



I04

PROFIL DE BAINNADE – LE LAC DE BAMBOIS



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

Table des matières	2
1 Localisation et données administratives	4
1.1 Localisation générale	4
1.2 Données administratives	6
1.3 Données techniques	7
2 Description de la zone de baignade et de la plage	8
2.1 Zone de baignade	8
• Limites de la zone et localisation du point de prélèvement.....	9
• Commodités.....	9
• Fréquentation de la zone de baignade.....	11
2.2 Plage	12
3 Etat de la masse d'eau	13
4 Utilisation des données historiques	14
4.1 Introduction	14
4.2 Paramètres bactériologiques	15
4.3 Présentation des données	16
4.3.1 <i>Historique de conformité des zones de baignade et tendance générale</i>	16
4.3.2 <i>Données relatives à la saison balnéaire 2010</i>	18
4.3.3 <i>Evolution quantitative annuelle des paramètres bactériologiques</i>	18
4.4 Analyse des contaminations	20
4.5 Températures estivales	20
5 Caractéristiques hydrologiques de la zone de baignade	21
5.1 Réseau hydrographique	21
5.2 Pluviométrie.....	22
5.2.1 <i>Localisation du pluviomètre et régime des précipitations</i>	22
5.2.2 <i>Influence éventuelle des pluies sur la qualité bactériologique</i>	23
5.3 Débits.....	28
6 Zone amont de la zone de baignade	29
6.1 Présentation	29
6.2 Occupation du sol	30
6.3 Assainissement collectif	33
<i>Contrôle des rejets de STEP</i>	39
<i>Déversoirs d'orage</i>	41
6.4 Assainissement autonome.....	43
• <i>Etudes de zone</i>	45
<i>Rejets</i>	46

6.5	Agriculture.....	47
6.5.1	<i>Cultures</i>	48
6.5.2	<i>Elevage</i>	50
6.6	Tourisme.....	54
6.7	Industries.....	56
7	Profil longitudinal de la qualité bactériologique de la zone amont	57
8	Potentiel de prolifération des cyanobactéries, macro-algues et présence de déchets... ..	58
8.1	Potentiel de prolifération des cyanobactéries, macro-algues.....	58
8.1.1	Potentiel de prolifération.....	58
8.1.2	Apports en nutriments.....	60
8.2	Déchets.....	62
9	Synthèse et hiérarchisation des pressions	63
9.1	Synthèse.....	63
9.2	Hiérarchisation.....	63
10	Conclusion.....	65
	Bibliographie.....	66
	Sources des données	68
	Sources cartographiques.....	69
	Annexes	70

1 Localisation et données administratives

1.1 Localisation générale

La zone de baignade I04 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 amont¹ sont localisées à l'intérieur de la masse d'eau SA19R (Ruisseau de Fosses I) qui appartient à la famille des ruisseaux condrusiens à forte pente (typologie physique des rivières wallonnes). Une distance de quelques dizaines de kilomètres sépare la zone de baignade de la confluence du ruisseau avec la Sambre à proximité de Sambreville.

Les coordonnées Lambert de la zone de baignade sont les suivantes :

X : 172465
Y : 118011

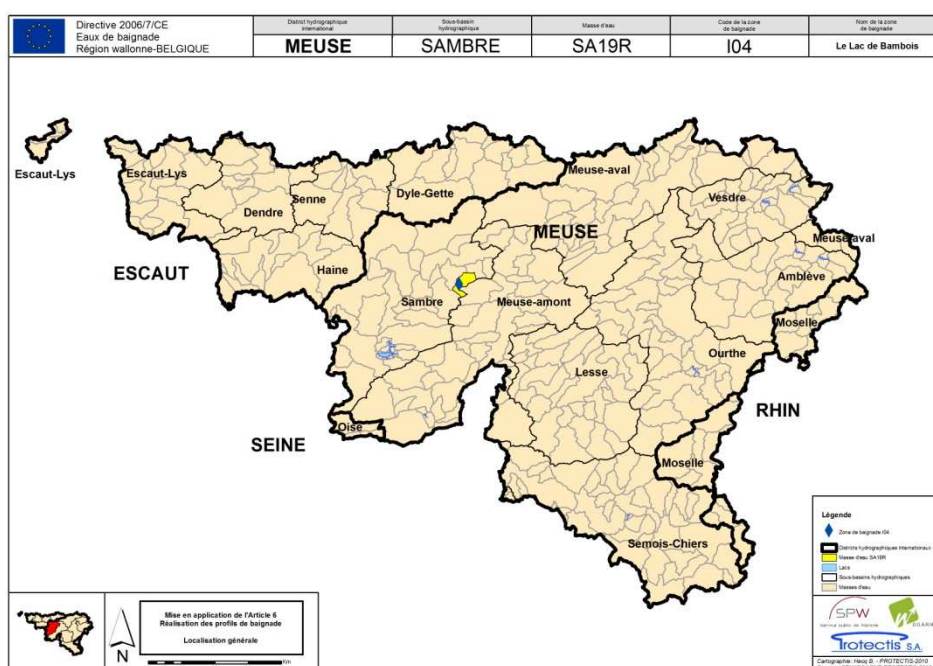


Figure 1: situation géographique générale de la zone de baignade I04 du Lac de Bambois.
Source : SPW/DGARNE, 2010

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.

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

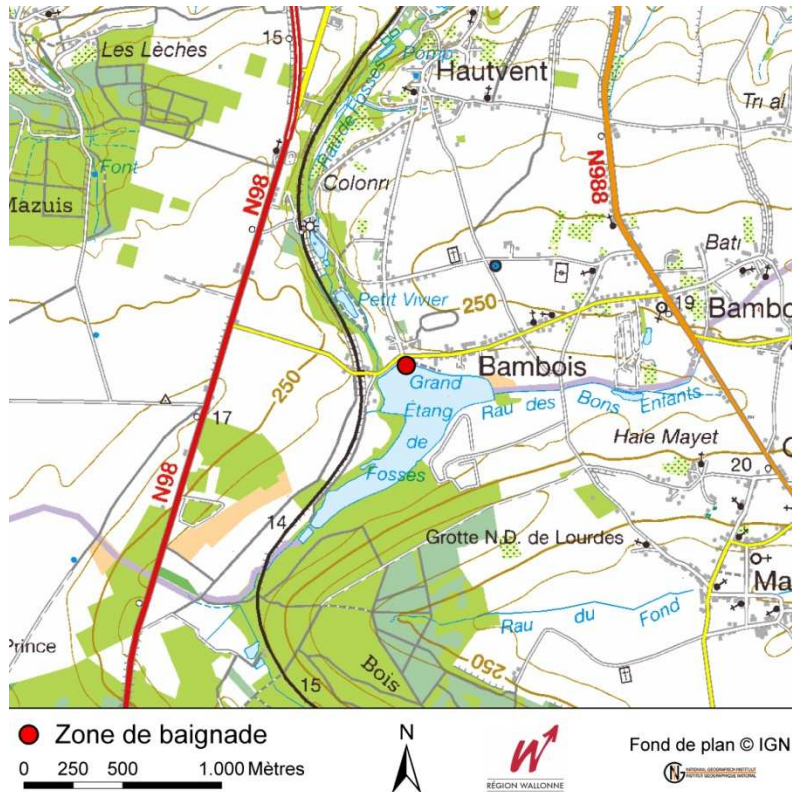


Figure 2 : localisation précise de la zone de baignade I04 sur fond de plan IGN©.
 Source des données : SPW, DGARNE.

A titre informatif, la figure n°3 présente la localisation des principaux axes de communication qui sont présents à proximité la zone de baignade I04.

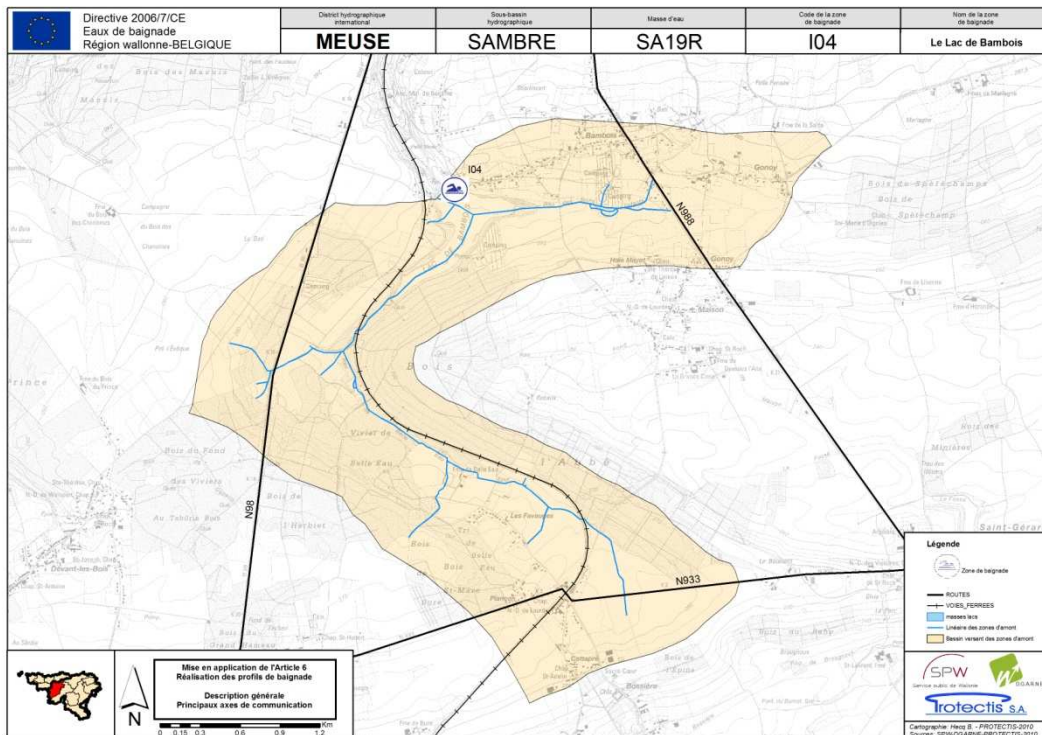


Figure 3 : localisation géographique des principaux axes de communication.
 Source des données : SPW, 2010

1.2 Données administratives

- **Gestionnaire de la zone de baignade**

Le gestionnaire de la zone de baignade I04 est l'Institut pour le Développement de l'Enfant et de la Famille (IDEF). Actuellement, la personne de contact au sein de cet institut est Madame Françoise DOUMONT, dont les coordonnées sont données ci-dessous (tableau n°1).

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

Adresse	IDEF Rue de Stierlinsart, 47 5070 Fosses-la-Ville
Téléphone	+32 (0) 71.71.43.89
Courriel	idef-bambois@skynet.be

- **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

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

1.3 Données techniques

Les principaux éléments descriptifs et techniques de la zone de baignade I04 sont repris dans le tableau qui figure ci-dessous.

Tableau 3 : éléments descriptifs de la zone de baignade.

Code de la zone de baignade	I04
Nom de la zone de baignade	LE LAC DE BAMBOIS
Nom du District hydrographique International	MEUSE
Nom du sous-bassin	SAMBRE
Code de la masse d'eau	SA19R
Nom de la masse d'eau	RUISSEAU DE FOSSES I
Code ORI de la rivière	440220
Code européen	5272000050000000I04
Catégorie du cours d'eau	02

2 Description de la zone de baignade et de la plage

2.1 Zone de baignade

La zone de baignade du lac de Bambois (code d'identification I04) a été désignée officiellement comme zone de baignade le 18 juillet 2002. Elle est située rue du Grand Etang à 5070 Bambois et culmine à une altitude de 245m. Une vue globale de la zone est présentée à la figure n°4 où l'on observe les caractéristiques suivantes :

- Superficie du lac : 22,17 ha ;
- Longueur de la plage : 60 mètres ;
- Profondeur minimale : 20 cm ;
- Profondeur maximale : 230 cm.

La nature du fond est homogène et couverte de vase. Les berges sont naturelles et sont caractérisées par une couverture engazonnée à proximité de la zone de baignade et arborée partout ailleurs.

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.

On note également la présence d'une deuxième petite zone de baignade à destination des enfants qui se situe juste à côté de la première (cf. figure n°6).



Figure 4: photographie de la zone de baignade du Lac de Bambois-I04 (Photographie prise le 28/05/2010).

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

La figure n°5 présente une vue aérienne des limites de la zone de baignade (limites observées de la zone de baignade) ainsi que de la localisation du point de prélèvement à l'intérieur de la zone. Au niveau européen, la localisation du point de surveillance² 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 l'endroit où le plus grand nombre de baigneurs est attendu, correspond bien au point de prélèvement.

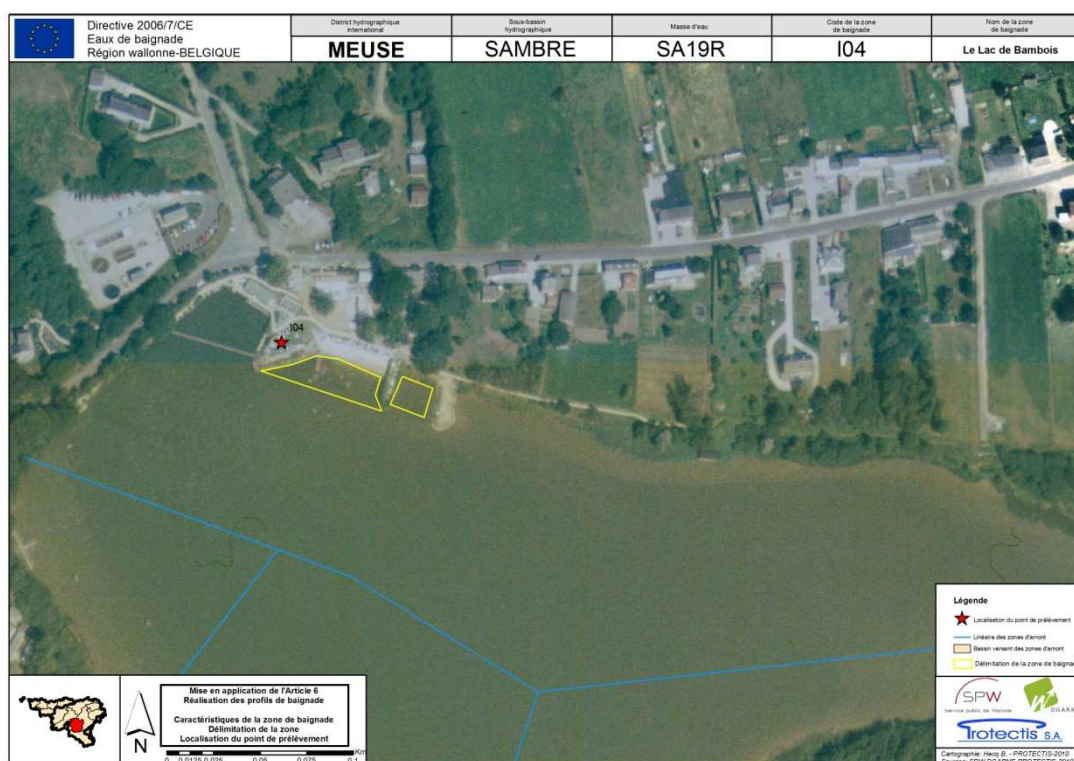


Figure 5 : délimitation de la zone de baignade et point de prélèvement des échantillons.
 Source des données: SPW/DGARNE, 2010

- **Commodités**

Située dans une infrastructure touristique spécifique (les Jardins du Lac de Bambois), l'accès à la zone de baignade I04 est payant.

De nombreuses commodités à destination des baigneurs sont présentes à côté de la zone de baignade comme on peut l'observer dans le tableau n°4 qui présente de manière exhaustive les infrastructures et les activités liées à la zone de baignade.

² Ce point correspond à la localisation géographique du prélèvement qui fera l'objet des analyses bactériologiques recommandées par la Directive 2006/7/CE.

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

La zone de baignade du lac de Bambois	
Accès gratuit ou payant	Payant
Nombre de poubelles	14
Nombre de toilettes	Trois toilettes et deux urinoirs
Nombre de douches	2
Nombre de vestiaires	3
Présence d'un maître nageur	En saison, deux par jour
Aire de jeux	Oui (cf. annexe n°1)
Présence d'un panneau	Panneau du SPW
Présence d'une zone de restauration (tables, barbecue, ...)	Oui
Petite restauration ou restaurant	Oui
Parking voiture	Oui
Parking vélo	Oui
Arrêt de bus à proximité	Non
Accès à la plage aux personnes handicapées	Oui
Accès à l'eau aux personnes handicapées	Non
Accès des toilettes aux personnes handicapées	Oui
Accès aux animaux	Non
Présence de sports nautiques	Néant
Présence d'un centre sportif (ADEPS, club nautique, ...)	Non
Navigation	Oui (barque à rames)
Autres activités	Pêche à la mouche

Outre la présence de la zone de baignade proprement dite, une aire spécifique à destination des enfants est également présente (cf. figure ci-dessous). Enfin, malgré les efforts réalisés pour rendre accessible la plage aux personnes handicapées, il n'est pas malheureusement pas possible pour ces personnes d'accéder à l'eau du lac pour se baigner.



