I12 LA SEMOIS À VRESSE S/ SEMOIS

Actualisation du profil

Société publique de gestion de l'eau

Agent traitant : HECQ B.

2017

En collaboration avec le Service public de Wallonie

Direction générale Opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement (DGO3)

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 Vresse-sur-Semois(I12).

Pour affiner l'identification des sources de contamination sur la zone de baignade de la Semois à Vresse-sur-Semois et sa zone amont, plusieurs sources de données ont été utilisées : inventaires de terrain, analyse cartographique, réalisation d'une campagne de prélèvements bactériologiques, etc.
En complément, une campagne de prélèvements a été mise en place sur la zone de Vresse-sur-Semois courant 2015 afin d'affiner l'identification des sources de contamination, à la fois par temps sec (une campagne), mais également par temps de pluie (deux campagnes).

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

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

2. Description de la zone de baignade

La zone de baignade I12 se situe dans le sous-bassin hydrographique de la Semois qui fait partie du District Hydrographique International de la Meuse (cf. figure n°1). Cette zone et sa zone amont[1] s'étendent sur les masses d'eau SC33R (Ruisseau de Gros Fays), SC34R (Ruisseau de Rebais), SC35R (Ruisseau du Rux au Moulin) et SC37R (Semois IV).

La zone de baignade de la Semois à Vresse-sur-Semois (I12 ; code européen : 527100015000000I12) a été désignée officiellement comme zone de baignade le 24 juillet 2003. Elle est située à une altitude de 230 m et ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- Longueur de la plage : 90 mètres ;
- Largeur moyenne du cours d'eau : 40 mètres ;
- Profondeur minimale : 0,10 mètre ;
- Profondeur maximale : 1,2 mètre.

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

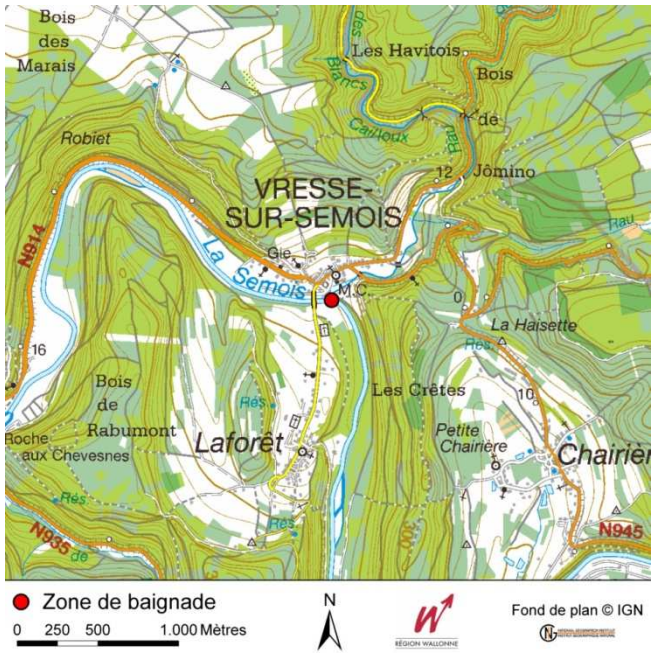

Figure 1: localisation précise de la zone de baignade I12 sur fond de plan IGN©. Source: SPW, DGARNE.

Du point de vue qualitatif, l'eau de la zone de baignade de la Semois à Vresse-sur-Semois ne présente pas de problème majeur de contamination qui serait responsable de fermetures à répétition de la zone depuis 2003.

En effet, depuis 2001, la zone de baignade de Vresse-sur Semois n'a été déclarée non-conforme qu'à deux reprises, en 2007 et 2012. De même, elle présente une excellente qualité depuis 2014.

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

3. Identification des principales sources de contamination

Afin d'identifier précisément les sources de contamination en amont de la zone de baignade de Vresse-sur-Semois, une campagne de prélèvement a été réalisée par temps sec et par temps de pluie sur la zone au cours de l'été 2015. La localisation des points de prélèvement ainsi que les concentrations en E. coli qui y ont été mesurées sont présentées à la figure n°2 (campagne « temps sec ») ainsi qu'aux figures n°3 et 4 (campagnes « temps de pluie »).

Les figures n°5, 6 et 7 traduisent graphiquement les profils longitudinaux des figures n°2, 3 et 4.

Sur ces figures, on observe que les prélèvements ont été réalisés bien au-delà de la zone de Vresse-sur-Semois afin d'identifier correctement l'ensemble des sources de contamination par temps sec et par temps de pluie (zone amont d'Alle-sur-Semois et au-delà).

Par temps sec, on note l'existence de quelques sources de contamination ponctuelles de faibles importances, dont l'influence sur la qualité de la zone de baignade est relativement limitée. De la zone de baignade vers l'amont (zone de baignade d'Alle-sur-Semois), on relève deux sources de contamination : le rejet de la station d'épuration d'Alle-sur-Semois et le passage à proximité du centre Récréalle qui se traduisent toutes deux par une légère augmentation des concentrations en E. coli.

Par temps de pluie, la réalisation de deux campagnes successives (épisodes mineurs et majeurs) a permis d'identifier les sources principales de contamination par temps de pluie.

Lors de précipitations intenses (cf. épisode du 25/08/2015), on note que la qualité bactériologique de la Semois dépasse largement la valeur seuil bien au-delà de la zone amont théorique de Vresse mais également d'Alle-sur-Semois, soit plus de 20 kilomètres en amont.

Dans la zone amont de Vresse-sur-Semois, trois sources de contamination ont été relevées par temps de pluie de l'aval vers l'amont : le rejet de la station d'épuration de Laforêt (capacité de dimensionnement de 300 EH - filtre planté sensible aux surcharges hydrauliques), la confluence des Ruisseaux de Rebais et Lingue (plus marqué lors de faibles précipitations) et la traversée de la zone autonome de Mouzaive (rejets marqués par temps de pluie en lien avec la présence d'exutoires sur la zone).

Plus en amont (zone amont d'Alle-sur-Semois), on relève également les augmentations importantes de concentration en E. coli à proximité des villages de Frahan, Poupehen et Ucimont (via le Ruisseau des Nussaux) qui ne disposent pas encore de leur station d'épuration. Cependant, on observe également la rapide décroissance de la contamination directement à l'aval de ces sources de contamination potentielles (cf. pics de décroissance à la figure n°7).

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 qui est repris ci-dessous (cf. tableau n°1).

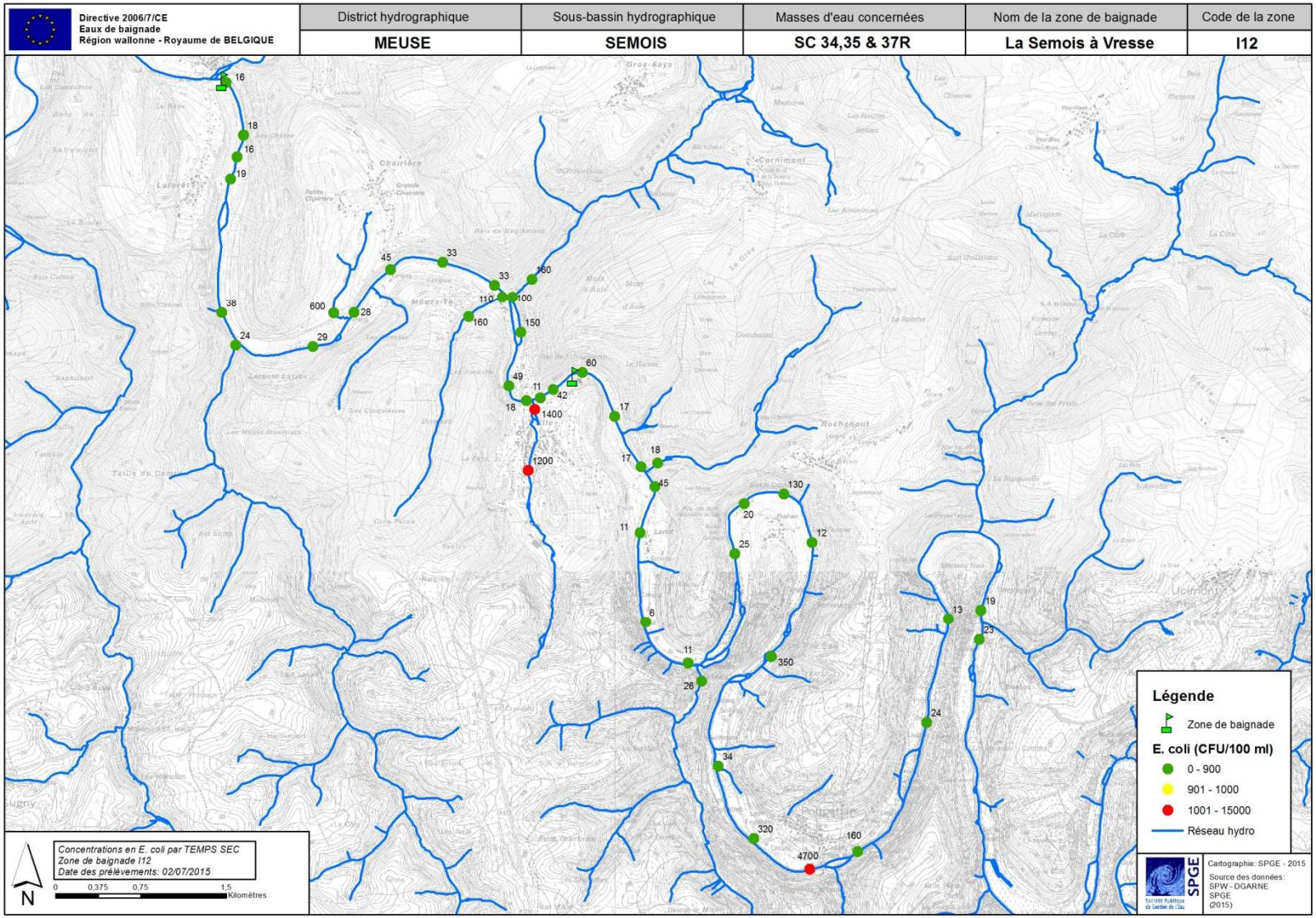

Figure 2 : localisation des points de prélèvement et concentrations en E. coli mesurées lors de la campagne « temps sec » du 02/07/2015 (Source des données : SPGE, 2015).

