



I01

LE LAC DE FALEMPRISE

***Actualisation  
du profil***

Société publique de gestion de l'eau

Agent traitant : HECQ B.

2015

En collaboration avec le Service public de Wallonie

Direction générale Opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement

# 1. Introduction

Dans le cadre de la mise en œuvre de la directive 2006/7/CE relative aux eaux de baignade, l'article 6 et son annexe III imposent aux états membres de réviser et d'actualiser les profils d'eaux de baignade selon une fréquence qui est directement liée à la qualité de la zone de baignade.

Selon ces impositions, 17 zones devaient faire l'objet d'une actualisation de leur profil courant 2015 dont celle du lac de Falemprise (I01).

Pour affiner l'identification des sources de contamination, faciliter le travail tout en limitant la réalisation d'inventaires de terrain et compléter les missions réalisées en 2011, 2013 et 2014 une campagne de prélèvements bactériologiques a été mise en place sur la zone amont du lac de Falemprise, au cours de l'été 2015, et ce, tant par temps sec que par temps de pluie.

En lien avec l'optimisation de la localisation des sources de contamination, les résultats de ces prélèvements serviront de base à l'identification des tronçons de cours d'eau et/ou des portions de plans d'eau sur lesquels on observe une augmentation substantielle des concentrations en bactéries fécales. Cette augmentation, qui s'explique par un apport de bactéries fécales, témoigne de l'existence d'une ou plusieurs source(s) de contamination qui contribue(nt) à la dégradation globale de la qualité de l'eau de baignade.

A terme, l'exploitation de ces résultats permettra d'identifier et de prioriser l'ensemble des actions à mettre en œuvre sur la zone de baignade (ou sa zone amont) en vue d'améliorer sa qualité sur le long terme ou du moins empêcher toute dégradation.

## 2. Description de la zone de baignade

La zone de baignade I01 se situe dans le sous-bassin hydrographique de la Sambre qui fait partie du District Hydrographique International de la Meuse (cf. figure n°1). Cette zone et sa zone amont<sup>1</sup> sont localisées à l'intérieur de la masse d'eau SA01L (Réservoir de Falemprise).

La zone de baignade du lac de Falemprise à Cerfontaine a été désignée officiellement comme zone de baignade le 29 juin 2006. Elle est située à une altitude de 215 mètres et une vue globale de la zone est présentée à la figure n°2 où l'on observe les caractéristiques suivantes :

- Longueur de la plage : 50 mètres ;
- Superficie du plan d'eau : 38,58 hectares ;
- Superficie de la zone de baignade : 20,38 ares ;
- Profondeur minimale : 0,2 mètre ;
- Profondeur maximale : 1,50 mètre.

La nature du fond est assez homogène et se caractérise par la présence d'une couverture de sédiments fins.



Du point de vue qualitatif, la zone de baignade du Lac de Falemprise ne présente aucun problème apparent. Seuls quelques problèmes ponctuels liés à la présence de cyanobactéries sont parfois relevés en saison estivale.

En 2011, aucune campagne de prélèvement n'avait été réalisée sur le lac de Falemprise. Par contre, les inventaires de terrain menés lors de la réalisation du premier profil ont permis de cibler plusieurs points de rejets d'eaux usées non traitées (Cerfontaine, Villers-deux-Eglise, Soumoy et Senzeilles) ainsi que plusieurs zones d'accès du bétail au cours d'eau.

**Figure 1: localisation précise de la zone de baignade I01 sur fond de plan IGN©. Source: SPW, DGARNE.**

<sup>1</sup> Partie du réseau hydrographique située à l'amont de la zone de baignade, définie dans le Code de l'Eau.

### **3. Identification des principales sources de contamination**

Pour affiner l'identification et trouver l'origine des sources potentielles de contamination dans la zone amont des zones de baignade qui présentent des problèmes de conformité récurrents, plusieurs démarches ont été initiées lors de la réalisation des premiers profils : analyse cartographique, contact des intercommunales, visites de terrain, mesures bactériologiques, etc.

Cependant, la réalisation de prélèvements d'échantillons d'eau en zone amont demeure la méthode la plus pertinente en vue de localiser les sources potentielles de contamination bactériologique des zones de baignade wallonnes afin de cibler au mieux les mesures correctrices à mettre en place (économies d'échelle – meilleur rapport coût-bénéfice).

A l'inverse des prélèvements hebdomadaires de monitoring de la qualité des eaux de baignade qui permettent de suivre l'évolution de la qualité bactériologique en fonction du moment de l'année, la réalisation de prélèvements à plusieurs endroits du cours d'eau et/ou du plan d'eau, permet d'obtenir un véritable profil de la qualité bactériologique d'une zone de baignade.

La réalisation de tels profils permet non seulement d'identifier les zones où la qualité se dégrade mais également d'observer la fonction "auto-épuratrice" de la rivière et/ou du plan d'eau.

Les résultats de ces campagnes obtenus en 2013 sur 16 zones de baignade ont confirmé l'intérêt et la pertinence d'une telle méthode dans le cadre de la localisation des sources de contamination mais également de l'identification de ces sources de contamination.

En ce qui concerne la zone de baignade I01 et sa zone d'influence amont, une campagne a été mise en place courant 2015. Cette dernière a été réalisée tant par temps de pluie que par temps sec et s'est intéressée tant aux concentrations en entérocoques qu'à celles en E. coli.

Les résultats de ces campagnes sont présentés aux figures n°2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9.

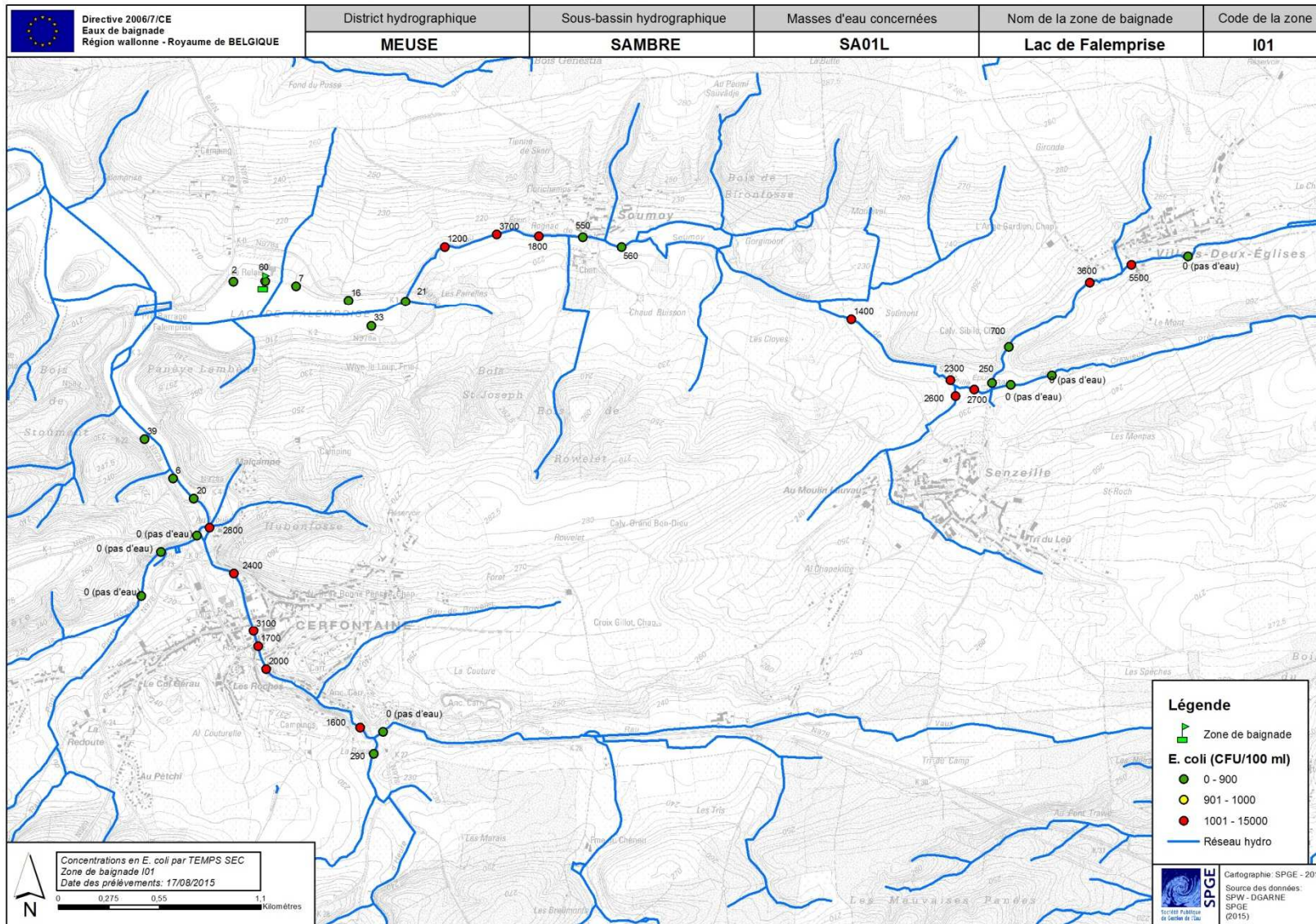


Figure 2: concentrations en E. coli (CFU/100ml) mesurées par temps sec le 17/08/15 à proximité de la zone de baignade

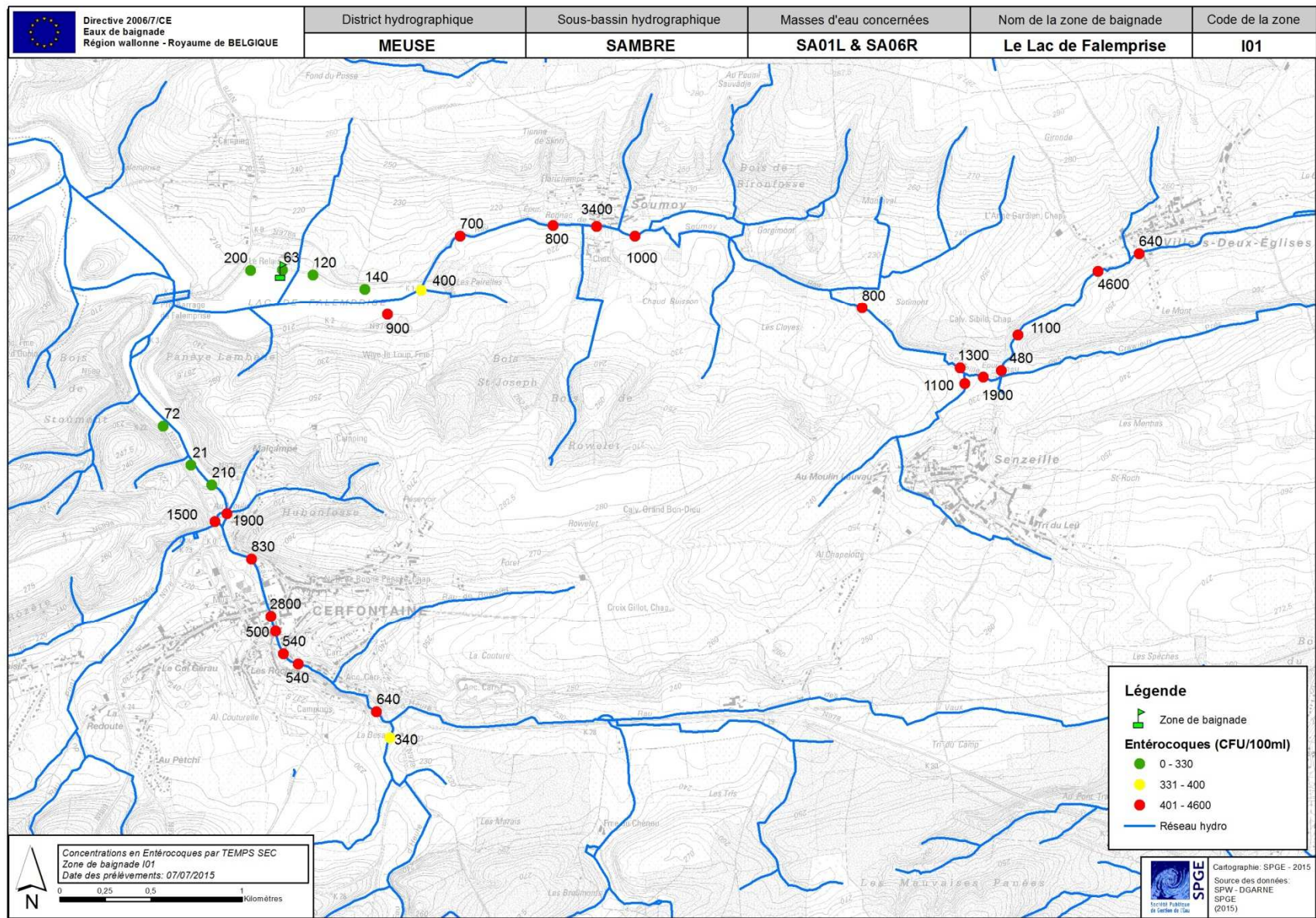


Figure 3: concentrations en Entérocoques intestinaux coli (CFU/100ml) mesurées par temps sec le 07/07/15 à proximité de la zone de baignade

### Évolution de la concentration en E. coli et en entérocoques par temps sec dans le ruisseau de Soumoy

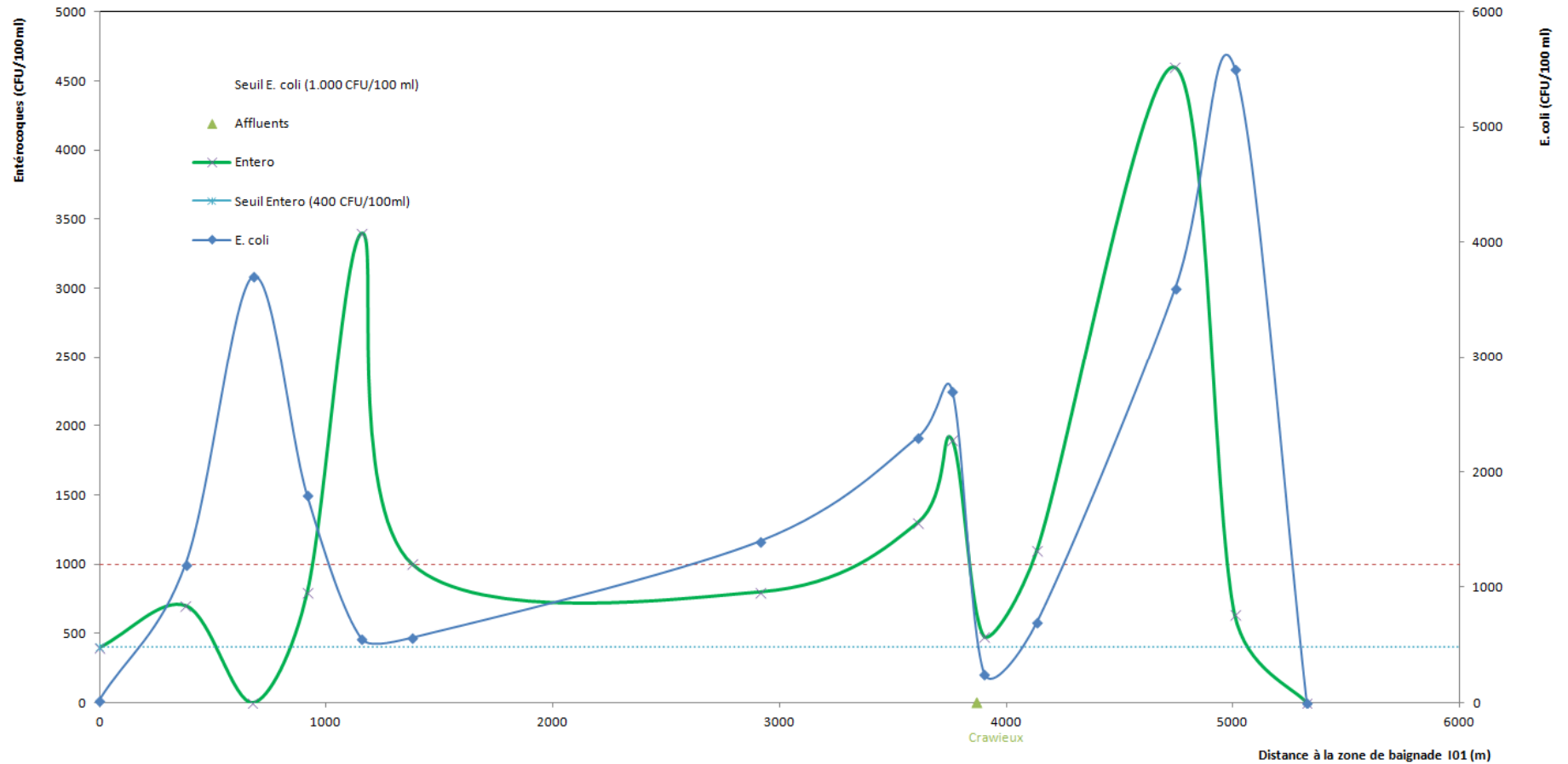
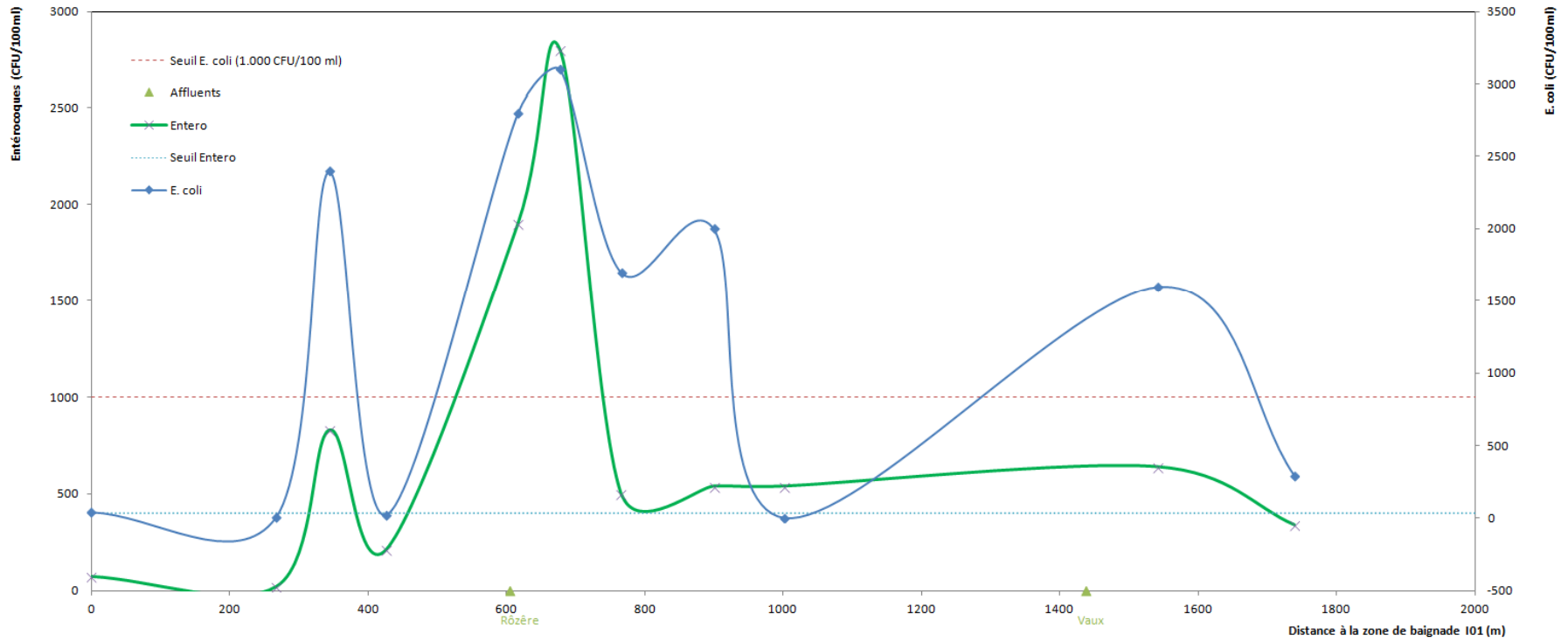


Figure 4: profils en long de l'évolution des concentrations en E. coli et entérocoques intestinaux, par temps sec, dans le ruisseau de Soumoy (prélèvements réalisés le 07/07/2015).

**Évolution de la concentration en E. coli et en entérocoques par temps sec dans l'Eau d'Heure**



**Figure 5: profils en long de l'évolution des concentrations en E. coli et entérocoques intestinaux, par temps sec, dans le ruisseau de l'Eau d'Heure (prélèvements réalisés le 07/07/2015).**

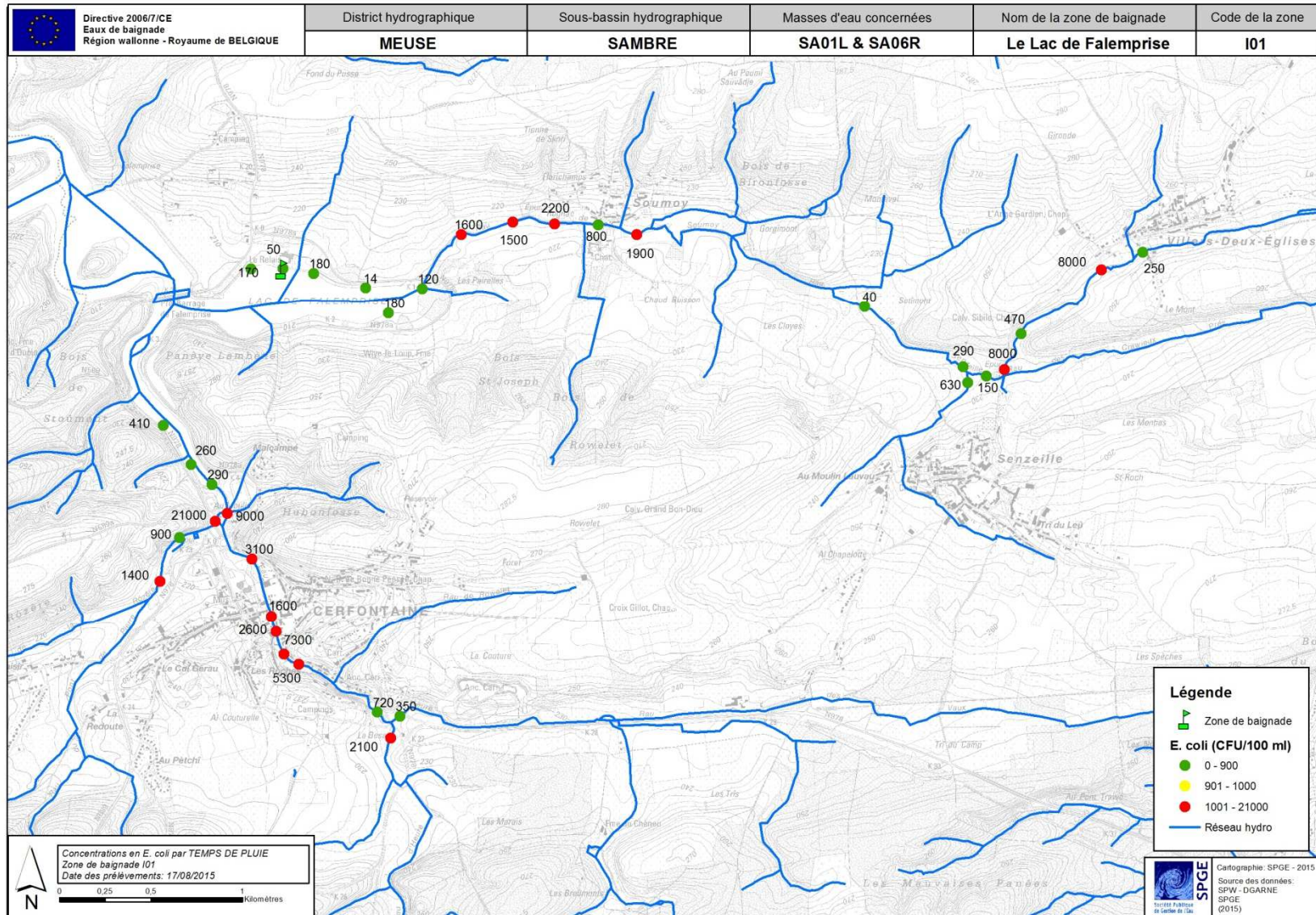



Figure 6: concentrations en E. coli (CFU/100ml) mesurées par temps de pluie le 17/08/15 à proximité de la zone de baignade.

 Directive 2006/7/CE Eaux de baignade	District hydrographique	Sous-bassin hydrographique	Masses d'eau concernées	Nom de la zone de baignade	Code de la zone
---	-------------------------	----------------------------	-------------------------	----------------------------	-----------------

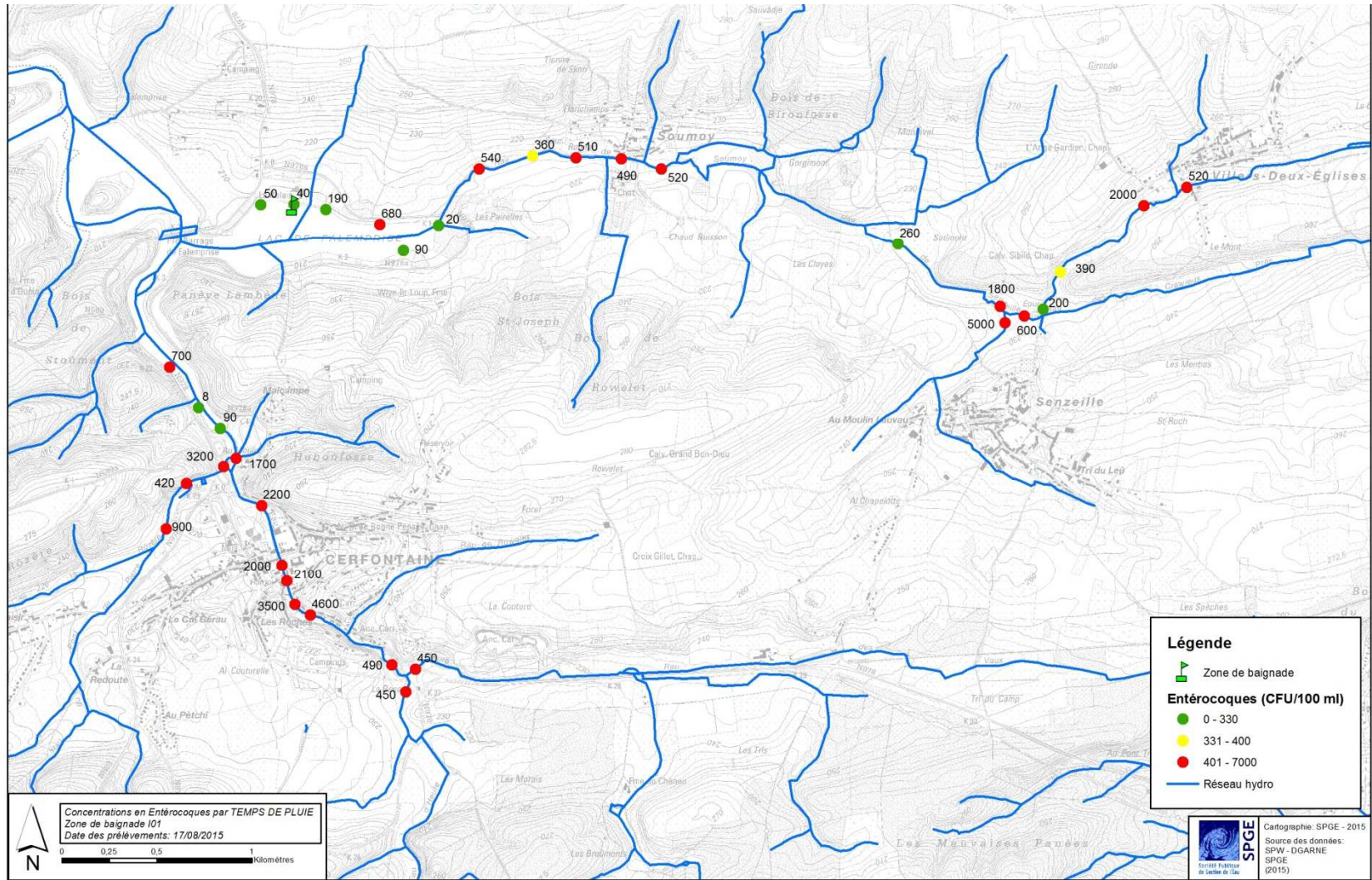


Figure 7: concentrations en Entérocoques intestinaux coli (CFU/100ml) mesurées par temps de pluie le 17/08/15 à proximité de la zone de baignade

### Évolution de la concentration en E. coli et en entérocoques par temps de pluie dans le ruisseau de Soumoy

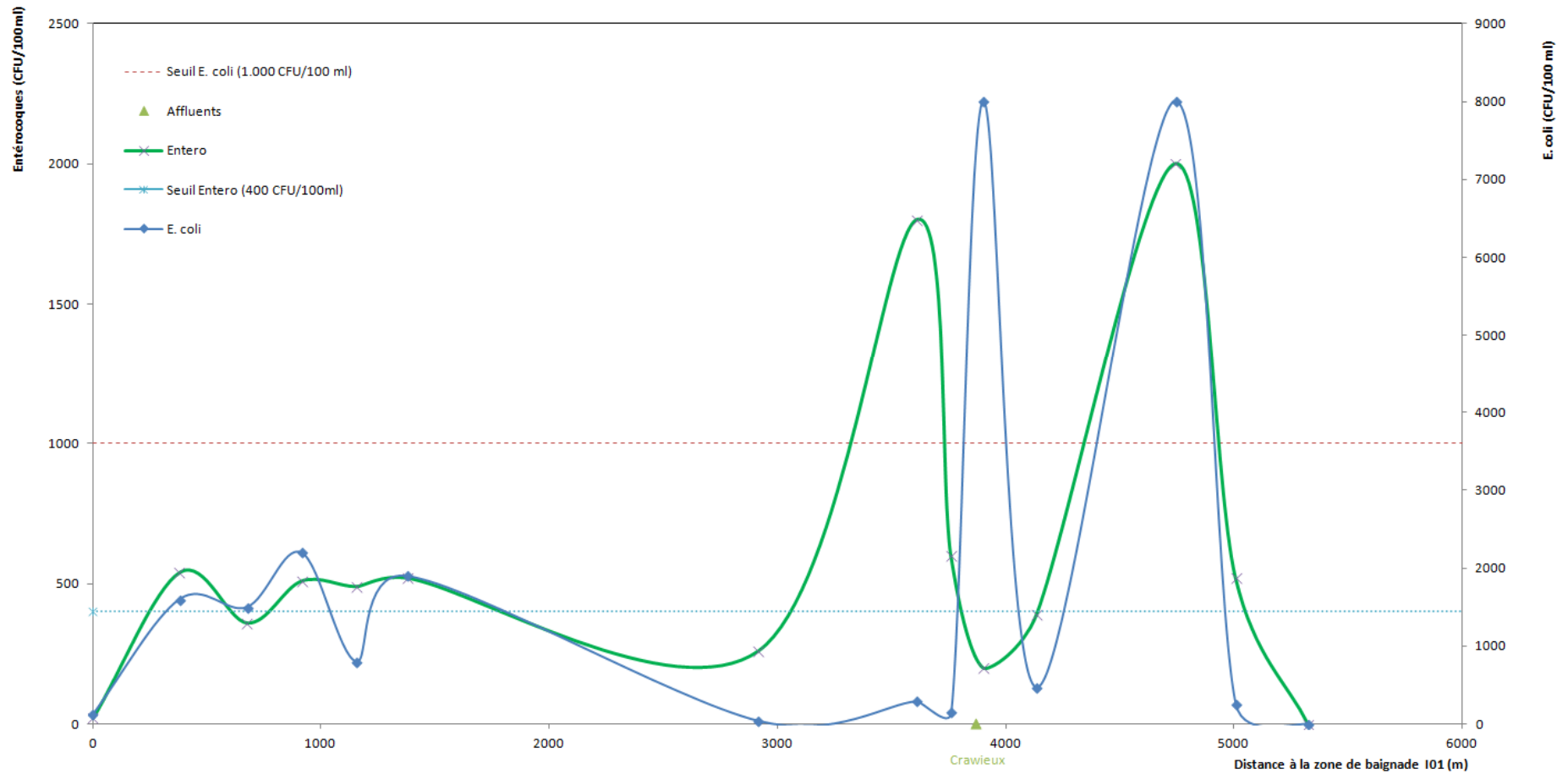
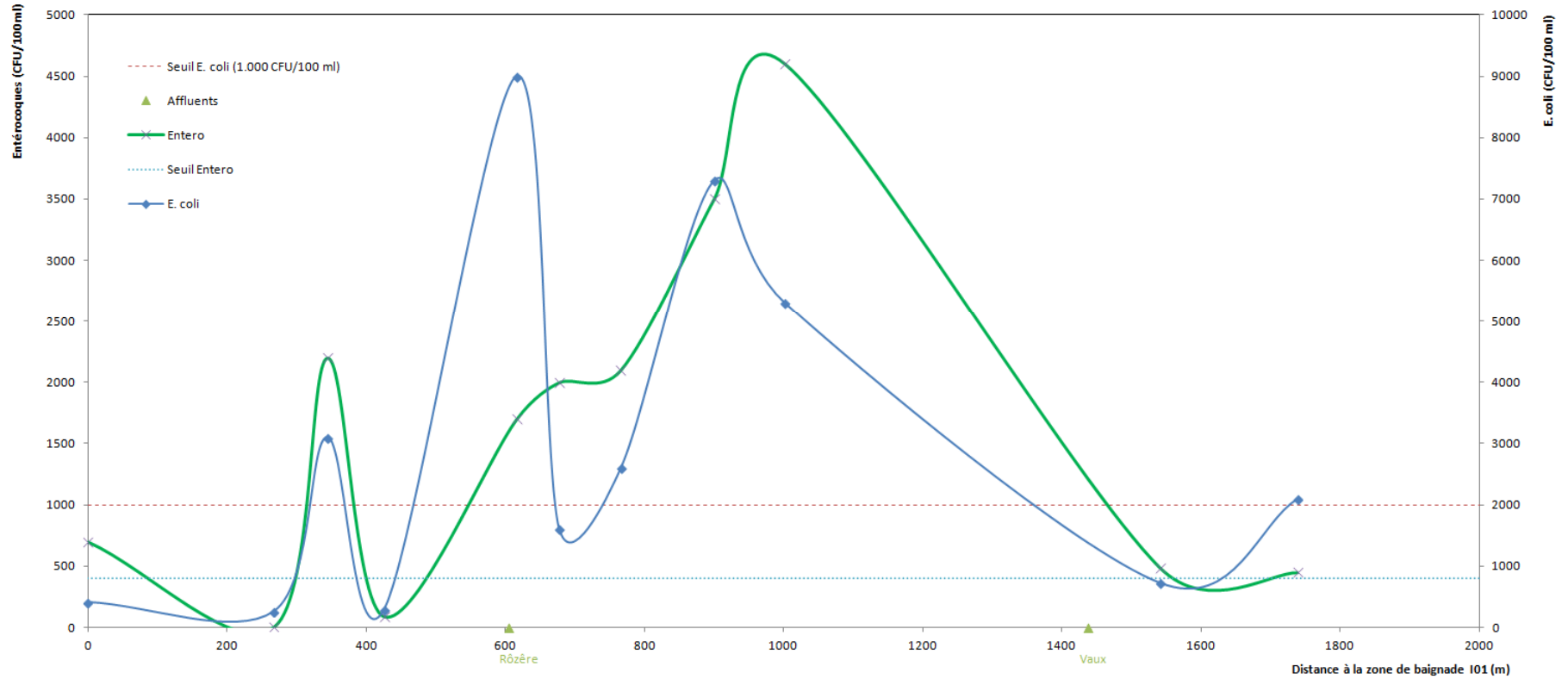


Figure 8: profils en long de l'évolution des concentrations en E. coli et entérocoques intestinaux, par temps de pluie, dans le ruisseau de Soumoy (prélèvements réalisés le 17/08/2015).