**Figure 6 : pataugeoire jouxtant la zone de baignade du Lac de Bambois.
(Photographie prise le 28/05/2010).**

- **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 potentiels).

Pour la zone de baignade I04, les comptages réalisés en 2001 et 2010 ont permis de récolter les données qui figurent dans le tableau ci-dessous. Les méthodologies de comptages utilisées en 2001 et 2010³, peuvent induire une différence dans les résultats présentés. Cependant, vu le choix des périodes choisies dans les deux cas (après midi au cours d'un week-end chaud et ensoleillé), seuls certains évènements particuliers peuvent expliquer d'importantes différences (présence de mouvements de jeunesse ou groupes notamment).

Tableau 5 : fréquentations de la zone de baignade observées au cours de deux inventaires distincts réalisés en 2001 et 2010. Source : FUSAGx [2001] et Protectis [2010]

Zone de baignade I04	2001	2010
Nombre de baigneurs dans l'eau	184	200
Nombre de personnes sur la plage	350	400

Par rapport aux autres zones de baignade wallonnes, le niveau de fréquentation de la zone de baignade I04 est très élevé. Trois 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 ;
- Les spécificités de la zone qui sont semblables à celles d'une plage le long du littoral (plage, grande étendue d'eau, etc.) ;
- L'excellente qualité des eaux de la zone de baignade depuis plusieurs années.

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 commodités.

³ En 2010, le comptage sur place a été réalisé en dénombrant toutes les demi-heures, le nombre de baigneurs et le nombre de personnes sur la plage. Ensuite une moyenne a été calculée.

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 I04 se situe à la pointe nord du lac qui présente une superficie de 22,17 hectares. Elle est recouverte de sable fin et présente une très légère pente qui facilite l'accès des baigneurs à la zone de baignade proprement dite.

De la zone de marnage vers la partie supérieure de la berge, la plage présente deux compositions distinctes (figure n°7):

- Une couverture de sable fin sur 3 à 4 mètres ;
- Une pelouse en limite extérieure.



Figure 7: photographie de la plage de la zone de baignade du Lac de Bambois-I04 (Photographie prise le 28/05/2010).

3 Etat de la masse d'eau

Sur la base des données récoltées auprès du Service Public de Wallonie (SPW), la masse d'eau SA19R (Ruisseau de Fosses I, située à l'aval de l'étang) présente les états suivants (données 2006):

- mauvais état biologique (Indice Biologique Global Normalisé limitant) ;
- mauvais état chimique (hydrocarbures aromatiques polycycliques limitant) ;
- mauvais état physico-chimique (matières azotées, nitrates et phosphore limitant).

La masse d'eau présente d'ailleurs des risques pour ces trois états 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.

Aucune station physico-chimique de référence n'étant présente ni sur le lac de Bambois, ni sur le ruisseau de Fosses ce point ne pourra faire l'objet d'une étude approfondie dans cette section.

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 baignade⁴ et tel que prévu par la Directive cadre sur l'eau⁵* » (point « a », article 1^{er} 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'Administration⁶ qui s'occupe de centraliser, d'analyser et de diffuser les données bactériologiques qui sont récoltées chaque année, au cours de la saison balnéaire (prélèvements hebdomadaires), sur chaque zone de baignade officiellement désignée.

⁴ 2006/7/CE du 15 février 2006.

⁵ 2000/60/CE du 23 octobre 2000.

⁶ 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. L'abondance des bactéries constituant 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 élevée 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 d'*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°8 montre la forte corrélation (89,4%) qui existe entre *E. coli* et les *Coliformes fécaux*.

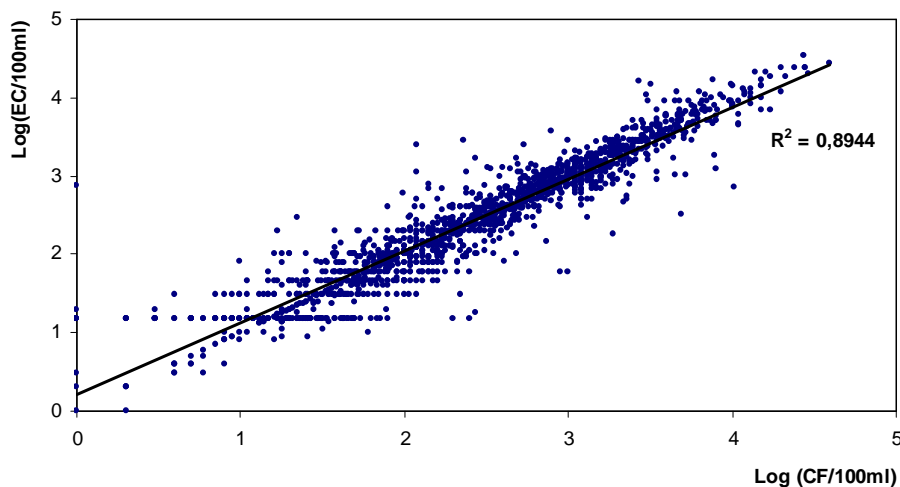


Figure 8: corrélation entre le nombre de coliformes fécaux (logarithme du nombre de CFU/100ml) et le nombre d'*E. coli* (logarithme du nombre de CFU/100ml) dans les rivières et plans d'eau wallons entre 2006 et 2008. Source des données: SPW/DGARNE, 2010

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 permettront 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 *E. coli* dont les valeurs seuils reposent sur une étude épidémiologique de l'Organisation Mondiale de la Santé (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	10000
<i>Coliformes fécaux</i>	100	2000
<i>Streptocoques fécaux</i>	100	-

La norme guide correspond à la valeur seuil du niveau de bonne qualité des eaux de baignade. Quant à la norme impérative, elle correspond à la limite à ne pas dépasser pour éviter le classement d'une eau de baignade dans la catégorie « non-conforme ».

Tableau 8 : valeurs seuils pour les paramètres bactériologiques concernés par la nouvelle Directive (2006/7/CE, annexe II) (* : évaluation au 95^e percentile ; ** : évaluation au 90^e percentile).

PARAMETRES	EXCELLENTE QUALITE (CFU/100ml)	BONNE QUALITE (CFU/100ml)	QUALITE SUFFISANTE (CFU/100ml)
<i>Entérocoques intestinaux</i> (=SF)	200	400*	330**
<i>Escherichia coli</i>	500	1 000*	900**

Suite à la mise en application de la nouvelle Directive, une zone est désormais non-conforme (qualité « insuffisante ») si, sur la base de l'ensemble des résultats des paramètres bactériologiques, les valeurs du percentile 90 dépassent les valeurs seuils déterminées pour le niveau de qualité « suffisant » (cf. annexe II de la Directive 2006/7/CE). De plus, selon l'article 4 de la Directive 2006/7/CE, les évaluations de la qualité des eaux de baignade seront en général, déterminées sur la base de l'ensemble des données relatives à la qualité des eaux récoltées sur la période de baignade et sur celles des trois saisons précédentes.

Le tableau n°19 présente l'évolution de la conformité de la zone de baignade I04 de 1997 à 2009 sur la base des paramètres de la Directive 76/160/CE⁷. Au cours de ces 14 années, on remarque que la zone de baignade du lac de Bambois n'a été déclarée non-conforme qu'à une seule reprise (1999). De même, certaines années, la zone respectait les normes guides, en lien avec des eaux d'excellente qualité.

Tableau 9: historique de conformité des zones de baignade wallonnes.

(Rouge = non conforme - vert = zone respectant les normes impératives - bleu = zone respectant les normes guides).

Source : SPW-DGARNE-DEE, 2009

Stations	97	98	99	2000	01	02	03	04	05	06	07	08	09	NOM DES STATIONS
I04	bleu	bleu	rouge	vert	vert	bleu	bleu	bleu	bleu	vert	vert	vert	vert	LE LAC DE BAMBOIS

⁷ En effet, en Région wallonne, la nouvelle Directive sur les eaux de baignade est entrée en application courant 2010.

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 I04, au cours de la saison balnéaire 2010.

Tableau 10 : résultats bactériologiques des échantillons prélevés en 2010 sur la zone de baignade I04.

Date du prélèvement	Entérocoques intestinaux (CFU)	E. coli (CFU)
08/06/2010	46	46
15/06/2010	94	61
22/06/2010	77	15
29/06/2010	61	61
06/07/2010	15	77
13/07/2010	46	94
20/07/2010	30	94
27/07/2010	77	1233
03/08/2010	61	46
10/08/2010	15	< 15
17/08/2010	461	1466
24/08/2010	61	46
31/08/2010	143	93
07/09/2010	< 15	< 15
14/09/2010	15	< 15

En 2010, 2 prélèvements sur un total de 15, ont présenté des paramètres bactériologiques non-conformes (un seul présentait des valeurs non-conformes pour les deux paramètres bactériologiques). Le prélèvement non-conforme observé le 17/08 serait la conséquence des pluies importantes tombées sur la région deux jours avant (plus de 70mm en 2 jours). Par contre, le prélèvement du 27/07 n'a pas la même origine, vu l'absence de pluies au cours de cette journée ainsi qu'au cours des jours précédents.

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 1997 dans la zone I04, l'évolution quantitative de deux paramètres bactériologiques a pu être réalisée (les E. coli et les entérocoques intestinaux). Les figures n°9 et 10 présentent respectivement l'historique de l'évolution des concentrations en E. coli et en entérocoques intestinaux. En ce qui concerne l'évolution des E. coli, l'historique des données disponibles ne permet pas de déterminer une tendance nette même si cette dernière est à la stabilisation au cours des dernières années (2006 à 2009).

Par contre, en ce qui concerne l'évolution des entérocoques intestinaux à la figure n°10, les prélèvements réalisés depuis les 1997 présentent des concentrations qui augmentent d'année en année, ce qui se traduit par une dégradation de la qualité des eaux des eaux de la zone.

Malgré l'augmentation substantielle des concentrations en entérocoques intestinaux, les concentrations bactériologiques ne dépassent pas les valeurs seuils qui seraient responsables de la non-conformité de la zone.

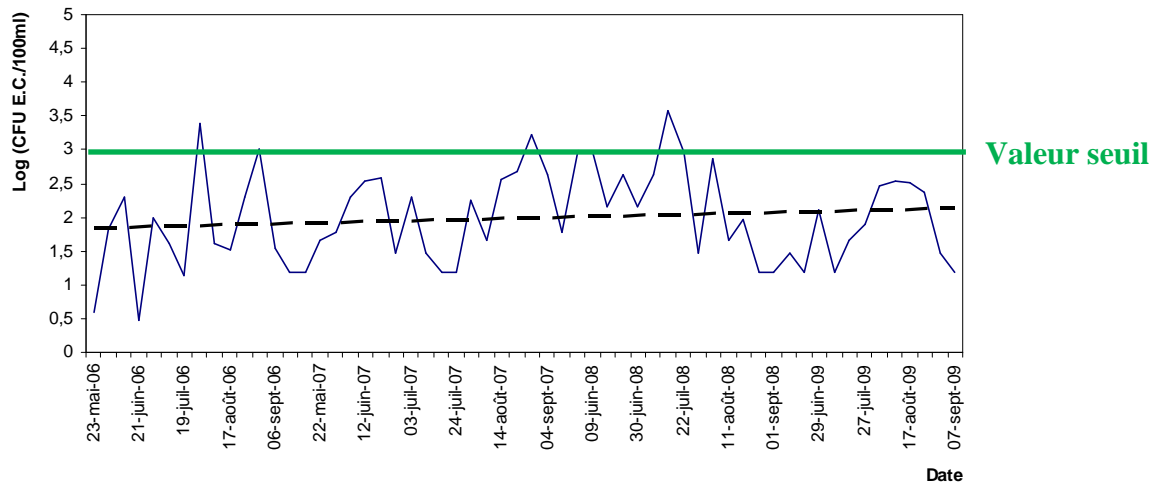


Figure 9: évolution des concentrations en E. coli (Log) sur la zone de baignade I04 entre 2006 et 2009 (n=58). Source : SPW/DGARNE, 2010

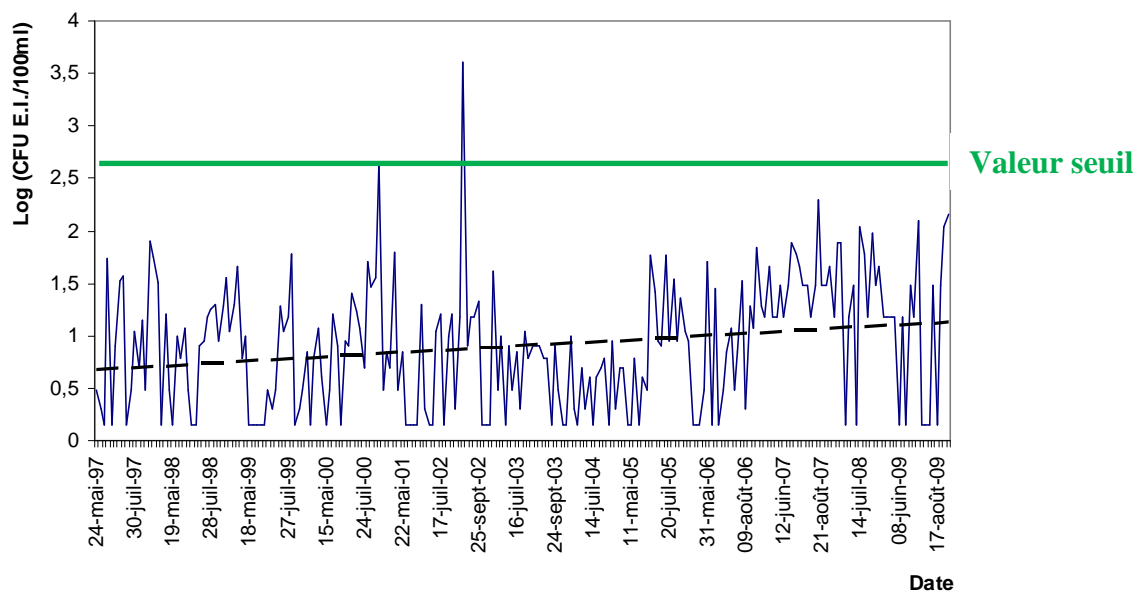


Figure 10: évolution des concentrations en Entérocoques intestinaux (Log) sur la zone de baignade I04 entre 1997 et 2009 (n=224). Source : SPW/DGARNE, 2010

Contrairement aux autres zones de baignade où de nombreux travaux d'assainissement et de collecte ont été réalisés en zone amont, aucun chantier n'a été réalisé en zone amont de la zone de baignade I04 depuis les années 2000, ce qui pourrait expliquer l'augmentation des concentrations en entérocoques observée depuis plusieurs années.

4.4 Analyse des contaminations

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 contaminations bactériologiques dans la zone de baignade.

Dans le cas d'activités potentiellement contaminantes, il est fort probable que leur pratique soit liée à l'augmentation des concentrations bactériologiques dans certaines zones de baignade. Il en est de même pour certains secteurs économiques qui, en fonction du niveau de leur activité, peuvent influencer sur la qualité des eaux 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 I04, la faible importance de l'échantillon considéré (très peu de prélèvements dépassant les valeurs seuils) n'a pas permis d'établir une tendance générale en ce qui concerne la contamination de la zone et le moment de l'année au cours duquel celle-ci intervient.

4.5 Températures estivales

La température de l'eau présente des valeurs maximales au cours des mois de juillet et d'août.

Cette observation pourrait laisser croire que ces températures estivales favorisent la contamination bactérienne 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

En amont de la zone de baignade, le lac de Bambois reçoit les eaux de deux affluents qui drainent des bassins versant de quelques kilomètres carrés : le Ry de Belle-Eau et le Ry des Bons-Enfants (la confluence de ces deux ruisseaux donnant naissance au ruisseau de Fosses à l'exutoire du lac). Le tracé ainsi que le nom de ces deux affluents en zone amont sont repris à la figure n°11.

