

**DEPARTEMENT DES DEUX SEVRES**

---

**COMMUNE DE VERRUYES**

---

**PROFIL DE VULNERABILITE DES EAUX DE  
BAIGNADE**

**PLAGE DU PLAN D'EAU DE VERRUYES**

**COMMUNE DE VERRUYES**

**PROFIL DE TYPE 2**

Chef de Projet :

ML BOSSIS

HYN 16804C

11/07/2010



**JUILLET 2011**

## SOMMAIRE

---

|                                                                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUCTION</b>                                                                                                    | <b>1</b>  |
| <b>CONTEXTE REGLEMENTAIRE</b>                                                                                          | <b>3</b>  |
| <b>ETAT DES LIEUX</b>                                                                                                  | <b>5</b>  |
| <b>I. CARACTERISTIQUES DE LA ZONE D'ETUDE</b>                                                                          | <b>6</b>  |
| I.1. Caractéristiques générales                                                                                        | 6         |
| I.2. Caractéristiques climatiques générales de la zone                                                                 | 10        |
| I.3. Contexte démographique et économique                                                                              | 11        |
| <b>II. DESCRIPTION DE LA PLAGE ET DE SES USAGES</b>                                                                    | <b>12</b> |
| II.1. Caractéristiques de la plage                                                                                     | 12        |
| II.2. Les usages de la plage                                                                                           | 12        |
| <b>III. LES BASSINS VERSANTS</b>                                                                                       | <b>14</b> |
| III.1. Description du ruisseau de la fuye et de son bassin versant                                                     | 16        |
| III.2. Occupation du sol                                                                                               | 16        |
| <b>IV. QUALITE SANITAIRE DU MILIEU</b>                                                                                 | <b>17</b> |
| IV.1. Qualité bactériologique des eaux de baignades (ARS)                                                              | 17        |
| IV.2. Cyanobactéries (ARS)                                                                                             | 19        |
| <b>V. INVENTAIRE DES SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLES</b>                                                             | <b>29</b> |
| V.1. Origine des données                                                                                               | 29        |
| V.2. L'Agriculture                                                                                                     | 29        |
| V.3. L'assainissement collectif                                                                                        | 32        |
| V.4. L'assainissement non collectif                                                                                    | 32        |
| V.5. Le réseau d'eaux pluviales                                                                                        | 32        |
| V.6. Les sources de pollutions ponctuelles et / ou accidentelles                                                       | 33        |
| <b>DIAGNOSTIC</b>                                                                                                      | <b>34</b> |
| <b>I. LA POLLUTION BACTERIOLOGIQUE</b>                                                                                 | <b>35</b> |
| <b>II. LES FLUX POTENTIELS DE PHOSPHORE ET D'AZOTE</b>                                                                 | <b>36</b> |
| <b>SYNTHESE ET RECOMMANDATIONS</b>                                                                                     | <b>38</b> |
| <b>I. MISE EN ŒUVRE D'UNE CAMPAGNE DE MESURE</b>                                                                       | <b>39</b> |
| <b>II. AUTOSURVEILLANCE AU NIVEAU DES CYANOBACTERIES</b>                                                               | <b>40</b> |
| <b>III. GESTION DE LA PRESSION AGRICOLE</b>                                                                            | <b>40</b> |
| <b>IV. ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF</b>                                                                                | <b>40</b> |
| <b>V. ASSAINISSEMENT COLLECTIF</b>                                                                                     | <b>41</b> |
| <b>VI. GESTION DU PLAN D'EAU</b>                                                                                       | <b>41</b> |
| <b>VII. REFLEXION SUR LA PERENNITE DE LA ZONE DE BAINADE ET<br/>PERSPECIVE D'EVOLUTION SUR LES 4 PROCHAINES ANNEES</b> | <b>41</b> |
| <b>FICHE SYNTHESE</b>                                                                                                  | <b>42</b> |

|                                                                                                        |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRE PERMETANT LE CHOIX DU TYPE DE PROFIL DE<br/>VULNERABILITE</b>              | <b>45</b> |
| <b>ANNEXE 2 : RESULTATS DES ANALYSES DE QUALITE DES EAUX DE BAINADES<br/>(SUIVI ARS)</b>               | <b>46</b> |
| <b>ANNEXE 3 : DEFINITION DES SEUILS POUR LES DIFFERENTS RESEAUX DE<br/>MESURES DE QUALITE</b>          | <b>48</b> |
| <b>ANNEXE 4 : APPROCHE EXPLICATIVE DE L'ESTIMATION DES APPORTS EN<br/>NUTRIMENTS DU BASSIN VERSANT</b> | <b>51</b> |

I

## **CARTES**

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Carte 1: carte de localisation de la zone de baignade                      | 7  |
| Carte 2: Carte de présentation du bassin versant et de l'occupation du sol | 15 |
| Carte 3: Inventaire des sources de pollutions potentielles                 | 31 |

## **FIGURES**

|                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 : Réseau hydrographique du bassin versant de la retenue de la Touche Poupard                                              | 6  |
| Figure 2: : Géologie du secteur (Source : Etude pour l'amélioration de la qualité des plans d'eau de baignade des 2 Sèvres, 2001). | 9  |
| Figure 3: Réseau hydrographique du bassin de la Fuye                                                                               | 16 |
| Figure 4 : Qualité des eaux de baignades entre 2005 et 2010                                                                        | 18 |
| Figure 5 : Evolution des concentrations en matières azotées au droit de la station                                                 | 26 |
| Figure 6 : Evolution des concentrations en matières phosphorées au droit de la station                                             | 27 |
| Figure 7 : origine des flux bactériologiques                                                                                       | 35 |
| Figure 8 : origine des flux d'azote                                                                                                | 37 |
| Figure 9 : origine des flux de phosphore                                                                                           | 37 |

## **TABLEAUX**

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 1: Température et pluviométrie moyenne à Niort (Météofrance)                                       | 10 |
| Tableau 2 : Fiche de synthèse présentant les caractéristiques de la plage.                                 | 12 |
| Tableau 3 : Présentation du bassin versant                                                                 | 16 |
| Tableau 4 : Données point de prélèvement plage du plan d'eau de Verruyes (source ARS)                      | 17 |
| Tableau 5 : Tableau de synthèse des cheptels faisant parties du bassin versant du plan d'eau               | 30 |
| Tableau 6 : Tableau de synthèse des superficies en terres labourables                                      | 30 |
| Tableau 7 : Synthèse de la conformité des installations sur la communes de Verruyes (Sources : SPANC 2004) | 32 |
| Tableau 8 : Sources de pollutions ponctuelles ou accidentelles                                             | 33 |
| Tableau 9 : présentation des données ayant servies au calcul (cf. annexe 4)                                | 35 |
| Tableau 10 : présentation des données ayant servies au calcul                                              | 36 |
| Tableau 11: Bilan des flux d'azote et de phosphore arrivant au plan d'eau                                  | 36 |

## **PHOTOS**

|                                                            |   |
|------------------------------------------------------------|---|
| Photo 1 : Plage de l'étang du Prieuré St-Martin (Verruyes) | 6 |
|------------------------------------------------------------|---|

# INTRODUCTION

La réalisation de ce profil des eaux de baignades concerne la zone de baignade du plan d'eau de Prieuré St-Martin sur la commune de Verruyes.

|                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Le profil de vulnérabilité de cette zone de baignade est de type 2 (cf. annexe 1)</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------|

La carte page suivante localise la zone de baignade.

Le profil de vulnérabilité des eaux de baignades vise en la réalisation des étapes suivantes :

**État des lieux : synthèse des données existantes**

- Localiser la plage
- Décrire le contexte hydrologique
- Établir les caractéristiques climatiques générales de la zone
- Décrire le contexte démographique et économique
- Décrire la plage et la zone de baignade
- Décrire succinctement les usages autres que la baignade
- Étudier l'historique de la qualité du milieu en termes de teneur en germes bactériens et en faire une synthèse (classification dans le cadre de la réglementation actuelle et future)
- Décrire le potentiel de prolifération des algues et du phytoplancton dans la zone.
- Délimiter la zone d'étude
- Recenser les sources potentielles de pollution de la zone d'étude
- Définir les campagnes de mesures utiles au diagnostic

**Diagnostic : analyse du risque de pollution**

- Évaluer chaque source de pollution en termes de débit et flux
- Estimer le risque avéré de contamination des eaux de baignade par une analyse statistique des données historiques
- Estimer le risque potentiel de contamination des eaux de baignade en s'appuyant sur l'évaluation des rejets et au moyen d'une modélisation simple
- Étudier les perspectives d'évolution de ce risque dans un proche avenir.

**Gestion :**

- Élaborer un plan d'action pour réduire ou éliminer les pollutions
- Proposer des mesures de gestion

**Synthèse :**

- Rédiger une fiche qui résume les principaux résultats du profil

## **CONTEXTE REGLEMENTAIRE**

La nouvelle directive européenne 2006/7/CE relative à la gestion de la qualité des eaux de baignade propose une simplification des contrôles par la diminution du nombre de paramètres suivis (deux germes témoins de contamination, contre dix-neuf microbiologiques ou physico-chimiques précédemment), mais aussi un renforcement des normes sanitaires.

Outre l'instauration d'une catégorie « qualité suffisante » aux côtés des catégories excellente, bonne et insuffisante, ainsi que d'une modification du mode de classement des zones de baignade, ce nouveau texte introduit une **approche proactive de la gestion des plages** :

- évaluation des sources potentielles de contamination par la mise en œuvre d'un **profil de vulnérabilité** (au plus tard début 2011),
- établissement d'un **plan de gestion** afin de réduire le plus possible les risques d'exposition des baigneurs (analyses fréquentes, gestion active des alertes),
- amélioration de la **communication** vers le grand public (affichage des résultats par exemple).

Cette directive doit s'appliquer au plus tard d'ici 2015. Cette étude s'appuie donc directement sur les recommandations énoncées dans cette nouvelle directive pour **améliorer la qualité des eaux de baignade de la commune de Verruyes**.

Rappel de la réglementation (article D.1332-22 du code de la santé publique) : « Le profil des eaux de baignade classées, en application de l'article D.1332-27, comme étant de qualité "bonne", "suffisante", ou "insuffisante", doit être révisé régulièrement afin de le mettre à jour. La fréquence et l'ampleur des révisions doivent être adaptées à la nature, à la fréquence et à la gravité des risques de pollution auxquels est exposée l'eau de baignade.

Il est procédé à une révision prévoyant un réexamen de tous les éléments du profil au moins :

- tous les quatre ans pour les eaux de baignade classées comme étant de qualité "bonne"
- tous les trois ans pour les eaux de baignade classées comme étant de qualité "suffisante"
- tous les deux ans pour les eaux de baignade classées comme étant de qualité "insuffisante"

Le profil d'une eau de baignade classée précédemment comme étant de qualité "excellente" ne doit être réexaminé et, le cas échéant, mis à jour que si le classement passe à la qualité "bonne", "suffisante" ou "insuffisante". Le réexamen doit porter sur tous les éléments du profil. En cas de travaux de construction importants ou de changements importants dans les infrastructures, effectués dans les zones de baignade ou à proximité, le profil des eaux de baignade doit être mis à jour avant le début de la saison balnéaire suivante.

Les mises à jour et les révisions des profils prévues au présent article sont transmises au maire et au préfet dans les conditions fixées à l'article D.1332-21. » «La personne responsable de l'eau de baignade transmet au maire le profil et le document de synthèse, accompagnés, le cas échéant, de toute autre information utile. Le maire transmet au préfet l'ensemble des profils et des documents de synthèse relatifs aux eaux de baignade de sa commune, élaborés par les personnes responsables d'eaux de baignade. Le préfet peut demander communication de toute autre information nécessaire, notamment en cas de risque de pollution particulier. »

## **ETAT DES LIEUX**

## I. CARACTERISTIQUES DE LA ZONE D'ETUDE

Ce profil de vulnérabilité des eaux de baignades a la spécificité d'être un profil d'eau douce. Il s'agit de la zone de baignade de l'étang du Prieuré St-Martin.



Photo 1 : Plage de l'étang du Prieuré St-Martin (Verruyes)

| Baignade             | Maitre d'ouvrage   | Commune  | Suivie depuis | Code site | Code NUTS        |
|----------------------|--------------------|----------|---------------|-----------|------------------|
| Prieuré Saint Martin | Mairie de Verruyes | Verruyes | 1975          | 439       | 253303075D079100 |

### I.1. CARACTERISTIQUES GENERALES

La zone de baignade du plan d'eau de Verruyes, se situe sur le bassin versant de la retenue de la Touche Poupard dans le département des Deux Sèvres.

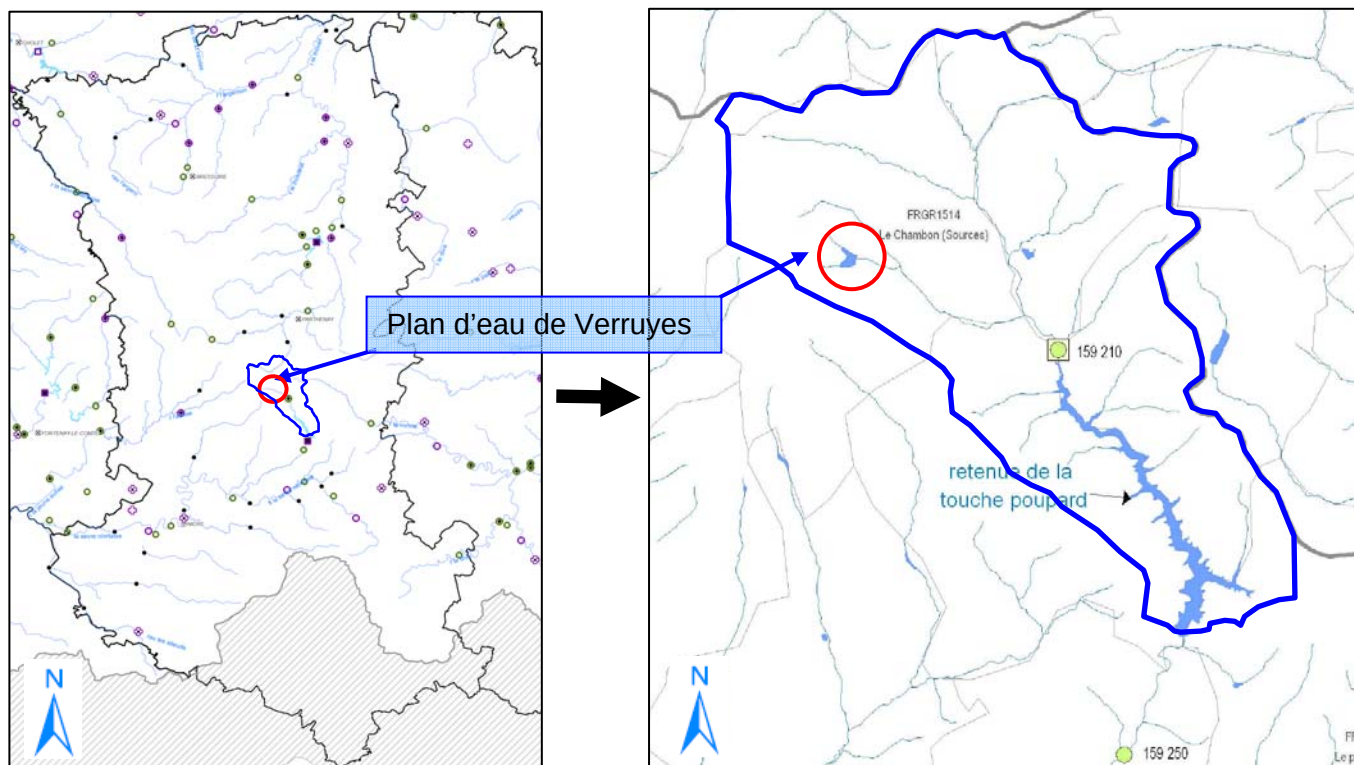
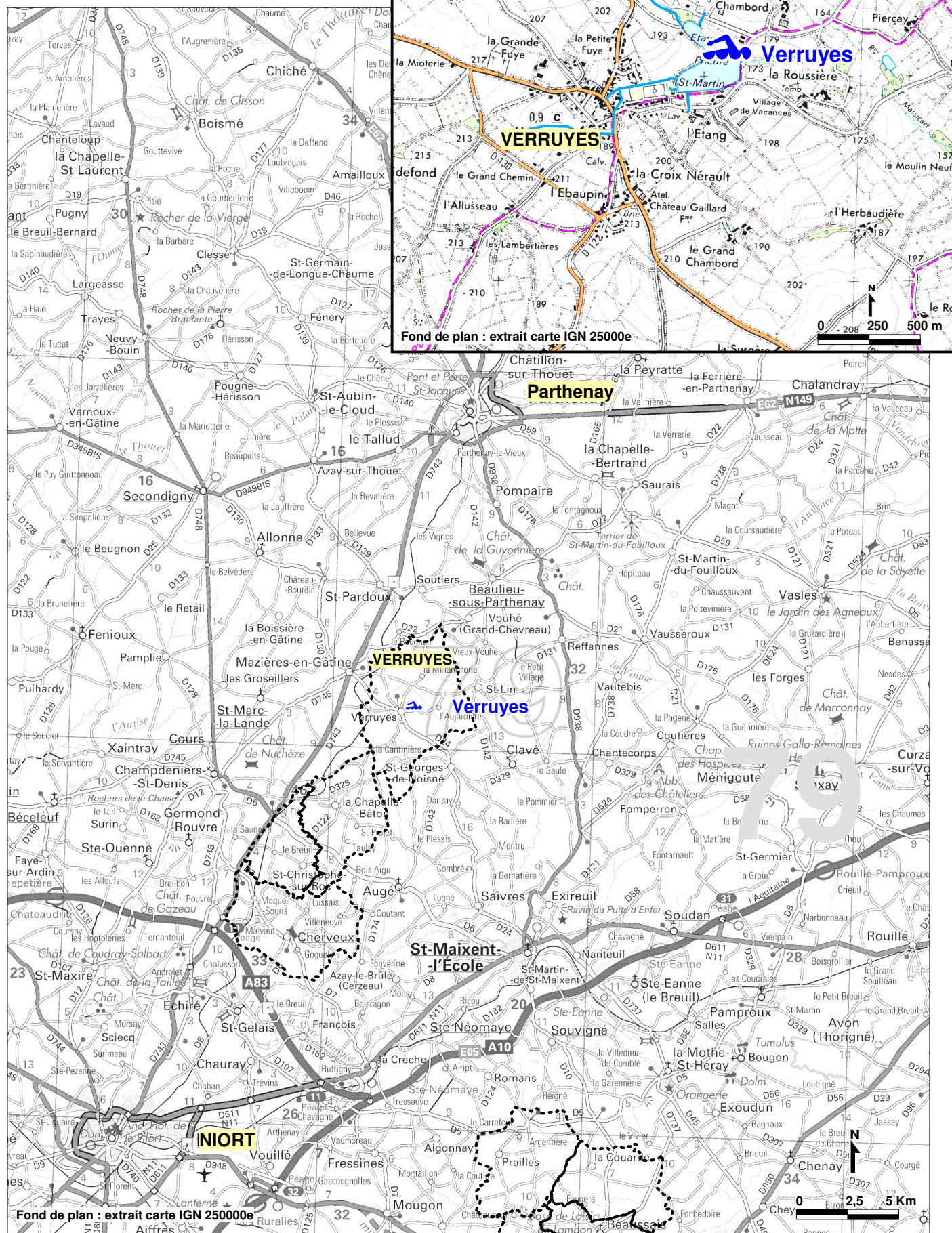


Figure 1 : Réseau hydrographique du bassin versant de la retenue de la Touche Poupard

# PLAGE DU PLAN D'EAU DE VERRUYES

## Carte de localisation



Le Bassin d'alimentation du barrage de la Touche Poupard s'étend sur 55 km<sup>2</sup>. Il concerne 7 communes du département des Deux Sèvres (Exireuil, St George de Noisé, Verruyes, Mazière en Gâtine, Clavé, Vouhé et St Lin).

