



SPGE

Société Publique
de Gestion de l'Eau



***Actualisation
du profil***

H07

LA SEMOIS À CHINY



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

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 Semois à Chiny (H07).

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 par le passé, plusieurs campagnes de prélèvements bactériologiques ont été mises en place sur la zone amont de la zone de baignade de Chiny 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.

Enfin, 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, d'empêcher toute dégradation.

2. Description de la zone de baignade

La zone de baignade H07 se situe dans le sous-bassin hydrographique de la Semois-Chiers 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 deux masses d'eau : SC23R (Semois II) et SC28R (Semois III).

La zone de baignade de Chiny à la plage de Chiny (H07 ; code européen : 526500001000000H07) a été désignée officiellement comme zone de baignade le 24 juillet 2003. Ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- Longueur de la plage : 56,5 mètres ;
- Largeur moyenne du cours d'eau : 40 mètres ;
- Profondeur minimale : 0,7 mètre ;
- Profondeur maximale : 1,3 mètre.

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



Du point de vue qualitatif, l'eau de la zone de baignade de la Semois à Chiny présente des problèmes de contamination ponctuels qui ont rendu la zone non-conforme à 6 reprises depuis le début des années 2000 (2002, 2003, 2007, 2010 à 2012). Notons toutefois que depuis 2015, la zone présente un niveau de qualité de type « bon ».

En 2011, 2013 et 2015 des prélèvements ponctuels ont été réalisés sur la zone H07 dans le cadre de l'identification des sources potentielles de contamination présentes à l'amont de la zone H10 (la Semois à Lacuisine, en aval de la zone H07).

Figure 1: localisation précise de la zone de baignade H07 sur fond de plan IGN©. Source: SPW, D'GARNE.

Sur la base des résultats obtenus, une zone problématique avait été identifiée 1 à 2 kilomètres en aval de la confluence de la Vierre et du ruisseau de la Rochette.

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, il importe de préciser que deux campagnes de prélèvements exhaustives ont également été réalisées sur la zone et sa zone amont et ce, tant par temps de pluie que par temps sec.

Sur la base des résultats des différentes campagnes de prélèvement réalisées (temps sec et temps de pluie), mais également de la compilation des différentes informations disponibles (inventaires, Contrats de rivière, etc.), plusieurs sources de contamination ont été localisées et identifiées. Ces dernières sont synthétisées dans le tableau n°1.

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

Par temps sec, les principales sources de contamination ont été identifiées et ces dernières exercent un impact relativement faible sur la qualité de la zone de baignade. Par contre, la situation est plus complexe par temps de pluie où, lors d'un épisode pluvieux plus important, on relève des niveaux de concentrations très importants en bactéries fécales, qui témoignent de l'existence de sources de contamination dans la zone amont, mais également au-delà de cette zone amont théorique.

Secteur du tourisme

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, par le SPW, 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 (sur la zone de Chiny, ces contrôles ont notamment permis de déceler le dysfonctionnement du traitement aux UV sur la station d'épuration du camping présent à proximité de la zone de baignade).

Tableau 1: liste des principales sources de contamination relevées sur la zone de baignade de Chiny 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	Affluents de la Semois en zone amont	Accessibilité du bétail au cours d'eau	Faible	Empêcher l'accessibilité du bétail au cours d'eau
0,2 kilomètre	Proximité de la zone de baignade	Augmentation des concentrations	Moyen	Inventaire spécifique sur zone. Vérification de la conformité des établissements touristiques.
1,15 kilomètre	Exutoire de la conduite forcée du barrage de la Vierre	Sous certaines conditions particulières (saison estivale humide), l'arrivée d'eau en provenance de la conduite est responsable d'une augmentation des concentrations en bactéries fécales.	Faible	Réalisation des ouvrages d'assainissement sur le village de Suxy.
			Moyen lors de conditions défavorables	
2,3 kilomètres	Centre "ADEPS"	En fonction des conditions, les concentrations en bactéries fécales augmentent à l'aval de l'exutoire du réseau du Centre.	Faible	Construction de la station de pompage et de la conduite de refoulement.
			Moyen lors de conditions défavorables	
5 kilomètres	Pâtures	Augmentation des concentrations en bactéries fécales suite à la traversée de la pâture.	Faible	Empêcher l'accessibilité du bétail au cours d'eau
6,3 kilomètres	Station d'épuration d'Izel	Augmentation des concentrations en bactéries fécales à l'aval du rejet de la station d'épuration (rive gauche) et de la station de pompage (rive droite)	Faible	Suivi du fonctionnement des deux ouvrages par temps sec et plus spécifiquement par temps de pluie (surverses). Si disponibles, utilisation des données d'endoscopie sur Izel.
			Moyen par temps de pluie	
7,8 kilomètres	Pâtures	Augmentation des concentrations en bactéries fécales suite à la traversée de la pâture.	Faible	Empêcher l'accessibilité du bétail au cours d'eau
9,3 kilomètres	Aval de Jamoigne	Augmentation importante des concentrations en bactéries fécales à l'aval de la dernière station de pompage de Jamoigne (rive droite)	Faible par temps sec	Suivi du fonctionnement de la station de pompage par temps sec et plus spécifiquement par temps de pluie (surverses). Si disponibles, utilisation des données d'endoscopie sur Jamoigne.
			Moyen par temps de pluie	
> 12 kilomètres	Hors zone amont	Concentrations importantes en bactéries fécales mesurées dans la rivière.	Important par temps de pluie	Actions spécifiques hors zone amont.

Analyse de la pluviométrie

Le tableau n°2 ci-dessous présente l'évolution des concentrations en bactéries fécales mesurées sur la zone de baignade de Chiny 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 quasi automatiquement un dépassement de la norme en E. coli. Pour les pluies qui surviennent au-delà de cette période et/ou dans des intensités variables, on note une absence de corrélation entre la contamination de la zone de baignade et le régime des pluies des deux ou trois derniers jours. Par contre, il existe un lien relativement fort entre le débit de la Semois et la contamination de la zone de Chiny.

De même, on observe que les contaminations en absence totale de pluie sont plutôt rares (1 cas sur deux ans). Des analyses plus fines menées au niveau d'évènements pluvieux précis démontrent également qu'il existe un lien relativement fort entre la survenance de pluies importantes et la contamination de la zone de Chiny (cf. figure n°2).

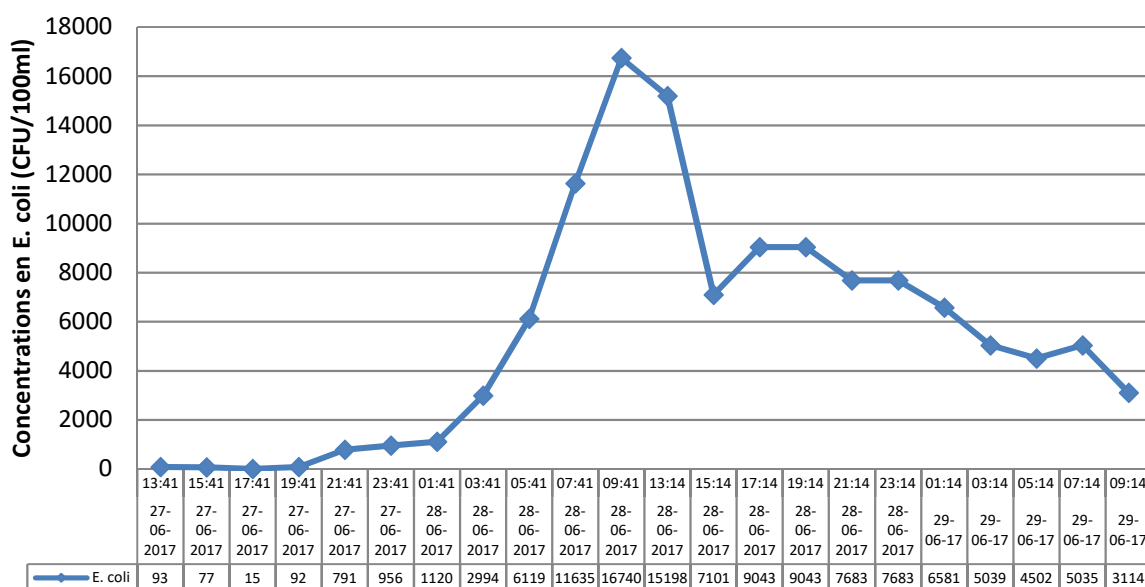


Figure 2 : évolution des concentrations en E. coli sur la zone de Chiny lors des événements pluvieux de 27 et 28 juin 2017 qui totalisaient respectivement 27,8 et 29,1 mm de pluie (Source des données : SPW-DGO3, 2017).

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.

Notons par ailleurs que dans le cadre des précédents rapports, l'existence d'une corrélation entre la pluviométrie et la contamination de la zone de Chiny avait été mentionnée à plusieurs reprises.

Tableau 2 : qualité bactériologique de la Semois à Chiny 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 SemoisChiny (m ³ /sec)
23-05-2016	144	4005	0,4	22	1,5	0,8	24,3	10,5
6-06-2016	30	1327	5,4	0,2	2,7	1,3	4,2	25,69
13-06-2016	324	5712	6	21,5	6,2	0	27,7	16,66
16-06-2016	161	1976	7,1	6,6	5,4	6	18	18,87
21-06-2016	253	3315	7	18,2	0	0,4	18,6	22,91
24-06-2016	559	7101	0,2	1,2	0,2	7	8,4	19,23
27-06-2016	177	1976	3,5	1	1,7	0,2	2,9	14,79
30-06-2016	61	1047	0,3	0,2	0,3	3,5	4	11,44
5-07-2016	30	585	0	0	2,1	0,3	2,4	8,77
11-07-2016	15	270	0	0	0	0,1	0,1	5,2
18-07-2016	15	270	0	0	0	0,02	0,02	3,98
25-07-2016	77	509	0,6	0	0,1	15,7	15,8	7,29
8-08-2016	15	179	0,2	0	0,1	0,2	0,3	3,46
16-08-2016	61	215	0	0	0	0,1	0,1	2,4
22-08-2016	30	344	0,2	1,2	1,3	1,7	4,2	2,34
30-08-2016	15	77	0	0,1	0,2	6,4	6,7	2,13
9-09-2016	390	1274	0	0	0,1	0,2	0,3	1,64
13-09-2016	15	393	0	0	0	0	0	1,85
29-05-2017	15	46	0	0	0	0	0	1,59
12-06-2017	15	77	0	0	0,1	11,5	11,6	1,99
20-06-2017	15	46	0	0	0	0	0	0,92
26-06-2017	15	46	1,4	0,1	0	0	0,1	0,6
4-07-2017	94	612	0	0,2	5,2	15,5	20,9	2,93
10-07-2017	15	327	3,3	4,5	0	0	4,5	1,23

18-07-2017	15	266	0	0	0	0	0	1,27
24-07-2017	327	412	5	7,3	7,2	0	14,5	1,36
4-08-2017	61	268	0	0,3	0,2	8,2	8,7	1,72
7-08-2017	30	177	0,3	0	0,5	0	0,5	1,2
14-08-2017	30	292	0	0,2	9,3	0,6	10,1	1,31
21-08-2017	30	353	0,2	0,4	0,9	15,3	16,6	2,18
29-08-2017	15	110	0	0,1	0	0,3	0,4	1,43
4-09-2017	15	213	0	0,2	2,5	0	2,7	1,74
12-09-2017	127	1599	10,3	4	3,5	6	13,5	3,77

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 Chiny, 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 déclasserment 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 permet pas de limiter drastiquement le taux d'occurrence du dépassement de la valeur seuil des concentrations en E. coli.

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

4. Programme d'action

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

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

Sur la zone de Chiny, ce sont près de 14 actions qui ont été identifiées. La mise en œuvre de ces actions fait d'ailleurs partie des engagements de la SPGE et du Service public de Wallonie, dans le cadre du contrat de gestion qui lie la SPGE et le Gouvernement de la Région wallonne pour la période 2017-2022.

5. Conclusions

Réalisée selon les exigences de la Directive 2006/7/CE, l'actualisation du profil d'eau de baignade sur la zone de baignade de la Semois à Chiny 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 Chiny par temps sec, la présence de plusieurs rejets d'eaux usées, en lien avec le fonctionnement de certains ouvrages, exerce toujours un impact sur la qualité bactériologique globale de la Semois, et donc également sur la qualité de la zone de baignade H07.

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, 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 Chiny permettra d'améliorer la qualité de la zone de baignade H07 pour respecter au mieux les objectifs fixés par la Commission européenne.



H07

LA SEMOIS À CHINY

***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 Semois à Chiny (H07).

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 par le passé, une campagne de prélèvements bactériologiques a été mise en place sur la zone amont de la zone de baignade de Chiny 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.

Enfin, 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 H07 se situe dans le sous-bassin hydrographique de la Semois-Chiers 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 deux masses d'eau : SC23R (Semois II) et SC28R (Semois III).

La zone de baignade de Chiny à la plage de Chiny (H07 ; code européen : 526500001000000H07) a été désignée officiellement comme zone de baignade le 24 juillet 2003. Ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- Longueur de la plage : 56,5 mètres ;
- Largeur moyenne du cours d'eau : 40 mètres ;
- Profondeur minimale : 0,7 mètre ;
- Profondeur maximale : 1,3 mètre.

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



Figure 1: localisation précise de la zone de baignade H07 sur fond de plan IGN©. Source: SPW, DGARNE.

Du point de vue qualitatif, la zone de baignade de la Semois à Chiny présente des problèmes de contamination ponctuels qui ont rendu la zone non-conforme à 6 reprises depuis le début des années 2000 (2002, 2003, 2007, 2010 à 2012).

En 2011, des prélèvements ponctuels avaient été réalisés sur la zone H07 dans le cadre de l'identification des sources potentielles de contamination présentes à l'amont de la zone H10 (la Semois à Lacuisine, en aval de la zone H07).

Sur la base des résultats obtenus, une zone problématique avait été identifiée 1 à 2 kilomètres en aval de la confluence de la Vierre et du ruisseau de la Rochette.

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.

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

En ce qui concerne la zone de baignade H07 et sa zone d'influence amont, une campagne a été mise en place courant 2015. Cette dernière a été réalisée tant par temps de pluie que par temps sec et s'est intéressée 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:

- à la figure n°2: localisation des points de prélèvement et concentrations mesurées en E. coli par temps sec;
- à la figure n°3: profil longitudinal de l'évolution des concentrations en E. coli par temps sec;
- à la figure n°4: comparaison des profils longitudinaux de l'évolution des concentrations en entérocoques intestinaux et E. coli par temps sec respectivement en 2013 et 2015;
- à la figure n°5 : localisation des points de prélèvement et concentrations mesurées en E. coli par temps de pluie (épisode de faible intensité);
- à la figure n°6: localisation des points de prélèvement et concentrations mesurées en E. coli par temps de pluie (épisode d'intensité moyenne);
- à la figure n°7: comparaison des profils longitudinaux de l'évolution des concentrations en E. coli par temps de pluie (deux épisodes d'intensités différentes).

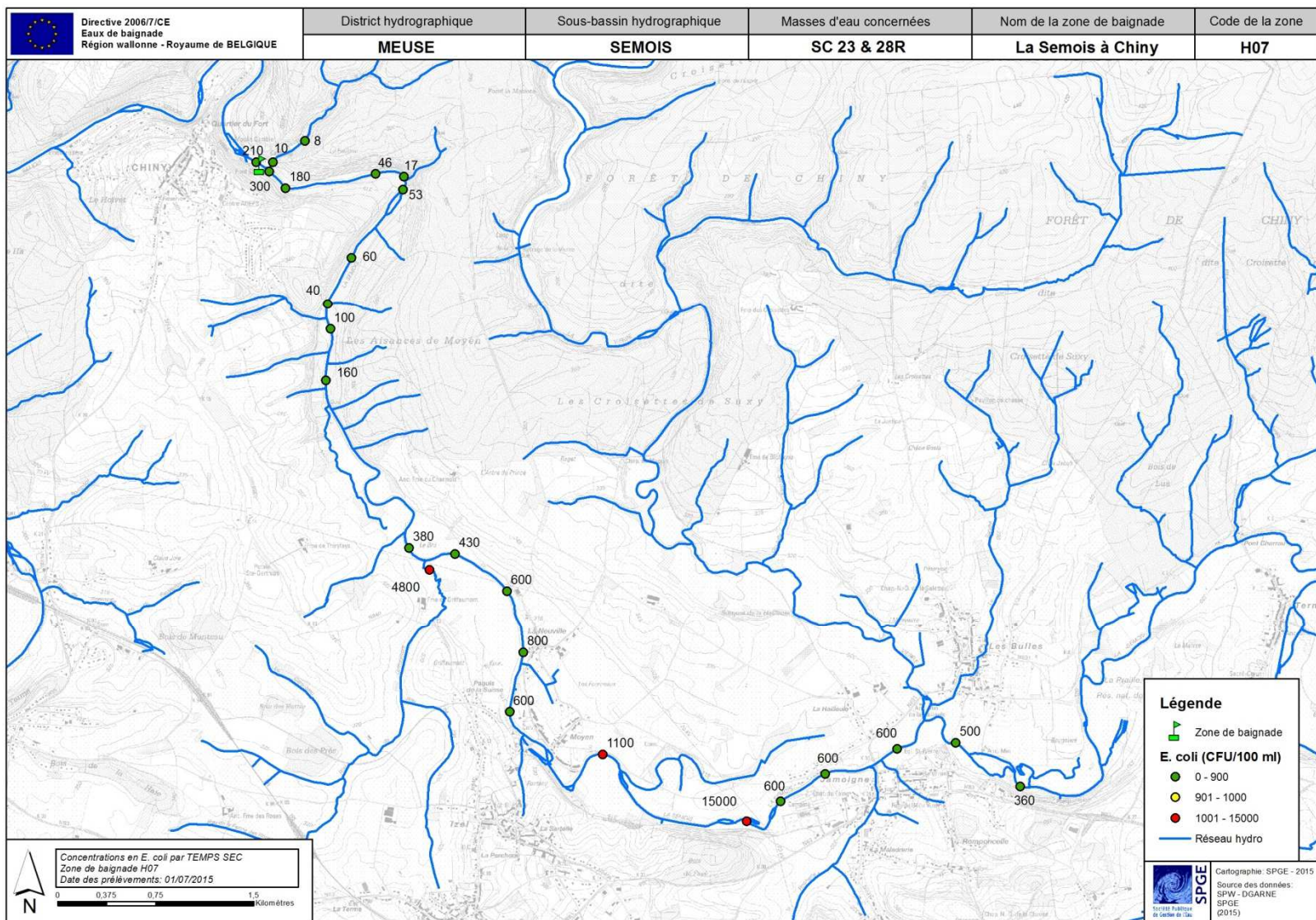


Figure 2: concentration en E. coli (CFU/100ml) mesurée par temps sec le 01/07/15 à proximité de la zone de baignade

Évolution de la concentration en E. coli par temps sec

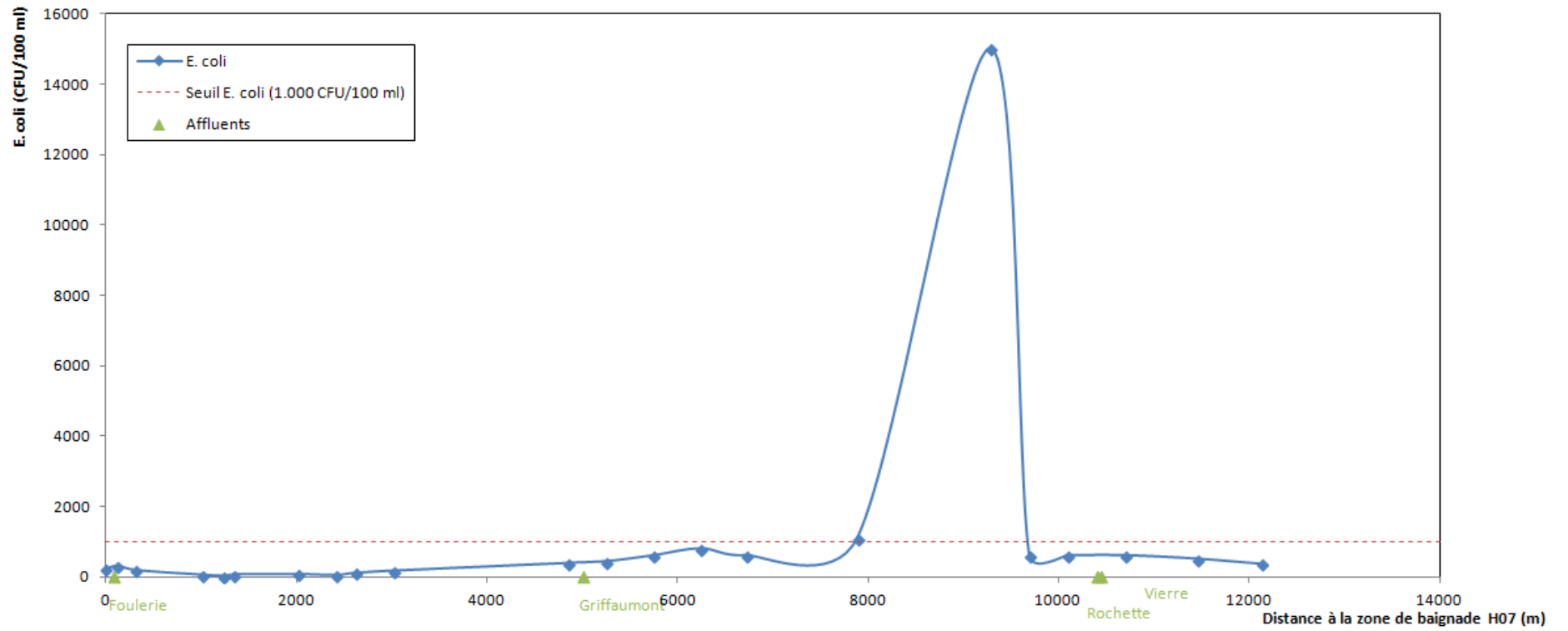


Figure 3: profil en long de l'évolution, par temps sec, des concentrations en E. coli en amont de Chiny

Comparaison des concentrations en E. coli en 2015 et en entérocoques en 2013 par temps sec

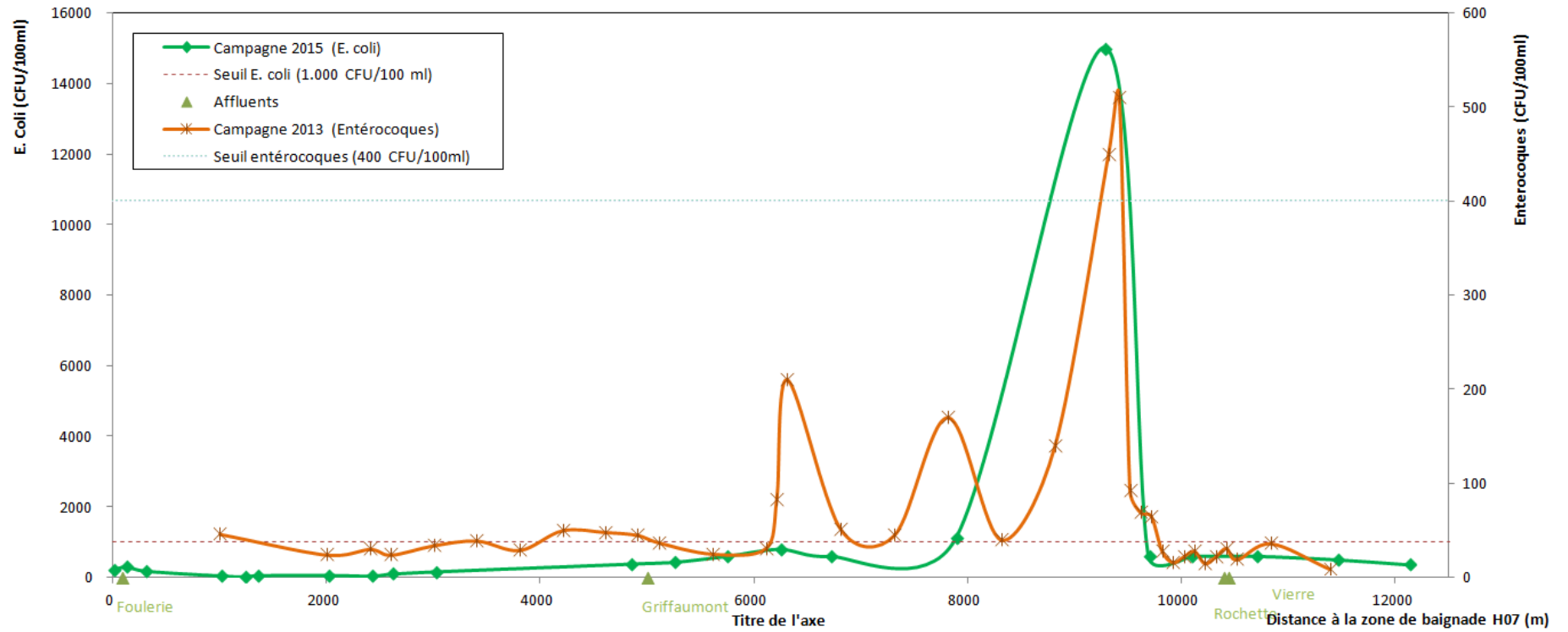


Figure 4: comparaison des profils en long, par temps sec, de l'évolution des concentrations en bactéries fécales, obtenus en 2013 et 2015.

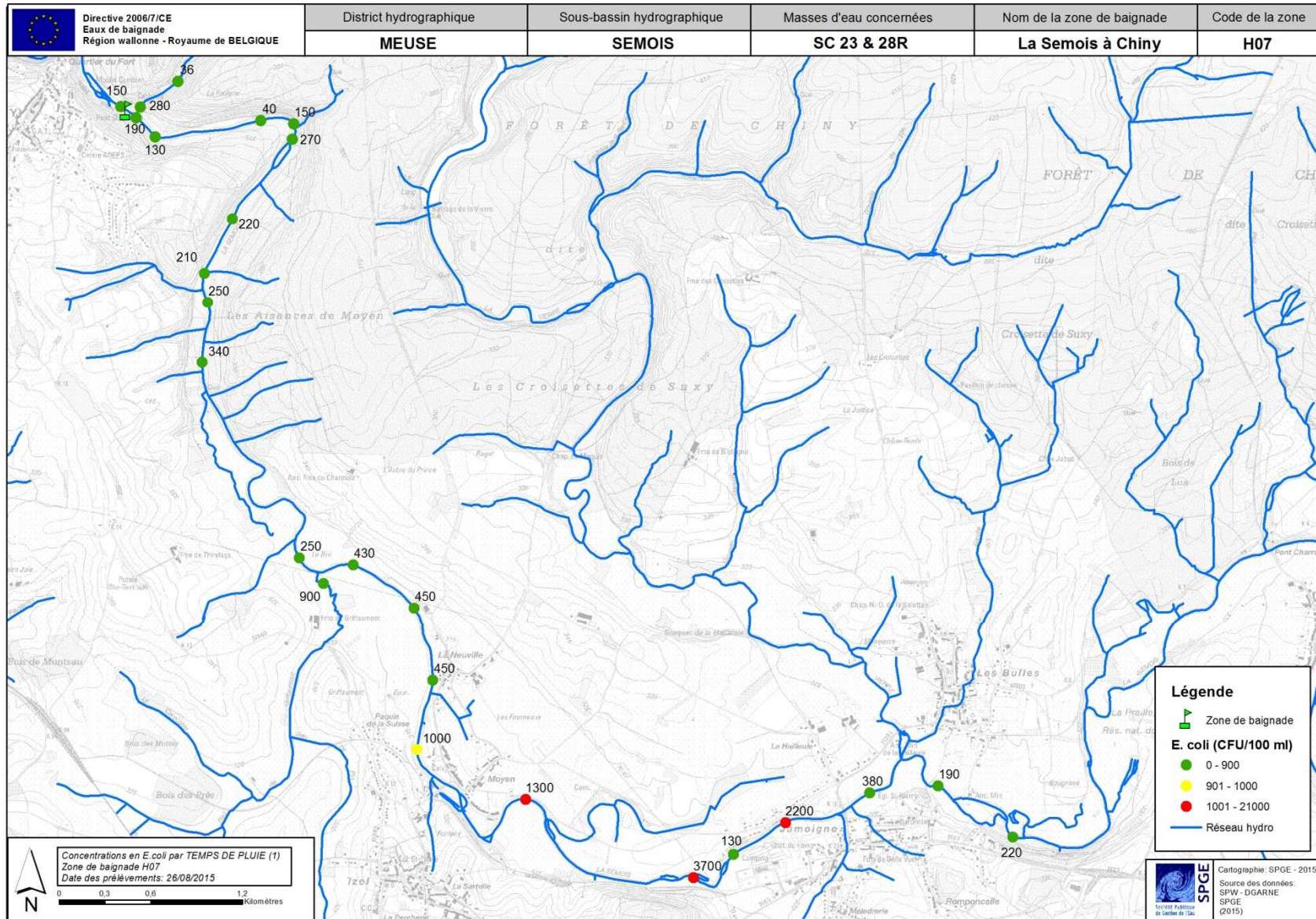


Figure 5: concentration en E. coli (CFU/100ml) mesurée par temps de pluie (faible intensité) le 26/08/15 à proximité de la zone de baignade

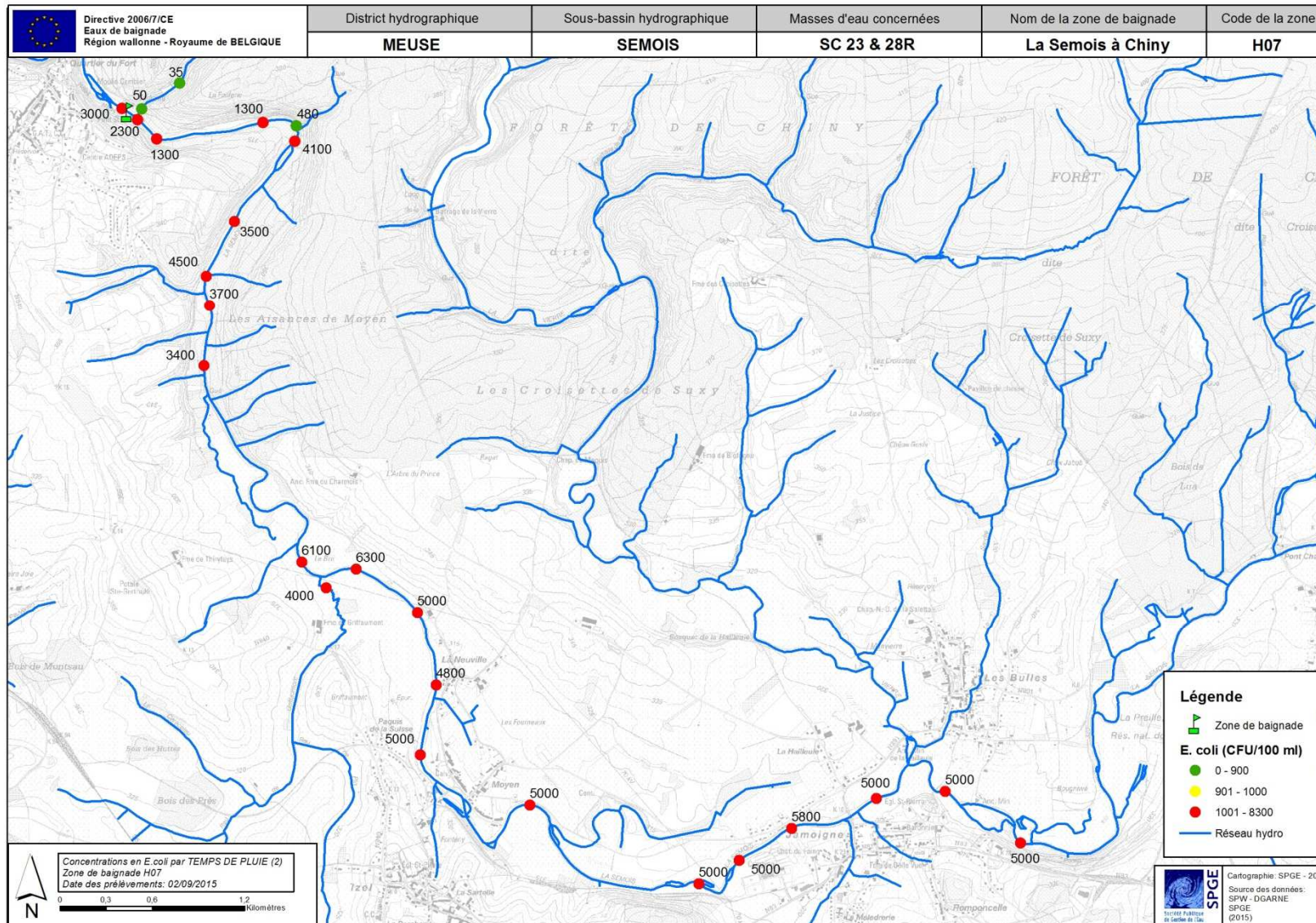


Figure 6: concentration en E. coli (CFU/100ml) mesurée par temps de pluie (intensité moyenne) le 02/09/15 à proximité de la zone de baignade

Evolution des concentrations en E. coli par temps de pluie (deux épisodes)

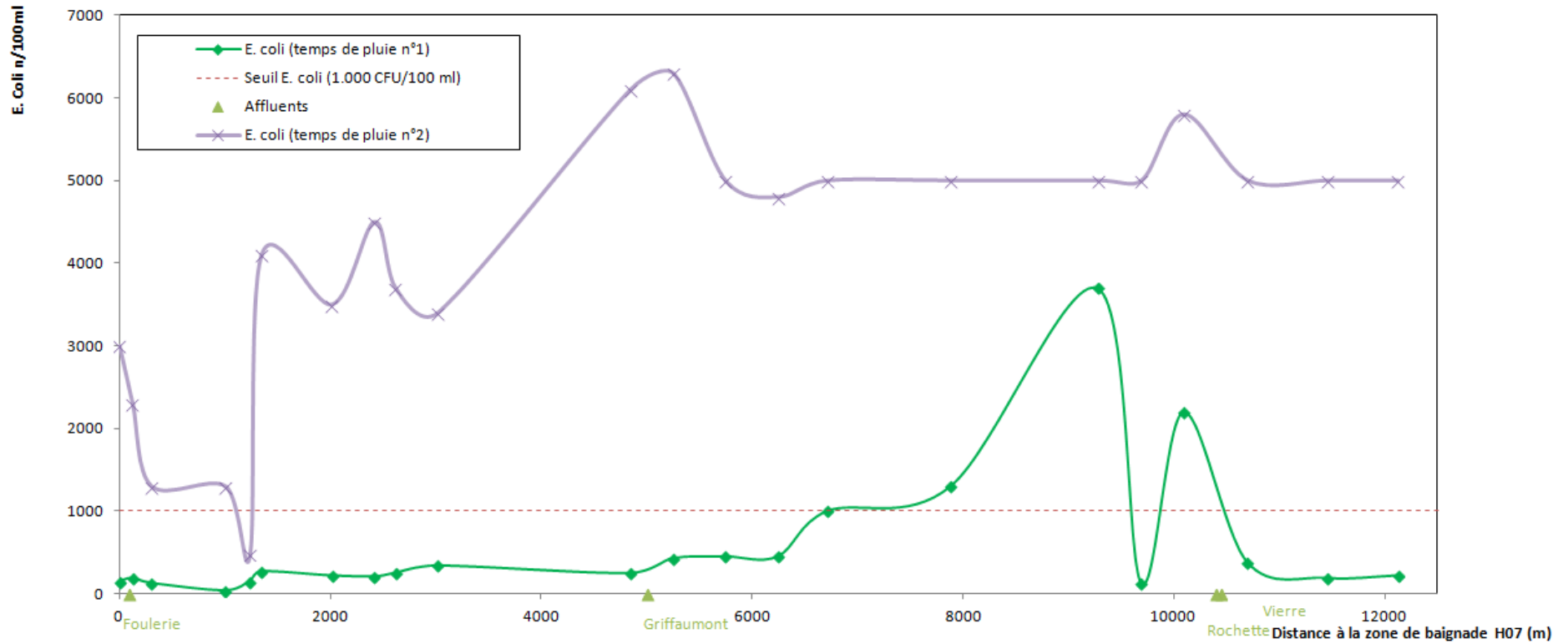


Figure 7: comparaison des deux profils en long de l'évolution des concentrations en E. coli, par temps de pluie, sur la zone amont de Chiny (épisode de pluie n°1 = petit épisode pluvieux et épisode de pluie n°2 = épisode pluvieux important).