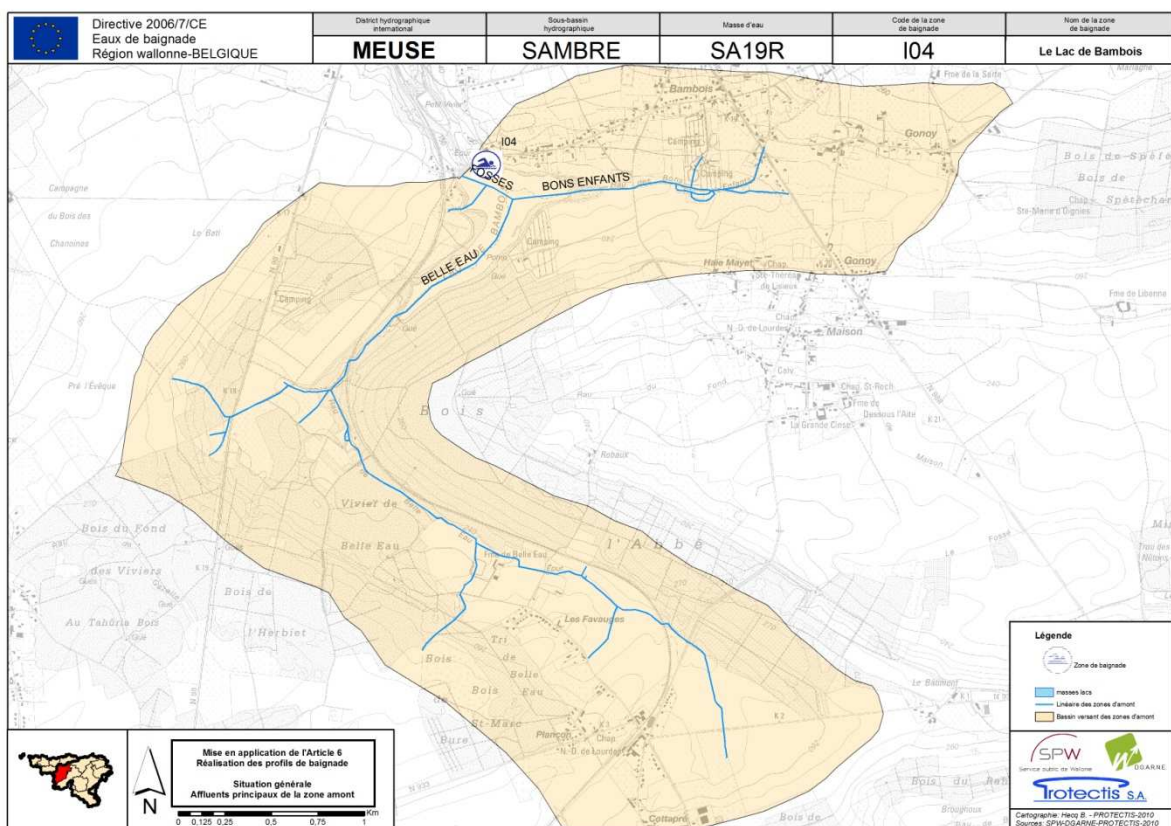


Figure 11: cartographie générale de la zone de baignade I04.
Source des données : SPW, 2010.

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 I04, les pluviomètres de Saint-Gérard (4,5km) et Mornimont (5km) ont servi de référence (cf. figure n°12).

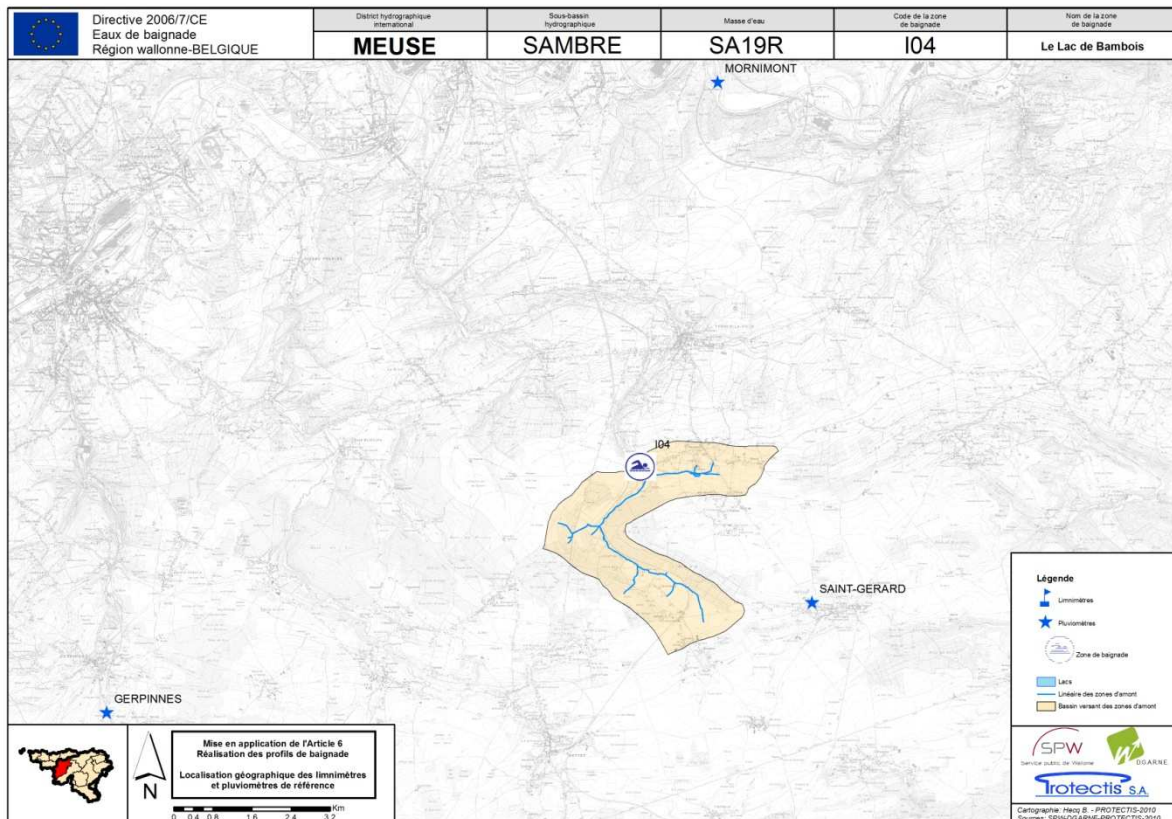


Figure 12: localisation géographique du limnimètre et des pluviomètres de référence relatifs à la zone de baignade I04.

Source: SPW-SETHY-PROTECTIS, 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°13, 14 et 15. 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.

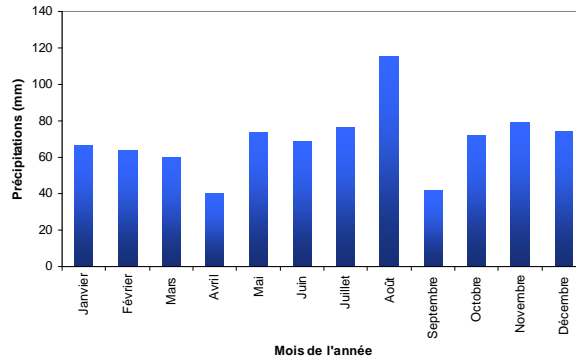


Figure 13: pluviométrie annuelle moyenne en Basse-Belgique (Chièvres/altitude de 52m) entre 2002 et 2009.

Source des données : site internet des voies hydrauliques

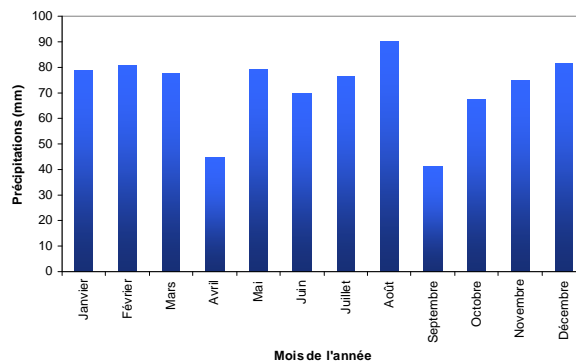


Figure 14: pluviométrie annuelle moyenne en Moyenne-Belgique (Monceau-sur-Sambre/altitude:130m) entre 2002 et 2009.

Source des données : site internet des voies hydrauliques

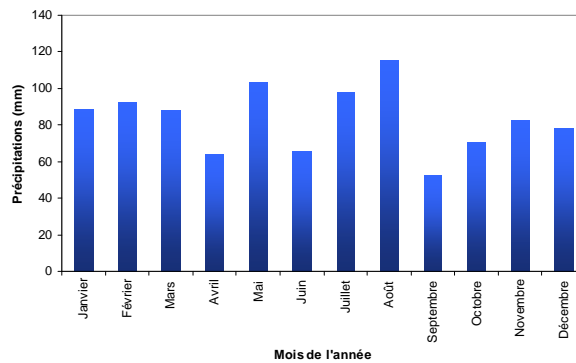


Figure 15: pluviométrie annuelle moyenne en Haute-Belgique (Erezée /altitude:320m) entre 2002 et 2009.

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 (dont celle du lac de Bambois) présentant des échantillons « non-conformes » étaient caractérisées par des précipitations « anormales » au cours des trois derniers jours. Ainsi, en 2008, sur un total de 2 échantillons non-conformes prélevés sur la zone I04, un était lié à des précipitations anormales (04/08/08). Il est donc possible que la pluviométrie joue un certain rôle dans le processus de contamination de la zone de baignade (en lien avec d'autres conditions particulières : déversoirs bouchés, lessivage et ruissellement, etc.).

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 (exemple du 14/07/2005, 30/08/2007 et 14/07/2008).

Par contre, on note la présence de plusieurs pics de contamination qui font suite à des régimes pluviométriques importants (01/09/2006, 19/09/2007 ; 08/06/2008 et 04/08/2008). Dans certaines circonstances occasionnelles, le régime des pluies constitue donc une source indirecte de contamination de la zone de baignade I04.

Cette observation ne permet cependant pas d'établir avec certitude qu'il n'existe aucun lien éventuel entre le régime des pluies et la contamination bactériologique de la zone de baignade I04. 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 I04 n'est pas du tout corrélée aux régimes pluviométriques, qu'ils soient pris en compte sur 24h ou sur 72h (tableau n°11).

Tableau 11 : corrélation entre les évènements 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 : SPW/DGO2 et SPW/DGARNE, 200

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
I01	LAC DE FALEMPISE	-0,030	0,097	-0,0539	0,047
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 pluviomètre 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
1 an (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
6 mois (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>1</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
Inconnue (10 mm)	Nombre de prélèvements pour lesquels la valeur des relevés pluviométriques sur les 72 dernières heures était supérieure à 10 mm	<u>16</u>	5
	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

Au final, on observe que la zone I04 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 son lien direct avec le régime des pluies, ce point ne devrait pas contredire les conclusions énoncées ci-dessus.

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 particulière⁸. De même, toutes ces zones sont également reprises à l'annexe IX, point b) de ce même arrêté.

Située sur la commune de Vresse-sur-Semois, la zone de baignade d'Alle-sur-Semois présente une zone amont théorique (bassin versant de la zone d'amont calculé à partir du point correspondant à la zone de baignade) qui s'étend sur les communes de Bouillon, Vresse-sur-Semois et Bièvre. Pour ces deux dernières, la part du territoire compris dans la zone amont est négligeable. Pour la zone de baignade I04, le tableau ci-dessous identifie les cours d'eau, désignés par l'Article R.107 du Code de l'Eau, 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
<i>Le ruisseau des Bons Enfants</i>	<i>De leur point d'origine jusqu'à la zone de baignade du lac de Bambois à Fosses-la-Ville</i>
<i>Le ruisseau de Fosses ou de la Belle Eau et leurs affluents</i>	<i>De leur point d'origine jusqu'à la zone de baignade du lac de Bambois à Fosses-la-Ville</i>

Reportée à l'échelle du bassin hydrographique, la zone amont correspondante s'étend sur 932 hectares et représente un réseau hydrographique long de 10 kilomètres. Cette zone est reprise à la figure n°11 où l'on observe qu'elle englobe complètement les deux affluents qui alimentent le lac de Bambois et 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.

⁸ 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°16 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).

Comme on l'observe sur cette figure, l'occupation du sol de la zone amont de la zone de baignade I04 présente trois zones:

- **Portion de la zone située au nord :**

Les prairies et cultures occupent la majeure partie du territoire de cette zone même si on relève la présence d'une zone légèrement urbanisée correspondant au village de Bambois à l'est.

- **Portion de la zone située au centre :**

Les forêts (majorité de feuillus et quelques parcelles de résineux) et espaces naturels diversifiés sont dominants. D'ailleurs, cette portion naturelle se trouve dans une zone Natura 2000 (Forêts et lac de Bambois), comme le montre la figure n°17.

Ce type d'occupation des sols, caractérisé par la présence d'espaces non-anthropisés, présente donc très peu de risque de contamination.

- **Portion de la zone située au sud :**

Similaire à la zone située au nord, cette zone présente également des cultures, prairies, ainsi qu'une zone urbanisée correspondant au hameau de Plançon.

Reportée sur un graphique par secteurs (classes principales d'occupation des sols), l'occupation des sols en zone amont montre qu'effectivement, ce sont les bois et les forêts (37,01%) ainsi que les cultures (33,06%) qui occupent majoritairement la zone amont de la zone de baignade I04 (figure n°18).

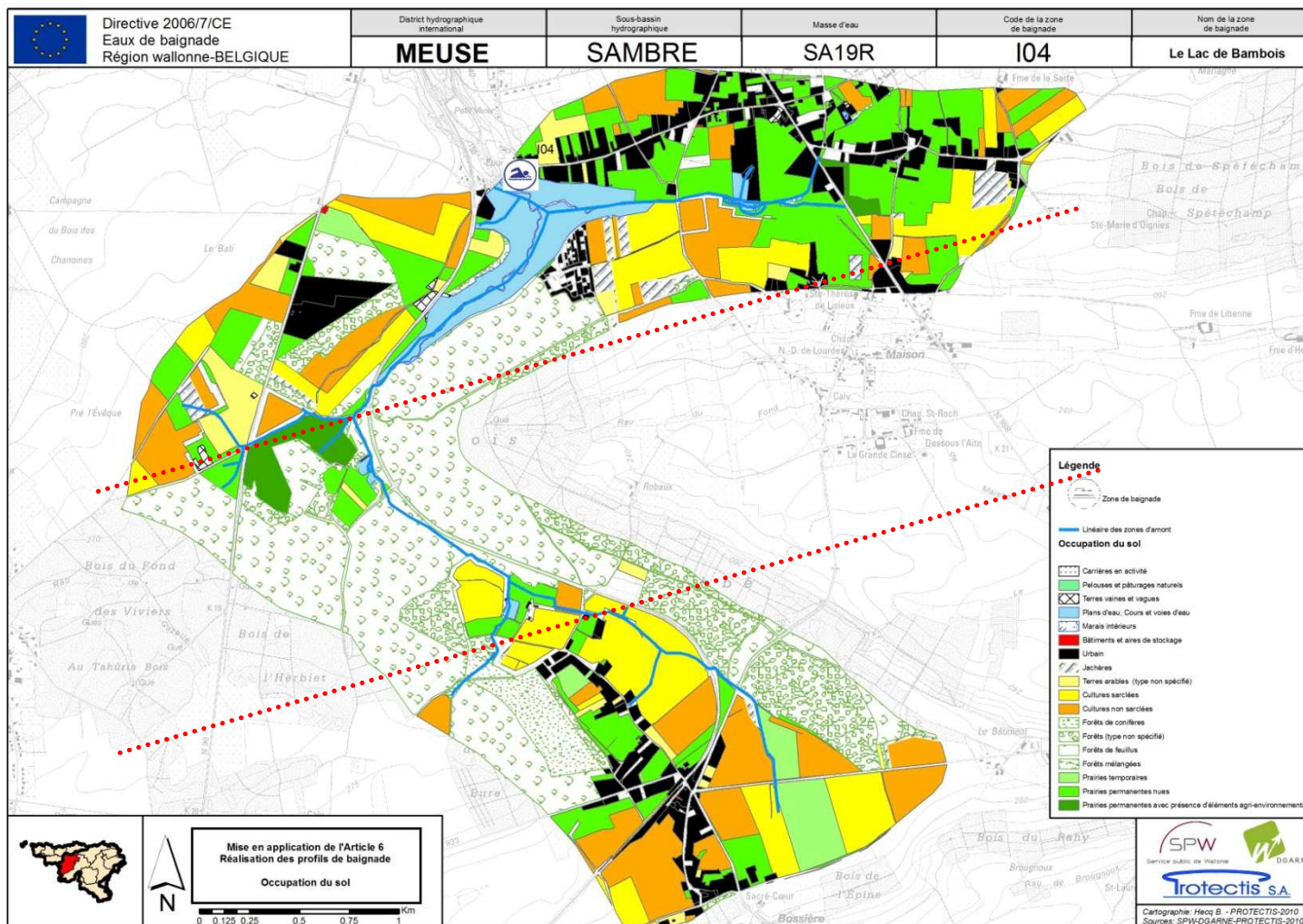


Figure 16 : occupation du sol de la zone amont de la zone de baignade I04.
 Source des données: SPW/DGATLP, 2010