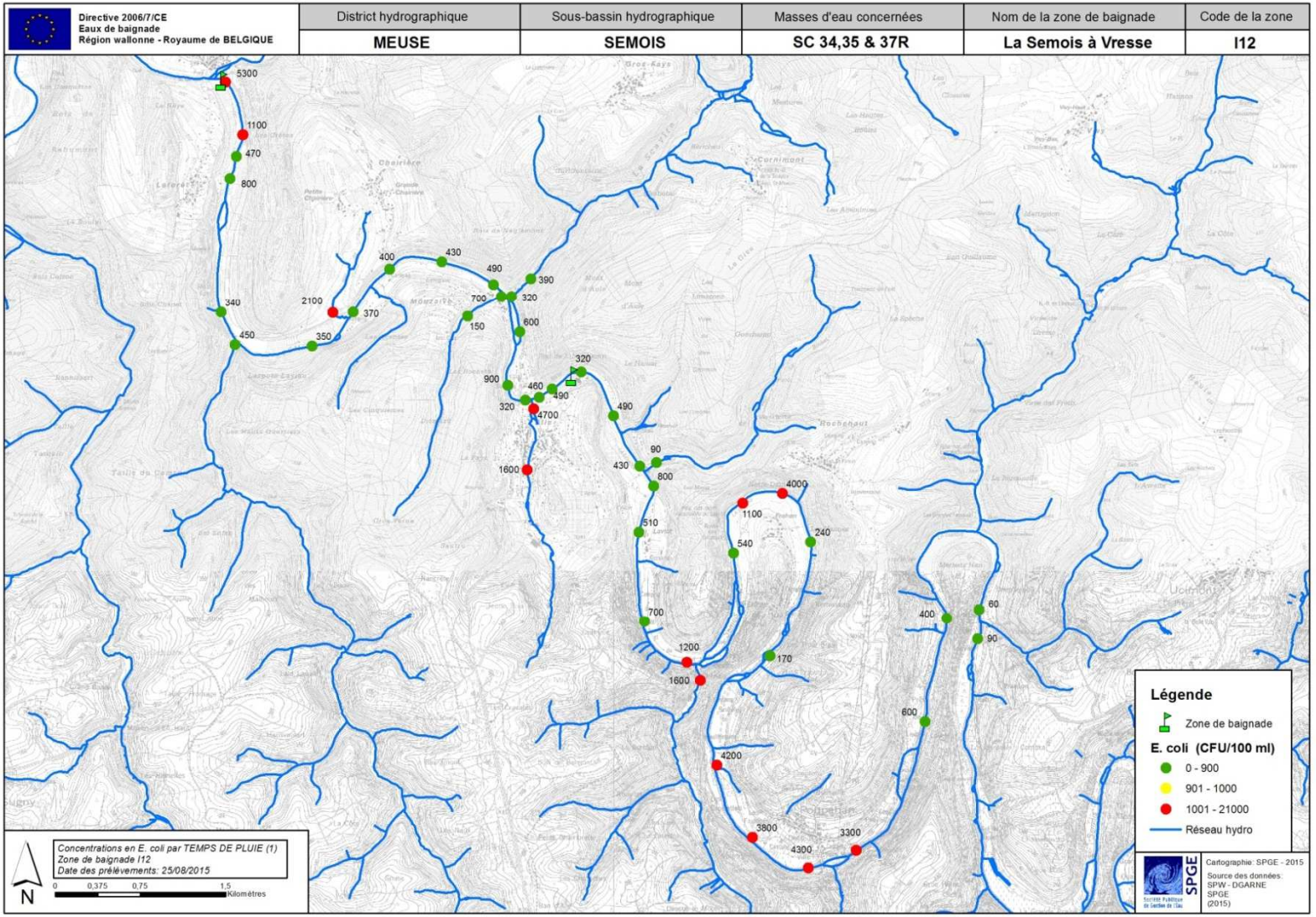

Figure 3 : localisation des points de prélèvement et concentrations en E. coli mesurées lors de la campagne « temps de pluie » du 25/08/2015 (Source des données : SPGE, 2015).

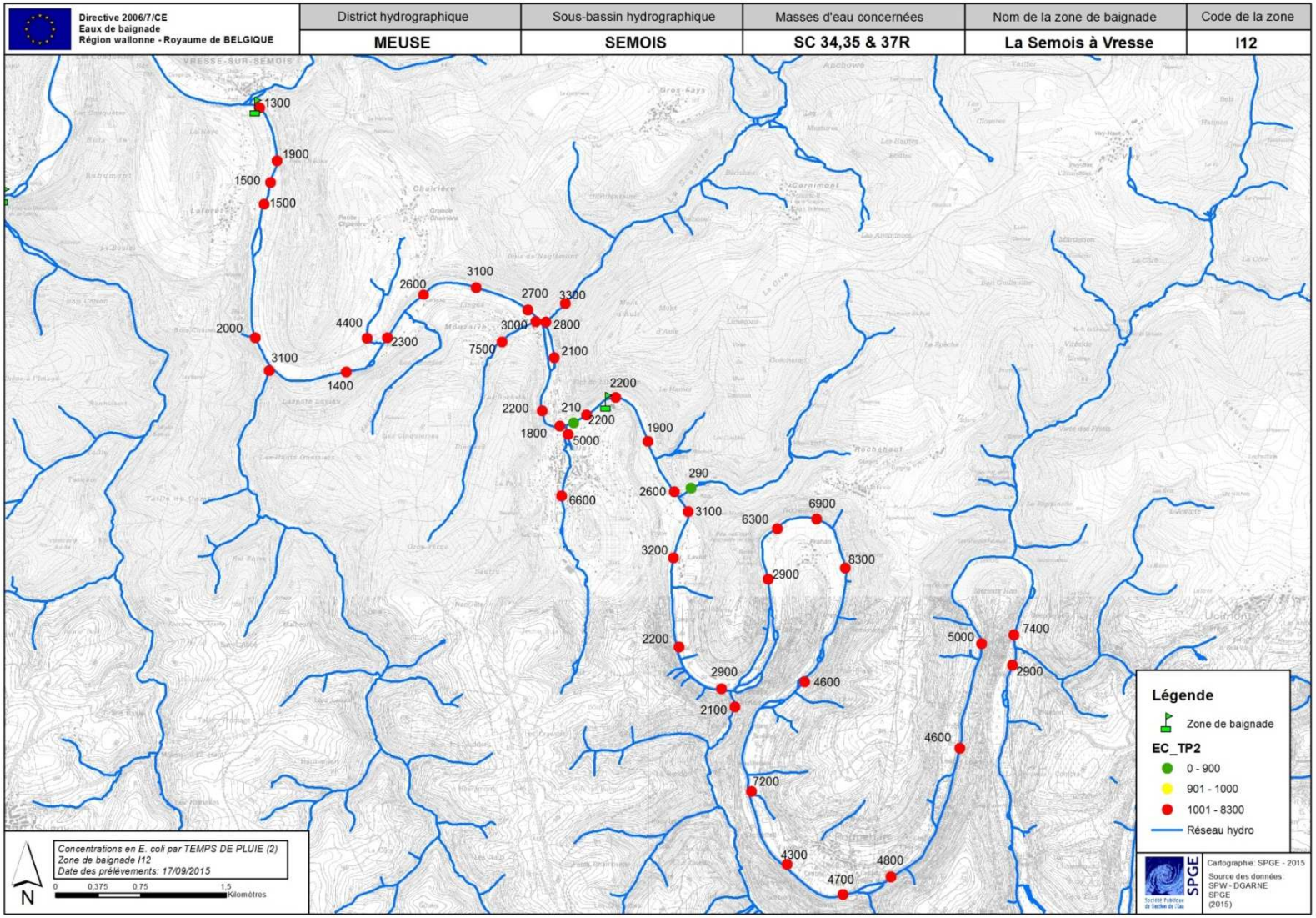

Figure 4: localisation des points de prélèvement et concentrations en E. coli mesurées lors de la campagne « temps de pluie » du 17/09/2015.(Source des données : SPGE, 2015).

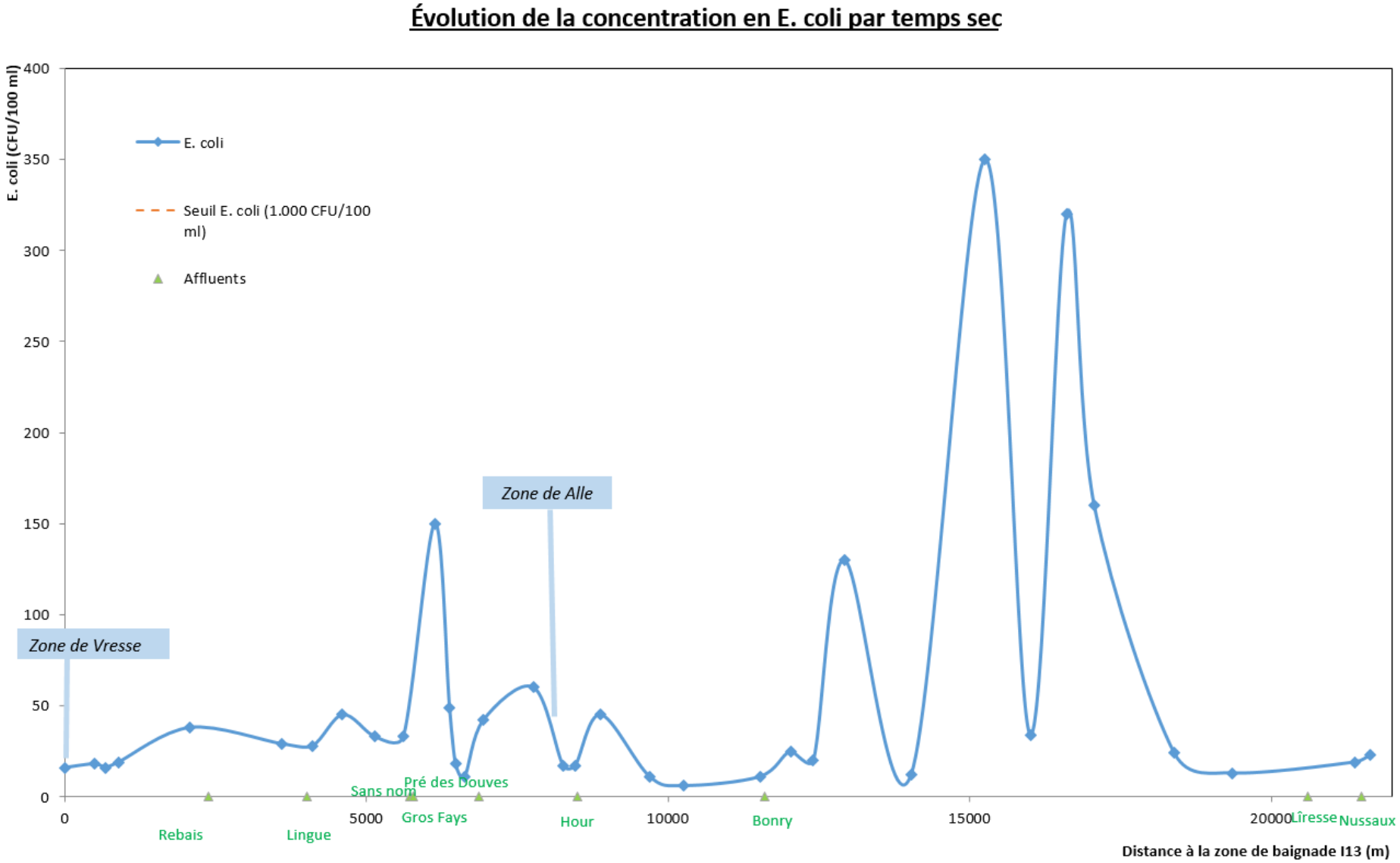

Figure 5 : profil longitudinal de l'évolution de la qualité bactériologique de la Semois sur la zone amont de Vresse-sur-Semois, lors de l'épisode « temps sec » du 02/07/2015. (Source des données : SPGE, 2015).

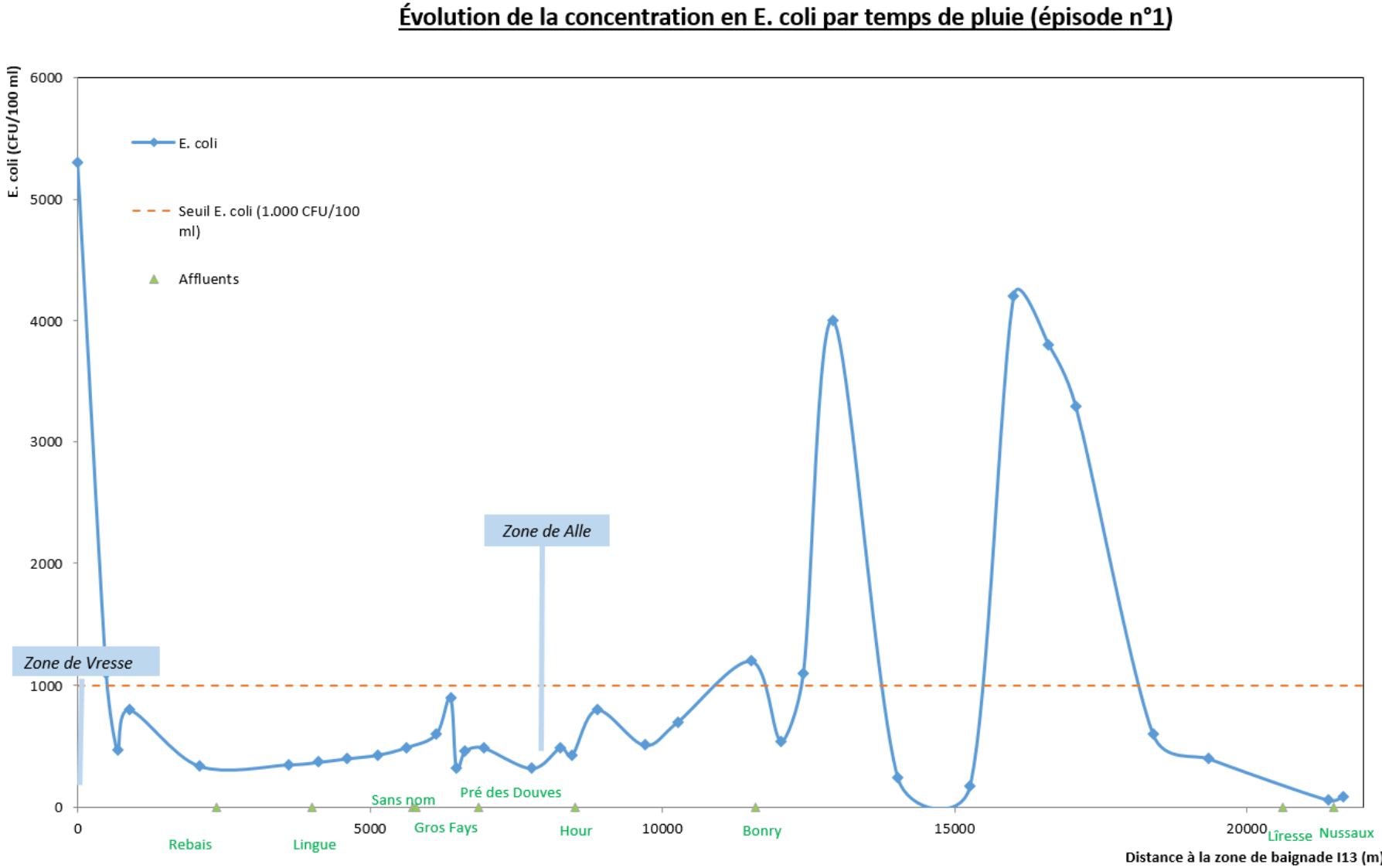

Figure 6 : profil longitudinal de l'évolution de la qualité bactériologique de la Semois sur la zone amont de Vresse-sur-Semois, lors de l'épisode « temps de pluie (1) » du 25/08/2015. (Source des données : SPGE, 2015).