Sur la base des résultats des différents prélèvements réalisés par temps sec et temps de pluie en 2015, 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 contre la dégradation de la qualité bactériologique de la zone de baignade de Chiny.

Par temps sec, les principales sources de contamination ont été identifiées et ces dernières exercent un impact relativement faible sur la qualité de la zone de baignade. Par contre, la situation est plus complexe par temps de pluie. En effet, lors d'un petit épisode pluvieux (épisode n°1 à la figure n°7), on observe une situation plus ou moins similaire à celle observée par temps sec en ce qui concerne la localisation des pics de contamination. A l'inverse, lors d'un épisode pluvieux plus important, même si l'on distingue certains pics, on constate surtout que les concentrations mesurées dans la rivière en extrémité de la zone amont (soit plus de 12 kilomètres en amont de la zone de baignade) présentent des niveaux très importants qui témoignent de l'existence de sources de contamination bien au delà de la zone amont théorique. On note également la relative stabilité du profil par temps de pluie dont les diminutions sont s'expliquent par la dilution de la charge polluante suite à l'arrivée d'un ou plusieurs affluents voir même de la conduite forcée du barrage de la Vierre, comme on l'observe très bien à la figure n°7 (passage des concentrations de 4100 CFU²/100 ml à 410 CFU/100 ml).

Dans ce contexte, le coût des mesures liées à la préservation de la qualité des eaux de baignade par temps de pluie étant très important eu égard aux bénéfices escomptés ainsi qu'à la faible fréquentation de ces 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. Pour cela, un projet pilote a été mis en place sur la zone de Neufchâteau. D'une durée d'un an, ce projet permettra de déterminer, sous différentes conditions climatiques, la part de la contamination bactériologique qui est imputable au secteur de l'assainissement (surverse des déversoirs d'orage), au secteur agricole (ruissellement en prairie pâturée), au secteur du tourisme, etc.

A terme, l'intégration des mesures (listées dans le tableau n°1) dans un programme d'action spécifique permettra de lister et prioriser les mesures à réaliser, pour chaque secteur concerné, en fonction des moyens financiers disponibles et des résultats attendus.

² 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).

Tableau 1: liste des principales sources de contamination relevées sur la zone de baignade de Chiny 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
0,2 kilomètre	Proximité de la zone de baignade	Augmentation des concentrations	Moyen	Inventaire spécifique sur zone. Vérification de la conformité des établissements touristiques.
1,15 kilomètre	Exutoire de la conduite forcée du barrage de la Vierre	Sous certaines conditions particulières (saison estivale humide), l'arrivée d'eau en provenance de la conduite est responsable d'une augmentation des concentrations en bactéries fécales.	Faible	Réalisation des ouvrages d'assainissement sur le village de Suxy.
			Moyen lors de conditions défavorables	
2,3 kilomètres	Centre "ADEPS"	En fonction des conditions, les concentrations en bactéries fécales augmentent à l'aval de l'exutoire du réseau du Centre.	Faible	Construction de la station de pompage et de la conduite de refoulement.
			Moyen lors de conditions défavorables	
5 kilomètres	Pâtures	Augmentation des concentrations en bactéries fécales suite à la traversée de la pâture.	Faible	Empêcher l'accessibilité du bétail au cours d'eau
6,3 kilomètres	Station d'épuration d'Izel	Augmentation des concentrations en bactéries fécales à l'aval du rejet de la station d'épuration (rive gauche) et de la station de pompage (rive droite)	Faible	Suivi du fonctionnement des deux ouvrages par temps sec et plus spécifiquement par temps de pluie (surverses). Si disponibles, utilisation des données d'endoscopie sur Izel.
7,8 kilomètres	Pâtures	Augmentation des concentrations en bactéries fécales suite à la traversée de la pâture.	Faible	Empêcher l'accessibilité du bétail au cours d'eau
9,3 kilomètres	Aval de Jamoigne	Augmentation importante des concentrations en bactéries fécales à l'aval de la dernière station de pompage de Jamoigne (rive droite)	Faible par temps sec	Suivi du fonctionnement de la station de pompage par temps sec et plus spécifiquement par temps de pluie (surverses). Si disponibles, utilisation des données d'endoscopie sur Jamoigne.
			Moyen par temps de pluie	
> 12 kilomètres	Hors zone amont	Concentrations importantes en bactéries fécales mesurées dans la rivière.	Important par temps de pluie	Actions spécifiques hors zone amont.

4. Origine biologique des contaminations

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

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

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

Sites de prélèvements		Coordonnées	
		X	Y
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°5).

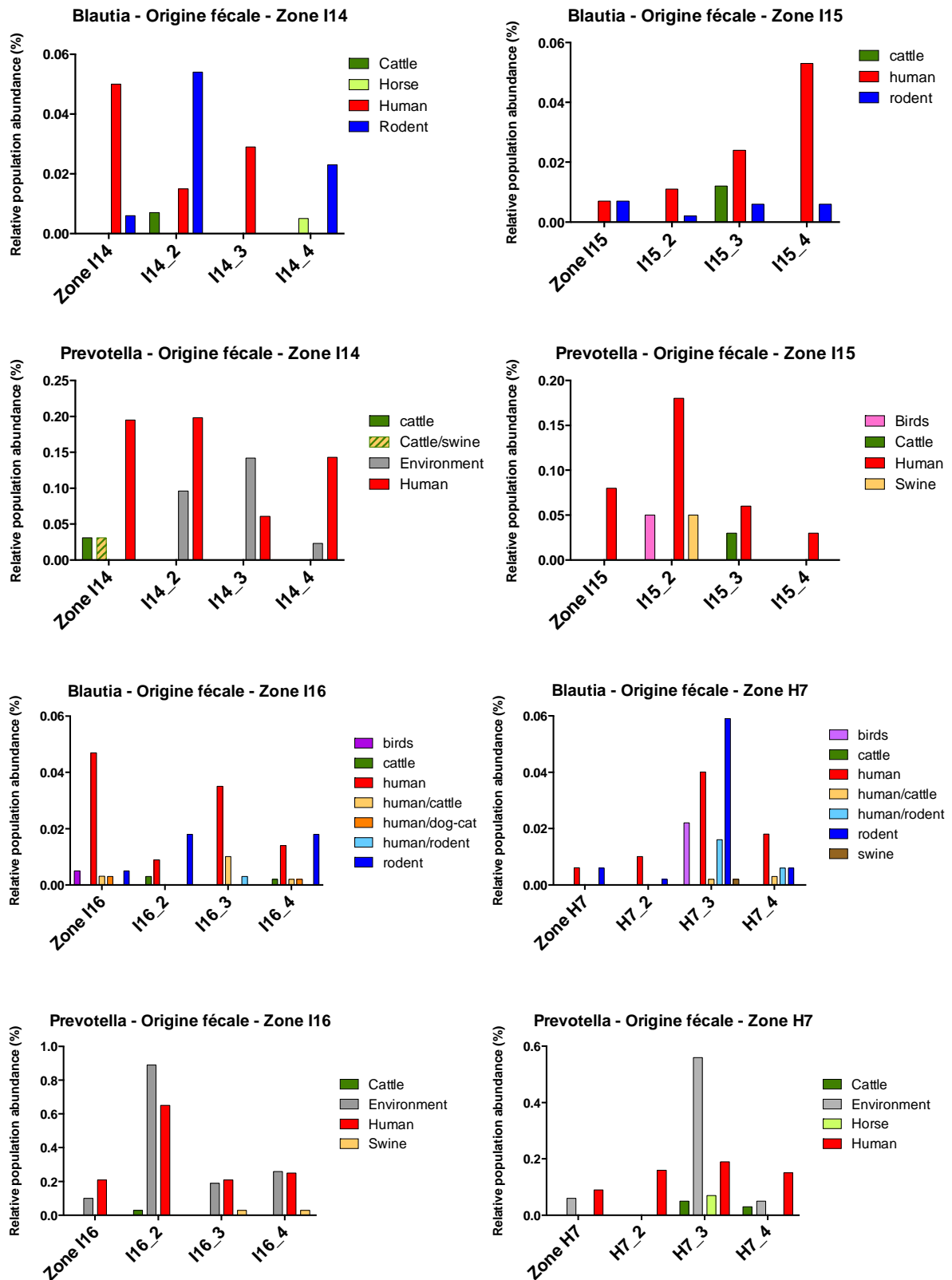
Enfin, une approche complémentaire, appelée « recherche ciblée », a permis la sélection des populations fécales retrouvées dans la zone de baignade et pour lesquelles une population identique est détectée dans au moins un point de prélèvement amont ; l'identification des hôtes sources (humains et animaux)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

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

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

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

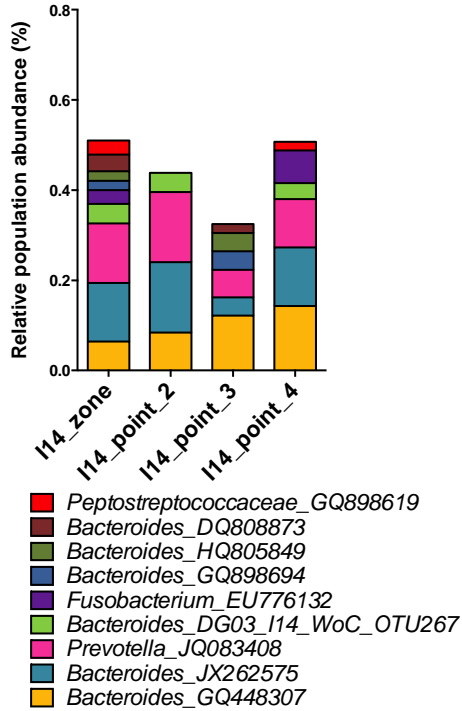
Figure 8: Recherche globale des indicateurs *Blautia* et *Prevotella* (source des données: SPW-DGO3-DESU, 2014).



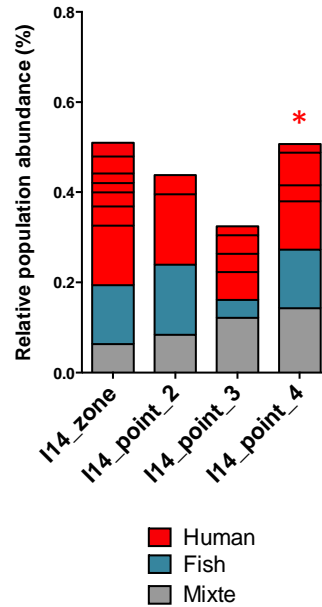
Parmi les deux indicateurs, l'abondance de *Prevotella* est supérieure à celle de *Blautia*, ce qui avantage cet indicateur. Les spécificités d'hôte sont néanmoins moins marquées que pour *Blautia*. L'analyse globale de l'indicateur *Blautia* révèle que les populations de genre retrouvées dans les échantillons 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 9: Recherche ciblée : sélection des populations fécales communes (entre la zone de baignade et au moins un point amont) (source des données: SPW-DG03-DESU, 2014).

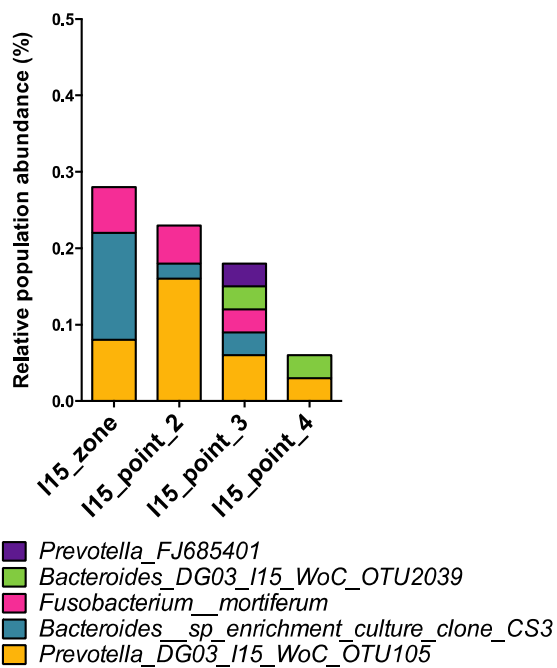
I14 - populations fécales identiques entre Zone et Points



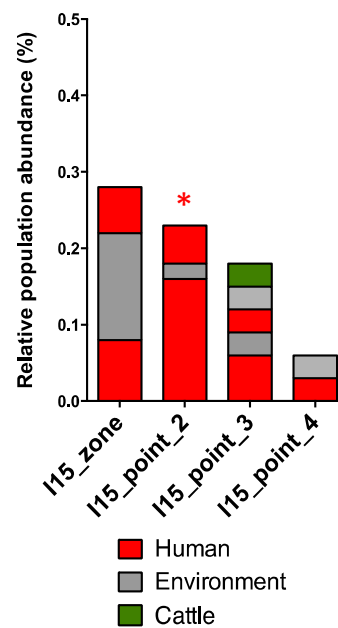
I14 - populations fécales identiques entre Zone et Points - Couleur Hôte



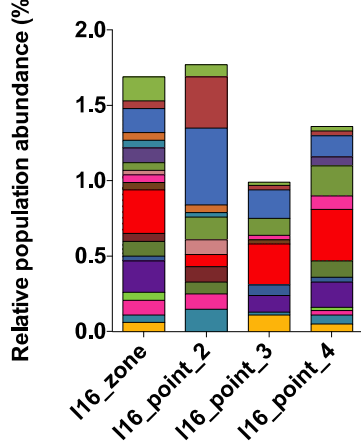
I15 - populations fécales identiques entre Zone et Points



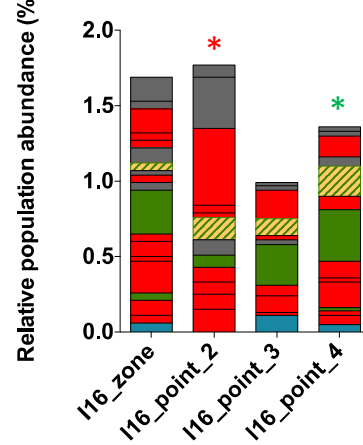
I15 - populations fécales identiques entre Zone et Points - Couleur Hôte



I16 - populations fécales identiques entre Zone et Points



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



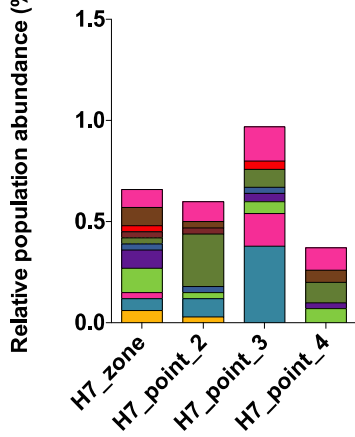
- *Bacteroides*_FN436190
- *Bacteroides*_FJ511963
- *Bacteroides*_DQ824289
- *Bacteroides*_DQ805937
- *Bacteroides*_DQ805092
- *Bacteroides*_DG03_I16_WoC_OTU457
- *Bacteroides*_DG03_I16_WoC_OTU203
- *Bacteroides*_DG03_I16_WoC_OTU145
- *Bacteroides*_sp_CannelCatfish9

- *Ruminococcus*_DQ797904
- *Prevotella*_JQ072265
- *Prevotella*_FJ507997
- *Parabacteroides*_FJ368816
- *Parabacteroides*_johnsonii
- *Macellibacteroides*_JN391611
- *Macellibacteroides*_fermentans
- *Fusobacterium*_ulcerans
- *Faecalibacterium*_GQ896577
- *Clostridium_sensu_stricto_1*_GQ133472

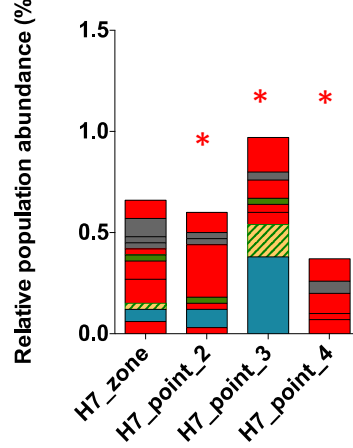
- ▨ Cattle/swine
- Environment
- Cattle
- Human
- Fish

Recherche ciblée – H07

H7 - populations fécales identiques entre Zone et Points



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



- *Prevotella*_GQ492122
- *Incertae_Sedis*_EU775188
- *Fusobacterium*_ulcerans
- *Bacteroides*_FJ683852
- *Bacteroides*_FJ508295
- *Bacteroides*_EU794132
- *Bacteroides*_EF399622
- *Bacteroides*_DQ824289
- *Bacteroides*_DG03_H07_WoC_OTU204
- *Bacteroides*_sp_CannelCatfish9
- *Bacteroides*_eggerthii

- Environment
- Cattle
- ▨ Cattle/swine
- Fish
- Human

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).

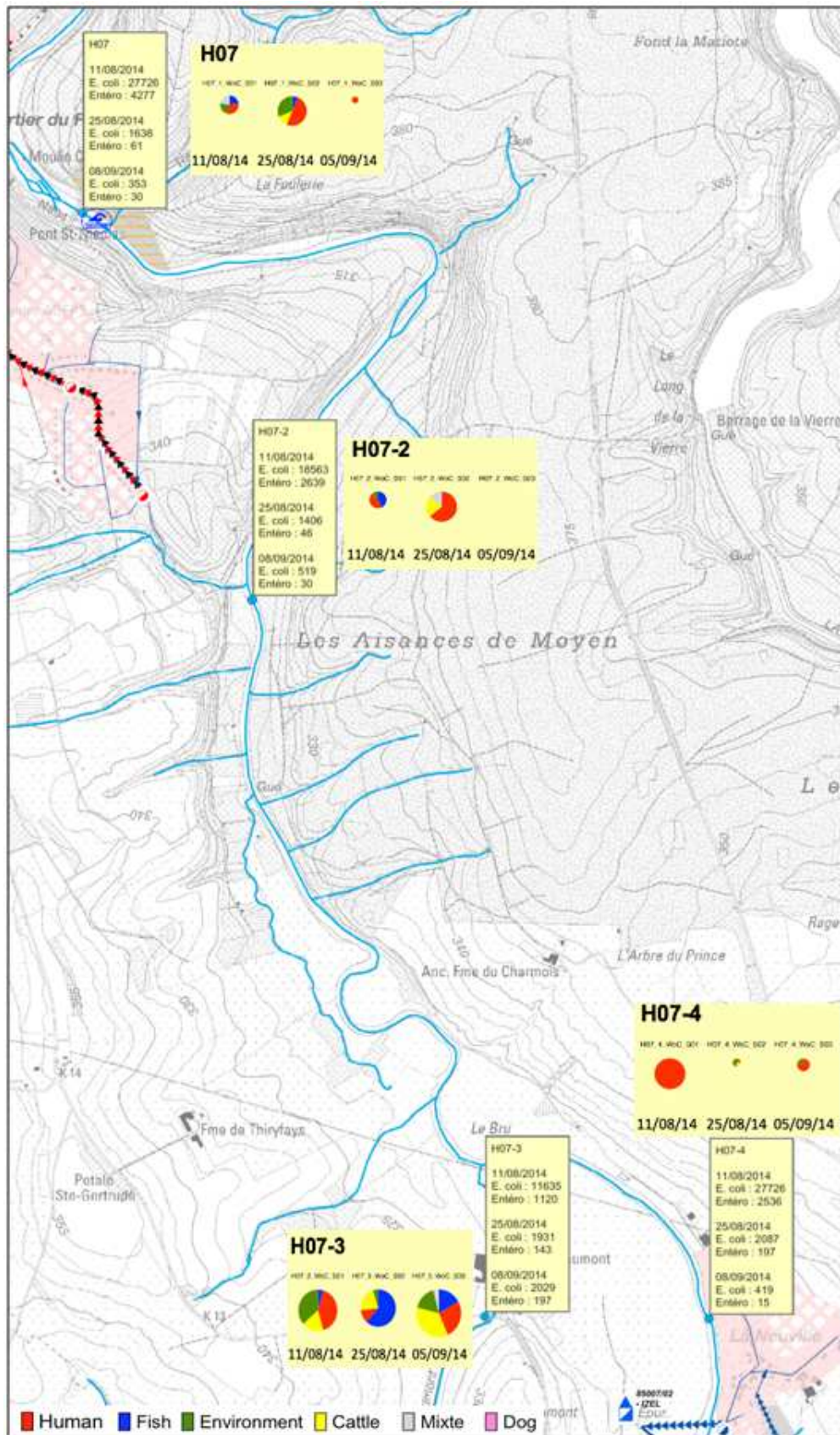


Figure 10: recherche ciblée sur I14 - semaines 1,2 et 3 (source des données: SPW-DGO3-DESU, 2014). La 1ère semaine - le 11/08/2014 - était une semaine anormalement pluvieuse et fraîche). Dans les représentations sur carte, la taille des graphiques est proportionnelle à la contamination.

5. Conclusions

Réalisée selon les exigences de la Directive 2006/7/CE, l'actualisation du profil d'eau de baignade de la zone de baignade de Chiny s'est basée principalement sur le profil initial de la zone daté de 2011. Pour compléter ces informations, une campagne importante de prélèvements bactériologiques avait été mise en place sur la zone amont de la zone de baignade courant 2013. Les résultats de cette campagne avaient permis, non seulement d'identifier 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.

En complément, une campagne spécifique a été mise en œuvre courant 2015 en vue d'appréhender l'impact de la pluviométrie sur la contamination de la zone lors de plusieurs épisodes pluvieux.

Source principale de contamination des eaux de la zone de baignade de Chiny par temps sec, la présence de plusieurs rejets d'eaux usées, en lien avec le fonctionnement de certains ouvrages, exerce toujours un impact sur la qualité bactériologique globale de la Semois et donc, également sur la qualité de la zone de baignade H07.

En ce qui concerne l'accessibilité du bétail au 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 doivent entrer en vigueur (accès annexes et encoches dans la rivière).

Par temps de pluie, l'analyse des prélèvements 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.

Enfin, il importe de préciser que la finalisation d'une étude relative à la discrimination des flux bactériens sur le bassin versant de la zone amont de Neufchâteau, devra permettre 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 Chiny (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 Chiny permettra d'améliorer la qualité de la zone de baignade H07 pour tenter de respecter au mieux les objectifs fixés par la Commission européenne.



H07

LA SEMOIS À CHINY

***Actualisation
du profil***



Société publique de gestion de l'eau

Agent traitant : HECQ B.

2013

En collaboration avec le Service public de Wallonie

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

1. Introduction

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

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

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

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

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

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

2. Description de la zone de baignade

La zone de baignade H07 se situe dans le sous-bassin hydrographique de la Semois-Chiers 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 deux masses d'eau : SC23R (Semois II) et SC28R (Semois III).

La zone de baignade de Chiny à la plage de Chiny (H07 ; code européen : 526500001000000H07) a été désignée officiellement comme zone de baignade le 24 juillet 2003. Ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- Longueur de la plage : 56,5 mètres ;
- Largeur moyenne du cours d'eau : 40 mètres ;
- Profondeur minimale : 70 centimètres ;
- Profondeur maximale : 1,3 mètre.

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



Figure 1: localisation précise de la zone de baignade H07 sur fond de plan IGN©. Source: SPW, DGARNE.

Du point de vue qualitatif, la zone de baignade de la Semois à Chiny présente des problèmes de contamination ponctuels qui ont rendu la zone non-conforme à 6 reprises depuis le début des années 2000 (2002, 2003, 2007, 2010 à 2012).

En 2011, des prélèvements ponctuels avaient été réalisés sur la zone H07 dans le cadre de l'identification des sources potentielles de contamination présentes à l'amont de la zone H10 (la Semois à Lacuisine, en aval de la zone H07).

Sur la base des résultats obtenus, une zone problématique avait été identifiée 1 à 2 km en aval de la confluence de la Vierre et du ruisseau de la Rochette.

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-épuration 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 H07, 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 prestataire de prélever les échantillons d'une même zone sur un laps de temps le plus court possible. Sur le terrain, les échantillons d'eau ont été prélevés dans le respect des législations, des normes et des protocoles en vigueur.

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

Le plan d'échantillonnage réalisé sur la zone de la Semois à Chiny a permis d'identifier 43 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 Semois. De très nombreux prélèvements ont également été réalisés en dehors de la zone amont théorique. 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 21 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 Chiny et correspond à l'évolution spatiale de la concentration en entérocoques de l'aval vers l'amont (le point "0" correspondant à la localisation de la zone de baignade). Ces résultats sont également repris sur une carte à la figure n°4.

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

Tableau 1 : valeurs seuils pour les paramètres bactériologiques concernés par la nouvelle Directive (2006/7/CE, annexe II) (* : évaluation au 95^e percentile ; ** : évaluation au 90^e percentile).

PARAMETRES	EXCELLENTE QUALITE (CFU ² /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 en entérocoques présentent des variations brutales dans une zone qui est située 6 à 10 km en amont de la zone de baignade (3 pics caractéristiques). On constate également l'absence du point de prélèvement correspondant à la zone de baignade qui a été repris dans l'échantillonnage de la zone aval. Plus d'un mois ayant séparé ces deux campagnes, il n'aurait pas été judicieux d'utiliser ce résultat.

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 suivants³:

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.

² 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).

³ **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.

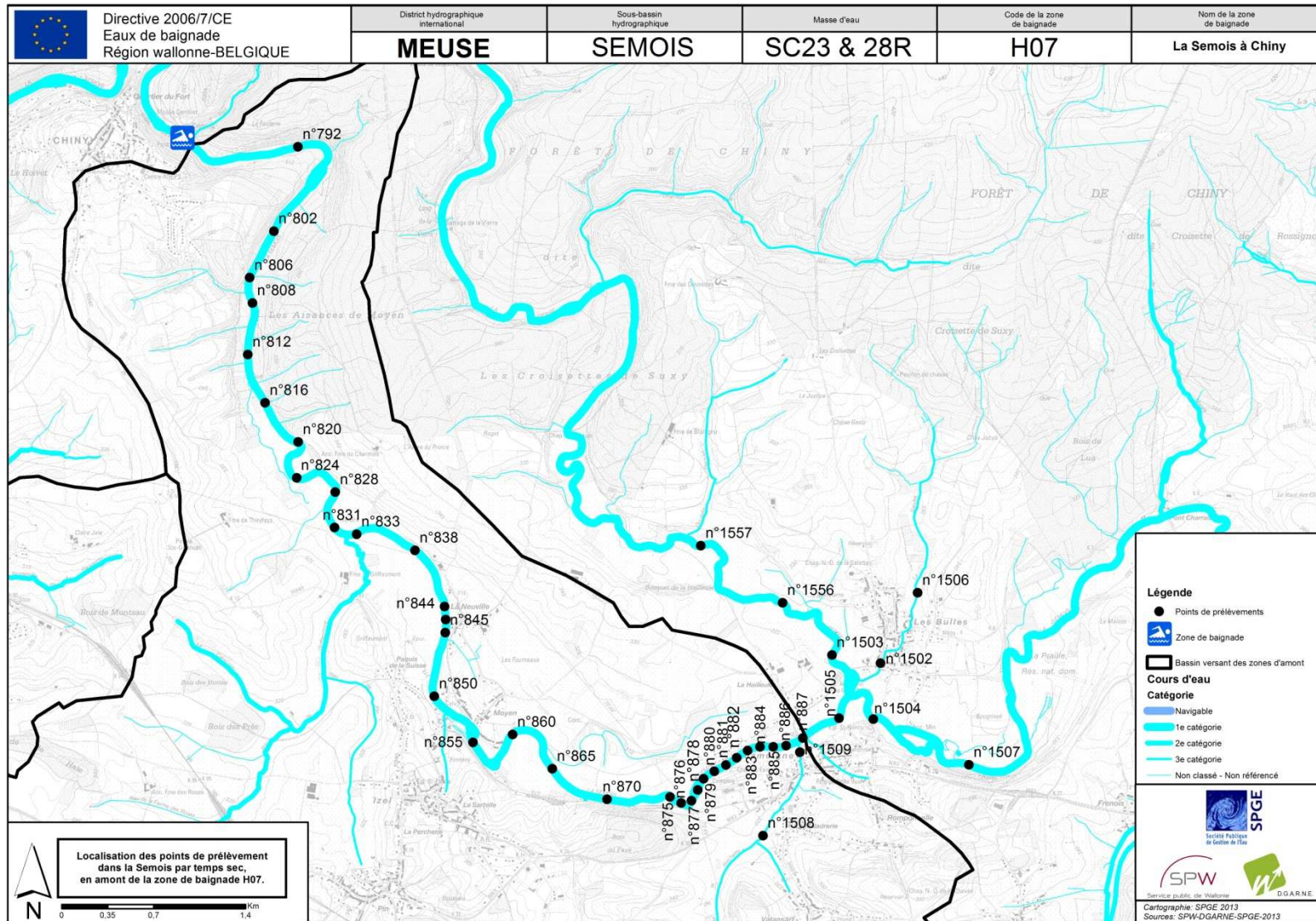


Figure 3: localisation des points de prélèvements pour la zone de baignade H07.

