



I15

LA LESSE À HULSONNIAUX

***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 Hulsonniaux (I15).

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

2. Description de la zone de baignade

La zone de baignade I15 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 amont¹ sont localisées à l'intérieur de la masse d'eau LE26R (Ywenne), LE27R (Ruisseau de Mahoux), LE28R (Ruisseau de Forges) et LE29R (Lesse VI).

La zone de baignade de la Lesse à Hulsonniaux (I15 ; code européen : 527100009000000I15) a été désignée officiellement comme zone de baignade le 24 juillet 2003. Elle est située à une altitude de 125 mètres et ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- Longueur de la plage : 27 mètres ;
- Largeur moyenne du cours d'eau : 21 mètres ;
- Profondeur minimale : 10 centimètres ;
- Profondeur maximale : 80 centimètres (mesure prise en période d'étiage).

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



Du point de vue qualitatif, l'eau de la zone de baignade de Hulsonniaux 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 Hulsonniaux n'a été déclarée conforme qu'à deux reprises en 2003 et 2005.

Figure 1: localisation précise de la zone de baignade I15 sur fond de plan IGN©. Source: SPW, DGARNE.

¹ 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 I15, toutes les sources de contamination précédemment identifiées ont été confirmées. 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 Hulsonniaux 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
0,6 km	Confluence du ruisseau sans nom	Rejet des effluents traités de la station d'épuration d'Hulsonniaux.	Faible	Surveillance du fonctionnement de la station d'épuration. Les 3 campagnes réalisées démontrent le faible impact du rejet sur la qualité de la zone de baignade.
0,6 km	Camping	Augmentation des concentrations.	Moyen	Contrôle du fonctionnement des équipements.
0,9 km	Accès du bétail au cours d'eau	Augmentation des concentrations.	Faible	Respect de l'arrêté clôture.
3,2 km	Confluence du ruisseau de Mahoux	Augmentation des concentrations - origine indéterminée.	Faible	Investigations complémentaires.
6,1 km	Confluence du R ^{au} de Gendron	Rejet de la STEP de Celles (Gendron).	Faible	Surveillance du fonctionnement de la station d'épuration et étude de l'impact du rejet sous différentes conditions météorologiques.
7 km	Herhet	Rejet et exutoire de la zone autonome de Herhet et Ferage dans le R ^{au} de Ferage.	Faible	Adoption des arrêtés ministériels.
8 km	Portion aval de Houyet	Augmentation des concentrations dans la Lesse à l'aval d'Houyet.	Faible	Endoscopie des réseaux et contrôle du fonctionnement des ouvrages (station de pompage et déversoirs d'orage).
9 km	Confluence de l'Hileau	Concentrations importantes mesurées dans l'Hileau.	Moyen	Endoscopie des réseaux et contrôle du fonctionnement des ouvrages (station de pompage et déversoirs d'orage) - Identification des apports principaux du bassin versant de ce ruisseau. Rejets directs au croisement de la rue d'Ostraux et du ruisseau.

En ce qui concerne les établissements touristiques présents en zone amont et plus particulièrement les campings, il importe de préciser que plusieurs établissements ont fait l'objet d'une visite de contrôle au cours de l'été 2017. Ces visites visaient principalement à vérifier le respect des conditions liées à l'évacuation et au traitement des eaux usées générées. Dans certains cas, quand les conditions n'étaient pas respectées, des avertissements ont été formulés par le Département de la Police et des Contrôles, en vue d'une mise en conformité rapide des établissements concernés.

b. Temps de pluie

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

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 (conditions requises non rencontrées). Les résultats de cette campagne sont présentés à la figure n°2.

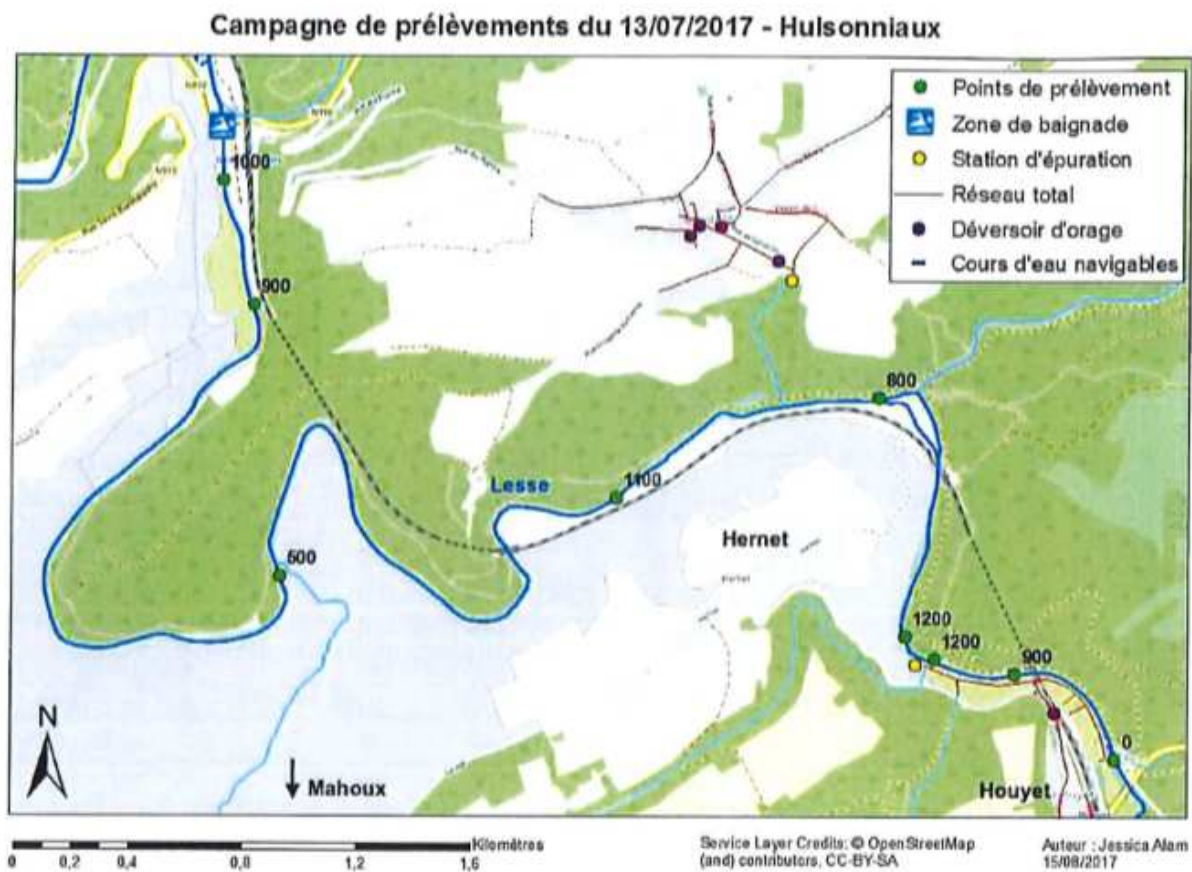


Figure 2 : campagne de prélèvement par temps de pluie réalisée sur la zone amont de Hulsonniaux, le 13/07/2017 (Source : « Contamination fécale en rivières, Etude de cas sur la Lesse et développement de traceurs génétiques équins », Jessica ALAM, UCL, 2017).

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 I15.

Tableau 2: liste des principales sources de contamination relevées par temps de pluie sur la zone de baignade de Hulsonniaux 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
GENERAL	Bassin versant	Ruissellement sur prairies pâturées	Moyen	Respect de l'arrêté et mise en place de bandes enherbées.
3,2 kilomètres	Confluence du ruisseau de Mahoux	Augmentation des concentrations - origine indéterminée.	Faible	Investigations complémentaires.
8 kilomètres	Portion aval de Houyet	Augmentation des concentrations dans la Lesse à l'aval d'Houyet.	Moyen à fort	Endoscopie des réseaux et contrôle du fonctionnement des ouvrages (station de pompage et déversoirs d'orage).

Sur la base des prélèvements qui ont été réalisés au cours de l'été 2017 par temps de pluie, on observe 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 Hulsonniaux 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 importantes (supérieures à 10mm) dans les 24h qui précèdent le prélèvement entraîne automatiquement un dépassement de la norme en E. coli. 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.

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 laquelle on peut s'attendre à court terme par temps de pluie.

Tableau 3 : qualité bactériologique de la Lesse à Hulsonniaux 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	77	918	0	16,2	0,3	0	16,5	9,37
16-06-06	249	3552	16,5	0	0,1	0	0,1	48,54
16-06-13	1020	7683	3,6	3,5	4	0	7,5	34,62
16-06-27	2601	18563	1	7	1,5	0	8,5	19,48
16-07-11	30	195	0	0	0	0	0	7,47
16-07-25	438	4179	0	0	8,3	63,1	71,4	29,61
16-07-28	215	3286	3	3,2	0	0	3,2	13,96
16-08-08	77	981	0	0	0	0	0	10,88
16-08-22	46	712	0	2,9	0,7	0,4	4	6,12
16-09-05	15	956	0	1,9	5,9	0	7,8	5,19
17-05-29	77	393	0	6,6	11,9	0	18,5	3,11
17-06-12	15	77	0	0	0	3,8	3,8	2,65
17-06-26	46	127	0,3	0	1,8	0	1,8	1,35
17-07-10	61	213	0,6	12,9	0	0	12,9	2,28
17-07-24	585	1120	8,2	7,5	10,7	0	18,2	3,72
17-07-27	61	253	0	1,3	0,5	8,2	10	2,95
17-08-07	15	480	0,2	0	2,5	1,5	4	1,76
17-08-21	234	612	0	1	2	6,5	9,5	4,34
17-09-04	15	160	1	0	0,7	0,2	0,9	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 Hulsonniaux, 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'impacte 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 permettent 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 prélèvement 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 Hulsonniaux, 13 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 Hulsonniaux 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 Hulsonniaux 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 Hulsonniaux permettra d'améliorer la qualité de la zone de baignade I15 pour respecter au mieux les objectifs fixés par la Commission européenne.



I15

LA LESSE À HULSONNIAUX

***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 Hulsonniaux (I15).

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 I15, 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 I15 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 amont¹ sont localisées à l'intérieur de la masse d'eau LE29R (Lesse VI).

La zone de baignade de la Lesse à Hulsonniaux (I15 ; code européen : 527100009000000I15) a été désignée officiellement comme zone de baignade le 24 juillet 2003. Elle est située à une altitude de 125 mètres et ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- Longueur de la plage : 27 mètres ;
- Largeur moyenne du cours d'eau : 21 mètres ;
- Profondeur minimale : 10 centimètres ;
- Profondeur maximale : 80 centimètres (mesure prise en période d'étiage).

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



Figure 1: localisation précise de la zone de baignade I15 sur fond de plan IGN©. Source: SPW, DGARNE.

Du point de vue qualitatif, la zone de baignade de Hulsonniaux 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 Hulsonniaux n'a été déclarée conforme qu'à deux reprises en 2003 et 2005.

En 2011, des prélèvements ponctuels réalisés en zone amont avaient déjà permis de déceler l'existence d'une dégradation de la qualité bactériologique de la Lesse en aval de la zone urbanisée d'Houyet.

En 2013, des prélèvements ponctuels ont été réalisés par temps sec en zone amont.

Lors de ces prélèvements, des contaminations locales ont été identifiées dans les zones de Mahoux et Herhet.

La zone de Hulsonniaux présentant des problèmes de contaminations lors d'épisodes pluvieux majeurs, une campagne spécifique a été réalisée courant 2014 en vue de localiser et d'identifier l'origine des sources de contamination par temps de pluie.

¹ 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 Hulsonniaux et sa zone d'influence amont, trois campagnes de prélèvement ont été réalisées sur la zone amont (2011, 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 ces campagnes sont présentés aux figures:

- n° 2: localisation des points de prélèvement par temps sec;
- n° 3: profil en long des concentrations en *E. coli* par temps sec;
- n° 4: localisation des points de prélèvement par temps de pluie (faibles pluies);
- n° 5: profil en long des concentrations en *E. coli* par temps de pluie (pluies faibles);
- n°6: comparaison des profils en long des concentrations en entérocoques et *E. coli* en 2013 et 2014.

Tout comme pour la zone de Pont-à-Lesse, 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 72h². Cela explique en partie l'allure de la courbe de la figure n°5 qui est plus ou moins similaire à celle de la figure n°3.

Enfin, la zone ayant fait l'objet de deux campagnes par temps sec (entérocoques en 2013 et E. coli en 2014), la comparaison des résultats est présentée à la figure n°6. Sur cette dernière on observe que les sources de contamination identifiées par temps sec en 2013 se retrouvent également en 2014, ce qui confirme la persistance de la source de contamination.

² 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.

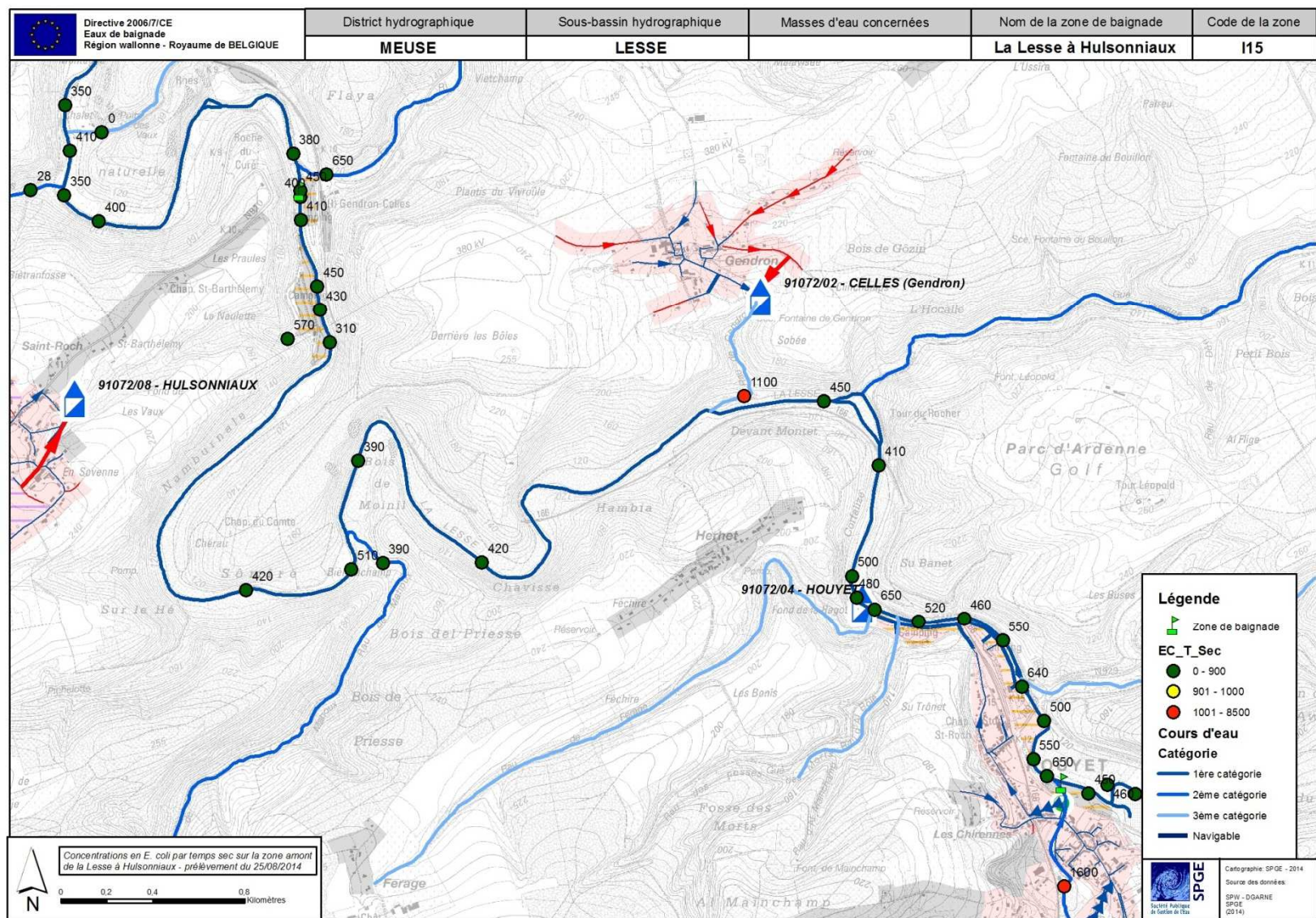


Figure 2: concentrations en E. coli (CFU/100ml) mesurées par temps sec le 25/08/14 à proximité de la zone de baignade.

Evolution de la concentration en E. coli par temps sec

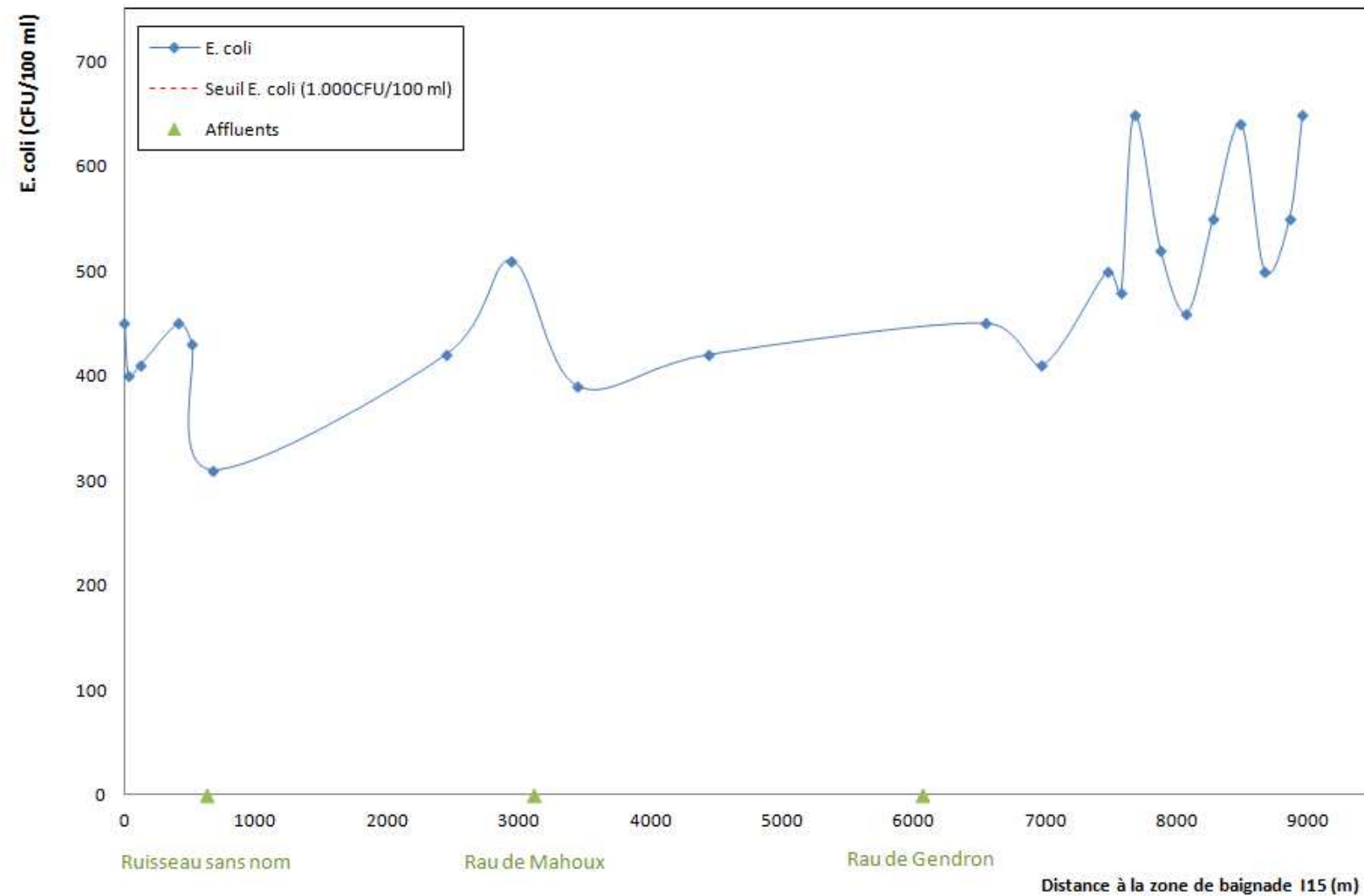


Figure 3: profil en long de l'évolution des concentrations en E. coli en amont de la zone de baignade I15 par temps sec (échantillons prélevés le 25/08/2014).

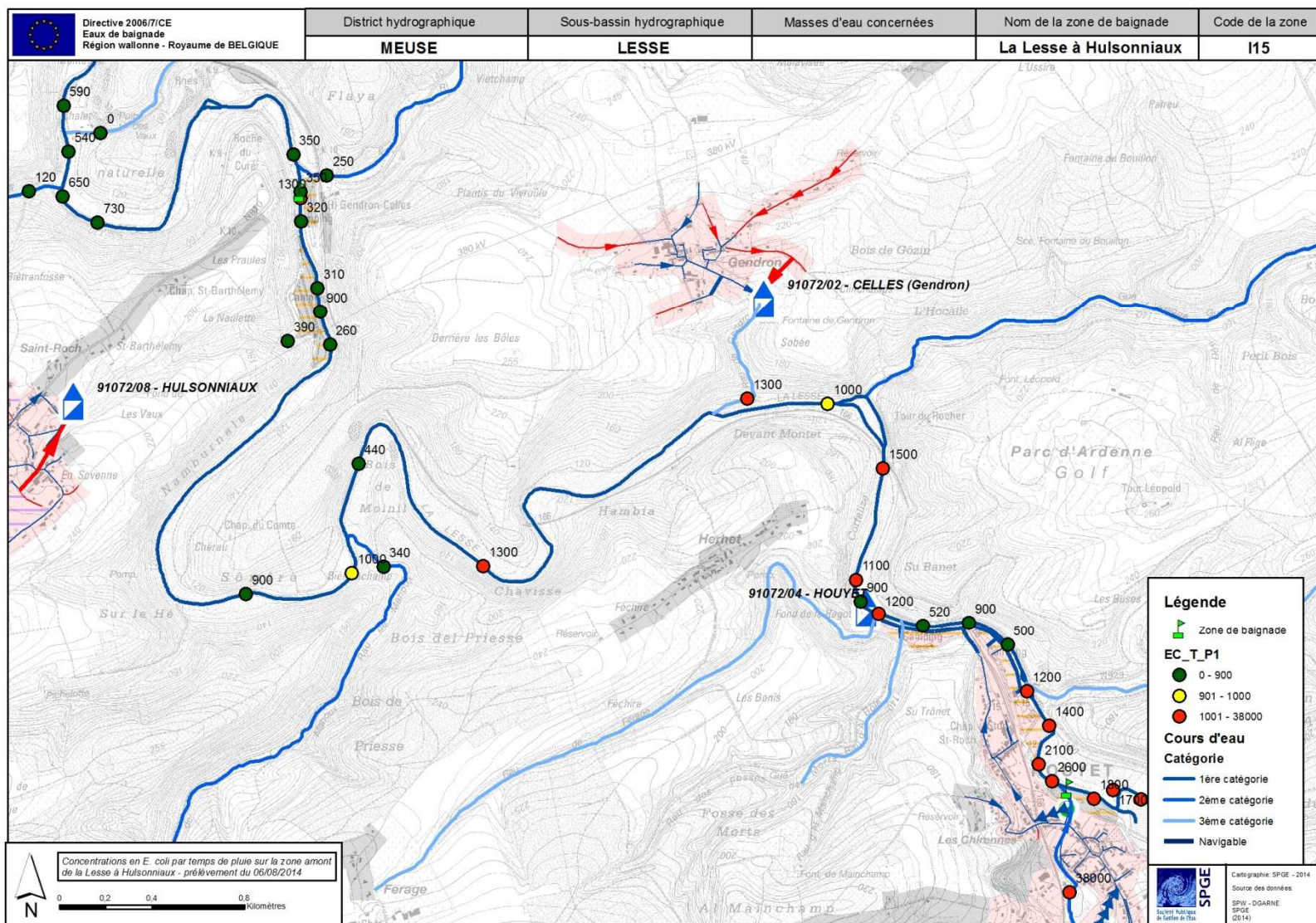


Figure 4: concentrations en E. coli (CFU/100ml) mesurées par temps de pluie le 06/08/14 à proximité de la zone de baignade.

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

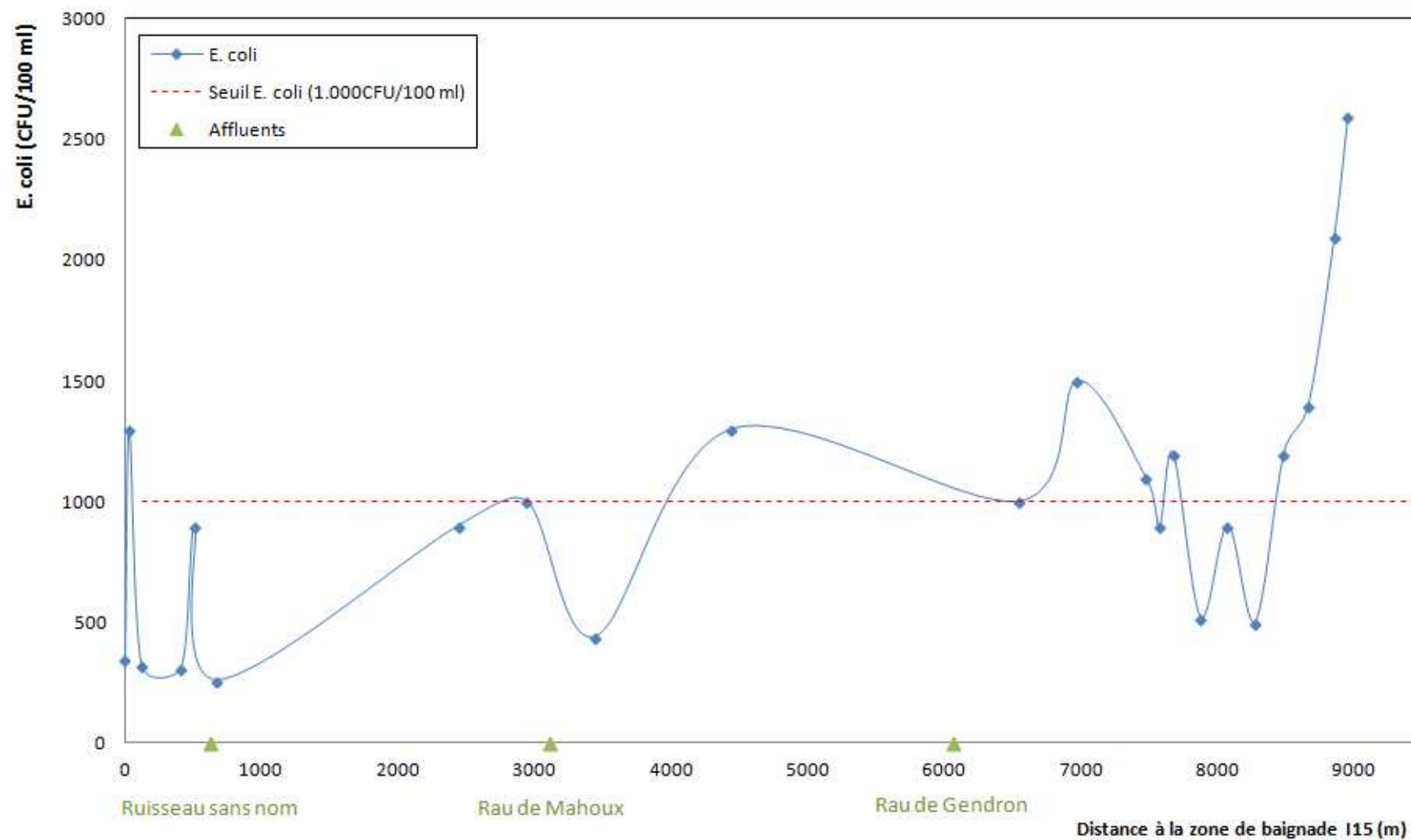


Figure 5: profil en long de l'évolution des concentrations en E. coli en amont de la zone de baignade I15 par temps de pluie (échantillons prélevés le 06/08/2014).

Evolution des concentration en Entérocoques intestinaux et en E. coli relevées en 2013 et 2014 sur la Lesse à Hulsonniaux

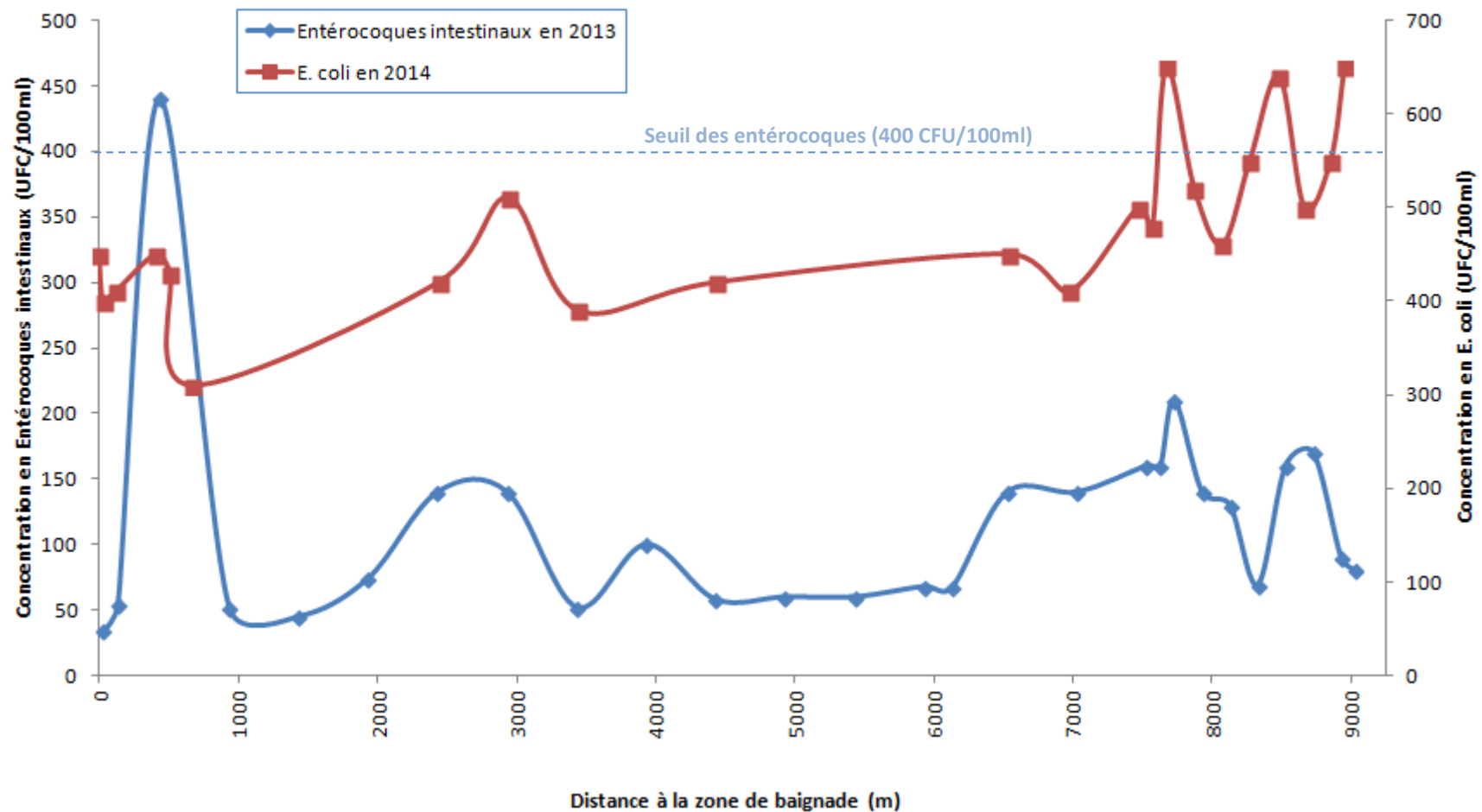


Figure 6: comparaison des résultats des prélèvements réalisés en 2013 et 2014 sur la zone amont de Hulsonniaux par temps sec.

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 Hulsonniaux.

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

Distance à la zone de baignade	Localisation	Problème constaté	Impact estimé sur la zone de baignade	Actions proposées
0,6 kilomètre	Confluence du ruisseau sans nom	Rejet des effluents traités de la station d'épuration d'Hulsonniaux.	Moyen	Surveillance du fonctionnement de la station d'épuration et étude de l'impact du rejet sous différentes conditions climatiques.
0,6 kilomètre	Camping	Augmentation des concentrations.	Moyen	Contrôle du fonctionnement des équipements.
3,2 kilomètres	Confluence du ruisseau de Mahoux	Augmentation des concentrations - origine indéterminée.	Faible	Investigations complémentaires.
6,1 kilomètres	Confluence du R ^{au} de Gendron	Rejet de la STEP de Celles (Gendron).	Faible	Surveillance du fonctionnement de la station d'épuration et étude de l'impact du rejet sous différentes conditions climatiques.
7 kilomètres	Herhet	Rejet et exutoire de la zone autonome de Herhet et Ferage dans le R ^{au} de Ferage.	Faible	Adoption des arrêtés ministériels.
8 kilomètres	Portion aval de Houyet	Augmentation des concentrations dans la Lesse à l'aval d'Houyet.	Faible	Endoscopie des réseaux et contrôle du fonctionnement des ouvrages (station de pompage et déversoirs d'orage).
9 kilomètres	Confluence de l'Hileau	Concentrations importantes mesurées dans l'Hileau.	Moyen	Endoscopie des réseaux et contrôle du fonctionnement des ouvrages (station de pompage et déversoirs d'orage) - Identification des apports principaux du bassin versant de ce ruisseau.
> 9 kilomètres	Hors zone amont théorique	Par temps de pluie, la Lesse présente déjà des concentrations importantes en E. coli.	Faible	Identification des apports principaux en bactéries hors zone amont (temps sec et temps de pluie).
GENERAL	Toute la zone amont	Contamination par temps de pluie.	Moyen à fort	Mise en œuvre d'une campagne par temps de pluie (épisode pluvieux important).

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° 10.