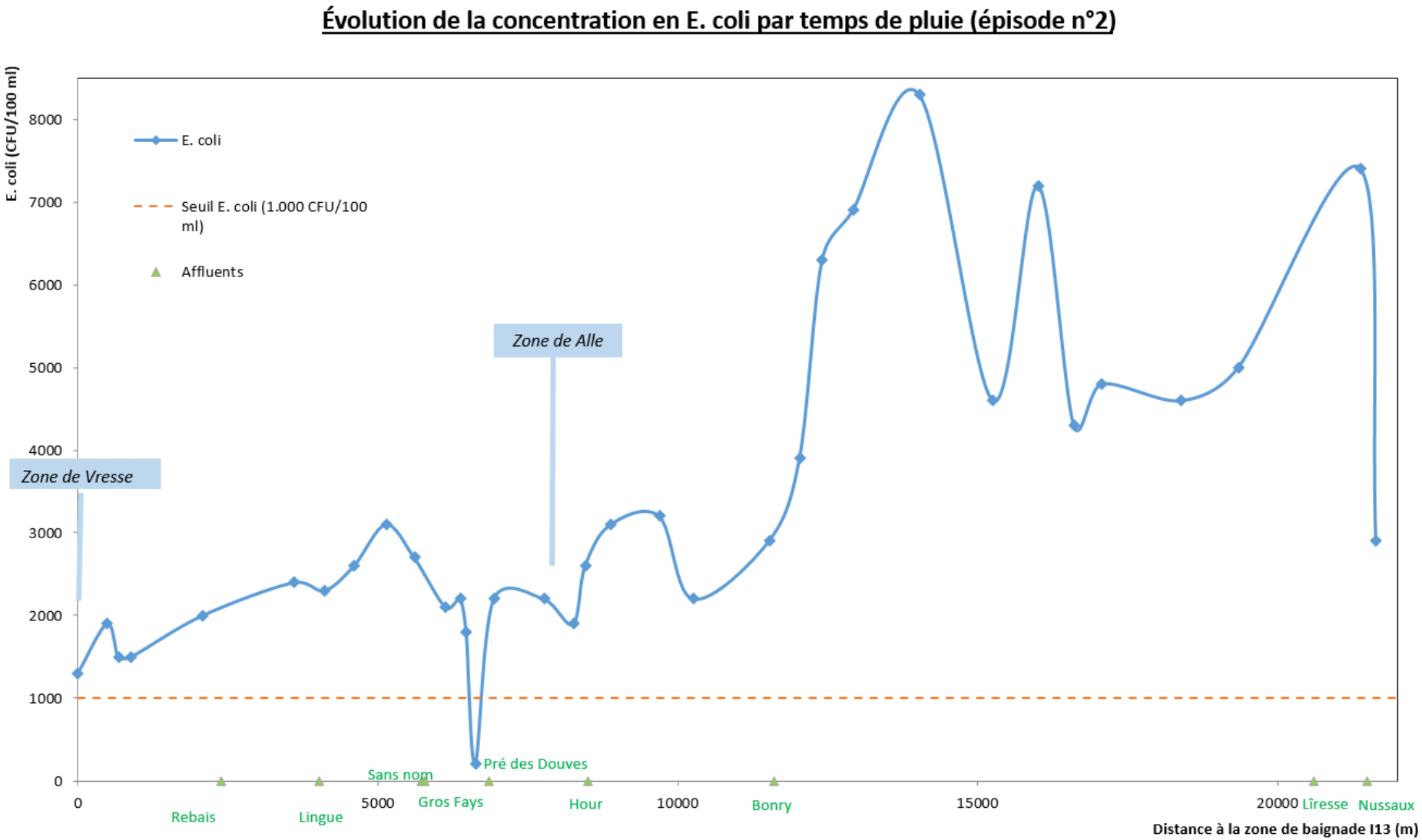

Figure 7 : profil longitudinal de l'évolution de la qualité bactériologique de la Semois sur la zone amont de Vresse-sur-Semois, lors de l'épisode « temps de pluie (2) » du 17/09/2015. (Source des données : SPGE, 2015).

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 amont de Vresse-sur-Semois, ces contrôles ont notamment permis de déceler le dysfonctionnement du traitement sur la station d'épuration du camping présent 2,5 kilomètres en amont de la zone de baignade).

Tableau 1 : liste des principales sources de contamination relevées sur la zone de baignade de Vresse-sur-Semois 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 ZDB	Thématique	Cause	Impact sur I12	Solution
900 mètres	Assainissement	Rejet de la STEP de Laforêt par temps de pluie	**Faible à moyen**	Réalisation d'inventaires complémentaires
2,5 kilomètres	Assainissement (tourisme)	Rejet non-conforme de la STEP du camping	**Faible à moyen**	Mise en conformité de la STEP du camping
3,1 kilomètres	Assainissement	Exutoire du village de Chairière	**Faible**	Construction de la STEP (en cours)
4,7 kilomètres	Assainissement	Exutoire du village de Gros Fays	**Faible**	Construction de la STEP Investigations complémentaires
	Assainissement	Rejets en provenance de Mouzaive	**Faible à moyen**	Mise en conformité de la zone autonome
5,6 kilomètres	Assainissement	Rejet de la STEP de Alle-sur-Semois	**Faible**	Surveillance de la qualité du rejet

Analyse de la pluviométrie

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des concentrations en bactéries fécales mesurées sur la zone de baignade de Vresse-sur-Semois 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 48h qui précèdent l'analyse entraine quasi automatiquement un déclassement de la zone. Pour ce qui concerne 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 trois derniers jours. Par contre, il existe un lien relativement fort entre le débit de la Semois et la contamination de la zone de Vresse-sur-Semois.

Tableau 2 : qualité bactériologique de la Semois à Vresse-sur-Semois 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 Semois Membre (m^3/sec)
23-05-2016	46	330	0,3	20,3	0,9	0	21,2	11,21
06-06-2016	61	1838	4,7	26,7	0,1	1	27,8	**59,33**
13-06-2016	77	1206	15,5	8,5	7,7	0	16,2	**27,76**
16-06-2016	15	606	10	5,3	1,1	15,5	21,9	33,27
21-06-2016	61	1120	2,4	10,6	0	1,4	12	**41,44**
24-06-2016	15	633	0	1,4	0,1	2,4	3,9	31,6
27-06-2016	15	1089	3,2	4	1,9	0	5,9	**25,08**
30-06-2016	46	574	3,1	0,4	0,3	3,2	3,9	19,87
05-07-2016	15	272	0	0,1	0,3	3,5	3,9	14,59
11-07-2016	15	143	0	0	0	0	0	10,16
18-07-2016	15	30	0	0	0	0	0	8,07
25-07-2016	30	177	0,1	0	2,8	28,7	31,5	15,88
02-08-2016	15	234	15,8	4,4	0	0	4,4	6,98
08-08-2016	15	197	0	0	0	0	0	7,1
16-08-2016	30	15	0	0,1	0,1	0	0,2	5,27
22-08-2016	46	127	0	4,4	1,3	2,4	8,1	4,43
30-08-2016	15	61	0,1	0	0,1	3,3	3,4	3,33
05-09-2016	15	94	0	9,1	10	0	19,1	3,6
13-09-2016	15	15	0,1	0,1	0,1	0	0,2	2,45
29-05-2017	15	30	0	0	0	0	0	3,29
12-06-2017	15	15	0	0	0	11	11	4,72
20-06-2017	15	15	0	0	0	0	0	1,91
26-06-2017	15	15	0,6	0	0,1	0	0,1	1,5
04-07-2017	15	61	0	0	0,3	15,8	16,1	5,37

10-07-2017	30	46	0,7	5,5	0	0	5,5	2,82
18-07-2017	15	77	0	0	0	0	0	2,59
24-07-2017	30	126	9,8	11,1	24,8	0	35,9	3,11
01-08-2017	61	110	0,7	3,8	0	0,8	4,6	2,65
07-08-2017	15	15	0,1	0	0	1,2	1,2	2,29
14-08-2017	15	109	0	0	7,2	0,5	7,7	2,39
21-08-2017	15	350	0	0,2	4,7	8,7	13,6	7,54
29-08-2017	15	94	2,4	0	0	0	0	3,89
04-09-2017	30	215	0	0	0,1	1	1,1	2,39
12-09-2017	109	994	9	1,5	5	4,2	10,7	9,15
15-09-2017	249	2573	5	8,2	19,9	9	37,1	**33,88**

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 climatiques, 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 Vresse-sur-Semois, dont les zones amont comprennent à la fois des zones urbanisées et quelques zones agricoles (pâtures), les conclusions de cette étude ont permis de dresser le constat suivant par temps de pluie :

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

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

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

4. Programme d'action

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

Sur cette base, mais également sur la base des informations en provenance des inventaires de terrain, des OAA et du SPW (DGO3, DESU, CR, 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 Vresse-sur-Semois, ce sont près de 6 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. Conclusion

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 Vresse-sur-Semois s'est basée principalement sur le profil initial de la zone réalisé en 2011 ainsi que sur l'actualisation du profil de 2013.

Par temps sec, la qualité bactériologique globale de la Semois en zone amont est excellente et seules quelques sources de contamination ponctuelles ont été relevées.

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 couteuses, 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 Vresse-sur-Semois permettra d'améliorer la qualité de la zone de baignade I12 pour respecter au mieux les objectifs fixés par la Commission européenne.

I12 LA SEMOIS À VRESSE S/ SEMOIS

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 I12 se situe dans le sous-bassin hydrographique de la Semois qui fait partie du District Hydrographique International de la Meuse (cf. figure n°1). Cette zone et sa zone amont[1] s'étendent sur les masses d'eau SC34R (Ruisseau de Rebais), SC35R (Ruisseau du Rux au Moulin) et SC37R (Semois IV).

La zone de baignade de la Semois à Vresse-sur-Semois (I12 ; code européen : 527100015000000I12) a été désignée officiellement comme zone de baignade le 24 juillet 2003. Elle est située à une altitude de 230 m et ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- Longueur de la plage : 90 mètres ;
- Largeur moyenne du cours d'eau : 40 mètres ;
- Profondeur minimale : 0,10 mètre ;
- Profondeur maximale : 1,2 mètre.

