



I14

LA LESSE À PONT-A-LESSE

***Actualisation  
du profil***



Société publique de gestion de l'eau

Agent traitant : HECQ B.

2017

En collaboration avec le Service public de Wallonie

Direction Générale Opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement (DGO 3)

# 1. Introduction

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

Selon ces impositions, 14 zones devaient faire l'objet d'une actualisation de leur profil courant 2017, dont celle de la Lesse à Pont-a-Lesse (I14).

Pour affiner l'identification des sources de contamination sur la zone de baignade de la Lesse à Pont-a-Lesse et sa zone amont, plusieurs sources de données ont été utilisées : inventaires de terrain, analyse cartographique, réalisation d'une campagne de prélèvements bactériologiques, etc.

La compilation et l'actualisation de ces données ont permis d'optimiser la localisation des sources de contamination et d'affiner l'identification des tronçons de cours d'eau et/ou des portions de plans d'eau sur lesquels on observe une augmentation substantielle des concentrations en bactéries fécales. Cette augmentation, qui s'explique par un apport de bactéries fécales, témoigne de l'existence d'une ou plusieurs source(s) de contamination qui contribue(nt) à la dégradation globale de la qualité de l'eau de baignade.

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

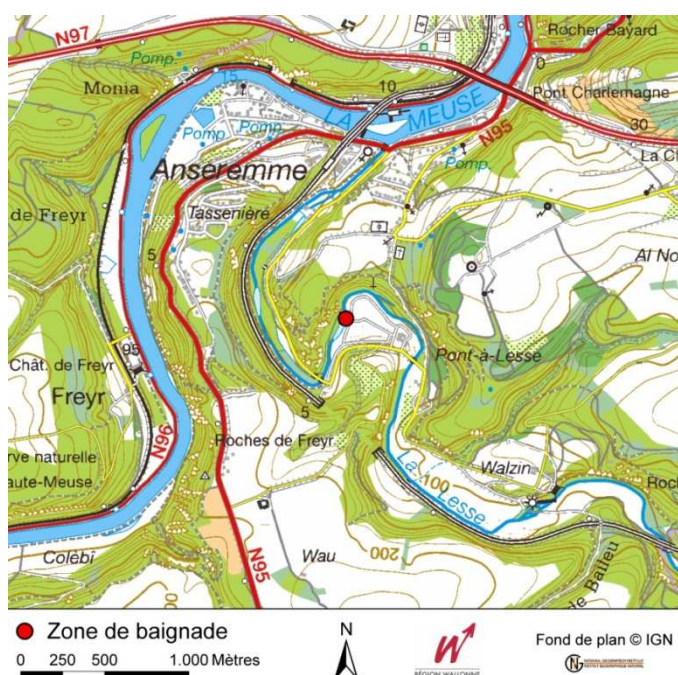
## 2. Description de la zone de baignade

La zone de baignade I14 se situe dans le sous-bassin hydrographique de la Lesse 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 LE29R (Lesse VI).

La zone de baignade de la Lesse à Pont-à-Lesse (I14 ; code européen : 527100005000000I14) a été désignée officiellement comme zone de baignade le 24 juillet 2003. Elle est située à une altitude de 100 mètres et ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- Longueur de la plage : 27 mètres ;
- Largeur moyenne du cours d'eau : 24 mètres ;
- Profondeur minimale : 20 centimètres ;
- Profondeur maximale : 4 mètres.

La nature du fond est assez homogène et se caractérise par la présence d'une couverture de type « galets » et « rochers ».



Du point de vue qualitatif, l'eau de la zone de baignade de Pont-à-Lesse présente des problèmes de contamination récurrents qui sont responsables d'une fermeture de la zone depuis de nombreuses années. En effet, au cours de ces 20 dernières années, la zone de baignade de Pont-à-Lesse n'a été déclarée conforme qu'à quatre reprises en 2001, 2002, 2003 et 2005.

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

### 3. Identification des principales sources de contamination

Pour rappel, une étude visant à déterminer l'origine biologique de la contamination fécale (humaine, bétail, faune sauvage) a été initiée au cours de la saison balnéaire 2014 par la Faculté de Médecine vétérinaire de l'ULg (Laboratoire de Microbiologie des aliments), et ce, à la demande du Département Environnement et Eau de la DGO3. Les zones investiguées étaient les zones de Pont-à-Lesse (I14), Hulsonniaux (I15), Houyet (I16) sur la Lesse, ainsi que la zone de Chiny (H07) sur la Semois.

L'analyse des hôtes sources a révélé que le principal apport en contamination fécale, et ce pour les quatre zones de baignade investiguées (I14, I15, I16 et H07), serait l'homme (relation non-évidente entre l'importance du genre bactérien identifié et l'importance des bactéries fécales de type E. coli et/ou entérocoques intestinaux). Viendraient ensuite quelques contaminations issues du bétail et de l'environnement (sol, sédiments, etc.).

En complément de ces travaux, une étude de cas a également été réalisée sur la Lesse en 2017 (« *Contamination fécale en rivières, Etude de cas sur la Lesse et développement de traceurs génétiques équins* », Jessica ALAM, UCL, 2017). Sur la zone I14, toutes les sources de contamination précédemment identifiées ont été confirmées. En complément, cette étude a permis d'identifier la présence d'une source de contamination potentielle à proximité du camping de Pont-à-Lesse, en lien avec la présence de bactéries d'origine fécale mais également de discriminer l'origine des contaminations par temps sec et par temps de pluie. De manière générale, l'étude réalisée sur la Lesse a permis de déterminer que les traceurs de contamination humains étaient présents en plus grande proportion que les traceurs bovins, ce qui témoigne d'une contamination plus importante par ces premiers et ce, qu'importent les conditions météorologiques (temps sec ou temps de pluie).

## a. Temps sec

Sur la base des différentes informations compilées, le tableau n°1 reprend les **principales** sources de contamination de la zone amont relevées par temps sec.

**Tableau 1: liste des principales sources de contamination relevées par temps sec sur la zone de baignade de Pont-à-Lesse et sa zone amont ainsi que la liste des actions proposées visant à supprimer ou du moins limiter l'impact des sources identifiées.**

Distance à la zone de baignade	Localisation	Problème constaté	Impact estimé sur la zone de baignade	Actions proposées
0 km	Camping	Augmentation des concentrations au passage du camping	Moyen	Vérification du fonctionnement correct des équipements d'épuration de l'établissement touristique.
0,8 km	Rive droite de la Lesse (Hôtel)	Augmentation des concentrations au droit de l'établissement touristique.	Moyen	Vérification du fonctionnement correct des équipements d'épuration de l'établissement touristique.
3,1 km	Rive gauche de la Lesse - amont du Château de Walzin	Accès du bétail au cours d'eau.	Faible	Respect de l'arrêté "clôture".

## b. Temps de pluie

Par temps de pluie, la situation est plus complexe. En effet, lors des différents épisodes de pluies constatés, on observe des concentrations largement supérieures au seuil des 1.000 CFU/100 ml, et cela, tout au long du cours de la Lesse entre Hulsonniaux et Pont-à-Lesse.

En ce qui concerne la contamination spécifique par temps de pluie, les conditions optimales n'ayant pas été rencontrées en 2014, une nouvelle campagne par temps de pluie devait être programmée afin de localiser et d'identifier avec précision l'origine des sources de contamination dans de telles conditions. Dans le cadre du travail de fin d'étude dont mention ci-avant, une campagne par temps de pluie a été réalisée le 13 juillet 2017. Les résultats de cette campagne sont présentés à la figure n°2.

### Campagne de prélèvements du 13/07/2017 - Pont-à-Lesse

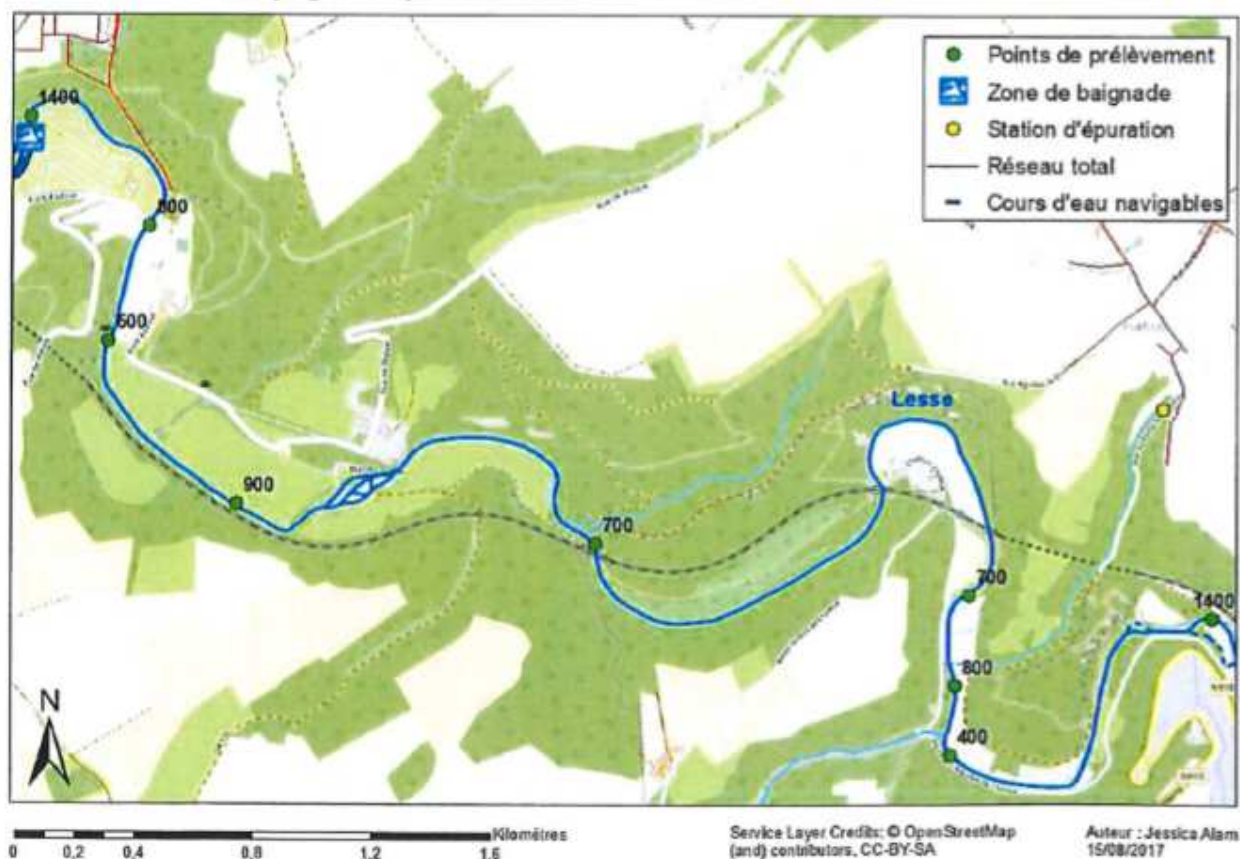


Figure 2 : campagne de prélèvement par temps de pluie réalisée sur la zone amont de Pont-à-Lesse, le 13/07/2017 (Source :« Contamination fécale en rivières, Etude de cas sur la Lesse et développement de traceurs génétiques équitains », Jessica ALAM, UCL, 2017).

Sur la base des résultats de l'étude menée en 2017, il a été possible de discriminer l'origine des bactéries fécales sur la zone I14.

Tableau 2: liste des principales sources de contamination relevées par temps de pluie sur la zone de baignade de Pont-à-Lesse et sa zone amont ainsi que la liste des actions proposées visant à supprimer ou du moins limiter l'impact des sources identifiées.

Distance à la zone de baignade	Localisation	Problème constaté	Impact estimé sur la zone de baignade	Actions proposées
<b>GENERAL</b>	Bassin versant	Ruissellement sur prairies pâturées	<b>Moyen</b>	Respect de l'arrêté et mise en place de bandes enherbées.
<b>0 km</b>	Camping	Augmentation des concentrations au passage du camping	<b>Moyen</b>	Vérification du fonctionnement correct des équipements d'épuration de l'établissement touristique par temps de pluie
<b>0,8 km</b>	Rive droite de la Lesse (Hôtel)	Augmentation des concentrations au droit de l'établissement touristique.	<b>Moyen</b>	Vérification du fonctionnement correct des équipements d'épuration de l'établissement touristique par temps de pluie

Sur la base des prélèvements qui ont été réalisés au cours de l'été 2017 par temps de pluie, on constate que les problèmes de contamination s'observent bien au-delà des limites de la zone amont théoriques, parfois même jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres en amont.

La présence de ces sources de contamination, nécessiterait de mettre en œuvre des mesures spécifiques dont les coûts seraient démesurés compte tenu de l'amélioration escomptée, mais également du public concerné (fréquentation de la zone).

### Analyse de la pluviométrie

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des concentrations en bactéries fécales mesurées sur la zone de baignade de Pont-à-Lesse depuis 2016. Pour chaque analyse réalisée, les valeurs de précipitations du jour ainsi que des jours précédents (limite maximale à 72h) sont précisées.

Dans ce tableau, on observe que la présence de pluies relativement faibles peut entraîner des déclassements de la zone, que ces pluies soient totalisées sur 24h, 48h ou 72h. De même, on observe également des contaminations en absence totale de pluie.

Compte tenu de ces observations, il demeure pertinent de mettre en place une analyse détaillée du régime des pluies (intensité et fréquence) dont les conclusions permettront d'identifier les paramètres de la pluie qui permettent de prédire avec une fiabilité certaine le niveau de contamination de la zone, et donc la probabilité de son déclassement.

Sur la base de ces données, il sera possible de préciser la nature, la fréquence et la durée prévisibles de la pollution à court terme à laquelle on peut s'attendre par temps de pluie.

**Tableau 3 : qualité bactériologique de la Lesse à Pont à Lesse en 2016 et 2017 et pluviométrie relative observée sur une durée de 72h (Source : SPW-DGO3, 2017).**

Date	Entérocoques intestinaux (CFU/100ml)	E. coli (CFU/100ml)	Pluviométrie J 0 (mm)	Pluviométrie J - 24h (mm)	Pluviométrie J - 48h (mm)	Pluviométrie J - 72h (mm)	Pluviométrie TOT 72h (mm)	Débit Lesse Gendron (m³/sec)
16-05-23	76	554	0	16,2	0,8	0	17	9,37
16-06-06	144	4277	3	0	0	0,1	0,1	48,54
16-06-13	253	4502	2,3	1	3,2	0	4,2	34,62
16-06-27	872	10687	0,8	4,1	1,7	0	5,8	19,48
16-07-11	15	161	0	0	0	0	0	7,47
16-07-25	419	4502	0,7	0	11,1	43,5	54,6	29,61
16-07-28	94	559	3,7	5,1	0	0,7	5,8	13,96
16-08-08	30	539	0	0	0	0,1	0,1	10,88
16-08-22	15	270	0	4,8	0,2	0,3	5,3	6,12
16-09-05	15	461	0	4,6	3,3	0,2	8,1	5,19
17-05-29	61	1754	0	2,1	7,4	0	9,5	3,11
17-06-12	30	94	0	0	0	8,4	8,4	2,65

17-06-26	15	93	0,3	1	0	0	1	1,35
17-07-10	77	161	0	0	0	0	0	2,28
17-07-24	368	1358	7,6	5,3	7,8	0	13,1	3,72
17-07-27	109	327	0	0,7	0,3	7,6	8,6	2,95
17-08-07	127	110	0	0	5,2	7,9	13,1	1,76
17-08-21	110	606	0	0,2	5,2	7,1	12,5	4,34
17-09-04	30	46	0,2	0	2,6	0	2,6	2,2

### **Discrimination des flux bactériens par temps de pluie - Résultat du projet mené sur Neufchâteau en 2016**

Suite à la possibilité de discriminer l'origine des bactéries fécales dans l'eau (origine animale ou humaine), un projet pilote a été réalisé en 2016 sur la zone de baignade de Neufchâteau et sur sa zone amont. En effet, plusieurs zones de baignade importantes au niveau touristique étant fortement impactées par temps de pluie, il devenait nécessaire d'identifier, sous différentes conditions météorologiques, la part de la contamination bactériologique qui était imputable au secteur de l'assainissement, au secteur agricole, au secteur du tourisme, etc.

Sur des zones de baignade telles que celle de Pont-à-Lesse, dont les zones amont comprennent à la fois des zones urbanisées et des zones agricoles (pâtures), les conclusions de cette étude ont permis de dresser le constat suivant par temps de pluie :

- Le déclassement de la qualité des zones de baignade est dû aussi bien aux bactéries fécales d'origine humaine que bovine et est lié, non pas à une charge spécifique, mais à une concentration totale ;
- La mise en place d'ouvrages de stockage permet de diminuer la charge apportée au réseau hydrographique, mais n'impactent que peu la concentration à l'exutoire ;
- Les mesures envisagées doivent s'appliquer à la masse d'eau, dans son intégralité.

En complément, les simulations ont démontré que la mise en place des diverses mesures de mitigation par temps de pluie (bassin d'orage, clôtures et bandes enherbées) ne permet pas de limiter drastiquement le taux d'occurrence du dépassement de la valeur seuil des concentrations en E. coli.

Dans ce contexte, vu le coût très important des mesures liées à la préservation de la qualité des eaux de baignade par temps de pluie compte tenu des bénéfices escomptés et de la faible fréquentation de certaines zones par temps de pluie, il importe de mener une réflexion pertinente et cohérente, en vue d'identifier correctement les priorités d'investissement dans ces zones.

## **4. Programme d'action**

Depuis 2011, la SPGE a mis en œuvre plusieurs campagnes de prélèvements dont les résultats ont permis de localiser et d'identifier objectivement l'origine des sources de contamination.

Sur cette base, mais également sur la base des informations en provenance des inventaires de terrain, des OAA, des contrats de rivière et du SPW (DGO3, CGT, etc.), il a été possible, pour chaque zone de baignade, de lister l'ensemble des mesures qui permettront d'améliorer durablement la qualité bactériologique des eaux de baignade wallonnes. Pour chaque zone de baignade, une fiche d'action a été réalisée en identifiant l'action à mettre en œuvre, son coût, ainsi que la priorité qui lui a été assignée (en lien avec l'amélioration de la qualité de la zone de baignade).

Sur la zone de Pont-à-Lesse, 8 actions ont été identifiées. La mise en œuvre de ces actions fait d'ailleurs partie des engagements de la SPGE et du Service public de Wallonie, dans le cadre du contrat de gestion qui lie la SPGE et le Gouvernement de la Région wallonne pour la période 2017-2022.

## **5. Conclusions**

Réalisée selon les exigences de la Directive 2006/7/CE, l'actualisation du profil d'eau de baignade sur la zone de baignade de la Lesse à Pont-à-Lesse s'est basée principalement sur le profil initial de la zone réalisé en 2011 ainsi que sur les actualisations du profil de 2013 et 2015.

Source principale de contamination des eaux de la zone de baignade de Pont-à-Lesse par temps sec, le dysfonctionnement potentiel des équipements de traitement sur certains sites touristiques exerce toujours un impact sur la qualité bactériologique aval de cette portion de la Lesse.

En ce qui concerne l'accessibilité du bétail aux cours d'eau, l'adoption récente d'un arrêté interdisant l'accès du bétail en zone amont devrait éliminer ce problème, sous réserve d'un respect total des mesures qui entreront en vigueur (accès annexes et encoches dans la rivière).

Par temps de pluie, l'analyse des différents prélèvements réalisés a permis de mettre en évidence l'existence d'une concentration importante en bactéries fécales bien au-delà des limites de la zone amont théorique. Cette constatation impliquera, pour les décideurs, le choix de la mise en place de mesures qui sont parfois extrêmement coûteuses, compte tenu des bénéfices réellement enregistrés.

Enfin, nonobstant ce choix cornélien, la mise en œuvre de l'ensemble des mesures correctrices identifiées dans le cadre du programme d'action spécifique à la zone de baignade de Pont-à-Lesse permettra d'améliorer la qualité de la zone de baignade I14 pour respecter au mieux les objectifs fixés par la Commission européenne.



I14

LA LESSE À PONT-A-LESSE

***Actualisation  
du profil***



Société publique de gestion de l'eau

Agent traitant : HECQ B.

2015

En collaboration avec le Service public de Wallonie

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

# 1. Introduction

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

Selon ces impositions, 17 zones devaient faire l'objet d'une actualisation de leur profil courant 2015 dont celle de la Lesse à Pont-à-Lesse (I14).

Pour affiner l'identification des sources de contamination, faciliter le travail tout en limitant la réalisation d'inventaires de terrain et compléter les missions réalisées en 2011, 2013 et 2014, une campagne de prélèvements bactériologiques a été mise en place sur la zone amont de la zone de baignade I14, au cours de l'été 2015, et ce, tant par temps sec que par temps de pluie.

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

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

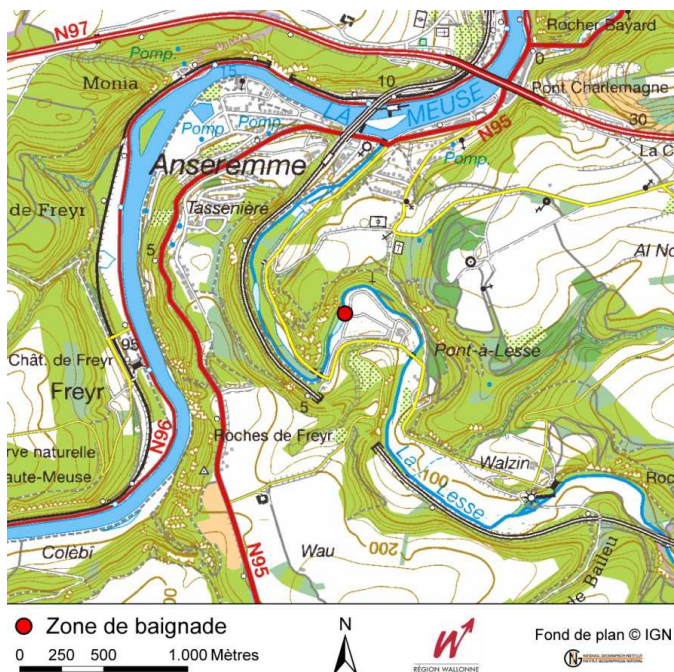
## 2. Description de la zone de baignade

La zone de baignade I14 se situe dans le sous-bassin hydrographique de la Lesse 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 LE29R (Lesse VI).

La zone de baignade de la Lesse à Pont-à-Lesse (I14 ; code européen : 527100005000000114) a été désignée officiellement comme zone de baignade le 24 juillet 2003. Elle est située à une altitude de 100 m et ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- Longueur de la plage : 27 mètres ;
- Largeur moyenne du cours d'eau : 24 mètres ;
- Profondeur minimale : 20 centimètres ;
- Profondeur maximale : 4 mètres.

La nature du fond est assez homogène et se caractérise par la présence d'une couverture de type « galets » et « rochers ».



Du point de vue qualitatif, la zone de baignade de Pont-à-Lesse présente des problèmes de contamination récurrents qui sont responsables d'une fermeture de la zone depuis de nombreuses années. En effet, au cours de ces 20 dernières années, la zone de baignade de Pont-à-Lesse n'a été déclarée conforme qu'à quatre reprises en 2001, 2002, 2003 et 2005.

En 2013, des prélèvements ponctuels ont été réalisés par temps sec en zone amont. A l'époque, aucune source majeure de contamination n'avait été relevée. Par contre, la zone de Pont-à-Lesse présente des problèmes de contaminations qui se manifestent presque exclusivement par temps de pluie.

Une campagne a donc été réalisée courant 2014 afin de localiser et de tenter d'identifier l'origine des sources de contamination par temps de pluie.

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

### 3. Identification des principales sources de contamination

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

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

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

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

En ce qui concerne la zone de baignade de Pont-à-Lesse et sa zone d'influence amont, deux campagnes de prélèvement ont été réalisées sur la zone amont (2013 et 2014).

La dernière campagne de 2014 a été réalisée tant par temps de pluie que par temps sec et s'est intéressée aux concentrations en E. coli; ces dernières étant les plus limitantes au niveau wallon, dans les milieux ouverts.

Les résultats de cette campagne (2014) sont présentés aux figures:

- n°2: localisation des points de prélèvement;
- n° 3: profil en long des concentrations en E. coli par temps sec;
- n° 4: profil en long des concentrations en E. coli par temps de pluie (faibles pluies).

Les conditions climatiques étant difficilement prévisibles, les prélèvements ont été réalisés après un épisode de pluie qui totalisait moins de 15 mm de précipitations sur une période de 72h. Cet évènement de faible intensité explique en partie l'allure de la courbe de la figure n°4 qui est fortement similaire à celle de la figure n°3 (temps sec).

En 2014, seule la zone de Houyet, située plusieurs kilomètres en amont, a fait l'objet d'une campagne de prélèvement par temps de pluie qui suivait un épisode pluvieux majeur.

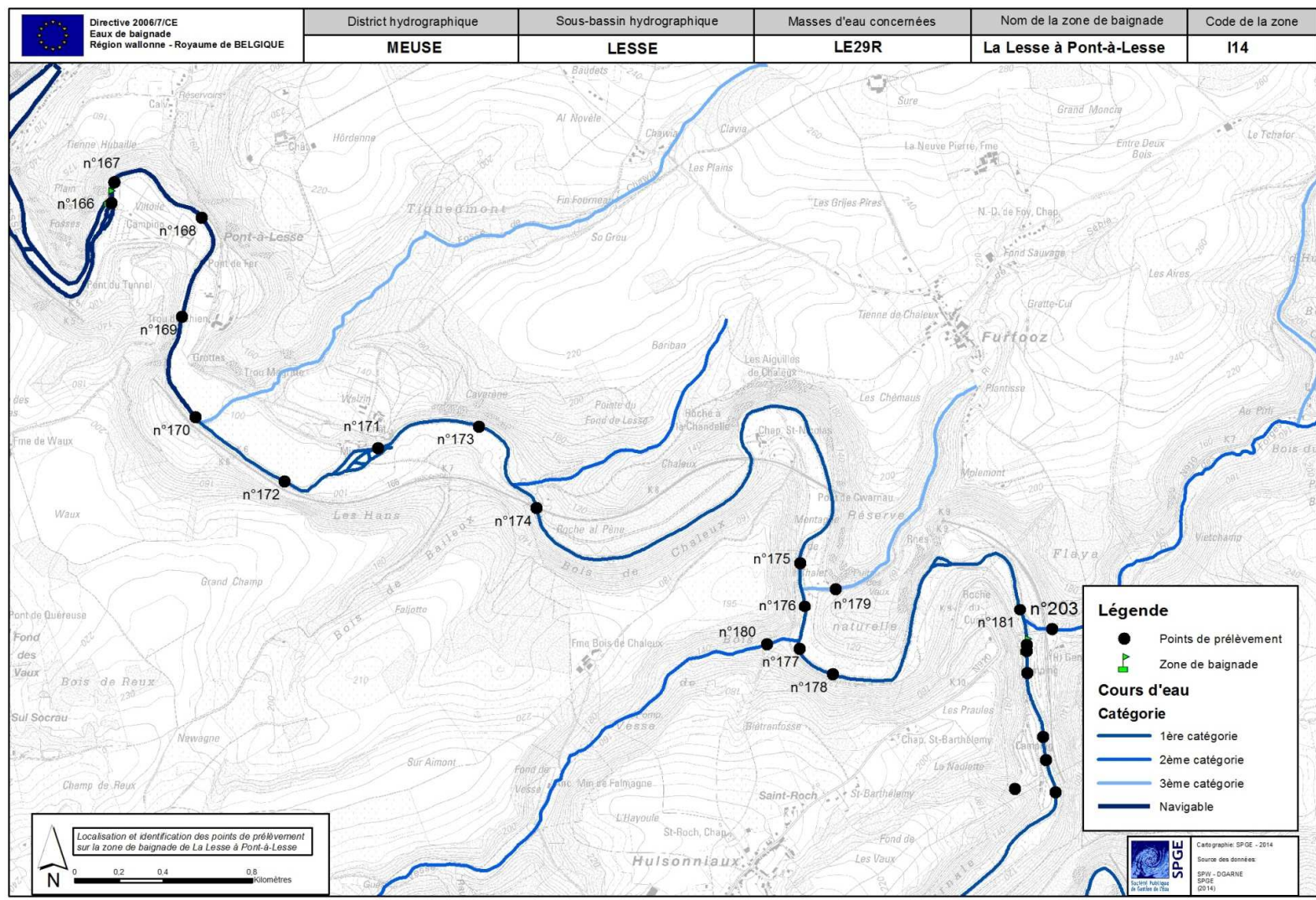


Figure 2: localisation des points de prélèvement sur la zone amont de la zone de baignade de la Lesse à Pont-à-Lesse

### Evolution de la concentration en E. coli: temps sec

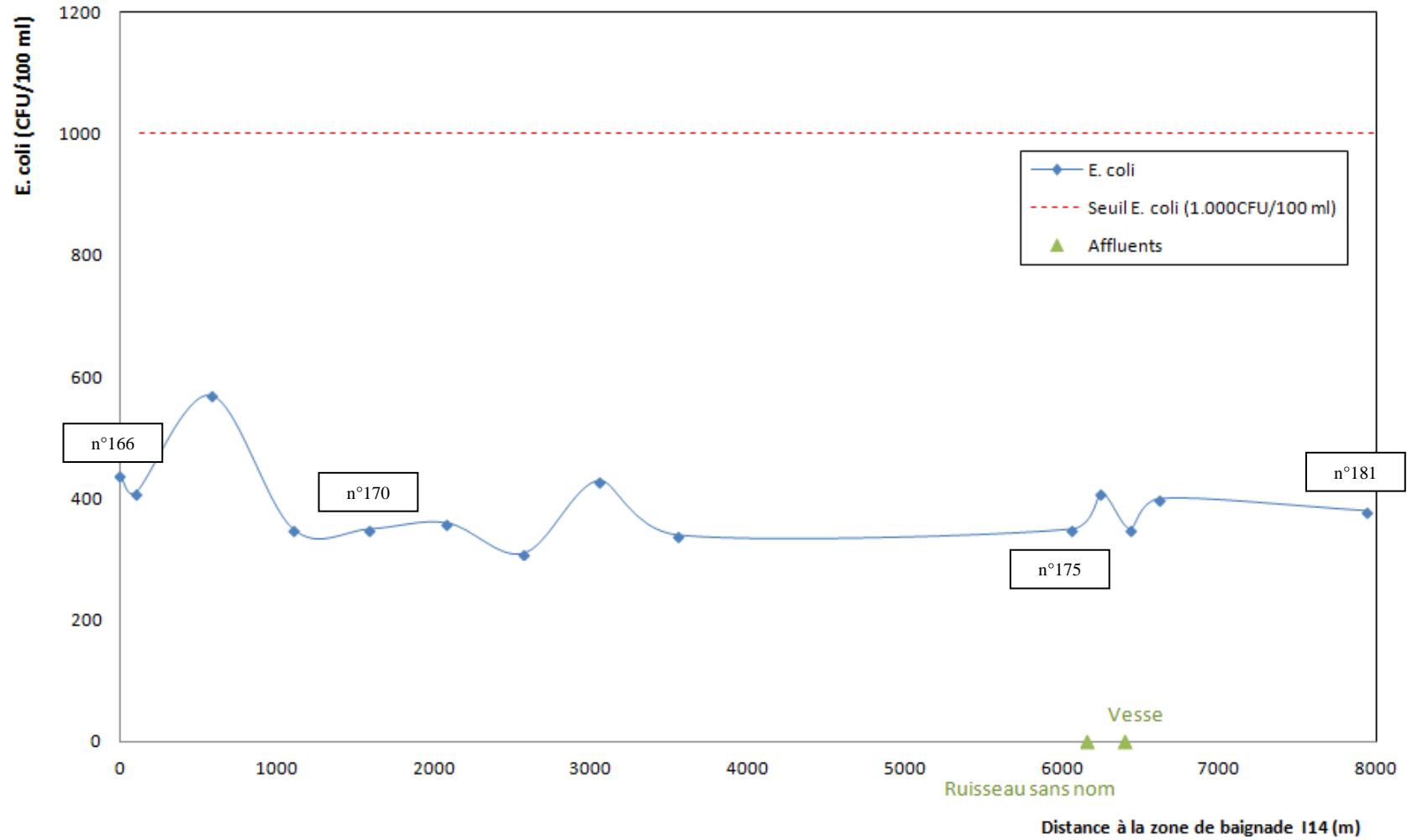


Figure 3: profil en long de l'évolution des concentrations en E. coli en amont de la zone de baignade I14 par temps sec (échantillons prélevés le 25/08/2014).

### Evolution de la concentration en E. coli par temps de pluie

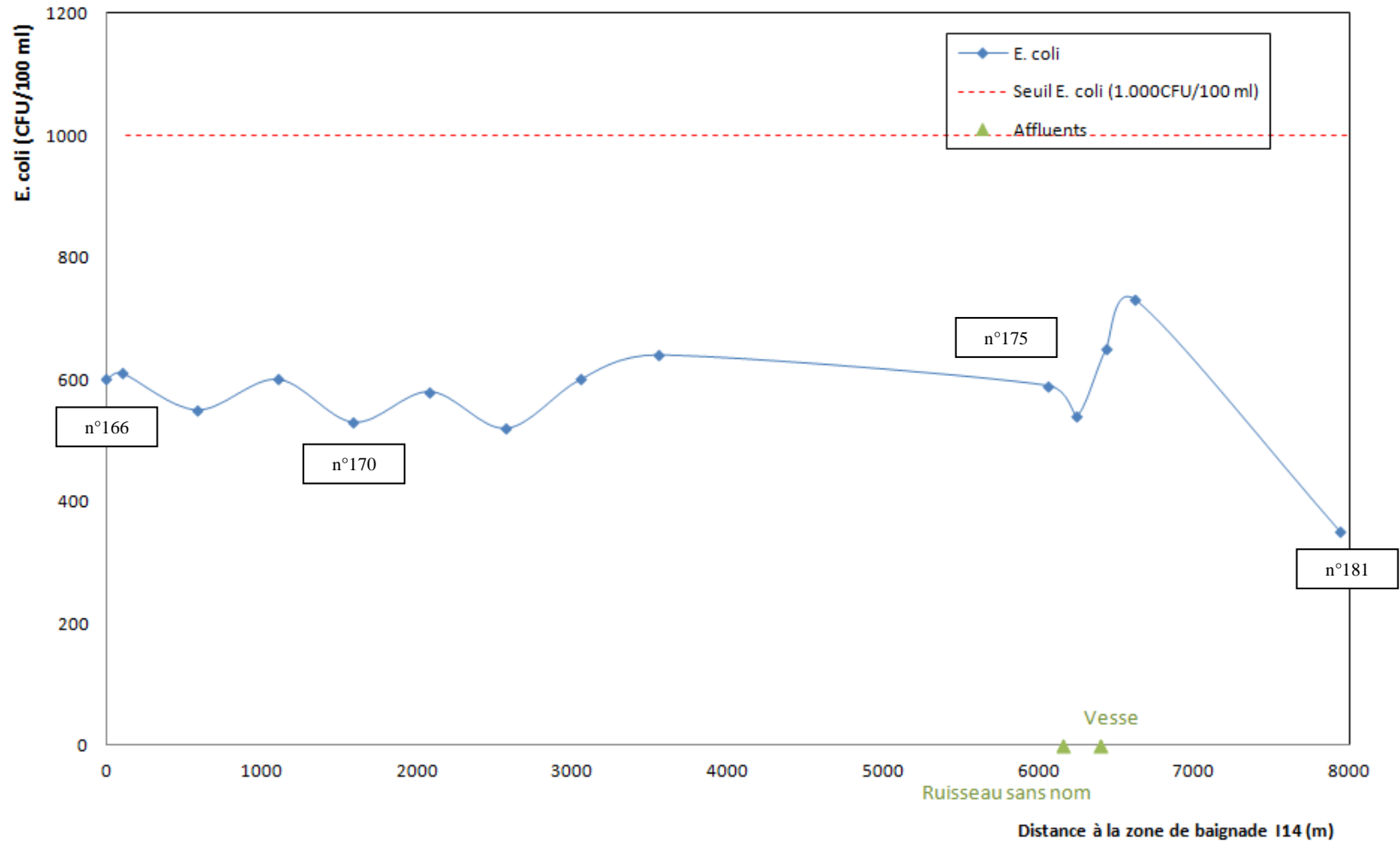


Figure 4: profil en long de l'évolution des concentrations en E. coli en amont de la zone de baignade I14 par temps de pluie (épisode de faible intensité) - (échantillons prélevés le 06/08/2014).