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

Sites de prélèvements		Coordonnées	
		X	Y
I14-1	Zone de baignade I14 (Pont-à-Lesse)	188314	102156
I14-2	Aval du château de Walzin	189407	100960
I14-3	Chaleux, chapelle Saint-Nicolas	191168	101146
I14-4	Parc naturel de Furfooz	191448	100297
I15-1	Zone de baignade I15 (Hulsonniaux)	192443	100188
I15-2	En amont du camping Paradiso	192484	99348
I15-3	Village de Herhet (au niveau du chemin de fer)	194962	98981
I15-4	Camping de La Lesse (Houyet)	194880	98339
I16-1	Zone de baignade I16 (Houyet)	195738	97571
I16-2	Petite Hour	196790	95882
I16-3	En aval du ruisseau d'Havenne, au niveau du camping	198146	95941
I16-4	Sur le Biran (en aval de l'exploitation agricole)	199236	94353
H07-1	Zone de baignade H07 (Chiny)	220697	47954
H07-2	Amont du ruisseau non-classé	221240	46715
H07-3	Dans le ruisseau de Griffaumont (au niveau de l'av. Germain Gilson)	221985	44423
H07-4	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°7).

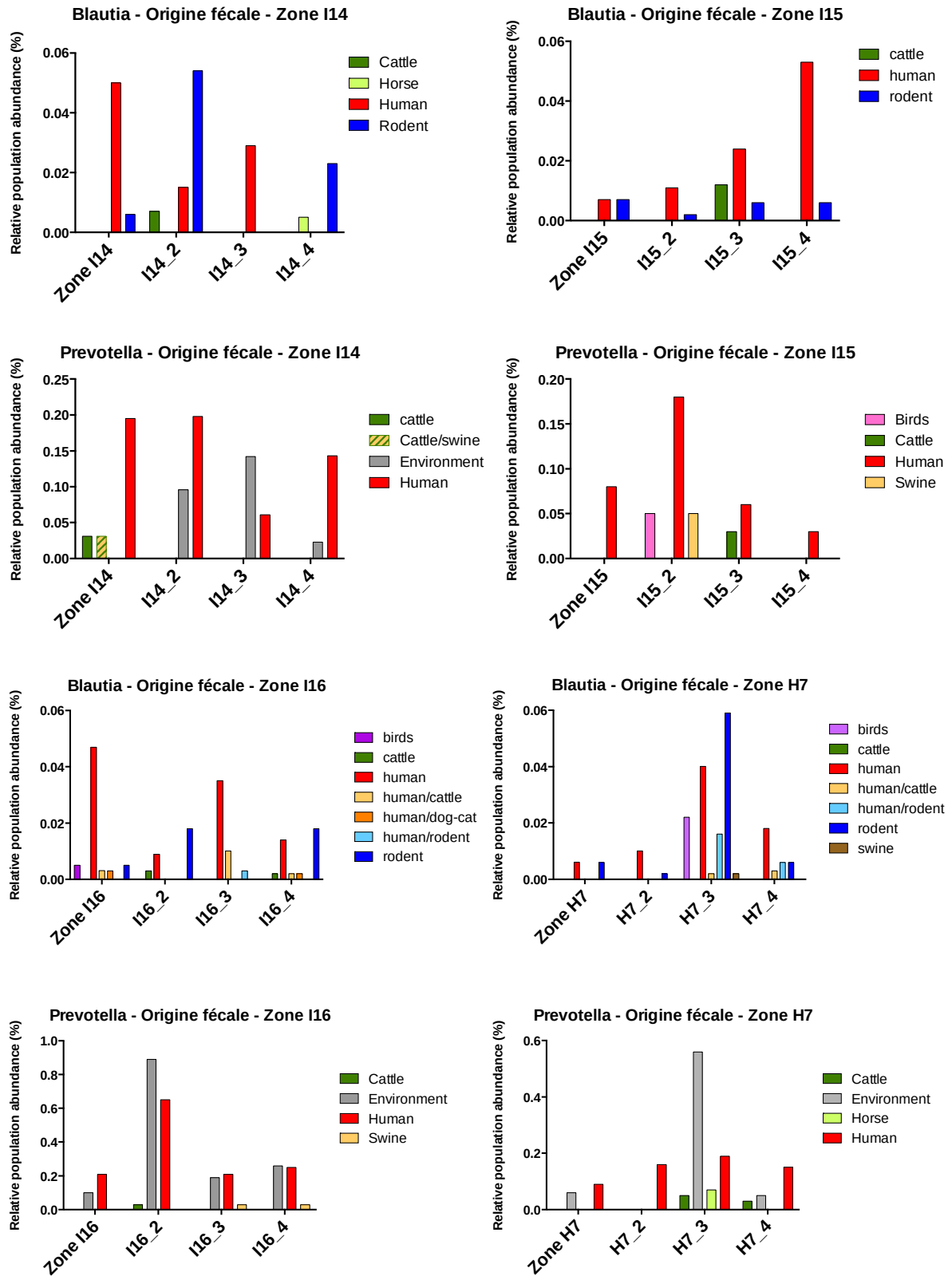
Enfin, une approche complémentaire, appelée « recherche ciblée », a permis la sélection des populations fécales retrouvées dans la zone de baignade et pour lesquelles une population identique est détectée dans au moins un point de prélèvement amont ; l'identification des hôtes sources (humains et animaux) de ces populations fécales a été possible par homologie de séquences (Figures n°8 et 9).

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.

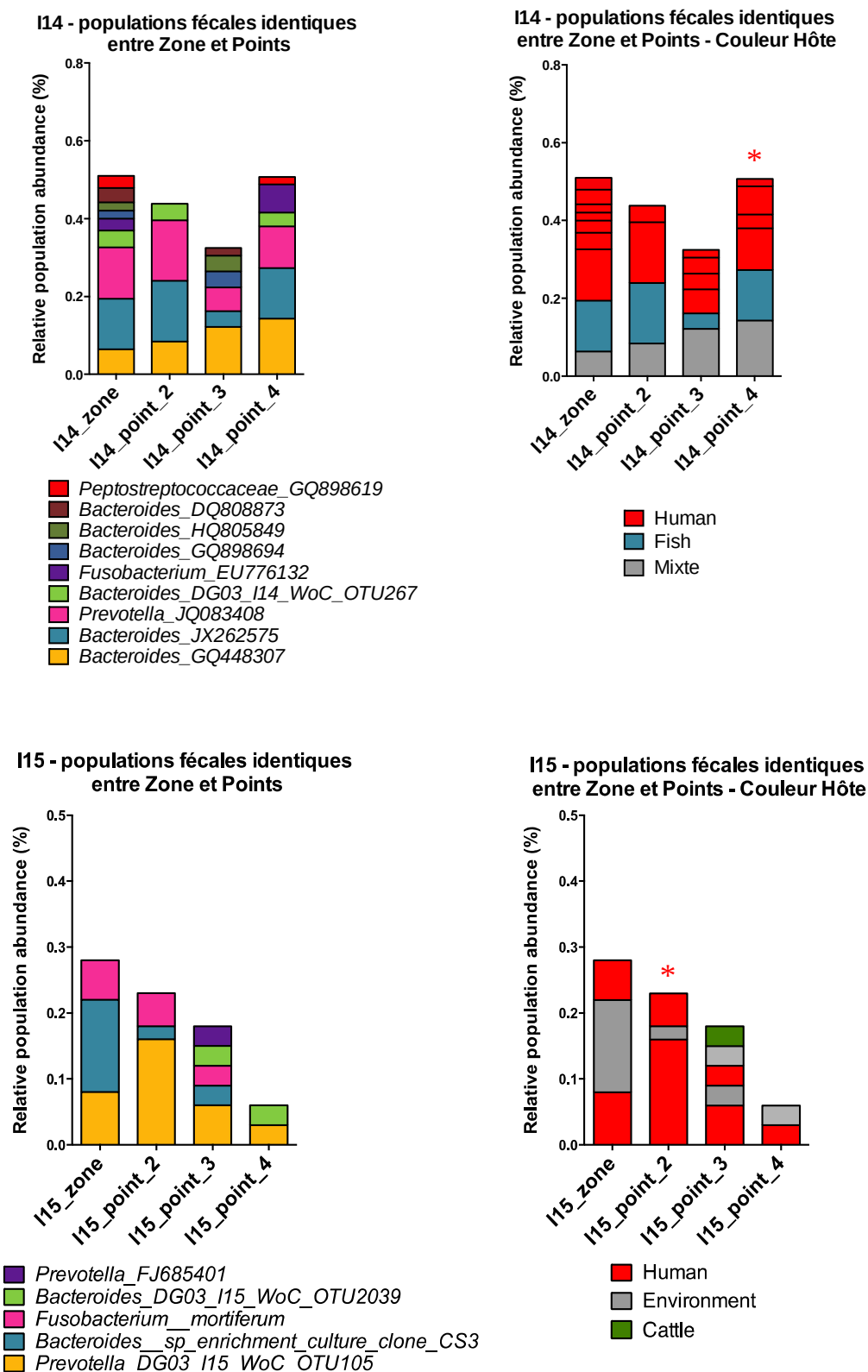
Globalement, il semblerait que la majorité des sources de contamination pertinentes identifiées sur les seules zones I14, I15, I16 et H07 soit imputable à l'homme et dans une moindre mesure au bétail.

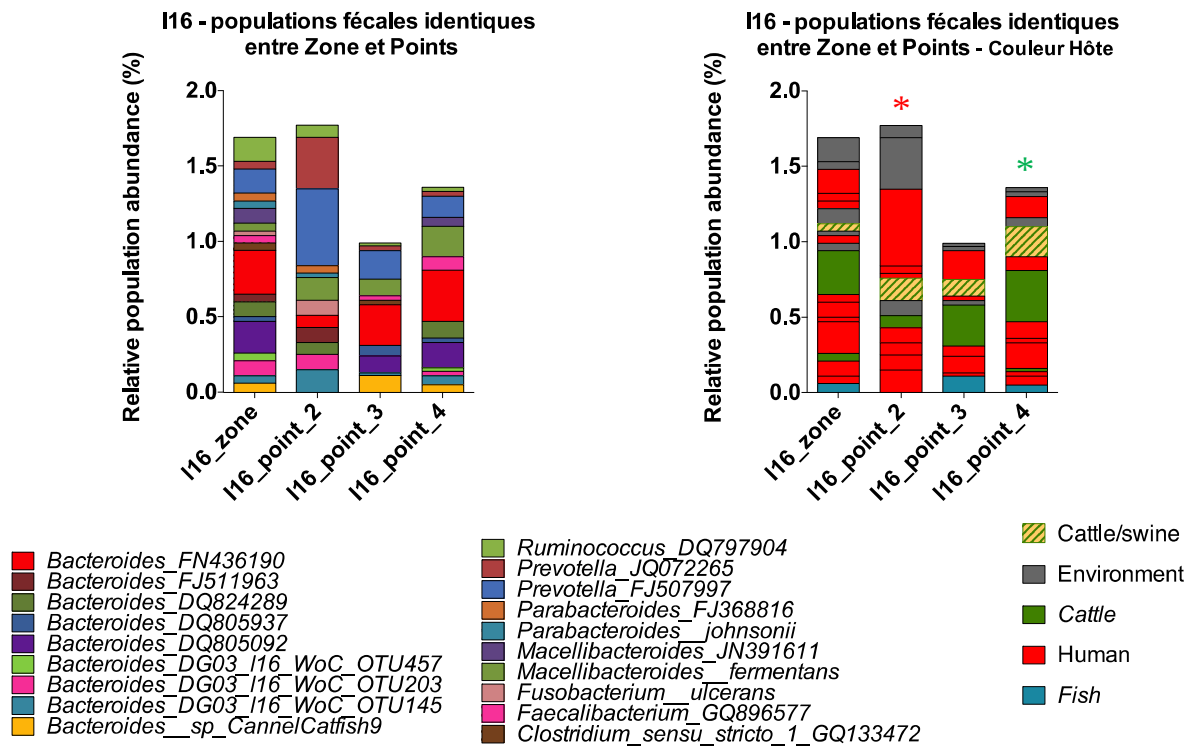
Figure 7: Recherche globale des indicateurs *Blautia* et *Prevotella* (source des données: SPW-DGO3-DESU, 2014).



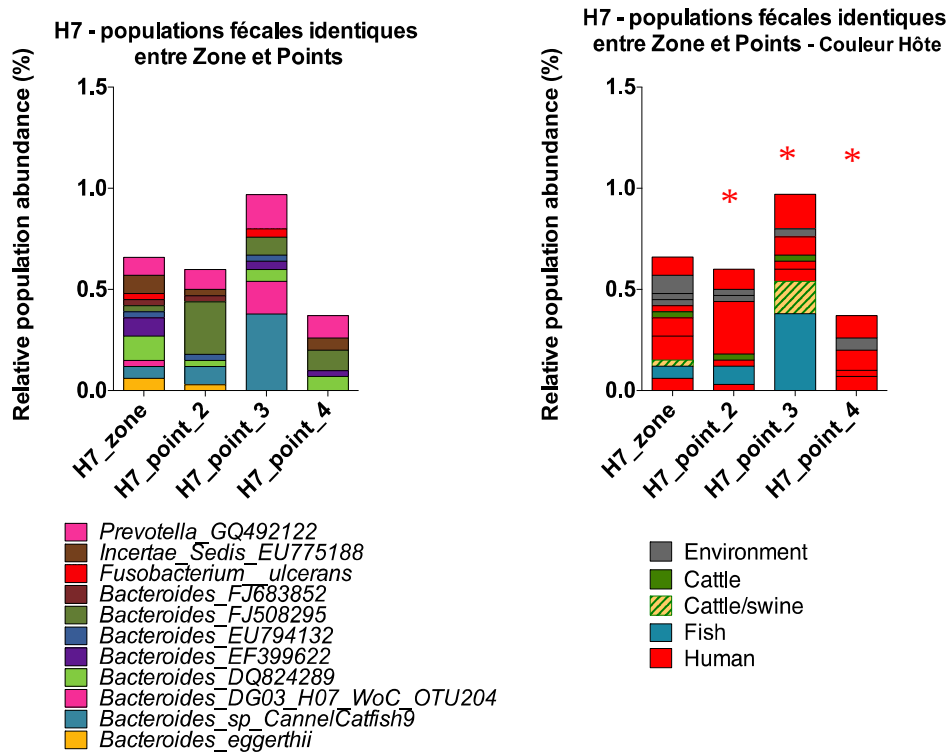
Parmi les deux indicateurs, l'abondance de *Prevotella* est supérieure à celle de *Blautia*, ce qui avantage cet indicateur. Les spécificités d'hôte sont néanmoins moins marquées que pour *Blautia*. L'analyse globale de l'indicateur *Blautia* révèle que les populations de genre retrouvées dans les échantillons 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 8: 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).





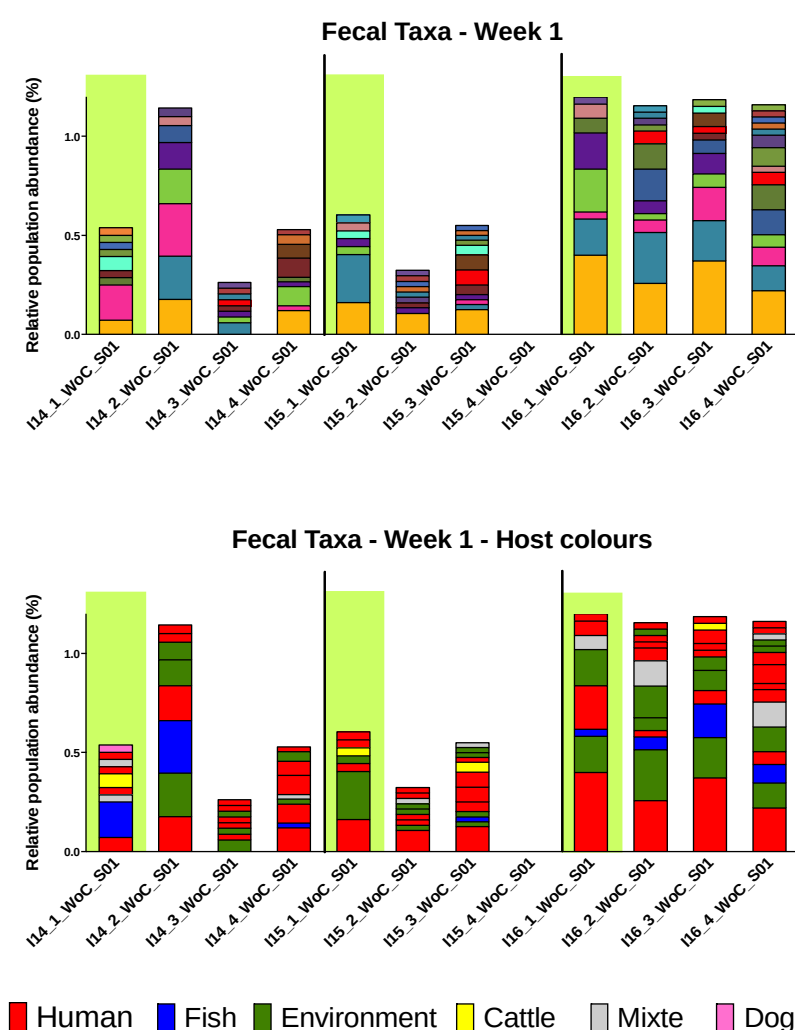
Recherche ciblée – H07



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 9: 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).



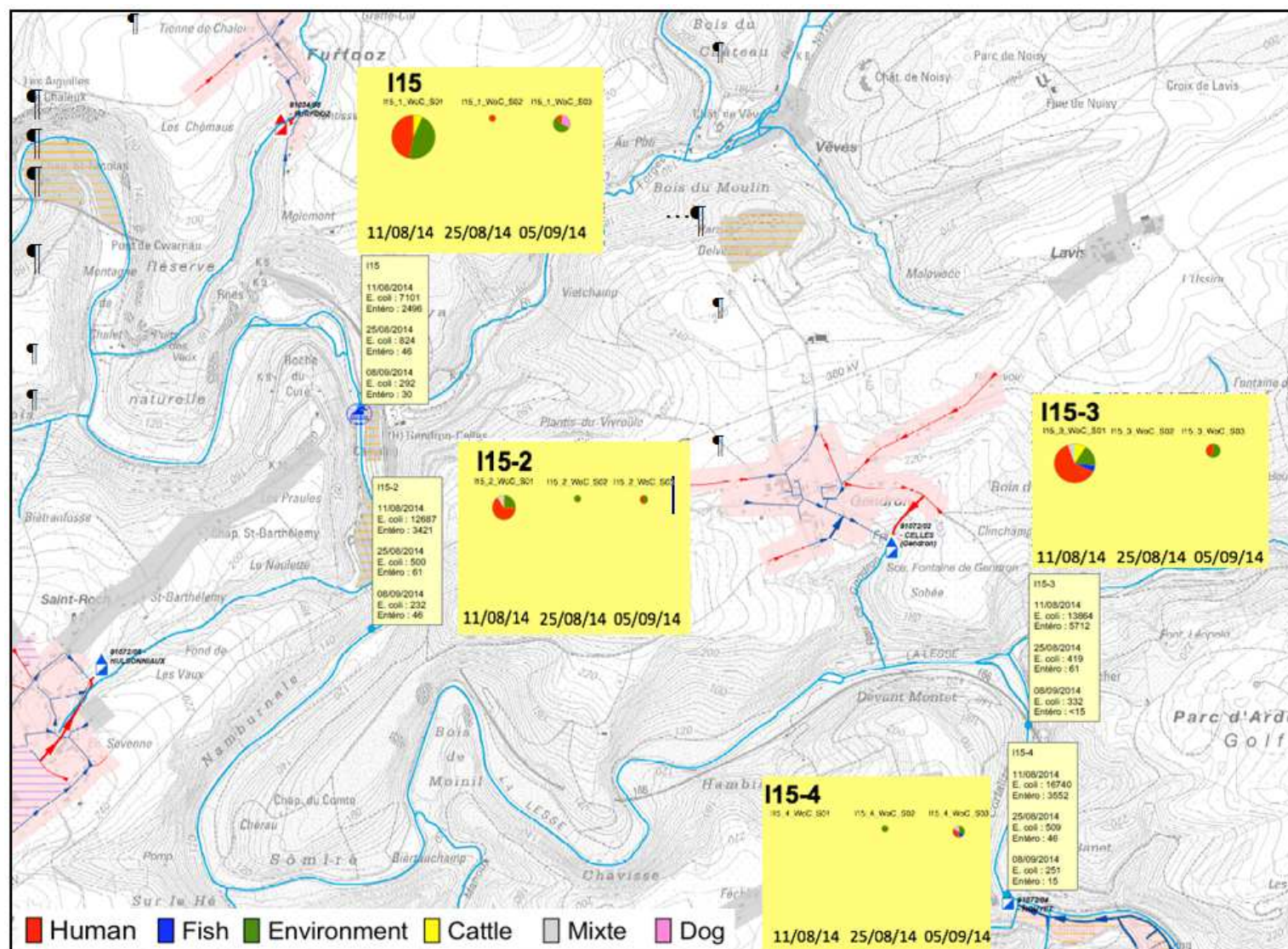


Figure 10: recherche ciblée sur I14 - semaines 1,2 et 3 (source des données: SPW-DGO3-DESU, 2014).

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 Hulsonniaux 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 Hulsonniaux 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 Hulsonniaux (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 Hulsonniaux permettra d'améliorer la qualité de la zone de baignade I15 pour respecter au mieux les objectifs fixés par la Commission européenne.



I15

LA LESSE À HULSONNIAUX

***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 Coe 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 Noisieux 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 I15 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 amont¹ sont localisées à l'intérieur de la masse d'eau LE29R (Lesse VI).

La zone de baignade de la Lesse à Hulsonniaux (I15 ; code européen : 527100009000000I15) a été désignée officiellement comme zone de baignade le 24 juillet 2003. Elle est située à une altitude de 125m et ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- Longueur de la plage : 27 mètres ;
- Largeur moyenne du cours d'eau : 21 mètres ;
- Profondeur minimale : 10 centimètres ;
- Profondeur maximale : 80 cm (mesure prise en période d'étiage).

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



Figure 1: localisation précise de la zone de baignade I15 sur fond de plan IGN©. Source: SPW, DGARNE.

Du point de vue qualitatif, la zone de baignade de Hulsonniaux 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 Hulsonniaux n'a été déclarée conforme qu'à deux reprises en 2003 et 2005.

En 2011, des prélèvements ponctuels réalisés en zone amont avaient déjà permis de déceler l'existence d'une dégradation de la qualité bactériologique de la Lesse à deux endroits: en aval de la zone urbanisée d'Houyet ainsi que sur une zone de +- 6 kilomètres située juste à l'amont de la zone de baignade et dans laquelle les concentrations présentaient des valeurs élevées. Cependant, vu l'échelle de travail utilisée à l'époque, il n'avait pas été possible d'identifier plus précisément l'origine de la contamination.

¹ 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 I15, 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) exempté d'événements pluviométriques supérieurs à 5 mm sur 3 à 5 jours précédant l'analyse.

Le plan d'échantillonnage réalisé sur la zone de Hulsonniaux a permis d'identifier 29 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 I15, dans la zone amont théorique de la zone I16). 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 Hulsonniaux 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'eau².

² 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^e percentile ; ** : évaluation au 90^e percentile).

PARAMETRES	EXCELLENTE QUALITE (CFU ³ /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 inférieures à la limite des 400 UFC (conditions climatiques favorables), excepté le point n°614 qui présente une valeur de 440 UFC. On note également la présence de trois zones dans lesquelles les concentrations en entérocoques augmentent. Dans la portion de la Lesse qui est située à la limite de la zone amont théorique, on constate une dégradation de la qualité bactériologique juste en aval de la zone urbanisée d'Houyet (7 à 9 kilomètres en amont de la zone de baignade I15), comme observé lors de la campagne de 2010. Ensuite, on observe deux pics de concentrations situés à 2,5 et 4 km en amont de la zone de baignade. Enfin, on note une augmentation brutale et importante des concentrations juste en amont de la zone de baignade, à hauteur du camping "Paradiso".

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 suivants⁴:

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.

³ 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).

⁴ **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.

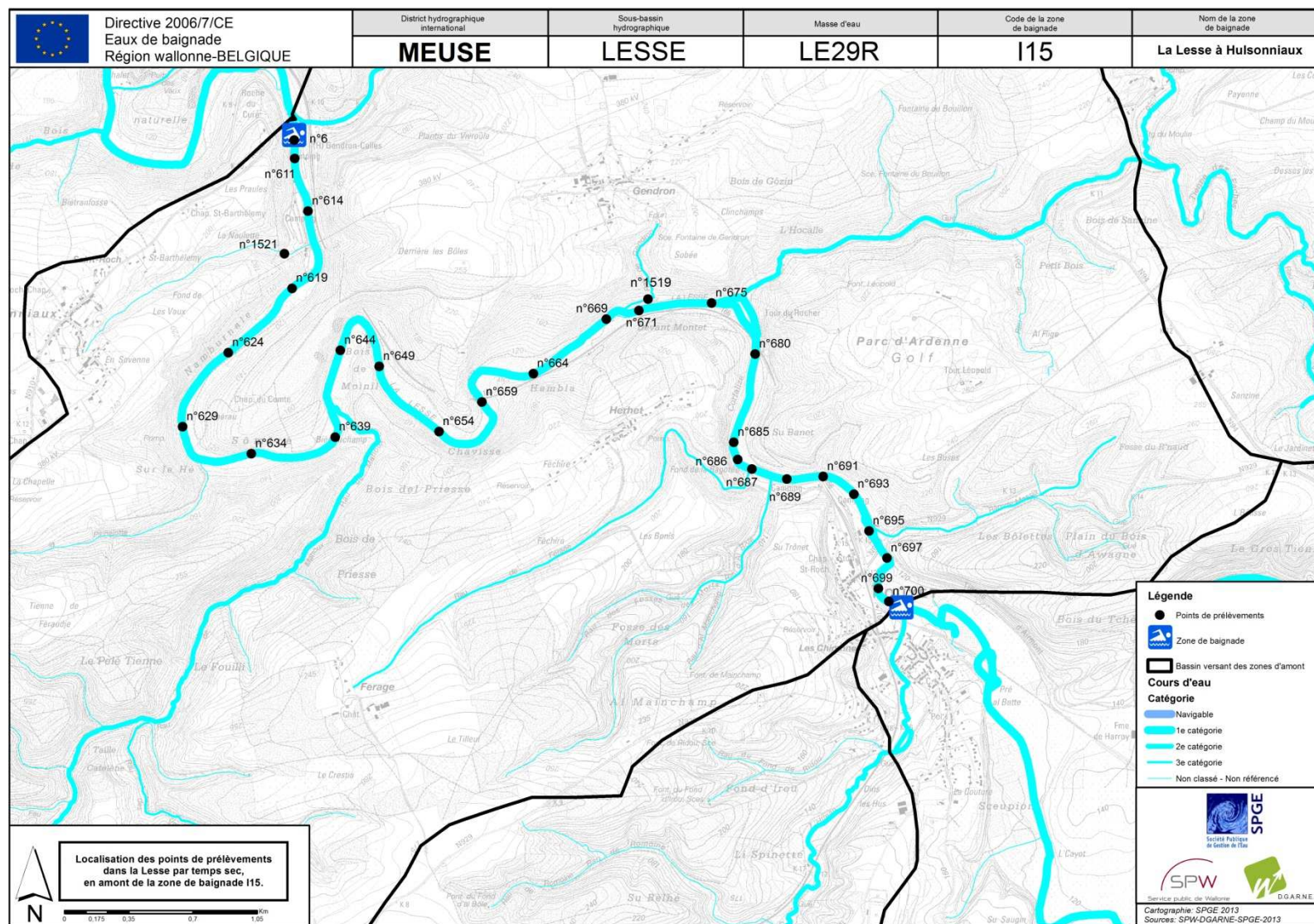


Figure 2: localisation des points de prélèvements pour la zone de baignade I15.

Evolution de la concentration en entérocoques intestinaux

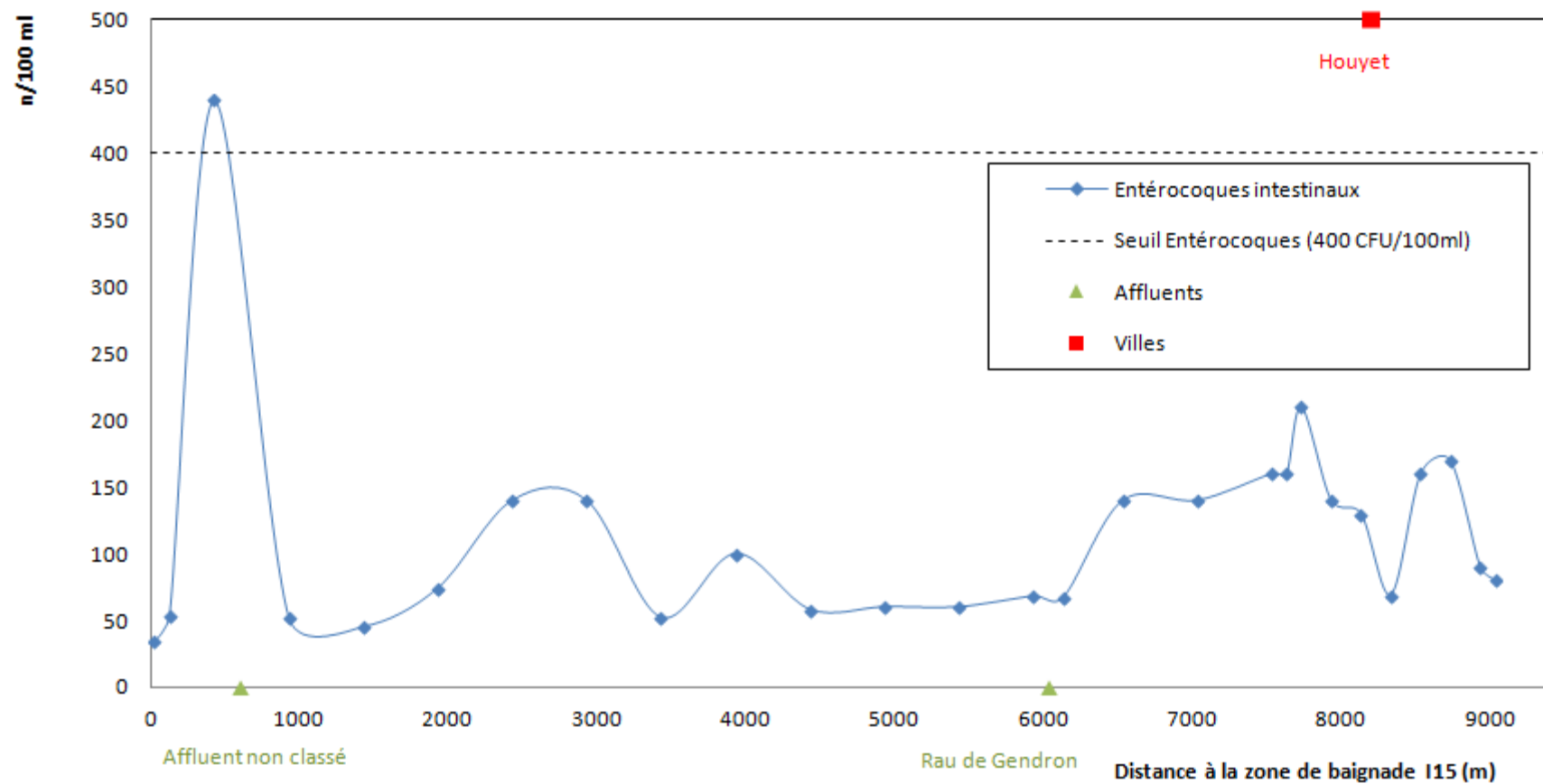


Figure 3: évolution spatiale des concentrations en entérocoques intestinaux en zone d'amont pour la zone I15

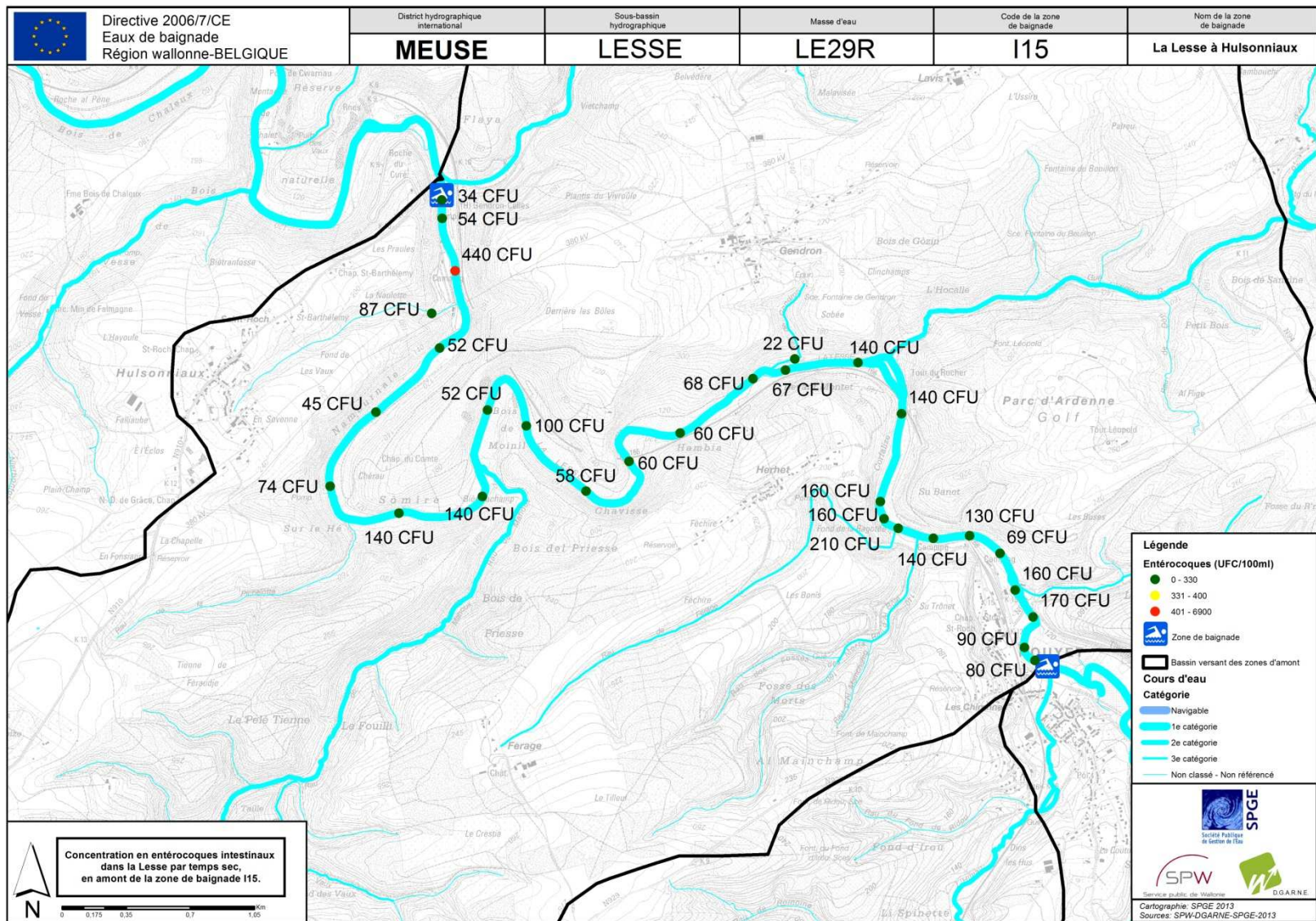


Figure 4: concentration en entérocoques intestinaux au droit de chaque point de prélèvement réalisé

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 observe que plus de 90% du parcours de la Lesse sur cette s'effectue en zone forestière. On note également l'excellente qualité bactériologique de la rivière au cours de cette journée du 05/08/2013, confirmée par l'excellent résultat du prélèvement réalisé sur la zone de baignade (34 UFC - valeur comparable au résultat du prélèvement **officiel** réalisé sur la zone).