**Évolution de la concentration en E. coli et entéro par temps de pluie dans l'Eau d'Heure**



**Figure 9: profils en long de l'évolution des concentrations en E. coli et entérocoques intestinaux, par temps de pluie, dans le ruisseau de l'Eau d'Heure (prélèvements réalisés le 17/08/2015).**

Sur la base des résultats des différents prélèvements réalisés par temps sec et temps de pluie, plusieurs sources de contamination ont été localisées et identifiées. Même si globalement, ces sources de contamination qui sont présentes sur les deux affluents, exercent un impact relativement limité sur la qualité finale de la masse d'eau réceptrice (lac de Falemprise) et de la zone de baignade, elles sont tout de même listées et détaillées dans le tableau ci-dessous.

Pour chaque source de contamination, des actions spécifiques ont été proposées afin de limiter la dégradation de la qualité bactériologique de la zone de baignade de Falemprise.

Sur la base des divers prélèvements réalisés, on relève également l'absence de problème majeur à proximité immédiate du site de la zone de baignade de Falemprise.

En saison estivale, seule la présence de cyanobactéries et le risque de prolifération qui y est associé, est susceptible de représenter un risque potentiel pour les baigneurs. En effet, le lac de Falemprise présente régulièrement, du printemps à la fin de l'été, des blooms de cyanobactéries qui sont producteurs potentiels de microcystines (cf. Etude du potentiel d'eutrophisation et de prolifération des cyanobactéries réalisée par les FUNDP en 2010).

A terme, l'intégration des mesures identifiées dans un programme d'action spécifique permettra de lister et prioriser les mesures à réaliser, pour chaque secteur concerné, en fonction des moyens financiers disponibles et des résultats attendus.

**Tableau 1: liste des principales sources de contamination relevées sur le ruisseau de Soumoy ainsi que la liste des actions proposées visant à supprimer ou du moins limiter l'impact des sources identifiées.**

Distance à la zone de baignade	Localisation	Problème constaté	Impact estimé sur la zone de baignade	Actions proposées
1,5 kilomètre	Aval de Soumoy	Augmentation importante des concentrations au passage de la station d'épuration de Soumoy	<b>Faible</b>	Suivi du fonctionnement de la station d'épuration par temps sec et par temps de pluie.
		Sources ponctuelles de contamination pendant la traversée du village.	<b>Faible</b>	Si disponibles, utilisation des données d'endoscopie. Le cas échéant, réalisation prioritaire des endoscopies.
4,5 kilomètres	Senzeilles - R <sup>au</sup> de Crawieu	Augmentation importante des concentrations au passage de la station d'épuration de Senzeilles	<b>Faible</b>	Suivi du fonctionnement de la station d'épuration ainsi que des déversoirs d'orage de Senzeilles par temps sec et par temps de pluie.
		Sources ponctuelles de contamination pendant la traversée du village.	<b>Faible</b>	Si disponibles, utilisation des données d'endoscopie. Le cas échéant, réalisation prioritaire des endoscopies.
5,7 kilomètres	Villers-deux-Eglises	Augmentation importante des concentrations au passage de la zone aval du village	<b>Faible</b>	Suivi du fonctionnement des déversoirs d'orage par temps sec et par temps de pluie
		Sources ponctuelles de contamination pendant la traversée du village.	<b>Faible</b>	Si disponibles, utilisation des données d'endoscopie. Le cas échéant, réalisation prioritaire des endoscopies.
<b>GENERAL</b>	<b>ZONE AMONT</b>	<b>Risque de prolifération des cyanobactéries</b>	<b>Moyen</b>	<b>Estimation des stocks de N et P produits à l'échelle du sous-bassin pour le secteur de l'assainissement et de l'agriculture.</b>

**Tableau 2: liste des principales sources de contamination relevées sur le ruisseau de l'Eau d'Heure et sa zone amont ainsi que la liste des actions proposées visant à supprimer ou du moins limiter l'impact des sources identifiées.**

<b>Distance à la zone de baignade</b>	<b>Localisation</b>	<b>Problème constaté</b>	<b>Impact estimé sur la zone de baignade</b>	<b>Action proposée</b>
3,6 kilomètres	La Rozère	Augmentation importante des concentrations au passage de la station d'épuration de Cerfontaine	<b>Faible</b>	Suivi du fonctionnement de la station d'épuration par temps sec et par temps de pluie.
2,5 - 2,7 et 3 kilomètres	Village de Cerfontaine	Augmentation importante des concentrations au passage du village	<b>Faible</b>	Suivi du fonctionnement des déversoirs d'orage par temps sec et par temps de pluie. Si disponibles, utilisation des données d'endoscopie. Le cas échéant, réalisation prioritaire des endoscopies
3,7 kilomètres	"La Besace"	Augmentation importante des concentrations à proximité de l'exploitation agricole	<b>Faible</b>	Investigations et contrôle de la conformité des équipements.
<b>GENERAL</b>	<b>ZONE AMONT</b>	<b>Risque de prolifération des cyanobactéries</b>	<b>Moyen</b>	<b>Estimation des stocks de N et P produits à l'échelle du sous-bassin pour le secteur de l'assainissement et de l'agriculture.</b>

## 4. Conclusions

Réalisée selon les exigences de la Directive 2006/7/CE, l'actualisation du profil d'eau de baignade sur le lac de Falemprise s'est basée principalement sur le profil initial de la zone réalisé en 2011. Pour compléter ces informations, une campagne importante de prélèvements bactériologiques a été mise en place sur la zone amont de la zone de baignade courant 2015.

Les résultats de cette campagne, menée sur 30 points, ont permis non seulement d'identifier clairement les zones où se situent les problèmes de contamination (ce qui n'était pas le cas de la campagne menée en 2011) mais également de cibler l'origine des contaminations.

Sur le site du lac de Falemprise, les sources principales de contamination ont été localisées soit à proximité des rejets des stations d'épuration de Senzeilles, Soumoy et Cerfontaine, soit lors de la traversée des villages de Soumoy, Senzeilles, Cerfontaine et Villers-deux-Eglises. Dans ces zones, il importe de mettre en œuvre une surveillance des ouvrages précités ainsi que de réaliser des endoscopies du réseau si ces dernières n'existent pas encore. Le cas échéant les données seront utilisées en vue de résoudre les problèmes constatés.

Globalement, l'impact des sources de contamination identifiées est relativement faible sur la qualité de la zone de Falemprise et cela, tant par temps sec que par temps de pluie en raison des phénomènes de dilution et de mortalité bactérienne qui s'opèrent dans le lac. Cependant, la zone présentant un risque relatif à la prolifération des cyanobactéries. Dans ce contexte, une attention particulière sera accordée à cette problématique ainsi qu'aux mesures de gestion à mettre en place afin d'évaluer et d'éventuellement limiter les apports d'azote et de phosphore dans le lac.

A l'échelle de la zone d'influence de la zone de baignade du lac, l'actualisation du profil d'eau de baignade a permis de dresser la liste des actions à mettre en œuvre pour limiter la contamination bactériologique de la zone de Falemprise. A terme, la mise en œuvre concrète de ces actions devrait permettre d'éviter toute dégradation de la qualité de la zone de baignade du lac de Falemprise.



I01

## PROFIL DE BAINNADE — LE LAC DE FALEMPISE



Juin 2011

**PROTECTIS S.A.**

Agents traitants : Claude FAUVILLE et Benoît HECQ

En collaboration avec le Service public de Wallonie

Direction générale Opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement

# Table des matières

<b>Table des matières</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Localisation et données administratives</b> .....	<b>4</b>
1.1 Localisation générale.....	4
1.2 Données administratives.....	6
1.3 Données techniques.....	7
<b>2 Description de la zone de baignade et de la plage</b> .....	<b>8</b>
2.1 Zone de baignade.....	8
• Limites de la zone et localisation du point de prélèvement.....	9
• Commodités.....	10
• Fréquentation de la zone de baignade.....	11
2.2 Plage.....	12
<b>3 Etat de la masse d'eau</b> .....	<b>13</b>
<b>4 Utilisation des données historiques</b> .....	<b>17</b>
4.1 Introduction.....	17
4.2 Paramètres bactériologiques.....	18
4.3 Présentation des données.....	19
4.3.1 Historique de conformité des zones de baignade et tendance générale.....	19
4.3.2 Données relatives à la saison balnéaire 2010.....	21
4.3.3 Evolution quantitative annuelle des paramètres bactériologiques.....	21
4.4 Analyse des contaminations.....	23
4.5 Températures estivales.....	23
<b>5 Caractéristiques hydrologiques de la zone de baignade</b> .....	<b>24</b>
5.1 Réseau hydrographique.....	24
5.2 Pluviométrie.....	25
5.2.1 Localisation du pluviomètre et régime des précipitations.....	25
5.2.2 Influence éventuelle des pluies sur la qualité bactériologique.....	26
5.3 Débits.....	30
<b>6 Zone amont de la zone de baignade</b> .....	<b>31</b>
6.1 Présentation.....	31
6.2 Occupation du sol.....	32
6.3 Assainissement collectif.....	34
<i>Contrôle des rejets de STEP</i> .....	40
<i>Déversoirs d'orage</i> .....	43
6.4 Assainissement autonome.....	46
• <i>Etudes de zone</i> .....	48
<i>Rejets</i> .....	48

6.5	Agriculture.....	52
6.5.1	<i>Cultures</i> .....	53
6.5.2	<i>Elevage</i> .....	56
6.6	Tourisme.....	60
6.7	Industries.....	62
<b>7</b>	<b>Profil longitudinal de la qualité bactériologique de la zone amont.....</b>	<b>63</b>
<b>8</b>	<b>Potentiel de prolifération des cyanobactéries, macro-algues et présence de déchets.....</b>	<b>64</b>
8.1	Potentiel de prolifération des cyanobactéries, macro-algues.....	64
8.1.1	<i>Potentiel de prolifération</i> .....	64
8.1.2	<i>Macro-algues</i> .....	66
8.1.3	<i>Apports en nutriments</i> .....	66
8.2	Déchets.....	68
<b>9</b>	<b>Synthèse et hiérarchisation des pressions.....</b>	<b>69</b>
9.1	Synthèse.....	69
9.2	Hiérarchisation.....	69
<b>10</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>71</b>
	<b>Bibliographie.....</b>	<b>72</b>
	<b>Sources des données.....</b>	<b>74</b>
	<b>Sources cartographiques.....</b>	<b>76</b>
	<b>Annexes.....</b>	<b>77</b>

# 1 Localisation et données administratives

## 1.1 Localisation générale

La zone de baignade I01 se situe dans le sous-bassin hydrographique de la Sambre qui fait partie du District Hydrographique International de la Meuse (cf. figure n°1). Cette zone et sa zone amont<sup>1</sup> sont localisées à l'intérieur de la masse d'eau SA01L (Réservoir de Falemprise) qui appartient à la famille des petits réservoirs famenniens de profondeur moyenne (typologie physique des masses d'eau wallonnes).

Créé lors de la réalisation du complexe des barrages de l'Eau d'Heure dans les années 70', le « pré-barrage » de Falemprise alimente le barrage de l'Eau d'Heure par simple déversement.

L'activité de baignade proprement dite se pratique sur le lac de Falemprise, au lieu dit « *Le Relais* ». Les coordonnées Lambert de la zone de baignade sont les suivantes :

X : 153151

Y : 97326

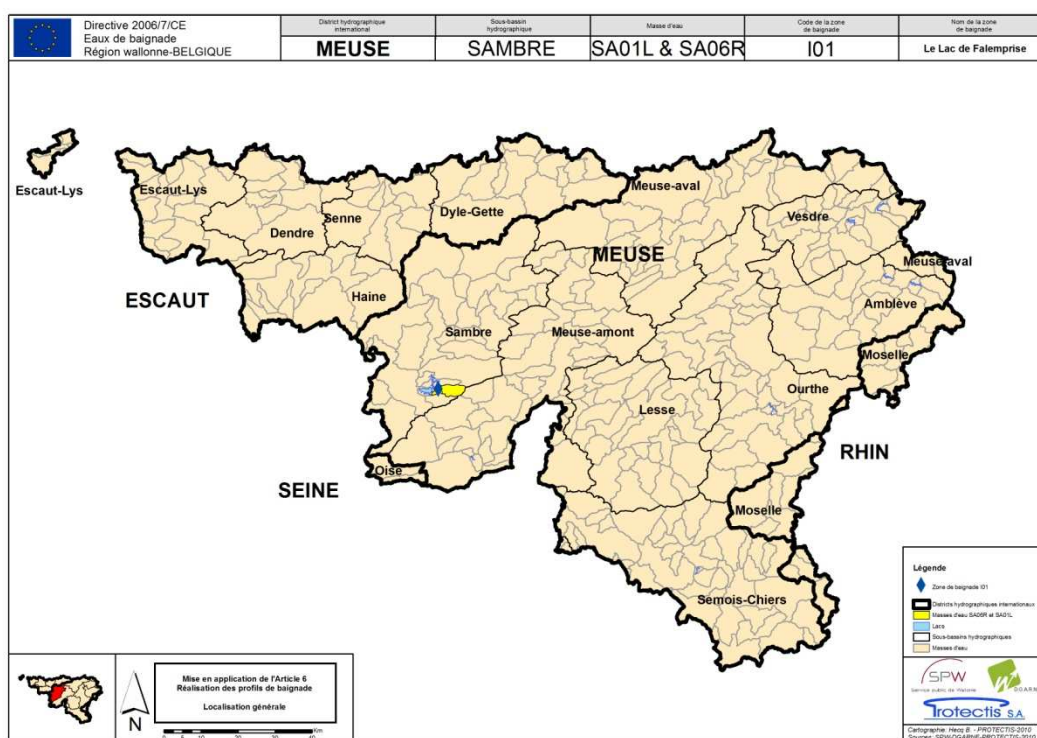


Figure 1: situation géographique générale de la zone de baignade I01 du lac de Falemprise.  
Source des données : Service Public de Wallonie (SPW)

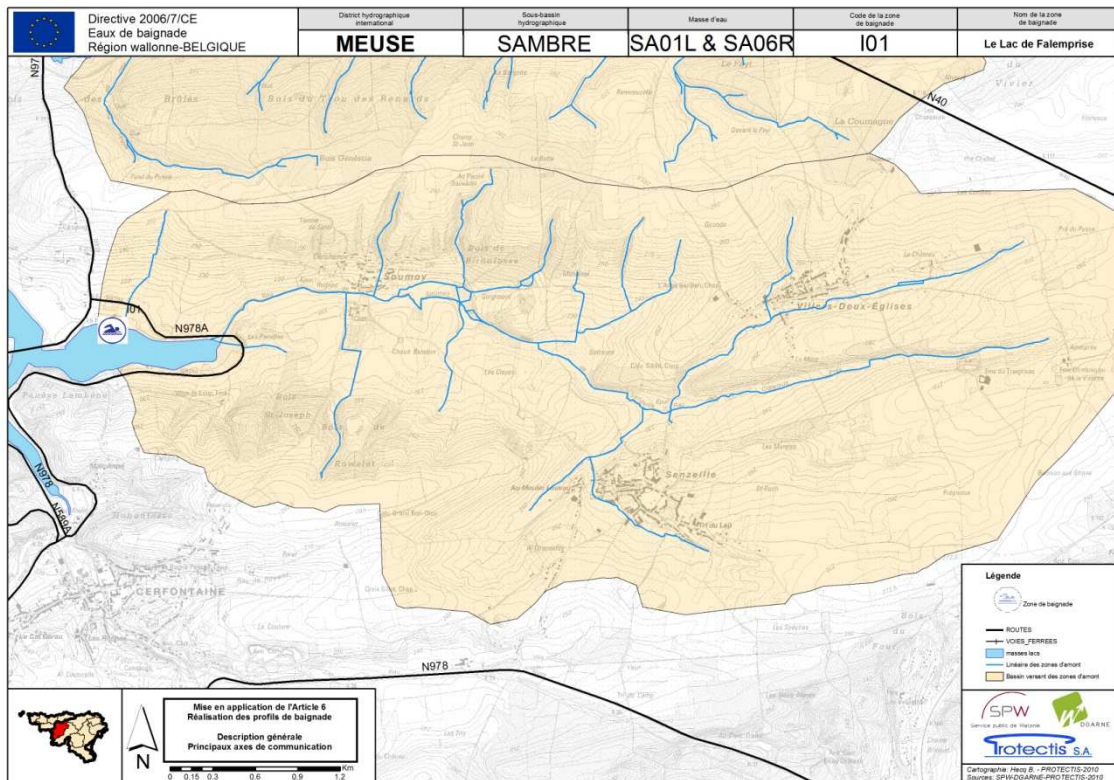
Une localisation plus précise de la zone de baignade (sur fond de plan IGN©) ainsi que de ses environs proches est présentée à la figure n°2.

<sup>1</sup> Partie du réseau hydrographique située à l'amont de la zone de baignade, définie par Arrêté royal.



**Figure 2 : localisation précise de la zone de baignade I01 sur fond de plan IGN©.**  
 Source des données : SPW, DGARNE.

A titre informatif, la figure n°5 présente la localisation des principaux axes de communication qui sont présents à proximité de la zone de baignade I01.



**Figure 3 : localisation géographique des principaux axes de communication.**  
 Source des données : SPW

## 1.2 Données administratives

- **Gestionnaire de la zone de baignade**

Le gestionnaire de la zone de baignade I01 est l'ASBL « *Les Lacs de l'Eau d'Heure* ». Actuellement, la personne de contact au sein de l'ASBL est Monsieur LEMERCINIER, Directeur, dont les coordonnées sont données ci-dessous (tableau n°1).

**Tableau 1 : coordonnées du gestionnaire de la zone de baignade I04**

<b>Adresse</b>	ASBL « Les Lacs de l'Eau d'Heure » Centre d'Accueil de la Plate-Taille Route de Plate Taille, 99 6440 Boussu-Lez-Walcourt
<b>Téléphone</b>	+32 (0) 71.50.92.92
<b>Courriel</b>	<a href="mailto:info@lleh.be">info@lleh.be</a>

- **Gestionnaire de la qualité de la zone de baignade**

La gestion de la qualité des eaux de baignade est assurée par la Direction Générale Agriculture, Ressources naturelles et Environnement (D.G.A.R.N.E.) et plus précisément la Direction des eaux de surface au sein du Département de l'Environnement et de l'Eau. Cette direction prend en compte les observations pertinentes des citoyens dans le cadre de la rédaction du rapport annuel sur les zones de baignade wallonnes ; rapport que le Gouvernement prend en considération dans l'élaboration de sa politique en matière de gestion de la qualité des eaux de baignade.

La personne de contact au sein de cette direction est Monsieur David SAMOY, dont les coordonnées sont présentées dans le tableau n°2.

**Tableau 2 : coordonnées du gestionnaire de la qualité des eaux de baignade**

<b>Adresse</b>	Direction Générale opérationnelle Agriculture, Ressources naturelles et Environnement Direction des eaux de surface Avenue Prince de Liège, 15 B-5100 NAMUR
<b>Téléphone</b>	+32 (0) 81 33 63 43
<b>Courriel</b>	<a href="mailto:david.Samoy@spw.wallonie.be">david.Samoy@spw.wallonie.be</a>

### 1.3 Données techniques

Les principaux éléments descriptifs et techniques de la zone de baignade I01 sont repris dans le tableau qui figure ci-dessous.

Tableau 3 : éléments descriptifs de la zone de baignade.

<b>Code de la zone de baignade</b>	I01
<b>Nom de la zone de baignade</b>	LE LAC DE FALEMPRISE
<b>Nom du District hydrographique International</b>	MEUSE
<b>Nom du sous-bassin</b>	SAMBRE
<b>Code de la masse d'eau</b>	SA01L
<b>Nom de la masse d'eau</b>	RESERVOIR DE FALEMPRISE
<b>Code ORI de la rivière</b>	360741 (Rau de Soumoy)
<b>Code européen</b>	527100011000000I01
<b>Catégorie du cours d'eau</b>	02

## 2 Description de la zone de baignade et de la plage

### 2.1 Zone de baignade

La zone de baignade du lac de Falemprise à Cerfontaine a été désignée officiellement comme zone de baignade le 29 juin 2006. Elle est située à une altitude de 215 mètres et une vue globale ce la zone est présentée à la figure n°2 où l'on observe les caractéristiques suivantes :

- Longueur de la plage : 50 mètres ;
- Superficie du plan d'eau : 38,58 hectares ;
- Superficie de la zone de baignade : 20,38 ares ;
- Profondeur minimale : 0,2 mètre ;
- Profondeur maximale : 1,50 mètre.

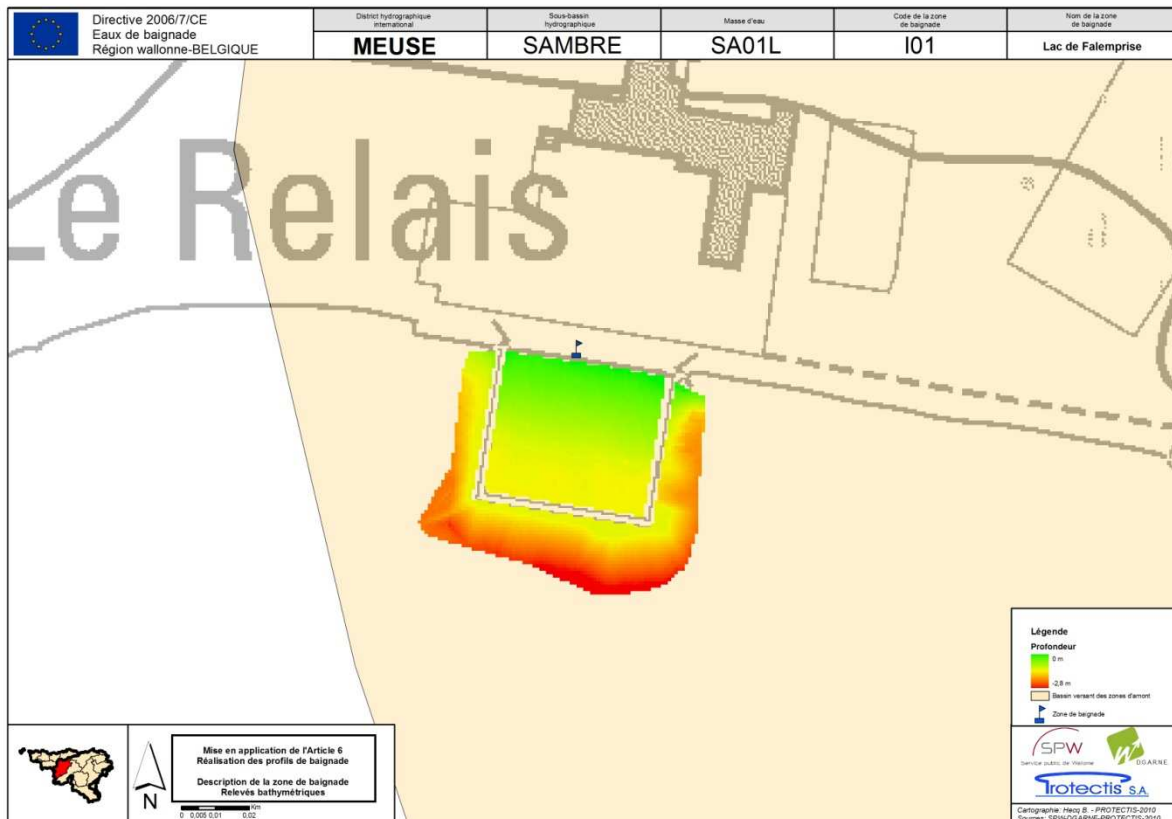
Sur la zone de baignade, des pontons délimitent clairement l'extension de la zone de baignade (cf. figure n°4). Ces pontons sont munis de nombreuses échelles qui facilitent l'accès à l'eau.

Un panneau, placé sur la zone depuis 2008, par la DGARNE, informe le baigneur de l'autorisation de baignade. La description et la caractérisation de la zone de baignade sont également reprises sur le panneau et ces informations sont déclinées en trois langues. Une petite fenêtre servant à renseigner le public de la qualité bactériologique est également présente.



**Figure 4: photographie de la zone de baignade du lac de Falemprise à Cerfontaine- I01 (Photographie prise le 03/06/2010).**

La nature du fond est assez homogène et se caractérise par la présence d'une couverture de vase. En 2010, un bureau d'étude spécialisé a réalisé pour le compte du SPW (Direction de la Gestion hydrologique Intégrée) des relevés bathymétriques sur certaines zones de baignade wallonnes<sup>2</sup>. Les relevés bathymétriques spécifiques à la zone de baignade I01 sont présentés à la figure n°5. Sur cette figure, on observe que le relief du fond est relativement homogène (absence de cassure nette) et que la profondeur augmente petit-à-petit vers le large pour atteindre la valeur maximale de 1,50 mètre, en limite de zone.



**Figure 5: relevés bathymétriques de la zone I01. Source des données : Service Public de Wallonie (SPW)/DGO2, 2010.**

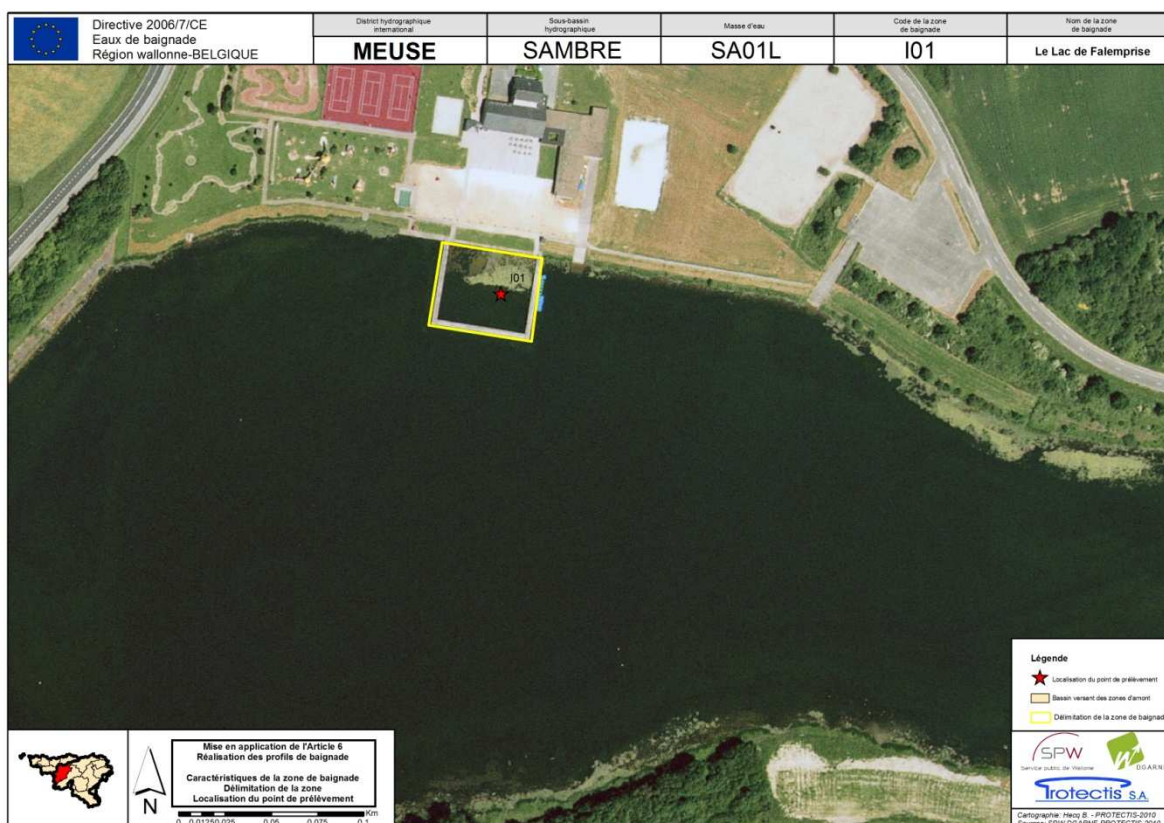
- **Limites de la zone et localisation du point de prélèvement**

La figure n°6 présente une vue aérienne de l'extension de la zone de baignade (limites observées de la zone de baignade) ainsi que la localisation du point de prélèvement à l'intérieur de la zone. Au niveau européen, la localisation du point de surveillance<sup>3</sup> est représentative, soit de l'endroit où le plus grand nombre de baigneurs est attendu, soit de l'endroit où le risque de pollution est le plus attendu d'après les profils de baignade (article 3-3 de la Directive 2006/7/CE).

Sur le terrain, on observe que la localisation du point de prélèvement correspond à l'endroit où le plus grand nombre de baigneurs est attendu.

<sup>2</sup> Il s'agit principalement des zones qui sont situées sur les cours d'eau de 1<sup>ère</sup> catégorie dont la gestion est assurée par le SPW.

<sup>3</sup> Ce point correspond à la localisation géographique du prélèvement qui fera l'objet des analyses bactériologiques recommandées par la Directive 2006/7/CE.



**Figure 6 : délimitation de la zone de baignade et point de prélèvement des échantillons.**  
 Source des données: SPW/DGARNE, 2010

- **Commodités**

L'accès à la zone de baignade I01 est payant depuis 2010. On relève la présence d'un parking (247 places), de douches, vestiaires, toilettes et d'infrastructures adaptées à l'accueil des personnes handicapées. Le tableau n°5 présente de manière exhaustive les infrastructures et les activités liées à la zone de baignade.

A côté de la baignade, on pratique également la pêche sur le lac.

Enfin, on note la présence de deux plaines de jeux attenantes à la zone de baignade (annexe 1).