Sur la base des résultats des différents prélèvements réalisés par temps sec et temps de pluie, plusieurs sources de contamination ont été localisées et identifiées.

Ces dernières sont reprises dans le tableau qui figure ci-dessous. Pour chaque source de contamination, des actions spécifiques ont été proposées afin de lutter durablement contre la dégradation de la qualité bactériologique de la zone de baignade de Pont-à-Lesse.

En ce qui concerne la contamination spécifique par temps de pluie, les conditions les plus optimales n'ayant pas été rencontrées en 2014 (au moins 40mm de pluie sur une durée de 72 heures), une nouvelle campagne par temps de pluie devra être programmée afin de localiser et d'identifier avec précision l'origine des sources de contamination dans de telles conditions.

**Tableau 1: liste des principales sources de contamination relevées sur la zone de baignade de Pont-à-Lesse et sa zone amont ainsi que la liste des actions proposées visant à supprimer ou du moins limiter l'impact des sources identifiées.**

<b>Distance à la zone de baignade</b>	<b>Localisation</b>	<b>Problème constaté</b>	<b>Impact estimé sur la zone de baignade</b>	<b>Actions proposées</b>
<b>0,8 kilomètre</b>	Rive droite de la Lesse	Augmentation des concentrations au droit de l'établissement touristique <sup>2</sup> .	<b>Moyen</b>	Vérification du fonctionnement correct des équipements d'épuration de l'établissement touristique.
<b>3,1 kilomètres</b>	Rive gauche de la Lesse - amont du Château de Walzin	Accès du bétail au cours d'eau.	<b>Faible</b>	Respect de l'arrêté "clôture".
<b>6,6 kilomètres</b>	Rive gauche de la Lesse - amont de la confluence du Rau de Vesse	Augmentation des concentrations observée par temps sec et temps de pluie.	<b>Faible</b>	Inventaire de terrain en vue de localiser l'éventuel exutoire de la zone autonome d'Hulsonniaux.
<b>GENERAL</b>	Toute la zone amont	Contamination par temps de pluie.	<b>Moyen à fort</b>	Mise en œuvre d'une campagne par temps de pluie (épisode important).

<sup>2</sup> Ce problème semble résolu à ce jour.

## 4. Origine biologique des contaminations

Une première approche visant à déterminer l'origine biologique de la contamination fécale (humaine, bétail, faune sauvage, poissons) a été initiée au cours de la saison balnéaire 2014, sur 4 zones de baignade, par la Faculté de Médecine vétérinaire de l'ULg (Laboratoire de Microbiologie des aliments), et ce à la demande du Département Environnement et Eau de la DGO3. Les zones investiguées étaient les zones de Pont-à-Lesse (I14), Hulsonniaux (I15), Houyet (I16) sur la Lesse, ainsi que la zone de Chiny (H07) sur la Semois. Les sites de baignade et quelques points critiques situés en amont, à l'intérieur de la zone de protection, ont été échantillonnés à trois reprises (11/08/, 25/08 et 05/09/2014).

Les sites de prélèvements sont détaillés dans le tableau et présentés la figure n° 8.

**Tableau 2: sites de prélèvements (source des données: SPW-DGO3-DESU, 2014).**

Sites de prélèvements		Coordonnées	
		X	Y
<b>I14-1</b>	Zone de baignade I14 (Pont-à-Lesse)	188314	102156
<b>I14-2</b>	Aval du château de Walzin	189407	100960
<b>I14-3</b>	Chaleux, chapelle Saint-Nicolas	191168	101146
<b>I14-4</b>	Parc naturel de Furfooz	191448	100297
<b>I15-1</b>	Zone de baignade I15 (Hulsonniaux)	192443	100188
<b>I15-2</b>	En amont du camping Paradiso	192484	99348
<b>I15-3</b>	Village de Herhet (au niveau du chemin de fer)	194962	98981
<b>I15-4</b>	Camping de La Lesse (Houyet)	194880	98339
<b>I16-1</b>	Zone de baignade I16 (Houyet)	195738	97571
<b>I16-2</b>	Petite Hour	196790	95882
<b>I16-3</b>	En aval du ruisseau d'Havenne, au niveau du camping	198146	95941
<b>I16-4</b>	Sur le Biran (en aval de l'exploitation agricole)	199236	94353
<b>H07-1</b>	Zone de baignade H07 (Chiny)	220697	47954
<b>H07-2</b>	Amont du ruisseau non-classé	221240	46715
<b>H07-3</b>	Dans le ruisseau de Griffaumont (au niveau de l'av. Germain Gilson)	221985	44423
<b>H07-4</b>	La Neuville	222702	44416

Le recours à la technologie récente de séquençage à haut débit (métagénomique 16S) a permis d'établir l'identité et l'abondance relative des populations bactériennes, d'identifier les genres bactériens ayant un lien avec l'écosystème intestinal, et de déterminer l'origine biologique de la contamination.

Afin d'identifier l'origine de la contamination, une analyse métagénomique ciblant 2 genres bactériens associés au système digestif, présents en suffisance dans l'étude et pour lesquels il existe une spécificité d'hôte a été réalisée sur les échantillons (*Blautia* (Firmicutes) et *Prevotella* (Bacteroidetes)). On parle de « recherche globale », car on examine toutes les

populations fécales, pas seulement celles qui se retrouvent en commun entre la zone de baignade et un point de prélèvement (Figure n°5).

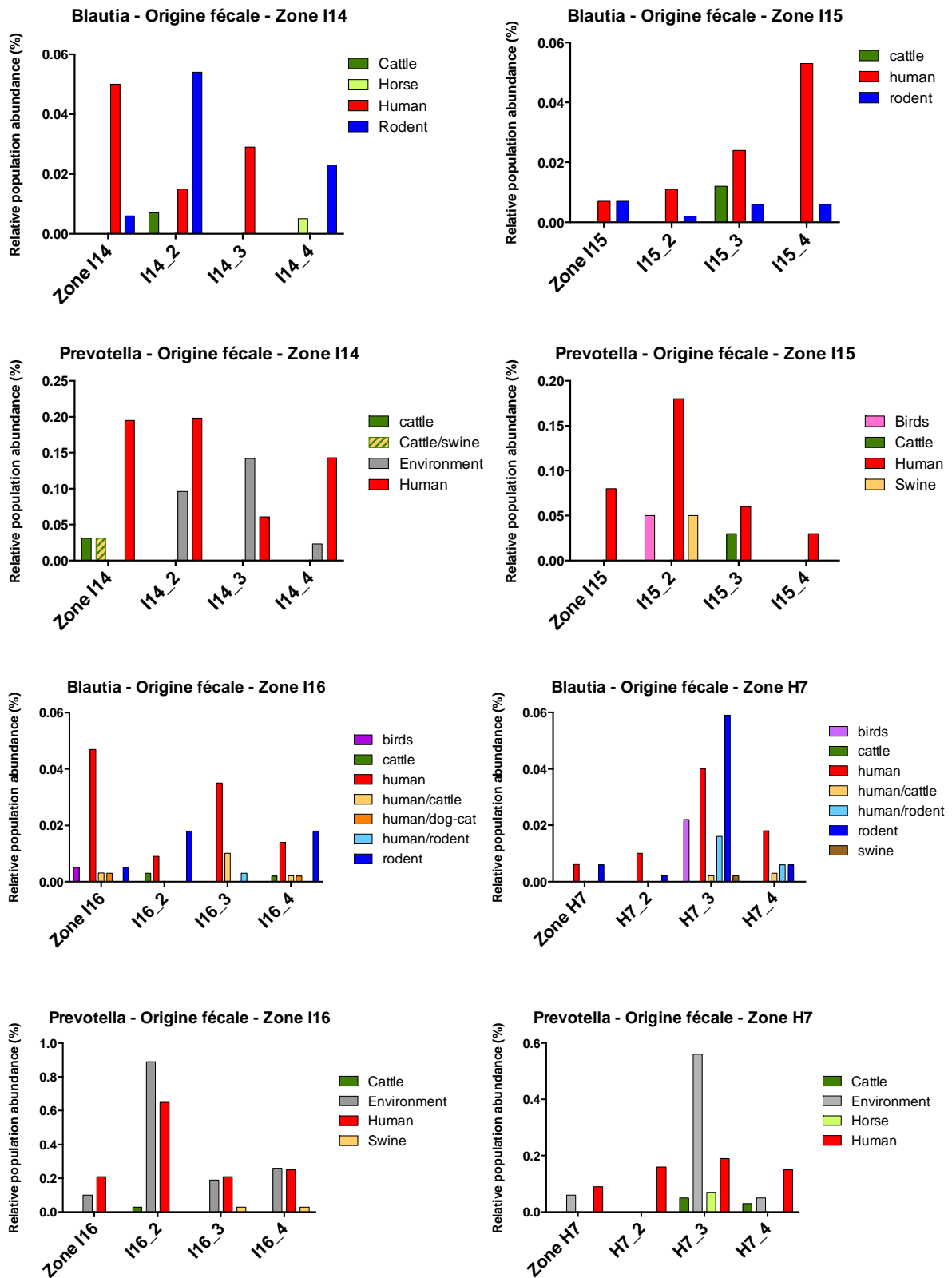
Enfin, une approche complémentaire, appelée « recherche ciblée », a permis la sélection des populations fécales retrouvées dans la zone de baignade et pour lesquelles une population identique est détectée dans au moins un point de prélèvement amont ; l'identification des hôtes sources (humains et animaux) de ces populations fécales a été possible par homologie de séquences (Figures n°6 et 7).

L'analyse des hôtes sources révèle que le principal apport en contamination fécale, et ce pour les quatre zones de baignade investiguées (I14, I15, I16 et H07), serait l'homme (relation non-évidente entre l'importance du genre bactérien identifié et l'importance des bactéries fécales de type *E. coli* et/ou entérocoques intestinaux). Viendraient ensuite quelques contaminations issues du bétail et de l'environnement (sol, sédiments, etc.) ou des poissons.

Les zones qui sont les plus impactées par la présence du bétail sont les zones I16 (Houyet) et H07 (Chiny). La comparaison entre la « recherche ciblée » et la « recherche globale » montre que le genre *Prevotella* pourrait être investigué comme nouvel indicateur d'origine fécale pour lequel l'information quant à la source hôte pourrait être obtenue.

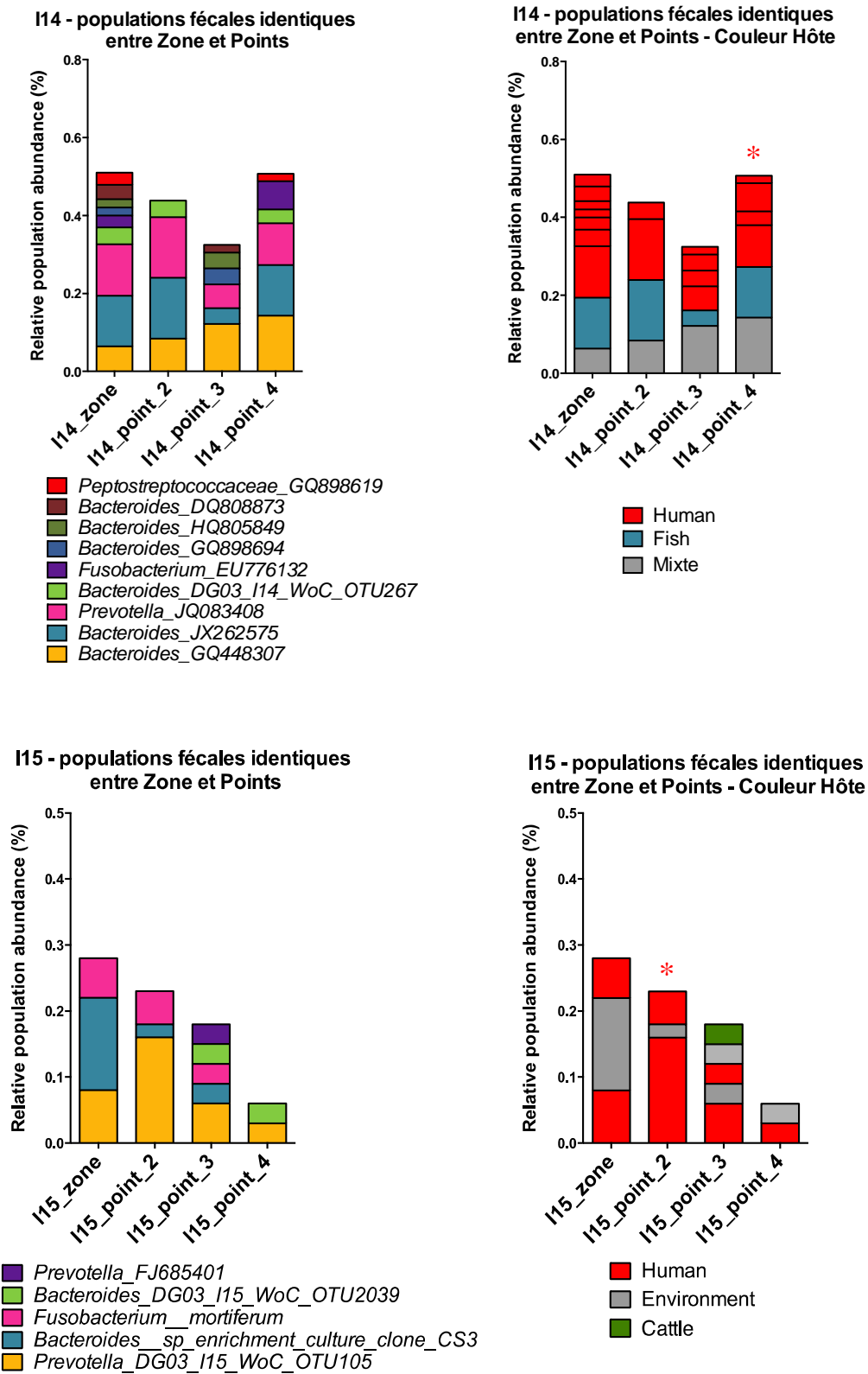
Globalement, il semblerait que la majorité des sources de contamination pertinentes identifiées sur les seules zones I14, I15, I16 et H07 soit imputable à l'homme et dans une moindre mesure au bétail.

Figure 5: Recherche globale des indicateurs *Blautia* et *Prevotella* (source des données: SPW-DGO3-DESU, 2014).

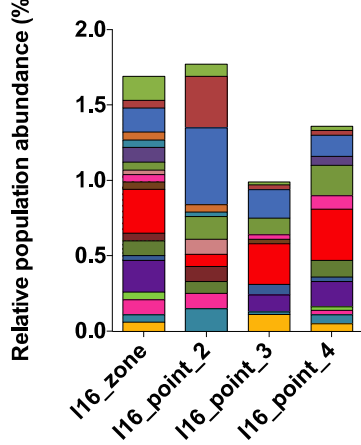


Parmi les deux indicateurs, l'abondance de *Prevotella* est supérieure à celle de *Blautia*, ce qui avantage cet indicateur. Les spécificités d'hôte sont néanmoins moins marquées que pour *Blautia*. L'analyse globale de l'indicateur *Blautia* révèle que les populations de genre retrouvées dans les échantillons ont majoritairement pour source : l'homme et les rongeurs ; une population issue du bétail est identifiée aux points I14-2, I15-3, I16-2 et I16-4. Quant à l'analyse globale de l'indicateur *Prevotella*, elle montre que les zones sont contaminées avec des populations venant de l'homme. La contamination par le bétail est également observée dans une moindre mesure aux points I14 (zone de baignade), I15-3 (déjà observée avec *Blautia*), I16-2 (déjà observée avec *Blautia*), H07-3 et H07-4.

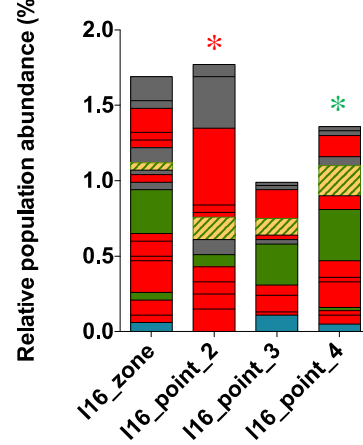
Figure 6: Recherche ciblée : sélection des populations fécales communes (entre la zone de baignade et au moins un point amont) (source des données: SPW-DGO3-DESU, 2014).



I16 - populations fécales identiques entre Zone et Points



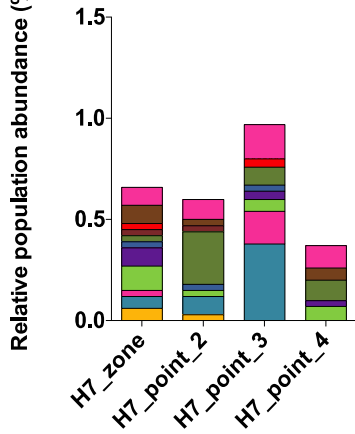
I16 - populations fécales identiques entre Zone et Points - Couleur Hôte



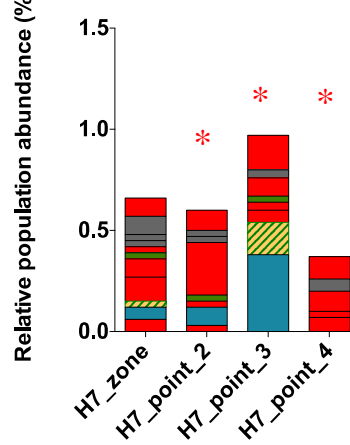
- |   |   |  |
|---|---|--|
| <span style="color: red;">■</span> <i>Bacteroides</i> _FN436190                   | <span style="color: green;">■</span> <i>Ruminococcus</i> _DQ797904                    | <span style="color: yellow;">■</span> Cattle/swine |
| <span style="color: brown;">■</span> <i>Bacteroides</i> _FJ511963                 | <span style="color: red;">■</span> <i>Prevotella</i> _JQ072265                        | <span style="color: grey;">■</span> Environment    |
| <span style="color: olive;">■</span> <i>Bacteroides</i> _DQ824289                 | <span style="color: blue;">■</span> <i>Prevotella</i> _FJ507997                       | <span style="color: green;">■</span> Cattle        |
| <span style="color: purple;">■</span> <i>Bacteroides</i> _DQ805937                | <span style="color: orange;">■</span> <i>Parabacteroides</i> _FJ368816                | <span style="color: red;">■</span> Human           |
| <span style="color: darkblue;">■</span> <i>Bacteroides</i> _DQ805092              | <span style="color: teal;">■</span> <i>Parabacteroides</i> _johnsonii                 | <span style="color: blue;">■</span> Fish           |
| <span style="color: lightgreen;">■</span> <i>Bacteroides</i> _DG03_I16_WoC_OTU457 | <span style="color: purple;">■</span> <i>Macellibacteroides</i> _JN391611             |  |
| <span style="color: pink;">■</span> <i>Bacteroides</i> _DG03_I16_WoC_OTU203       | <span style="color: olive;">■</span> <i>Macellibacteroides</i> _fermentans            |  |
| <span style="color: cyan;">■</span> <i>Bacteroides</i> _DG03_I16_WoC_OTU145       | <span style="color: brown;">■</span> <i>Fusobacterium</i> _ulcerans                   |  |
| <span style="color: yellow;">■</span> <i>Bacteroides</i> _sp_CannelCatfish9       | <span style="color: pink;">■</span> <i>Faecalibacterium</i> _GQ896577                 |  |
|   | <span style="color: darkbrown;">■</span> <i>Clostridium_sensu_stricto</i> _1_GQ133472 |  |

Recherche ciblée – H07

H7 - populations fécales identiques entre Zone et Points



H7 - populations fécales identiques entre Zone et Points - Couleur Hôte

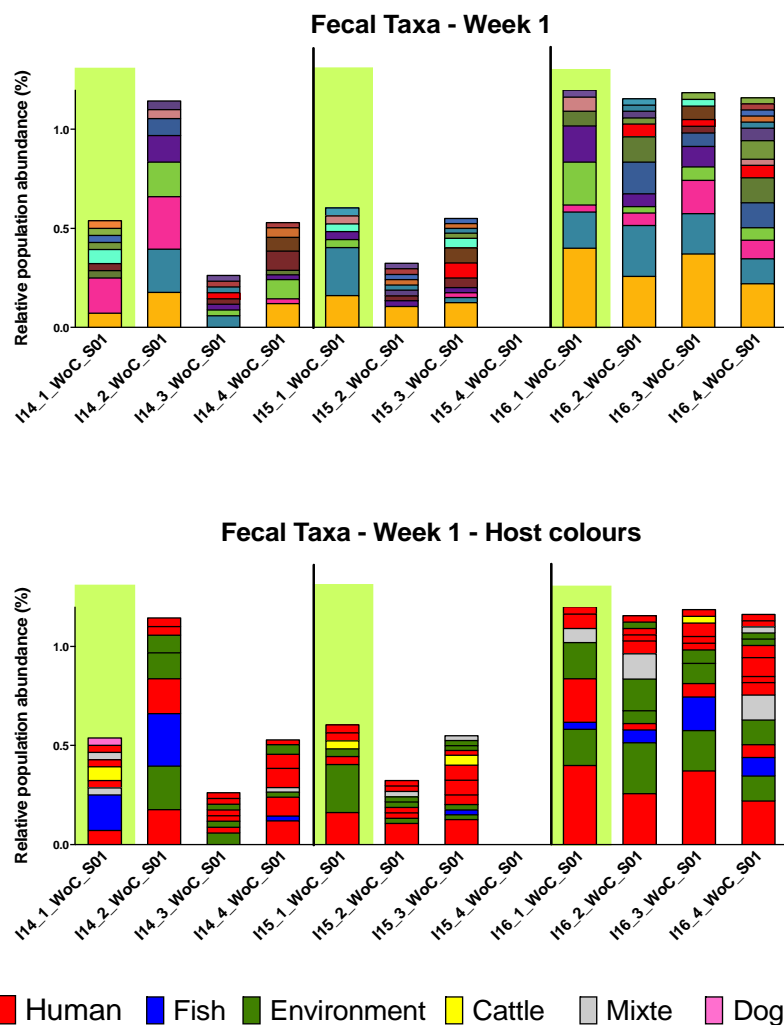


- |   |  |
|---|--|
| <span style="color: pink;">■</span> <i>Prevotella</i> _GQ492122             | <span style="color: grey;">■</span> Environment    |
| <span style="color: brown;">■</span> <i>Incertae_Sedis</i> _EU775188        | <span style="color: green;">■</span> Cattle        |
| <span style="color: red;">■</span> <i>Fusobacterium</i> _ulcerans           | <span style="color: yellow;">■</span> Cattle/swine |
| <span style="color: olive;">■</span> <i>Bacteroides</i> _FJ683852           | <span style="color: blue;">■</span> Fish           |
| <span style="color: darkolivegreen;">■</span> <i>Bacteroides</i> _FJ508295  | <span style="color: red;">■</span> Human           |
| <span style="color: blue;">■</span> <i>Bacteroides</i> _EU794132            |  |
| <span style="color: purple;">■</span> <i>Bacteroides</i> _EF399622          |  |
| <span style="color: lightgreen;">■</span> <i>Bacteroides</i> _DQ824289      |  |
| <span style="color: pink;">■</span> <i>Bacteroides</i> _DG03_H07_WoC_OTU204 |  |
| <span style="color: cyan;">■</span> <i>Bacteroides</i> _sp_CannelCatfish9   |  |
| <span style="color: yellow;">■</span> <i>Bacteroides</i> _eggerthii         |  |

Les échantillons des 3 semaines de prélèvement ont été moyennés.

- Les populations communes appartiennent majoritairement au genre *Bacteroides* et *Prevotella* ;
- La zone I16 présente le plus grand nombre de populations distinctes d'origine fécale (ayant également été retrouvées dans les points de prélèvements amont) et présente une abondance totale des populations fécales plus élevée que I14 et I15 ;
- L'homme est à l'origine de la majorité de la contamination, suivi par une contamination d'origine bovine (I15-3, I16 : zone de baignade + tous les points, H07 : zone de baignade + H07-3).

Figure 7: Recherche ciblée en intégrant les 3 zones de la Lesse en une seule analyse, et représentation sur carte (source des données: SPW-DGO3-DESU, 2014).



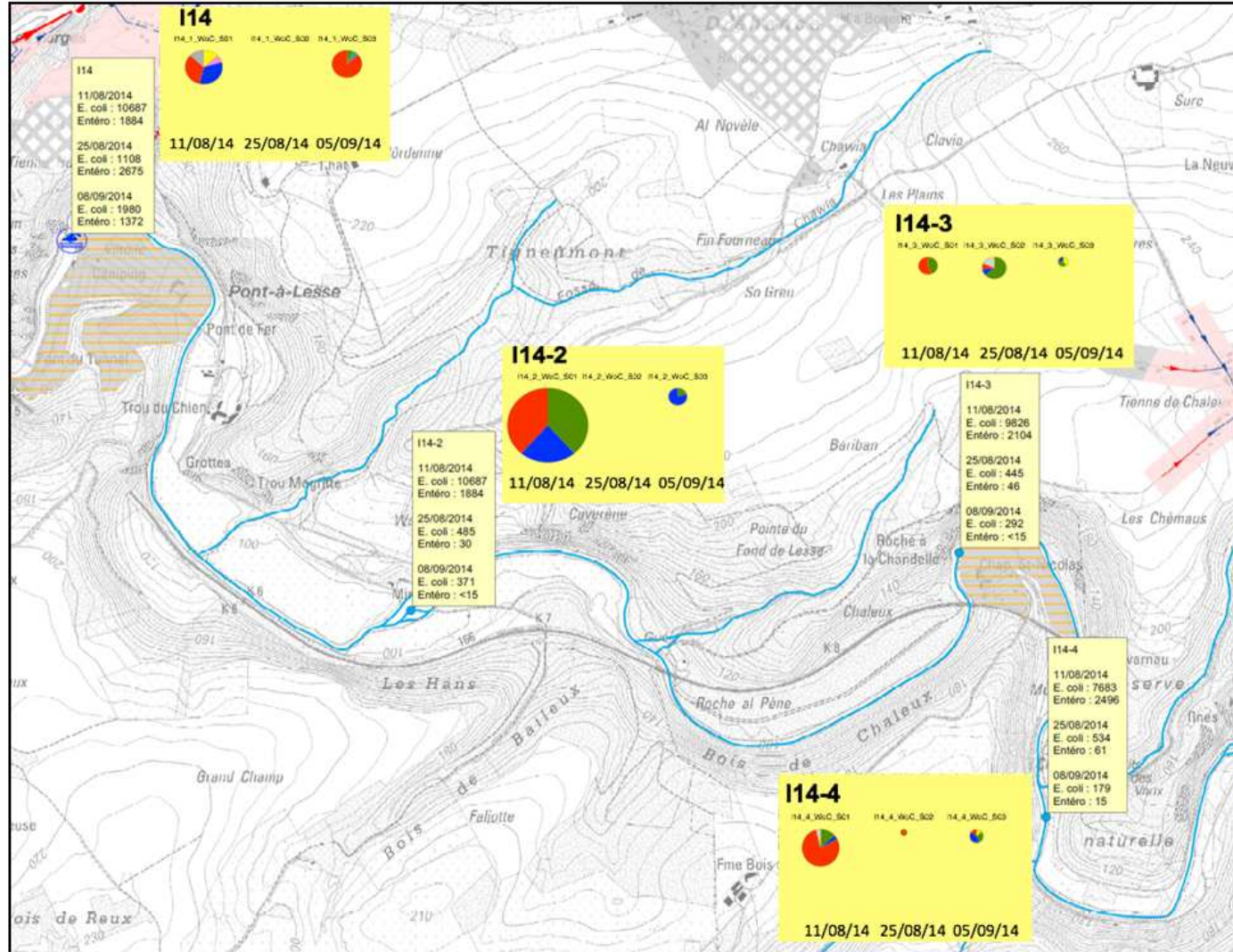


Figure 8: recherche ciblée sur I14 - semaines 1,2 et 3 (source des données: SPW-DGO3-DESU, 2014).  
 La 1ère semaine - le 11/08/2014 - était une semaine anormalement pluvieuse et fraîche.  
 Dans les représentations sur carte, la taille des graphiques est proportionnelle à la contamination.

## 5. Conclusions

Réalisée selon les exigences de la Directive 2006/7/CE, l'actualisation du profil d'eau de baignade sur la zone de baignade de la Lesse à Pont-à-Lesse s'est basée principalement sur le profil initial de la zone réalisé en 2011. Pour compléter ces informations, une campagne importante de prélèvements bactériologiques a été mise en place sur la zone amont de la zone de baignade courant 2013 (impact par temps sec) et 2014 (impact par temps de pluie). Les résultats de cette campagne ont permis non seulement d'identifier clairement les zones où se situaient les problèmes de contamination (ce qui n'était pas le cas de la campagne menée en 2011) mais également de cibler l'origine de ces contaminations.

Cependant, le comportement exact de la zone et de sa zone amont par temps de pluie (épisode pluvieux important) n'a pu être appréhendé correctement courant 2014 en raison des conditions météorologiques rencontrées. La zone de Pont-à-Lesse étant sensible aux conditions pluviométriques, une nouvelle campagne par temps de pluie pourra être mise en place sur la zone afin d'identifier correctement l'origine de la contamination lors d'épisodes pluvieux majeurs.

Dans quelques mois, la finalisation d'une étude relative à la discrimination des flux bactériens sur le bassin versant de la zone amont de Neufchâteau, permettra d'identifier l'origine des sources de contamination par temps sec et par temps de pluie. Les conclusions de cette étude apporteront également des éléments de réponse très concrets quant au choix des actions à mettre en œuvre sur la zone de Pont-à-Lesse (cout VS efficacité). Ils compléteront également utilement les premières analyses présentées au chapitre 4.

A terme, la mise en œuvre de l'ensemble des mesures correctrices identifiées pour la zone de baignade de Pont-à-Lesse permettra d'améliorer la qualité de la zone de baignade I14 pour respecter au mieux les objectifs fixés par la Commission européenne.



I14

LA LESSE À PONT-A-LESSE

***Actualisation  
du profil***

Société publique de gestion de l'eau

Agent traitant : HECQ B.

2013

En collaboration avec le Service public de Wallonie

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

# 1. Introduction

Dans le cadre de la mise en application de la directive 2006/7/CE relative aux eaux de baignade, l'article 6 et son annexe III imposent aux états membres de réviser et d'actualiser les profils d'eaux de baignade réalisés en 2011 selon une fréquence qui est liée directement à la qualité de la zone de baignade.

De manière à répondre positivement aux exigences de la directive, le premier réexamen qui concerne les zones de qualité "insuffisante" devait être réalisé courant 2013.

En région wallonne, au terme de la saison balnéaire 2012, 16 zones présentaient une qualité insuffisante et devaient dès lors faire l'objet d'une actualisation. Il s'agit des zones de l'Amblève à Coo et Nonceveux, du Lac de Neufchâteau, de la Lesse à Houyet, Belvaux, Pont-à-Lesse et Hulsonniaux, de la Semois à Lacuisine, Chiny, Bouillon (PDP) et Vresse-sur-Semois, de l'Ourthe à Noiseux et Hotton, de l'Our à Ouren, de la Hoëgne à Royompré et de la Marlette à Seneffe.

Pour affiner l'identification des sources de contamination, faciliter le travail tout en limitant la réalisation d'inventaires de terrain et compléter la mission initiale réalisée en 2011, une campagne de prélèvements bactériologiques a été mise en place sur les zones amont des 16 zones de baignade concernées.

En lien avec l'optimisation de l'identification des sources de contamination, les résultats de ces prélèvements serviront de base à l'identification des tronçons de cours d'eau sur lesquels on observe une augmentation substantielle des concentrations bactériologiques qui sont responsables d'une dégradation de la qualité de la zone de baignade.

D'ici 2015 au plus tard, les Etats membres veilleront à ce que toutes leurs eaux de baignade présentent au moins une qualité "suffisante". Dans ce contexte, l'actualisation du profil permettra la mise en place d'une série de mesures correctrices qui faciliteront l'atteinte des objectifs fixés par l'Europe.

## 2. Description de la zone de baignade

La zone de baignade I14 se situe dans le sous-bassin hydrographique de la Lesse 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 LE29R (Lesse VI).

La zone de baignade de la Lesse à Pont-à-Lesse (I14 ; code européen : 527100005000000I14) a été désignée officiellement comme zone de baignade le 24 juillet 2003. Elle est située à une altitude de 100 m et ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- Longueur de la plage : 27 mètres ;
- Largeur moyenne du cours d'eau : 24 mètres ;
- Profondeur minimale : 20 centimètres ;
- Profondeur maximale : 400 cm.

La nature du fond est assez homogène et se caractérise par la présence d'une couverture de type « galets » et « rochers ».

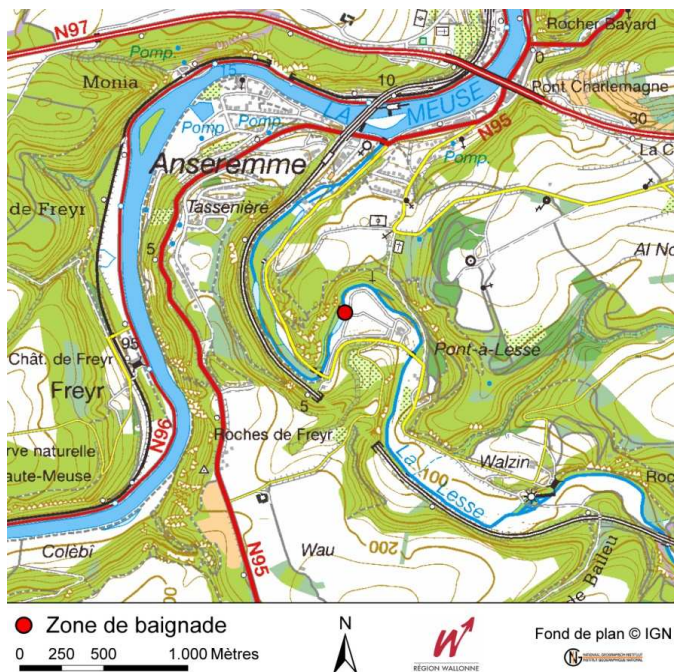


Figure 1: localisation précise de la zone de baignade I14 sur fond de plan IGN©. Source: SPW, DGARNE.

