



**H23**

**PROFIL DE BAINNADE – L'OURTHE À MABOGE**



**Juin 2011**

**PROTECTIS S.A.**

**Agents traitants : Claude FAUVILLE et Benoît HECQ**

En collaboration avec le Service public de Wallonie

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

# Table des matières

<b>Table des matières</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Localisation et données administratives</b> .....	<b>4</b>
1.1 Localisation générale .....	4
1.2 Données administratives.....	6
1.3 Données techniques .....	7
<b>2 Description de la zone de baignade et de la plage</b> .....	<b>8</b>
2.1 Zone de baignade.....	8
2.2 Plage .....	12
<b>3 Etat de la masse d'eau</b> .....	<b>13</b>
<b>4 Utilisation des données historiques</b> .....	<b>17</b>
4.1 Introduction .....	17
4.2 Paramètres bactériologiques .....	18
4.3 Présentation des données .....	19
4.3.1 <i>Historique de conformité des zones de baignade et tendance générale</i> .....	19
4.3.2 <i>Données relatives à la saison balnéaire 2010</i> .....	21
4.3.3 <i>Evolution quantitative annuelle des paramètres bactériologiques</i> .....	21
4.4 Analyse des contaminations .....	23
4.5 Températures estivales .....	25
<b>5 Caractéristiques hydrologiques de la zone de baignade</b> .....	<b>26</b>
5.1 Réseau hydrographique .....	26
5.2 Pluviométrie.....	27
5.2.1 <i>Localisation du pluviomètre et régime des précipitations</i> .....	27
5.2.2 <i>Influence éventuelle des pluies sur la qualité bactériologique</i> .....	28
5.3 Débits.....	33
5.3.1 <i>Localisation des limnimètres et caractérisation des débits</i> .....	33
5.3.2 <i>Influence éventuelle des débits sur la qualité bactériologique</i> .....	33
5.4 Constatation .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>6 Zone amont de la zone de baignade</b> .....	<b>35</b>
6.1 Présentation .....	35
6.2 Occupation du sol .....	36
6.3 Assainissement collectif .....	38
<i>Contrôle des rejets de STEP</i> .....	40
<i>Déversoirs d'orage</i> .....	43
<i>Rejets</i> .....	43
6.4 Assainissement autonome.....	45
• <i>Etudes de zone</i> .....	45

6.5	Agriculture.....	50
	<i>Cultures</i> .....	51
	<i>Elevage</i> .....	53
6.6	Tourisme.....	56
6.7	Industries .....	58
<b>7</b>	<b>Profil longitudinal de la qualité bactériologique de la zone amont .....</b>	<b>59</b>
<b>8</b>	<b>Potentiel de prolifération des cyanobactéries, macro-algues et présence de déchets.....</b>	<b>60</b>
8.1	Potentiel de prolifération des cyanobactéries, macro-algues.....	60
	8.1.1 <i>Potentiel de prolifération</i> .....	60
	8.1.2 <i>Macro-algues</i> .....	61
	8.1.3 <i>Apports en nutriments</i> .....	61
8.2	Déchets .....	63
<b>9</b>	<b>Synthèse et hiérarchisation des pressions .....</b>	<b>64</b>
9.1	Synthèse.....	64
9.2	Hiérarchisation.....	64
<b>10</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>66</b>
	<b>Bibliographie.....</b>	<b>67</b>
	<b>Sources des données .....</b>	<b>69</b>
	<b>Sources cartographiques.....</b>	<b>70</b>
	<b>Annexes.....</b>	<b>73</b>

# 1 Localisation et données administratives

## 1.1 Localisation générale

La zone de baignade H23 se situe dans le sous-bassin hydrographique de l'Ourthe qui fait partie du District Hydrographique International de la Meuse (cf. figure n°1). Cette zone et sa zone amont<sup>1</sup> sont localisées à l'intérieur de la masse d'eau OU17R (Ourthe I) qui appartient à la famille des rivières ardennaises à pente moyenne (typologie physique des rivières wallonnes).

L'activité de baignade proprement dite se pratique sur l'Ourthe à hauteur du village de Maboge, à 15 kilomètres de la source. Ses coordonnées Lambert sont les suivantes :

X : 240144  
Y : 96197

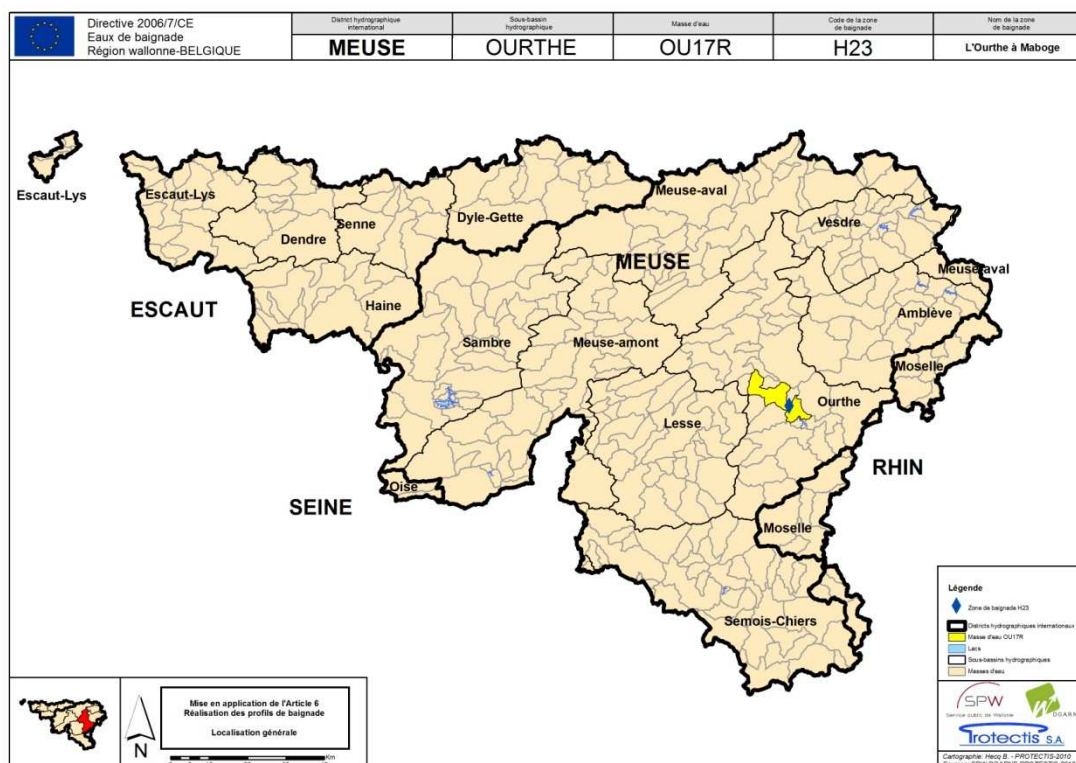
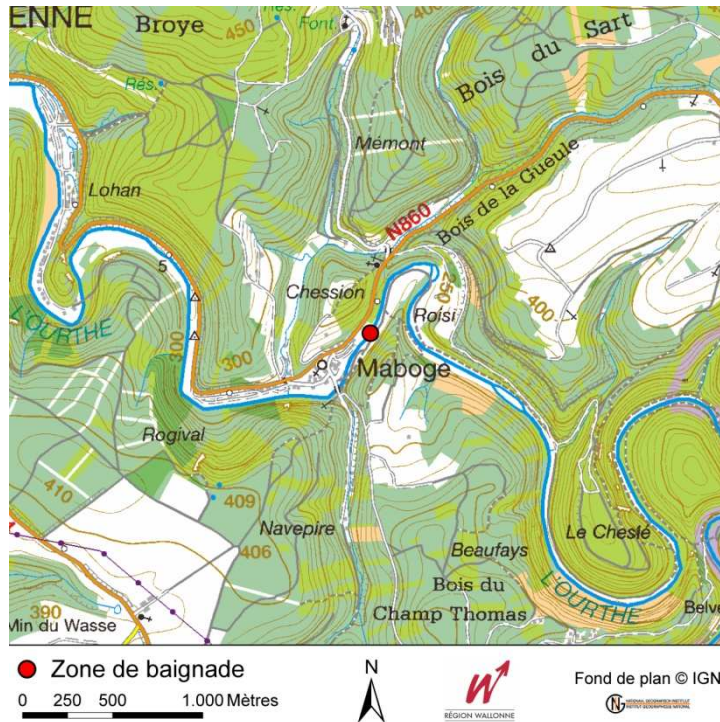


Figure 1: situation géographique générale de la zone de baignade H23 de l'Ourthe à Maboge.  
Source des données : SPW

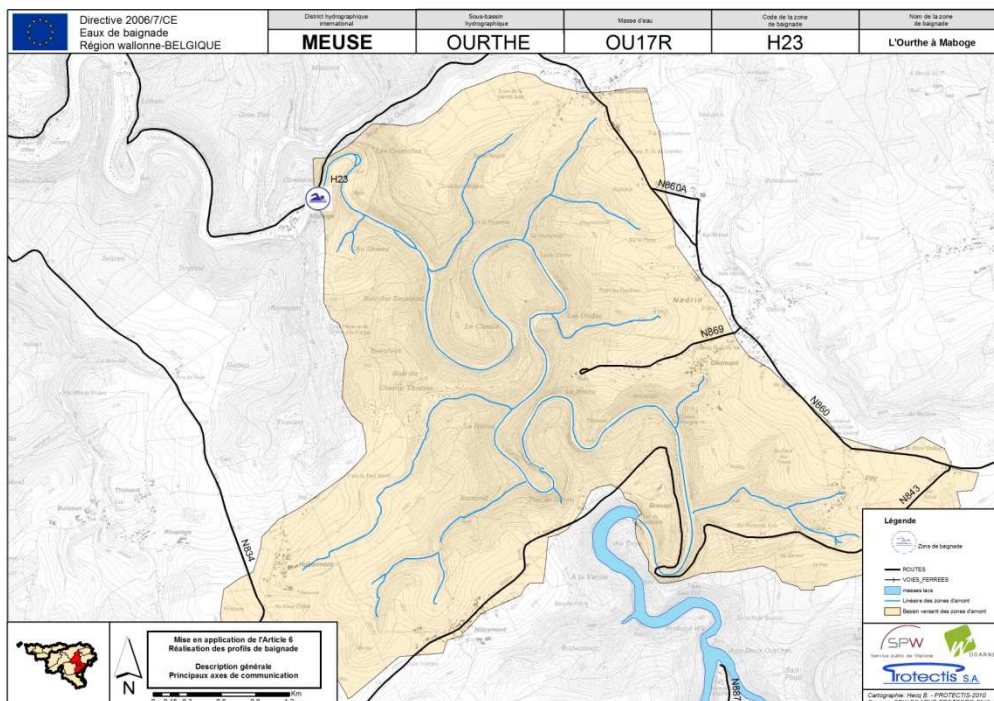
Une localisation plus précise de la zone (sur fond de plan IGN©) ainsi que de ses environs proches est présentée à la figure n°2.

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



**Figure 2: localisation précise de la zone de baignade H23 sur fond de plan IGN©. Source: SPW, DGARNE.**

A titre informatif, la figure n°3 présente la localisation des principaux axes de communication qui sont présents à proximité de la zone de baignade H23.



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

## 1.2 Données administratives

- **Gestionnaire de la zone de baignade**

Le gestionnaire de la zone de baignade H23 est le Syndicat d'initiative "Hauteurs et gorges de l'Ourthe (asbl)". Actuellement, la personne de contact au sein de cette asbl est monsieur Francis TOUSSAINT, dont les coordonnées sont reprises ci-dessous (tableau n°1).

**Tableau 1 : coordonnées du gestionnaire de la zone de baignade H23**

<b>Adresse</b>	Asbl "Hauteurs et gorges de l'Ourthe" Maboge n°17 à 6982 La Roche-en-Ardenne
<b>Téléphone</b>	+32 (0) 84 41 20 81
<b>Fax</b>	/
<b>Courriel</b>	<a href="mailto:toussaint_francis@yahoo.fr">toussaint_francis@yahoo.fr</a>

- **Commune concernée**

La commune concernée par la zone de baignade H23 est celle de La Roche-en-Ardenne en province du Luxembourg. La personne de contact est monsieur Cédric LERUSSE, dont les coordonnées sont reprises dans le tableau ci-dessous (tableau n°2).

**Tableau 2 : coordonnées de la commune concernée par la zone de baignade H23**

<b>Adresse</b>	Administration communale de La Roche-en-Ardenne Place du Marché, 1 à 6980 La Roche-en-Ardenne
<b>Téléphone</b>	+32 (0) 84 24 50 60
<b>Courriel</b>	<a href="mailto:cedric.lerusse@la-roche-en-ardenne.be">cedric.lerusse@la-roche-en-ardenne.be</a>

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

La gestion de la qualité des eaux de baignade est assurée par la Direction Générale Opérationnelle 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°3.

**Tableau 3 : coordonnées du gestionnaire de la qualité des eaux de baignade**

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

### **1.3 Données techniques**

Les principaux éléments descriptifs et techniques de la zone de baignade H23 sont repris dans le tableau qui figure ci-dessous.

**Tableau 4 : éléments descriptifs de la zone de baignade.**

<b>Code de la zone de baignade</b>	H23
<b>Nom de la zone de baignade</b>	L'OURTHE A MABOGE
<b>Nom du District hydrographique International</b>	MEUSE
<b>Nom du sous-bassin</b>	OURTHE
<b>Code de la masse d'eau</b>	OU17R
<b>Nom de la masse d'eau</b>	OURTHE I
<b>Code ORI de la rivière</b>	620130
<b>Code européen</b>	526300004000000H23
<b>Catégorie du cours d'eau</b>	NA

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

### 2.1 Zone de baignade

La zone de baignade de Maboge à La Roche-en-Ardenne (H23; code européen : 526300004000000H23) a été désignée officiellement comme zone de baignade le 18 juillet 2002. Elle est située à une altitude de 240 mètres et une vue globale de la zone est présentée à la figure n° 7 où l'on observe les caractéristiques suivantes :

- Longueur de la plage : 144,6 mètres ;
- Largeur moyenne du cours d'eau : 40 mètres ;
- Profondeur minimale : 0 mètre ;
- Profondeur maximale : 3,20 mètres.

De chaque côté de la plage, les berges sont naturelles et sont caractérisées par la présence d'une végétation arborée.

La nature du fond est relativement homogène et se caractérise par la présence d'une couverture de type « graviers » et « cailloux » dont le relief est présenté à la figure n°4. Les données bathymétriques ont été relevées sur l'Ourthe au moyen d'un sonar monofaisceaux<sup>2</sup>. La densité de points n'étant pas très importante sur ce type de masse d'eau, une interpolation spatiale a été réalisée afin d'obtenir une estimation de la profondeur pour les points non-couverts par le sonar.

Sur cette figure, on observe que le relief du fond n'est pas homogène. En effet, la profondeur augmente brusquement à quelques mètres du rivage.

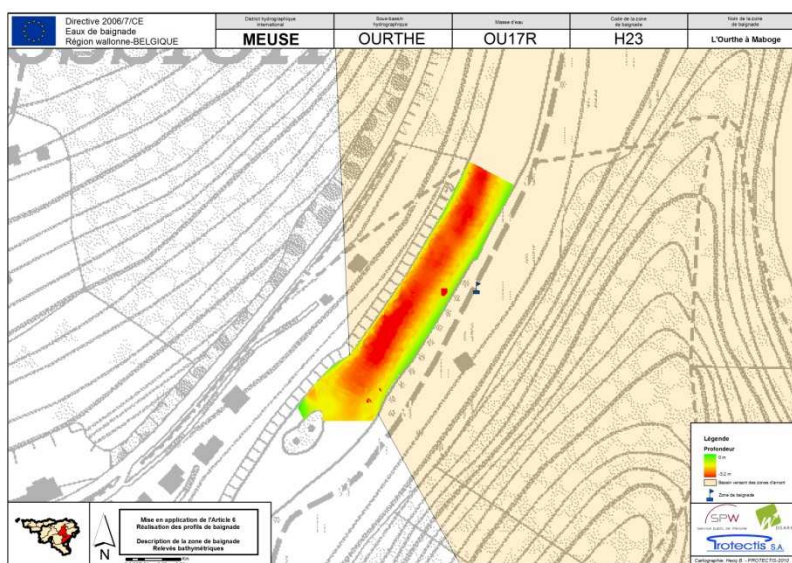


Figure 4 : relevés bathymétriques de la zone de baignade H23. Source des données : SPW/DGO2, 2010.

<sup>2</sup> Uniquement dans le sens de circulation du capteur.

Un panneau, placé sur la zone depuis 2008, par la D'GARNE, 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 (cf. figure n°5). Une petite fenêtre servant à renseigner le public de la qualité bactériologique est également présente.



Figure 5: présence d'un panneau du SPW à la zone de baignade de l'Ourthe à Maboge – H23 (photo prise le 09/07/2010).

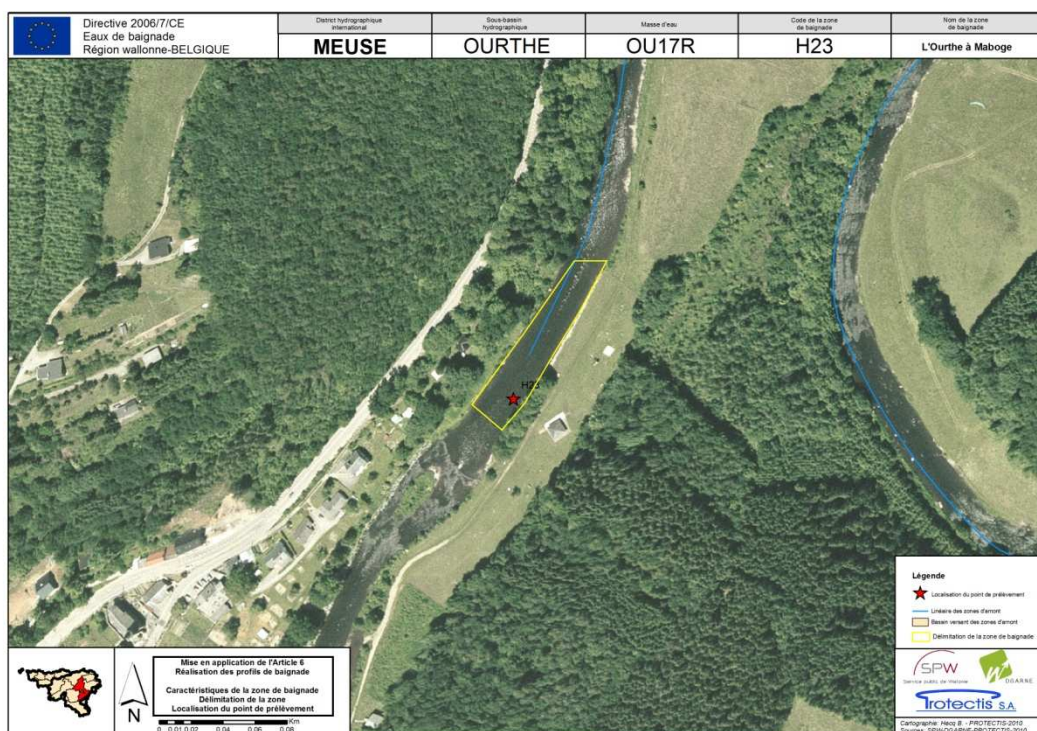
- **Limites de la zone et localisation du point de prélèvement**

La figure n°6 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 surveillance<sup>3</sup> est représentative, soit de l'endroit où le plus grand nombre de baigneurs est attendu, soit de l'endroit où le risque de pollution est le plus attendu d'après les profils de baignade (article 3-3 de la Directive 2006/7/CE).