Evolution de la concentration en entérocoques intestinaux

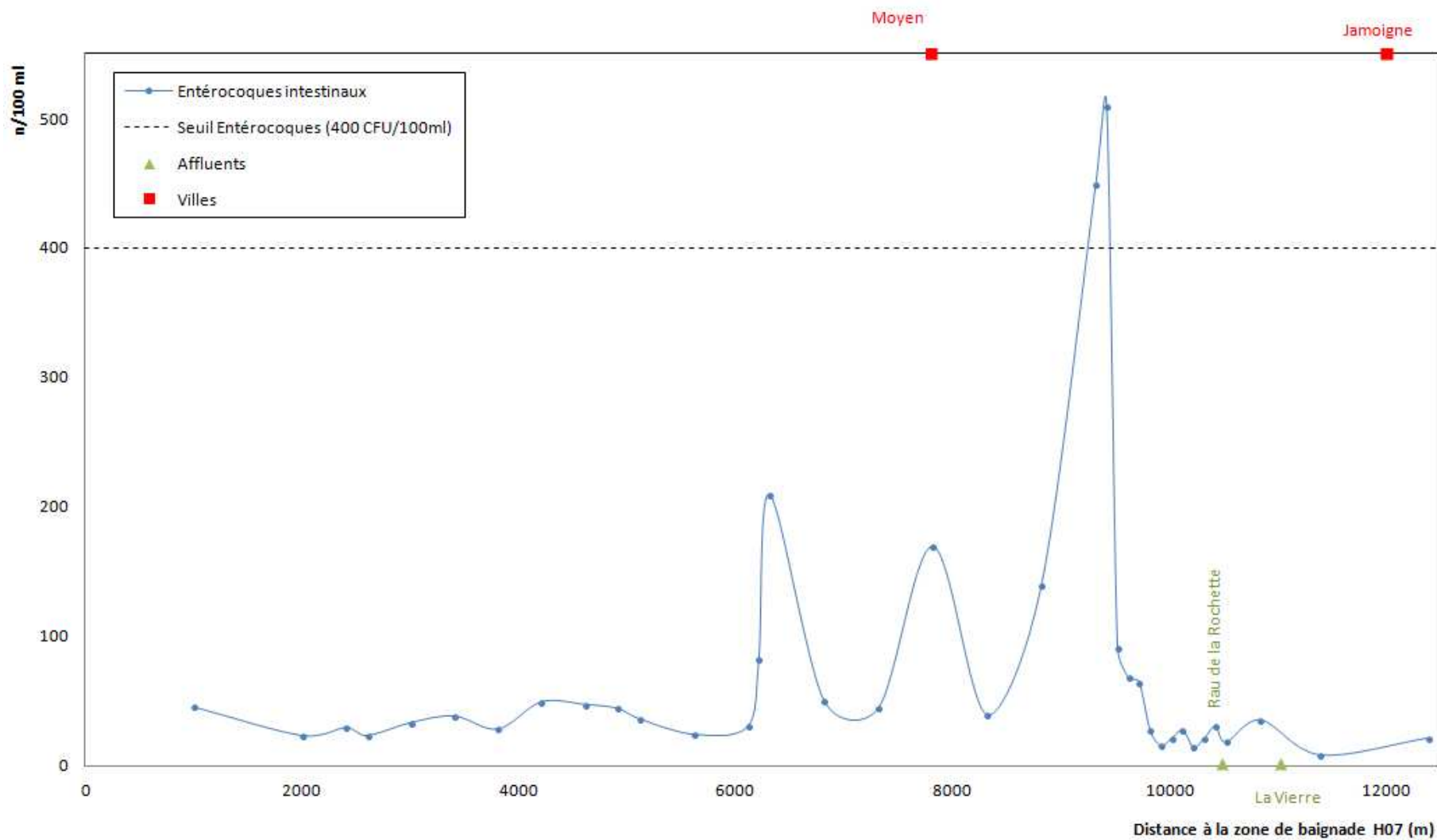


Figure 4: évolution spatiale des concentrations en entérocoques intestinaux en zone d'amont pour la zone H07

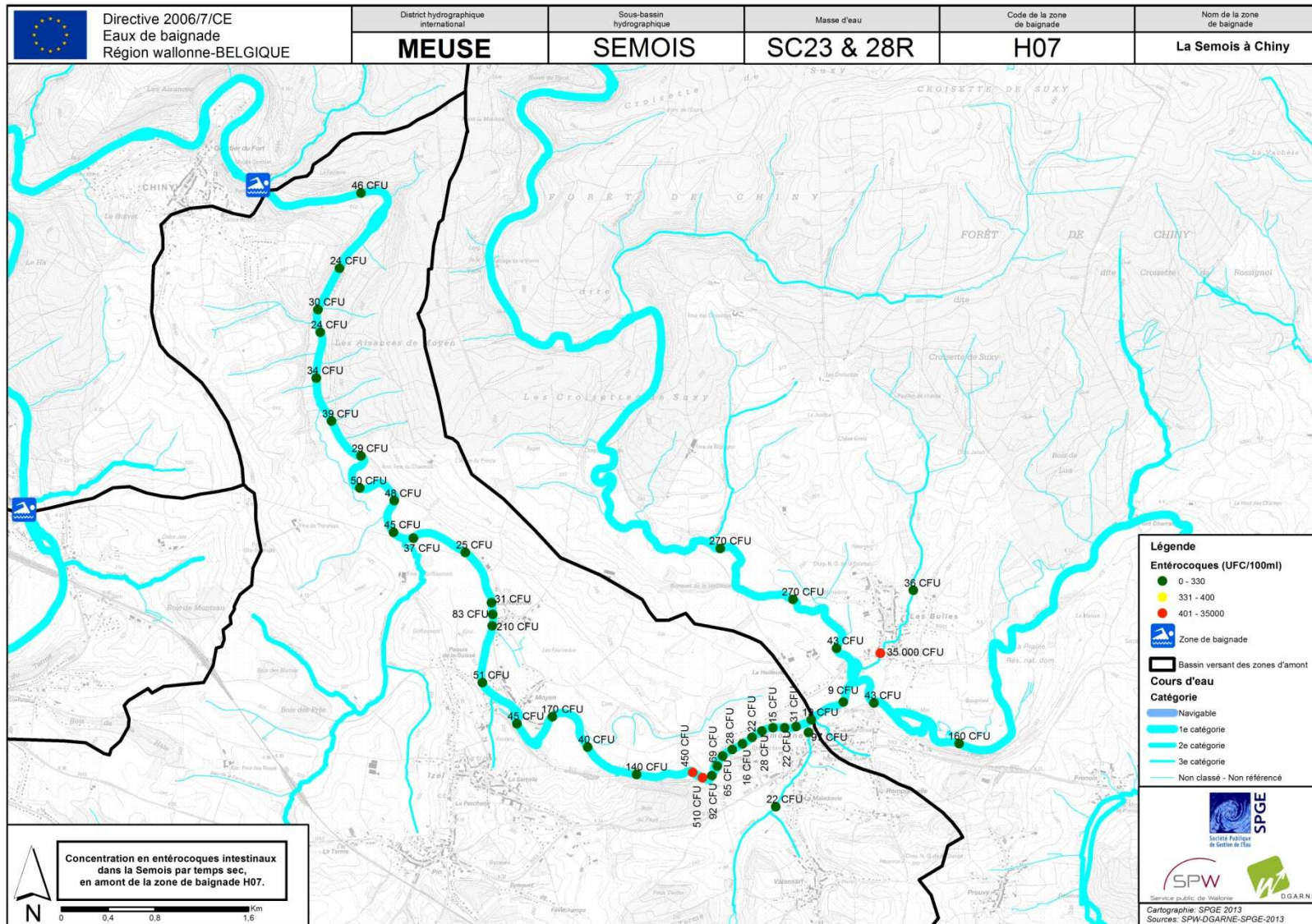


Figure 5: concentration en entérocoques intestinaux au droit de chaque point de prélèvement réalisé

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 se fera de l'amont vers l'aval et non l'inverse.

A l'échelle globale, on note la qualité bactériologique relativement bonne de la rivière au cours de cette journée du 21/08/2013. On relève également la présence de trois pics ponctuels de contamination qui correspondent à des zones où la qualité bactériologique de l'eau se dégrade.

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

Hors zone amont

Au total, 8 prélèvements ont été réalisés en dehors de la zone amont théorique de Chiny: 3 l'ont été sur la Semois, trois sur la Vierre et deux sur le ruisseau "Le Sandré".

En ce qui concerne les prélèvements réalisés sur la Semois, ces derniers ne révèlent pas de problèmes majeurs de contamination en dehors de la zone amont théorique.

Par contre, les résultats des prélèvements réalisés dans la Vierre révèlent une certaine contamination de la zone, essentiellement sur sa partie amont, en lien avec la présence de nombreux points d'accès du bétail au cours d'eau. Un prélèvement réalisé en 2010 dans la Vierre, à l'aval de la Chapelle du Maquis, avait d'ailleurs déjà révélé des concentrations très importantes en entérocoques (3000 UFC).

Sur "Le Sandré", à hauteur du village de "Les Bulles", le prélèvement n°1502 révèle une concentration en entérocoques impressionnante de 35.000 UFC/100ml. Généralement, ces valeurs correspondent à des échantillons prélevés dans des eaux usées brutes et non dans des ruisseaux ou des cours d'eau. Une photographie prise à l'endroit du prélèvement et présentée à la figure n°6, montre clairement les traces d'un rejet important localisé à proximité, en lien avec la présence d'algues filamenteuses (cercle pointillé rouge sur la photographie). Sur le terrain, l'Intercommunale en charge de la gestion des eaux usées (AIVE) confirme d'ailleurs la présence d'un exutoire à proximité du pont du village.

Tant pour la Vierre que pour Le Sandré, on relève l'impact modéré de leur confluence sur la qualité bactériologique de la Semois qui présente, après confluence, des valeurs très inférieures au seuil de non-conformité.



Figure 6: photographie de la zone de prélèvement du point n°1502

Jamoigne

Juste après son arrivée dans la zone amont théorique, la Semois reçoit les eaux du ruisseau de la Rochette, sur lequel deux prélèvements ont été réalisés. Le prélèvement réalisé en amont (n°1508) du ruisseau de la Rochette présente un excellent résultat, ce qui n'est pas le cas de celui réalisé juste avant la confluence (n°1509) du ruisseau dans la Semois et qui témoigne de l'existence d'une petite source de contamination à proximité du point de prélèvement n°1509. Cependant, aucune source de contamination n'a été identifiée sur la zone lors des inventaires réalisés.

Au cours de son passage dans Jamoigne, la Semois présente une excellente qualité bactériologique en lien avec des concentrations en entérocoques inférieures à 50 UFC/100 ml pour l'ensemble des 7 prélèvements qui y ont été réalisés (cf. figure n°5).

On note toutefois une légère augmentation des concentrations en aval de la confluence du ruisseau de la Rochette qui se poursuit à l'aval du camping "Le Faing". Ce camping étant en ordre par rapport à son permis d'environnement (raccordement au réseau collectif), il n'est pas responsable de l'augmentation constatée sur le terrain.

A hauteur des points n°876 et 875, on observe une augmentation très nette et importante des concentrations en entérocoques qui atteignent respectivement 510 et 450 UFC/100ml (cf. figure n°7). Sur le terrain, les inventaires du Contrat de Rivière (CR) Semois ont révélé l'existence d'un rejet important d'eaux usées, en rive gauche de la Semois, juste en amont du point de prélèvement n°876 (tuyau présent sous un arbre). De son côté, l'Intercommunale (AIVE) confirme, à cet endroit, la présence d'une conduite d'exutoire d'un déversoir d'orage (DO) qui surverse fréquemment en raison d'une dilution importante observée dans le réseau amont.

Par ailleurs, sur la base d'une analyse des photographies aériennes, on observe à la figure n°8, l'existence d'une zone fréquentée par le bétail (cercle rouge) qui semblerait reliée par un fossé à la Semois (ligne discontinue) et qui pourrait contaminer indirectement la rivière. Cependant, en l'absence d'informations complémentaires (connexion du fossé avec la Semois), il nous est impossible de confirmer cette source de contamination qui devra faire l'objet d'une visite de terrain.

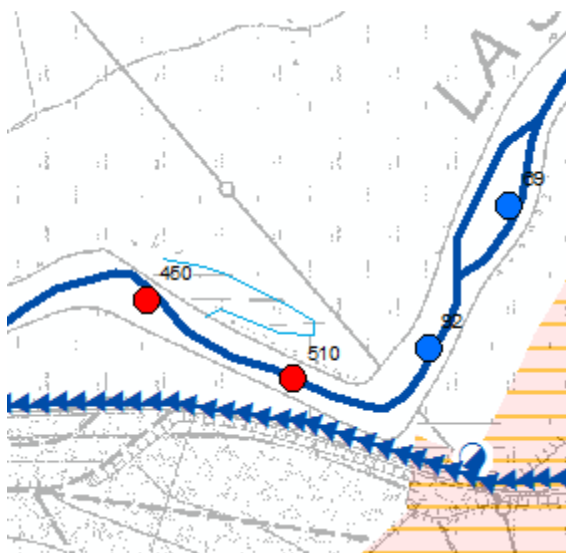


Figure 7: station de pompage à proximité des points n°876 et 875



Figure 8: accès du bétail au cours d'eau dans un bras "annexe"

Moyen

Comme on l'observe à la figure n°4, les concentrations en entérocoques augmentent à l'amont du village de Moyen. Cette augmentation constatée au point n°860 est due à l'existence d'une zone d'accès du bétail au cours d'eau qui se situe en rive gauche de la Semois, juste en amont du point de prélèvement n°860.

Le CR Semois confirme d'ailleurs ce point d'accès qui a été identifié lors de la réalisation de ses inventaires de terrain.

Station d'épuration d'Izel

Entre les points n°850 et 845, les concentrations en entérocoques quadruplent, passant respectivement de 51 UFC/100ml à 210 UFC/100 ml.

Aucun accès du bétail au cours d'eau n'ayant été relevé sur la zone (observation confirmée par le CR Semois), il semblerait que cette contamination provienne d'un rejet d'eaux usées localisé en amont du point n°845.

Théoriquement, deux sources potentielles de contamination sont envisageables (présentées à la figure n°9). Soit la contamination provient de la station de pompage (SP) dont l'exutoire se situe en rive droite de la Semois juste en amont du point n°845 et qui pourrait, en cas de surverse, être responsable de la contamination observée. Soit, la contamination provient de la station d'épuration (STEP) dont l'exutoire se situe en rive gauche de la Semois juste en amont du point n°845 et qui pourrait, en cas de dysfonctionnement du traitement quaternaire, être responsable de la contamination observée.

Les informations récoltées auprès de l'Intercommunale (AIVE) permettent d'éliminer le rejet de la STEP de la liste des sources de contamination potentielles. Par contre, en relation avec les problèmes de dilution observés sur le bassin technique de la STEP d'Izel, l'AIVE confirme la présence d'une conduite d'exutoire d'un déversoir d'orage (DO) qui surverse fréquemment en raison d'une dilution importante observée dans le réseau amont.

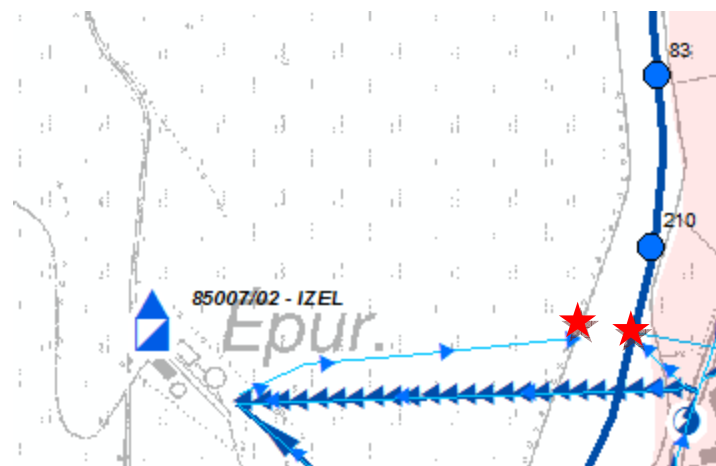


Figure 9: localisation des conduites d'exutoire de la STEP d'IZEL et de la station de pompage.

Bien que les effets de ce point de rejet se fassent ressentir plusieurs dizaines de mètres en aval (dilution moins importante en période estivale), les concentrations en entérocoques diminuent puis demeurent stables à partir du point n°843 (cf. figures n°3 et 4). En sus, les concentrations moyennes sont inférieures à 50 UFC/100ml, ce qui témoigne d'une bonne qualité des eaux de la Semois sur cette partie aval de la Semois juste avant son arrivée dans la zone de baignade.

Zone de baignade

Comme abordé dans la section 3.1, le point de prélèvement correspondant à la zone de baignade H07 a été repris dans l'échantillonnage de la zone aval. Plus d'un mois s'étant écoulé entre la réalisation de la campagne sur la zone H07 et celle sur la zone H10, le résultat obtenu ne pourra être utilisé objectivement dans le cadre de l'analyse de sources de contamination de la zone H07.

Toutefois, en raison d'une concentration non négligeable en entérocoques (290 UFC/100ml) retrouvée dans le prélèvement du 16 juillet 2013 (campagne de la zone H10), une analyse à titre purement informatif sera proposée dans les lignes qui suivent.

A cet endroit, l'unique source de contamination potentielle envisageable serait liée à la présence du Camping "le Canada". Cependant, l'étude de zone réalisée par l'AIVE en mars 2010, stipule que le bâtiment sis sur la parcelle 90 A est équipé d'une citerne vidangée régulièrement par un vidangeur agréé (pas de rejet au cours d'eau) et que les eaux usées du bâtiment principal du camping sis sur la parcelle 94C sont épurées par un système d'épuration individuelle à bio disques complété d'un traitement aux UV en vue d'assurer la désinfection des eaux épurées avant leur rejet dans le ruisseau de la Foulerie. A l'heure actuelle, aucune information ne permet d'attester d'un éventuel dysfonctionnement du dispositif mis en place et qui rejette ses eaux épurées dans le ruisseau de la Foulerie. Des investigations complémentaires seront donc envisagées sur cette zone.

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 H07	Solution
Hors zone amont (11,5 km) - Le Sandré	Assainissement	Rejet en provenance du village des Bulles	Très faible	Endoscopie et connexion des branches
Hors zone amont (12,5 km) - La Vierre	Agriculture	Accès du bétail au cours d'eau	Très faible	Empêcher l'accès du bétail dans la zone
9,3 kilomètres	Assainissement	Surverse du DO due à une dilution excessive des eaux du réseau	Moyen	Elimination des eaux claires parasites (en cours)
7,8 kilomètres	Agriculture	Accès du bétail au cours d'eau	Faible	Empêcher l'accès du bétail dans la zone
6,3 kilomètres	Assainissement	Surverse du DO due à une dilution excessive des eaux du réseau	Faible	Elimination des eaux claires parasites (en cours)
100 mètres	Non déterminé	Non déterminé	Moyen	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 Chiny et sur sa zone amont ont permis d'identifier les tronçons de cours d'eau sur lesquels on observe une augmentation substantielle des concentrations bactériologiques, en lien avec la présence d'une source de contamination.

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

a. Secteur agricole

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

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

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

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

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

b. Secteur de l'assainissement

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 amont de la zone de baignade de Chiny, ces travaux pourront être réalisés dans le village des Bulles, bien que ce dernier soit situé hors zone amont théorique.

Sur le bassin technique de la STEP d'Izel, des problèmes de surverses de DO liés à la présence d'eaux claires parasites excédentaires ont également été relevés. Suite à la réalisation d'une enquête de terrain par l'AIVE, ces problèmes seront résolus moyennant la prise en charge des travaux par les acteurs concernés (distributeur d'eau, commune et SPGE).

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.

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 Chiny, toutes les zones autonomes ont fait l'objet d'une étude de zone. Dès que toutes les conclusions de ces études seront approuvées par un arrêté ministériel, 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 Chiny.

c. Secteur du tourisme

La zone de Chiny sur la Semois est soumise à une pression touristique plutôt faible en lien avec la présence de deux campings qui génèrent une charge potentielle de 420 EH.

Cependant, une possible contamination des eaux de la Semois ayant été décelée pour le prélèvement réalisé directement à l'aval du camping qui rejette ses eaux usées traitées dans le ruisseau de la Foulerie, il serait utile de réaliser des investigations complémentaires sur cette zone.

6. Conclusion

Réalisée selon les exigences de la Directive 2006/7/CE, l'actualisation du profil d'eau de baignade sur la Semois à Chiny 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 43 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 Chiny, la présence de plusieurs rejets d'eaux usées exerce toujours un impact sur la qualité bactériologique globale de la Semois et donc, également sur la qualité de la zone de baignade H07. Cependant, hormis pour la zone située hors zone amont théorique, ces problèmes sont connus et actuellement en cours de résolution.

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).

Certains prélèvements réalisés en dehors de la zone amont ont permis de démontrer l'existence de sources de contamination en dehors de la zone amont théorique et qui pourraient justifier l'extension de la zone actuellement définie (Ruisseau du Sandré notamment).

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 Chiny permettra d'améliorer la qualité de la zone de baignade H07 pour tenter de répondre au mieux aux objectifs fixés par la Commission d'ici 2015.



H07

PROFIL DE BAINNADE – LA SEMOIS À CHINY



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	24
4.5 Températures estivales	26
5 Caractéristiques hydrologiques de la zone de baignade	27
5.1 Réseau hydrographique	27
5.2 Pluviométrie.....	28
5.2.1 <i>Localisation du pluviomètre et régime des précipitations</i>	28
5.2.2 <i>Influence éventuelle des pluies sur la qualité bactériologique</i>	29
5.3 Débits.....	34
5.3.1 <i>Localisation des limnimètres et caractérisation des débits</i>	34
5.3.2 <i>Influence éventuelle des débits sur la qualité bactériologique</i>	34
6 Zone amont de la zone de baignade	36
6.1 Présentation	36
6.2 Occupation du sol	37
6.3 Assainissement collectif	39
<i>Contrôle des rejets de STEP</i>	41
<i>Déversoirs d'orage</i>	48
<i>Rejets</i>	49
6.4 Assainissement autonome.....	51
• <i>Etudes de zone</i>	51

6.5	Agriculture.....	53
	<i>Cultures</i>	54
	<i>Elevage</i>	56
6.6	Tourisme.....	60
6.7	Industries	63
7	Profil longitudinal de la qualité bactériologique de la zone amont	64
8	Potentiel de prolifération des cyanobactéries, macro-algues et présence de déchets	69
8.1	Potentiel de prolifération des cyanobactéries, macro-algues.....	69
	8.1.1 <i>Potentiel de prolifération</i>	69
	8.1.2 <i>Macro-algues</i>	70
	8.1.3 <i>Apports en nutriments</i>	70
8.2	Déchets	72
9	Synthèse et hiérarchisation des pressions	73
9.1	Synthèse.....	73
9.2	Hiérarchisation.....	73
10	Conclusion	76
	Bibliographie.....	77
	Sources des données	79
	Sources cartographiques.....	80
	Annexes.....	81

1 Localisation et données administratives

1.1 Localisation générale

La zone de baignade H07 se situe dans le sous-bassin hydrographique de la Semois-Chiers 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 deux masses d'eau : SC23R (Semois II) et SC28R (Semois III) ; la Semois appartenant à la famille des rivières ardennaises et lorraines à pentes moyennes (typologie physique des rivières wallonnes). Une distance de plus ou moins 82 kilomètres sépare la zone de baignade de la confluence de la Semois avec la Meuse.

L'activité de baignade proprement dite se pratique sur la Semois à hauteur du village de Chiny, à 58,8 kilomètres de la source. Ses coordonnées Lambert sont les suivantes :

X : 220720

Y : 47940

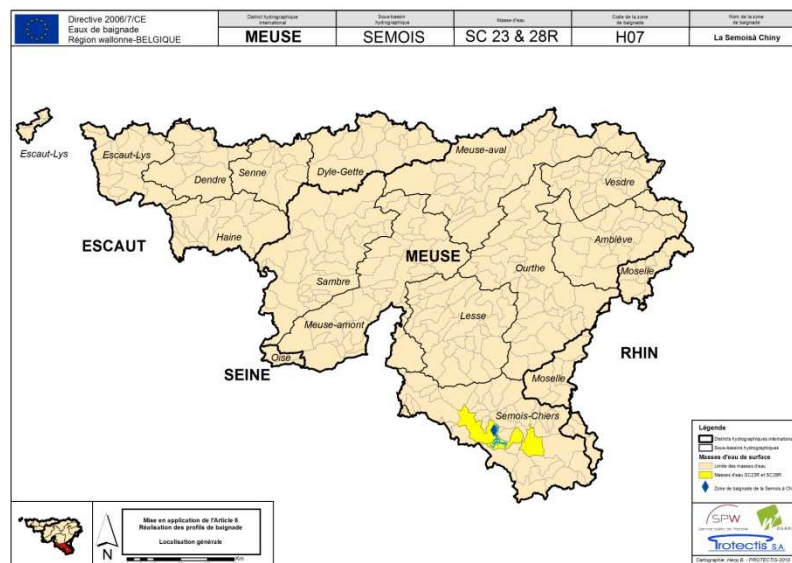


Figure 1: situation géographique générale de la zone de baignade H07 de la Semois à Chiny.
Source des données : SPW

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 H07 sur fond de plan IGN©. Source: SPW, DGARNE.

A titre informatif, la figure n°3 présente la localisation des principaux axes de communication qui sont présents à proximité de la zone de baignade H07.

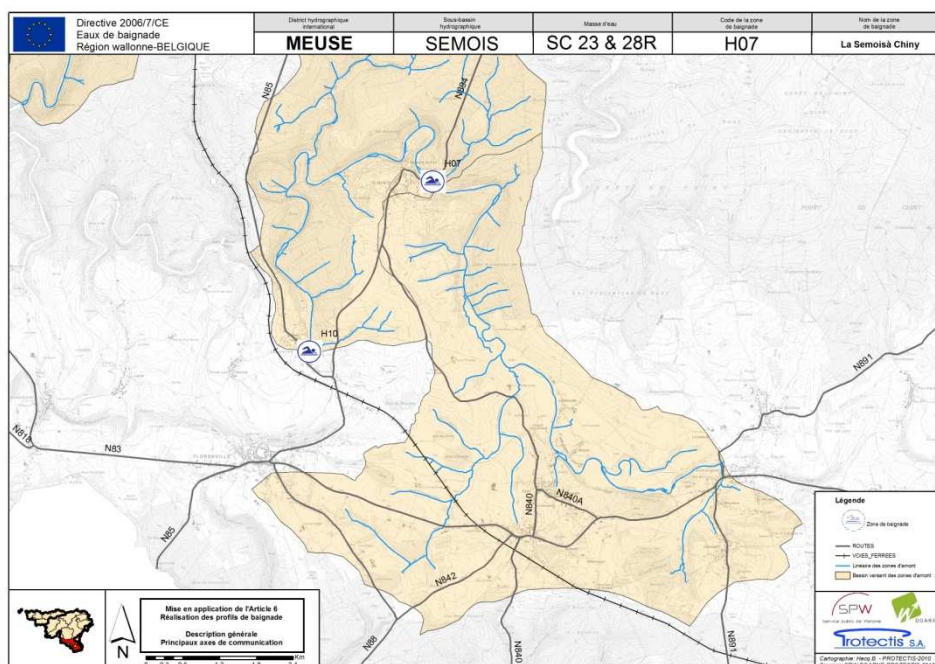


Figure 3 : localisation géographique des principaux axes de communication. Source des données : SPW

1.2 Données administratives

- **Gestionnaire de la zone de baignade**

Le gestionnaire de la zone de baignade H07 est la commune de Chiny. Actuellement, la personne de contact à l'administration communale de Chiny est madame Laure GOBILLON, dont les coordonnées sont données ci-dessous (tableau n°1).

Tableau 1 : coordonnées du gestionnaire de la zone de baignade H07

Adresse	Administration communale de Chiny Rue Neuve n°33 à 6810 Chiny
Téléphone	+32 (0) 61 32 53 62
Fax	+32 (0) 61 32 53 65
Courriel	laure.gobillon@publink.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 Opérationnelle Agriculture, Ressources naturelles et Environnement (D.G.A.R.N.E.) et plus précisément la Direction des eaux de surface au sein du Département de l'Environnement et de l'Eau. Cette direction prend en compte les observations pertinentes des citoyens dans le cadre de la rédaction du rapport annuel sur les zones de baignade wallonnes ; rapport que le Gouvernement prend en considération dans l'élaboration de sa politique en matière de gestion de la qualité des eaux de baignade.

La personne de contact au sein de cette direction est monsieur David SAMOY, dont les coordonnées sont présentées dans le tableau n°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 H07 sont repris dans le tableau qui figure ci-dessous.

Tableau 3 : éléments descriptifs de la zone de baignade.

Code de la zone de baignade	H07
Nom de la zone de baignade	LA SEMOIS A CHINY
Nom du District hydrographique International	MEUSE
Nom du sous-bassin	SEMOIS-CHIERS
Code de la masse d'eau	SC28R
Nom de la masse d'eau	SEMOIS III
Code ORI de la rivière	160100
Code européen	526500001000000H07
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 Chiny à la plage de Chiny (H07; code européen : 526500001000000H07) a été désignée officiellement comme zone de baignade le 24 juillet 2003. Une vue globale est présentée à la figure n°7 où on observe les caractéristiques suivantes :

- Longueur de la plage : 56,5 mètres ;
- Largeur moyenne du cours d'eau : 40 mètres ;
- Profondeur minimale : 0,70 mètre ;
- Profondeur maximale : 1,30 mètre.

La nature du fond est assez hétérogène et se caractérise par la présence de vase, cailloux et rochers. Les berges sont naturelles et sont caractérisées par la présence d'une végétation herbacée et arborée.

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.

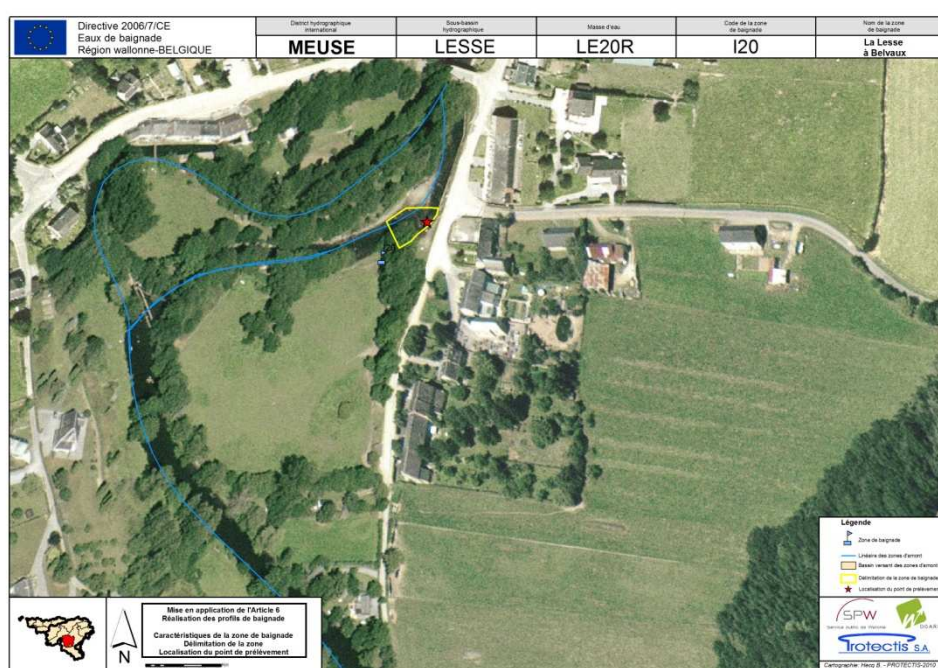


Figure 4: présence d'un panneau du SPW à la zone de baignade de la Semois à Chiny - H07 (photo prise le 18/07/2010).

- **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 correspond à l'endroit où le plus grand nombre de baigneurs est attendu.



- **Commodités**

La zone de baignade H07 se situe à l'entrée d'un camping et l'accès est entièrement gratuit. Durant la période de vacances scolaires, une buvette est ouverte tous les jours. Le tableau 4 présente de manière exhaustive les infrastructures et les activités liées à la zone de baignade. La présence d'une plaine de jeux et de tables de ping-pong à proximité de la plage offre d'autres loisirs à côté de la baignade. Il y a également possibilité de faire du kayak (figure n°6).

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

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

La zone de baignade de la Semois à Chiny	
Accès gratuit ou payant	Gratuit
Nombre de poubelles	4
Nombre de toilettes	2 (annexe n°1)
Nombre de douches	0
Nombre de vestiaires	1 (annexe n°1)
Présence d'un maître nageur	Non
Aire de jeux	Oui (annexe n°1)
Présence d'un panneau	Panneau du SPW
Présence d'une zone de restauration (tables, barbecue, ...)	Oui
Petite restauration ou restaurant	Non
Parking voiture	Non
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
Nombre de toilettes pour handicapés	Non
Accès aux animaux	Oui
Présence de sports nautiques	Kayaks
Présence d'un centre sportif (ADEPS, club nautique, ...)	Non
Navigation	Non
Autres activités	Tennis de table (annexe n°1)



Figure 6 : Présence de kayaks à la zone de baignade de la Semois à Chiny H07 (photographie prise le 18/07/2010).