Du point de vue qualitatif, la zone de baignade de Pont-à-Lesse présente des problèmes de contamination récurrents qui sont responsables d'une fermeture de la zone depuis de nombreuses années. En effet, au cours de ces 20 dernières années, la zone de baignade de Pont-à-Lesse n'a été déclarée conforme qu'à quatre reprises en 2001, 2002, 2003 et 2005.

En 2011, des prélèvements ponctuels réalisés en zone amont n'avaient pas décelé de dégradation de la qualité bactériologique de la Lesse.

Cependant, vu l'échelle de travail utilisée à l'époque, il n'avait pas été possible de confirmer l'absence totale de sources de contamination en zone amont.

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

### 3. Prélèvements bactériologiques

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

Cependant, la réalisation de prélèvements d'échantillons d'eau en zone amont demeure la solution la plus pertinente pour localiser les sources potentielles de contamination bactériologique des zones de baignade, et ce, dans le but de cibler au mieux les mesures correctrices (économies d'échelle – rapport coût-bénéfice) à mettre en œuvre.

A l'inverse des prélèvements périodiques qui permettent de suivre l'évolution de la qualité bactériologique des zones de baignade en fonction du moment de l'année, la réalisation de profils en long qui vise à réaliser des prélèvements à plusieurs endroits du cours d'eau, permet de suivre l'évolution de la qualité bactériologique de l'amont vers l'aval et d'obtenir un véritable profil longitudinal de la qualité bactériologique d'un cours d'eau sur sa 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 (suite au phénomène de dilution par confluence principalement).

Pour chacune des 16 zones non-conformes qui devaient faire l'objet d'une actualisation de leur profil courant 2013, un plan d'échantillonnage spécifique a été mis en place. Le choix et la répartition spatiale des points d'échantillonnage s'est basé sur la présence d'éléments naturels et/ou anthropiques susceptibles de dégrader la qualité de la zone de baignade (confluence, traversée de zones urbanisées, infrastructures touristiques, rejet de station d'épuration, etc.) mais également sur les résultats de la campagne menée en 2010.

En complément, des prélèvements spécifiques ont été réalisés sur certaines zones de baignade pour évaluer l'évolution spatiale et temporelle de la contamination ainsi que la prise en compte de la pluviométrie dans l'analyse des contaminations (prélèvements par temps sec / temps de pluie).

En ce qui concerne la zone amont de la zone de baignade I14, seule une campagne par temps sec a été réalisée.

### **3.1 Campagne de prélèvement réalisée par temps sec**

La campagne de prélèvement réalisée par temps sec a pour but d'observer les variations de concentrations en entérocoques intestinaux (= bactéries fécales), d'un point de prélèvement à l'autre, afin d'identifier les éléments perturbateurs qui sont responsables de la variation observée. Dans le cas d'une augmentation des concentrations, il s'agira de la présence d'une source de contamination alors que dans le cas d'une diminution il s'agira plutôt de l'existence d'un élément "auto-épurateur".

Afin de limiter au maximum l'influence de la variabilité temporelle, il a été demandé au soumissionnaire de prélever les échantillons d'une même zone sur un laps de temps le plus court possible. Sur le terrain, les échantillons d'eau ont été prélevés dans le respect des législations, des normes et des protocoles en vigueur.

De même, pour limiter l'influence des conditions météorologiques dans l'analyse des résultats, les prélèvements d'une même zone ont été réalisés au cours d'une période météorologique stable (événements pluvieux majeurs tels que les gros orages et pluies continues à proscrire) exempte d'évènements pluviométriques supérieurs à 5 mm sur 3 à 5 jours précédant l'analyse.

Le plan d'échantillonnage réalisé sur la zone de Pont-à-Lesse a permis d'identifier 24 points qui ont fait l'objet de prélèvements. La localisation de ces points est présentée à la figure n°2.

Sur cette carte, on observe que plusieurs prélèvements sont réalisés sur des affluents de la Lesse (des échantillons ont également été réalisés en dehors de la zone amont théorique de la zone I14, dans la zone amont théorique de la zone I15). On observe également que la densité des points de prélèvement varie d'un secteur à l'autre en lien avec le caractère constant des éventuels éléments perturbateurs suspectés.

Les résultats des prélèvements effectués le 05 août 2013 sont présentés à la figure n°3. Ce graphique présente le profil bactériologique de la zone amont de la zone de baignade de Pont-à-Lesse et correspond à l'évolution spatiale de la concentration en entérocoques de l'aval vers l'amont (le point "0" correspondant à la localisation de la zone de baignade). Ces résultats sont également repris sur une carte à la figure n°4.

Pour rappel, le tableau n°1 présente les valeurs seuils en entérocoques intestinaux définies au niveau européen et qui déterminent le niveau de qualité bactériologique de l'eau (ces valeurs reposent sur une étude épidémiologique de l'Organisation Mondiale de la Santé).

**Tableau 1 : 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 <sup>2</sup> /100ml)	BONNE QUALITE (CFU/100ml)	QUALITE SUFFISANTE (CFU/100ml)
<i>Entérocoques intestinaux</i>	200	400*	330**

Sur la base des résultats d'analyse présentés aux figures n°3 et 4, on observe que les concentrations sont toutes largement inférieures à la limite des 400 UFC (conditions climatiques favorables), excepté le point n°550 qui présente une valeur de 1300 UFC. On note également la présence de trois zones dans lesquelles les concentrations en entérocoques augmentent très légèrement. Globalement, et hormis le point n°550, les prélèvements réalisés le 05 août 2013 ne laissent entrevoir aucun problème majeur de contamination par temps sec sur la zone amont de la zone I14, ce qui est similaire à l'observation qui avait été faite en 2011.

Sur ce graphique, on observe également des diminutions de concentrations qui suivent directement les "pics" de contamination. Cette diminution naturelle des concentrations bactériennes entre deux points de prélèvements, qui porte le nom de "décroissance bactérienne", peut s'expliquer par les éléments suivants<sup>3</sup>:

#### **Facteurs physico-chimiques :**

- *Température* : la décroissance des bactéries augmente quand la température de l'eau augmente également
- *Eclairement* : la décroissance des bactéries augmente quand il y a plus de radiations solaires de courtes longueurs d'onde (donc plus de soleil)
- *Sédimentation* : la décroissance des bactéries augmente quand la sédimentation augmente.
- *Nutriments* : une carence en nutriments peut entraîner une décroissance des bactéries.
- *Dilution* : le passage dans le milieu aquatique récepteur peut entraîner une décroissance des bactéries.

#### **Facteurs biologiques :**

- *Bactéries autochtones* : compétition plus intense, donc décroissance bactérienne ;  
Bactériophages : libération d'antibiotiques et décroissance bactérienne ;  
Protozoaires : principale cause de décroissance bactérienne.
- *Stress* : soumises à des conditions de stress, les bactéries peuvent montrer des changements dans leur composition, leur taille, et peuvent perdre leur capacité à se diviser tout en conservant leur viabilité.

<sup>2</sup> CFU (Colony Forming Unit) ou UFC (Unités Formant Colonies): il s'agit de l'unité de base servant à dénombrer les bactéries vivantes (1 CFU = 1UFC = 1 colonie).

<sup>3</sup> **Lagasque Marie-Paule**, Modélisation de l'auto-épuration bactérienne des rivières, Application au bassin versant du Célé dans le but de la définition de zones vulnérables à la pollution bactérienne, Agence de l'Eau Adour-Garonne, Novembre 1999.

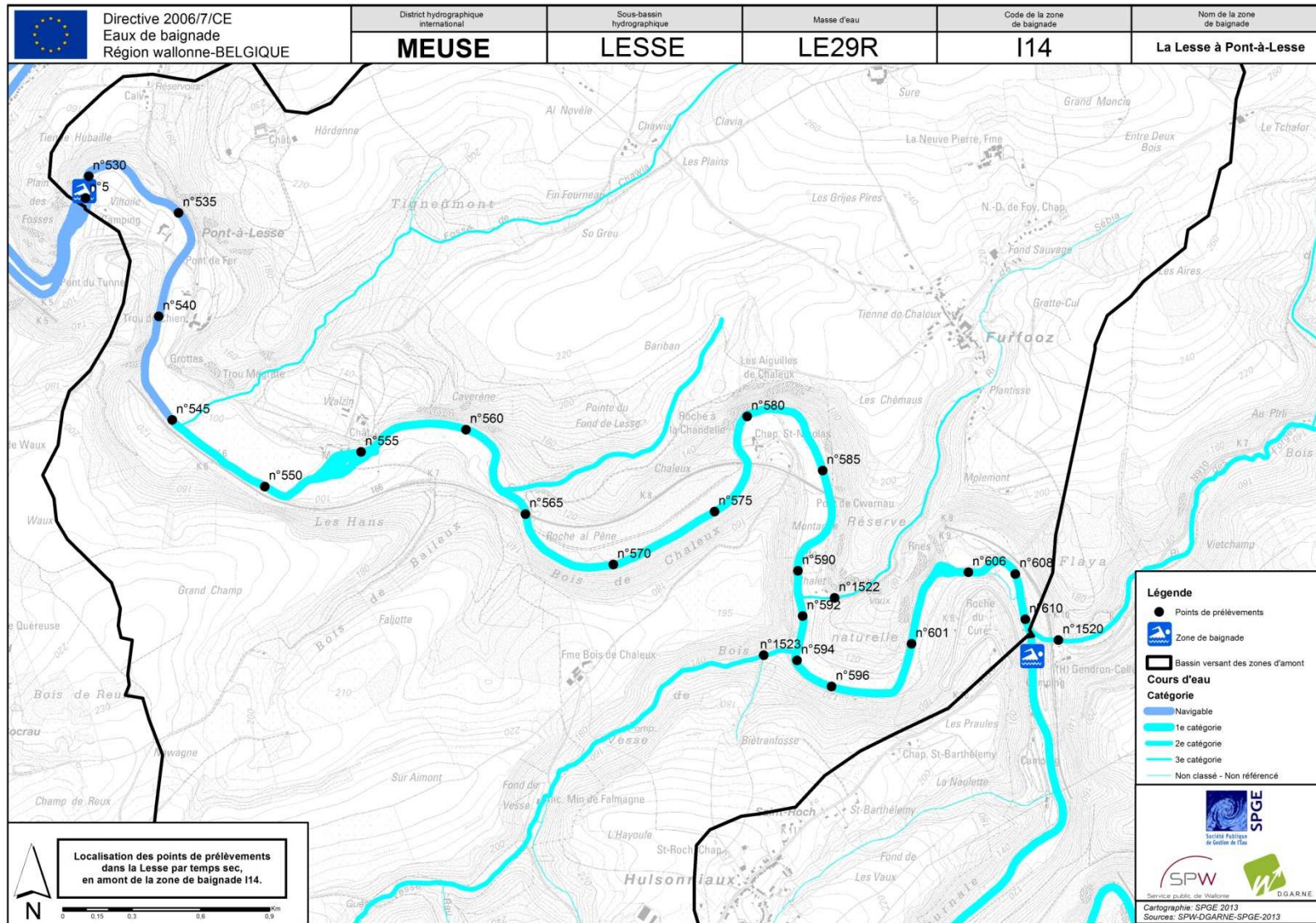


Figure 2: localisation des points de prélèvements pour la zone de baignade I14.

### Evolution de la concentration en entérocoques intestinaux

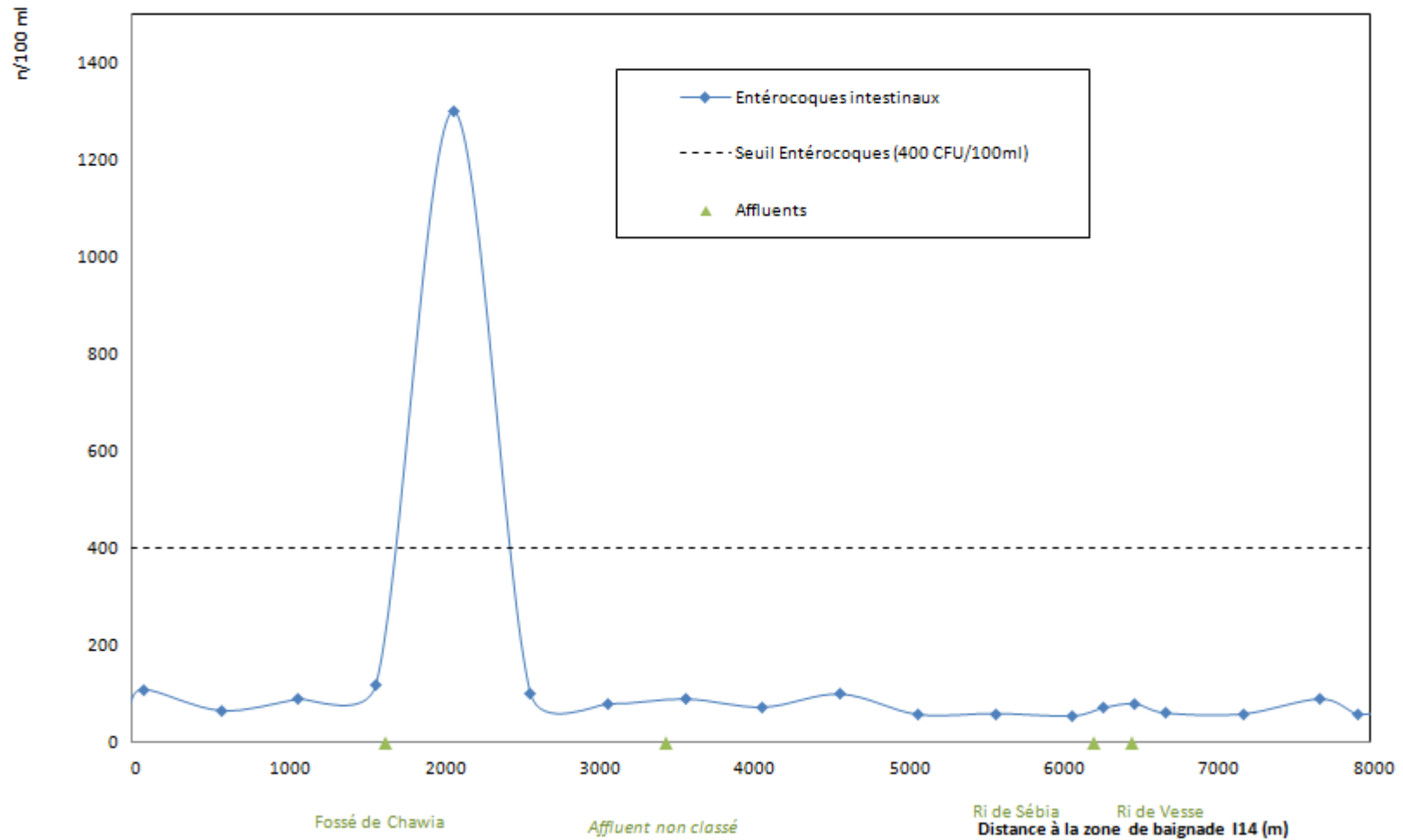


Figure 3: évolution spatiale des concentrations en entérocoques intestinaux en zone d'amont pour la zone I14

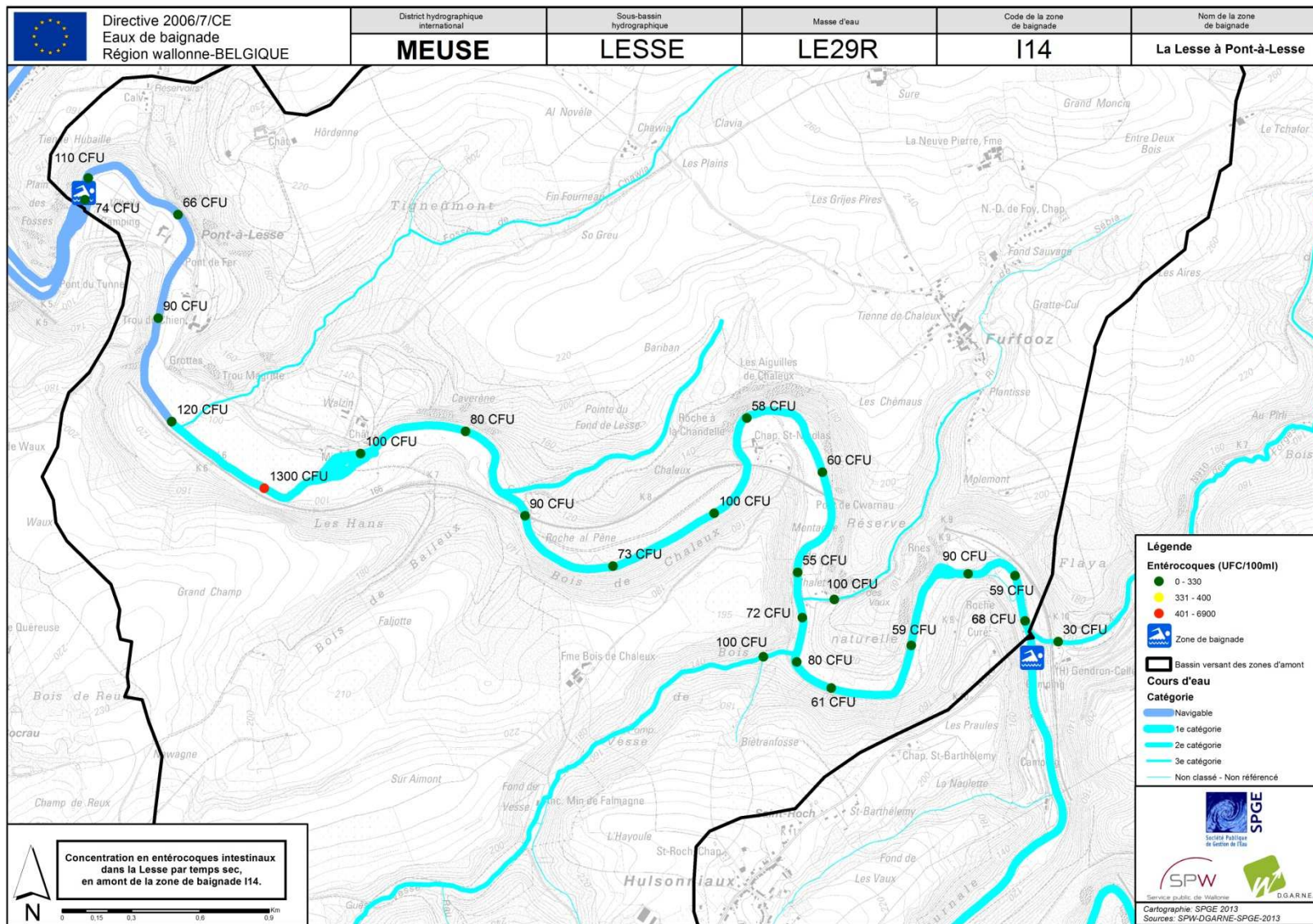


Figure 4: concentration en entérocoques intestinaux au droit de chaque point de prélèvement réalisé

### 3.1.1 Interprétation des résultats

En partant du principe que toute source de contamination bactériologique qui se rejette dans un cours d'eau s'additionne au pool bactériologique total de la rivière, l'étude des sources de contamination des zones de baignade s'est faite de l'amont vers l'aval et non l'inverse.

A l'échelle globale, on note l'excellente qualité bactériologique de la rivière au cours de cette journée du 05/08/2013. Par contre, on note une différence substantielle entre les résultats du prélèvement officiel réalisé sur la zone( 332 UFC) et le résultat du prélèvement de notre campagne (74 CFU), pourtant réalisé le même jour. L'explication de cette différence pourrait être liée au moment différent de la journée lors duquel auraient été réalisés les prélèvements, ce qui justifierait l'une de nos hypothèses relative à la variabilité temporelle des concentrations bactériologique (confirmée sur la zone de Coo).

Les conditions météorologiques favorables pouvant en partie expliquer ces bons résultats, il serait intéressant d'envisager la réalisation de nouveaux prélèvements sous d'autres conditions météorologiques (temps de pluie notamment) et à d'autres moments de la journée sur cette zone.

#### **Point n°550**

Comme on l'observe à la figure n°3, la qualité bactériologique de la rivière en amont de la zone I14 est excellente et relativement stable d'autant qu'aucun problème particulier n'a été relevé sur cette zone lors de la réalisation des précédents inventaires de terrain.

Par contre, l'augmentation substantielle de la concentration en entérocoques constatée au point n°550 (multiplication par dix des concentrations) requiert une attention particulière.

En effet, sur cette portion de la rivière, il subsiste de nombreux points d'accès du bétail au cours d'eau qui avaient déjà été relevés lors des précédents inventaires. La localisation de ces points est présentée à la figure n°5 sur laquelle sont également reprises quelques photographies de l'état des berges à ces endroits. **Cependant, suite au retour d'information du Contrat de Rivière Lesse, il semblerait que les accès bétail au cours d'eau dans cette zone soient solutionnés depuis 2011 suite à la pose de clôtures.**

Quelques centaines de mètres en amont, on note la présence du hameau de Walzin en rive droite de la Lesse. Vu le niveau de fréquentation touristique du site à cet époque, il n'est pas impossible que des eaux usées en provenance de ce site soient responsables de la contamination observée au point de prélèvement n°550. Sur cette portion de la Lesse, en l'absence d'informations complémentaires, il nous est impossible de confirmer l'origine de cette source de contamination qui devra faire l'objet d'une enquête de terrain (prélèvements à proximité directe de la zone).

On observe toutefois une dilution importante des concentrations plusieurs centaines de mètres en aval de cette portion contaminée qui permet à la Lesse de retrouver des concentrations bactériologiques relativement bonnes.

Enfin, en ce qui concerne la légère augmentation observée à l'approche de la zone de baignade, cette dernière est liée la très forte fréquentation du site et à la présence des nombreux baigneurs qui sont non seulement responsables d'une remise en suspension des sédiments (pool de bactéries) ainsi que d'un apport de bactéries non quantifiable (cf. figure n°6).

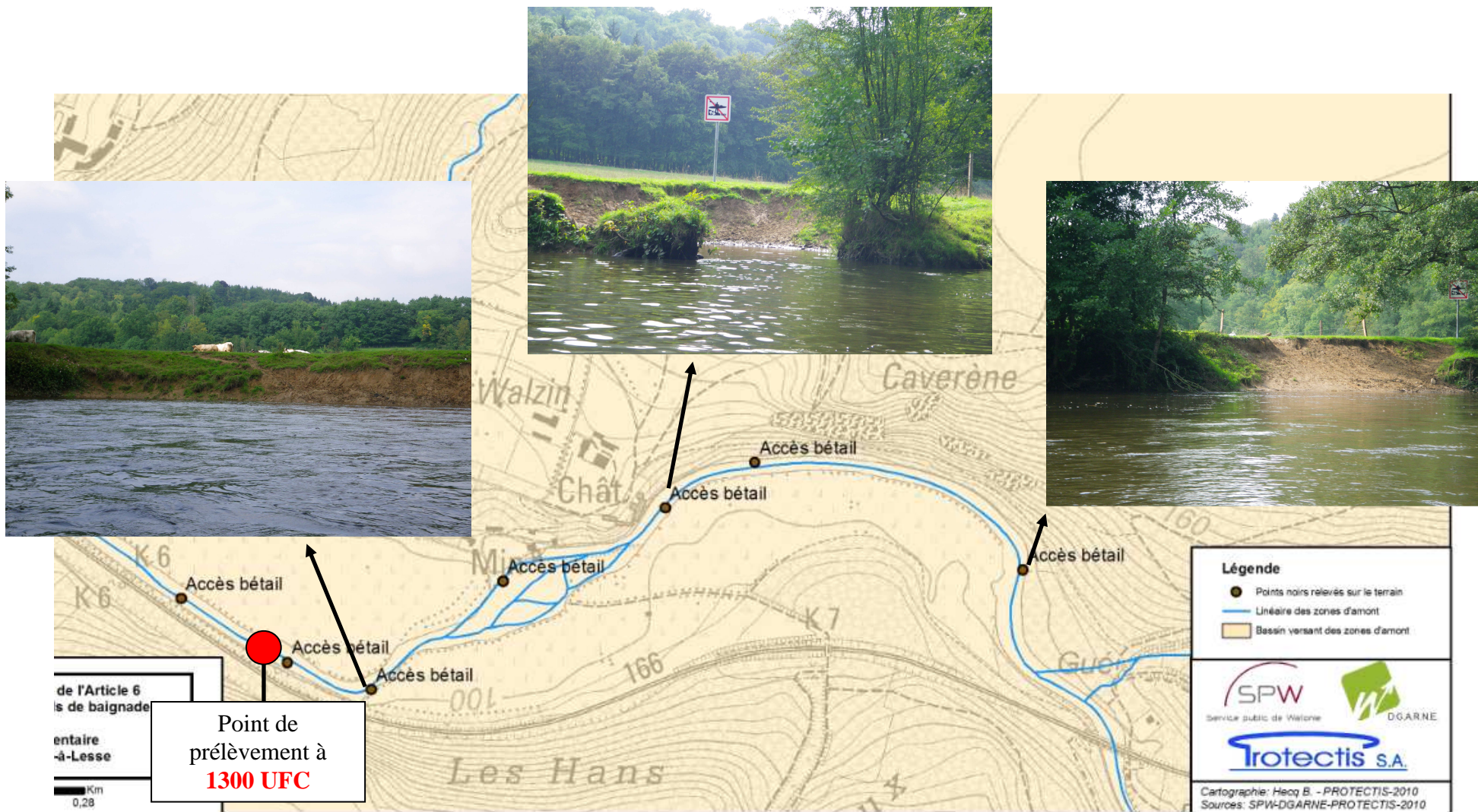


Figure 5: extrait cartographique du profil d'eau de baignade réalisé sur la zone I14 en 2011.



**Figure 6: fréquentation de la zone le 05 août 2013**



**Figure 7: : fréquentation de la zone le 05 août 2013**

#### **4. Synthèse des sources de contamination**

Le tableau présenté ci-dessous reprend les principales sources de contamination identifiées sur le terrain et confirmées par les différents acteurs de terrain.

Tableau 2: principales sources de contamination relevées en amont de la zone de baignade

Distance à la ZDB (sur l'Amblève)	Thématique	Cause	Impact sur F18	Solution
2,1 kilomètres	Assainissement/ Agriculture/Tourisme	Non déterminée	Faible	Réalisation d'inventaires complémentaires
70 mètres	Tourisme	Fréquentation de la zone	Faible	Aucune

## 5. Programme d'actions

En lien avec l'optimisation de l'identification des sources de contamination, les résultats des prélèvements réalisés sur la zone de Pont-à-Lesse et sur sa zone amont ont permis d'identifier les tronçons de cours d'eau sur lesquels on observe une augmentation substantielle des concentrations bactériologiques, en lien avec la présence d'une source de contamination.

L'annexe III de la directive 2006/7/CE impose de dresser la liste des mesures de gestion à mettre en place pour éliminer les sources de pollution qui pourraient affecter les eaux de baignade, altérer la santé des baigneurs et, *in fine*, compromettre l'atteinte des objectifs fixés par la Commission d'ici 2015. Ces mesures de gestion sont présentées globalement dans les trois sections qui suivent.

### a. Secteur agricole

Comme l'ont relevé plusieurs inventaires réalisés par différents acteurs de terrain, il subsisterait en zone amont, l'une ou l'autre zones d'accessibilité du bétail au cours d'eau.

Pour faire face à ce problème, un Arrêté du Gouvernement Wallon impose, depuis le 17 octobre 2013, l'installation de clôtures empêchant l'accès du bétail aux cours d'eau non navigables classés et non classés situés en zone de baignade et en zone d'amont. De même, un deuxième arrêté qui définit les modalités d'octroi et de demande de subsides pour les clôtures et certains types d'abreuvoirs (bac de 1000 litres minimum et pompes à museau) a également été adopté.

A terme, le respect de cet arrêté devrait empêcher, la présence de prairies pâturées non clôturées en bordure de cours d'eau en zone amont de zone de baignade, ce qui supprimerait dès lors cette source de contamination. Cependant, la mise en œuvre de cette mesure ne sera pleinement efficace qu'à partir du moment où des visites de terrain attesteront du respect de cette imposition dans le temps et dans l'espace (implantations, encoches dans le cours d'eau, clôtures emportées par les crues en hiver, etc.).

En sus de cette problématique d'accessibilité du bétail au cours d'eau qui constitue une source de contamination ponctuelle de la zone amont, il existe également une source diffuse de contamination. En effet, en présence de conditions climatiques pluvieuses, les eaux de ruissellement qui s'écoulent sur la parcelle pâturée se chargent de bactéries fécales et se déversent dans le cours d'eau, alimentant de la sorte le "pool-bactérien" du cours d'eau.

Ce phénomène étant pour le moment méconnu tant dans son rôle exact que dans son importance dans la contamination de la zone de baignade, des études complémentaires devront être menées dans ce sens.

## **b. Secteur de l'assainissement**

En lien avec le programme d'investissement de la SPGE qui cible comme "prioritaires" les travaux de collecte (collecteurs) et de traitement (stations d'épuration) en zone amont de zone de baignade, la thématique relative aux égouts devrait faire l'objet d'une attention particulière. En effet, sur plusieurs zones de baignade, il apparaît que ce sont surtout ces réseaux d'égouttage (propriété communale) qui posent problème. Le contrat d'égouttage prévoyant une prise en charge intégrale, par la SPGE, des frais inhérents aux levés topographiques, à la caractérisation des réseaux et à l'examen visuel des canalisations (endoscopie notamment), il semble essentiel d'affecter une priorité absolue à la réalisation de ces missions sur les réseaux qui sont localisés en zone amont des zones de baignade qui présentent des problèmes de conformité récurrents.

En amont de la zone de Pont-à-Lesse, ce secteur n'a pas été identifié comme étant responsable d'une éventuelle contamination de la Lesse.

## **c. Secteur du tourisme**

La zone de Pont-à-Lesse sur la Lesse est soumise à une pression touristique ponctuelle moyenne en lien avec la présence de deux établissements touristiques. Le premier établissement, qui est situé 50 m en amont de la zone de baignade (camping Villatoile), ne présente aucun risque de contamination vu la localisation de son rejet d'eaux usées traitées en aval de la zone de baignade. Quant au second établissement (castel de Pont-à-Lesse), ce dernier dispose d'un système d'épuration individuelle qui assure un traitement optimal des eaux usées et qui semble correctement dimensionné.

Par contre, la fréquentation touristique très importante observée sur la zone de Walzin pourrait expliquer l'augmentation des concentrations observées en aval. Sur cette zone, il est donc possible que le secteur du tourisme soit responsable de la dégradation observée. Afin de valider ou d'écarter cette hypothèse, des prélèvements complémentaires seront réalisés sur la zone.

## 6. Conclusion

Réalisée selon les exigences de la Directive 2006/7/CE, l'actualisation du profil d'eau de baignade sur la Lesse à Pont-à-Lesse s'est basée principalement sur le profil initial de la zone réalisé en 2011. Pour compléter ces informations, une campagne importante de prélèvements bactériologiques a été mise en place sur la zone amont de la zone de baignade courant 2013. Les résultats de cette campagne, menée sur 24 points, ont permis non seulement d'identifier clairement les zones où se situent les problèmes de contamination (ce qui n'était pas le cas de la campagne menée en 2011) mais également de cibler l'origine de ces contaminations.

Actuellement, aucun problème majeur n'a été relevé lors de la campagne par temps sec menée sur la zone amont de Pont-à-Lesse. Seule une augmentation spectaculaire des concentrations a été relevée à l'aval du Château de Walzin. Aucune source de contamination n'ayant été identifiée avec certitude sur la zone, des investigations y seront pour déterminer l'origine de la source de contamination.

La prise en compte des conditions climatiques et plus particulièrement des événements pluvieux, tant pour le secteur de l'assainissement (ruissellement et surverse de DO), que pour le secteur agricole (ruissellement), permettra d'appréhender concrètement cette problématique afin de proposer des mesures correctrices adéquates.

A terme, la mise en œuvre de l'ensemble des mesures correctrices identifiées pour la zone de baignade de Pont-à-Lesse permettra d'améliorer la qualité de la zone de baignade I14 pour tenter de répondre au mieux aux objectifs fixés par la Commission d'ici 2015.



**I14**

## **PROFIL DE BAINNADE – LA LESSE A PONT-A-LESSE**



**PROTECTIS S.A.**

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

**En collaboration avec le Service public de Wallonie**

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

# Table des matières

<b>Table des matières</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Localisation et données administratives</b> .....	<b>4</b>
1.1 Localisation générale.....	4
1.2 Données administratives.....	6
1.3 Données techniques.....	7
<b>2 Description de la zone de baignade et de la plage</b> .....	<b>8</b>
2.1 Zone de baignade.....	8
• Limites de la zone et localisation du point de prélèvement.....	10
• Commodités.....	10
• Fréquentation de la zone de baignade.....	11
2.2 Plage.....	12
<b>3 Etat de la masse d'eau</b> .....	<b>13</b>
<b>4 Utilisation des données historiques</b> .....	<b>17</b>
4.1 Introduction.....	17
4.2 Paramètres bactériologiques.....	18
4.3 Présentation des données.....	19
4.3.1 <i>Historique de conformité des zones de baignade et tendance générale</i> .....	19
4.3.2 <i>Données relative 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.....	24
<b>5 Caractéristiques hydrologiques de la zone de baignade</b> .....	<b>25</b>
5.1 Réseau hydrographique.....	25
5.2 Pluviométrie.....	26
5.2.1 <i>Localisation du pluviomètre et régime des précipitations</i> .....	26
5.2.2 <i>Influence éventuelle des pluies sur la qualité bactériologique</i> .....	27
5.3 Débits.....	32
5.3.1 <i>Localisation des limnimètres et caractérisation des débits</i> .....	32
5.3.2 <i>Influence éventuelle des débits sur la qualité bactériologique</i> .....	32
<b>6 Zone amont de la zone de baignade</b> .....	<b>34</b>
6.1 Présentation.....	34
6.2 Occupation du sol.....	35

6.3	Assainissement collectif .....	37
	<i>Contrôle des rejets de STEP</i> .....	41
	<i>Déversoirs d'orage</i> .....	41
6.4	Assainissement autonome.....	42
	• <i>Etudes de zone</i> .....	44
	<i>Rejets</i> .....	44
6.5	Agriculture.....	46
	6.5.1 <i>Cultures</i> .....	46
	6.5.2 <i>Elevage</i> .....	49
6.6	Tourisme.....	53
<b>7</b>	<b>Profil longitudinal de la qualité bactériologique de la zone amont .....</b>	<b>57</b>
<b>8</b>	<b>Potentiel de prolifération des cyanobactéries, macro-algues et présence de déchets .....</b>	<b>66</b>
8.1	Potentiel de prolifération des cyanobactéries, macro-algues.....	66
	8.1.1 Potentiel de prolifération .....	66
	8.1.2 Macro-algues .....	67
	8.1.3 Apports en nutriments .....	67
8.2	Déchets .....	69
<b>9</b>	<b>Synthèse et hiérarchisation des pressions .....</b>	<b>70</b>
9.1	Synthèse.....	70
9.2	Hiérarchisation.....	70
<b>10</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>73</b>
	<b>Bibliographie.....</b>	<b>74</b>
	<b>Sources des données .....</b>	<b>76</b>
	<b>Sources cartographiques.....</b>	<b>77</b>
	<b>Annexes.....</b>	<b>78</b>

# 1 Localisation et données administratives

## 1.1 Localisation générale

La zone de baignade I14 se situe dans le sous-bassin hydrographique de la Lesse qui fait partie du District Hydrographique International de la Meuse (cf. figure n°1). La zone de baignade et sa zone amont<sup>1</sup> sont localisées à l'intérieur de la masse d'eau LE29R (Lesse VI) qui appartient à la famille des grandes rivières condrusiennes à pente moyenne (typologie physique des rivières wallonnes).