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

---

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



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

- **Commodités**

L'accès à la zone de baignade H23 se situe en amont de l'agglomération de La Roche-en-Ardenne et l'accès est entièrement gratuit. Le site est muni d'une zone de pique-nique et d'une petite restauration. On relève aussi la présence de toilettes, douches et vestiaires. Le tableau n°5 présente de manière exhaustive les infrastructures et les activités liées à la zone de baignade.

**Tableau 5 : Infrastructures et activités liées à la zone de baignade.**

<b>La zone de baignade de l'Ourthe à Maboge</b>	
Accès gratuit ou payant	Gratuit
Nombre de poubelles	12
Nombre de toilettes	2
Nombre de douches	1
Nombre de vestiaires	3
Présence d'un maître nageur	Non
Aire de jeux	Oui (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 à 100 m
Parking vélo	Non
Arrêt de bus à proximité	Oui à 400 m (village de Maboge)
Accès à la plage aux personnes handicapées	Oui

Accès à l'eau aux personnes handicapées	Oui
Nombre de toilettes pour handicapés	0
Accès aux animaux	Oui
Présence de sports nautiques	Non
Présence d'un centre sportif (ADEPS, club nautique, ...)	S.I. Hauteurs et Gorges de l'Ourthe
Navigation	Non
Autres activités	Non

- **Fréquentation de la zone de baignade**

Afin d'appréhender correctement la fréquentation des zones de baignade, soit des visites de terrain ont été menées les week-ends par temps chaud et ensoleillé (conditions fortement corrélées à la présence de baigneurs potentiels), soit l'information a été donnée par le gestionnaire de la zone de baignade.

Pour la zone de baignade H23, les comptages réalisés en 2001 et 2010 ont permis de récolter les données qui figurent dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 6 : fréquentations de la zone de baignade observées au cours de deux inventaires distincts réalisés en 2001 et 2010.**

Source : FUSAGx [2001] et Protectis [2010]

<b>Zone de baignade H07</b>	<b>2001</b>	<b>2010</b>
Nombre de baigneurs dans l'eau	9	en moyenne 100
Nombre de personnes sur la plage	55	en moyenne 170

Les méthodologies de comptages utilisées en 2001 et 2010<sup>4</sup>, 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).

Globalement, on observe que la fréquentation de la zone de baignade est élevée en 2010. La présence de commodités et le fait que la plage soit bien renseignée, incitent les personnes à fréquenter la zone.

En dehors de la baignade, aucune autre activité, en lien avec le cours d'eau, n'est pratiquée sur la zone.

<sup>4</sup> 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 H23, se situe en rive gauche, au droit du chalet du syndicat d'initiative situé 350 mètres en amont de la tête d'amont du pont de Maboge. Sur cette rive, la berge naturelle présente une pente douce qui facilite l'accès des baigneurs à la zone de baignade proprement dite (figure n°7).

Du lit mineur de la rivière vers la partie supérieure de la berge, la plage présente deux compositions distinctes :

- Sables grossiers et mélange de cailloux et galets à proximité immédiate de la rivière ;
- Pelouse.

La figure n° 7 illustre la succession de ces deux types de sols et présente une vue globale de la plage.



**Figure 7: photographie de la plage de la zone de baignade de l'Ourthe à Maboge – H23 (Photographie prise le 09/07/2010).**

### 3 Etat de la masse d'eau

Sur la base des données récoltées auprès du Service Public de Wallonie (SPW), la masse d'eau présente un bon état biologique ainsi qu'un bon état physico-chimique et un bon état chimique. Dès lors, la masse d'eau ne présente aucun risque quant à l'atteinte d'un bon état écologique et chimique à l'horizon 2015.

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

La station physico-chimique de référence de la zone de baignade H23, est la station de La Roche-en-Ardenne (station n°4249 située à 3,1 kilomètres en amont de la zone de baignade) dont les coordonnées Lambert sont les suivantes (localisation à la figure n°8):

- X : 238550 ;
- Y : 96379.

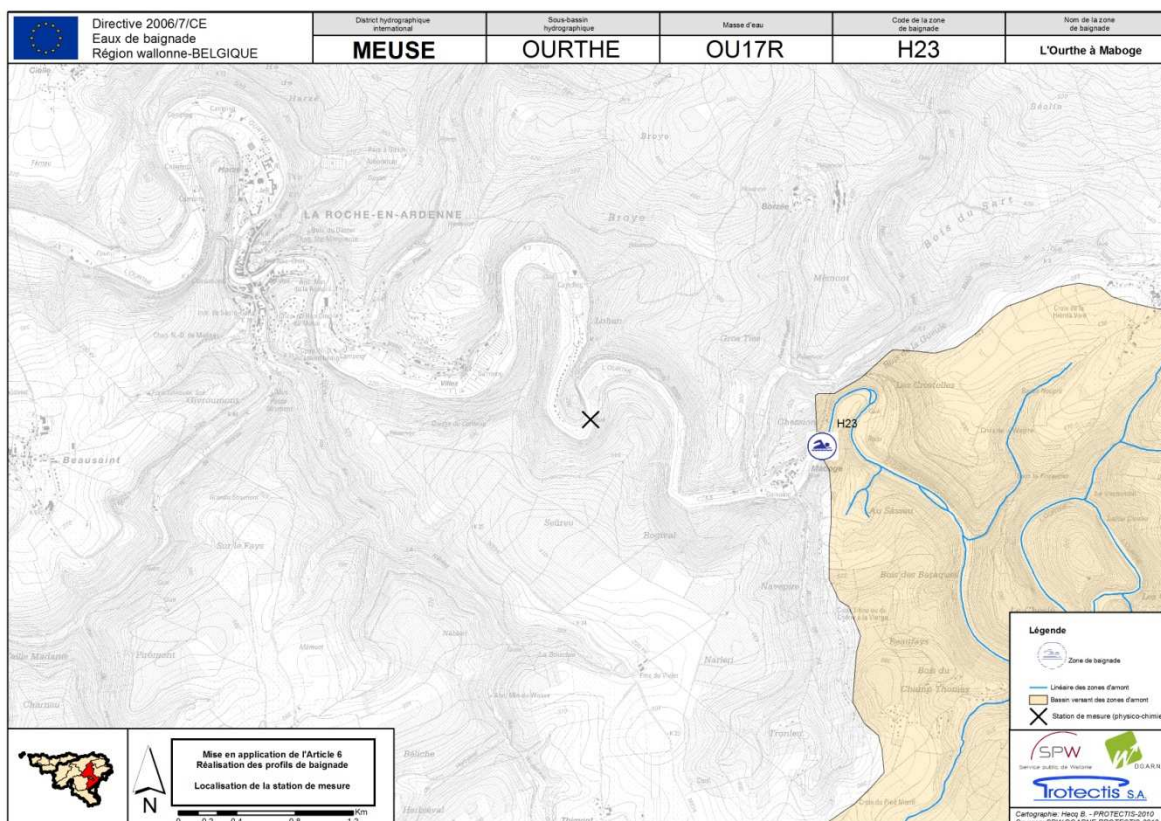
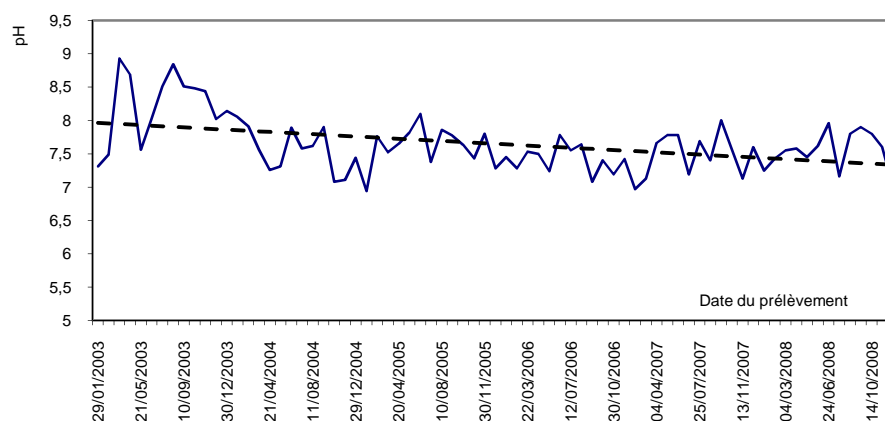


Figure 8 : localisation géographique de la station physico-chimique de référence de la zone de baignade H23. Source des données : SPW, 2009

Sur la base des données récoltées entre 2003 et 2008, l'évolution de certains paramètres intéressants est présentée ci-dessous.

### Acidification

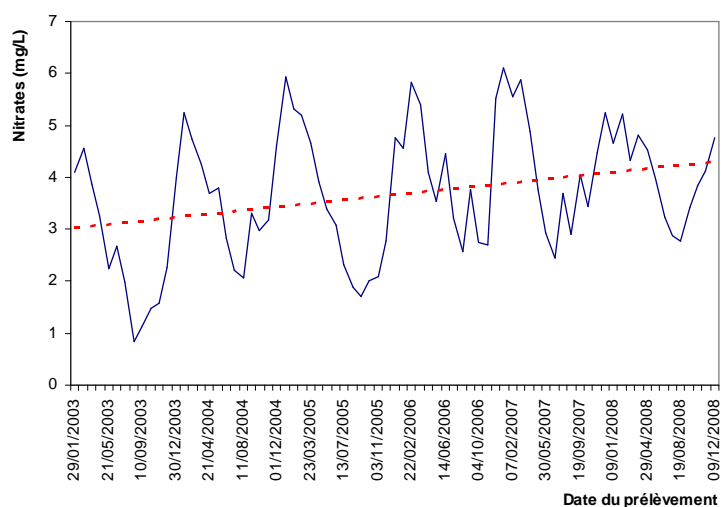
Depuis 2003, dans la masse d'eau OU17R, on observe une légère diminution du pH (cf. figure n°9), ce qui est contraire à la tendance générale observée au niveau wallon.



**Figure 9 : évolution du pH entre 2003 et 2008 pour la masse d'eau OU17R.**  
Source des données : SPW/DGARNE, 2009

### Nitrates

Parmi les autres paramètres contrôlés, on observe une augmentation des nitrates (cf. figure n°10) entre 2003 et 2008. Même si les sols contiennent naturellement des nitrates (en faible quantité), l'origine principale reste domestique et/ou agricole. L'explication de cette légère augmentation est donc à chercher au sein de ces deux secteurs d'activités.



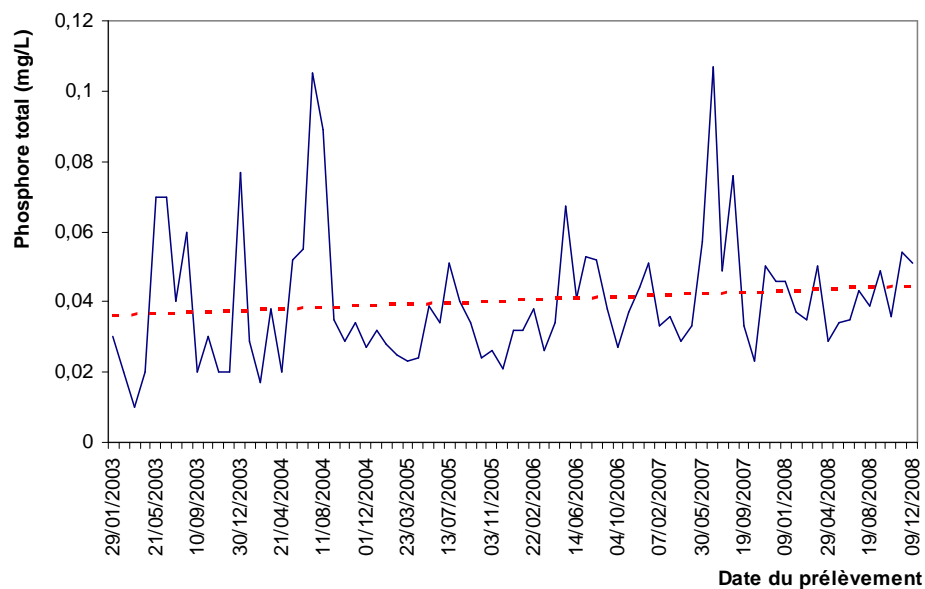
**Figure 10 : évolution des concentrations en nitrates entre 2003 et 2008 pour la masse d'eau OU17R.** Source des données : SPW/DGARNE, 2009

Sur cette figure, on observe également des pics saisonniers qui interviennent souvent en hiver (décembre-janvier-février). Ces pics sont fortement liés aux précipitations qui sont importantes à ce moment de l'année. Le lessivage « intense » des terres à cette période explique en partie l'existence de ces pics.

## Phosphore

La figure n°11 présente l'évolution des concentrations en phosphore relevées à La Roche-en-Ardenne entre 2003 et 2008. Sur cette figure, on observe une légère augmentation des concentrations en phosphore.

Les pics de concentration en phosphore sont observés en général, en été, période au cours de laquelle la pression touristique est la plus forte.

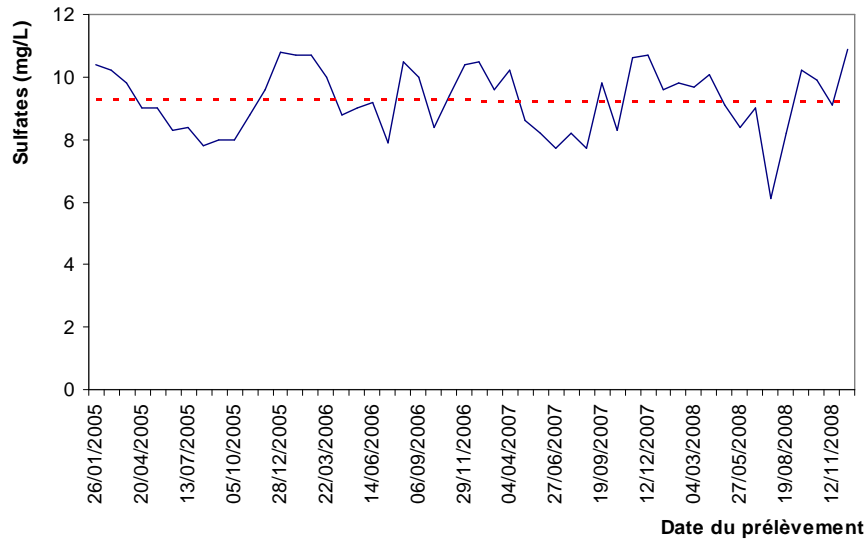


**Figure 11 : évolution des concentrations en phosphore entre 2003 et 2008 pour la masse d'eau OU17R. Source des données : SPW/DGARNE, 2009**

Le phosphore est l'élément chimique limitant des milieux naturels d'eau douce, souvent responsable du déclenchement des processus d'eutrophisation qui interviennent régulièrement en période estivale.

## Sulfates

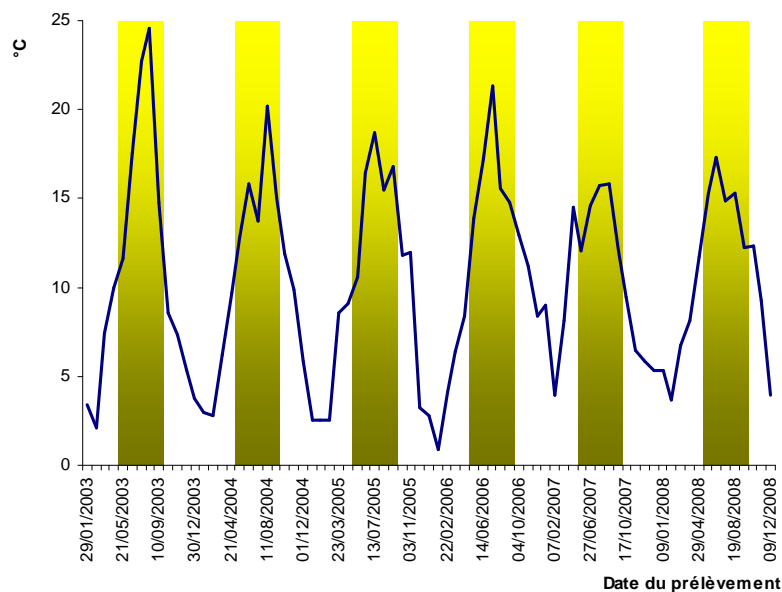
En ce qui concerne l'évolution des sulfates, on observe que la masse d'eau suit la tendance générale observée au niveau wallon, c'est-à-dire une légère diminution des concentrations en sulfates (figure n°12).



**Figure 12: évolution des concentrations en sulfates entre 2003 et 2008 pour la masse d'eau OUI7R. Source des données : SPW/DGARNE, 2009**

## Températures

La figure n°13 présente l'évolution mensuelle de la température de l'eau sur la zone de baignade H23 entre 2003 et 2008. Sur cette figure, on observe qu'en été (période de fréquentation maximale), la température moyenne de l'eau varie entre 15 et 20°C.



**Figure 13: variations mensuelles des températures de l'eau pour la zone de baignade de l'Ourthe à La Roche-en-Ardenne entre 2003 et 2008. Les périodes jaunes correspondent à la période théorique de baignade. Source : SPW/DGARNE, 2009**

## 4 Utilisation des données historiques

### 4.1 Introduction

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

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

Cette partie descriptive répond aux exigences de la Directive 2006/7/CE qui recommande « *de décrire les caractéristiques physiques, géographiques et hydrologiques des eaux de baignade et des autres eaux de surface du bassin versant des eaux de baignade concernées, qui pourraient être sources de pollutions, pertinentes aux fins de l'objectifs de la Directive concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade<sup>5</sup> et tel que prévu par la Directive cadre sur l'eau<sup>6</sup>* » (point « a », article 1<sup>er</sup> de l'Annexe III de la Directive 2006/7/CE). De même, en identifiant certaines causes de pollution qui pourraient affecter les eaux de baignade et la santé des baigneurs, l'utilisation des données historiques permet également de répondre positivement au point « b » de ce même article (identification et évaluation des sources de pollution).

Au niveau régional wallon, c'est l'Administration<sup>7</sup> qui s'occupe de centraliser, d'analyser et de diffuser les données bactériologiques qui sont récoltées chaque année, au cours de la saison balnéaire, sur chaque zone de baignade officiellement désignée.

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

---

<sup>5</sup> 2006/7/CE du 15 février 2006.

<sup>6</sup> 2000/60/CE du 23 octobre 2000.

<sup>7</sup> Service Public de Wallonie-Direction Générale opérationnelle Agriculture, Ressources naturelles et environnement – Département de l'Environnement et de l'Eau – Direction des Eaux de surface.

## 4.2 Paramètres bactériologiques

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

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

En cas de contamination fécale récente, on constate généralement une concentration en coliformes totaux 5 fois plus élevée que celle d'*E. coli* dont la concentration reste tout de même 2 à 3 fois plus élevée que celle d'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).