Le plan d'eau de Verruyes est situé 4.7 km en amont du plan d'eau de la Touche Poupard. Il est alimenté par plusieurs petites sources (ruisseau Massicart, ruisseau de la Touche, ruisseau du Chambon).

**Le bassin versant de Verruyes appartient à la Gâtine, région formée de terrains primaires, qui forme la terminaison sud-est du Massif Armoricaïn.**

Les formations géologiques sont décrites dans la légende de la carte géologique au 1/50000<sup>ème</sup> de Niort :

- Le socle primaire et précambrien, essentiellement constitué de schistes. Il affleure en fond de vallée et/ou à la faveur d'accidents affectant le socle,
- La série sédimentaire du jurassique représentant en majorité des calcaires.
- Les dépôts quaternaires en placage sur les plateaux composés d'argile rouge et de limons.

La notice de la carte géologique de Niort au 1/50000<sup>ème</sup> évoque, pour ces dépôts de plateaux, une origine au moins partiellement éolienne.

*Source : Etude pour l'amélioration de la qualité des plans d'eau de baignade des 2 Sèvres, 2001*



**Figure 2: : Géologie du secteur**  
 (Source : Etude pour l'amélioration de la qualité des plans d'eau de baignade des 2 Sèvres, 2001).

## I.2. CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES GENERALES DE LA ZONE

Source : SAGE Sèvre Niortaise  
Météofrance

Le bassin de la Touche Poupard est marqué par un climat océanique tempéré, caractérisé par des températures annuelles moyennes de 12°C. Les amplitudes thermiques sont relativement faibles avec des hivers doux (5 à 8°C) et des températures estivales tempérées (19°C en juillet - août).

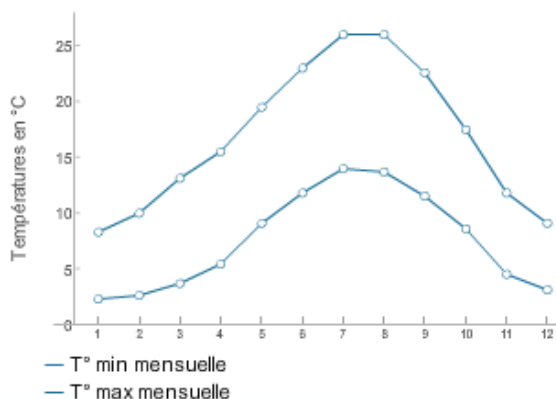
La courbe d'insolation varie de la même façon que celle de la température. On note environ 1900 heures d'ensoleillement par an.

Les précipitations relativement importantes se répartissent tout au long de l'année (maxima entre octobre et janvier).

Les précipitations moyennes annuelles sont de 1100 mm à la station de Saint Georges de Noisne (altitude : 192 m), située à 4 km au sud-est du plan d'eau de Verruyes. En effet, les monts de la Gâtine qui constituent la partie septentrionale du bassin du Chambon représentent un dôme pluviométrique à l'échelle du département.

Les vents dominants arrivent essentiellement du Sud-Ouest (dépressions océaniques) et du Nord-Est (dépressions froides). Les vents les plus forts sont de secteur Sud-Ouest ; ils sont fréquemment accompagnés de précipitations importantes (60 mm/24h), donnant des orages en été.

Normales mensuelles



Normales mensuelles

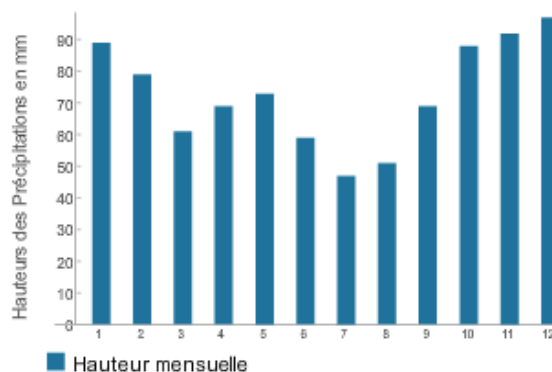


Tableau 1: Température et pluviométrie moyenne à Niort (Météofrance)

### **I.3. CONTEXTE DEMOGRAPHIQUE ET ECONOMIQUE**

Verruyes est une commune située au centre du département des Deux Sèvres, en région du Poitou Charente. Celle-ci fait partie de la Communauté de Communes du pays sud Gâtine.

La commune de Verruyes compte 902 habitants (Source INSEE, recensement 2007) avec une densité de population de 34 habitants/km<sup>2</sup>.

Elle est située au centre des Deux-Sèvres, à environ 20 km de Parthenay, 30 km de Niort et 70 km du Futuroscope, à proximité du marais poitevin. La population augmente donc lors de la saison estivale.

Pour accueillir l'ensemble des estivants, il existe :

- 1 village vacance, composé de 12 résidences labellisées gîte de France pouvant accueillir 6 personnes chacune,
- 1 terrain de camping comprenant 65 emplacements,

La fréquentation du plan d'eau de Verruyes sur la période estivale est d'environ 12 000 personnes.

Un total de 23 établissements est comptabilisé sur la commune de Verruyes dont 78 % dans les entreprises et 22 % dans les services et le commerce.

La commune de Verruyes compte 32 exploitations agricoles et la surface agricole exploitée est de 2555 ha.

## II. DESCRIPTION DE LA PLAGE ET DE SES USAGES

### II.1. CARACTERISTIQUES DE LA PLAGE

Il s'agit d'une plage aménagée avec baignade surveillée, cours de natation, embarcations à pédales, plongeur, jeux pour enfants et aire de pique-nique.

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques de la plage (nature, saison balnéaire, fréquentation, équipement).

Tableau 2 : Fiche de synthèse présentant les caractéristiques de la plage.

|                                                |                                                                      |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Nature de la plage                             | Sable                                                                |
| Fréquentation moyenne (estimation)             | 193 personnes /j                                                     |
| Fréquentation total sur la saison (estimation) | 12000 personnes /saison                                              |
| Durée de la saison balnéaire                   | Juillet et Août                                                      |
| Equipements                                    | 2 Blocs sanitaires (6 WC), 1 restaurant                              |
| Accessibilité aux animaux                      | Animaux tenus en laisse                                              |
| Autres activités                               | Parcours randonnée pédestre et VTT, Tennis, Volley-ball, Tir à l'arc |
| Affichage, Information au public               | Affichage des résultats des analyses de qualité de l'eau             |

### II.2. LES USAGES DE LA PLAGE

- **La pêche**

La pêche est pratiquée de la fin février à la fin novembre. La fréquentation par des pêcheurs est importante sur cette période.

- **Les loisirs nautiques**

#### La baignade

Il existe 1 plage sur la commune de Verruyes. La zone de baignade est longue d'environ 200 m et se situe sur la partie Nord du plan d'eau.

#### Autres activités liées à l'eau

En dehors de la pêche et de la baignade, la promenade en pédalo et en canoë constitue la seule activité directement liée à l'eau.

- **Manifestations diverses**

Le site fait l'objet d'événements ponctuels répartis au cours de la saison. Nous pouvons citer par exemple : Feu d'artifice du 14 Juillet, marché des producteurs, Rayer festival fanfares

- **La production d'eau potable**

Il faut noter que la zone de baignade se situe au sein du bassin d'alimentation du barrage de la Touche Poupard qui sert au captage AEP d'eau superficielle situé un peu plus en aval dans le complexe de la Touche Poupard.

L'usine de potabilisation de la Touche Poupard produit en moyenne 12 000 m<sup>3</sup>/jour. La capacité maximum de stockage est de 15 Mm<sup>3</sup>. La répartition de son utilisation est faite de la manière suivante :

- 7 Millions de m<sup>3</sup> pour l'eau potable,
- 5 Millions de m<sup>3</sup> pour le soutien d'étiage,
- 3 Millions de m<sup>3</sup> pour l'irrigation.

Cette usine peut alimenter 80 000 habitants (soit 23% de la population départementale).

- **Gestion hydraulique**

Une vidange totale a été réalisée en 1991, avec curage sur la partie baignade et épandage sur des terres agricoles. Deux vidanges partielles ont également été effectuées en 1992 pour le nettoyage de la plage.

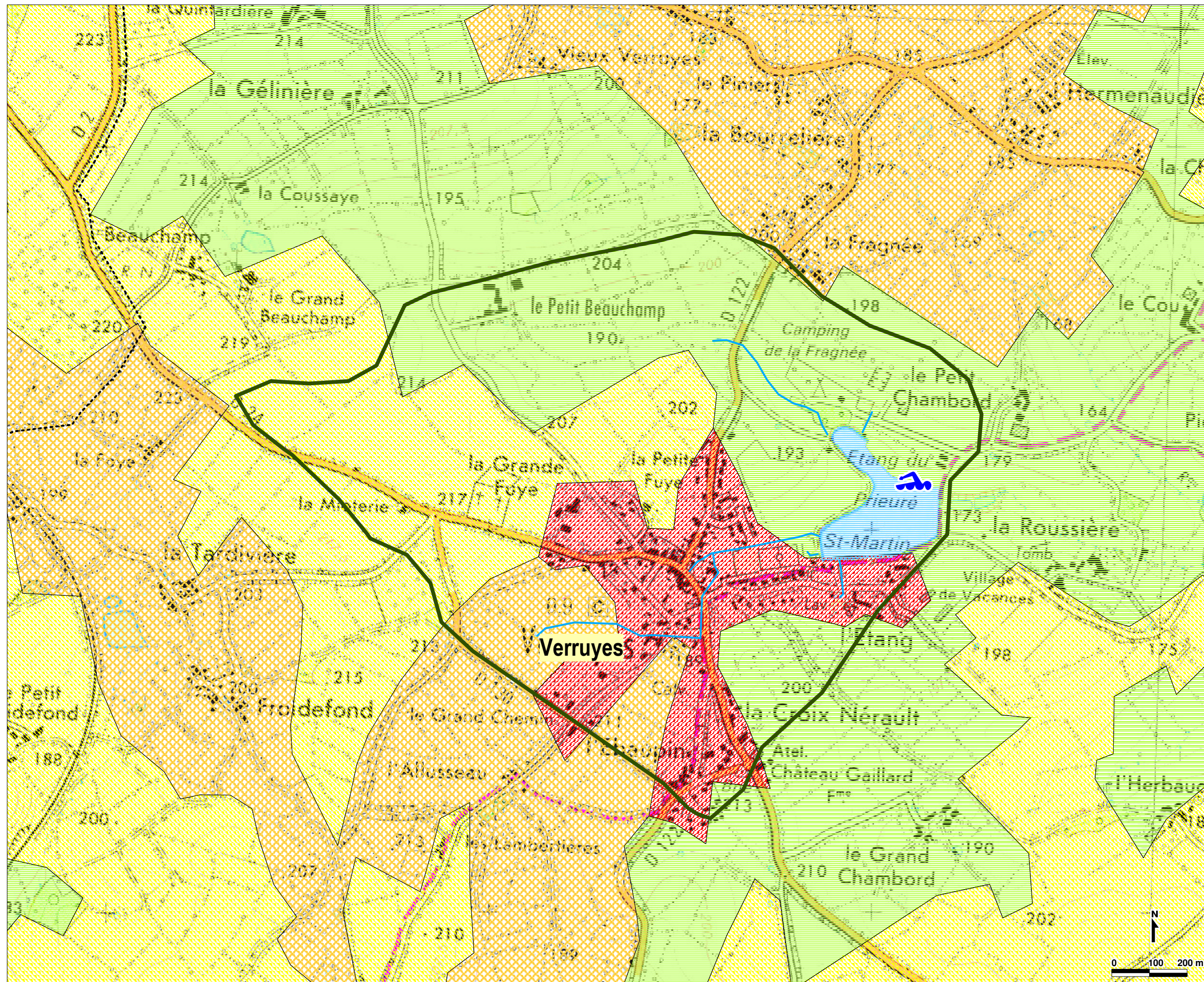
Depuis 1992 il n'y a pas eu d'ouverture de vanne régulière permettant de chasser les sédiments. La surverse maintient un niveau d'eau constant sur le plan d'eau.

Le 12 janvier 2011, la vanne de fond a été ouverte pour baisser le niveau du plan d'eau. La vanne, défectueuse a cassée et le bassin s'est totalement vidangé. La vanne a été réparée et remise en place le 15 février 2011 mais le niveau du plan d'eau n'est pas revenu à son niveau maximal au cours de la saison estivale 2011.

### **III. LES BASSINS VERSANTS**

La carte page suivante localise le bassin versant hydrographique se rejetant dans le plan d'eau de Verruyes.

L'analyse des sources de pollution se fera conformément au CCTP de l'Agence de l'Eau concernant les plans d'eau douce.



PLAGE DU PLAN D'EAU  
DE VERRUYES

## Présentation du bassin versant et occupation du sol

- Limite bassin versant hydrographique
  - Cours d'eau, fossé
  - Plan d'eau
  - Zone de baignade
  - Limite de commune
- Occupation du sol**
- Territoires artificialisés
  - Territoires agricoles
    - Terres arables hors périmètres d'irrigation
    - Prairies
    - Systèmes culturaux et parcellaires complexes
    - Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants
  - Forêts et milieux semi naturels

Source : Corine land cover 2006  
IFEN : Institut Français de l'Environnement

### III.1. DESCRIPTION DU RUISSEAU DE LA FUYE ET DE SON BASSIN VERSANT

La Fuye est un affluent rive droite du ruisseau de Massicart (linéaire de 2 km de la source au lieu dit la Grande Fuye, à la confluence au lieu-dit la Roussière, en Deux-Sèvres). Son bassin versant a une superficie totale de 1.7 km<sup>2</sup>.

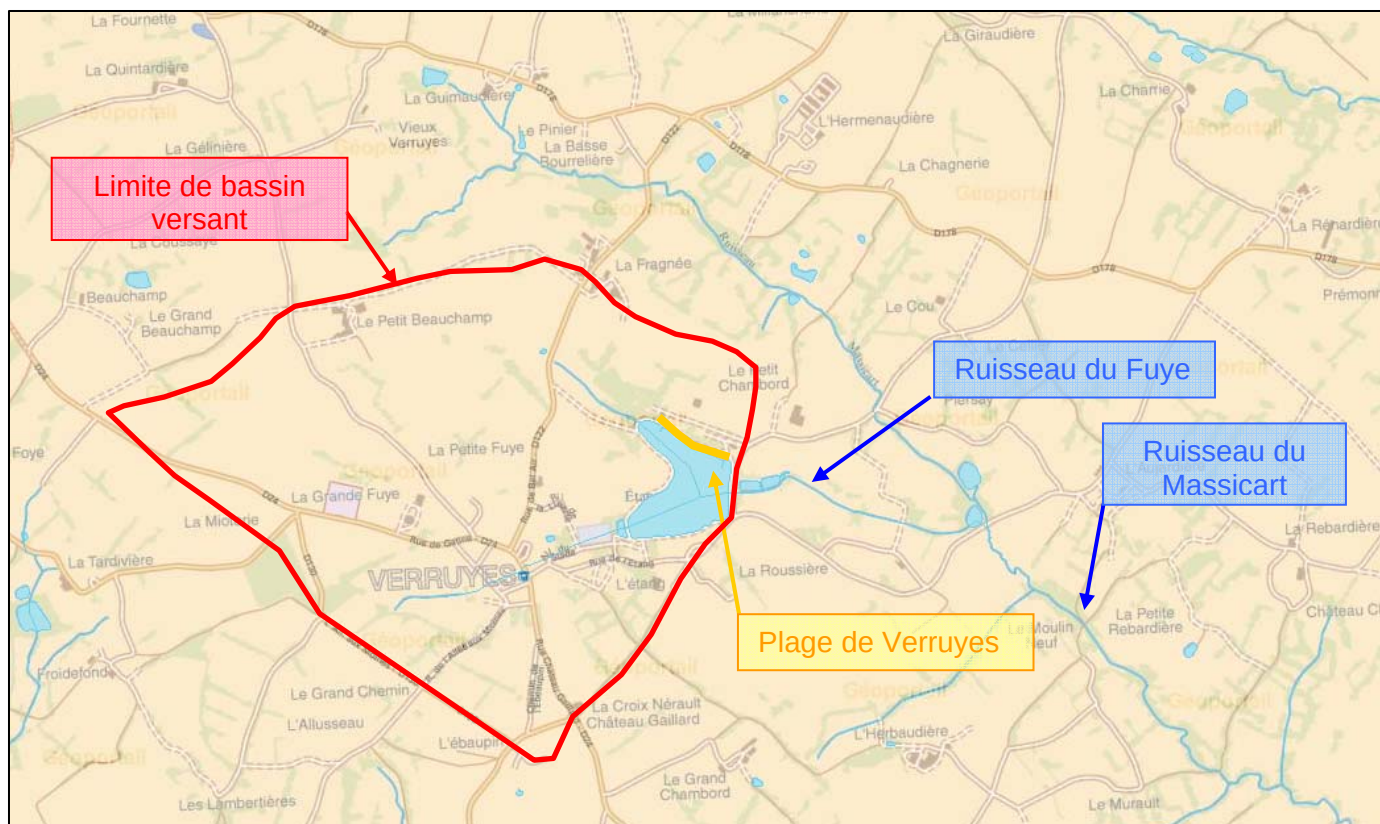


Figure 3: Réseau hydrographique du bassin de la Fuye

La naissance du ruisseau du Fuye se fait par l'intermédiaire de la nappe qui récupère les eaux météoriques par infiltration à l'aplomb des zones d'affleurement au nord ouest du bassin versant. Toutes les eaux d'infiltration réapparaissent ensuite à flanc de vallon au lieu dit « la Grande Fuye » et alimente le plan d'eau de Verruyes. Le régime du ruisseau de la Fuye dépend directement de la nappe.

### III.2. OCCUPATION DU SOL

Une carte présente l'occupation du sol du bassin versant à partir de la base de données Corin Land Cover.