**Tableau 4 : Infrastructures et activités liées à la zone de baignade.**

<b>La zone de baignade du lac de Falemprise</b>	
Accès gratuit ou payant	Payant
Nombre de poubelles	25
Nombre de toilettes	11
Nombre de douches	4
Nombre de vestiaires	2
Présence d'un maître nageur	Oui (1 ou 2)
Aire de jeux	Oui
Présence d'un panneau	Panneau du SPW
Présence d'une zone de restauration (tables, barbecue, ...)	Oui
Petite restauration ou restaurant	Oui
Parking voiture	247 places
Parking vélo	4 places
Arrêt de bus à proximité	Oui en juillet et août
Accès à la plage aux personnes handicapées	Oui
Accès à l'eau aux personnes handicapées	Oui
Nombre de toilettes pour handicapés	Oui
Accès aux animaux	Oui
Présence de sports nautiques	Oui (pédalos)
Présence d'un centre sportif (ADEPS, club nautique, ...)	Non
Navigation	Non
Autres activités	Pêche

### • Fréquentation de la zone de baignade

Afin d'appréhender correctement la fréquentation des zones de baignade, des visites de terrain ont été menées les week-ends par temps chaud et ensoleillé (conditions fortement corrélées à la présence de baigneurs). Pour la zone de baignade I01, aucun comptage antérieur à 2010 n'a été réalisé vu le caractère récent de la zone (2006). Le comptage réalisé en 2010 a permis de récolter les données qui figurent dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 5 : fréquentations de la zone de baignade observées au cours de trois inventaires distincts réalisés en 2010.**

Source : Protectis [2010]

<b>Zone de baignade I01</b>	<b>2010</b>
Nombre de baigneurs dans l'eau	500/jour maximum
Nombre de personnes sur la plage	1000/jour maximum

On observe une excellente fréquentation sur la zone de baignade I01. Deux éléments permettent d'expliquer cette observation :

- La gestion particulière de la zone de baignade et la présence d'infrastructures de qualité qui permettent d'accueillir les baigneurs dans d'excellentes conditions;
- L'excellente qualité des eaux de la zone de baignade.

En effet, lorsque l'on compare les chiffres de fréquentation pour l'ensemble des zones de baignade wallonnes, on remarque que les zones qui présentent une fréquentation importante sont celles qui disposent de nombreuses infrastructures à destination des baigneurs.

## 2.2 Plage

Le « *Guide d'élaboration des profils de vulnérabilité des eaux de baignade* » (Agence de l'Eau Seine-Normandie, 2009) définit la plage comme étant « *la bande de terrain bordant l'eau de baignade, lieu où les gens demeurent lorsqu'ils ne sont pas en train de se baigner* ».

La plage de la zone de baignade I01 se situe nord du lac de Falemprise. Sur cette rive, la berge est bétonnée et présente à chaque extrémité un escalier qui permet aux baigneurs d'accéder à la zone de baignade proprement dite (figure n°7).

D'une longueur de 50 mètres, cette plage présente une couverture de type « engazonnée ».



**Figure 7: photographie de la plage de la zone de baignade du lac de Falemprise à Cerfontaine – I01 (Photographie prise le 03/06/2010).**

### 3 Etat de la masse d'eau

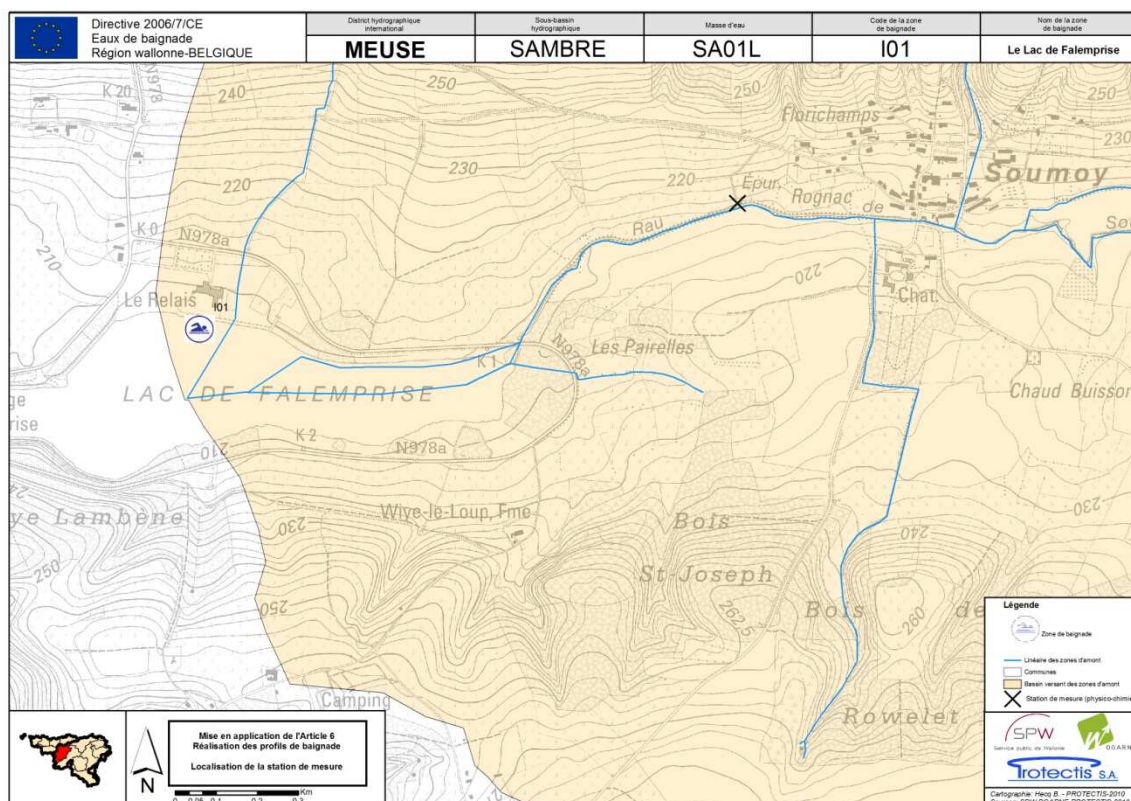
Sur la base des données récoltées auprès du Service Public de Wallonie (SPW), la masse d'eau SA01L présente un risque écologique indéterminé à l'horizon 2015.

En Région wallonne, un réseau de surveillance de 440 stations assure le contrôle de la qualité physico-chimique des masses d'eau réparties dans les 15 sous-bassins hydrographiques wallons. Le nombre de paramètres contrôlés varie entre 20 et 100 parmi lesquels se distinguent plusieurs grandes familles : substances inorganiques, substances eutrophisantes, métaux et métalloïdes, etc.

La station physico-chimique de référence de la zone de baignade I01, est la station du ruisseau de Soumoy (station n°10010 située sur le ruisseau de Soumoy, 700 mètres en amont de sa confluence avec le lac) dont les coordonnées Lambert sont les suivantes (localisation à la figure n°8):

- X : 154465 ;
- Y : 97633.

Vu la localisation de la station à l'amont du lac, il est possible que les observations présentées ci-dessous soient légèrement différentes de la situation existante sur le lac vu qu'elles se réfèrent à la qualité physico-chimique d'un affluent qui alimente un lac dans lequel ces paramètres physico-chimiques subissent quelques modifications.



**Figure 8 : localisation géographique de la station physico-chimique de référence de la zone de baignade I01.**

Source des données : SPW, 2009

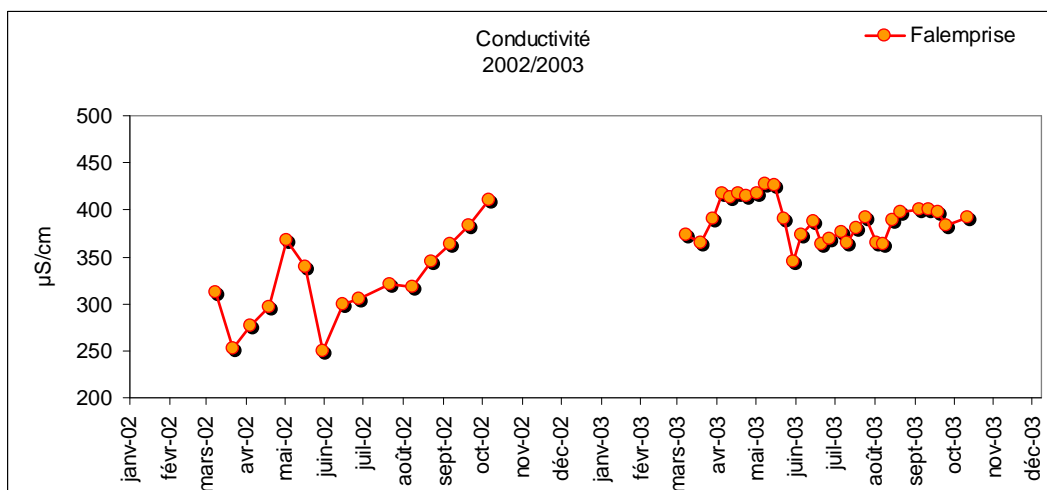
Vu l'absence de données relatives à la station n°10010, d'autres données ont été utilisées. En effet, plusieurs paramètres ont été mesurés sur ce lac en 2002 et 2003 lors de la réalisation du « *Schéma directeur intégré pour la préservation de la qualité de l'eau et la valorisation écologique des lacs de l'Eau d'Heure dans le cadre du développement touristique et économique du site* » (IGRETEC, 2004).

A l'inverse des deux grands lacs qui ne connaissent pas de stratification (suite à leurs échanges d'eaux), cette dernière se met en place sur le lac de Falemprise à partir du mois d'avril jusqu'à fin septembre ; période au cours de laquelle les eaux de la couche plus profonde peuvent devenir anoxiques.

Les paramètres physico-chimiques étudiés lors de ce schéma directeur, sont présentées ci-dessous.

### Conductivité

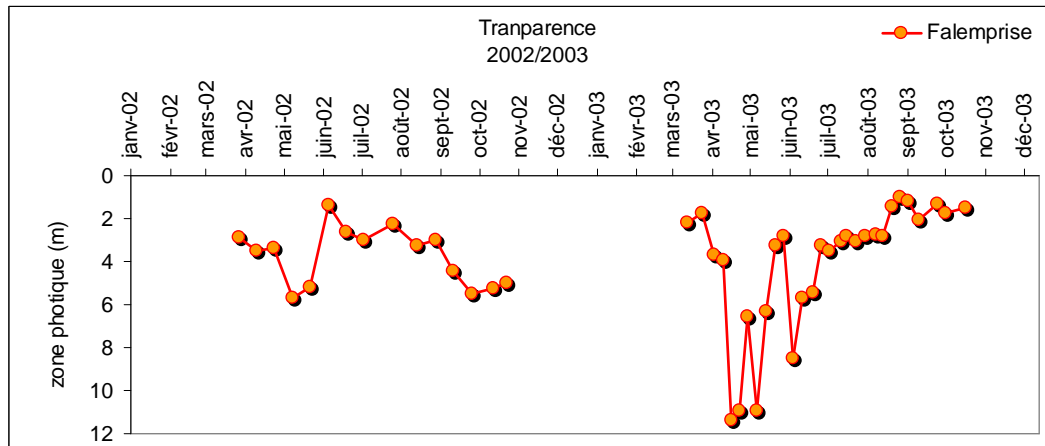
Comme on l'observe à la figure n°9, la conductivité présente une valeur moyenne de l'ordre de 367  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , ce qui est plus élevé que celle observée sur le lac du Ry Jaune (200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).



**Figure 9 : évolution de la conductivité au lac de Falemprise en 2002 / 2003 (à environ 1 m de profondeur). Source : IGRETEC, 2004.**

## Transparence

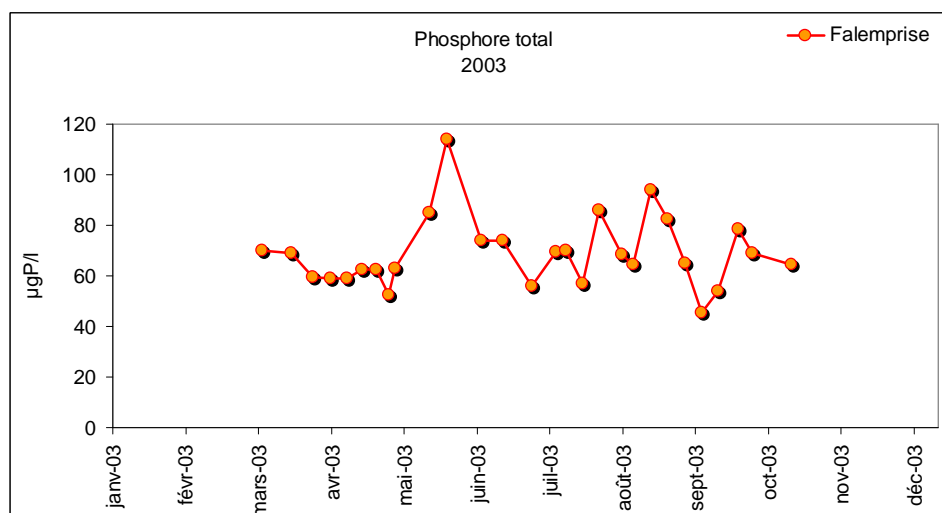
La transparence du lac de Falemprise est assez faible : 1,9 mètre de profondeur Secchi en moyenne annuelle, soit 4 m de zone photique (figure n°10). La phase d'eau plus claire observée au printemps 2003 s'explique par un développement de zooplancton plus important suite aux températures plus clémentes de 2003.



**Figure 10 : évolution de la transparence de l'eau (zone photique) au lac de Falemprise en 2002 / 2003. Source : IGRETEC, 2004.**

## Phosphore total

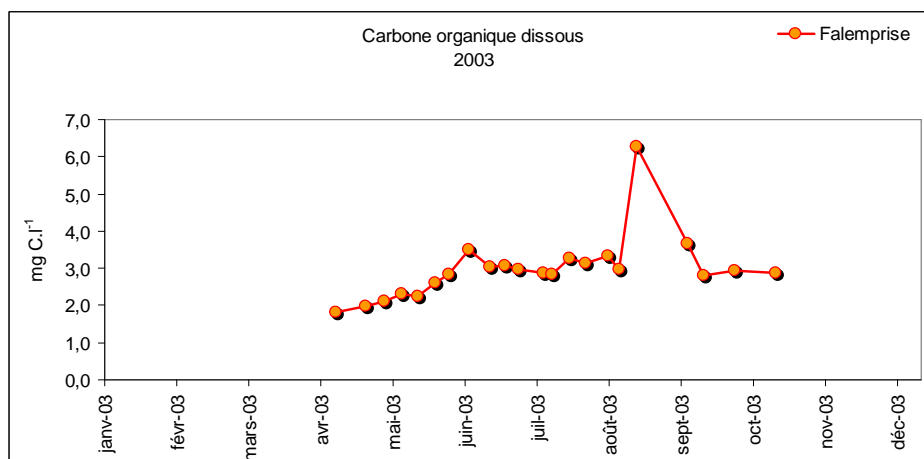
La figure n°11 présente l'évolution de la concentration en phosphore total au cours de l'année 2003. Dans le lac de Falemprise, la variation importante des concentrations s'explique à la fois par un temps de séjour relativement court qui autorise l'exportation de biomasse mais également par des remontées de phosphore des sédiments vu la faible profondeur du lac et sa stratification instable (IGRETEC, 2004).



**Figure 11 : évolution des concentrations en phosphore total au lac de Falemprise en 2002 / 2003. Source : IGRETEC, 2004.**

## Carbone organique dissous

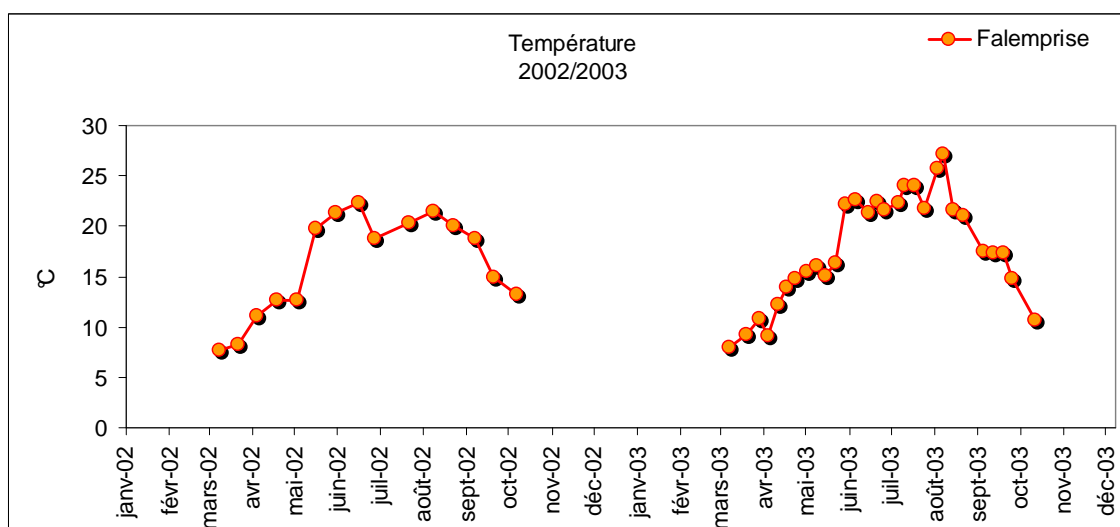
Sur le lac de Falemprise, on observe que la concentration en carbone dissous varie entre 1,8 et 6,3 mg/L au cours de l'année 2003 et qu'elle présente une valeur moyenne proche de 3 mg/L. On constate également un pic de concentration au courant du mois d'août suivi d'un fort développement d'algues mixotrophes (capables d'utiliser deux sources d'énergie : photosynthèse ou phagocytose de bactéries) (IGRETEC, 2004).



**Figure 12 : évolution des concentrations en carbone organique dissous au lac de Falemprise en 2002 / 2003. Source : IGRTEC, 2004.**

## Températures

La figure n°13 présente l'évolution des températures moyennes de l'eau du lac relevées au cours des années 2002 et 2003. Sur cette figure, on observe que la température de l'eau présente des valeurs maximales au cours de la saison estivale, période durant laquelle la température de l'eau oscille entre 20 et 25°C (valeurs comparables à celles observées sur l'affluent principal du lac), voir plus au cours de l'année 2003 avec un maximum à 27,2°C.



**Figure 13: évolution des températures du lac de Falemprise au cours des années 2002 et 2003. Source: IGRTEC, 2004.**

## 4 Utilisation des données historiques

### 4.1 Introduction

L'analyse et l'interprétation des données bactériologiques historiques apportent des éléments explicatifs supplémentaires quant à l'évolution de la qualité des zones de baignade au fil du temps. Comparées à d'autres paramètres, ces données bactériologiques permettent d'identifier certains éléments spatiaux et/ou temporels expliquant toute amélioration ou dégradation de la qualité bactériologique de la zone de baignade (événements météorologiques, dysfonctionnement du réseau d'assainissement, fréquentation touristique, intensification des pratiques agricoles, etc.).

En général, l'analyse des données récoltées au cours des dix dernières années suffit à identifier les tendances évolutives de la zone de baignade même si l'utilisation de données plus anciennes permet d'observer l'impact des facteurs climatiques d'occurrence rare (AESN, 2009).

Cette partie descriptive répond aux exigences de la Directive 2006/7/CE qui recommande « *de décrire les caractéristiques physiques, géographiques et hydrologiques des eaux de baignade et des autres eaux de surface du bassin versant des eaux de baignade concernées, qui pourraient être sources de pollutions, pertinentes aux fins de l'objectifs de la Directive concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade<sup>4</sup> et tel que prévu par la Directive cadre sur l'eau<sup>5</sup>* » (point « a », article 1<sup>er</sup> de l'Annexe III de la Directive 2006/7/CE). De même, en identifiant certaines causes de pollution qui pourraient affecter les eaux de baignade et la santé des baigneurs, l'utilisation des données historiques permet également de répondre positivement au point « b » de ce même article (identification et évaluation des sources de pollution).

Au niveau régional wallon, c'est l'Administration<sup>6</sup> qui s'occupe de centraliser, d'analyser et de diffuser les données bactériologiques qui sont récoltées chaque année, au cours de la saison balnéaire, sur chaque zone de baignade officiellement désignée.

Comme précisé précédemment, des prélèvements hebdomadaires sont réalisés, durant la saison balnéaire, dans chaque zone de baignade wallonne.

---

<sup>4</sup> 2006/7/CE du 15 février 2006.

<sup>5</sup> 2000/60/CE du 23 octobre 2000.

<sup>6</sup> Service Public de Wallonie-Direction Générale opérationnelle Agriculture, Ressources naturelles et environnement – Département de l'Environnement et de l'Eau – Direction des Eaux de surface.

## 4.2 Paramètres bactériologiques

L'évaluation de la qualité bactériologique des eaux de surface (analyse microbiologique), s'appuie sur la présence de bactéries indicatrices qui révèlent l'existence d'une contamination fécale de l'eau analysée. De plus, l'abondance des bactéries est une indication fiable du niveau de risque de présence de micro-organismes pathogènes (Garcia-Armisen, ULB, 2006).

Utilisés depuis plusieurs dizaines d'années en tant qu'indicateurs de contamination fécale, les coliformes fécaux ainsi que les coliformes totaux sont peu à peu abandonnés pour être remplacés par *E. coli* et les entérocoques intestinaux, qui sont des indicateurs de contamination fécale bien plus spécifiques.

En cas de contamination fécale récente, on constate généralement une concentration en coliformes totaux 5 fois plus élevées que *E. coli* dont la concentration reste tout de même 2 à 3 fois plus élevée que celle des entérocoques intestinaux dans les mêmes conditions. De plus, la résistance légèrement plus importante des entérocoques intestinaux par rapport aux *E. coli*, permet d'identifier des contaminations fécales plus anciennes.

Au niveau taxonomique, les coliformes fécaux sont majoritairement constitués des *E. coli* mais comprennent aussi des *Klebsiella*, des *Enterobacter* et des *Citrobacter* (Garcia-Armisen, ULB, 2006).

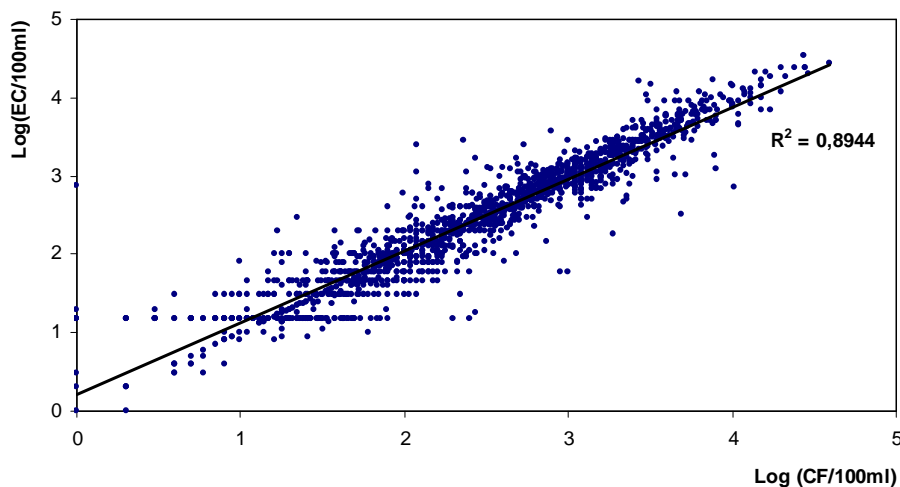
Une étude de corrélation basée sur un total de plus de 1500 prélèvements réalisés en Région wallonne (principalement entre 2006 et 2008) permet d'illustrer cette observation. Le pourcentage de corrélation entre les 4 paramètres bactériologiques mesurés lors de ces 1500 prélèvements a également été calculé. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 6 : coefficients de corrélation entre les différents paramètres bactériologiques relevés dans les cours d'eau et plans d'eau wallons entre 2006 et 2008.**

Source des données: SPW/DGARNE, 2010

	<i>Coliformes fécaux</i>	<i>Coliformes totaux</i>	<i>E. coli</i>	<i>Entérocoques intestinaux</i>
<i>Coliformes fécaux</i>	1	0,7047	0,8944	0,4906
<i>Coliformes totaux</i>	0,7047	1	0,6767	0,365
<i>E. coli</i>	0,8944	0,6767	1	0,4913
<i>Entérocoques intestinaux</i>	0,4906	0,365	0,4913	1

A titre d'exemple, la figure n°14 montre la forte corrélation (89,4%) qui existe entre *E. coli* et les coliformes fécaux.



**Figure 14: corrélation entre le nombre de coliformes fécaux (logarithme du nombre de CFU/100ml) et le nombre d'*E. coli* (logarithme du nombre de CFU/100ml) dans les rivières et plans d'eau wallons entre 2006 et 2008. Source des données: SPW/DGARNE, 2010**

Historiquement, le rapport entre les coliformes fécaux et les entérocoques intestinaux était utilisé pour déterminer l'origine animale ou humaine d'une pollution fécale. Actuellement, ce rapport n'est plus utilisé car plusieurs études ont démontré son manque de spécificité dans diverses situations. A terme, le développement et l'utilisation d'une méthodologie analytique spécifique qui détermine avec certitude l'origine des bactéries permettra d'affiner l'identification des sources de contamination de la zone de baignade (Pourcher, 2009).

### 4.3 Présentation des données

#### 4.3.1 Historique de conformité des zones de baignade et tendance générale

Une zone de baignade est déclarée non-conforme lorsque certains de ses paramètres bactériologiques dépassent des valeurs seuils définies au niveau européen (tableaux n° 7 et 8). La nouvelle Directive (2006/7/CE) se base uniquement sur les entérocoques intestinaux et les *E. coli* dont les valeurs seuils reposent sur une étude épidémiologique de l'OMS (tableau n°8).

**Tableau 7 : valeurs seuils pour les paramètres bactériologiques concernés par l'ancienne Directive (76/160/CE).**

PARAMETRES	NORME GUIDE (CFU/100ml)	NORME IMPERATIVE (CFU/100ml)
<i>Coliformes totaux</i>	500	10 000
<i>Coliformes fécaux</i>	100	2 000
<i>Streptocoques fécaux</i>	100	-



### 4.3.2 Données relatives à la saison balnéaire 2010

Le tableau n°10 présente le résultat des échantillons relevés sur la zone de baignade I01, au cours de la saison balnéaire 2010.

**Tableau 10 : résultats bactériologiques des échantillons prélevés en 2010 sur la zone de baignade I01.**  
Source : SPW/DGARNE, 2010

Date du prélèvement	Entérocoques intestinaux (CFU)	E. coli (CFU)
08/06/2010	< 15	15
15/06/2010	< 15	15
22/06/2010	30	< 15
29/06/2010	15	30
06/07/2010	30	46
13/07/2010	61	15
20/07/2010	215	438
27/07/2010	45	15
03/08/2010	< 15	15
10/08/2010	46	< 15
17/08/2010	289	943
24/08/2010	77	94
31/08/2010	77	161
<b>07/09/2010</b>	<b>1440</b>	<b>2263</b>
14/09/2010	< 15	30

En 2010, un seul prélèvement (07/09/2010) sur un total de 15 a présenté des concentrations en *E. coli* et entérocoques intestinaux non-conformes. La pluviométrie cumulée au cours des 72h précédent ce prélèvement était de +/- 20 mm.

Reportés à l'échelle annuelle et selon les normes de la nouvelle directive (résultats des 4 dernières années pris en compte), les prélèvements réalisés en 2010 identifient la zone comme étant une zone d'excellente qualité au cours de l'année 2010.

### 4.3.3 Evolution quantitative annuelle des paramètres bactériologiques

Sur la base de l'analyse des résultats des prélèvements relevés depuis 2006 dans la zone I01, l'évolution quantitative de deux paramètres bactériologiques a pu être réalisée (les *E. coli* et les entérocoques intestinaux). Les figures n°15 et 16 présentent respectivement l'historique de l'évolution des concentrations en *E. coli* et entérocoques intestinaux.

Vu le caractère récent de la zone (désignée depuis 2006) et la faible importance des données disponibles qui en découlent, l'analyse de l'historique des données pour la zone I01 ne sera pas réalisée dans cette section malgré l'observation d'une légère tendance à la hausse tant pour les concentrations en *E. coli* que les entérocoques intestinaux.

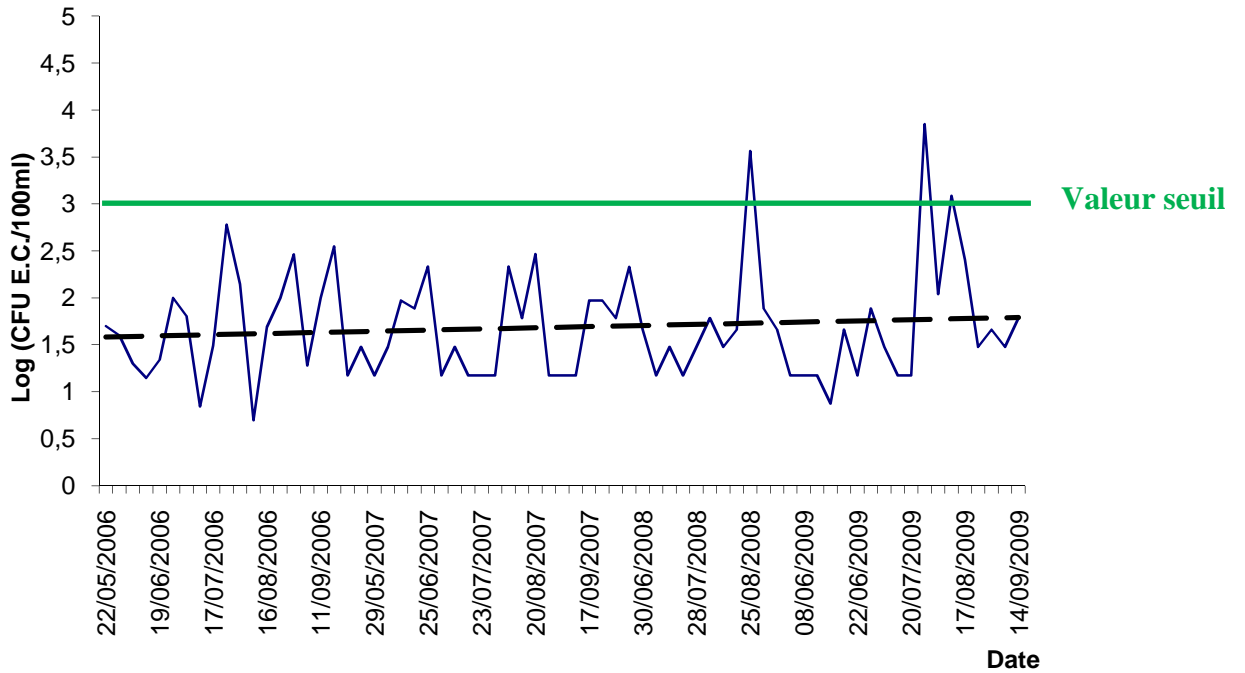


Figure 15: évolution des concentrations en *E. coli* (Log) sur la zone de baignade I01 entre 2006 et 2009 (n=70). Source des données: SPW/DGARNE, 2010

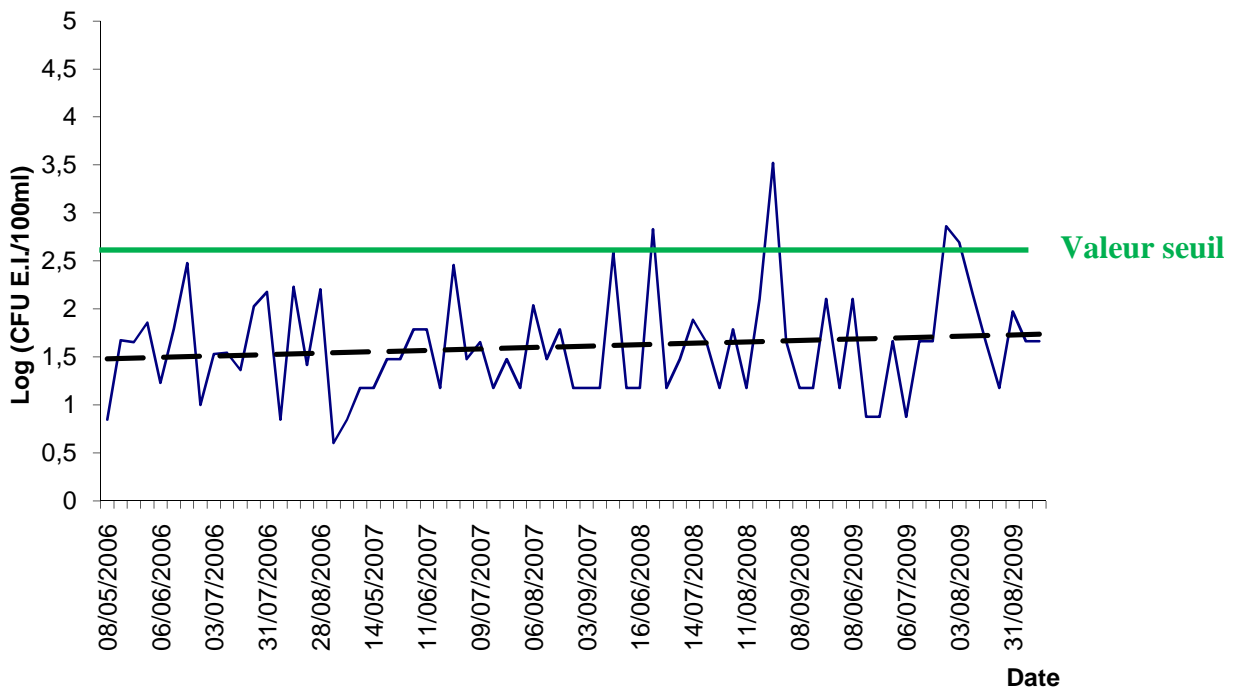


Figure 16: évolution des concentrations en Entérocoques intestinaux (Log) sur la zone de baignade I01 entre 2006 et 2009 (n=72). Source des données: SPW/DGARNE, 2010

#### **4.4 Analyse des contaminations**

Légalement, la saison balnéaire s'étend du 15 juin au 15 septembre, soit 4 mois consécutifs au cours desquels certaines activités peuvent être plus intenses à un moment qu'à un autre et engendrer une augmentation des concentrations bactériologiques dans la zone de baignade.