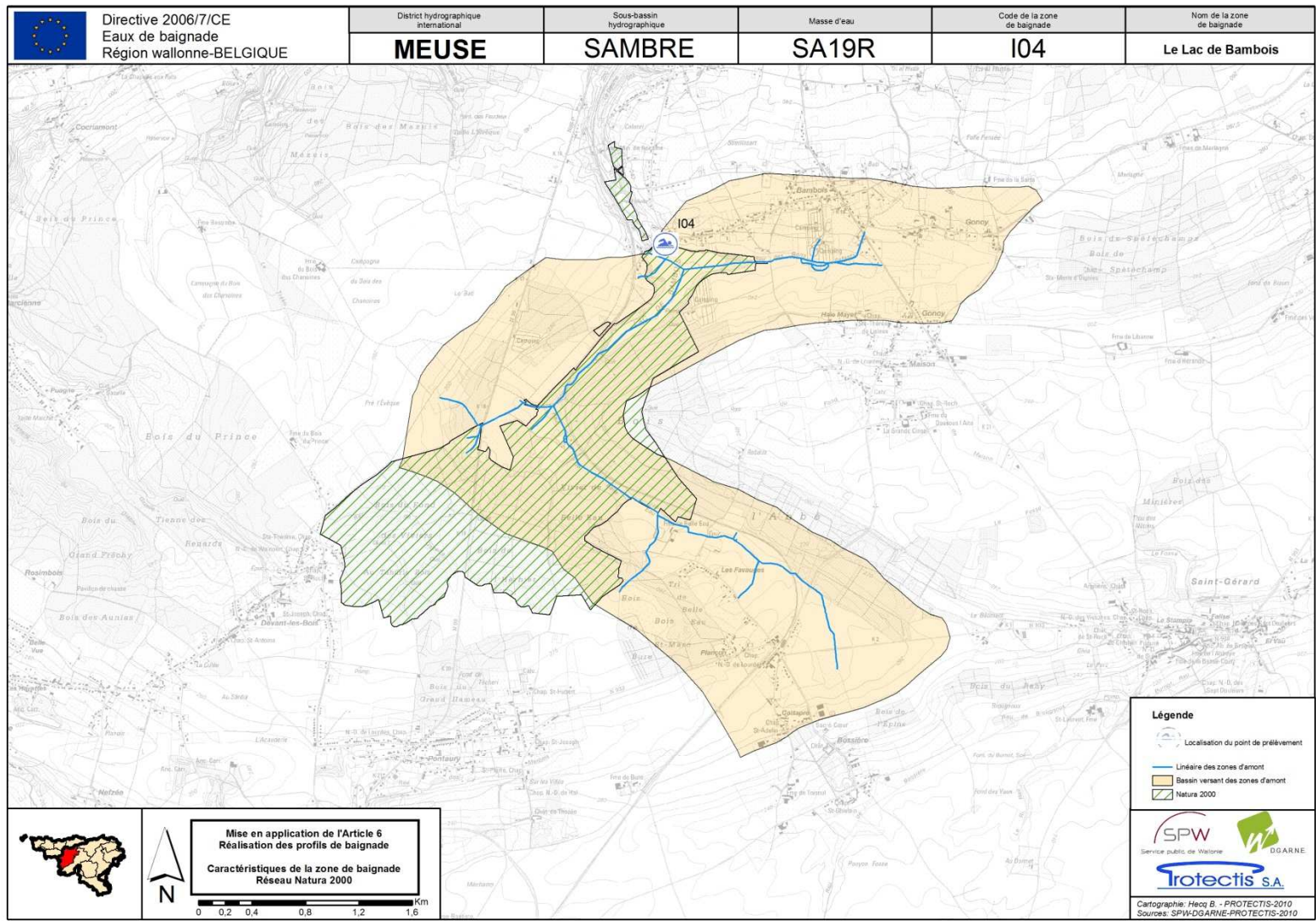


Figure 17 : réseau Natura 2000 présent en zone amont de la zone de baignade I04.
Source : SPW/DGATLP, 2010

Occupation du sol en zone amont (I04)

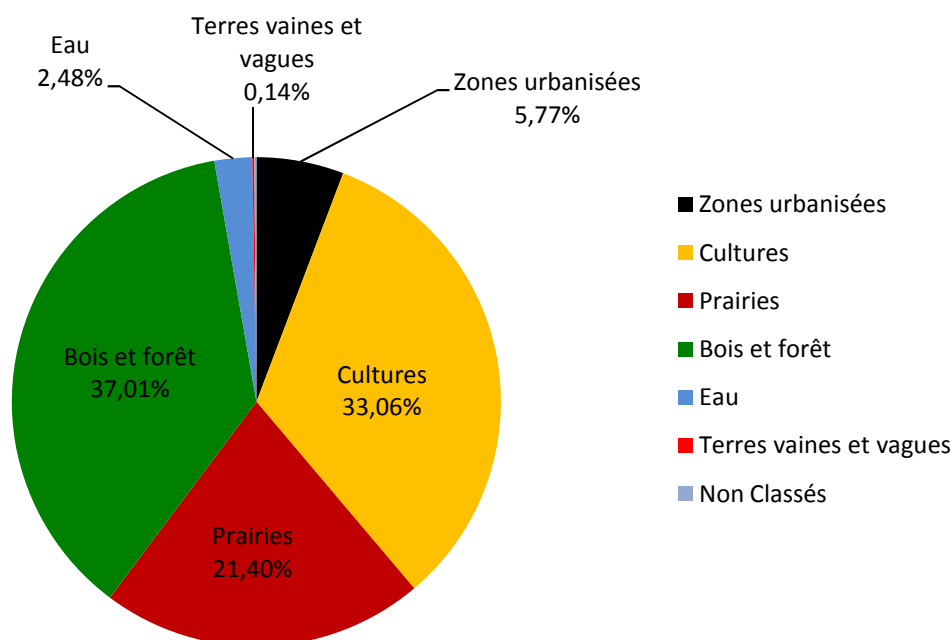


Figure 18 : occupations du sol en zone amont de la zone I04, par classes principales. Source des données: SPW/DGATLP, 2010

6.3 Assainissement collectif

Comme précisé dans la section relative à l'occupation du sol, plusieurs villages sont situés en régime d'assainissement collectif ; c'est notamment le cas pour les villages de Bambois et Plançon. Pour le reste, c'est l'assainissement de type autonome et/ou transitoire qui est d'application. 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.

Dans les zones concernées par le régime de l'assainissement collectif, deux STEP sont existantes et en fonctionnement :

- Bambois (code d'identification n°92048/01) ;
- Saint Gérard (Belle-eau) (code d'identification n°92087/04).

La première rejette ses eaux usées traitées en aval de la zone de baignade dans le ruisseau de Fosses et la seconde possède une petite lagune qui retient les eaux avant de les rejeter dans le ruisseau de Belle-Eau (rive gauche, 2245 mètres en amont de la confluence dans le lac). De plus, la STEP de Saint-Gérard dispose également d'un trop plein qui déverse ses eaux dans le Ry de Belle-Eau en cas de fortes pluies, ce qui constitue une source de contamination potentielle de la zone de baignade.

Les caractéristiques principales de ces deux STEP sont reprises dans le tableau n°14.

Dans ce tableau, on remarque que les deux stations existantes ne disposent pas 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 stations d'épuration présentes dans la zone amont de la zone de baignade I04.

Source : Société Publique de Gestion de l'Eau, 2010

Nom de la STEP	Code de la STEP	OAA	Capacité	Mise en service	Traitement I	Traitement II	Traitement III (P+N)	Traitement IV
Bambois	92048/01	INASEP	1400 EH	1994	Aucun	Boues activées	Alternance pour l'azote et DPC pour le phosphore.	Aucun
Saint-Gérard	92087/04	INASEP	350 EH	1994	Aucun	Boues activées	Aucun	Aucun

Les figures n°20 et 21 identifient et localisent les réseaux de collecte et d'égouttage pour les villages de Bambois et Plançon. La figure n°19 présentant une vue globale du réseau d'assainissement de la zone amont.

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.

Comme précisé au point 4.3.3, contrairement aux autres zones de baignade où de nombreux travaux d'assainissement et de collecte ont été réalisés, aucun chantier n'a été réalisé en zone amont de la zone de baignade I04 depuis les années 2000.

Plusieurs chantiers de collecte et d'égouttage sont encore à réaliser en zone amont. Cependant, l'échéance de ces derniers 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°19, 20 et 21.

Par rapport aux rejets des STEP dans les eaux de surface, 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, des précisions sont également apportées 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 2000 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).

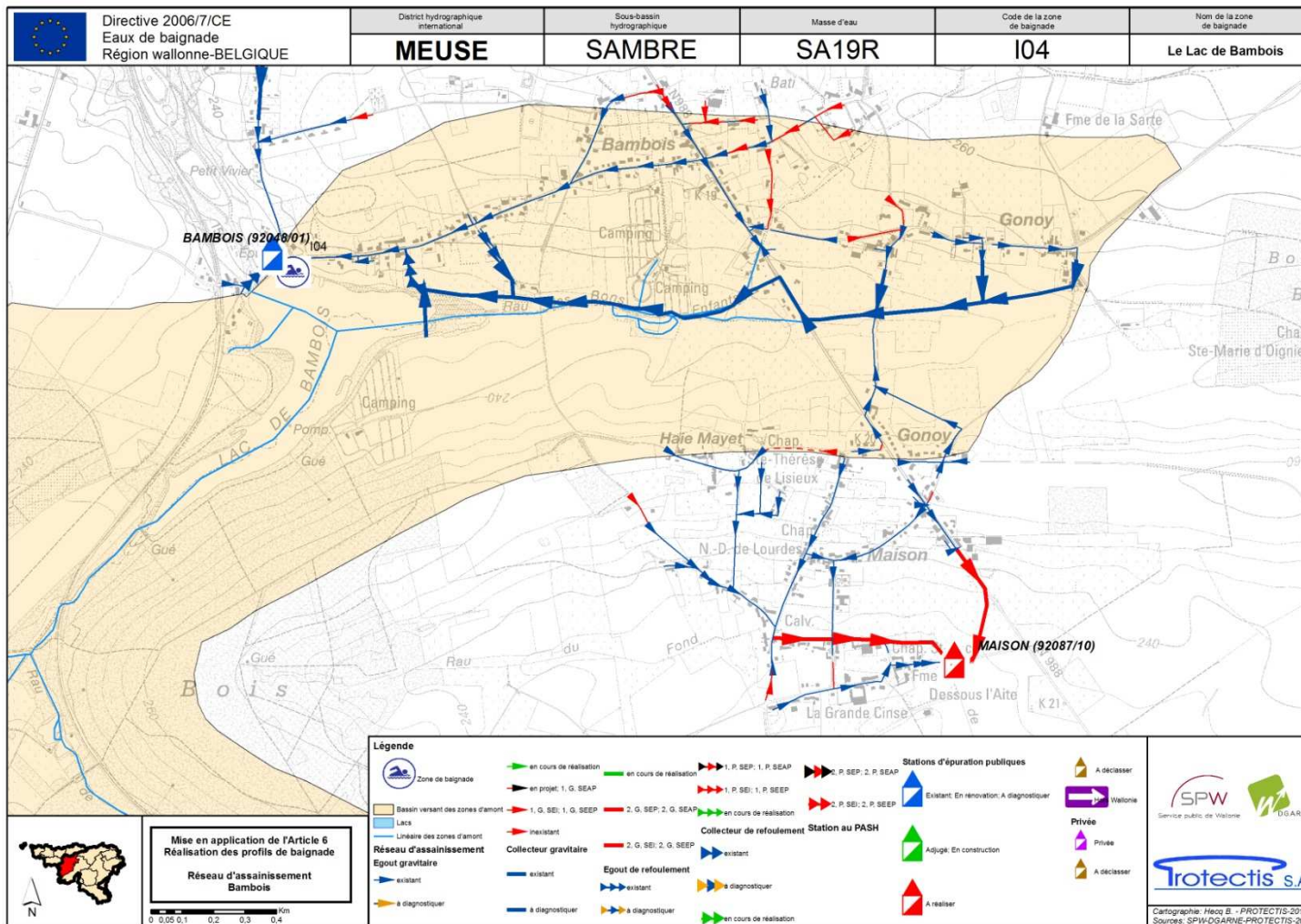


Figure 20: réseau d'assainissement du village de Bambois.
 Source: SPGE, 2010

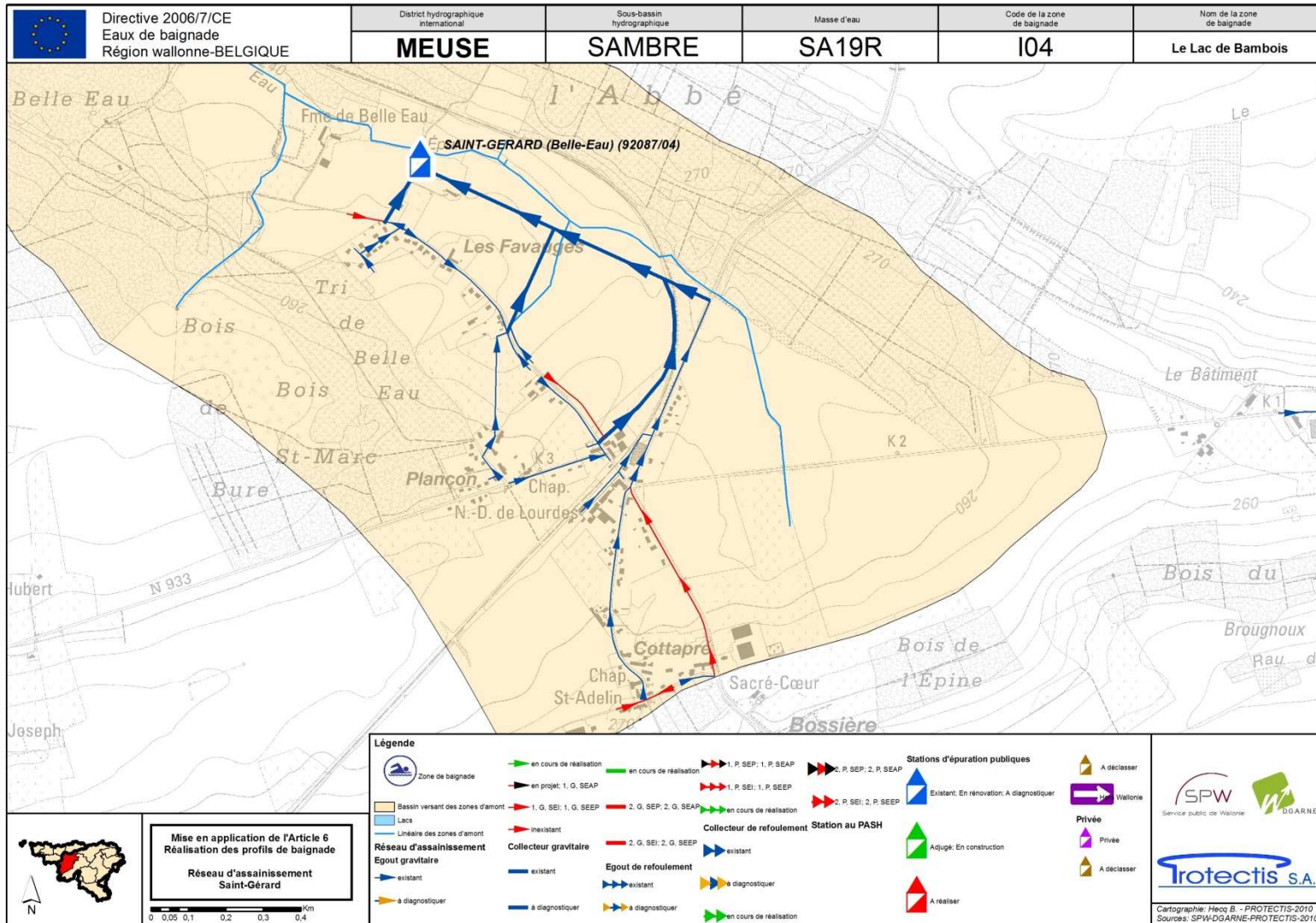


Figure 21: réseau d'assainissement du hameau de Plançon et de ses environs.
 Source: SPGE, 2010

Contrôle des rejets de STEP

Comme précisé à la section précédente, les rejets des STEP de Bambois et Saint-Gérard sont situés respectivement à l'aval de la zone de baignade et 2200 mètres en amont du lac, dans le ruisseau de Belle-Eau.

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).

Le tableau n°15 présente les résultats des prélèvements réalisés en sortie de la STEP de Saint-Gerard (Belle-Eau) au cours de l'année 2009⁹.

Tableau 15 : caractéristiques physico-chimiques de l'effluent de la STEP (charges) de Saint-Gérard (Belle-Eau).
Source : SPGE, 2010

Paramètres physico-chimiques	CARACTERISTIQUES DE L'EFFLUENT DE LA STEP DE Saint-Gerard (Belle-Eau)							
	DBO5 kg/trimestre	DCO kg/trimestre	MES kg/trimestre	Nkj kg/trimestre	NNH ₄ kg/trimestre	NNO ₃ kg/trimestre	NTot kg/trimestre	PPO4 kg/trimestre
Estimation des charges annuelles (3 prélèvements)	86	439	58	57	36	232	289	41
Rendement estimé	92%	81%	93%	85%	87%	-1222%	25%	2%

En ce qui concerne la STEP de Bambois, les données physico-chimiques ne seront pas présentées dans cette section vu la présence du rejet à l'aval de la zone de baignade.

Paramètres bactériologiques

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

En zone amont des zones de baignade, là où des rejets de STEP sont présents, des analyses bactériologiques sont réalisées une fois par mois au cours de la saison balnéaire.

⁹ 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.

Sur les deux STEP présentes en zone amont, seule celle de Saint-Gérard est concernée par des prélèvements bactériologiques (l'autre STEP rejetant en aval de la zone de baignade). Sur cette STEP, l'INASEP réalise des prélèvements tous les mois au cours de la saison balnéaire théorique (juin à septembre).

- Station de Saint-Gérard

La STEP de Saint-Gérard rejette ses eaux, non-traitées d'un point de vue bactériologique, dans le Ry de Belle-Eau, en amont de sa confluence avec le lac de Bambois..