Amont de Houyet (zone de baignade I16)- R^{au} de l'Hileau

Deux prélèvements ont été réalisés sur cet affluent. Ces derniers présentent des concentrations en entérocoques supérieures à 300 UFC qui témoignent de la présence de plusieurs sources de contamination sur cet affluent. Cependant, comme on l'observe à la figure n°4, l'impact de cet affluent est relativement limité sur la qualité bactériologique de la Lesse.

Houyet

Les prélèvements réalisés sur le cours de la Lesse en aval de la zone de baignade I16 présentent des concentrations en entérocoques inférieures à 100 UFC. Par contre, à partir du prélèvement n°697, on observe une augmentation des concentration en entérocoques. Sur le terrain, cette augmentation pourrait être liée à la présence d'un centre de location de kayaks présent en rive gauche, qui dispose de toilettes (figure n°5) et qui présente un taux de fréquentation relativement élevé en période estivale. Sur le terrain, le Contrat de Rivière (CR) Lesse a relevé la présence d'un tuyau qui s'enfonce directement dans le cours de la Lesse (figure n°6: tuyau de rejet et/ou de prélèvement). 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 (système éventuel de traitement des eaux usées mis en place sur le site).



Figure 5: toilettes présentes sur le site de location



Figure 6: tuyau visible à proximité de la zone

Entre les points n°695 et 691, on observe une diminution des concentrations suivie directement d'une nouvelle augmentation des concentrations en entérocoques qui pourrait être liée à la présence du camping de la Lesse, présent en rive gauche. Ce camping, normalement raccordé au réseau collectif depuis 2009, devra faire l'objet d'une vérification de terrain.

Station d'épuration (STEP) de Houyet

Comme on l'observe à la figure n°7, on observe une augmentation des concentrations en entérocoques au point de prélèvement n°687, qui est situé juste après le DO de la STEP d'Houyet. Une contamination par le ruisseau de Bôle étant exclue (ruisseau exclusivement situé en zone forestière), il semble possible que le DO de la STEP soit responsable de cette contamination. Cependant, l'OAA consultée à ce sujet n'a observé aucun dysfonctionnement sur ce DO ainsi que sur la STEP au cours de la journée du 05 août 2013.

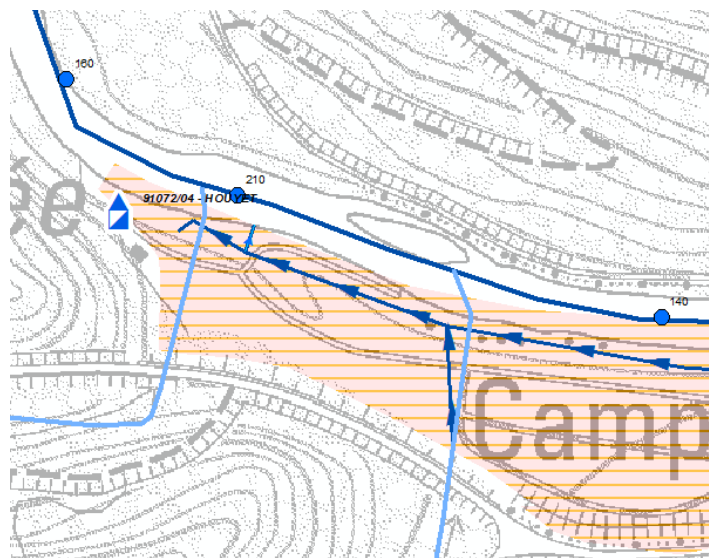


Figure 7: localisation de la STEP de Houyet (source: SPGE, 2013).

Sur le terrain, les inventaires réalisés en 2010 avaient permis d'identifier deux points de rejets entre les points de prélèvement n°689 et 687. Sur la figure n°7, on peut observer le tracé de deux petits affluents de la Lesse. Parmi ces affluents, le ruisseau de Ferage fait l'objet d'une attention particulière. En effet, suite à la réalisation par l'INASEP d'une étude de zone sur le village de Herhet en 2007 (régime d'assainissement autonome), l'exutoire des eaux usées du village avait été localisé dans ce ruisseau. De plus, il semblerait que le point de confluence de ruisseau soit localisé en amont du point de **prélèvement** et non en aval comme repris à la figure n°7. Sous réserve d'une confirmation de terrain de la localisation du point de confluence du ruisseau, l'augmentation constatée serait donc liée à l'arrivée de cet affluent qui reçoit les eaux non épurées du village d'Herhet repris en zone autonome

Aval du ruisseau de l'Iwoigne

Hormis le point n°675 (réalisé sur la partie gauche de la rivière) qui ne bénéficie pas encore des effets liés à la confluence de l'Iwoigne (dilution), tous les autres prélèvements réalisés à l'aval présentent des concentrations en baisse qui s'expliquent par l'apport hydrique du ruisseau d'Iwoigne qui semble présenter une excellente qualité bactériologique.

Cette amélioration de la qualité suite à la confluence de l'Iwoigne avait d'ailleurs été relevée lors de la précédente campagne de prélèvements réalisée en 2010.

Plus en aval, on observe l'absence d'impact du ruisseau de Gendron sur la qualité de la Lesse. En effet, un prélèvement réalisé sur cet affluent a révélé des concentrations très faibles en entérocoques (22 UFC/100ml), qui confirment l'excellente qualité des eaux usées traitées rejetées par la STEP de Gendron, localisée 500 mètres en amont.

Confluence du Ruisseau de Mahoux

En 2011, un prélèvement réalisé sur ce ruisseau avait permis d'identifier la présence d'entérocoques dans le ruisseau de Mahoux (concentration de 270 UFC).

En 2013, aucun prélèvement n'a été réalisé sur ce ruisseau. Par contre, les prélèvements réalisés en amont et en aval de cette confluence ont révélé que la confluence de ce ruisseau était responsable d'une multiplication par trois des concentrations en entérocoques (confirmation supplémentaire au point n°634).

La seule source de contamination envisageable est celle du village de Mahoux. Cependant, vu sa localisation en tête de bassin du ruisseau et l'écoulement majoritaire de ce dernier en zone forestière, il semble peu probable que ce village soit responsable de la contamination observée suite à la confluence du ruisseau dans 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 sur le ruisseau juste avant confluence).

Portion aval - proximité zone de baignade

Sur cette dernière portion de la Lesse, hormis le point n°614 pour lequel une concentration élevée en entérocoques a été mesurée (440 UFC), tous les prélèvements présentent d'excellentes valeurs, y compris le prélèvement réalisé sur le ruisseau sans nom qui reçoit les eaux traitées de la STEP d'Hulsonniaux et qui conflue en rive gauche de la Lesse, quelques dizaines de mètres en amont de la zone de baignade. Il est de même pour le ruisseau des Forges qui se rejette juste à l'aval de la zone officielle.

L'explication de l'augmentation subite observée au point n°614 est pour le moment hypothétique. En effet, bien que le camping Paradiso dispose de STEP équipées de systèmes UV, il semblerait que ces dernières soient sous dimensionnées par rapport aux fortes fréquentations estivales, telle qu'observées lors de la réalisation des prélèvements 05 août 2013. En sus, le point de prélèvement étant situé juste à l'aval d'une aire d'embarquement/débarquement de kayaks, cette fréquentation pourrait présenter les mêmes risques potentiels que ceux décrits en début de section pour la première aire d'embarquement/débarquement.

Bien que cette hypothèse nécessite la réalisation d'un inventaire complémentaire, on observe l'absence d'impact de cette éventuelle source de contamination sur la qualité globale de la Lesse qui présente de faibles concentrations en entérocoques plus en aval, et ce, jusqu'à la zone de baignade.

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	Thématique	Cause	Impact sur I15	Solution
9,1 kilomètres (hors zone amont)	Assainissement	Rejets d'eaux usées dans l'Hileau	Faible	Endoscopie et connexion des branches
8,7 kilomètres	Assainissement	Rejets d'eaux usées (aire d'embarquement/débarquement)	Faible	Vérification des systèmes en place
7,7 kilomètres	Assainissement	Rejets d'eaux usées en provenance de Herhet (régime autonome)	Faible	Publication des arrêtés ministériels.
2,9 kilomètres	Assainissement	Rejets d'eaux usées dans le R ^{au} de Mahoux	Faible	Réalisation d'inventaires complémentaires (prélèvements)
425 mètres	Assainissement	Rejets d'eaux usées (camping)	Faible	Investigations complémentaires
		Rejets d'eaux usées (kayaks)	Faible	Investigations complémentaires

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 Hulsonniaux 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

Ce secteur n'a pas été identifié comme étant responsable d'une éventuelle contamination de la Lesse en amont d'Hulsonniaux.

b. Secteur de l'assainissement

Régime d'assainissement collectif

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 zone collective. 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 ce qui concerne la zone de baignade de Hulsonniaux, les problèmes potentiels identifiés en lien avec le secteur de l'assainissement concernent principalement l'assainissement des villages de Herhet, Rahet et Mahoux qui sont repris tous deux en régime d'assainissement autonome.

En ce qui concerne la contamination des eaux de baignade par temps de pluie, la SPGE a été chargée d'enclencher, en partenariat avec de nombreux acteurs du cycle de l'eau, une

réflexion liée à la gestion optimisée des eaux usées par temps de pluie et de proposer des solutions efficaces pour contrer durablement cette problématique. Les résultats de cette réflexion, qui sont attendus pour fin 2016, permettront de cibler les actions prioritaires à mettre en place pour limiter l'impact de conditions pluviométriques dans la contamination des eaux de baignade.

Régime d'assainissement autonome

En dehors des zones reprises en régime d'assainissement collectif, plusieurs zones d'habitats sont reprises en régime d'assainissement autonome. Dans ces zones dites prioritaires (zones de baignade et zone d'amont) et en référence aux articles du Code de l'Eau, des études de zone doivent être réalisées.

Ces études, qui identifient les habitations qui devraient s'équiper d'un système de traitement, déterminent également le type d'épuration le plus approprié en fonction de différents critères (type de sol, situation de terrain, ...) et les délais à respecter pour installer ces systèmes.

Au terme de l'étude et après avis des instances concernées, les conclusions sont approuvées définitivement dans un arrêté ministériel qui légifère en la matière et impose la mise en conformité des habitations dans un délai défini.

Dans la zone amont de la zone de baignade de Hulsonniaux, seule la zone de Herhet a fait l'objet d'une étude de zone. Dès que les conclusions de cette étude seront approuvées par un arrêté ministériel (ainsi que les conclusions des études qui restent à réaliser sur le village de Mahoux notamment), un délai de mise en conformité sera imposé, ce qui, à terme, supprimera l'assainissement autonome des sources de contamination potentielles de la zone de baignade de Hulsonniaux.

c. Secteur du tourisme

La zone de Hulsonniaux sur la Lesse est soumise à une pression touristique ponctuelle relativement forte en lien avec la présence de deux campings en amont (camping de la Lesse - 256 EH) et en aval (camping Paradiso - 380 EH). En sus, on note une pression très importante liée à la pratique du kayak sur ce secteur (plus de 3000 kayaks par jour) qui peut, dans une moindre mesure, être responsable d'une contamination ponctuelle de la Lesse par certains utilisateurs peu scrupuleux (faits constatés et relatés sur cette portion de la Lesse).

Les deux campings précités sont tous deux suspectés d'une non-conformité de leurs systèmes par rapport aux obligations légales qui sont imposées.

Une investigation complémentaire devra être envisagée afin de démontrer l'absence d'impact de ces deux campings sur la qualité bactériologique de la Lesse.

6. Conclusion

Réalisée selon les exigences de la Directive 2006/7/CE, l'actualisation du profil d'eau de baignade sur la Lesse à Hulsonniaux 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 29 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.

Source principale de contamination des eaux de la zone de baignade de Hulsonniaux, la présence de plusieurs points de rejets (constatés) alimente de manière continue le pool bactériologique de la Lesse en augmentant les concentration en entérocoques intestinaux. Des points de rejet potentiels ont également été localisés et devront faire l'objet d'inventaires complémentaires. En ce qui concerne l'assainissement collectif, des investissements prioritaires seront consentis pour supprimer ces rejets relevés sur le terrain. En sus, la réalisation du cadastre de l'égouttage dans ces zones amont ainsi que la réalisation prioritaire des derniers tronçons d'égouttage permettront de limiter voir de supprimer cette cause de la liste des sources de contamination de la zone I16. En zone d'assainissement autonome, l'approbation des arrêtés ministériels permettra elle aussi de supprimer les exutoires identifiés dans les villages de Mahoux et Herhet.

De même, d'autres sources de contamination n'ayant pas été identifiées ou validées (tourisme notamment), des inventaires complémentaires devront être mis en place afin de localiser et d'identifier précisément l'origine de ces sources 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 Hulsonniaux permettra d'améliorer la qualité de la zone de baignade I15 pour tenter de répondre au mieux aux objectifs fixés par la Commission d'ici 2015.



I15

PROFIL DE BAINADE – LA LESSE À HULSONNIAUX



Juin 2011

PROTECTIS S.A.

Agents traitants : Claude FAUVILLE et Benoît HECQ

En collaboration avec le Service public de Wallonie

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

Table des matières

Table des matières	2
1 Localisation et données administratives.....	4
1.1 Localisation générale	4
1.2 Données administratives.....	6
1.3 Données techniques	7
2 Description de la zone de baignade et de la plage	8
2.1 Zone de baignade.....	8
2.2 Plage	11
3 Etat de la masse d'eau.....	13
4 Utilisation des données historiques.....	17
4.1 Introduction	17
4.2 Paramètres bactériologiques	18
4.3 Présentation des données	19
4.3.1 <i>Historique de conformité des zones de baignade et tendance générale</i>	19
4.3.2 <i>Données relatives à la saison balnéaire 2010</i>	21
4.3.3 <i>Evolution quantitative annuelle des paramètres bactériologiques</i>	21
4.4 Analyse des contaminations	23
4.5 Températures estivales	25
5 Caractéristiques hydrologiques de la zone de baignade.....	26
5.1 Réseau hydrographique	26
5.2 Pluviométrie.....	27
5.2.1 <i>Localisation du pluviomètre et régime des précipitations</i>	27
5.2.2 <i>Influences éventuelles des pluies sur la qualité bactériologique</i>	28
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>	33
6 Zone amont de la zone de baignade.....	35
6.1 Présentation	35
6.2 Occupation du sol	36
6.3 Assainissement collectif	38
<i>Contrôle des rejets de STEP</i>	45
<i>Déversoirs d'orage</i>	48
6.4 Assainissement autonome.....	50
• <i>Etudes de zone</i>	50
6.5 Rejets	52

6.6	Agriculture.....	56
6.6.1	Cultures	57
6.6.2	Elevage	59
6.7	Tourisme	63
6.8	Industries	65
7	Profil longitudinal de la qualité bactériologique de la zone amont	66
8	Potentiel de prolifération des cyanobactéries et macro-algues et présence de déchets	74
8.1	Potentiel de prolifération des cyanobactéries, macro-algues.....	74
8.1.1	Potentiel de prolifération	74
8.1.2	Macro-algues	75
8.1.3	Apports en nutriments	75
8.2	Déchets	77
9	Synthèse et hiérarchisation des pressions	78
9.1	Synthèse.....	78
9.2	Hiérarchisation.....	78
10	Conclusion.....	81
	Bibliographie.....	82
	Sources des données	84
	Sources cartographiques.....	85
	Annexes	86

1 Localisation et données administratives

1.1 Localisation générale

La zone de baignade I15 se situe dans le sous-bassin hydrographique de la Lesse qui fait partie du District Hydrographique International de la Meuse (cf. figure n°). Cette zone et sa zone amont¹ 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). Une distance de plusieurs dizaines de kilomètres sépare la zone de baignade de sa confluence avec la Meuse.

L'activité de baignade proprement dite se pratique sur la Lesse à hauteur de la gare « Gendron-Celles », à plusieurs dizaines de kilomètres de la source. Les coordonnées Lambert de la zone de baignade I15 sont les suivantes :

X : 192425

Y : 100175

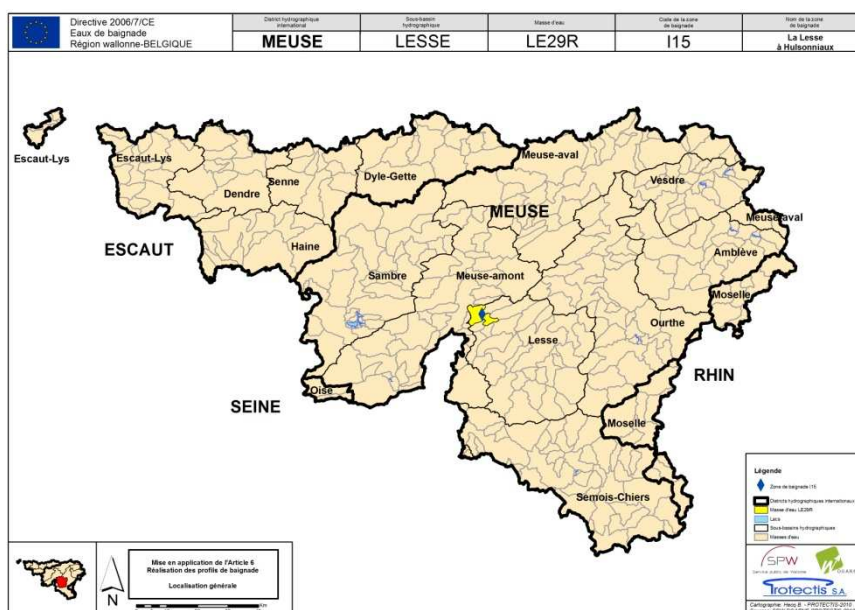


Figure 1: situation géographique générale de la zone de baignade I15 de la Lesse à Hulsonniaux.
Source des données : SPW

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

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



Figure 2 : localisation précise de la zone de baignade I15 sur fond de plan IGN©. Source: SPW, DGARNE.

A titre informatif, la figure n°3 présente la localisation des principaux axes de communication qui sont présents dans la région de la zone de baignade I15.

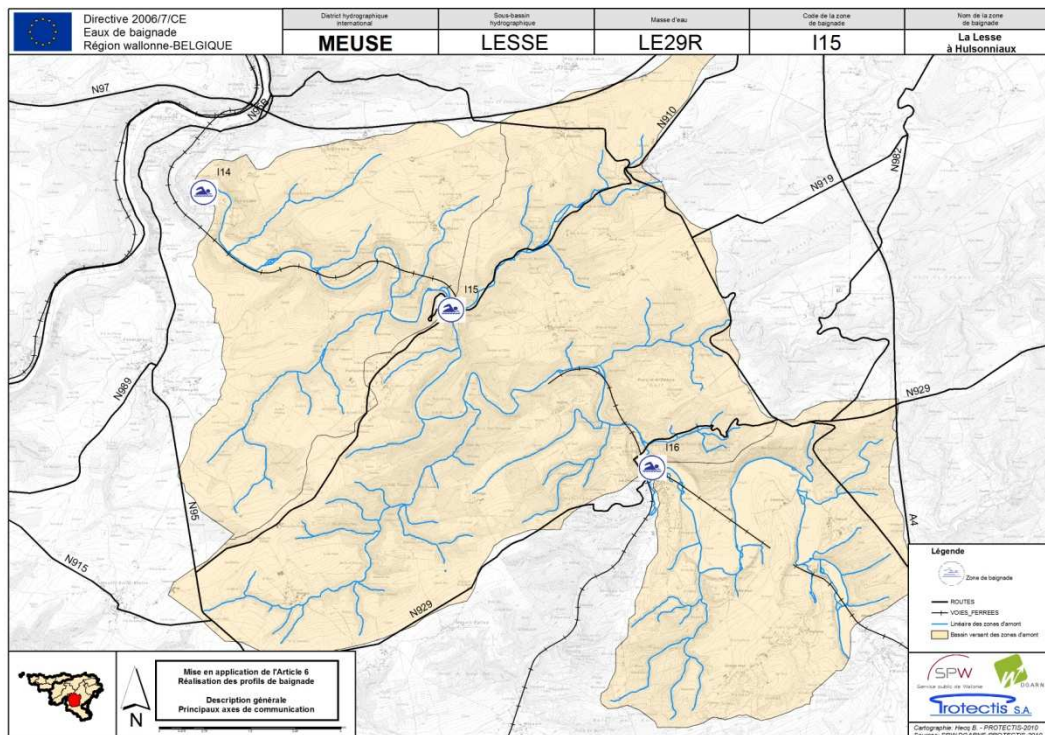


Figure 3 : localisation géographique des principaux axes de communication.
Source des données : SPW

1.2 Données administratives

- **Gestionnaire de la zone de baignade**

Le gestionnaire de la zone de baignade I15 est la commune de Houyet. Actuellement, la personne de contact à l'administration communale de Houyet est Monsieur PONCELET, dont les coordonnées sont données ci-dessous (tableau n°1).

Tableau 1 : coordonnées du gestionnaire de la zone de baignade I15

Adresse	Administration communale de Houyet Rue Saint-Roch, 15 à 5560 HOUYET
Téléphone	+32 (0) 82 67 69 78
Courriel	travaux.houyet@skynet.be

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

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

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

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

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

1.3 Données techniques

Les principaux éléments descriptifs et techniques de la zone de baignade I15 sont repris dans le tableau qui figure ci-dessous.

Tableau 3 : éléments descriptifs de la zone de baignade.

Code de la zone de baignade	I15
Nom de la zone de baignade	LA LESSE A HULSONNIAUX
Nom du District hydrographique International	MEUSE
Nom du sous-bassin	LESSE
Code de la masse d'eau	LE29R
Nom de la masse d'eau	LESSE VI
Code ORI de la rivière	246110
Code européen	5271000090000000I15
Catégorie du cours d'eau	01

2 Description de la zone de baignade et de la plage

2.1 Zone de baignade

La zone de baignade de Hulsonniaux à Houyet (I15 ; code européen : 527100009000000I15) a été désignée officiellement comme zone de baignade le 24 juillet 2003. Elle est située à une altitude de 125m et ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- Longueur de la plage : 27 mètres ;
- Largeur moyenne du cours d'eau : 21 mètres ;
- Profondeur minimale : 10 cm ;
- Profondeur maximale : 80 cm (mesure prise en période d'étiage).

La nature du fond est assez homogène et se caractérise par la présence d'une couverture de type « galets ». Les berges sont artificielles et des macro-algues sont présentes dans le lit du cours d'eau (cf. figure n°5 où l'on observe la présence de nombreuses renoncles à quelques mètres en aval de la zone de baignade).

Un panneau, placé sur la zone depuis 2008, par la DGARNE, informe le baigneur de l'autorisation de baignade. La description et la caractérisation de la zone de baignade sont également reprises sur le panneau et ces informations sont déclinées en trois langues (cf. figure n°4). Une petite fenêtre servant à renseigner le public de la qualité bactériologique est également présente.



Figure 4: photographie de la zone de baignade de la Lesse à Hulsonniaux – I15
(Photographie prise le 15/06/2010).

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

La figure n°5 présente une vue aérienne des limites de la zone de baignade (limites observées de la zone de baignade) ainsi que de la localisation du point de prélèvement à l'intérieur de la zone. Au niveau européen, la localisation du point de surveillance² est représentative, soit de l'endroit où le plus grand nombre de baigneurs est attendu, soit de l'endroit où le risque de pollution est le plus attendu d'après les profils de baignade (article 3-3 de la Directive 2006/7/CE).

Sur le terrain, on observe que la localisation du point de prélèvement ne correspond pas à l'endroit où le plus grand nombre de baigneurs est attendu. En effet, lors des inventaires de terrain réalisés en 2010, un nombre bien plus élevé de baigneurs a été observé plus en aval.

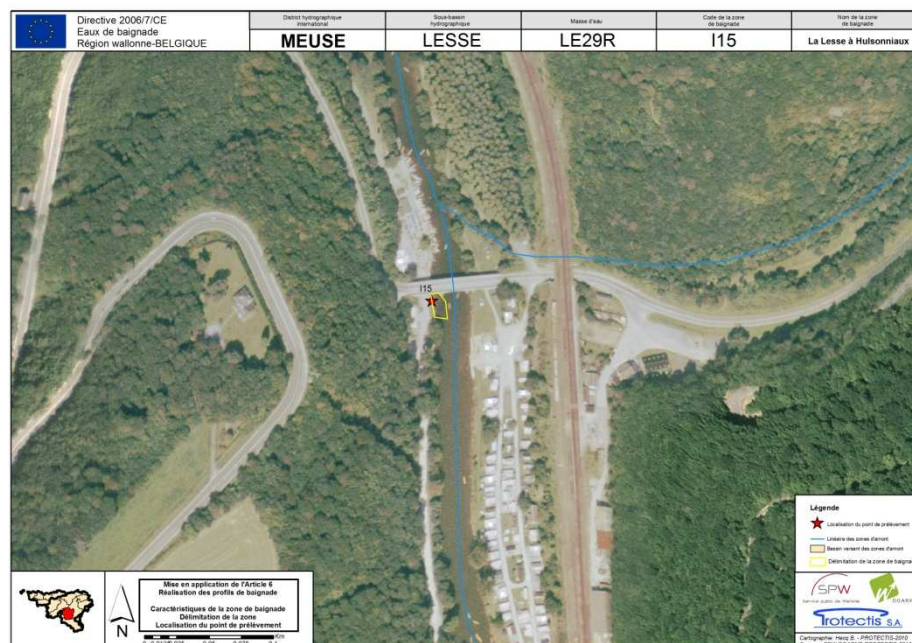


Figure 5 : délimitation de la zone de baignade et point de prélèvement des échantillons.
Source des données: SPW/DGARNE, 2010

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

- **Commodités**

L'accès à la zone de baignade I15 est entièrement gratuit. On relève l'absence de douches, toilettes et vestiaires sur la zone ainsi que des infrastructures adaptées à l'accueil des personnes handicapées. Un « snack-friterie » proposant de la petite restauration est présent à l'aval du pont (cf. annexe n°1).

Le tableau n°4 présente de manière exhaustive les infrastructures et les activités liées à la zone de baignade.

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

La zone de baignade de la Lesse à Hulsonniaux	
Accès gratuit ou payant	Gratuit
Nombre de poubelles	4
Nombre de toilettes	0
Nombre de douches	0
Nombre de vestiaires	0
Présence d'un maître nageur	Non
Aire de jeux	Non
Présence d'un panneau	Panneau du SPW
Présence d'une zone de restauration (tables, barbecue, ...)	Oui
Petite restauration ou restaurant	Oui (snack-friterie)
Parking voiture	Oui
Parking vélo	Non
Arrêt de bus à proximité	Non
Accès à la plage aux personnes handicapées	Non
Accès à l'eau aux personnes handicapées	Non
Accès des toilettes aux personnes handicapées	Non
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, soit des visites de terrain ont été menées les week-ends et la semaine par temps chaud et ensoleillé (conditions fortement corrélées à la présence de baigneurs potentiels), soit l'information a été donnée par le gestionnaire de la zone de baignade.

Pour la zone de baignade I15, les comptages réalisés en 2001 et 2010 ont permis de récolter les données qui figurent dans le tableau ci-dessous.

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

Source : FUSAGx [2001] et Protectis [2010]

Zone de baignade I15	2001	2010
Nombre de baigneurs dans l'eau	0	10
Nombre de personnes sur la plage	5	0

Les méthodologies de comptages utilisées en 2001 et 2010³, peuvent induire une différence dans les résultats présentés. Cependant, vu le choix des périodes choisies dans les deux cas (après midi au cours d'un week-end chaud et ensoleillé), seuls certains événements particuliers peuvent expliquer d'importantes différences (présence de mouvements de jeunesse ou groupes notamment).

En moyenne, on observe que la fréquentation de la zone de baignade est très faible (entre 5 et 10 baigneurs). Cette faible fréquentation serait due au manque d'infrastructures sur place et également à la faible profondeur du cours d'eau à cet endroit.

Lorsque l'on compare les chiffres de fréquentation pour l'ensemble des zones de baignade wallonnes, on remarque que les zones qui présentent une fréquentation importante sont celles qui disposent de commodités. De plus, les baigneurs observés lors de la campagne réalisée en 2010 ne se baignaient pas à l'endroit précis de la zone de baignade mais plusieurs mètres en aval, à hauteur de la zone de restauration.

De manière générale, on observe que la zone de baignade est surtout fréquentée par des kayakistes qui profitent de la présence d'une aire de repos pour réaliser une halte à cet endroit et profiter de l'eau. En effet, même si de nombreux kayaks sont présents sur la zone et limitent considérablement la pratique de la baignade, la problématique est moins importante que pour la zone I14.

Quant aux résidents des campings présents à proximité, ceux-ci ne se déplacent même pas jusqu'à la zone de baignade officielle pour se baigner.

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 I15 se situe en rive gauche de la Lesse, tout au long du débarcadère de kayaks en amont de la tête d'amont du Pont-gare de Gendron-Celles. Sur cette rive, la berge présente une infrastructure artificielle en béton ainsi qu'un escalier métallique qui facilite l'accès des baigneurs à la zone de baignade proprement dite⁴.

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

⁴ Cette plage étant initialement prévue pour la mise à l'eau des embarcations (d'où les aménagements en place).

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

- Une berge bétonnée à plane située au même niveau que celui du cours d'eau (1) ;
- Un mur en moellons qui stabilise la berge à cet endroit (2) ;
- Une aire d'accès en tarmac, située au même niveau que la route, soit une différence de $\pm 2\text{m}$ par rapport au niveau de la zone n°1 (3).

La figure n°6 illustre la succession des différentes parties constitutives de la plage et présente une vue globale de la plage.



Figure 6: photographie de la plage de la zone de baignade de la Lesse à Hulsonniaux – I15 (Photographie prise le 15/06/2010).

3 Etat de la masse d'eau

Sur la base des données récoltées auprès du Service Public de Wallonie (SPW), la masse d'eau LE29R 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 I15, est la station de Hulsonniaux (station n°3780 située à 3,2 kilomètres en aval de la zone de baignade) dont les coordonnées Lambert sont les suivantes (localisation à la figure n°7):

- X : 191182 ;
- Y : 101049.

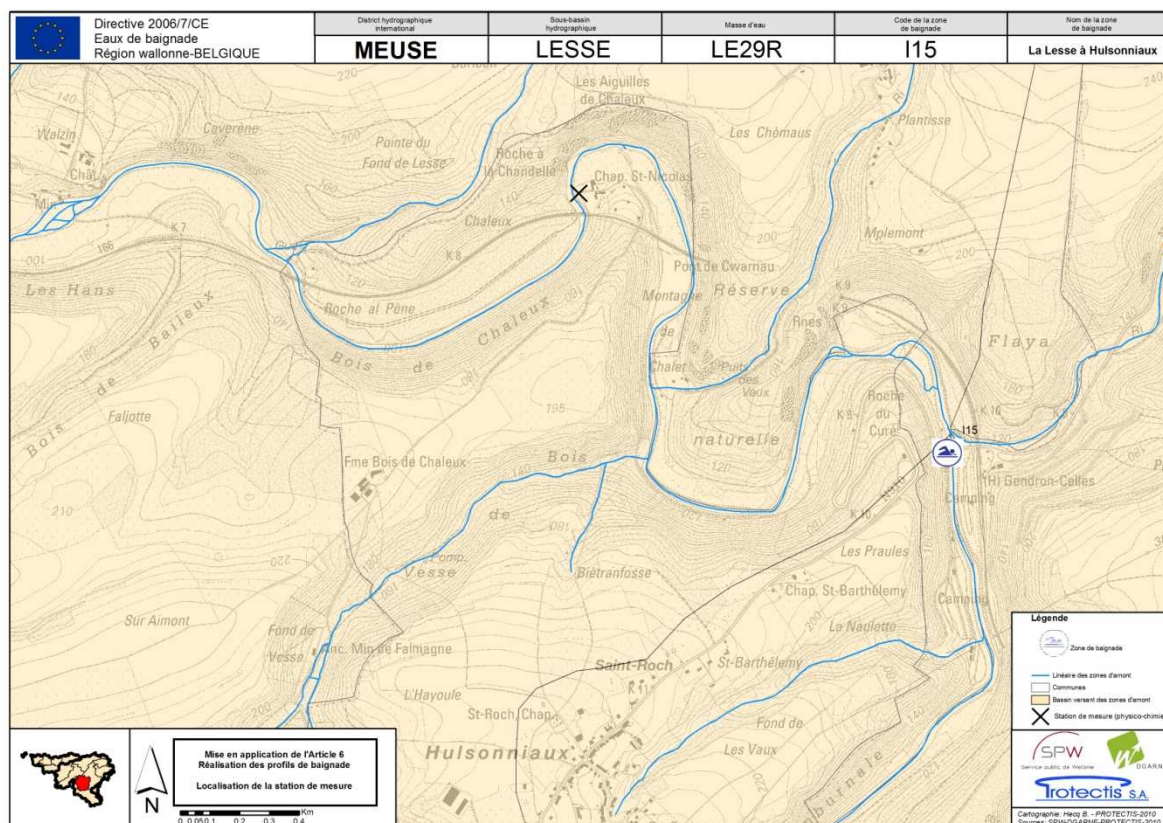


Figure 7 : localisation géographique de la station physico-chimique de référence de la zone de baignade I15. Source des données : SPW, 2009

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

Pour la station de Hulsonniaux (n°3780), seules les données de 2008 étaient disponibles. L'interprétation des graphiques qui en découlent ne peut donc se généraliser à la tendance observée dans toutes les autres zones de baignade qui présentent un historique de 6 ans (données disponibles de 2003 à 2008).