- **Fréquentation de la zone de baignade**

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

Pour la zone de baignade H07, 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 H07	2001	2010
Nombre de baigneurs dans l'eau	55	10
Nombre de personnes sur la plage	90	65

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

On observe que la fréquentation de la zone de baignade a diminué par rapport à 2001. En moyenne pour 2010, elle tourne autour de 10 baigneurs. Cette faible fréquentation dans l'eau serait due au passage fréquent des kayaks sur la zone de baignade. Le nombre de personnes présentes sur la plage est plus élevé (n = 65 en moyenne) en raison de la présence du camping et de quelques activités non liées à la baignade qui sont proposées à proximité.

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 H07 se situe en rive droite de la Semois, à la plage de Chiny, située entre la tête d'amont du pont de Saint-Nicolas et la confluence du ruisseau de la Foulerie. Sur cette rive, la berge artificielle présente une pente douce, et la profondeur minimum de la rivière est de 70 cm.

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.

La plage présente deux compositions distinctes :

- 1° Béton ;
- 2° Pelouse en limite extérieure.

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



Figure 7: photographie de la plage de la zone de baignade de la Semois à Chiny - H07 (Photographie prise le 07/09/2010).

3 Etat de la masse d'eau

Sur la base des données récoltées auprès du Service Public de Wallonie (SPW), les deux masses d'eau (SC23R et SC28R) présentent un bon état biologique ainsi qu'un bon état physico-chimique et un bon état chimique. Dès lors, les masses d'eau ne présentent aucun risque de ne pas atteindre le bon état écologique et chimique à l'horizon 2015.

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

La station physico-chimique de référence de la zone de baignade H07, est la station de Lacuisine (station n°3570 située à 7,4 kilomètres en amont de la zone de baignade) dont les coordonnées Lambert sont les suivantes (localisation à la figure n°8):

- X : 219004 ;
- Y : 44750.

La station physico-chimique est située dans la masse d'eau SC28R.

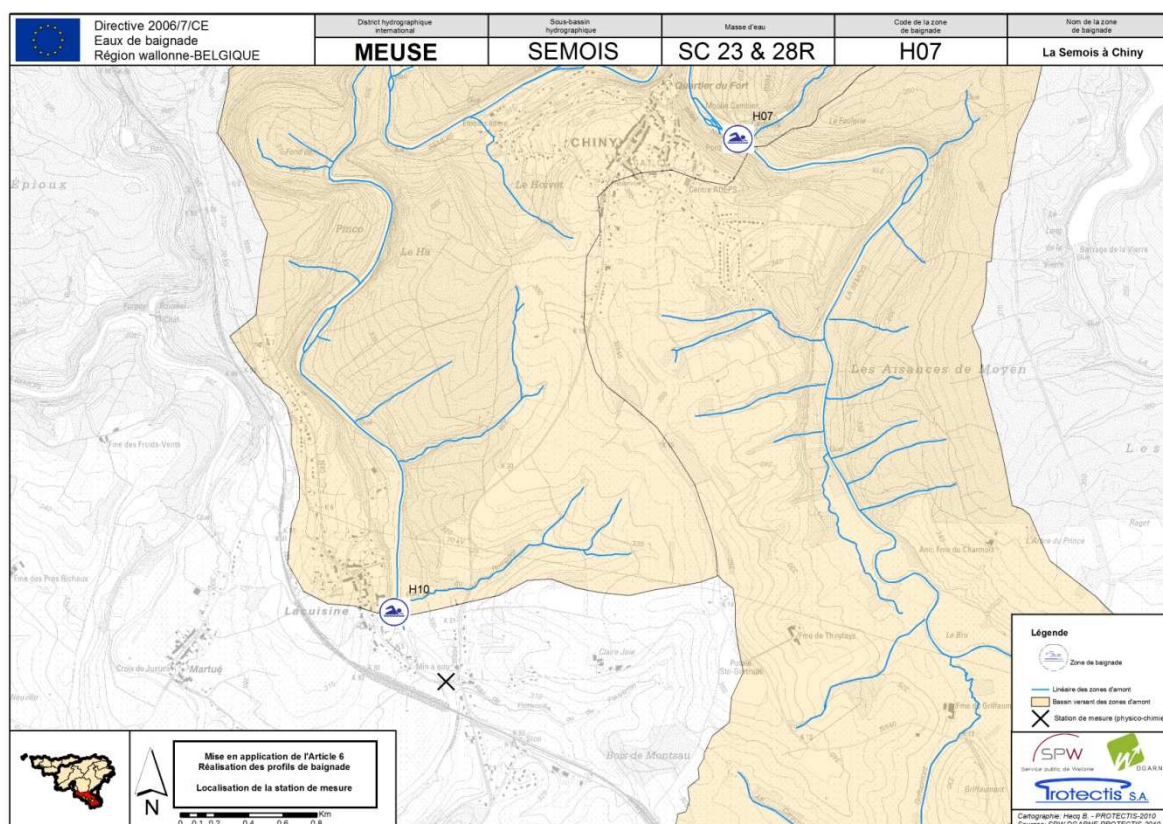


Figure 8 : localisation géographique de la station physico-chimique de référence de la zone de baignade H07. Source des données : SPW, 2009

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

Acidification

Depuis 2003, dans la masse d'eau SC28R, on observe une légère diminution du pH au cours des 6 années (cf. figure n°9), ce qui est contraire à la tendance générale observée au niveau wallon.

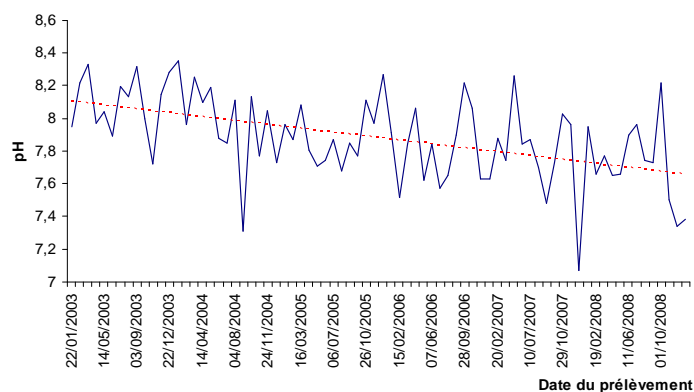


Figure 9: évolution du pH entre 2003 et 2008 pour la masse d'eau SC28R.
Source des données : SPW/DGARNE, 2009

Nitrates

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

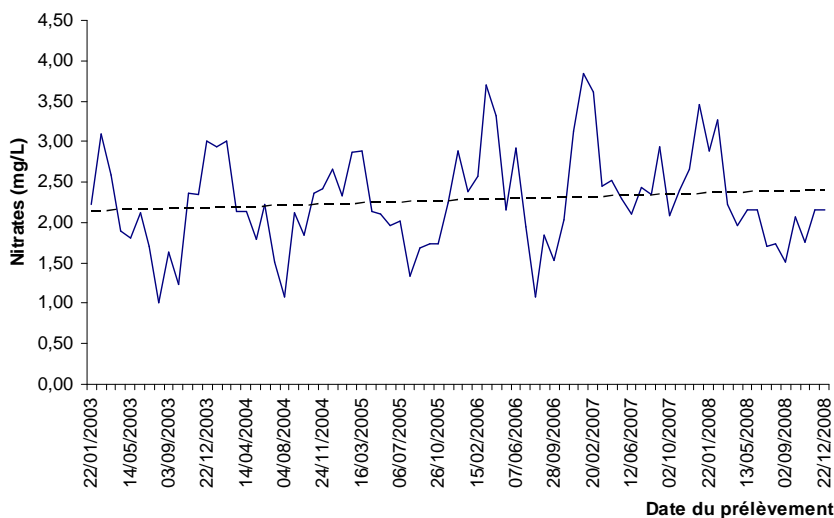


Figure10 : évolution des concentrations en nitrates entre 2003 et 2008 pour la masse d'eau SC28R.
Source des données : SPW/DGARNE, 2009

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

Phosphore

La figure n°11 présente l'évolution des concentrations en phosphore relevées à Lacuisine entre 2003 et 2008. Sur cette figure, on observe une stabilisation des concentrations en phosphore depuis quelques années.

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

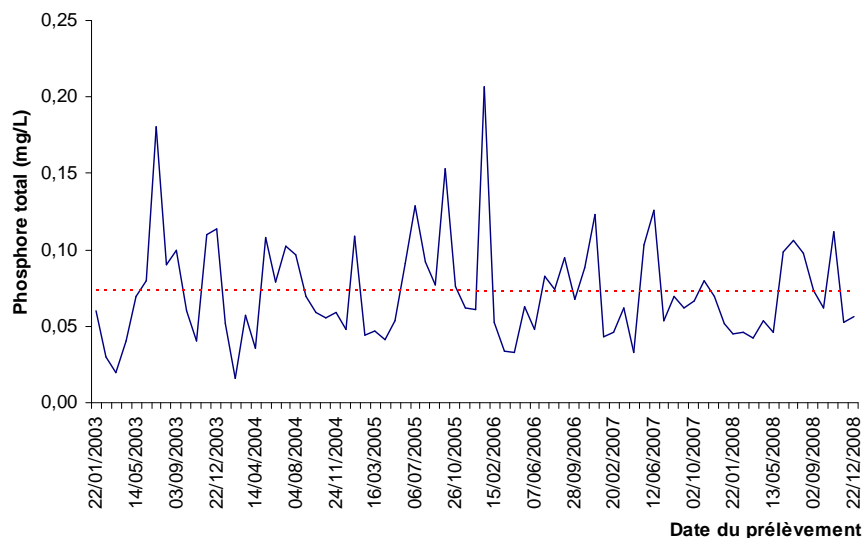


Figure 11 : évolution des concentrations en phosphore entre 2003 et 2008 pour la masse d'eau SC28R.

Source des données : SPW/DGARNE, 2009

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

Sulfates

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

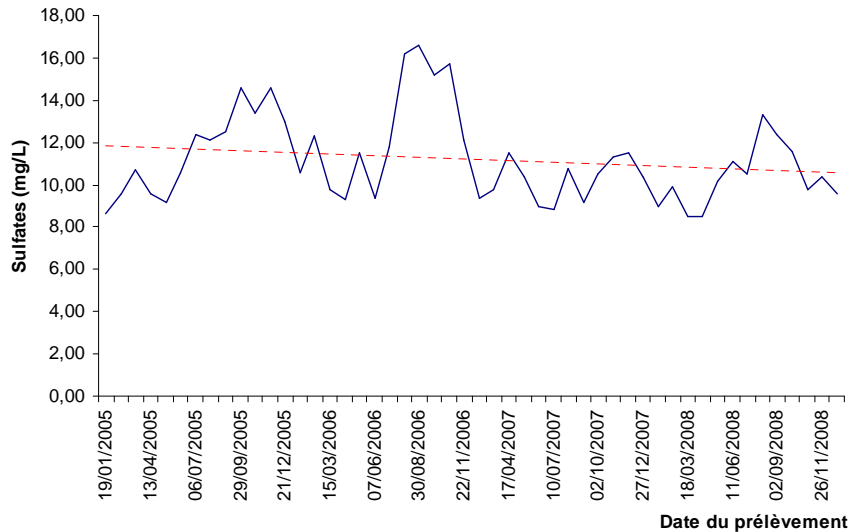


Figure 12: évolution des concentrations en sulfates entre 2003 et 2008 pour la masse d'eau SC28R.
Source des données : SPW/DGARNE, 2009

Températures

La figure n°13 présente l'évolution mensuelle de la température de l'eau sur la zone de baignade H07 entre 2003 et 2008. Sur cette figure, on observe qu'en été (période de fréquentation maximale), la température moyenne de l'eau varie entre 17 et 23°C.

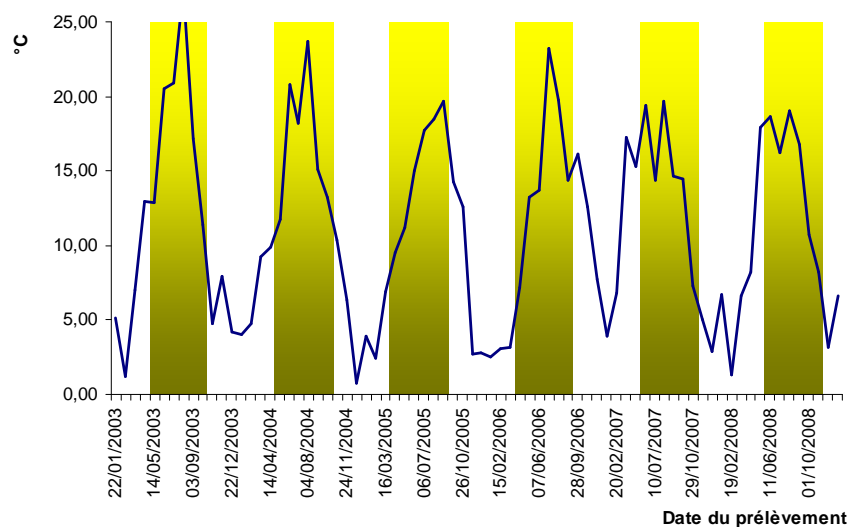


Figure 13: variations mensuelles des températures de l'eau pour la zone de baignade de la Semois à Chiny entre 2003 et 2008. Les périodes jaunes correspondent à la période théorique de baignade. Source : SPW/DGARNE, 2009

4 Utilisation des données historiques

4.1 Introduction

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

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

Cette partie descriptive répond aux exigences de la Directive 2006/7/CE qui recommande « *de décrire les caractéristiques physiques, géographiques et hydrologiques des eaux de baignade et des autres eaux de surface du bassin versant des eaux de baignade concernées, qui pourraient être sources de pollutions, pertinentes aux fins de l'objectifs de la Directive concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade⁴ et tel que prévu par la Directive cadre sur l'eau⁵* » (point « a », article 1^{er} de l'Annexe III de la Directive 2006/7/CE). De même, en identifiant certaines causes de pollution qui pourraient affecter les eaux de baignade et la santé des baigneurs, l'utilisation des données historiques permet également de répondre positivement au point « b » de ce même article (identification et évaluation des sources de pollution).

Au niveau régional wallon, c'est l'Administration⁶ qui s'occupe de centraliser, d'analyser et de diffuser les données bactériologiques qui sont récoltées chaque année, au cours de la saison balnéaire, sur chaque zone de baignade officiellement désignée.

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

⁴ 2006/7/CE du 15 février 2006.

⁵ 2000/60/CE du 23 octobre 2000.

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

4.2 Paramètres bactériologiques

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

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

En cas de contamination fécale récente, on constate généralement une concentration en coliformes totaux 5 fois plus élevée que celle d'*E. coli* dont la concentration reste tout de même 2 à 3 fois plus élevée que celle 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. En quantité importante par rapport aux coliformes, elles peuvent être le témoin d'une contamination d'origine animale.

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

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

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

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

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

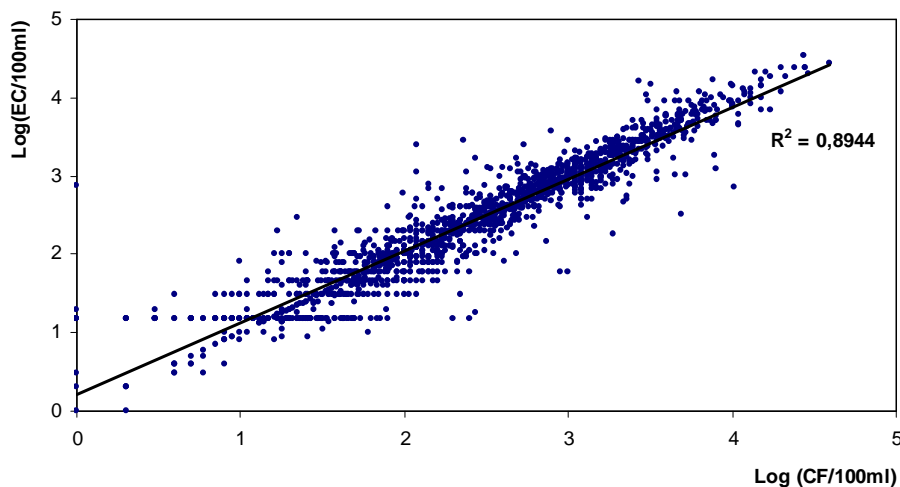


Figure 14: corrélation entre le nombre de coliformes fécaux (logarithme du nombre de CFU/100ml) et le nombre d'*E. coli* (logarithme du nombre de CFU/100ml) dans les rivières et plans d'eau wallons entre 2006 et 2008. Source des données: SPW/DGARNE, 2010

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

4.3 Présentation des données

4.3.1 Historique de conformité des zones de baignade et tendance générale

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

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

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

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 (=SF)</i>	2 00	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 H07 de 1991 à 2009 sur la base des paramètres de la Directive 76/160/CE⁷. Au cours de ces 16 années, on remarque que la zone de baignade de la Semois à Chiny n'a été déclarée conforme qu'à 6 reprises (en 2001, 2004, 2005, 2006, 2008 et 2009). Cependant, au cours des 10 dernières années, on constate que la qualité de l'eau n'a été déclarée non-conforme qu'à 4 reprises.

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

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

Source : SPW/DGARNE, 2009

Nom station	Code Station	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
La Semois à Chiny	H07																			

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

4.3.2 Données relatives à la saison balnéaire 2010

Le tableau n°10 présente le résultat des échantillons relevés sur la zone de baignade H07, au cours de la saison balnéaire 2010.

Tableau 10 : résultats bactériologiques des échantillons prélevés en 2010 sur la zone de baignade H07.
Source : SPW/DGARNE, 2010

Date du prélèvement	Entérocoques intestinaux (CFU)	E. coli (CFU)
07/06/2010	144	1567
14/06/2010	15	438
21/06/2010	<15	442
28/06/2010	<15	127
05/07/2010	30	160
12/07/2010	61	94
19/07/2010	45	126
26/07/2010	94	534
02/08/2010	46	234
09/08/2010	94	931
16/08/2010	690	3114
23/08/2010	77	500
30/08/2010	197	3422
06/09/2010	15	253
13/09/2010	<15	234

En 2010, 3 prélèvements sur un total de 15 ont présenté des paramètres bactériologiques non-conformes.

Hormis l'existence de deux pics de pollution au cours du mois d'août (16 et 30/08), on observe que la première contamination a eu lieu le 7 juin juste avant le début de la saison.

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

4.3.3 Evolution quantitative annuelle des paramètres bactériologiques

Sur la base de l'analyse des résultats des prélèvements relevés dans la zone H07, depuis 1995 pour E. coli et depuis 1991 pour les entérocoques intestinaux, l'évolution quantitative de deux paramètres bactériologiques a pu être réalisée (E. coli et les entérocoques intestinaux). Les figures n°15 et 16 présentent respectivement l'historique de l'évolution des concentrations en E. coli et entérocoques intestinaux.

En ce qui concerne l'évolution d'E. coli, l'historique des données disponibles ne permet pas de déterminer une tendance nette même si cette dernière est à la stabilisation au cours des dernières années (2006 à 2009). La présence des minima à la figure n°15 est liée à la concentration exceptionnellement faible en E. coli présente dans certains échantillons.

En ce qui concerne l'évolution des entérocoques intestinaux à la figure n°16, on constate également une stabilisation. Toutefois, les extrêmes (*maxima*) diminuent au cours des dernières années, 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.

En effet, la réalisation de plusieurs travaux d'assainissement et de collecte des eaux usées, (depuis le début des années 2000), permet d'expliquer cette diminution des *maxima* en entérocoques relevées dans les échantillons prélevés sur la zone de baignade H07. On note d'ailleurs une nette amélioration des concentrations en entérocoques depuis 2007, date de la construction de la station d'épuration d'Izel (figure n°16).

Les différents travaux réalisés ainsi que la nature de ces derniers sont présentés au tableau n°11.

**Tableau 11 : chantiers réalisés depuis 2000 en vue d'améliorer la qualité de la zone de baignade H07 (STEP = station d'épuration, PI = programme d'investissement et PT = programme triennal).
Source : SPGE, 2010**

OAA	Code de la STEP	Type Chantier	Chantier	Etat Chantier	Programme	Code Chantier
AIVE	85007/02	collecte	Collecteurs de la Semois - Izel et Jamoigne	Existant	PI 00-04	85007/02/C001
AIVE	85007/02	step	Construction de la station d'épuration d'Izel	Existant	PI 00-04	85007/02/E001
AIVE	85007/02	égout	2003/01 - RUE DE LA SABOTERIE; RUE DES CHASSEURS ARDENNAIS, IZEL	Existant	PT 01-03	85007/02/G002
AIVE	85007/02	égout	2004/01 - RUE DE L'INSTITUT, IZEL.	Existant	PT 04-06	85007/02/G001

Malgré la diminution substantielle des concentrations en entérocoques intestinaux, les concentrations bactériologiques dépassent encore régulièrement les valeurs seuils de conformité qui permettraient à la zone de baignade H07 de devenir conforme.

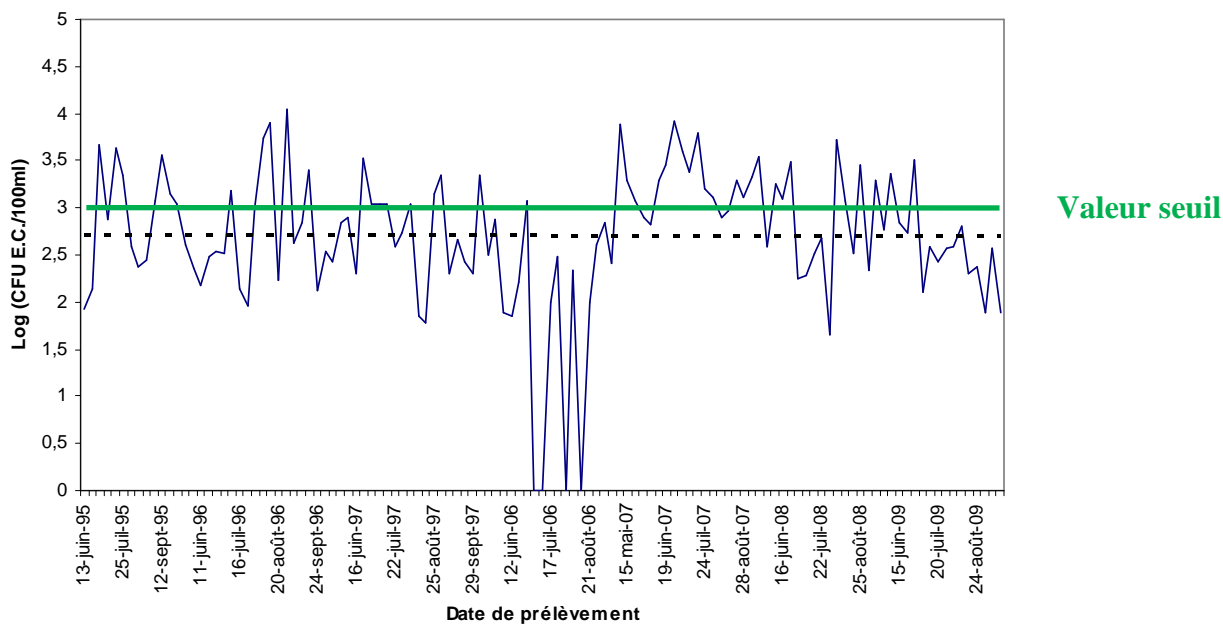


Figure 15 : évolution des concentrations en E. coli (Log) sur la zone de baignade H07 entre 1995 et 1997 ainsi qu'entre 2006 et 2008 (n=119). Source des données: SPW/DGARNE, 2010

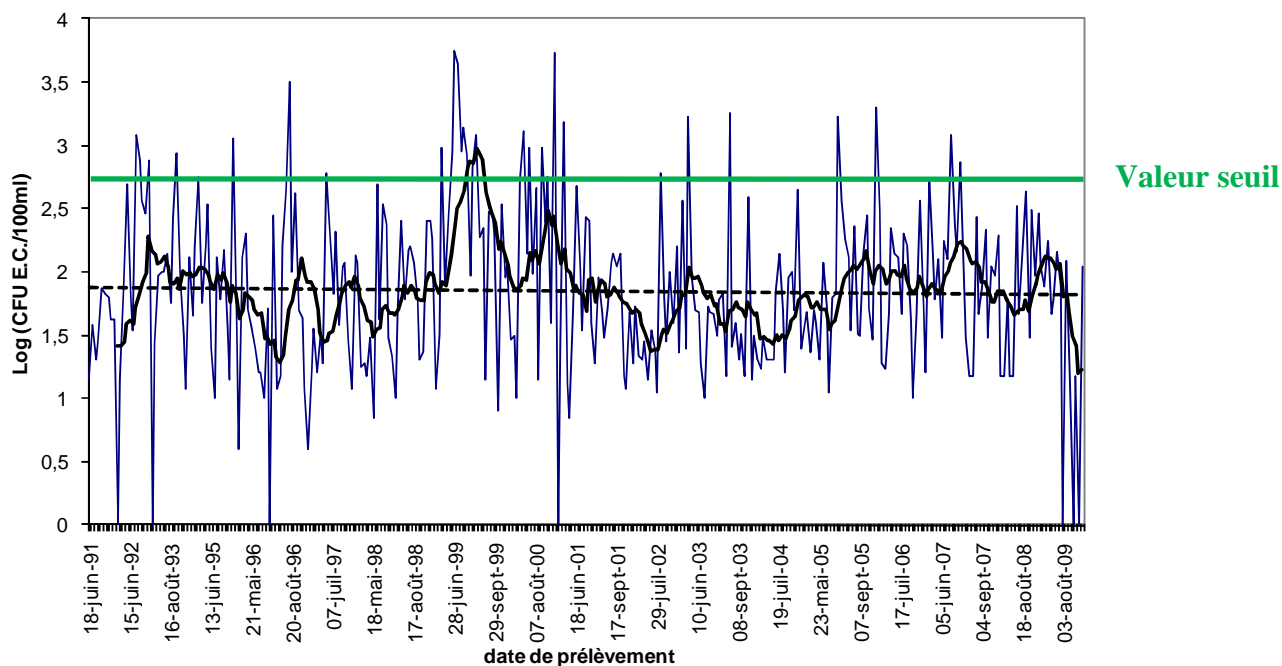


Figure 16: évolution des concentrations en Entérocoques intestinaux (Log) sur la zone de baignade H07 entre 1991 et 2009 (n=319). Source des données: SPW/DGARNE, 2010

4.4 Analyse des contaminations

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

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

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

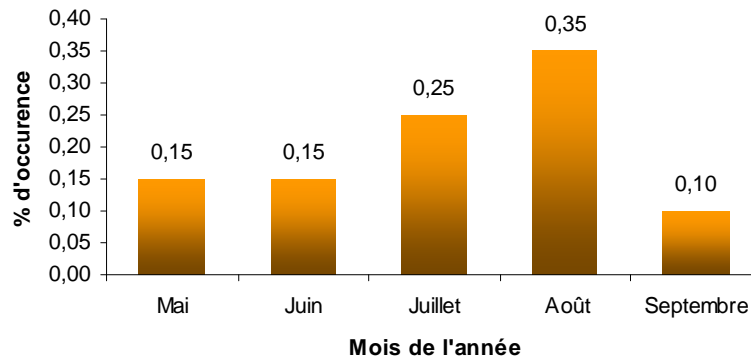
Le tableau ci-dessous présente, pour la zone de baignade H07, et pour chaque mois, entre mai et septembre, le pourcentage des contaminations imputable à chacun de ces mois. Cette évaluation, basée sur une moyenne mensuelle, pourrait donner un poids plus important à des tendances historiques (disparues ou non). Cependant, une analyse plus fine, sur des cycles plus courts, n'aurait pas été possible vu la faible taille de l'échantillon disponible au final. Dans cette optique, un travail complémentaire pourrait être mené, zone par zone, afin d'affiner la répartition des contaminations mensuelles.

Sur la zone de baignade H07, les contaminations surviennent majoritairement au cours des mois de juillet et août qui totalisent 60% des contaminations (figure n°17). Cependant, l'importance des contaminations recensées au cours des mois de mai et juin, n'est pas négligeable. Cette observation ne permet donc pas de d'établir une tendance générale en ce qui concerne la contamination de la zone H07 en fonction du moment auquel celle-ci se manifeste.

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

CODE	NOM	n	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE
H07	LA SEMOIS A CHINY	40	0,15	0,15	0,25	0,35	0,10

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



**Figure 17 : Répartition de la contamination par mois pour la zone de baignade H07 (Entérocoques intestinaux ; N=40).
Source des données: SPW/DGARNE, 2009.**

Plusieurs éléments permettent d'expliquer cette situation :

- d'une part la fréquentation touristique⁸ est maximale au cours de ces deux mois (vacances estivales) ;
- d'autre part, les régimes hydrologiques sont faibles au cours de cette même période⁹. 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 irrémédiablement¹⁰.

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 H07. 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.

⁸ 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.

⁹ En effet, la période estivale est propice aux étiages des cours d'eau (températures élevées et précipitations peu importantes).

¹⁰ Lorsque l'on combine ces deux éléments, le résultat est détonnant car la concentration du contenu augmente dans un volume de contenant qui lui diminue, ce qui permet d'expliquer pourquoi de nombreux prélèvements sont non conformes au cours de ces deux mois.

4.5 Températures estivales

Comme le montre la figure n°13, la température de l'eau en amont de la zone de baignade présente des valeurs maximales au cours des mois de juillet et d'août. Au cours de cette période estivale, la température de l'eau varie de 17 à 23°C en fonction des années.

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

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

5 Caractéristiques hydrologiques de la zone de baignade

5.1 Réseau hydrographique

En amont de la zone de baignade, la Semois reçoit les eaux de plusieurs affluents qui drainent des bassins versant de plusieurs dizaines de kilomètres carrés. Le tracé ainsi que le nom des affluents principaux de la Semois dans cette zone amont sont repris à la figure n°18.

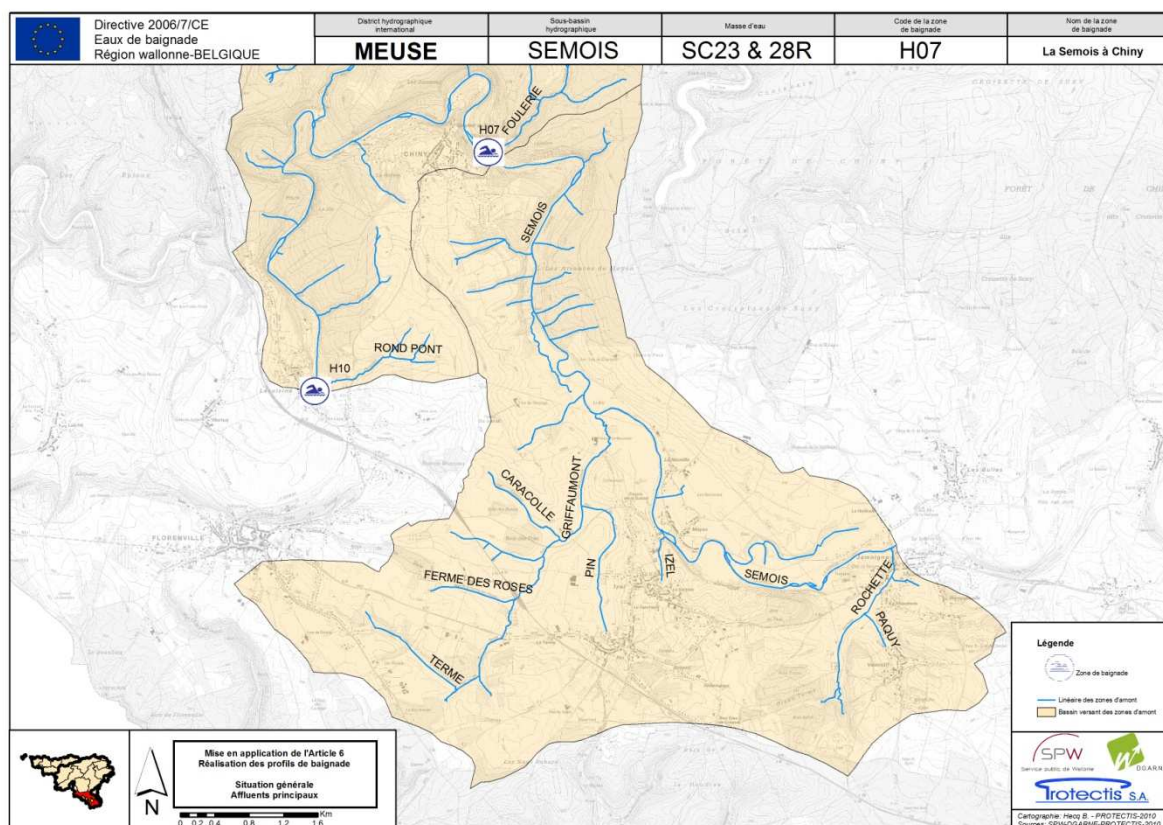


Figure 18: cartographie générale de la zone de baignade H07.