Pour chaque zone de baignade, sur la base des données historiques disponibles, une analyse mois par mois a été réalisée afin pour déceler un éventuel lien entre la contamination et la période au cours de laquelle sont prélevés les échantillons.

Dans cette analyse, seuls les entérocoques intestinaux ont été pris en compte. En effet, l'historique des données bactériologiques relatives à la concentration en *E. coli* n'était pas aussi important et n'aurait pas permis d'obtenir un panel d'échantillons suffisamment grand, ce qui aurait compromis l'interprétation des résultats. Le seuil de non-conformité étant fixé à 400 CFU/100ml pour les entérocoques, c'est cette limite qui a été retenue pour sélectionner l'ensemble des données historiques relatives aux prélèvements en zone de baignade.

En ce qui concerne la zone de baignade I01, le faible nombre d'échantillons non-conformes ne permet pas de présenter des résultats objectifs qui puissent servir de base à l'identification de sources de contamination potentielles. Pour cette raison, ce point ne pourra faire l'objet d'une étude approfondie dans cette section.

#### **4.5 Températures estivales**

Comme le montre la figure n°13, la température de l'eau en amont de la zone de baignade présente des valeurs maximales au cours des mois de juillet et d'août. Au cours de cette période estivale, la température de l'eau varie de 20 à 25°C en fonction des années (maximum à 27,2°C en 2003).

Cette observation pourrait signifier que les températures estivales favorisent la contamination de la zone de baignade.

Même si d'un point de vue touristique, les afflux sont fortement corrélés aux températures, cette observation n'est pas du tout valable au niveau physico-chimique. En effet, la décroissance des bactéries dans l'eau augmente quand la température augmente également.

Les températures estivales ne permettent donc pas d'expliquer la hausse de contamination observée au cours des mois de juillet et d'août. L'évolution de ce paramètre physico-chimique n'est donc pas en lien avec les éventuelles contaminations de la zone de baignade.

## 5 Caractéristiques hydrologiques de la zone de baignade

### 5.1 Réseau hydrographique

Le lac de Falemprise reçoit les eaux de deux affluents dont le principal, le ruisseau de Soumoy, draine un bassin versant de plusieurs dizaines de kilomètres carrés. Le tracé ainsi que le nom des affluents sont repris à la figure n°17. Sur cette figure, on observe que le ruisseau de Soumoy s'étend selon un axe est-ouest en recevant régulièrement les eaux de plusieurs petits affluents.

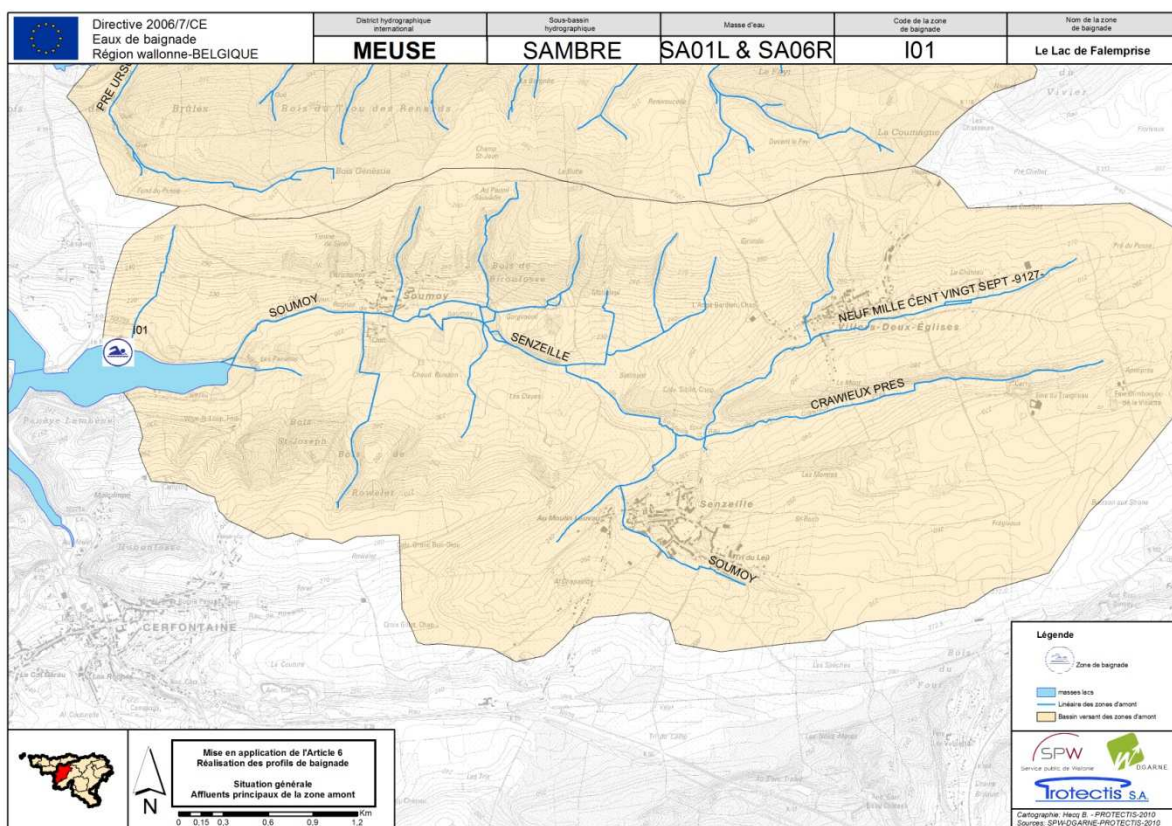


Figure 17: cartographie générale de la zone de baignade I01.  
Source des données : SPW

A l'opposé des lacs de l'Eau d'Heure et de la Plate-Taille dont les niveaux varient constamment afin de remplir les objectifs pour lesquels ils ont été créés, le niveau du lac de Falemprise est constant tout au long de l'année.

## 5.2 Pluviométrie

### 5.2.1 Localisation du pluviomètre et régime des précipitations

Le réseau de mesure du SPW (Service d'Etudes Hydrologiques – SETHY) dispose d'une série de 91 pluviomètres automatiques qui sont répartis au sein de la Wallonie. De manière générale, aucun pluviomètre n'est localisé à proximité immédiate des 36 zones de baignade wallonnes. Pour estimer correctement les quantités de précipitations relatives à ces zones de baignade, les données moyennées de plusieurs pluviomètres, distants de quelques kilomètres, ont été utilisées. En ce qui concerne la zone de baignade I01, les pluviomètres de Plate-Taille (2,2km), Senzeilles (3,5km) et Sivry (13km) ont servi de référence (cf. figure n°18).

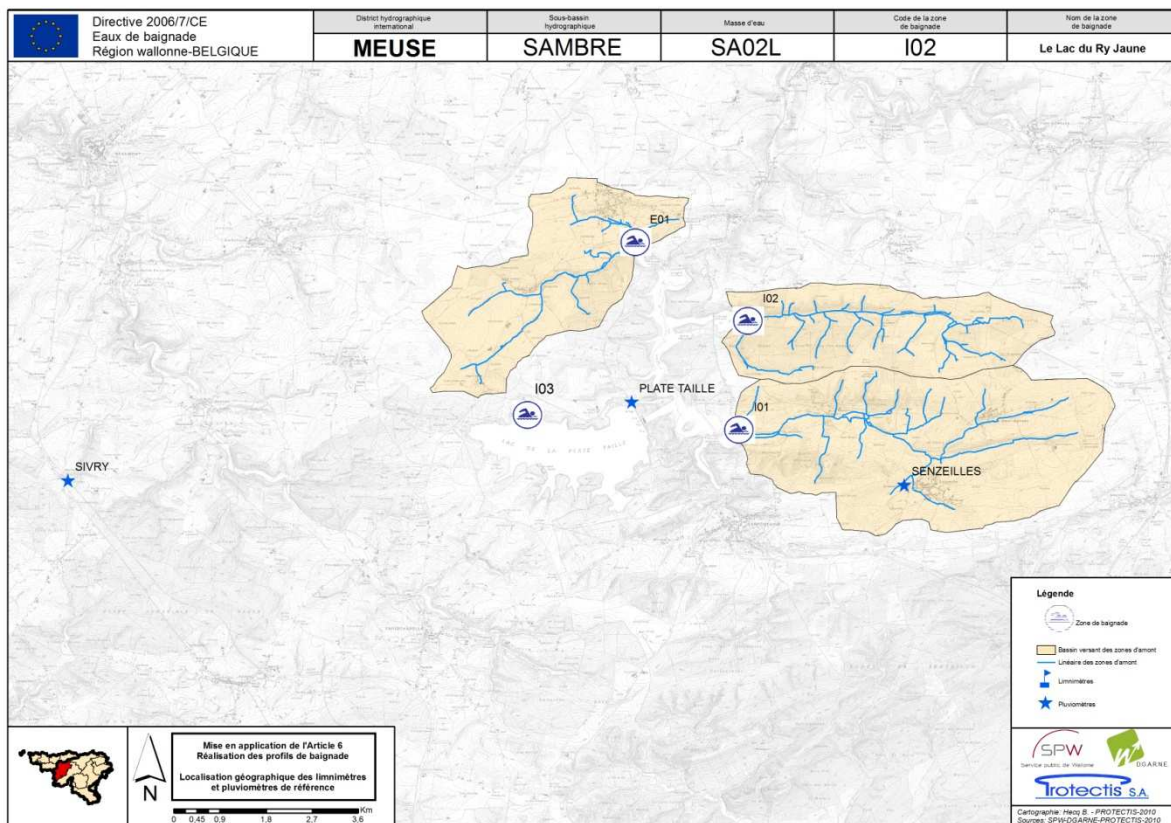


Figure 18: localisation géographique du limnimètre et des pluviomètres de référence relatifs à la zone de baignade I01. Source des données: SPW/SETHY, 2010

## **5.2.2 Influence éventuelle des pluies sur la qualité bactériologique**

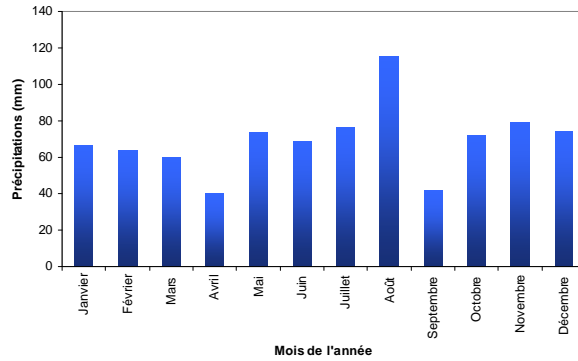
Certains évènements climatiques particuliers conditionnent la qualité bactériologique des zones de baignade. Le régime des pluies jouant souvent en défaveur de la qualité des zones de baignade :

- Lorsque les précipitations sont déficitaires (plusieurs jours de suite), le débit des cours d'eau diminue. A pollution bactériologique constante, ce phénomène entraîne une augmentation de la contamination bactérienne. En période estivale, ce phénomène est d'autant plus important qu'il est lié à un niveau de fréquentation touristique très important;
- Lorsque les précipitations sont relativement importantes (plusieurs jours consécutifs), le débit des cours d'eau augmente. Malheureusement, dans ce cas, la pollution bactérienne n'est pas constante, ce qui conduirait à une diminution de la concentration bactérienne par temps de pluie. Non seulement les terres sont lessivées (ruissellements contaminés par les épandages, stockage de lisier, origine tellurique, etc.), mais il arrive également que les déversoirs d'orage rejettent de l'eau non épurée via leur by-pass, lorsque les stations d'épuration reçoivent trop d'intrants (ce qui arrive souvent en cas de fortes pluies). De plus, les sédiments contaminés présents dans le fond du cours d'eau sont remis en suspension.

En Région wallonne, les précipitations jouent un rôle non négligeable dans le processus de contamination des zones de baignade. En effet, il y pleut en moyenne 200 jours par an, ce qui correspond à une quantité annuelle de plus ou moins 800 mm d'eau.

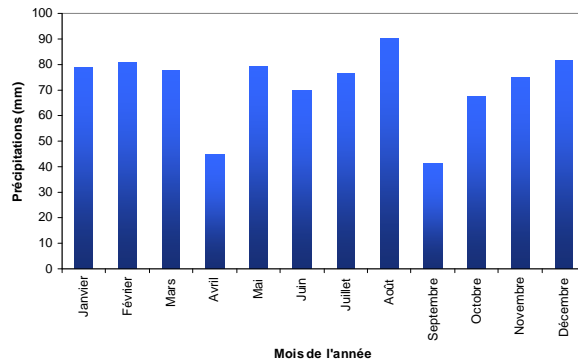
Les données pluviométriques de trois villes représentatives des trois principales régions géographiques wallonnes (Basse-Belgique, Moyenne-Belgique et Haute-Belgique) sont présentées aux figures n°19, 20 et 21. Sur ces figures, on observe bien le « pic pluviométrique » qui intervient au cours des mois de juillet et d'août.

On note également la présence d'un pic pluviométrique similaire au mois de mai. Cependant, peu de contaminations surviennent durant le mois de mai dans les zones de baignade wallonnes alors qu'il n'en est pas de même pour les mois de juillet et d'août au cours desquels la fréquence de contamination est bien plus importante.



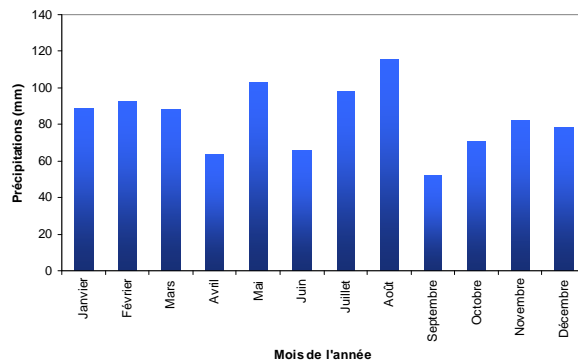
**Figure 19: pluviométrie annuelle moyenne en Basse-Belgique (Chièvres/altitude de 52m) entre 2002 et 2009.**

**Source des données : site internet des voies hydrauliques**



**Figure 20: pluviométrie annuelle moyenne en Moyenne-Belgique (Monceau-sur-Sambre/altitude:130m) entre 2002 et 2009.**

**Source des données : site internet des voies hydrauliques**



**Figure 21: pluviométrie annuelle moyenne en Haute-Belgique (Erezée /altitude:320m) entre 2002 et 2009.**

**Source des données : site internet des voies hydrauliques**

Sur la base des éléments exposés au point 4.4 et au chapitre 5, deux éléments pourraient expliquer la contamination des zones de baignade au cours des mois de juillet et d'août :

- une augmentation de la fréquentation touristique ;
- une influence du régime pluviométrique.

Seul le régime pluviométrique sera abordé dans cette section. Le secteur du tourisme et son impact sur la qualité des zones de baignade sera pris en compte dans le chapitre 6 au point 6.6.

Pour tenter d'établir un éventuel lien entre la contamination de certaines zones de baignade et la pluviométrie, l'Institut Royal Météorologique (IRM) a réalisé en 2008, une étude pour le compte de la Direction des Eaux de Surface (SPW-IRM, 2008).

Le but de cette étude était de déterminer si la « non-conformité » de certains échantillons prélevés sur le terrain pouvait être attribuée à des précipitations cumulées jugées « anormales », tombées dans la région du prélèvement au cours des trois derniers jours.

Par précipitations « anormales », l'IRM entend : « *la valeur des précipitations sur une des trois durées considérées ici (1h, 2h et 24 h avec une période de retour d'un an), pour laquelle l'estimation maximale obtenue dépasse la valeur statistique de Namur* » (SPW-IRM, 2008). Ce sont donc des précipitations qui sont caractérisées par une période de retour moyenne d'au moins une année. Au final, cette étude de l'IRM identifiait clairement l'influence d'évènements pluvieux importants sur la contamination des zones de baignade.

Sur les 36 zones de baignades étudiées, plusieurs zones présentant des échantillons « non-conformes » étaient caractérisées par des précipitations « anormales » au cours des trois derniers jours (ce qui n'est pas le cas de la zone I01).

Pour compléter cette information, une analyse détaillée, propre à chaque zone de baignade, a été réalisée sur la base de données pluviométriques (pluviomètres du SPW) et de données bactériologiques (données des prélèvements hebdomadaires) récoltées entre le mois de mai 2005 et le mois de septembre 2008 (en complément de l'étude de l'IRM qui se basait sur une seule année).

Pour chaque zone de baignade, des graphiques annuels ont été réalisés. Ces graphiques, présentés à l'annexe n°2 permettent de suivre l'évolution des paramètres bactériologiques (résultats des analyses hebdomadaires) en fonction du régime pluviométrique spécifique à la zone de baignade (pluviométrie relevée par le(s) pluviomètre(s) de référence).

Sur ces graphiques, l'évolution des paramètres bactériologiques (*E. coli* principalement) ne suit pas du tout l'évolution de la pluviométrie. En effet, lorsque le régime pluviométrique cumulé sur 3 jours (pics bleus plus ou moins larges) est relativement important sur une période de quelques jours précédant les prélèvements bactériologiques, on n'observe pas de pics correspondants pour les paramètres bactériologiques analysés. Il en est de même lorsque les régimes pluviométriques sont faibles voir nuls et que l'on observe des pics de concentration sur la zone.

Pour établir un éventuel lien entre le régime **global** des pluies et la contamination de la zone de baignade (2005 à 2008), un calcul de corrélation a été réalisé pour l'ensemble des données disponibles au cours de ces 4 années entre deux paramètres bactériologiques (les entérocoques intestinaux et les *E. coli*) et le régime des précipitations.

Sur la base des coefficients obtenus, on observe que la contamination de la zone I01 n'est pas du tout corrélée aux régimes pluviométriques, qu'ils soient pris en compte sur 24h ou sur 72h, ce qui est souvent le cas des lacs et/ou étangs (tableau n°11).

**Tableau 11 : corrélation entre les événements pluviométriques et les paramètres bactériologiques pour les 36 zones de baignade de la région wallonne.**

[C.C. = Coefficient de corrélation, 24h = régime pluviométrique mesuré sur une période de 24h et 72h = régime pluviométrique mesuré sur une période de 72h]

Source des données : SPW/DGO2 et SPW/DGARNE, 2009

Code	Nom	C.C. (24h-EC)	C.C. (72h-EC)	C.C. (24h-EI)	C.C. (72h-EI)
B04	PLAGE DE RENIPONT	-0,024	0,412	-0,024	0,315
E01	LAC DE FERONVAL	0,074	0,106	0,130	0,037
E02	LAC DE CLAIRE FONTAINE	0,104	0,390	-0,083	0,019
E03	GRAND LARGE A NIMY	-0,080	-0,095	-0,023	-0,040
E04	GRAND LARGE A PERONNES	0,208	0,180	0,111	0,182
E05	PLAN D'EAU DE LA MARLETTE (ADEPS)	0,054	0,552	0,233	0,216
F01	LAC DE ROBERTVILLE	0,057	0,273	-0,023	-0,037
F02	LAC DE BUTGENBACH	-0,001	0,087	0,223	0,117
F03	ETANG DE RECHT	0,149	0,400	0,250	0,395
F05	LA HOEGNE A ROYOMPRES	0,379	0,218	0,135	0,156
F06	L'OUR A OUREN	0,278	0,488	0,343	0,535
F10	L'AMBLEVE A NONCEVEUX	0,134	0,408	0,276	0,336
F18	L'AMBLEVE A COO	0,132	0,070	0,335	0,317
H01	VALLEE DE RABAIS	0,077	0,261	0,020	0,050
H02	ETANG DU CENTRE SPORTIF DE SAINT-LEGER	0,057	0,153	0,112	0,027
H03	LAC DE NEUFCHATEAU	0,107	0,473	0,166	0,591
H05	ETANG DU COMPLEXE SPORTIF DE LIBRAMONT	-0,125	0,093	-0,105	0,109
H06	LAC DE CHERAPONT	0,153	0,159	-0,063	-0,020
H07	LA SEMOIS A CHINY	0,451	0,479	0,262	0,496
H10	LA SEMOIS A LACUISINE	0,415	0,459	0,316	0,304
H16	LA SEMOIS A HERBEUMONT	0,516	0,654	0,311	0,440
H19	LA SEMOIS A BOUILLON	0,819	0,403	0,613	0,326
H23	L'OURTHE A MABOGE	0,468	0,292	0,447	0,315
H34	LA SEMOIS A BOUILLON	0,207	0,285	0,431	0,210
H35	L'OURTHE A HOTTON (CENTRE)	-0,003	0,047	0,133	-0,031
<b>I01</b>	<b>LAC DE FALEMPISE</b>	<b>-0,030</b>	<b>0,097</b>	<b>-0,0539</b>	<b>0,047</b>
I02	LAC DU RY JAUNE A CERFONTAINE	-0,081	0,048	0,038	0,240
I03	LAC DE LA PLATE TAILLE	-0,101	-0,176	-0,058	0,030
I04	LAC DE BAMBOIS	0,014	-0,039	0,229	0,071
I11	LA SEMOIS A ALLE-SUR-SEMOIS	0,421	0,293	0,414	0,358
I12	LA SEMOIS A VRESSE-SUR-SEMOIS	0,063	0,277	0,393	0,282
I13	L'OURTHE A NOISEUX	0,233	0,235	0,196	0,206
I14	LA LESSE A PONT-A-LESSE	0,588	0,637	0,469	0,528
I15	LA LESSE A HULSONNIAUX	0,312	0,531	0,455	0,546
I16	LA LESSE A HOUYET	0,348	0,524	0,262	0,486
I20	LA LESSE A BELVAUX	-0,021	0,035	-0,019	0,151

Il est généralement admis que ce sont souvent les phénomènes pluvieux remarquables qui peuvent expliquer la contamination de certaines zones de baignade. A l'inverse, en l'absence de pluies, des contaminations importantes liées à d'autres paramètres (rejets par exemple) peuvent survenir, ce qui pourrait fausser la relation entre la pluviométrie et la contamination de certaines zones de baignade.

Dans cette optique, trois valeurs pluviométriques seuils ont été définies : deux se réfèrent à des périodes de retour théoriques (1 an et 6 mois) et une a été choisie arbitrairement (10 mm).

Les résultats de cette analyse figurent dans le tableau n°12. A la différence de l'IRM, nous ne disposons pas du même réseau de pluviomètres que l'IRM, ni des données issues du radar pluviométrique ce qui explique certaines différences dans le nombre d'échantillons « non-conformes » caractérisés par des précipitations « anormales » au cours des trois derniers jours.

**Tableau 12 : concentrations en *E. coli* et entérocoques supérieures aux valeurs seuils pour des pluviométries cumulées sur 72h (46,5 mm, 38,8 mm et 10 mm) et 24h (33,9 mm, 27,9mm et 10 mm). Source des données : SPW/DGO2 et SPW/DGARNE, 2009**

Période de retour		72h	24h
<b>1 an</b> (46,5 ou 33,9 mm)	Nombre de prélèvements pour lesquels la valeur des relevés pluviométriques sur les 72 (24) dernières heures était supérieure à 46,5 (33,9) mm	<u>0</u>	0
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en <i>E. coli</i> étaient supérieures à la valeur seuil (>1000 CFU/100ml)	0	0
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en entérocoques intestinaux étaient supérieures à la valeur seuil (>400 CFU/100ml)	0	0
<b>6 mois</b> (38,8 ou 27,9 mm)	Nombre de prélèvements pour lesquels la valeur des relevés pluviométriques sur les 72 (24) dernières heures était supérieure à 38,8 (27,9) mm	<u>0</u>	0
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en <i>E. coli</i> étaient supérieures à la valeur seuil (>1000 CFU/100ml)	0	0
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en entérocoques intestinaux étaient supérieures à la valeur seuil (>400 CFU/100ml)	0	0
<b>Inconnue</b> (10 mm)	Nombre de prélèvements pour lesquels la valeur des relevés pluviométriques sur les 72 (24) dernières heures était supérieure à 10 mm	<u>16</u>	2
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en <i>E. coli</i> étaient supérieures à la valeur seuil (>1000 CFU/100ml)	0	0
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en entérocoques intestinaux étaient supérieures à la valeur seuil (>400CFU/100ml)	0	0

Au final, on observe que la zone I01 n'est pas du tout sensible aux évènements pluviométriques, de quelque nature qu'ils soient.

### 5.3 Débits

Comme expliqué au point 5.2.2, l'évolution de la variation des débits peut expliquer la contamination de certaines zones de baignade ou du moins apporter des informations complémentaires qui permettent d'expliquer l'évolution des contaminations.

Vu la spécificité de la zone de baignade (plan d'eau), ce point ne fera pas l'objet d'une étude approfondie dans cette section.

## 6 Zone amont de la zone de baignade

### 6.1 Présentation

Au niveau régional wallon, l'article R.107 de la partie Règlementaire du Code de l'Eau désignant les normes générales d'immission des eaux de baignade et des zones de baignade, définit une zone d'amont comme « *tout ou une partie du réseau hydrographique situé à l'amont d'une zone de baignade* » qui doit faire l'objet d'une attention particulière<sup>8</sup>. De même, toutes ces zones sont également reprises à l'annexe IX, point b) de ce même arrêté.

Située sur la commune de Cerfontaine, la zone de baignade présente une zone d'amont (bassin versant de la zone amont calculé à partir du point correspondant à la zone de baignade) qui s'étend majoritairement sur cette commune. Seule la partie amont de cette zone d'amont occupe un morceau du côté ouest de la commune de Philippeville.

Pour la zone de baignade I01, le tableau ci-dessous identifie les cours d'eau, désignés par l'Arrêté, qui font partie de la zone amont et font l'objet d'une surveillance accrue.

**Tableau 13: cours d'eau de la zone d'amont, tels que définis dans le Code de l'Eau**

Nom	Extension
Le ruisseau de Soumoy et ses affluents	<i>De la zone de baignade du lac de Falemprise à Cerfontaine à leur point d'origine.</i>
Le ruisseau non classé aboutissant dans le lac de Falemprise	<i>De la zone de baignade du lac de Falemprise à Cerfontaine à son point d'origine.</i>

Reportée à l'échelle du bassin hydrographique, la zone amont correspondante s'étend sur 1855 hectares et représente un réseau hydrographique long de 25,5 kilomètres. Cette zone est reprise à la figure n°17 où l'on observe qu'elle englobe une partie du lac, ainsi que plusieurs petits affluents qui sont susceptibles d'influencer la qualité de la zone de baignade.

En fonction des résultats de la campagne d'inventaire, les limites de la zone d'amont définie au niveau régional wallon, feront peut-être l'objet d'une modification (extension ou réduction de zone) si certaines sources de contamination, qui peuvent jouer sur la qualité de la zone de baignade, sont présentes à l'extérieur de cette zone d'amont.

Les sections qui suivent, présentent une description détaillée de la zone amont. Cette description s'intéresse à des thématiques importantes qui peuvent être responsables de la contamination de la zone de baignade. Les thématiques abordées sont les suivantes : occupation du sol, urbanisation et assainissement, tourisme et agriculture.

---

<sup>8</sup> Pour cinq zones de baignade wallonnes (B04-H02-H05-H06-I03), aucune zone d'amont n'a été définie au niveau Régional. En général cela s'explique par l'absence d'alimentation extérieure de la zone de baignade (lac sur source en général) ou la très faible importance du réseau hydrographique situé à l'amont.

## 6.2 Occupation du sol

Comme le précise « *Best Practise and Guidance for Bathing Water Profiles* » (Commission européenne, 2009), la carte d'occupation des sols au sein de la zone amont permet d'identifier la répartition et l'importance des activités qui peuvent dégrader la qualité de la zone de baignade.

En complément d'une image globale de l'utilisation des sols au sein de la zone amont, cette carte permet d'identifier les secteurs les plus à risques qui sont susceptibles d'exercer une forte pression sur la qualité de la zone de baignade.

La figure n°22 présente la carte d'occupation des sols de la zone amont. Les données utilisées proviennent de la Carte d'Occupation du Sol en Wallonie (COSW), réalisée par la Direction Générale de l'Agriculture en 2006 (SPW-DGA, 2006).

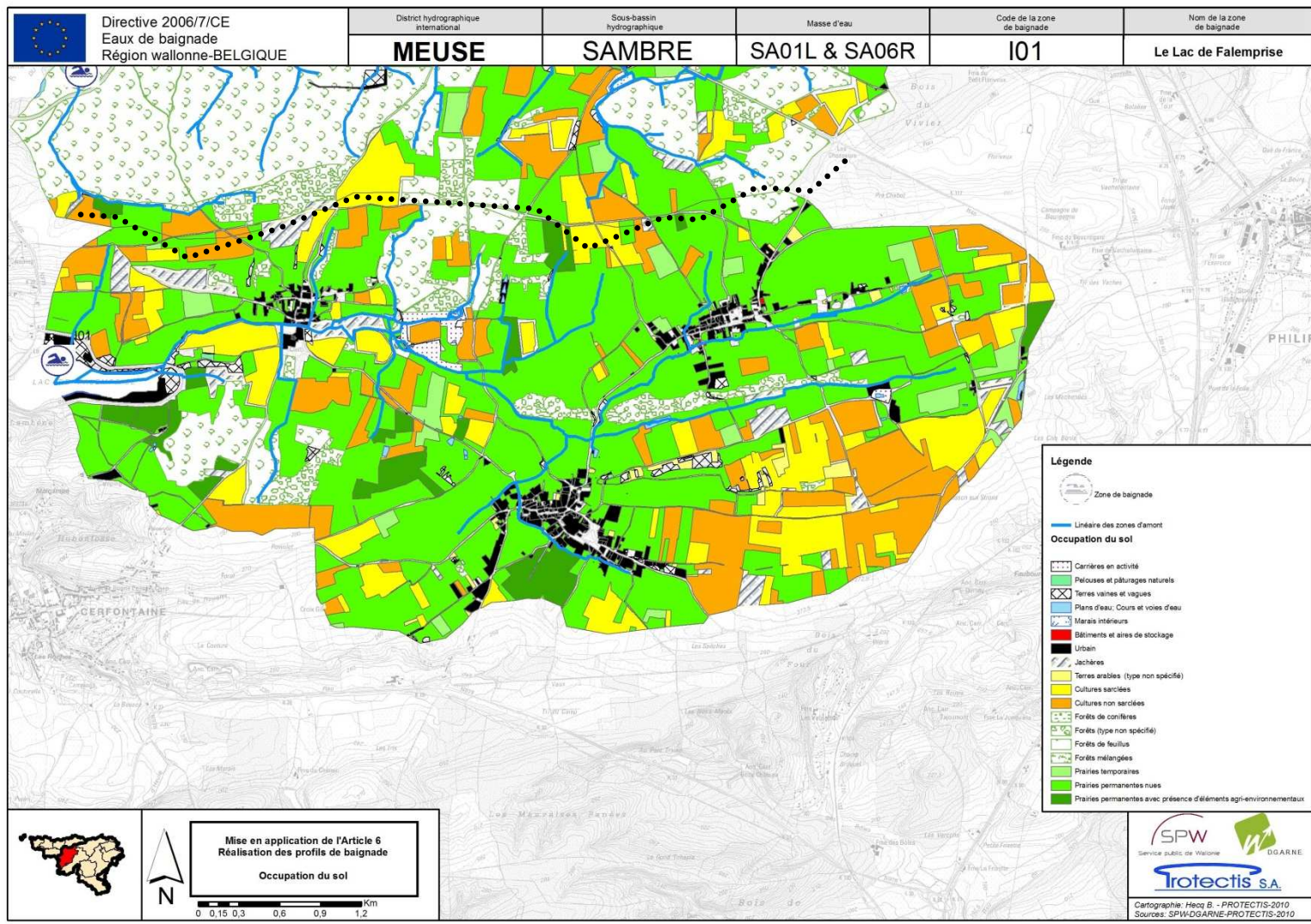
En zone amont, l'occupation du sol présente les caractéristiques suivantes :

- trois zones urbanisées correspondant aux villages de Soumoy, Senzeille et Villers-Deux-Eglises sont présentes en zone d'amont ;
- de nombreuses cultures sont présentes en zone amont et plus particulièrement à l'extrémité est de la zone amont, à proximité des têtes de bassin ;
- quelques prairies occupent également une part importante de la zone amont et jouxtent parfois le réseau hydrographique de cette zone ;
- de petits massifs forestiers sont également présents en zone amont.

On note également la présence de certaines cultures qui bordent les cours d'eau, ce qui peut engendrer un risque de ruissellement en cas de fortes pluies. Quant aux prairies longeant les cours d'eau, la plupart sont clôturées, mais certaines ne le sont pas ou quand elles le sont, il subsiste un accès du bétail au cours d'eau. Parfois même, le ruisseau traverse l'entièreté de la prairie sans être clôturé.

Reportée sur un graphique par secteurs (classes principales d'occupation des sols), l'occupation des sols en zone amont montre que globalement, ce sont les prairies (56,31%) qui occupent majoritairement la zone amont de la zone de baignade I01 (figure n°22).

On note une différence très nette avec l'occupation des sols en zone amont de la zone de baignade I02 (située juste au nord) où les bois et forêts dominaient.