Acidification

En 2008, on observe que la masse d'eau LE29R présentait des valeurs de pH comprises entre 7,2 et 8, ce qui correspond aux valeurs généralement observées dans les cours d'eau wallons (cf. figure n°8).

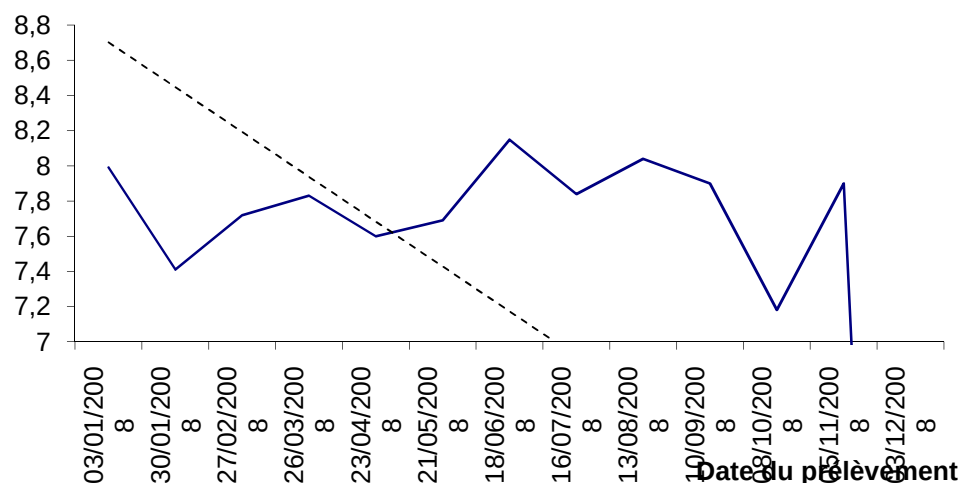


Figure 8: évolution du pH au cours de l'année 2008 pour la masse d'eau LE29R.
Source des données : SPW/DGARNE, 2009

Nitrates

Parmi les autres paramètres contrôlés, on observe une légère diminution des nitrates (cf. figure n°9) au cours de l'année 2008. Même si les sols contiennent naturellement des nitrates (en faible quantité), l'origine principale reste domestique et/ou agricole.

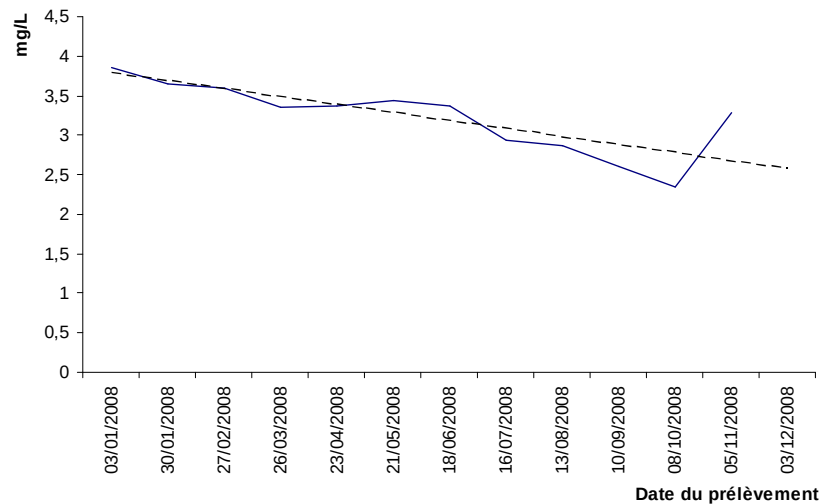


Figure 9 : évolution des concentrations en nitrates (NO_3^-) au cours de l'année 2008 pour la masse d'eau LE29R. Source des données : SPW/DGARNE, 2009

Sur cette figure, les concentrations varient de 2,5 à 4 mg de N par litre (et non NO_3^-), ce qui est relativement peu. Le pic observé fin novembre est fortement lié 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°10 présente l'évolution des concentrations en phosphore relevées à Hulsonniaux au cours de l'année. Sur cette figure, on observe une augmentation des concentrations à partir de la mi-juin.

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 concentrations élevées sont observées durant la période estivale, période au cours de laquelle la pression touristique est la plus forte.

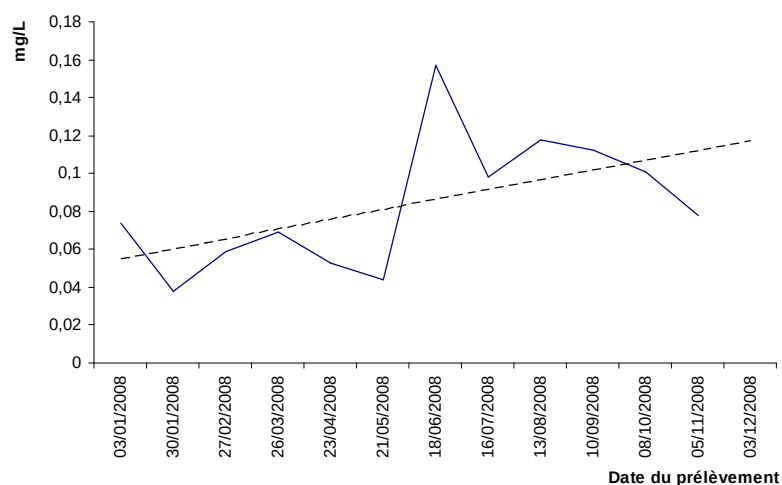


Figure 10 : évolution des concentrations en phosphore (P) au cours de l'année 2008 pour la masse d'eau LE29R. Source des données : SPW/DGARNE, 2009

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 des concentrations qui varient entre 12 et 15 mg de P par litre (figure n°11).

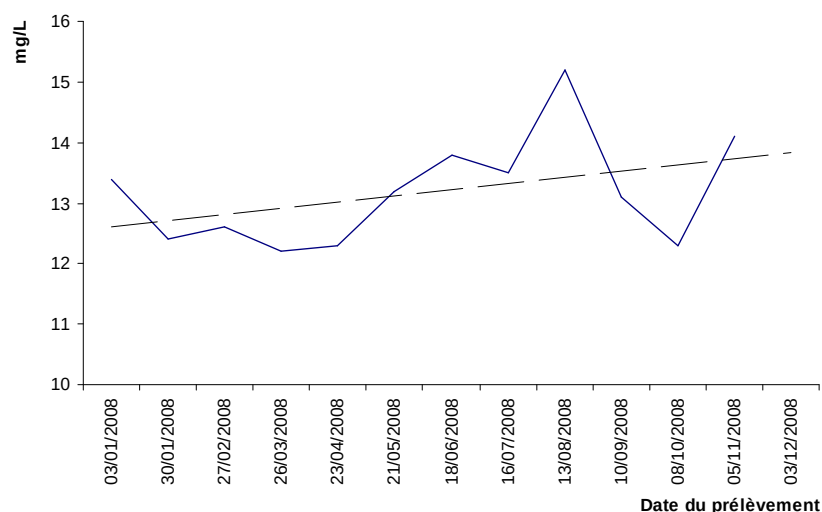


Figure 11: évolution des concentrations en sulfates (SO_4^{2-}) au cours de l'année 2008 pour la masse d'eau LE29R. Source des données : SPW/DGARNE, 2009

Températures

La figure n°12 présente l'évolution mensuelle de la température de l'eau sur la zone de baignade I15 au cours de l'année 2008. Sur cette figure, on observe qu'en été (période de fréquentation maximale), la température moyenne de l'eau varie entre 14 et 18°C et qu'elle ne dépasse pas les 20°C.

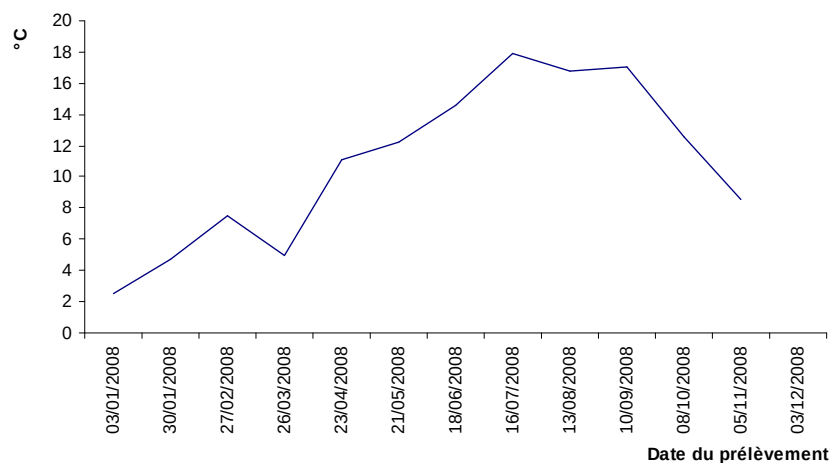


Figure 12: variations mensuelles des températures de l'eau pour la zone de baignade de la Lesse à Hulsonniaux au cours de l'année 2008. Source des données : SPW/DGARNE, 2009

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 baignade⁵ et tel que prévu par la Directive cadre sur l'eau⁶* » (point « a », article 1^{er} de l'Annexe III de la Directive 2006/7/CE). De même, en identifiant certaines causes de pollution qui pourraient affecter les eaux de baignade et la santé des baigneurs, l'utilisation des données historiques permet également de répondre positivement au point « b » de ce même article (identification et évaluation des sources de pollution).

Au niveau régional wallon, c'est l'administration⁷ 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.

⁵ 2006/7/CE du 15 février 2006.

⁶ 2000/60/CE du 23 octobre 2000.

⁷ 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 des *E. coli* mais comprennent aussi des *Klebsiella*, des *Enterobacter* et des *Citrobacter* (Garcia-Armisen, ULB, 2006).

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

Tableau 6 : coefficients de corrélation entre les différents paramètres bactériologiques relevés dans les cours d'eau et plans d'eau wallons entre 2006 et 2008.
Source des données: SPW/DGARNE, 2010

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

A titre d'exemple, la figure n°13 montre la forte corrélation (89,4%) qui existe entre *E. coli* et les *Coliformes fécaux*.

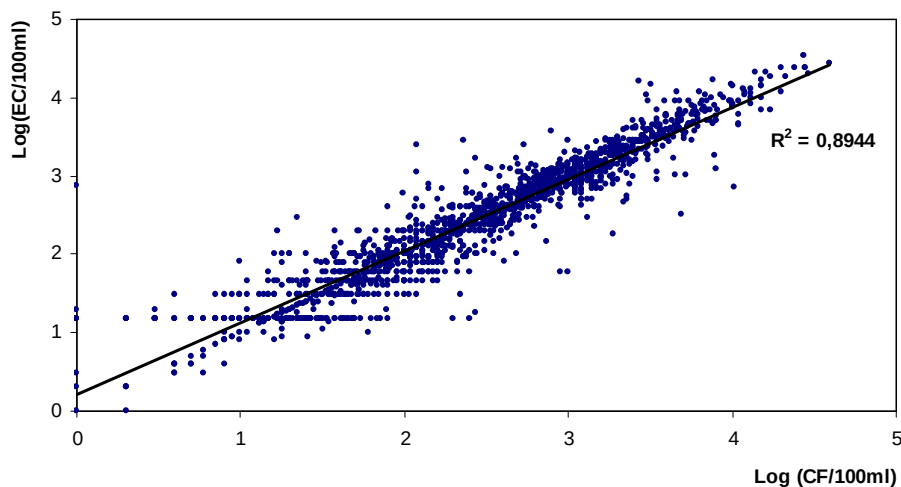


Figure 13: corrélation entre le nombre de coliformes fécaux (logarithme du nombre de CFU/100ml) et le nombre d'*E. coli* (logarithme du nombre de CFU/100ml) dans les rivières et plans d'eau wallons entre 2006 et 2008.

Source des données: SPW/DGARNE, 2010

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

4.3 Présentation des données

4.3.1 Historique de conformité des zones de baignade et tendance générale

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

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

PARAMETRES	NORME GUIDE (CFU/100ml)	NORME IMPERATIVE (CFU/100ml)
<i>Coliformes totaux</i>	500	10000
<i>Coliformes fécaux</i>	100	2000
<i>Streptocoques fécaux</i>	100	-

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

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

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

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

Le tableau n°9 présente l'évolution de la conformité de la zone de baignade I15 de 1990 à 2009 sur la base des paramètres de la Directive 76/160/CE⁸. Au cours de ces 17 années, on remarque que la zone de baignade de la Lesse à Hulsonniaux n'a été déclarée conforme qu'à trois reprises (1991, 2003 et 2005) ce qui signifie que la zone présente des problèmes de contamination récurrents.

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

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

Source des données: SPW/DGARNE, 2010

Stations	90	91	92	93	94	95	96	97 à 99	2000	01	02	03	04	05	06	07	08	09	NOM DES STATIONS
I15								Néant											LA LESSE A HULSONNIAUX

⁸ En effet, en Région wallonne, la nouvelle Directive sur les eaux de baignade est entrée en application courant 2010.

4.3.2 Données relatives à la saison balnéaire 2010

Le tableau n°10 présente le résultat des échantillons relevés sur la zone de baignade I15, au cours de la saison balnéaire 2010.

Tableau 10 : résultats bactériologiques des échantillons prélevés en 2010 sur la zone de baignade I15.
Source des données: SPW/DGARNE, 2010

Date du prélèvement	Entérocoques intestinaux (CFU)	E. coli (CFU)
7/06/2010	< 15	272
14/06/2010	46	415
21/06/2010	30	504
28/06/2010	15	375
05/07/2010	61	1264
12/07/2010	110	489
19/07/2010	30	1599
26/07/2010	179	1188
02/08/2010	15	461
09/08/2010	93	742
16/08/2010	5712	20794
23/08/2010	143	882
30/08/2010	461	5712
06/09/2010	110	4753
13/09/2010	46	1007

En 2010, 7 prélèvements sur un total de 15, ont présenté des paramètres bactériologiques non-conformes, interdisant la baignade sur l'entièreté de l'année 2010 (zone de mauvaise qualité).

Hormis l'existence d'un pic de pollution au cours du mois de juillet (16/08/2010), on observe que toutes les contaminations sont intervenues à partir du mois de juillet. Une fois de plus, on observe que la majorité des dépassements de seuil est imputable aux *E. coli*, paramètre bactériologique plus sensible que les entérocoques intestinaux aux contaminations fécales fraîches.

4.3.3 Evolution quantitative annuelle des paramètres bactériologiques

Sur la base de l'analyse des résultats des prélèvements réalisés depuis 1990 dans la zone I15, l'évolution quantitative de deux paramètres bactériologiques a pu être réalisée (les *E. coli* et les entérocoques intestinaux). Les figures n°14 et 15 présentent respectivement l'historique de l'évolution des concentrations en *E. coli* et entérocoques intestinaux.

Malgré la faible importance de l'historique disponible en ce qui concerne les *E. coli*, on observe tout de même une légère diminution de ce paramètre bactériologique entre 2006 et 2009.

Par contre, en ce qui concerne l'évolution des entérocoques intestinaux à la figure n°15, une tendance baissière légère se dessine depuis plusieurs années. De même, on peut observer que

les extrêmes (*maxima*) diminuent, ce qui 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).

En effet, la réalisation de plusieurs travaux d'assainissement et de collecte des eaux usées, (depuis le début des années 2000), permet d'expliquer la nette diminution des concentrations en entérocoques relevées dans les échantillons prélevés sur la zone de baignade I15.

Les différents travaux réalisés ainsi que la nature de ces derniers sont présentés au tableau n°11. Dans ce tableau, on remarque que la majorité des chantiers ont été mis en service à partir de 2009, ce qui devrait se traduire par une amélioration de la qualité des prélèvements réalisés sur la zone en 2010, ce qui n'est pas le cas (cf. tableau n°10).

Tableau 11 : chantier réalisés depuis 2000 en vue d'améliorer la qualité de la zone de baignade I15
(PI = programme d'investissement et PT = programme triennal).
Source : SPGE, 2010

OAA	Code de la STEP	Type Chantier	Chantier	Etat Chantier	Programme	Mise en service
INASEP	91072/04	collecte	Réseau de collecte d'Houyet	Existant	PI 00-04	19/04/2010
INASEP	91072/08	step	Construction de la station d'épuration d'Hulsonniaux	Existant	PI 00-04	24/04/2009
INASEP	91072/08	égout	2005/01.02 - Egouttage à Houyet (Phase II - Rue des chirennnes)	Existant	PT 04-06	13/10/2009
INASEP	91072/06	égout	2005/01 - Egouttage à Houyet (phase I - rue grande)	Existant	PT 04-06	19/02/2009
INASEP	91072/06	égout	Egouttage à Houyet (phase III - Place de la Gare)	Existant	PT 04-06	29/06/2009
INASEP	91072/04	égout	2006/02 - Egouttage du camping de la Lesse	Existant	PT 04-06	15/12/2009
INASEP	91072/04	égout	2004/01 - Egouttage prioritaire à Hulsonniaux	Existant	PT 04-06	19/02/2009

Malgré la réalisation de ces chantiers d'assainissement qui permettent d'améliorer la qualité bactériologique (entérocoques intestinaux) de la zone de baignade I15, les concentrations bactériologiques dépassent toujours les valeurs seuils qui permettraient à la zone de baignade I15 de devenir conforme.

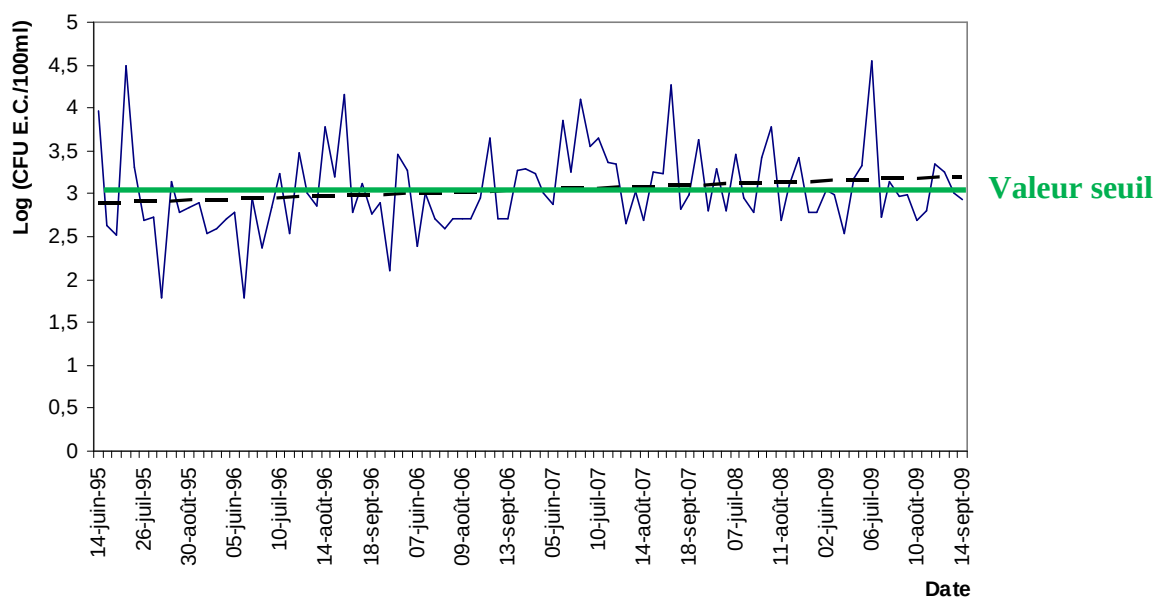


Figure 14: évolution des concentrations en *E. coli* (Log) sur la zone de baignade I15 entre 1995 et 1996 ainsi qu'entre 2006 et 2008 (n=100).
Source des données: SPW/DGARNE, 2010

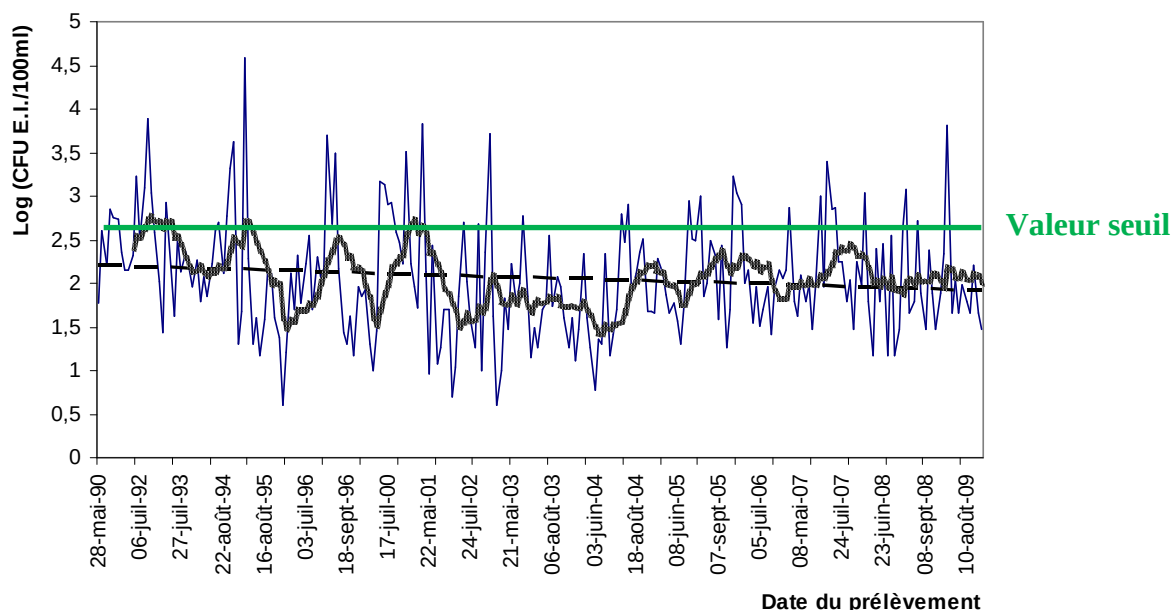


**Figure 15: évolution des concentrations en Entérocoques intestinaux (Log) sur la zone de baignade I15 entre 1990 et 1996 ainsi qu'entre 2000 et 2009 (n=248).
Source des données: SPW/DGARNE, 2010**

Malgré la tendance globale à la diminution observée à la figure n°15, on constate une **légère augmentation** des concentrations en entérocoques depuis 2000.

4.4 Analyse des contaminations

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

Pour chaque zone de baignade, sur la base des données historiques disponibles, une analyse mois par mois a été réalisée afin d'observer s'il existe un éventuel lien entre la contamination et la période au cours de laquelle sont 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 I15, et pour chaque mois, entre mai et septembre, le pourcentage des contaminations imputable à chacun de ces mois. Cette évaluation, basée sur une moyenne mensuelle, pourrait donner un poids plus important à des tendances historiques (disparues ou non). Cependant, une analyse plus fine, sur des cycles plus courts, n'aurait pas été possible vu la faible taille de l'échantillon disponible au final.

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
I15	LA LESSE A HULSONNIAUX	44	0,07	0,16	0,36	0,32	0,09

Graphiquement, l'interprétation de ces résultats est encore plus évidente (cf. figure n°16).

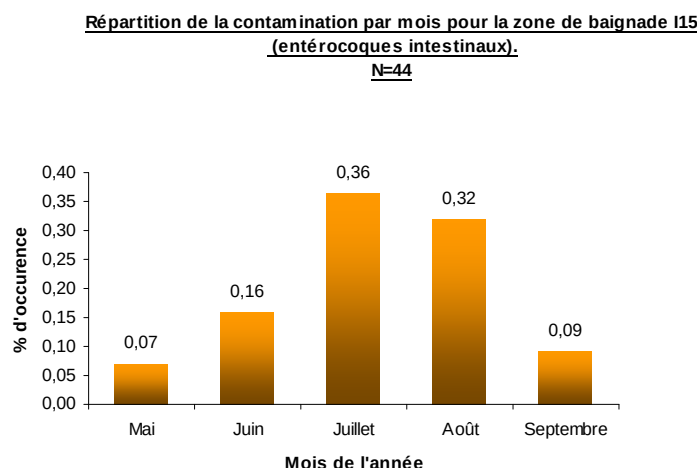


Figure 16 : Répartition de la contamination par mois pour la zone de baignade I15
(Entérocoques intestinaux ; N=44).
Source des données: SPW/DGARNE, 2010.

Sur la zone de baignade d'Hulsonniaux, les contaminations surviennent principalement au cours des mois de juillet et d'août qui totalisent 68% des contaminations (figure n°16).

Plusieurs éléments permettent d'expliquer cette situation :

- d'une part la fréquentation touristique⁹ est maximale au cours de ces deux mois (vacances estivales) ;
- d'autre part, les régimes hydrologiques sont faibles au cours de cette même période¹⁰. 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 irrémédiablement¹¹.

⁹ 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.

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

¹¹ 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.

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 I15. La présence d'autres facteurs, ainsi que l'existence potentielle de certaines tendances (historiques ou non), nécessitent la réalisation d'un travail complémentaire dans ce domaine.

4.5 Températures estivales

Comme le montre la figure n°12, la température de l'eau en amont de la zone de baignade présente des valeurs maximales au cours des mois de juillet et d'août. Durant cette période estivale, la température de l'eau a varié de 14 à 17°C.

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.

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 versants 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°17.

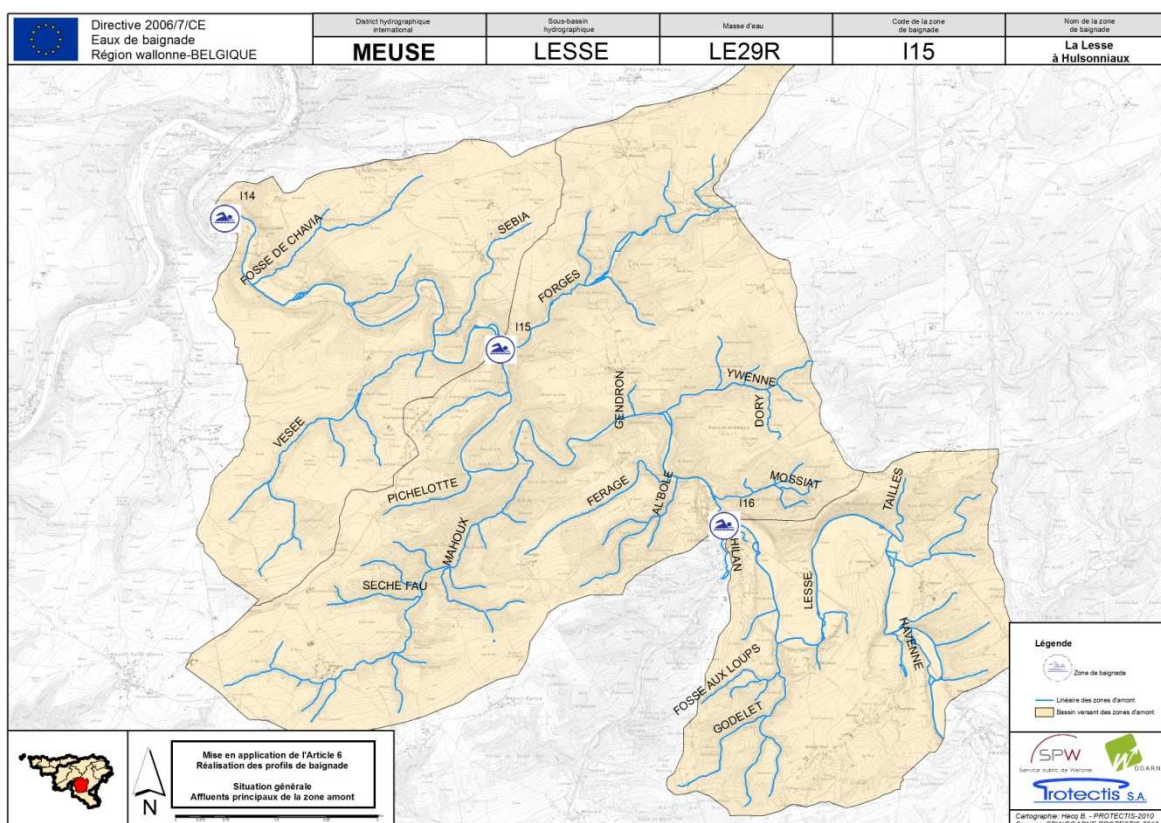


Figure 17: cartographie générale de la zone de baignade I15.
Source des données : SPW

Pour quantifier le débit de la Lesse à Hulsonniaux, 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 Hulsonniaux, 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 m³/sec et son débit maximum est de 393,79 m³/sec (données statistiques du SETHY, consultées sur le site internet du SETHY en octobre 2010).

5.2 Pluviométrie

5.2.1 Localisation du pluviomètre et régime des précipitations

Le réseau de mesure du SPW (Service d'Etudes Hydrologiques – SETHY) dispose d'une série de 91 pluviomètres automatiques qui sont répartis au sein de la Wallonie. De manière générale, aucun pluviomètre n'est localisé à proximité immédiate des 36 zones de baignade wallonnes. Pour estimer correctement les quantités de précipitations relatives à ces zones de baignade, les données moyennées de plusieurs pluviomètres, distants de quelques kilomètres, ont été utilisées. En ce qui concerne la zone de baignade I15, les pluviomètres de Beauraing (9,5km), Ciney (13,5km) et Florennes (25km) ont servi de référence (cf. figure n°18).

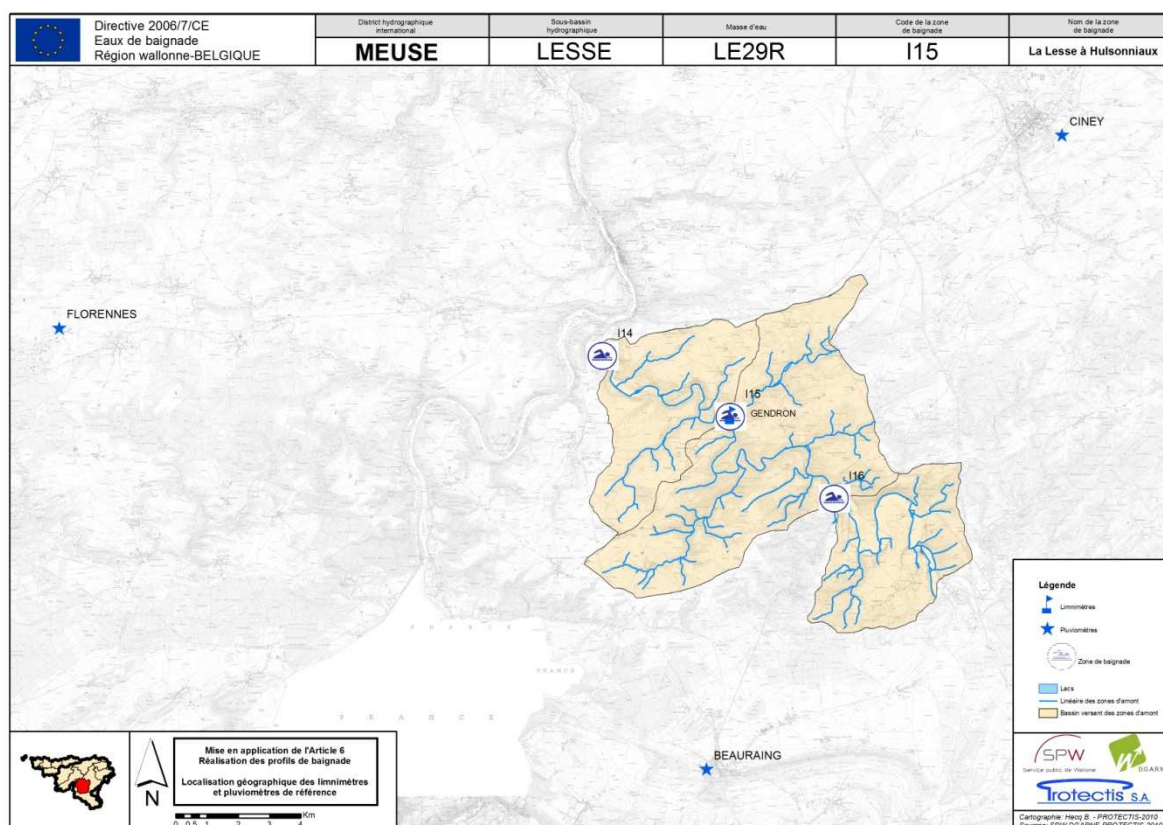


Figure 18: localisation géographique du limnimètre et des pluviomètres de référence relatifs à la zone de baignade I15. Source: SPW-SETHY-PROTECTIS, 2010

5.2.2 Influences éventuelles des pluies sur la qualité bactériologique

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

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

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

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

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

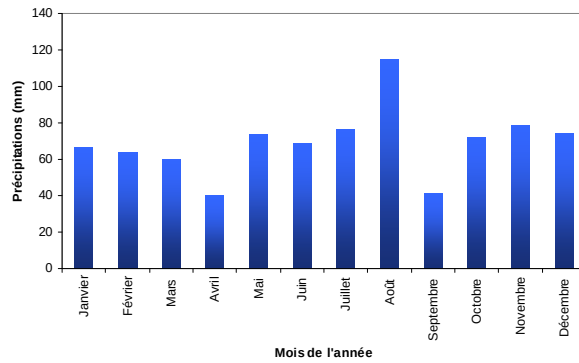


Figure 19: pluviométrie annuelle moyenne en Basse-Belgique (Chièvres/altitude de 52m) entre 2002 et 2009.