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

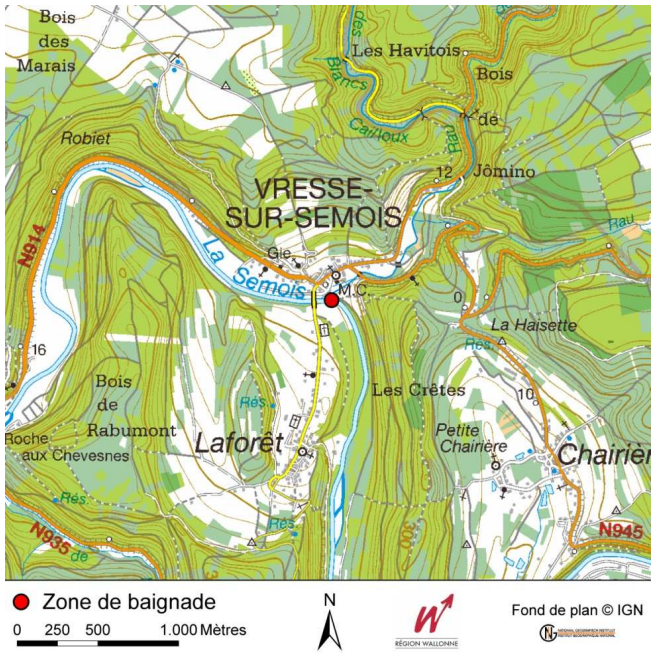

Figure 1: localisation précise de la zone de baignade I12 sur fond de plan IGN©. Source: SPW, DGARNE.

Du point de vue qualitatif, la zone de baignade de la Semois à Vresse-sur-Semois ne présente pas de problème majeur de contamination qui seraient responsables d'une fermeture de la zone depuis de nombreuses années. En effet, depuis 2001, la zone de baignade de Vresse-sur Semois n'a été déclarée non-conforme qu'à deux reprises, en 2007 et 2012.

En 2011, aucun prélèvement bactériologique n'avait été réalisé en zone amont suite aux bons résultats de la zone depuis 2001.

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

3. Prélèvements bactériologiques

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

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

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

La réalisation de tels profils permet non seulement d'identifier les zones où la qualité se dégrade mais également d'observer la fonction auto-épuratrice de la rivière (suite au phénomène de dilution par confluence principalement).

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

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

En ce qui concerne la zone amont de la zone de baignade I12, seule une campagne par temps sec a été réalisée.

3.1 Campagne de prélèvement réalisée par temps sec

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

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

De même, pour limiter l'influence des conditions météorologiques dans l'analyse des résultats, les prélèvements d'une même zone ont été réalisés au cours d'une période météorologique stable (évènements 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 Vresse-sur-Semois a permis d'identifier 15 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 qu'un prélèvement a été réalisé sur un affluent de la Semois (Ruisseau de Lingue) et que plusieurs prélèvements ont également été réalisés en dehors de la zone amont théorique, dans le cadre de l'actualisation du profil de la zone de baignade I11 (Alle-sur-Semois) qui se situe juste en amont. 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 07 juillet 2013 sont présentés à la figure n°3. Ce graphique présente le profil bactériologique de la zone amont de la zone de baignade de Vresse-sur-Semois 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[2].

[2] Ces valeurs reposent sur une étude épidémiologique de l'Organisation Mondiale de la Santé.

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

PARAMETRES	EXCELLENTE QUALITE (CFU[3]/100ml)	BONNE QUALITE (CFU/100ml)	QUALITE SUFFISANTE (CFU/100ml)
Entérocoques intestinaux	200	400*	330**

Sur ce graphique, on observe également des diminutions de concentrations qui suivent directement les "pics" de contamination. Cette diminution naturelle des concentrations bactériennes entre deux points de prélèvements, qui porte le nom de "décroissance bactérienne", peut s'expliquer par les éléments suivants[4]:

Facteurs physico-chimiques :

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

Facteurs biologiques :

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

[3] CFU (Colony Forming Unit) ou UFC (Unité Formant Colonies): il s'agit de l'unité de base servant à dénombrer les bactéries vivantes (1CFU = 1 UFC = 1 colonie).

[4] **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.

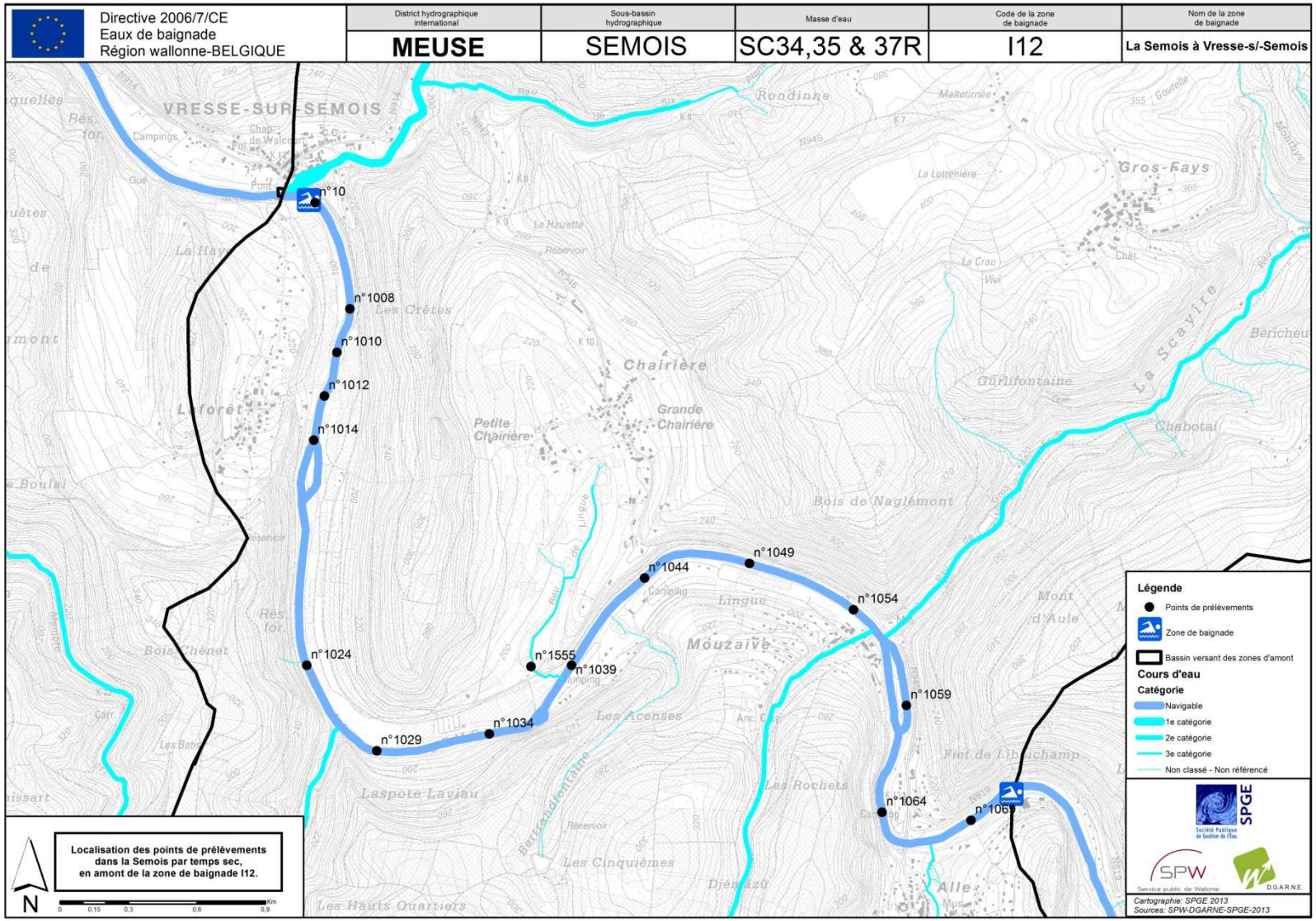

Figure 2: localisation des points de prélèvements pour la zone de baignade I12.

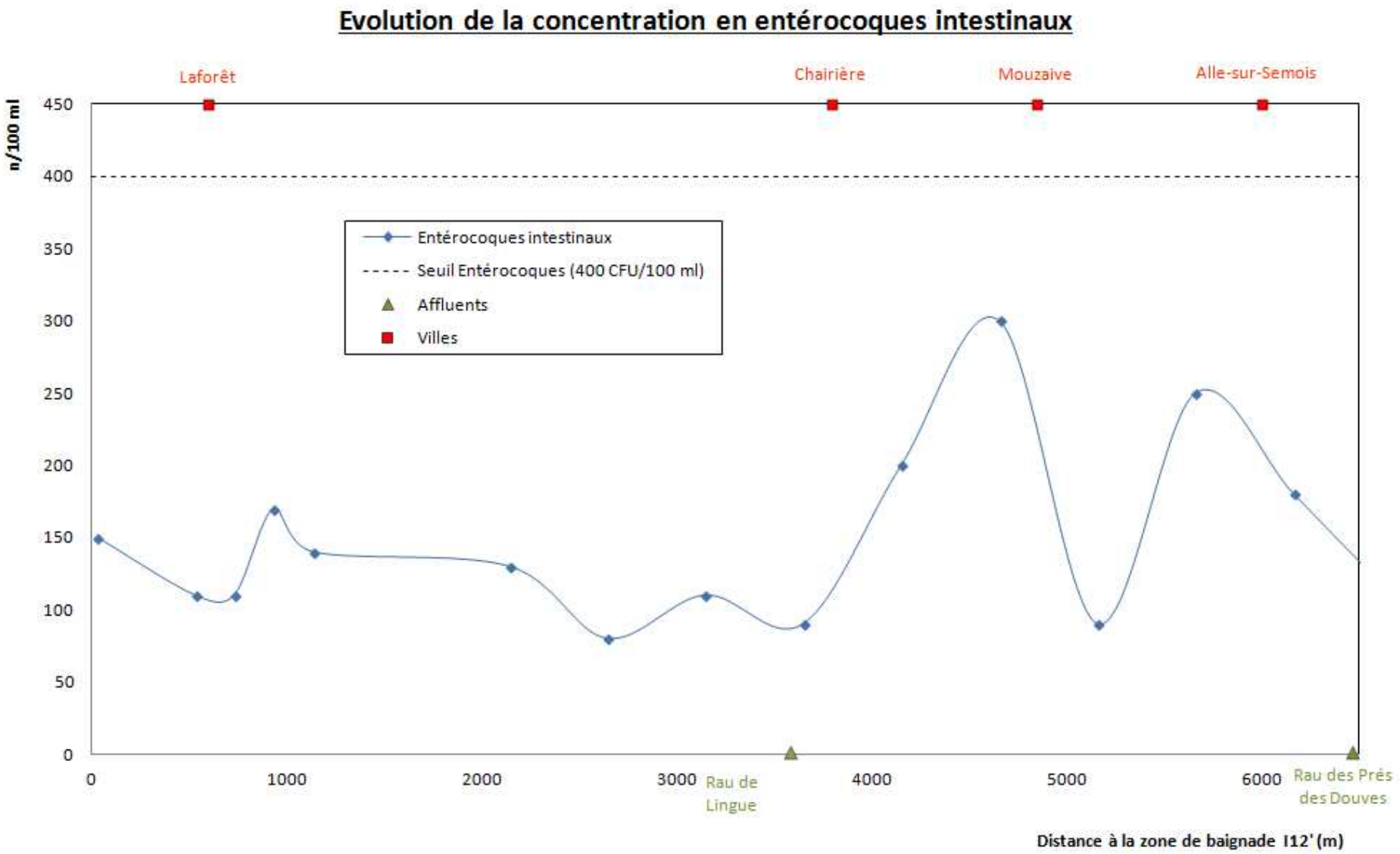

Figure 3: évolution spatiale des concentrations en entérocoques intestinaux en zone d'amont pour la zone I12