**Figure 22 : occupation du sol de la zone amont de la zone de baignade I01.**  
 Source des données: SPW/DGATLP, 2010

## Occupation du sol en zone amont (I01)

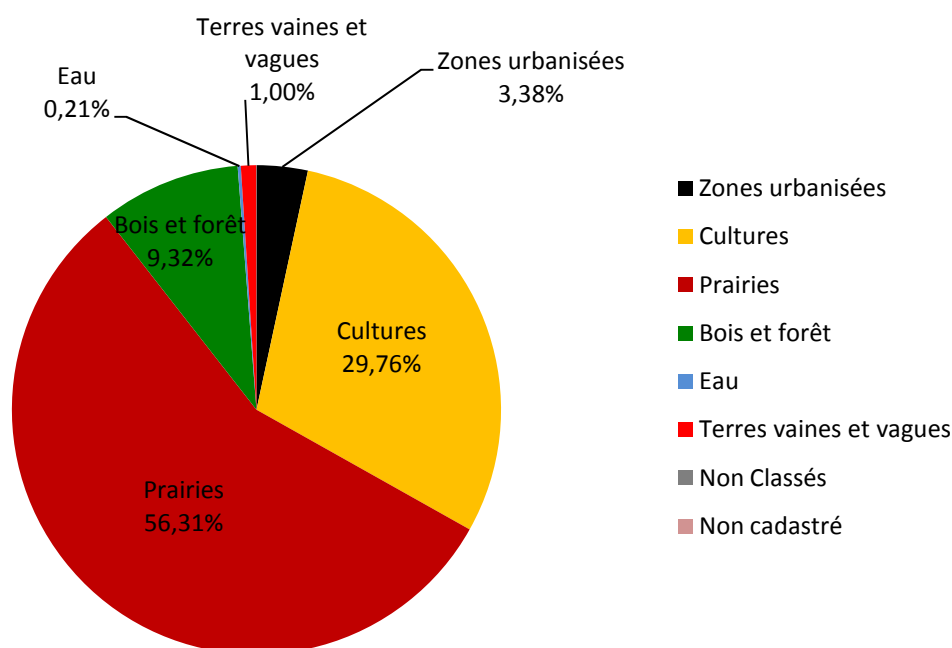


Figure 23 : occupation du sol en zone amont de la zone I01, par classes principales. Source des données : SPW/DGATLP, 2010.

### **6.3 Assainissement collectif**

Comme précisé au point 6.2 relatif à l'occupation du sol, trois villages sont présents dans la zone amont de la zone de baignade (Soumoy, Senzeille et Villers-Deux-Eglises).

Ces villages sont localisés en zone d'assainissement collectif et pour chaque village, le réseau d'assainissement est présenté aux figures 24, 25 et 26. A la figure n°25, on remarque que la STEP de Senzeille récolte non seulement les eaux usées du dit village mais également celles de Villers-Deux-Eglises. Pour rappel, les habitations situées en zone d'assainissement collectif sont celles qui sont ou seront raccordées à une station d'épuration (STEP) collective grâce à la présence d'un système d'égouttage et d'un réseau de collecte adapté.

Les STEP de Senzeille (code de station 93010/02 – capacité de 1000 EH) et de Soumoy (code de station 93010/04 – capacité de 1000 EH) sont toutes les deux fonctionnelles et traitent les eaux usées des habitations présentes aux alentours.

Les caractéristiques principales des STEP de Senzeille et Soumoy sont présentées dans le tableau n°14.

Dans ce tableau, on remarque que les deux stations existantes disposent d'un système de désinfection (souvent un traitement aux ultra-violets, actif uniquement durant la saison balnéaire), ce qui est spécifique aux STEP dont les rejets sont localisés à l'amont des zones de baignade. Cette désinfection permet non seulement de diminuer drastiquement la concentration en éléments bactériologiques, mais également d'éliminer les organismes pathogènes.

**Tableau 14: caractéristiques techniques des deux stations d'épuration présentes dans la zone amont de la zone de baignade I01. Source : SPGE, 2010**

Nom de la STEP	Code de la STEP	OAA	Capacité	Mise en service	Traitement I	Traitement II	Traitement III (P+N)	Traitement IV
Senzeille	93010/02	INASEP	1000 EH	2004	Aucun	Boues activées	Aucun	UV
Soumoy	93010/04	INASEP	1000 EH	1989	Aucun	Boues activées	Alternance pour l'azote et déphosphatation chimique pour le phosphore.	UV

L'efficacité optimale du traitement des eaux usées repose sur l'existence d'un réseau de collecte et d'égouttage performant qui récolte et dirige vers la STEP une quantité maximale d'eaux usées par rapport à la totalité des eaux usées générées.

Les figures 24, 25 et 26 identifient et localisent ces réseaux de collecte et d'égouttage pour les villages de Senzeille, Soumoy et Villers-Deux-Eglises.

En zone amont de la zone de baignade, à l'horizon 2010-2014, un seul chantier de collecte est encore à réaliser afin d'assurer le traitement optimal de la totalité des eaux usées générées dans la zone amont. Ce chantier est repris dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 15 : chantier en cours et/ou à construire dans la zone amont de la zone de baignade I01 (PI = programme d'investissement et PT = programme triennal). Source : SPGE, 2010**

OAA	Code de la STEP	Type Chantier	Chantier	Etat Chantier	Programme	Date Mise en Service
INASEP	93010/02	collecte	Collecteur d'eaux usées de Senzeille et Villers-Deux-églises	Mise en service	PI 00-04	-

En dehors de ce collecteur, plusieurs chantiers de collecte et d'égouttage sont encore à réaliser en zone amont afin de garantir le traitement de la totalité des eaux usées générées dans la zone amont. Cependant, ces chantiers ont une échéance qui est supérieure à celle des programmes d'investissements et des plans triennaux, ce qui explique qu'ils ne soient pas détaillés dans cette section, même s'ils apparaissent en rouge aux figures n°24, 25 et 26 (partie Nord du village de Soumoy ainsi que dans la partie Est de Senzeille et Villers-Deux-Eglises).

De manière générale, l'assainissement collectif ne pose pas problème en zone amont vu l'existence des STEP fonctionnelles de Soumoy (93010/02) et Senzeille (93010/04).

Par rapport aux rejets des STEP dans les eaux de surface, l'Article 8 de l'AGW du 25 février 1999, abrogé par l'article R.303 du code de l'eau précise que « *les rejets provenant des stations d'épuration collective visées aux articles R.298 et R.299 sont contrôlés conformément aux procédures reprises à l'annexe XXXVI. Les contrôles sont réalisés par l'organisme d'assainissement compétent qui installe tous les dispositifs nécessaires à leur exécution et les résultats des contrôles sont conservés par l'organisme d'assainissement compétent pendant une période de trois ans au minimum* ».

Du point de vue des prélèvements physico-chimiques, l'AGW apporte également des précisions sur le nombre de prélèvements à réaliser, ce dernier dépendant uniquement de la taille de la STEP. Par exemple, pour une STEP d'une capacité inférieure ou égale à 2 000 EH, seuls 4 prélèvements doivent être réalisés au cours d'une année.

Au sujet des analyses bactériologiques, les fréquences d'analyse applicables figurent à l'article R.303 et à l'annexe XXXVI du Livre II du Code de l'Environnement (Code de l'Eau). Ainsi, une fréquence minimale d'une analyse trimestrielle est imposée pour les ouvrages d'une capacité inférieure ou égale à 2 000 EH. Pour les autres (capacité supérieure à 2 000 EH et inférieure à 10 000 EH), une fréquence mensuelle est requise.

En zone amont de zone baignade, les normes à respecter sont clairement définies dans les permis d'environnement qui fixent les conditions particulières adoptées par le Gouvernement, non seulement par rapport aux émissions de l'établissement (article 4, alinéa 4,3°, a du décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement) mais également par rapport à la surveillance des rejets et au respect des conditions d'exploiter (article 4, alinéa 4,4° du décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement).

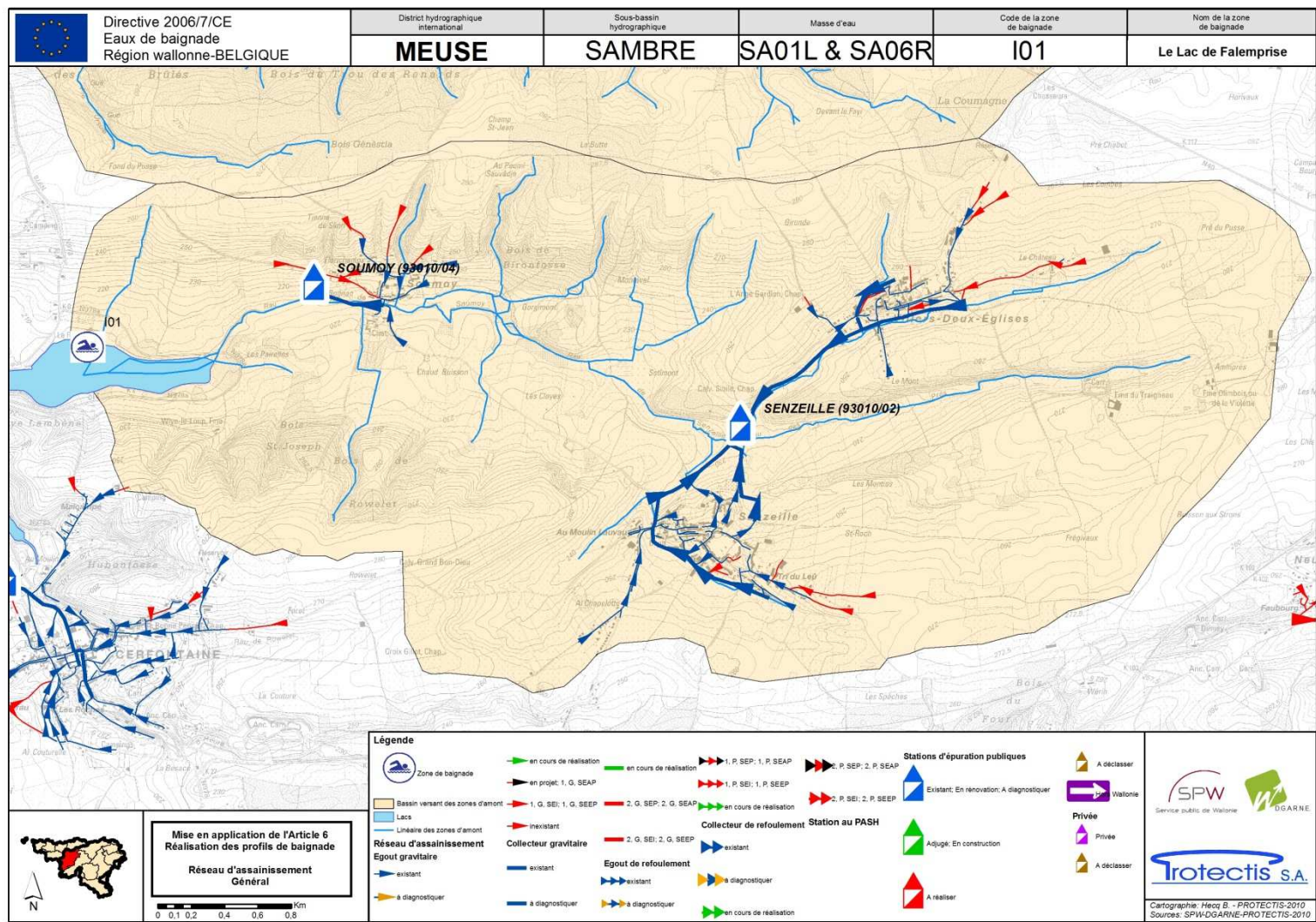
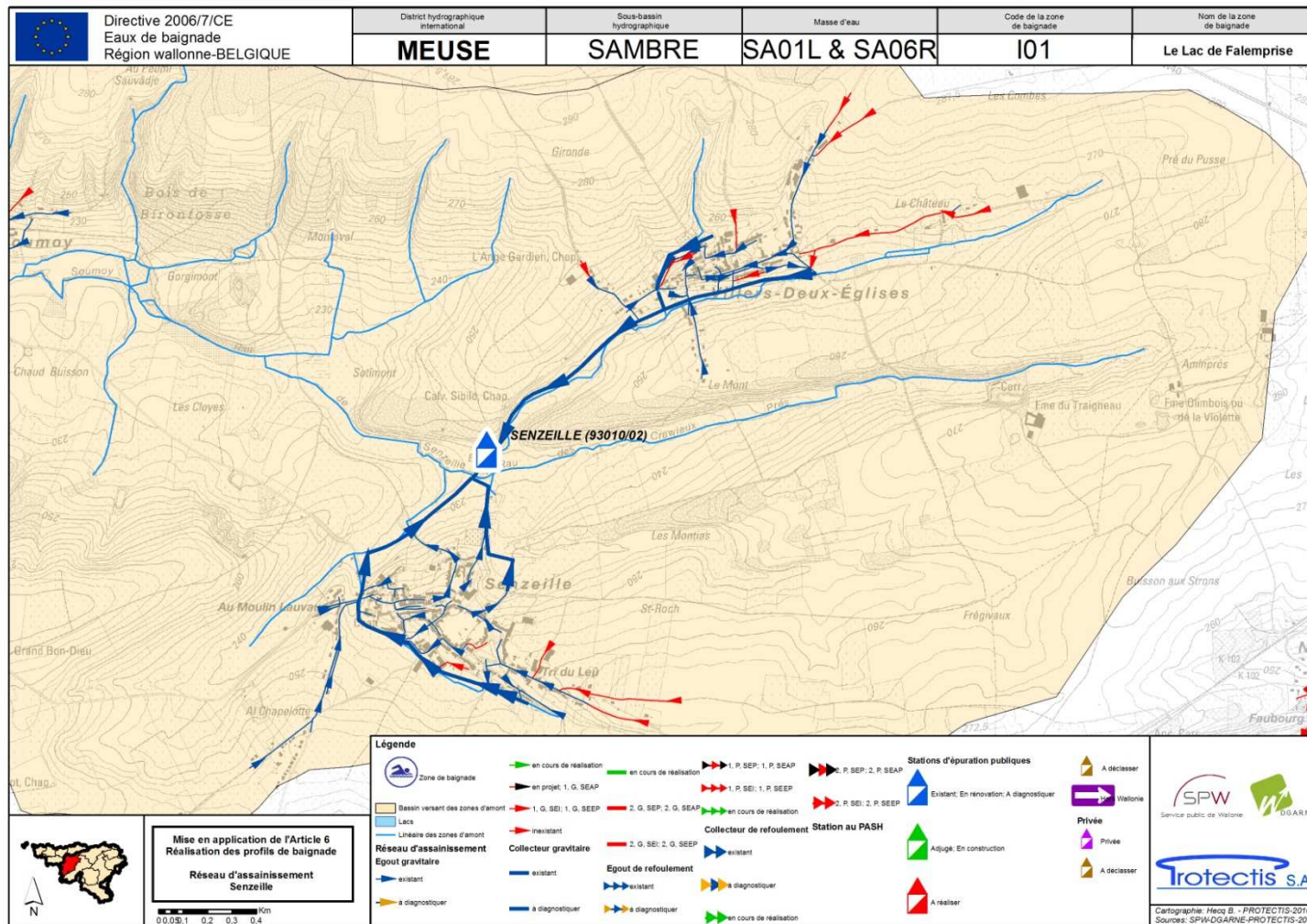


Figure 24: vue globale du réseau d'assainissement en zone amont de la zone de baignade I01.  
 Source des données: SPGE, 2010



**Figure 25: réseau d'assainissement du village de Senzeille.**  
Source des données: SPGE, 2010

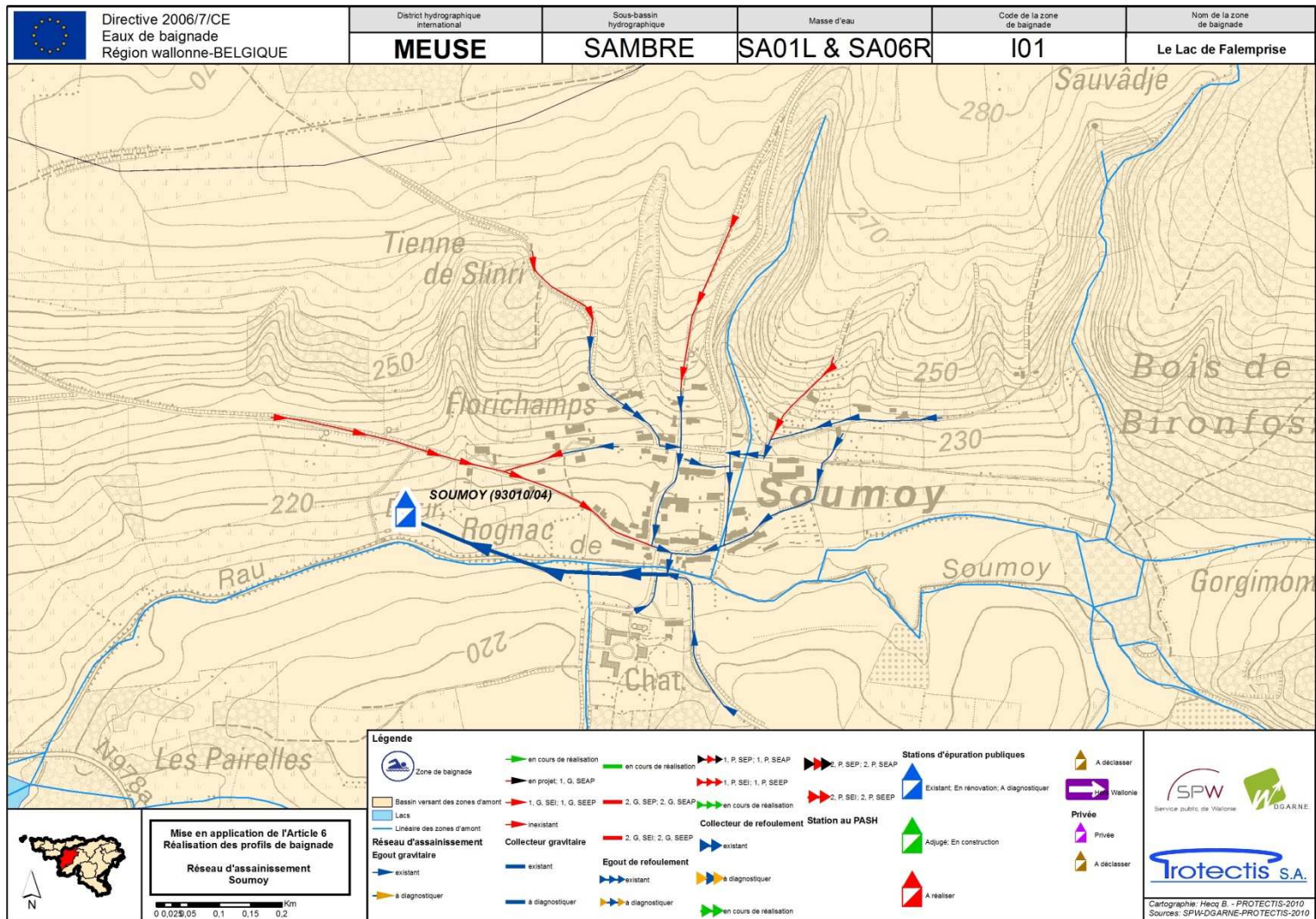


Figure 26: réseau d'assainissement du village de Soumoy.  
 Source: SPGE, 2010

## Contrôle des rejets de STEP

Le rejet de la STEP de Soumoy se situe en rive droite du ruisseau de Soumoy, 700 mètres en amont de la zone de confluence du ruisseau dans le lac (soit +/- 1,5 kilomètre en amont de la zone de baignade). Quant au rejet de la STEP de Senzeille, celui-ci se situe en rive droite du ruisseau des Crawieux (affluent du ruisseau de Senzeille – partie amont du ruisseau de Soumoy), 3,7 kilomètres en amont de la zone de confluence du ruisseau dans le lac.

### Paramètres physico-chimiques

Pour analyser les paramètres **physico-chimiques**, des prélèvements sont réalisés en sortie de STEP (analyse de l'effluent). La fréquence de ces prélèvements variant entre 4 et 24 prélèvements par an, en fonction de la capacité de la station d'épuration (annexe XXVI du Code de l'Eau).

Les tableaux n°16 et 17 présentent les résultats des prélèvements réalisés en sortie des STEP de Senzeille et Soumoy au cours de l'année 2009<sup>9</sup>.

Dans les deux cas, on note l'importance des rejets phosphorés et azotés qui ne font pas l'objet d'un traitement tertiaire spécifique vu la législation en vigueur<sup>10</sup>.

**Tableau 16 : caractéristiques physico-chimiques de l'effluent de la STEP de Senzeille.**  
Source des données: SPGE, 2010

CARACTERISTIQUES DE L'EFFLUENT DE LA STEP DE RESTEIGNE								
Paramètres physico-chimiques	DBO5 kg/quadrimestre	DCO kg/quadrimestre	MES kg/quadrimestre	Nkj kg/quadrimestre	NNH <sub>4</sub> kg/quadrimestre	NNO <sub>3</sub> kg/quadrimestre	NTot kg/quadrimestre	PPO4 kg/quadrimestre
Estimation des charges annuelles (4 prélèvements)	210	1278	160	177	114	207	384	25
Rendement estimé	94%	85%	96%	82%	82%	-49%	66%	85%

**Tableau 17: caractéristiques physico-chimiques de l'effluent de la STEP de Soumoy.**  
Source des données : SPGE, 2010

CARACTERISTIQUES DE L'EFFLUENT DE LA STEP D'HALMA								
Paramètres physico-chimiques	DBO5 kg/quadrimestre	DCO kg/quadrimestre	MES kg/quadrimestre	Nkj kg/quadrimestre	NNH <sub>4</sub> kg/quadrimestre	NNO <sub>3</sub> kg/quadrimestre	NTot kg/quadrimestre	PPO4 kg/quadrimestre
Estimation des charges annuelles (4 prélèvements)	66	211	107	15	2	133	148	8
Rendement estimé	77%	71%	54%	86%	98%	-115%	13%	46%

<sup>9</sup> Comme précisé antérieurement, ces résultats sont obtenus sur la base d'une extrapolation annuelle des prélèvements ponctuels réalisés par les Intercommunales. La fréquence de ces prélèvements variant d'une station à l'autre.

<sup>10</sup> En effet, en Région wallonne, le traitement tertiaire n'est obligatoire que pour les STEP de plus de 10 000 EH.

## Paramètres bactériologiques

Comme précisé précédemment, des obligations particulières existent en ce qui concerne la fréquence des analyses bactériologiques à réaliser.

Dans le cas des stations de Senzeille et Soumoy, l'INASEP réalise des prélèvements tous les mois au cours de la saison balnéaire théorique (juin à septembre).

- **Station de Senzeille**

La STEP de Senzeille rejette ses eaux traitées dans le ruisseau de Soumoy, quelques mètres en aval de la STEP.

En 2009 et 2010, plusieurs prélèvements bactériologiques ont été réalisés à la station d'épuration de Senzeille.

Les résultats des prélèvements effectués après traitement UV sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 18: résultats des analyses bactériologiques réalisées à la station d'épuration de Senzeille au cours de l'année 2009 et 2010. Source des données: SPGE et INASEP, 2010**

Date	Après UV	
	<i>E. coli</i> (CFU)	Entérocoques intestinaux (CFU)
19/06/2009	<b>12 033</b>	994
9/07/2009	<b>14 136</b>	<b>10 687</b>
3/09/2009	<b>92 080</b>	<b>&gt; 34 659</b>
26/05/2010	<b>&gt; 241 960</b>	<b>&gt; 34 659</b>
16/06/2010	4	< 15
27/07/2010	<b>19 863</b>	<b>23 671</b>
24/08/2010	1576	574

Globalement, les résultats sont mauvais et présentent fréquemment des concentrations bactériologiques largement supérieures aux normes de rejets fixées qui sont de 2000 et 1000 CFU/100 ml respectivement pour les *E. coli* et les entérocoques.

- **Station de Soumoy**

La STEP de Soumoy rejette ses eaux traitées dans le ruisseau du même nom, quelques mètres en aval de la STEP.

En 2009 et 2010, plusieurs prélèvements bactériologiques ont été réalisés à la station d'épuration de Soumoy.

Les résultats des prélèvements effectués après traitement UV sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 19: résultats des analyses bactériologiques réalisées à la station d'épuration de Soumoy au cours de l'année 2009 et 2010.**  
**Source des données : SPGE et AIVE, 2010**

Date	Après UV	
	<i>E. coli</i> (CFU)	Entérocoques intestinaux (CFU)
19/06/2009	75	< 15
09/07/2009	1723	476
03/09/2009	10	< 15
19/05/2010	< 10	< 15
17/06/2010	1514	< 15
27/07/2010	11	< 15
24/08/2010	< 15	< 15

Les résultats des prélèvements effectués sur la STEP de Soumoy sont relativement bons. En effet, depuis deux ans, aucun prélèvement n'a dépassé les valeurs seuils de 2.000 CFU d'*E. coli* et 1.000 CFU d'entérocoques intestinaux par 100 ml qui correspondent aux normes de rejet fixées pour cette STEP.

De manière générale, on constate que la qualité physico-chimique des rejets des deux STEP ne pose aucun problème. Par contre, la qualité bactériologique des rejets de la STEP de Senzeille pose problème. En effet, tant la fréquence des dépassements que le niveau de ceux-ci indiquent des problèmes récurrents liés au traitement quaternaire des eaux usées de la STEP. Ces dernières constituent dès lors une source de contamination de la zone de baignade. Cependant, vu l'excellente qualité des eaux de la zone, l'impact de ce rejet semble atténué par les différents processus de mortalité bactérienne et de dilution qui interviennent dans le lac et qui limitent considérablement les concentrations élevées en *E. coli* et entérocoques.

## **Déversoirs d'orage**

Lors d'épisodes pluvieux intenses, il arrive souvent que la capacité de stockage du bassin d'orage de la STEP soit atteinte. Dans pareilles circonstances, il est impossible pour la STEP de recevoir tout apport supplémentaire. Elle dérive donc le surplus d'eau reçu directement dans le cours d'eau via le by-pass de la station d'épuration (surverses d'orages).

Plus en amont, des déversoirs d'orage (DO) sont également présents sur le réseau de collecte afin de limiter préventivement la quantité totale d'eau reçue par la STEP par temps de pluie mais également d'empêcher l'engorgement du système de collecte.

En cas de fortes pluies, le devenir des eaux excédentaires est identique à celui décrit ci-dessus.

Les déversoirs d'orage sont catégorisés en fonction de la fréquence de colmatage (sensibilité au colmatage), du type de rejet et de la sédimentation. La fréquence des visites de contrôle varie d'une fois par mois jusqu'à une fois par semaine pour les déversoirs plus critiques, c'est-à-dire pour ceux qui se colmatent régulièrement. Certains déversoirs d'orage particuliers sont d'ailleurs équipés d'un capteur relié à un pluviomètre et à un détecteur de passage d'eau qui peut donner l'alarme via GSM, s'il y a un problème en cas de fortes pluies.

La problématique principale des déversoirs d'orage est liée au déversement, parfois en quantité importante, d'eaux usées diluées dans le cours d'eau, ce qui dégrade la qualité de la zone de baignade et peut conduire à la non-conformité de la zone<sup>11</sup>.

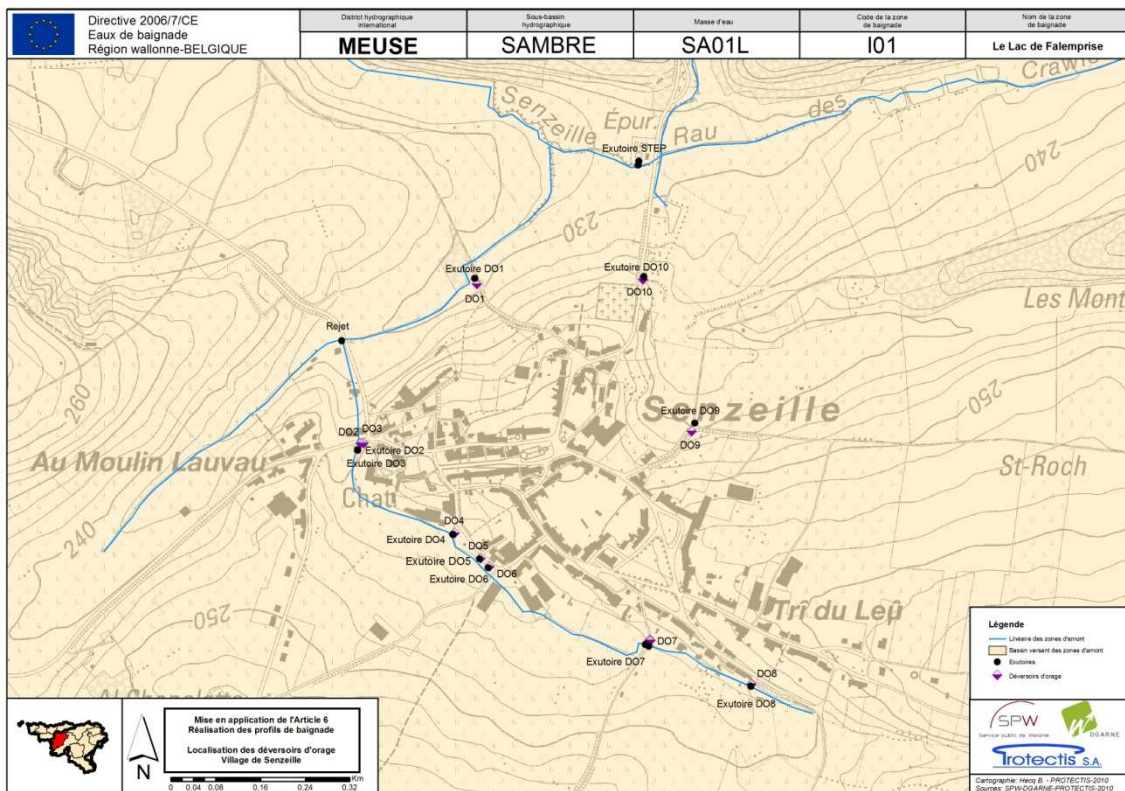
Sur le terrain, 20 déversoirs d'orage ont été localisés lors de la campagne d'inventaire réalisée en 2010. Ceux-ci sont présentés aux figures n° 27, 28 et 29 pour les villages de Senzeille, Soumoy et Villers-Deux-Eglises.

De manière générale, l'intercommunale en charge de la gestion de ces déversoirs d'orage ne rapporte aucun problème lié au fonctionnement de ceux-ci.

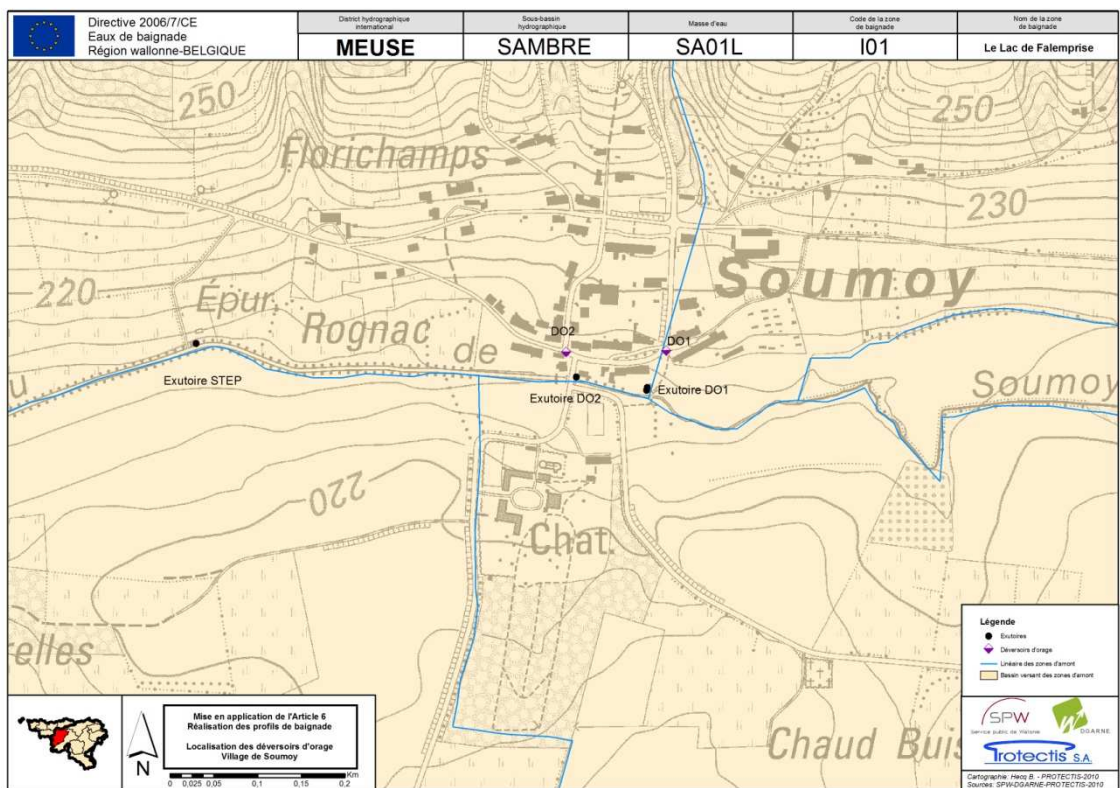
Des photographies relatives aux DO (et à leurs exutoires) et relevées sur le terrain sont présentées à l'annexe 3.