Source : site internet des voies hydrauliques

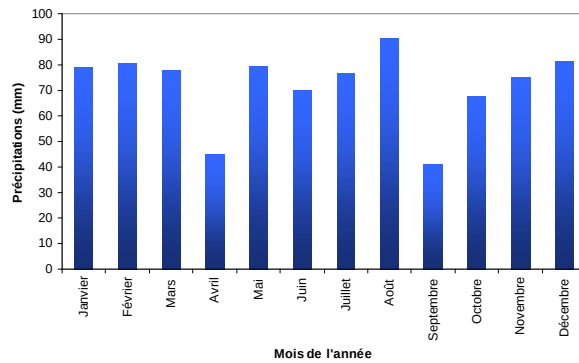


Figure 20: pluviométrie annuelle moyenne en Moyenne-Belgique (Monceau-sur-Sambre/altitude:130m) entre 2002 et 2009.

Source : site internet des voies hydrauliques

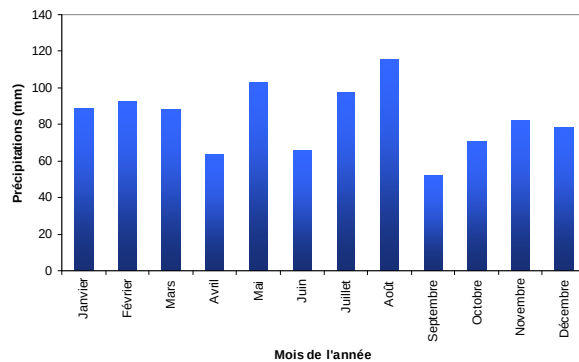


Figure 21: pluviométrie annuelle moyenne en Haute-Belgique (Erezée /altitude:320m) entre 2002 et 2009.

Source : site internet des voies hydrauliques

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

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

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

Pour tenter d'établir un éventuel lien entre la contamination de certaines zones de baignade et la pluviométrie, l'Institut Royal Météorologique (IRM) a réalisé en 2008, une étude pour le compte de la Direction des Eaux de Surface (SPW-IRM, 2008). Le but de cette étude était de déterminer si la « non-conformité » de certains échantillons prélevés sur le terrain pouvait être attribuée à des précipitations cumulées jugées « anormales », tombées dans la région du prélèvement au cours des trois derniers jours.

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

Sur les 36 zones de baignade étudiées, plusieurs zones présentant des échantillons « non-conformes » étaient caractérisées par des précipitations « anormales » au cours des trois derniers jours. Cependant, en 2008, aucun échantillon non-conforme n'a été relevé sur la zone I15 qui n'a dès lors pas fait l'objet de l'étude de l'IRM.

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. On note également la présence de quelques prélèvements qui présentent des valeurs élevées en entérocoques alors qu'ils ne suivent pas nécessairement des périodes au cours desquelles les précipitations ont été importantes (mi-juillet 2005), ce qui confirme l'existence d'autres sources de contamination.

Pour établir un éventuel lien entre le régime **global** des pluies et la contamination de la zone de baignade (2005 à 2008), un calcul de corrélation a été réalisé pour l'ensemble des données disponibles au cours de ces 4 années entre deux paramètres bactériologiques (les entérocoques intestinaux et les *E. coli*) et le régime des précipitations. Le tableau ci-dessous présente le résultat des corrélations obtenues pour les entérocoques intestinaux et les *E. coli*, en se basant, soit sur une période pluviométrique de 24h ou soit sur une période de 72h (régime pluviométrique cumulé sur 3 jours). Dans ce tableau, on observe que la contamination de la zone I15 est corrélée aux régimes pluviométriques, d'autant plus que la période considérée s'étend sur 72h (et non 24h) et que les paramètres bactériologiques d'intérêt sont les entérocoques intestinaux.

Tableau 13 : corrélation entre les événements pluviométriques et les paramètres bactériologiques pour les 36 zones de baignade de la région wallonne.

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

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

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

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

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

Les résultats de cette analyse figurent dans le tableau n°14. A la différence de l'IRM, nous ne disposons pas du même réseau de pluviomètres que l'IRM, ni des données issues du radar pluviométrique ce qui explique certaines différences dans le nombre d'échantillons « non-conformes » caractérisés par des précipitations « anormales » au cours des trois derniers jours.

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

Période de retour		72h	24h
1 an (46,5 ou 33,9 mm)	Nombre de prélèvements pour lesquels la valeur des relevés pluviométriques sur les 72 (24) dernières heures était supérieure à 46,5 (33,9) mm	<u>1</u>	0
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en <i>E. coli</i> étaient supérieures à la valeur seuil (>1000 CFU/100ml)	0	0
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en entérocoques intestinaux étaient supérieures à la valeur seuil (>400 CFU/100ml)	0	0
6 mois (38,8 ou 27,9 mm)	Nombre de prélèvements pour lesquels la valeur des relevés pluviométriques sur les 72 (24) dernières heures était supérieure à 38,8 (27,9) mm	<u>2</u>	0
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en <i>E. coli</i> étaient supérieures à la valeur seuil (>1000 CFU/100ml)	0	0
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en entérocoques intestinaux étaient supérieures à la valeur seuil (>400 CFU/100ml)	1	0
Inconnue (10 mm)	Nombre de prélèvements pour lesquels la valeur des relevés pluviométriques sur les 72 (24) dernières heures était supérieure à 10 mm	<u>19</u>	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)	11	1

Globalement, la contamination de la zone I15 n'est pas sensible aux évènements pluviométriques importants mais semble liée aux évènements de plus faible importance. 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°18).

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 déceler 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 I15, l'évolution de la contamination bactérienne en fonction des débits (station limnimétrique de Gendron) est présentée à la figure n°21. 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 *E. coli* augmentent de mai à juin et d'août à septembre, lorsque les débits font de même (ce qui suit l'évolution normale des concentrations à charge constante et débit plus faible). Par contre, entre les mois de juin et d'août, paramètres bactériologique et débits ne suivent plus la même tendance et évoluent en parallèle.

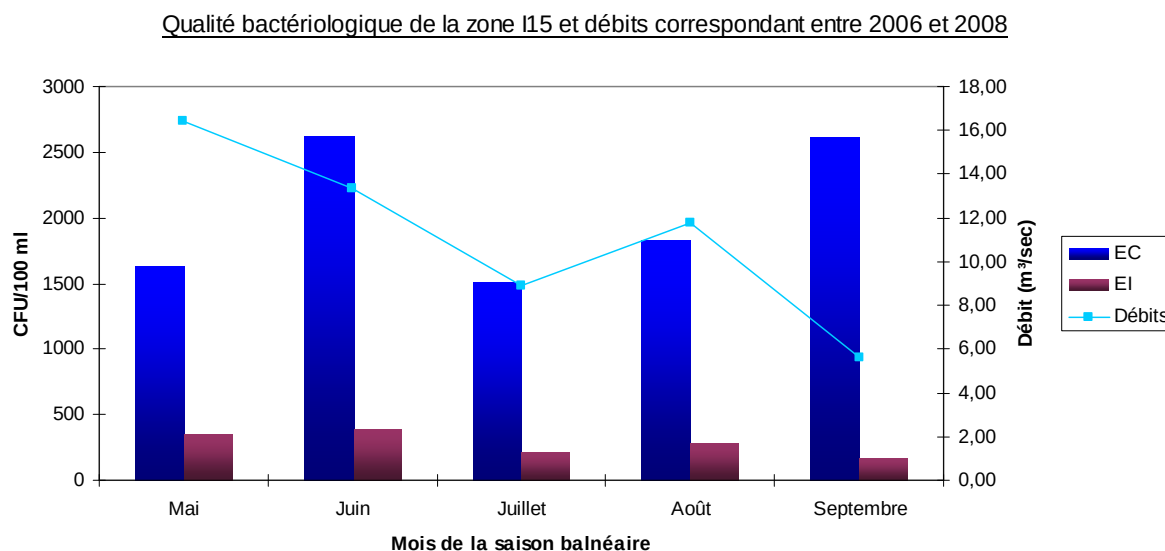


Figure 22 : évolution mensuelle des paramètres bactériologiques et limnimétriques relevés entre 2006 et 2008 [EC = Escherichia Coli et EI= entérocoques intestinaux].
Source des données : SPW/DGO2 et SPW/DGARNE, 2009

D'après l'évolution des concentrations en *E. coli* entre 2006 et 2008, il semble que la zone I15 soit sensible aux variations de débits mais cela, uniquement en dehors de la saison estivale. Dans la zone de baignade I15, les débits n'expliquent donc pas l'évolution des paramètres bactériologique de juin à août, ce qui confirme l'existence d'une autre source contaminante.

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

6 Zone amont de la zone de baignade

6.1 Présentation

Au niveau régional wallon, l'article R.107 de la partie Réglementaire 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 particulière¹². 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 presque exclusivement sur la commune de Houyet. Seule une partie infime située en tête de bassin du ruisseau de Mahoux se trouve dans la province de Beauraing.

Pour la zone de baignade I15, le tableau ci-dessous identifie les cours d'eau, désignés par l'Arrêté, qui font partie de la zone amont et font l'objet d'une surveillance accrue.

Tableau 15: cours d'eau de la zone d'amont, tels que définis dans le Code de l'Eau

Nom	Extension
<i>La Lesse</i>	<i>De la zone de baignade de Hulsonniaux à la zone de baignade de Houyet.</i>
<i>Le ruisseau des Forges (ou Fontaine Saint-Hadelin ou encore de Conneux)</i>	<i>De sa confluence avec la Lesse jusqu'à l'amont du village de Celles.</i>
<i>Les ruisseaux sans nom 13007 et 13006</i>	<i>De leur confluence avec la Lesse à leur point d'origine.</i>
<i>Le ruisseau de Hulsonniaux</i>	<i>De sa confluence avec la Lesse à sa source.</i>
<i>L'Ywenne</i>	<i>De sa confluence avec la Lesse à sa confluence avec le ruisseau sans nom 13015.</i>

Reportée à l'échelle du bassin hydrographique, la zone amont correspondante s'étend sur 4245 hectares et représente un réseau hydrographique long de 58,5 kilomètres. Cette zone est reprise à la figure n°17 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 ou non 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.

¹² Pour cinq zones de baignade wallonnes (B04-H02-H05-H06-I03), aucune zone d'amont n'a été définie au niveau Régional. En général cela s'explique par l'absence d'alimentation extérieure de la zone de baignade (lac sur source en général) ou la très faible importance du réseau hydrographique situé à l'amont.

6.2 Occupation du sol

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

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

La figure n°23 présente la carte d'occupation des sols de la zone amont (zone située entre les deux traits pointillés noirs). Les données utilisées proviennent de la Carte d'Occupation du Sol en Wallonie (COSW), réalisée par la Direction Générale de l'Agriculture en 2006 (SPW-DGA, 2006).

Comme on l'observe sur cette figure, l'occupation du sol de la zone amont de la zone de baignade I15 présente trois zones distinctes :

- **Au nord** : plusieurs prairies sont présentes (permanentes et temporaires) ;
- **Au centre** : de nombreuses forêts occupent cette zone (majorité de feuillus et quelques parcelles de résineux) et l'on note la présence de plusieurs territoires urbanisés suite à la présence des villages de Celles, Gendron, Houyet et Hulsonniaux;
- **Au sud ouest (dans la botte de la zone d'amont)**: l'occupation du sol dans cette zone se caractérise par la présence majoritaire de cultures même si quelques prairies sont présentes à l'est de la botte.

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 bois et forêts (39,10%) ainsi que les prairies (26,66%) qui occupent majoritairement la zone amont de la zone de baignade I15 (figure n°24).

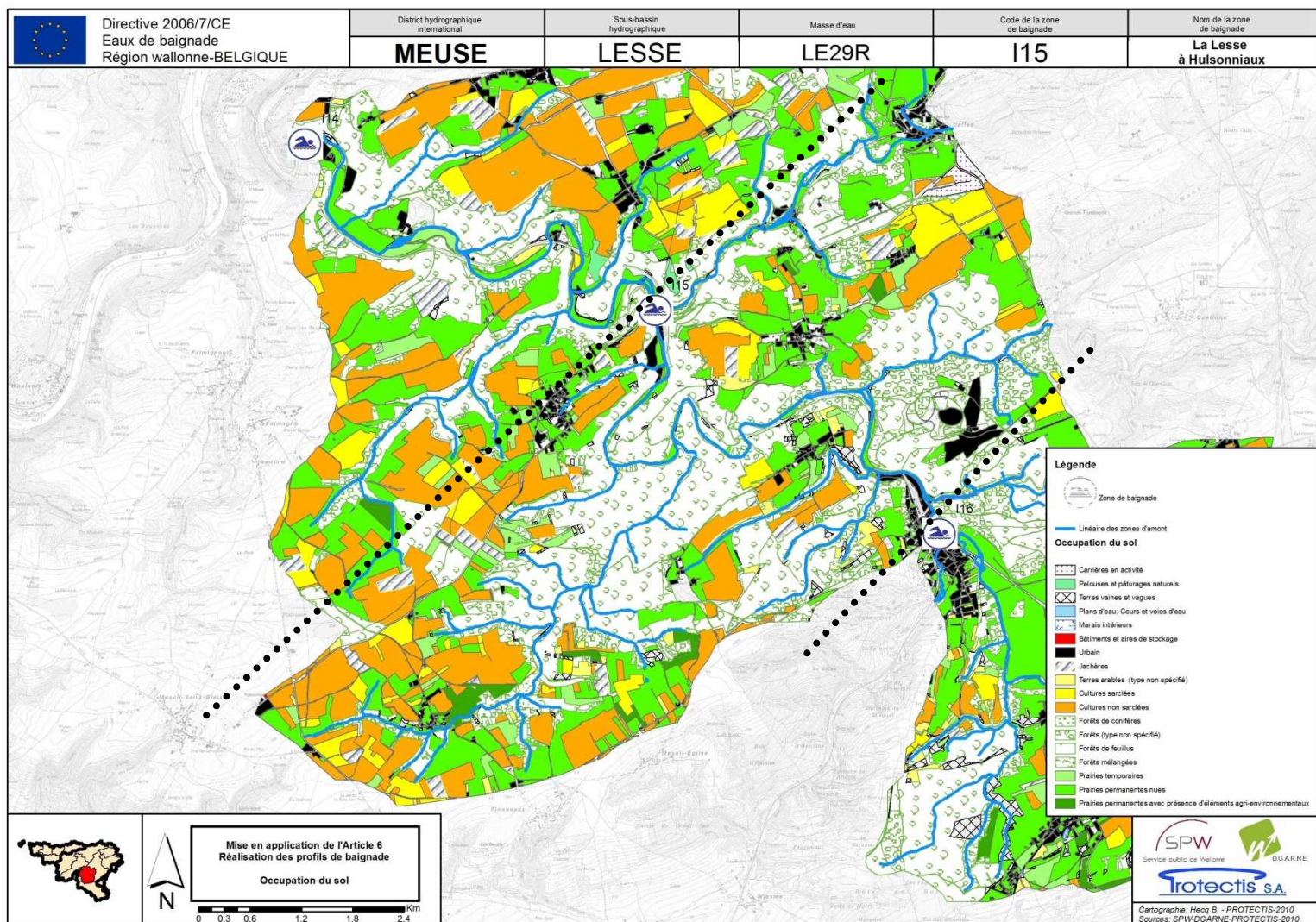


Figure 23 : occupation du sol de la zone amont de la zone de baignade I15.
Source des données: SPW/DGATLP, 2010

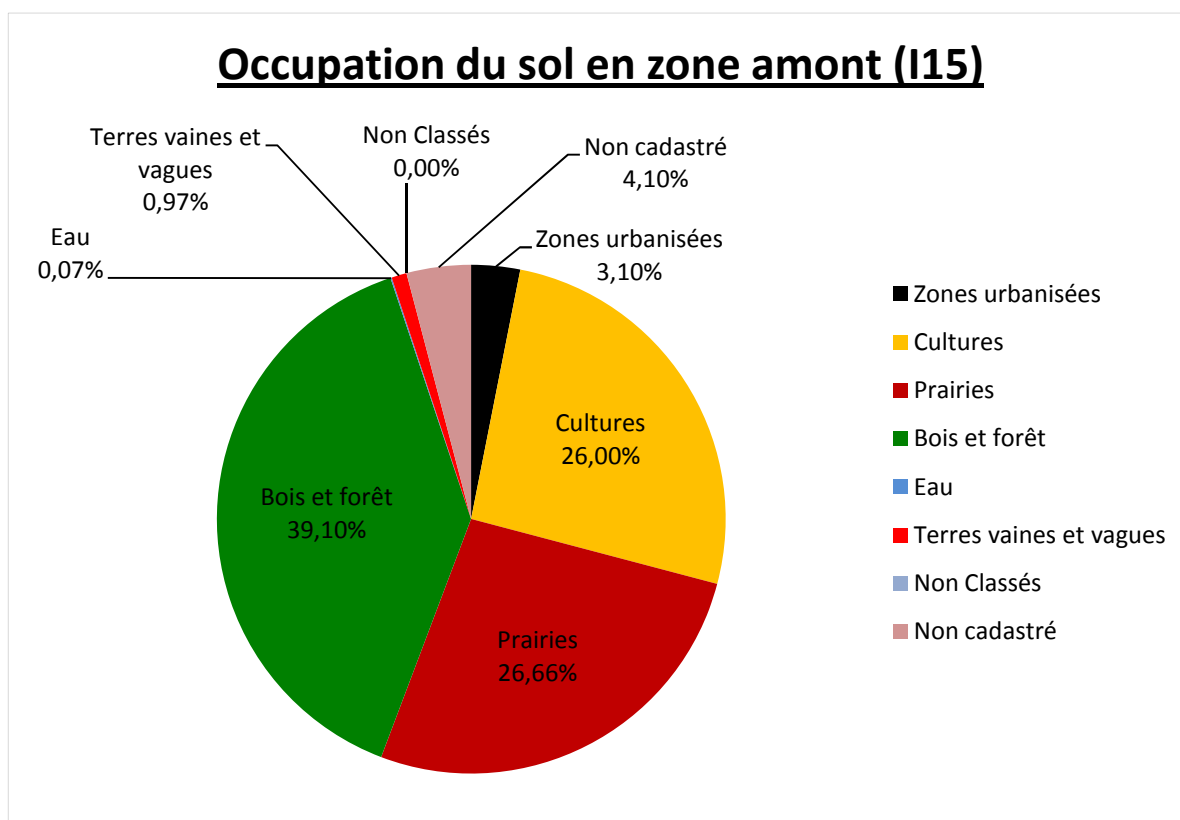


Figure 24 : occupation du sol en zone amont de la zone I15, par classes principales. Source des données: SPW/DGATLP, 2010

6.3 Assainissement collectif

Comme précisé dans la section relative à l'occupation du sol, quatre zones urbanisées sont présentes dans la zone amont de la zone de baignade. Ces quatre zones, qui sont situées en régime d'assainissement collectif, correspondent aux villages de Celles (au nord de la zone), Gendron (au centre de la zone), Houyet (limite amont de la zone amont) et Hulsonniaux (1,5 km à l'ouest de la zone de baignade). Pour chaque village, le réseau d'assainissement est présenté aux figures n°25,26, 27 et 28.

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).

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

- BOISSEILLES (code d'identification n°91034/01);
- CELLES (code d'identification n°91034/01);
- HULSONNIAUX (code d'identification n°91034/01);

De plus, une STEP est en construction (HOUYET - code d'identification n°91072/04-1500 EH) et la construction de la STEP de Celles est prévue au programme d'investissement de la SPGE (CELLES- code d'identification n°91072/06).

Les caractéristiques principales des STEP de Boisseilles, Celles et Hulsonniaux sont reprises dans le tableau n°16.

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

Les deux autres STEP, qui totalisent une charge de plus de 500 EH, ne disposent pas d'un traitement bactériologique spécifique et rejettent des eaux chargées en bactéries dans la zone amont de la zone de baignade.

Tableau 16: caractéristiques techniques des stations d'épuration présentes dans la zone amont de la zone de baignade I15.

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

Nom de la STEP	Code de la STEP	Organisme d'assainissement	Capacité (EH)	Mise en service	Traitement primaire	Traitement secondaire	Traitement tertiaire (P+N)	Traitement quaternaire
BOISSEILLES	91034/01	INASEP	300 EH	1989	Aucun ¹³	Boues activées	Aucun	Aucun
CELLES	91072/02	INASEP	250 EH	1988	Aucun	Boues activées	Aucun	Aucun
HULSONNIAUX	91072/08	INASEP	300 EH	2009	Décanteur/digesteur	Bio-disques	Aucun	U.V.

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 Celles (91072/06), deux chantiers de collecte et d'égouttage sont 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 ces deux chantiers est reprise dans le tableau n°17.

Tableau 17 : chantier en cours et/ou à construire dans la zone amont de la zone de baignade I15 (PI = programme d'investissement et PT = programme triennal).

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

OAA	Code de la STEP	Type Chantier	Chantier	Etat Chantier	Programme	Date Mise en Service
INASEP	91072/04	STEP	Construction des pompages et de la station d'épuration d'Houyet	En construction	PI 00-04	01-déc-10
INASEP	91072/06	Collecte	Collecteurs de Celles	En études préalables	PI 05-09	01-juin-12

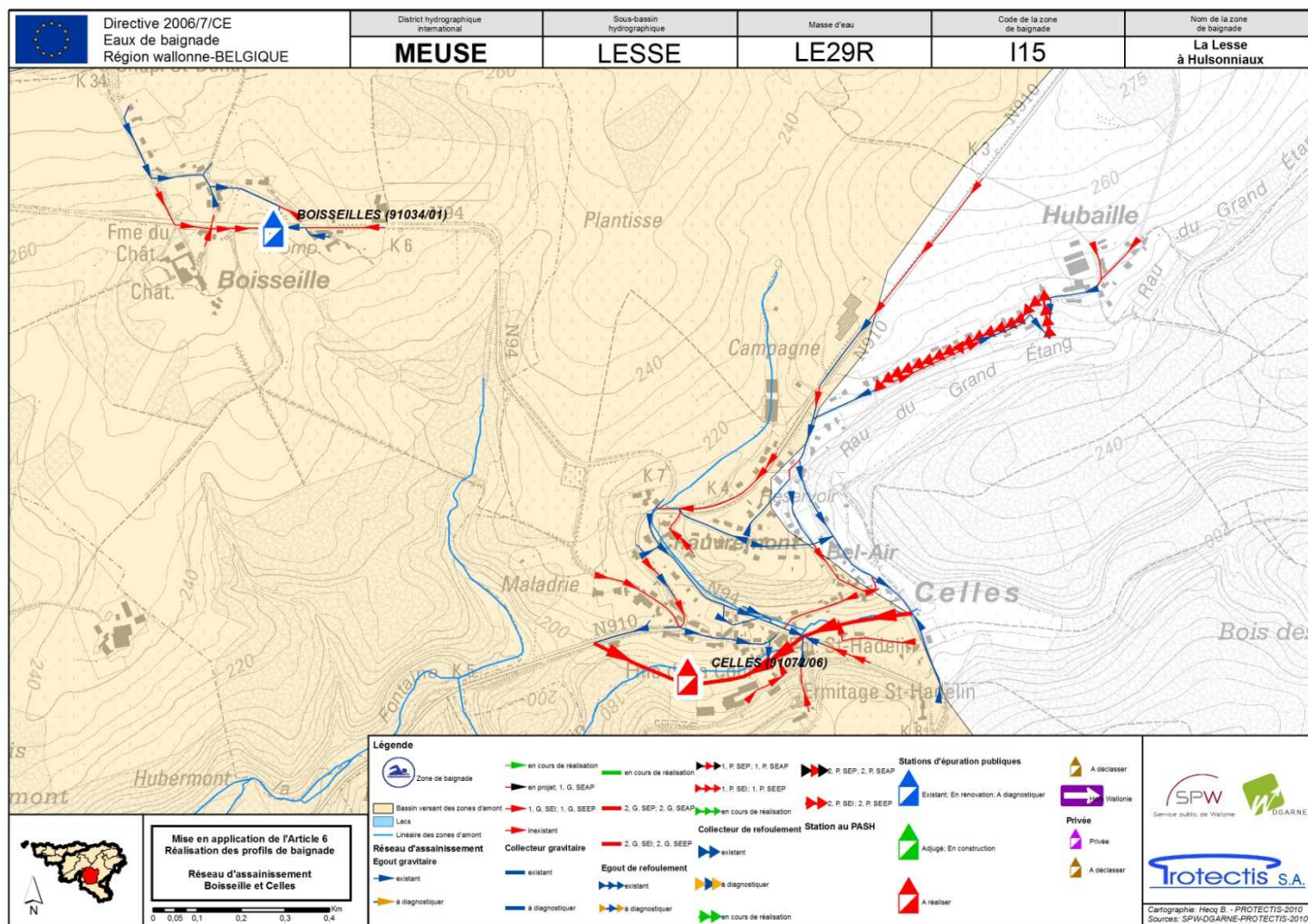
¹³ Couplé au traitement secondaire.

En dehors de ces deux chantiers, d'autres chantiers de collecte et d'égouttage sont encore à réaliser. 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 aux figures n°25, 26, 27 et 28.

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

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

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



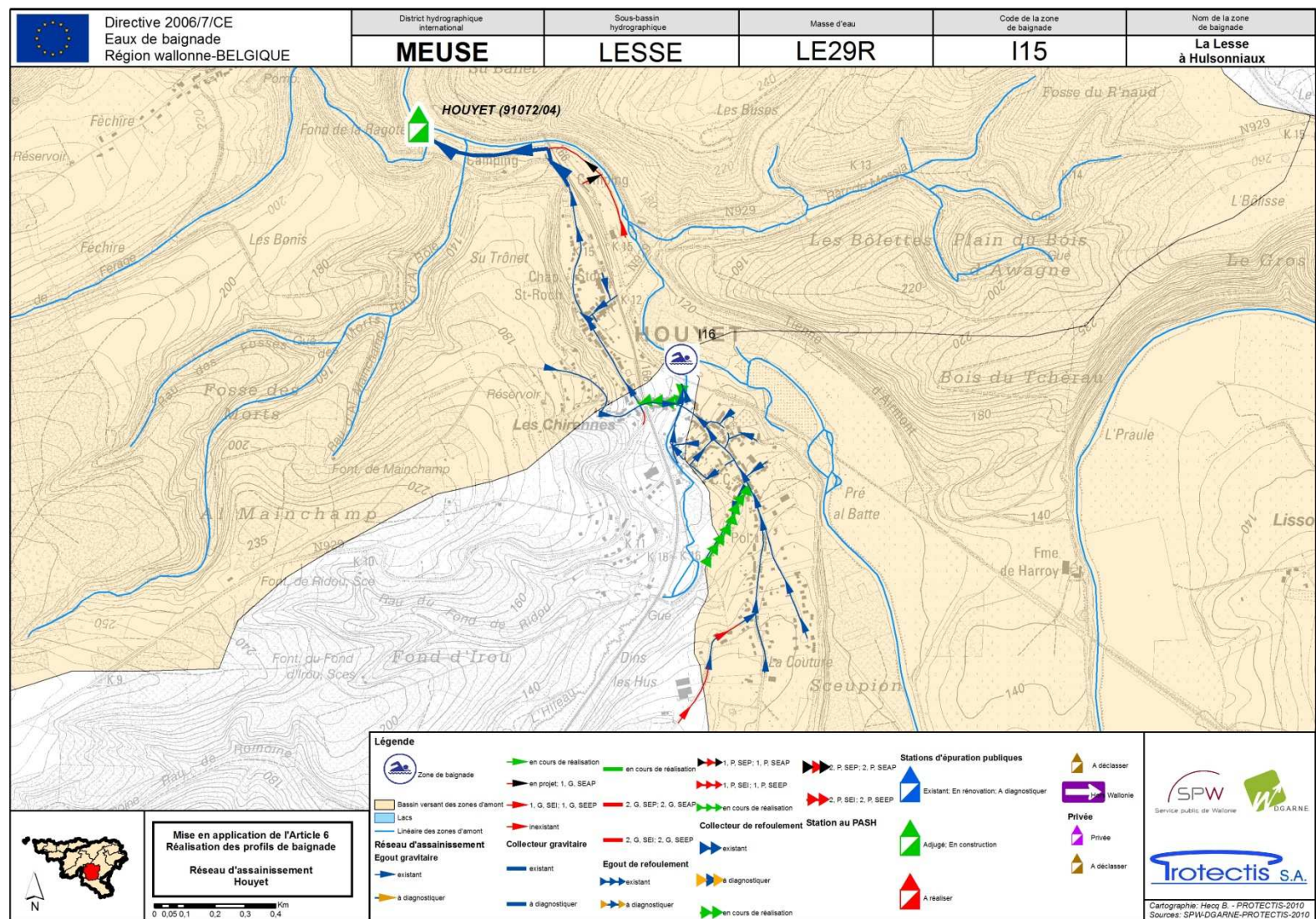


Figure 27: réseau d'assainissement du village de Houyet.
Source des données: SPGE, 2010

Contrôle des rejets de STEP

Les rejets des STEP de Boisseilles et Celles sont tous les deux localisés en tête de bassin d'affluents de la Lesse (« *Ruisseau de Gendron* » pour Celles et « *Ruisseau de la Fontaine* » pour Boisseilles) et se rejettent à 5 et 6,85 kilomètres de la zone de baignade, respectivement pour Boisseilles et Celles. Enfin, le rejet de la STEP de Celles, se situe en rive gauche d'un affluent sans nom de la Lesse, 1850 m en amont de la zone de baignade.

Paramètres physico-chimiques

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

Les tableaux n°18 et 19 présentent les résultats des prélèvements réalisés en sortie des STEP de Gendron et Hulsonniaux au cours de l'année 2009¹⁴.

Les données relatives à la STEP de Boisseilles n'étant pas disponibles, elles n'ont pas été reprise dans cette section.

Dans le tableau n°18, on note l'importance des rejets en MES qui sont liés aux conditions climatiques et débits importants en entrée de STEP constatés lors des prélèvements.

Dans les deux cas, on note également l'importance des rejets phosphorés et azotés, ces derniers ne faisant pas l'objet d'un traitement tertiaire spécifique au traitement de l'azote et du phosphore, vu la législation en vigueur¹⁵.

Tableau 18: caractéristiques physico-chimiques de l'effluent de la STEP de Gendron (charges)
Source des données: SPGE, 2010

Paramètres physico-chimique	CARACTERISTIQUES DE L'EFFLUENT DE LA STEP DE GENDRON							
	DBO5 kg/5 mois	DCO kg/5 mois	MES kg/5 mois	Nkj kg/5 mois	NNH ₄ kg/5 mois	NNO ₃ kg/5 mois	NTot kg/5 mois	PPO4 kg/5 mois
Estimation des charges annuelles (5 prélèvements)	378	1893	2216	114	30	77	191	22
Rendement estimé	49%	-44%	-446%	19%	65%	-115%	-8%	-58%

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

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

Tableau 19 : caractéristiques physico-chimiques de l'effluent de la STEP de Hulsonniaux (charges)
Source des données: SPGE, 2010

	CARACTERISTIQUES DE L'EFFLUENT DE LA STEP D'HULSONNIAUX							
Paramètres physico-chimique	DBO5 kg/5 mois	DCO kg/5 mois	MES kg/5 mois	Nkj kg/5 mois	NNH ₄ kg/5 mois	NNO ₃ kg/5 mois	NTot kg/5 mois	PPO4 kg/5 mois
Estimation des charges annuelles (5 prélèvements)	49	275	34	27	12	143	170	29
Rendement estimé	95%	87%	94%	92%	95%	-684%	53%	35%

Paramètres bactériologiques

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

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

- **Station de Boisseilles**

La STEP de Boisseilles ne dispose pas d'un système de traitement quaternaire comme cela doit normalement être le cas pour toutes les stations d'épuration situées en zone amont de zone de baignade. De plus, aucune analyse bactériologique n'est réalisée en sortie de STEP, ce qui ne permet pas d'estimer correctement les concentrations rejetées dans le cours d'eau.

En absence d'un traitement quaternaire approprié et de résultats d'analyses bactériologiques en sortie de STEP, il est certain que les concentrations en *E. coli* et entérocoques rejetées par la STEP présentent des valeurs très élevées.

- **Station de Celles**

La STEP de Celles ne dispose pas non plus d'un système de traitement quaternaire. En absence de ce traitement approprié, il est certain que les concentrations en *E. coli* et entérocoques rejetées par la STEP présentent des valeurs très élevées. Elles ont d'ailleurs été constatées lors des prélèvements réalisés sur le terrain dans le ruisseau des Forges (cf. chapitre 6); ce dernier recueillant les eaux usées du village de Celles.

Cependant, vu la position aval de la confluence par rapport à la zone de baignade I15, cette contamination ne concerne pas la zone I15 mais bien la zone I14, située en aval.

- **Station de Hulsonniaux**

La STEP est fonctionnelle mais un collecteur et des égouts sont encore à réaliser. Les eaux traitées de la station se jettent dans un ruisseau qui traverse Hulsonniaux et qui se jette juste en amont de la zone de baignade I15.

Des prélèvements bactériologiques ont été réalisés en 2009 à la station dépuration de Hulsonniaux. Les résultats des prélèvements effectués en sortie de STEP après traitement UV sont présentés dans le tableau qui figure ci-dessous.

Tableau 20: résultats des analyses bactériologiques réalisées à la station d'épuration de Hulsonniaux au cours de l'année 2009.
Source des données: SPGE-INASEP, 2010

Date	Sortie de STEP, après traitement UV	
	E. coli (CFU)	Entérocoques intestinaux (CFU)
25/08/2009	21420	7600
14/09/2009	79	30
23/06/2010	> 24196	9043
13/09/2010	2382	289

En ce qui concerne les *E. coli*, les concentrations en sortie de STEP (et ce, même après le traitement aux UV) présentent des valeurs qui sont supérieures à la norme de rejet de 2.000 CFU d'*E. coli* fixée pour la STEP de Hulsonniaux et ce dans 75% des cas¹⁶.