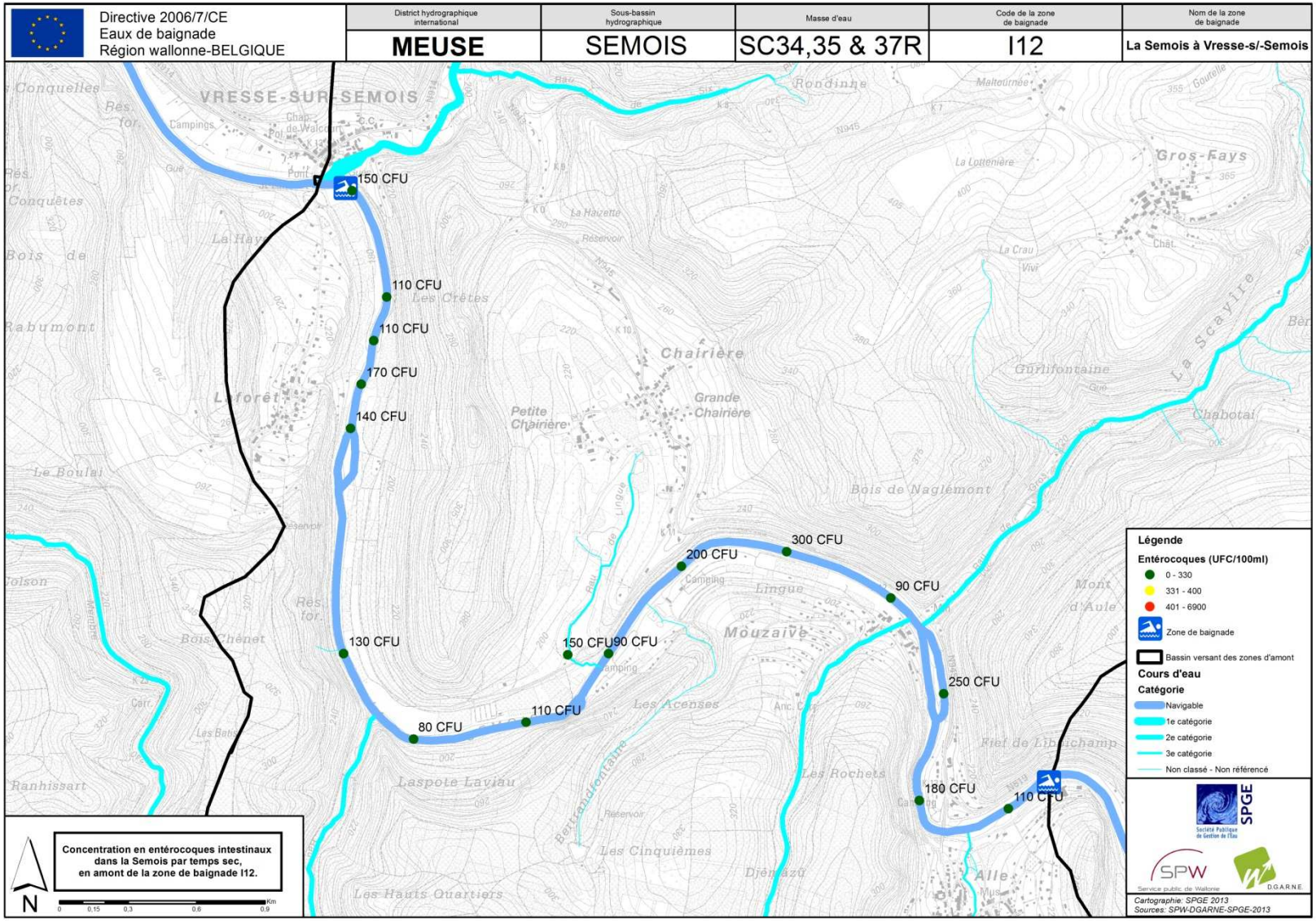

Figure 4: concentration en entérocoques intestinaux au droit de chaque point de prélèvement réalisé

3.1.1 Interprétation des résultats

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

A l'échelle globale, on note la qualité bactériologique moyenne de la Semois sur la zone amont théorique au cours de cette journée du 07/07/2013, qui présente des concentrations en entérocoques comprises entre 100 et 300 UFC. On relève d'ailleurs une concentration en entérocoques plus ou moins similaire à celle relevée sur la zone lors de la réalisation du prélèvement officiel du 08/07/2013.

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.

Alle-sur-Semois

Sur la base des figures n°3 et 4, on observe que la traversée d'Alle-sur-Semois est responsable d'une dégradation de la qualité bactériologique de la Semois. Sur le terrain, deux points potentiels de rejets avaient été identifiés à la fois par le Contrat de Rivière (CR) et Protectis à hauteur du pont qui enjambe la Semois.

Plus en aval, la concentration en entérocoques relevée au point n°1059 présente une valeur de 250 UFC, en augmentation par rapport au prélèvement précédent. Sur le terrain, cette légère dégradation est liée à la présence de la station d'épuration (STEP) d'Alle-sur-Semois qui est dépourvue d'un système de traitement quaternaire et qui rejette ses eaux usées traitées en amont du point de prélèvement n°1059 (traitements secondaire et tertiaire - cf. photographie du point de rejet à la figure n°5).

Figure 5: rejet des eaux traitées de la STEP d'Alle-sur-Semois (source des données: INASEP, 2013).

Mouzaive

Juste à l'amont de Mouzaive, la Semois reçoit deux apports hydriques:

- ***Ruisseau des Gros Fays***: affluent qui draine un bassin versant relativement grand et qui conflue en rive droite de la Semois. Il reçoit également les eaux usées non traitées du village de Gros Fays dont la construction de la STEP est programmée;

- ***Ruisseau sans nom*** de très faible importance qui conflue en rive gauche de la Semois.

La confluence de ces deux ruisseaux se traduit par une amélioration substantielle de la qualité bactériologique de la Semois qui voit ses concentrations en entérocoques diminuer de près du tiers, et ce, malgré la présence des 5 exutoires supplémentaires relevés par l'INASEP sur la zone de Mouzaive (cf. figure ci-dessous) et qui déversent des eaux usées non traitées dans la Semois en rive gauche.

Le prélèvement n°1054 ayant lui même été réalisé en rive gauche, il semblerait que l'impact des rejets précédemment identifiés soit relativement faible eu égard à la qualité de la Semois relevée en aval. Pour confirmer cette absence d'impact, des investigations complémentaires devront être menées sur cette zone.

Par contre, l'augmentation constatée au point n°1049 serait liée à la confluence du ruisseau des Gros Fays, qui reçoit les eaux usées non traitées du village de Gros-Fays et qui conflue en rive droite de la Semois. L'impact de la confluence de ce ruisseau dans la Semois ne serait donc été détecté que plusieurs centaines de mètres en aval, après homogénéisation des concentrations.

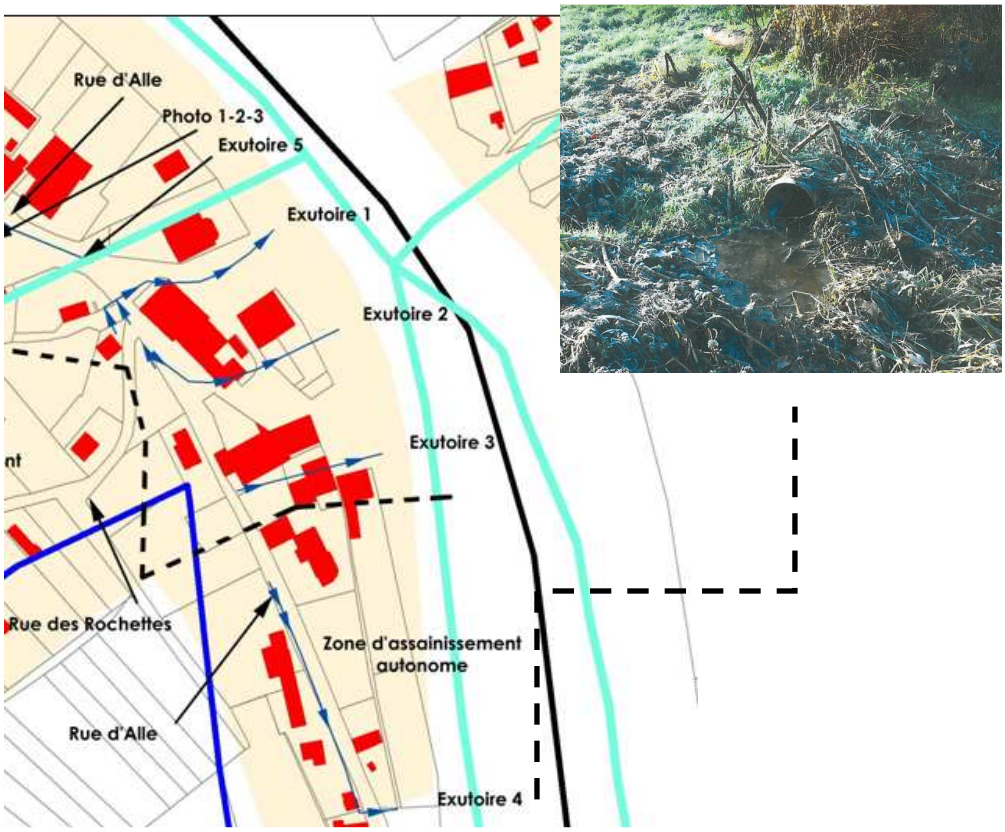

Figure 6: localisation géographique des exutoires relevés par l'INASEP dans le cadre de la réalisation des études de zone

Ruisseau de Lingue

Les deux prélèvements réalisés en amont de la confluence du ruisseau de Lingue (n°1039 et 1044) ont relevé une légère amélioration des concentrations en entérocoques. A l'aval de la confluence, on observe une très légère augmentation des concentrations en entérocoques qui passent de 90 à 110 UFC. Cette augmentation semble liée au rejet d'eaux usées en provenance de Chairière (station d'épuration actuellement en cours de construction). En effet, le point de prélèvement n°1555 (réalisé sur le ruisseau de Lingue) présente des concentrations en bactéries qui indiquent la présence d'une source de contamination sur ce ruisseau.

Ruisseau de Rebais

Théoriquement, vu l'importance du bassin versant non anthropisé drainé par ce ruisseau de bonne qualité, il aurait été logique d'observer une diminution des concentrations en entérocoques à l'aval de ce ruisseau, ce qui n'est pas le cas. A l'heure actuelle, et en l'absence d'informations complémentaires, il nous est impossible d'expliquer cette augmentation.

Plus en aval, les concentrations en entérocoques relevées jusqu'à la zone de baignade présentent une concentration moyenne relativement constante de plus ou moins 150 UFC. Seul le point de prélèvement n°1012 présente une concentration supérieure (170 UFC) qui serait liée à des rejets d'eaux usées en provenance d'habitations situées juste en amont, en rive droite de la Semois.

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 I12	Solution
5,6 kilomètres	Assainissement	Rejet de la STEP	**Faible**	Installation d'un dispositif de traitement IV
4,7 kilomètres	Assainissement	Exutoire du village de Gros Fays	**Faible à moyen**	Construction de la STEP Investigations complémentaires
	Assainissement	Rejets en provenance de Mouzaive	**Faible à moyen**	Endoscopie et connexion des branches Investigations complémentaires
3,1 kilomètres	Assainissement	Exutoire du village de Chairière	**Faible**	Construction de la STEP (en cours)
900 mètres	Indéterminée	Indéterminée	**Faible**	Réalisation d'inventaires 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 Vresse-sur-Semois 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

Sur la zone de baignade de Vresse-sur-Semois, ce secteur n'a pas été identifié comme étant responsable d'une éventuelle contamination des eaux de la Semois.

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 Vresse-sur-Semois, ces missions seront réalisées prioritairement sur les zones de Alle-sur-Semois (rejets), Chairière (STEP en cours), Gros-Fays (STEP à réaliser) et Laforêt.

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 Vresse-sur-Semois, 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 Vresse-sur-Semois.

c. Secteur du tourisme

La zone de Vresse-sur-Semois est soumise à une pression touristique plutôt forte en lien avec la présence de 10 établissements touristiques majeurs qui génèrent une charge potentielle de 3100 EH.

Cependant, ces établissements sont tous, soit reliés directement au réseau collectif, soit, munis d'une station d'épuration individuelle conforme lorsque ces établissements sont localisés en régime autonome.

6. Conclusion

Réalisée selon les exigences de la Directive 2006/7/CE, l'actualisation du profil d'eau de baignade sur la Semois à Vresse-sur-Semois 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 15 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.

Sources principales de contamination des eaux de la zone de baignade de Vresse-sur-Semois, la présence de plusieurs rejets d'eaux usées pose toujours problème en zone amont.

Dès que la STEP de Chairière sera mise en service et que celle de Gros-Fays sera réalisée, une nouvelle campagne d'inventaire sera réalisée afin d'observer l'amélioration de la qualité de la Semois et des eaux de la zone de baignade. De même, la réalisation du cadastre de l'égouttage dans la zone amont ainsi que la réalisation prioritaire des derniers tronçons d'égouttage permettront d'améliorer substantiellement la qualité de la Semois en amont de la zone I12. Eu sus, la publication des arrêtés relatifs aux études de zone permettra une mise en conformité des habitations qui assurera une amélioration durable de la qualité des eaux de la Semois.