Sur les trois-quarts nord du bassin, la végétation est essentiellement constituée de prairies bocagères et de vergers. La zone située au sud de la route départementale n°24 est en culture.

| Bassins versant                                    | Commune         | Superficie totale (km <sup>2</sup> ) | Superficie zone urbanisée (%) | Superficie zone agricole (%) | Superficie Forestière (%) |
|----------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| <b>BV hydrographique du plan d'eau de Verruyes</b> | <b>Verruyes</b> | <b>1.7</b>                           | 22%                           | 78%                          | 0%                        |

Tableau 3 : Présentation du bassin versant

## IV. QUALITE SANITAIRE DU MILIEU

### IV.1. QUALITE BACTERIOLOGIQUE DES EAUX DE BAINADES (ARS)

L'ARS réalise des analyses qualité sur 1 point de mesure (ANNEXE 2) situé à l'extrémité du ponton d'accès aux pédalos.

Cinq à six analyses par saison sont réalisées sur la plage durant la période de mi juin à fin aout.

Le classement de la qualité des eaux de baignades est opéré selon les normes présentées en ANNEXE 3.

Les graphiques pages suivantes présentent les résultats des analyses bactériologiques depuis 2005 pour la plage du plan d'eau de Verruyes. Les seuils de références affichés sont ceux de la nouvelle directive.

Nous proposons dans le tableau suivant la classification des plages selon les normes des directives 1976 et 2006.

#### Evolution du classement :

Selon les normes de la directive 1976, la qualité de la plage du plan d'eau de Verruyes était A jusqu'en 2008. Elle est classée en B depuis 2009.

| année                   | 2011 | 2010 | 2009 | 2008 | 2007 | 2006 | 2005 |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Classement (76/160/CEE) | A    | B    | B    | A    | A    | A    | B    |
| Classement (2006/7/CE)  | Bon  | Bon  |      |      |      |      |      |

Tableau 4 : Données point de prélèvement plage du plan d'eau de Verruyes (source ARS)

Selon une application anticipée de la nouvelle directive (application des nouveaux seuils à partir de 2013) cette plage est classée en qualité bonne en 2009 et suffisante en 2010.

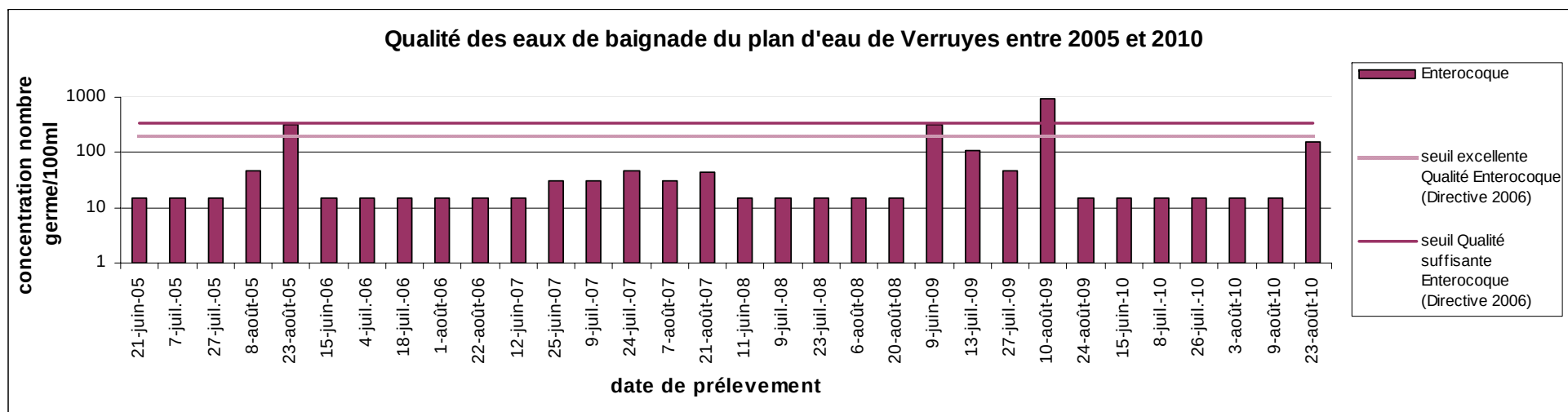
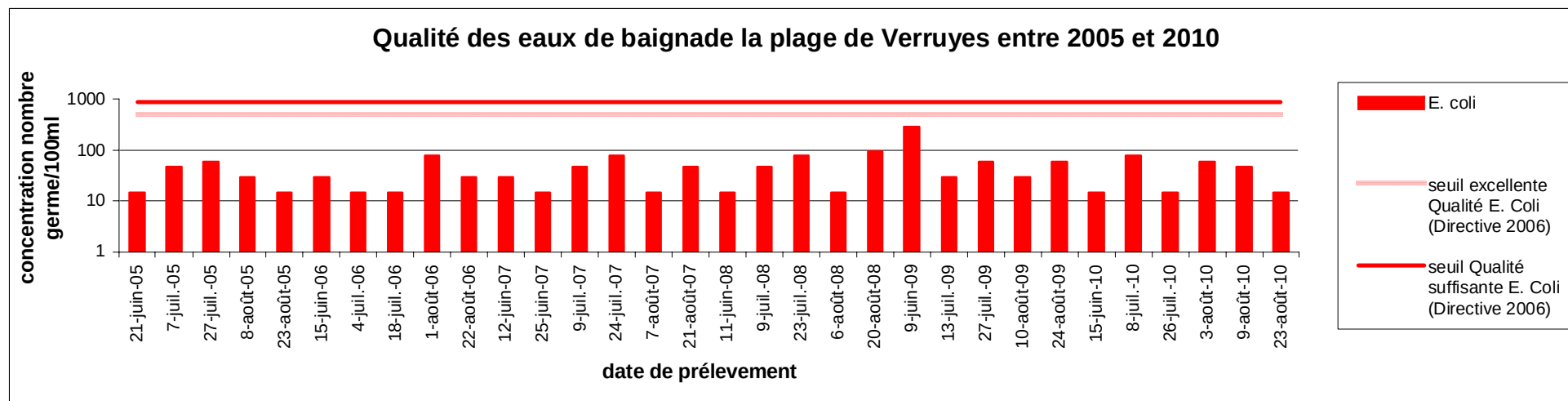


Figure 4 : Qualité des eaux de baignades entre 2005 et 2010

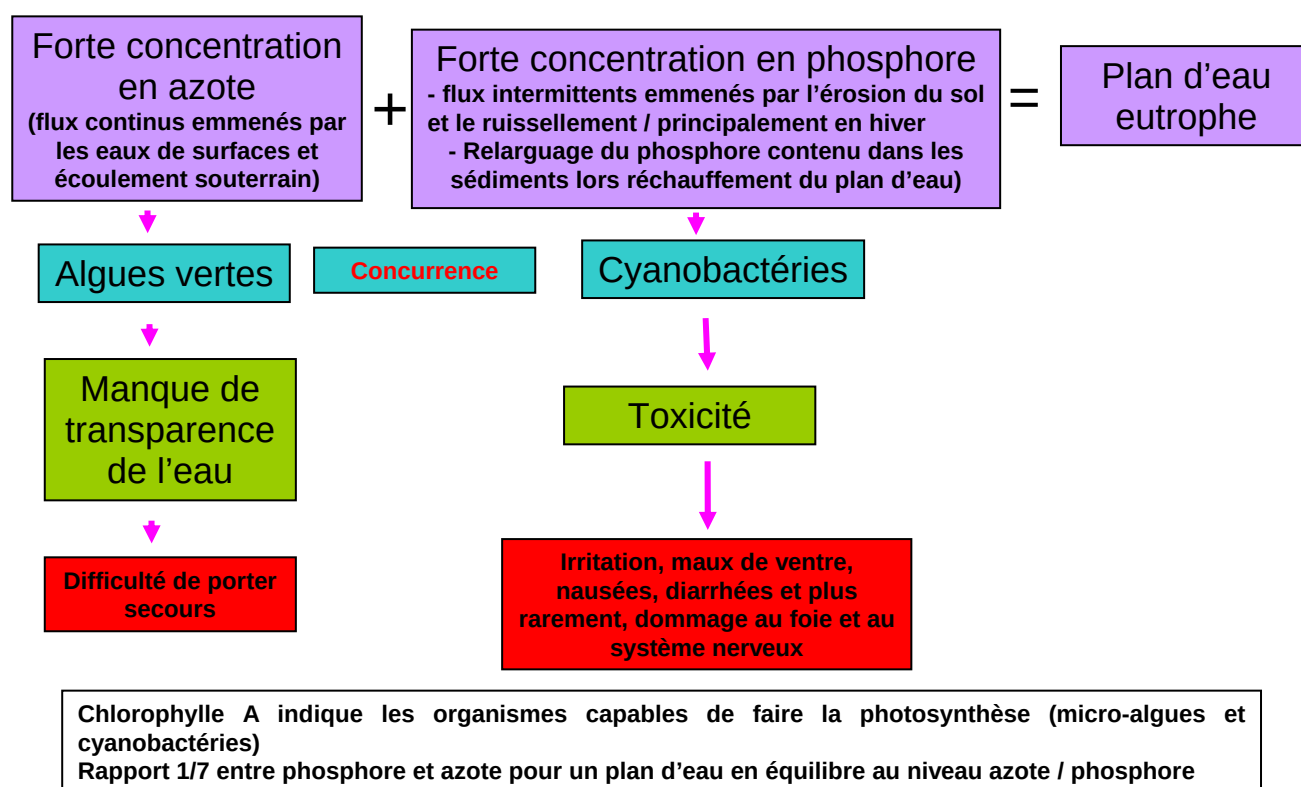
## IV.2. CYANOBACTERIES (ARS)

L'analyse trophique est présentée en 4 parties :

- La présentation des causes et conséquences de ce risque ;
- La définition de la qualité de l'eau du plan d'eau ;
- La définition de la qualité de l'eau sur le bassin versant ;
- Une synthèse du risque.

### IV.2.1. PRESENTATION DES CAUSES ET CONSEQUENCES DU RISQUE TROPHIQUE

Le schéma suivant permet de synthétiser les origines et les conséquences de la prolifération d'algues vertes et de cyanobactéries :

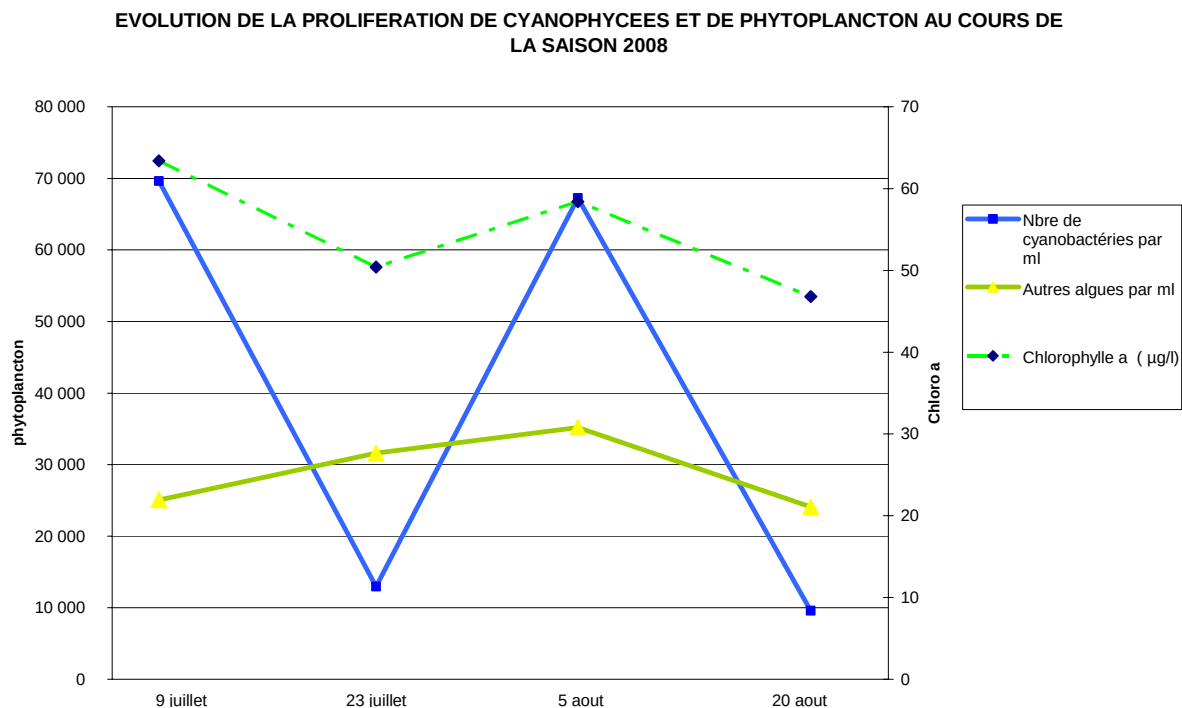


#### IV.2.2. QUALITE DU PLAN D'EAU

Un suivi de la concentration en cyanobactéries dans l'eau est réalisé par l'ARS depuis 2006 à raison de 4 analyses par saison.

Les résultats sont disponibles pour les années 2008, 2009, 2010 et sont présentés ci-dessous :

##### IV.2.2.1. Saison 2008

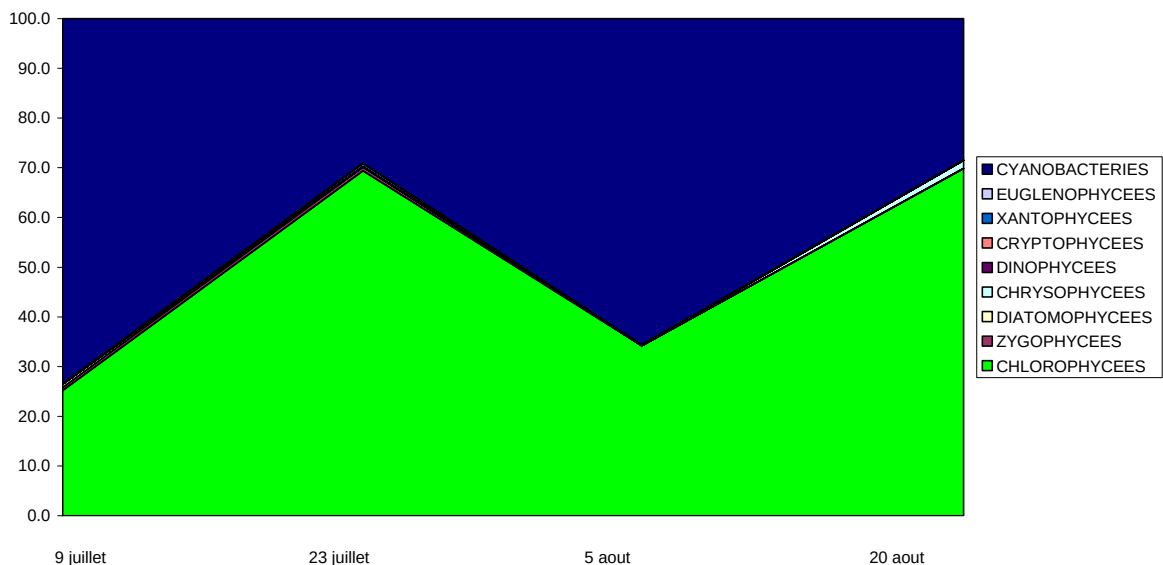


#### Commentaires

En 2008, les taux de chlorophylle a classe le niveau trophique de la retenue en hypereutrophie sur toute la saison.

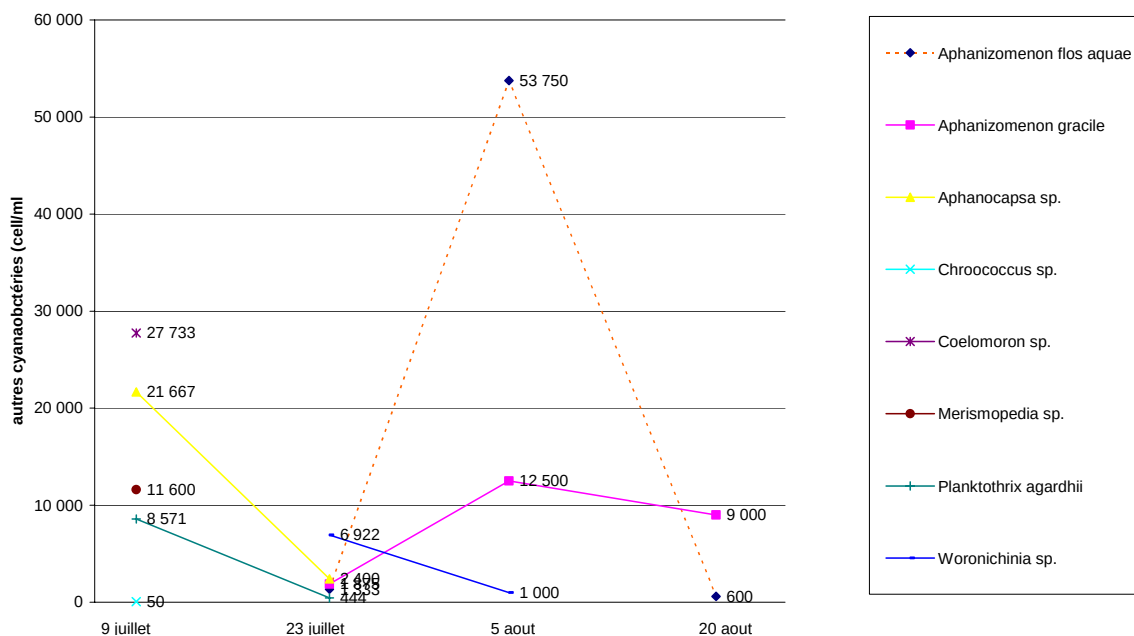
Les cyanobactéries sont en concentration très variable tandis que le phytoplancton est relativement stable. Les concentrations montrent une capacité de prolifération certaine sans atteindre le seuil réglementaire de fermeture temporaire.

**PLAN D'EAU DE VERRUYES  
SUCCESSION PHYTOPLANCTONNIQUE ESTIVALE  
SAISON 2008**



Le milieu est dominé uniquement par les algues vertes et la densité variable de cyanobactéries.