Il en est de même pour les entérocoques intestinaux qui présentent des échantillons non-conformes dans 50% des cas.

De manière générale, on constate que les rejets de STEP sont problématiques dans la zone amont de la zone de baignade I15. Dans ce contexte, les rejets de STEP sont responsables d'une contamination des eaux de surface en amont de la zone de baignade.

¹⁶ A relativiser vu le faible nombre de prélèvements réalisés.

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 zone¹⁷.

Les déversoirs d'orage, présents en zone amont de la zone de baignade I15, sont localisés aux figures n°29 et 30 respectivement pour les villages de Gendron (dont une photographie figure à l'annexe 4) et Houyet.

Comme le montre la figure n°29, trois déversoirs d'orage et un exutoire de déversoir d'orage sont présents à proximité du village de Gendron. A ce sujet, l'Intercommunale rapporte l'existence d'un risque sur l'un des DO qui est souvent ensablé et bouché, ce qui pourrait être à l'origine d'une contamination de la zone de baignade.

¹⁷ En période estivale, il est fréquent que des événements climatiques de type « orages violents » soient responsables de la dégradation de certaines zones de baignade.

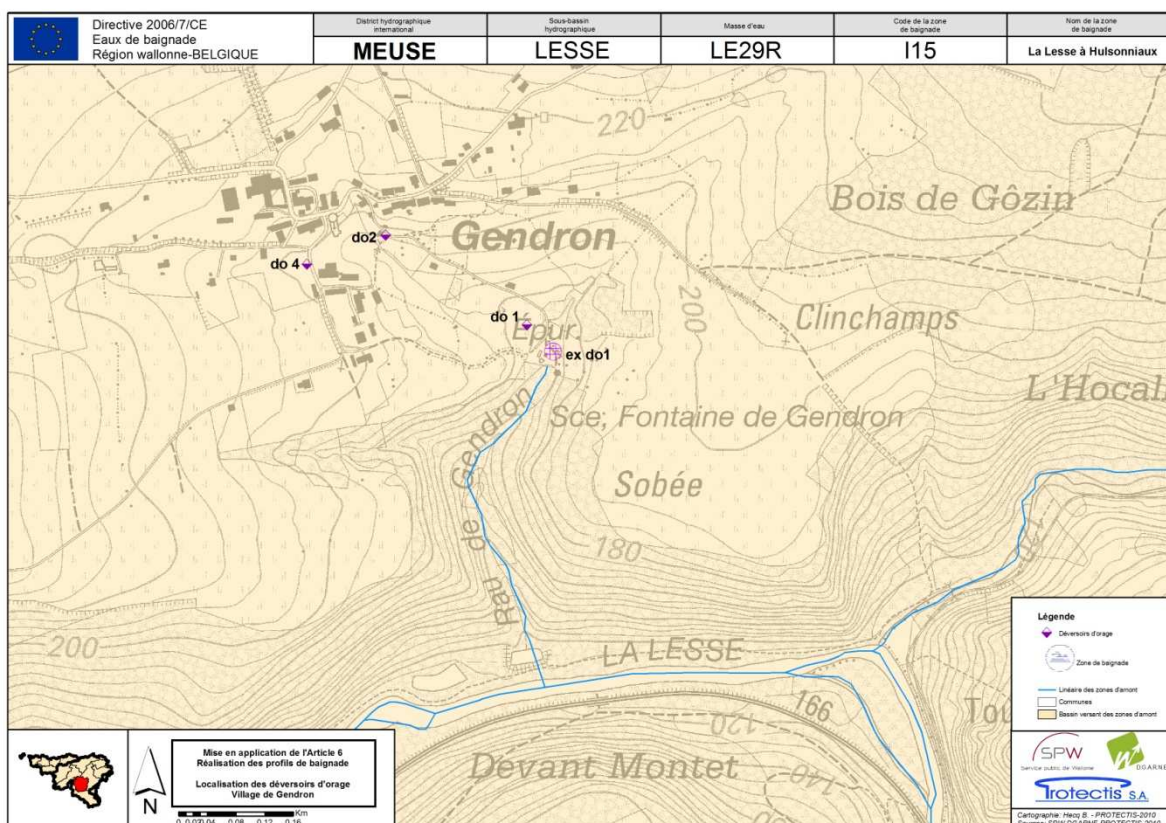


Figure 29 : localisation géographique des déversoirs d'orage situés à proximité du village de Resteigne.
Source : INASEP et PROTECTIS, 2010

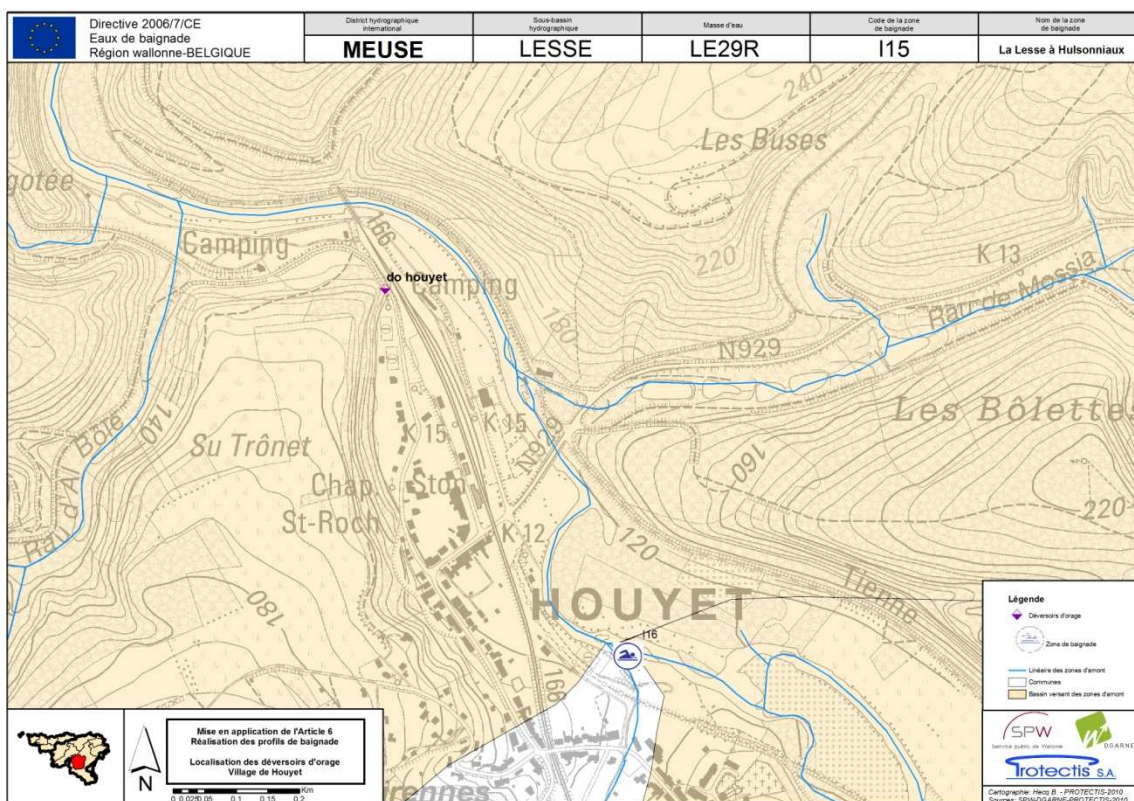


Figure 30 : localisation géographique des déversoirs d'orage situés à proximité du village de Houyet.
Source : INASEP et PROTECTIS, 2010

6.4 Assainissement autonome

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

Comme on l'observe à la figure n°31, 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 :

- *Gendron;*
- *Ferage;*
- *Herhet;*
- *Lavis;*
- *Mahoux;*
- *Vêves.*

• *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 I15, l'étude de zone est encore actuellement en cours. Une fois réalisée, cette étude de zones permettra d'identifier les habitations qui ont une incidence sur le milieu récepteur afin de prévoir le mode d'assainissement le plus approprié qui sera choisi pour répondre à la priorité environnementale.

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 finalisation de l'étude de zone, 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.

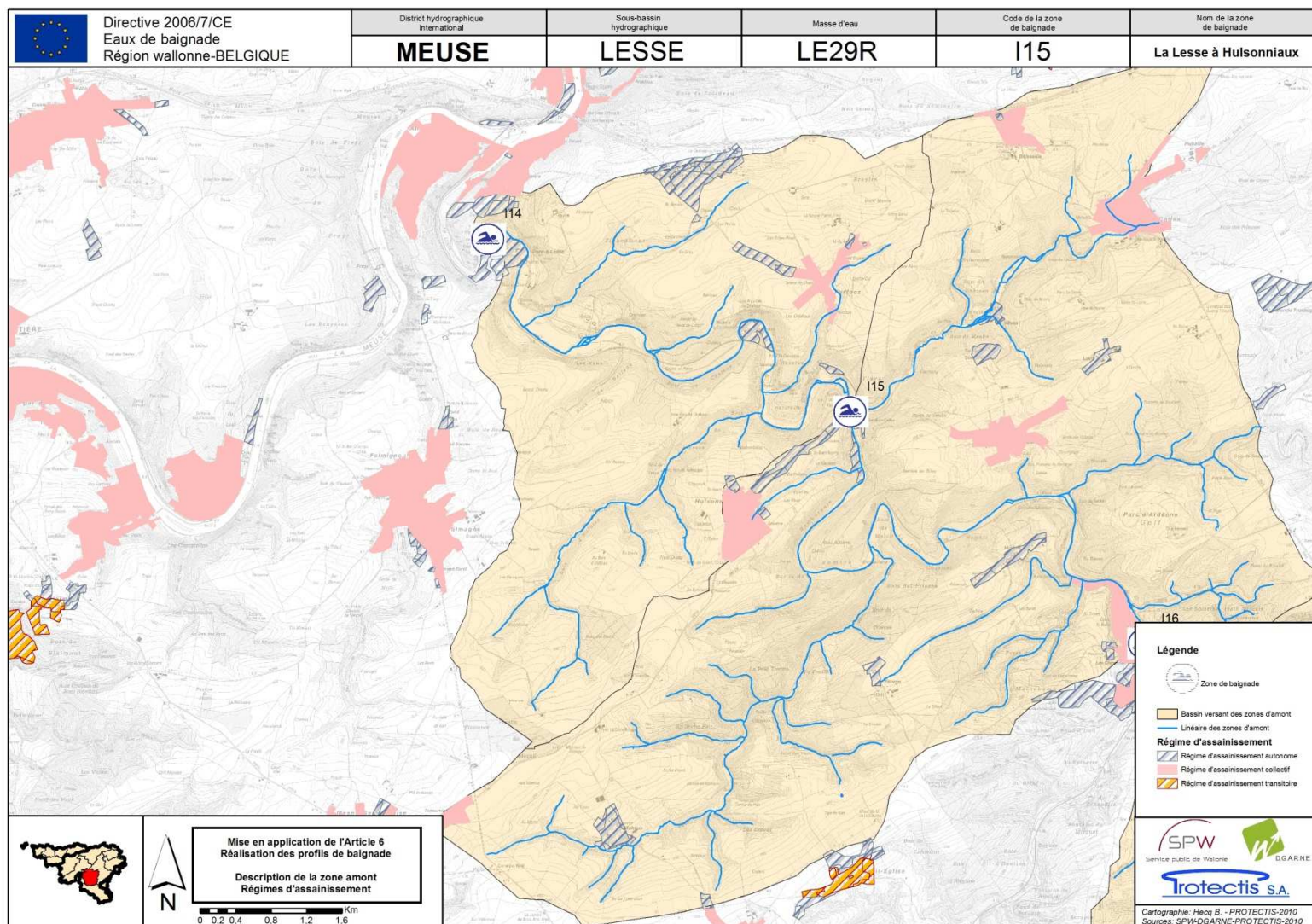


Figure 31 : régimes d'assainissement en zone amont de la zone de baignade I15.
Source des données : SPGE, 2010

6.5 Rejets

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

Ces inventaires ont notamment relevé la présence de rejets directs d'eaux usées dans le cours principal de la Lesse mais également dans certains de ses affluents et/ou dérivations.

Les rejets ponctuels d'eaux usées identifiés sur le terrain sont localisés aux figures n° 32, 33 et 34. Ces figures présentent également d'autres points problématiques relevés lors des inventaires de terrain et ayant trait à d'autres thématiques qui peuvent également nuire potentiellement à la qualité de la zone de baignade I15.

<i>De manière générale, on constate que la présence de rejets directs reste problématique dans la zone amont de la zone de baignade I15.</i>
--

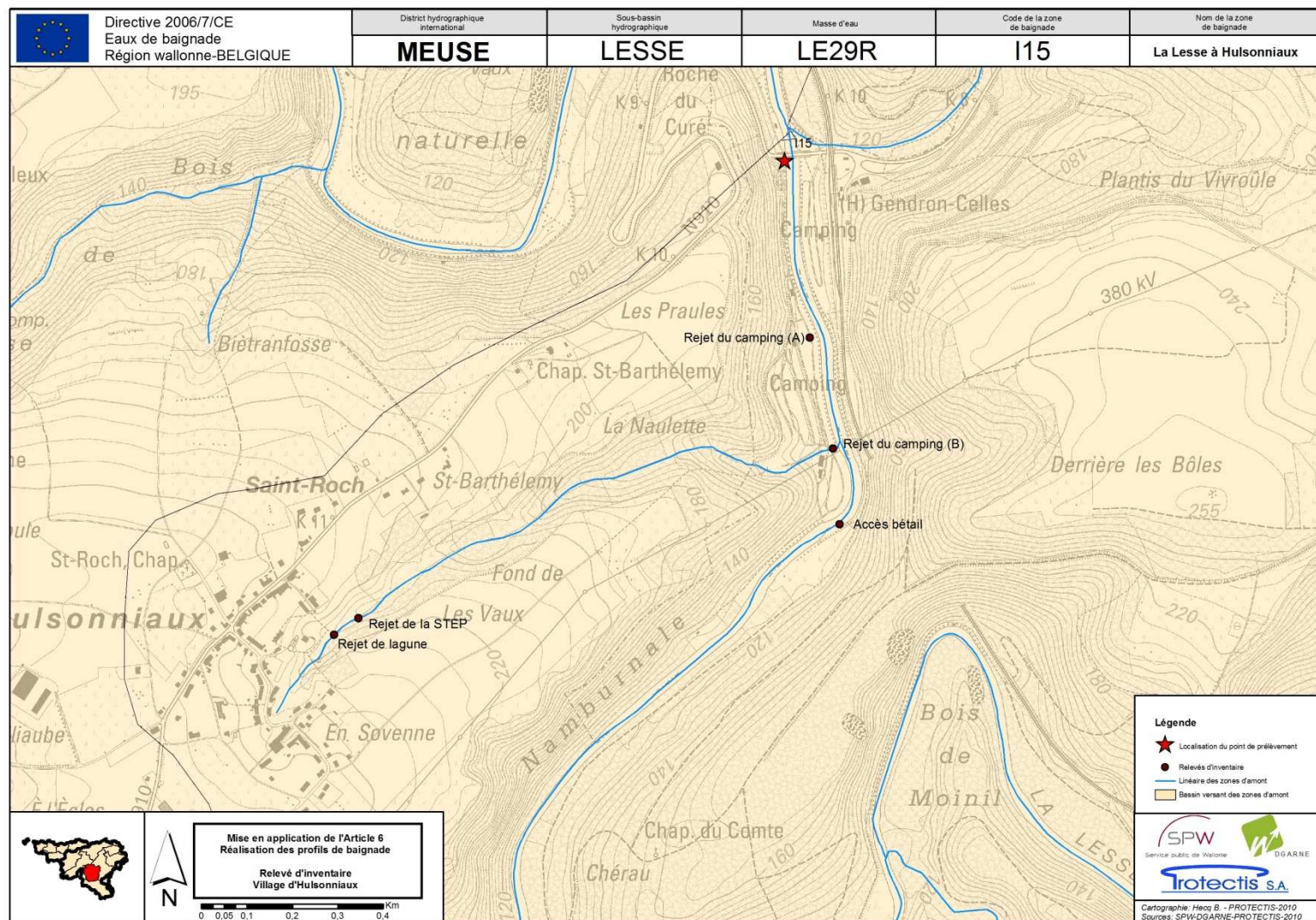


Figure 32: points noirs (= potentiel de dégradation de la qualité bactériologique du cours d'eau) relevés sur le terrain à proximité du village de Hulsonniaux.
Source : PROTECTIS, 2010

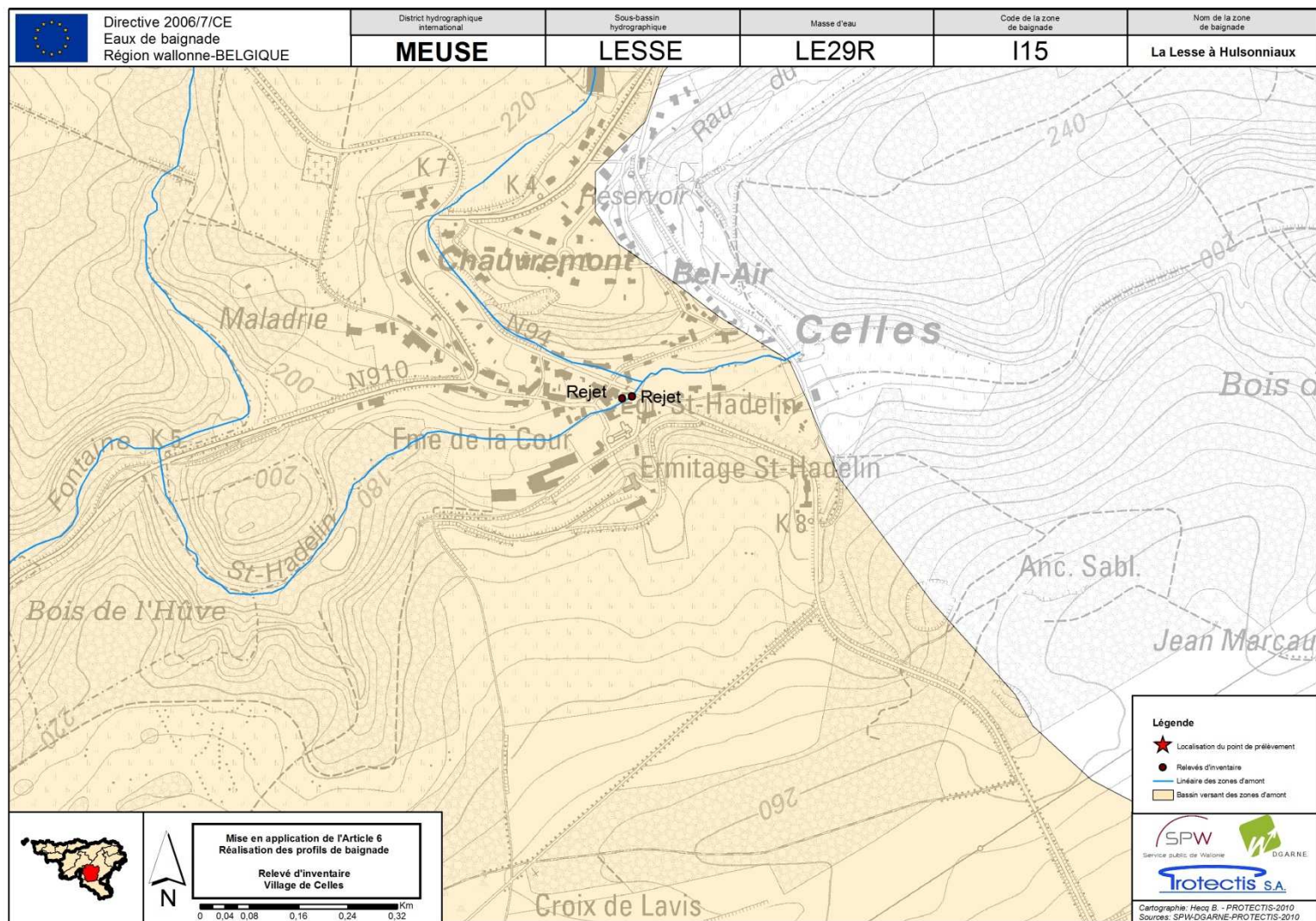


Figure 33: points noirs (= potentiel de dégradation de la qualité bactériologique du cours d'eau) relevés sur le terrain à proximité du village de Celles.
Source : PROTECTIS, 2010

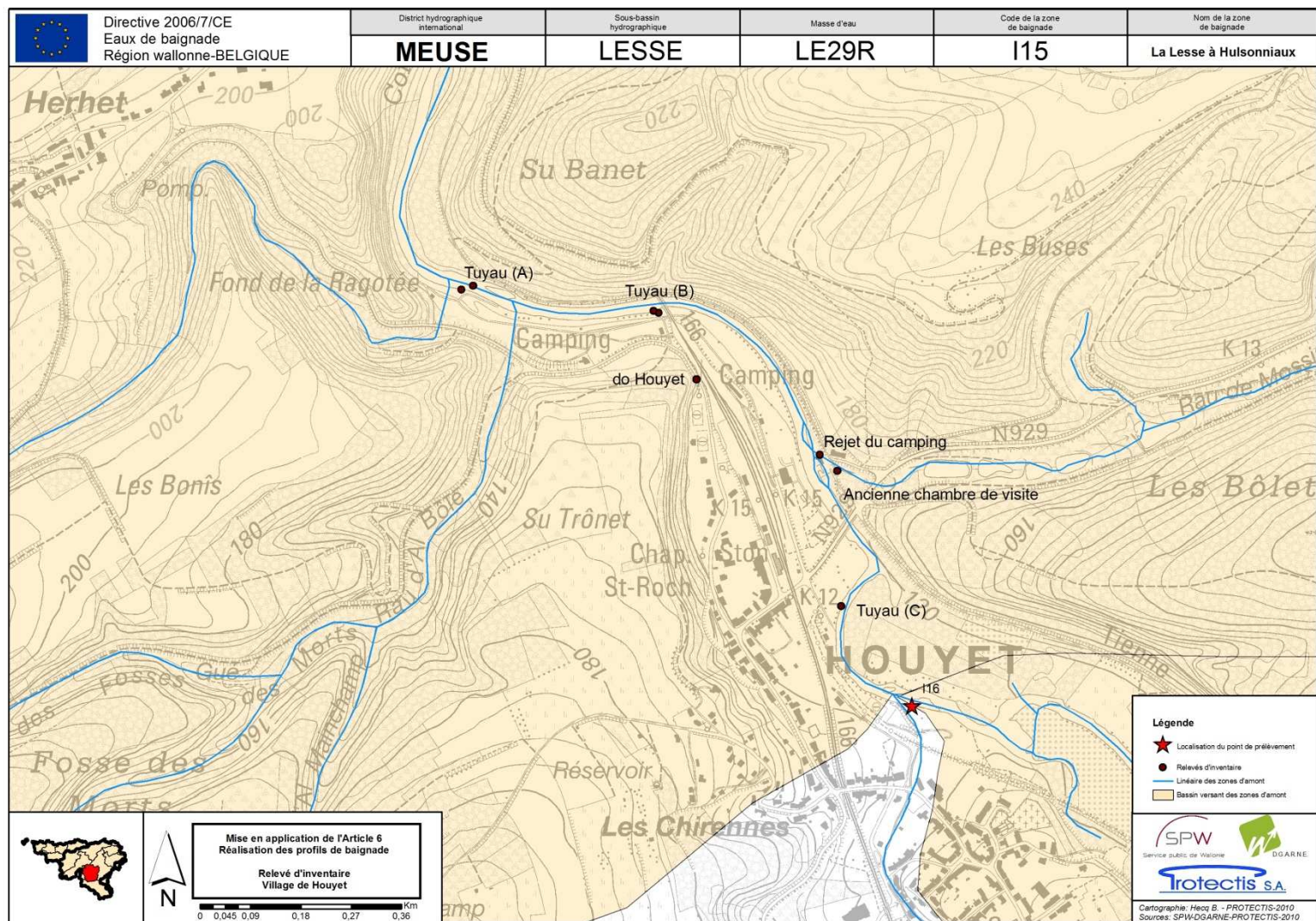


Figure 34: points noirs (= potentiel de dégradation de la qualité bactériologique du cours d'eau) relevés sur le terrain à proximité du village de Houyet.
Source : PROTECTIS, 2010

6.6 Agriculture

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

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

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

Comme abordé dans la section relative à l'occupation du sol, l'agriculture est essentiellement présente dans deux petites zones situées au nord-est ainsi qu'au sud-ouest de la zone amont. Dans ces deux zones, la figure n°35 différencie clairement les parcelles qui sont utilisées à des fins culturales (couleur orange) de celles qui sont utilisées pour l'élevage (couleur verte). Les problématiques étant différentes pour ces deux thématiques, elles seront abordées de manière distincte dans la suite de cette section.

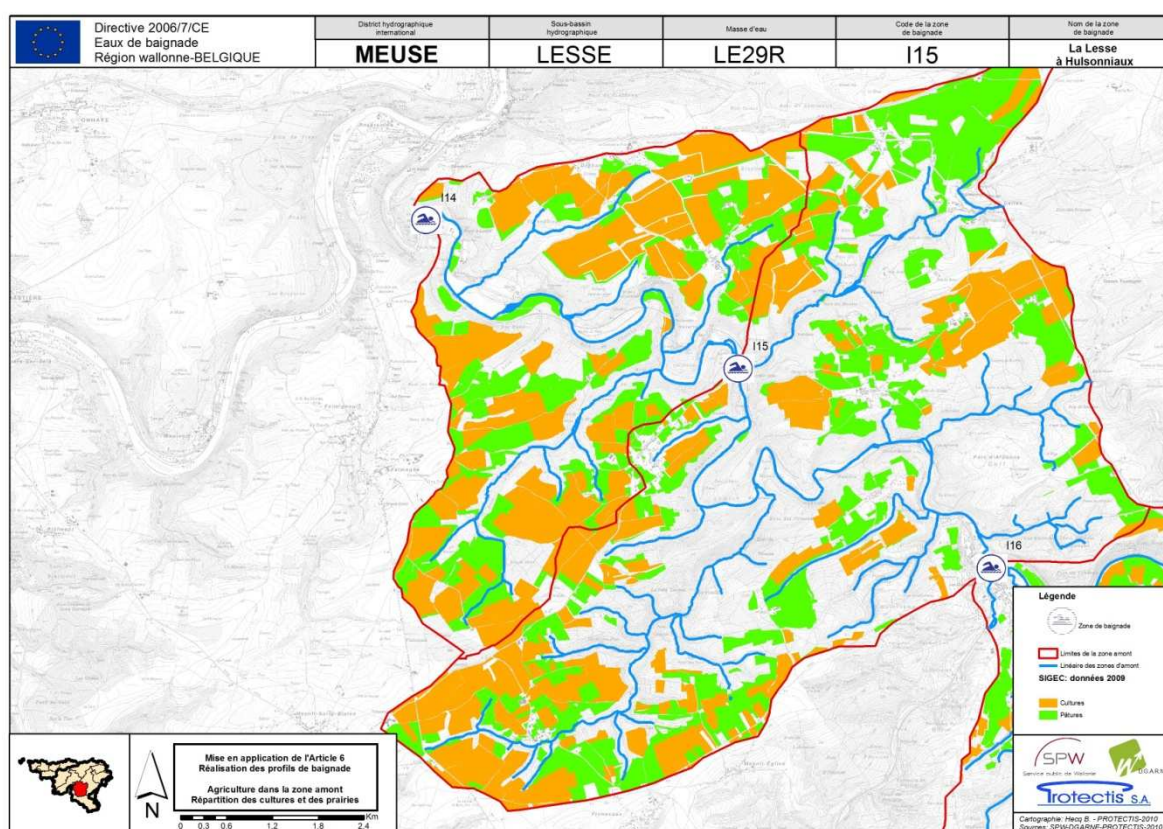


Figure 35: répartition des cultures et des prairies dans la zone amont de la zone de baignade I15.
Source des données: SPW, 2010

6.6.1 Cultures

Comme on l'observe à la figure n°35, les cultures sont essentiellement présentes au sud (Mahoux) et à l'est (Lavis) de la zone amont. En effet, ces deux zones présentent un relief bien moins accidenté, ce qui facilite grandement les techniques culturales (en lien direct avec la répartition des pentes illustrée à la figure n°36). De même, l'extension très réduite du lit majeur à l'amont de la zone I15 empêche toute présence d'une culture ou d'une prairie à proximité immédiate de la Lesse (ce qui n'est pas le cas dans les zones I14 et I16).

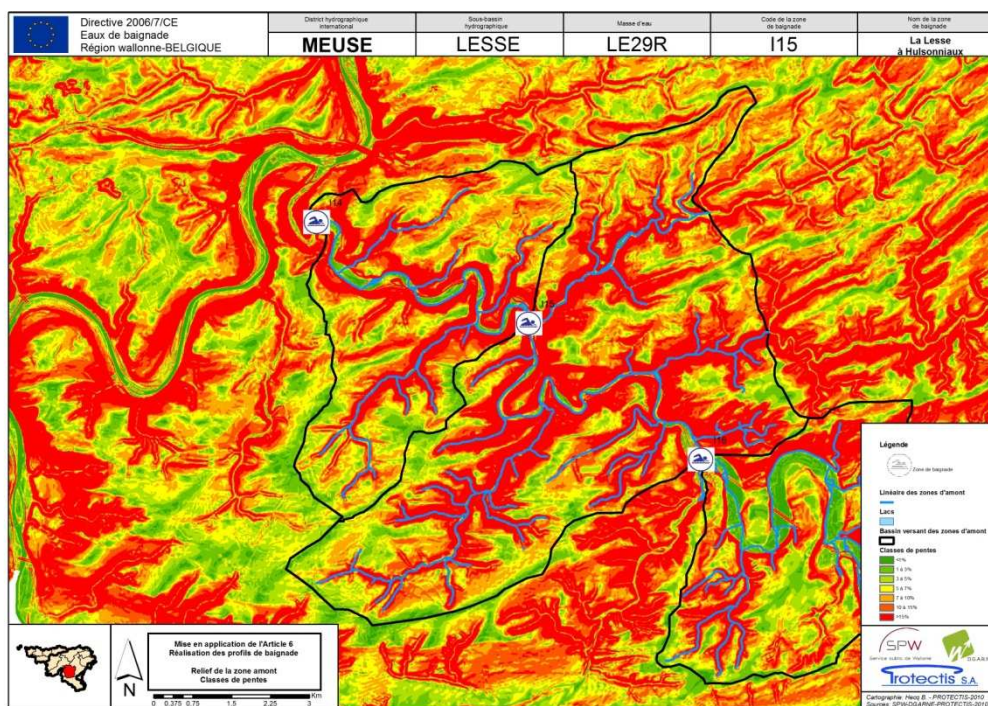


Figure 36: répartition des classes de pentes dans la zone amont de la zone de baignade I15.
Source des données: SPW, 2010

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

La figure n°37, qui présente la cartographie des zones à risque de ruissellement diffus¹⁸ sur la zone amont de la zone de baignade I15, identifie clairement deux zones productrices de ruissellement (cercles en pointillés noirs sur la figure). La présence de culture dans ces deux zones doit faire l'objet d'une attention particulière, d'autant plus que ces dernières sont présentes en tête de bassin de petits affluents qui alimentent la Lesse et qui font partie des cours d'eau désignés par l'Arrêté, qui font partie de la zone amont et devraient faire l'objet d'une surveillance accrue.

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.

¹⁸ Réalisée pour des pluies d'une fréquence de 100 ans associée à une durée de 1h.

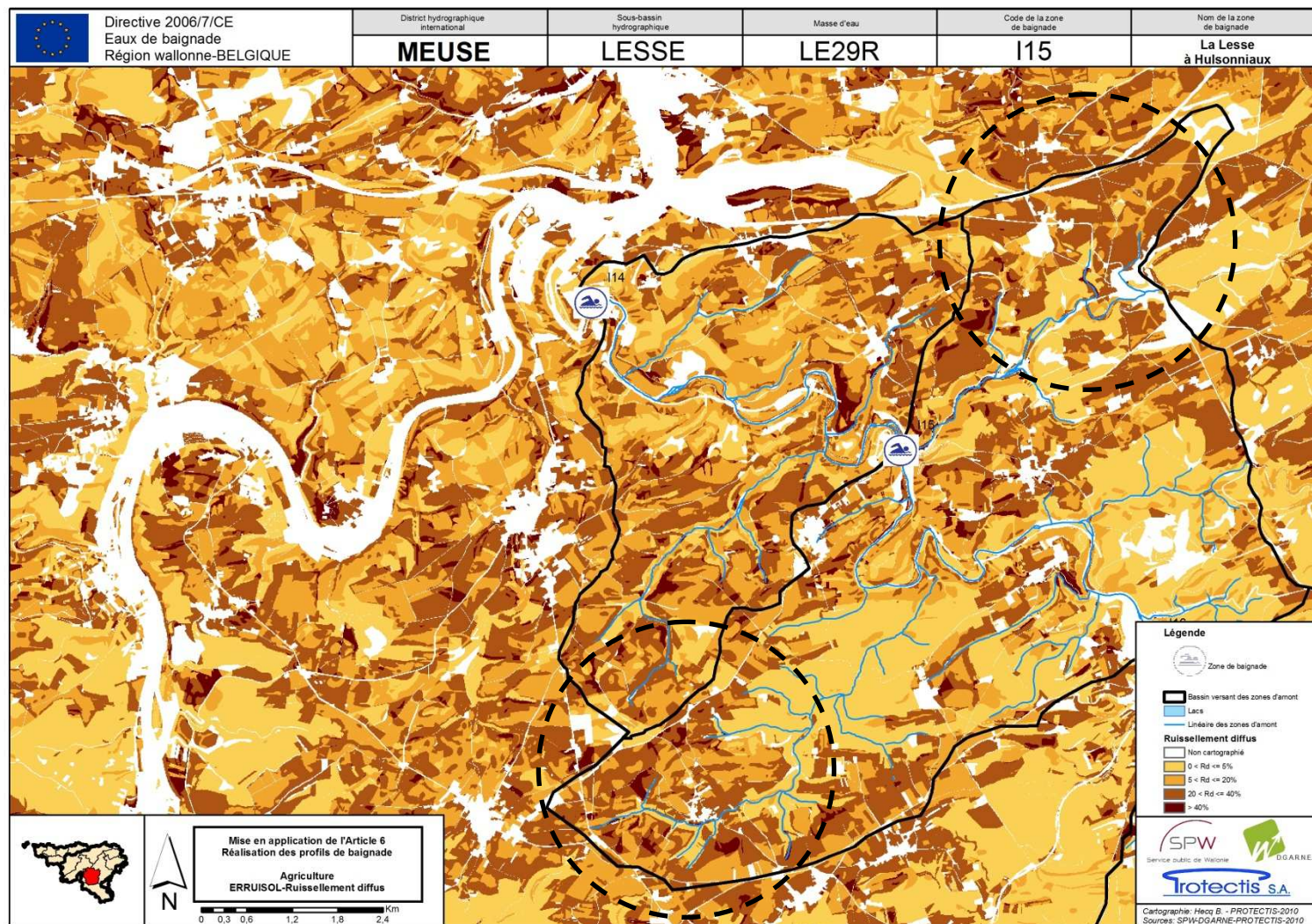


Figure 37 : ruissellement diffus en zone amont de la zone de baignade I15. Les cercles noirs correspondent aux zones productrices de ruissellement.
Source des données : SPW, 2009

6.6.2 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°38 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 qu'aucune prairie n'est située à proximité immédiate des cours d'eau, exception faite des têtes de bassin au sud et au nord de la zone d'amont.