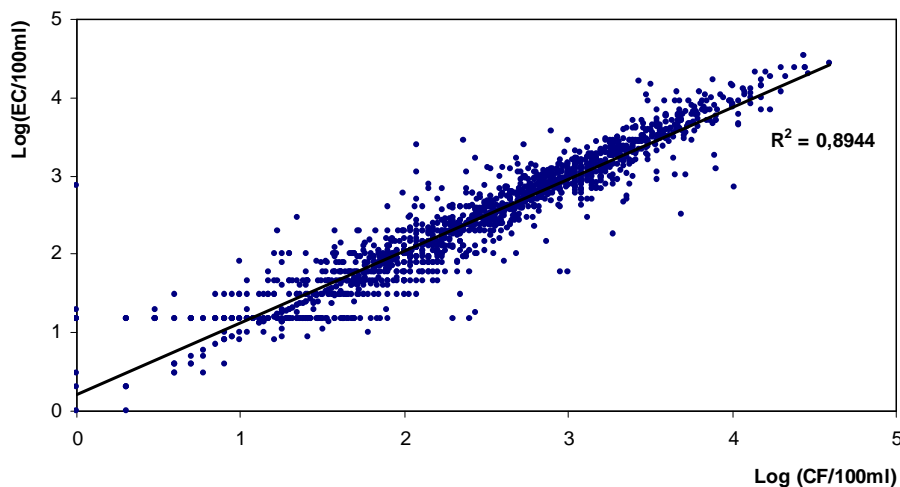
Une étude de corrélation basée sur un total de plus de 1500 prélèvements réalisés en Région wallonne (principalement entre 2006 et 2008) permet d'illustrer cette observation. Le pourcentage de corrélation entre les 4 paramètres bactériologiques mesurés lors de ces 1500 prélèvements a également été calculé.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

**Tableau 7 : coefficients de corrélation entre les différents paramètres bactériologiques relevés dans les cours d'eau et plans d'eau wallons entre 2006 et 2008.**

Source des données: SPW/DGARNE, 2010

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

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



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

Source des données: SPW/DGARNE, 2010

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

### 4.3 Présentation des données

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

Une zone de baignade est déclarée non-conforme, lorsque certains de ses paramètres bactériologiques dépassent des valeurs seuils définies au niveau européen (tableaux n° 8 et 9). 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'OMS (tableau n°9).

**Tableau 8 : valeurs seuils pour les paramètres bactériologiques concernés par l'ancienne Directive (76/160/CE).**

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

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 9 : valeurs seuils pour les paramètres bactériologiques concernés par la nouvelle Directive (2006/7/CE, annexe II) (\* : évaluation au 95<sup>e</sup> percentile ; \*\* : évaluation au 90<sup>e</sup> percentile).**

PARAMETRES	EXCELLENTE QUALITE (CFU/100ml)	BONNE QUALITE (CFU/100ml)	QUALITE SUFFISANTE (CFU/100ml)
<i>Entérocoques intestinaux (=SF)</i>	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°10 présente l'évolution de la conformité de la zone de baignade H23 de 1989 à 2009 sur la base des paramètres de la Directive 76/160/CE<sup>8</sup>. Au cours de ces 21 années, on remarque que la zone de baignade de l'Ourthe à Maboge n'a été déclarée non conforme qu'à 4 reprises (en 1989, 1991, 1992 et 2008) et que la plupart du temps, elle respecte les normes impératives.

**Tableau 10: 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, 2009

Nom station	Code Station	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
L'Ourthe à Maboge	H23																					

<sup>8</sup> 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°11 présente le résultat des échantillons relevés sur la zone de baignade H23, au cours de la saison balnéaire 2010.

**Tableau 11 : résultats bactériologiques des échantillons prélevés en 2010 sur la zone de baignade H23.**  
Source : SPW/DGARNE, 2010

Date du prélèvement	Entérocoques intestinaux (CFU)	E. coli (CFU)
07/06/2010	15	61
14/06/2010	<15	15
21/06/2010	<15	30
28/06/2010	<15	46
05/07/2010	30	30
12/07/2010	<15	77
19/07/2010	<15	46
26/07/2010	15	46
02/08/2010	<15	30
09/08/2010	46	127
16/08/2010	160	465
23/08/2010	61	94
30/08/2010	61	640
06/09/2010	15	15
13/09/2010	30	77

En 2010, aucun prélèvement n'a présenté des concentrations en *E. coli* ou en entérocoques intestinaux supérieures aux valeurs seuils.

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 de bonne 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 dans la zone H07, depuis 1995 pour *E. coli* et depuis 1989 pour les entérocoques intestinaux, l'évolution quantitative de deux paramètres bactériologiques a pu être réalisée (*E. coli* et les entérocoques intestinaux). Les figures n°15 et 16 présentent respectivement l'historique de l'évolution des concentrations en *E. coli* et entérocoques intestinaux.

En ce qui concerne l'évolution d'*E. coli*, l'historique des données disponibles ne permet pas de déterminer une tendance nette même si cette dernière est à la baisse au cours des années. La présence des *minima* à la figure n°15 est liée à la concentration exceptionnellement faible en *E. coli* présente dans certains échantillons.

Par contre, en ce qui concerne l'évolution des entérocoques intestinaux à la figure n°16, on constate également une tendance globale à la baisse, qui se confirme depuis 2005. Cette amélioration de la qualité bactériologique des eaux de la zone de baignade H23 pourrait s'expliquer par la mise en place d'infrastructures qui atténuent la présence de concentrations élevées en *E. coli* et/ou entérocoques intestinaux dans les prélèvements (collecte et épuration des eaux usées notamment). Cependant, peu de travaux d'assainissement ont été réalisés dans la zone depuis les années 2000.

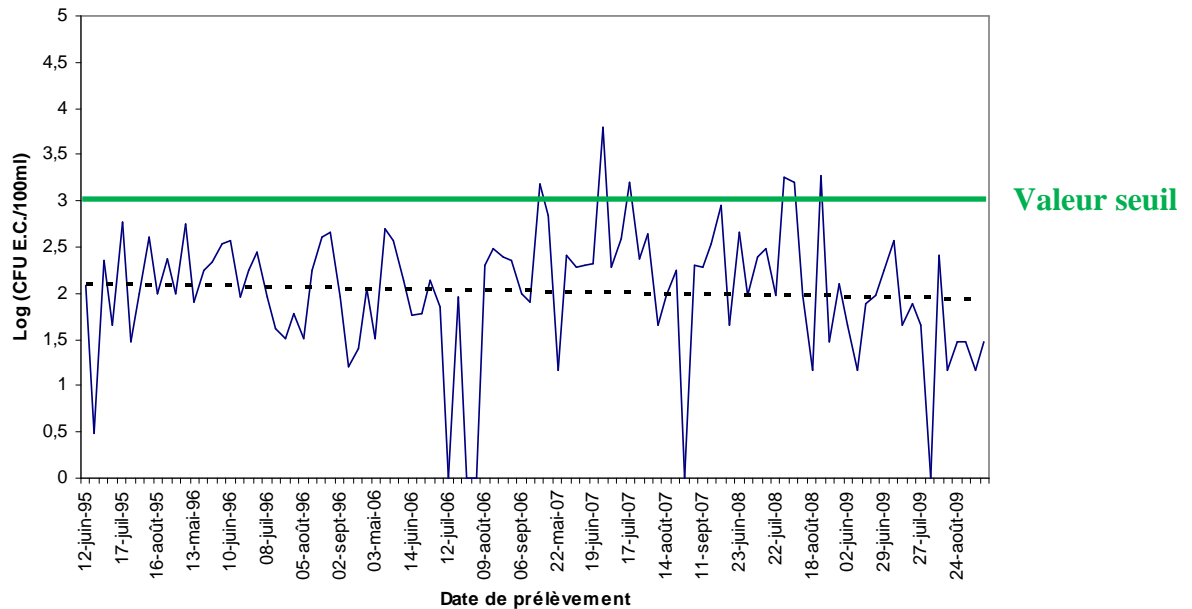


Figure 15 : évolution des concentrations en *E. coli* (Log) sur la zone de baignade H23 entre 1995 et 1996 ainsi qu'entre 2006 et 2009 (n=100). Source des données: SPW/DGARNE, 2010

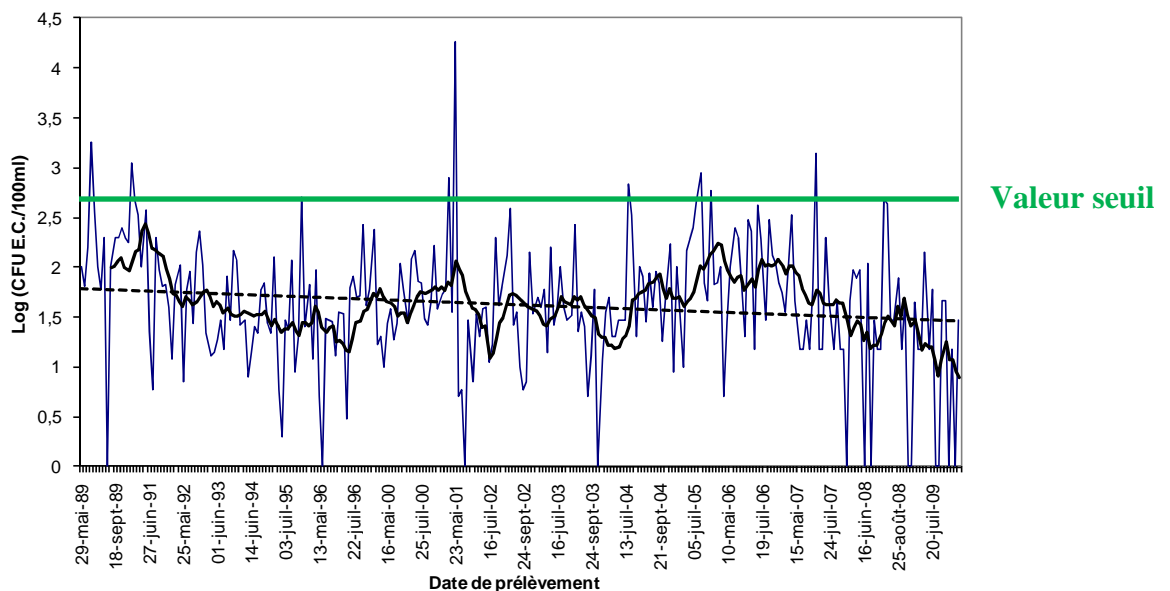


Figure 16: évolution des concentrations en Entérocoques intestinaux (Log) sur la zone de baignade H23 entre 1989 et 1996 ainsi qu'entre 2000 et 2009 (n=259). Source des données: SPW/DGARNE, 2010

## 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.

Pour chaque zone de baignade, sur la base des données historiques disponibles, une analyse mois par mois a été réalisée afin d'observer s'il existe un éventuel lien entre la contamination et la période au cours de laquelle sont réalisés 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.

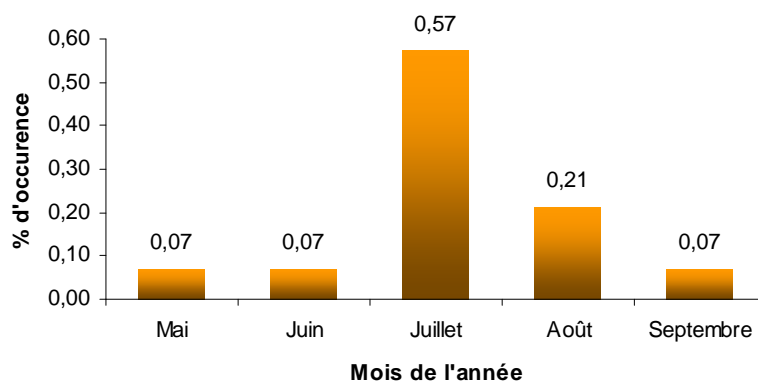
Le tableau ci-dessous présente, pour la zone de baignade H23, et pour chaque mois, entre mai et septembre, le pourcentage des contaminations imputable à chacun de ces mois. Cette évaluation, basée sur une moyenne mensuelle, pourrait donner un poids plus important à des tendances historiques (disparues ou non). Cependant, une analyse plus fine, sur des cycles plus courts, n'aurait pas été possible vu la faible taille de l'échantillon disponible au final. Dans cette optique, un travail complémentaire pourrait être mené, zone par zone, afin d'affiner la répartition des contaminations mensuelles.

Sur la zone de baignade H23, les contaminations surviennent majoritairement au cours des mois de juillet et août qui totalisent 78% des contaminations (figure n°17).

**Tableau 12 : historique de la répartition (en pourcent) des contaminations au cours d'une saison balnéaire**  
**Historique des données : du début des données disponibles (différent pour chaque zone) jusqu'à 2009**  
**(N=nombre d'échantillons où la concentration en Entérocoques intestinaux est >400 CFU/100ml)**  
**Source des données: SPW/DGARNE, 2019.**

CODE	NOM	n	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE
H23	L'OURTHE A MABOGE	14	0,07	0,07	0,57	0,21	0,07

Graphiquement, l'interprétation de ces résultats est encore plus évidente (cf. figure n°17).



**Figure 17 : Répartition de la contamination par mois pour la zone de baignade H23 (Entérocoques intestinaux ; N=14). Source des données: SPW/DGARNE, 2009.**

Plusieurs éléments permettent d'expliquer cette situation :

- d'une part la fréquentation touristique<sup>9</sup> est maximale au cours de ces deux mois (vacances estivales) ;
- d'autre part, les régimes hydrologiques sont faibles au cours de cette même période<sup>10</sup>. A débit constant, la contamination bactériologique est d'autant plus élevée que les apports sont importants (ce qui est le cas en période estivale suite aux apports touristiques supplémentaires). Si en plus, les volumes diminuent, dès lors les concentrations bactériologiques augmentent irrémédiablement<sup>11</sup>.

Les orages saisonniers qui sont fréquents à cette période peuvent également expliquer cette situation. Ces événements, qui correspondent souvent à des extrêmes pluviaux sont loin de la situation « normale » généralement observée sur le terrain. Ce point, relatif à l'existence d'un éventuel lien entre la contamination de la zone de baignade et le régime des précipitations est abordé dans le chapitre suivant relatif aux caractéristiques hydrologiques de la zone de baignade. D'autres facteurs, souvent non-naturels, peuvent également expliquer cette répartition des contaminations sur la zone de baignade H23. La présence d'autres facteurs, ainsi que l'existence potentielle de certaines tendances (historiques ou non), nécessitent la réalisation d'un travail complémentaire dans ce domaine.

<sup>9</sup> D'autant plus que la localisation des hébergements et des attractions touristiques est liée à la présence d'un cours d'eau et/ou d'un plan d'eau.

<sup>10</sup> En effet, la période estivale est propice aux étiages des cours d'eau (températures élevées et précipitations peu importantes).

<sup>11</sup> Lorsque l'on combine ces deux éléments, le résultat est détonnant car la concentration du contenu augmente dans un volume de contenant qui lui diminue, ce qui permet d'expliquer pourquoi de nombreux prélèvements sont non conformes au cours de ces deux mois.

## **4.5 Températures estivales**

Comme le montre la figure n°13, la température de l'eau en amont de la zone de baignade présente des valeurs maximales au cours des mois de juillet et d'août. Au cours de cette période estivale, la température de l'eau varie de 15 à 20°C en fonction des années.

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, l'Ourthe reçoit les eaux de plusieurs affluents qui drainent des bassins versant de quelques dizaines de kilomètres carrés. Le tracé ainsi que le nom des affluents principaux de l'Ourthe dans cette zone amont sont repris à la figure n°18. De même, on observe la présence d'une masse d'eau de type « lac », juste à l'amont de la masse d'eau OU17R, qui correspond au lac de Nisramont (OU01L). L'importance de cette masse d'eau et son influence sur la zone aval (en termes de débit notamment) permettent d'expliquer en partie l'excellente qualité des eaux de la zone H23.

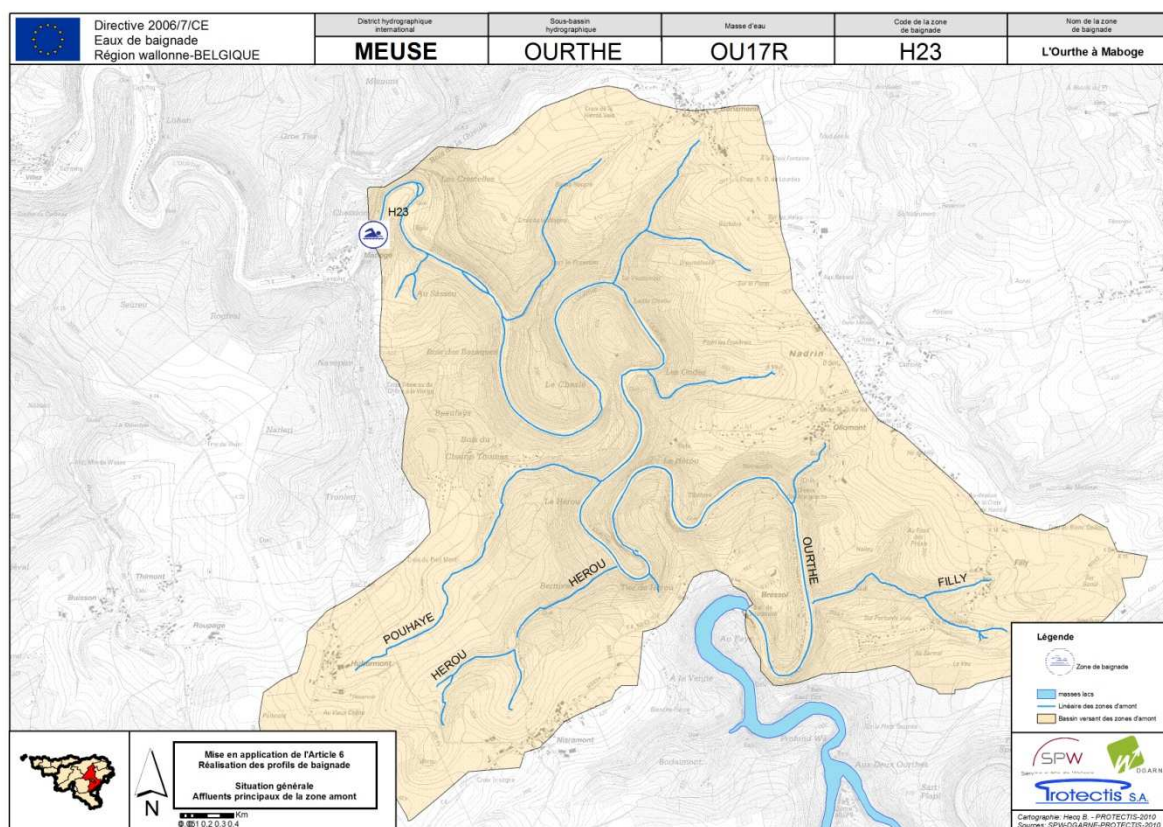


Figure 18: cartographie générale de la zone de baignade H23.  
Source des données : SPW

Pour quantifier le débit de l'Ourthe à Maboge, ce sont les données du réseau des limnimètres du Service d'études hydrologiques du Service Public de Wallonie (SETHY) qui ont servi de référence. Un limnimètre est situé sur la commune de Hotton, ce sont ces données qui ont été utilisées pour connaître le débit de l'Ourthe à la zone de baignade H23. A cet endroit, le débit moyen de la rivière est de  $15,48\text{m}^3/\text{sec}$  et son débit maximum est de  $234,26\text{m}^3/\text{sec}$  (données statistiques du SETHY, consultées sur le site internet du SETHY en octobre 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 H23, les pluviomètres d'Ortho (7km), Tailles (17km) et Rachamps-Naville (27km) ont servi de référence (cf. figure n°19).