Source des données : SPW

Pour quantifier le débit de la Semois à Chiny, ce sont les données du réseau des limnimètres du Service d'études hydrologiques du Service Public de Wallonie (SETHY) qui ont servi de référence. Un limnimètre étant présent sur la commune de Chiny, ce sont ses données qui ont été utilisées pour estimer le débit de la Semois sur la zone de baignade H07. A l'endroit du limnimètre, le débit moyen de la rivière est de 14,95m³/sec et son débit maximum est de 326,68m³/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 H07, les pluviomètres de Fratin (25km), Orval (17km) et Straimont (10km) ont servi de référence (cf. figure n°19).

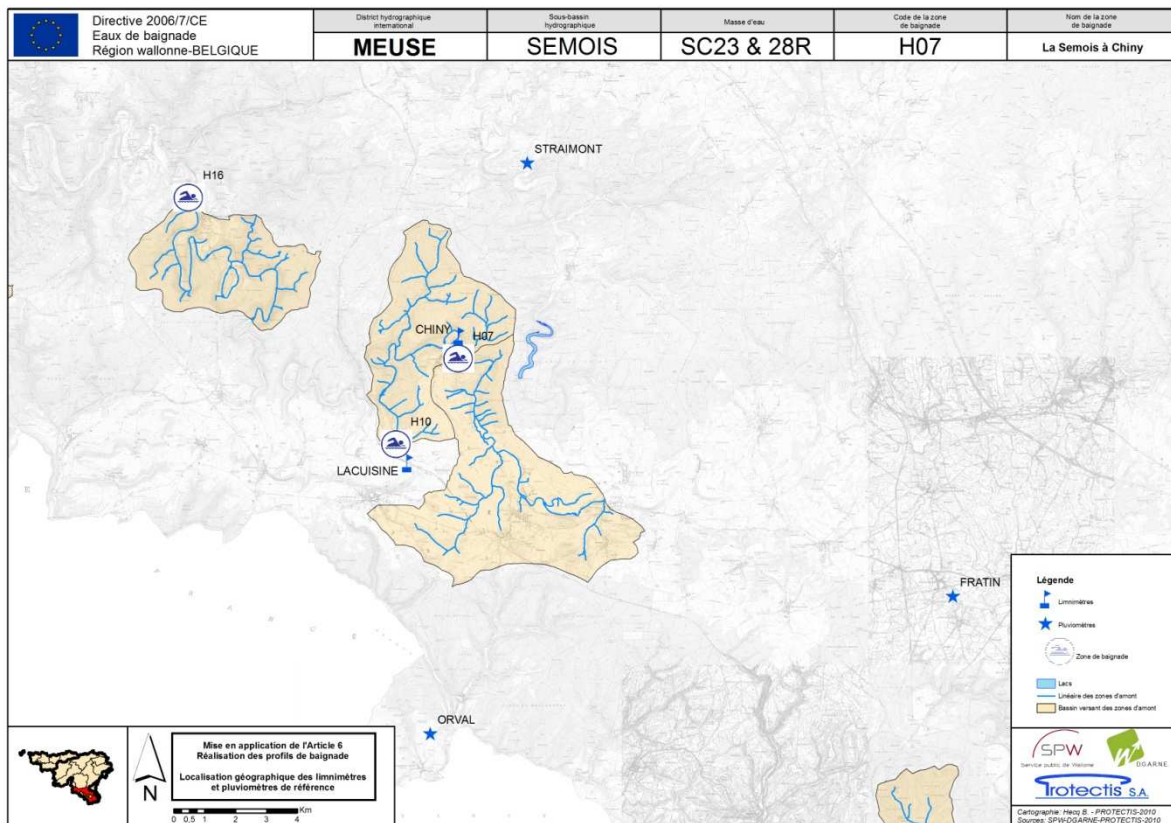


Figure 19: localisation géographique du limnimètre et des pluviomètres de référence relatifs à la zone de baignade H07.

Source des données: SPW/SETHY, 2010

5.2.2 Influence éventuelle des pluies sur la qualité bactériologique

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

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

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

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

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

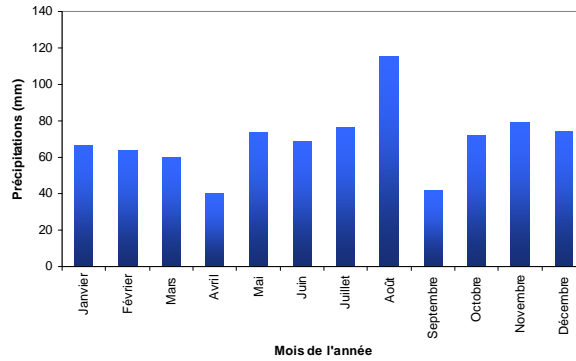


Figure 20: pluviométrie annuelle moyenne en Basse-Belgique (Chièvres/altitude de 52m) entre 2002 et 2009.

Source des données : site internet des voies hydrauliques

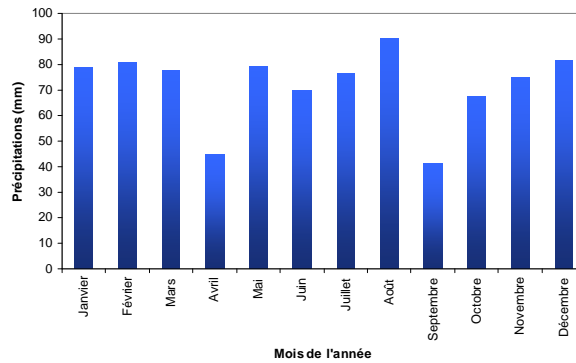


Figure 21: pluviométrie annuelle moyenne en Moyenne-Belgique (Monceau-sur-Sambre/altitude:130m) entre 2002 et 2009.

Source des données : site internet des voies hydrauliques

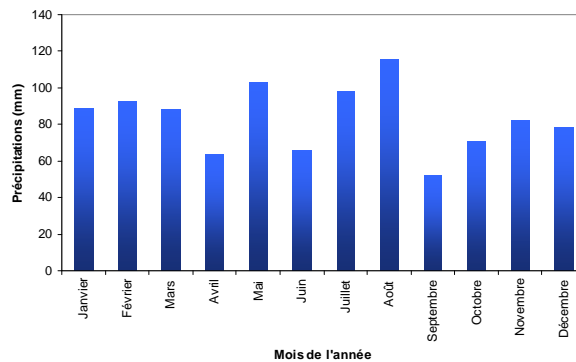


Figure 22: pluviométrie annuelle moyenne en Haute-Belgique (Erezée /altitude:320m) entre 2002 et 2009.
Source des données : site internet des voies hydrauliques

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

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

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

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

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

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

Sur les 36 zones de baignades étudiées, plusieurs zones (dont la Semois à Chiny) présentant des échantillons « non-conformes » étaient caractérisées par des précipitations « anormales » au cours des trois derniers jours. Ainsi en 2008, sur un total de 3 échantillons non-conformes prélevés sur la zone H07, deux étaient liés à des précipitations anormales (23/06/08 et 04/08/08).

Dans de telles circonstances, il est donc indubitable que la pluviométrie joue un rôle non négligeable dans la contamination de certaines zones de baignade (en lien avec d'autres conditions particulières : déversoirs d'orage bouchés, lessivage et ruissellement, etc.).

Pour compléter cette information, une analyse détaillée, propre à chaque zone de baignade, a été réalisée sur la base de données pluviométriques (pluviomètres du SPW) et de données bactériologiques (données des prélèvements hebdomadaires) récoltées entre le mois de mai 2005 et le mois de septembre 2008.

Pour chaque zone de baignade, des graphiques annuels ont été réalisés. Ces graphiques, présentés à l'annexe n°4 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 (Entérocoques intestinaux principalement) ne suit pas vraiment l'évolution de la pluviométrie, hormis quelques exceptions. En effet, lorsque le régime pluviométrique cumulé sur 3 jours (pics bleus plus ou moins larges) est relativement important sur une période de quelques jours précédant les prélèvements bactériologiques, on n'observe pas de pics correspondants pour les paramètres bactériologiques analysés (excepté pour un prélèvement en 2006 et un autre fin juin 2007 qui présentent des concentrations très importantes en *E. coli*, associés à des évènements pluviométriques majeurs). En 2008, on observe également des pics correspondants avec les pics de précipitations, pour *E. coli*.

Pour établir un éventuel lien entre le régime **global** des pluies et la contamination de la zone de baignade (2005 à 2008), un calcul de corrélation a été réalisé pour l'ensemble des données disponibles au cours de ces 4 années entre deux paramètres bactériologiques (les entérocoques intestinaux et les *E. coli*) et le régime des précipitations. Sur la base des coefficients obtenus, on observe que la contamination de la zone H07 est corrélée aux régimes pluviométriques. Cette corrélation est d'autant plus forte que la période considérée s'étend sur 72h, surtout pour les Entérocoques intestinaux. En revanche, dans le cas d'une période de 24h, c'est *E. coli* qui semble plus sensible au régime des pluies (tableau n°13).

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 FALEMPISE	-0,030	0,097	-0,0539	0,047
I02	LAC DU RY JAUNE A CERFONTAINE	-0,081	0,048	0,038	0,240
I03	LAC DE LA PLATE TAILLE	-0,101	-0,176	-0,058	0,030
I04	LAC DE BAMBOIS	0,014	-0,039	0,229	0,071
I11	LA SEMOIS A ALLE-SUR-SEMOIS	0,421	0,293	0,414	0,358
I12	LA SEMOIS A VRESSE-SUR-SEMOIS	0,063	0,277	0,393	0,282
I13	L'OURTHE A NOISEUX	0,233	0,235	0,196	0,206
I14	LA LESSE A PONT-A-LESSE	0,588	0,637	0,469	0,528
I15	LA LESSE A HULSONNIAUX	0,312	0,531	0,455	0,546
I16	LA LESSE A HOUYET	0,348	0,524	0,262	0,486
I20	LA LESSE A BELVAUX	-0,021	0,035	-0,019	0,151

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

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

Les résultats de cette analyse figurent dans le tableau n°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>6</u>	0
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en <i>E. coli</i> étaient supérieures à la valeur seuil (>1000 CFU/100ml)	3	0
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en entérocoques intestinaux étaient supérieures à la valeur seuil (>400 CFU/100ml)	2	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>8</u>	1
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en <i>E. coli</i> étaient supérieures à la valeur seuil (>1000 CFU/100ml)	4	1
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en entérocoques intestinaux étaient supérieures à la valeur seuil (>400 CFU/100ml)	2	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>27</u>	8
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en <i>E. coli</i> étaient supérieures à la valeur seuil (>1000 CFU/100ml)	12	3
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en entérocoques intestinaux étaient supérieures à la valeur seuil (>400 CFU/100ml)	4	2

Globalement, les constatations rejoignent les observations de l'IRM ainsi que les résultats du tableau n°13 :

- la contamination de la zone est peu sensible aux évènements pluviométriques majeurs sur les 24 dernières heures°;
- la contamination de la zone est sensible aux évènements pluviométriques majeurs sur les 72 dernières heures (50% pour des périodes de retour d'un an et 6 mois).
- *E. coli* est plus sensible que les entérocoques.

En résumé et suite aux analyses réalisées, l'évolution de la contamination de la zone H07 est sensible à l'évolution **globale** du régime pluviométrique qu'il soit pris en compte sur une courte (24h) ou une longue durée (72h).

5.3 Débits

Comme expliqué au point 5.2.2., l'évolution de la variation des débits peut expliquer la contamination de certaines zones de baignade ou du moins apporter des informations complémentaires qui permettent d'expliquer l'évolution des contaminations. Vu son lien direct avec le régime des pluies, ce point ne devrait pas contredire les conclusions énoncées ci-dessus.

5.3.1 Localisation des limnimètres et caractérisation des débits

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

5.3.2 Influence éventuelle des débits sur la qualité bactériologique

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

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

Théoriquement, à quantité égale de charges polluantes générées, la contamination devrait être plus fortes 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 H07, l'évolution de la contamination bactérienne en fonction des débits (station limnimétrique de Chiny) est présentée à la figure n°23. Seuls les mois de mai à septembre sont représentés dans ce graphique vu qu'ils correspondent à la saison balnéaire.

Sur cette figure, on observe :

- Une diminution constante des concentrations en entérocoques au cours de la saison balnéaire ;
- L'augmentation importante des concentrations en *E. coli* au cours des mois de juillet et d'août et leur diminution de mai à juin ainsi que d'août à septembre ;
- Une diminution des débits de mai à juillet et d'août à septembre.

De fait, la figure n°23 montre clairement une diminution des débits de juin à septembre alors que les concentrations en *E. coli* élevées en début de saison (tout comme les débits), repartent un peu à la hausse en fin de saison.

Cependant, c'est au cours de cette même période que la fréquentation touristique est maximale et que les orages sont les plus fréquents. Dans cette optique, il est clair que la diminution des débits n'est pas la seule qui soit responsable de l'augmentation des concentrations en *E. coli* au cours de mois de juillet et d'août.

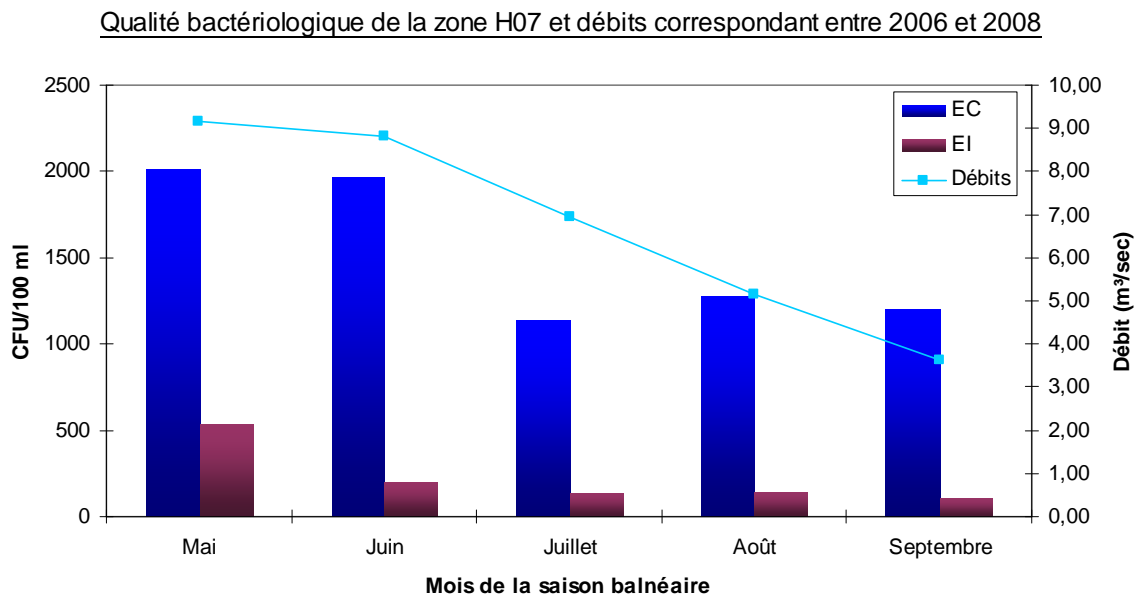


Figure 23 : évolution mensuelle des paramètres bactériologiques et limnimétriques relevés entre 2006 et 2008.

[EC = Escherichia Coli et EI= entérocoques intestinaux]

Source des données: SPW/DGARNE, 2009

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 même s'il semble exister une relation entre la contamination de la zone H07 et l'évolution des débits, en lien avec le régime des pluies.

6 Zone amont de la zone de baignade

6.1 Présentation

Au niveau régional wallon, l'article R.107 de la partie Règlementaire du Code de l'Eau désignant les normes générales d'immission des eaux de baignade et des zones de baignade, définit une zone d'amont comme « *tout ou une partie du réseau hydrographique situé à l'amont d'une zone de baignade* » qui doit faire l'objet d'une attention particulière¹¹. De même, toutes ces zones sont également reprises à l'annexe IX, point b) de ce même arrêté.

Située sur la commune de Chiny, la zone de baignade présente une zone d'amont (bassin versant de la zone d'amont calculé à partir du point correspondant à la zone de baignade) qui s'étend non seulement sur la commune de Chiny, mais également sur les communes d'Izel (partie sud de la zone d'amont), de Jamoigne (partie est de la zone d'amont) et de Florenville (partie ouest de la zone amont).

Pour la zone de baignade H07, le tableau ci-dessous identifie les cours d'eau, désignés par l'Article R.107 du Code de l'Eau, qui font partie de la zone amont et font l'objet d'une surveillance accrue.

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

Nom	Extension
La Semois (n° 14000) et ses affluents	<i>De la zone de baignade de Chiny au pont de Jamoigne (SC28R).</i>
Ruisseau de la Foulerie (n° 14114) et ses affluents	<i>De leur confluence avec la Semois à leur point d'origine.</i>
Ruisseau de Griffaumont (n° 14117) et ses affluents	<i>De leur confluence avec la Semois à leur point d'origine.</i>
Ruisseau d'Izel (n° 14121)	<i>De sa confluence avec la Semois à son point d'origine.</i>

Reportée à l'échelle du bassin hydrographique, la zone amont correspondante s'étend sur 3042 hectares et représente un réseau hydrographique long de 45,8 kilomètres. Cette zone est reprise à la figure n°18 où l'on observe qu'elle englobe une partie de la Semois, ainsi que plusieurs petits affluents qui sont susceptibles d'influencer la qualité de la zone de baignade.

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

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.

¹¹ 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 risque qui sont susceptibles d'exercer une forte pression sur la qualité de la zone de baignade.

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

Comme on l'observe sur cette figure, l'occupation du sol de la zone amont de la zone de baignade H07 est dominée par la présence de prairies, contrairement à la plupart des zones amont des zones de baignade de la Semois où les forêts sont majoritaires.

Plusieurs centres urbains sont également présents :

- Chiny
- Périphérie est de Florenville
- Izel et sa périphérie
- Jamoigne

Reportée sur un graphique par secteurs (classes principales d'occupation des sols), l'occupation des sols en zone amont montre que globalement, ce sont les prairies (43,47%) et les bois et forêts (34,27%) qui occupent majoritairement la zone amont de la zone de baignade H07 (figure n°25).

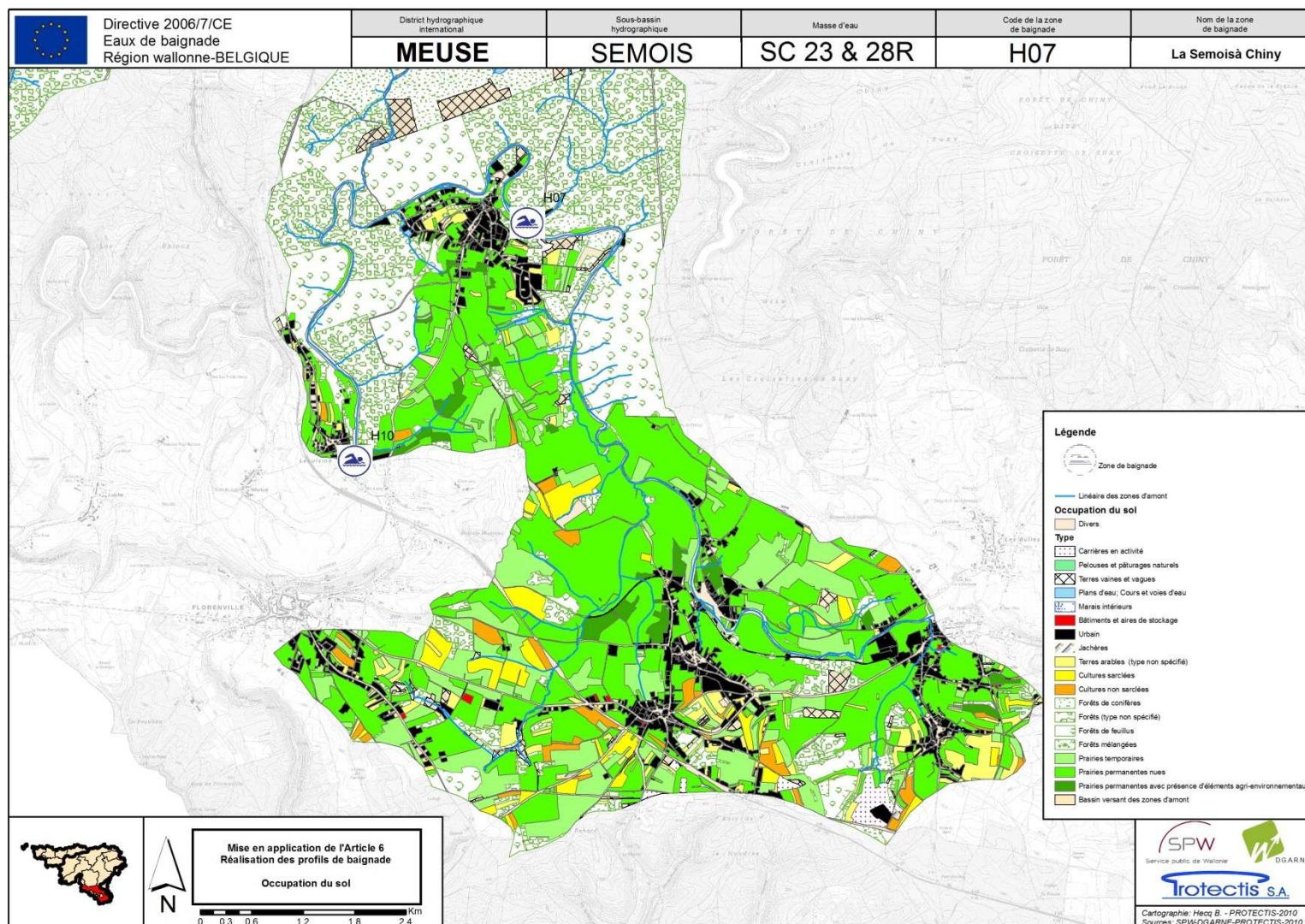


Figure 24 : occupation du sol de la zone d'influence de la zone de baignade H07.
 Source des données: SPW/DGATLP, 2010

Occupation du sol en zone amont (H07)

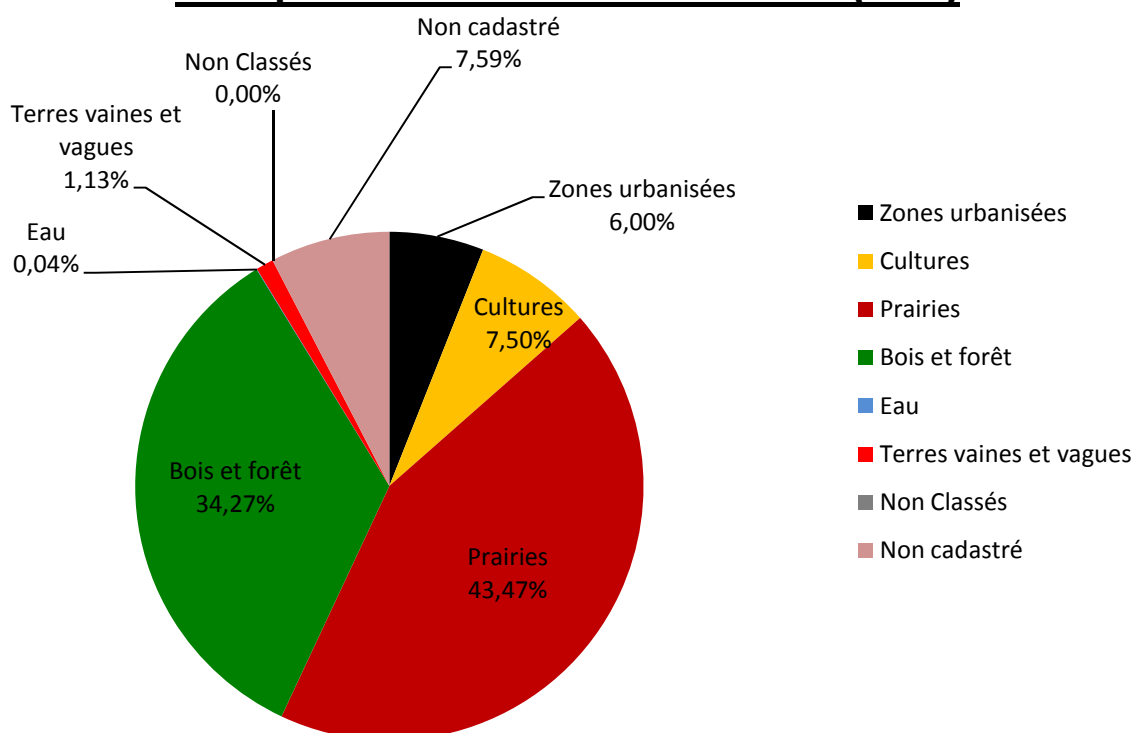


Figure 25 : occupation du sol en zone amont de la zone H07, par classes principales. Source des données: SPW/DGATLP, 2010

6.3 Assainissement collectif

En plus du village de Chiny situé à l'aval de la zone de baignade, deux centres urbains (Izel et Jamoigne) et la périphérie EST de Florenville sont présents dans la zone amont de la zone de baignade.

Ces communes sont localisées en zone d'assainissement collectif (figure 26) et pour chacune d'elle, le réseau d'assainissement est présenté aux figures 27, 28 et 29 respectivement pour Chiny, Izel et Florenville. 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.

Hormis la STEP de Chiny qui n'est pas encore construite (capacité prévue de 1200 EH), la STEP d'Izel (code de station 85007/02– capacité de 4000 EH) est fonctionnelle et traite les eaux usées de la localité et de ses alentours.

Les caractéristiques principales de la STEP d'Izel est reprise dans le tableau n°16.

Dans ce tableau, on remarque que la station d'Izel 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.

Tableau 16: caractéristiques techniques de la station d'épuration présente dans la zone amont de la zone de baignade H07.

Source : SPGE, 2010

Nom de la STEP	Code de la STEP	OAA	Capacité	Mise en service	Traitement I	Traitement II	Traitement III (P+N)	Traitement IV
Izel	85007/02	AIVE	400 EH	2007	Aucun	Boues activées	Aucun	UV

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

Les figures n°27, 28 et 29 identifient et localisent ces réseaux de collecte et d'égouttage pour les communes de Chiny, Izel et la partie est de Florenville.

En dehors de la construction de la STEP de Chiny, plusieurs chantiers de collecte et d'égouttage sont encore à réaliser en zone amont afin de garantir le traitement de la totalité des eaux usées générées en zone amont.

La liste des chantiers concernés est reprise dans le tableau n°17. En dehors des chantiers listés dans ce tableau, la réalisation d'autres chantiers est également programmée. Cependant, l'échéance prévue pour ceux-ci est supérieure à celle des programmes d'investissements et des plans triennaux, ce qui explique qu'ils ne se retrouvent pas dans le tableau n°17.

Tableau 17 : chantiers en cours et/ou à construire dans la zone amont de la zone de baignade H07 (STEP = station d'épuration, PI = programme d'investissement et PT = programme triennal).

Source : SPGE, 2010

OAA	Code de la STEP	Type Chantier	Chantier	Etat Chantier	Programme	Date Mise en Service
AIVE	85007/02	collecte	Refolement de la zone artisanale des Hayons	Inexistant	PI 10-14	01-août-16
AIVE	85007/02	égout	2008/02 - Réhabilitation de l'égouttage à divers endroits de la commune	En construction	PT 07-09	Inconnue
AIVE	85007/02	égout	2008/01 - Rue de Moyen à Jamoigne	Adjugé	PT 07-09	Inconnue

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

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

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

Du point de vue des prélèvements physico-chimiques, le Code de l'Eau apporte également des précisions sur le nombre de prélèvements à réaliser, ce dernier dépendant uniquement de la taille de la STEP. Par exemple, pour une STEP d'une capacité inférieure ou égale à 2000 EH, seuls 4 prélèvements doivent être réalisés au cours d'une année.

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

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

Contrôle des rejets de STEP

Le rejet de la STEP d'Izel est localisé en rive gauche du cours d'eau dans lequel il se déverse (La Semois) et se situe à une distance de 5,45 km en amont de la zone de baignade H07.

Paramètres physico-chimiques

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

Le tableau n°18 présente les résultats des prélèvements réalisés en sortie de la STEP d'Izel au cours de l'année 2009¹².

¹² 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.

De manière générale, on observe que le fonctionnement de la STEP de Jamoigne – Izel est relativement bon. On note également l'importance des rejets phosphorés et azotés qui ne font pas l'objet d'un traitement tertiaire spécifique vu la législation en vigueur¹³.

Tableau 18 : caractéristiques physico-chimiques de l'effluent de la STEP de Jamoigne - Izel.
Source : SPGE, 2010

CARACTERISTIQUES DE L'EFFLUENT DE LA STEP DE JAMOIGNE - IZEL								
Paramètres physico-chimiques	DBO5 kg/an	DCO kg/an	MES kg/an	Nkj kg/an	NNH ₄ kg/an	NNO ₃ kg/an	NTot kg/an	PPO4 kg/an
Estimation des charges annuelles (12 prélèvements)	1632	6740	2513	665	73	4510	5174	382
Rendement estimé	87%	78%	85%	84%	96%	-92%	20%	37%

Paramètres bactériologiques

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

Dans le cas de la station d'Izel, l'AIVE réalise des prélèvements tous les mois au cours de la saison balnéaire théorique (de mai à septembre).

- Station d'Izel

En 2009, des prélèvements bactériologiques ont été réalisés à la station d'épuration d'Izel.

Les résultats des prélèvements effectués à l'entrée de la station, avant et après traitement UV sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 19: résultats des analyses bactériologiques réalisées à la station d'épuration d'Izel au cours de l'année 2009. Résultats incohérents du 23 juillet 2009 (nouveau prélèvement fait le 5 août).
Source : SPGE et AIVE, 2010

Date	Entrée de STEP			Avant UV			Après UV		
	MES (mg/L)	<i>E. coli</i> (CFU)	Entérocoques intestinaux (CFU)	MES (mg/L)	<i>E. coli</i> (CFU)	Entérocoques intestinaux (CFU)	MES (mg/L)	<i>E. coli</i> (CFU)	Entérocoques intestinaux (CFU)
27/05/2009	47,2	400.000	150.000	<10	300.000	60.000	10,4	30	5
15/06/2009	121	300.000	130.000	<10	40.000	6.800	<10	5	10
23/07/2009	56	15.000	50.000	<10	15.000	4.000	<10	90	30
13/08/2009	16	110.000	33.000	<10	30.000	60.000	<10	2	Absence
03/09/2009	72,0	120.000	110.000	<10	40.000	5.000	<10	2	6

¹³ En effet, en Région wallonne, le traitement tertiaire n'est obligatoire que pour les STEP de plus de 10 000 EH.

Dans ce tableau, on observe que les résultats d'analyse après traitement aux U.V. sont très largement en-deçà des 10.000 CFU d'*E. coli* et 4.000 CFU d'entérocoques intestinaux par 100 ml qui correspondent aux normes de rejet fixées pour la STEP d'Izel.

De manière générale, on constate, pour la STEP d'Izel, que les concentrations en E. coli et entérocoques intestinaux en sortie de STEP sont quasi nulles ce qui élimine les rejets de STEP comme source de contamination potentielle de la zone de baignade H07.

