

- la rubrique 3.2.3.0 : Plans d'eau, permanents ou non :

- 1° dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha..... A
- 2° dont la superficie est supérieure à 0.1 ha mais inférieure à 3 ha.....D

- la rubrique 3.3.1.0 : Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :

- 1° supérieure ou égale à 1 ha..... A
- 2° supérieure à 0.1 ha mais inférieure à 1 ha.....D

Les dispositions relatives aux opérations soumises à autorisation stipulent que le dossier doit être présenté à enquête publique ainsi qu'à l'avis des conseils municipaux et des services concernés. Après les conclusions du commissaire-enquêteur, le projet d'arrêté préfectoral d'autorisation est exposé au conseil départemental d'hygiène, avant que l'acte administratif soit rendu officiellement public par la publicité. Le dossier de demande d'autorisation doit comporter un "document d'incidences" qui permet de juger des impacts du projet sur l'eau et les milieux aquatiques.

Si le projet est aussi soumis à l'étude d'impact au titre de la loi sur la protection de la nature, le dossier d'impact vaut document d'incidences, à condition que les éléments sur l'eau y figurent.

#### Servitudes et passages des canalisations d'assainissement

La loi n° 62.904 du 4 août 1962 a institué une servitude sur les fonds privés pour la pose des canalisations publiques d'eau potable et d'assainissement.

Le décret n° 64.153 du 15 février 1964 fixe les modalités de procédure suivant lesquelles la commune ou son concessionnaire peuvent, moyennant une indemnité, établir à demeure des canalisations souterraines dans les terrains non bâtis à l'exception des cours ou jardins attenants aux habitations.

Il est recommandé d'essayer d'obtenir de telles autorisations avant de déclencher la procédure devant aboutir à l'imposition de la servitude par arrêté préfectoral.

### **5.4 – Analyse des contraintes environnementales**

L'ensemble du territoire de l'île de Ré est répertorié en site classé et site inscrit. Le classement en site classé entraîne une instruction du dossier par la commission des sites pour tous travaux modifiant ou ayant un impact sur l'environnement. Il faut également une validation par arrêté municipal.

La commune d'Ars-en-Ré est concernée par des périmètres environnementaux à savoir :

- \* Zone de Protection Spécifique
- \* Zone Naturelle d'Intérêt Environnemental, Faunistique et Floristique (I et II)
- \* Zone d'Intérêt et de Conservation des Oiseaux
- \* Natura 2000

Ces classements entraînent des préconisations lors de la réalisation des travaux.