**Succession des peuplements de cyanobactéries au cours de la saison 2008 sur plan de Verruyes**

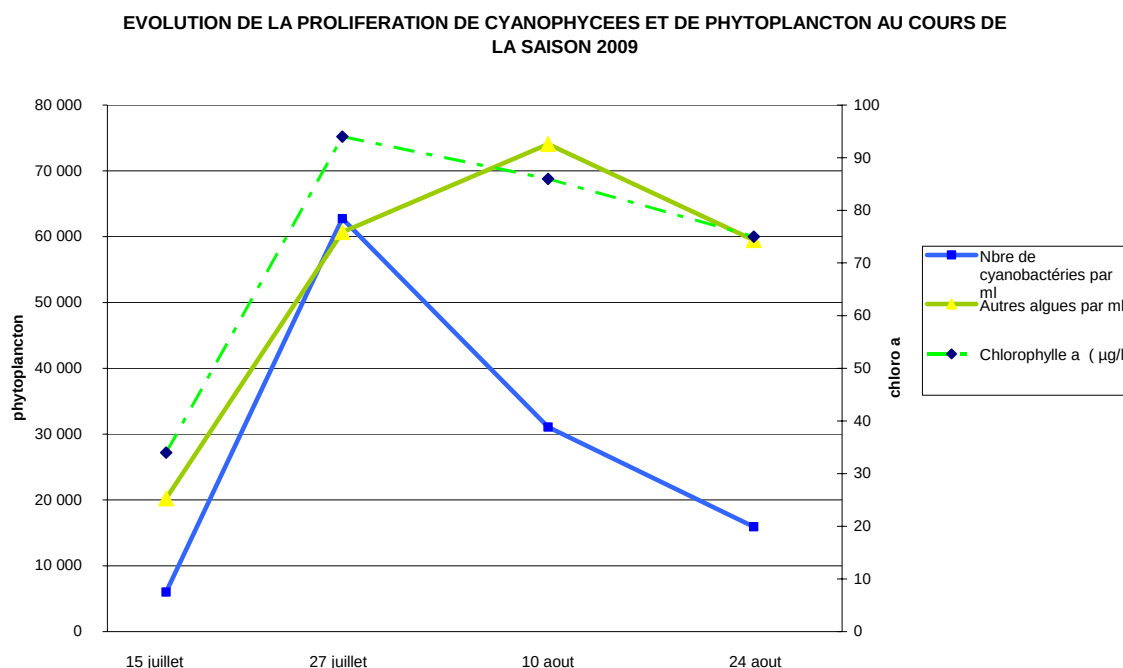


## Commentaires

En résumé, la première partie de la saison est dominée par des colonies non spécialisées directement concurrentes des algues vertes.

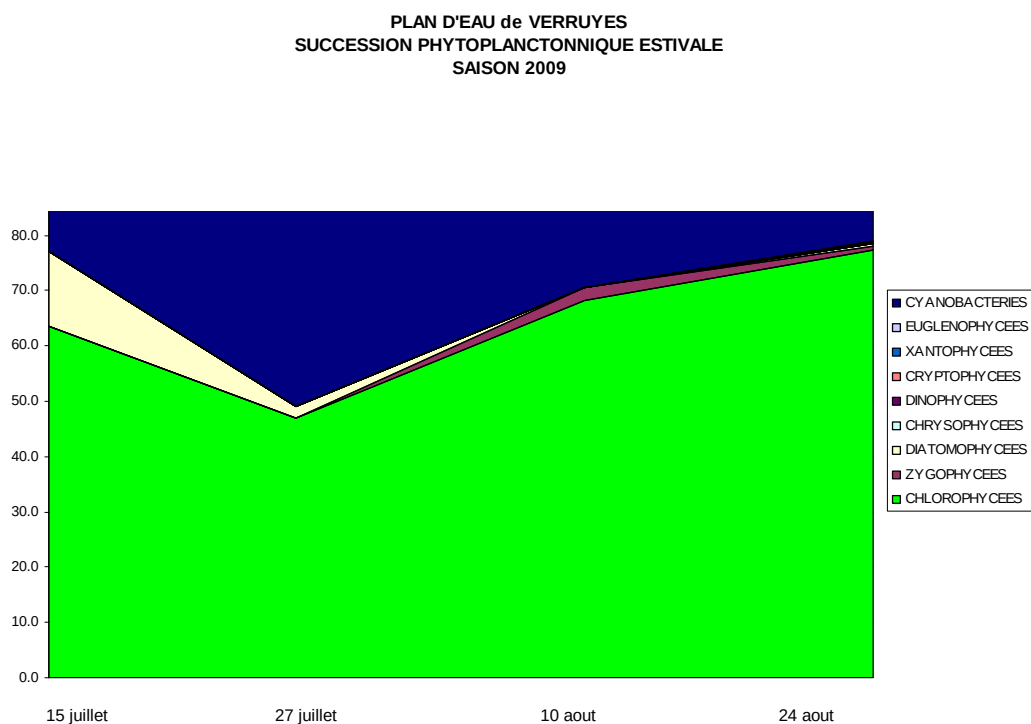
En deuxième partie de saison les espèces fixatrices de l'azote de l'aire sont dominantes et concurrencent les algues vertes par leur capacité à assimiler de l'azote face à un apport en phosphore important.

#### IV.2.2.2. Saison 2009



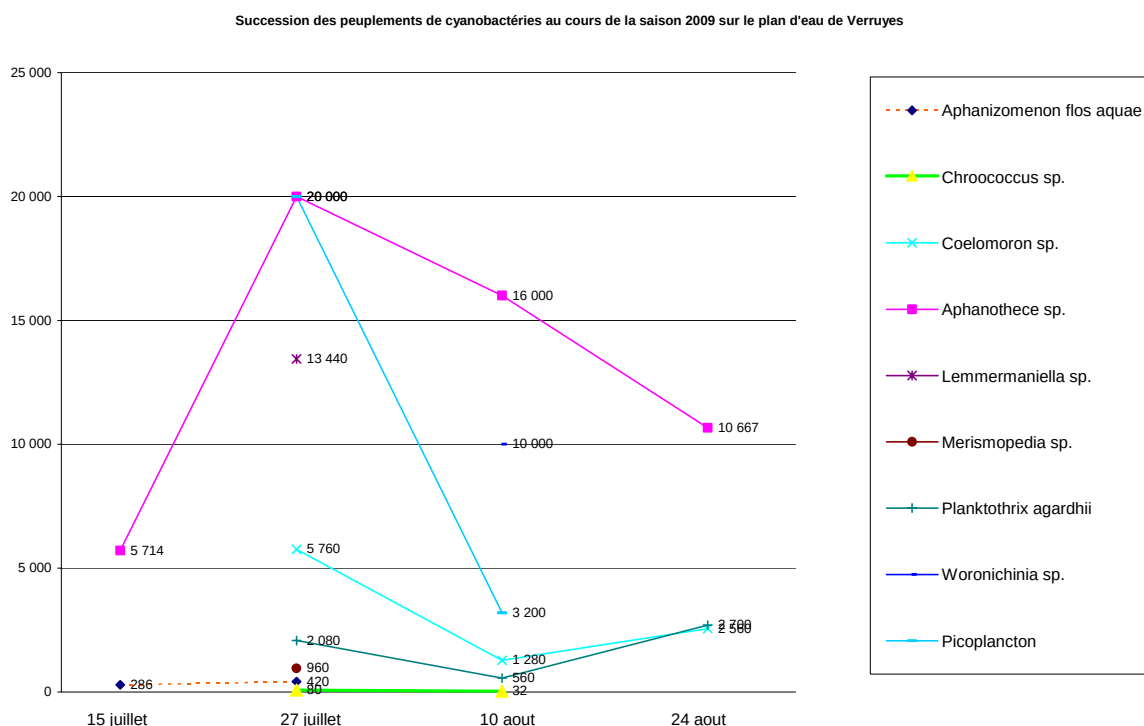
#### Commentaires

En 2009, le taux de « chlorophylle A » est extrêmement important. Cela suggère une activité photosynthétique très importante avec une production de biomasse pouvant se traduire par une très forte réduction de la transparence de l'eau. Cette biomasse est essentiellement induite par la concentration du phytoplancton dominant bien que la croissance des populations de cyanobactéries soit manifeste.



## Commentaires

La succession montre un relais entre les diatomées printanières et les chlorophytes avec les cyanobactéries en accompagnement. Cela laisse supposer que le milieu est riche en nutriments mais avec une grande stabilité dans le rapport entre l'azote et le phosphore.

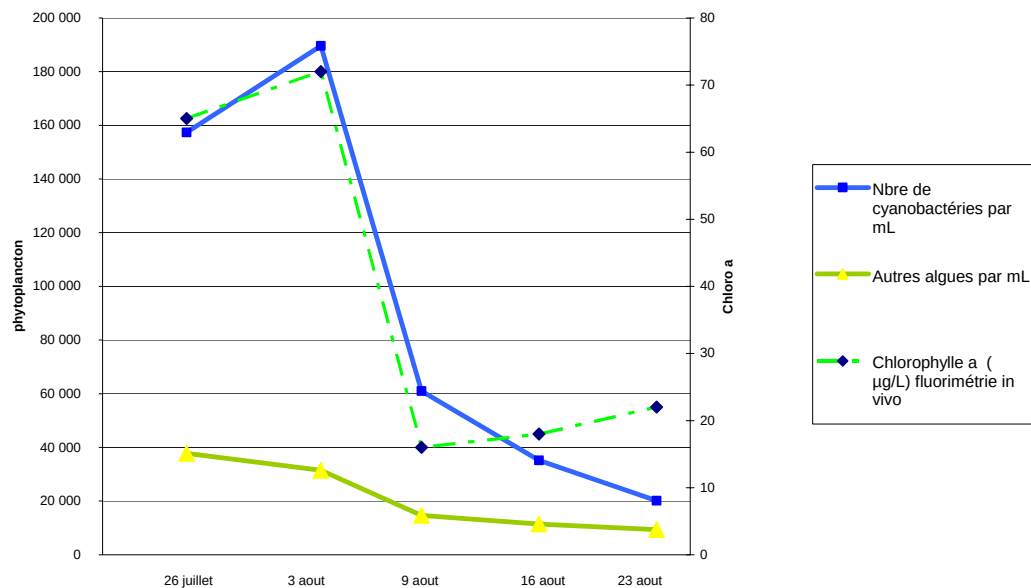


## Commentaires

Les cyanobactéries sont essentiellement des agrégats de très petites cellules dont la densité peut varier sensiblement suivant les conditions de brassage interne.

### IV.2.2.3. Saison 2010

EVOLUTION DE LACROISSANCE DES POPULATIONS DE CYANOPHYCEES ET DE PHYTOPLANCTON AU COURS DE LA SAISON 2010

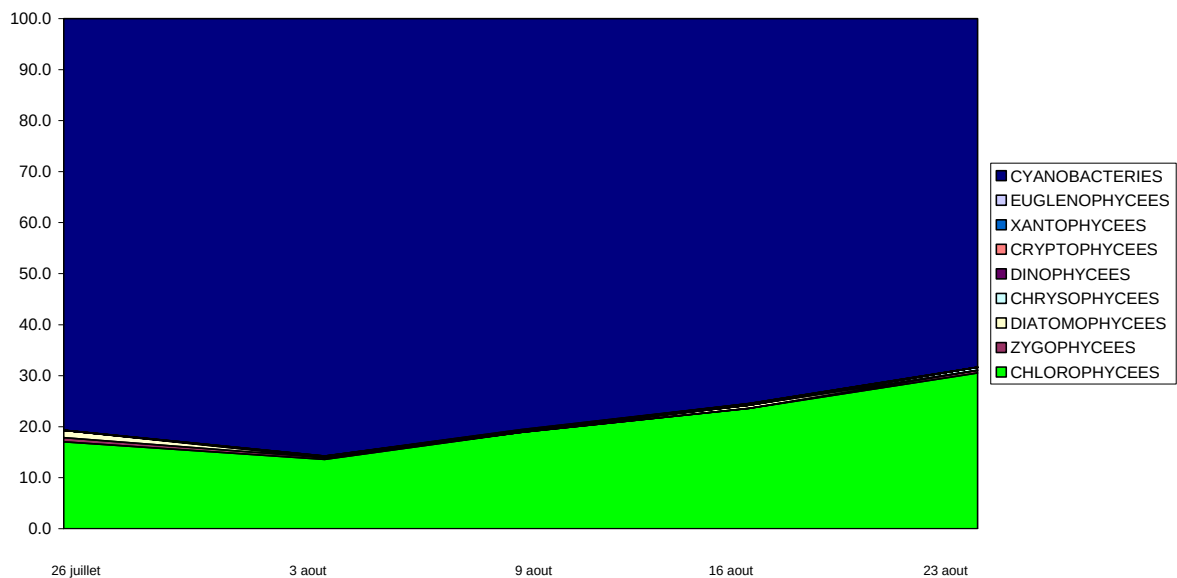


#### Commentaires

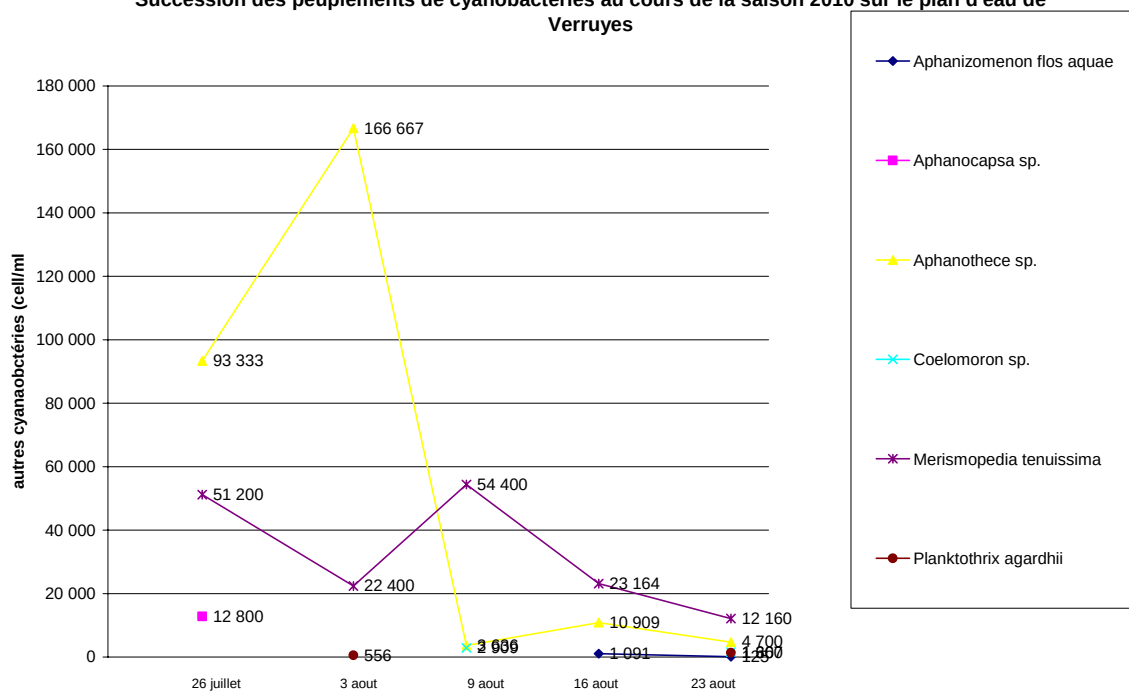
En 2010, la première partie de la saison, la biomasse de cyanobactérie augmente pour dépasser le seuil d'alerte sanitaire 2a correspondant à des restrictions de baignade.

Les concentrations redescendent au cours de la deuxième moitié de la saison estivale en même temps que le phytoplancton.

**PLAN D'EAU DE VERRUYES**  
**SUCCESION PHYTOPLANCTONNIQUE ESTIVALE**  
**SAISON 2010**



**Succession des peuplements de cyanobactéries au cours de la saison 2010 sur le plan d'eau de Verruyes**



## Commentaires

En abondance les cyanobactéries sont toujours dominantes.

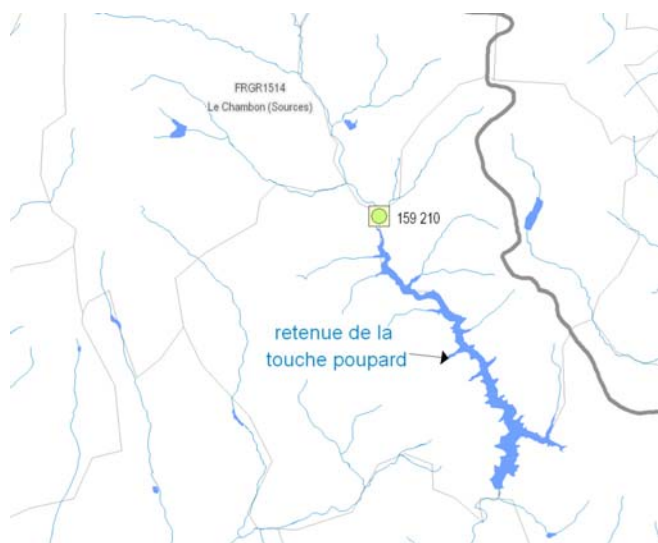
Une partie de la biomasse est constituée par le genre merismopedia non toxique. La forte croissance de l'abondance des cyanobactéries résulte d'une prolifération d'aphanothèce. Il est fort probable que cette croissance se fasse sans modification de la transparence de l'eau mais aussi sans formation d'écume en surface.

#### IV.2.3. QUALITE DE L'EAU SUR LE BASSIN VERSANT

La station RCO 159 210 fourni un suivi des paramètres suivant :

- Nitrate
- Azote K
- Amonium
- Orthophosphate
- Phosphore total

Elle se situe 3 km en aval du plan d'eau, elle ne représente donc pas la qualité des eaux d'alimentation du plan d'eau. Cependant, elle reflète le contexte général des eaux de surface du bassin versant.



Localisation de la station RCO 159 210 sur le cours d'eau du Chambon

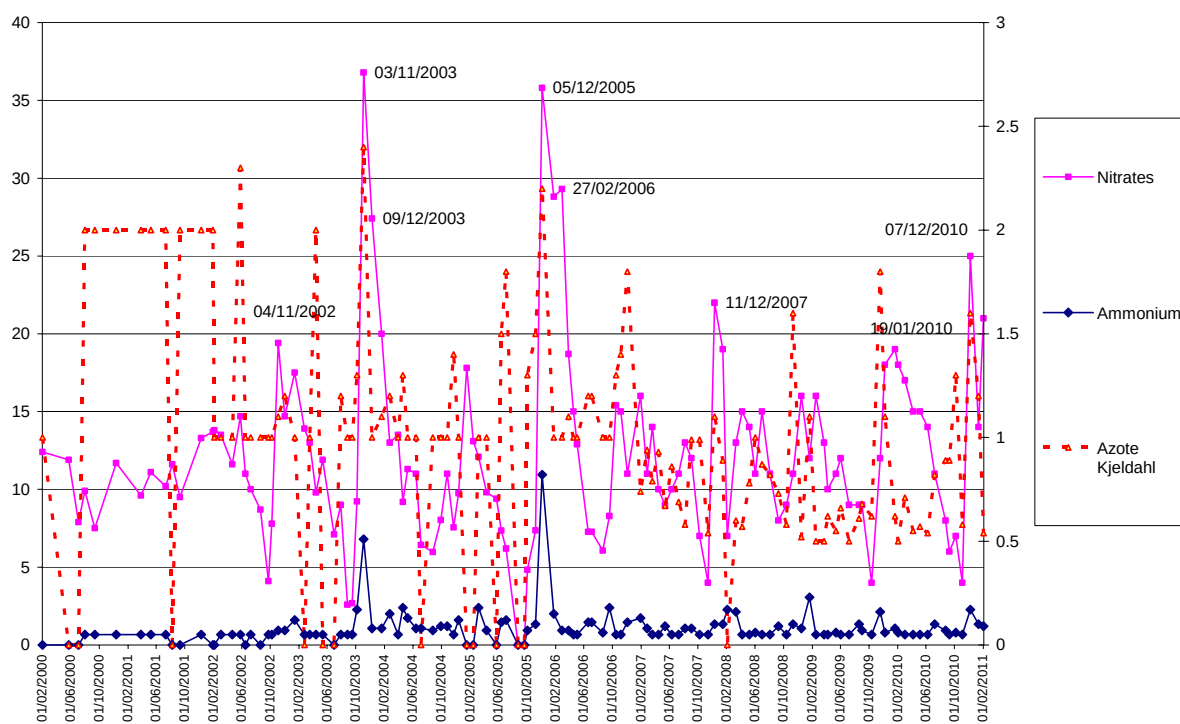


Figure 5 : Evolution des concentrations en matières azotées au droit de la station

Les nitrates solubles et lessivables sont en concentrations plus marquées en hautes eaux. Moins soluble, le phosphore offre une variabilité moins appréhendable tributaire des processus érosifs du bassin versant.