La prise en compte des conditions climatiques et plus particulièrement des évènements 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 Vresse-sur-Semois permettra d'améliorer la qualité de la zone de baignade I12 pour tenter de répondre au mieux aux objectifs fixés par la Commission d'ici 2015.

I12 PROFIL DE BAIGNADE –LA SEMOIS À VRESSE-SUR-SEMOIS

Juin 2011

PROTECTIS S.A.

Agents traitants : Claude FAUVILLE et Benoît HECQ

En collaboration avec le Service public de Wallonie

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

Table des matières

Table des matières **2**

1 Localisation et données administratives **4**

1.1 Localisation générale 4
1.2 Données administratives 6
1.3 Données techniques 7

2 Description de la zone de baignade et de la plage **8**

2.1 Zone de baignade 8
- Limites de la zone et localisation du point de prélèvement 10
- Commodités 11
- Fréquentation de la zone de baignade 12

2.2 Plage 13

3 Etat de la masse d'eau **14**

4 Utilisation des données historiques **18**

4.1 Introduction 18
4.2 Paramètres bactériologiques 19
4.3 Présentation des données 20
4.3.1 Historique de conformité des zones de baignade et tendance générale 20
4.3.2 Données relatives à la saison balnéaire 2010 22
4.3.3 Evolution quantitative annuelle des paramètres bactériologiques 22
4.4 Analyse temporelle 25
4.5 Températures estivales 27

5 Caractéristiques hydrologiques de la zone de baignade **28**

5.1 Réseau hydrographique 28
5.2 Pluviométrie 29
5.2.1 Localisation du pluviomètre et régime des précipitations 29
5.2.2 Influence éventuelle des pluies sur la qualité bactériologique 30
5.3 Débits 35
5.3.1 Localisation des limnimètres et caractérisation des débits 35
5.3.2 Influence éventuelle des débits sur la qualité bactériologique 35

6 Zone amont de la zone de baignade **36**

6.1 Présentation 36
6.2 Occupation du sol 37
6.3 Assainissement collectif 39
Contrôle des rejets de STEP 46
Déversoirs d'orage 48

6.4 Assainissement autonome 50
- *Etudes de zone* 52

Rejets 52
6.5 Agriculture 54
6.5.1 Cultures 55
6.5.2 Elevage 57
6.6 Tourisme 61
6.7 Industries 64

7 Profil longitudinal de la qualité bactériologique de la zone amont 65

8 Potentiel de prolifération des cyanobactéries, macro-algues et présence de déchets... 66

8.1 Potentiel de prolifération des cyanobactéries, macro-algues 66
8.1.1 Potentiel de prolifération 66
8.1.2 Macro-algues 67
8.1.3 Apports en nutriments 67
8.2 Déchets 69

9 Synthèse et hiérarchisation des pressions 70

9.1 Synthèse 70
9.2 Hiérarchisation 71

10 Conclusion 73

Bibliographie 74

Sources des données 76

Sources cartographiques 77

Annexes 78

1 Localisation et données administratives

1.1 Localisation générale

La zone de baignade I12 se situe dans le sous-bassin hydrographique de la Semois qui fait partie du District Hydrographique International de la Meuse (cf. figure n°1). Cette zone et sa zone amont[1] s'étendent sur les masses d'eau SC34R (Ruisseau de Rebais), SC35R (Ruisseau du Rux au Moulin) et SC37R (Semois IV) ; cette dernière appartenant à la famille des grandes rivières ardennaises à pente moyenne (typologie physique des rivières wallonnes). Une distance de plusieurs dizaines de kilomètres sépare la zone de baignade de sa confluence avec la Meuse.

L'activité de baignade proprement dite se pratique sur la Semois, en amont de Vresse-sur-Semois, en rive droite, depuis la confluence du ruisseau du Rux au Moulin, tout au long du perré. Ses coordonnées Lambert sont les suivantes :

X : 190538
Y : 62350

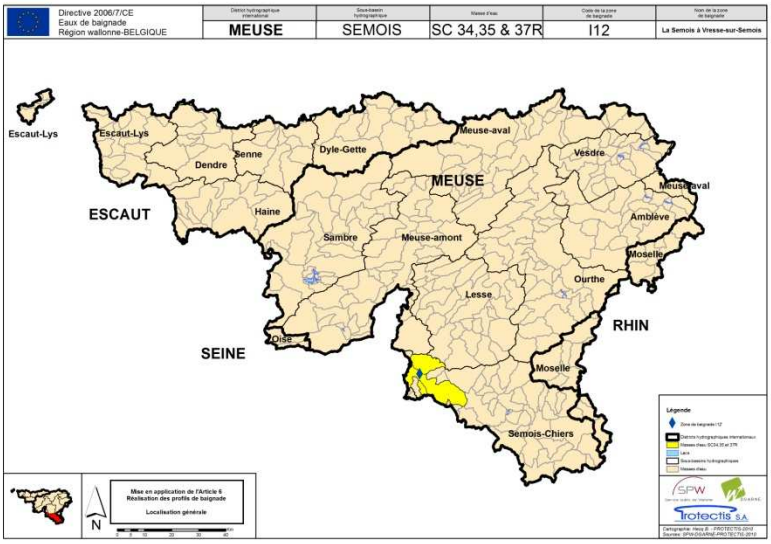

Figure 1: situation géographique générale de la zone de baignade I12 de la Semois à Vresse-sur-Semois. Source : SPW/DGARNE, 2010

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

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

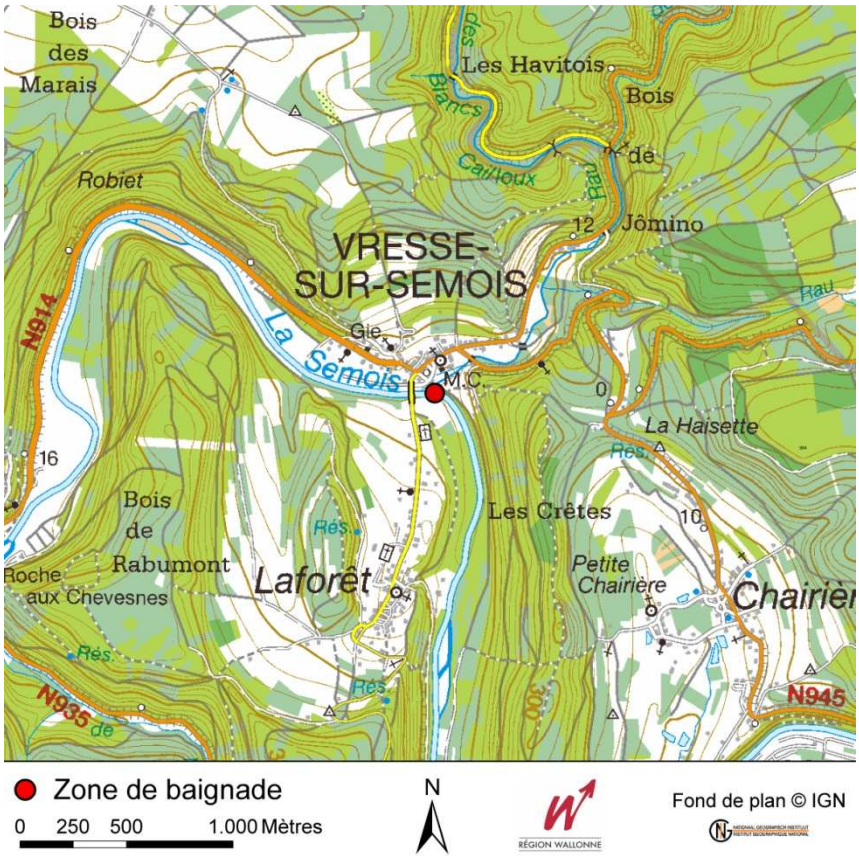

Figure 2 : localisation précise de la zone de baignade I12 sur fond de plan IGN©.
Source des données : SPW, DGARNE.

A titre informatif, la figure n°3 présente la localisation des principaux axes de communication qui sont présents à proximité de la zone de baignade I12.

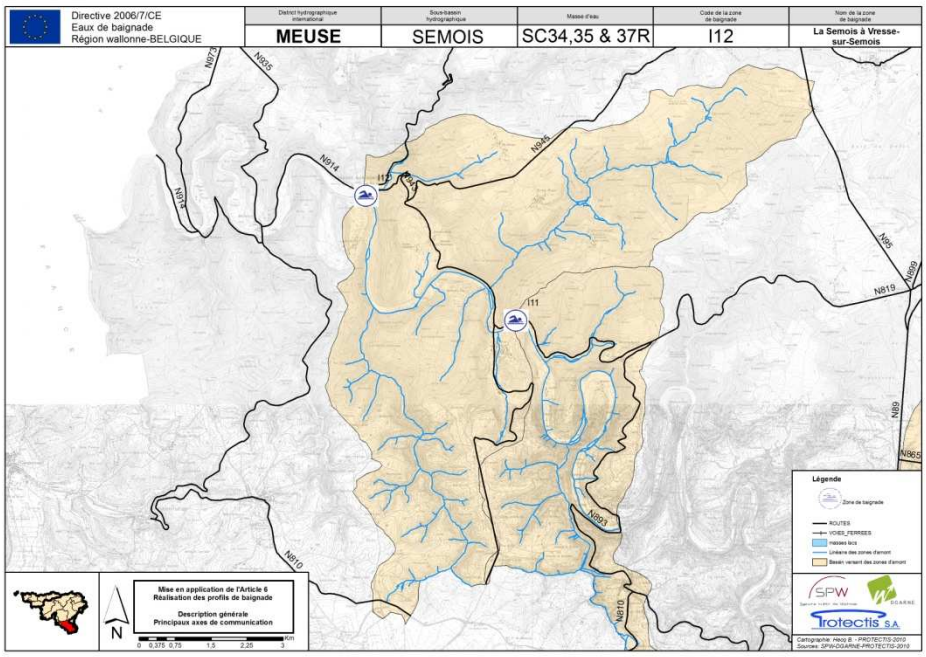

Figure 3 : localisation géographique des principaux axes de communication.
Source des données : SPW

1.2 Données administratives

- **Gestionnaire de la zone de baignade**

Le gestionnaire de la zone de baignade I12 est la commune de Vresse-sur-Semois. Actuellement, la personne de contact à l'administration communale est Monsieur Dominique LEDUC, dont les coordonnées sont données ci-dessous (tableau n°1).

Tableau 1 : coordonnées du gestionnaire de la zone de baignade I12

Adresse	Administration communale de Vresse-sur-Semois Rue du Ruisseau, 1 à 5550 VRESSE-SUR-SEMOIS
Téléphone	+32 (0) 61.50.03.06
Courriel	dominique.leduc@publilink.be

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

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

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

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

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

1.3 Données techniques

Les principaux éléments descriptifs et techniques de la zone de baignade I12 sont repris dans le tableau qui figure ci-dessous.

Tableau 3 : éléments descriptifs de la zone de baignade.

Code de la zone de baignade	I12
Nom de la zone de baignade	LA SEMOIS A VRESSE-SUR-SEMOIS
Nom du District hydrographique International	MEUSE
Nom du sous-bassin	SEMOIS
Code de la masse d'eau	SC37R
Nom de la masse d'eau	SEMOIS IV
Code ORI de la rivière	173100
Code européen	527100015000000I12
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 la Semois à Vresse-sur-Semois (I12 ; code européen : 527100015000000I12) a été désignée officiellement comme zone de baignade le 24 juillet 2003. Elle est située à une altitude de 230 mètres et une vue globale de la zone est présentée à la figure n°4 où l'on observe les caractéristiques suivantes:

- Longueur de la plage : 90 mètres ;
- Largeur moyenne du cours d'eau : 40 mètres ;
- Profondeur minimale : 10 cm ;
- Profondeur maximale : 120 cm (mesure prise en période d'étiage).

Figure 4: photographie de la plage de la zone de baignade de la Semois à Vresse-sur-Semois – I12 (Photographie prise le 11/07/2010).

La nature du fond est assez homogène et se caractérise par la présence d'une couverture de rochers, graviers et galets dont le relief est présenté à la figure n°5. Les données bathymétriques ont été relevées sur la Semois au moyen d'un sonar monofaisceaux[2]. La densité de points n'étant pas très importante sur ce type de masse d'eau, une interpolation spatiale a été réalisée afin d'obtenir une estimation de la profondeur pour les points non-couverts par le sonar.