L'activité de baignade proprement dite se pratique sur la Lesse à hauteur du camping de Villatoile, quelques kilomètres en amont de la confluence de la Lesse avec la Meuse.

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

X : 188325

Y : 102125

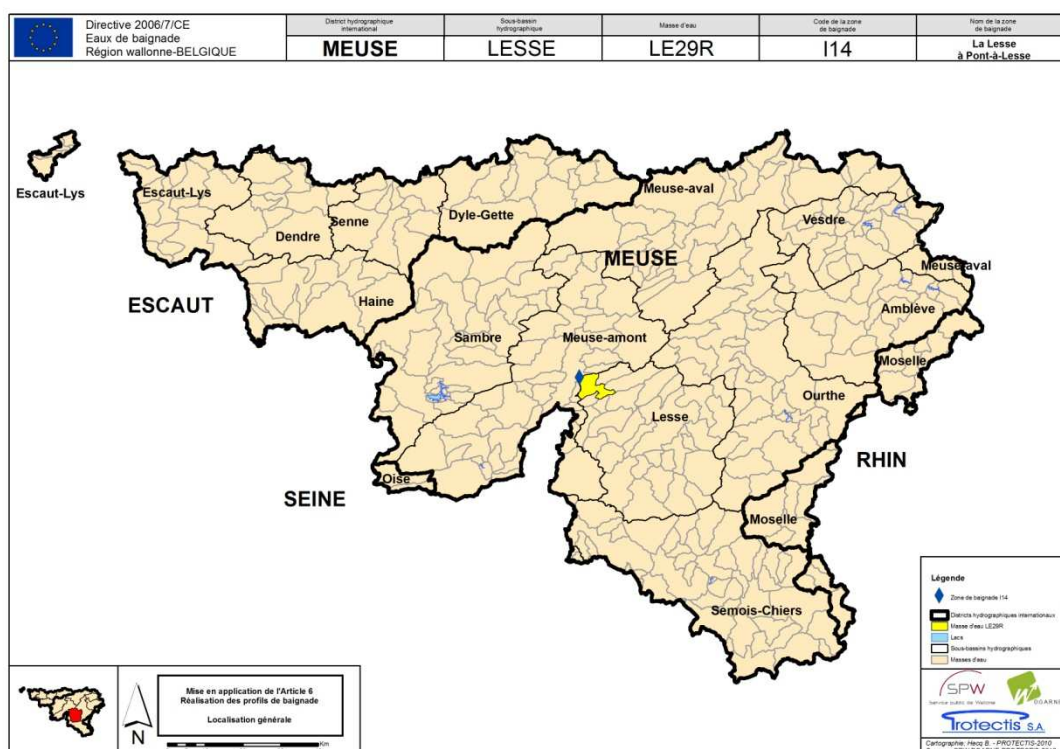
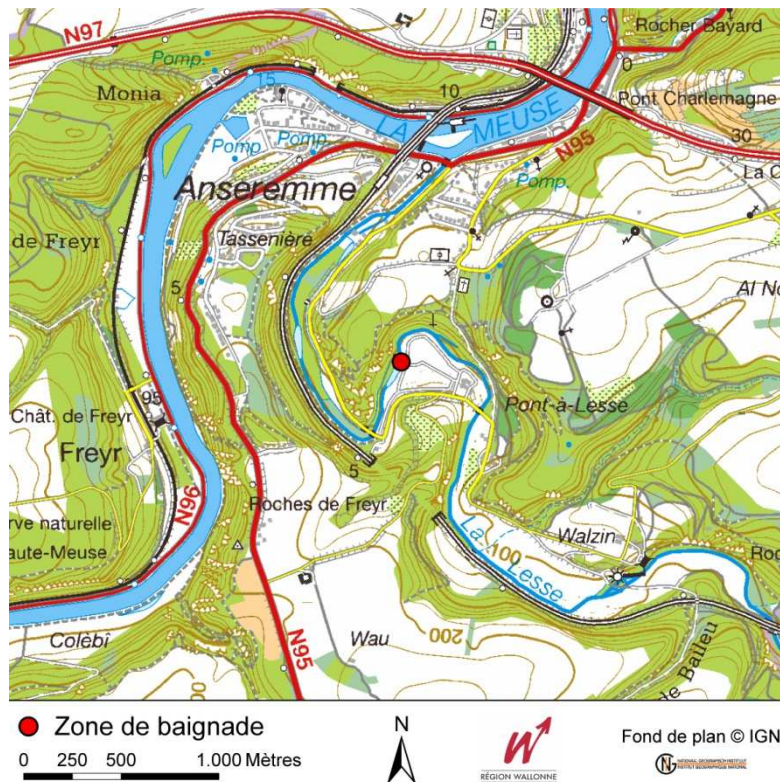


Figure 1: situation géographique générale de la zone de baignade I14 de la Lesse à Pont-à-Lesse.  
Source des données : SPW

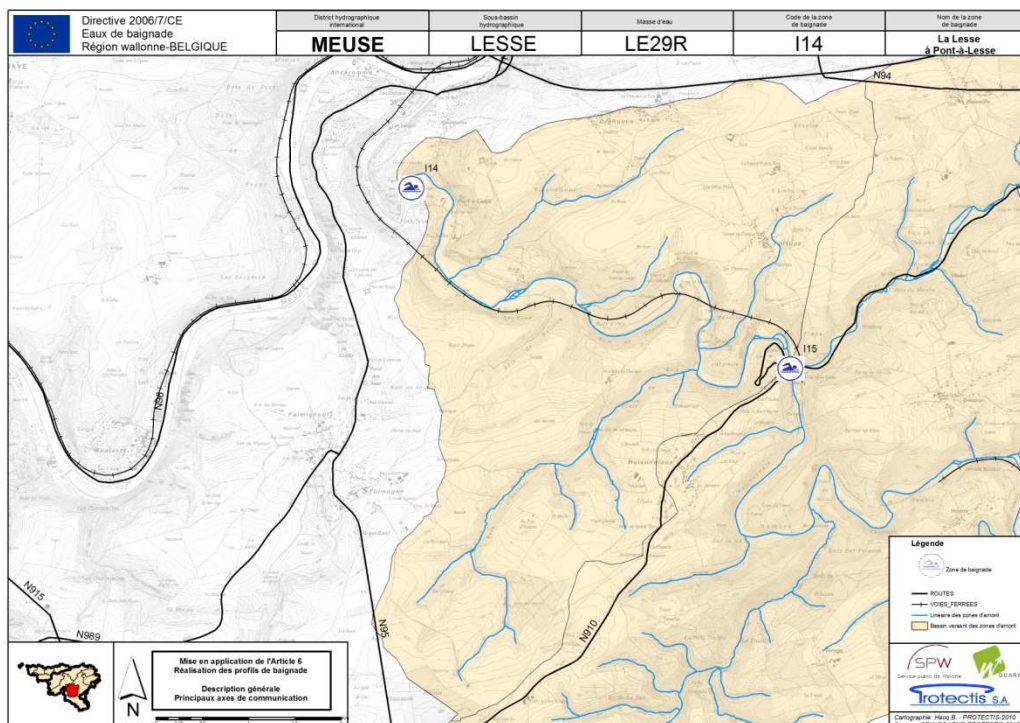
Une localisation plus précise de la zone de baignade (sur fond de plan IGN©) ainsi que de ses environs proches est présentée à la figure n°2.

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



**Figure 2 : localisation précise de la zone de baignade I14 sur fond de plan IGN©.**  
 Source des données : SPW, DGARNE.

A titre informatif, la figure n°5 présente la localisation des principaux axes de communication qui sont présents dans la région de la zone de baignade I14.



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

## 1.2 Données administratives

- **Commune**

Actuellement, la personne de contact à l'administration communale de Dinant est Monsieur Goffin, dont les coordonnées sont données ci-dessous (tableau n°1).

**Tableau 1 : coordonnées communales**

<b>Adresse</b>	Administration communale de Rochefort Rue Grande 112 à 5500 DINANT
<b>Téléphone</b>	+32 (0) 82 21 32 80
<b>Courriel</b>	<a href="mailto:ville.environnement@dinant.be">ville.environnement@dinant.be</a>

- **Gestionnaire de la zone de baignade**

Le gestionnaire de la zone de baignade I14 est le propriétaire du camping de Villatoile (Dinant). Actuellement, la personne de contact est Monsieur Gérard Mignot, dont les coordonnées sont données ci-dessous (tableau n°2).

**Tableau 2: coordonnées du gestionnaire de la zone de baignade I14**

<b>Adresse</b>	Monsieur Gérard Mignot Ferme de Pont à Lesse à 5500 DINANT
<b>Téléphone</b>	+32 (0) 82 22 22 85
<b>Courriel</b>	<a href="mailto:info@villatoile.be">info@villatoile.be</a>

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

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

La personne de contact au sein de cette Direction est Monsieur David SAMOY, dont les coordonnées sont présentées dans le tableau n°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 I14 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>	I14
<b>Nom de la zone de baignade</b>	LA LESSE A PONT-A-LESSE
<b>Nom du District hydrographique International</b>	MEUSE
<b>Nom du sous-bassin</b>	LESSE
<b>Code de la masse d'eau</b>	LE29R
<b>Nom de la masse d'eau</b>	LESSE VI
<b>Code ORI de la rivière</b>	246110
<b>Code européen</b>	5271000050000000I14
<b>Catégorie du cours d'eau</b>	01

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

### 2.1 Zone de baignade

La zone de baignade de la Lesse à Pont-à-Lesse (I14 ; code européen : 527100005000000I14) a été désignée officiellement comme zone de baignade le 24 juillet 2003. Elle est située à une altitude de 100m et une vue globale de la zone est présentée à la figure n°4 où l'on observe les caractéristiques suivantes:

- Longueur de la plage : 27 mètres ;
- Largeur moyenne du cours d'eau : 24 mètres ;
- Profondeur minimale : 20 cm ;
- Profondeur maximale : 950 cm.



**Figure 4: photographie de la plage de la zone de baignade de la Lesse à Pont-à-Lesse – I14 (Photographie prise le 22/06/2010).**

La nature du fond est assez homogène et se caractérise par la présence d'une couverture de type « galets » et « rochers ». Des données bathymétriques ont été relevées sur cette zone de la Lesse 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 (figure n°5).

---

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

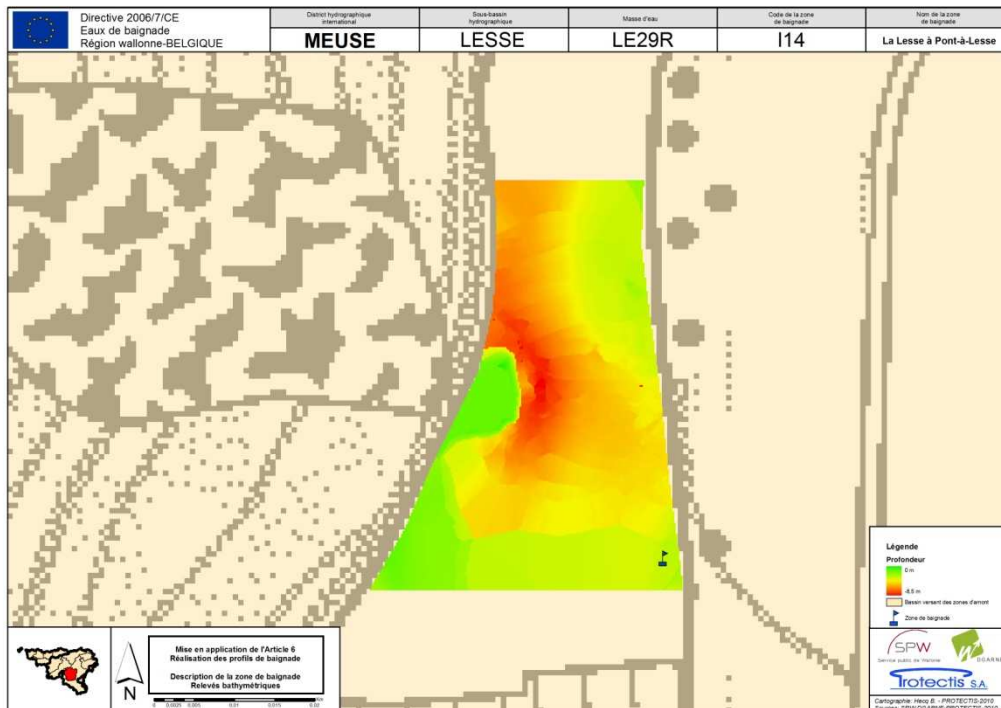


Figure 5 : relevés bathymétriques de la zone de baignade I13. Source des données : SPW/DGO2, 2010.

Les berges sont artificielles à proximité immédiate de la rivière mais elles sont plus naturelles lorsque l'on s'éloigne du lit mineur (occupation de type « pelouse »).

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°6). Une petite fenêtre servant à renseigner le public de la qualité bactériologique est également présente.

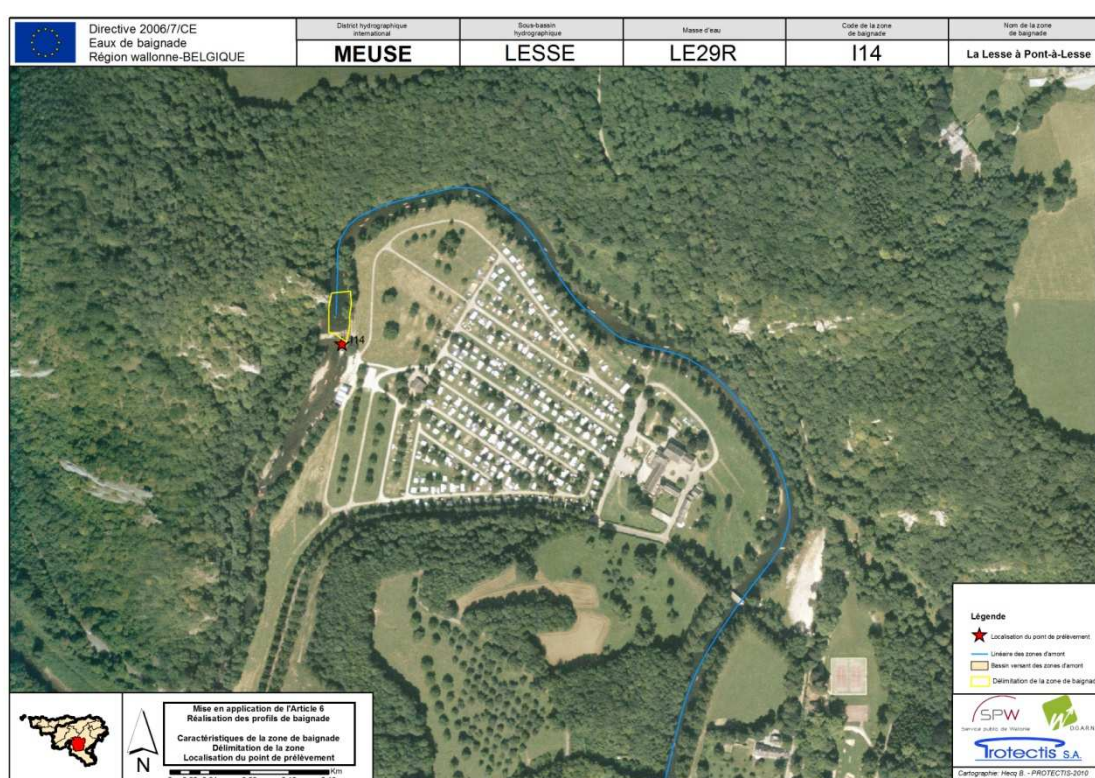


Figure 6: photographie de la zone de baignade de la Lesse à Pont-à-Lesse – I14 (photo prise le 22/06/2010).

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

La figure n°7 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).



**Figure 7 : délimitation de la zone de baignade et point de prélèvement des échantillons.**

- **Commodités**

L'accès à la zone de baignade I14 est payant vu la localisation spécifique de la zone sur un terrain privé (camping).

Des douches et des toilettes sont présentes à proximité de la zone de baignade, ce qui favorise fortement la fréquentation de la zone. On note également l'existence d'une aire de restauration, d'une plaine de jeu et d'un parking à proximité de la plage (voir annexe n°1).

<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.

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 la Lesse à Pont-à-Lesse</b>	
Accès gratuit ou payant	Payant
Nombre de poubelles	8 (conteneur à tri dans le camping)
Nombre de toilettes	16 (dans le camping)
Nombre de douches	10 (dans le camping)
Nombre de vestiaires	0
Présence d'un maître nageur	Non
Aire de jeux	Oui
Présence d'un panneau	Panneau du SPW
Présence d'une zone de restauration (tables, barbecue, ...)	Oui
Petite restauration ou restaurant	Oui
Parking voiture	Oui
Parking vélo	Oui
Arrêt de bus à proximité	Oui (à 3km)
Accès à la plage aux personnes handicapées	Oui
Accès à l'eau aux personnes handicapées	Oui
Accès des toilettes aux personnes handicapées	Oui
Accès aux animaux	Oui
Présence de sports nautiques	Non
Présence d'un centre sportif (ADEPS, club nautique, ...)	Non
Navigation	Kayaks
Autres activités	Néant

- **Fréquentation de la zone de baignade**

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

Pour la zone de baignade I14, 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 trois inventaires distincts réalisés en 2001 et 2010.**

Source : FUSAGx [2001] et Protectis [2010]

<b>Zone de baignade I14</b>	<b>2001</b>	<b>2010</b>
Nombre de baigneurs dans l'eau	50	20
Nombre de personnes sur la plage	50	40

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).

De manière générale, on observe que la zone de baignade est fort fréquentée. Cependant, même si plusieurs résidents du camping profitent effectivement de la zone pour se baigner, cette dernière est principalement fréquentée par des kayakistes qui profitent de la présence de nombreuses commodités pour réaliser une halte à cet endroit. De plus, dans cette zone, l'atteinte de la zone d'embarquement/débarquement n'est possible qu'en empruntant un passage situé en rive gauche du barrage ; ce qui revient à emprunter la zone de baignade pour s'engager au mieux dans ce passage.

La présence des kayaks sur la zone limite donc considérablement la pratique de la baignade à cet endroit (plusieurs milliers de kayak circulent tous les jours à cet endroit durant la saison estivale). Cette dernière étant surtout pratiquée en fin de journée lorsque les kayaks ne sont plus présents sur la zone.

## **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 I14 se situe en rive gauche de la Lesse, juste en amont de la rampe de descente destinée aux kayaks. Sur cette rive, la berge est abrupte et bétonnée (cf. figure n°4), ce qui ne facilite guère l'accès des baigneurs à la zone de baignade. A cet endroit, la présence d'une retenue d'eau (barrage) permet d'augmenter le niveau d'eau de la zone et de tendre vers une configuration de type plan d'eau (vitesse de l'eau très faible et homogène).

---

<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.

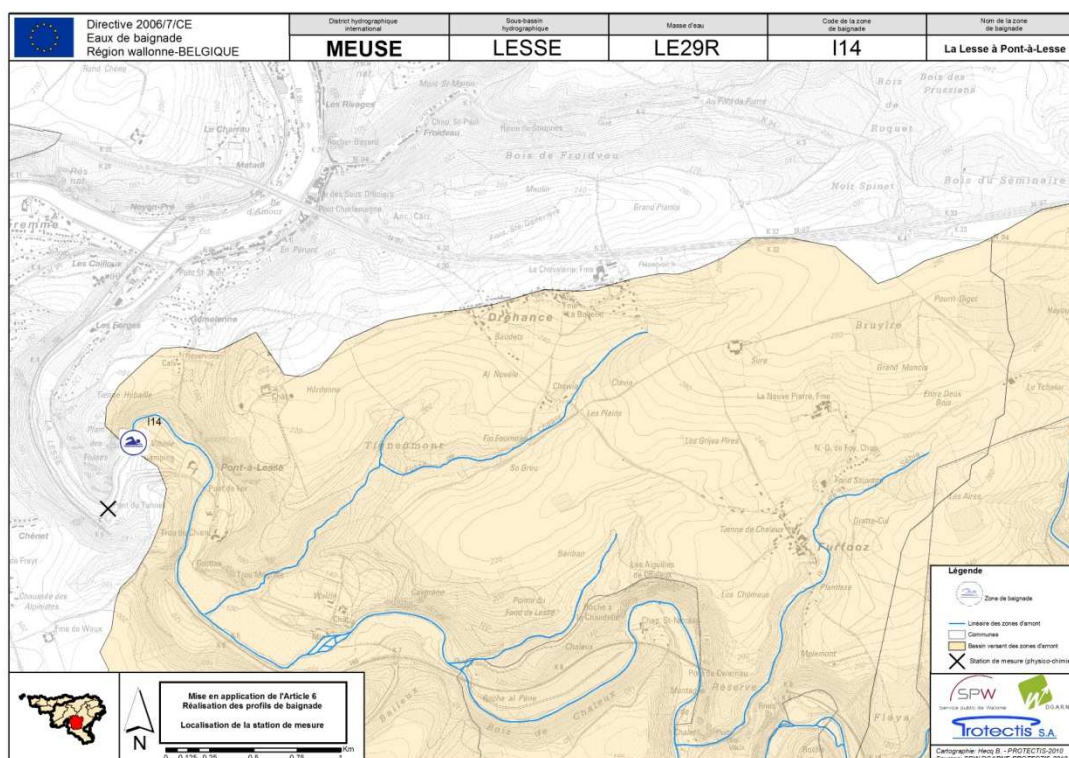
### 3 Etat de la masse d'eau

Sur la base des données récoltées auprès du Service Public de Wallonie (SPW), la masse d'eau LE29R (Lesse VI) présente un bon état biologique ainsi qu'un bon état physico-chimique. Par contre, la présence d'hydrocarbures aromatiques cycliques est responsable de la mauvaise qualité chimique de la masse d'eau. Dès lors, la masse d'eau risque de ne pas atteindre le bon état 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 I14, est la station de Dinant (station n°3785 située à 400 mètres en aval de la zone de baignade) dont les coordonnées Lambert sont les suivantes (localisation à la figure n°8):

- X : 188.178;
- Y : 101.745.

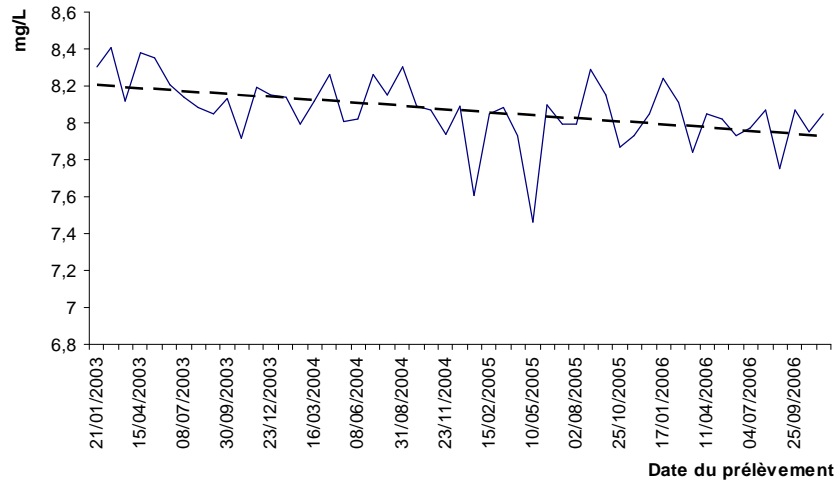


**Figure 8 : localisation géographique de la station physico-chimique de référence de la zone de baignade I14. Source des données : SPW, 2009**

Sur la base des données récoltées entre 2003 et 2006, l'évolution de certains paramètres intéressants est présentée ci-dessous.

## Acidification

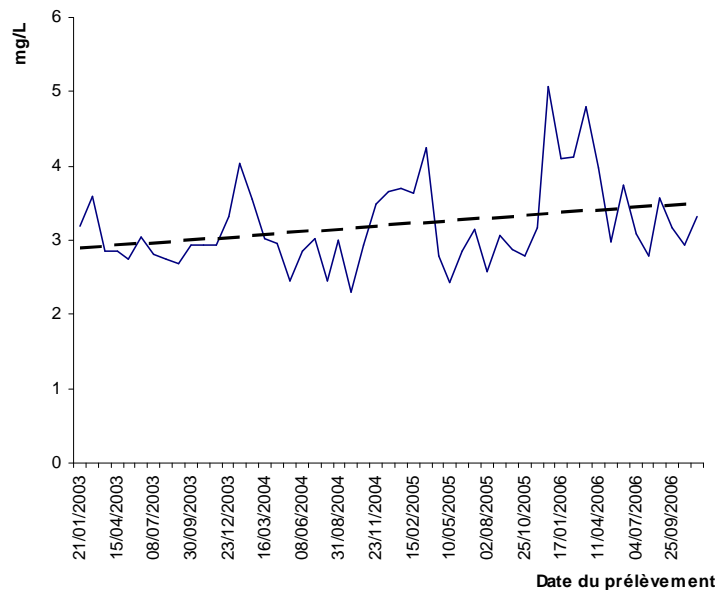
Depuis 2003, on observe que la masse d'eau LE29R a subi une très légère acidification (cf. figure n°9), ce qui est contraire à la tendance générale observée au niveau wallon (augmentation du pH).



**Figure 9 : évolution du pH entre 2003 et 2006 pour la masse d'eau LE29R.**  
Source des données : SPW/DGARNE, 2009

## Nitrates

Parmi les autres paramètres contrôlés, on observe une légère 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 augmentation est donc à chercher au sein de ces deux secteurs d'activités.



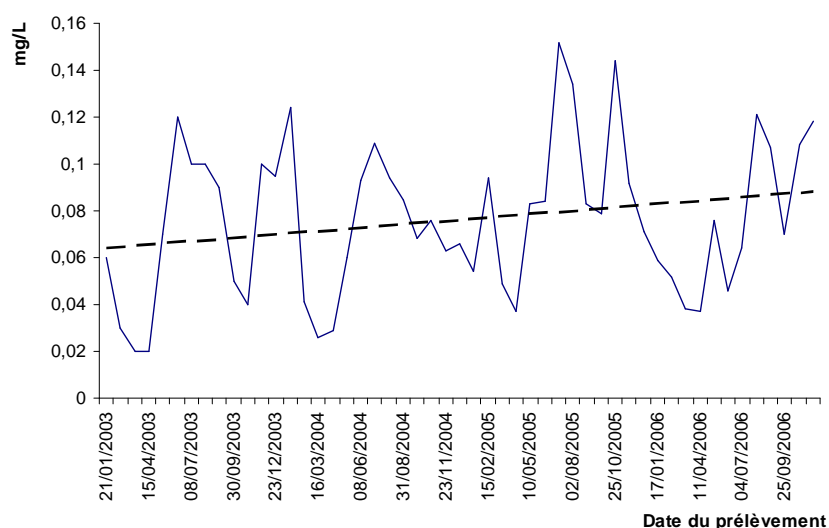
**Figure 10 : évolution des concentrations en nitrates (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) entre 2003 et 2006 pour la masse d'eau LE29R.** Source des données : SPW/DGARNE, 2009

Sur cette figure, on observe également des pics saisonniers qui interviennent souvent à la sortie de l'hiver (février-mars). 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 saisonniers.

## Phosphore

La figure n°11 présente l'évolution des concentrations en phosphore relevées à Dinant entre 2003 et 2006. Sur cette figure, on observe une augmentation des concentrations en phosphore.

Théoriquement les pics de concentration en phosphore sont observés à la fin de l'hiver et au début du printemps, en lien avec les phénomènes de ruissellement de forte intensité. Dans notre cas (en dehors des pics « extrêmes »), les pics de concentration sont également présents durant la période estivale, période au cours de laquelle la pression touristique est la plus forte (mois d'août surtout).

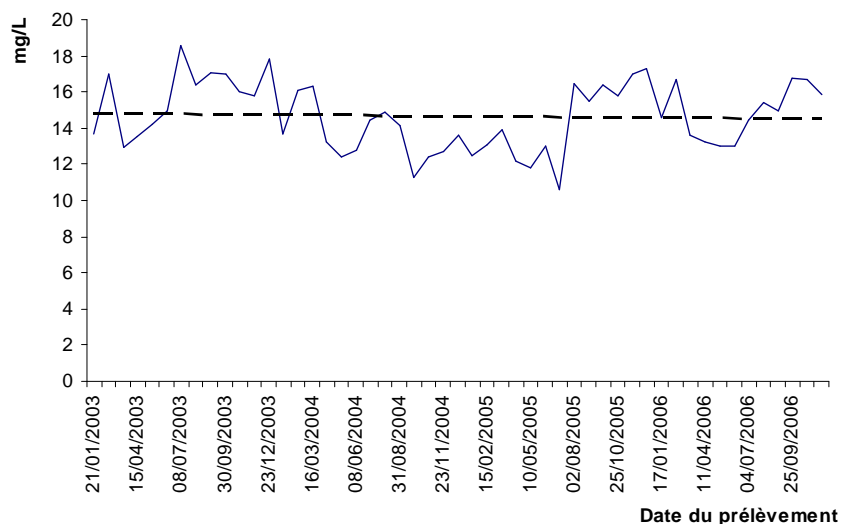


**Figure 11 : évolution des concentrations en phosphore (P) entre 2003 et 2006 pour la masse d'eau LE29R. Source des données : SPW/DGARNE, 2009**

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

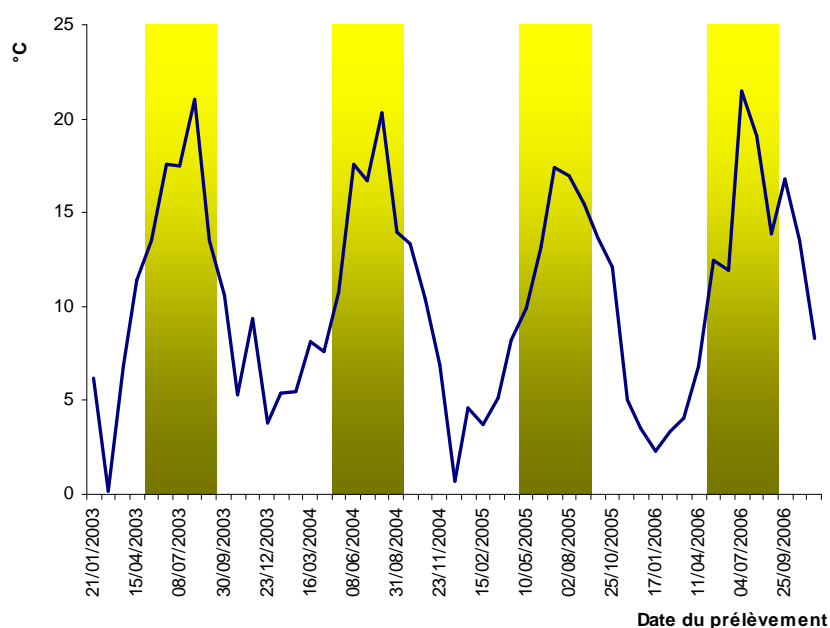
En ce qui concerne l'évolution des sulfates, on observe que la masse d'eau ne suit pas vraiment la tendance baissière générale observée au niveau wallon (figure n°12). En effet, depuis les années 2003, les concentrations de sulfates dans la Lesse à hauteur de Dinant, sont relativement constantes (15mg/L), ce qui signifie que pour ce paramètre, la masse d'eau n'a pas connu d'amélioration significative.



**Figure 12: évolution des concentrations en sulfates ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) entre 2003 et 2006 pour la masse d'eau LE29R.**  
**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 I14 entre 2003 et 2006. Sur cette figure, on observe qu'en été (période de fréquentation maximale), la température moyenne de l'eau varie entre 17 et 21°C. Sur la zone de baignade I14, on observe que les pics de température sont supérieurs de quelques degrés à ceux observés plus en amont sur la zone de baignade I20 (la Lesse à Belvaux).



**Figure 13: variations mensuelles des températures de l'eau pour la zone de baignade de la Lesse à Pont-à-Lesse entre 2003 et 2006. Les périodes jaunes correspondent à la période théorique de baignade. Source des données : 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 (prélèvements hebdomadaires), sur chaque zone de baignade officiellement désignée.

---

<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. L'abondance des bactéries constituant une indication fiable du niveau de risque de présence de micro-organismes pathogènes (Garcia-Armisen, ULB, 2006).

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

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

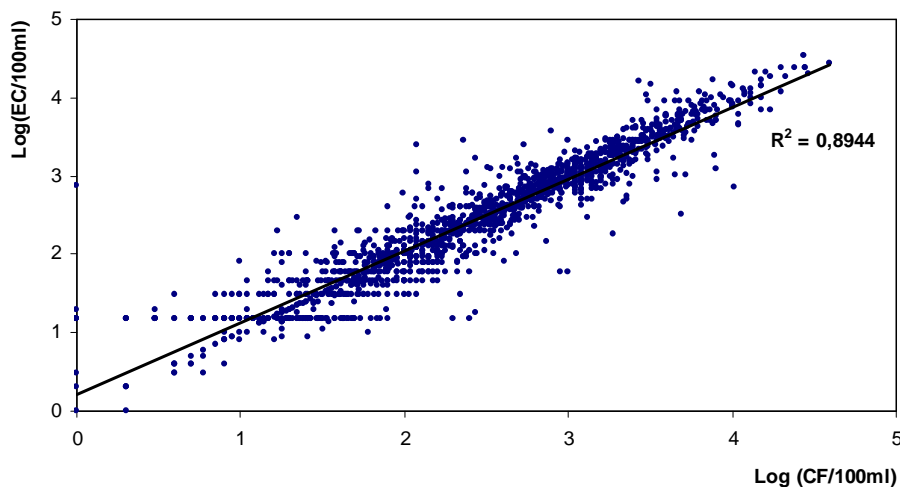
Au niveau taxonomique, les coliformes fécaux sont majoritairement constitués d'*E. coli* mais comprennent aussi des *Klebsiella*, des *Enterobacter* et des *Citrobacter* (Garcia-Armisen, ULB, 2006).

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

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

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

**Tableau 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</i> (=SF)	200	400*	330**
<i>Escherichia coli</i>	500	1 000*	900**

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

Le tableau n°10 présente l'évolution de la conformité de la zone de baignade I14 de 1990 à 2009 sur la base des paramètres de la Directive 76/160/CE<sup>8</sup>. Au cours de ces 17 années, on remarque que la zone de baignade de la Lesse à Pont-à-Lesse n'a été déclarée conforme qu'à quatre reprises, ce qui signifie que la zone présente des problèmes de contamination récurrents.