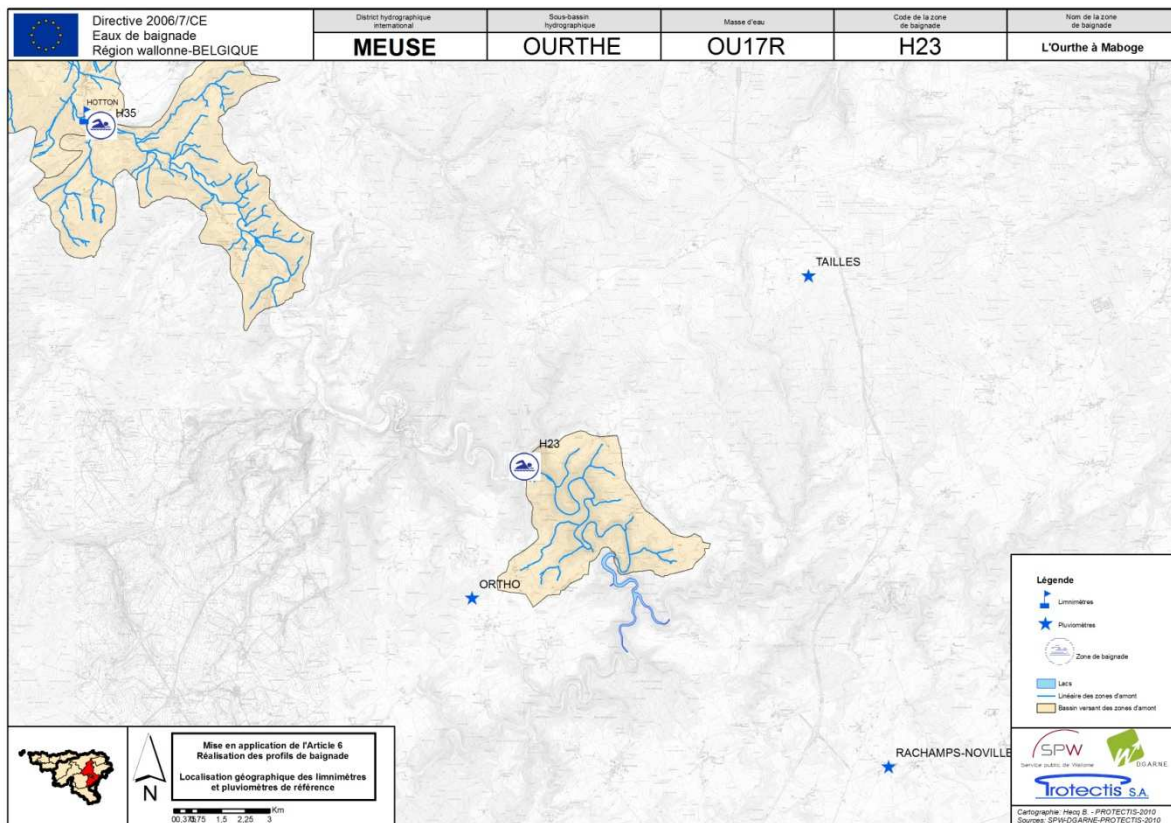


Figure 19: localisation géographique du limnimètre et des pluviomètres de référence relatifs à la zone de baignade H23. Source des données: SPW/SETHY, 2010

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

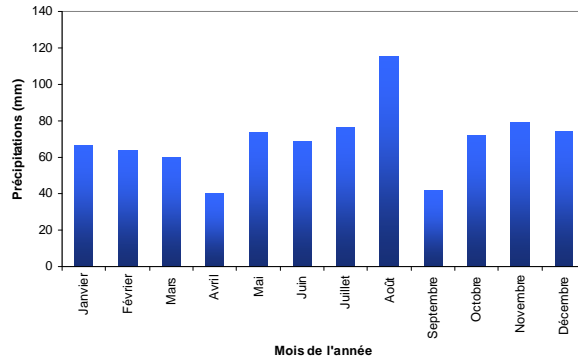
Certains évènements climatiques particuliers conditionnent la qualité bactériologique des zones de baignade. Le régime des pluies joue souvent en défaveur de la qualité des zones de baignade :

- 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. 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.

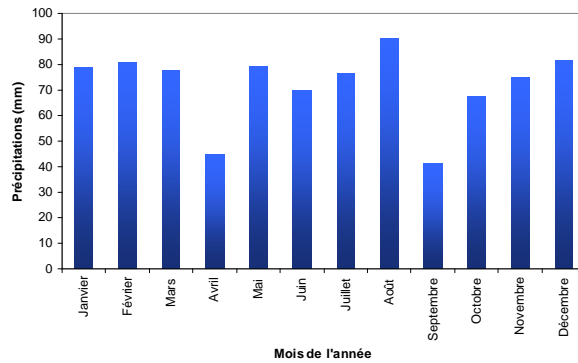
Les données pluviométriques de trois villes représentatives des trois principales régions géographiques wallonnes (Basse-Belgique, Moyenne-Belgique et Haute-Belgique) sont présentées aux figures n°20, 21 et 22. Sur ces figures, on observe bien le « pic pluviométrique » qui intervient au cours des mois de juillet et d'août.

On note également la présence d'un pic pluviométrique similaire au mois de mai. Cependant, les contaminations surviennent rarement 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.



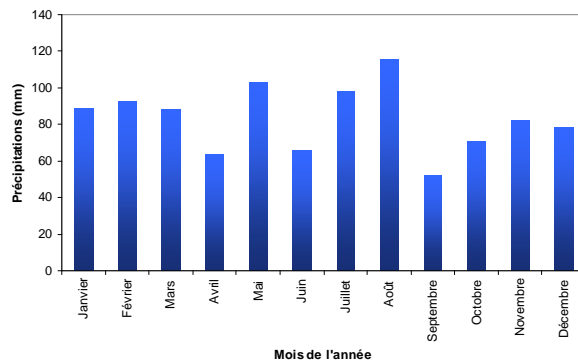
**Figure 20: pluviométrie annuelle moyenne en Basse-Belgique (Chièvres/altitude de 52m) entre 2002 et 2009.**

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



**Figure 21: pluviométrie annuelle moyenne en Moyenne-Belgique (Monceau-sur-Sambre/altitude:130m) entre 2002 et 2009.**

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



**Figure 22: 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 peuvent 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 l'Ourthe à Maboge) présentant des échantillons « non-conformes » étaient caractérisées par des précipitations « anormales » au cours des trois derniers jours. Ainsi en 2008, sur un total de 4 échantillons non-conformes prélevés sur la zone H23, deux étaient liés à des précipitations anormales (23/06/08 et 28/07/08).

Dans de telles circonstances, il est donc indubitable que la pluviométrie joue un rôle non négligeable dans la contamination de certaines zones de baignade (en lien avec d'autres conditions particulières : déversoirs d'orage 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°3 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 ne suit pas vraiment 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. Hormis dans certains cas, en ce qui concerne le paramètre *E. coli*, pour l'année 2006 et l'année 2008.

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 H23 est sensiblement corrélée aux régimes pluviométriques, lorsque la période considérée s'étend sur 24h, en ce qui concerne les deux paramètres bactériologiques (*E. coli* et les entérocoques intestinaux). Pour des périodes pluviométriques plus longues, il n'y a pas de corrélation entre une contamination des eaux de baignade et le régime des pluies (tableau n°13).

**Tableau 13 : 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 des données : SPW/DGO2 et SPW/DGARNE, 2009

Code	Nom	C.C. (24h-EC)	C.C. (72h-EC)	C.C. (24h-EI)	C.C. (72h-EI)
B04	PLAGE DE RENIPONT	-0,024	0,412	-0,024	0,315
E01	LAC DE FERONVAL	0,074	0,106	0,130	0,037
E02	LAC DE CLAIRE FONTAINE	0,104	0,390	-0,083	0,019
E03	GRAND LARGE A NIMY	-0,080	-0,095	-0,023	-0,040
E04	GRAND LARGE A PERONNES	0,208	0,180	0,111	0,182
E05	PLAN D'EAU DE LA MARLETTE (ADEPS)	0,054	0,552	0,233	0,216
F01	LAC DE ROBERTVILLE	0,057	0,273	-0,023	-0,037
F02	LAC DE BUTGENBACH	-0,001	0,087	0,223	0,117
F03	ETANG DE RECHT	0,149	0,400	0,250	0,395
F05	LA HOEGNE A ROYOMPRES	0,379	0,218	0,135	0,156
F06	L'OUR A OUREN	0,278	0,488	0,343	0,535
F10	L'AMBLEVE A NONCEVEUX	0,134	0,408	0,276	0,336
F18	L'AMBLEVE A COO	0,132	0,070	0,335	0,317
H01	VALLEE DE RABAIS	0,077	0,261	0,020	0,050
H02	ETANG DU CENTRE SPORTIF DE SAINT-LEGER	0,057	0,153	0,112	0,027
H03	LAC DE NEUFCHATEAU	0,107	0,473	0,166	0,591
H05	ETANG DU COMPLEXE SPORTIF DE LIBRAMONT	-0,125	0,093	-0,105	0,109
H06	LAC DE CHERAPONT	0,153	0,159	-0,063	-0,020
H07	LA SEMOIS A CHINY	0,451	0,479	0,262	0,496
H10	LA SEMOIS A LACUISINE	0,415	0,459	0,316	0,304
H16	LA SEMOIS A HERBEUMONT	0,516	0,654	0,311	0,440
H19	LA SEMOIS A BOUILLON	0,819	0,403	0,613	0,326
H23	L'OURTHE A MABOGE	0,468	0,292	0,447	0,315
H34	LA SEMOIS A BOUILLON	0,207	0,285	0,431	0,210
H35	L'OURTHE A HOTTON (CENTRE)	-0,003	0,047	0,133	-0,031
I01	LAC DE FALEMPRISE	-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°14. A la différence de l'IRM, nous ne disposons pas du même réseau de pluviomètres que l'IRM, ni des données issues du radar pluviométrique ce qui explique certaines différences dans le nombre d'échantillons « non-conformes » caractérisés par des précipitations « anormales » au cours des trois derniers jours.

**Tableau 14 : concentrations en *E. coli* et entérocoques supérieures aux valeurs seuils pour des pluviométries cumulées sur 72h (46,5 mm, 38,8 mm et 10 mm) et 24h (33,9 mm, 27,9mm et 10 mm).  
Source des données : SPW/DGO2 et SPW/DGARNE, 2009**

Période de retour		72h	24h
<b>1 an</b> (46,5 ou 33,9 mm)	Nombre de prélèvements pour lesquels la valeur des relevés pluviométriques sur les 72 (24) dernières heures était supérieure à 46,5 (33,9) mm	<u>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
<b>6 mois</b> (38,8 ou 27,9 mm)	Nombre de prélèvements pour lesquels la valeur des relevés pluviométriques sur les 72 (24) dernières heures était supérieure à 38,8 (27,9) mm	<u>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
<b>Inconnue</b> (10 mm)	Nombre de prélèvements pour lesquels la valeur des relevés pluviométriques sur les 72 (24) dernières heures était supérieure à 10 mm	<u>20</u>	2
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en <i>E. coli</i> étaient supérieures à la valeur seuil (>1000 CFU/100ml)	4	1
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en entérocoques intestinaux étaient supérieures à la valeur seuil (>400 CFU/100ml)	4	1

Globalement, on observe que la zone H23 est peu sensible aux évènements pluviométriques majeurs<sup>12</sup>.

Vu les résultats contradictoires des deux analyses (IRM et périodes de retour), un travail complémentaire devrait être réalisé afin d'identifier clairement l'influence des pluies dans la contamination de la zone de baignade H23.

<sup>12</sup> D'autant que la présence du barrage à l'amont de la masse d'eau agit comme un « réservoir tampon » en cas de fortes pluies (surtout au cours de la période estivale).

## **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.

### **5.3.1 Localisation des limnimètres et caractérisation des débits**

Comme précisé au point 5.1. relatif aux caractéristiques hydrologiques de la zone d'amont, le limnimètre de référence de la zone de baignade est celui de Hotton (cf. figure n°19).

### **5.3.2 Influence éventuelle des débits sur la qualité bactériologique**

Là où des données de débits étaient disponibles, une analyse prospective a été réalisée afin de détecter un éventuel lien entre la contamination des zones de baignade (augmentation et/ou diminution de la concentration des paramètres bactériologiques) et l'évolution des débits.

Tant pour les données de débits que pour les données bactériologiques (*E. coli* et entérocoques intestinaux), une moyenne mensuelle calculée sur une période de trois ans a été réalisée (2006, 2007 et 2008) afin d'observer l'évolution globale des débits mais également la moyenne des concentrations bactériologiques, mois par mois.

Théoriquement, à quantité égale de charges polluantes générées, la contamination devrait être plus forte lorsque les débits diminuent. Ce phénomène s'accroît d'autant plus au cours des mois de juillet et août (étiages estivaux) qui correspondent aux pics de fréquentation touristique.

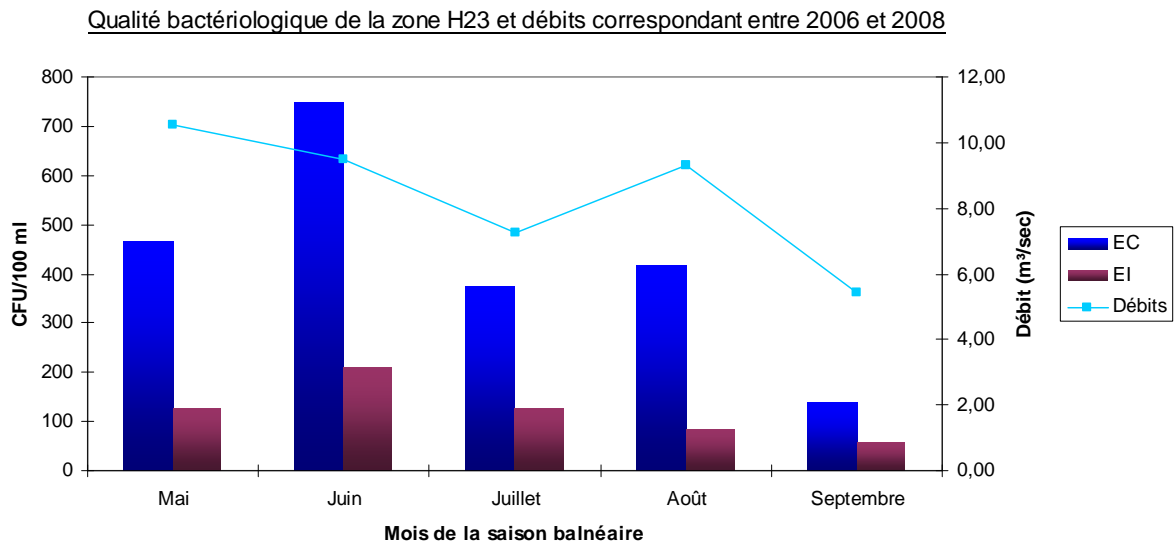
En ce qui concerne la zone H23, l'évolution de la contamination bactérienne en fonction des débits (station limnimétrique de Hotton) est présentée à la figure n°23. Seuls les mois de mai à septembre sont représentés dans ce graphique vu qu'ils correspondent à la saison balnéaire.

Sur cette figure, on observe :

- Une diminution des concentrations en entérocoques au cours de la saison balnéaire, avec toutefois une légère augmentation en août ;
- Une diminution des concentrations en *E. coli* à partir de juillet, avec toutefois une légère augmentation en août ;
- Une diminution des débits de juin à septembre, avec toutefois une augmentation en août.

En raison de l'existence d'autres facteurs (souvent non-naturels) qui peuvent amplifier ou atténuer l'impact des variations de débits (souvent naturelles) sur la qualité bactériologique de la zone de baignade, ces observations sont difficilement interprétables.

De fait, la figure n°23 montre clairement que les concentrations en *E. coli* suivent les débits durant la saison balnéaire. Durant les vacances estivales, la fréquentation touristique est maximale et les orages sont les plus fréquents, ce qui peut expliquer cette augmentation de débits et des concentrations en *E. coli* durant le mois d'août.



**Figure 23 : évolution mensuelle des paramètres bactériologiques et limnimétriques relevés entre 2006 et 2008.**

[EC = Escherichia Coli et EI= entérocoques intestinaux]  
 Source des données: SPW/DGARNE, 2009

Globalement, la qualité bactériologique de la zone de baignade H23 est très légèrement influencée par le régime des pluies.

Tout comme pour le point 5.2.2, la réalisation d'un travail complémentaire dans ce domaine devrait être encouragée afin d'identifier clairement l'influence du régime hydrologique et pluviométrique dans la contamination de la zone de baignade H23.

## 6 Zone amont de la zone de baignade

### 6.1 Présentation

Au niveau régional wallon, l'article R.107 de la partie Règlementaire du Code de l'Eau désignant les normes générales d'immission des eaux de baignade et des zones de baignade, définit une zone d'amont comme « *tout ou une partie du réseau hydrographique situé à l'amont d'une zone de baignade* » qui doit faire l'objet d'une attention particulière<sup>13</sup>. De même, toutes ces zones sont également reprises à l'annexe IX, point b) de ce même arrêté.

Située sur la commune de La Roche-en-Ardenne, la zone de baignade présente une zone d'amont (bassin versant de la zone d'amont calculé à partir du point correspondant à la zone de baignade) qui s'étend également sur les villages suivant :

- Nadrin ;
- Berismenil ;
- Ollomont ;
- Bressol ;
- Filly ;
- Nisramont ;
- Hubermont.

Pour la zone de baignade H23, 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 15: cours d'eau de la zone d'amont, tels que définis dans le Code de l'Eau**

Nom	Extension
L'Ourthe (n° 12000) et ses affluents	<i>Du barrage de Nisramont jusqu'à la zone de baignade de Maboge à La Roche-en-Ardenne</i>

Reportée à l'échelle du bassin hydrographique, la zone amont correspondante s'étend sur 1805 hectares et représente un réseau hydrographique long de 27,06 kilomètres. Cette zone est reprise à la figure n°18 où l'on observe qu'elle englobe une partie de l'Ourthe, ainsi que plusieurs petits affluents qui sont susceptibles d'influencer la qualité de la zone de baignade.

En fonction des résultats de la campagne d'inventaire, les limites de la zone d'amont définie au niveau régional wallon, feront ou non l'objet d'une modification (extension ou réduction de zone) si par exemple certaines sources de contamination, qui sont susceptibles d'influencer la qualité de la zone de baignade, sont présentes à l'extérieur de cette zone d'amont.

---

<sup>13</sup> Pour cinq zones de baignade wallonnes (B04-H02-H05-H06-I03), aucune zone d'amont n'a été définie au niveau régional. En général cela s'explique par l'absence d'alimentation extérieure de la zone de baignade (lac sur source en général) ou la très faible importance du réseau hydrographique situé à l'amont.

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.

## **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 risque qui sont susceptibles d'exercer une forte pression sur la qualité de la zone de baignade.

La figure n°24 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, les forêts sont majoritairement dominantes dans la zone amont et se répartissent le long d'un cordon relativement homogène qui suit le tracé de l'Ourthe sur toute sa traversée de la zone amont.

Par contre en périphérie de la zone amont, zone où se situent toutes les têtes de bassin des petits affluents de l'Ourthe, on retrouve majoritairement des prairies, des terres arables (en proportion bien moindre) et quelques cultures dispersées.