[2] Uniquement dans le sens de circulation du capteur.

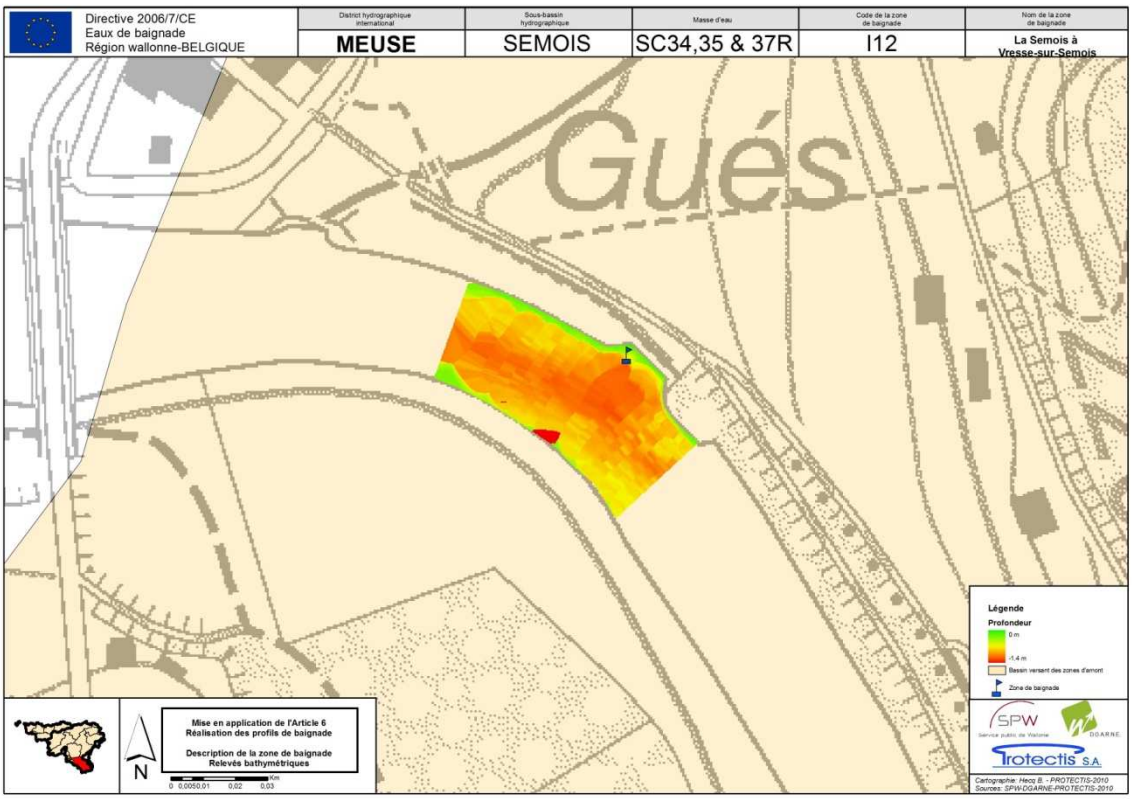

Figure 5 : relevés bathymétriques de la zone de baignade I12. Source des données : SPW/DGO2, 2010.

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

Figure 6: photographie du panneau présent sur la zone de baignade de la Semois à Vresse-sur-Semois – I12 (Photographie prise le 11/07/2010)

Enfin, on note la présence de nombreuses macro-algues dans le lit du cours d'eau (cf. figure n°7).

Figure 7 : macro algues présentes sur la zone de baignade de la Semois à Vresse-sur-Semois – I12 (Photographie prise le 11/07/2010)

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

La figure n°8 présente une vue aérienne des limites de la zone de baignade (limites observées de la zone de baignade) ainsi que de la localisation du point de prélèvement à l'intérieur de la zone. Au niveau européen, la localisation du point de surveillance[3] est représentative, soit de l'endroit où le plus grand nombre de baigneurs est attendu, soit de l'endroit où le risque de pollution est le plus attendu d'après les profils de baignade (article 3-3 de la Directive 2006/7/CE).

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

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

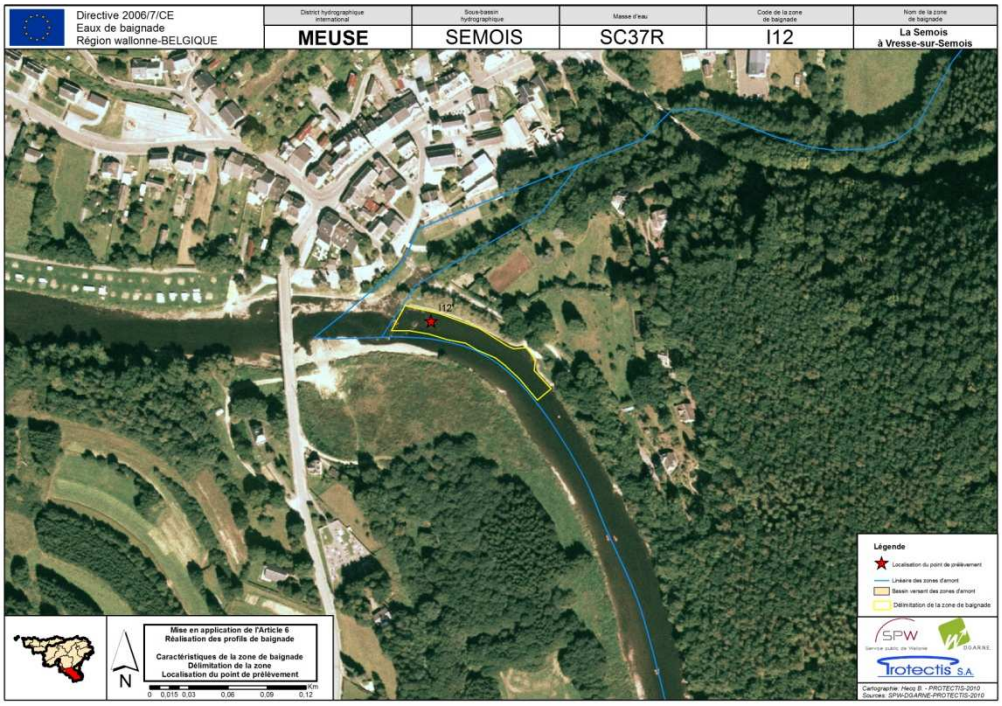

Figure 8 : délimitation de la zone de baignade et point de prélèvement des échantillons. Source des données: SPW/DGARNE, 2010

- **Commodités**

L'accès à la zone de baignade I12 est entièrement gratuit tout comme le parking présent à 50m de la zone de baignade. Cette zone dispose de nombreuses infrastructures à destination des baigneurs (cf. photographie à l'annexe n°1). Malgré l'accessibilité des toilettes aux personnes à mobilité réduite, il n'est pas possible pour ces mêmes personnes d'accéder à la zone de baignade qui ne dispose pas d'infrastructures adaptées.

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

Au niveau régional wallon, on remarque que la zone I12 est l'une des seules zones, dont la gestion est de type communale, qui dispose de commodités (douche, toilette et vestiaires) à destination des baigneurs.

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

La zone de baignade de Vresse-sur-Semois	
Accès gratuit ou payant	Gratuit
Nombre de poubelles	3
Nombre de toilettes	1
Nombre de douches	1
Nombre de vestiaires	2
Présence d'un maître nageur	Non
Aire de jeux	Non
Présence d'un panneau	Panneau du SPW
Présence d'une zone de restauration (tables, barbecue, …)	Non
Petite restauration ou restaurant	Non
Parking voiture	Oui
Parking vélo	Non
Arrêt de bus à proximité	Non
Accès à la plage aux personnes handicapées	Non
Accès à l'eau aux personnes handicapées	Non
Accès des toilettes aux personnes handicapées	Oui
Accès aux animaux	Oui
Présence de sports nautiques	Non
Présence d'un centre sportif (ADEPS, club nautique, …)	Non
Navigation	Néant
Autres activités	Néant

- ## Fréquentation de la zone de baignade

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

Pour la zone de baignade I12, les comptages réalisés en 2001 et 2010 ont permis de récolter les données qui figurent dans le tableau ci-dessous. Les méthodologies de comptages utilisées en 2001 et 2010[4], peuvent induire une différence dans les résultats présentés. Cependant, vu le choix des périodes choisies dans les deux cas (après midi au cours d'un week-end chaud et ensoleillé), seuls certains évènements particuliers peuvent expliquer d'importantes différences (présence de mouvements de jeunesse ou groupes notamment).

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

Zone de baignade I20	2001	2010
Nombre de baigneurs dans l'eau	15	20
Nombre de personnes sur la plage	70	75

[4] 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.

En moyenne, on observe que la zone de baignade bénéficie d'une bonne fréquentation (chiffres stables de 2001 à 2010) qui semble liée à la présence d'infrastructures (absentes dans la majorité des zones de baignade wallonnes) mais également à la localisation de cette zone dans une région très fréquentée par les touristes.

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* ».

D'une longueur de 136 m, la « plage » de la zone de baignade I12 se situe en rive droite de la Semois, depuis la confluence du ruisseau du Rux au Moulin, tout au long du perré (en amont de Vresse-sur-Semois, à 150 mètres de la confluence du ruisseau Rux au Moulin).

Sur cette rive, la berge est abrupte et bétonnée (cf. figure n°4), ce qui ne facilite guère l'accès des baigneurs à la zone de baignade. Cependant, la présence d'une rampe d'accès à proximité des douches, permet aux baigneurs de rejoindre plus aisément le lit de la rivière.

Globalement, le sol de la plage se caractérise par un couvert végétal de type « gazon » tel qu'on l'observe à la figure n°4.

3 Etat de la masse d'eau

Sur la base des données récoltées auprès du Service Public de Wallonie (SPW), la masse d'eau présente un bon état biologique ainsi qu'un bon état physico-chimique. De plus, la masse d'eau ne présente aucun risque 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 I12, est la station de Hotton (Bohan-station n°3621 située à 10,5 km en aval de la zone de baignade sur la masse d'eau SC37R) dont les coordonnées Lambert sont les suivantes (localisation à la figure n°9):

- X : 187.055 ;
- Y : 61.559.

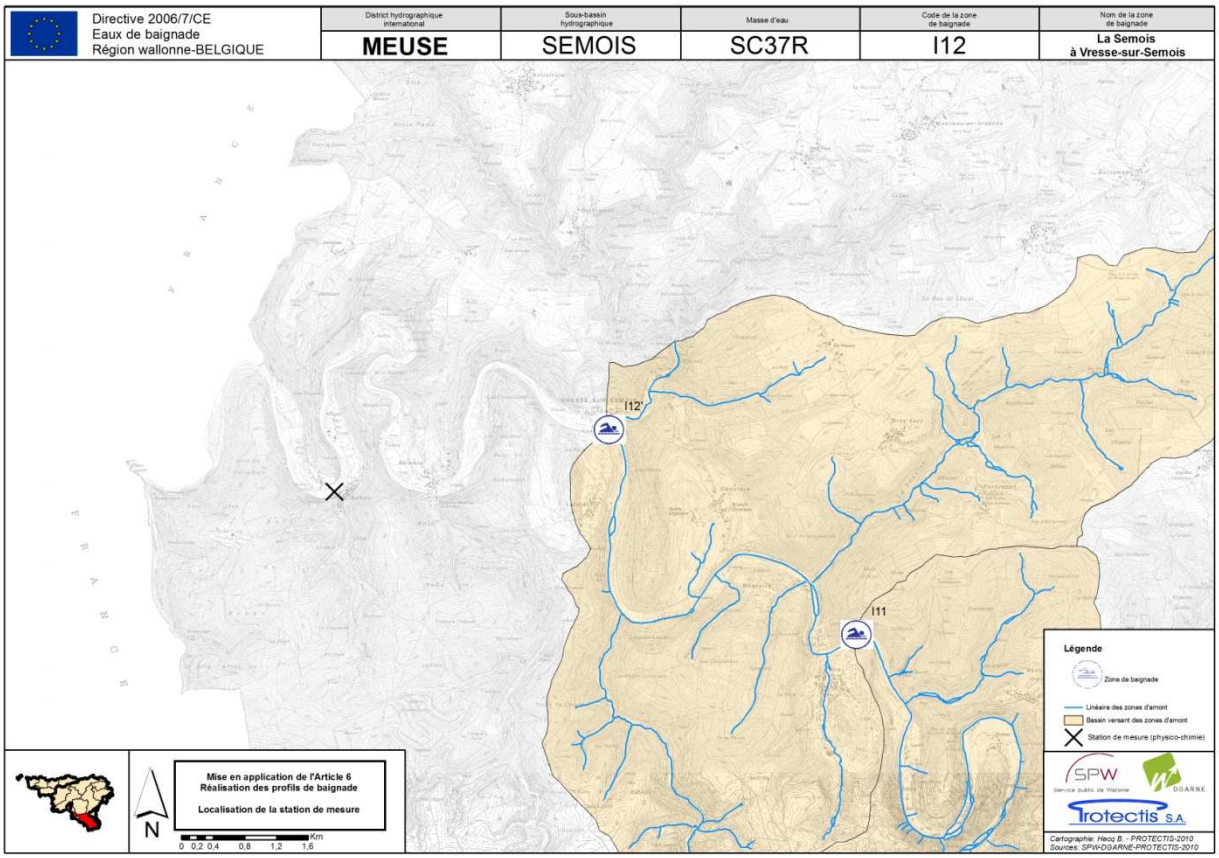

Figure 9 : localisation géographique de la station physico-chimique de référence de la zone de baignade I12. Source des données : SPW, 2009

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

Acidification

Depuis 2003, on observe que la masse d'eau SC37R a subi une légère acidification (cf. figure n°10), ce qui est contraire à la tendance générale observée au niveau wallon (augmentation du pH).