**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 des données: SPW/DGARNE, 2010

Stations	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000	01	02	03	04	05	06	07	08	09	NOM DES STATIONS
I14								-													LA LESSE A PONT-A-LESSE

<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 relative à la saison balnéaire 2010

Le tableau n°11 présente le résultat des échantillons relevés sur la zone de baignade I14, au cours de la saison balnéaire 2010.

**Tableau 11 : résultats bactériologiques des échantillons prélevés en 2010 sur la zone de baignade I14.**  
Source des données: SPW/DGARNE, 2010

Date du prélèvement	Entérocoques intestinaux (CFU)	E. coli (CFU)
07/06/2010	61	712
<b>14/06/2010</b>	142	<b>1382</b>
<b>21/06/2010</b>	127	<b>1327</b>
28/06/2010	109	368
05/07/2010	76	489
12/07/2010	46	814
19/07/2010	232	648
<b>26/07/2010</b>	309	<b>1561</b>
<b>02/08/2010</b>	194	<b>2018</b>
<b>09/08/2010</b>	161	<b>1076</b>
<b>16/08/2010</b>	<b>2290</b>	<b>10687</b>
23/08/2010	251	529
<b>30/08/2010</b>	309	<b>2759</b>
<b>06/09/2010</b>	30	<b>3720</b>
<b>13/09/2010</b>	93	<b>1363</b>

En 2010, 9 prélèvements sur un total de 15 (60% des prélèvements) ont présenté des paramètres bactériologiques non-conformes, interdisant la baignade sur l'entièreté de l'année 2010 (zone de mauvaise qualité).

Hormis l'existence de deux pics de dépassement de seuil au cours du mois de juin (14 et 21/06), on observe que toutes les contaminations sont intervenues à partir du milieu de la saison balnéaire, soit à partir du 26 juillet 2010<sup>9</sup>.

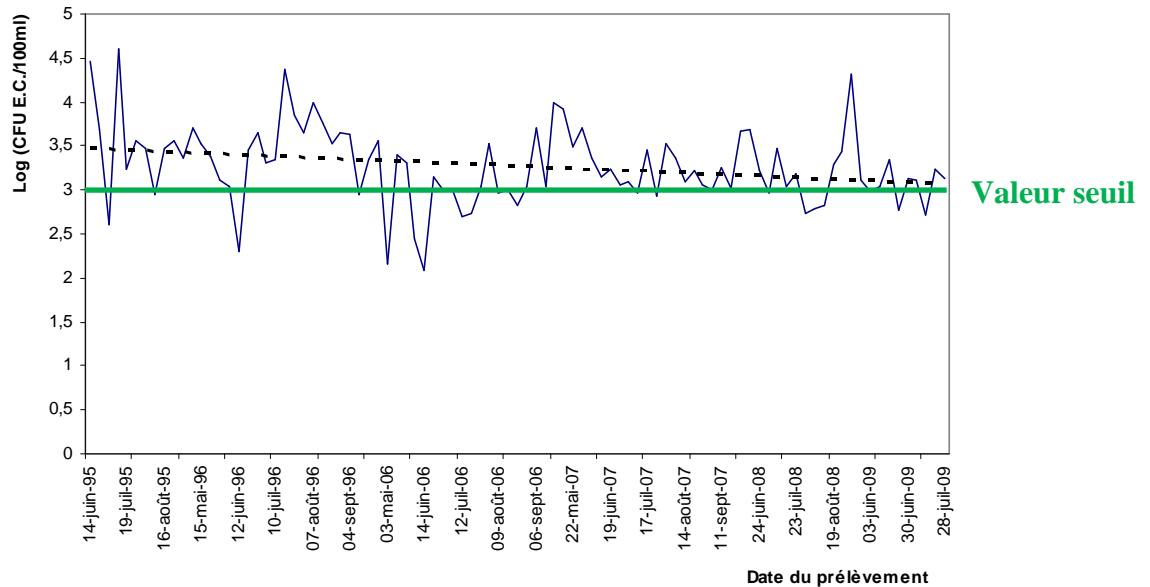
### 4.3.3 Evolution quantitative annuelle des paramètres bactériologiques

Sur la base de l'analyse des résultats des prélèvements relevés depuis 1990 dans la zone I14, l'évolution quantitative de deux paramètres bactériologiques a pu être réalisée (les E. coli et les entérocoques intestinaux). Les figures n°15 et 16 présentent respectivement l'historique de l'évolution des concentrations en E. coli et entérocoques intestinaux. En ce qui concerne l'évolution des E. coli, l'historique des données disponibles ne permet pas de déterminer une tendance nette même si cette dernière est à la diminution au cours des dernières années (2006 à 2009).

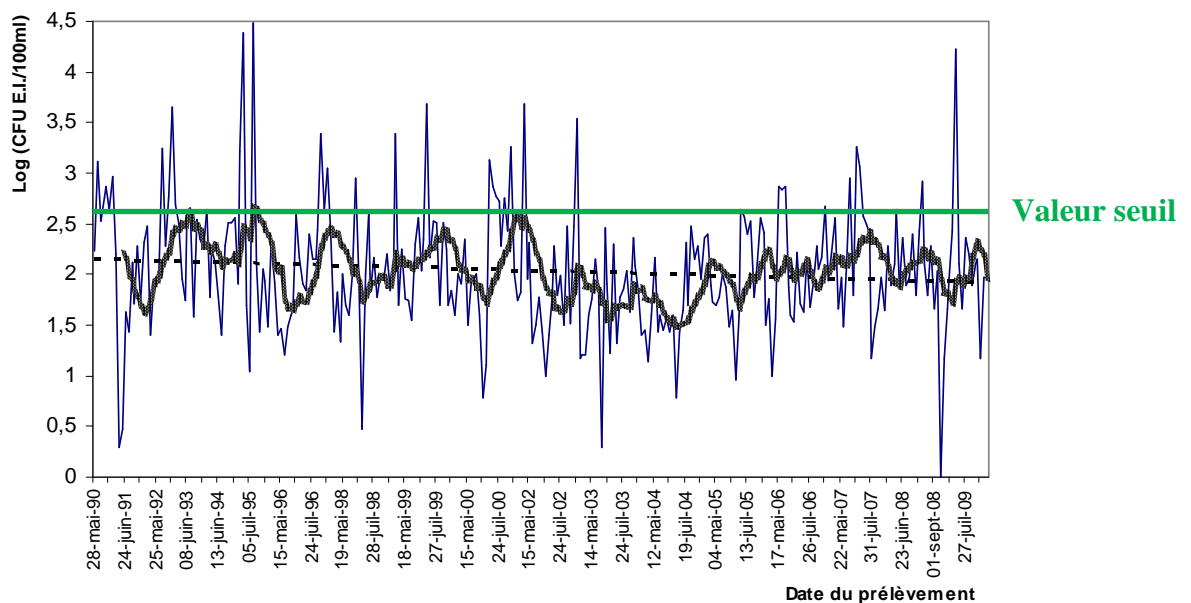
Cette tendance est confirmée par la figure n°16 qui présente l'évolution des entérocoques intestinaux depuis le début des prélèvements, soit depuis le début des années 1990. Sur cette figure, on observe une diminution substantielle des concentrations en entérocoques relevées depuis le début des campagnes de prélèvements.

<sup>9</sup> A l'exception du prélèvement du 23 août 2010 qui a présenté des valeurs conformes.

Cette amélioration de la qualité bactériologique des eaux de la zone de baignade I14 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. Plus en amont (zone amont de la zone I15), la réalisation de plusieurs travaux d'assainissement et de collecte des eaux usées permet d'expliquer la nette diminution des concentrations en entérocoques relevées dans les échantillons prélevés sur la zone de baignade I14.



**Figure 15: évolution des concentrations en *E. coli* (Log) sur la zone de baignade I14 entre 1995 et 1996 ainsi qu'entre 2006 et 2008 (n=100).  
Source des données: SPW/DGARNE, 2010.**



**Figure 16: évolution des concentrations en Entérocoques intestinaux (Log) sur la zone de baignade I14 entre 1990 et 1996 ainsi qu'entre 2000 et 2009 (n=248).  
Source des données: SPW/DGARNE, 2010.**

Malgré la réalisation de plusieurs chantiers d'assainissement qui permettent d'améliorer la qualité bactériologique (entérocoques intestinaux), les concentrations bactériologiques dépassent toujours les valeurs seuils qui permettraient à la zone de baignade I14 de devenir conforme.

#### 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 pour déceler un éventuel lien entre la contamination et la période au cours de laquelle sont prélevés les échantillons.

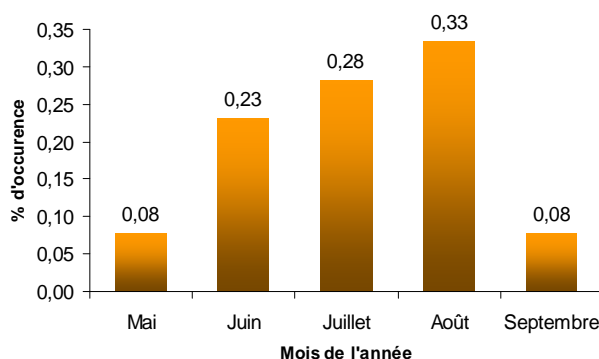
Dans cette analyse, seuls les entérocoques intestinaux ont été pris en compte. En effet, l'historique des données bactériologiques relatives à la concentration en *E. coli* n'était pas aussi important et n'aurait pas permis d'obtenir un panel d'échantillons suffisamment grand, ce qui aurait compromis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

Le tableau ci-dessous présente, pour la zone de baignade I14, et pour chaque mois, entre mai et septembre, le pourcentage des contaminations imputable à chacun de ces mois.

**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, 2010.**

CODE	NOM	n	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE
I14	LA LESSE A PONT-A-LESSE	39	0,08	0,23	0,28	0,33	0,08

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 I14 (Entérocoques intestinaux ; N=39). Source des données: SPW/DGARNE, 2010.**

Non seulement la répartition mensuelle des contaminations est graduelles de mai à août mais en plus elle diminue drastiquement en fin de saison au cours du mois de septembre.

Plusieurs éléments permettent d'expliquer cette situation :

- d'une part la fréquentation touristique<sup>10</sup> augmente graduellement pour être maximale en fin de saison (vacances estivales) ;
- d'autre part, les régimes hydrologiques sont faibles au cours de cette même période<sup>11</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>12</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 I14. La présence d'autres facteurs, ainsi que l'existence potentielle de certaines tendances (historiques ou non), justifient la réalisation d'un travail complémentaire dans ce domaine.

## **4.5 Températures estivales**

Comme le montre la figure n°13, la température de l'eau en aval 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 17 à 21°C en fonction des années.

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

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

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

---

<sup>10</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.

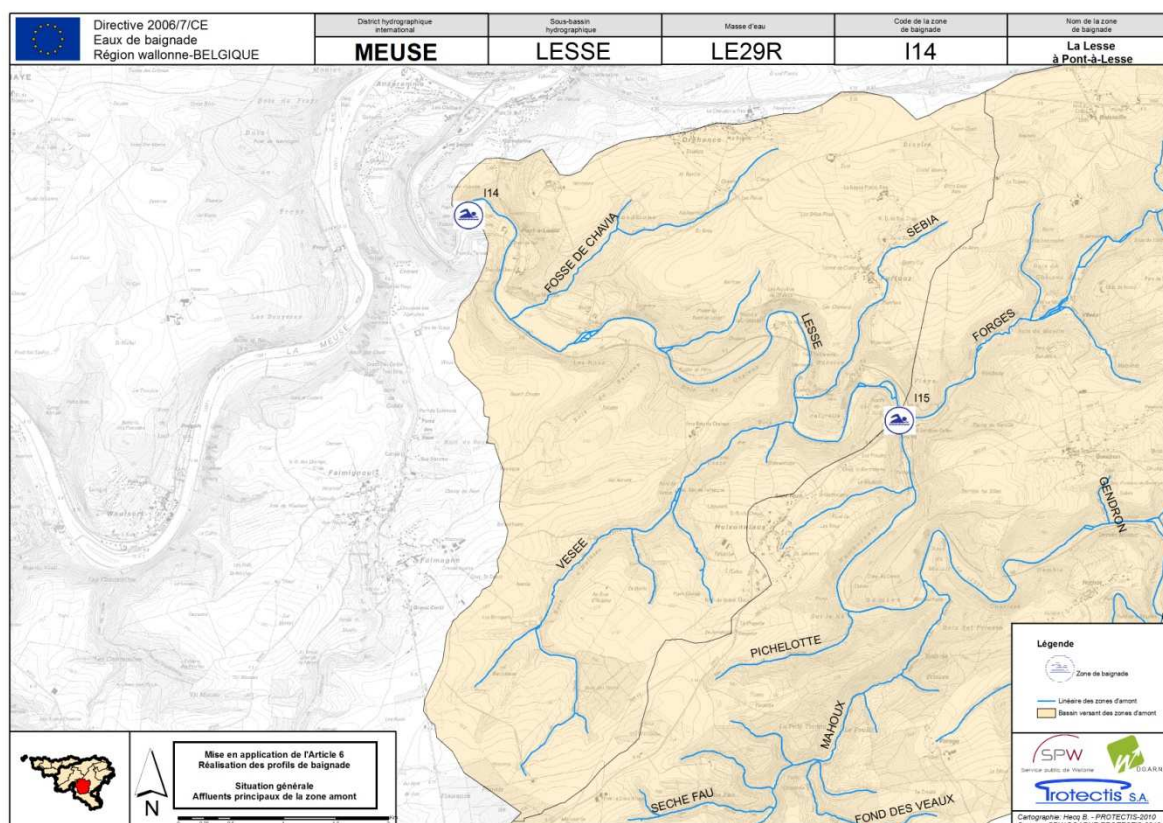
<sup>11</sup> En effet, la période estivale est propice aux étiages des cours d'eau (températures élevées et précipitations peu importantes).

<sup>12</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.

## 5 Caractéristiques hydrologiques de la zone de baignade

### 5.1 Réseau hydrographique

En amont de la zone de baignade, la Lesse 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 la Lesse dans cette zone amont sont repris à la figure n°18.



**Figure 18: cartographie générale de la zone de baignade I14.**  
Source des données : SPW

Pour quantifier le débit de la Lesse à Pont-à-Lesse, ce sont les données du réseau des limnimètres du Service d'études hydrologiques du Service Public de Wallonie (SETHY) qui ont servi de référence. Aucun limnimètre n'étant présent à Pont-à-Lesse, ce sont les données du limnimètre de Gendron (situé juste à l'aval de la zone de baignade) qui ont été utilisées. A cet endroit, le débit moyen de la rivière est de 17,51 m<sup>3</sup>/sec et son débit maximum est de 393,79 m<sup>3</sup>/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

Au niveau régional wallon, l'article R.108 de l'arrêté du 3 mars 2005 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* ». De même, toutes ces zones sont également reprises à l'annexe XXX, point b) de ce même arrêté.

Par exemple, pour la zone de baignade I14, le tableau ci-dessous identifie les cours d'eau, désignés par l'Arrêté, qui font partie de la zone amont et font l'objet d'une surveillance accrue.

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 I15, les pluviomètres de Beauraing (9,5km), Ciney (13,5km) et Florennes (25km) ont servi de référence (cf. figure n°19).

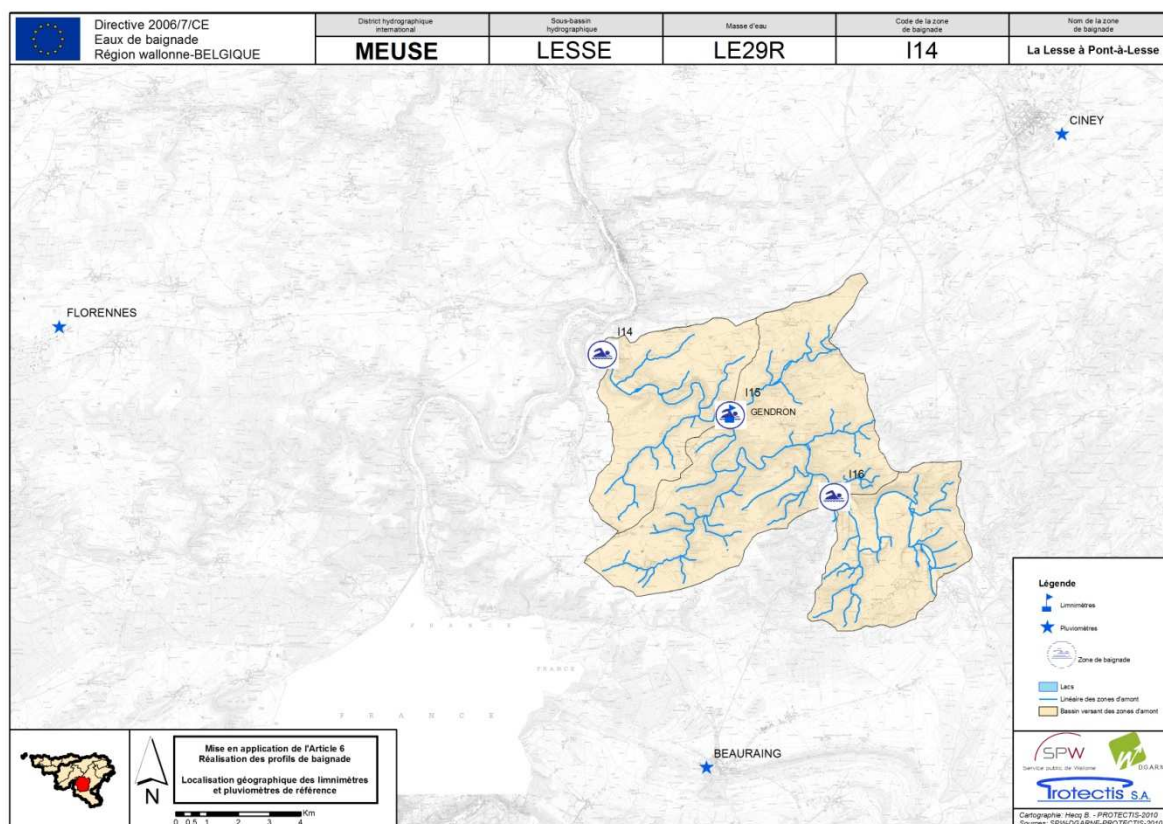


Figure 19: localisation géographique du limnimètre et des pluviomètres de référence relatifs à la zone de baignade I14. Source des données: SPW/DGO2, 2010

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

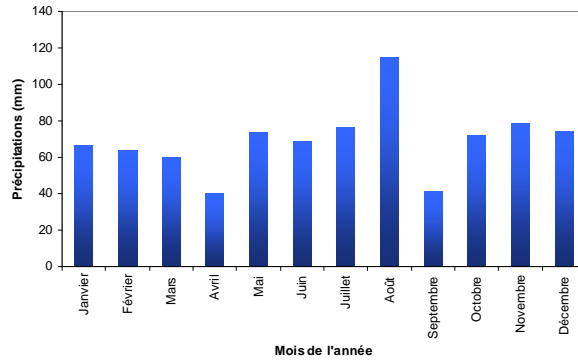
Certains évènements climatiques particuliers conditionnent la qualité bactériologique des zones de baignade. Le régime des pluies jouant souvent en défaveur de la qualité des zones de baignade :

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

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

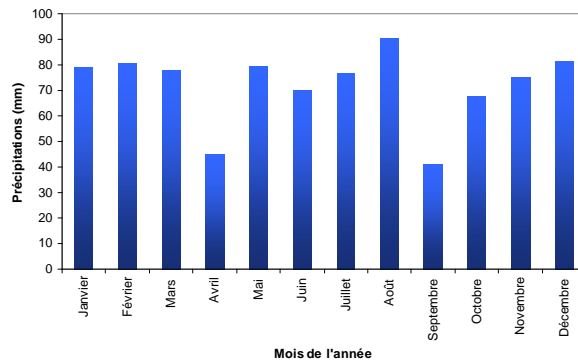
Les données pluviométriques de trois villes représentatives des trois principales régions géographiques wallonnes (Basse-Belgique, Moyenne-Belgique et Haute-Belgique) sont présentées aux figures n°20, 21 et 22. Sur ces figures, on observe bien le « pic pluviométrique » qui intervient au cours des mois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

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



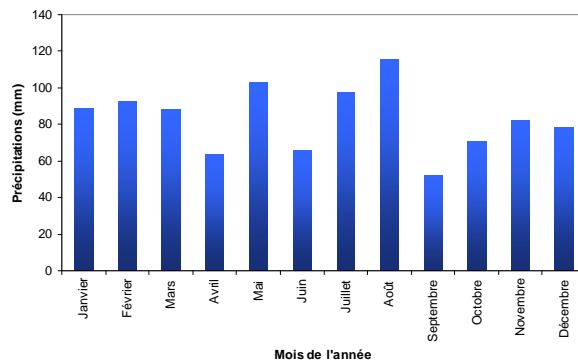
**Figure 20: pluviométrie annuelle moyenne en Basse-Belgique (Chièvres/altitude de 52m) entre 2002 et 2009.**

**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 4, deux éléments pourraient expliquer la contamination des zones de baignade au cours des mois de juillet et d'août :

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

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

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

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

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

Sur les 36 zones de baignades étudiées, plusieurs zones (dont celle de la Lesse à Belvaux) présentant des échantillons « non-conformes » étaient caractérisées par des précipitations « anormales » au cours des trois derniers jours. Ainsi, en 2008, sur un total de 10 échantillons non-conformes prélevés sur la zone I14, un était lié à des précipitations anormales (23/06/08). Il est donc possible que la pluviométrie joue un certain rôle dans le processus de contamination de la zone de baignade (en lien avec d'autres conditions particulières : déversoirs bouchés, lessivage et ruissellement, etc.).

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

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

Sur ces graphiques, l'évolution des paramètres bactériologiques (*E. coli* principalement) suit 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 observe des valeurs importantes pour le paramètre bactériologique analysé. A l'opposé, lorsque les précipitations cumulées sur trois jours sont peu importantes, on remarque la tendance inverse (année 2006 notamment).

Afin d'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 I14 est corrélée aux régimes pluviométriques, et que cette corrélation est d'autant plus importante que la période considérée s'étend sur 72h (et non 24h) et que les paramètres bactériologiques d'intérêt sont les *E. coli*.

**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 FALEMPISE	<b>-0,030</b>	<b>0,097</b>	<b>-0,0539</b>	<b>0,047</b>
I02	LAC DU RY JAUNE A CERFONTAINE	-0,081	0,048	0,038	0,240
I03	LAC DE LA PLATE TAILLE	-0,101	-0,176	-0,058	0,030
I04	LAC DE BAMBOIS	0,014	-0,039	0,229	0,071
I11	LA SEMOIS A ALLE-SUR-SEMOIS	0,421	0,293	0,414	0,358
I12	LA SEMOIS A VRESSE-SUR-SEMOIS	0,063	0,277	0,393	0,282
I13	L'OURTHE A NOISEUX	0,233	0,235	0,196	0,206
<b>I14</b>	<b>LA LESSE A PONT-A-LESSE</b>	<b>0,588</b>	<b>0,637</b>	<b>0,469</b>	<b>0,528</b>
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	1	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	2	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)	1	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	19	2
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en <i>E. coli</i> étaient supérieures à la valeur seuil (>1000 CFU/100ml)	11	0
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en entérocoques intestinaux étaient supérieures à la valeur seuil (>400 CFU/100ml)	9	1

Globalement, la contamination de la zone I14 est peu sensible aux événements pluviométriques importants mais semble liée aux événements « continus ». Dans cette optique, un travail complémentaire devra être réalisé pour affiner et confirmer cette observation.

## **5.3 Débits**

Comme expliqué au point 5.2.2, la variation des débits peut expliquer la contamination de certaines zones de baignade.

### **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 Gendron (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 contamination) 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.

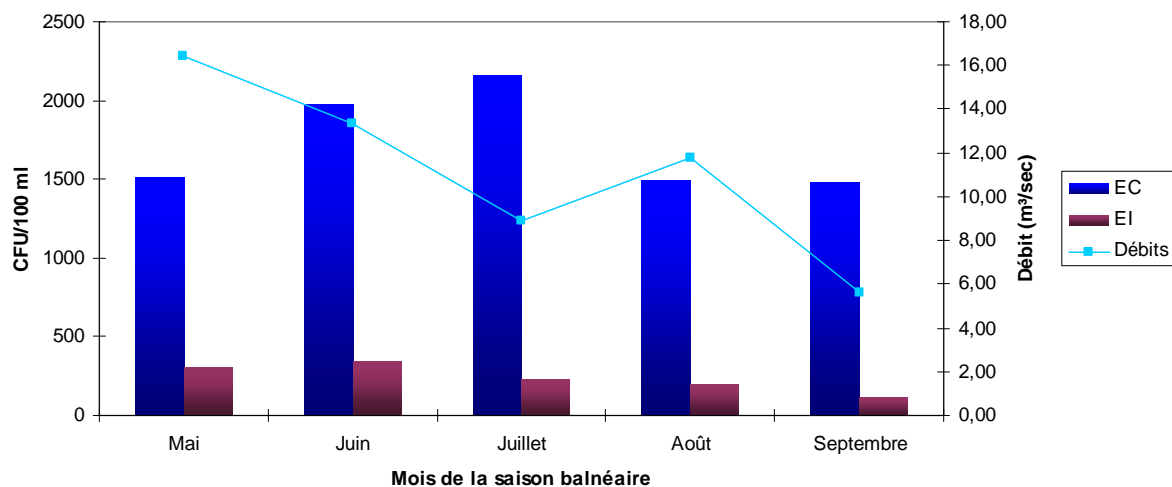
En ce qui concerne la zone I14, l'évolution de la contamination bactérienne en fonction des débits (station limnimétrique de Gendron) est présentée à la figure n°23. Seuls les mois de mai à septembre sont représentés dans ce graphique vu qu'ils correspondent à la saison balnéaire.

Sur cette figure, on observe que les concentrations en *E. coli* augmentent de mai à juillet lorsque les débits évoluent en sens inverse (ce qui correspond à l'évolution normale des concentrations à charge constante et débit plus faible). Le processus inverse s'opère entre juillet et août, période au cours de laquelle les débits augmentent légèrement alors que les concentrations en *E. coli* diminuent.

Par contre, entre août et septembre, les débits diminuent fortement alors que les concentrations en *E. coli* restent stables.

Hormis le passage du mois d'août au mois de septembre, il est évident que l'évolution de la qualité bactériologique de la zone de baignade I14 est liée à l'évolution des débits dans cette zone. Non seulement cette observation confirme les constatations du point 5.1 relatif à l'impact des précipitations, mais en plus elle identifie l'étiage (période de faible débit) comme source potentielle de contamination indirecte de la zone de baignade.

Qualité bactériologique de la zone I14 et débits correspondant entre 2006 et 2008



**Figure 23 : évolution mensuelle des paramètres bactériologique et limnimétriques relevés entre 2006 et 2008 [EC = Escherichia Coli et EI= entérocoques intestinaux]  
Source des données : SPW/DGO2 et SPW/DGARNE, 2009**

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, il est difficile de trancher objectivement sur le rôle joué par les débits dans le processus de contamination de la zone de baignade.

## 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 Dinant, 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 non seulement sur la commune de Dinant, mais également sur une petite partie de la commune de Houyet (partie sud de la zone d'amont). Pour la zone de baignade I14, 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
La Lesse et ses affluents	<i>De la zone de baignade de Pont-à-Lesse à la zone de baignade de Hulsonniaux à Houyet.</i>
Ruisseau de Fossé Chawia et ses affluents	<i>De leur confluence avec la Lesse à leur point d'origine.</i>

Reportée à l'échelle du bassin hydrographique, la zone amont correspondante s'étend sur 2124 hectares et représente un réseau hydrographique long de 28,5 kilomètres. Cette zone est reprise à la figure n°18 où l'on observe qu'elle englobe une partie de la Lesse, ainsi que plusieurs petits affluents qui sont susceptibles d'influencer la qualité de la zone de baignade.

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

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

---

<sup>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.

## 6.2 Occupation du sol

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

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

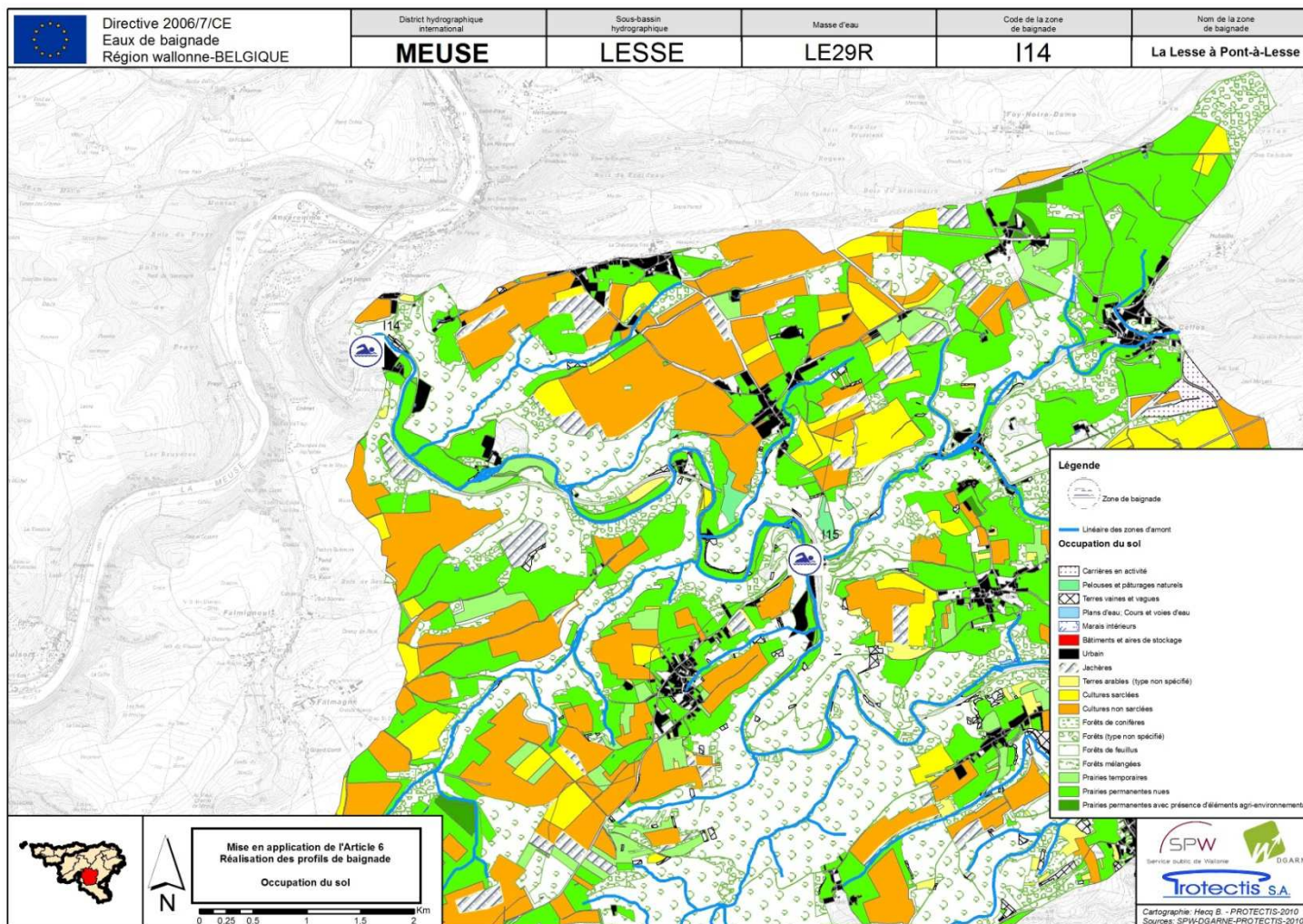
La figure n°24 présente la carte d'occupation des sols de la zone amont. Les données utilisées proviennent de la Carte d'Occupation du Sol en Wallonie (COSW), réalisée par la Direction Générale de l'Agriculture en 2006 (SPW-DGA, 2006).

Comme on l'observe sur cette figure, l'occupation du sol de la zone d'amont ne présente pas vraiment de tendances nettes. Toutefois, on distingue que :

- Les cours d'eau sont bordés par un cordon forestier de feuillus (zone tampon non-négligeable par rapport aux terres situées plus en amont sur les versants);
- Des cultures sont présentes au nord et au sud de la zone amont ;
- Quelques prairies éparses sont présentes le long de la Lesse.

L'urbanisation dans la zone amont est très faible car seules deux petites zones, correspondant aux villages de Dréhance et Furfooz, sont présentes au nord de la zone amont.

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 cultures (45,71%) et les prairies (26,42%) qui occupent majoritairement la zone amont de la zone de baignade I14 (figure n°25).



**Figure 24 : occupation du sol de la zone amont de la zone de baignade I14.  
Source des données: SPW/DGATLP, 2010**

## Occupation du sol en zone amont (I14)

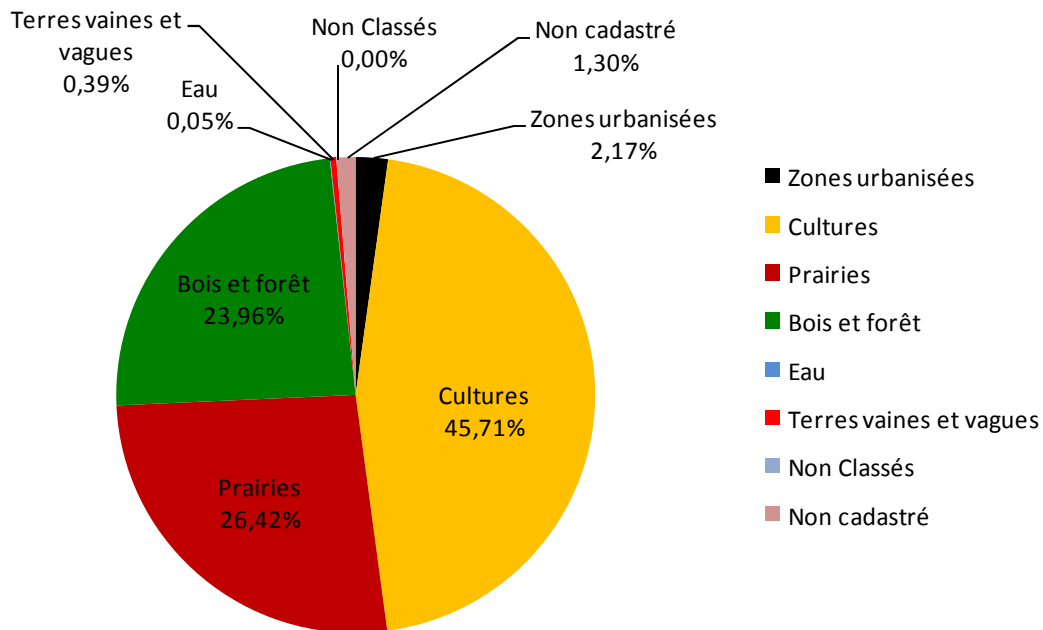


Figure 25 : occupations du sol en zone amont de la zone I14, par classes principales. Source des données: SPW/DGATLP, 2010

### **6.3 Assainissement collectif**

Comme précisé dans la section relative à l'occupation des sols de la zone d'amont, deux zones petites zones urbanisées ont été relevées en amont. Celles-ci correspondent aux villages de Dréhanche et Furfooz.