Plusieurs zones urbanisées sont présentes dans la zone d'amont :

- Nadrin
- Berismenil ;
- Ollomont ;
- Bressol ;
- Filly ;
- Nisramont ;
- Hubermont.

Reportée sur un graphique par secteurs (classes principales d'occupation des sols), l'occupation des sols en zone amont montre que globalement, ce sont les prairies (45,95%) et les bois et forêts (39,82%) qui occupent majoritairement la zone amont de la zone de baignade H23 (figure n°25).

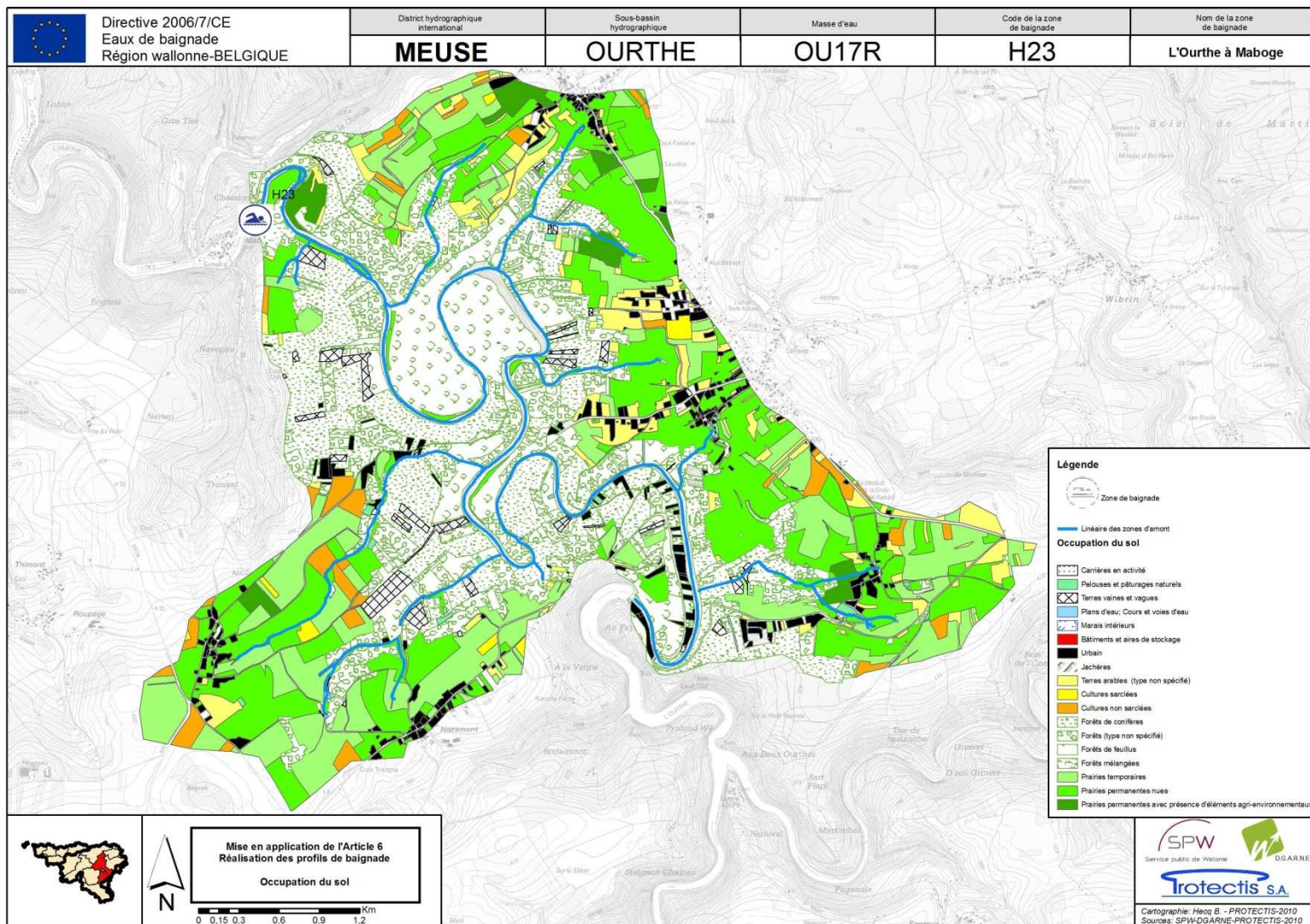


Figure 24 : occupation du sol de la zone amont de la zone de baignade H23.  
 Source des données: SPW/DGATLP, 2010

## Occupation du sol en zone amont (H23)

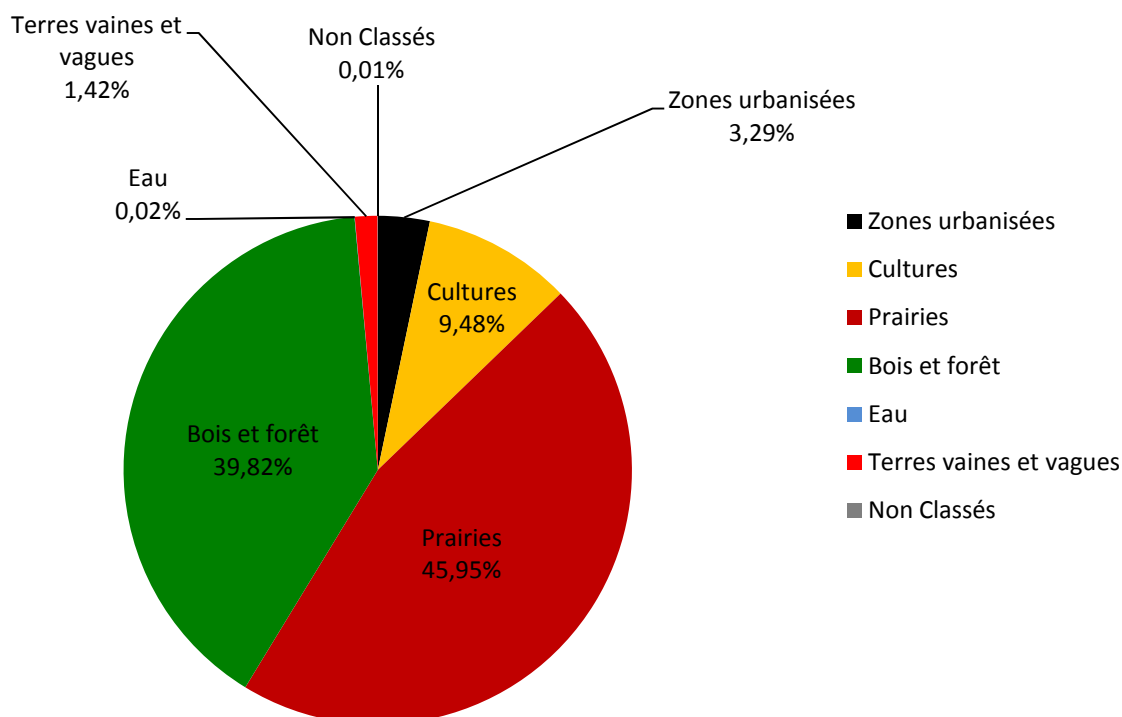


Figure 15 : occupation du sol en zone amont de la zone H23, par classes principales. Source des données: SPW/DGATLP, 2010

### 6.3 Assainissement collectif

Le village de Nadrin est la seule zone urbanisée de la zone amont qui est localisée en zone d'assainissement collectif (figure n°26). Son réseau d'égouttage est présenté à la figure n°27.

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.

La STEP de Nadrin (code de la station 82014/03 - capacité de 500 EH) est fonctionnelle et traite les eaux usées des villages de Nadrin et d'Ollomont. Ses caractéristiques principales sont reprises dans le tableau n°16.

Tableau 16: caractéristiques techniques des stations d'épuration présentes dans la zone amont de la zone de baignade H23. Source : SPGE, 2010

Nom de la STEP	Code de la STEP	OAA	Capacité	Mise en service	Traitement I	Traitement II	Traitement III (P+N)	Traitement IV
Nadrin	82014/03	AIVE	500 EH	2000	Aucun	Boues activées	Aucun	Aucun

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

La figure n°27 identifie et localise ces réseaux de collecte et d'égouttage pour le village de Nadrin.

De manière générale, l'intercommunale rapporte la présence d'eaux claires parasites dans le réseau d'assainissement de la zone amont, ce qui pose un problème majeur au niveau du fonctionnement des ouvrages vu la forte dilution des eaux usées à traiter dans les stations d'épuration.

Un autre problème lié au réseau d'égouttage est le rejet d'eaux usées dans les cours d'eau en cas de pluie, étant donné que le réseau d'égouttage est un réseau de type unitaire. Ce point est d'ailleurs confirmé dans le chapitre consacré à l'influence des pluies sur la qualité bactériologique.

Par rapport aux rejets des STEP dans les eaux de surface, le code de l'eau dans ses articles R.303, R.298 et R.299 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, le Code de l'Eau apporte également des précisions sur le nombre de prélèvements à réaliser, ce dernier dépendant uniquement de la taille de la STEP. Par exemple, pour une STEP d'une capacité inférieure ou égale à 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).

## Contrôle des rejets de STEP

Le rejet de la STEP de Nadrin est localisé en rive gauche d'un ruisseau qui conflue dans l'Ourthe et qui se situe à une distance de 11,35 kilomètres en amont de la zone de baignade H23.

### 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°17 présente les résultats des prélèvements réalisés en sortie de la STEP de Nadrin au cours de l'année 2009<sup>14</sup>.

De manière générale, on observe que le fonctionnement de la STEP de Nadrin n'est pas des plus performants. On note également l'importance des rejets phosphorés et azotés qui ne font pas l'objet d'un traitement tertiaire spécifique vu la législation en vigueur<sup>15</sup>.

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

Paramètres physico-chimiques	CARACTERISTIQUES DE L'EFFLUENT DE LA STEP DE NADRIN							
	DBO5 kg/an	DCO kg/an	MES kg/an	Nkj kg/an	NNH <sub>4</sub> kg/an	NNO <sub>3</sub> kg/an	NTot kg/an	PPO4 kg/an
Estimation des charges annuelles (12 prélèvements)	384	1163	581	81	10	457	538	34
Rendement estimé	68%	65%	67%	78%	94%	-130%	5%	53%

### Paramètres bactériologiques

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

Dans le cas de la station de Nadrin, celle-ci ne dispose pas d'un dispositif de traitement quaternaire des eaux usées.

<sup>14</sup> Comme précisé antérieurement, ces résultats sont obtenus sur la base d'une extrapolation annuelle des prélèvements ponctuels réalisés par les Intercommunales. La fréquence de ces prélèvements variant d'une station à l'autre.

<sup>15</sup> En effet, en Région wallonne, le traitement tertiaire n'est obligatoire que pour les STEP de plus de 10 000 EH.





## **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 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 (DO) sont catégorisés en fonction de la fréquence de colmatage (sensibilité au colmatage), du type de rejet et de la sédimentation.

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

La problématique principale des déversoirs d'orage est liée au déversement, parfois en quantité importante, d'eaux usées diluées dans le cours d'eau, ce qui dégrade la qualité de la zone de baignade et peut conduire à la non-conformité de la zone<sup>16</sup>.

Aucun déversoir d'orage n'est présent dans la zone amont de la zone de baignade H23

***Les DO sont donc à éliminer de la liste des sources de contamination potentielles de la zone de baignade H23.***

## **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.

Lors de ces inventaires, nous n'avons pas relevé la présence de rejets d'eaux usées. Néanmoins, la prospection n'a pas pu se faire partout dans la zone amont en raison des difficultés d'accès sur certains tronçons et de la présence d'une végétation très dense sur les berges.

---

<sup>16</sup> En période estivale, il est fréquent que des événements climatiques de type « orages violents » soient responsables de la dégradation de la zone de baignade.

Toutefois, un rejet d'eaux de ruissellement a été relevé à proximité du restaurant situé à côté du barrage de Nisramont (figure n°28).



Figure 28: rejet d'eaux de ruissellement dans l'Ourthe en amont du barrage de Nisramont – H23  
(Photographie prise le 09/07/2010).

*De manière générale, on constate que l'assainissement collectif n'est pas responsable de la non-conformité de la zone de baignade H23.*

## 6.4 Assainissement autonome

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

Dans la zone amont de la zone de baignade H23, plusieurs zones sont situées en régime d'assainissement autonome (figure n°29), notamment le long de l'Ourthe. Quelques rejets peuvent néanmoins être présents mais l'inventaire de terrain n'a pas pu les identifier.

### • *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 H23, 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 (AIVE, 2010) : Filli, Nisramont (zone de loisirs), Maboge, Maboge (zone de loisirs), Maboge (zone de loisirs 2), Bérismenil (et Baraque de Bérismenil) et Hubermont. En plus de ces zones urbanisables, 61 habitations situées en dehors des zones d'habitat ont également été sélectionnées et feront aussi l'objet de l'étude de zone.

### **Fili :**

- *Groupe 1 et 3* : les habitations reprises dans ces groupes doivent être équipées d'un système d'épuration individuelle avec évacuation via infiltration dans le sol, conformément aux dispositions des conditions intégrales relatives aux unités et aux installations d'épuration individuelle. Le raccordement à la canalisation existante peut éventuellement être maintenu pour l'évacuation des eaux pluviales. Les habitations déjà équipées d'un système d'épuration individuelle déclaré, peuvent maintenir leur équipement tel quel.
- *Groupe 2 et 4* : ces habitations sont considérées comme n'ayant pas d'impact puisqu'il n'existe aucune eau de surface ou voie artificielle d'écoulement à proximité de ces habitations qui soit susceptible d'atteindre le cours d'eau concerné par l'étude de zone. Ces habitations peuvent maintenir leurs équipements actuels, pour autant qu'ils ne soient pas en infraction avec une législation ou une réglementation en vigueur.

### **Nisramont (zone de loisirs) :**

- *Groupe 1* : ces habitations sont des résidences secondaires possédant pour la plupart une fosse septique et infiltrant leurs eaux usées, Elles sont donc considérées comme n'ayant pas d'impact d'autant plus qu'il n'existe aucune voie artificielle d'écoulement à proximité de ces habitations qui soit susceptible d'atteindre le cours d'eau concerné par l'étude de zone. Ces habitations peuvent maintenir leurs équipements actuels, pour autant qu'elles ne soient pas en infraction avec une législation ou une réglementation en vigueur.

### **Maboge :**

- Les habitations ainsi que les campings repris dans ce groupe doivent être équipés d'un système d'épuration individuelle avec évacuation via infiltration dans le sol, conformément aux dispositions des conditions intégrales relatives aux unités et aux installations d'épuration individuelle. Le raccordement à la canalisation existante peut éventuellement être maintenu pour l'évacuation des eaux pluviales. Les habitations déjà équipées d'un système d'épuration individuelle déclaré, peuvent maintenir leur équipement tel quel.

### **Maboge (zone de loisirs) :**

- Vu que la zone de loisirs de Maboge ne comporte aucune habitation, nous pouvons conclure qu'à ce jour, elle n'a pas d'incidence sur la zone amont de baignade de l'Ourthe à Maboge

### **Maboge (zone de loisirs 2) :**

- *Groupe 1* : Les habitations reprises dans ce groupe doivent être équipées d'un système d'épuration individuelle avec évacuation via infiltration dans le sol, conformément aux dispositions des conditions intégrales relatives aux unités et aux installations d'épuration individuelle. Le raccordement au ruisseau ou à la canalisation existante peut éventuellement être maintenu pour l'évacuation des eaux pluviales. Les habitations déjà équipées d'un système d'épuration individuelle déclaré peuvent maintenir leur équipement tel quel.
- *Groupe 2*: ces habitations sont considérées comme n'ayant pas d'impact puisqu'il n'existe aucune eau de surface ou voie d'écoulement à proximité qui soit susceptible d'atteindre le cours d'eau concerné par l'étude de zone. Ces habitations peuvent maintenir leurs équipements actuels, pour autant qu'ils ne soient pas en infraction avec une législation ou une réglementation en vigueur.

### **Bérismenil (Baraque de Bérismenil comprise) :**

- *Le groupe 1* est caractérisé par la présence d'un égout. Les habitations situées le long de celui-ci, y sont pour la plupart raccordées pour l'évacuation de leurs eaux usées. Les rejets issus de cette branche d'égout se font dans le ruisseau du Sart, mais ce groupe d'habitations n'a pas d'influence sur la zone de baignade de l'Ourthe à Maboge.

- *Le groupe d'habitations n°2* se caractérise également par la présence d'un égout dont le rejet aboutit dans un petit affluent non classé de l'Ourthe.
- *Le groupe 3* se caractérise par la présence d'une canalisation qui se jette dans le ruisseau dit la Bellemeuse, cours d'eau ne faisant pas partie du réseau hydrographique incident de la zone de baignade de l'Ourthe à Maboge.
- *Le groupe 4* se caractérise par la présence d'une canalisation qui se jette dans le ruisseau du Sart.
- *Le groupe 5* se caractérise par la présence d'une canalisation qui se jette dans un petit affluent non classé de l'Ourthe, cours d'eau faisant partie du réseau hydrographique incident sur la zone de baignade de l'Ourthe à Maboge.
- *Les habitations du groupe n°6* sont actuellement presque exclusivement équipées d'un puits perdant avec des localisations d'évacuation diverses. Aucune habitation de ce groupe n'est raccordée, et le petit tronçon de canalisation qui traverse le groupe n'aboutit pas dans un cours d'eau. Ce groupe est donc considéré comme non incident sur la zone de baignade.
- *Le groupe 7* se caractérise par l'absence de canalisation. Il est éloigné du cours d'eau, c'est pourquoi il est considéré comme non incident sur la zone de baignade.

Au niveau de l'agglomération de Bérisménil, il est donc prévu de reprendre les groupes d'habitations n°1 et 2 en régime d'assainissement collectif et de laisser les groupes 3, 4,5, 6 et 7 en régime d'assainissement autonome.

### **Hubermont :**

- **Groupe 1 :** Les habitations reprises dans ce groupe doivent être équipées d'un système d'épuration individuelle avec évacuation via infiltration dans le sol, conformément aux dispositions des conditions intégrales relatives aux unités et aux installations d'épuration individuelle. Le raccordement à la canalisation existante peut éventuellement être maintenu pour l'évacuation des eaux pluviales. Les habitations déjà équipées d'un système d'épuration individuelle déclaré, peuvent maintenir leur équipement tel quel.
- **Groupe 2 :** Les habitations reprises dans ce groupe sont considérées comme n'ayant pas d'impact puisqu'il n'existe aucune eau de surface ou voie d'écoulement à proximité de ces habitations qui soit susceptible d'atteindre le cours d'eau concerné par l'étude de zone. Ces habitations peuvent maintenir leurs équipements actuels, pour autant qu'ils ne soient pas en infraction avec une législation ou une réglementation en vigueur.

### **Habitats dispersés :**

- Au total, 41 habitations sur les 61 sont considérées comme incidentes. Il s'agit principalement de résidences secondaires et les habitations incidentes doivent être équipées d'un système d'épuration individuelle avec évacuation via infiltration dans le sol, conformément aux dispositions des conditions intégrales relatives aux unités et aux installations d'épuration individuelle. Celles qui sont déjà équipés d'un système d'épuration individuelle déclaré peuvent maintenir leur équipement tel quel.