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

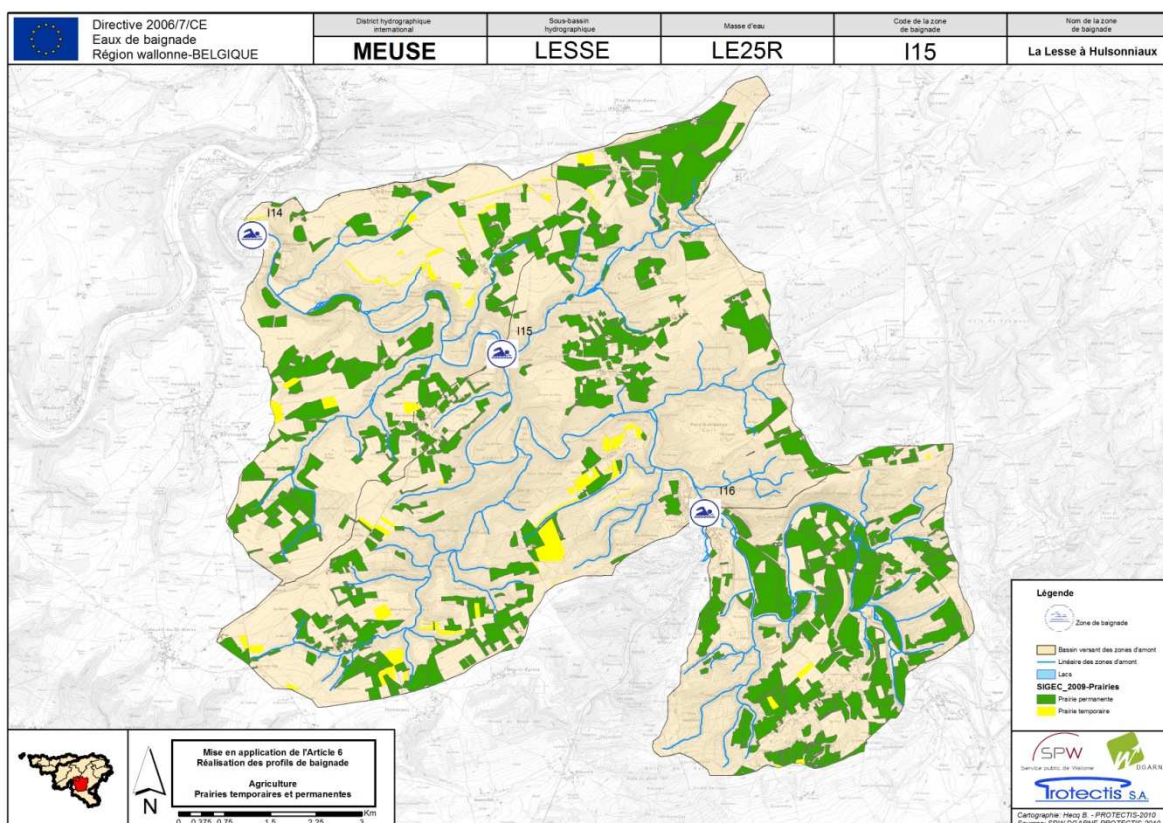


Figure 38 : importance et répartition des prairies pâturées en zone amont de la zone de baignade I15.
Source : Système Intégré de Gestion et de Contrôle, SPW, 2009

Le tableau n°21 reprend les principales dispositions légales prises depuis l'instauration du règlement général de police des cours d'eau non-navigables.

Tableau 21 : dispositions légales prises en Wallonie par rapport à la problématique de l'accès du bétail au cours d'eau.

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

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

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

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 I15. Les résultats de cette actualisation sont présentés à la figure n°39 où les prairies pâturées non-clôturées et situées en bordure de cours d'eau figurent en rouge. De même, deux photographies relatives à deux accès du bétail sont présentées à l'annexe 5.

Au total, la campagne d'inventaire a relevé 6 kilomètres de linéaire de berges non-clôturées, en bordure de prairie pâturées, ce qui signifie que les problèmes liés à l'accessibilité du bétail au cours d'eau ne sont toujours pas résolus en zone amont de la zone de baignade I15 et qu'à ce sujet des efforts doivent être consentis pour éradiquer cette problématique.

Cependant, vu la localisation, en tête de bassin, des berges prairiales non-clôturées, leur impact sur la qualité de la zone de baignade, située bien plus à l'aval, est quasi nul (mortalité bactérienne et dilution notamment).

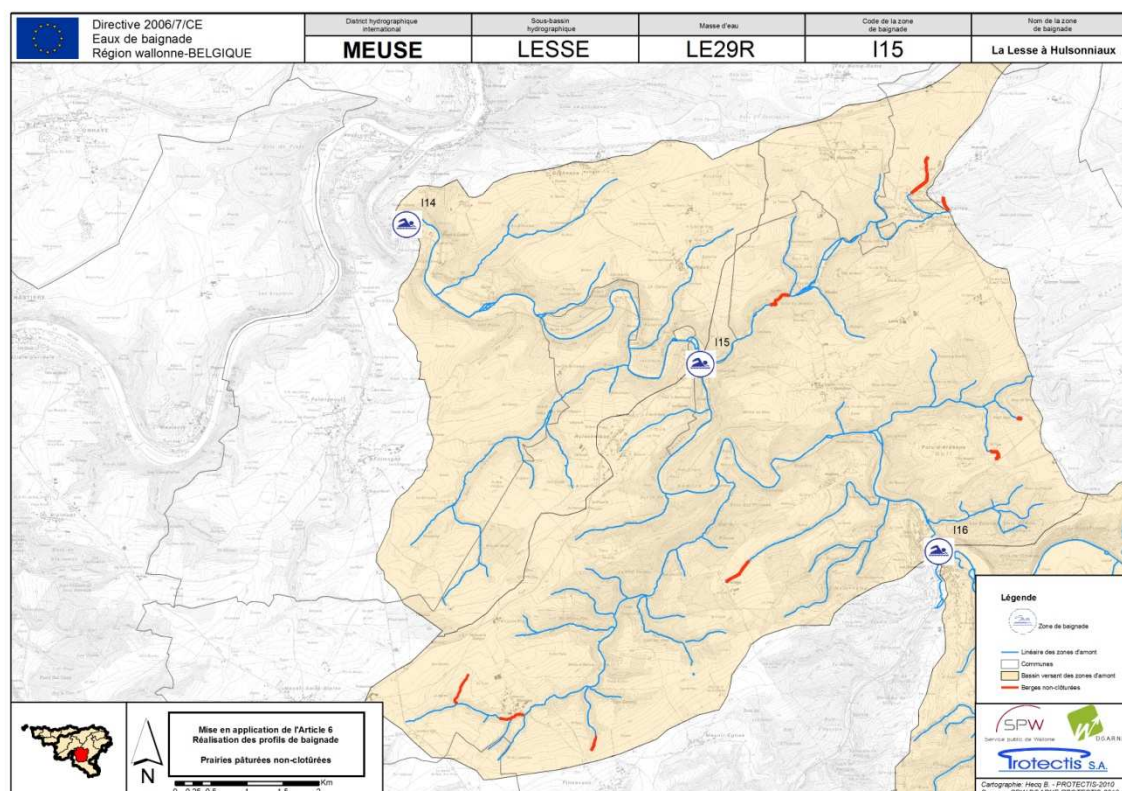


Figure 39: accès du bétail au cours d'eau – berges prairiales non-clôturées relevées sur le terrain lors des inventaires de 2010. Source : PROTECTIS, 2010

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 la présence de plusieurs prairies pâturées non-clôturées qui permettent au bétail d'accéder au lit du cours d'eau. Cependant, vu l'importance et la localisation de ces zones d'accès au cours d'eau, cette problématique ne constitue pas une source de contamination de la zone de baignade I15.

6.7 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 année¹⁹.

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

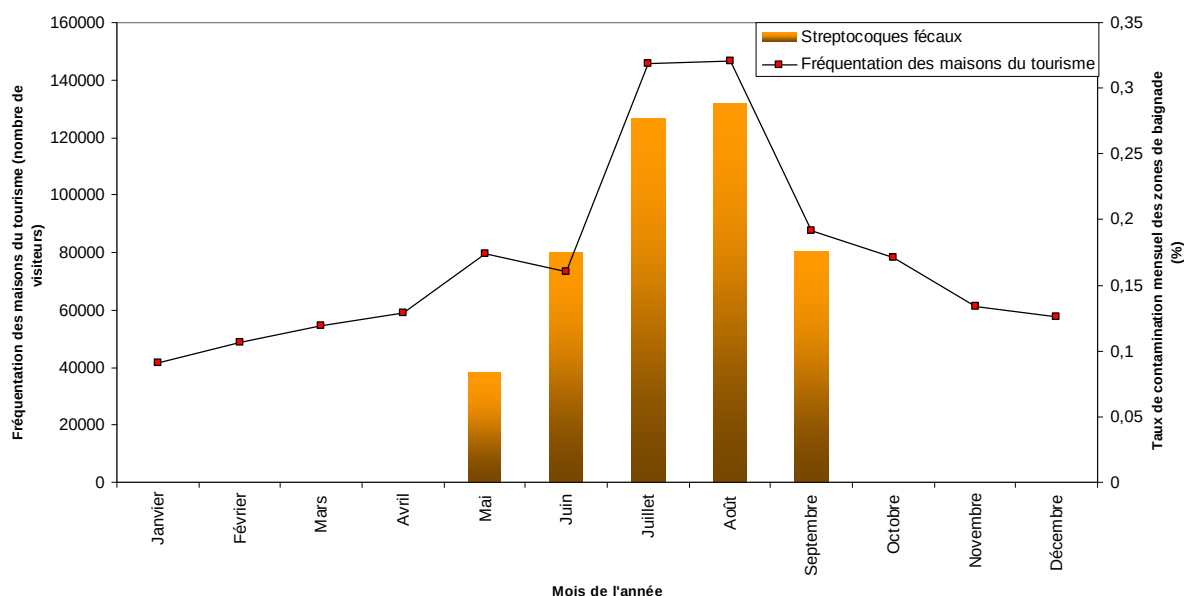


Figure 40: fréquentation des maisons du tourisme en 2005 et concentrations mensuelles moyennes en streptocoques fécaux (historique des moyennes mensuelles de toutes les zones de baignade wallonnes).
Source des données : SPW/OTW, 2005

¹⁹ Les conditions météorologiques peuvent modifier légèrement les données mensuelles (présence de neige, pluviométrie importante, etc.). Cependant, à l'échelle annuelle, la tendance est identique.

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

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

Pour chaque zone amont des zones de baignade, il est possible d'estimer le nombre théorique d'équivalents-habitants (EH) générés par le secteur du tourisme. Plusieurs établissements touristiques sont présents dans la zone amont de la zone de baignade de la Lesse à Hulsonniaux (I15):

- 4 hôtels ;
- 5 établissements de type « tourisme rural » ;
- 3 campings ;
- 1 établissement de type « attraction touristique » ;
- 1 établissement de type « non reconnu ».

Ces établissements sont repris sur la figure n°41, de même que la quantité théorique d'EH générés pour chaque établissement, calculée sur la base des capacités maximales d'accueil de ces établissements touristiques²⁰.

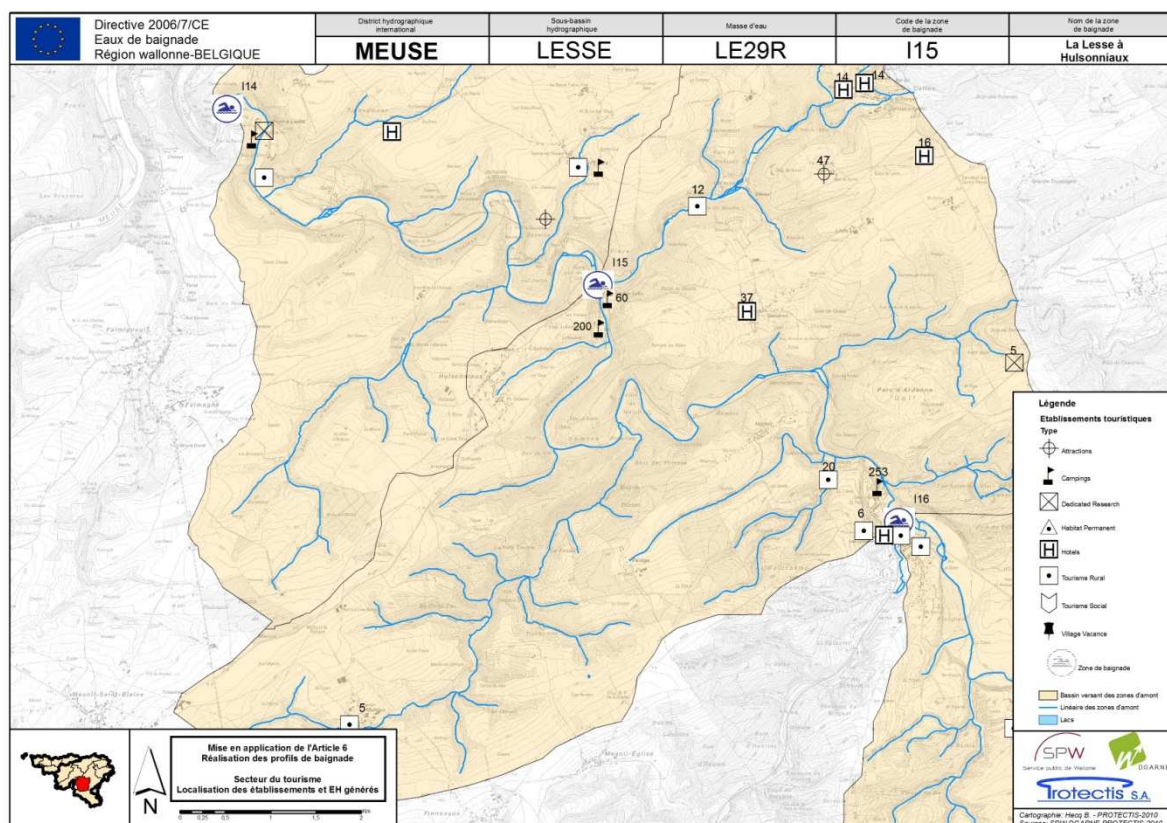


Figure 41 : localisation géographique des établissements touristiques situés dans la zone amont de la zone de baignade I15 et EH théoriques générés. Source des données: PROTECTIS, 2009

²⁰ Pour les établissements dont l'information n'était pas disponible, le nombre d'EH est de 0.

Le nombre d'équivalent-habitant (EH) potentiels générés dans la zone amont est estimé à plus de 800 EH. A l'échelle globale, ce sont les campings qui génèrent la majorité de la charge d'origine touristique (plus de 70% de la charge totale d'origine touristique).

Historiquement, les campings d'Hulsonniaux et Houyet disposaient de fosses septiques dont l'exutoire se rejetait directement dans la Lesse.

- **Le camping Paradisio** (situé à proximité immédiate de la zone de baignade) possède trois stations d'épuration. Deux sont équipées d'un système de traitement aux UV et rejettent leurs eaux traitées dans la Lesse, la troisième rejette ses eaux traitées dans un affluent de la Lesse. Toutefois, les stations sont sous-dimensionnées car en période de grande affluence, l'épuration des eaux usées est moins efficace, ce qui constitue un risque de contamination de la zone de baignade qui se situe juste en aval.
- **Le camping de Houyet** (situé à la limite de la zone d'amont) possède des fosses septiques²¹. Dès que la station d'épuration sera fonctionnelle, ses eaux usées seront traitées par cette station.

Vu la capacité d'accueil des campings présents en zone amont et les problèmes que ceux-ci rencontrent au cours de la saison estivale (pic de fréquentation), le secteur du tourisme constitue une source de contamination non négligeable de la zone de baignade, surtout en ce qui concerne le camping Paradisio qui se situe à proximité immédiate de la zone de baignade et dont les infrastructures d'assainissement sont sous-dimensionnées.

De manière générale, on constate que le secteur du tourisme constitue une source de contamination de la zone de baignade, surtout en période estivale.

6.8 Industries

Aucune industrie n'a été relevée en zone amont de la zone de baignade I15.

²¹ Un rejet dans la Lesse a d'ailleurs été identifié à proximité de ce camping.

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°42 localise les points d'échantillonnage de la zone amont propres à la zone de baignade I15, choisis sur la base des critères énoncés ci-dessus. 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 I15, la campagne de prélèvement s'est déroulée le 04 octobre 2010 et les résultats sont présentés aux figures n°43, 44 et 45 qui présentent respectivement : l'évolution globale des prélèvements sur les zones I14 à I16 (le point 0 correspond à la zone de baignade I14), l'évolution des paramètres bactériologiques sur la zone de baignade I15 (le prélèvement I15-67 correspond à la zone de baignade I15) et l'évolution des paramètres bactériologiques sur la même zone mais à une échelle plus petite qui permet de visualiser correctement les valeurs seuils de non-conformité.

Les photographies relatives à chaque point de prélèvement sont présentées à l'annexe 6.

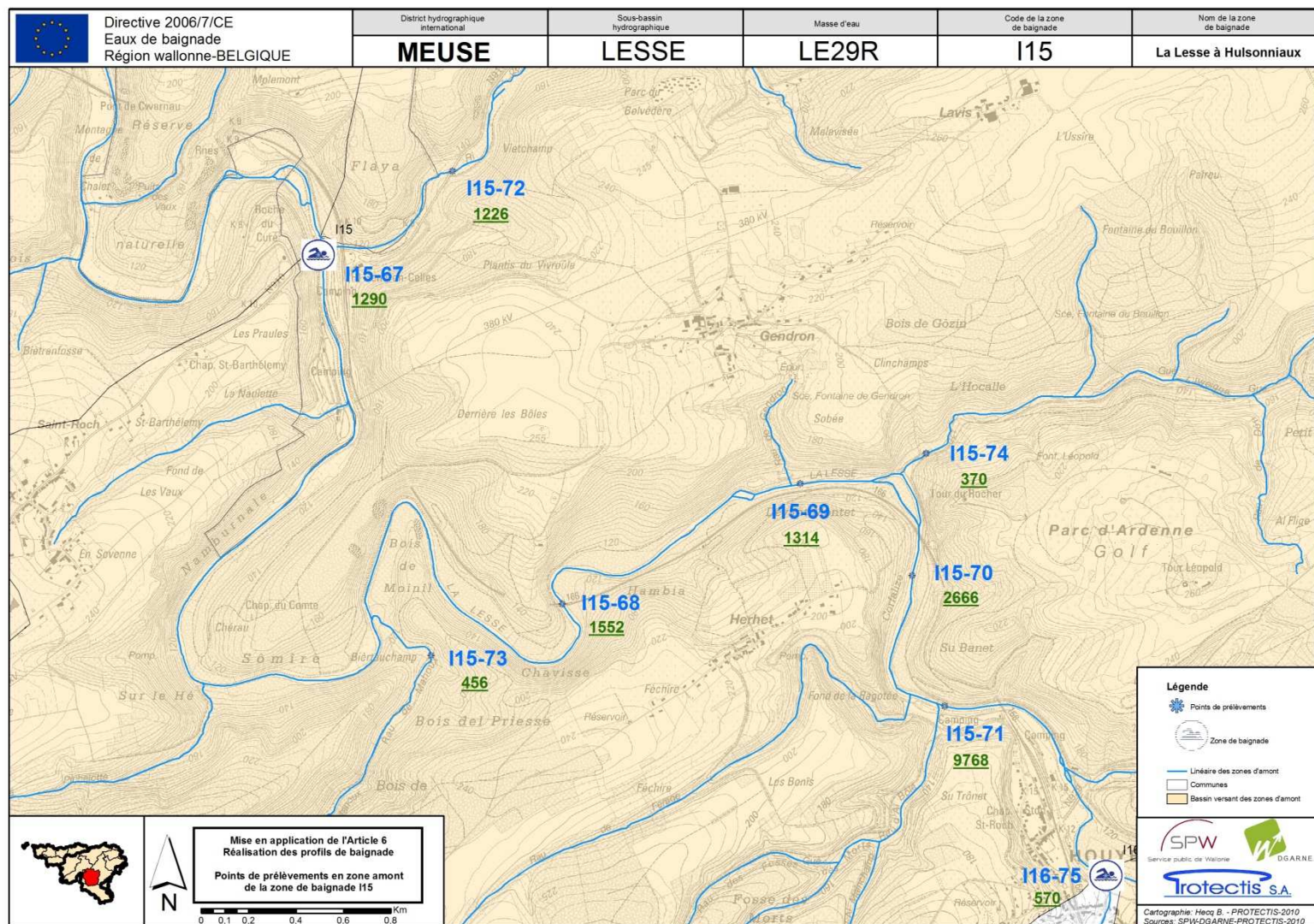


Figure 42 : localisation des points de prélèvements pour la zone de baignade I15. Les points sont matérialisés par des croix bleues et la concentration mesurée en *E. coli* à ces emplacements figure en vert (souligné) à côté de ces points. Source : PROTECTIS, 2010

Evolution des paramètres bactériologiques

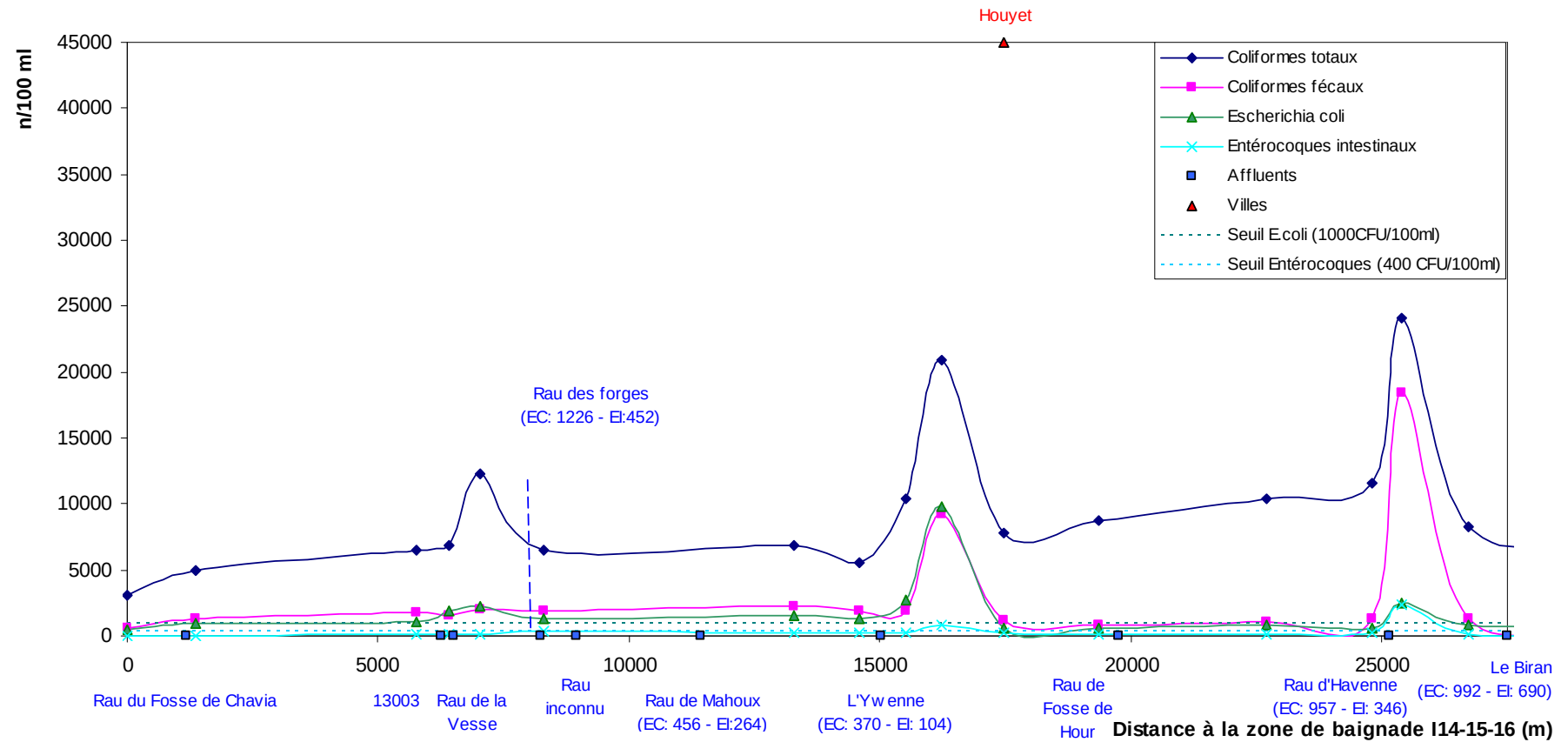
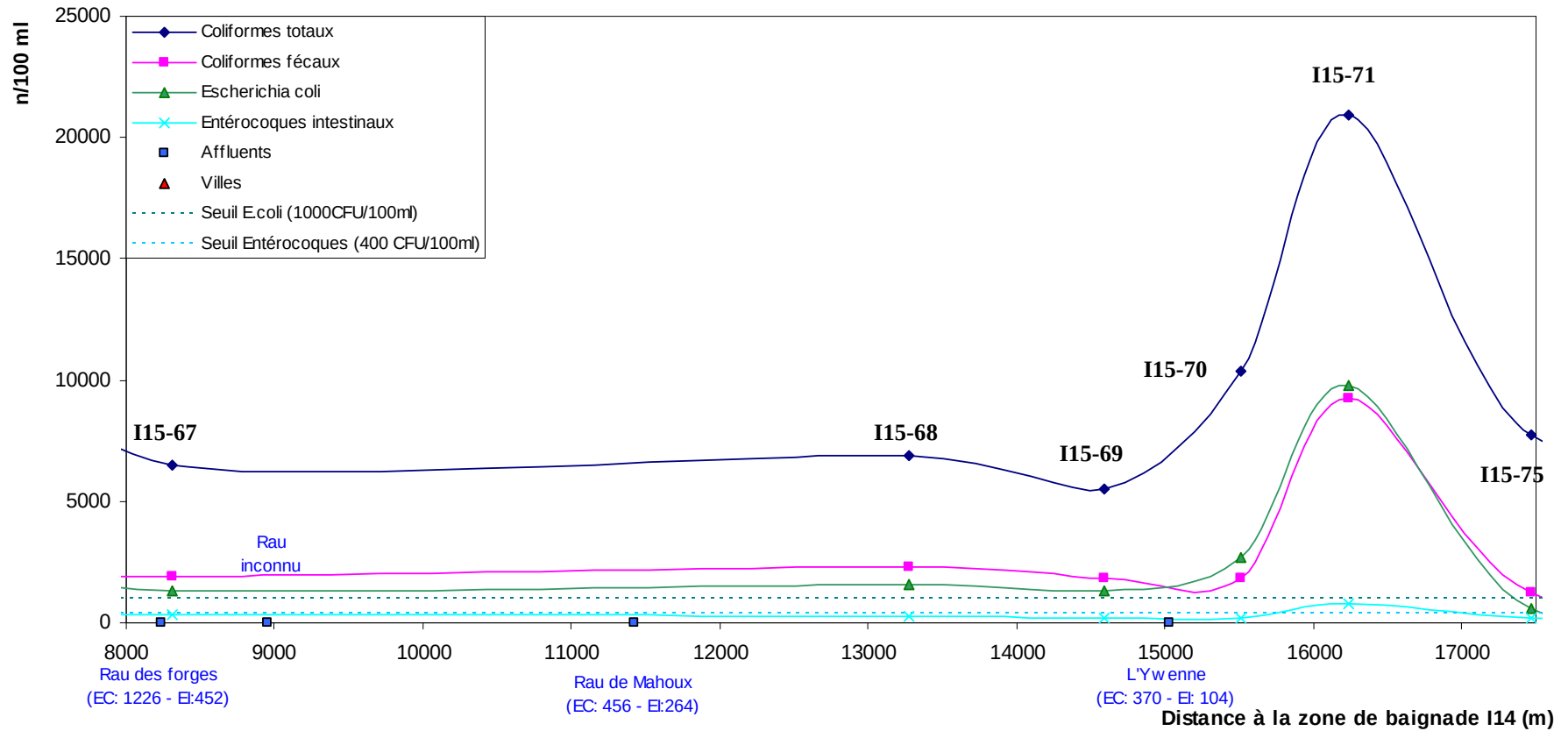


Figure 43: évolution spatiale des paramètres bactériologiques en zone amont pour les zones I14, I15 et I16.
Source : PROTECTIS, 2010

Evolution des paramètres bactériologiques



Evolution des paramètres bactériologiques

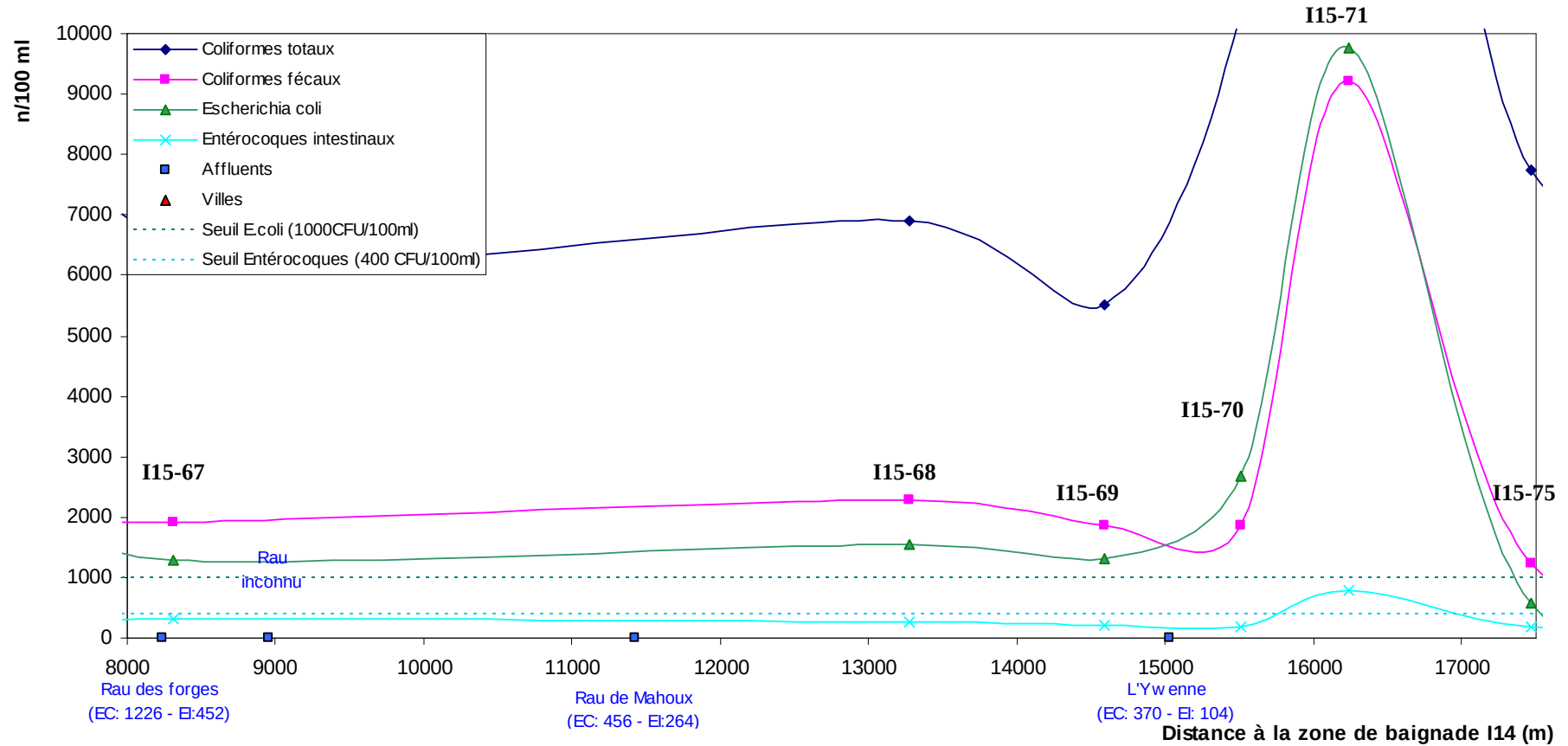


Figure 45: évolution spatiale des paramètres bactériologiques en zone amont pour la zone I15 (agrandissement)
Source : PROTECTIS, 2010

La figure n°45 correspond au profil bactériologique longitudinal de la zone amont de la zone de baignade de la Lesse à Hulsonniaux.