Actuellement, seul le village de Furfooz est situé en zone d'assainissement collectif. 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. Pour le reste, c'est l'assainissement de type autonome et/ou transitoire qui est d'application (cf. section suivante).

La localisation et l'étendue du réseau d'assainissement sont présentées aux figures n°26 et 27 qui présentent respectivement une vue globale et détaillée de ce réseau en zone d'amont.

Sur la figure n°27, on observe que le réseau d'assainissement collectif n'est pas encore opérationnel à 100%. En effet, la station d'épuration (STEP) de Furfooz doit encore être réalisée et quelques centaines de mètres d'égouts doivent encore être posés. Actuellement, l'absence de cette STEP entraîne la présence de rejets directs dans le ruisseau de Sebia, affluent direct de la Lesse, dont la confluence est située à 6200 mètres en amont de la zone de baignade.

Les caractéristiques principales de la future STEP de Furfooz ne sont pas encore disponibles vu l'échéancier fixé (mise en service programmée en 2014).

L'efficacité optimale du traitement des eaux usées repose sur l'existence d'un réseau de collecte et d'égouttage performant qui récolte et dirige vers la STEP une quantité maximale d'eaux usées par rapport à la totalité des eaux usées générées. En dehors de la construction de la STEP de Furfooz (code d'identification n°91034/08), un chantier de collecte est encore à réaliser en zone amont afin d'assurer le traitement optimal de la totalité des eaux usées générées dans la zone amont. La description de ce chantier est reprise dans le tableau n°16.

**Tableau 16 : chantier en cours et/ou à construire dans la zone amont de la zone de baignade I14 (PI = programme d'investissement et PT = programme triennal).**

Source : SPGE, 2010

OAA	Code de la STEP	Type Chantier	Chantier	Etat Chantier	Programme	Date Mise en Service
INASEP	91034/08	step	Collecteur et station d'épuration de FURFOOZ	Inexistant	PI 10-14	01-juin-14

En dehors de ce chantier, d'autres chantiers de collecte et d'égouttage sont encore à réaliser (dont la réalisation de la STEP). Cependant, l'échéance de leur réalisation est supérieure à celle des programmes d'investissements et des plans triennaux, ce qui explique qu'ils ne soient pas détaillés dans cette section, même s'ils apparaissent en rouge à la figure n°27 (égouts principalement).

Par rapport aux rejets des STEP dans les eaux de surface, l'article R.303 du Code de l'Eau précise que « *les rejets provenant des stations d'épuration collective visées aux articles R.298 et R.299 sont contrôlés conformément aux procédures reprises à l'annexe XXXVI. Les contrôles sont réalisés par l'organisme d'assainissement compétent qui installe tous les dispositifs nécessaires à leur exécution et les résultats des contrôles sont conservés par l'organisme d'assainissement compétent pendant une période de trois ans au minimum* ». Du point de vue des prélèvements physico-chimiques, des précisions sont également apportées sur le nombre de prélèvements à réaliser ; ce dernier dépendant uniquement de la taille de la STEP. Par exemple, pour une STEP d'une capacité inférieure ou égale à 2000 EH, seuls 4 prélèvements doivent être réalisés au cours d'une année.

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

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

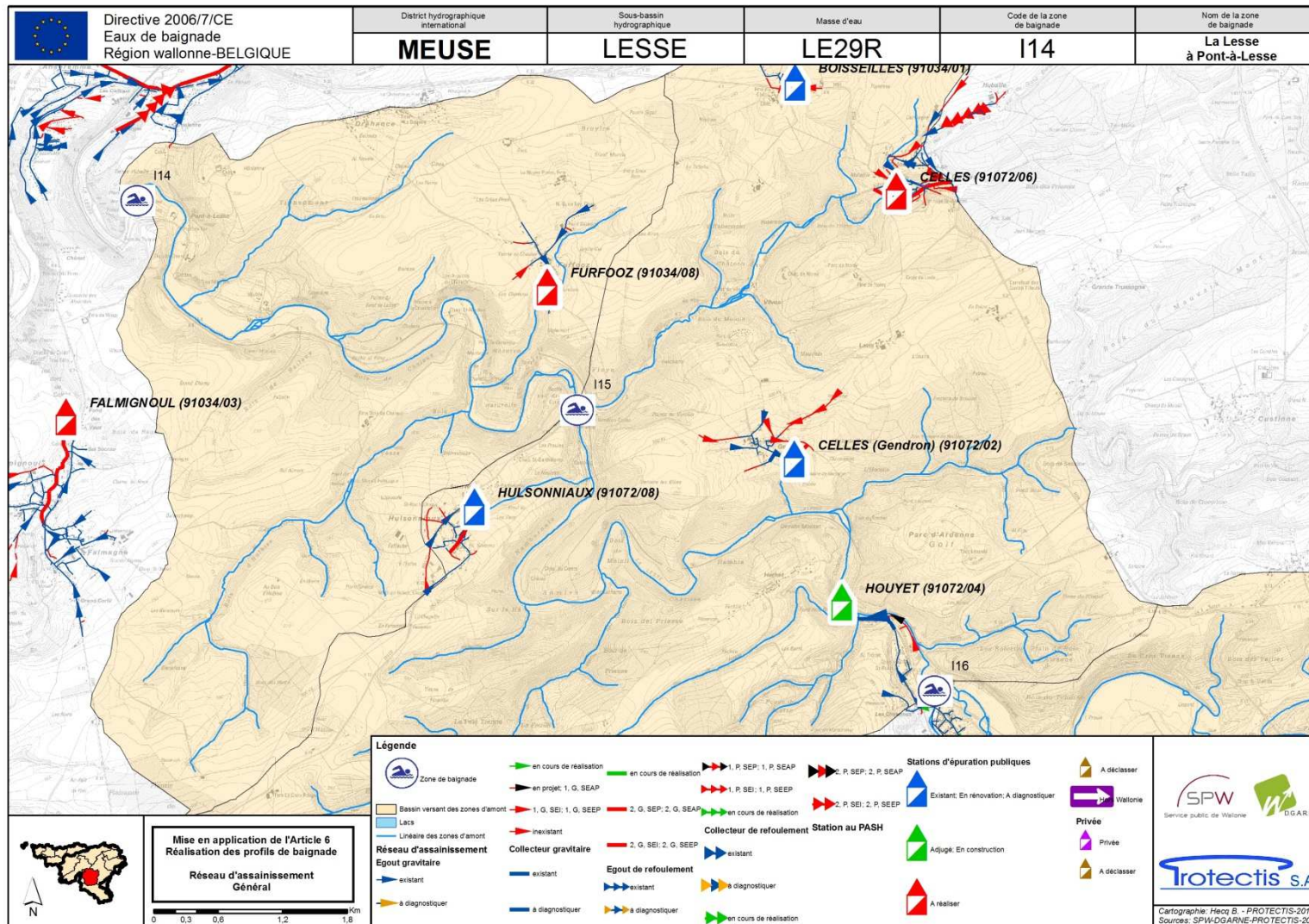


Figure 26: vue globale du réseau d'assainissement collectif en zone d'amont  
Source: SPGE-PROTECTIS, 2010

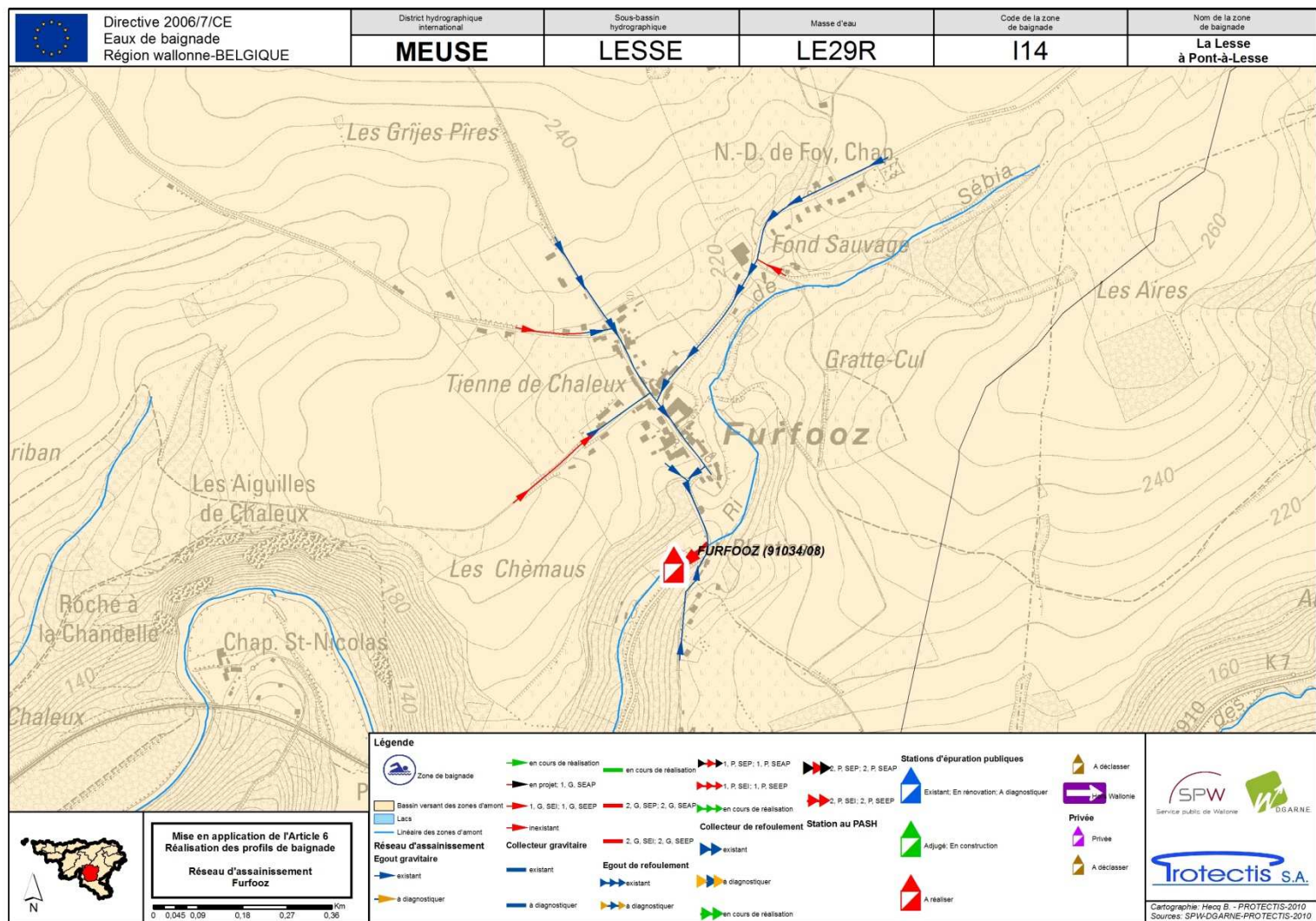


Figure 27: réseau d'assainissement collectif à Furfooz  
Source: SPGE-PROTECTIS, 201

## **Contrôle des rejets de STEP**

Aucune STEP fonctionnelle n'étant présente en zone amont, ce point ne sera pas développé dans cette section.

## **Déversoirs d'orage**

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

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

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

La problématique principale des déversoirs d'orage est liée au déversement, parfois en quantité importante, d'eaux usées diluées dans le cours d'eau, ce qui dégrade la qualité de la zone de baignade et peut conduire à la non-conformité de la zone<sup>14</sup>.

Aucun déversoir n'ayant été relevé sur le terrain, ce point ne sera pas développé dans cette section.

Notons qu'aucun déversoir d'orage n'est présent dans la zone amont.

L'explication de la sensibilité de la zone au régime global des pluies n'est donc pas en lien avec la présence de déversoirs d'orage.

---

<sup>14</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.

## 6.4 Assainissement autonome

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

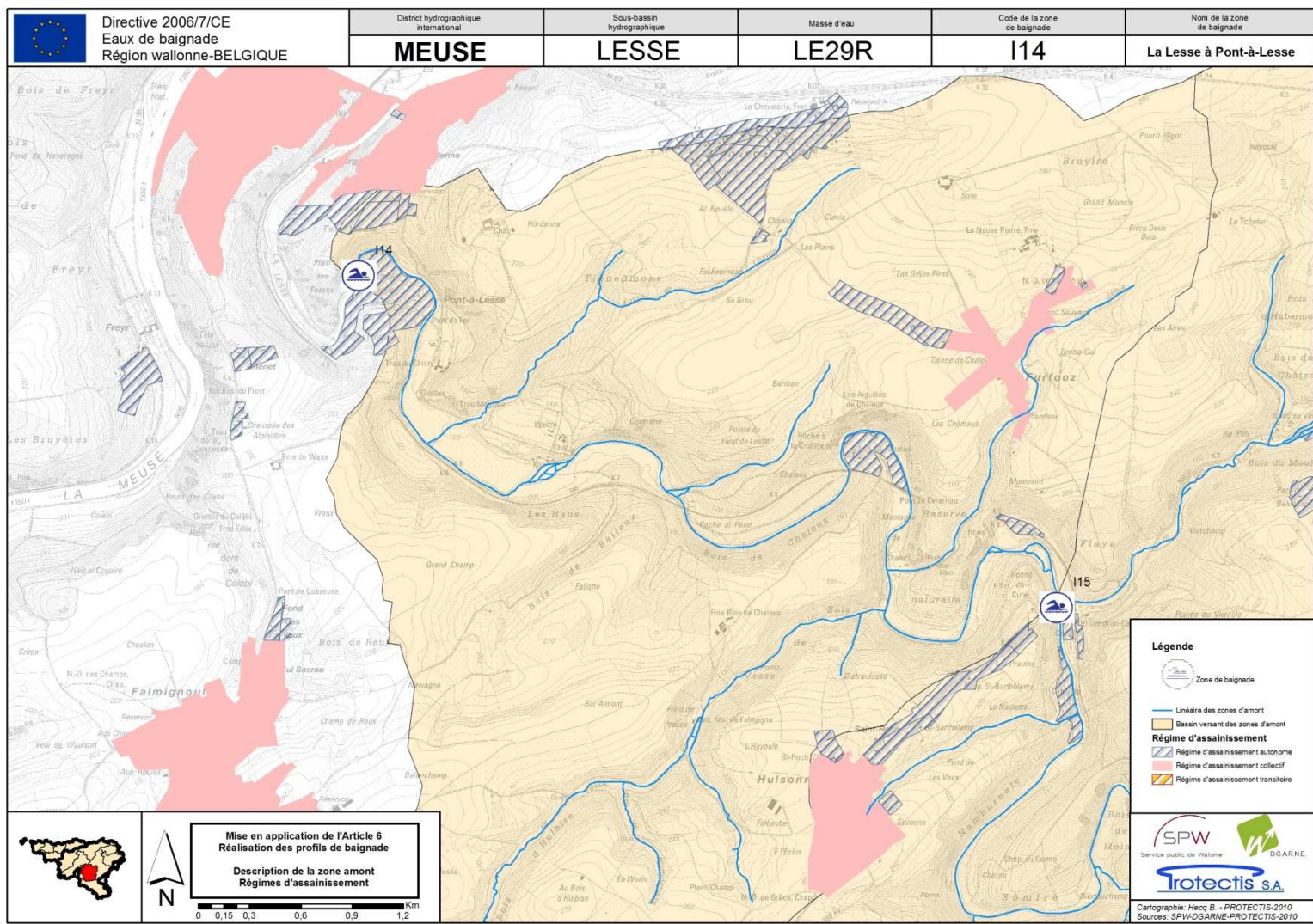
Comme on l'observe à la figure n°28, cinq zones sont reprises en régime d'assainissement autonome dans la zone amont de la zone de baignade I15. Celles-ci correspondent aux villages de :

- *Le camping Villatoile et le lieu dit « Tienne Hubaille » à proximité de Pont-à-Lesse ;*
- *Le village de Dréhance;*
- *Un groupement d'habitations isolées à proximité du lieu dit « Les Aiguilles de Chaleux » ;*
- *Un groupement d'habitations isolées à proximité du tunnel du chemin de fer en limite de zone amont ;*
- *Quelques habitations isolées du village de Furfooz.*

La faible importance de ces zones et l'absence d'impact sur la zone de baignade élimine l'assainissement autonome de la liste des sources de contamination potentielles.

Cette observation est d'ailleurs confirmée par deux éléments :

- suite à la réalisation de la campagne de prélèvement, aucune de ces zones n'a été identifiée comme étant responsable d'une dégradation substantielle de la qualité de l'eau (cf. chapitre 7) ;
- les inventaires de terrain n'ont relevé aucun rejet dans ces zones.



**Figure 28 : régimes d'assainissement en zone amont de la zone de baignade I14.**  
 Source des données : SPGE, 2010

- **Etudes de zone**

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

Dans la zone amont de la zone de baignade I14, aucune étude de zone n'a encore été réalisée. En dehors des inventaires de terrain réalisés en 2010, cette absence d'étude de zones ne permet pas d'identifier les habitations qui ont une incidence sur le milieu récepteur ni de prévoir le mode d'assainissement le plus approprié qui sera choisi pour répondre à la priorité environnementale.

En résumé, il est à ce stade difficile d'évaluer l'impact de l'assainissement autonome en tant que source potentielle de contamination de la zone de baignade même si les observations réalisées sur le terrain en 2010 n'ont pas relevé de problèmes majeurs.

A terme, la réalisation des études de zones, par l'intercommunale en charge de la gestion des eaux usées en zone amont, permettra non seulement d'identifier les habitations incidentes mais également de proposer des solutions de traitement qui permettront d'éviter toute contamination future de la zone de baignade liée au secteur de l'assainissement autonome.

## **Rejets**

Les inventaires de terrain menés au cours de l'été 2010 ont permis d'identifier certaines sources de contamination potentielles qui peuvent dégrader la qualité des eaux de baignade et entraîner leur non-conformité. Par contre, aucun rejet n'a été relevé dans les zones de « Chaleux », « Neuve Pierre », « Trou du Chien », « Walzin » et « Chapelle Saint-Nicolas ».

Vu l'inexistence actuelle de la STEP de Furfooz, des rejets devraient être présents dans le Ruisseau de Sebia (affluent de la Lesse). Cependant, vu la difficulté d'accès de certains ruisseaux, plusieurs rejets n'ont certainement pas pu être identifiés dans cette zone. Ci-dessous, l'unique rejet localisé dans le fossé de Chawia (figure n°29).

L'existence de cette source potentielle de contamination sera confirmée (ou non) suite à la réalisation des prélèvements en zone d'amont (chapitre 7).



**Figure 29: rejet localisé lors des inventaires de terrain (photographie prise le 22/06/2010).**

## 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 et comme le montre la figure n°30, on constate la présence de nombreuses cultures qui se répartissent de manière homogène dans la zone amont. A proximité immédiate des cours d'eau de la zone amont, on remarque l'absence de culture et la présence de quelques prairies éparses le long de la Lesse.

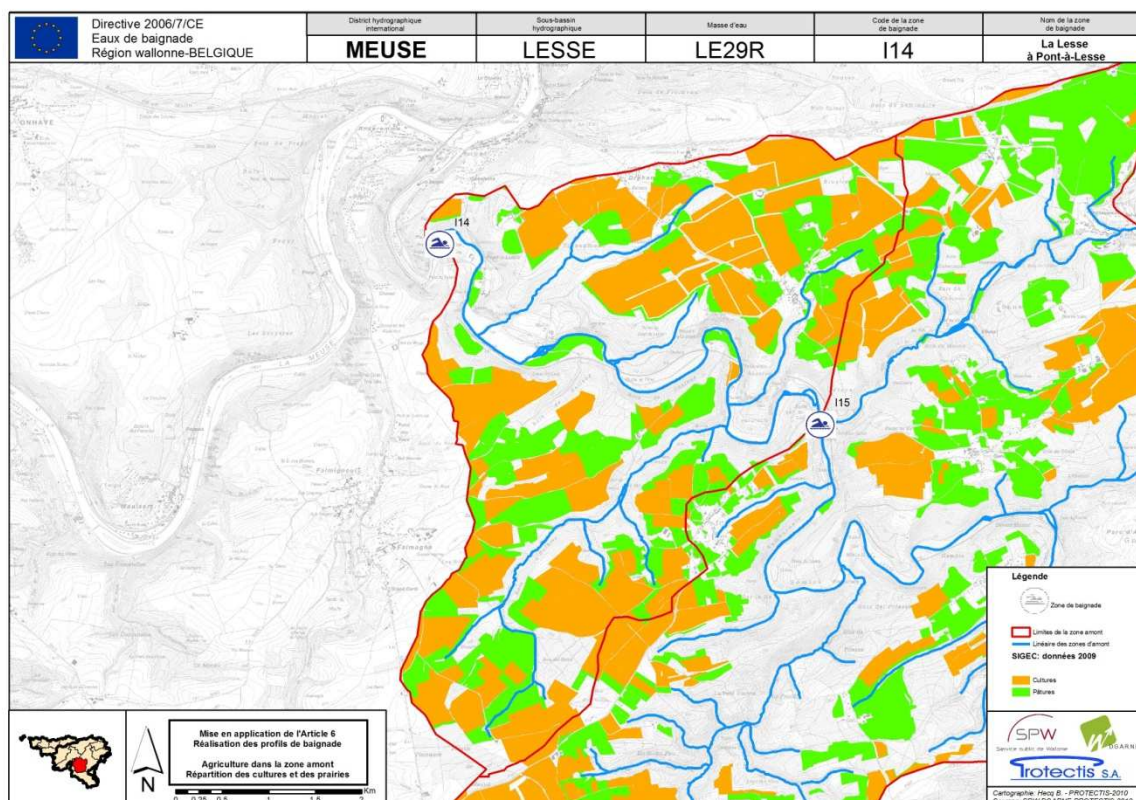
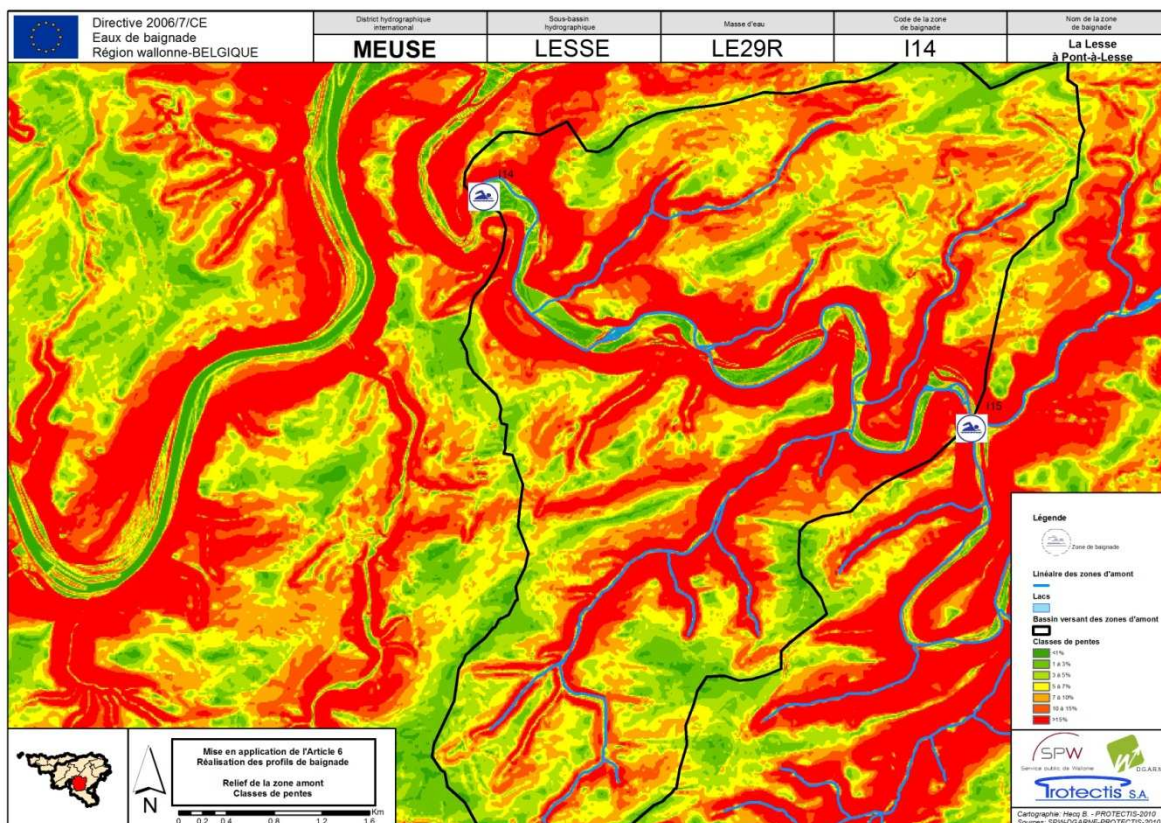


Figure 30: répartition des cultures et des prairies dans la zone amont de la zone de baignade I14.  
Source des données: SPW, 2010

### 6.5.1 Cultures

Comme on l'observe à la figure n°30, les cultures sont essentiellement présentes là où le relief est bien moins accidenté, ce qui facilite grandement 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 I14.**  
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°30, qui présente la cartographie des zones à risque de ruissellement diffus<sup>15</sup> sur la zone amont de la zone de baignade I14, identifie clairement deux zones productrices de ruissellement (cercles en pointillés noirs sur la figure). Les cultures et prairies présentes dans ces deux zones doivent faire l'objet d'une attention particulière. Surtout la zone située au sud à proximité des têtes de bassin de petits affluents qui alimentent la Lesse qui font partie de la zone amont désignée par Arrêté et qui devraient faire l'objet d'une surveillance accrue.

Suite aux inventaires de terrain réalisés, il apparaît que des problèmes de ruissellement pourraient survenir dans le « *Fossé de Chavia* » suite à la présence de quelques cultures qui bordent ce ruisseau.

<sup>15</sup> Réalisée pour des pluies d'une fréquence de 100 ans associée à une durée de 1h.

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

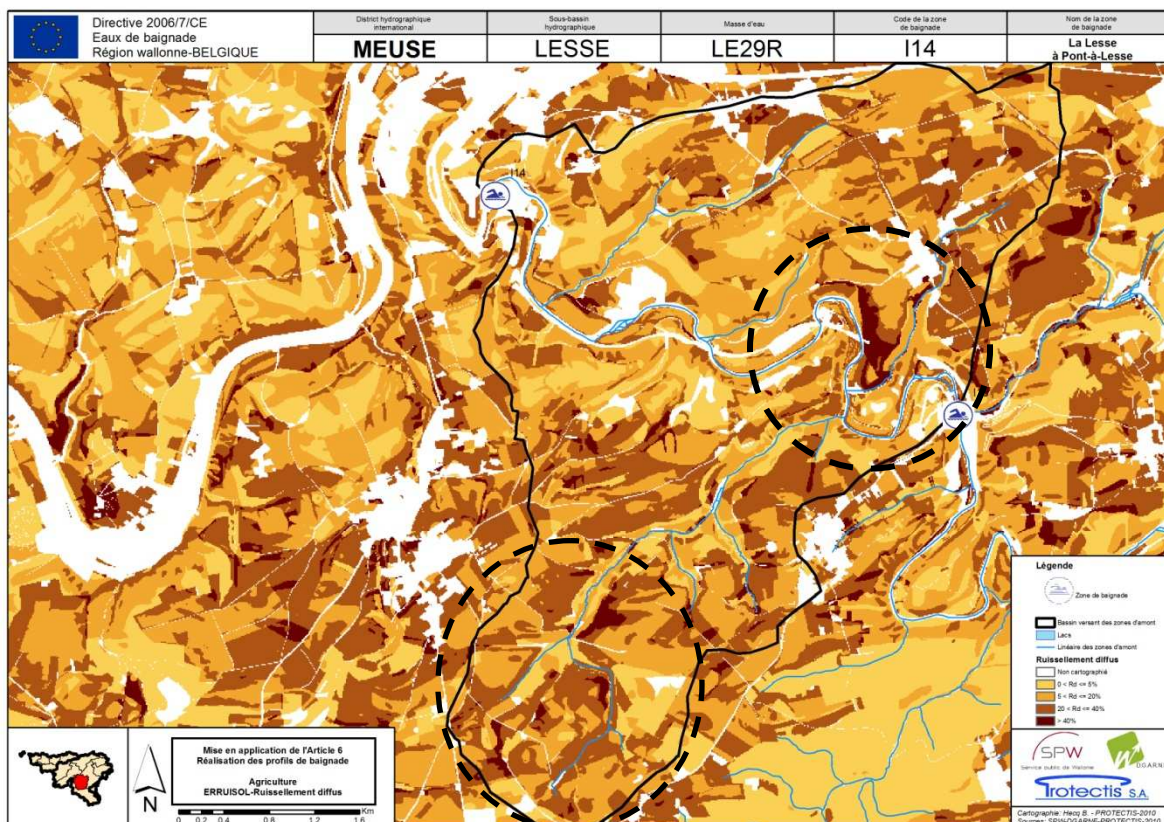


Figure 32 : ruissellement diffus en zone amont de la zone de baignade I14. Les cercles noirs correspondent aux zones productrices de ruissellement.  
 Source des données : SPW, 2009

### **6.5.2 Elevage**

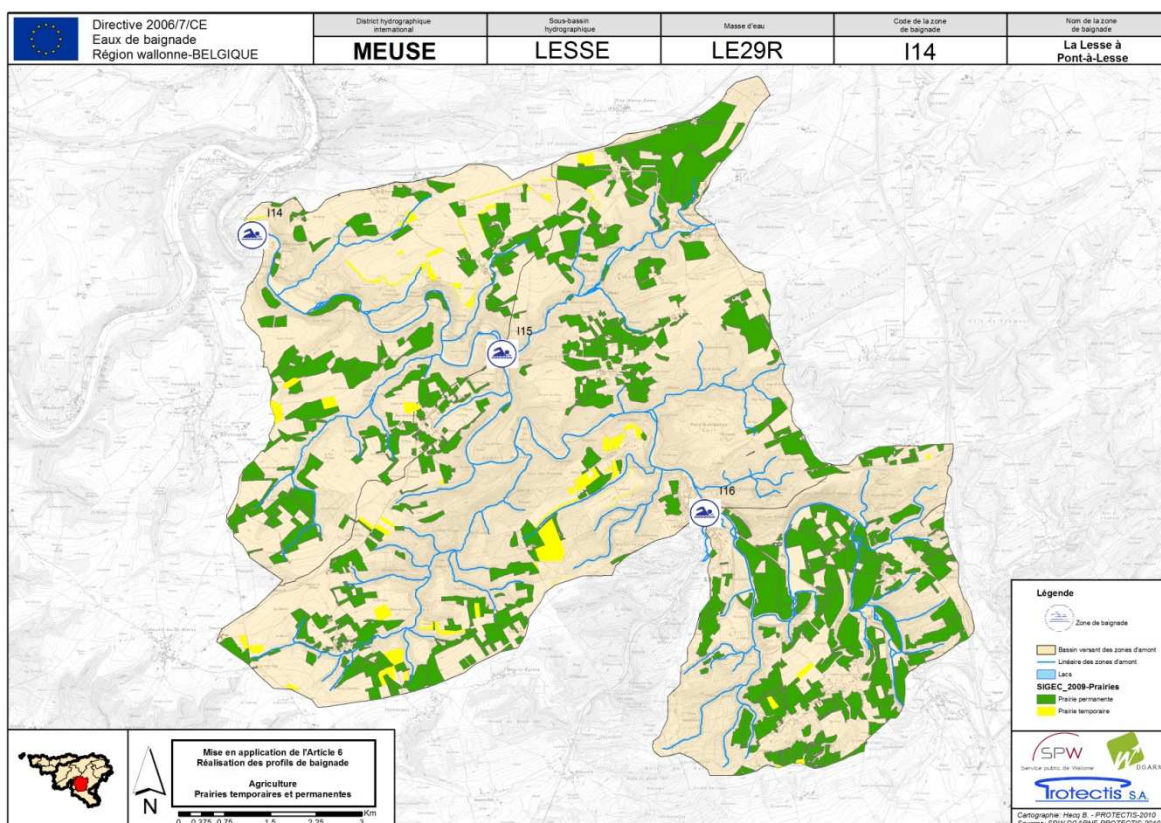
La présence d'animaux (bovins ou équidés) en bordure de cours d'eau peut constituer une source de contamination non-négligeable des eaux de baignade.

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

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

A terme, le développement et l'utilisation d'une méthodologie analytique spécifique qui détermine avec certitude l'origine des bactéries 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.

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 des cours d'eau et que d'autres sont situées à proximité des têtes de bassin de petits affluents de la Lesse.



**Figure 33 : importance et répartition des prairies pâturées en zone amont de la zone de baignade I14.**  
Source : Système Intégré de Gestion et de Contrôle, SPW, 2009

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

**Tableau 17 : dispositions légales prises en Wallonie par rapport à la problématique de l'accès du bétail au cours d'eau.**

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

Théoriquement, sur la base des informations disponibles dans la législation, toutes les prairies pâturées situées en bordure de cours d'eau et présentes en zone d'amont de zone de baignade doivent être clôturées depuis 2003. Sur le terrain, force est de constater que non seulement la législation n'est pas respectée, mais qu'en plus, cette entrave à la législation wallonne est responsable de la dégradation et de la contamination de certaines zones de baignade.

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 travail du Centre d'Economie Rurale (CER) (« *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* ») réalisé en 2007 a permis d'inventorier les rives prairiales de la zone d'amont de la Lesse à Pont-à-Lesse (cf. tableau 18). Dans ce rapport, les rives prairiales à clôturer ont été identifiées et cartographiées.

Le tableau n°18 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, un peu moins de 8 kilomètres de rives étaient concernées par l'obligation de clôturer, ce qui représentait plus ou moins 33% des rives de la zone amont. Les solutions proposées consistaient à clôturer sur 4,7 kilomètres et installer des pompes. Au total, le coût estimé pour la mise en conformité de cette zone amont avait été estimé à 11505 €.

**Tableau 18: berges inventoriées concernant la problématique de l'accès du bétail au cours d'eau en zone amont de la zone de baignade I14.**

Source: FUSAGX-Cellule RIVES, 2004

Nom du cours d'eau	Estimation ESU		Prospection
	Longueur (m)	Rives prairiales (m)	Rives prairiales (m)
<i>Fossé de Chawia</i>	3306	1420	1416
<i>Lesse</i>	9251	6780	4379
<b>TOTAL</b>	<b>12557</b>	<b>8200</b>	<b>5795</b>

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 I14. Les résultats de cette actualisation sont présentés à la figure n°34 qui reprend les nombreuses zones d'accès du bétail au cours d'eau réparties régulièrement sur une zone de +/- 3,5 kilomètres en amont de la zone de baignade. Des photographies relatives à ces zones sont présentées à l'annexe n°3.