En 2009 et 2010, des prélèvements bactériologiques ont été réalisés à la sortie de la station d'épuration de Saint-Gérard.

Les résultats des prélèvements sont présentés dans les tableaux suivants :

Tableau 16: résultats des analyses bactériologiques réalisées à la station d'épuration de Saint-Gérard au cours de l'année 2009. Source: INASEP, 2010

Date	Sortie de STEP	
	<i>E. coli</i> (CFU)	Entérocoques intestinaux (CFU)
22/06/2009	173300	8890
3/07/2009	7000	2204
14/07/2009	82000	520
3/08/2009	27000	1301
18/08/2009	3654	457
7/09/2009	1260	342

Tableau 17: résultats des analyses bactériologiques réalisées à la station d'épuration de Saint-Gérard au cours de l'année 2010. Source : INASEP, 2010

Date	Sortie de STEP	
	<i>E. coli</i> (CFU)	Entérocoques intestinaux (CFU)
28/05/2010	1046200	> 34659
8/06/2010	172300	30960
17/06/2010	5794	1497
5/07/2010	131400	28290
23/07/2010	860	305
3/08/2010	18700	1858
16/08/2010	2790	4030
7/09/2010	64880	24440

Globalement, les résultats sont très largement supérieurs aux 2.000 CFU d'*E. coli* et 1.000 CFU d'entérocoques intestinaux par 100 ml qui correspondent aux normes de rejet fixées pour la STEP de Saint-Gérard. Toutefois, vu l'excellente qualité des eaux de la zone, l'impact de ces rejets semble atténué par les différents processus de mortalité bactérienne et de dilution qui interviennent dans le lac.

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 zone¹⁰.

Les déversoirs d'orage, présents en zone amont de la zone de baignade I04, sont localisés aux figures n°22 et 23 respectivement pour les villages de Bambois et Plançon.

Les DO de la zone amont sont visités tous les trimestres sauf si un problème de colmatage est observé (ce qui est le cas pour le DO9 à la figure n°22). Dans ce cas, la fréquence des visites est augmentée.

Les DO, tout comme les stations de pompage peuvent constituer une source de contamination en cas de trop plein. Dans la zone amont de la zone I04, les déversoirs d'orage jouent donc un rôle dans le processus de contamination de la zone I04.

¹⁰ En période estivale, il est fréquent que des événements climatiques de type « orages violents » soient responsables de la dégradation de certaines zones de baignade.

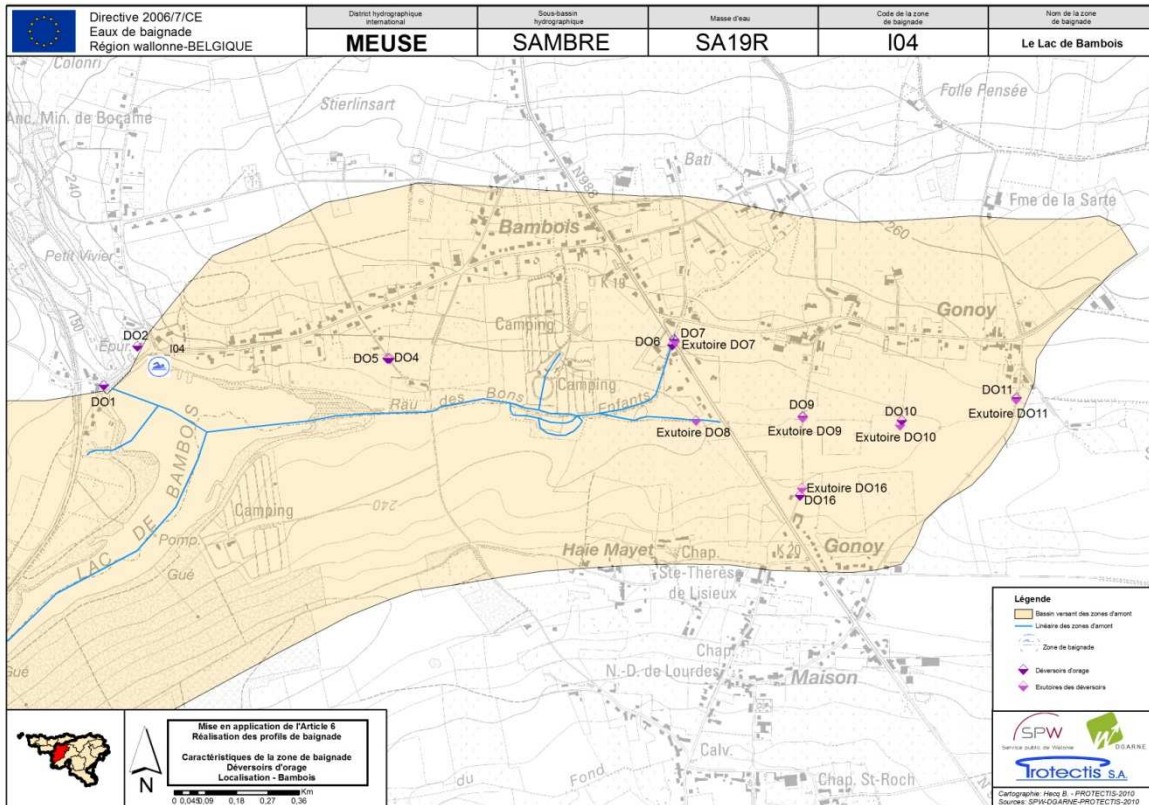


Figure 22 : localisation géographique des déversoirs d'orage situés à proximité du village de Bambois.
Source : INASEP, 2010

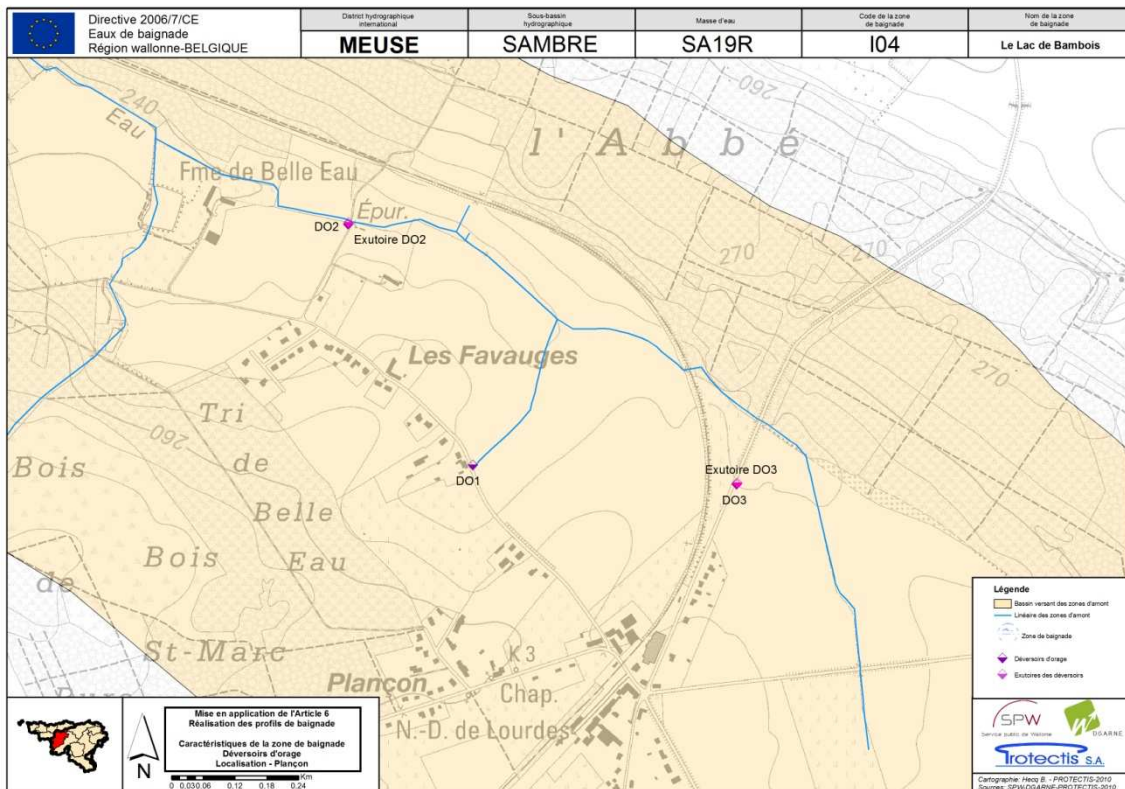


Figure 23 : localisation géographique des déversoirs d'orage situés à proximité de Plançon.
Source : INASEP, 2010

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 sont réalisées et des solutions qui seront choisies (zone d'assainissement transitoire).

Comme on l'observe à la figure n°24, deux petites zones sont reprises en régime d'assainissement autonome dans la zone amont de la zone de baignade I04.

Vu la faible importance de ces deux zones et l'absence d'impact sur la zone de baignade, l'assainissement autonome ne constitue pas une source de contamination potentielle en zone amont. Cette observation est d'ailleurs confirmée suite à la réalisation de la campagne d'inventaire qui n'a pas relevé de problèmes particuliers dans ces zones.

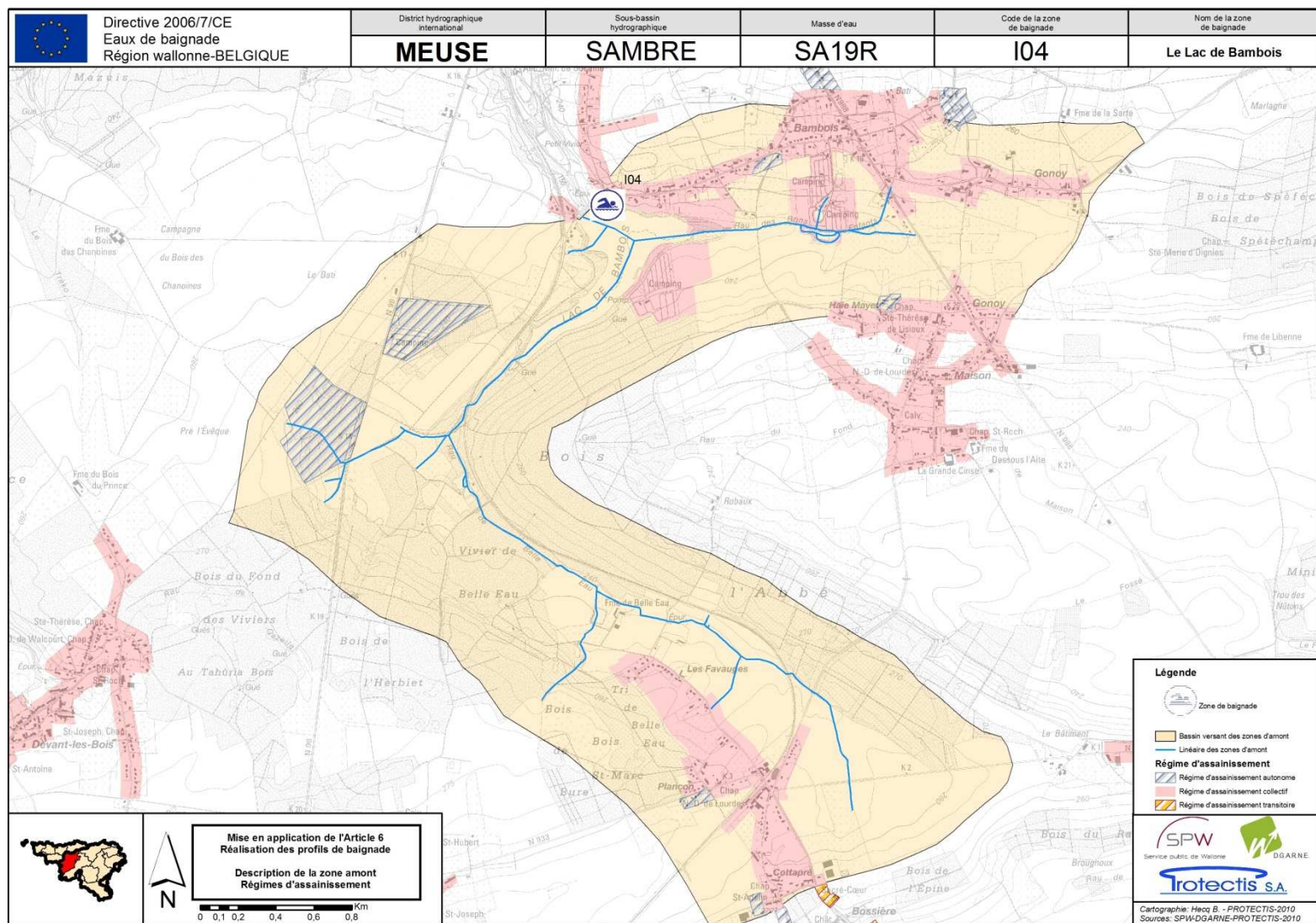


Figure 24 : régimes d'assainissement en zone amont de la zone de baignade I04.
 Source des données : SPGE, 2010

- **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 I04, plusieurs études de zone ont été réalisées pour identifier les habitations qui ont une incidence sur le milieu récepteur afin de prévoir le mode d'assainissement le plus approprié qui sera choisi pour répondre à la priorité environnementale.

Suite aux étapes préalables de réalisation des études de zones, plusieurs habitations existantes reprises en zone d'assainissement autonome dans les zones urbanisables suivantes ont été sélectionnées comme pouvant être incidentes à la zone prioritaire (INASEP, 2010) : 2 habitations et un camping sur la commune de Fosses-la-Ville et 4 habitations sur Mettet.

- **Commune de Fosses-la-Ville :**

Pour les habitations incidentes n°1 (rue de Doye, incidente par défaut vu l'absence d'information) et n°2 (rue du Grand Etang, traitement actuel en fosse septique et rejet en dispersion dans le sol), vu la proximité d'équipement public en matière d'assainissement et l'inaptitude à l'infiltration des terrains, il est opportun de privilégier l'assainissement collectif.

En ce qui concerne le camping (« Les Viviers », aucun traitement existant), si l'habitat devait s'y pérenniser, il conviendrait de privilégier l'assainissement autonome à la parcelle avec dispersion des eaux épurées dans le sol. Pour les installations permanentes actuellement en place, une mise en conformité sera nécessaire.

- **Commune de Mettet.**

Pour les deux habitations incidentes n°3 (maison en zone forestière, traitement en fosse septique et rejet dans l'étang proche) et n°4 (chalet de chasse, pas de traitement), vu l'absence d'équipements publics en matière d'assainissement, leur isolement et le rejet actuel dans un étang proche, il est opportun de privilégier l'assainissement autonome à la parcelle avec dispersion des eaux épurées dans le sol ou par défaut (imperméabilité du sol, manque d'espace) rejet en eau de surface (étang).

Pour l'habitation incidente n°5 (Ferme de la Belle-Eau, absence de traitement), vu l'absence d'équipements publics en matière d'assainissement, de son isolement et de l'aptitude à l'infiltration des eaux dans le sol moyenne, il est opportun de privilégier l'assainissement autonome à la parcelle avec dispersion des eaux épurées dans le sol.

Pour l'habitation incidente n°6 (rue Favauche, considérée comme incidente par défaut vu l'absence d'informations), vu la proximité d'équipement public en matière d'assainissement il est opportun de privilégier l'assainissement collectif.

En résumé, la réalisation des ces études de zones, par l'intercommunale en charge de la gestion des eaux usées, a permis d'identifier les habitations incidentes pour la zone de baignade qui sont situées en régime d'assainissement autonome. De même, cette étude propose des solutions de traitement adaptées qui permettront d'éviter toute contamination future de la zone de baignade liée au secteur de l'assainissement autonome.

Rejets

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

Cependant, lors de la campagne réalisée en zone amont de la zone I04, aucun rejet direct n'a été relevé sur le terrain.

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 surtout présente au nord de la zone amont. Dans cette zone, la figure n°25 différencie clairement les parcelles qui sont utilisées à des fins culturales de celles qui sont utilisées pour l'élevage. Les problématiques étant différentes pour ces deux thématiques, elles seront abordées de manière distincte dans la suite de cette section.

De nombreux drains agricoles collectent les eaux de ruissellement des pâtures et cultures présentes en zone amont. Ces eaux, qui sont susceptibles d'être contaminées, se déversent ensuite, soit dans le réseau de collecte, soit dans l'un des deux affluents du lac (Ry de Belle-Eau et Des Bons Enfants).