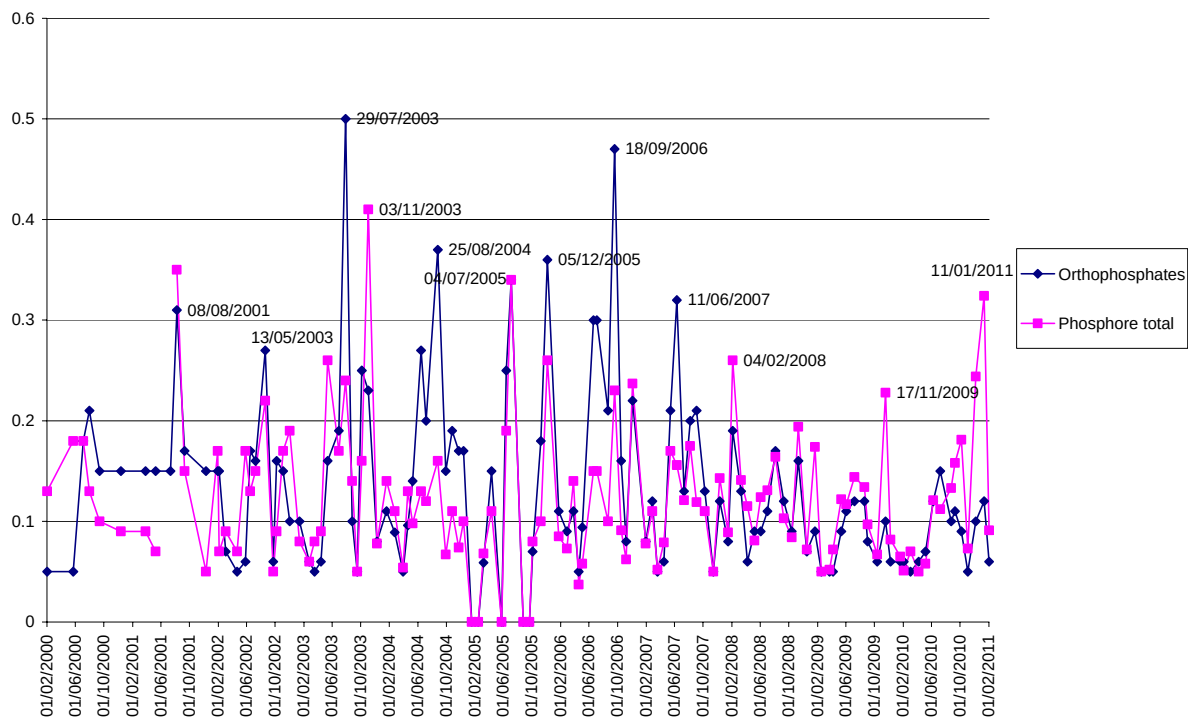


Figure 6 : Evolution des concentrations en matières phosphorées au droit de la station

En résumé, sur les 10 dernières années, les apports en nutriments entre azote et phosphore semblent importants et équilibrés. Il existe une très forte concurrence entre algues vertes et cyanophycées.

La retenue intègre et peut accumuler les nutriments diffus et ponctuels du bassin versant issus de l'activité anthropique.

#### IV.2.4. SYNTHESE

**Le risque de contamination bactériologique sur le plan d'eau est quasi inexistant.**

**En revanche les risques de contamination trophique est notable.** Ce plan d'eau est un barrage de cours d'eau : il reçoit donc les eaux chargées de nutriments de l'ensemble du bassin versant et les accumule également dans les sédiments

**C'est un plan d'eau hyper-eutrophe.**

On observe chaque année des concentrations très importantes d'algues vertes mais aussi de cyanobactéries. Les apports en nutriments entre azote et phosphore semblent importants et équilibrés. Il existe une très forte concurrence entre algues vertes et cyanophycées. L'avantage en faveur des cyanobactéries est imprévisible (condition de lumière,

température) et peut amener à des abondances importantes de colonies augmentant ainsi le risque de toxicité.

Malgré les mesures mises en place dans le cadre du programme ressource sur le bassin versant de la Touche-Poupard, la retenue de Verruyes constitue un réservoir d'accumulation des nutriments issus principalement des lessivages et des produits d'érosions des terres agricoles amandées.

La situation dans les années à venir va sans doute s'aggraver en raison principalement de la configuration de ce plan d'eau en « barrage » : accumulation des apports phosphorés dans l'eau et les sédiments / accumulation des apports azotés dans l'eau.

L'analyse des sources de pollutions va donc principalement s'orienter sur les sources d'azote et de phosphore.

## V. INVENTAIRE DES SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLES

La carte des sources potentielles de pollution dresse l'inventaire établi à l'issu de ce travail.

### V.1. ORIGINE DES DONNEES

| Type de données                                        | organisme contacté                     | liste des données récupérées                                                                                 |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ANC                                                    | Syndicat des eaux de Gatine            | rapport synthèse SPANC date de 2004 +/- zonage. Il n'existe pas de plan papier ni informatique.              |
| AC                                                     | Lyonnaise des eaux                     | Réseau eaux usées : plan ; STEP : type de traitement, débit nominal, capacité de traitement, rapport satese. |
| Agriculture                                            | Commune de verruyes                    | nom des propriétaires, adresse et tel + terrain                                                              |
|                                                        | Syndicat des eaux de la Touche Poupard | Liste de mesures agro-environnementale                                                                       |
| Eaux pluviales                                         | Commune de verruyes                    | Pas de plan des réseau EP existant. Tracé réalisé à la main par un agent technique                           |
| gestion hydraulique de l'ouvrage                       | Commune de verruyes                    |                                                                                                              |
| Qualité d'eau                                          | Syndicat des eaux de la Touche Poupard | Rapport d'etat des lieux des ressources en eau potable                                                       |
|                                                        | ARS                                    | Données bactériologique, algues vertes et cyanobactéries sur le plan d'eau                                   |
|                                                        | Cellule ASTER CG79                     | Données paramètres azotées et phosphorées + bactériologiques sur la station du cours d'eau du Chambon        |
| Autres sur les équipements plage, usage, fréquentation | Commune de verruyes                    |                                                                                                              |
| Autres études                                          |                                        | Etude pour amélioration qualite des plans d'eau des 2 Sèvres - 2001                                          |

### V.2. L'AGRICULTURE

La commune de verruyes a pour principale activité économique l'agriculture.

Le lessivage des sols agricoles entraîne les éléments nutritifs (azote et phosphore) vers les plans d'eau et favorise ensuite le développement algal (bloom de phytoplancton par exemple).

Les informations recherchées sont les suivantes :

- Le cheptel des élevages
- Les données concernant l'épandage du lisier
- La conformité des installations d'assainissement des élevages
- Les surfaces en terres labourables et en prairies temporaires

### **Le Cheptel**

Le tableau ci-dessous reprend les informations récupérées pour les élevages situés sur le bassin versant. Les données du recensement agricole de 2000 n'ont pas été reprises en raison de leur ancienneté.

| AGRICULTURE | Lieu-dit           | Type bête         | Effectif                                                               | MAE |
|-------------|--------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------|-----|
| Verruyes    | le Petit Beauchamp | vaches            | 110<br>(total génisses, taurillons, vaches) dont 50 vaches allaitantes | OUI |
|             | L'Herbaudière      | vaches            | 100 vaches laitières      70 génisses                                  | NON |
|             | la Fragnée         | chèvres et mouton | /                                                                      | /   |

Tableau 5 : Tableau de synthèse des cheptels faisant parties du bassin versant du plan d'eau

### **Epandage et conformité des installations**

Les données ont été demandées aux organismes suivants :

- DDT pour la conformité des installations
- Communes et Chambre d'Agriculture pour les plans d'épandage

Toutes les communes ne disposent pas de données au sujet de l'épandage.

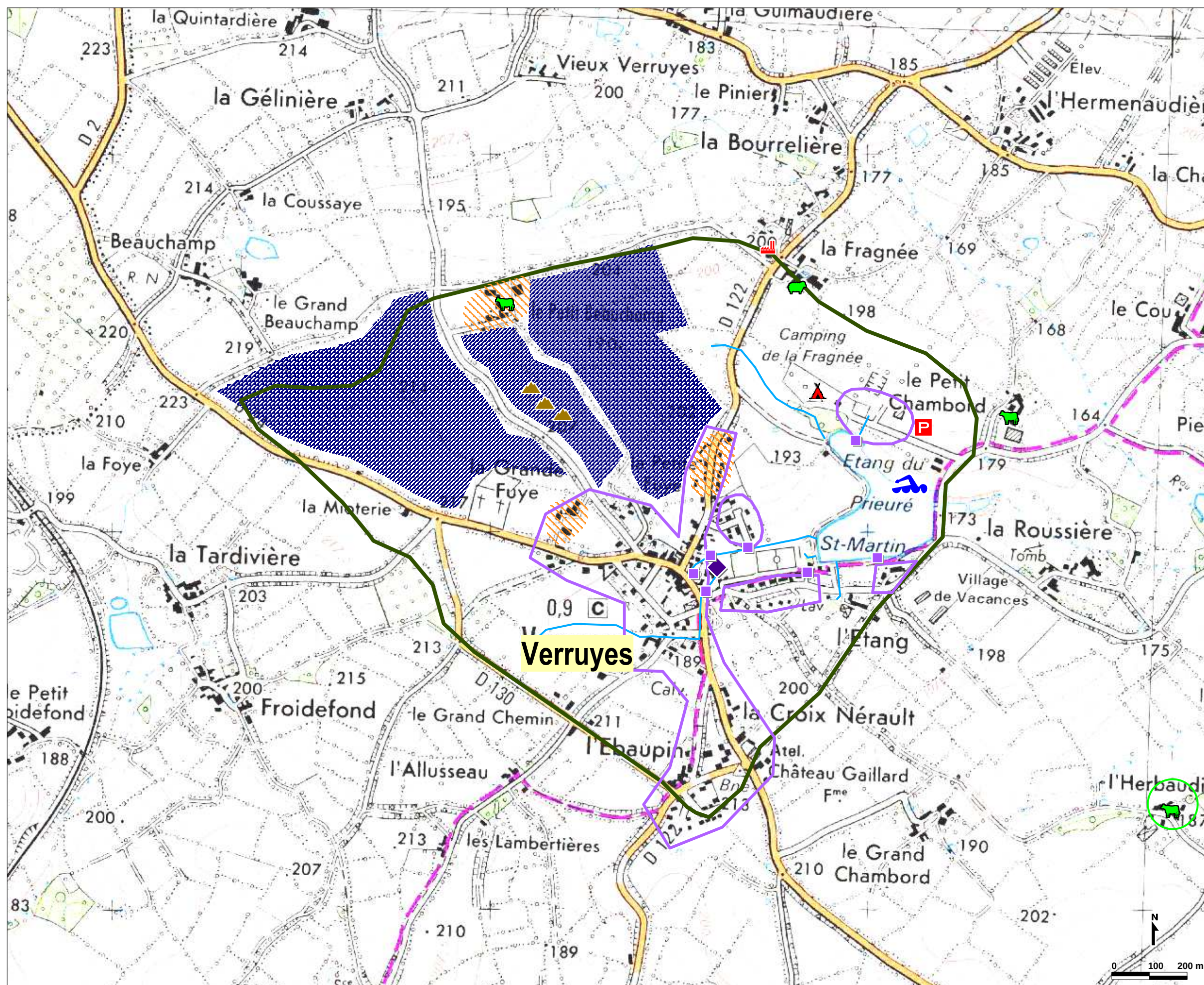
En ce qui concerne la Chambre d'Agriculture et la DDT, les données ne peuvent être fournies. En effet, il s'agit d'informations nominatives et il n'existe aucun système d'information géographique permettant de fournir des tendances générales.

### **Superficies en terres labourables et prairies temporaires**

Ces données ont été extraites du recensement agricole de 2000. Le prochain recensement agricole sera disponible en décembre 2011.

| Commune  | Superficie en terre labourable (ha) | Superficie en terre labourable sur le bassin versant (ha) |
|----------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Verruyes | 1813                                | 117                                                       |

Tableau 6 : Tableau de synthèse des superficies en terres labourables



# PLAGE DU PLAN D'EAU DE VERRUYES Sources de pollution potentielle

- Limite bassin versant hydrographique
- Cours d'eau, fossé
- Plan d'eau
- Zone de baignade
- Limite de commune

### Eaux pluviales

- Limite bassin versant Eaux Pluviales avec réseaux
- Exutoire eau pluviale

### Assainissement non collectif

### Eaux usées

- Bassin d'orage obsolète
- Zones d'épandage de compost (boues STEP stabilisées et hygiénisées)

### Elevage

- Installations classées
- Vaches
- Moutons
- Stockage lisier ou fumier

### Autres activités potentiellement polluantes

- Industrie
- Parking
- Camping

### V.3. L'ASSAINISSEMENT COLLECTIF

Le réseau d'eaux usées du bourg de la commune de Verruyes est dans sa totalité de type séparatif. Le reste de la commune est en assainissement non collectif.

#### Les postes de refoulements

On ne recense aucun poste de refoulement sur le bassin versant se rejetant dans le plan d'eau.

#### La station d'épuration de Verruyes

La station d'épuration de la commune de Verruyes est située en dehors du bassin versant du plan d'eau et traite uniquement les eaux usées du bourg. Elle n'est pas prise en compte pour la suite de l'étude

#### Les mauvais branchements

Aucune donnée n'existe en ce qui concerne les mauvais branchements faisant partie du bassin versant.

### V.4. L'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF

Sur les bassins versants concernés par la zone de baignade de Verruyes, 27 parcelles sont en Assainissement Non Collectif (ANC).

Les données ci-dessous sont issues du rapport du SPANC de 2004 et n'ont pas été mises à jour bien que le dernier contrôle ait eu lieu en 2008. Il n'existe aucune carte de localisation des installations non conformes.

| Conformité de l'installation                                                                          | Pourcentage (%) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Installation qui présente un problème avéré de pollution ou de salubrité, ou incomplète, ou inadaptée | 62              |
| Installations contrôlée, conforme                                                                     | 30              |
| Installation non contrôlée                                                                            | 8               |

Tableau 7 : Synthèse de la conformité des installations sur la communes de Verruyes  
(Sources : SPANC 2004)

### V.5. LE RESEAU D'EAUX PLUVIALES

Le tracé des bassins versants a été fourni par les services techniques de la commune sur un fond de plan SCAN25 à l'échelle du 1/25000<sup>ème</sup>.

Ce tracé est représenté sur la carte des sources de pollution ainsi que la localisation des exutoires.

## V.6. LES SOURCES DE POLLUTIONS PONCTUELLES ET / OU ACCIDENTELLES

Les sources de pollutions sont recensées à partir de l'ensemble des bases de données disponibles (IGN, installations classées) et après visite sur le terrain et inventaire visuel.

Les sources de pollutions ponctuelles et ou accidentelles recensées sont les suivantes :

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bassin versant de la<br>plage de Verruyes | <ul style="list-style-type: none"><li>- 2 parkings d'environ 100 places situés en amont immédiat de la plage. A priori aucun camping car n'est susceptible de séjourner sur ces parkings.</li><li>- 1 zone de loisirs au niveau de la plage de Verruyes.</li><li>- 12 résidences labellisées « gîtes de France » mais qui sont raccordées au réseau d'assainissement collectif.</li><li>- La pratique de la pêche à la carpe (5 pers /j hors saison et 20 pers en pleine saison)</li></ul> |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Tableau 8 : Sources de pollutions ponctuelles ou accidentelles**

## **DIAGNOSTIC**

Le calcul des flux polluants tient compte de sources de pollutions fonction de différents scenarii.

L'estimation des flux polluants potentiels est basée sur des calculs théoriques. Les formules de calculs sont issues de la bibliographie existante sur le sujet des profils de vulnérabilité des eaux de baignades. Cette estimation tient compte de l'autoépuration terrestre avant rejet dans le plan d'eau.

## I. LA POLLUTION BACTERIOLOGIQUE

Le calcul de la pollution bactériologique est établi :

- dans un cas défavorable, celui d'une pluie de 10mm/1h.
- en prenant en compte l'autoépuration existante avant l'arrivée au plan d'eau
- en prenant en compte les sources suivantes :

| Sources possibles de pollutions                        | Données utilisées pour le calcul                                                                                      |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ruissellement pluvial                                  | Fonction de la surface urbanisée et des concentrations moyennes aux exutoires des BV urbains (source Cevra)           |
| Lessivage agricole                                     | Fonction de la surface agricole et des concentrations moyennes temps sec et temps de pluie (source Kay et Coll. 2008) |
| Rejet des installations d'assainissement non collectif | Calculé en fonction du nombre d'ANC et des classes de conformités des installations                                   |

Tableau 9 : présentation des données ayant servies au calcul (cf. annexe 4)

La problématique bactériologique n'étant pas la problématique principale au niveau du plan d'eau, ce calcul reste simplifié.

**Le flux bactériologique brut en temps de pluie est de 11.4 log E.Coli pour une pluie de 10 mm en 1h.**

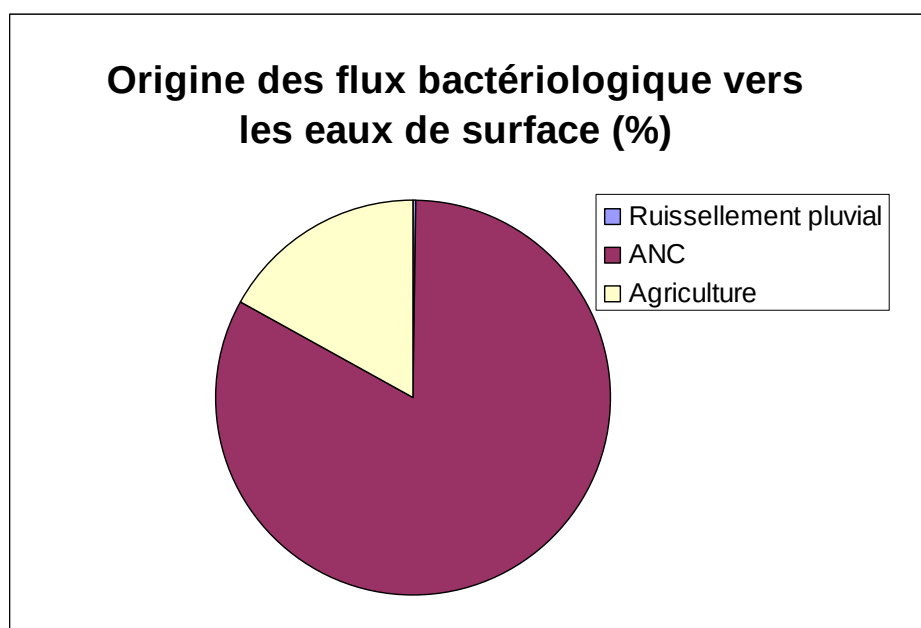


Figure 7 : origine des flux bactériologiques

## II. LES FLUX POTENTIELS DE PHOSPHORE ET D'AZOTE

L'apport de phosphore et d'azote est la problématique principale du plan d'eau de Verruyes. Cet apport peut être estimé en prenant en compte les sources principales de phosphore et d'azote à savoir

| Sources possibles de pollutions                        | Données utilisées pour le calcul                                              |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Filière élevage                                        | Fonction du type et de l'effectif des bêtes                                   |
| Apport en engrais                                      | fonction de la surface des terres labourables sur la partie du bassin versant |
| Rejet des installations d'assainissement non collectif | Calculé en fonction du nombre d'ANC et du % ANC qui présente un risque avéré  |

Tableau 10 : présentation des données ayant servies au calcul

L'abattement par ruissellement est pris en compte dans le calcul des flux **arrivant au plan d'eau**

La méthode de calcul et les différentes étapes sont fournies en annexe 4.