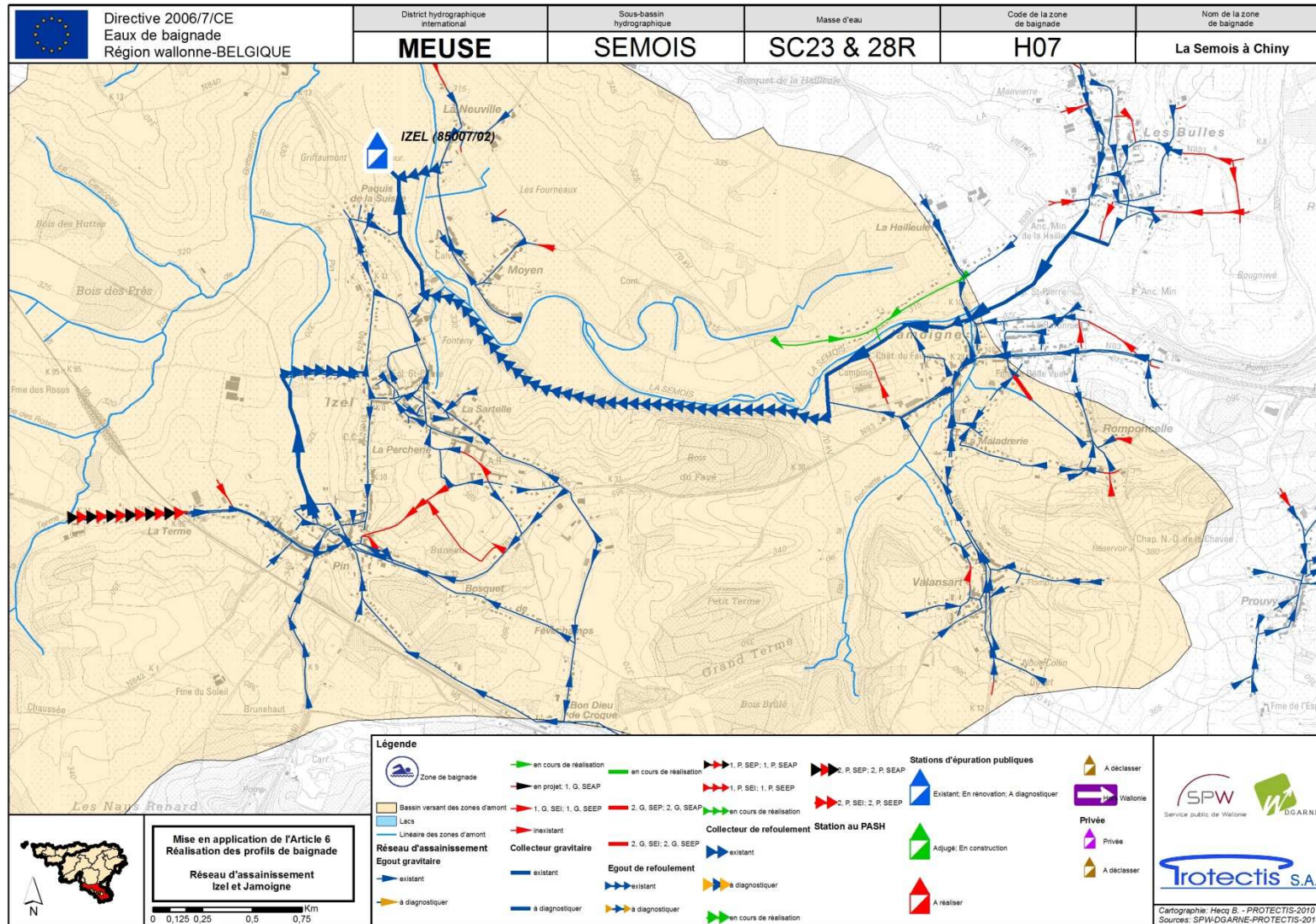


Figure 28: réseau d'assainissement du village d'Izel.
 Source: SPGE, 2010

Déversoirs d'orage

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

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

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

Les déversoirs d'orage (DO) sont catégorisés en fonction de la fréquence de colmatage (sensibilité au colmatage), du type de rejet et de la sédimentation.

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

La problématique principale des déversoirs d'orage est liée au déversement, parfois en quantité importante, d'eaux usées diluées dans le cours d'eau, ce qui dégrade la qualité de la zone de baignade et peut conduire à la non-conformité de la zone¹⁴.

Les déversoirs d'orage, présents en zone amont de la zone de baignade H07, sont localisés à la figure n°30.

D'un point de vue technique, l'intercommunale rapporte des problèmes liés à la présence et au fonctionnement des déversoirs d'orage localisés dans la zone amont de la zone de baignade H07, notamment dans la commune d'Izel.

Les DO constituent une source potentielle de contamination sur la zone de baignade H07.

¹⁴ En période estivale, il est fréquent que des événements climatiques de type « orages violents » soient responsables de la dégradation de la zone de baignade.

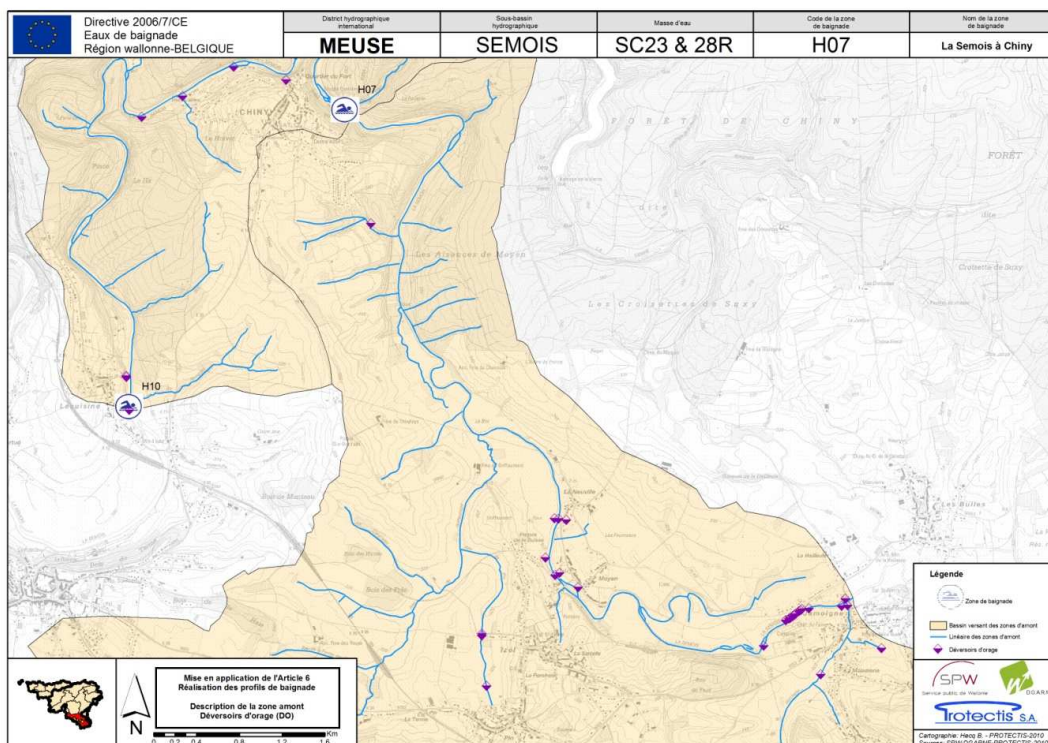


Figure 30 : localisation géographique des déversoirs d’orage situés dans la zone amont de la zone de baignade H07.

Source : AIVE et PROTECTIS, 2010

Rejets

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

Ces inventaires ont notamment relevé la présence de rejets directs d’eaux usées dans le cours principal de la Semois mais également dans le ruisseau de Griffaumont et certains de ses affluents.

Dans la commune de Jamoigne, il subsiste une série d’exutoires en rive droite de la Semois qui rejettent leurs eaux usées dans le cours d’eau. D’après l’intercommunale, ces rejets seront prochainement reliés au collecteur principal de la zone.

D’autres rejets d’eaux usées ont également été identifiés le long du ruisseau de Griffaumont et du ruisseau de la Terme (annexe n°2).

Théoriquement, la réalisation des chantiers prévus pour cette zone dans le tableau n°17 devrait permettre de solutionner la problématique des rejets directs d’eaux usées dans la zone amont en régime d’assainissement autonome.

Les rejets ponctuels d’eaux usées identifiés sur le terrain sont localisés à la figure n°31.

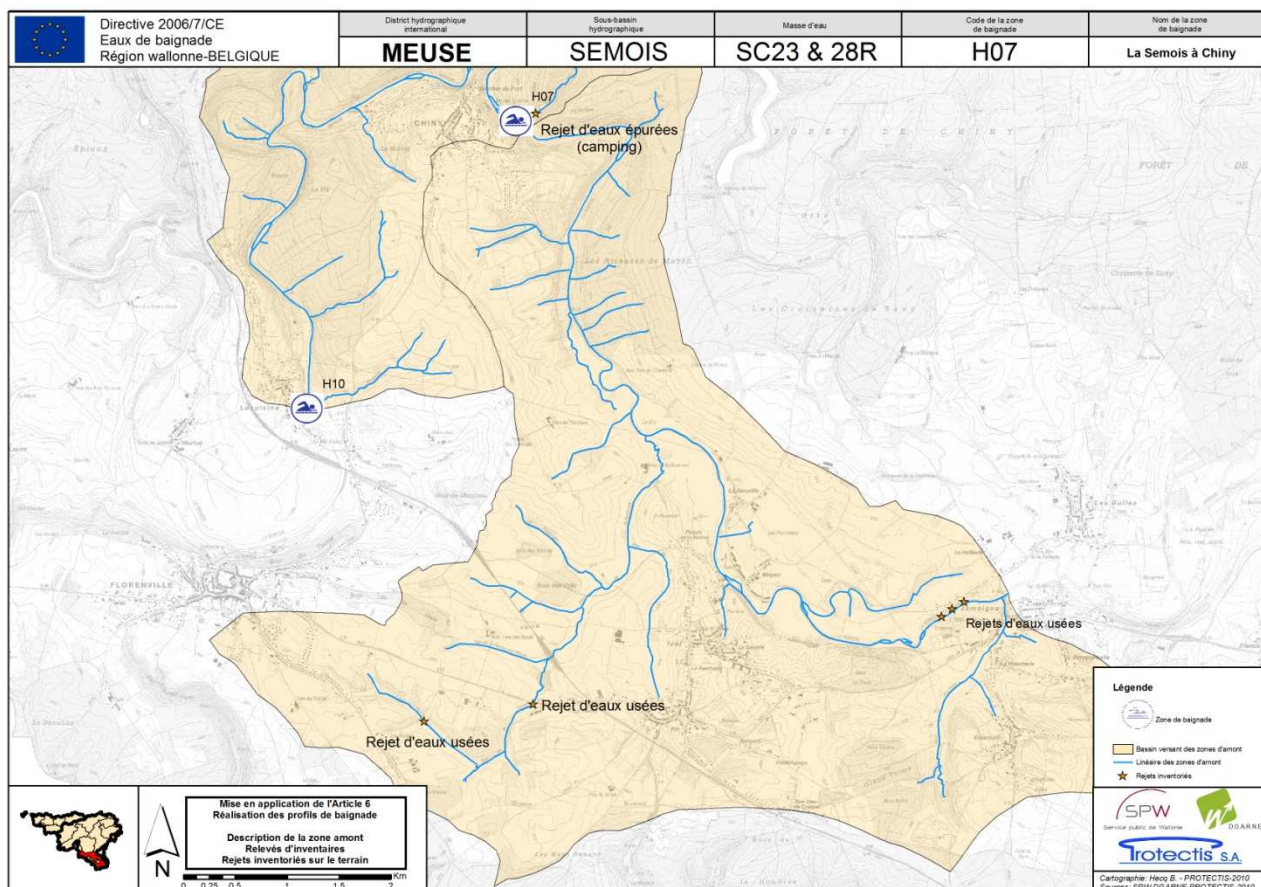


Figure 31: points noirs (= potentiel de dégradation de la qualité bactériologique du cours d'eau) relevés sur le terrain dans la zone amont de la zone de baignade H07.

De manière générale, on constate que la présence de rejets directs dans le cours d'eau reste problématique dans la zone d'amont et ce, tant pour la zone d'Izel que pour la périphérie est de Florenville.

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)¹⁵.

Dans la zone amont de la zone de baignade H07, trois petites zones sont localisées en régime d'assainissement autonome (figure n°32).

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

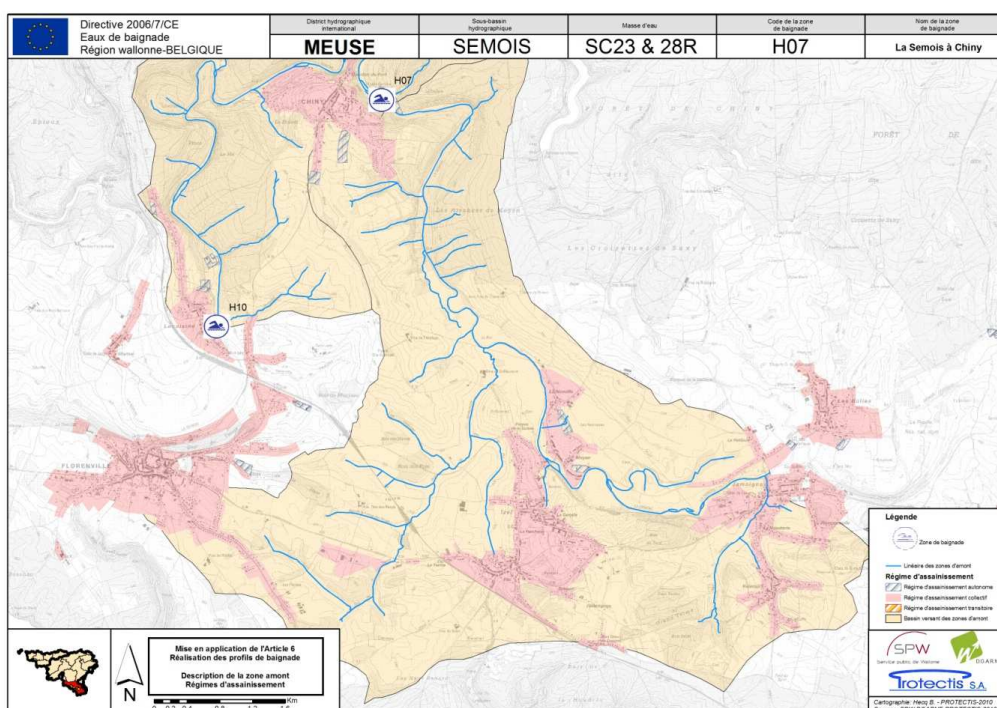


Figure 32: localisation des différents régimes d'assainissement dans la zone amont de la zone de baignade H07. Source : SPGE, 2010.

- **Etudes de zone**

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

Dans la zone amont de la zone de baignade H07, plusieurs études de zone ont été réalisées pour identifier les habitations qui ont une incidence sur le milieu récepteur afin de prévoir

¹⁵ Absent de la zone amont H07.

le mode d'assainissement le plus approprié qui sera choisi pour répondre à la priorité environnementale.

Suite aux étapes préalables de réalisation des études de zones, plusieurs habitations existantes reprises en zone d'assainissement autonome dans les zones urbanisables suivantes ont été sélectionnées comme pouvant être incidentes à la zone prioritaire (AIVE, 2010) : à Chiny (la zone de loisirs) et à Moyen.

- **Commune de Chiny :**

La zone de loisirs est occupée par un camping nommé « Hostellerie de plein air Le Canada » qui longe le ruisseau de la Foulerie. Ce camping comprend 10 emplacements pour tentes situés dans la zone de loisirs et 52 emplacements pour caravanes situés en zone forestière (bâtiment principal construit en zone forestière). Notons également la présence d'un bloc sanitaire dans la zone de loisirs. Bien que ces bâtiments soient déjà équipés d'un système d'épuration individuelle avec traitement aux UV avant évacuation des eaux épurées dans le ruisseau de la Foulerie, ils sont toutefois à conserver comme ayant une incidence potentielle sur la qualité des eaux de baignade de la zone H07 étant donné la présence d'un rejet dans le cours d'eau, en amont de la zone de baignade.

- **Commune de Moyen :**

La zone « Moyen 1 » concerne la rue du Haut Rivage et comprend 2 habitations plus une troisième qui est considérée comme habitat dispersé étant donné qu'elle est située hors zone d'habitat. Cette zone est bordée à l'est par la Semois. En raison de l'incidence potentielle de ces habitations sur la qualité des eaux de baignade, celles-ci devront être équipées d'un système d'épuration individuelle avec mode d'évacuation conforme aux conditions intégrales relatives aux unités et aux installations d'épuration individuelle.

La zone « Moyen 2 » concerne la rue des Fourneaux et aucun bâtiment n'y est recensé, mais un projet de lotissement communal est à l'étude. Cette zone est traversée par un affluent non classé de la Semois. Vu la typologie des lieux, la proximité de la zone d'aménagement communal concerté, la présence d'un petit cours d'eau et l'incidence potentielle des futures habitations sur la qualité des eaux de baignade par des rejets directs d'eaux épurées, cette zone est à reprendre en assainissement collectif.

Concernant les habitats dispersés des communes de Chiny et de Florenville, 11 habitations sont considérées comme incidentes. Elles doivent être équipées d'un système d'épuration individuelle avec évacuation via infiltration dans le sol, conformément aux dispositions des conditions intégrales relatives aux unités et aux installations d'épuration individuelle.

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

6.5 Agriculture

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

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

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

Comme abordé dans la section relative à l'occupation du sol, l'agriculture est présente dans toute la zone amont. Dans cette zone, la figure n°33 différencie clairement les parcelles qui sont utilisées à des fins culturales de celles qui sont utilisées pour l'élevage. Les problématiques étant différentes pour ces deux thématiques, elles seront abordées de manière distincte dans la suite de cette section.

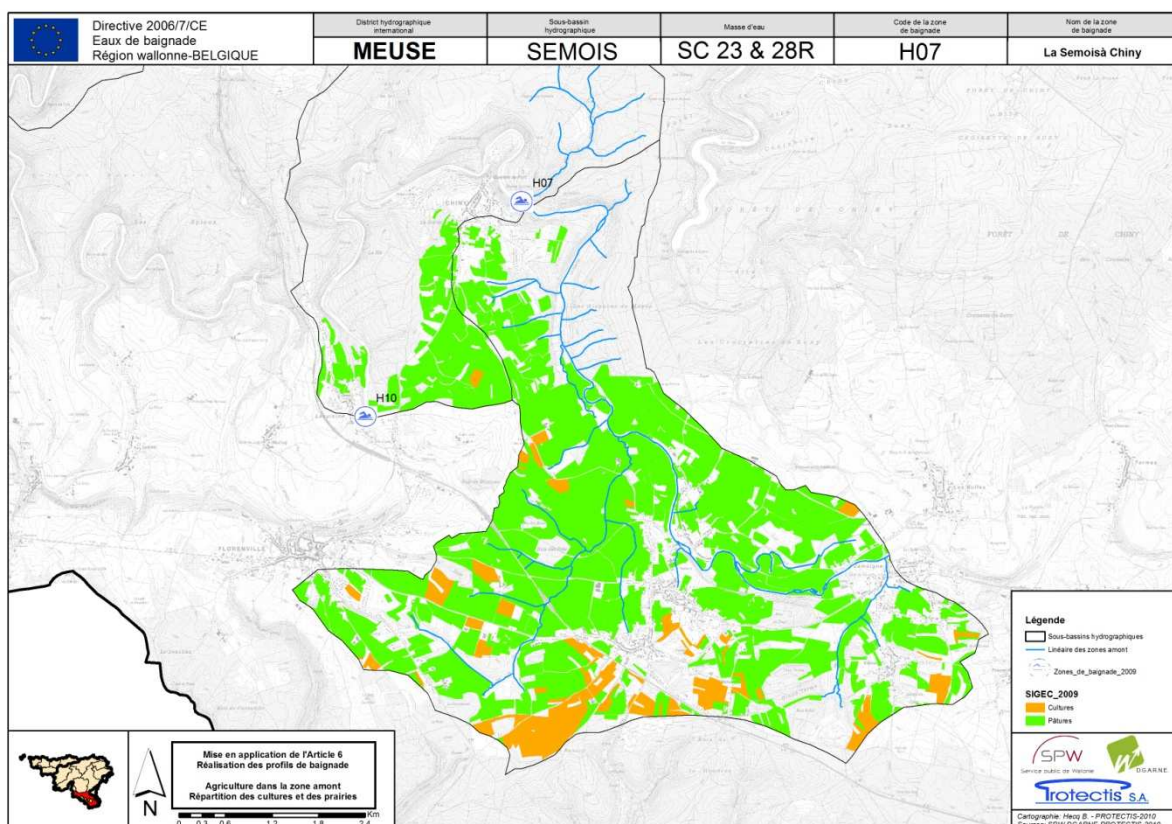


Figure 33: répartition des cultures et des prairies dans la zone amont de la zone de baignade H07.
Source des données: SPW, 2010

Cultures

Comme on l'observe à la figure n°33, les cultures peu nombreuses sont essentiellement présentes au sud de la zone amont. En effet, la zone présente 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°34).

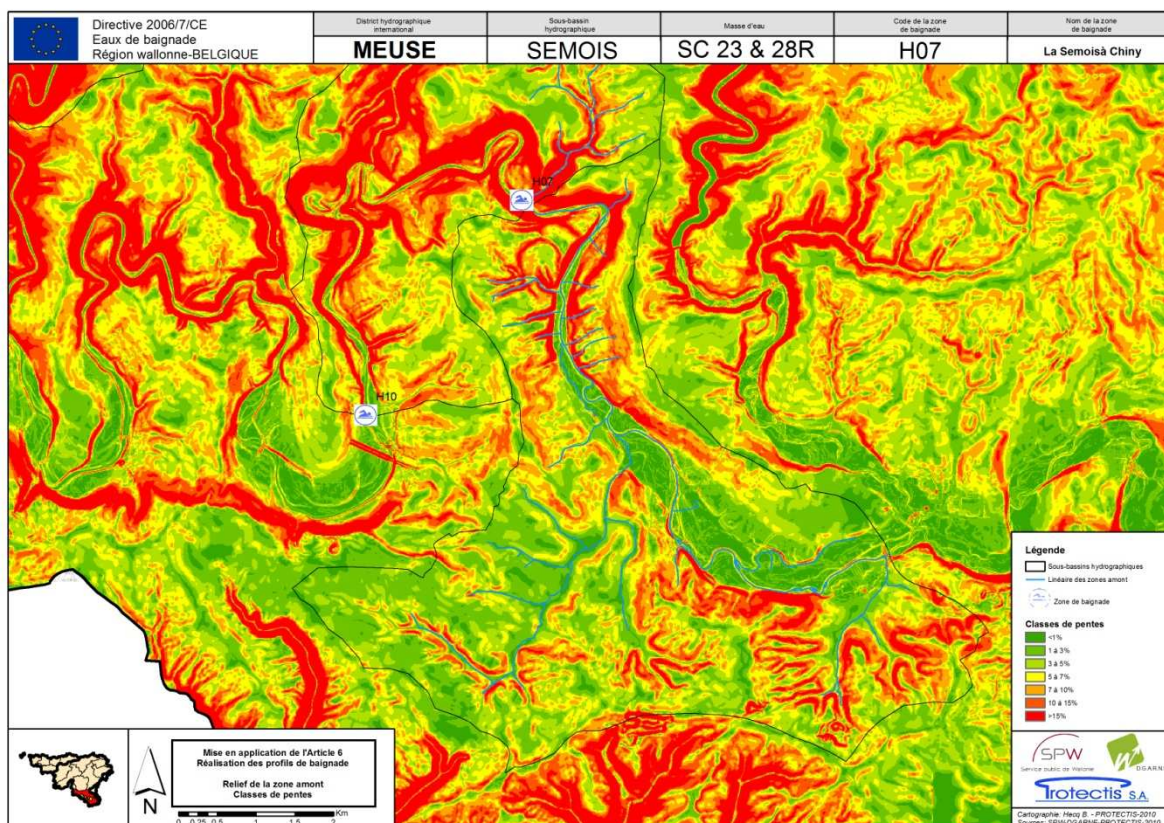


Figure 34: répartition des classes de pentes dans la zone amont de la zone de baignade H07.
Source des données: SPW, 2010

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

La figure n°35, qui présente la cartographie des zones à risque de ruissellement diffus¹⁶ sur la zone amont de la zone de baignade H07, identifie clairement les zones productrices de ruissellement. La présence de culture dans ces zones doit faire l'objet d'une attention particulière, or d'après la figure n°33, il n'y a pas de cultures dans ces zones à risque et de plus, les cultures ne bordent généralement pas les rivières.

¹⁶ Réalisée pour des pluies d'une fréquence de 100 ans associée à une durée de 1h.

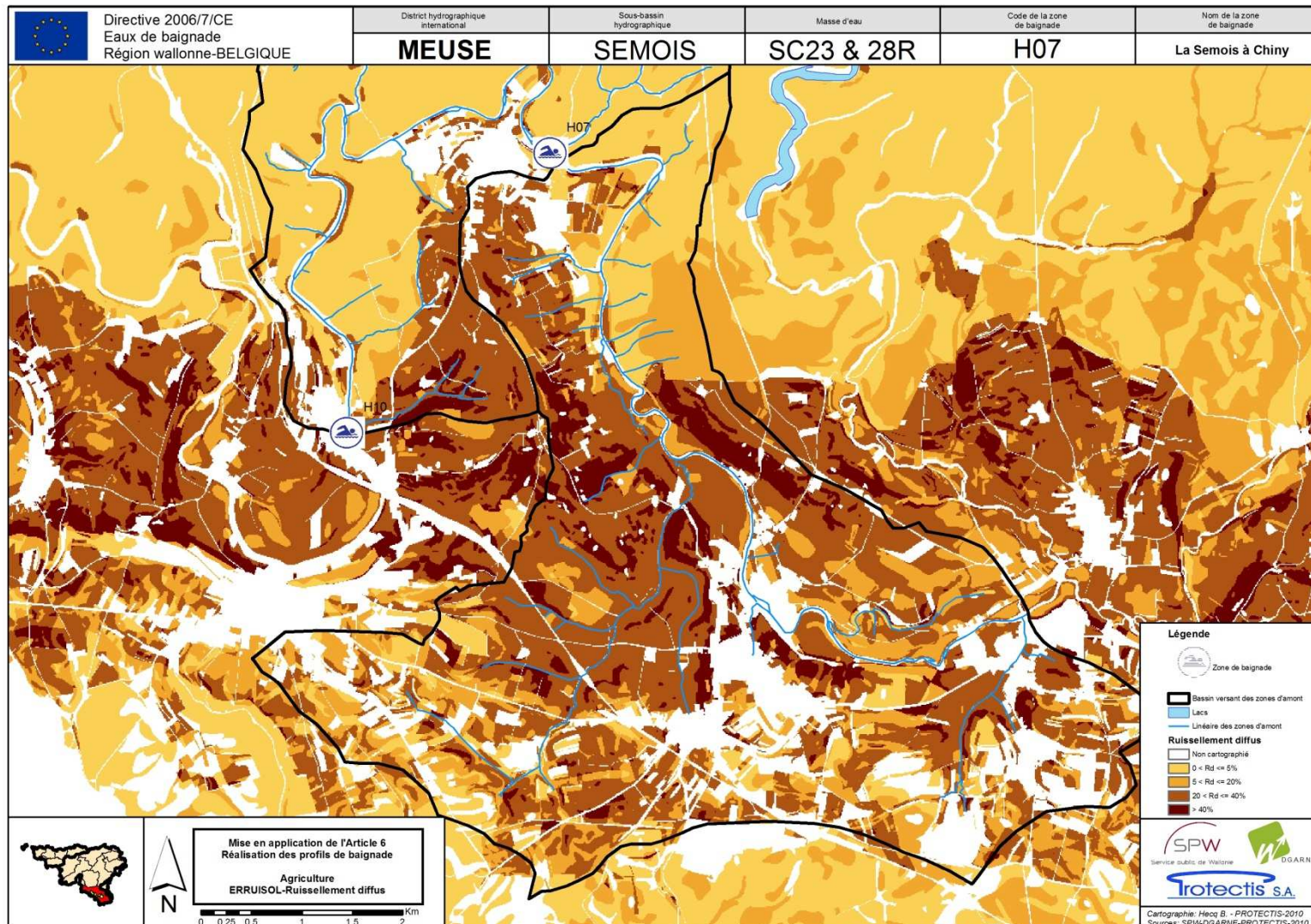


Figure 35 : ruissellement diffus en zone amont de la zone de baignade H07.
 Source des données : SPW, 2009

Elevage

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

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

La figure n°36 identifie les parcelles agricoles caractérisées par de l'élevage. Sur cette figure, on distingue clairement les prairies permanentes (couleur verte) qui sont nombreuses, des prairies temporaires (couleur jaune). On observe également que certaines prairies sont situées à proximité immédiate des cours d'eau et que d'autres sont situées à proximité des têtes de bassin de petits affluents de la Semois.

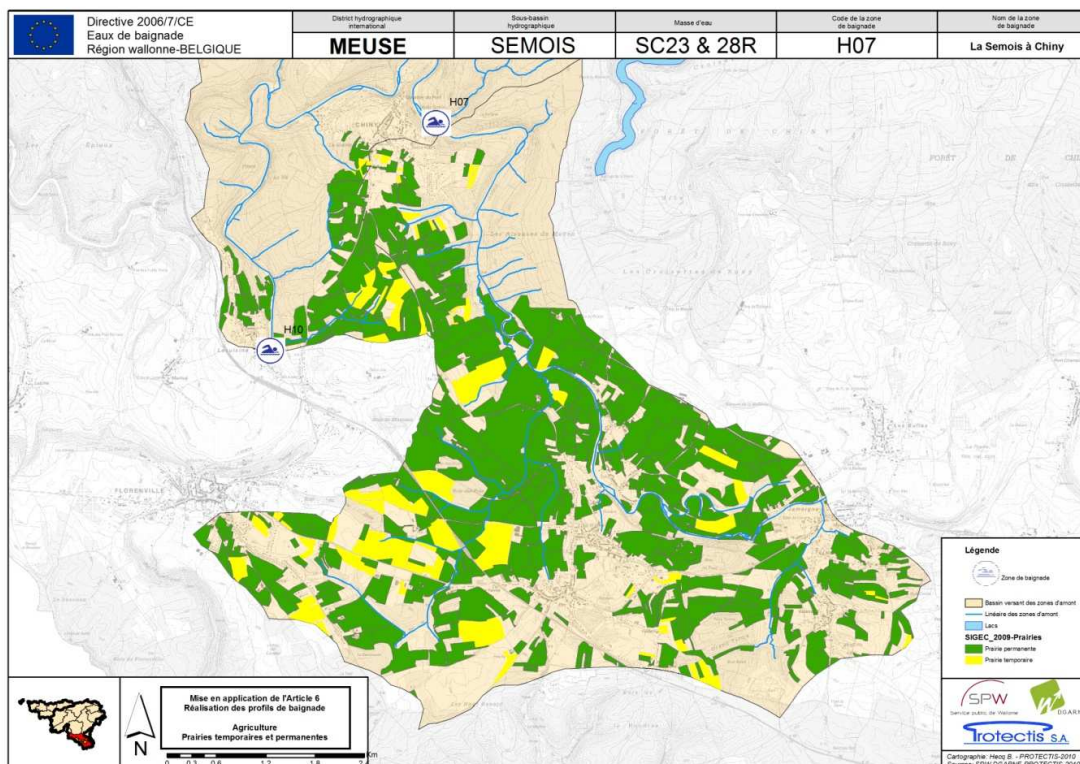


Figure 36 : importance et répartition des prairies pâturées en zone amont de la zone de baignade H07.
Source des données : SPW, 2009

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

A terme, le développement et l'utilisation d'une méthodologie analytique spécifique qui détermine avec certitude l'origine des bactéries permettra d'affiner l'identification des sources de contamination de la zone de baignade (Pourcher, 2009). En l'absence de cette méthodologie, seules les observations de terrain, l'évolution de certains profils (campagne de prélèvements réalisée en 2010) et l'avis de personnes de terrain ont permis d'établir l'origine des contaminations fécales sur les différentes zones de baignade wallonnes.

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

Le tableau n°20 reprend les principales dispositions légales prises depuis l'instauration du règlement général de police des cours d'eau non-navigables.

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

Texte de loi	Principe	Mise en application
Article 8 de l'AR du 05/08/1970	Obligation de clôturer les pâtures en bordure des cours d'eau.	1 ^{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.

Le tableau n°21 compare l'estimation du linéaire de rives prairiales réalisée par la Direction des Eaux de Surface par rapport au linéaire exact relevé sur le terrain par la campagne d'inventaire des FUSAGx en 2004.

Lors de cet inventaire pour les zones de baignade de Chiny et de Lacuisine, le linéaire de berges à clôturer, en amont des zones de baignade H07 et H10 a également fait l'objet d'une évaluation. Le linéaire de berges à clôturer pour empêcher l'accès du bétail au cours d'eau a été estimé à plus ou moins 16 kilomètres.

Tableau 21: berges inventoriées concernant la problématique de l'accès du bétail au cours d'eau en zone amont de la zone de baignade H07.
Source: FUSAGX, 2004

Nom du cours d'eau	Estimation ESU			Prospection
	Longueur (m)	Rives prairiales (m)		Rives prairiales (m)
		R. gauche	R. droite	
<i>Ruisseau La Foulerie</i>	2416	0	0	0
<i>Ruisseau de Griffaumont et ses affluents</i>	8598	8000	8000	16000
<i>Ruisseau d'Izel</i>	635	400	400	800
<i>Semois</i>	10984	3441	3061	6502
TOTAL	22633	11841	11461	22302

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 H07. Cette actualisation est présentée à la figure n°37.