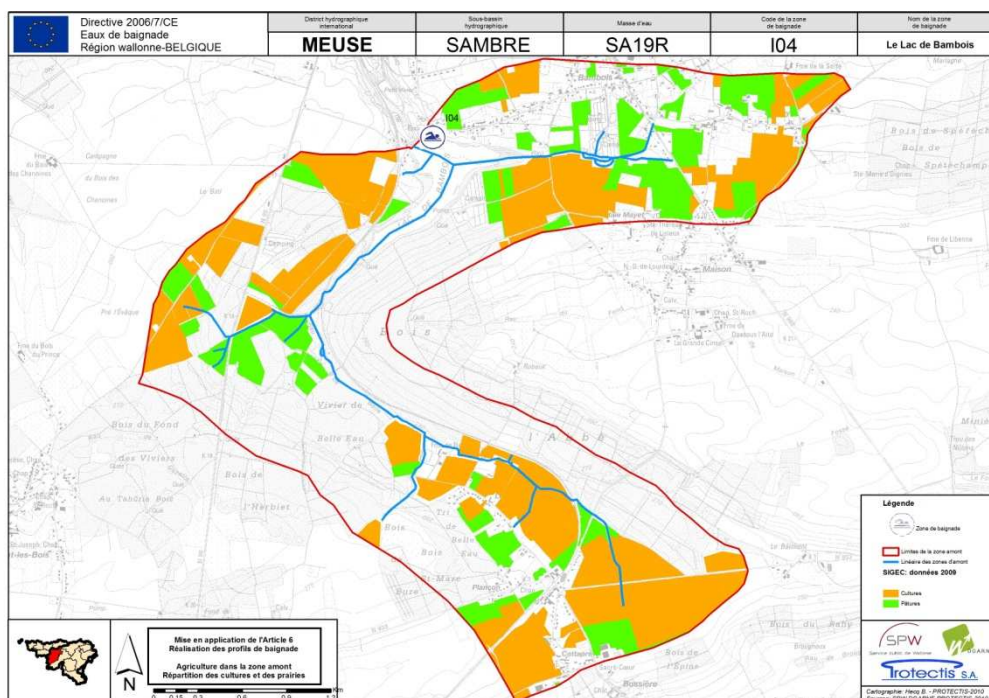


Figure 25: répartition des cultures et des prairies dans la zone amont de la zone de baignade I04.
Source des données: SPW, 2010

6.5.1 Cultures

Comme on l'observe à la figure n°25, les cultures sont essentiellement présentes au nord et au sud de la zone amont. En effet, ces deux zones présentent un relief bien moins accidenté, ce qui facilite grandement les techniques culturales (en lien direct avec la répartition des pentes illustrée à la figure n°26).

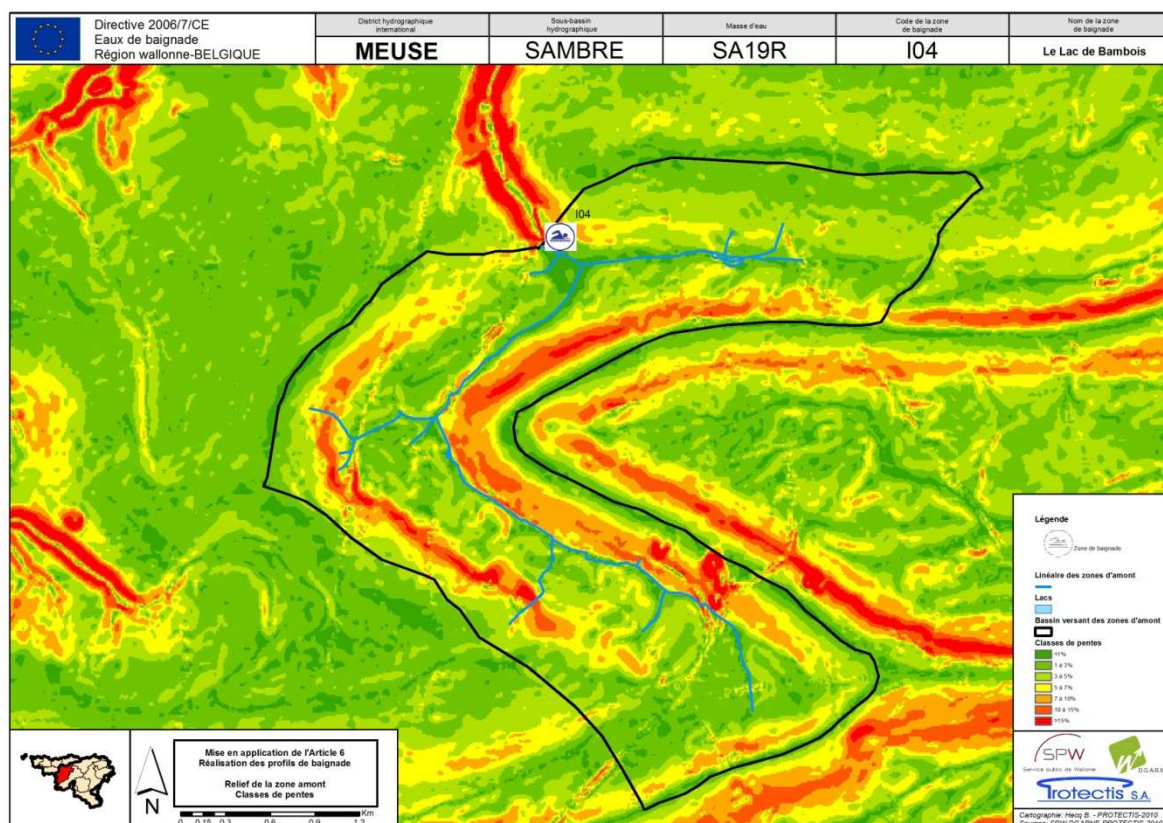


Figure 26: répartition des classes de pentes dans la zone amont de la zone de baignade I04.
Source des données: SPW, 2010

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.

La figure n°27, qui présente la cartographie des zones à risque de ruissellement diffus¹¹ sur la zone amont de la zone de baignade I04, identifie quelques zones productrices de ruissellement (parcelles en brun foncé sur la figure). Cependant, vu la faible importance de ces zones, il ne semble pas que le ruissellement, en tant que cause indirecte, soit responsable de la contamination de la zone de baignade I04.

¹¹ Réalisée pour des pluies d'une fréquence de 100 ans associée à une durée de 1h.

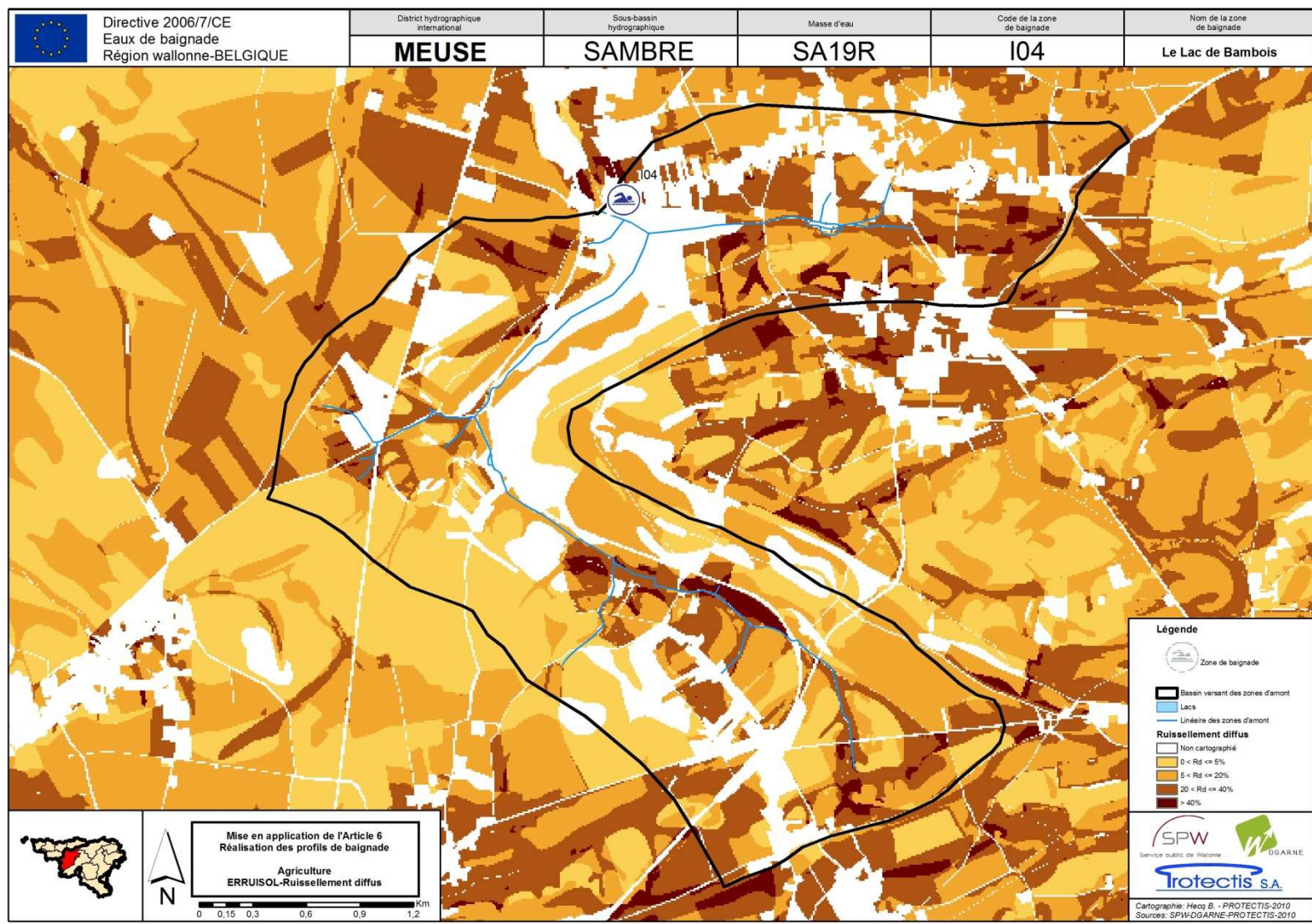


Figure 27 : ruissellement diffus en zone amont de la zone de baignade I04. Les cercles noirs correspondent aux zones productrices de ruissellement.
Source des données: SPW, 2010

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°28 identifie les parcelles agricoles caractérisées par de l'élevage. Sur cette figure, on distingue clairement les prairies permanentes (couleur verte) des prairies temporaires (couleur jaune). On observe également que certaines prairies sont situées à proximité des têtes de bassin du Ry des Bons-Enfants ainsi que d'un affluent du Ry de Belle-Eau.

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.

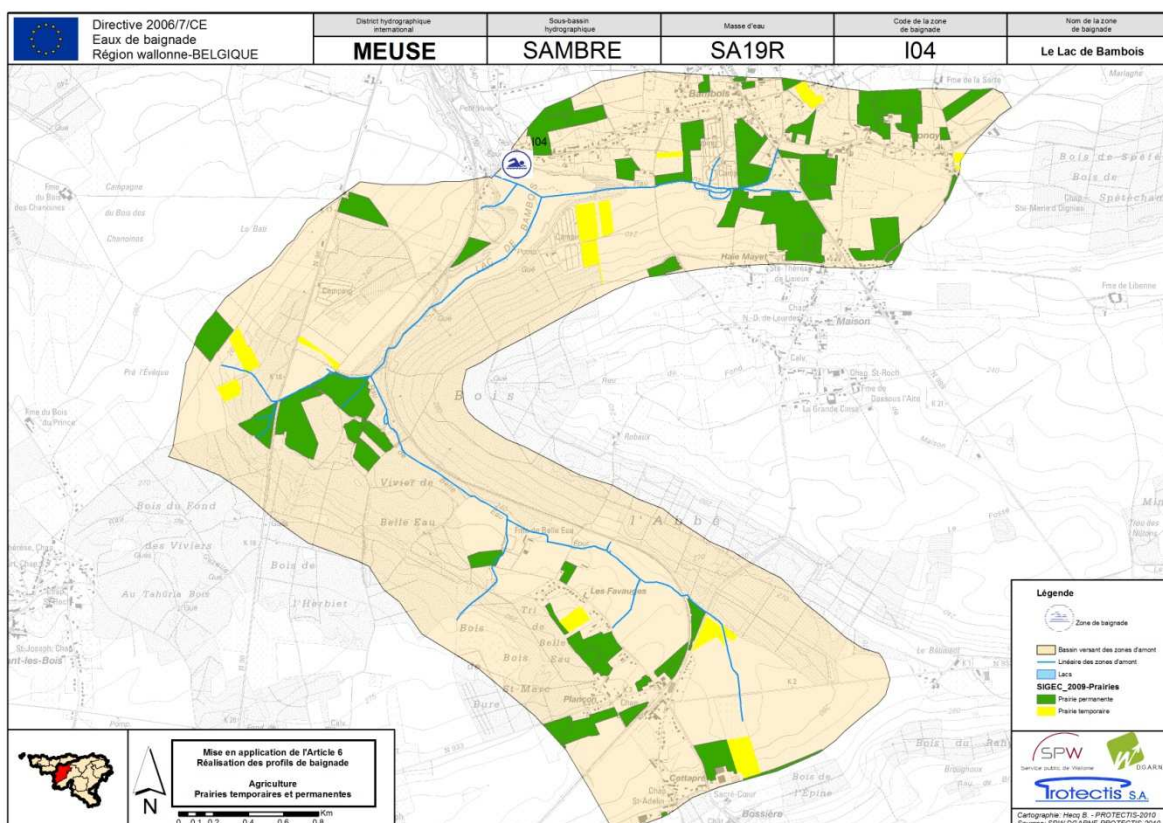


Figure 28 : importance et répartition des prairies pâturées en zone amont de la zone de baignade I04.
Source des données: SPW, 2010

Le tableau n°18 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 18 : 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 ^{er} 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 ^{er} 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.

Un travail du CER réalisé en 2007 a permis d'inventorier les rives prairiales de la zone d'amont du lac de Bambois. Dans ce rapport, les rives prairiales à clôturer ont été également identifiées et cartographiées. Le tableau n°19 compare l'estimation du linéaire de rives prairiales (clôturées ou non) réalisée par la Direction des Eaux de Surface par rapport au linéaire exact relevé sur le terrain par la campagne d'inventaire des FUSAGx en 2004.

Lors de cet inventaire, un peu moins de 5 km de rives étaient concernées par l'obligation de clôturer, ce qui représentait plus ou moins 56% des rives de la zone amont. Globalement, les solutions proposées consistaient à poser des clôtures sur 1 kilomètre et installer 6 pompes et un ponceau. Au total, le coût estimé pour la mise en conformité de cette zone amont avait été estimé à 3538€.

Tableau 19: berges inventoriées concernant la problématique de l'accès du bétail au cours d'eau en zone amont de la zone de baignade I04.
Source: FUSAGX-Cellule RIVES, 2004

Nom du cours d'eau	Estimation ESU		Prospection
	Longueur (m)	Rives prairiales (m)	Rives prairiales (m)
<i>Ruisseau des Bons Enfants</i>	1280	500	500
<i>Ruisseau de Belle Eau</i>	3300	2300	4600
TOTAL	4580	2300	5100

Suite aux inventaires de terrain menés en 2010, une actualisation de la problématique de l'accès du bétail au cours d'eau a une nouvelle fois été réalisée dans la zone amont de la zone de baignade I04.

Seule une zone est problématique en zone amont. Cette dernière se situe à proximité du lieu dit « *Ferme de Belle-Eau* » et à cet endroit, l'absence de clôture rend possible l'accès du bétail au cours d'eau (cf. photo ci-dessous).



Figure 29 : accès du bétail au cours d'eau à proximité de la « Ferme de Belle-Eau ».
(Photographie prise le 22/04/2010)

En zone amont de la zone de baignade I04, l'accès du bétail au cours d'eau ne constitue pas une source de contamination potentielle. En effet, non seulement les prairies sont quasi absentes en zone amont, mais en plus, les inventaires de terrain n'ont identifié qu'une seule zone d'accès du bétail au cours d'eau.

D'autres sources de contamination agricoles existent également : le stockage de fumier, les épandages de lisier et les rejets directs d'effluents agricoles. Cependant, les inventaires de terrain réalisés au cours de la campagne 2010 n'ont pas relevé de problèmes majeurs concernant ces trois thématiques.

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 année¹².

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°30), on observe que l'augmentation brutale des concentrations en entérocoques intestinaux (Streptocoques fécaux) au mois de juillet correspond également au pic de fréquentation touristique.