### Résultats :

| Usages             | Flux d'azote vers les eaux de surface (kg/an) | Part de chaque type de pollution (%) | Flux de Phosphore vers les eaux de surface (kg/an) | Part de chaque type de pollution (%) |
|--------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Pêche à la carpe   | 286                                           | 13.7                                 | 69                                                 | 34                                   |
| ANC                | 34                                            | 1.6                                  | 3                                                  | 1.5                                  |
| déjections animale | 1226                                          | 58.8                                 | 120                                                | 59.1                                 |
| terres labourable  | 538                                           | 25.9                                 | 11                                                 | 5.4                                  |
| TOTAL              | 2084                                          |                                      | 203                                                |                                      |

Tableau 11: Bilan des flux d'azote et de phosphore arrivant au plan d'eau

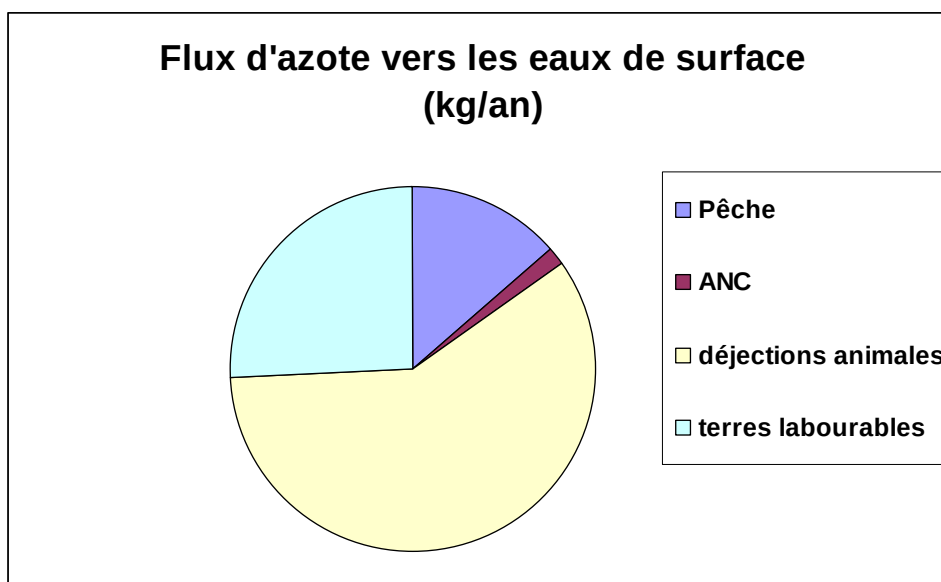


Figure 8 : origine des flux d'azote

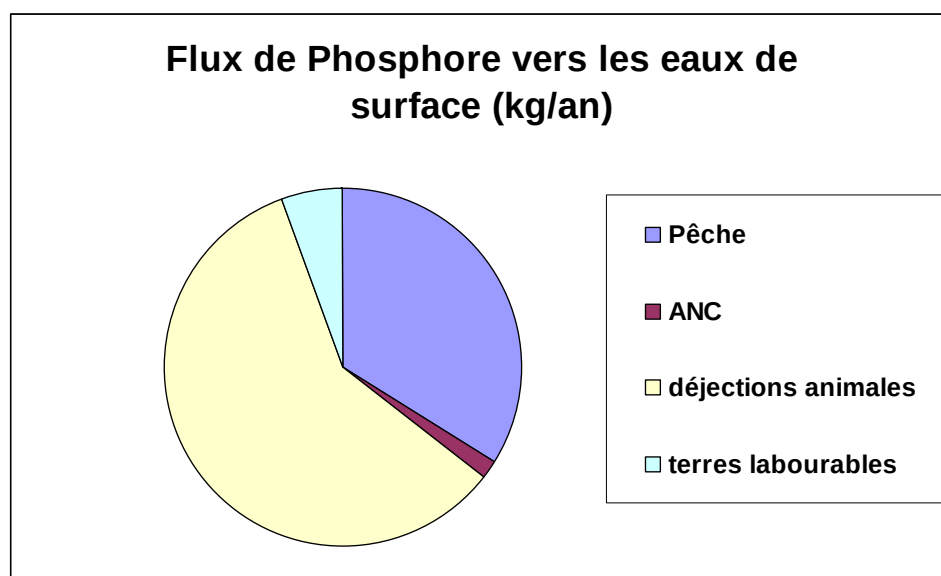


Figure 9 : origine des flux de phosphore

## **SYNTHESE ET RECOMMANDATIONS**

Le profil de vulnérabilité met en évidence des concentrations en chlorophylle a qui classe la retenue en situation d'hyper-eutrophie (eau très riche en azote et en phosphore, facteur principal de croissance des algues et des cyanobactéries) tout au long de l'année.

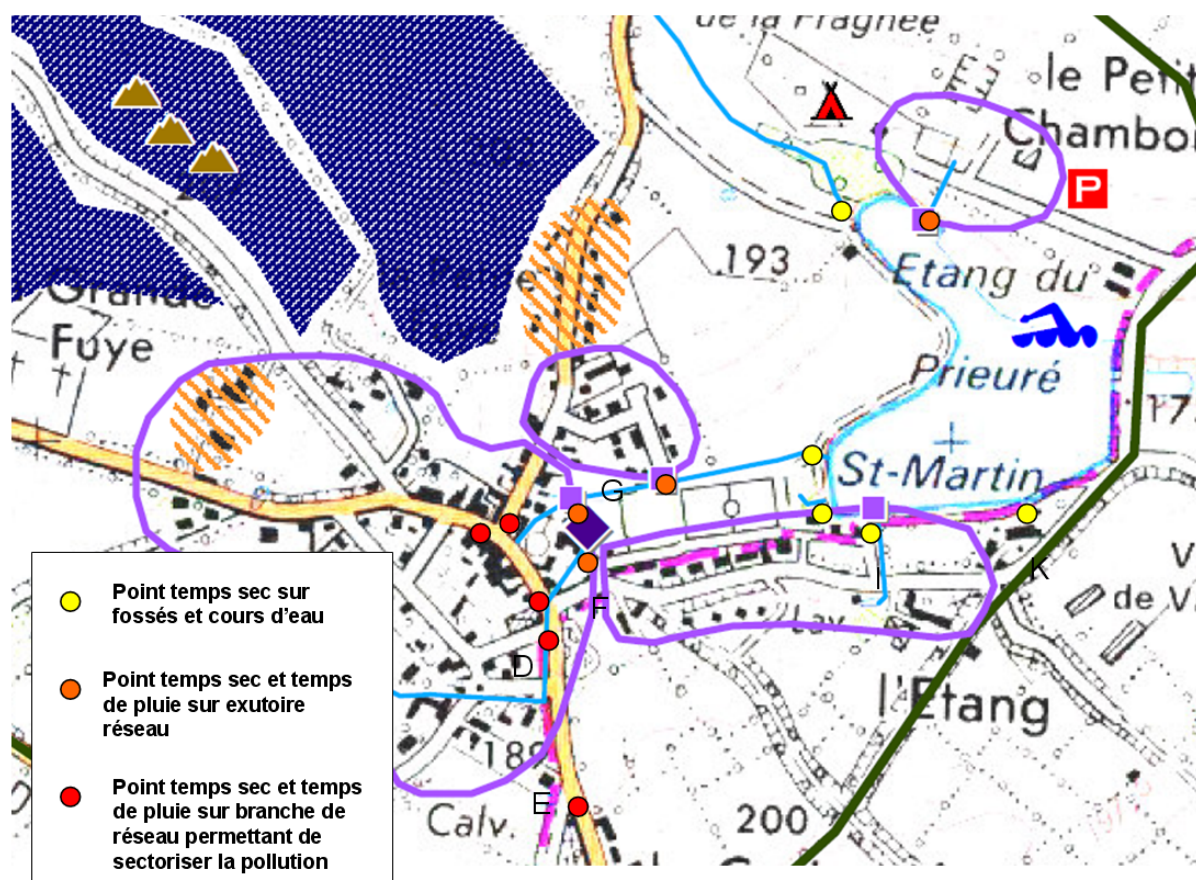
Par constat, plusieurs propositions peuvent être formulées :

## I. MISE EN ŒUVRE D'UNE CAMPAGNE DE MESURE

Une campagne de mesure peut être mise en œuvre. Cette campagne répondrait à deux objectifs :

- Quantification plus précise des intrants au niveau de la zone urbaine
- Localisation des sources de pollution au niveau de la zone urbaine

La carte suivante donne la localisation des différents points de mesures potentiels.



Les caractéristiques principales de cette campagne sont les suivantes :

- Deux campagnes en temps de pluie (10mm)
- Délai d'intervention : maximum 1h après l'orage pour réaliser le prélèvement. Les points jaunes et orange sont prioritaires.
- Paramètres à analyser : physico-chimie complète, E. Coli et Entérocoques

## **II. AUTOSURVEILLANCE AU NIVEAU DES CYANOBACTERIES**

Au vu du risque de prolifération des cyanobactéries et des algues vertes, il est proposé de mettre en œuvre une auto-surveillance sur ces paramètres.

La planification d'une auto-surveillance complémentaire à celle réalisée par l'ARS permettrait d'assurer une surveillance plus rapprochée afin de protéger le public de tout risque de prolifération.

- **Augmentation du nombre de prélèvements et d'analyse**

Actuellement au nombre de 4 par saison estivale, la fréquence de prélèvement pourrait être augmentée à 1 fois par semaine, entre le 14 juillet et le 30 août, période de haute fréquentation où la concentration de cyanobactéries augmente fortement.

**Le cout d'une analyse cyanobactéries et algues vertes est comprise entre 150 euros et 200 euros TTC.**

- **Définition d'un interlocuteur et des recommandations à appliquer**

Une procédure d'alerte en cas de pollution doit être mise en place afin que les informations circulent rapidement depuis le gestionnaire de la zone de baignade vers le maire qui a en charge la sécurité.

A partir des résultats d'analyses, une information sera produite au droit de la plage sur le classement par rapport au seuil d'alerte et les recommandations à appliquer pour la maîtrise du risque sanitaire (cf. annexe 3).

## **III. GESTION DE LA PRESSION AGRICOLE**

L'agriculture est la principale source d'apport de phosphore et d'azote sur le bassin versant.

Aucun programme d'action ne sera défini dans ce profil, l'activité étant déjà soumise à un programme de gestion établi avec le syndicat des eaux de la Touche Poupard.

En effet, dans le cadre de la préservation de la ressource en eau (pour la production d'eau potable) un programme de mesure agro-environnementale est mis en place par ce syndicat pour limiter les apports agricoles.

## **IV. ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF**

En ce qui concerne le risque de pollution bactériologique, néanmoins très faible sur cette zone de baignade, il est nécessaire de suivre la mise aux normes des assainissements autonomes.

## V. ASSAINISSEMENT COLLECTIF

Un contrôle des mauvais branchements devra être réalisé sur les bassins versants urbains connectés au plan d'eau et ceci afin d'éviter le rejet d'eaux usées dans les eaux pluviales.

## VI. GESTION DU PLAN D'EAU

La conservation de l'activité baignade dans de bonne condition de qualité d'eau nécessite un entretien régulier du plan d'eau.

Le curage permet d'éviter l'envasement inéluctable du plan d'eau. L'envasement engendre à terme une asphyxie du milieu, l'augmentation du risque trophique et la fermeture de l'activité baignade.

**Le cout d'un curage se chiffre en centaines de milliers d'euros. Une estimation précise nécessite de déterminer les volumes de sédiments, leur toxicité et les possibilités d'évacuation.**

La gestion des niveaux du plan d'eau est également une piste de réflexion pour améliorer la qualité de l'eau. L'optimum est de rendre transparent (hydrauliquement) l'ouvrage lors de la période hivernale afin d'éviter le stockage des nutriments dans la retenue. La vanne pourrait donc être ouverte de septembre à mars, puis refermée progressivement pour remplir le plan d'eau avant la saison estivale. Ceci implique une gestion adaptée à la pluviométrie annuelle.

La mise en place d'une nouvelle gestion des niveaux d'eau aurait un impact sur l'halieutisme et la gestion piscicole du plan d'eau.

**La gestion des niveaux d'eau nécessite que la vanne soit en état de fonctionnement. Le cout de la mise en place d'une nouvelle vanne est approximativement d'une dizaine de milliers d'euros.**

## VII. REFLEXION SUR LA PERENNITE DE LA ZONE DE Baignade ET PERSPECTIVE D'EVOLUTION SUR LES 4 PROCHAINES ANNEES

Une réflexion doit être menée sur la pérennité de l'activité baignade. En effet, le problème de pollution du plan d'eau de verruyes ne peut être réglé à court terme (dans les 10 ans). Même si la suppression des sources de pollution était totale, les stocks de nutriments disponibles dans les sols suffiront à maintenir une pollution.

Deux possibilités s'offrent alors :

- La suppression quasi-totale des sources de pollutions permettrait de diminuer le risque trophique associé à ce plan d'eau. 85% des flux d'azote et 65% des flux de phosphore sont liés à l'activité agricole. La diminution de ce type de sources de pollution nécessite un effort supplémentaire considérable en ce qui concerne l'amélioration des pratiques agricoles. A ceci s'ajoute le curage du plan d'eau.
- La suppression de l'activité baignade en considérant que cette activité n'est pas compatible avec la qualité actuelle de l'eau, ni avec une vocation halieutique.

## **FICHE SYNTHÈSE**

**Département : DEUX SEVRES (79)**  
**Commune : VERRUYES**  
**Nom de la baignade : plage du plan d'eau du Prieuré Saint Martin**

### Description de la zone de baignade

**Nature :** sable  
**Longueur :** 80m  
**Largueur maximale :** 30 m

**Population permanente :** 922  
**Date de la saison balnéaire :** 1/07 au 30/08  
**Horaire de surveillance :** de 13h à 19h  
**Personne responsable de l'eau de baignade :** Maire de Verruyes

**Localisation du point ARS le plus proche :**  
X : 448 480 ; Y : 6 607 333 (Lambert 93)



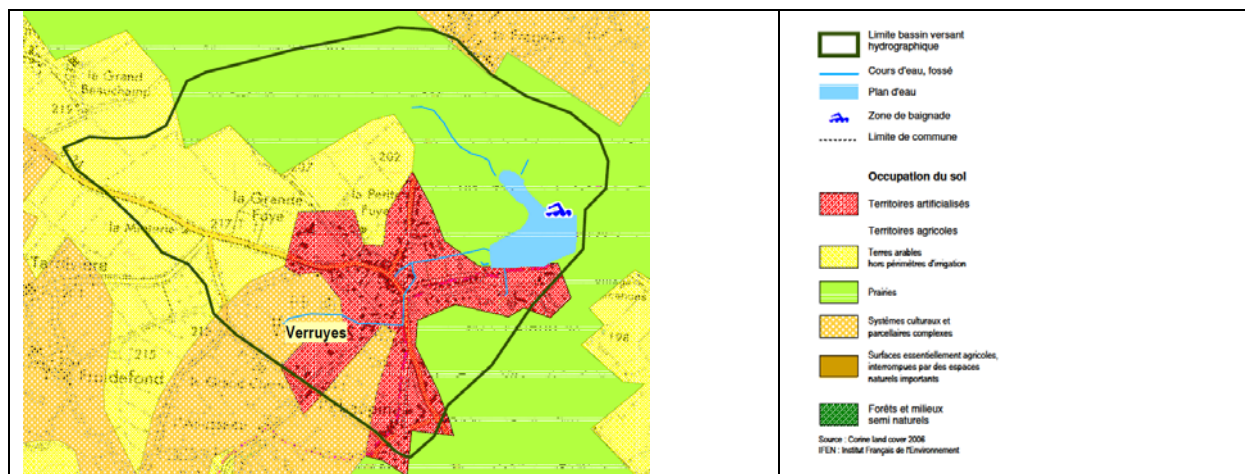
**Fréquentation moyenne :** 193 personnes  
**Equipement :** 2 blocs sanitaires (6 WC), 1 restaurant

**Accessibilité aux animaux :** tenus en laisses  
**Autres activités :** Parcours randonnées pédestre et vtt, Tennis, Volley-ball, Tir à l'arc

**Zones riveraines :** cultures agricoles et le bourg de Verruyes  
**Occupation du sol :** 22% urbanisé, 78 % agricole

### Inventaire des sources potentielles de pollution

|                                     |                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Assainissement collectif</b>     |                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Assainissement non collectif</b> | 27 parcelles dont 61.5% non conformes<br>D'autre part, 8.5 % des installations n'ont pas été contrôlées.                                                                                              |
| <b>Lessivage des sols agricoles</b> | - 54% de surface agricole<br>- 3 exploitations agricoles consacrées à l'élevage (troupeau moyen d'environ une cinquantaine de vaches).<br>- Les épandages ont lieu sur certaines parcelles cultivées. |
| <b>Ruissellement pluvial</b>        | Environ 22 % de surface urbanisée, soit 0.37km <sup>2</sup>                                                                                                                                           |
| <b>Autres sources</b>               | 2 parkings d'environ 200 places (au total pour les 2 parkings).<br>1 zone de loisirs au niveau de la plage de Verruyes.                                                                               |



## Qualité du milieu

Evolution du classement :

| année                   | 2011 | 2010 | 2009 | 2008 | 2007 | 2006 | 2005 |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Classement (76/160/CEE) | A    | B    | B    | A    | A    | A    | B    |
| Classement (2006/7/CE)  | Bon  | Bon  |      |      |      |      |      |

Potentiel de prolifération des cyanobactéries : dépassement en du seuil d'alerte sanitaire 2a (restriction de la baignade et des usages)