En résumé, la réalisation de 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.

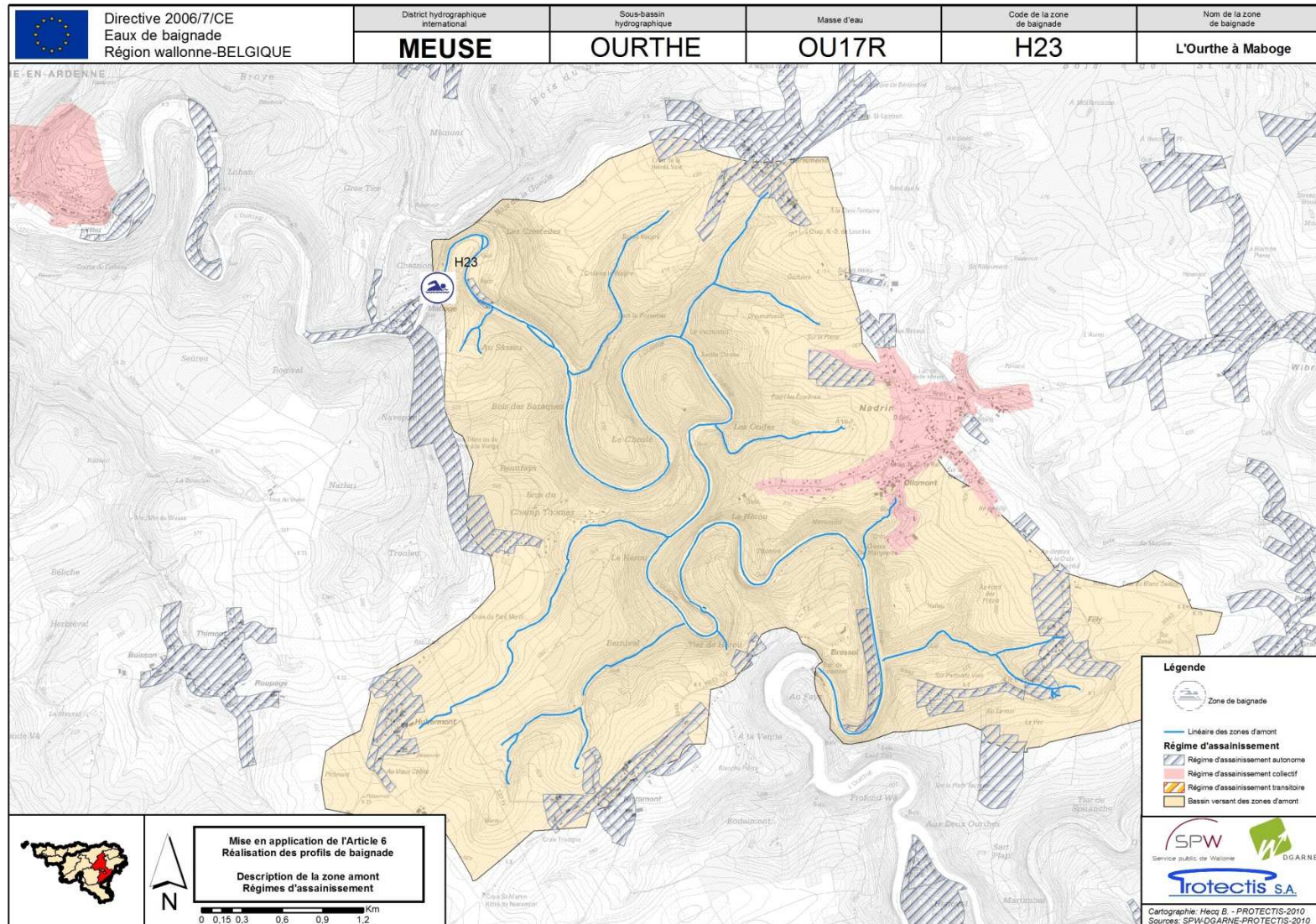


Figure 29: localisation des différents régimes d'assainissement dans la zone amont de la zone de baignade H23. Source : SPGE, 2010.

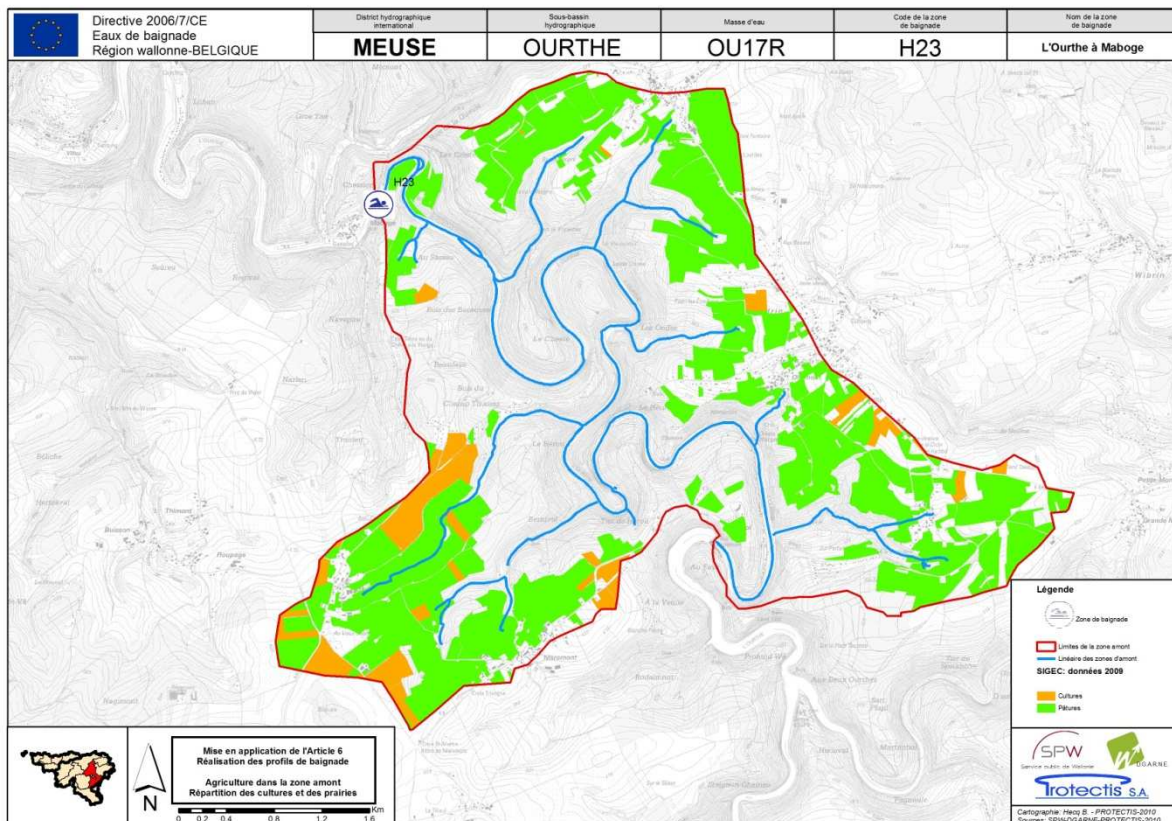
## 6.5 Agriculture

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).

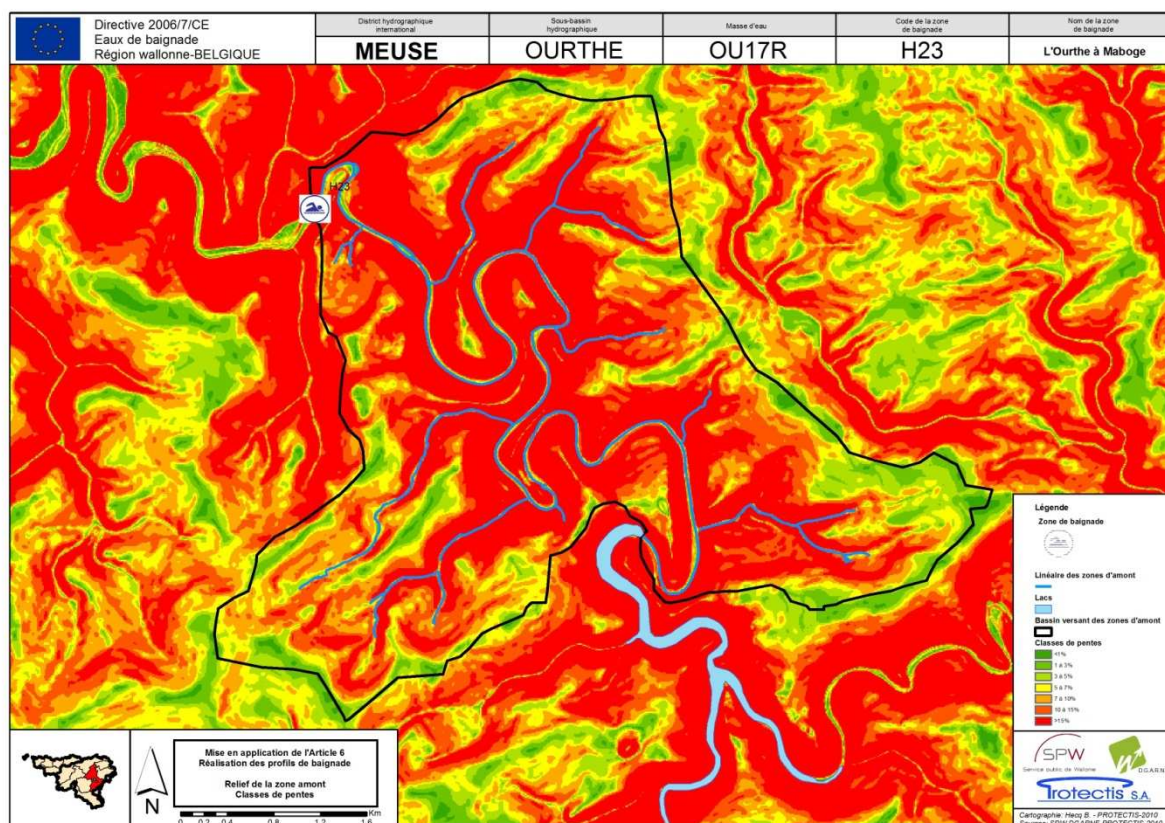
Comme abordé dans la section relative à l'occupation du sol, l'agriculture est présente dans toute la zone amont. Dans cette zone, la figure n°30 différencie clairement les parcelles qui sont utilisées à des fins culturales de celles qui sont utilisées pour l'élevage. Les problématiques étant différentes pour ces deux thématiques, elles seront abordées de manière distincte dans la suite de cette section.



**Figure 30: répartition des cultures et des prairies dans la zone amont de la zone de baignade H23.**  
Source des données: SPW, 2010

## Cultures

Comme on l'observe à la figure n°30, les cultures sont principalement situées à la « frontière » de la zone amont. La zone présente un relief bien accidenté, ce qui ne facilite pas les techniques culturales (en lien direct avec la répartition des pentes illustrée à la figure n°31).

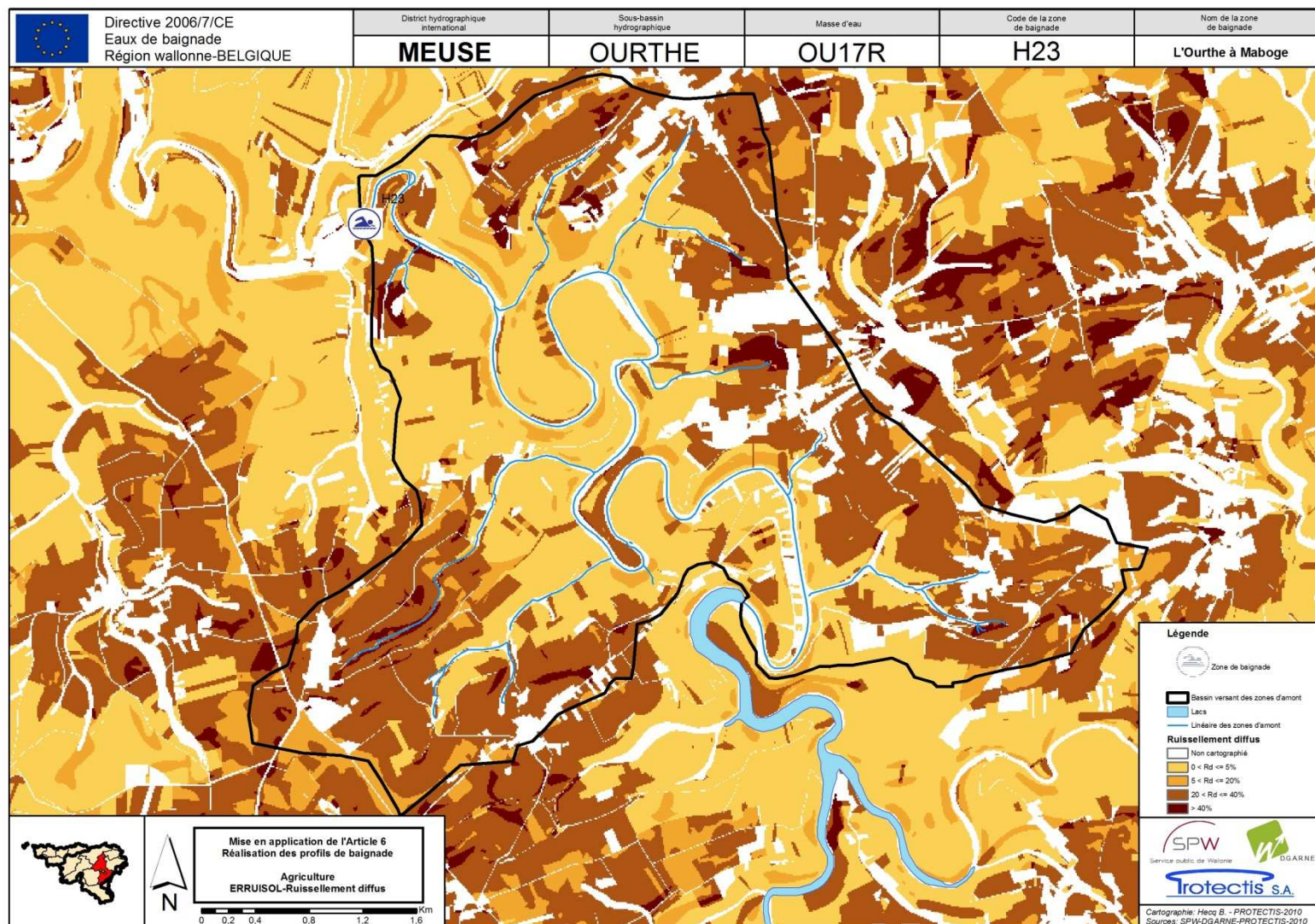


**Figure 31: répartition des classes de pentes dans la zone amont de la zone de baignade H23.**  
Source des données: SPW, 2010

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°32, qui présente la cartographie des zones à risque de ruissellement diffus<sup>17</sup> sur la zone amont de la zone de baignade H23, identifie clairement les zones productrices de ruissellement. Pour la zone de baignade H23, quelques petites zones à risque sont identifiées principalement en tête de bassin des petits affluents de l'Ourthe. La présence de culture dans ces zones doit faire l'objet d'une attention particulière. L'inventaire de terrain réalisé en 2010 n'a pas relevé de problème particulier. En effet, le peu de parcelles de cultures situées le long d'un cours d'eau sont séparées du ruisseau par une bande enherbée.

<sup>17</sup> Réalisée pour des pluies d'une fréquence de 100 ans associée à une durée de 1h.



**Figure 32 : ruissellement diffus en zone amont de la zone de baignade H23. Le cercle noir correspond à la zone productrice de ruissellement.**  
 Source des données : SPW, 2009

## 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.

La figure n°33 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 immédiate de la Semois et de ses affluents.

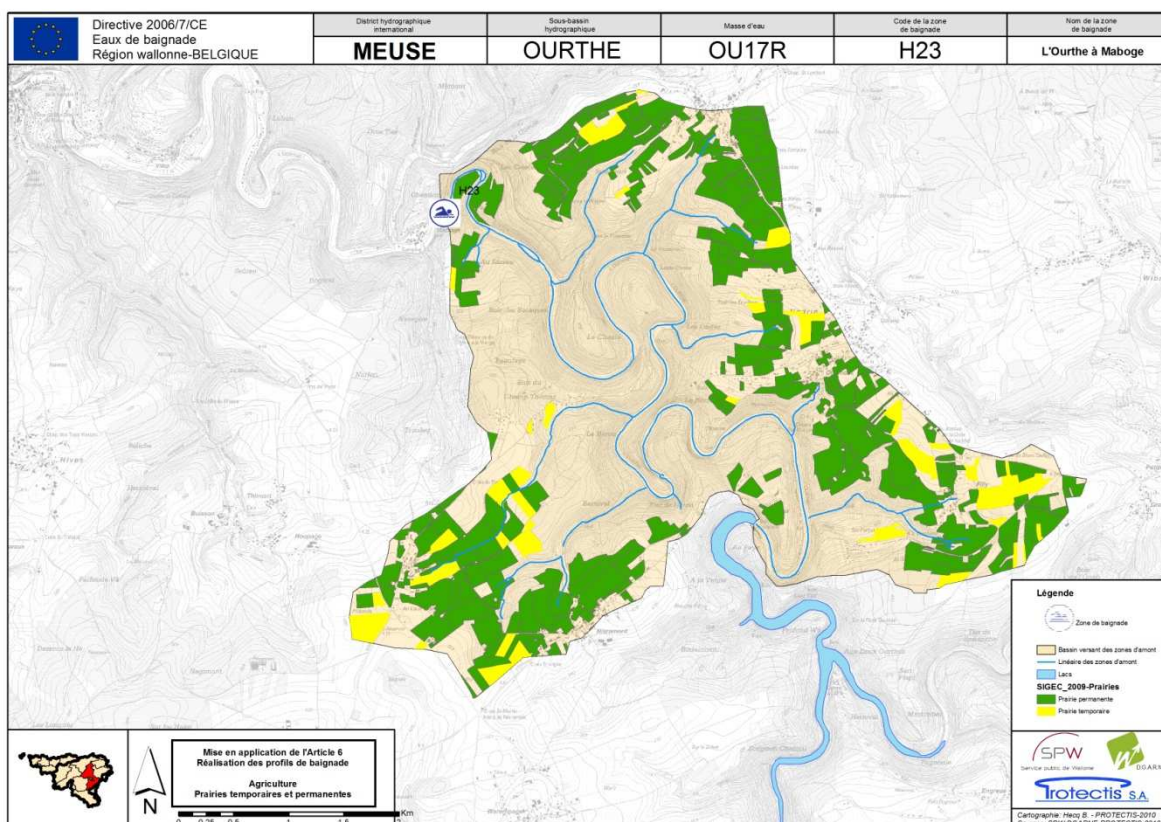


Figure 33 : importance et répartition des prairies pâturées en zone amont de la zone de baignade H23.  
Source des données : SPW, 2009

Historiquement, le rapport entre les coliformes fécaux et les entérocoques intestinaux était utilisé pour déterminer l'origine animale ou humaine d'une pollution fécale. Actuellement, ce

rapport n'est plus utilisé car plusieurs études ont démontré son manque de spécificité dans diverses situations.

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

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.

Le tableau n°18 reprend les principales dispositions légales prises depuis l'instauration du règlement général de police des cours d'eau non-navigables.