De l'amont (au-delà de la zone amont théorique) vers l'aval (zone de baignade), l'évolution de ce profil présente plusieurs tendances caractéristiques :

- **Tous les échantillons prélevés le 04 octobre présentent des valeurs qui sont supérieures au seuil de conformité (1000 CFU/ml) en ce qui concerne les *E. coli* ;**
- **Un seul échantillon dépasse la norme (400 CFU/100ml) en ce qui concerne les entérocoques intestinaux ;**
- **La confluence du Ruisseau de Mahoux est sans effet sur l'évolution de la qualité bactériologique de la Lesse. Par contre, la confluence de l'Ywonne améliore substantiellement sa qualité (mortalité bactérienne et dilution);**
- **Entre les prélèvements I15-75 et I15-71 (de l'amont vers l'aval), on observe une importante dégradation de la qualité bactériologique ;**

Dans cette zone, les inventaires de terrain réalisés courant 2010 ont permis d'identifier la présence d'un rejet qui déverse des eaux usées en provenance du village de Houyet. La mise en service de la station de Houyet, prévue pour fin 2010, devrait solutionner cette problématique et améliorer la qualité bactériologique de la Lesse.

- **A partir de la confluence de l'Ywonne jusqu'à la zone de baignade proprement dite, aucune amélioration de la qualité bactériologique n'est observée. En effet, dans d'autres zones, en l'absence de tout apport contaminant, on observe une certaine « autoépuration »²² ;**

Cette constatation implique la présence de sources contaminantes qui sont responsables d'un apport continu en bactéries tout au long de cette zone longue de plus ou moins 6 kilomètres.

- **Les eaux présentent déjà une mauvaise qualité bactériologique avant leur arrivée dans la zone amont de la zone de baignade I15, comme c'est le cas pour la zone de baignade I14 ;**

Les principales sources de contamination sont donc situées en dehors de la zone amont de la zone de baignade I15, dans la zone amont de la zone de baignade de Houyet.

²² En fait par « autoépuration » de la rivière, il faut entendre « mortalité naturelle des bactéries » dans le milieu récepteur (cf. décroissance bactérienne ci-dessous).

- **Les rejets de Boisseilles et Celles sont sans effet sur la qualité de la zone de baignade vu la localisation du Ruisseau des Forges à l'aval de la zone de baignade ;**

Cela confirme l'observation faite dans le profil relatif à la zone de baignade I14.

- **Le rejet de la STEP d'Hulsonniaux ne dégrade pas la qualité de la zone de baignade. Cependant, il entretient tout de même un certain « bruit de fond contaminant » qui limite le processus d'autoépuration de la rivière.**

Décroissance bactérienne

Théoriquement, 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).

Hormis l'atténuation du pic de contamination relatif au rejet des eaux usées du village d'Houyet, on n'observe pas d'autoépuration constante et globale sur la zone amont de la zone de baignade I15.

En résumé, le profil présenté à la figure n°45 identifie deux zones problématiques

- La première, située à l'aval de Houyet et dont l'effet néfaste sur la qualité de la zone de baignade sera bientôt limité vu la mise en service programmée de la STEP de Houyet fin 2010 ;
- La seconde, située en amont de la zone de baignade (zone de +/- 6 kilomètres), où l'on constate que les paramètres bactériologiques présentent des concentrations importantes et stables. Soit cela signifie que cette zone reçoit ponctuellement des apports d'eaux usées qui maintiennent constant ce niveau de contamination (concentration des paramètres bactériologiques) en limitant les effets de l'autoépuration naturelle du cours d'eau, soit que le rejet de la STEP de Boisseilles réduit à néant le processus d'« auto-épuration », entamé plusieurs kilomètres en amont. Vu l'absence de traitement quaternaire sur cette station, cette explication est tout à fait réaliste.

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

8.1 Potentiel de prolifération des cyanobactéries, macro-algues

8.1.1 Potentiel de prolifération

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

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

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

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

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

Il existe trois groupes de toxines :

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

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

Aucune étude du potentiel de prolifération des cyanobactéries n'a été réalisée sur la zone de baignade I15, vu le caractère « ouvert » de la zone de baignade et le risque quasi-nul de prolifération.

8.1.2 Macro-algues

Les visites de terrain ont permis de relever la présence de macro-algues à proximité de la zone de baignade (visibles sur la figure n°6)²³. Cependant, aucune incidence négative n'a été relevée sur le terrain suite à la présence de ces macroalgues.

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 »).

²³ Il s'agit principalement de renoncules flottantes.

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° 46 et 47 en ce qui concerne la zone de baignade I15 sur le cours de la Lesse (la zone de la Lesse à Hulsonniaux se situe au kilomètre 81 des figures précitées).

Sur ces graphiques, on observe que les apports en nitrates et en phosphore proviennent principalement de l'agriculture.

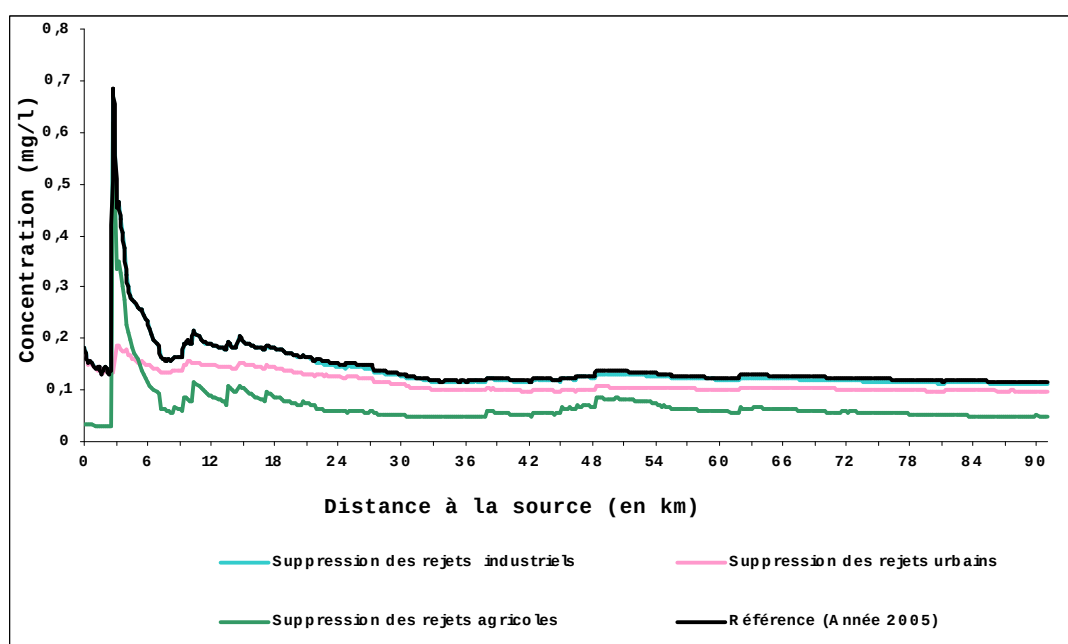


Figure 46 : apports en phosphore total sur la Lesse. Source des données : SPW/DGARNE, 2011.

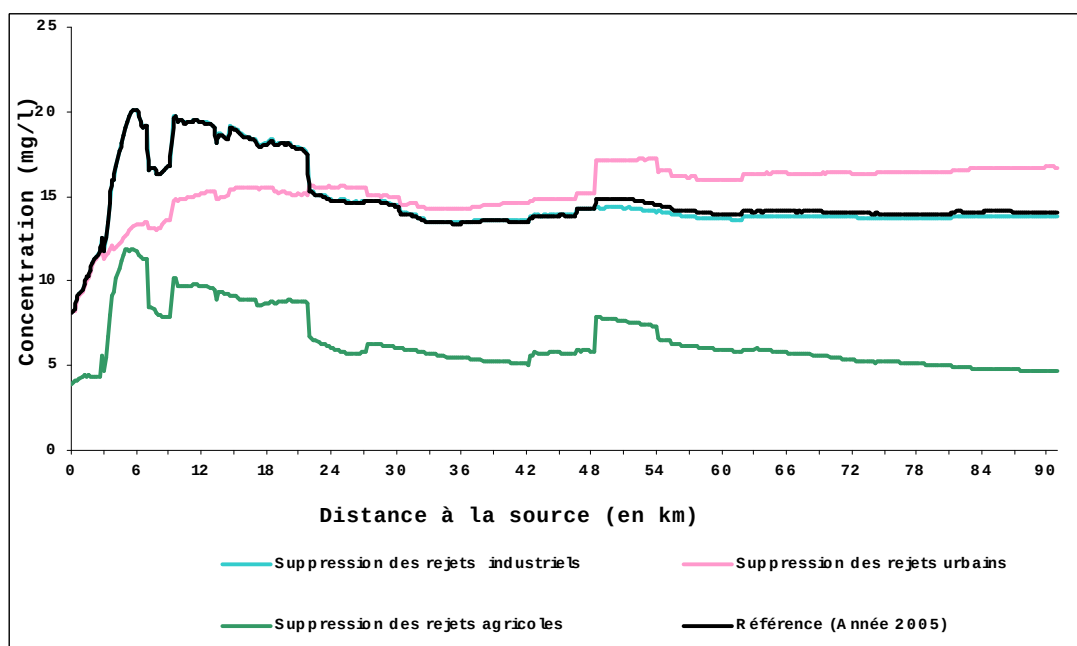


Figure 47 : apports en nitrates sur la Lesse. Source des données : SPW/DGARNE, 2011.

Le tableau présenté ci-dessous quantifie pour chaque paramètre (N, P et C), les apports générés par chaque type de secteur. Dans ce tableau, on constate que les apports azotés proviennent en grande partie du lessivage total.

A l'horizon 2015, on constate une très légère diminution des apports totaux en nutriments, en raison d'une augmentation substantielle de la charge urbaine provenant du réseau.

Tableau 22 : apports en nutriments (carbone, azote, phosphore) dans la zone amont de la zone de baignade I15, 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	27,5	50,3	33,2	10,4	20,8	20,8	323,5	294,4	422,6	393,4	30,2	15,8	857,8	785,1
Apport en azote	97,5	178,1	117,2	36,6	5,6	3,1	0	0	534,2	533,6	83,8	43,9	838,3	795,3
Apport en phosphore	3,1	5,7	3,7	1,1	0,2	0,1	6,2	5,9	8,1	7,9	5,3	2,9	26,6	23,6

8.2 Déchets

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

9 Synthèse et hiérarchisation des pressions

9.1 Synthèse

Le tableau présenté ci-dessous résume de manière succincte les différentes pressions relevées sur le terrain qui sont susceptibles de dégrader la qualité de la zone de baignade I15.

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

Tableau 23 : synthèse des pressions par thématique et importance respective de ces pressions dans la contamination de la zone de baignade I15
(« - » = impact négligeable et « + » = impact non négligeable)

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

Cultures et prolifération des cyanobactéries.

Propositions de solution :

Néant

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

La présence de quelques zones d'accès du bétail au cours d'eau reste problématique dans certaines têtes de bassin de plusieurs affluents de la zone d'amont. Même si l'accès du bétail au cours d'eau ne joue pas un rôle substantiel dans la contamination des eaux de la zone I15 (suite à l'autoépuration du cours d'eau notamment), cela entretient tout de même un certain « bruit de fond contaminant » qui fait suite à la présence et à la mise en suspension d'excréments dans la rivière.

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

Mise en place de systèmes adéquats pour limiter les contaminations liées aux régimes pluviométriques importants et réalisation d'un travail complémentaire dans ce domaine.

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

Dans la zone I15, 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. 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.

Par manque d'entretien, certains déversoirs d'orage peuvent constituer des sources de contamination non négligeables lors d'événements pluviaux majeurs.

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.).

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

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

Quatre éléments sont responsables de la contamination de la zone de baignade I15 :

- La contamination des eaux avant même leur entrée dans la zone d'amont de la zone de baignade I15 ;
- Les rejets directs du village de Houyet dans la Lesse et dans l'Hilan ;
- La présence de rejets ponctuels qui limitent l'autoépuration de la rivière ;
- Le sous-dimensionnement des stations d'épuration touristiques en période estivale.

De plus, le rejet de la STEP de Boisseilles constitue lui aussi une source de contamination importante de la zone de baignade. Cependant, en l'absence de données objectives (prélèvements en sortie de STEP et en zone de confluence), il est malheureusement impossible de trancher sur cette source de contamination qui devra faire l'objet de vérifications ultérieures.

Propositions de solution :

Identification et suppression des sources de contamination présentes en amont de la limite d'extension de la zone d'amont I15.

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

Mise en service de la station d'Houyet (fin 2010).

Redimensionnement correct des stations d'épuration touristiques.

Réalisation d'un travail complémentaire pour identifier le rôle du rejet de la STEP de Boisseilles dans le processus de contamination de la zone de baignade I15.

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 Hulsonniaux (I15) 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.

Plusieurs sources de contamination des eaux de baignade sont présentes en zone amont et affectent depuis de nombreuses années la qualité des eaux de la zone de baignade I15. De plus, les prélèvements réalisés sur le terrain en 2010 ont révélé qu'une contamination bactérienne était déjà présente dans les eaux de la Lesse avant son arrivée dans la zone amont de la zone de baignade I15.

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'absence d'une amélioration de la qualité bactériologique des eaux via les processus naturels de mortalité bactériennes (suite à la présence d'apport continu d'eaux usées et/ou au rejet de la STEP de Boisseilles). Enfin, sur la base des résultats du profil longitudinal, on remarque que des sources de contamination de la zone de baignade sont présentes en dehors de la zone amont (dans la zone amont de la zone I16). Cette zone, qui fait déjà l'objet d'une surveillance particulière (zone de baignade I16), doit donc être intégrée au processus d'identification des sources de contamination en zone amont de la zone I15.

Les conditions météorologiques sont également déterminantes en zone amont même si le rôle de ces dernières doit être correctement déterminé. Ces conditions météorologiques dépendent directement des sources de contamination liées au secteur de l'assainissement (suppression des rejets directs et mise en conformité des DO problématiques). 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%. A l'inverse de la situation observée historiquement, on remarque qu'actuellement ce sont surtout les rejets localisés en régime d'assainissement autonome qui posent problème.

Enfin, on relève l'existence d'un conflit d'utilisateurs sur la zone suite à la présence de nombreux kayakistes.

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 I15, servira donc de référence lorsqu'il fera l'objet d'une révision.

Bibliographie

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

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

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

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

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

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

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 ;

Protectis, localisation géographique des établissements touristiques situés en Région wallonne et valeur des EH potentiels générés, Réalisation des Etats des Lieux (DCE), 2009.

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

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

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

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

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

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

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

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

Sources cartographiques

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-bassin hydrographique ;

Annexes

Annexe n°1

Infrastructure présente à proximité de la zone de baignade

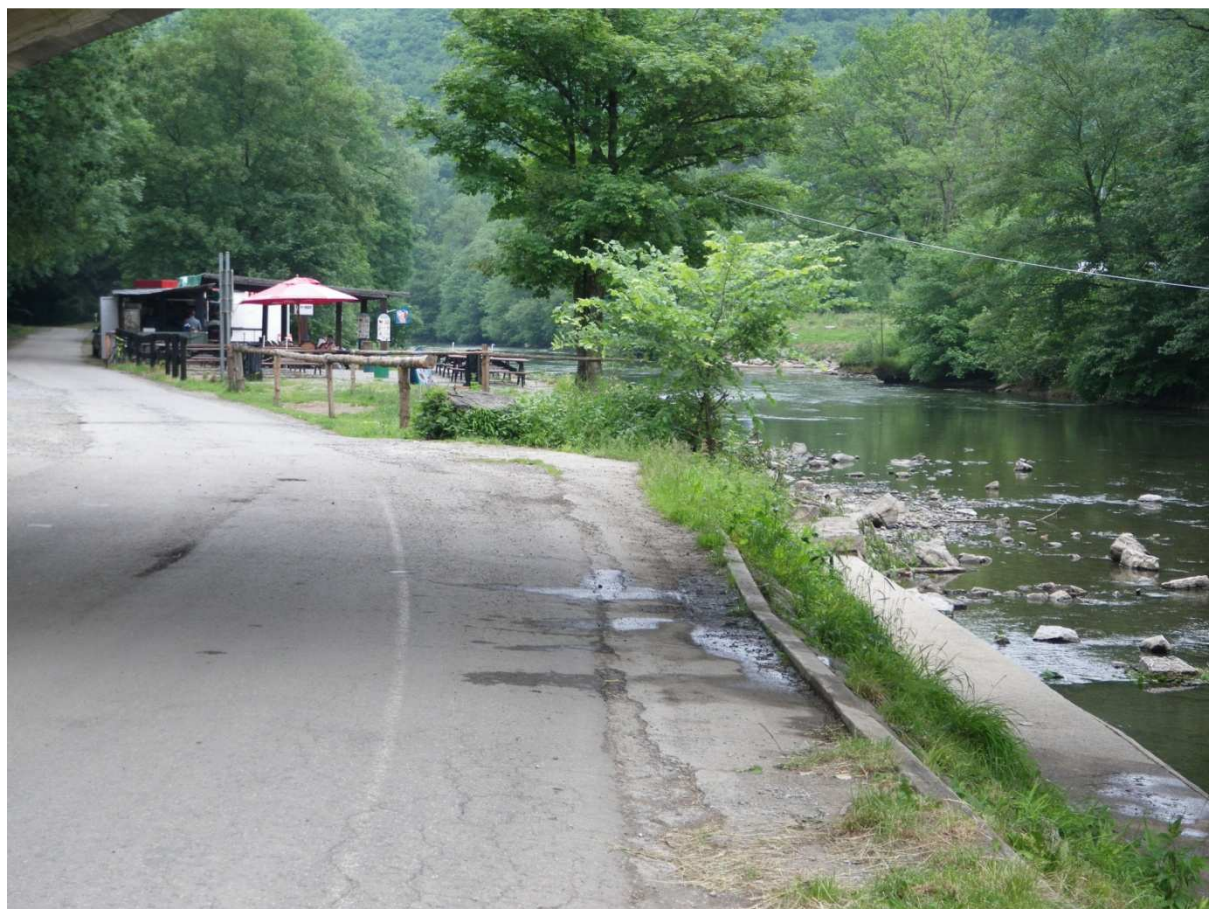


Figure 48: infrastructure présente à proximité de la zone de baignade I15

Annexe n°1

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 I15 - La Lesse à Hulsoniaux

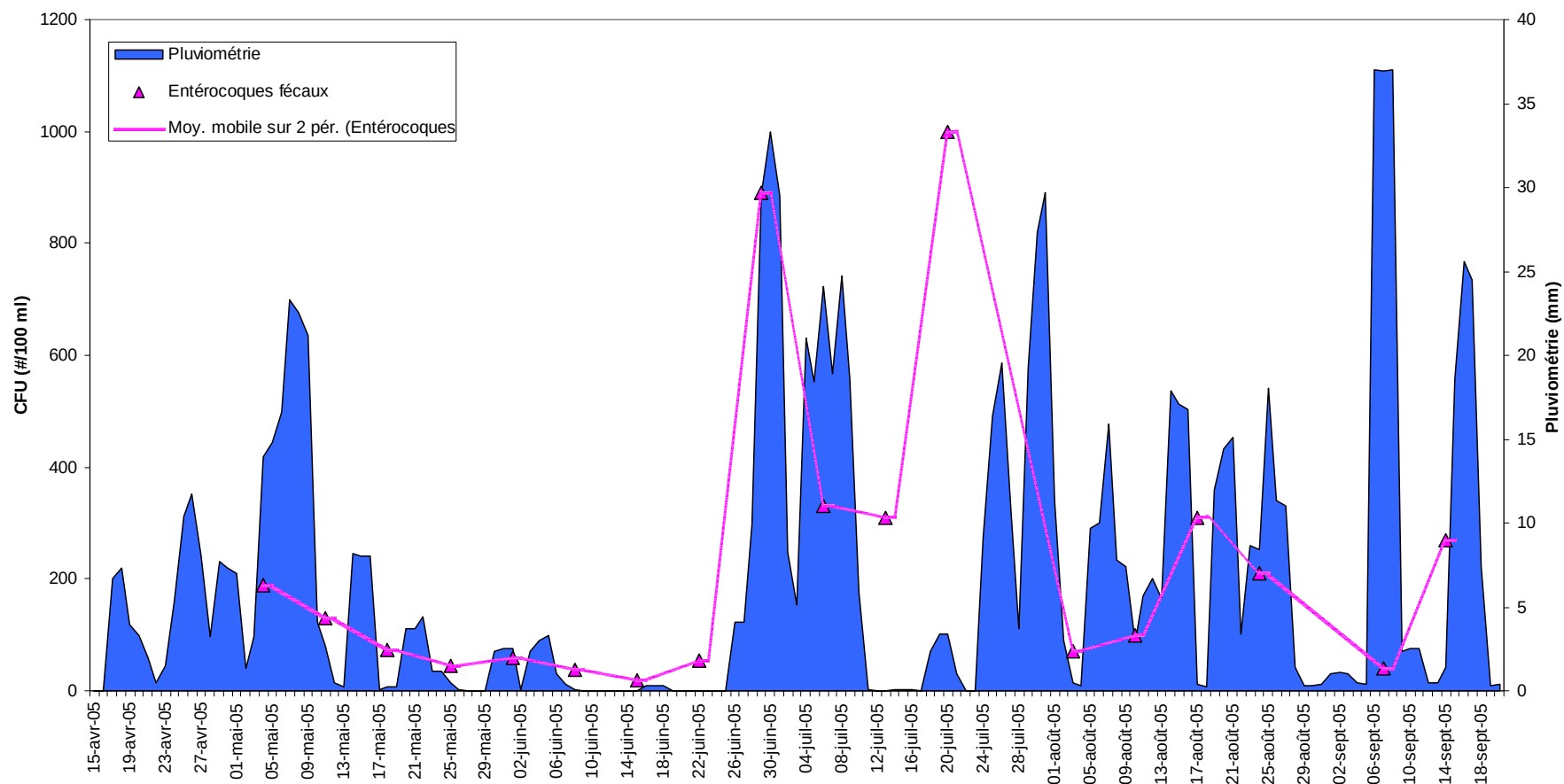


**Figure 49: évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2005.
Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010**

Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2006 pour la station I15 - La Lesse à Hulsoniaux

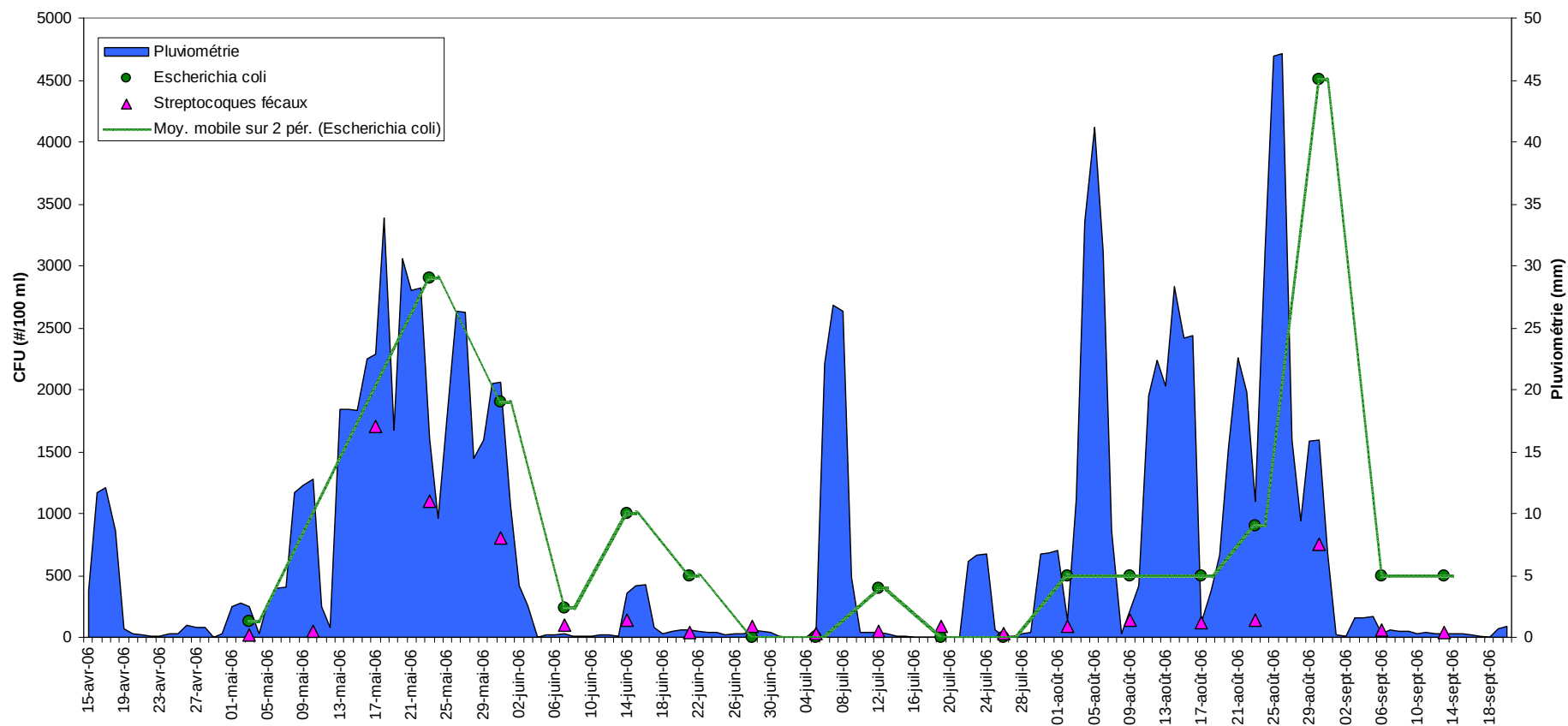


Figure 50 : évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2006

Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010

Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2007 pour la station I15 - La Lesse à Hulsoniaux

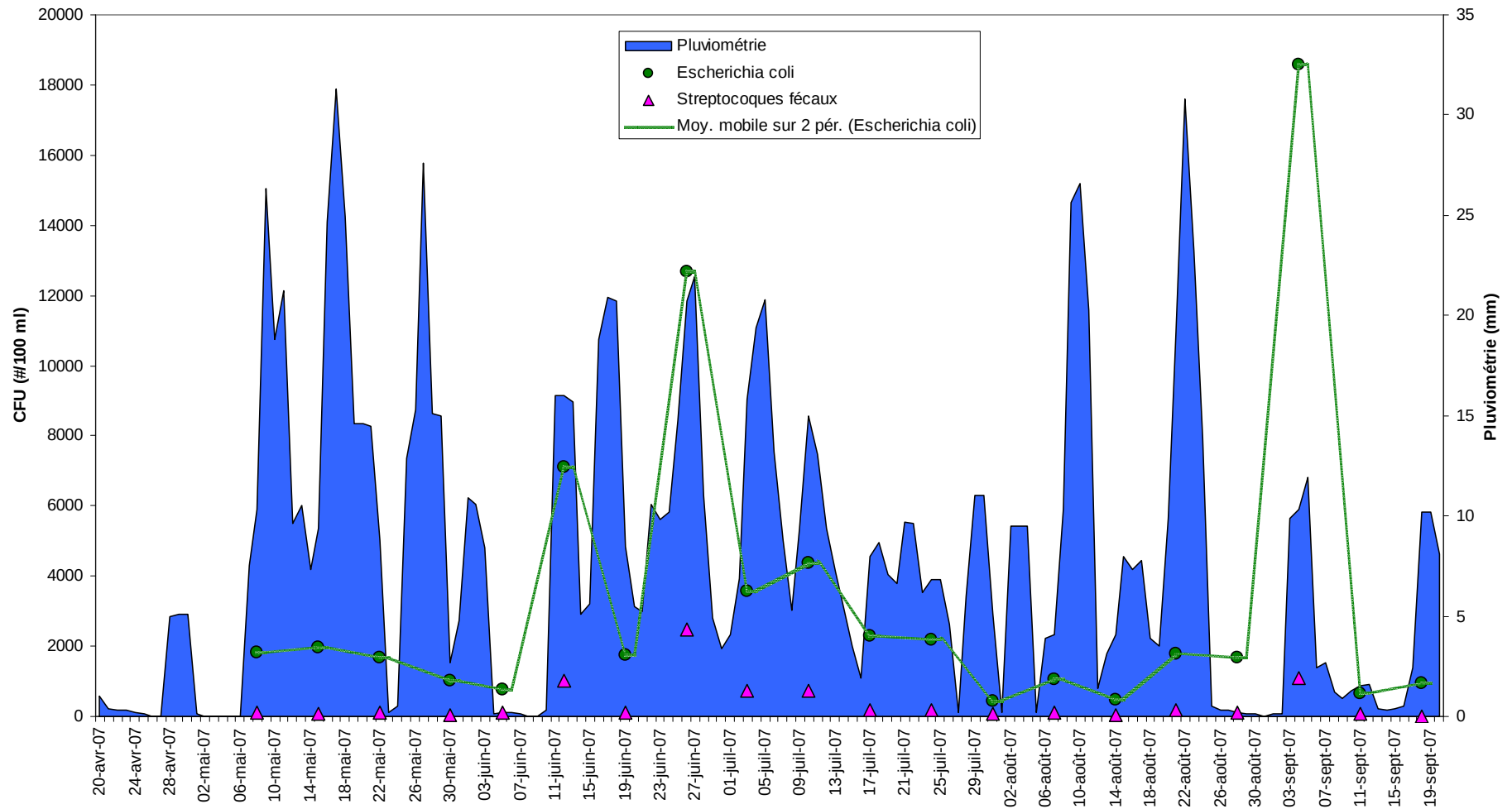


Figure 51: évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2007.

Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010

Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2008 pour la station I15 - La Lesse à Hulsoniaux

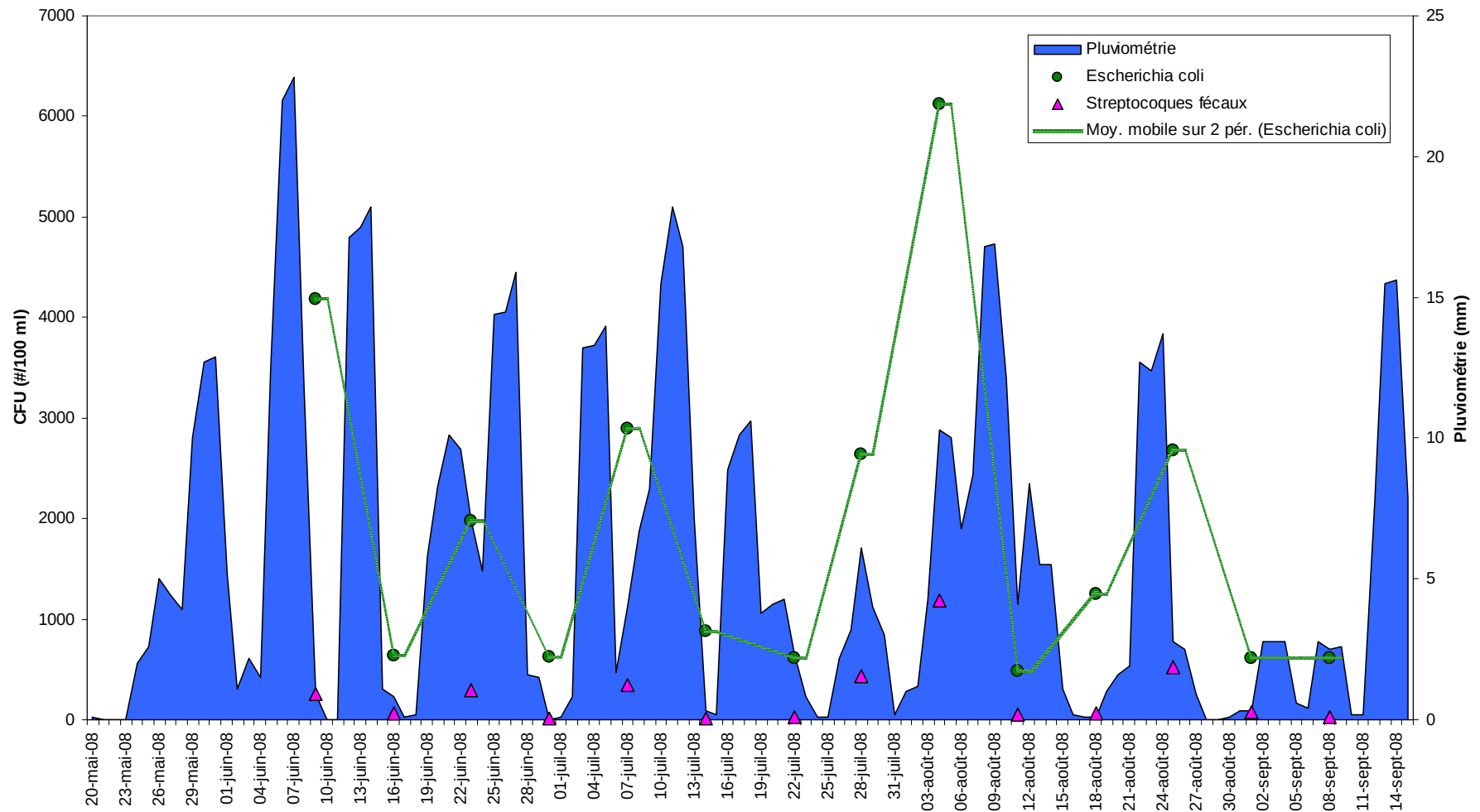


Figure 52 : évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2008.

Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010

Annexe n°3



Figure 53 : rejet de la station d'Huslonniaux



Figure 54 : station d'Huslonniaux

Annexe n°4

Déversoirs d'orage



Figure 55: Déversoir d'orage de Gendron

Annexe n°5

Accès du bétail au cours d'eau



Figure 56 : accès du bétail au cours d'eau en bordure de Lesse



Figure 57: accès du bétail au cours d'eau sur un affluent de la Lesse

Annexe n°6

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

	
<i>Point I15-67</i>	<i>Point I15-68</i>
	
<i>Point I15-69</i>	<i>Point I15-70</i>

Figure 58 : photographies des points de prélèvements I15-67 à I15-70. Source : PROTECTIS.

	
<i>Point I15-71</i>	<i>Point I15-75</i>

<i>Affluents</i>	
	
<i>Point I15-72</i>	<i>Point I15-73</i>
	
<i>Point I15-74</i>	

Figure 59 : photographies des points de prélèvements I15-71 et I15-75 ainsi que les trois affluents principaux. Source : PROTECTIS.