---

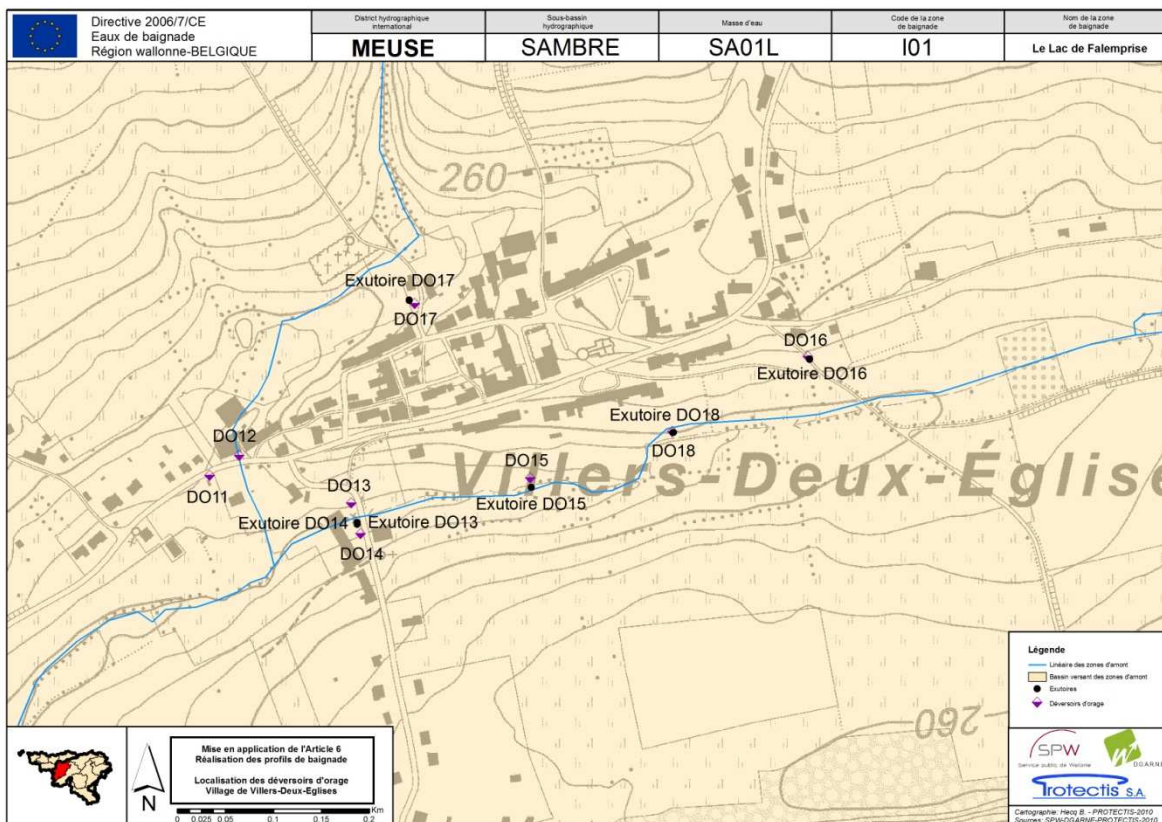
<sup>11</sup> En période estivale, il est fréquent que des événements climatiques de type « orages violents » soient responsables de la dégradation de la zone de baignade.



**Figure 27 : localisation géographique des déversoirs d'orage situés à proximité du village de Senzeille.**  
Source des données: INASEP et PROTECTIS, 2010



**Figure 28 : localisation géographique des déversoirs d'orage situés à proximité du village de Soumoy.**  
Source des données : INASEP et PROTECTIS, 2010



**Figure 29: localisation géographique des déversoirs d'orage situés à proximité du village de Villers-Deux-Eglises. Source des données : INASEP et PROTECTIS, 2010**

D'un point de vue technique, les déversoirs d'orage présents dans la zone d'amont de la zone de baignade I01 ne sont pas problématiques.

## 6.4 Assainissement autonome

Les habitations non reprises dans la zone d'assainissement collectif devront soit assurer elles-mêmes l'épuration de leurs eaux usées à l'aide d'un système d'épuration autonome (zone d'assainissement autonome), soit évoluer ultérieurement vers l'autonome ou le collectif en fonction des études qui seront réalisées et des solutions qui seront choisies (zone d'assainissement transitoire).

Comme on l'observe à la figure n°30, cinq zones sont reprises en zone d'assainissement autonome dans la zone amont de la zone I01:

- Le complexe touristique du « *Relais de Falemprise* » situé à proximité de la zone de baignade ;
- Une toute petite zone au nord de Villers-Deux-Eglises ;
- Un groupement d'habitations situé au sud du lieu dit « *Al Chapelote* » ;
- Deux zones sans habitation : la première au sud du lieu dit « *Trî du Leû* » et l'autre au lieu dit « *Les Montias* » ;
- Une habitation au lieu dit « *Moulin Lauvau* ».

Vu l'utilisation d'un système de traitement approprié, la faible importance des habitations qui se retrouvent dans ces zones et l'absence d'impact sur la zone de baignade, l'assainissement autonome est à éliminer de la liste des sources de contamination potentielles (confirmation suite à la réalisation des études de zones au point suivant).

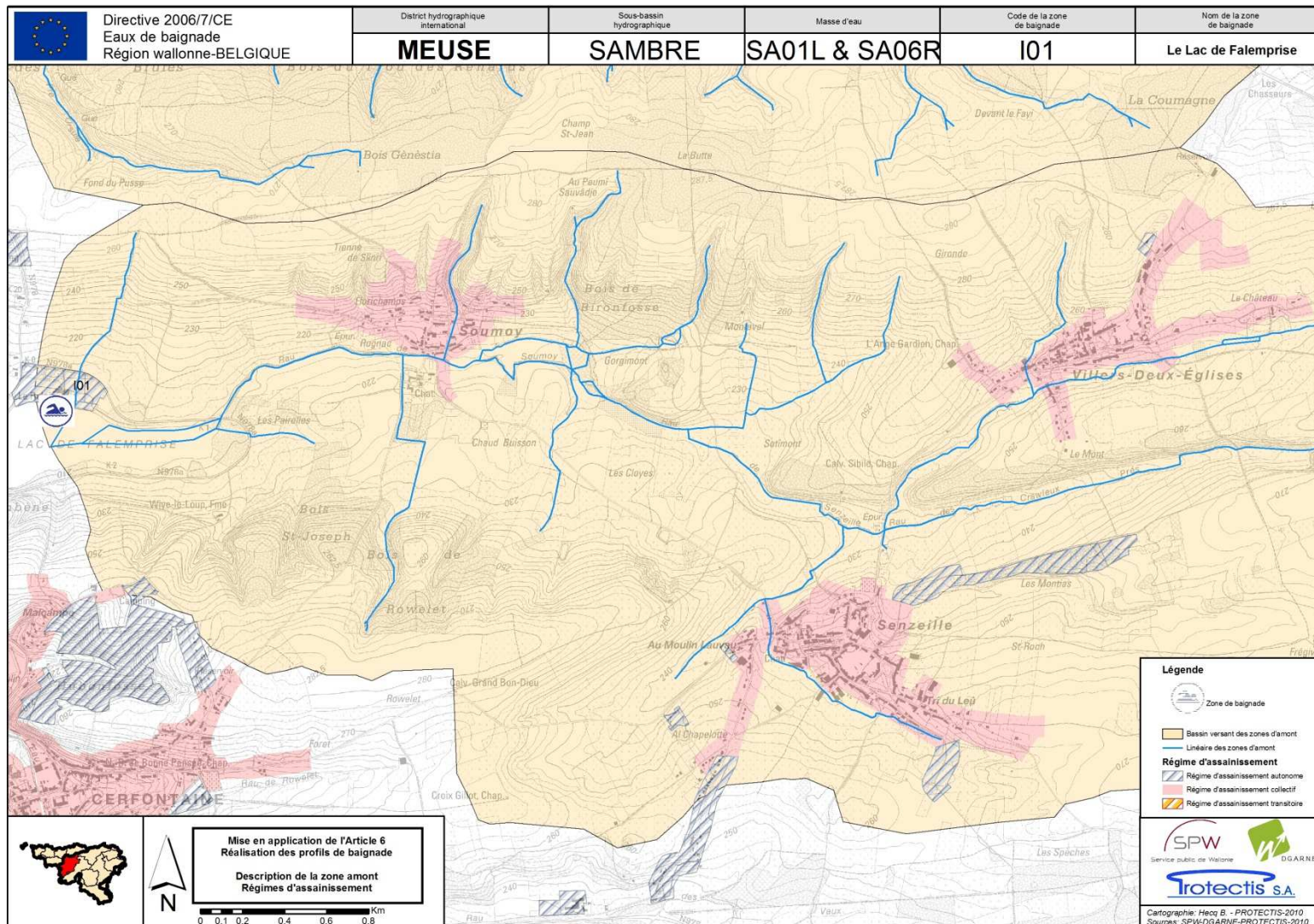


Figure 30 : régimes d'assainissement en zone amont de la zone de baignade I01.  
 Source des données : SPGE, 2010

- **Etudes de zone**

Les études de zones permettent de déterminer les modes d'assainissement les plus adéquats pour chaque établissement et/ou groupement d'établissements situés en zones autonome et transitoire.

Dans la zone amont de la zone de baignade I01, une étude de zone a été réalisée en 2010. La réalisation de cette étude a permis d'identifier trois sites dont les habitations sont incidentes (INASEP, 2010):

- **Château de Soumoy**

Ce site est scindé en plusieurs habitations qui sont reprises en zone de parc au plan de secteur.

En l'absence d'informations cohérentes sur le traitement réel des eaux usées, ce site est considéré comme incident.

- **Ancienne carrière de Villers-Deux-Eglises**

Le site des anciennes carrières est actuellement utilisé par un club de plongée qui dispose de quelques commodités (sanitaires et restaurant notamment).

Les eaux usées sont actuellement prétraitées dans une fosse septique compartimentée avant d'être rejetées dans un système d'infiltration de type « puits-perdant ».

- **Relai de Falemprise**

Les eaux usées générées par cette installation de loisirs sont stockées dans une fosse de rétention vidangée suivant les besoins vers les stations d'épuration collectives de l'organisme d'assainissement agréé compétant.

Au regard de l'absence d'équipement public en matière d'assainissement des eaux usées, de l'isolement des seules « habitations » incidentes, de l'aptitude moyenne à l'infiltration des eaux dans le sol, il est opportun de privilégier l'assainissement autonome à la parcelle.

## **Rejets**

Les inventaires de terrain menés au cours de l'été 2010 ont permis d'identifier des sources de contamination potentielles qui peuvent dégrader la qualité des eaux de baignade et entraîner leur non-conformité.

Ces inventaires ont notamment relevé la présence de rejets directs d'eaux usées dans le ruisseau de Soumoy mais également dans certains de ses affluents.

Les rejets ponctuels d'eaux usées identifiés sur le terrain sont localisés à la figure n° 33.

Le ruisseau qui traverse le village de Senzeille (ruisseau de Soumoy) reçoit des eaux usées à hauteur du DO7 (figure n°31) et des DO2 et 3 (figure n°32).



**Figure 31 : déversement d'eaux usées à proximité du DO7.**



**Figure 32 : déversement d'eaux usées à proximité des DO2 et 3.**

Le ruisseau de Soumoy reçoit également des rejets en provenance d'une ferme, à hauteur du DO4 (figures n°27 et 33) ainsi qu'un autre rejet d'eaux usées provenant d'une habitation isolée à la sortie du village de Senzeille (figure n°34). La localisation de ces rejets est présentée à la figure n°34.

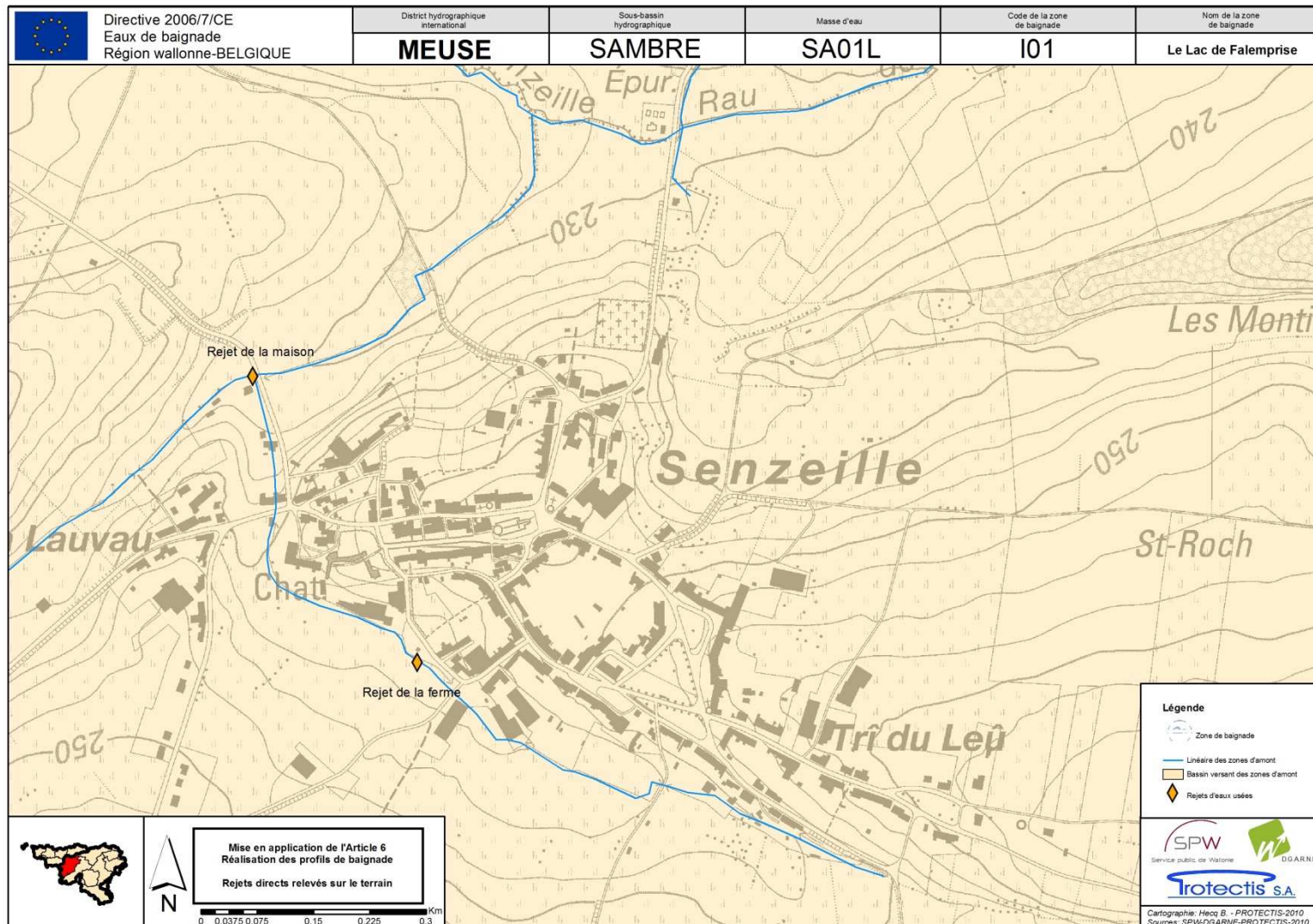
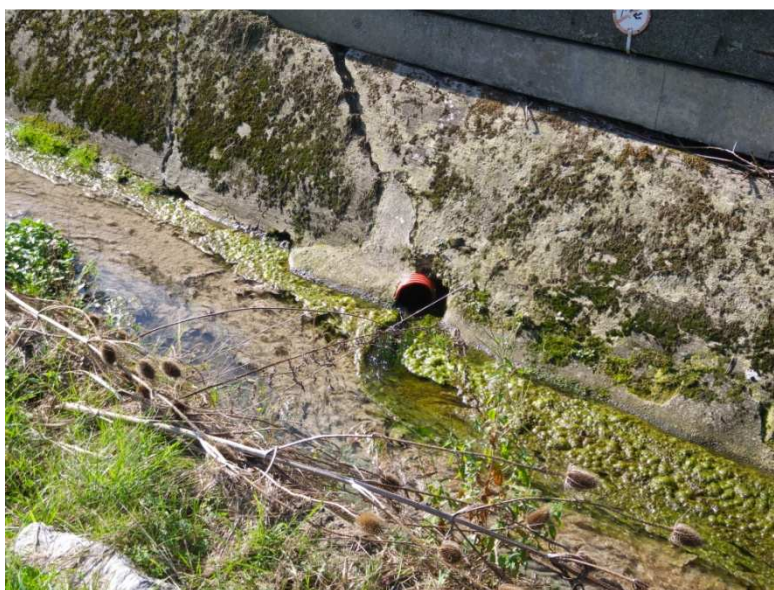


Figure 33 : rejets relevés sur le terrain lors des inventaires de 2010



**Figure 34 : déversement d'eaux usées en provenance de la ferme.**



**Figure 35 : déversement d'eaux usées en provenance d'une habitation isolée.**

De manière générale, les inventaires de terrain ont relevé l'exécrable qualité du ruisseau de Soumoy (conséquence de la présence de rejets clandestins) qui constitue une source de contamination nuisible à la qualité de la zone de baignade I01.

Cependant, comme précisé pour le rejet de la STEP de Senzeille, l'impact de ce ruisseau sur la zone de baignade I01 semble atténué par les différents processus de mortalité bactérienne et de dilution qui interviennent dans le lac et qui limitent considérablement les concentrations élevées en *E. coli* et entérocoques.

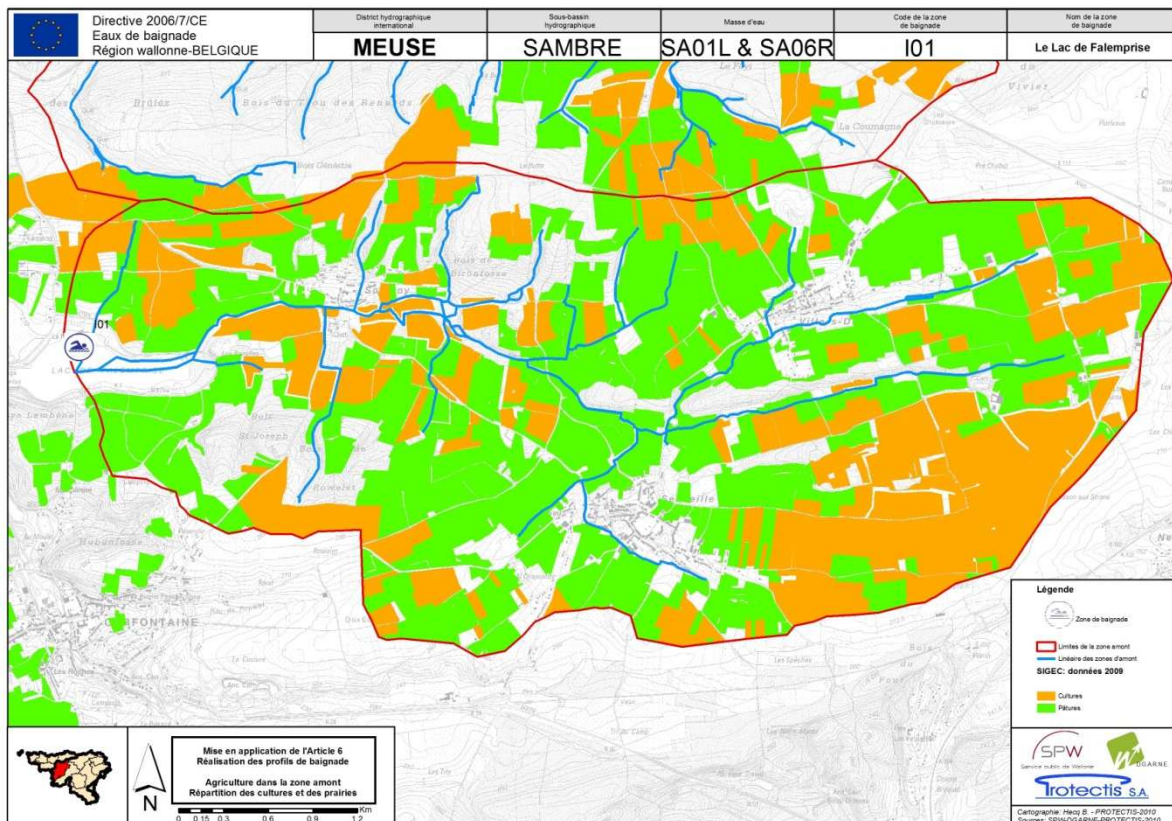
## 6.5 Agriculture

En Région wallonne, l'agriculture est un secteur d'activité qui peut exercer des pressions non négligeables sur les eaux de surface et les eaux souterraines. Du point de vue des eaux de baignade, certaines activités agricoles peuvent dégrader la qualité bactériologique des zones de baignade et conduire à la non-conformité de la zone.

Plusieurs sources de pollution diffuse peuvent être à l'origine d'une contamination de la zone de baignade :

- Accès du bétail au cours d'eau (apport de matières fécales et de sédiments);
- Stockage de fumier dans le lit majeur du cours d'eau (matières fécales);
- Fertilisation via l'épandage de matières organiques d'origine fécale (déjections animales) ;
- Déversement d'effluents dans la rivière (rejets directs en eaux de surface).

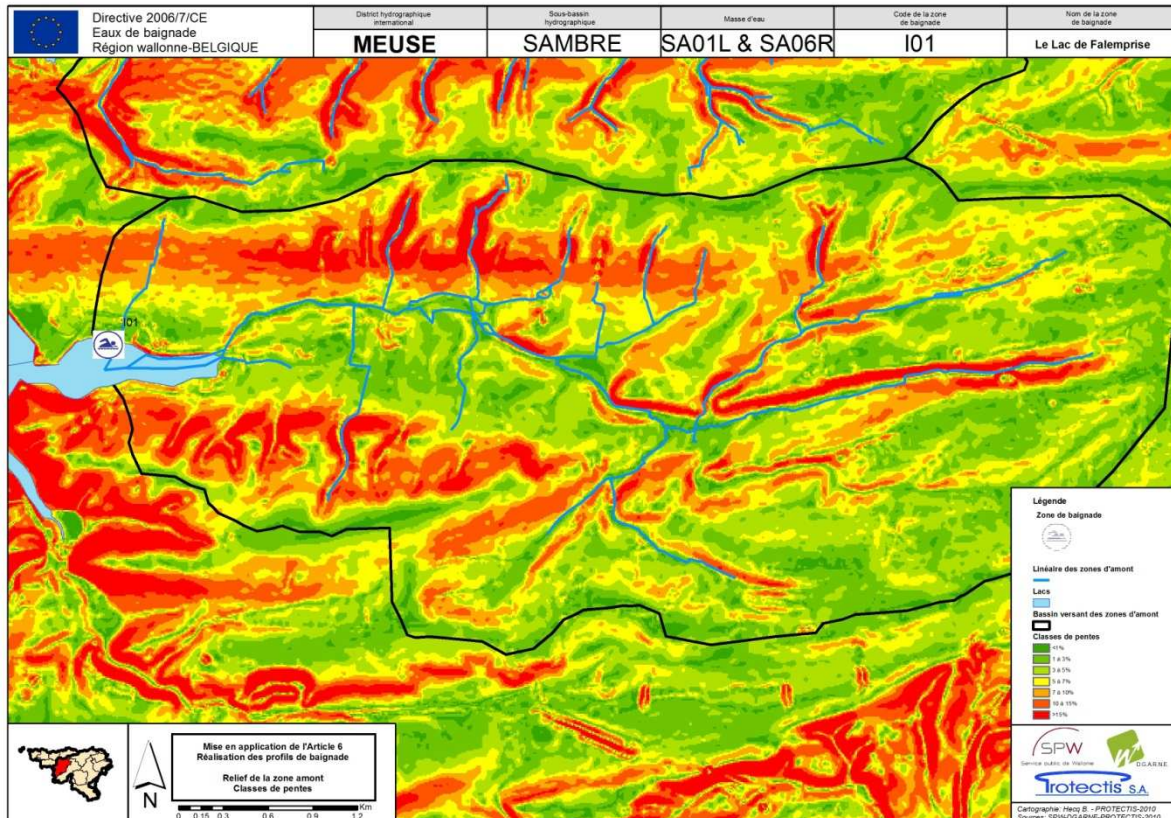
Comme abordé dans la section relative à l'occupation du sol, l'agriculture est essentiellement présente dans deux petites zones situées au nord-est ainsi qu'au sud-ouest de la zone amont. Dans ces deux zones, la figure n°36 différencie clairement les parcelles qui sont utilisées à des fins culturales (couleur orange) de celles qui sont utilisées pour l'élevage (couleur verte). Les problématiques étant différentes pour ces deux thématiques, elles seront abordées de manière distincte dans la suite de cette section.



**Figure 36: répartition des cultures et des prairies dans la zone amont de la zone de baignade I01.**  
Source des données: SPW, 2010

## 6.5.1 Cultures

Comme on l'observe aux figures n°36 et 37, les cultures sont essentiellement présentes au sud-est est de la zone amont. En effet, cette zone présente un relief bien moins accidenté, ce qui facilite grandement les techniques culturales.



**Figure 37: répartition des classes de pentes dans la zone amont de la zone de baignade I01.**  
 Source des données: SPW, 2010

Du point de vue des pratiques culturales, ce sont essentiellement les épandages réalisés sur les champs qui sont susceptibles de dégrader la qualité des eaux de baignade situées en aval. En effet, le ruissellement des terres agricoles draine une part non-négligeable des éléments épandus sur les cultures. En fonction de la nature, de la quantité et du type de pente, l'impact sur le milieu récepteur ne sera pas le même. Cependant le cordon rivulaire semble suffisant pour assurer un rôle tampon qui empêche toute contamination de la zone de baignade.

La figure n°38, qui présente la cartographie des zones à risque de ruissellement diffus<sup>12</sup> sur la zone amont de la zone de baignade I01, identifie clairement trois zones productrices de ruissellement (cercles en pointillés noirs sur la figure). La présence de cultures dans cette zone doit faire l'objet d'une attention particulière.

En général, les cultures ne bordent pas les rivières. Quand c'est le cas, une bande enherbée est souvent présente le long du cours d'eau.

<sup>12</sup> Réalisée pour des pluies d'une fréquence de 100 ans associée à une durée de 1h.

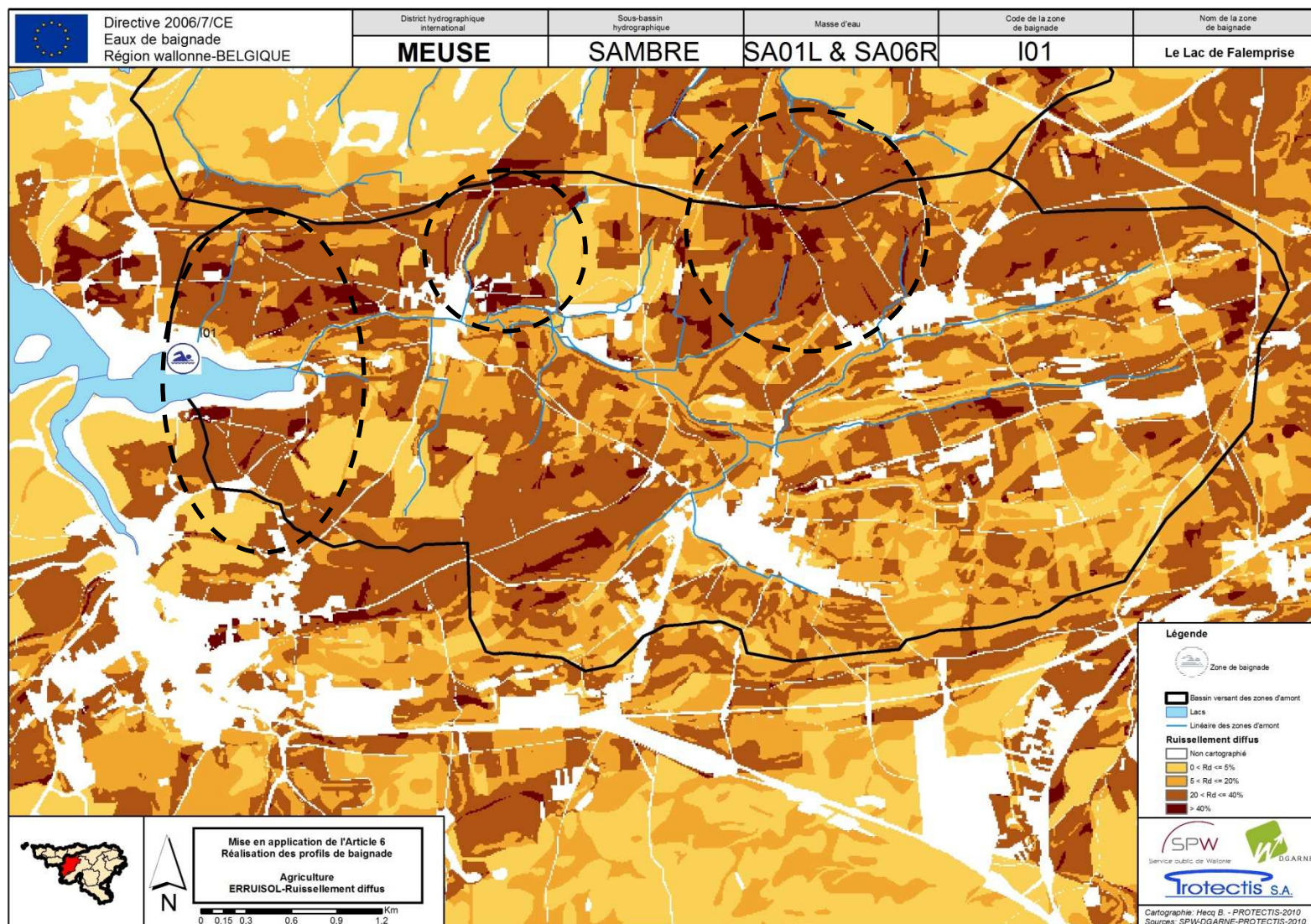


Figure 38 : ruissellement diffus en zone amont de la zone de baignade I01. Les cercles noirs correspondent aux zones productrices de ruissellement.  
 Source des données : SPW, 2009

Sur le terrain, d'autres zones relevées lors des inventaires bordent les petits affluents du ruisseau de Soumoy et présentent un risque de ruissellement, qui pourrait accroître les concentrations bactériennes sous certaines conditions particulières<sup>13</sup> (cf. répartition des classes de pentes à la figure n°37).

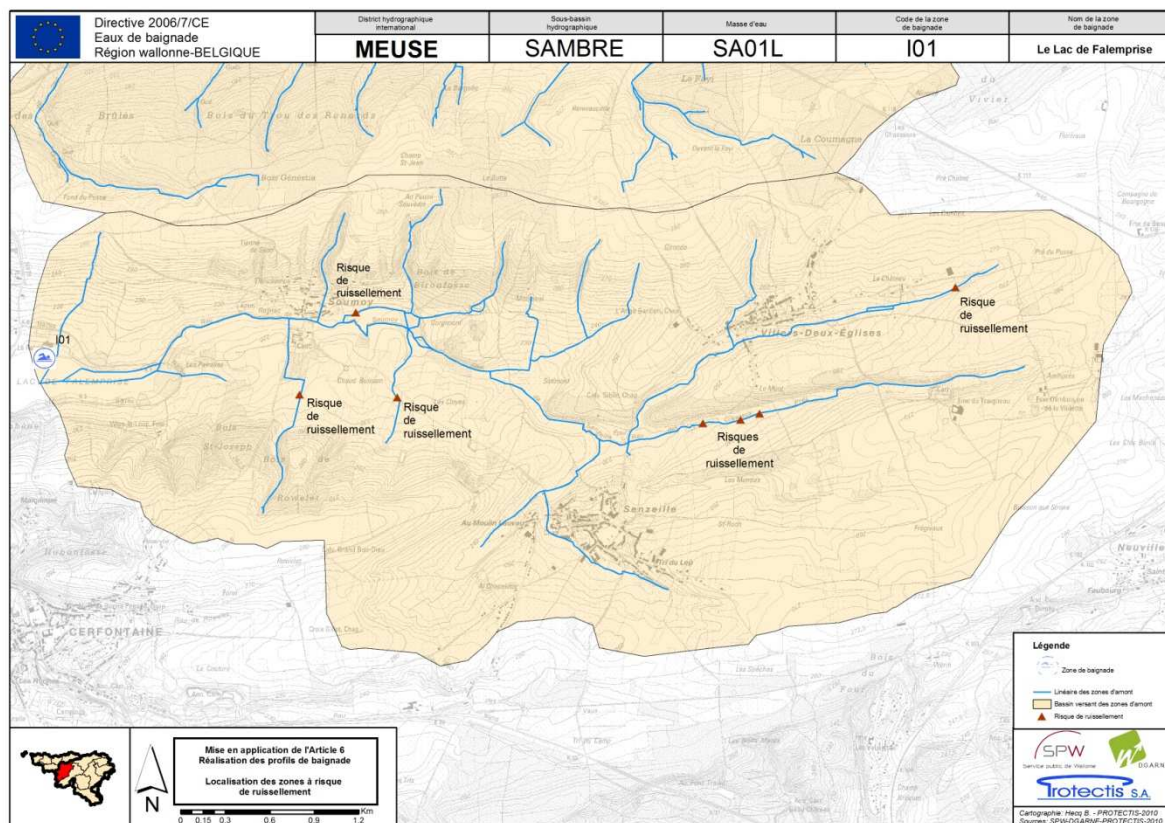


Figure 39 : risques de ruissellement relevés lors des inventaires de terrain réalisés en 2010.