**Tableau 18 : dispositions légales prises en Wallonie par rapport à la problématique de l'accès du bétail au cours d'eau.**

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

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

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

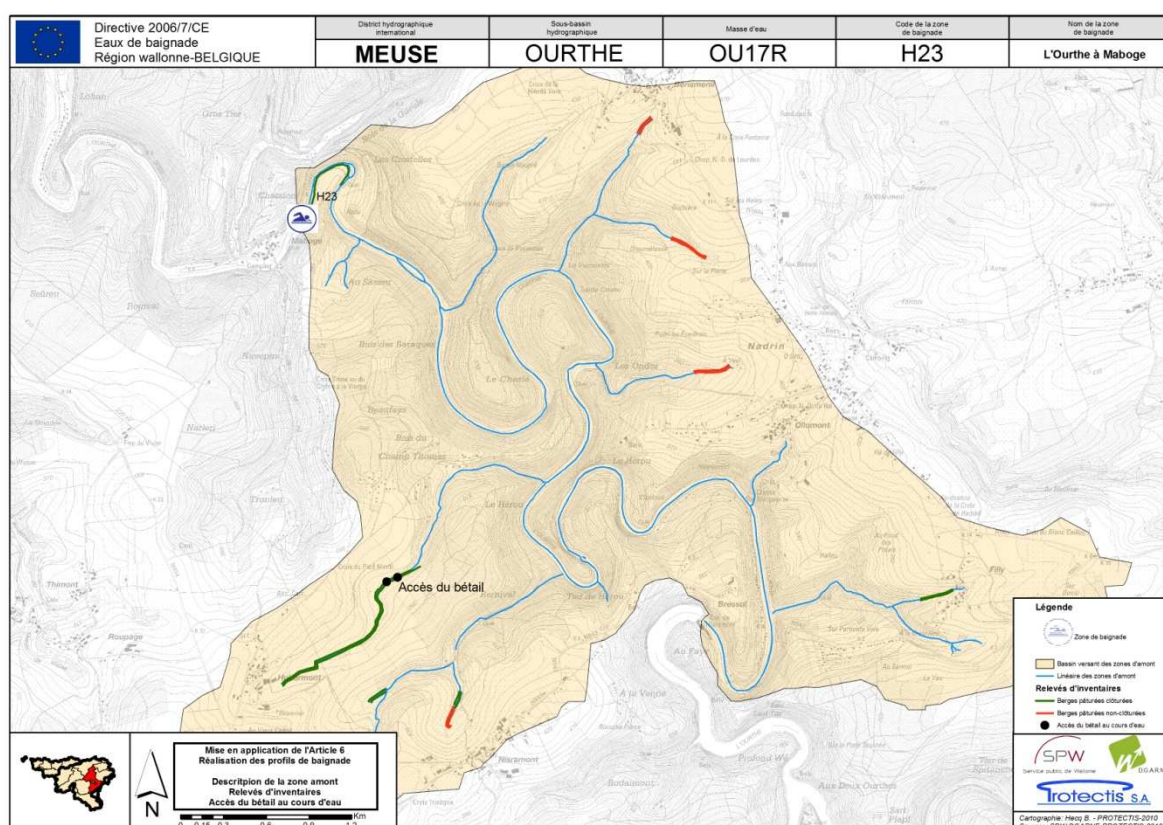
Le tableau n°19 compare l'estimation du linéaire de rives prairiales réalisée par la Direction des Eaux de Surface par rapport au linéaire exact relevé sur le terrain par la campagne d'inventaire des FUSAGx en 2004.

Lors de cet inventaire, le linéaire de berges à clôturer, en amont de la zone de baignade H23 a également fait l'objet d'une évaluation. Le linéaire de berges à clôturer pour empêcher l'accès du bétail au cours d'eau a été estimé à plus ou moins 390 mètres.

**Tableau 19: berges inventoriées concernant la problématique de l'accès du bétail au cours d'eau en zone amont de la zone de baignade H23.**  
**Source: FUSAGX, 2004**

Nom du cours d'eau	Estimation ESU		Prospection		
	Longueur (m)	Rives prairiales (m)		Rives prairiales (m)	
		R. gauche	R. droite	Estimées	Recensées
<i>Ourthe (navigable)</i>	13397	500	400	900	1006

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 H23. Cette actualisation est présentée à la figure n°34.



**Figure 34: accès du bétail au cours d'eau – nature des berges relevée sur le terrain lors des inventaires de 2010.**

Au total, la campagne d'inventaire a relevé 1,73 kilomètre de linéaire de berges non-clôturées, en bordure de prairies pâturées. Cela signifie que le problème d'accessibilité du bétail au cours d'eau n'a toujours pas été résolu sur la zone amont mais qu'en plus, il s'empire !

On observe d'ailleurs que les prairies pâturées, situées en tête de bassin de petits affluents sont traversées par le cours d'eau, ce qui entraîne un risque de contamination par le bétail. On relève également un accès du bétail au ruisseau de Pouhaye (voir annexe n°2).

Il est évident qu'à ce sujet, des efforts doivent être consentis afin d'éradiquer cette problématique.

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

*De manière générale, on constate que plusieurs prairies pâturées sont traversées par le ruisseau ou ne sont pas clôturées à certains endroits, ce qui permet au bétail d'accéder au lit du cours d'eau. L'accès du bétail au cours est donc responsable d'une part de la contamination de la zone de baignade. Cependant vu le processus « d'autoépuration des rivières », la distance des prairies à la zone de baignade et l'importance des prairies non-clôturées, il ne semble pas que ce point soit responsable de la non-conformité de la zone de baignade même s'il entretient un certain « bruit de fond de contamination ». Il en est de même pour la thématique culture, dont le ruissellement ne semble pas responsable de la non-conformité de la zone de baignade.*

## 6.6 Tourisme

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

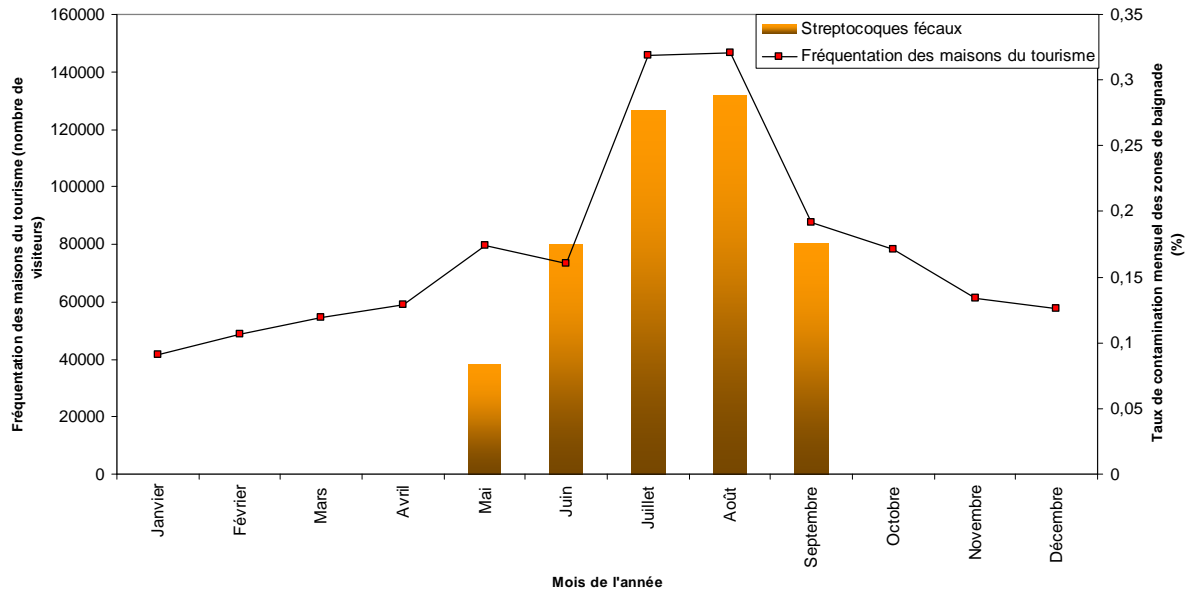
De manière générale, le tourisme présente une saisonnalité qui est fortement liée aux conditions météorologiques et aux congés scolaires.

En 2005, l'Office du Tourisme Wallon (OTW), publiait des statistiques relatives aux fréquentations de 39 Maisons du Tourisme réparties en Région wallonne. Ces statistiques, directement liées à la fréquentation touristique globale, permettent d'observer la répartition mensuelle des touristes au cours d'une année<sup>18</sup>.

Si l'on compare la répartition des fréquentations mensuelles de 2005 aux taux de contamination mensuels moyens relevés pour l'ensemble des zones de baignade wallonnes (figure n°35), on observe que l'augmentation brutale des concentrations en entérocoques intestinaux (streptocoques fécaux) au mois de juillet correspond également au pic de fréquentation touristique.

---

<sup>18</sup> Les conditions météorologiques peuvent cependant modifier légèrement les données mensuelles (présence de neige, pluviométrie importante, etc.). Cependant, à l'échelle annuelle, la tendance est identique.



**Figure 35: 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**

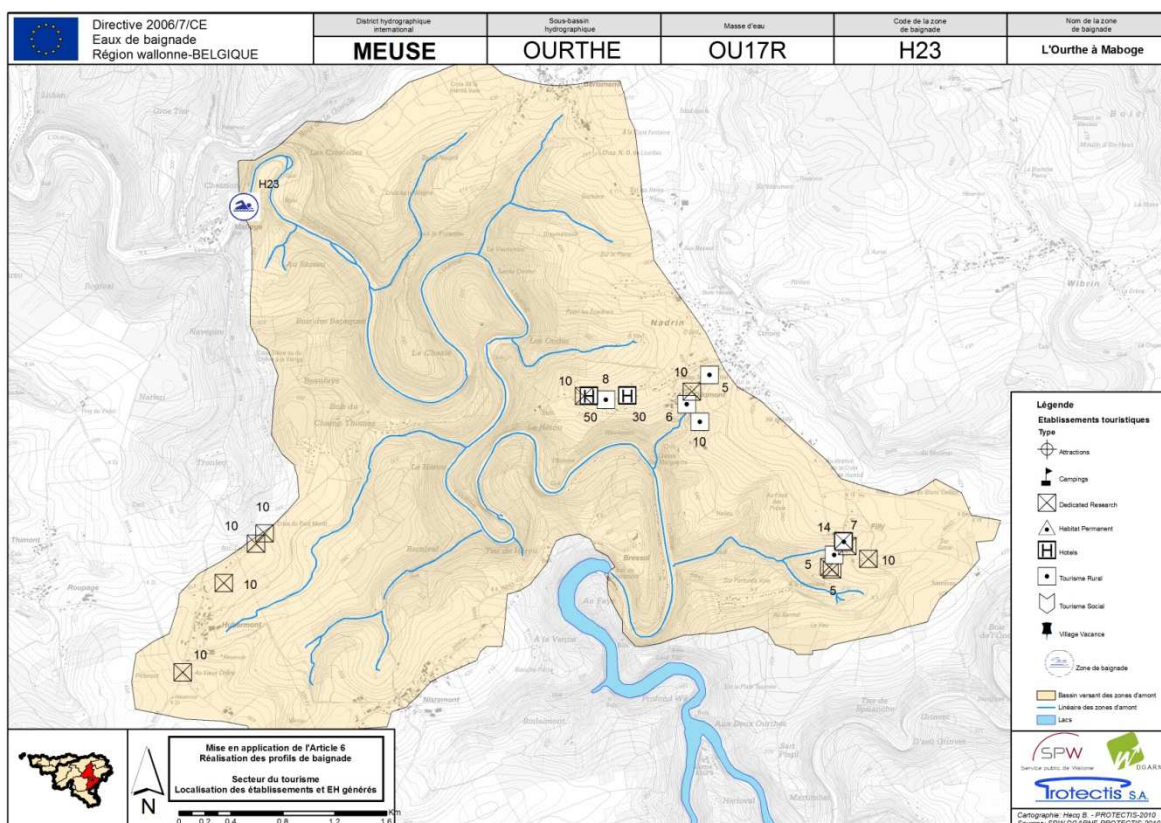
Sur ce graphique, l'existence d'un lien relativement fort entre le niveau de contamination des zones de baignade et l'importance de la fréquentation touristique est indéniable.

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. Pour la zone de baignade de l'Ourthe à Maboge, le secteur du tourisme génère une charge potentielle théorique de moins de 200 EH, ce qui est négligeable. Les établissements touristiques sont principalement localisés à hauteur d'Hubermont (+/- 40 EH), de Nadrin (+/- 120 EH) et de Filly (+/- 30 EH).

Tous les établissements sont repris sur la figure n°36, de même que la quantité théorique d'EH générés pour chaque établissement, calculée sur la base des capacités maximales d'accueil de ces établissements touristiques<sup>19</sup>.

<sup>19</sup> Pour les établissements dont l'information n'était pas disponible, le nombre d'EH est de 0.



**Figure 36 : localisation géographique des établissements touristiques situés dans la zone amont de la zone de baignade H23 et EH théoriques générés.**  
Source des données: PROTECTIS, 2009

*De manière générale, on constate que vu la faible importance du secteur du tourisme en zone d'amont, ce dernier ne peut constituer une source de contamination potentielle de la zone de baignade. Il est donc à éliminer de la liste des sources de contamination potentielles de la zone de baignade H23.*

## 6.7 Industries

Aucune industrie n'est présente dans la zone d'amont de la zone de baignade. Dès lors, ce secteur ne constitue pas une source de contamination de la zone H23.

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

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

En outre, le prélèvement d'échantillons d'eau en zone amont permet de localiser les sources potentielles de contamination bactériologique des zones de baignade qui présentent des problèmes de contamination récurrents (ce qui n'est pas le cas de la zone de baignade H23) 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 H23, vu la bonne qualité des prélèvements bactériologiques, aucune campagne de prélèvement n'a été entreprise.

## **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.

Aucune étude du potentiel de prolifération des cyanobactéries n'a été réalisée sur la zone de baignade H23, vu le caractère « ouvert » de la zone de baignade et le risque quasi-nul de prolifération.

### **8.1.2 Macro-algues**

Les visites de terrain ont permis de constater l'absence de macro-algues dans l'Ourthe à la zone de baignade H23.

### **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.

Pour la zone de baignade H23, les résultats du modèle PEGASE, en ce qui concerne l'Ourthe, sont présentés aux figures n° 37 et 38. La zone de baignade de Maboge se situe au km 15,3 des figures précitées.

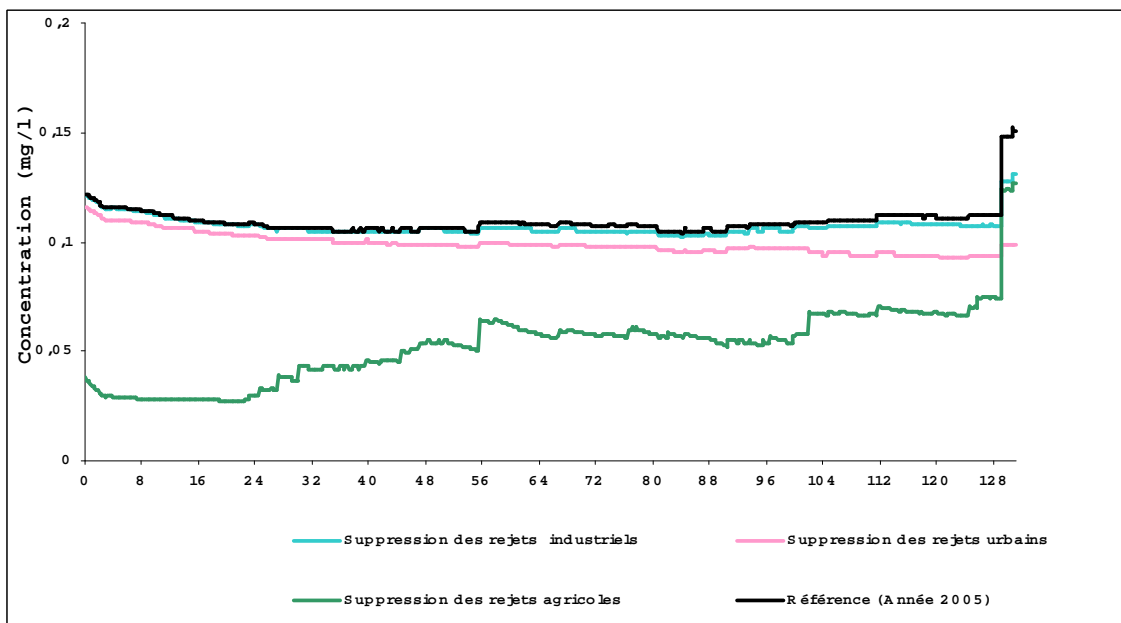


Figure 37 : apports en phosphore total sur l'Ourthe. Source des données : SPW/DGARNE, 2011.

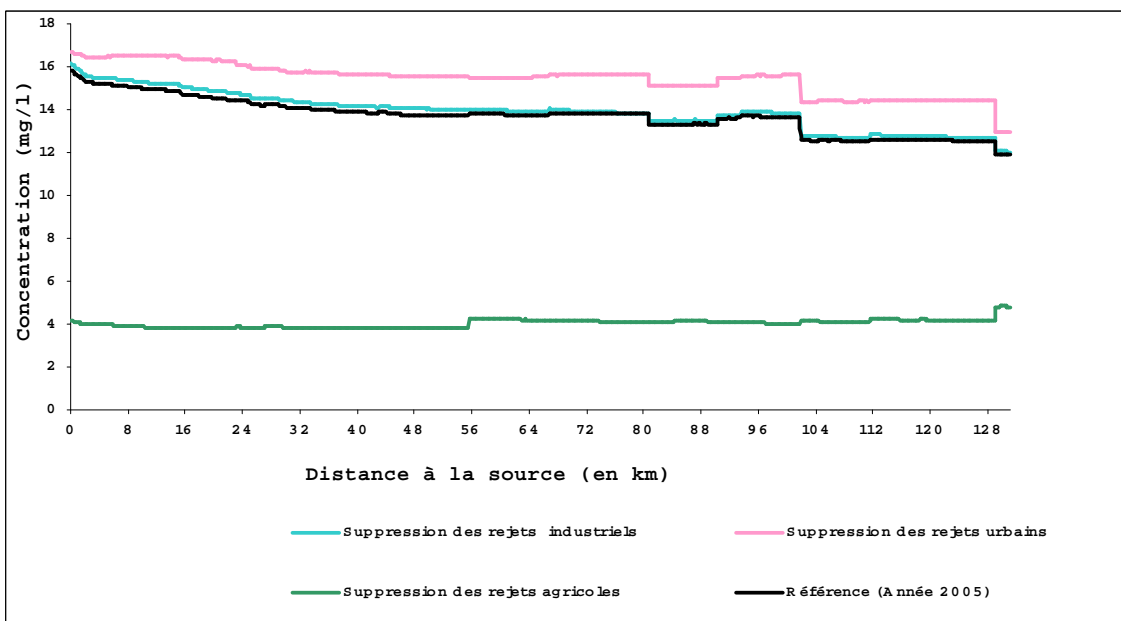


Figure 38 : apports en nitrates sur l'Ourthe. Source des données : SPW/DGARNE, 2011.

Globalement, les apports en nutriments proviennent principalement des rejets agricoles.