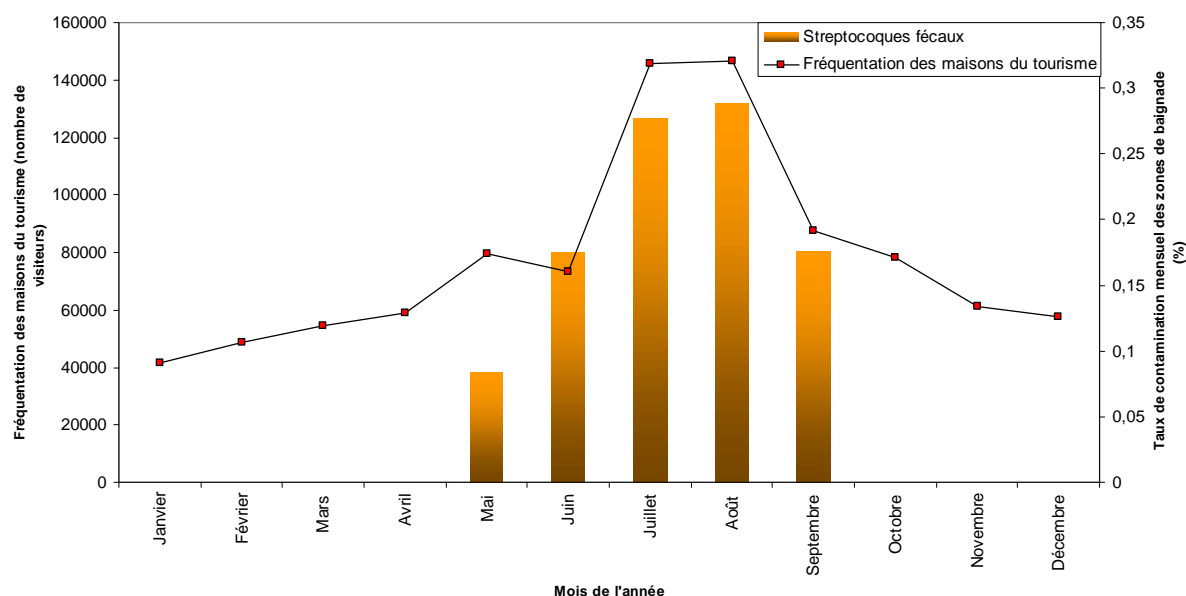


Figure 30: fréquentation des maisons du tourisme en 2005 et concentrations mensuelles moyennes en streptocoques fécaux (historique des moyennes mensuelles de toutes les zones de baignade wallonnes).
Source des données : SPW/OTW, 2005

¹² 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. Quelques établissements touristiques sont présents dans la zone amont de la zone de baignade du lac de Bambois.

Quelques campings sont présents dans la zone amont de la zone de baignade (Bambois et Gonoy). Seul le plus important (camping de Bambois) est repris à la figure n°31 où l'on observe qu'il génère une charge potentielle de plus de 600 EH (charge traitée).

Les campings de Bambois et Gonoy étant localisés en régime d'assainissement collectif, ceux-ci ne sont dès lors pas incidents sur la qualité de la zone de baignade I04.

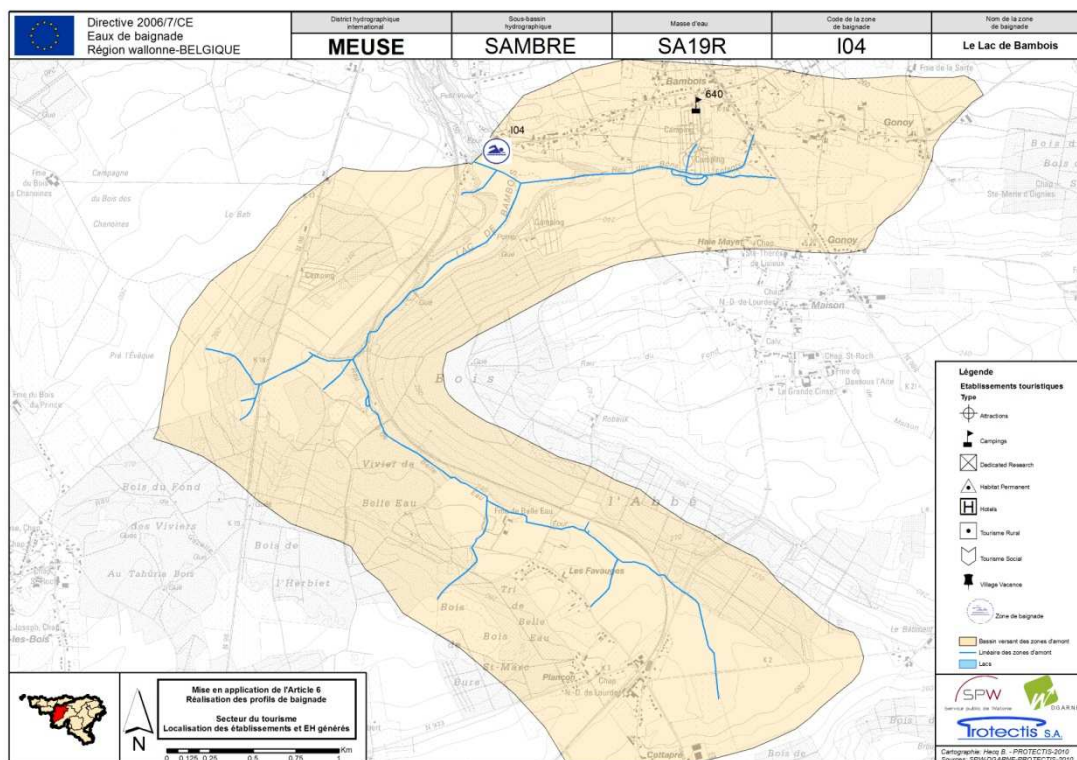


Figure 31 : localisation géographique des établissements touristiques situés dans la zone amont de la zone de baignade I04 et EH théoriques générés.
Source: PROTECTIS, 2009

A l'ouest, le camping « Les Viviers » présente un risque de contamination vu l'absence d'un traitement spécifique des eaux usées générées. Cependant, l'activité de camping n'est plus autorisée et ce dernier fait l'objet d'un plan « Habitat-Permanent », ce qui, à terme, devrait mettre un terme à la pollution générée par ce camping.

Globalement, le secteur du tourisme ne constitue donc pas une source de contamination de la zone de baignade I04.

6.7 Industries

Aucune industrie n'est présente dans la zone amont de la zone de baignade (absence de rejet d'origine industrielle).

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 cas de la zone de baignade I04) 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 I04, aucune campagne de prélèvement n'a été entreprise suite aux bons résultats de la zone depuis 2000.

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 Bambois est **eutrophe**.

Le développement du phytoplancton au lac de Bambois est maximal au printemps et durant la seconde moitié de l'été, alors que la biomasse entre mai et août demeure inférieure à 20 µg Chl *a*/L (cf. figure n°32). La composition des communautés est fort diversifiée. Diatomées et cryptophycées contribuent aux maxima susmentionnés. Dès le début juin, une contribution significative des cyanobactéries est observée. La biomasse atteinte ne dépasse toutefois les 20 µg équivalents Chl *a*/L que fin septembre. En 2010, on retrouve en majorité des formes coloniales (*Aphanocapsa*) et de petites populations des formes filamenteuses *Anabaena* et *Aphanizomenon*. En 2007-2009, des blooms d'*Anabaena*, parfois accompagnés de *Microcystis* ont été régulièrement observés en été. Quelques échantillons analysés en 2009 ont montré des concentrations en microcystine atteignant 2.6 µg/L.

Via le ruisseau de la Belle-Eau, le lac de Bambois reçoit annuellement ~100 kg de phosphore biodisponible ; ses sédiments en contiennent 25 fois autant au total estimé. De ces apports, 20 % sont d'origine urbaine, 70 % proviennent du lessivage des sols du bassin versant. Bien que les teneurs moyennes en orthophosphates soient assez faibles, les teneurs en phosphore total se situent entre celles mesurées à Féronval et Falemprise. Les nutriments azotés ne posent pas problème par contre. Un efficace recyclage interne permet d'expliquer les biomasses importantes mesurées en été, et l'incidence des cyanobactéries.

Outre l'assainissement du ruisseau alimentant le lac, la gestion des macrophytes permettrait de maintenir le stock sédimenté dans des limites acceptables.

Une surveillance régulière des blooms et des cyanotoxines dans cette zone de baignade est recommandée.

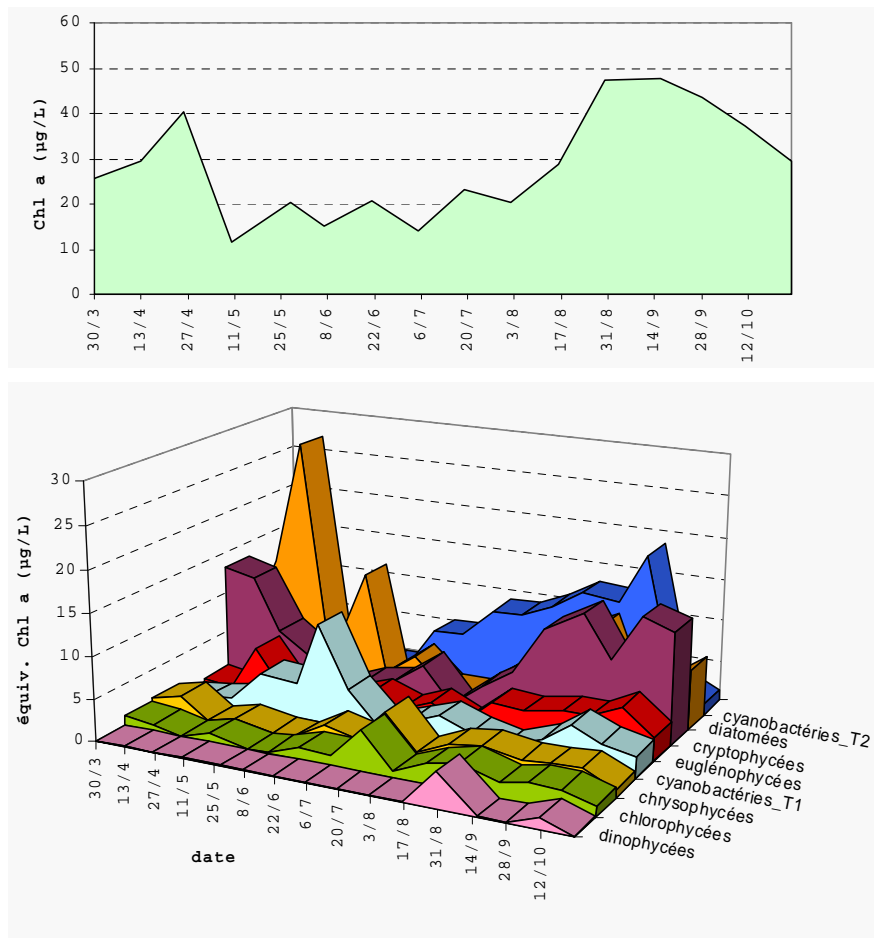


Figure 32 : phénologie du phytoplancton au lac de Bambois en 2009

8.1.2 Macro-algues

Les visites de terrain ont permis de confirmer l'absence de macro-algues sur le site de la zone de baignade I04.

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° 33 et 34 en ce qui concerne le ruisseau de Belle-Eau, principal affluent de la zone de baignade I04.

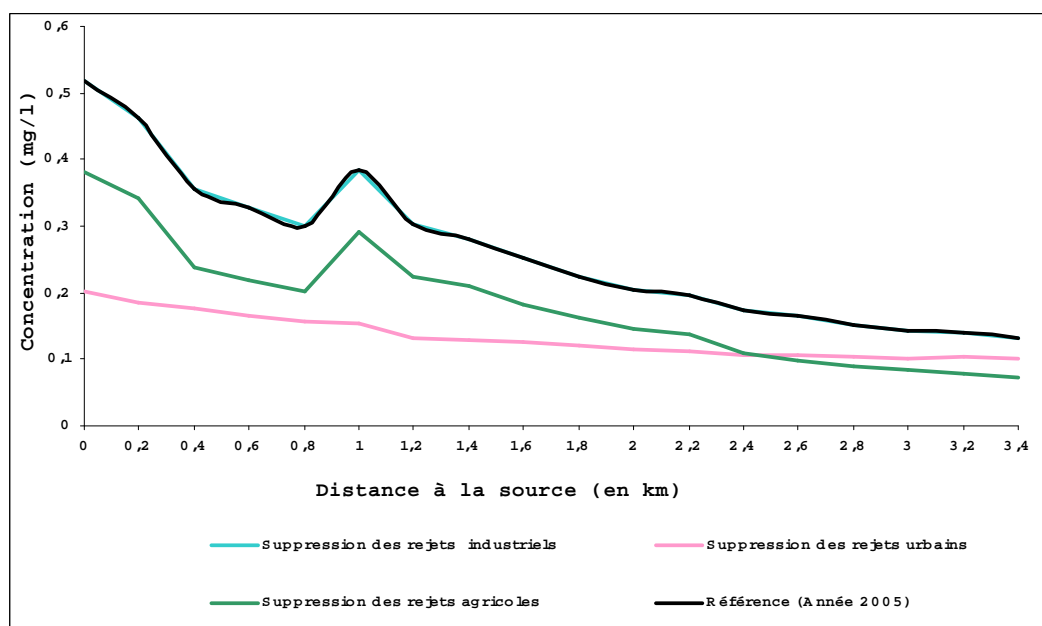


Figure 33 : apports en phosphore total sur le ruisseau « La Belle Eau ». Source des données : SPW/DGARNE, 2011.

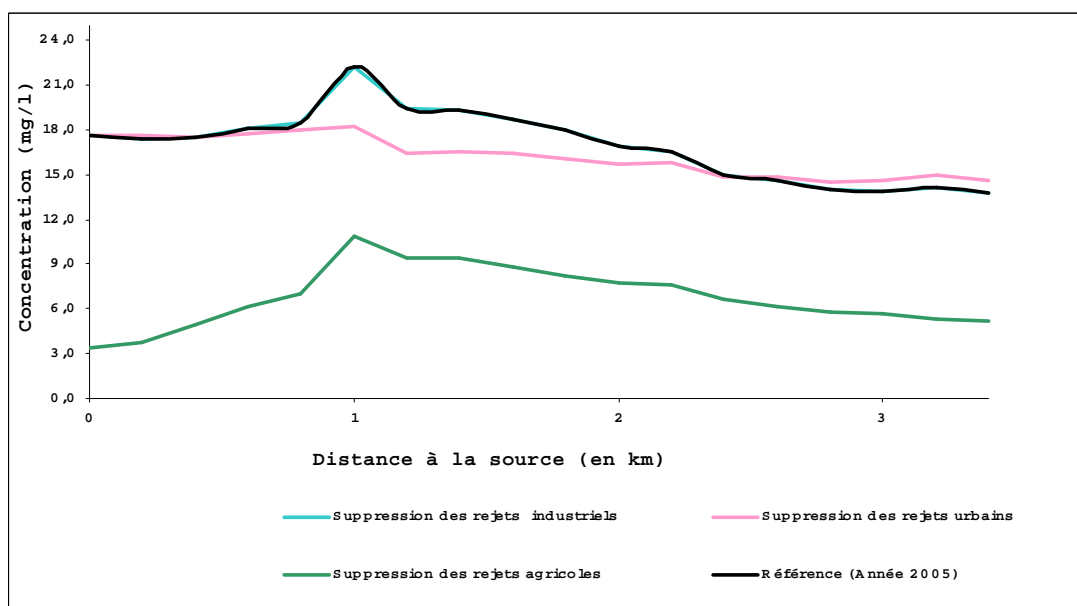


Figure 34 : apports en nitrates sur le ruisseau « La Belle Eau ». Source des données : SPW/DGARNE, 2011.

Si l'on se base sur les chiffres repris dans le tableau ci-dessous, les apports d'azote proviendraient en grande partie de la charge urbaine (originaire du réseau)

A l'horizon 2015, on constate une légère diminution des apports totaux en nutriments. A l'inverse, on observe une augmentation importante des apports en nutriments (N, P et C) d'ici 2015 en provenance du réseau d'assainissement.

Tableau 20 : apports en nutriments (carbone, azote, phosphore) dans la zone amont de la zone de baignade I04, 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	20,5	45,9	33,5	8,1	0	0	95,3	86,9	109,7	101,2	9,8	5,1	268,8	247,2
Apport en azote	72,5	162,4	118,5	28,6	0,8	0,4	0	0	92,5	92,5	27,2	14,2	311,5	298,1
Apport en phosphore	2,3	5,2	3,8	0,9	0	0	1,4	1,3	1,7	1,7	1,7	0,9	10,9	10

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 qui sont susceptibles de dégrader la qualité de la zone de baignade I04.

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

Tableau 21 : synthèse des pressions par thématique et importance respective de ces pressions dans la contamination de la zone de baignade I04
 (« - » = 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	-	-	-
	Déchets	-	-	-
Divers	Kayaks	-	-	-
	Canards, oies,...	-	-	-
	Drains	+	-	-

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**

La faible importance de l'agriculture dans la zone amont élimine ce secteur en tant que source de contamination de la zone de baignade I04. Il en est de même pour le tourisme dont les rejets d'eaux usées ne posent ou ne poseront plus aucun problème. L'assainissement autonome ne pose lui non plus aucun problème vu l'absence de rejet et d'impact constaté lors des inventaires terrain.

Propositions de solution :

Néant

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

Malgré l'absence d'un traitement quaternaire sur la STEP de Saint-Gérard, le rejet de cette STEP semble être sans effet sur la qualité des eaux de la zone de baignade I04. Cependant, sous certaines conditions particulières (surcapacité par exemple), il n'est pas impossible que ce rejet soit responsable d'un apport de bactéries qui soit à l'origine de la dégradation de la zone.

Par manque d'entretien, certains déversoirs d'orage peuvent constituer des sources de contamination non négligeables lors d'évènements pluvieux majeurs qui entraînent une augmentation des concentrations bactériologique sur la zone.

Propositions de solution :

Réalisation d'une campagne de prélèvements pour identifier l'impact du rejet de la STEP de Saint-Gérard.

Entretien et surveiller régulièrement les déversoirs d'orage de la zone d'amont.