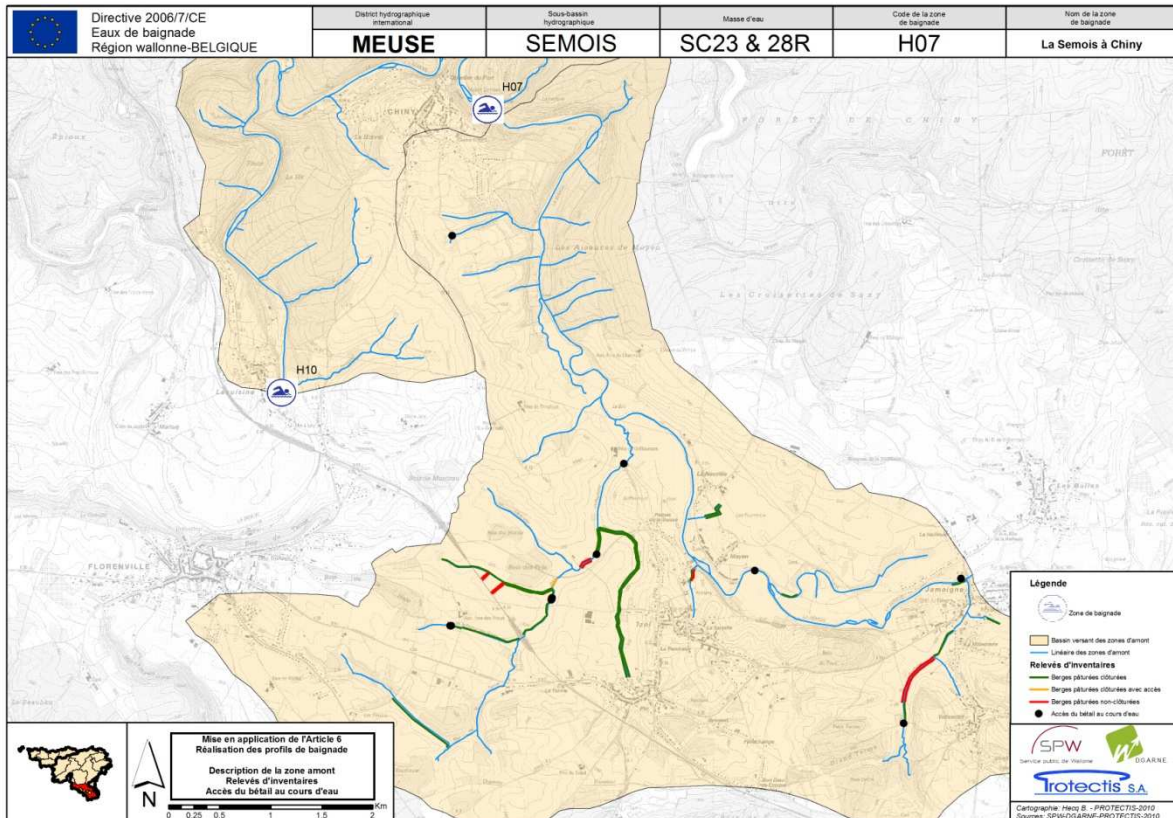


Figure 37: accès du bétail au cours d'eau – nature des berges relevée sur le terrain lors des inventaires de 2010.

Au total, la campagne d'inventaire a relevé 1,96 km de linéaire de berges non-clôturées, en bordure de prairie pâturées. Cette observation signifie que le problème d'accessibilité du bétail au cours d'eau n'a toujours pas été résolu (annexe n°3).

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

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

De manière générale, on constate que plusieurs prairies pâturées sont non-clôturées et permettent au bétail d'accéder au lit du cours d'eau. L'accès du bétail au cours d'eau est donc responsable d'une part de la contamination de la zone de baignade. Cependant vu le processus d'« autoépuration des rivières», la distance des prairies à la zone de baignade et l'importance des prairies non-clôturées, il ne semble pas que cette problématique soit responsable de la non-conformité de la zone de baignade même si cette dernière entretient un certain « bruit de fond de contamination ». Il en est de même pour la thématique culture, dont le ruissellement n'est pas responsable de la non-conformité de la zone de baignade.

6.6 Tourisme

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

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

En 2005, l'Office du Tourisme Wallon (OTW), publiait des statistiques relatives aux fréquentations de 39 Maisons du Tourisme réparties en Région wallonne. Ces statistiques, directement liées à la fréquentation touristique globale, permettent d'observer la répartition mensuelle des touristes au cours d'une année¹⁷.

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

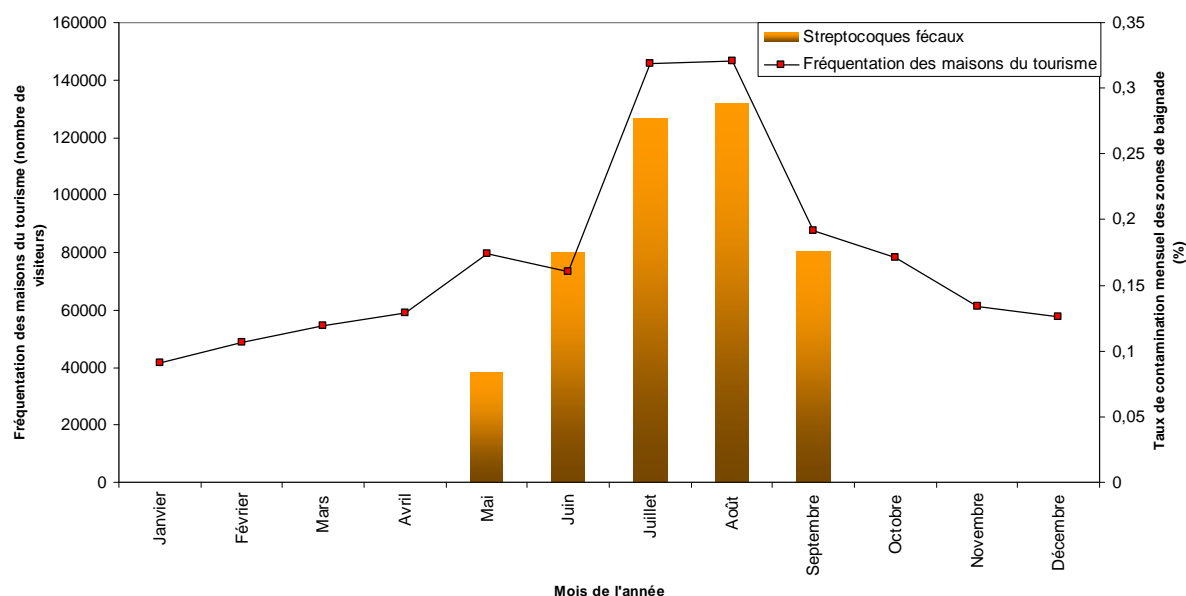


Figure 38: fréquentation des maisons du tourisme en 2005 et concentrations mensuelles moyennes en streptocoques fécaux (historique des moyennes mensuelles de toutes les zones de baignade wallonnes).
Source des données : SPW/OTW, 2005

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

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

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

Pour chaque zone amont des zones de baignade, il est possible d'estimer le nombre théorique d'équivalents-habitants (EH) générés par le secteur du tourisme. Pour la zone de baignade de la Semois à Chiny, le secteur du tourisme génère une charge potentielle théorique de 350 EH, ce qui est relativement peu important. Les établissements touristiques sont principalement localisés à hauteur d'Izel et de Jamoigne.

Ces établissements sont repris sur la figure n°39, de même que la quantité théorique d'EH générés pour chaque établissement, calculée sur la base des capacités maximales d'accueil de ces établissements touristiques¹⁸.

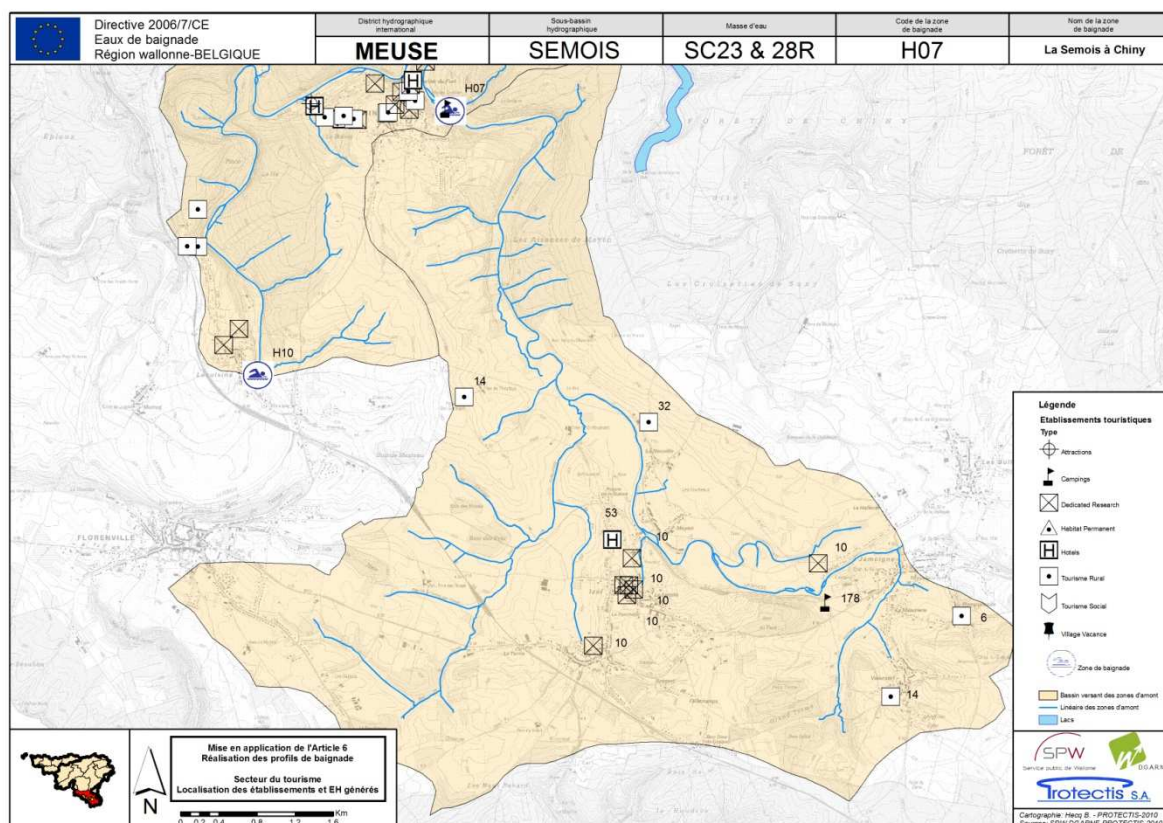


Figure 39 : localisation géographique des établissements touristiques situés dans la zone amont de la zone de baignade H07 et EH théoriques générés.
Source des données: PROTECTIS, 2009

Un camping appelé La Foulerie (100 EH) est également présent à proximité de la zone de baignade et rejette les eaux traitées provenant de sa STEP dans le ruisseau du même nom (figure 40). Un autre rejet, mais d'eaux claires, se situe également le long du ruisseau et pourrait aussi provenir du camping (figure 41).

¹⁸ Pour les établissements dont l'information n'était pas disponible, le nombre d'EH est de 0.

En plus de la station d'épuration, le camping possède aussi un bassin de décantation et une fosse septique. Le ruisseau la Foulerie se jette dans la Semois à plus ou moins 200m en amont de la zone de baignade.

Dès lors, le camping ne semble pas responsable d'une éventuelle contamination des eaux de baignade, comme il a été constaté également dans l'étude de zones. Une campagne de prélèvement réalisée le 2 septembre 2010, dans le but de connaître la qualité bactériologique dans la zone amont de la zone de baignade H07 confirme la non influence du camping dans la dégradation de la qualité des eaux de baignade (voir point 7).



Figure 40 : rejet des eaux traitées provenant de la STEP du camping de la Foulerie (photographie prise le 07/09/10).

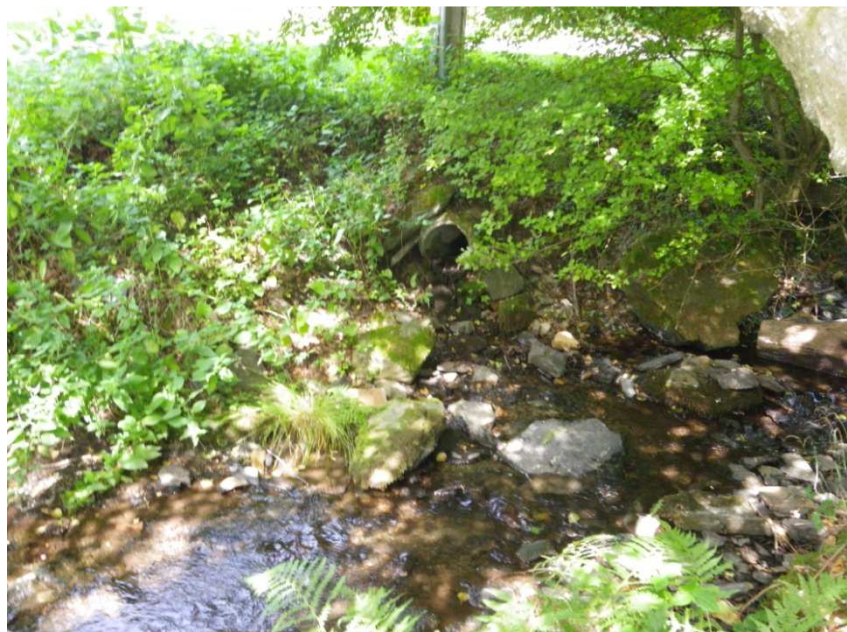


Figure 41 : rejet d'eaux claires dans le ruisseau la Foulerie (photographie prise le 07/09/10).

De manière générale, on constate que vu la faible importance du secteur du tourisme en zone d'amont et le traitement approprié des eaux usées issues des infrastructures touristiques majeures, ce secteur du tourisme ne peut constituer une source de contamination potentielle de la zone de baignade. Il est donc à éliminer de la liste des sources de contamination potentielles de la zone de baignade H07.

6.7 Industries

Trois industries sont présentes dans la zone d'amont, dont une d'entre elles se situe à la limite de l'extension de la zone amont (figure 42).

Il s'agit de :

- une piscine du centre sportif « Le Faing » à l'ouest du hameau « Les Bulles » ;
- une industrie des produits métalliques non minéraux (Centrale à Béton), à l'ouest du hameau « Les Bulles » ;
- une carrière, cimenterie et dragage à la limite de la zone amont.

Sur le terrain, ces industries ne semblent pas dégrader la qualité des eaux de baignade. Par conséquent, ces dernières ne constituent pas une source de contamination potentielle.

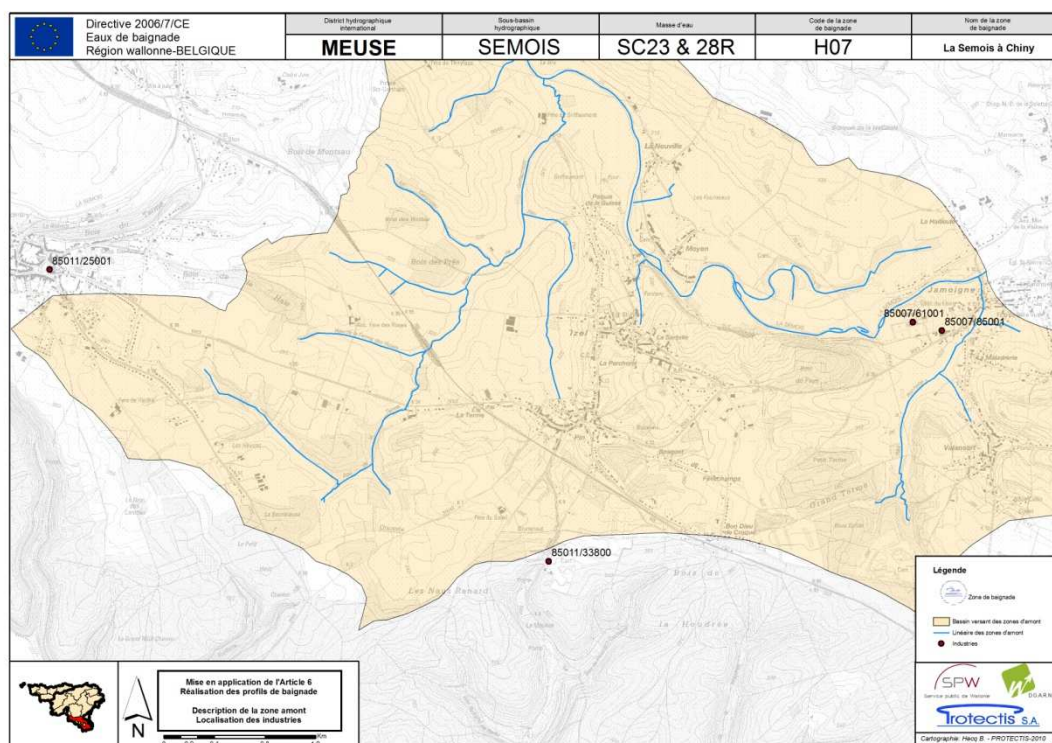


Figure 42 : localisation géographique des industries situées dans la zone amont de la zone de baignade H07. Source des données: PROTECTIS, 2009

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 H07) 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°43 localise les points d'échantillonnage de la zone amont propres aux zones de baignade H07 et H10, choisis sur la base des critères énoncés ci-dessus. Sur cette figure, on observe que les points « H07-39 » et « H07-41 » sont localisés en dehors de la zone amont théorique. 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 des zones de baignade H07 et H10, la campagne de prélèvement s'est déroulée le 2 septembre 2010 et les résultats sont présentés à la figure n°44 (le point 0 se réfère à la zone de baignade H10). Les points « H07-41 » et « H07-40 » ne figurent pas sur le graphique de la figure n°44, étant donné qu'il s'agit d'une évolution longitudinale. Les photographies des points de prélèvement sont présentées à l'annexe n°5.

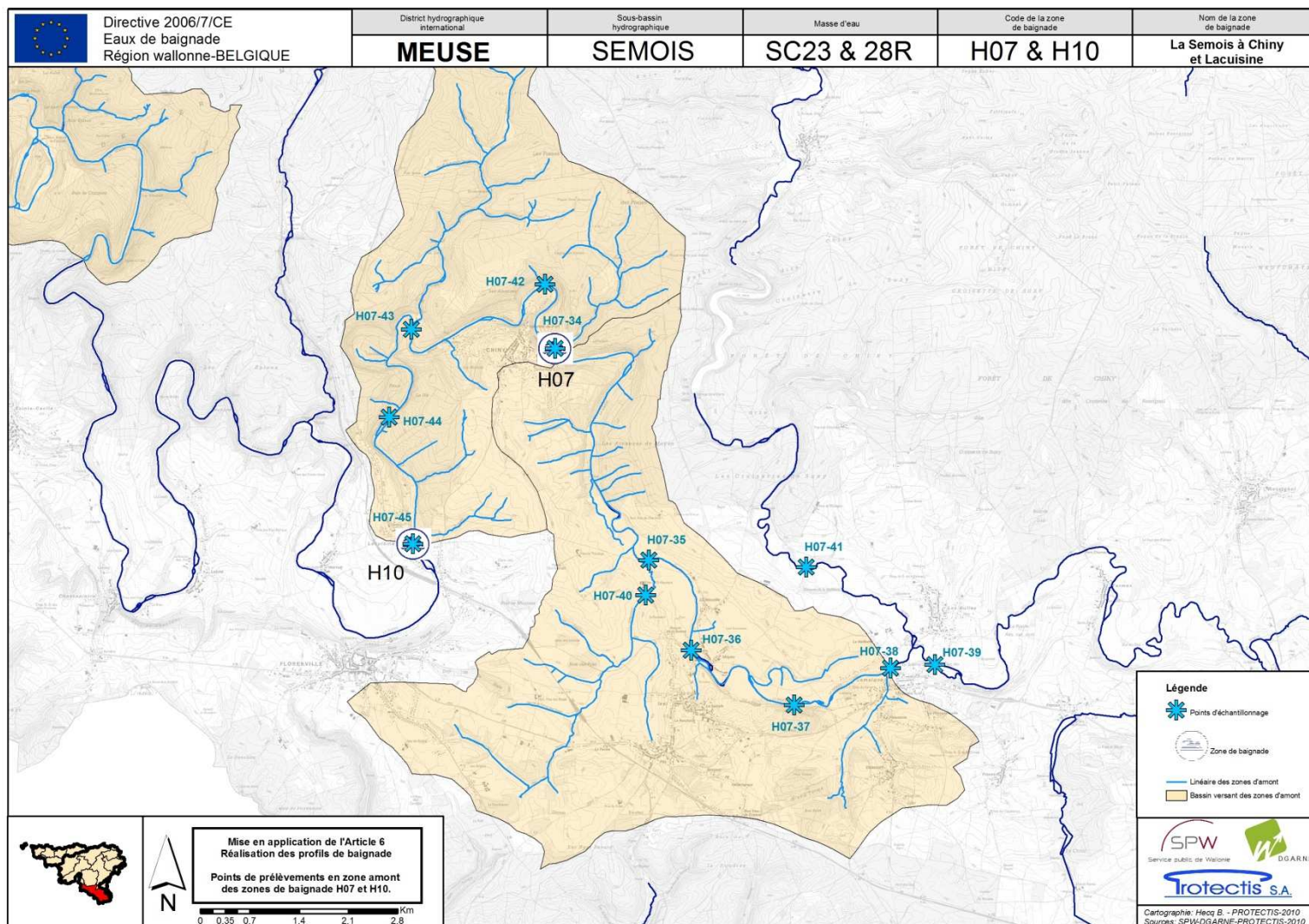


Figure 43 : localisation des points de prélèvements pour la zone de baignade H07 et H10. Les points sont matérialisés par des croix bleues et la concentration mesurée en *E. coli* à ces emplacements figure en vert (sous-ligné) à côté de ces points.

Evolution des paramètres bactériologiques

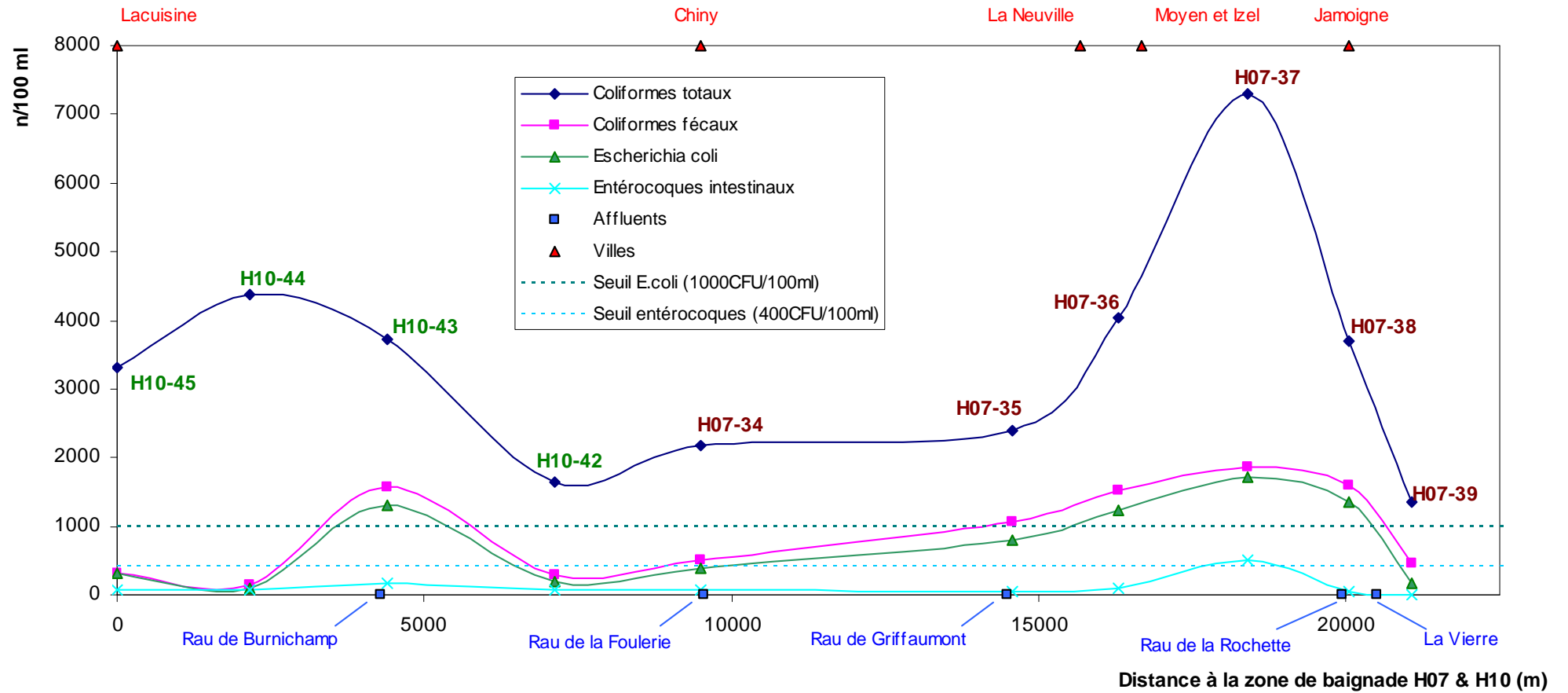


Figure 44: évolution spatiale des paramètres bactériologiques en zone d'amont pour les zones H07 et H10.

La figure n°44 correspond au profil bactériologique longitudinal de la zone amont des zones de baignade de la Semois à Chiny et à Lacuisine.

De l'amont (au-delà de la zone amont théorique ; H07-39) vers l'aval (zone de baignade ; H07-34), l'évolution de ce profil présente plusieurs tendances caractéristiques :

- Tous les échantillons prélevés le 2 septembre présentent des valeurs qui sont pour la majorité, inférieures aux valeurs seuils de conformité en ce qui concerne les entérocoques intestinaux;
- La confluence avec la Vierre, juste avant la traversée de Jamoigne entraîne une augmentation des coliformes (H07-37);

*En effet, l'échantillon prélevé **dans** la Vierre indique une forte contamination de l'eau car les concentrations des quatre paramètres sont nettement supérieures aux valeurs seuils :*

- *Coliformes totaux : 34.658 UFC/100ml ;*
 - *Coliformes fécaux : 34.658 UFC/100ml ;*
 - *Escherichia coli : 24.066 UFC/100ml ;*
 - *Entérocoques fécaux : 3.000 UFC/100ml.*
- A l'aval de Jamoigne, tous les paramètres bactériologiques connaissent une augmentation relativement forte.

Comme il a été signalé dans le chapitre consacré à l'assainissement collectif, des rejets d'eaux usées dans la Semois subsistent à Jamoigne.

- D'Izel-Moyen à Chiny, on note une diminution des paramètres bactériologiques avec des valeurs inférieures aux valeurs seuils en ce qui concerne *E. coli* et les entérocoques intestinaux, pour le point « H07-34 » correspondant à la zone de baignade;

Vu l'absence d'apports directs de rejets d'eaux usées dans la Semois, cette diminution pourrait être attribuée à la décroissance bactérienne naturelle, malgré les apports provenant de l'agriculture par l'accès du bétail au cours d'eau.

Décroissance bactérienne

Comme le montre la figure n°43, 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 (Lagasquie M-P, 1999):

Facteurs physico-chimiques :

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

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

Sédimentation : la décroissance des bactéries augmente quand la sédimentation augmente ;

Nutriments : une carence en nutriments peut entraîner une décroissance des bactéries ;

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

Facteurs biologiques :

Bactéries autochtones : compétition plus intense, donc décroissance bactérienne ;

Bactériophages : libération d'antibiotiques et décroissance bactérienne ;

Protozoaires : principale cause de décroissance bactérienne ;

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

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

En résumé, ce profil identifie deux zones problématiques qui correspondent au village de Jamoigne et à la confluence de la Semois avec la Vierre et le ruisseau de la Rochette. La Vierre et la zone urbanisée constituent deux sources de contamination qui nuisent potentiellement à la qualité de la zone de baignade située à l'aval.

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

8.1 Potentiel de prolifération des cyanobactéries, macro-algues

8.1.1 Potentiel de prolifération

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

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

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

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

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

Il existe trois groupes de toxines :

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

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

Aucune étude du potentiel de prolifération des cyanobactéries n'a été réalisée sur la zone de baignade H07, vu le caractère « ouvert » de la zone de baignade et le risque quasi-nul de prolifération.

8.1.2 Macro-algues

Les visites de terrain ont permis de constater la présence de macro-algues et donc un problème d'eutrophisation.

8.1.3 Apports en nutriments

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

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

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

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

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

Pour la zone de baignade H07, les résultats du modèle PEGASE, en ce qui concerne la Semois, sont présentés aux figures n° 45 et 46. La zone de baignade de Chiny à la plage de Chiny se situe au km 59,5 des figures précitées.

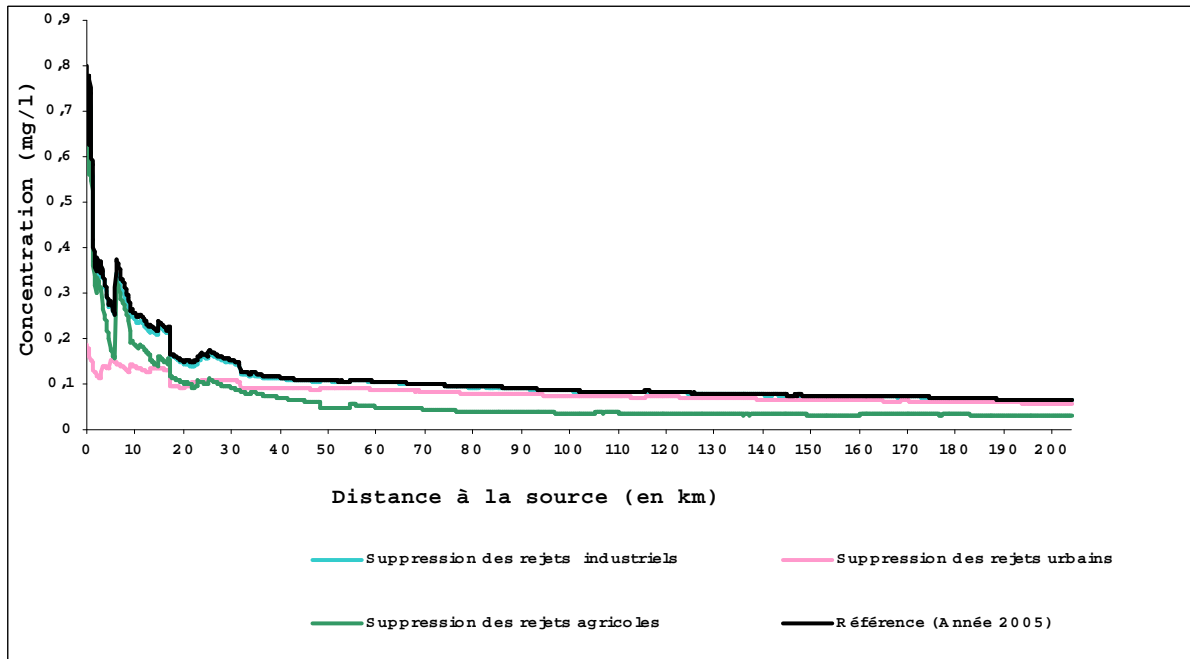


Figure 45 : apports en phosphore total sur la Semois. Source des données : SPW/DGARNE, 2011.

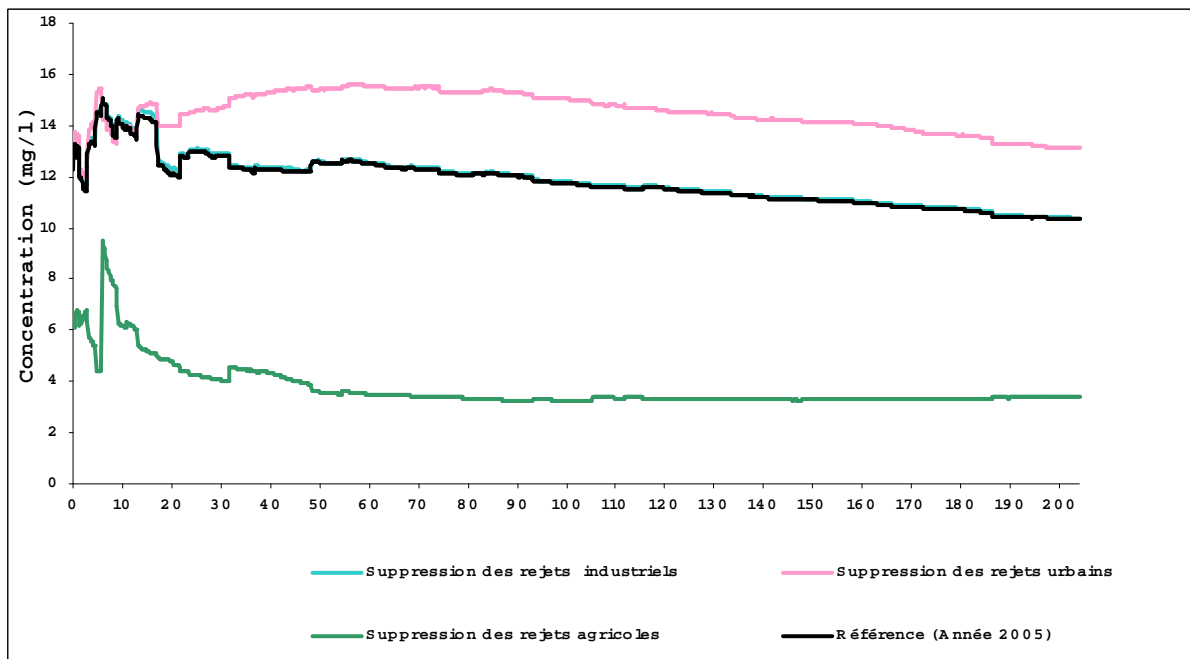


Figure 46 : apports en nitrates sur la Semois. Source des données : SPW/DGARNE, 2011.