Plusieurs zones non-clôturées ont également été observées dans les têtes de bassin de petits affluents de la Lesse. C'est le cas pour le Fossé de Chawia (amont du lieu dit « *Fin Fourneau* »), le Ri de Sébia (lieu dit « *Fond Sauvage* ») et le Ri de Vesse (proximité des sources).

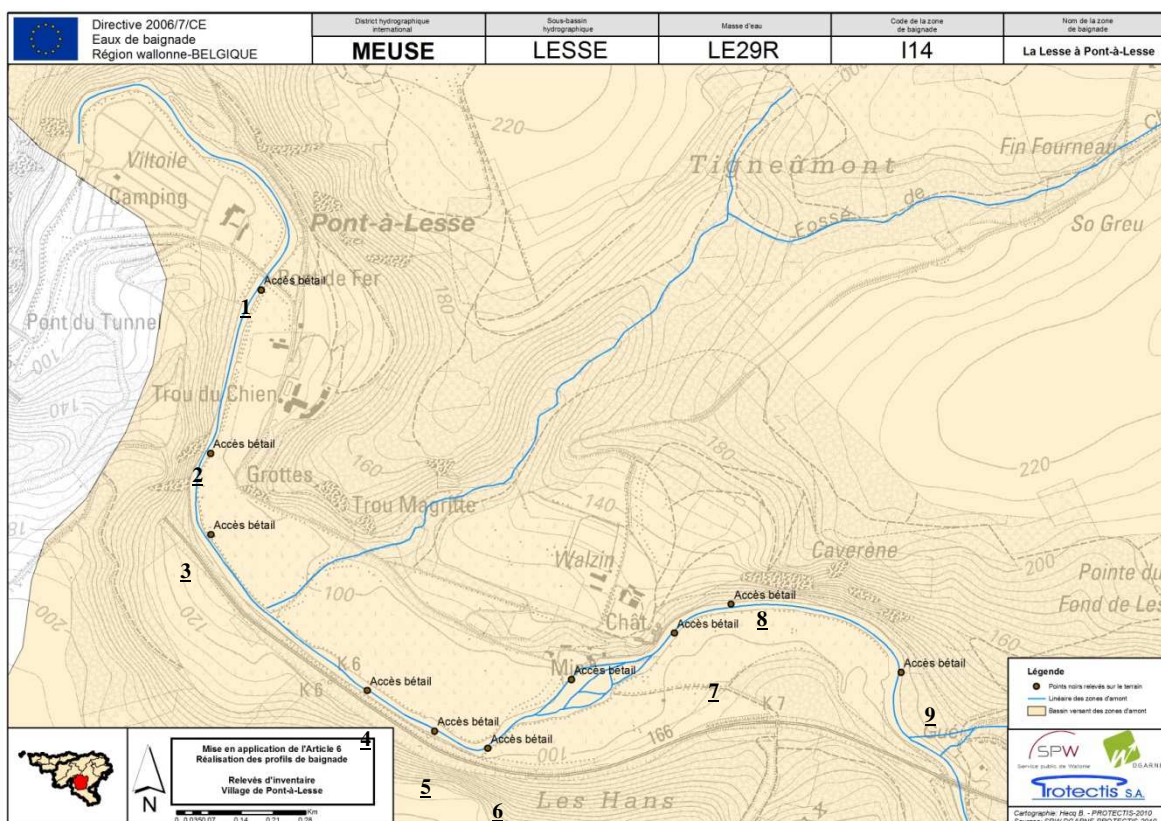


Figure 34: points d'accès du bétail au cours d'eau relevés sur le terrain à l'amont de Pont-à-Lesse.

Au total, la campagne d'inventaire réalisée en 2010 a relevé plusieurs centaines de mètres de linéaire de berges non-clôturées, en bordure de prairie pâturées. Cette observation signifie, que d'une part le problème d'accessibilité du bétail au cours d'eau a été en partie résolu (ou du moins pris en compte vu la mise en place de nouvelles clôtures), mais d'autre part qu'il subsiste des points d'accès problématique dans des zones clôturées (défaut d'entretien) et non-clôturées (défaut de mise aux normes). En effet, même si la majorité des prairies sont clôturées en bordure du cours d'eau, il subsiste souvent (de manière intentionnelle ou non) une zone d'accès du bétail au cours d'eau<sup>16</sup>. 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 des efforts ont été consentis sur la zone afin de limiter tant que possible l'accessibilité du bétail au cours d'eau. Cependant plusieurs zones sont toujours problématiques et permettent toujours au bétail d'accéder au lit du cours d'eau. Vu la faible distance des zones d'accès par rapport à la zone de baignade, il est certain que cette problématique est en partie responsable de la contamination de la zone de baignade située plus en aval.*

<sup>16</sup> Cette zone allant parfois même jusqu'à être clôturée dans le lit de la rivière.

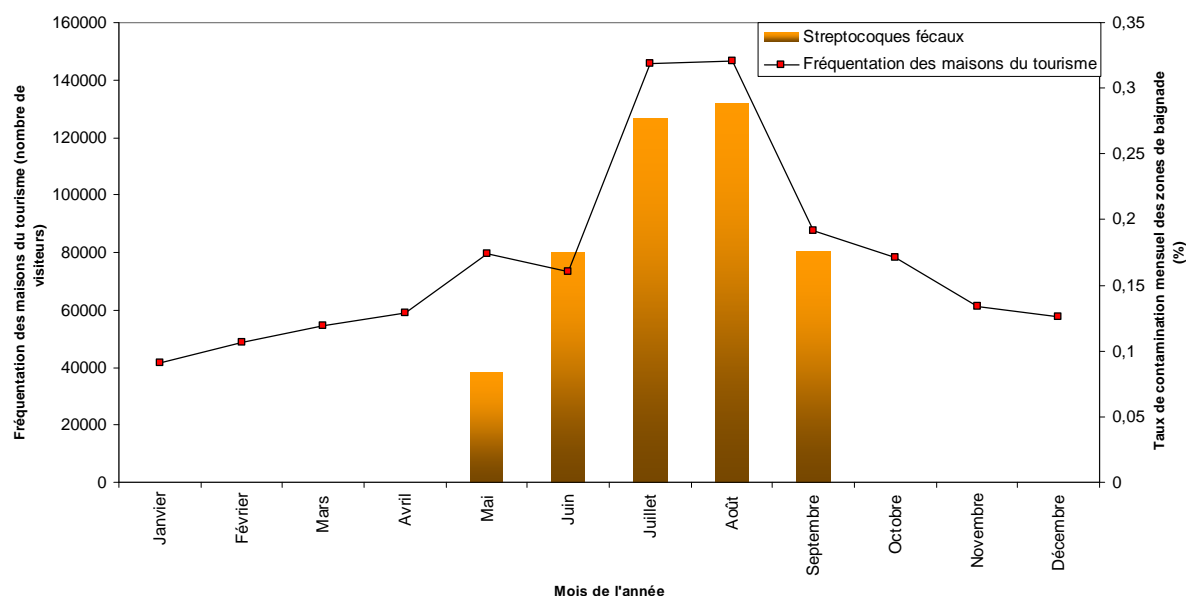
## 6.6 Tourisme

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>17</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.



**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

<sup>17</sup> Les conditions météorologiques peuvent modifier légèrement les données mensuelles (présence de neige, pluviométrie importante, etc.). Cependant, à l'échelle annuelle, la tendance est identique.

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

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

Pour chaque zone amont des zones de baignade, il est possible d'estimer le nombre théorique d'équivalents-habitant (EH) générés par le secteur du tourisme. Plusieurs établissements touristiques sont présents dans la zone amont de la zone de baignade de la Lesse à Pont-à-Lesse (I14).

Ces 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 d'accueil maximales de ces établissements<sup>18</sup>.

Ainsi, on dénombre :

- **2 campings ;**

*Cependant, un seul camping (camping Villatoile à Pont-à-Lesse) est effectivement présent sur la zone d'amont. L'autre camping (à l'est de la zone d'amont ; proximité de Celles) a été géo-référencé à plusieurs dizaines de mètres de sa localisation exacte dans la zone d'amont d'Hulsonniaux (zone de baignade I15).*

- **1 hôtel ;**

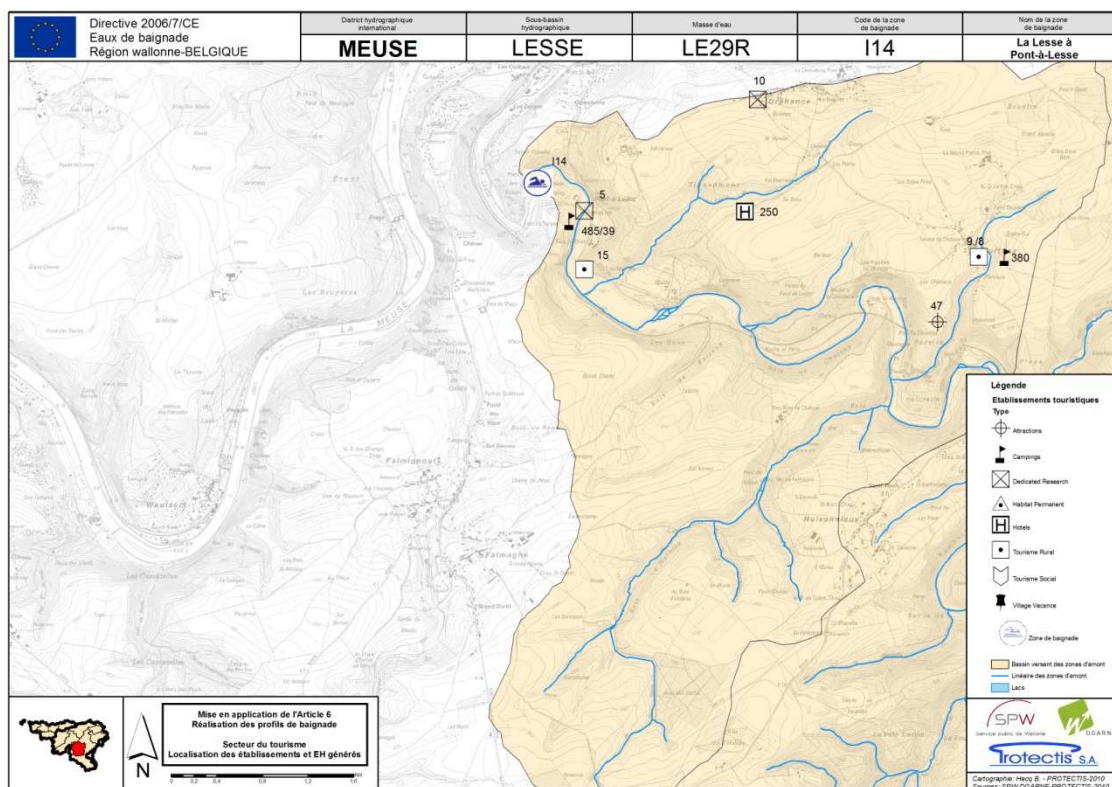
*Tout comme pour les campings, la géo-localisation de cet hôtel n'est pas exacte. En effet, l'hôtel Mercure est situé sur la route de Walzin à proximité du Château de Walzin (soit 700m en amont de la zone de baignade) et non plus au nord sur cette même route.*

- **3 établissements de type « habitat permanent » ;**

- **2 établissements de type « tourisme rural ».**

---

<sup>18</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 I14 et EH théoriques générés. Source des données: PROTECTIS, 2009**

Le nombre d'équivalent-habitant (EH) potentiels générés dans la zone amont est estimé à 850 EH. A l'échelle globale, le camping Villatoile et l'Hôtel Mercure sont les établissements qui génèrent la majorité des charges (86% des charges totales). Cependant, l'impact de ces deux établissements sur la zone de baignade est nul car ils assurent eux-mêmes le traitement de leurs eaux usées.

Comme pour tout système d'épuration performant, la surveillance et l'entretien régulier sont les deux éléments garants d'un fonctionnement optimal. C'est donc à ce niveau que pourraient intervenir d'éventuels problèmes de contamination ponctuels.

Historiquement, les eaux usées des infrastructures du camping Villatoile se déversaient dans plusieurs fosse septiques, dont les trop plein se rejetaient dans la Lesse sous forme de trois rejets noyés. De même, l'Hôtel Mercure disposait de sa propre station d'épuration qui rejetait également ses eaux usées traitées dans la Lesse. En 2001, les inventaires de terrain avaient relevé des problèmes fonctionnels relatifs à la STEP de l'hôtel qui se matérialisaient par la nature désastreuse de ses rejets à son exutoire (détritus divers).

Actuellement, l'hôtel Mercure, qui a installé son propre système d'épuration (lagunage) en 2006<sup>19</sup>, ne présente plus aucun problème.

<sup>19</sup> Un système de type MHEA d'une capacité de charge de 200 EH a été installé par la firme ELOY en 2006.

Il en est de même pour le camping Villatoile qui est en ordre par rapport à l'épuration de ses eaux usées. Il est d'ailleurs repris dans la liste des établissements touristiques officiels qui ont bénéficié d'une prime de la Région en 2006 pour l'installation d'un système d'épuration autonome<sup>20</sup>. De plus, le rejet des eaux épurées de ce complexe touristique est situé en aval de la zone de baignade.

Ces deux établissements ne constituent donc plus une source de contamination potentielle de la zone de baignade I14.

Vu la capacité d'accueil et la localisation des autres établissements touristiques, le secteur du tourisme ne semble pas responsable de la contamination de la zone de baignade I14.

---

<sup>20</sup> Un système de type SBR (Airoxy©) d'une capacité de charge de 560EH a été installé par la firme ELOY en 2005.

## 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 est le cas de la zone de baignade I15) 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.

La figure n°37 localise les points d'échantillonnage de la zone amont propres à la zone de baignade I14, choisis sur la base des critères énoncés ci-dessus. Sur cette figure, on observe que les points « I15-67 & 72 » sont localisés en dehors de la zone amont théorique (sur la zone amont de la zone de baignade adjacente).

Pour chaque zone amont, les prélèvements ont été réalisés au cours d'une seule et même journée afin de réduire au maximum l'influence du paramètre « temps » dans l'interprétation de la variation des résultats. De même, pour limiter l'influence des conditions météorologiques dans l'analyse des résultats, les prélèvements d'une même zone ont été réalisés au cours d'une période météorologique stable (3 à 5 jours de stabilité précédant l'analyse).

En ce qui concerne la zone amont de la zone de baignade I14, la campagne de prélèvement s'est déroulée le 4 octobre 2010 et les résultats sont présentés aux figures n°38, 39 et 40 (le point 0 se réfère à la zone de baignade I14).

La figure n°38 présente les résultats des prélèvements réalisés sur les trois zones de baignade (I14, I15 et I16). Vu la proximité de ces zones et leur interdépendance par rapport aux sources de contamination, les prélèvements ont été réalisés sur ces trois zones au cours de la même journée. Seuls les prélèvements relatifs à la zone I14 sont présentés à la figure n°40. Enfin, la figure n°39 est similaire à la n°38 mais à la différence de cette dernière, un agrandissement a été réalisé en laissant de côté les coliformes totaux de manière à faciliter l'interprétation des variations des trois autres paramètres bactériologiques (coliformes fécaux, *E. coli* et entérocoques intestinaux).

Les photographies des prélèvements réalisés en zone amont de la zone de baignade I14 sont présentées à l'annexe n°4.

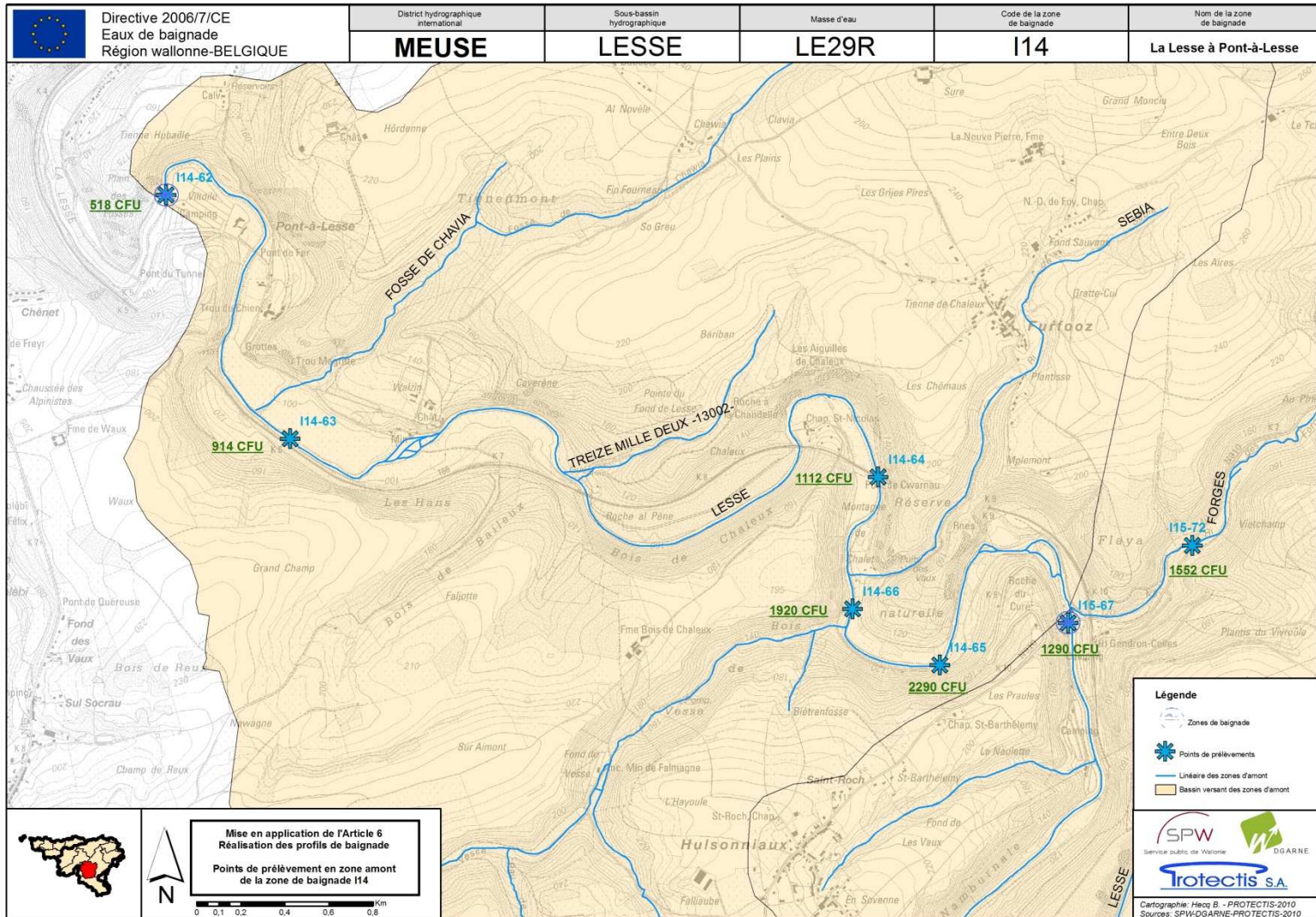
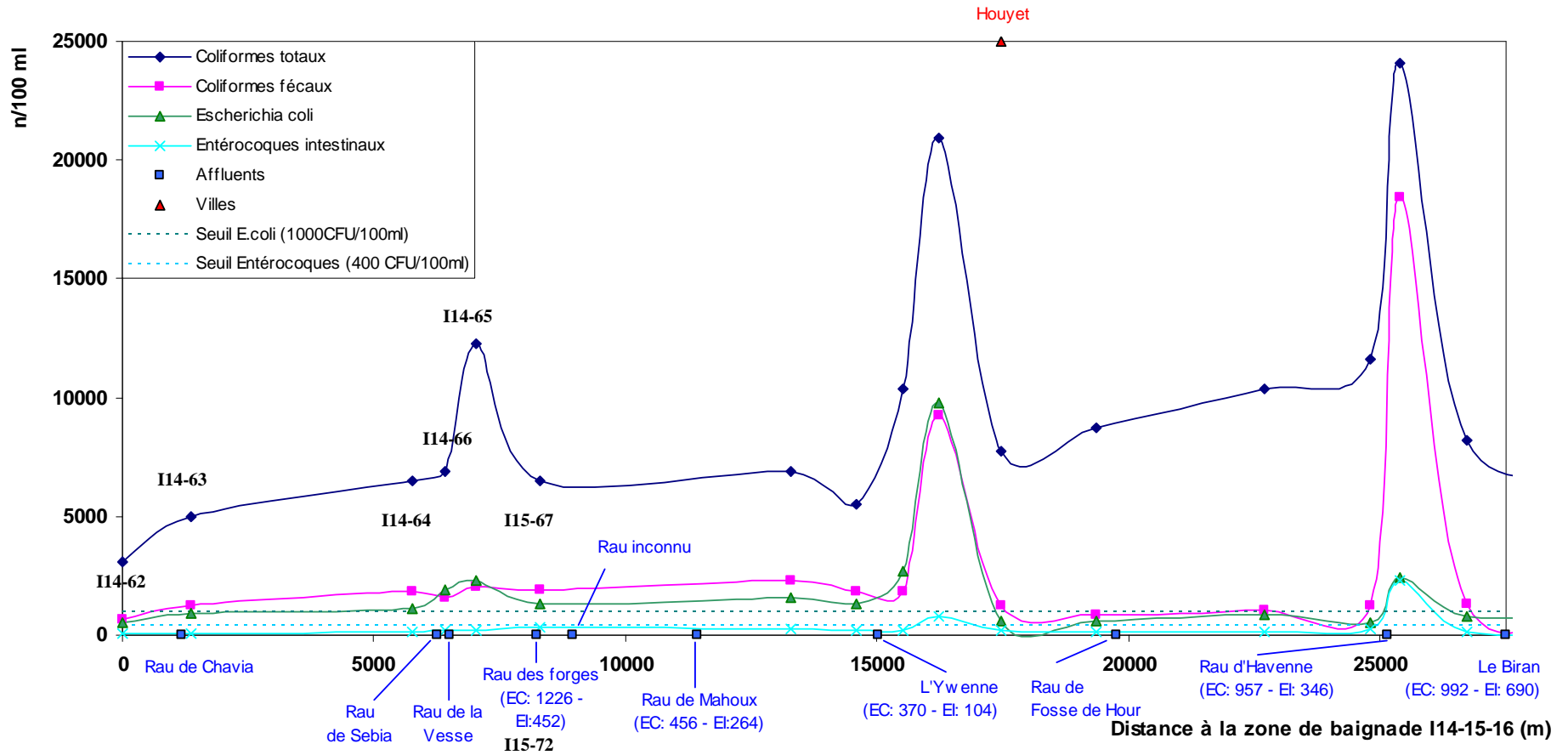


Figure 37 : localisation des points de prélèvements pour la zone de baignade I14. Les points sont matérialisés par des croix bleues et la concentration mesurée en *E. coli* à ces emplacements figure en vert (souligné) à côté de ces points.

## Evolution des paramètres bactériologiques



**Figure 38: évolution spatiale des paramètres bactériologiques en zone d'amont pour les zones I14, I15 et I16.**

## Evolution des paramètres bactériologiques

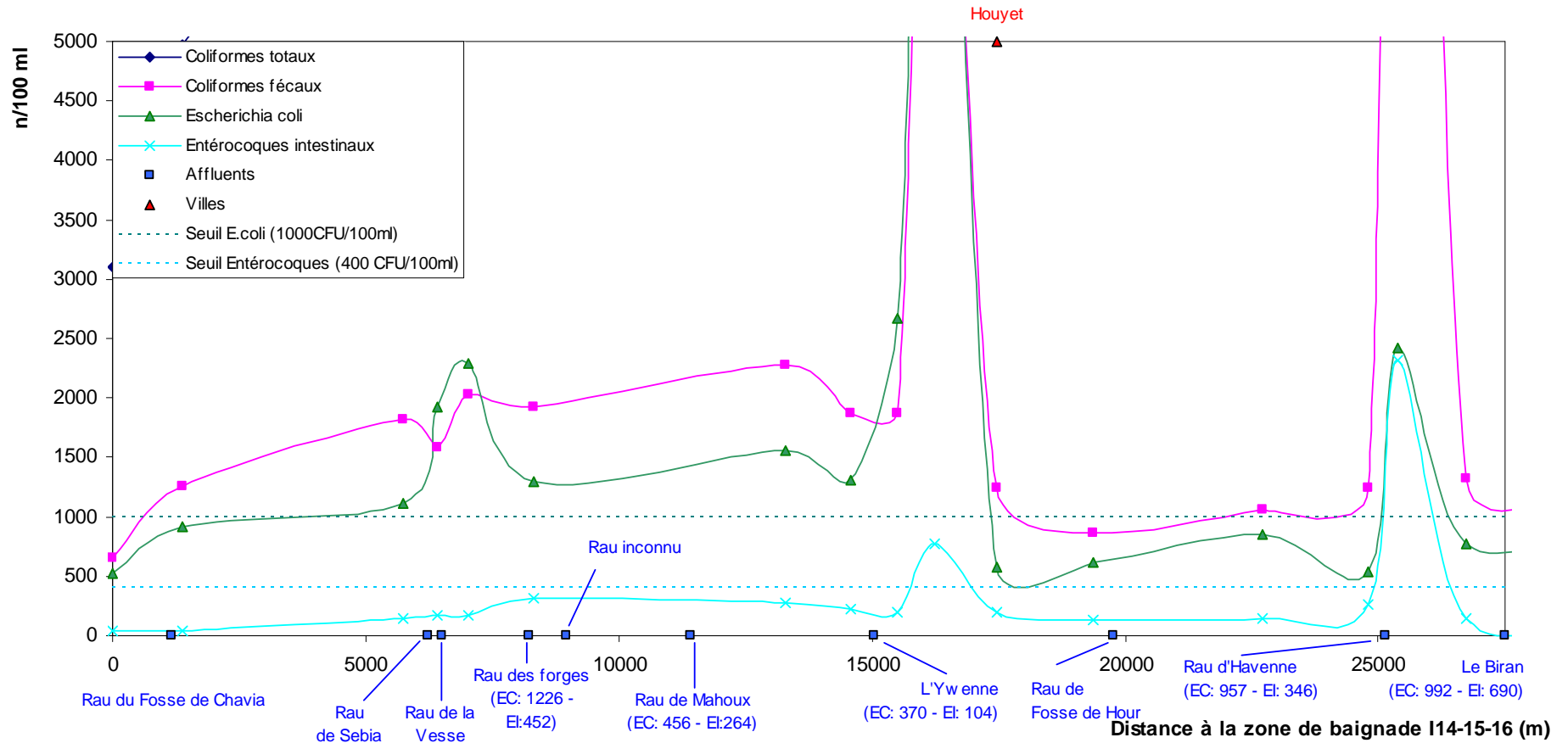


Figure 39 : évolution spatiale des paramètres bactériologiques en zone d'amont pour la zone I14. Zoom sur les *E. coli* et les entérocoques intestinaux

## Evolution des paramètres bactériologiques

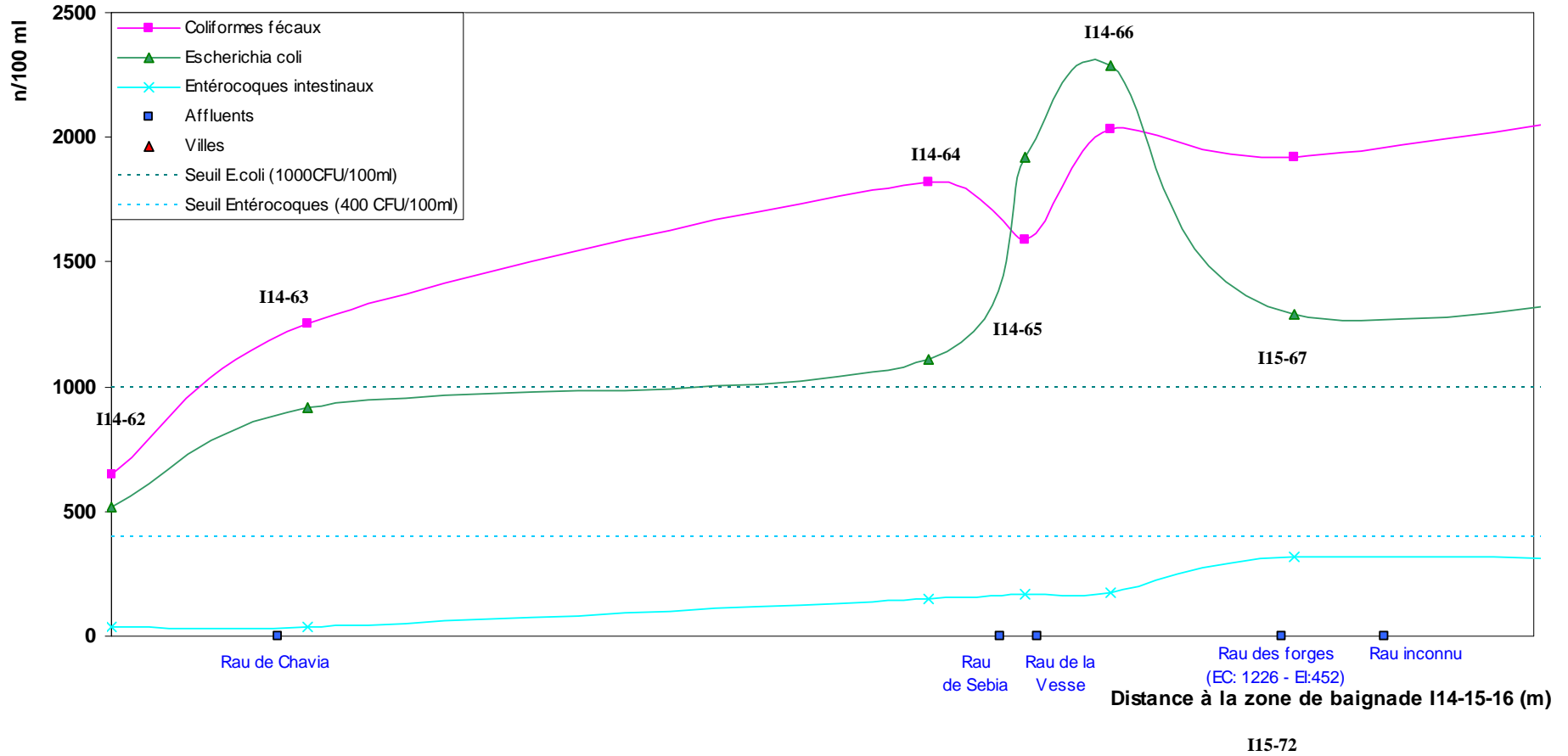


Figure 40 : évolution spatiale des paramètres bactériologiques en zone d'amont pour la zone I14.

De l'amont (prélèvement réalisé dans la zone de baignade I15) vers l'aval (zone de baignade I14), l'évolution de ce profil présente plusieurs tendances caractéristiques :

- **Tous les échantillons prélevés le 04 octobre présentent des valeurs qui sont inférieures aux valeurs seuils de conformité en ce qui concerne les entérocoques intestinaux (400 CFU/100ml);**
- **Hormis les prélèvements I14-62 et I14-63, tous les prélèvements de la zone présentent des concentrations en *E. coli* supérieures à la valeur seuil de déclassement (1000 CFU/100 ml);**
- **Les eaux présentent déjà une mauvaise qualité bactériologique avant leur arrivée dans la zone amont de la zone de baignade I14 ;**

*Des sources de contamination sont donc situées en dehors de la zone amont de la zone de baignade I14, dans les zones d'amont des zones de baignade de Hulsonniaux et Houyet.*

- **L'hôtel Mercure et le camping Villatoile sont sans effet sur la qualité bactériologique de la Lesse qui va même jusqu'à s'améliorer entre ces deux points ;**

*Ces deux établissements touristiques qui jadis dégradait fortement la qualité bactériologique de la zone de baignade, ne sont plus aujourd'hui responsables de la contamination de la zone de baignade I14.*

- **On observe une dégradation ponctuelle de la qualité bactériologique de la Lesse entre les point I14-66 (rive gauche) et I14-67 (rive gauche)(excepté pour les entérocoques intestinaux qui sont plus résistants) ;**

*C'est la confluence du Ruisseau des Forges (qui reçoit les rejets d'eaux usées du village de Celles) qui est responsable de cette dégradation de la qualité bactériologique de la Lesse.*

*Dans ce cas, la différence de concentration en *E. coli* observée entre le prélèvement réalisé à l'amont et celui réalisé à l'aval de la confluence du Ruisseau des Forges est similaire à la concentration en *E. coli* relevée dans le prélèvement du Ruisseau des Forges.*

*Vu la localisation des deux prélèvements en rive gauche, leur éloignement respectif et la localisation de l'affluence en rive droite, l'hypothèse de la zone de mélange hétérogène est à réfuter.*

- **La confluence du ruisseau de Sebia entraîne une diminution des tous les paramètres bactériologiques, excepté les coliformes fécaux qui augmentent à l'aval de cette confluence ;**

*Les rejets du hameau de Furfooz via le ruisseau de Sebia influencent peu la qualité bactériologique de la Lesse à cet endroit. Ils ont donc un impact relativement faible sur la qualité de la zone de baignade située plus en aval.*

**La confluence des ruisseaux de Chawia et de la Vesse ne diminuent pas la qualité bactériologique de la Lesse ;**

- **Entre les points I14-64 et I14-63 on observe une légère diminution des concentrations bactérienne ;**

*Théoriquement, en absence d'apports contaminants, cette zone de plus de 5 kilomètres devrait présenter une diminution substantielle de ses concentrations en E. coli et entérocoques en lien avec les phénomènes de dilution et de mortalité bactérienne. Cette absence de diminution confirme l'hypothèse émise au point 6.5 relative aux nombreuses zones d'accès du bétail au cours d'eau présentes sur la zone et qui constituent une source de contamination de la zone de baignade I14.*

- **En dehors de tout apport contaminant, on observe les effets de la mortalité bactérienne sur l'autoépuration de la Lesse à proximité de la zone de baignade).**

### Décroissance bactérienne

Comme le montre la figure n°40, en absence de tout apport hydrique important et de tout apport contaminant, on observe une diminution naturelle des concentrations bactériennes entre deux points de prélèvements.

Plusieurs éléments peuvent expliquer cette diminution (Lagasque M-P, 1999):

#### **Facteurs physico-chimiques :**

*Température* : la décroissance des bactéries augmente quand la température de l'eau augmente également

*Eclairement* : la décroissance des bactéries augmente quand il y a plus de radiations solaires de courtes longueurs d'onde (donc plus de soleil)

*Sédimentation* : la décroissance des bactéries augmente quand la sédimentation augmente.

*Nutriments* : une carence en nutriments peut entraîner une décroissance des bactéries.

*Dilution* : le passage dans le milieu aquatique récepteur peut entraîner une décroissance des bactéries.

### **Facteurs biologiques :**

*Bactéries autochtones* : compétition plus intense, donc décroissance bactérienne ;

*Bactériophages* : libération d'antibiotiques et décroissance bactérienne ;

*Protozoaires* : principale cause de décroissance bactérienne.

*Stress* : soumises à des conditions de stress, les bactéries peuvent montrer des changements dans leur composition, leur taille, et peuvent perdre leur capacité à se diviser tout en conservant leur viabilité.

Elément explicatif de la décroissance bactérienne, la prédation benthique varie en fonction des caractéristiques du cours d'eau et expliquerait à elle seule 40% de la décroissance bactérienne (Beaudeau et *al.* in AESN, juillet 2009).