- **Impact important la zone de baignade**

Des températures élevées et des conditions de stratification de la masse d'eau, sont favorables à une prolifération des cyanobactéries dans la zone de baignade I04.

Propositions de solution :

Une surveillance régulière des blooms et des cyanotoxines

10 Conclusion

En répondant aux exigences de l'Article 6 de la directive 2006/7/CE, la réalisation du profil de baignade de la zone du Lac de Bambois (I04) 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.

Malgré l'excellente qualité des eaux de la zone de baignade I04, plusieurs éléments sont susceptibles de contaminer localement et ponctuellement les eaux de baignade, surtout lorsqu'ils sont couplés à des précipitations très importantes (trop plein de la STEP, DO et prolifération des cyanobactéries).

L'absence d'un traitement bactériologique spécifique sur la STEP de Saint-Gérard ne semble pas nuire à la qualité bactériologique globale des eaux situées au point de prélèvement où sont présents les baigneurs même si son lien avec quelques contaminations doit encore être établi (effet de dilution non négligeable une fois l'arrivée du Ry dans le lac).

La zone de baignade du lac de Bambois présente un niveau de fréquentation très important, largement supérieur à la moyenne observée au niveau régional. 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 Bambois 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 mesures de gestion adéquates devront être prises 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.).

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 I04, 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.

FUSAGx, Garot Th., Leboeuf D. et Marcoen J-M. Problématique de l'accès du bétail dans les zones amont des zones de baignade en Région wallonne, Prospection, présentation des action à mener et évaluation des coûts, Rapport RIVES, Cellule de Recherche Intégrée Voies d'Eau-Sols, Rapport de synthèse et rapport 1 à 13, Juin 2004.

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), 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 jeu de la zone de baignade I04

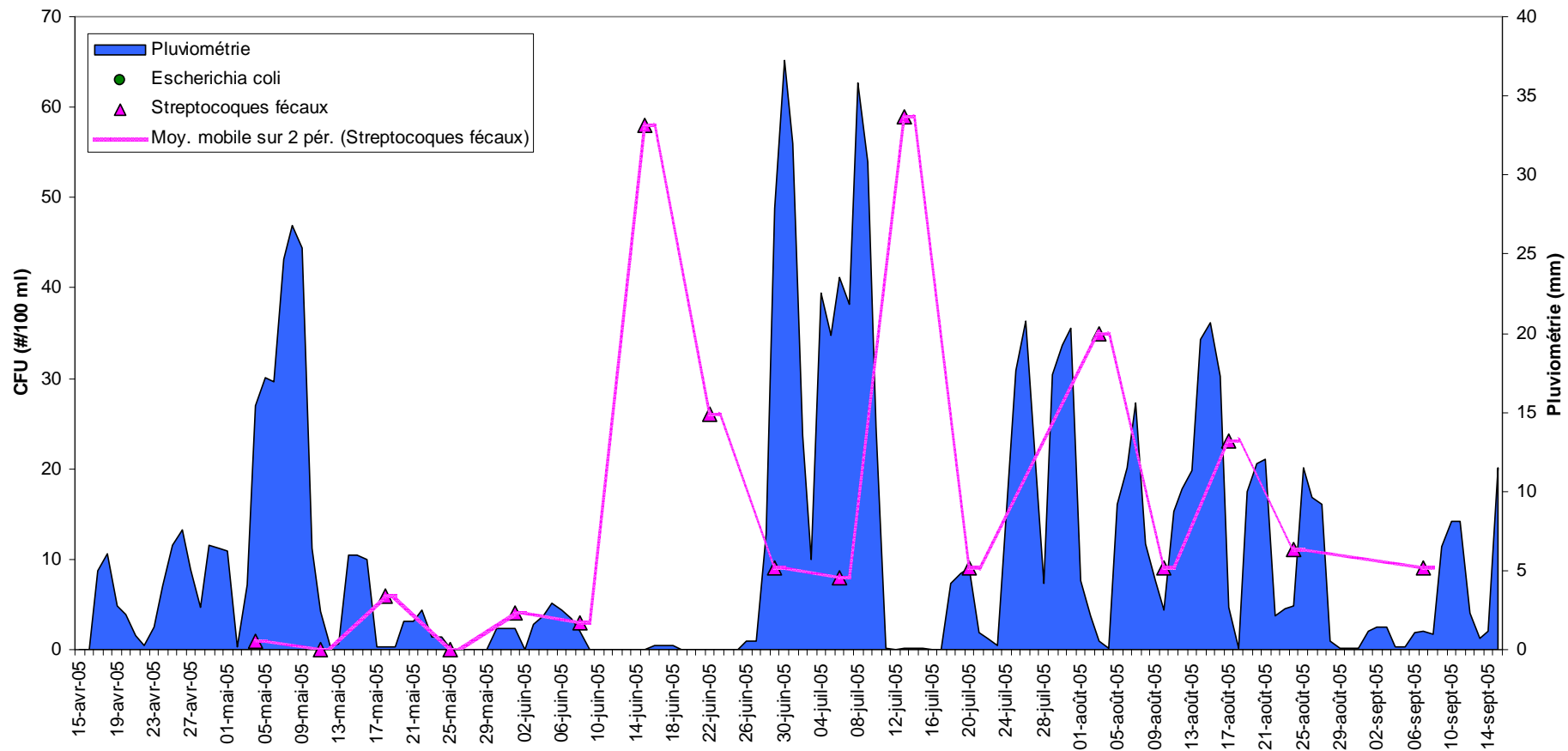


μ
Figure 35: plaine de jeu présente à proximité de la zone de baignade I04

Annexe n°2

Evolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2005, 2006, 2007 et 2008.

Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2005 pour la station I04 - Lac de Bambois



**Figure 36: évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2005.
Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010**

Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2006 pour la station I04 - Lac de Bambois

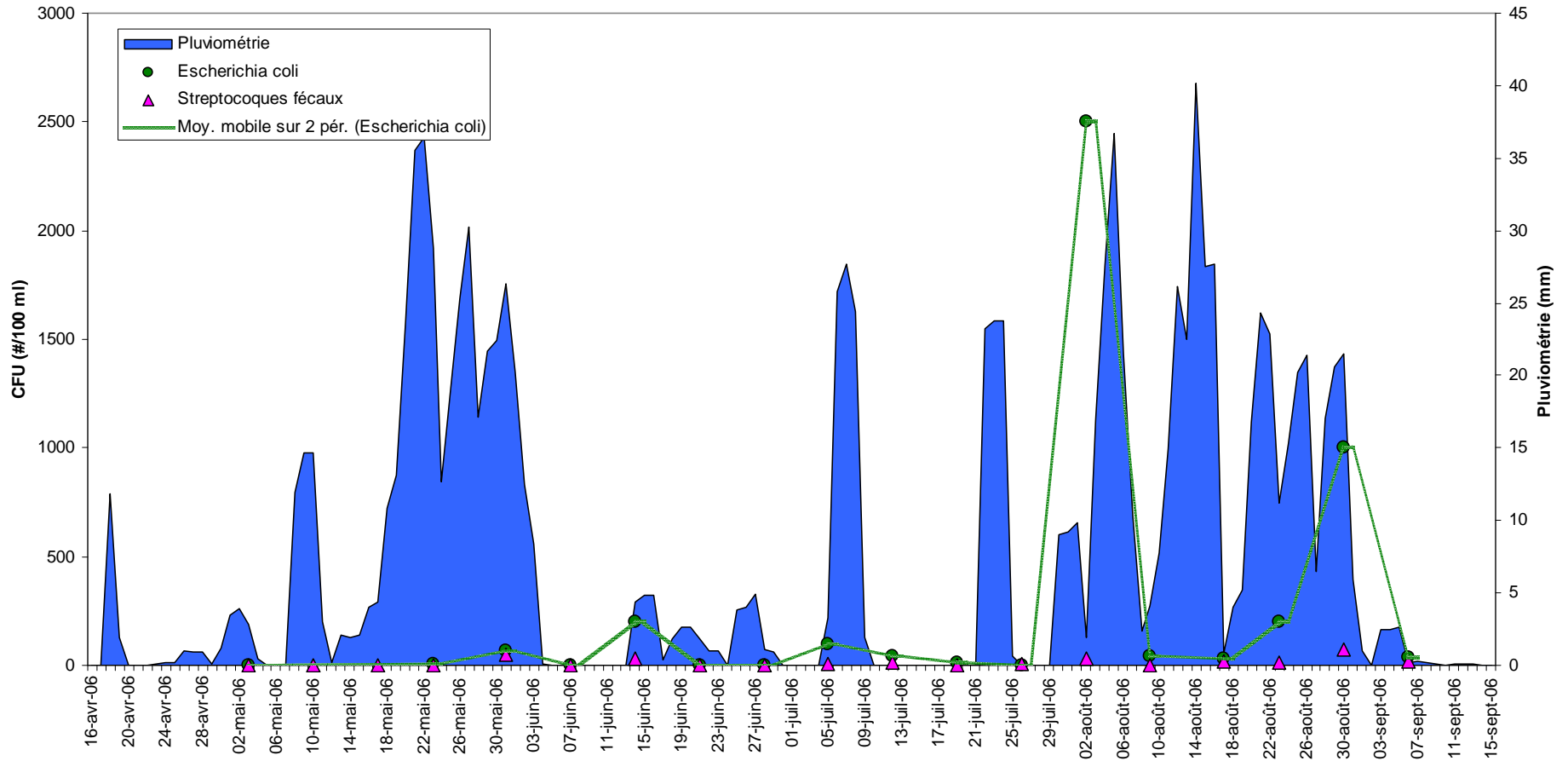


Figure 37 : évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2006
 Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010

Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2007 pour la station I04 - Lac de Bambois

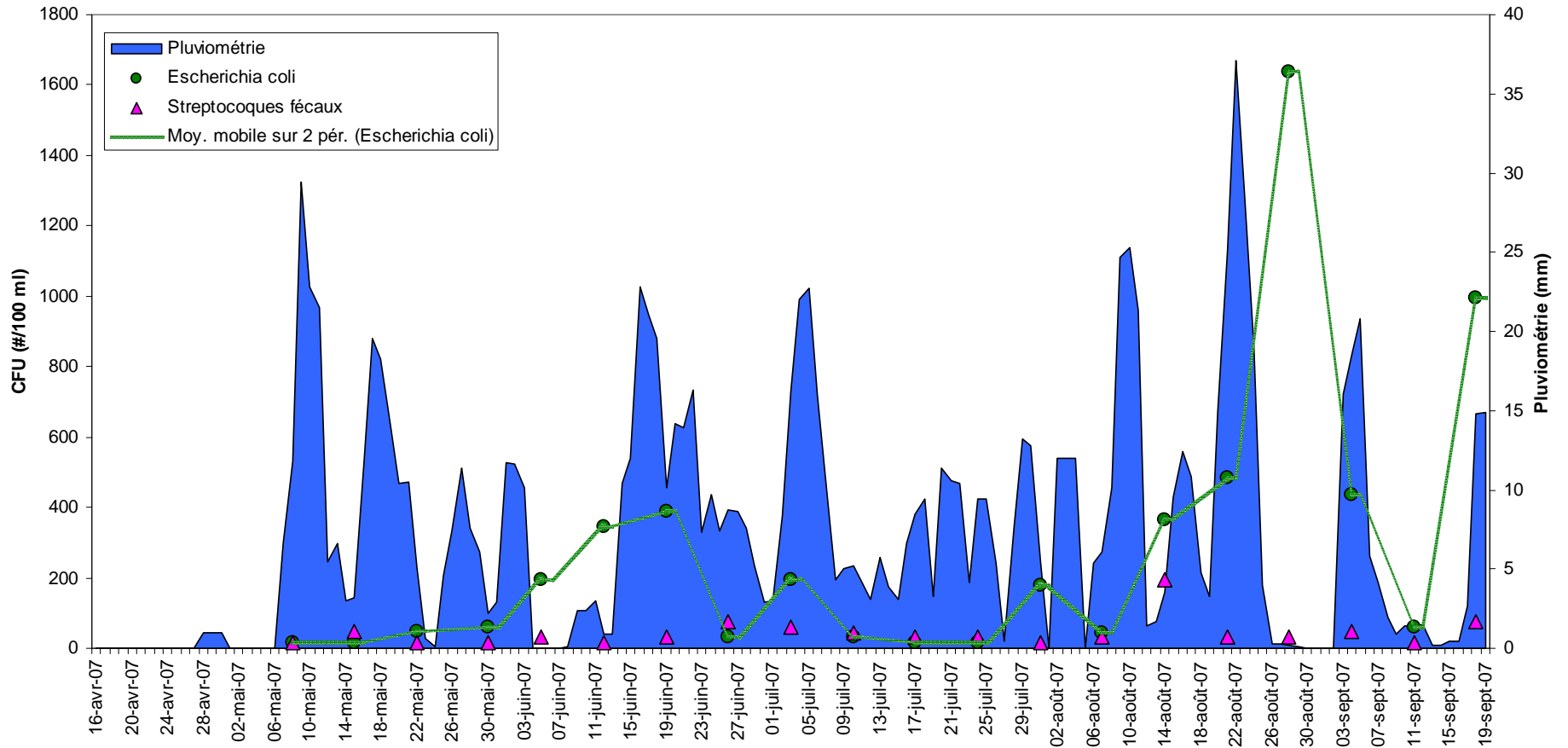
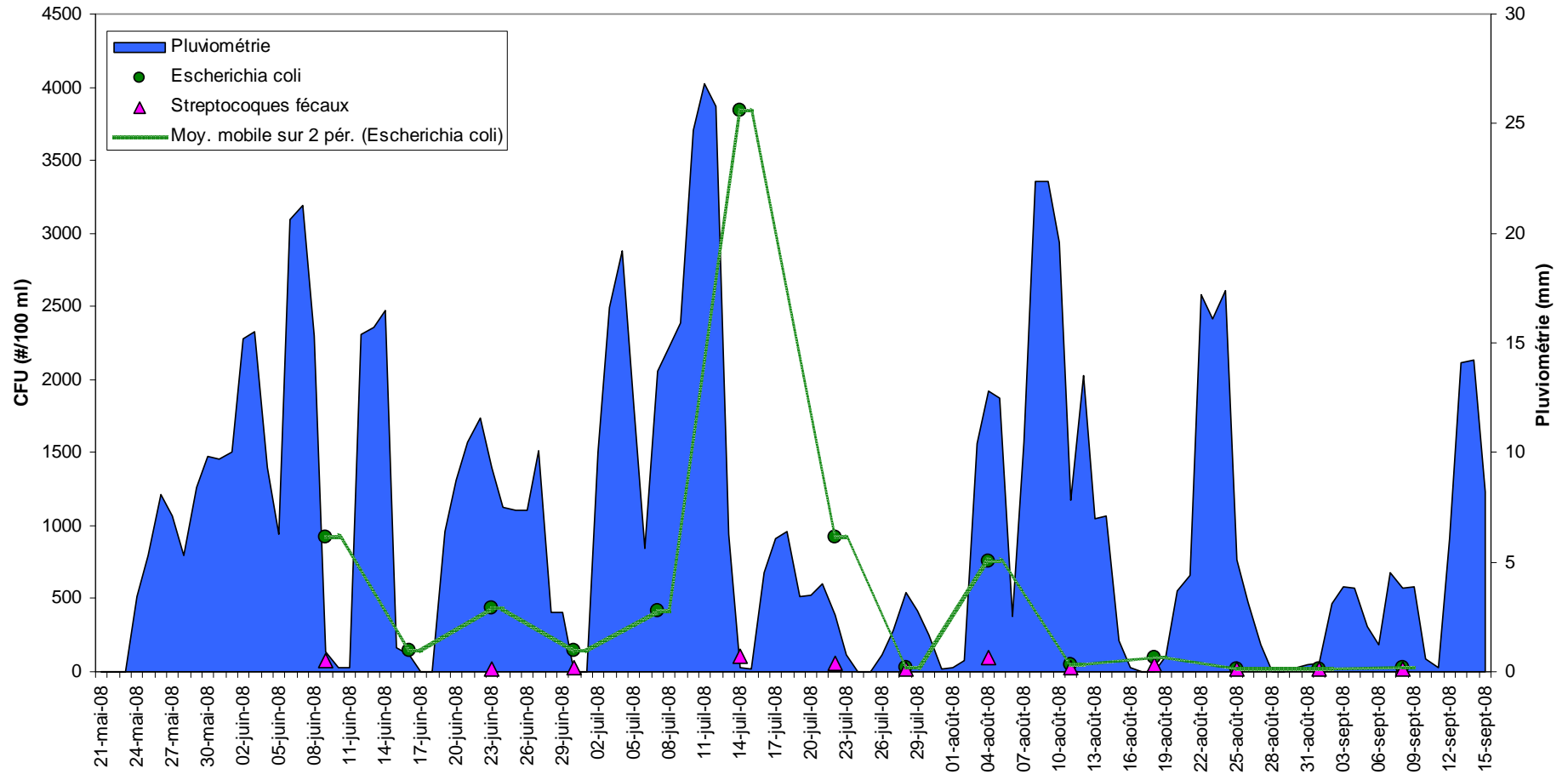


Figure 38: évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2007.

Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010

Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2008 pour la station I04 - Lac de Bambois



**Figure 39 : 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**