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

Si on se base sur les chiffres repris dans le tableau ci-dessous, les apports d'azote proviendraient en grande partie de l'assainissement collectif et du lessivage total, mais également de l'assainissement autonome. A l'horizon 2015, on constate une légère diminution des apports en nutriments. Toutefois, la charge provenant de l'assainissement collectif serait plus élevée à l'horizon 2015.

Tableau 22: apport en nutriments (carbone, azote, phosphore) dans la zone d'amont de la zone de baignade H07, en 2005 et 2015.
Source: SPW/DGARNE, 2011

La zone de baignade de Chiny	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	31,6	48,2	19,5	2,9	0,3	0,3	87,5	79,6	103,5	95,6	7,3	3,9	249,7	230,5
Apport en azote	111,9	170,7	68,7	9,9	1,4	0,4	0	0	107,5	107,4	20,3	10,6	309,8	299
Apport en phosphore	3,6	5,5	2,2	0,3	0	0	1,4	1,3	1,8	1,8	1,3	0,7	10,3	9,6

8.2 Déchets

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

9 Synthèse et hiérarchisation des pressions

9.1 Synthèse

Le tableau présenté ci-dessous résume de manière succincte les différentes pressions, relevées sur le terrain et sur base des cartes et des analyses bactériologiques, susceptibles de dégrader la qualité de la zone de baignade H07.

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 H07

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

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

9.2 Hiérarchisation

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

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

Vu la faible importance des cultures en zone d'amont, il apparaît que ce secteur exerce une pression **nulle** sur la qualité de la zone de baignade, de même que l'assainissement autonome, le tourisme et l'industrie.

Propositions de solution : Néant

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

Dans cette zone, le camping de la Foulerie, ainsi que les activités indirectes liées au tourisme (kayaks notamment) pourraient générer des pressions qui sont susceptibles de dégrader la qualité de la zone de baignade. De même, plusieurs zones d'accès du bétail au cours d'eau sont présentes en zone amont et pourraient générer des pressions qui nuisent à la qualité de la zone de baignade. Tant pour le tourisme que pour l'agriculture, les pressions générées (directement et/ou indirectement) sont faibles et ponctuelles. Elles ne constituent donc pas une source majeure de contamination de la zone de baignade.

La présence de macro-algues dans la rivière témoigne d'un problème d'eutrophisation certainement lié aux rejets d'eaux usées.

En ce qui concerne les conditions climatiques (dont l'influence doit être confirmée par la réalisation d'une étude complémentaire), ces dernières ne sont pas directement responsables de la contamination de la zone de baignade, initialement dégradée par la présence des rejets (les effets pouvant être accentués par les conditions climatiques).

Par manque d'entretien, certains déversoirs d'orage peuvent constituer des sources de contamination non négligeables lors d'évènements pluvieux majeurs. Cependant, vu la localisation (très à l'amont) des DO présents en zone d'amont, il semble que l'impact sur le milieu soit limité (absence d'impact d'ailleurs confirmée par l'intercommunale).

Propositions de solution :

Contrôle de la qualité des rejets d'eaux traitées provenant de la STEP du camping « La Foulerie », durant la saison balnéaire.

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

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.).

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

On est en présence d'une eutrophisation stimulée par des effluents urbains qu'une épuration devrait parvenir à contenir dans un premier temps.

Amélioration du fonctionnement des déversoirs d'orage afin de limiter les rejets directs dans le cours d'eau en cas de fortes pluies.

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

La figure n°46 identifie clairement la zone urbanisée de Jamoigne (via la Vierre) en tant que pression majeure responsable de la contamination de la zone de baignade.

Propositions de solution :

Suppression des rejets d'eaux usées dans la Semois à Jamoigne et redirection de ces eaux usées vers le réseau d'assainissement en place.

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 Semois à Chiny (H07) a permis d'identifier et de localiser les sources de pollution qui sont susceptibles d'avoir un impact sur la qualité des eaux de baignade mais également sur la santé des baigneurs.

Source principale de contamination des eaux de baignade, la présence de rejets directs affecte depuis de nombreuses années la qualité des eaux de la zone de baignade H07. 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%.

Les prélèvements réalisés en amont de la zone de baignade au cours de l'année 2010, ont permis de dresser un profil longitudinal de la qualité bactériologique de la zone amont (portion spécifique du bassin versant situé à l'amont de la zone de baignade). Ce profil a permis non seulement d'identifier les zones qui sont responsables d'une diminution de la qualité bactériologique, mais également d'observer l'amélioration de la qualité bactériologique des eaux via les processus naturels de mortalité bactériennes. De même, sur la base des résultats du profil longitudinal, on remarque que l'extension amont de la zone amont serait utile, étant donné l'influence de la Vierre dans les résultats bactériologiques obtenus.

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 H07, servira donc de référence lorsqu'il fera l'objet d'une révision.

Bibliographie

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Sources des données

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

Intercommunale de l'AIIVE, fichier Excel :

- Coordonnées géographiques des points relevés sur le terrain ;

Intercommunale de l'INASEP, fichier Excel :

- Coordonnées géographiques des points relevés sur le terrain ;

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

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

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

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

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

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

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

Sources cartographiques

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

Service Public de Wallonie, couches informatiques :

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

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

- Plan d'assainissement par sous-bassins hydrographique ;

Annexes

Annexe n°1

Infrastructures disponibles dans la zone de baignade H07



Figure 47: infrastructures liés à la zone de baignade H07

Activités proposées à coté de la baignade dans la zone H07



Figure 48: plaine de jeu présente à proximité de la zone de baignade H07



Figure 49 : activités liées à la zone de baignade H07

Annexe n°2

Rejets d'eaux usées



Figure 50: rejet d'eaux usées dans le ruisseau de Griffaumont



Figure 51: rejet d'eaux usées dans le ruisseau la Terme aux « Hayons »

Annexe n°3

Accès du bétail au cours d'eau

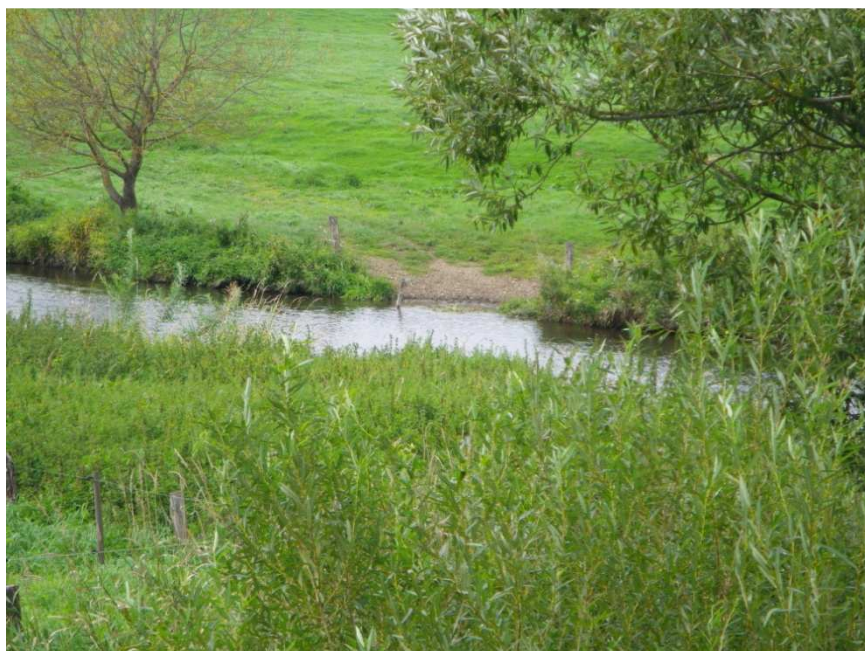


Figure 52: accès du bétail à la Semois



Figure 53: accès du bétail au ruisseau de la Rochette



Figure 54: accès du bétail au ruisseau de Griffaumont



Figure 55: piétinement du lit du ruisseau de Griffaumont

Prairies non clôturées

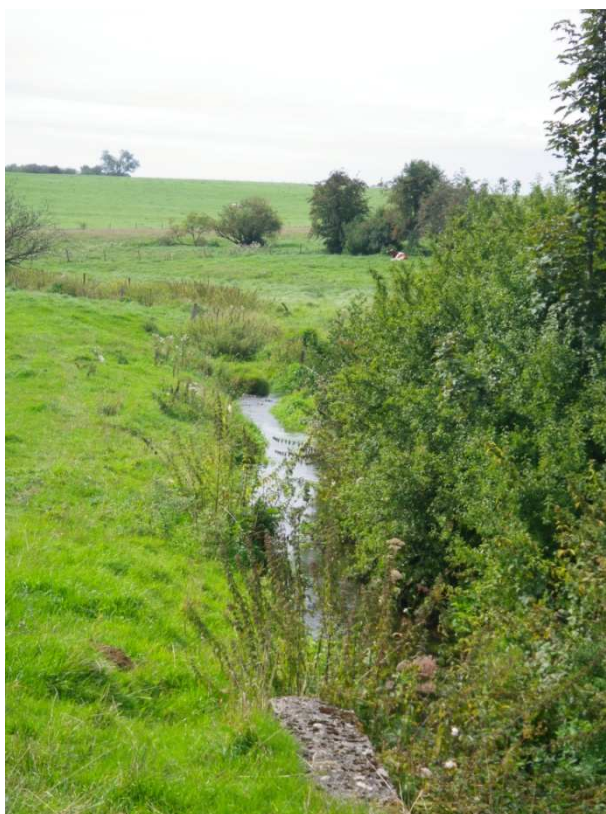


Figure 56: ruisseau de Griffaumont traversant une prairie pâturée



Figure 57: berges de la Semois non clôturées

Annexe n°4

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 H07 - La Semois à Chiny

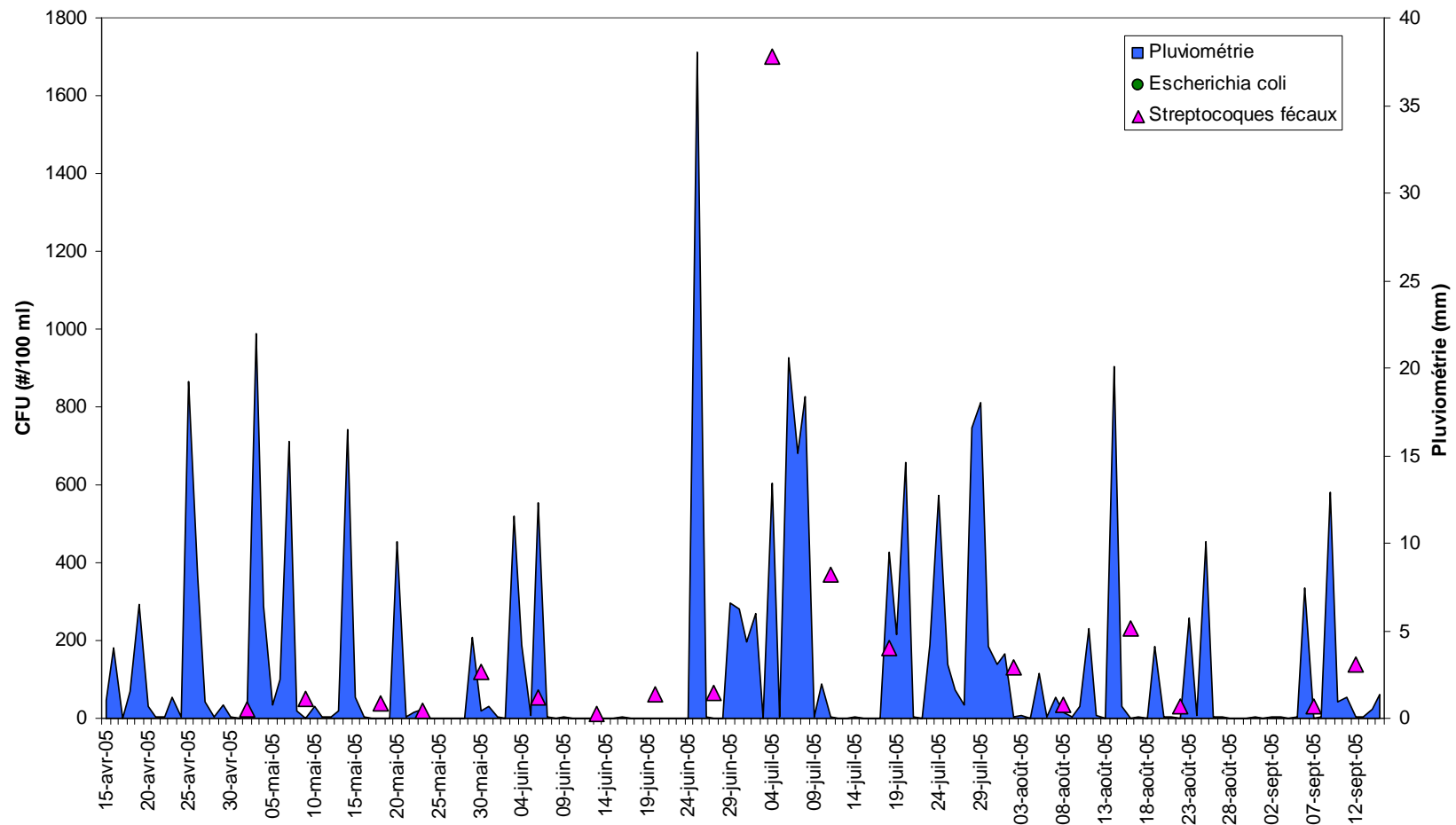


Figure 58: évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2005.
 Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010

Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2006 pour la station H07 - La Semois à Chiny

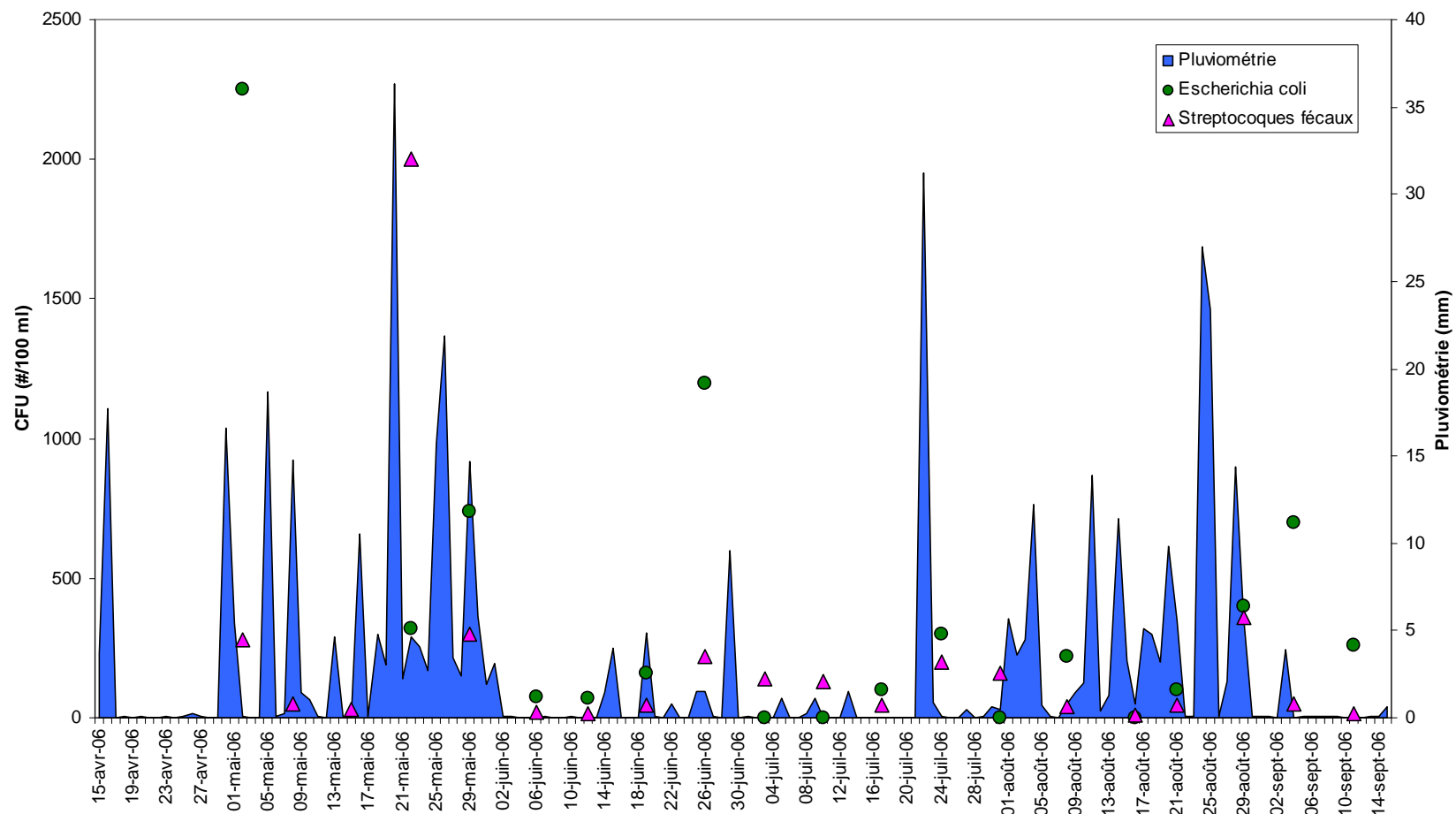


Figure 59 : évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2006
 Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010

Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2007 pour la station H07 - La Semois à Chiny

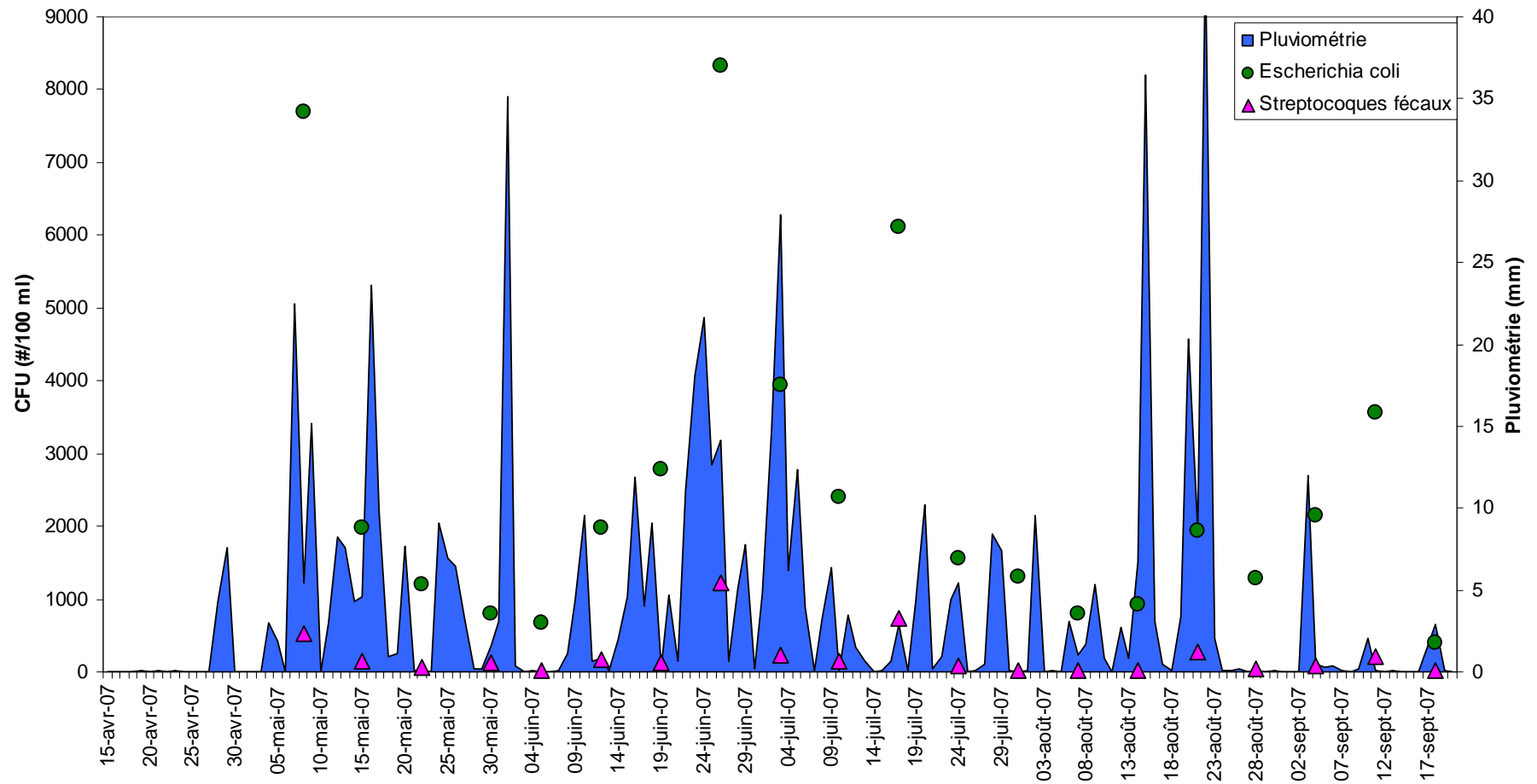


Figure 60: évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2007.
 Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010

Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2008 pour la station H07 - La Semois à Chiny

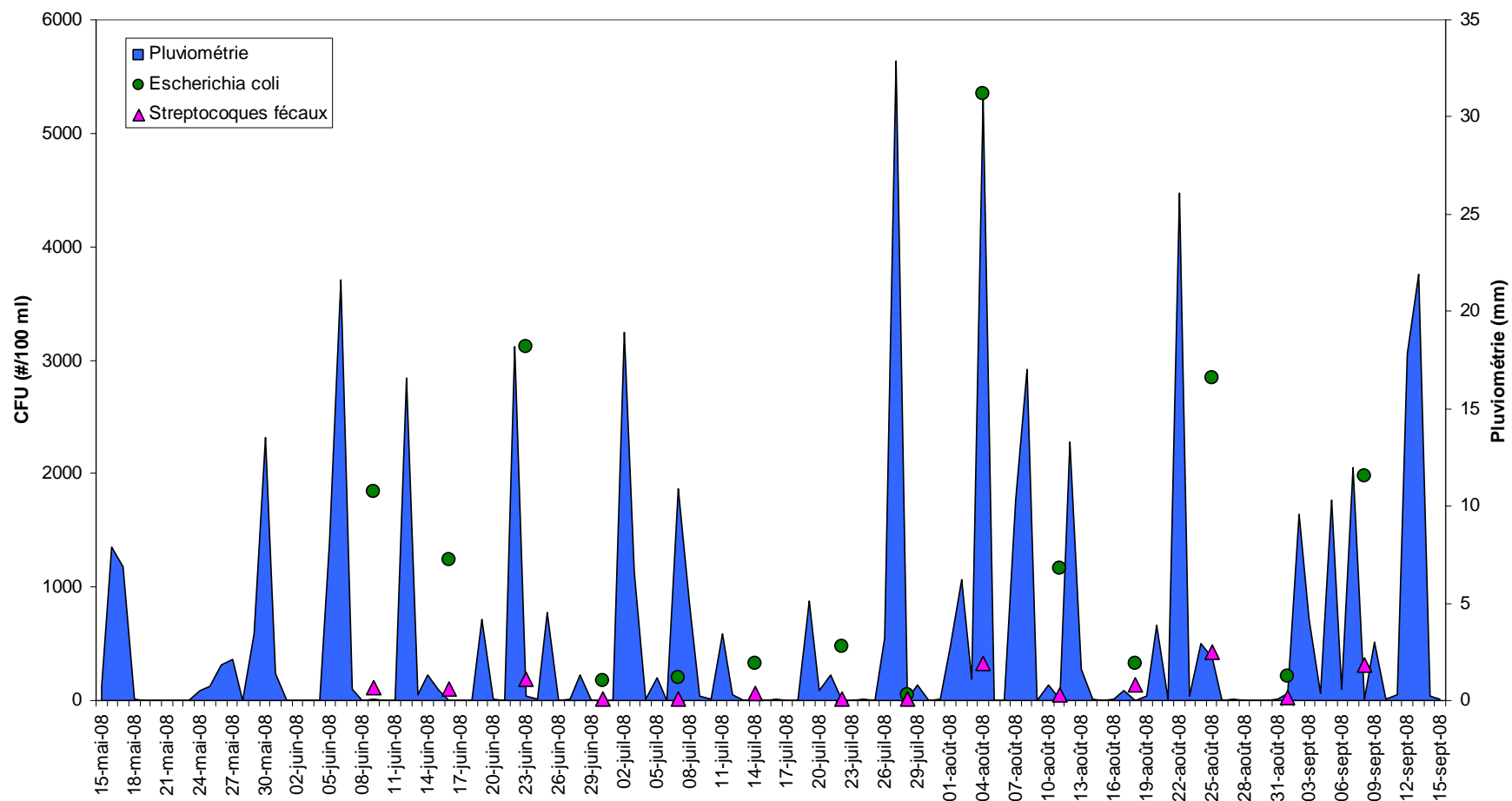


Figure 61 : évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2008.
 Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010

Annexe n°5

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

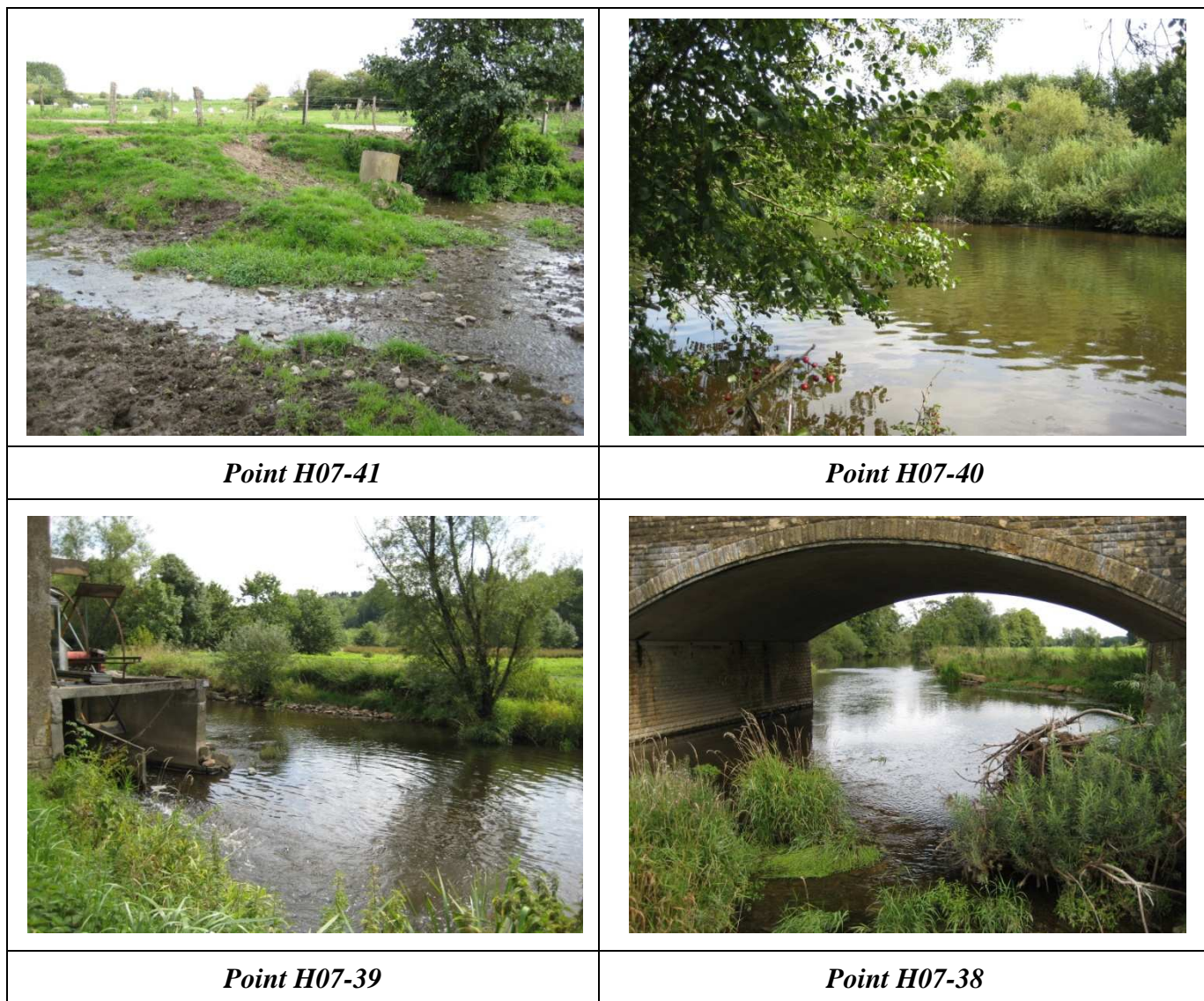


Figure 62 : photographies des points de prélèvements H07-41 à H07-38. Source : PROTECTIS.

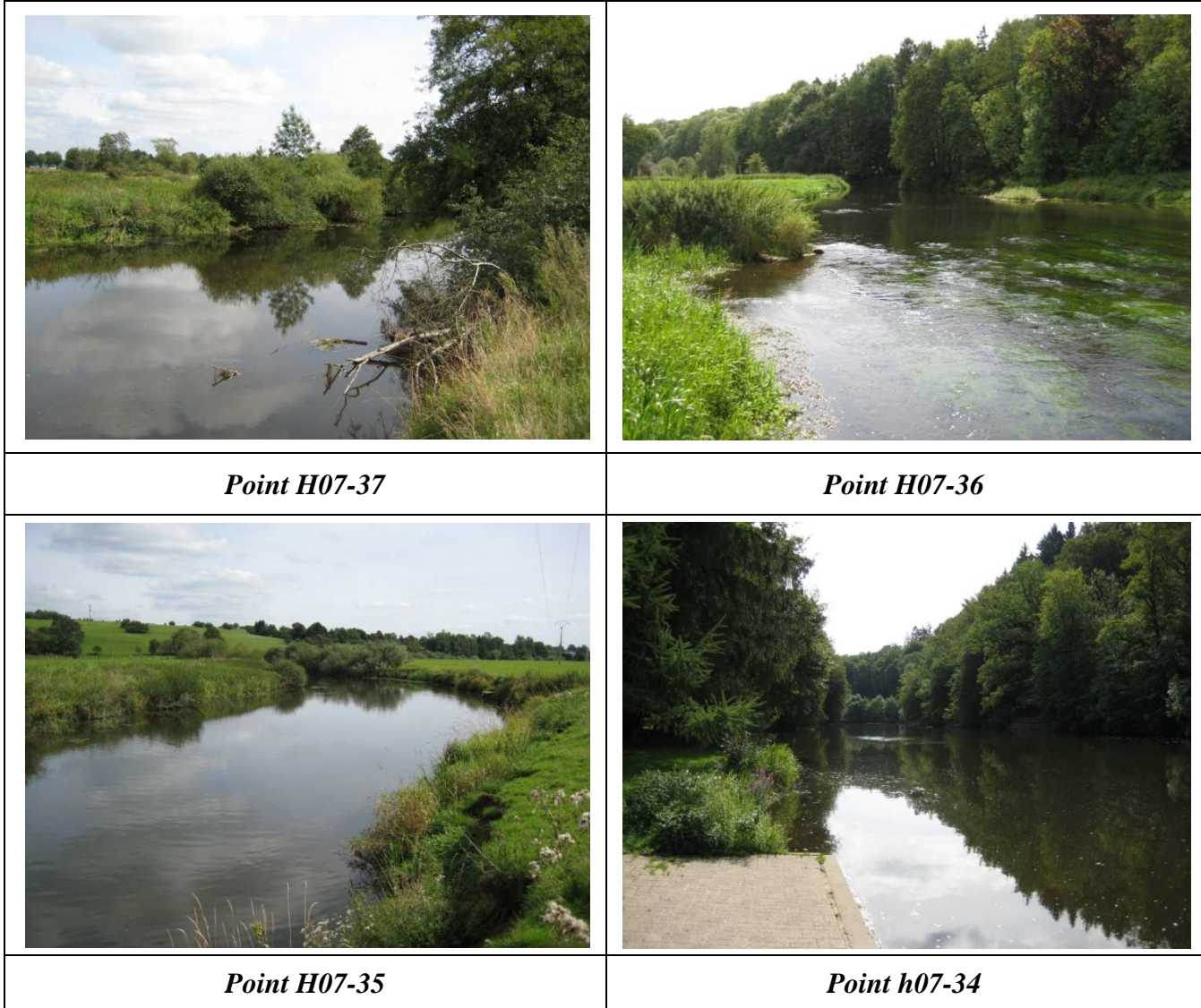


Figure 63 : photographies des points de prélèvements H07-37 à H07-34. Source : PROTECTIS.