## Situation à risque (par ordre d'importance)

| Rejet à risque                                                               |                         | Evaluation du risque bactériologique | Evaluation du risque prolifération cyanobactéries |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Localisation                                                                 | Fréquence               |                                      |                                                   |
| Lessivage des sols agricoles sur le bassin versant du plan d'eau du Verruyes | Lors des précipitations | Faible                               | Fort                                              |
| Ruissellement urbain                                                         | Lors des précipitations | Faible                               | Faible                                            |
| Assainissement non collectif                                                 | Lors des précipitations | Faible                               | Faible                                            |

## Recommandations

Pour le risque trophique :

- Mise en œuvre d'une auto surveillance entre le 14 juillet et le 30 août sur le paramètre cyanobactéries, affichage du classement au droit de la plage et des recommandations sanitaires associées
- Réflexion sur la pérennité de la zone de baignade
- Contrôle des raccordements des eaux usées vers les eaux pluviales

Pour le risque bactériologique

- Démarche de mise en conformité des assainissements non collectifs
- Contrôle des raccordements des eaux usées vers les eaux pluviales

## ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRE PERMETANT LE CHOIX DU TYPE DE PROFIL DE VULNERABILITE

| QUESTIONS                                             |                                                                                                                                                                                             | REPONSES                                    |                                                                                                             |                                              |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1.1                                                   | Sur quel type d'hydrosystème la baignade est-elle implantée                                                                                                                                 | <input type="radio"/> Cours d'eau           | <input checked="" type="radio"/> Plan d'eau                                                                 | <input type="radio"/> Gravière               |
| 2.1                                                   | Quelle est l'évolution du classement des eaux de baignade pendant les 4 dernières années ?                                                                                                  | <input checked="" type="radio"/> Baisse     | <input type="radio"/> Maintien                                                                              | <input type="radio"/> Amélioration           |
| 2.2                                                   | Avez-vous procédé à des fermetures de plage temporaires pour cause de pollution dans les 4 dernières années ?                                                                               | <input checked="" type="radio"/> Oui        | <input type="radio"/> Non                                                                                   |                                              |
| 2.3                                                   | Avez-vous des problèmes (mesure >1800 E.Coli/100mL ou >660 EI/100mL au moins une fois par saison balnéaire) de pollution bactériologique des eaux de baignade (accidentels ou récurrents) ? | <input type="radio"/> Oui                   | <input checked="" type="radio"/> Non                                                                        |                                              |
| 2.4                                                   | Y a-t-il des rejets de station d'épuration ou d'autres rejets permanents importants à moins de 10km en amont de la zone de baignade (située en cours d'eau) ?                               | <input type="radio"/> Oui                   | <input type="radio"/> Non                                                                                   |                                              |
| 2.4b                                                  | Y a-t-il des rejets de station d'épuration ou d'autres rejets permanents importants à moins de 1km en amont de la zone de baignade (située en plan d'eau ou gravière) ?                     | <input type="radio"/> Oui                   | <input checked="" type="radio"/> Non                                                                        |                                              |
| 2.5                                                   | Y a-t-il des exutoires pluviaux en dehors de la plage dans une limite de 5km de distance en amont de la zone de baignade (située en cours d'eau) ?                                          | <input type="radio"/> Oui                   | <input type="radio"/> Non                                                                                   |                                              |
| 2.5b                                                  | Y a-t-il des exutoires pluviaux en dehors de la plage dans une limite de 500m de distance (plan d'eau et gravière) ?                                                                        | <input type="radio"/> Oui                   | <input checked="" type="radio"/> Non                                                                        |                                              |
| 3.1                                                   | Y a-t'il formation d'écumes à la surface de l'eau, non constituées de macro-déchets ni d'hydrocarbures ?                                                                                    | <input type="radio"/> Oui                   | <input checked="" type="radio"/> Non                                                                        |                                              |
| 3.2                                                   | Quelles sont les teneurs en nitrates en mgNO3/l au mois d'Août ?                                                                                                                            | <input checked="" type="radio"/> Inconnue * | valeur =                                                                                                    | /                                            |
| 3.3                                                   | Quelles sont les teneurs en orthophosphates en mg.PO4/l au mois d'Août ?                                                                                                                    | <input checked="" type="radio"/> Inconnue * | valeur =                                                                                                    | /                                            |
| 3.4                                                   | Quelles sont les teneurs en ammonium en mg NH4/l au mois d'Août ?                                                                                                                           | <input checked="" type="radio"/> Inconnue * | valeur =                                                                                                    | /                                            |
| 3.5                                                   | Quelles sont les teneurs en Ptot en mg P/l au mois d'Août ?                                                                                                                                 | <input checked="" type="radio"/> Inconnue * | valeur =                                                                                                    | /                                            |
| 3.6                                                   | Le pourcentage de saturation en oxygène dissous est-il supérieur à 120 % lors d'une journée estivale ensoleillée ?                                                                          | <input type="radio"/> Oui                   | <input type="radio"/> Non                                                                                   | <input checked="" type="radio"/> Ne sais pas |
| 3.7                                                   | Y a-t'il beaucoup de macroalgues dans cet hydrosystème ?                                                                                                                                    | <input type="radio"/> Oui                   | <input checked="" type="radio"/> Non                                                                        |                                              |
| 3.8                                                   | La profondeur moyenne de l'hydrosystème en été est elle supérieure à 3m ?                                                                                                                   | <input type="radio"/> Oui                   | <input checked="" type="radio"/> Non                                                                        |                                              |
| 3.9                                                   | La transparence estivale de l'eau (Secchi) est elle inférieure à celle constatée en hiver ?                                                                                                 | <input type="radio"/> Oui                   | <input type="radio"/> Non                                                                                   | <input checked="" type="radio"/> Ne sais pas |
| 3.10                                                  | Cette transparence est elle occasionnellement inférieure à 1m en été ?                                                                                                                      | <input checked="" type="radio"/> Oui        | <input type="radio"/> Non                                                                                   |                                              |
| 3.11                                                  | Y a-t'il des épisodes de mortalité piscicoles occasionnels en été ?                                                                                                                         | <input type="radio"/> Oui                   | <input checked="" type="radio"/> Non                                                                        |                                              |
| 3.12                                                  | La température estivale est elle occasionnellement supérieure à 23°C en surface de l'eau par beau temps ?                                                                                   | <input checked="" type="radio"/> Oui        | <input type="radio"/> Non                                                                                   |                                              |
| 3.13                                                  | La profondeur moyenne de l'hydrosystème en été est elle supérieure à 5m ?                                                                                                                   | <input type="radio"/> Oui                   | <input checked="" type="radio"/> Non                                                                        |                                              |
| 4.1                                                   | Y a-t'il des pathologies particulières chez les baigneurs (dermatoses, diarrhées...) ?                                                                                                      | <input type="radio"/> Oui                   | <input checked="" type="radio"/> Non                                                                        | <input type="radio"/> Ne sais pas            |
| 4.2                                                   | Les animaux domestiques sont ils autorisés sur la plage ?                                                                                                                                   | <input type="radio"/> Oui                   | <input checked="" type="radio"/> Non                                                                        |                                              |
| 4.3                                                   | Y a-t'il présence d'élevage(s) sur le bassin versant amont immédiat de la baignade ?                                                                                                        | <input type="radio"/> Oui                   | <input type="radio"/> Non                                                                                   | <input checked="" type="radio"/> Ne sais pas |
| 4.4                                                   | Y a-t'il présence de rongeurs vivants à proximité des berges (aux abords de la baignade) ?                                                                                                  | <input type="radio"/> Oui                   | <input checked="" type="radio"/> Non                                                                        | <input type="radio"/> Ne sais pas            |
| 4.5                                                   | Y a-t'il une ou plusieurs colonies d'oiseaux aquatiques (canards, cygnes...) installées durablement sur l'hydrosystème à moins de 10km en amont (rivières) ?                                | <input type="radio"/> Oui                   | <input type="radio"/> Non                                                                                   | <input type="radio"/> Ne sais pas            |
| 4.5b                                                  | Y a-t'il une ou plusieurs colonies d'oiseaux aquatiques (canards, cygnes...) installées durablement sur l'hydrosystème à moins d'un km de la baignade (lacs et gravières) ?                 | <input checked="" type="radio"/> Oui        | <input type="radio"/> Non                                                                                   | <input type="radio"/> Ne sais pas            |
| 4.6                                                   | Y a-t'il présence de pisciculture(s) sur l'hydrosystème à moins de 10km en amont (rivières) ?                                                                                               | <input type="radio"/> Oui                   | <input type="radio"/> Non                                                                                   | <input type="radio"/> Ne sais pas            |
| 4.6b                                                  | Y a-t'il présence de pisciculture(s) sur l'hydrosystème à moins d'un km de la baignade (lacs et gravières) ?                                                                                | <input type="radio"/> Oui                   | <input checked="" type="radio"/> Non                                                                        | <input type="radio"/> Ne sais pas            |
| 5.1                                                   | Y a-t'il des pathologies particulières chez les baigneurs (problèmes ORL, gastro-intestinaux...) ?                                                                                          | <input type="radio"/> Oui                   | <input checked="" type="radio"/> Non                                                                        | <input type="radio"/> Ne sais pas            |
| 5.2                                                   | Est ce que la baignade est en été en ...                                                                                                                                                    | <input type="radio"/> Eau courante          | <input type="radio"/> Eau stagnante                                                                         |                                              |
| 5.3                                                   | Quelle est la largeur du cours d'eau au droit de la baignade (en m) ?                                                                                                                       | <input checked="" type="radio"/> Inconnue * | valeur =                                                                                                    | /                                            |
| 5.4                                                   | Quel est le QMNA5 (en m3/s) ?                                                                                                                                                               | <input checked="" type="radio"/> Inconnue * | valeur =                                                                                                    | /                                            |
| 5.5                                                   | Quelle est la profondeur moyenne du cours d'eau (en m) ?                                                                                                                                    | <input checked="" type="radio"/> Inconnue * | valeur =                                                                                                    | /                                            |
| 5.6                                                   | Quelle est la longueur totale de la partie baignade contrôlée (mètres) ?                                                                                                                    | <input checked="" type="radio"/> Inconnue * | valeur =                                                                                                    | 200                                          |
| 5.7                                                   | Quelle le nombre maximal de baigneurs sur la baignade ?                                                                                                                                     | <input checked="" type="radio"/> Inconnue * | valeur =                                                                                                    | 200                                          |
| 5.8                                                   | Quelle est la distance du bord de la plage (en mètres) à laquelle les baigneurs n'ont plus pied ?                                                                                           | <input checked="" type="radio"/> Inconnue * | valeur =                                                                                                    | 40                                           |
| Type d'hydrosystème :                                 |                                                                                                                                                                                             | Plan d'eau                                  |                                                                                                             |                                              |
| Risque bactériologique :                              |                                                                                                                                                                                             | Risque sans rejet distant                   |                                                                                                             |                                              |
| Risque de prolifération de cyanobactéries :           |                                                                                                                                                                                             | Risque potentiel                            |                                                                                                             |                                              |
| Risque de contamination des humains par les animaux : |                                                                                                                                                                                             | Risque potentiel                            |                                                                                                             |                                              |
| Risque de contamination interhumaine :                |                                                                                                                                                                                             | Pas de risque                               |                                                                                                             |                                              |
| CAHIER DES CHARGES :                                  |                                                                                                                                                                                             | Cahier de type 2                            |                                                                                                             |                                              |
| Nminéral / Pminéral =                                 |                                                                                                                                                                                             | /                                           | rappel risque si < 7                                                                                        |                                              |
| Ptot (mg/L) =                                         |                                                                                                                                                                                             | /                                           | rappel risque si > 0.020 mg/L                                                                               |                                              |
| Volume de baignade (m3) =                             |                                                                                                                                                                                             | 8000                                        | (profondeur moyenne de baignade =1m)                                                                        |                                              |
| Surface de baignade (m²) =                            |                                                                                                                                                                                             | 8000                                        |                                                                                                             |                                              |
| Nombre de baigneurs maximal sur la plage =            |                                                                                                                                                                                             | 200                                         |                                                                                                             |                                              |
| Quota de volume par baigneur (m3/baigneur) =          |                                                                                                                                                                                             | 40.00                                       | rappel risque si < à 10, 15 ou 20 m3/baigneur suivant la surface de baignade en m² (<1500, 1500-5000 >5000) |                                              |
| Temps de renouvellement des eaux (h) =                |                                                                                                                                                                                             | /                                           | rappel risque si > 12h et quota insuffisant                                                                 |                                              |

## ANNEXE 2 : RESULTATS DES ANALYSES DE QUALITE DES EAUX DE BAINADES (SUIVI ARS)

| DATE       | HEURE | Escherichia Coli (/100 ml) | Entérocoques (/100 ml) | Chlorophyll e a ( µg/l) | Nbre de cyanobactéries par ml | Autres algues par ml |
|------------|-------|----------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| 08/07/2002 | 14h00 | 15                         | <15                    |                         |                               |                      |
| 30/07/2002 | 10h50 | 559                        | 144                    |                         |                               |                      |
| 13/08/2002 | 12h45 | 15                         | 77                     |                         |                               |                      |
| 22/08/2002 | 13h00 | 15                         | <15                    |                         |                               |                      |
| 16/06/2003 | 11h30 | 30                         | <15                    |                         |                               |                      |
| 07/07/2003 | 14h30 | <15                        | <15                    |                         |                               |                      |
| 21/07/2003 | 10h15 | 30                         | 15                     |                         |                               |                      |
| 31/07/2003 | 11h15 | 15                         | <15                    |                         |                               |                      |
| 18/08/2003 | 12h15 | <15                        | <15                    |                         |                               |                      |
| 14/06/2004 | 14h45 | 30                         | 30                     |                         |                               |                      |
| 06/07/2004 | 11h15 | <15                        | 46                     |                         |                               |                      |
| 20/07/2004 | 10h38 | <15                        | <15                    |                         |                               |                      |
| 04/08/2004 | 12h30 | <15                        | <15                    |                         |                               |                      |
| 17/08/2004 | 12h00 | 15                         | 30                     |                         |                               |                      |
| 21/06/2005 | 14h10 | <15                        | <15                    |                         |                               |                      |
| 07/07/2005 | 14h10 | 46                         | <15                    |                         |                               |                      |
| 27/07/2005 | 13h40 | 61                         | <15                    |                         |                               |                      |
| 08/08/2005 | 11h30 | 30                         | 46                     |                         |                               |                      |
| 23/08/2005 | 13h50 | 15                         | 312                    |                         |                               |                      |
| 15/06/2006 | 12h30 | 30                         | 15                     |                         |                               |                      |
| 04/07/2006 | 14h20 | <15                        | 15                     |                         |                               |                      |
| 18/07/2006 | 15h01 | 15                         | <15                    |                         |                               |                      |
| 01/08/2006 | 10h15 | 80                         | 15                     |                         |                               |                      |
| 22/08/2006 | 12h30 | 30                         | <15                    |                         |                               |                      |
| 12/06/2007 | 12:45 | 30                         | <15                    |                         |                               |                      |
| 25/06/2007 | 10:35 | 15                         | 30                     |                         |                               |                      |
| 09/07/2007 | 12:00 | 46                         | 30                     |                         |                               |                      |
| 24/07/2007 | 08:40 | 77                         | 46                     |                         |                               |                      |
| 07/08/2007 | 10:40 | 15                         | 30                     |                         |                               |                      |
| 21/08/2007 | 11:10 | 46                         | 45                     |                         |                               |                      |
| 11/06/2008 | 11:25 | 15                         | <15                    |                         |                               |                      |
| 09/07/2008 | 10:10 | 46                         | <15                    | 63.4                    | 69621                         | 25067                |
| 23/07/2008 | 10:35 | 77                         | <15                    | 50.4                    | 12974                         | 31622                |
| 06/08/2008 | 09:55 | <15                        | <15                    | 58.4                    | 67250                         | 35201                |
| 20/08/2008 | 11:10 | 94                         | 15                     | 46.8                    | 9600                          | 24080                |
| 09/06/2009 | 10:00 | 287                        | 312                    |                         |                               |                      |
| 13/07/2009 | 10:05 | 30                         | 110                    | 34                      | 6000                          | 20229                |
| 27/07/2009 | 09:15 | 61                         | 46                     | 94                      | 62740                         | 60700                |
| 10/08/2009 | 11:40 | 30                         | 930                    | 86                      | 31072                         | 74080                |
| 24/08/2009 | 10:10 | 61                         | <15                    | 75                      | 15927                         | 59488                |
| 15/06/2010 | 08:15 | 15                         | <15                    |                         |                               |                      |
| 08/07/2010 | 09:15 | 77                         | <15                    |                         |                               |                      |
| 26/07/2010 | 11:20 | <15                        | 15                     | 65                      | 157333                        | 37733                |
| 03/08/2010 | 12:15 | 61                         | 15                     | 72                      | 189623                        | 31467                |
| 09/08/2010 | 09:05 | 46                         | <15                    | 16                      | 60945                         | 14656                |
| 16/08/2010 |       |                            |                        | 18                      | 35164                         | 11418                |
| 23/08/2010 | 09:30 | 15                         | 160                    | 22                      | 20152                         | 9340                 |

## **ANNEXE 3 : DEFINITION DES SEUILS POUR LES DIFFERENTS RESEAUX DE MESURES DE QUALITE**

## Réseau eaux de baignades (ARS)

### Evaluation de la qualité des eaux de baignade en domaine littoral, directive 1975

| Qualité |                      | Paramètres bactériologiques                                                    |
|---------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| A       | Bonne                | 80 % de résultats en coliformes totaux et Escherichia Coli < valeur guide      |
|         |                      | 95 % de résultats en coliformes totaux et Escherichia Coli < valeur impérative |
|         |                      | 90 % de résultats en entérocoques > valeur guide                               |
| B       | Moyenne              | 95 % de résultats en coliformes totaux et Escherichia Coli < valeur impérative |
| C       | Momentanément pollué | 5 % < de fréquence de dépassement de la valeur impérative < 33 %               |
| D       | Mauvaise             | fréquence de dépassement de la valeur impérative > 33 %                        |

### Evaluation de la qualité des eaux de baignade en domaine littoral, directive 2006/7/CE

| Paramètres bactériologiques |                    |               |                    |                      |
|-----------------------------|--------------------|---------------|--------------------|----------------------|
| Eaux douce                  | Excellente Qualité | Bonne Qualité | Qualité suffisante | Qualité insuffisante |
| E. Coli                     | 500 (*)            | 1000 (*)      | 900 (**)           | > 900 (**)           |
| Entérocoques intestinaux    | 200 (*)            | 400 (*)       | 330 (**)           | > 330 (**)           |

(\*) Evaluation au 95e percentile

(\*\*) Evaluation au 90e percentile

**- Cyanobactéries -**

**La gestion du risque sanitaire : existence de seuils d'alerte**

| Nombre de cyanobactéries par ml et niveau atteint                                                                                                           | Recommandations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Nombre de cyanos &lt; à 20 000 cellules par ml</p> <p><b>Qualité de l'eau satisfaisante</b></p>                                                          | <p>Pas de recommandations particulières</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>20 000 &lt; Nombre de cyanos ≤ 100 000 cellules par ml</p> <p><b>Niveau 1</b></p>                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Eviter d'ingérer de l'eau</li> <li>▶ Prendre une douche soignée après la baignade ou l'activité nautique</li> <li>▶ Nettoyer le matériel et les équipements de loisirs nautiques après usage</li> <li>▶ En cas d'apparition de troubles de santé, consulter un médecin</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>Nombre de cyanos &gt; 100 000 cellules par ml et<br/>teneur en toxines (éq. microcystine LR) ≤ à 25 µg/l.</p> <p><b>Niveau 2a</b></p>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ne pas se baigner ou pratiquer des activités de loisirs nautiques dans les zones de dépôts d'algues ou d'écumes</li> <li>▶ Eviter d'ingérer de l'eau</li> <li>▶ Prendre une douche soignée après la baignade ou l'activité nautique</li> <li>▶ Nettoyer le matériel et les équipements de loisirs nautiques après usage</li> <li>▶ En cas d'apparition de troubles de santé, consulter un médecin</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>Nbr de cyanos &gt; 100 000 cellules par ml et<br/>teneur en toxines (éq. microcystine LR) &gt; à 25 µg/l.</p> <p><b>Niveau 2b</b></p>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ La baignade est interdite</li> <li>▶ La pratique d'activités nautiques tolérées (consulter la fiche jointe sur les restrictions d'usages) nécessite de : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ne pas pratiquer dans les zones de dépôts d'algues ou d'écumes</li> <li>✓ Eviter un contact prolongé avec l'eau</li> <li>✓ Eviter d'ingérer de l'eau et de respirer des aérosols de l'eau</li> <li>✓ Prendre une douche soignée après l'activité nautique</li> <li>✓ Nettoyer le matériel et les équipements de loisirs nautiques après usage</li> </ul> </li> <li>▶ En cas d'immersion accidentelle, se rincer soigneusement sous une douche</li> <li>▶ En cas d'apparition de troubles de santé, consulter un médecin</li> </ul> |
| <p>Nombre de cyanos &gt; 100 000 cellules par ml et/ou<br/>forte coloration de l'eau<br/>+ dépôt ou mousse à la surface de l'eau</p> <p><b>Niveau 3</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ La baignade est interdite</li> <li>▶ Toutes les activités nautiques sont interdites</li> <li>▶ En cas d'immersion accidentelle, se rincer abondamment sous une douche <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ en cas d'apparition de troubles de santé, consulter un médecin</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## **ANNEXE 4 : APPROCHE EXPLICATIVE DE L'ESTIMATION DES APPORTS EN NUTRIMENTS DU BASSIN VERSANT**

## VIII. QUANTIFICATION DES APPORTS BACTERIOLOGIQUES

### ***Part liée à l'agriculture (source Kay et coll. 2008)***

Pour des bassins versants ruraux dont plus de 75% de l'occupation du sol est dédié aux cultures ou aux pâturages, le flux de coliformes pour une pluie moyenne à forte est de  $1.2.10^{11}$  UFC / km<sup>2</sup>/h.