<sup>13</sup> Précipitations importantes, épandage récent, absence de zones tampons (haies notamment), etc...

## 6.5.2 Elevage

La présence d'animaux (bovins ou équidés) en bordure de cours d'eau peut constituer une source de contamination non-négligeable des eaux de baignade.

En effet, lorsque ces animaux ont accès au cours d'eau, leur présence dans le lit du cours entraîne automatiquement la présence de matières fécales dans le cours d'eau et donc la contamination des eaux de baignade. De plus, le piétinement des fonds de cours d'eau peut également occasionner une mise en suspension des sédiments et donc un enrichissement en nutriments. Ce piétinement peut aussi provoquer un accroissement du risque d'érosion. En effet, le passage répété du bétail à proximité du cours d'eau a pour conséquence une déstabilisation du terrain, ce qui entraîne un glissement de terre vers le cours d'eau.

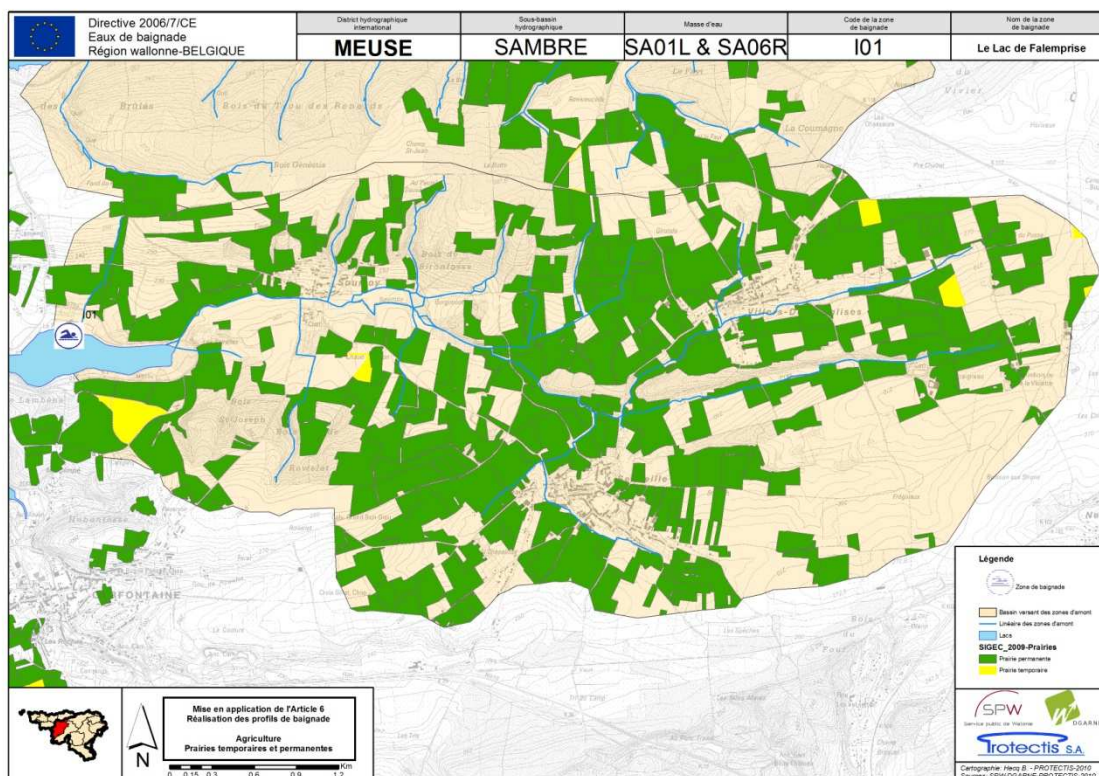
Historiquement, le rapport entre les coliformes fécaux et les entérocoques intestinaux était utilisé pour déterminer l'origine animale ou humaine d'une pollution fécale. Actuellement, ce rapport n'est plus utilisé car plusieurs études ont démontré son manque de spécificité dans diverses situations.

A terme, le développement et l'utilisation d'une méthodologie analytique spécifique qui détermine avec certitude l'origine des bactéries permettront d'affiner l'identification des sources de contamination de la zone de baignade (Pourcher, 2009).

En l'absence de cette méthodologie, seules les observations de terrain, l'évolution de certains profils (campagne de prélèvements réalisée en 2010) et l'avis de personnes de terrain ont permis d'établir l'origine des contaminations fécales sur les différentes zones de baignade wallonnes.

La figure n°40 identifie les parcelles agricoles caractérisées par de l'élevage. Sur cette figure, on distingue clairement les prairies permanentes (couleur verte) qui sont majoritaires, des prairies temporaires (couleur jaune), quasi absentes. On observe également que certaines prairies sont situées à proximité des cours d'eau et que d'autres sont situées à proximité des têtes de bassin de petits affluents du ruisseau de Soumoy.

Plusieurs dispositions légales ont été prises antérieurement, afin de solutionner la problématique de l'accès du bétail au cours d'eau. Toutefois, certaines communes disposent de dérogations par rapport à l'obligation de poser des clôtures en bordure de cours d'eau, depuis 2003. A noter néanmoins que l'article R114 du Code de l'Eau prévoit que les dérogations de clôtures octroyées conformément à l'article 8, dernier alinéa, de l'arrêté royal du 5 août 1970, sont abrogées dans les zones de baignade et les zones d'amont marquées d'un astérisque à l'annexe I et l'accès du bétail y est interdit pendant toute l'année.



**Figure 40 : importance et répartition des prairies pâturées en zone amont de la zone de baignade I01.**  
 Source des données : SPW, 2009

Le tableau n°20 reprend les principales dispositions légales prises depuis l'instauration du règlement général de police des cours d'eau non-navigables. Notons la mise en place d'un groupe de travail « clôtures », en 2009, destiné à résoudre la problématique de l'accessibilité du bétail au cours d'eau.

**Tableau 20 : dispositions légales prises en Wallonie par rapport à la problématique de l'accès du bétail au cours d'eau.**

Texte de loi	Principe	Mise en application
Article 8 de l'AR du 05/08/1970	Obligation de clôturer les pâtures en bordure des cours d'eau.	1 <sup>er</sup> janvier 1973
...mais	...des dérogations sur l'ensemble d'une commune sont autorisées sur proposition dûment motivée faite par le conseil communal avant le 1 <sup>er</sup> août 1972.	Effet immédiat
Article 9 AGW du 24/07/2003	Abrogation des dérogations dans certaines zones : baignade, protection, etc. (cf. annexe I de l'AGW).	Effet immédiat
Article 10 de l'AR du 05/08/1970	Interdiction de dégrader, d'affaiblir, de quelques manières que ce soient, les berges, le lit ou les digues d'un cours d'eau.	Effet immédiat

Pour tenter de résoudre la problématique de l'accessibilité du bétail au cours d'eau, un groupe de travail « clôtures » a été mis en place en 2009.

Plusieurs sources de données peuvent être utilisées pour établir un éventuel lien entre la contamination des zones de baignade et l'accès du bétail aux cours d'eau: linéaire de berges non-clôturées, points noirs relevés par le Contrat de Rivière concerné, inventaire de terrain, etc.

Suite aux inventaires de terrain menés en 2010, une actualisation de la problématique de l'accès du bétail au cours d'eau a été réalisée dans la zone amont de la zone de baignade I01.

Plusieurs accès du bétail au cours d'eau ont été identifiés sur le ruisseau de Soumoy, à quelques centaines de mètres du lac mais également sur certains affluents de ce même ruisseau (cf. figure n°41).

Au total, la campagne d'inventaire a relevé 2000 mètres de linéaire de berges non-clôturées, en bordure de prairie pâturées, ce qui signifie que le problème d'accessibilité du bétail au cours d'eau n'est toujours pas résolu en zone amont de la zone de baignade I01 et qu'à ce sujet des efforts doivent être consentis pour éradiquer cette problématique.

D'autres sources de contamination agricoles existent également : le stockage de fumier, les épandages de lisier et les rejets directs d'effluents agricoles. Un stockage de fumier en bordure de cours d'eau a d'ailleurs été observé à proximité de la ferme du Traigneau, à proximité de la source du ruisseau des Crawieux Prés.

Dans la lignée de la réflexion faite pour les rejets de STEP et d'eaux usées, l'impact sur la zone de baignade est atténué de par la nature du plan d'eau qui limite considérablement la charge finale en *E. coli* et entérocoques.

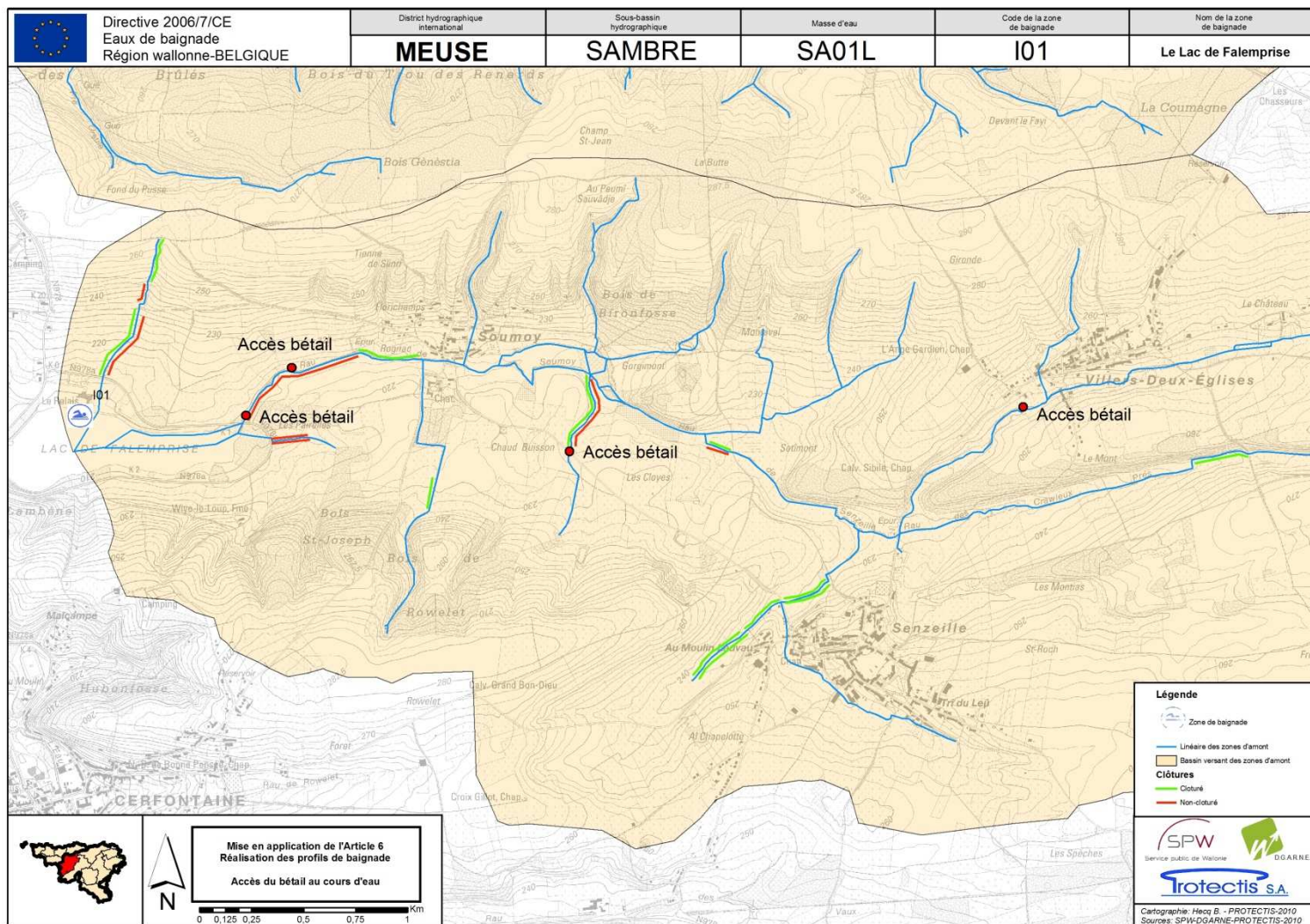


Figure 41: accès du bétail au cours d'eau – nature des berges relevée sur le terrain lors des inventaires de 2010.

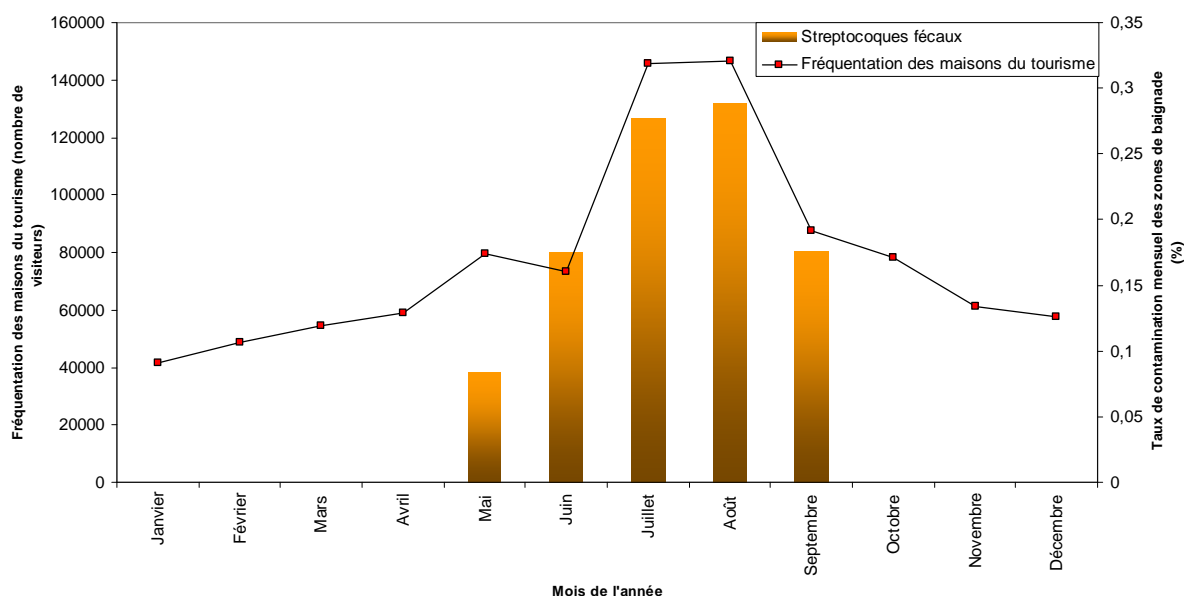
## 6.6 Tourisme

La Wallonie présente des caractéristiques culturelles et paysagères très diversifiées qui attirent chaque année de nombreux touristes. Dans la partie wallonne du District Hydrographique International de la Meuse (là où sont localisées la majorité des zones de baignade), le tourisme est un secteur d'activité économique important (tant du point de vue du nombre d'établissements et des emplois qui en dépendent que des pressions générées sur le milieu récepteur). En 2008, le nombre d'établissements touristiques présents en Région wallonne dépassait les 5.500 unités.

De manière générale, le tourisme présente une saisonnalité qui est fortement liée aux conditions météorologiques et aux congés scolaires.

En 2005, l'Office du Tourisme Wallon (OTW), publiait des statistiques relatives aux fréquentations de 39 Maisons du Tourisme réparties en Région wallonne. Ces statistiques, directement liées à la fréquentation touristique globale, permettent d'observer la répartition mensuelle des touristes au cours d'une année<sup>14</sup>.

Si l'on compare la répartition des fréquentations mensuelles de 2005 aux taux de contamination mensuels moyens relevés pour l'ensemble des zones de baignade wallonnes (figure n°42), on observe que l'augmentation brutale des concentrations en entérocoques intestinaux (Streptocoques fécaux) au mois de juillet correspond également au pic de fréquentation touristique.



**Figure 42: fréquentation des maisons du tourisme en 2005 et concentrations mensuelles moyennes en streptocoques fécaux (historique des moyennes mensuelles de toutes les zones de baignade wallonnes).**  
Source des données : SPW/OTW, 2005

<sup>14</sup> Les conditions météorologiques peuvent modifier légèrement les données mensuelles (présence de neige, pluviométrie importante, etc.). Cependant, à l'échelle annuelle, la tendance est identique.

Sur ce graphique, l'existence d'un lien relativement fort entre le niveau de contamination des zones de baignade et l'importance de la fréquentation touristique est indéniable.

Il est donc impératif de prendre en compte ce paramètre, à l'échelle de chaque zone amont, afin d'identifier les éventuelles sources de contamination en lien avec le secteur du tourisme.

Pour chaque zone amont des zones de baignade, il est possible d'estimer le nombre théorique d'équivalents-habitants (EH) générés par le secteur du tourisme. Sept établissements touristiques sont présents dans la zone amont de la zone de baignade I01. La majorité de ceux-ci, soit 4 établissements, sont de type « non-reconnus ». Pour le reste, on dénombre un camping ainsi que deux établissements de type « tourisme rural » ; tous les trois étant situés à Soumoy.

Ces établissements sont repris sur la figure n°43, de même que la quantité théorique d'EH générés pour chaque établissement, calculée sur la base des capacités maximales d'accueil de ces établissements touristiques<sup>15</sup>.

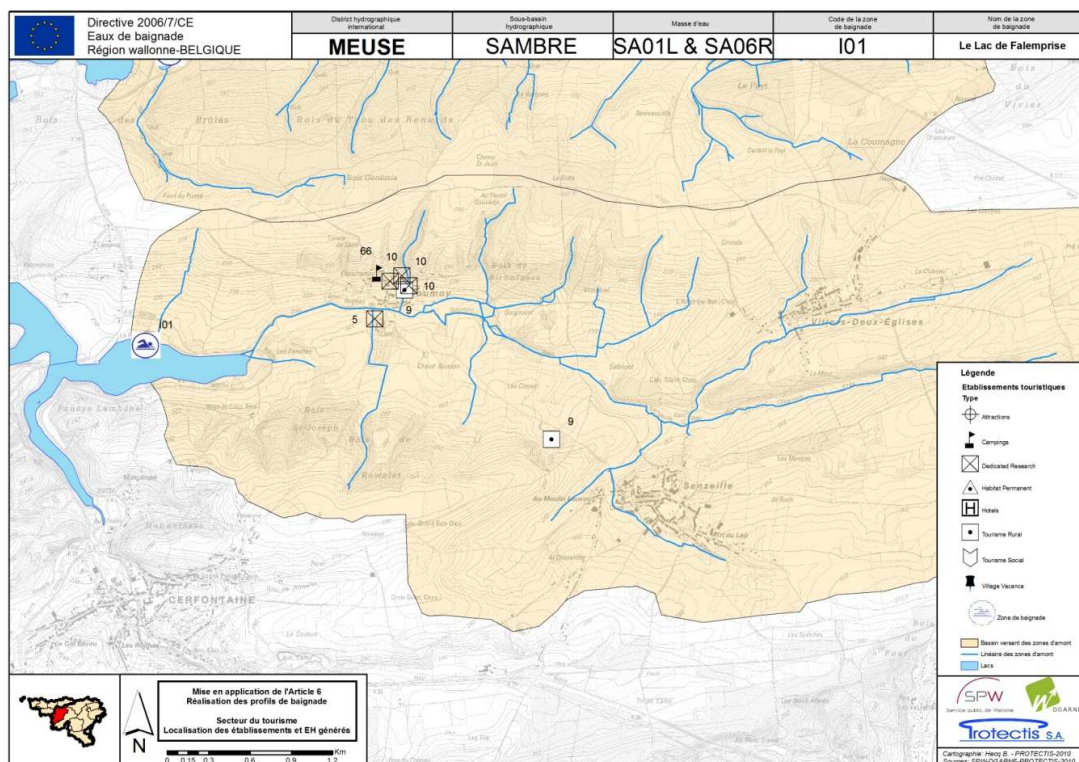


Figure 43 : localisation géographique des établissements touristiques situés dans la zone amont de la zone de baignade I01 et EH théoriques générés. Source des données: PROTECTIS, 2009

<sup>15</sup> Pour les établissements dont l'information n'était pas disponible, le nombre d'EH est de 0.

Le nombre d'équivalent-habitant (EH) potentiels générés dans la zone amont est estimé à 125 EH. A l'échelle globale, seul le camping génère une charge plus importante (66 EH)<sup>16</sup>.

Sur le terrain, on note également la présence de deux établissements non-repris par le CGT.

De manière générale, on note la faible importance du secteur du tourisme en zone amont. Ce dernier ne peut d'ailleurs pas constituer une source de contamination potentielle de la zone de baignade vu l'absence de problème relevée lors des inventaires de terrain.

## **6.7 Industries**

Aucune industrie n'étant présente en zone amont, cette thématique ne sera pas abordée dans ce profil.

---

<sup>16</sup> Sur la base des PPNC et informations disponibles, il semble que la capacité maximale de ce parc soit très largement sous-estimée vu l'existence de 208 parcelles sur le site.

## **7 Profil longitudinal de la qualité bactériologique de la zone amont**

Pour affiner l'identification et trouver l'origine des sources potentielles de contamination dans la zone amont des zones de baignade qui présentent des problèmes de conformité récurrents, plusieurs démarches ont été entreprises : analyse cartographique, contact des intercommunales, visites de terrain, mesures bactériologiques, etc.

En outre, le prélèvement d'échantillons d'eau en zone amont permet de localiser les sources potentielles de contamination bactériologique des zones de baignade qui présentent des problèmes de contamination récurrents (ce qui n'est pas le cas de la zone de baignade I01) et donc de cibler au mieux les mesures correctrices (économies d'échelle – rapport coût-bénéfice).

A l'inverse de l'évolution temporelle qui permet de suivre l'évolution de la qualité bactériologique des zones de baignade en fonction du moment de l'année, l'évolution spatiale permet de suivre l'évolution de la qualité bactériologique de l'amont vers l'aval (profil longitudinal de la qualité bactériologique de la zone amont).

La réalisation de tels profils permet non seulement d'identifier les zones où la qualité se dégrade mais également d'observer la fonction auto-épuratrice de la rivière.

Pour chaque zone de baignade présentant des problèmes de conformité récurrents, un plan d'échantillonnage spécifique a été réalisé. Le choix et la répartition spatiale des points d'échantillonnage se basent sur la présence d'éléments naturels et/ou anthropiques susceptibles de dégrader la qualité de la zone de baignade tels que :

- la confluence d'un affluent majeur ;
- la traversée de zones urbanisées ;
- la présence d'infrastructures touristiques ;
- les changements majeurs d'occupation des sols ;
- etc.

En ce qui concerne la zone amont de la zone de baignade I01, aucune campagne de prélèvement n'a été entreprise suite aux bons résultats de la zone depuis 2006.

## **8 Potentiel de prolifération des cyanobactéries, macro-algues et présence de déchets**

### **8.1 Potentiel de prolifération des cyanobactéries, macro-algues**

#### **8.1.1 Potentiel de prolifération**

La présence dans l'eau de nutriments (tels que azote et phosphore) est indispensable à toute vie aquatique. Toutefois, l'excès de ces nutriments dans les cours d'eau entraîne une eutrophisation et donc une dégradation des milieux aquatiques. En effet, il en résulte une augmentation de la végétation aquatique. Et la dégradation de cette végétation va à son tour diminuer la quantité d'oxygène dissous dans l'eau et amener à une accumulation de matière partiellement dégradée qui va sédimenter dans le fond du cours d'eau. L'eau étant de moindre qualité, cette détérioration peut en outre rendre impraticables certaines activités comme la baignade ou la pêche.

L'activité humaine contribue fortement à l'eutrophisation des plans d'eau via les rejets et apports de différentes formes d'azote et de phosphore. Les rejets correspondent aux effluents agricoles, domestiques et industriels ; ils sont soit ponctuels et localisés (liés au rejet d'eaux usées urbaines), soit diffus (liés à l'interaction directe de l'eau de pluie avec les sols du bassin versant). Les sources diffuses dépendent de la nature des sols, de leur couverture végétale, des pratiques agricoles, mais aussi du régime climatique. Quant aux sources ponctuelles, elles sont essentiellement constituées par les rejets provenant de l'activité domestique et industrielle.

L'eutrophisation peut occasionner une réduction de la biodiversité au profit d'un développement massif d'une espèce ou d'un nombre limité d'espèces. Si l'augmentation en éléments nutritifs favorise l'apparition d'une prolifération d'espèces, d'autres facteurs tels la stabilité hydrodynamique, la température, la lumière, les variations des rapports azote/phosphore peuvent intervenir et influencer la composition spécifique de cette prolifération. De plus, la morphologie locale d'un cours d'eau affecte considérablement le potentiel de développement de macroalgues. Sa largeur et sa pente conditionnent en effet sa vitesse d'écoulement et sa profondeur. Sa forme détermine également l'effet d'ombrage par la végétation des berges, cet effet d'ombrage constitue le facteur principal de régulation de la quantité de lumière disponible.

Les problèmes liés à la prolifération d'algues sont multiples et peuvent aller de l'asphyxie causée par la consommation excessive d'oxygène par les micro-organismes décomposeurs à des problèmes d'ordre esthétique dans des aires récréatives, quand il y a formation d'écumes vertes.

Lorsque ces proliférations sont dominées par des espèces de cyanobactéries, également connues sous le nom d'algues bleues, d'autres problèmes liés à leurs potentialités toxiques peuvent apparaître. Effectivement, les cyanobactéries posent fréquemment un problème de santé publique car certaines espèces peuvent être toxiques ; elles peuvent produire, dans des conditions particulières, des toxines appelées cyanotoxines. Il existe trois groupes de toxines :

- les dermatotoxines, produites par toutes les espèces, provoquant des irritations de la peau par simple contact ;
- les neurotoxines, produites par certaines espèces, provoquant des symptômes de paralysie et d'asphyxie ;
- les hépatotoxines, assez répandues, provoquant des hémorragies au niveau du foie, fatales en cas d'exposition à de fortes doses. Une exposition à des doses faibles d'hépatotoxines peut provoquer des dérangements gastro-intestinaux d'importance variable, souvent sérieux chez les enfants.

D'une manière générale, les proliférations de cyanobactéries sont des phénomènes qui se produisent dans des lacs eutrophes et non dans des rivières, c'est-à-dire dans des masses d'eau à temps de rétention suffisamment long et enrichis en nutriments (en particulier le phosphore). En outre, des températures élevées et des conditions de stratification de la masse d'eau, qui se présentent en été, sont favorables à une prolifération des cyanobactéries.

Une étude du potentiel d'eutrophisation et de prolifération des cyanobactéries, macro-algues a été réalisée par les Facultés Universitaires Notre Dame de la Paix, entre fin mars et fin octobre 2010.

Les résultats (J.-P. Descy et *al.*, 2010) montrent que le lac de Falemprise est eutrophe.

Le profil de variation de la biomasse algale à Falemprise en 2009 présente trois pics distincts (cf. figure n°47). Les cryptophycées dominent en tout début, et en fin de cycle. Dès le début juin, un pic de cyanobactéries (*Aphanizomenon*) s'observe, tandis que début juillet intervient un bref pic de diatomées alors même que les cyanobactéries demeurent bien développées. Ces deux catégories constituent l'essentiel du deuxième pic de biomasse. Suivi régulièrement depuis 2002 par notre laboratoire, Falemprise présente régulièrement, du printemps à la fin de l'été, des blooms de cyanobactéries. Il s'agit généralement d'*Aphanizomenon flos-aquae*, mais aussi de *Planktothrix agardhii* et de *Microcystis aeruginosa*, tous deux producteurs potentiels de microcystines. **Les dosages réalisés dans le cadre de B-BLOOMS en 2007-2008 ont permis de mesurer, au cours de l'été 2008, des concentrations en microcystines totales dépassant plusieurs fois 1 µg/L (jusqu'à ~6 µg/L).**

Ce sont près de 3 tonnes de phosphore qui aboutissent annuellement dans les eaux de la retenue de Falemprise en provenance de son bassin versant. Le stock sédimenté biodisponible est estimé par nos calculs à trois fois cet apport annuel. La répartition des apports entre les sources est comparable au cas de Féronval, avec une contribution totale des apports urbains et du lessivage des sols un peu plus élevée (81 % contre 75 %).

***Les mesures à recommander sont donc de même nature qu'en ce lac voisin : épuration du ruisseau de Soumoy, modération dans les usages d'engrais, et élimination mécanique de l'excédent de macrophytes pour drainer progressivement le stock sédimenté et freiner sa reconstitution.***

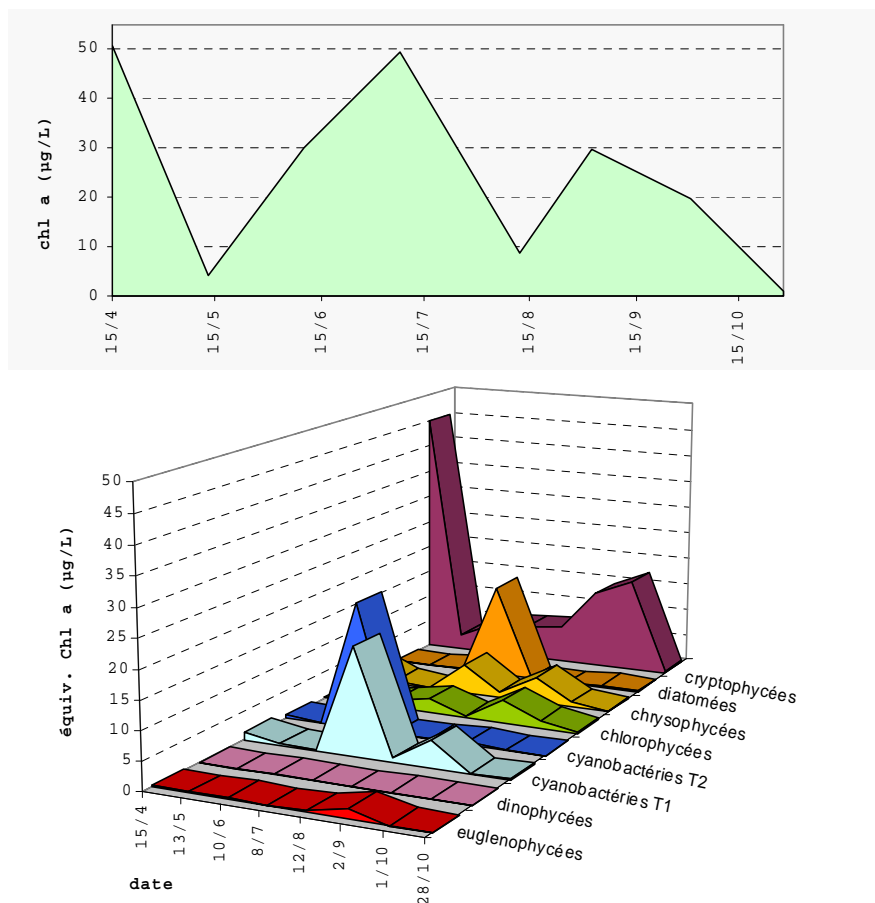


Figure 44 : phénologie du phytoplancton au lac de Falemprise en 2009

## 8.1.2 Macro-algues

Les visites de terrain ont permis de confirmer l'absence de macro-algues.

## 8.1.3 Apports en nutriments

Développé par l'Université de Liège, le modèle PEGASE est un modèle intégré à l'échelle du sous-bassin hydrographique et de la rivière qui permet d'estimer la qualité des eaux de surface en fonction des apports polluants générés par les différents secteurs considérés (agriculture, industries et ménage notamment).

Ce modèle réalise également des simulations qui déterminent l'amélioration de la qualité des eaux de surface suite à la diminution des sources de pollution (suppression des rejets, diminution des apports d'origine agricole, mise en service des stations d'épuration, ...).

Globalement, l'apport de nutriments conditionne les processus d'eutrophisation et augmente le potentiel de prolifération des cyanobactéries (problématique principalement rencontrée dans les masses d'eau de type « plan d'eau »).

L'enrichissement en nutriments des milieux aquatiques possède une origine naturelle même si cet enrichissement est fortement lié à l'augmentation des activités humaines (rejets, fertilisation, etc.).

Au niveau européen, tant la Directive 2000/60/CE (DCE) que la 2006/7/CE (Eaux de Baignade), recommandent des études ainsi qu'un suivi des apports en nutriments afin d'élaborer une politique d'actions intégrée (multisectorielle) qui vise à réduire ces apports.

Les résultats du modèle PEGASE sont présentés aux figures n° 45 et 46 en ce qui concerne le ruisseau de Soumoy, principal affluent du lac de Falemprise. En ce qui concerne la zone du lac de Falemprise, celle-ci se situe au kilomètre 4,1 des figures précitées.