Si on se base sur les chiffres repris dans le tableau ci-dessous, les apports d'azote proviendraient en grande partie du lessivage total, mais également des « Bovins directs » (accès du bétail au cours d'eau). A l'horizon 2015, on constate qu'une légère diminution des apports en nutriments, cette diminution proviendrait principalement de la suppression des accès du bétail au cours d'eau. Cependant, la charge urbaine provenant du réseau augmenterait d'ici 2015.

**Tableau 20: apport en nutriments (carbone, azote, phosphore) dans la zone d'amont de la zone de baignade H23, en 2005 et 2015. Source: SPW/DGARNE, 2011**

La zone de baignade de Maboge	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	93,3	143,4	73,3	23,2	2,5	2,2	2346,3	2137,4	2985,3	2776,4	222,5	116,8	5723,2	5199,4
Apport en azote	330	507,4	259,5	82,1	26,3	14,3	0	0	3717,9	3717,8	617,9	324,5	4951,6	4646,1
Apport en phosphore	10,6	16,2	8,3	2,7	1,3	1	39,3	38,1	52	50,8	39,5	20,8	151	129,6

## 8.2 Déchets

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

## 9 Synthèse et hiérarchisation des pressions

### 9.1 Synthèse

Le tableau présenté ci-dessous résume de manière succincte les différentes pressions, relevées sur le terrain et sur la base des cartes et des analyses bactériologiques qui sont susceptibles de dégrader la qualité de la zone de baignade H23.

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 H23**

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

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

### 9.2 Hiérarchisation

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

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

La plupart des thématiques reprises dans le tableau n°21, exercent une pression **nulle** sur la qualité de la zone de baignade.

**Propositions de solution :**

*Néant*

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

Quelques rejets provenant de zones situées en assainissement autonome pourraient subsister en zone amont. La présence de ces rejets entretient un certain bruit de fond contaminant qui pourrait nuire à la qualité de la zone de baignade. Cependant, on constate que globalement, malgré la présence de ces rejets, la qualité bactériologique de la zone H23 est bonne.

De même, plusieurs zones d'accès du bétail au cours d'eau sont présentes en zone amont et pourraient générer des pressions qui nuisent à la qualité de la zone de baignade. Toutefois, les pressions générées sont faibles et ponctuelles. Elles ne constituent donc pas une source majeure de contamination de la zone de baignade.

**Propositions de solution :**

*Réalisation de contrôles en zone d'assainissement autonome afin de vérifier la qualité des rejets.*

*Application stricte de la loi sur l'interdiction de l'accès du bétail aux cours d'eau et mise en place de contrôles.*

## 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 de l'Ourthe à Maboge (H23) 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.

Cependant, l'impact de ces sources de contamination sur la qualité globale de la zone de baignade H23 est très limité vu la bonne qualité bactériologique des résultats des prélèvements réalisés chaque année sur la zone. L'existence de prélèvements ponctuels non-conformes est parfois constatée sur la zone. Toutefois, ceux-ci compromettent rarement la qualité globale de la zone de baignade et sont souvent liés à des situations dont l'occurrence est ponctuelle et peu fréquente (rejets directs, trop pleins, présence d'oiseaux, inter-contamination, etc.).

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 H23, 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.

**Centre d'Economie Rurale**, Division Agri-développement, Note de synthèse relative au projet-pilote visant à interdire l'accès du bétail aux cours d'eau dans le sous-bassin hydrographique de la Lesse, Marloie, Octobre 2007.

**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.

**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 T., Leboeuf D., Marcoen J.M. 2004. Problématique de l'accès du bétail dans les zones amont des zones de baignade en Région wallonne. Prospection, présentation des actions à mener et évaluation des coûts. Rapport de synthèse + rapports 1 à 13. Juin 2004. Cellule RIVES. Convention Laboratoire de Géopédologie – FUSAGx et DGRNE.

**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'AIVE**, Assainissement approprié en zone prioritaire, Etudes de zone, sous-bassin hydrographique de la Semois, 2010.

**Lagasquie 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'AIVE**, fichier Excel :

- Coordonnées géographiques des points relevés sur le terrain ;

**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 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

*Présence d'une zone de restauration et d'une plaine de jeux dans la zone de baignade H23*



**Figure 39: présence de commodités dans la zone de baignade H23**

## Annexe n°2

### *Accès du bétail au cours d'eau*



**Figure 40: accès du bétail au ruisseau de Pouhaye**

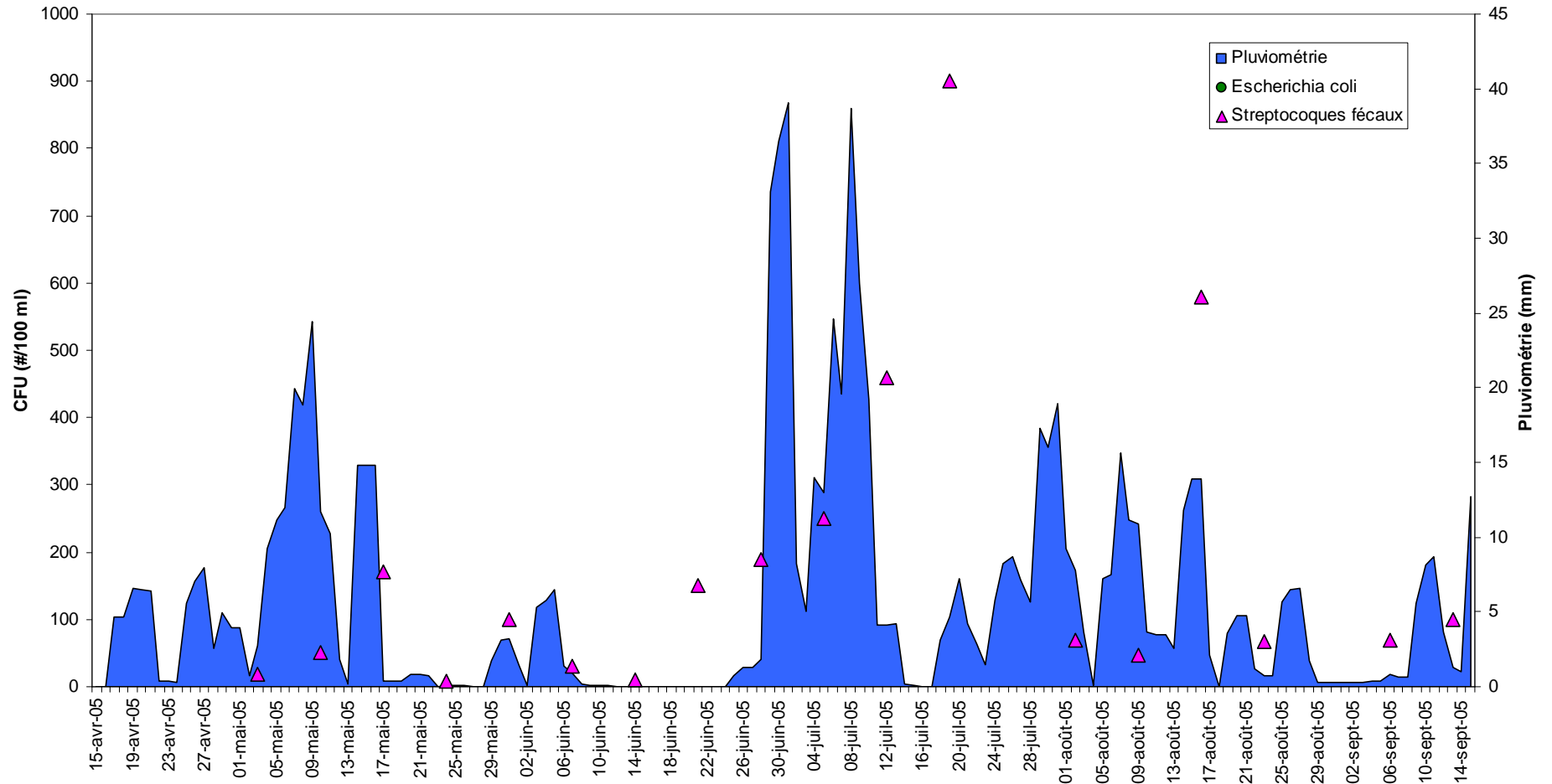


**Figure 41: accès du bétail au ruisseau de Pouhaye**

### **Annexe n°3**

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

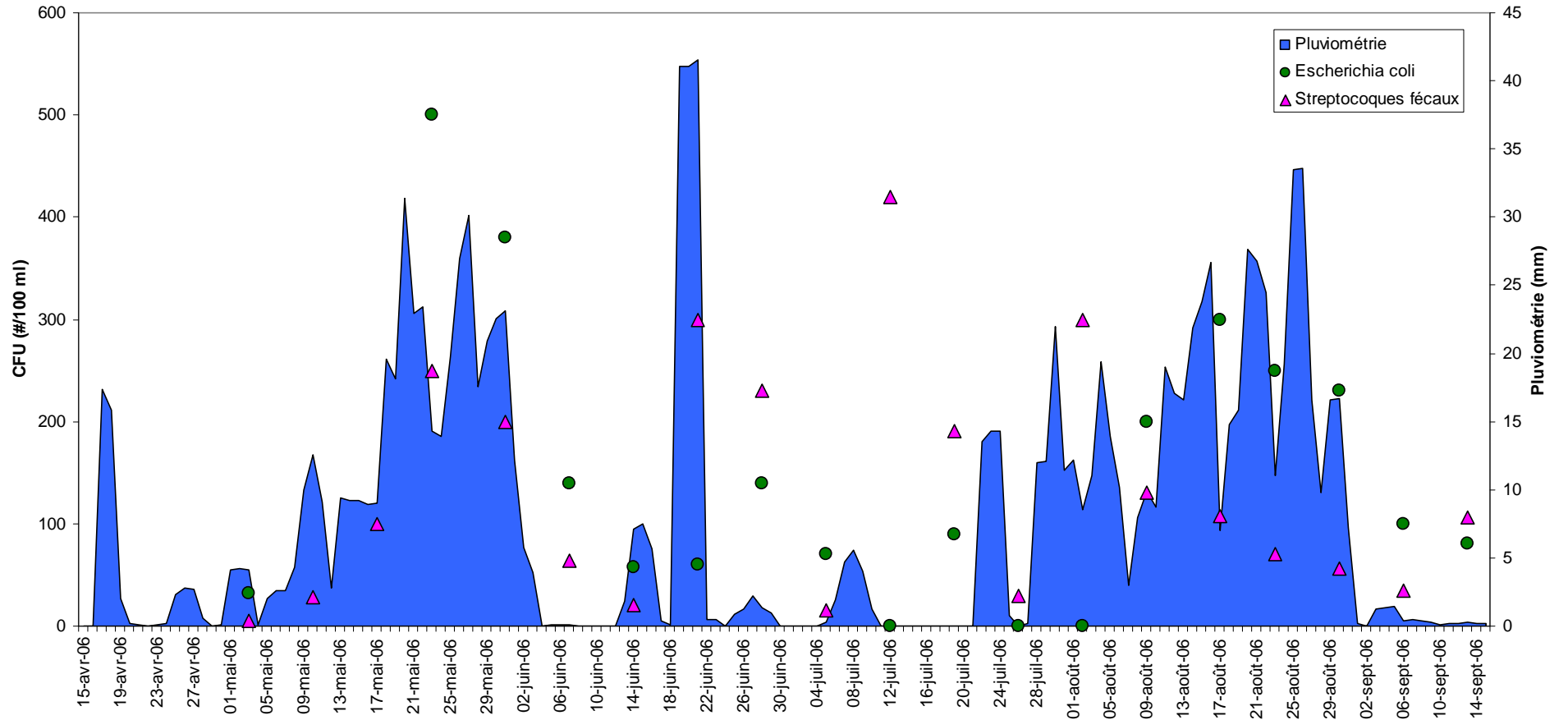
**Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2005 pour la station H23 - L'Ourthe à Maboge**



**Figure 42: évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2005.**

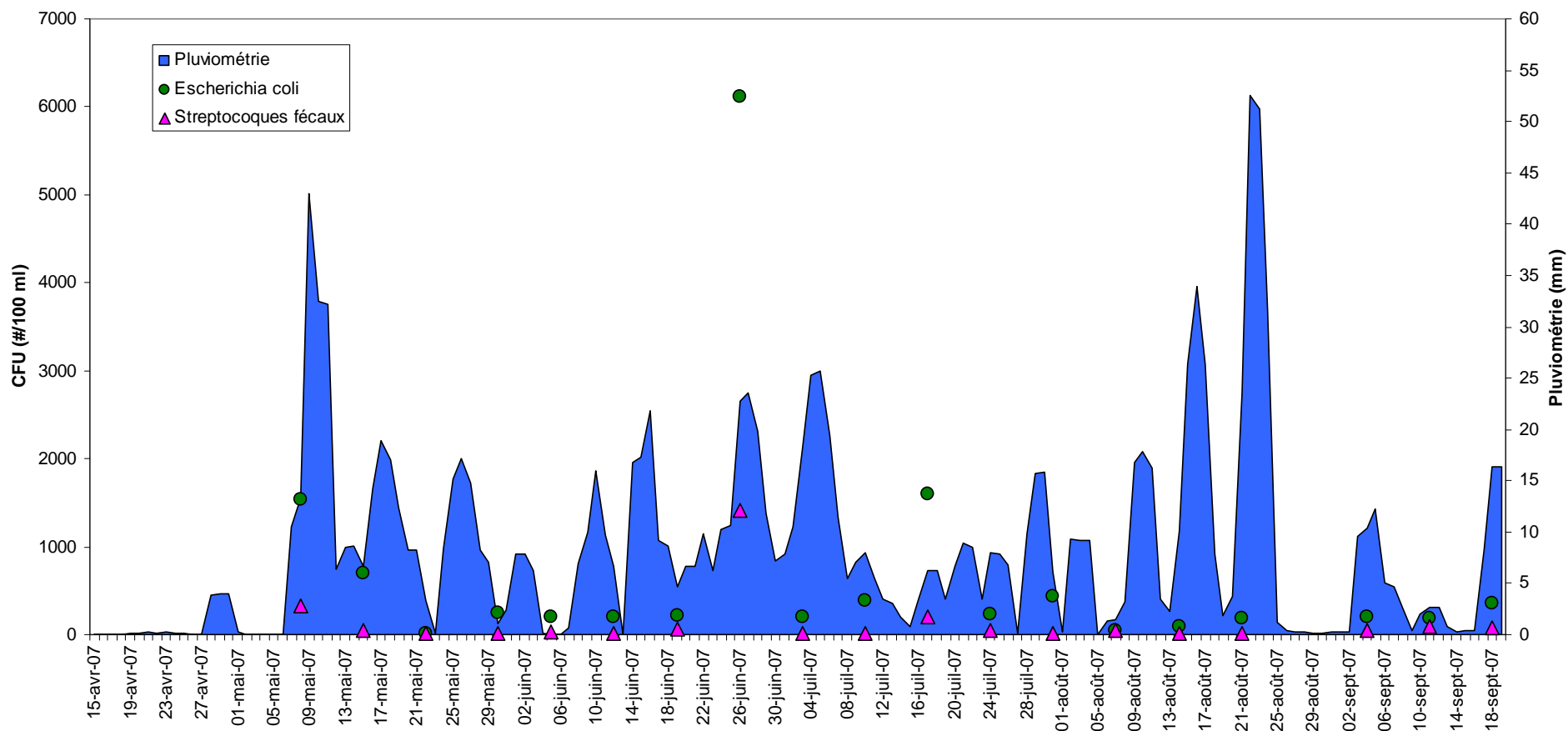
Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010

**Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2006 pour la station H23 - L'Ourthe à Maboge**



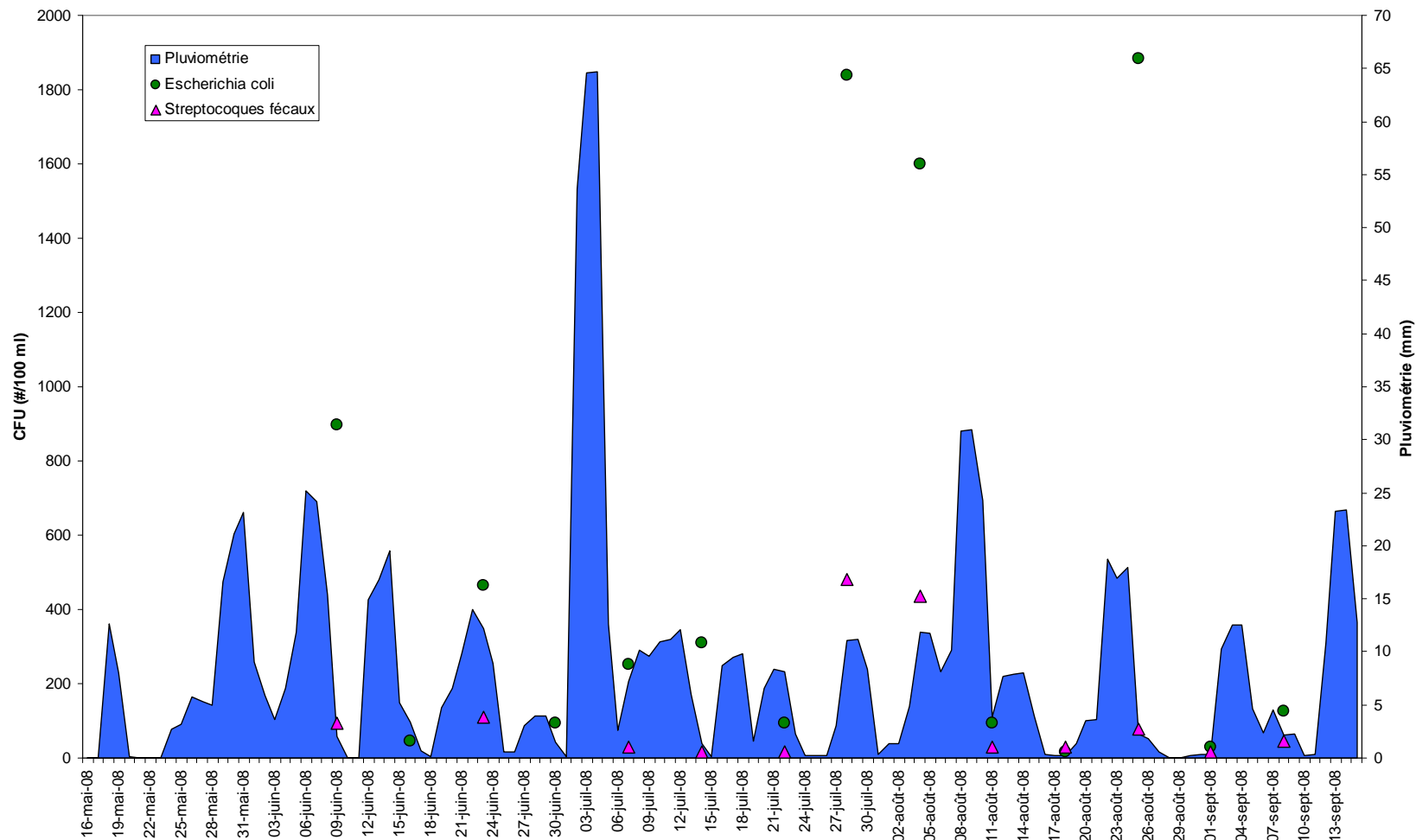
**Figure 43 : évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2006**  
 Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010

**Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2007 pour la station H23 - L'Ourthe à Maboge**



**Figure 44: 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 H23 - L'Ourthe à Maboge**



**Figure 45 : 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