### ***Part liée au ruissellement pluvial (source Cevra)***

Pour des bassins versants urbains, le flux de coliformes pour une pluie moyenne à forte est de  $6.39.10^9$ UFC / km<sup>2</sup>/h.

### ***Part liée à l'ANC***

L'abattement bactériologique des ANC est le suivant :

- 70% pour une installation conforme
- 60 % pour une installation conforme avec réserve
- 40% pour une installation non conforme

Chaque installation comptabilise l'équivalent de 2.1 Equivalent habitant. 1 EH =  $2.1.10^9$ UFC./jour

## IX. QUANTIFICATION DES APPORTS EN AZOTE ET EN PHOSPHORE

### IX.1. QUANTIFICATION DES APPORTS POTENTIELS EN NUTRIMENTS DE LA FILIERE AGRICOLE

#### IX.1.1. ESTIMATION DE LA PRODUCTION EN PHOSPHORE ET AZOTE PAR LA FILIERE ELEVAGE SUR LES COMMUNES DU BASSIN VERSANT

On estime l'effectif de bovins selon les statistiques agricoles de chaque commune ainsi que leur équivalent en UGB (UNITE GROS BETAILS = 1UGB =1 Vache = 10 Veaux) :

| Effectifs                                     | Verruyes                |            |
|-----------------------------------------------|-------------------------|------------|
| Vaches allaitantes                            | 50                      |            |
| Vaches laitières                              | 100                     |            |
| Autres bovins (génisses de renouvellement...) | 130                     |            |
| <b>Total bovins</b>                           | <b>280</b>              |            |
| <b>Total chèvres et moutons</b>               | <b>0</b>                |            |
|                                               |                         |            |
| UGB                                           | Equivalent UGB par tête | Verruyes   |
| Vaches allaitantes                            | 0.7                     | 35         |
| Vaches laitières                              | 1                       | 74         |
| Autres bovins (génisses de renouvellement...) | 0.45                    | 58.5       |
| Chèvres et moutons                            | 0.2                     | 0          |
| <b>Total UGB</b>                              |                         | <b>168</b> |

Tableau 10 : Cheptels producteurs d'effluents sur le bassin versant et équivalents UGB

Selon la valeur normée de quantité en phosphore par UGB lisier, c'est à dire production d'effluents sans ajout de paille permettant une prise en compte globale des apports sans distinction des apports directs à la parcelle des productions maîtrisables en stabulation et épandues par la suite.

La valeur d'azote produite par UGB définie dans le Système d'information sur l'eau du Bassin Rhône Méditerranée Corse est 73kg/UGB/an.

|                                           | Verruyes     |
|-------------------------------------------|--------------|
| <b>Total UGB</b>                          | 168          |
| <b>Qté P2O5 lisier (kg/UGB/an)</b>        | 36           |
| <b>Facteur conversion P2O5 en P total</b> | 0.44         |
| <b>Qté P tot (kg/an)</b>                  | <b>2661</b>  |
| <b>Qté N (kg/UGB/an)</b>                  | 73           |
| <b>Qté N tot (kg/an)</b>                  | <b>12264</b> |

Tableau 12 : Evaluation des quantités annuelles de phosphore et d'azote produites par l'activité agricole d'élevage selon les valeurs UGB sur les deux communes du bassin versant

**On peut donc retenir la valeur de 2.6 tonnes de phosphore et 12.2 tonnes d'azote pour l'ensemble des activités d'élevage comme production brute.**

#### **IX.1.2. ESTIMATION DE LA PRODUCTION EN PHOSPHORE ET AZOTE PAR LES APPORTS EN ENGRAIS CHIMIQUES**

Ces données doivent être complétées par l'évaluation de la masse de phosphore apportée par les engrais chimiques.

Selon le tableau suivant, on évalue les apports d'engrais chimiques.

**Tableau 13 : Données sur la fertilisation chimique en France issues de "Fertilizer Use by Crop produced de the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), the International Fertilizer Industry Association (IFA), the International Fertilizer Development Centre (IFDC), the Phosphate and Potash Institute (PPI) and the International Potash Institute (IPI)**

| France                                        |              |                 |                               |                  |                     |                               |                  |        |
|-----------------------------------------------|--------------|-----------------|-------------------------------|------------------|---------------------|-------------------------------|------------------|--------|
| Commodity (EFMA-IFA)                          | Area (000Ha) | N               | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | N                   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | Total  |
| Year 1999/2000                                |              | Average (Kg/Ha) |                               |                  | Consumption (000Mt) |                               |                  |        |
| Barley                                        | 1546.0       | 120.0           | 48.0                          | 25.0             | 186.0               | 74.0                          | 39.0             | 299.0  |
| Fodder (legumes)                              | 448.0        |                 | 50.0                          | 75.0             |                     | 22.0                          | 34.0             | 56.0   |
| Fodder (other)                                | 50.0         | 52.0            | 27.0                          | 30.0             | 3.0                 | 1.0                           | 2.0              | 6.0    |
| Grain maize (including CCM)                   | 1808.0       | 170.0           | 59.0                          | 36.0             | 307.0               | 107.0                         | 65.0             | 479.0  |
| Grassland, fertilized                         | 10270.0      | 68.0            | 25.0                          | 48.0             | 698.0               | 257.0                         | 493.0            | 1448.0 |
| Maize, silage                                 | 1403.0       | 46.0            | 22.0                          | 30.0             | 65.0                | 31.0                          | 42.0             | 138.0  |
| Oilseed rape                                  | 1050.0       | 155.0           | 45.0                          | 80.0             | 163.0               | 47.0                          | 84.0             | 294.0  |
| Permanent Crops (fruits, vineyard)            | 300.0        | 50.0            | 20.0                          | 40.0             | 15.0                | 6.0                           | 12.0             | 33.0   |
| Potato                                        | 1130.0       | 35.0            | 30.0                          | 40.0             | 40.0                | 34.0                          | 45.0             | 119.0  |
| Pulses (pea, beans)                           | 150.0        | 150.0           | 85.0                          | 180.0            | 23.0                | 13.0                          | 27.0             | 63.0   |
| Rye, oat, rice                                | 481.0        |                 | 40.0                          | 80.0             |                     | 19.0                          | 38.0             | 57.0   |
| Set-aside, industrial crops                   | 460.0        | 110.0           | 48.0                          | 35.0             | 22.0                | 16.0                          | 89.0             | 127.0  |
| Sugar beet                                    | 190.0        | 145.0           | 38.0                          | 35.0             | 28.0                | 7.0                           | 7.0              | 42.0   |
| Sunflower, soya, linseed                      | 426.0        | 130.0           | 80.0                          | 180.0            | 55.0                | 34.0                          | 77.0             | 166.0  |
| Vegetables                                    | 1100.0       | 45.0            | 40.0                          | 80.0             | 50.0                | 44.0                          | 88.0             | 182.0  |
| Wheat                                         | 320.0        | 80.0            | 80.0                          | 70.0             | 26.0                | 26.0                          | 22.0             | 74.0   |
| Other (including tobacco)                     | 5229.0       | 165.0           | 43.0                          | 24.0             | 863.0               | 225.0                         | 125.0            | 1213.0 |
| Total                                         | 26361.0      |                 |                               |                  | 2544.0              | 963.0                         | 1289.0           | 4796.0 |
| 1999/2000 Overall consumption estimate (EFMA) |              |                 |                               |                  | 2570.0              | 969.0                         | 1216.0           | 4755.0 |
| 1999 Overall consumption estimate (FAO)       |              |                 |                               |                  | 2571.0              | 966.0                         | 1216.0           | 4753.0 |

On prend comme base des valeurs basses de 22 kg/ha de phosphore et 46 kg/ha d'azote sur les terres labourables (prairies temporaires et autres cultures).

Cette hypothèse préalable ignore donc les apports éventuels sur les prairies permanentes qui peuvent exister. Pour nous très compliqué car MAE rotationnelle et donc jamais la même superficie et surtout apport kg/ha aussi va évoluer.

|                                                         | Verruyes |                                        |
|---------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------|
| Terres labourables sur la partie du bassin versant (ha) | 117      |                                        |
| Apports engrais chimiques (P2O5/ kg/ha)                 | 22       |                                        |
| Facteur de conversion P2O5 Ptot                         | 0,44     |                                        |
| Apports de phosphore sur le bassin versant (Kg/an)      | 1133     | Total bassin P versant (kg/an)<br>1133 |
| Apports engrais chimiques (N/ kg/ha)                    | 46       | Total bassin N versant (kg/an)         |
| Apports d'azote sur le bassin versant (Kg/an)           | 5382     | 5382                                   |

Tableau 14 : Evaluation de la quantité annuelle de phosphore apportée par les engrais

#### IX.1.3. ESTIMATION DES TRANSFERTS DE PHOSPHORE PRODUIT VERS LES EAUX DE SURFACE

Les flux exportés par ruissellement et érosion de ces masses produites supposées épandues sur le bassin versant sont évalués en appliquant les références bibliographiques suivantes :

- L'exportation par ruissellement des effluents animaux épandus en exploitation extensive varie de 3 à 6% pour le phosphore.
- Les engrais minéraux seraient exportés à hauteur de 1%.

| Apports de phosphore sur les sols                 | Coefficient de transferts (ruissellement) | Qté d'élément apporté (Kg/an) | Rejet vers eau de surface (kg/an) |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| Produits organiques issus des déjections animales | 3-6 %                                     | 2661                          | 79.83-159.66<br>moy 119.745       |
| Engrais minéraux                                  | 1%                                        | 1133                          | 11,33                             |

Tableau 15 : Evaluation du flux de phosphore, provenant de l'activité agricole, exporté sur le bassin versant

**Les apports de phosphore vers les eaux de surface sont estimés à 0.13 T par an.**

#### IX.1.4. ESTIMATION DES TRANSFERTS D'AZOTE PRODUIT VERS LES EAUX DE SURFACE

Les flux d'azote sont difficilement quantifiables et dépendent de la nature du sol, de son taux de saturation, des quantités épandues, ...

Le coefficient de ruissellement trouvé dans les références bibliographiques est une fourchette de 5 à 15 % d'exportation de l'azote.

| Coefficient de transferts (ruissellement) | Quantité d'élément apporté (kg/an) | Rejet vers eau de surface (kg/an) |
|-------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 5-15%                                     | 17646                              | 882-2647<br>moyenne: 1764         |

Tableau 16 : évaluation du flux de d'azote, provenant de l'activité agricole, exporté sur le bassin versant

**Les apports d'azote vers les eaux de surface sont estimés à 1.8 T par an.**

## IX.2. QUANTIFICATION DES REJETS DE L'ASSAINISSEMENT

### IX.2.1. . L'ASSAINISSEMENT INDIVIDUEL DE L'HABITAT DIFFUS

#### Production brute

Si on considère :

- Un taux d'occupation de 2,1 habitants par foyers ;
- Le nombre d'habitations avec rejets directs au fossé (par manque de données on a repris la totalité des maisons en anc dans le périmètre du bassin versant de l'étude), sur la voirie ou dans le milieu naturel recensé sur la commune dans l'approche descriptive ;
- La notion d'un équivalent-habitant :
  - Un équivalent-habitant correspond à la pollution moyenne que génère un individu tous les jours. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1992, la quantité de pollution journalière à prendre en compte pour 1 équivalent habitant est fixée à :
    - 90 g de M.E.S...;
    - 60 g de D.B.O.<sub>5</sub>;
    - 15 g de N.T.K.;
    - 4 g de P<sub>tot</sub> ;

Tableau 17 : Approche globale de la quantité annuelle de phosphore produite par les rejets domestiques sur le bassin versant.

| Hameau sur le bassin versant avec rejets directs | Nombre d'habitations recensées | Nombre d'habitants évalués | Evaluation des rejets en phosphore journaliers (g) | Evaluation des rejets en phosphore annuels (kg) |
|--------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Le Petit Beauchamp                               | 10                             | 23.2                       | 92.8                                               | 33.87                                           |
| La Petite Fuye                                   | 11                             | 25.52                      | 102.08                                             | 37.26                                           |
| La Grande Fuye                                   | 6                              | 13.92                      | 55.68                                              | 20.32                                           |
| <b>Sous-total</b>                                | <b>27</b>                      | <b>62.64</b>               | <b>250.56</b>                                      | <b>91</b>                                       |

Cette production brute est très certainement largement surestimée si l'on considère les habitats servant juste à entreposer le matériel agricole. En outre, les enquêtes de terrain laissent apparaître peu de rejets à ciel ouvert identifiés.

#### Flux de phosphore vers les eaux de surface

Considérant les facteurs d'abattement suivants pour déterminer les flux polluants vers les eaux de surface :

- 10 % de rejets à ciel ouvert vers les fossés ou à la parcelle les autres rejets dans le sol étant considérés comme non transférés vers les eaux de surface mais piégés dans le compartiment sol ;
- un abattement total par infiltration et piégeage dans le sol de ces rejets hors temps de pluie (considérant 121 jours de pluies sur 365 soit un facteur 0.3).

Ainsi les apports vers les eaux de surface peuvent être quantifiées comme égale à :

$$91 \times 0.1 \times 0.3 = 2.73 \text{ kg /}$$

**0.3 = fonction des données météo**

**A pondéré avec rejet direct au cours d'eau**

**Pas d'abattement de la matière sur phosphore**

#### **Flux d'azote vers les eaux de surface**

L'azote n'est pas piégé par le sol comme le phosphore on utilise les mêmes valeurs d'exportation vers les eaux de surfaces que pour l'azote d'origine agricole, c'est à dire 5 à 15 %.

| Nb habitants | Qté N produit par jour (kg) | Qté N produit par an (kg) | coefficient d'exportation | Apport d'azote dans les eaux de surface (kg/an) |
|--------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------|
| 62           | 0.93                        | 339                       | 5-15 %                    | 16.95-50.85<br><b>moy 34</b>                    |

#### **IX.2.2. L'ASSAINISSEMENT COLLECTIF DU RESEAU UNITAIRE DU BOURG DE VERRUYES**

La station est de capacité 366 eq.hab mais le nombre de maisons raccordées est d'environ 360.

La station de Verruyes se situe en aval immédiat du plan d'eau et donc elle n'est pas prise en compte pour la suite de l'étude.

#### **IX.2.3. LE RESEAU SEPARATIF DU BOURG DE VERRUYES**

Le réseau du bourg de Verruyes est dans sa totalité de type séparatif, il ne constitue donc pas théoriquement de rejets d'eaux usées vers les eaux de surfaces.

### IX.3. L'ACTIVITE DE PECHE

| APPELLATION                                   | SENSAS carpes | SENSAS gardons | SIRENE "spécial Concourt" |
|-----------------------------------------------|---------------|----------------|---------------------------|
| N.T.K. g / kg                                 | 21,5          | 21,5           | 19,8                      |
| Phosphore total g-P /kg                       | 4,53          | 4,53           | 5,37                      |
| P assimilable (méthode de JORET-HEBERT) g/ kg | 0,84          | 0,84           | 0,94                      |

**Tableau 18 : Caractérisation des produits d'amorçage**

On considère en surestimant l'activité mais dans un but de situer cette pratique dans un objectif actuel de développement d'un produit pêche orienté autour de la pratique de la pêche :

- environ une 5 pers/j de pêcheurs hors saison et 20 pers/j en juillet-août, soit 2790 pratiques de pêches ;
- une quantité d'amorces par pêcheur de l'ordre de 5 kg par journée de pratique

Selon ces modalités, on calcule les apports en phosphore et en azote :

|                  | NB de pratiques de pêches | Quantité d'amorce par pratique (kg) | Qté d'élément en g/kg d'amorce | Apport vers la retenue (kg/an) |
|------------------|---------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <b>Phosphore</b> | <b>2790</b>               | <b>5</b>                            | <b>5</b>                       | <b>69</b>                      |
| <b>Azote</b>     | <b>2790</b>               | <b>5</b>                            | <b>20.5</b>                    | <b>286</b>                     |

**Tableau 19 : Calcul des apports en phosphore et azote par les pratiques de pêches**

Selon cette approche, on ne considère que les intrants et non les exportations. En effet, une partie des amorces est mangée par les poissons et peut être exportée de la retenue suite aux activités de pêches hors pratiques « no-kill ». Cette approche ignore les produits composés à base de céréales.

Une étude allemande sur la pratique arrive à un chiffrage d'environ 1kg /an de phosphore brut par pêcheur de carpe.