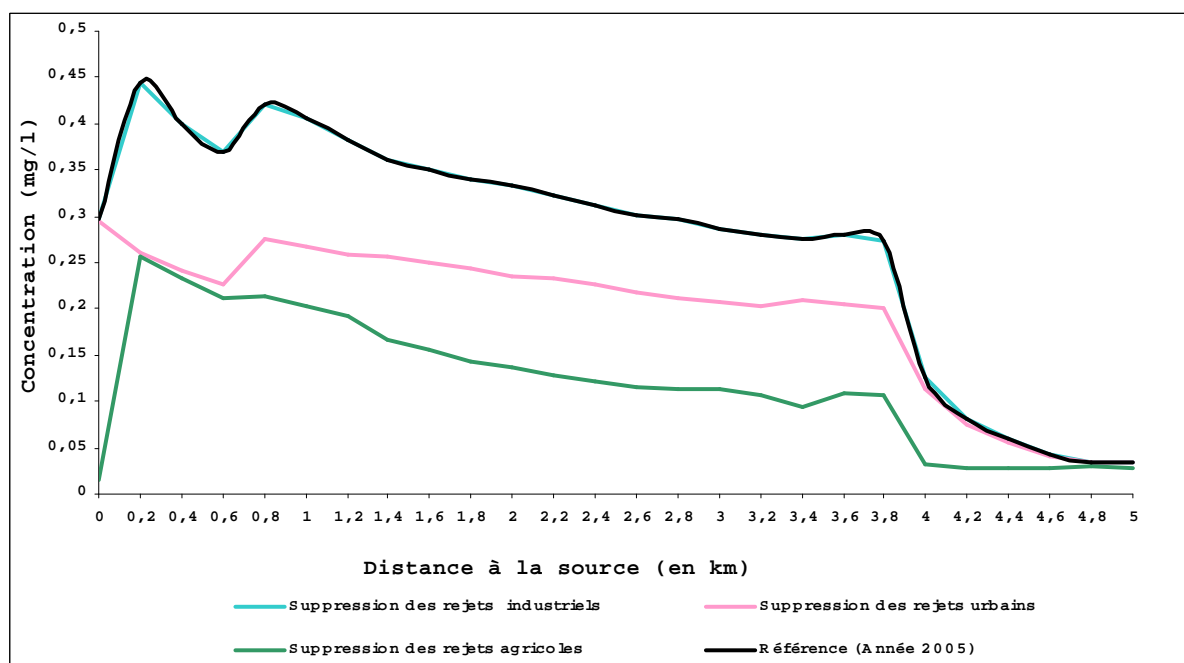
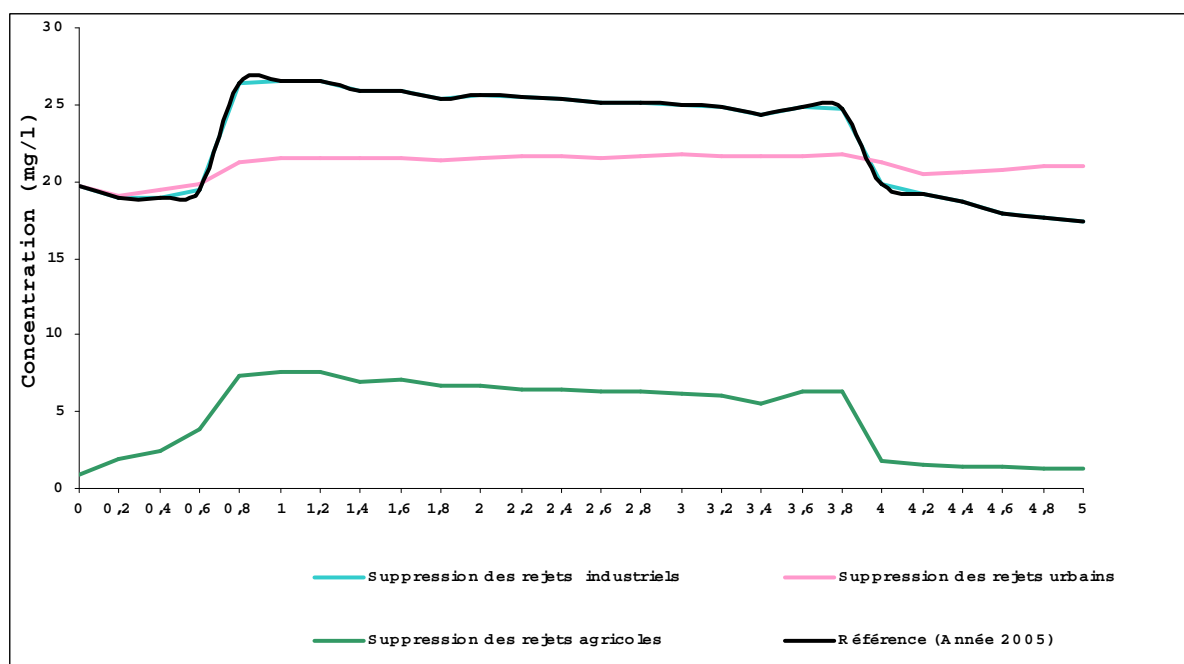


Figure 45 : apports en phosphore total sur le ruisseau de Soumoy.  
Source des données : SPW/DGARNE, 2011.



**Figure 46 : apports en nitrates sur le ruisseau de Soumoy.**  
**Source des données : SPW/DGARNE, 2011.**

L'annexe n°3 présente le résultat du modèle pour « *La Marchette* » et « *La Naive* », principaux affluents de l'Ourthe en zone amont.

Si on se base sur les chiffres repris dans le tableau ci-dessous, on constate que les apports en nutriments sont très faibles à l'échelle de la zone amont. Les charges urbaines sont quasi nulles et les charges industrielles sont nulles. L'apport principal d'azote provient du lessivage agricole et du lessivage total dont les charges tendent à diminuer légèrement à l'horizon 2015.

**Tableau 21 : apports en nutriments (carbone, azote et phosphore) dans la zone amont de la zone de baignade I01, en 2005 et 2015. Source: SPW/DGARNE, 2011.**

La zone de baignade de Belvaux à Rochefort	Charge urbaine provenant du réseau (kg/jour)		Charge urbaine ne provenant pas du réseau (kg/jour)		Charge industrielle (kg/jour)		Lessivage agricole (kg/jour)		Lessivage total (kg/jour)		Bovins direct (kg/jour)		Total (kg/jour)	
	2005	2015	2005	2015	2005	2015	2005	2015	2005	2015	2005	2015	2005	2015
Apport en carbone	1,7	2	0,6	0,3	0	0	17,2	15,7	18,8	17,2	1,4	0,7	39,7	35,9
Apport en azote	6	7	1,9	0,9	0	0	0	0	15,8	15,7	3,9	2,1	27,6	25,7
Apport en phosphore	0,2	0,3	0,1	0	0	0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	1,1	1

## 8.2 Déchets

Les inventaires de terrain réalisés en 2010, n'ont pas relevé de problèmes majeurs relatifs à cette thématique.

## 9 Synthèse et hiérarchisation des pressions

### 9.1 Synthèse

Le tableau présenté ci-dessous résume de manière succincte les différentes pressions, relevées sur le terrain et sur base des cartes et des analyses bactériologiques, susceptibles de dégrader la qualité de la zone de baignade I01.

Ces pressions ont toutes fait l'objet d'une description détaillée dans les sections précédentes.

**Tableau 22 : synthèse des pressions par thématique et importance respective de ces pressions dans la contamination de la zone de baignade I01**

(« - » = impact négligeable et « + » = impact non négligeable)

Thématique	Sous-thème	Impact local	Impact global	Source de contamination de la zone de baignade
Conditions climatiques	Pluies	-	-	-
	Sécheresse	-	-	-
Assainissement collectif	Rejets directs	+	+/-	-
	Rejets de STEP	+	+	-
	Déversoirs d'orage	-	-	-
Assainissement autonome	Rejets directs	+	+/-	-
	Rejets de STEP	-	-	-
Agriculture	Culture	-	-	-
	Elevage	+	-	-
	Rejets directs et fumier	+	-	-
Tourisme	Activité récréatives	-	-	-
	Rejets directs	-	-	-
Potentiel de prolifération	Cyanobactéries	+	+	+/-
	Macro-algues	-	-	-
Divers	Kayaks	-	-	-
	Canards, oies,...	+	-	-
	Déchets	-	-	-

### 9.2 Hiérarchisation

Sur la base des éléments descriptifs relevés dans chacune des sections relatives aux thématiques listées ci-dessus, mais également sur la base des inventaires et prélèvements réalisés en zone amont, une hiérarchisation des pressions a été établie. De plus, pour chaque pression substantielle responsable de la non-conformité de la zone de baignade, des propositions de solution sont suggérées pour tenter d'atténuer, voir de supprimer, l'impact de ces pressions sur le milieu.

- **Impact nul sur la zone de baignade**

Agriculture, assainissement, conditions climatiques et tourisme.

**Propositions de solution :**

*Néant*

- **Impact léger sur la zone de baignade**

L'analyse du rejet de la STEP de Senzeille présente des concentrations bactériologiques élevées qui dégradent la qualité du ruisseau de Senzeille qui se déverse dans le lac de Falemprie.

Les rejets directs en eaux de surface, sont responsables de la contamination du ruisseau de Soumoy (et affluents) qui alimente également le lac de Falemprie.

**Propositions de solution :**

*Identification des causes responsables de la mauvaise qualité du rejet de la STEP de Senzeille et résolution des causes.*

*Suppression des rejets clandestins et mise en application stricte du principe du « pollueur-payeur ».*

- **Impact important sur la zone de baignade**

Le lac de Falemprie présente régulièrement, du printemps à la fin de l'été, des blooms de cyanobactéries dont certaines (*Planktothrix agardhii* et *Microcystis aeruginosa*) sont potentiellement productrices de microcystines.

Vu l'excellente fréquentation de la zone, il n'est pas impossible que les baigneurs en tant que tels constituent une source de contamination de la zone de baignade (« auto-contamination »).

**Propositions de solution :**

*Epuration du ruisseau de Soumoy, réduction de l'usage d'engrais phosphorés et gestion des herbiers.*

*Réalisation d'un travail sur les possibilités de contamination de la zone par les baigneurs (inter contamination).*

## 10 Conclusion

En répondant aux exigences de l'Article 6 de la directive 2006/7/CE, la réalisation du profil de baignade du lac de Falemprise (I01) a permis d'identifier et de localiser les sources de pollution qui sont susceptibles d'avoir un impact sur la qualité des eaux de baignade mais également sur la santé des baigneurs (rejet de STEP et rejets ponctuels principalement).

Actuellement, la fréquentation de la zone de baignade du lac de Falemprise est relativement bonne. Comme précisé précédemment, la gestion spécifique de la zone et la présence d'infrastructures adaptées couplées à des eaux d'excellentes qualités expliquent ce niveau de fréquentation.

Cependant, le lac de Falemprise est un milieu eutrophe à hyper-eutrophe où se sont produites historiquement des proliférations de cyanobactéries génotoxiques avec production de doses mesurables de toxines. Dans cette optique, des travaux seront réalisés afin d'identifier les risques sanitaires et de prendre les mesures de gestion adéquates pour assurer la sécurité des baigneurs.

En complément de l'objectif minimum général lié à l'atteinte d'une qualité « suffisante » pour toutes leurs eaux de baignade, les Etats membres prendront toutes les mesures réalistes et proportionnées qu'ils considèrent comme appropriées en vue d'accroître le nombre d'eaux de baignade dont la qualité est « excellente » ou « bonne ». De même, l'existence d'un écolabel environnemental spécifique aux eaux de baignade (Pavillon Bleu) récompense et valorise les gestionnaires de sites de baignade pour leurs nombreux efforts liés à l'atteinte d'objectifs stricts de qualité (éducation, qualité de l'eau, gestion du site, sécurité, etc.). Suite à la perte de son label « Pavillon-Bleu » en 2010, des efforts seront consentis sur la zone afin qu'elle puisse récupérer au plus vite ce label, garant d'une bonne qualité environnementale des eaux de baignade.

Conformément à l'annexe III de la Directive 2006/7/CE, les profils des eaux de baignade seront révisés et actualisés périodiquement, en fonction de la qualité des eaux de la zone de baignade. Ce profil, propre à la zone de baignade I01, servira donc de référence lorsqu'il fera l'objet d'une révision.

## Bibliographie

**Agence de l'Eau Seine-Normandie**, DDD-Eau et Santé et DEMAA-SLM, Guide d'élaboration des profils de vulnérabilité des eaux de baignade (Document provisoire), Septembre 2009.

**Commission européenne**, Best Practises and Guidance for Bathing Water Profiles, 9 December 2009.

**Conseil européen**, Directive 76/160/CE, Qualité des eaux de baignade, 8 Décembre 1975.

**Descy J.-P., Leporcq B., Philippe W., Viroux L.**, Etude du potentiel d'eutrophisation et de prolifération des cyanobactéries dans les eaux de baignade et proposition de mesures à entreprendre. FUNDP, rapport final, 2010.

**FUSAGx et FUL**, contribution à l'amélioration de la qualité des eaux de surface à vocation touristique en Région wallonne, Diagnostics et remèdes. Rapport final. Convention 00/05139 et 00/52138, MRW-DGRNE, 2001.

**FUSAGx**, Crehay R., Aulotte E., Lefèvre E., Bock L., Marcoen J.M. 2002. Problématique de l'accès du bétail aux berges des cours d'eau. Propositions de solutions de gestion des bandes riveraines. Partie 2 : province de Namur. Rapport final. Juillet 2002. Cellule RIVES. Convention Laboratoire de Géopédologie – FUSAGx et Direction des Cours d'Eau Non Navigables – DGRNE. 119 p. + annexes.

**Garcia-Armisen T.**, Etude de la dynamique des *Escherichia coli* dans les rivières du bassin de la Seine, Ecologie des Systèmes Aquatiques, Université Libre de Bruxelles, 2006.

**Intercommunale de l'INASEP**, Assainissement approprié en zone prioritaire, Etudes de zone, sous-bassin hydrographique de la Sambre, mars 2010.

**Lagasque Marie-Paule**, Modélisation de l'auto-épuration bactérienne des rivières, Application au bassin versant du Célé dans le but de la définition de zones vulnérables à la pollution bactérienne, Agence de l'Eau Adour-Garonne, Novembre 1999.

**Office du Tourisme Wallon**, Lettre de l'Observatoire, bulletin n°27 « Attractions touristiques en 2005 », Avril 2006.

**Parlement et conseil européen**, Directive 2006/7/CE, Gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogation de la Directive 76/160/CE, 15 février 2006.

**Pourcher, A.-M.**, Détermination de l'origine des pollutions fécales des eaux : Exemples d'outils développés dans le cadre du projet « Traceurs de contamination fécale », Unité de recherche GERE – CEMAGREF RENNES, présentation PowerPoint présentée lors des premières rencontres nationales « Gestion des baignades en eaux douces », Cahors, Juin 2009.

**Protectis**, photographies réalisées dans le cadre des campagnes d'inventaires en zone amont des zones de baignade, avril à octobre 2010.

**Service Public de Wallonie**, Direction Générale Opérationnelle, Agriculture, Ressources Naturelles et Environnement (DGO3), Direction des Eaux de Surface, Institut Royal Météorologique, Etude météorologique de l'incidence de la pluviométrie sur la qualité des zones de baignade en Région wallonne durant la saison balnéaire 2008, 2008.

**Service Public de Wallonie**, Ministère de la Région wallonne, Groupement Régional Economique des Vallées de l'Ourthe et de l'Amblève, Contribution à l'amélioration de la qualité des eaux de surface à vocation touristique en Région wallonne, Mise en œuvre du programme d'actions, Rapport final, Septembre 2006.

**Service Public de Wallonie**, Code de l'Eau, Version coordonnée, livre II du Code de l'Environnement.

## Sources des données

**Institut Royal Météorologique**, données statistiques disponibles sur le site Internet de l'IRM <http://www.meteo.be> données consultées en septembre 2010.

**Intercommunale de l'INASEP**, fichier Excel :

- Coordonnées géographiques des points relevés sur le terrain ;

**Service Public de Wallonie**, Direction Générale Opérationnelle, Agriculture, Ressources Naturelles et Environnement (DGO3), Direction des Eaux de Surface, données physico-chimiques des stations présentes en zone amont des zones de baignade (historique de 2003 à 2008), 2009.

**Service Public de Wallonie**, Direction Générale Opérationnelle de la Mobilité et des Voies Hydrauliques (DGO2), Direction de la Gestion hydrologique intégrée, relevés bathymétriques des zones de baignade, 2010.

**Service Public de Wallonie**, Direction Générale Opérationnelle de la Mobilité et des Voies Hydrauliques (DGO2), Direction de la Gestion hydrologique intégrée, relevés bathymétriques des zones de baignade du lac de Falemprise, 2010.

**Service Public de Wallonie**, Direction Générale Opérationnelle de la Mobilité et des Voies Hydrauliques (DGO2), Service d'Etudes Hydrologiques (SETHY)- limnimètres: <http://voies-hydrauliques.wallonie.be/opencms/opencms/fr/hydro/Archive/annuaires/index.html>, données téléchargées en septembre 2010.

**Service Public de Wallonie**, Direction Générale Opérationnelle de la Mobilité et des Voies Hydrauliques (DGO2), Service d'Etudes Hydrologiques (SETHY)-pluviomètres: <http://voies-hydrauliques.wallonie.be/opencms/opencms/fr/hydro/Archive/annuaires/index.html>, données téléchargées en septembre 2010.

**Service Public de Wallonie**, Direction Générale Opérationnelle, Agriculture, Ressources Naturelles et Environnement (DGO3), Direction des Eaux de Surface, localisation géographique des stations de contrôles wallonnes, données consultées sur le site Internet : <http://aquaphyc.environnement.wallonie.be/> données consultées en octobre 2010.

**Service Public de Wallonie**, Direction Générale Opérationnelle, Agriculture, Ressources Naturelles et Environnement (DGO3), Direction des Eaux de Surface, données relatives aux zones de baignade, 2009.

**Service Public de Wallonie**, Direction Générale Opérationnelle, Agriculture, Ressources Naturelles et Environnement (DGO3), Direction des Eaux de Surface, données relatives à l'apport de nutriments en zone amont des zones de baignade, 2011.

**Service Public de Wallonie**, Direction Générale Opérationnelle, Agriculture, Ressources Naturelles et Environnement (DGO3), Direction des Eaux de Surface, données historiques relatives à la qualité bactériologique des prélèvements réalisés depuis les années 80 dans les zones de baignade.

**Société Publique de Gestion de l'Eau**, chantiers d'assainissement par programme d'investissement et travaux d'égouttage par plan triennal en zone de baignade, octobre 2010.

## Sources cartographiques

**Protectis**, cartographies réalisées dans le cadre de l'élaboration des profils de vulnérabilité des eaux de baignade, octobre 2010.

**Service Public de Wallonie**, couches informatiques :

- Districts hydrographiques, sous-bassins hydrographiques et masses d'eau de surface ;
- Emplacement des zones de baignade ;
- Axes de communication (routes et chemin de fer)
- Réseau hydrographique ;
- Ruissellement diffus (Erruisol) ;
- Occupation du sol ;
- Occupation agricole du sol (SIGEC) ;

**Société Publique de Gestion de l'Eau**, couches informatiques :

- Plan d'assainissement par sous-bassins hydrographique ;

# **Annexes**

## Annexe n°1

### *Plaine de jeux*

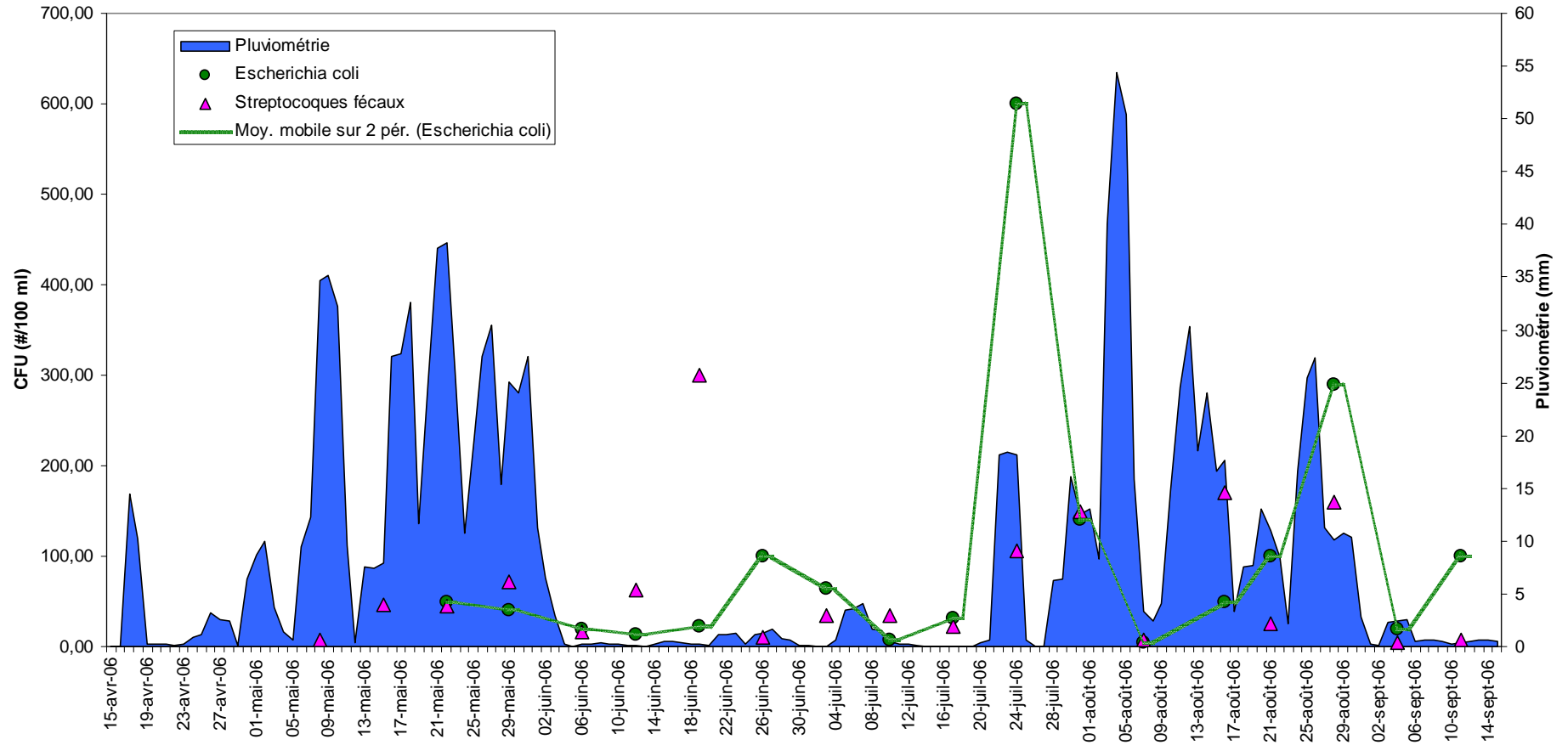


**Figure 47: plaine de jeux pour les enfants présente à proximité de la zone de baignade I01 – photo prise le 03/06/2010**

## **Annexe n°2**

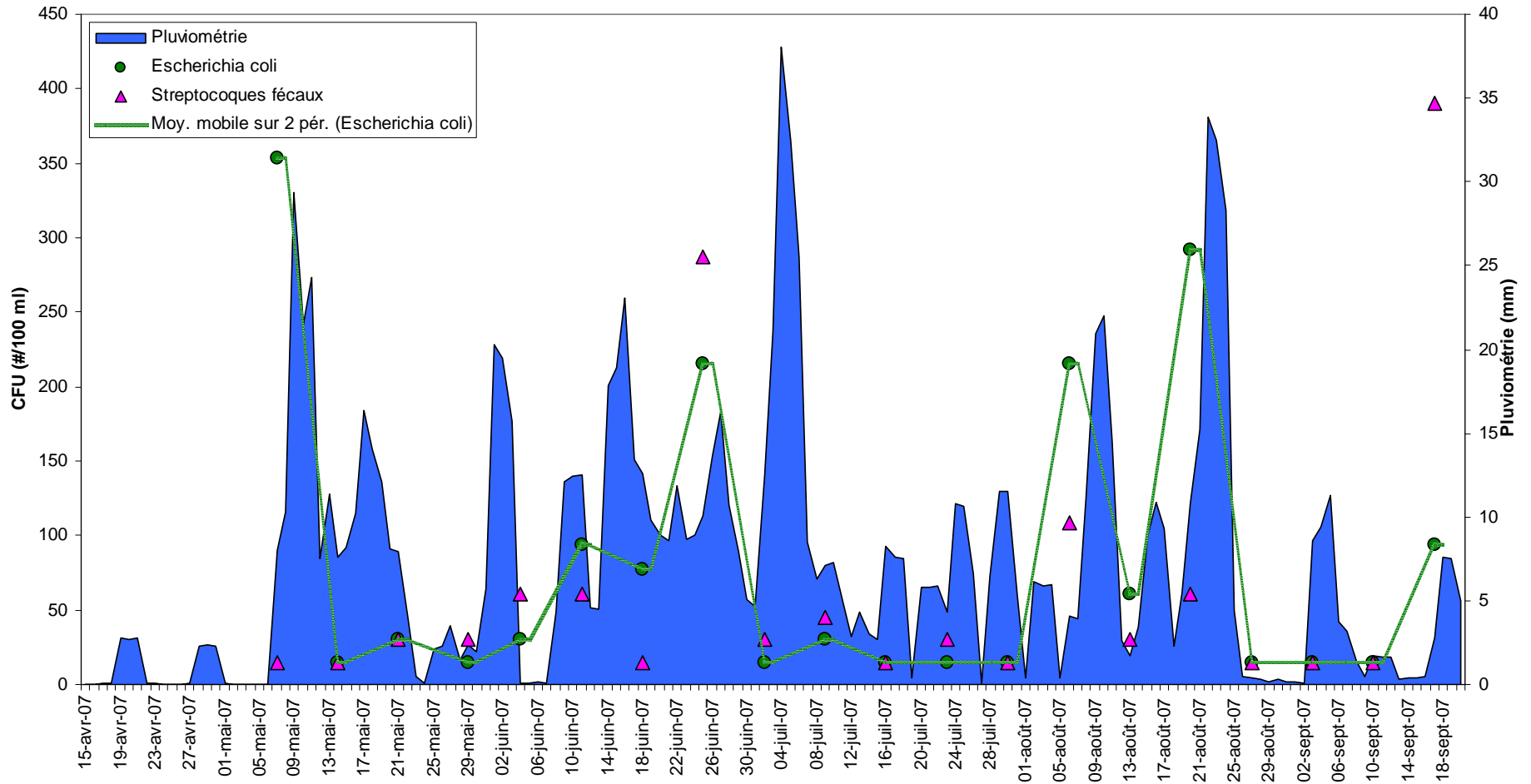
Evolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2006, 2007 et 2008.

**Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2006 pour la station I01 - Lac de Falemprise**



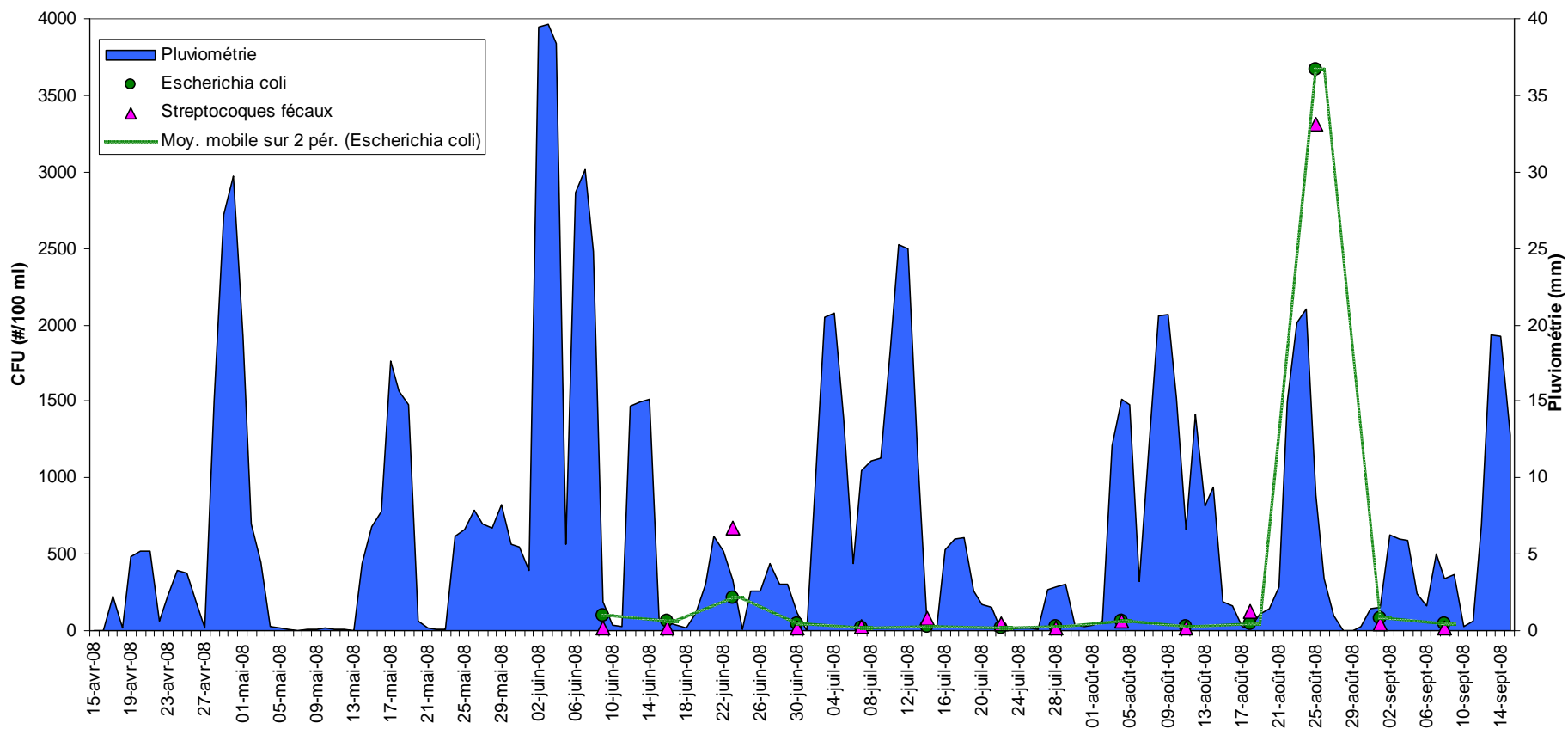
**Figure 48: évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2006.  
Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010**

**Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2007 pour la station I01 - Lac de Falemprise**



**Figure 49 : évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2007**  
 Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010

**Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2008 pour la station I01 - Lac de Falemprise**



**Figure 50: évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2008.  
Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010**

**Annexe n°3 :**

***DO relevés sur le terrain***



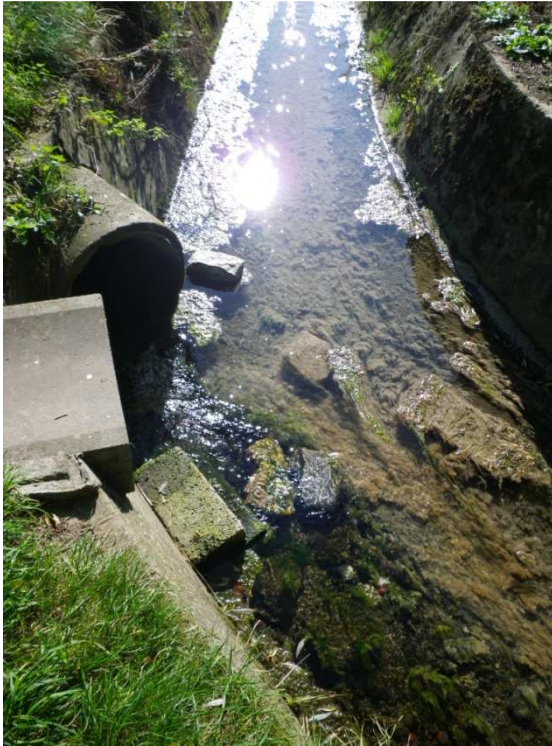
**Figure 51: exutoire du DO 2 relevé sur le terrain le 12/10/2010.**



**Figure 52: exutoire du DO 1 relevé sur le terrain le 12/10/2010.**



**Figure 53 : DO 4 et exutoire relevés sur le terrain le 12/10/2010.**



**Figure 54 : exutoire du DO 4 relevé sur le terrain le 12/10/2010.**



**Figure 55 : exutoire des DO 2 et 3 relevés sur le terrain le 12/10/2010.**



**Figure 56 : DO 4 relevé sur le terrain le 12/10/2010.**



**Figure 57 : DO 5 relevé sur le terrain le 12/10/2010.**



**Figure 58 : DO 10 relevé sur le terrain le 12/10/2010.**



**Figure 59 : exutoire DO 13 relevé sur le terrain le 12/10/2010.**



**Figure 60 : exutoire DO 14 relevé sur le terrain le 12/10/2010.**



**Figure 61 : DO 15 relevé sur le terrain le 12/10/2010.**



**Figure 62 : DO 16 relevé sur le terrain le 12/10/2010.**



**Figure 63 : DO 17 relevé sur le terrain le 12/10/2010.**



**Figure 64 : exutoire DO 18 relevé sur le terrain le 12/10/2010.**



**Figure 65: exutoire de la STEP de Soumoy relevé le 12/10/2010.**