En résumé, ce profil identifie trois zones problématiques qui sont responsables non seulement du maintien des concentrations bactériologiques mais également d'un apport complémentaire de charges.

Ces trois zones correspondent :

- à la zone amont située au-delà de la zone amont théorique ;
- à la confluence du Ruisseau des Forges (ce dernier étant responsable d'un apport important de charges contaminantes) ;
- à la présence d'un nombre important de point d'accès du bétail au cours d'eau sur les 6 derniers kilomètres qui entretient un « bruit de fond contaminant » en zone amont.

## **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.

Aucune étude du potentiel de prolifération des cyanobactéries n'a été réalisée sur la zone de baignade I14, vu le caractère « ouvert » de la zone de baignade et le risque quasi-nul de prolifération. De plus, les visites de terrain ont permis de confirmer l'absence de macro-algues.

A titre purement informatif, on note la présence de deux retenues d'eau eutrophes à l'amont du Ri de Vesse, dont les photos figurent à l'annexe n°5. Cependant, l'impact de ces deux retenues est jugé nul sur la qualité de l'eau de la zone de baignade située bien plus en aval.

### **8.1.2 Macro-algues**

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

### **8.1.3 Apports en nutriments**

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

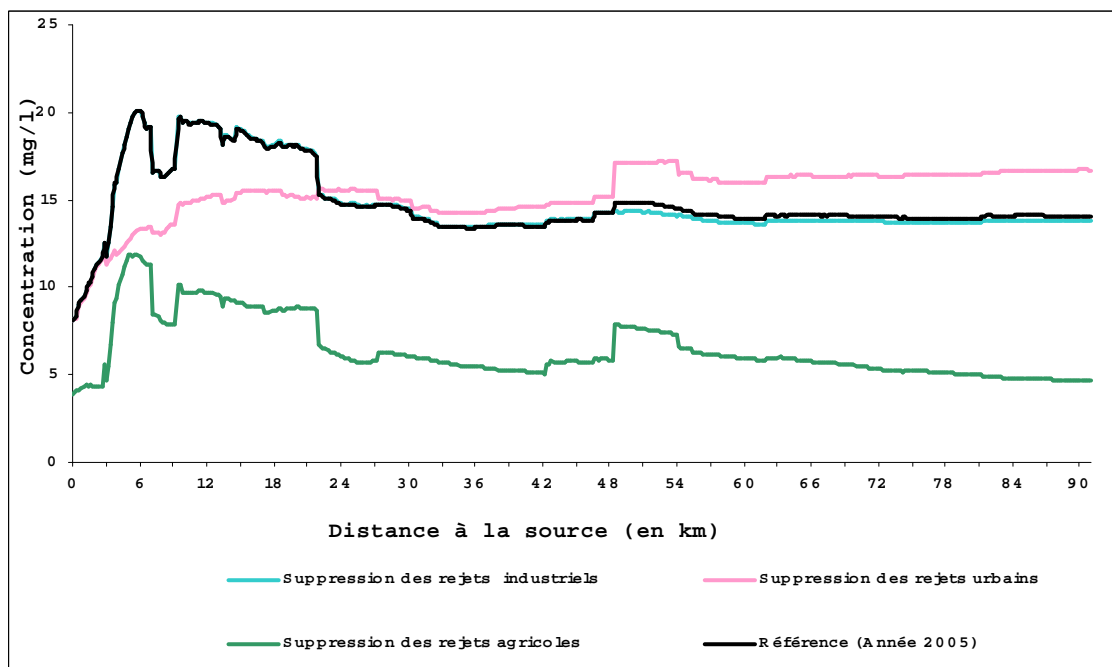
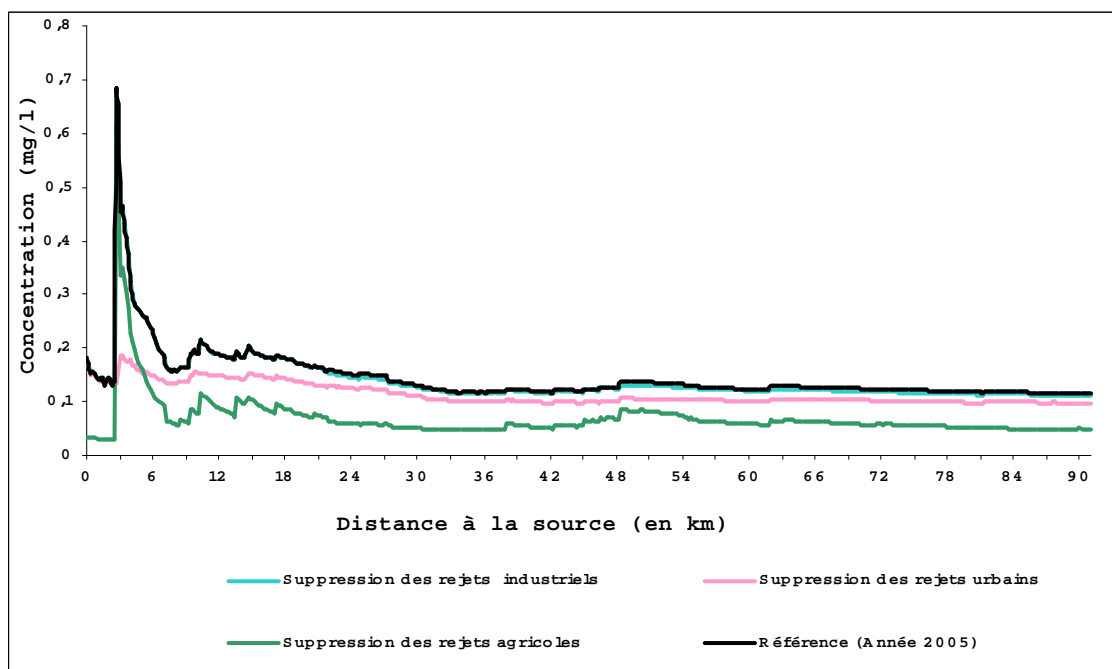
Ce modèle réalise également des simulations qui déterminent l'amélioration de la qualité des eaux de surface suite à la diminution des sources de pollution (suppression des rejets, diminution des apports d'origine agricole, mise en service des stations d'épuration, ...).

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

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

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

Les résultats du modèle PEGASE sont présentés aux figures n° 41 et 42 en ce qui concerne la zone de baignade I14 sur le cours de la Lesse (la zone de la Lesse à Pont-à-Lesse se situe au km 89 des figures précitées).



Globalement, les apports en nitrates proviennent principalement des rejets agricoles. En ce qui concerne le phosphore total, il y a très peu d'apport.

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, ce qui confirme une nouvelle fois l'hypothèse émise au point 6.5 (accès du bétail au cours d'eau). A l'horizon 2015, on constate une légère diminution des apports totaux en nutriments.

A l'inverse, on observe une augmentation importante des apports en nutriments (N, P et C) d'ici 2015 en provenance du réseau d'assainissement (mise en service des stations d'épuration).

**Tableau 19 : apports en nutriments (carbone, azote, phosphore) dans la zone amont de la zone de baignade I14, en 2005 et 2015. Source: SPW/DGARNE, 2011.**

La zone de baignade de Belvaux à Rochefort	Charge urbaine provenant du réseau (kg/jour)		Charge urbaine ne provenant pas du réseau (kg/jour)		Charge industrielle (kg/jour)		Lessivage agricole (kg/jour)		Lessivage total (kg/jour)		Bovins direct (kg/jour)		Total (kg/jour)	
	2005	2015	2005	2015	2005	2015	2005	2015	2005	2015	2005	2015	2005	2015
Apport en carbone	5,2	10,8	8,3	2,7	0	0	157,6	143,4	185,1	170,9	14,4	7,5	370,6	335,3
Apport en azote	18,2	38,3	29,4	9,3	0,2	0,2	0	0	184,5	184,3	39,9	20,9	272,2	253
Apport en phosphore	0,5	1,3	1	0,2	0	0	3,2	3,1	3,8	3,6	2,6	1,3	11,1	9,5

## 8.2 Déchets

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

## 9 Synthèse et hiérarchisation des pressions

### 9.1 Synthèse

Le tableau présenté ci-dessous résume de manière succincte les différentes pressions relevées sur le terrain qui sont susceptibles de dégrader la qualité de la zone de baignade I14.

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

**Tableau 20 : synthèse des pressions par thématique et importance respective de ces pressions dans la contamination de la zone de baignade I14**

(« - » = 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	<b>Rejets directs</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>
	Rejets de STEP	-	-	-
	Déversoirs d'orage	-	-	-
Assainissement autonome	<b>Rejets directs</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+/-</b>
	Rejets de STEP	-	-	-
Agriculture	Culture	-	-	-
	<b>Elevage</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>
	Rejets directs et fumier	-	-	-
Tourisme	Activité récréatives	-	-	-
	Rejets directs	-	-	-
Potentiel de prolifération	Cyanobactéries	-	-	-
	Macro-algues	-	-	-
	Déchets	-	-	-
Divers	<b>Kayaks</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>
	Canards, oies,...	-	-	-

### 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**

Vu l'existence de traitements appropriés en ce qui concerne les eaux usées d'origine touristique, il apparaît clairement que le secteur du tourisme n'exerce aucune pression sur la qualité de la zone de baignade I14 (hors pratique du kayak). Il en est de même pour les cultures ainsi que les cyanobactéries et macro-algues qui ne dégradent en rien la qualité de la zone de baignade.

- **Impact léger, voir moyen sur la zone de baignade**

Dans la zone I14, certaines activités liées au tourisme génèrent des pressions non négligeables sur la zone de baignade. C'est le cas pour la pratique du kayak qui s'accompagne de nombreuses nuisances qui peuvent dégrader la qualité de la zone de baignade : déchets principalement.

Vu le niveau de fréquentation constaté sur la zone (plusieurs milliers de kayaks par jour), les pressions générées exercent un impact non négligeable sur la qualité des eaux de la zone de baignade.

Les contaminations éventuelles liées au secteur de l'assainissement autonome n'ont pu faire l'objet d'une confirmation sur le terrain.

En ce qui concerne les conditions climatiques, ces dernières ne sont pas directement responsables de la contamination de la zone de baignade dont la qualité est initialement dégradée par la présence de rejets (dont les effets sont ensuite accentués par les conditions climatiques).

**Propositions de solution :**

*Application stricte du principe du pollueur-payeur, renforcement des contrôles et installation d'infrastructures gratuites destinées aux kayakistes (toilettes, aires de pique-nique, poubelles le long du parcours, etc.).*

*Réalisation des études de zones spécifiques à la zone I14.*

*Il n'est malheureusement pas possible d'agir sur les conditions climatiques. Dans cette optique, il suffit de solutionner le problème à la base en supprimant l'apport des rejets directs. Réalisation d'études complémentaires dans ce domaine.*

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

De nombreuses zones d'accès du bétail au cours d'eau sont encore présentes dans la zone d'amont sur les 6 derniers kilomètres. Cette problématique entraîne une contamination de la zone de baignade située en aval.

Les prélèvements réalisés sur le terrain ont permis de confirmer que les eaux étaient déjà contaminées avant même d'entrer dans la zone amont de la zone de baignade I14.

De même, les rejets issus du village de Celles et qui se déversent *in fine* dans la Lesse sont également responsables d'une contamination bactérienne des eaux de la Lesse.

**Propositions de solution :**

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

*Suppression des rejets clandestins constatés (surtout dans le ruisseau des Forges) et redirection des eaux usées en provenance de ces rejets vers un réseau d'assainissement adapté (en lien avec la problématique de la sensibilité de la zone aux conditions climatiques).*

*Suppression des rejets via la réalisation des études de zone et la mise en conformité des établissements non-conformes.*

## 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 la Lesse à Pont-à-Lesse (I14) 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.

Source principale de contamination des eaux de baignade, la présence de rejets (en zone et hors zone amont) affecte depuis de nombreuses années la qualité des eaux de la zone de baignade I14. Cependant, de nombreux efforts ont été réalisés par la SPGE depuis le début des années 2000 pour enrayer cette problématique. En effet, au 31 décembre 2009, l'investissement total de la SPGE atteignait 2,5 milliards d'euros, ce qui correspondait à un taux d'équipement en station d'épuration de près de 80%. Notons que cette contamination est déjà présente dans les eaux de la Lesse bien avant son arrivée dans la zone amont théorique de la zone de baignade I14. Cette zone, qui fait déjà l'objet d'une surveillance particulière (zone de baignade I15), doit donc être intégrée au processus d'identification des sources de contamination en zone amont de la zone I14.

Malgré l'interdiction de l'accès du bétail au cours d'eau, les inventaires de terrain prouvent une nouvelle fois que cette interdiction est bafouée et que son mépris joue un rôle non négligeable dans la contamination de la zone I14, surtout sur les derniers kilomètres. Il est évident qu'en ce qui concerne cette thématique, des mesures drastiques devront être prises afin de limiter son rôle dans la contamination de la zone de baignade.

Ce profil a permis non seulement d'identifier les zones qui sont responsables d'une diminution de la qualité bactériologique, mais également d'observer l'amélioration de la qualité bactériologique des eaux via les processus naturels de mortalité bactériennes à proximité immédiate de la zone de baignade. De même, certains conflits d'utilisateurs ont également été mis en avant (kayakistes notamment).

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 I14, servira donc de référence lorsqu'il fera l'objet d'une révision.

Il appartient donc aux Etats membres d'agir dès maintenant afin de prendre les mesures de gestion adéquates qui permettent de restaurer durablement la qualité des eaux de baignade, sur la base des éléments décrits dans chaque profil de baignade.

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

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

**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'INASEP**, fichier Excel :

- Coordonnées géographiques des points relevés sur le terrain ;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Sources cartographiques

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

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

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

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

- Plan d'assainissement par sous-bassins hydrographique ;

# **Annexes**

## Annexe n°1

### *Plaine de jeu de la zone de baignade I14*



**Figure 43 : plaine de jeu présente à proximité de la zone de baignade I14**

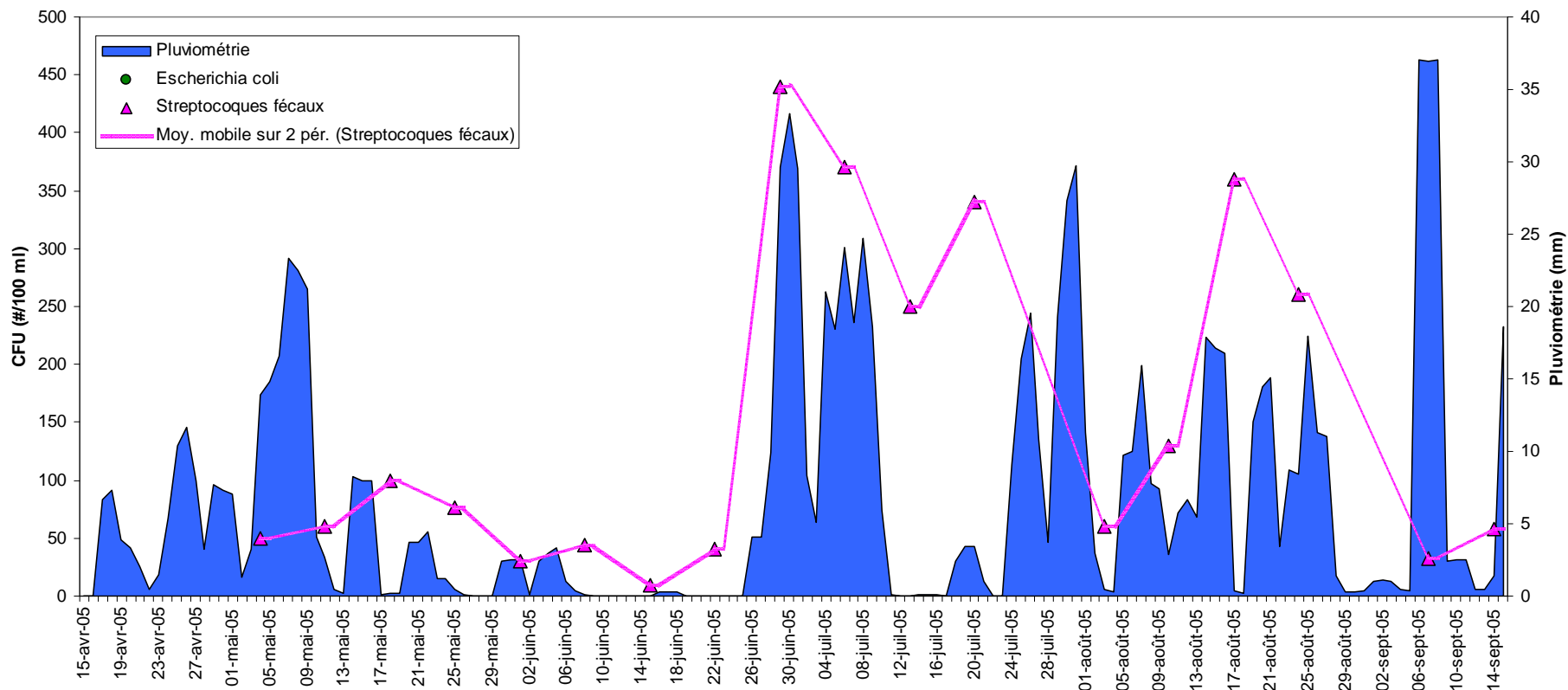


**Figure 44: aire de restauration présente à proximité de la zone de baignade I14**

## **Annexe n°2**

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

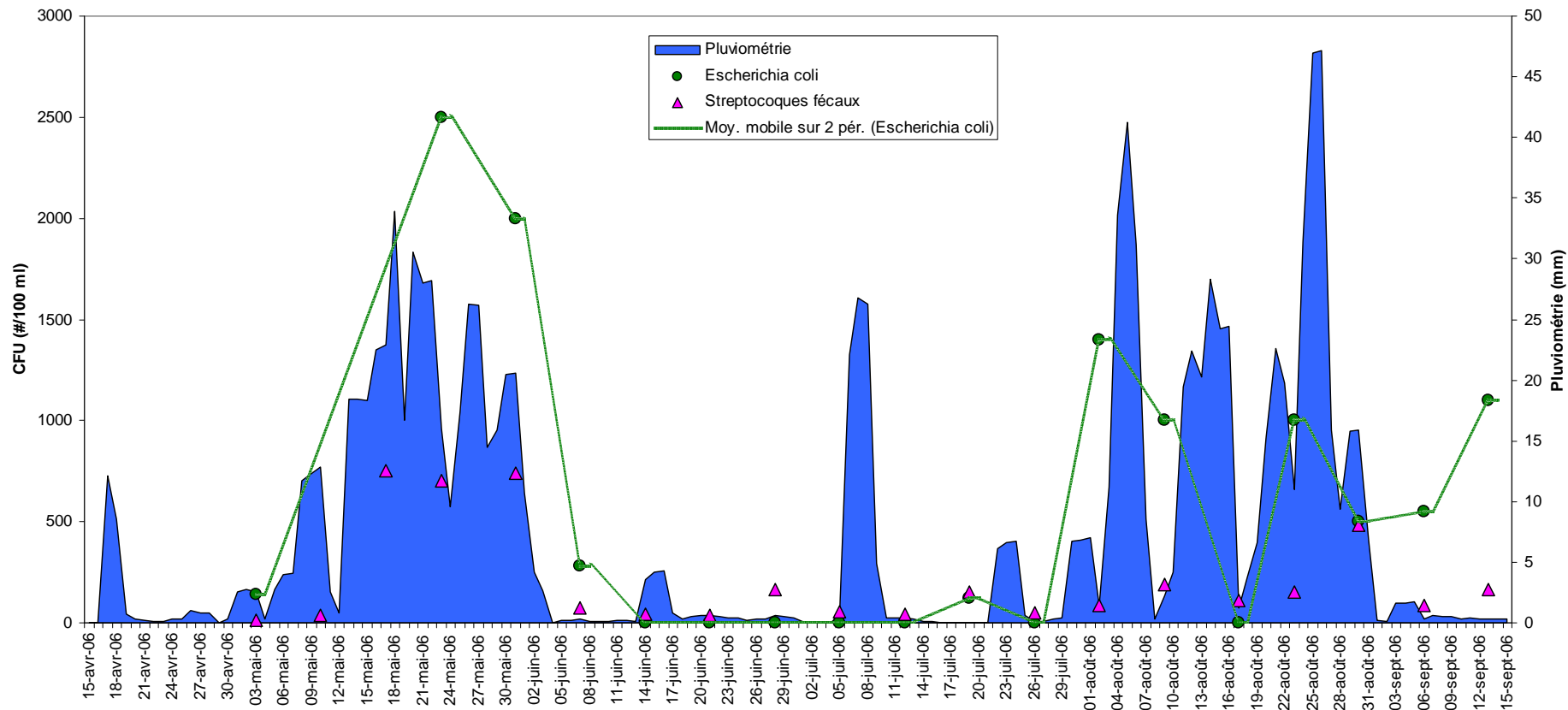
**Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2005 pour la station I14 - La Lesse à Pont-à-Lesse**



**Figure 45: évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2005.**

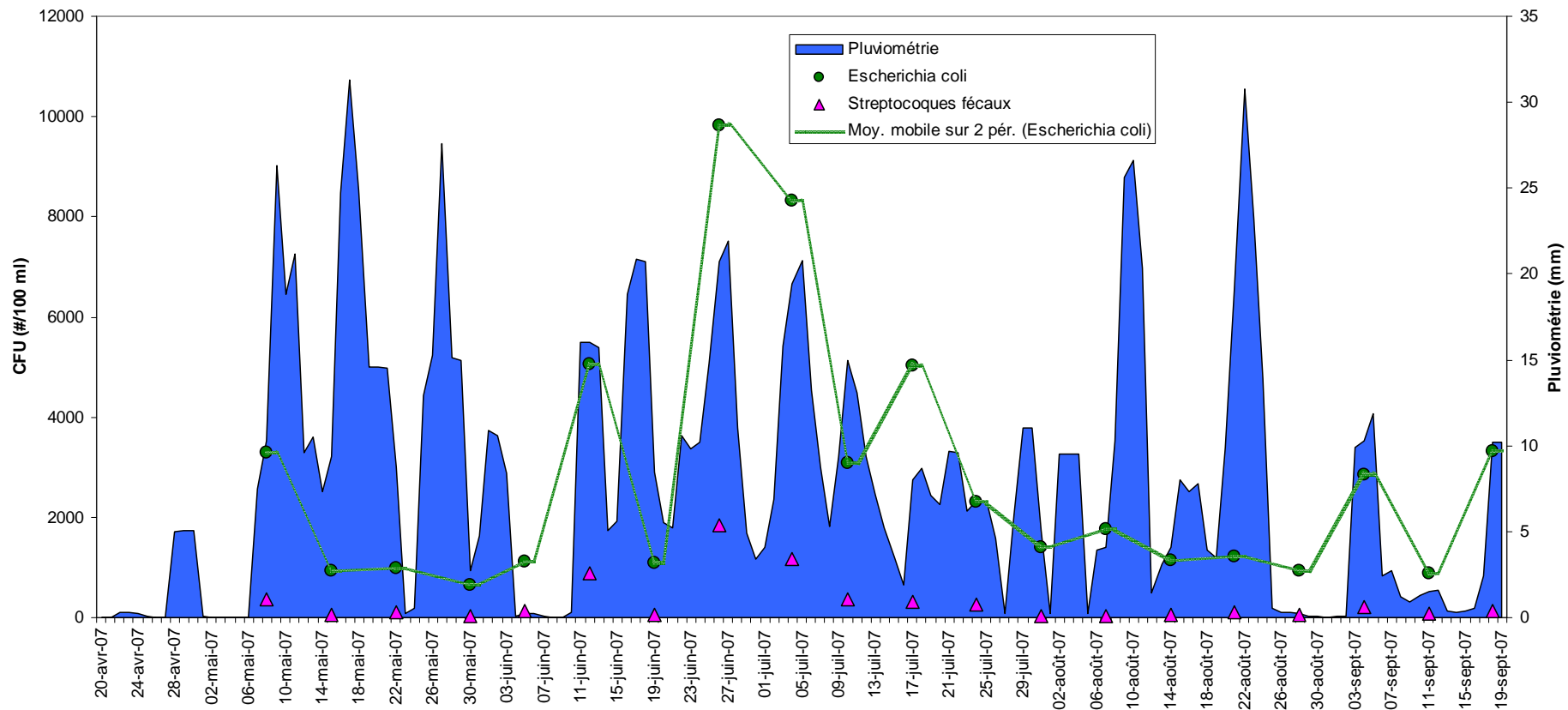
Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010

**Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2006 pour la station I14 - La Lesse à Pont-à-Lesse**



**Figure 46 : 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

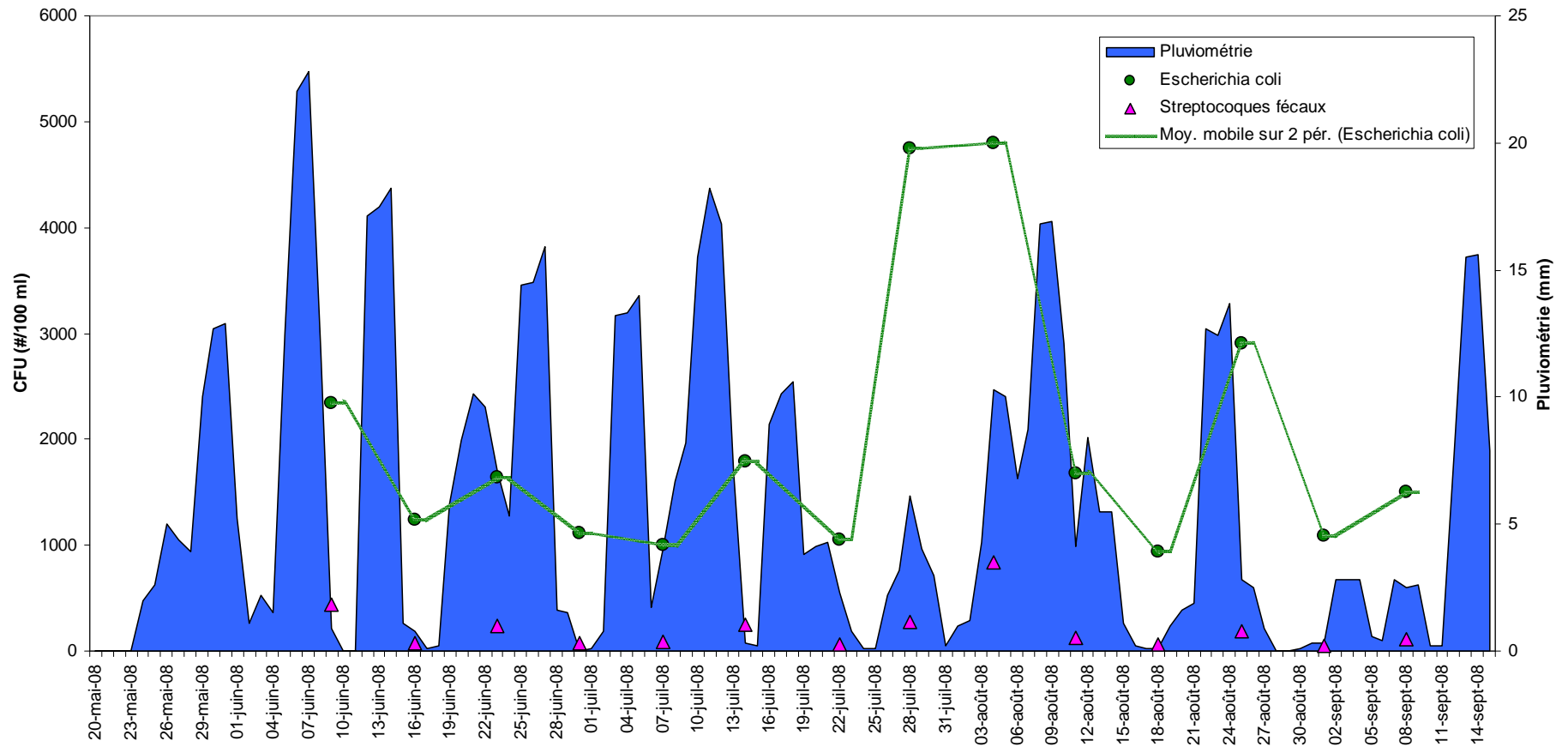
**Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2007 pour la station I14 - La Lesse à Pont-à-Lesse**



**Figure 47: 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 I14 - La Lesse à Pont-à-Lesse**



**Figure 48 : évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2008.**

Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010

**Annexe n°3**



*Point 1*



*Point 2*



*Point 3*



*Point 4*



*Point 5*



*Point 6*

**Figure 49 : photographies des zones d'accès du bétail au cours d'eau. Source : PROTECTIS.**



*Point 7*



*Point 8*



*Point 9*

**Figure 50 : photographies des zones d'accès du bétail au cours d'eau. Source : PROTECTIS.**

## Annexe n°4

Photographies des points de huit points de prélèvements situés en zone amont de la zone de baignade de la Lesse à Belvaux (les clichés sont tous pris vers l'amont).

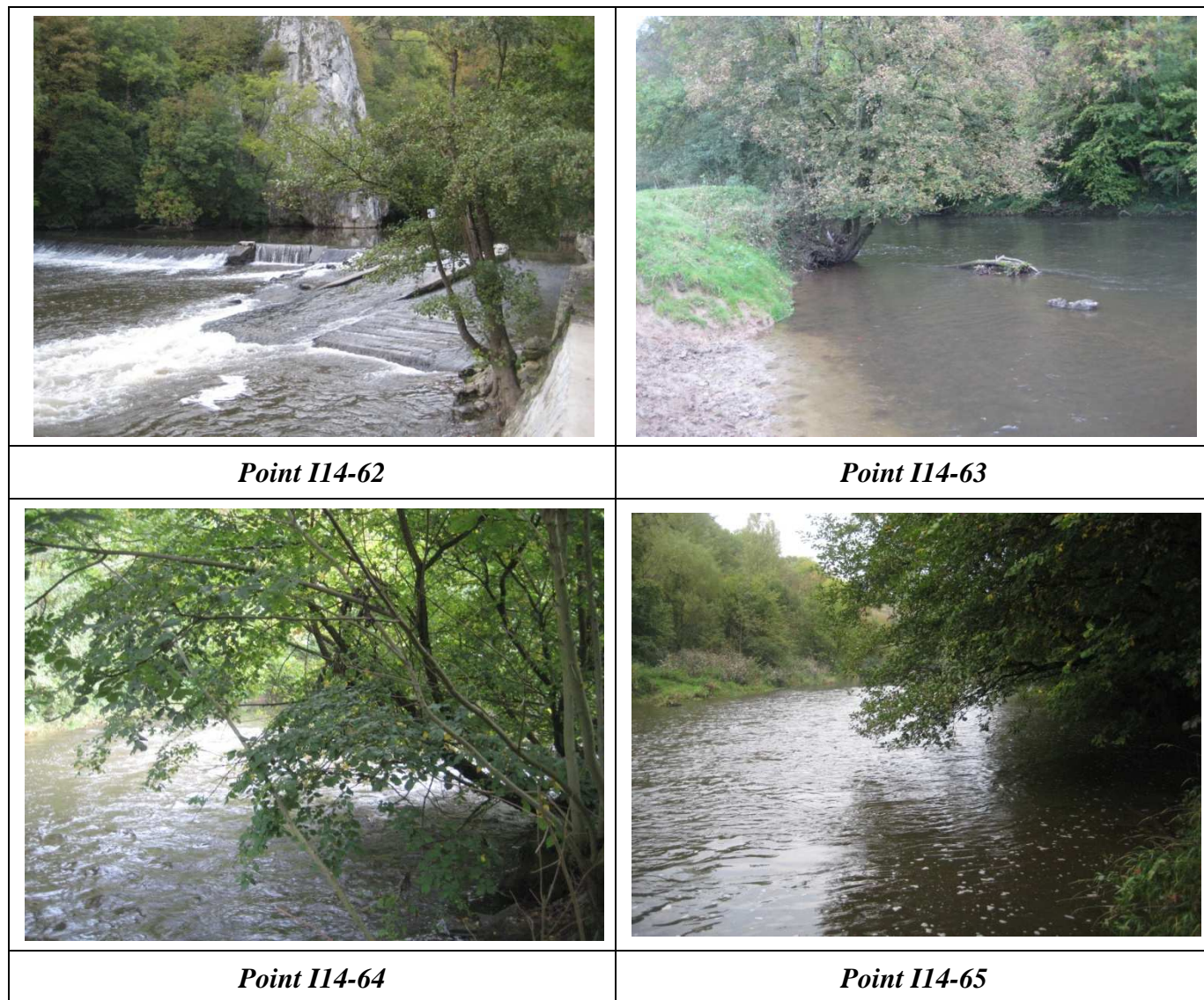


Figure 51 : photographies des points de prélèvements I14-62 à I14-65. Source : PROTECTIS.



*Point I14-66*



*Point I15-67*



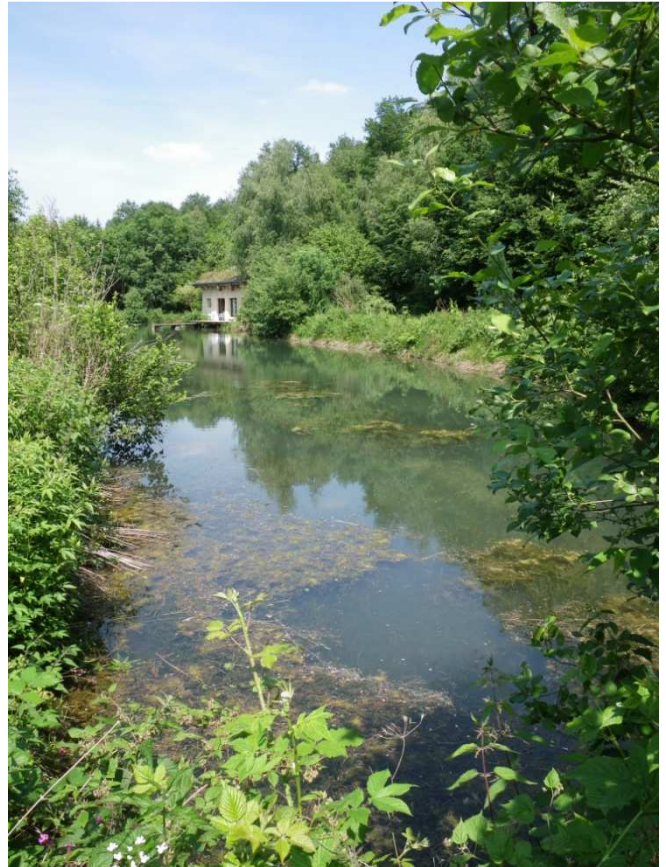
*Point I15-72*

**Figure 52 : photographies des points des zones de prélèvements en amont de la zone de baignade I14.  
Source : PROTECTIS.**

## Annexe n°5



**Figure 53 : photographie de la première retenue d'eau eutrophe présente en amont de la zone de baignade I14.  
Source : PROTECTIS.**



**Figure 54 : photographie de la première retenue d'eau eutrophe présente en amont de la zone de baignade I14.  
Source : PROTECTIS.**