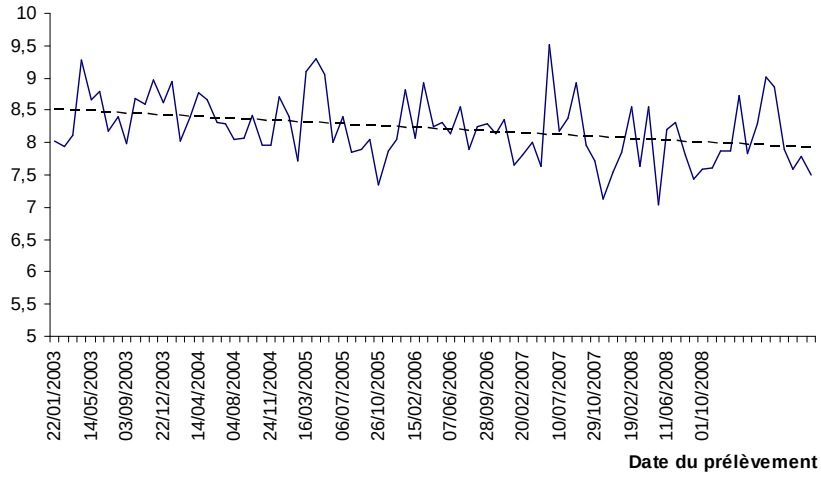

Figure 10: évolution du pH au cours des années 2003 à 2008 pour la masse d'eau SC37R.
Source des données : SPW/DGARNE, 2009

Nitrates

Parmi les autres paramètres contrôlés, on observe une légère augmentation des nitrates (cf. figure n°11) entre 2003 et 2008. Même si les sols contiennent naturellement des nitrates (en faible quantité), l'origine principale reste domestique et/ou agricole.

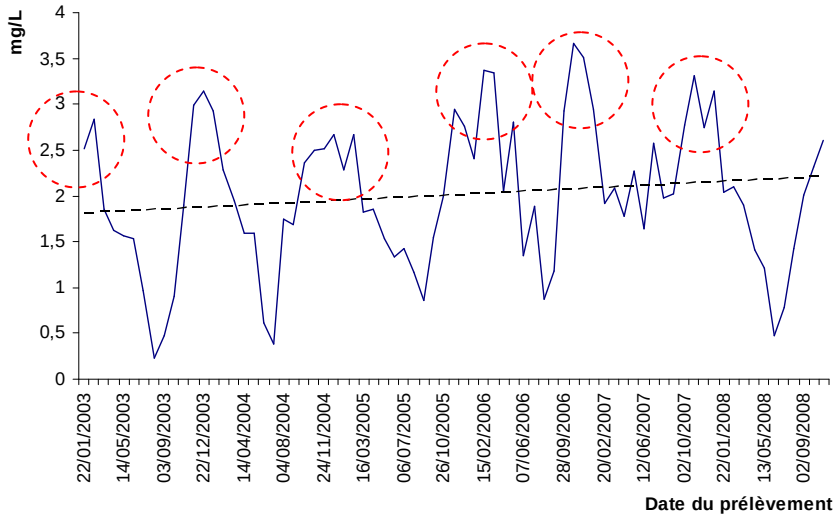

Figure 11 : évolution des concentrations en nitrates (NO_3^-) au cours des années 2003 à 2008 pour la masse d'eau SC37R.
Source des données : SPW/DGARNE, 2009

Sur cette figure, on observe également des pics saisonniers qui interviennent souvent à la sortie de l'hiver (cercles pointillés en rouge sur le graphique). 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°12 présente l'évolution des concentrations en phosphore relevées à Bohan entre 2003 et 2008. Sur cette figure, on observe une stabilisation des concentrations en phosphore depuis 2003.

Théoriquement les pics de concentration en phosphore sont observés à la fin de l'hiver et au début du printemps, en lien avec les phénomènes de ruissellement de forte intensité. Dans notre cas, la variation très hétérogène des concentrations et la présence de nombreux « pics » qui en découlent empêchent l'identification de tendances saisonnières claires.

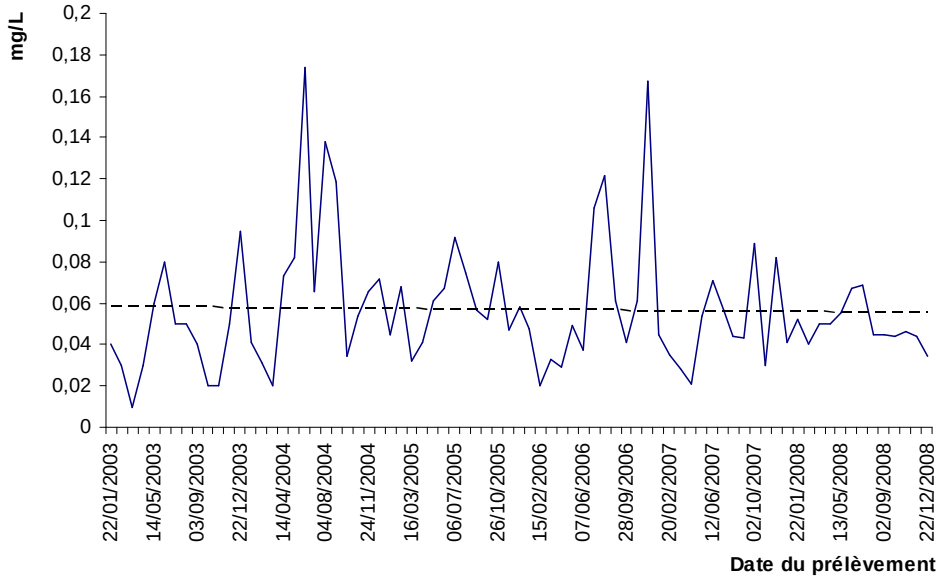

Figure 12 : évolution des concentrations en phosphore (P) au cours des années 2003 à 2008 pour la masse d'eau SC37R.
Source des données : SPW/DGARNE, 2009

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 on observe une légère diminution (cf. figure n°13) entre 2003 et 2008.

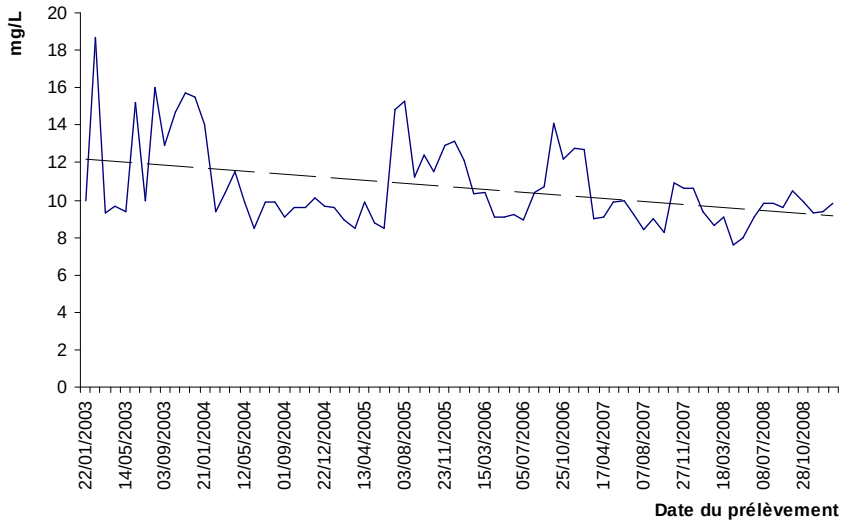

Figure 13: évolution des concentrations en sulfates (SO_4^{--}) au cours des années 2003 à 2008 pour la masse d'eau SC37R. Source des données : SPW/DGARNE, 2009

Températures

La figure n°14 présente l'évolution mensuelle de la température de l'eau sur la zone de baignade I12 de 2003 à 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, ce qui correspond à des valeurs relativement élevées.

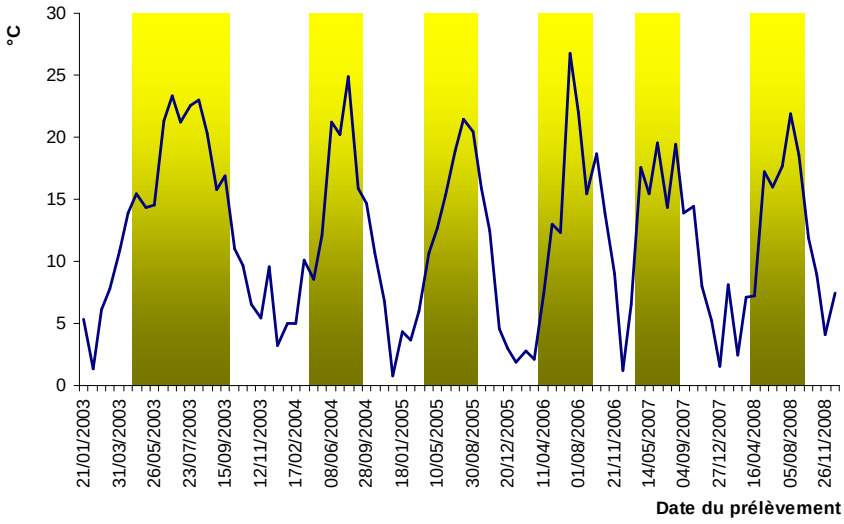

Figure 14: variations mensuelles des températures de l'eau pour la zone de baignade de la Semois à Vresse-sur-Semois entre 2003 et 2008. Source des données : SPW/DGARNE, 2009

4 Utilisation des données historiques

4.1 Introduction

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

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

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

Au niveau régional wallon, c'est l'Administration[7] qui s'occupe de centraliser, d'analyser et de diffuser les données bactériologiques qui sont récoltées chaque année, au cours de la saison balnéaire (prélèvements hebdomadaires), sur chaque zone de baignade officiellement désignée.

[5] 2006/7/CE du 15 février 2006.
[6] 2000/60/CE du 23 octobre 2000.
[7] Service Public de Wallonie-Direction Générale opérationnelle Agriculture, Ressources naturelles et environnement – Département de l'Environnement et de l'Eau – Direction des Eaux de surface.

4.2 Paramètres bactériologiques

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

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

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

Au niveau taxonomique, les coliformes fécaux sont majoritairement constitués 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

	Coliformes fécaux	*Coliformes totaux*	E. *coli*	*Entérocoques intestinaux*
Coliformes fécaux	1	0,7047	0,8944	0,4906
Coliformes totaux	0,7047	1	0,6767	0,365
E. *coli*	0,8944	0,6767	1	0,4913
Entérocoques intestinaux	0,4906	0,365	0,4913	1

A titre d'exemple, la figure n°15 montre la forte corrélation (89,4%) qui existe entre E. *coli* et les *Coliformes fécaux*.

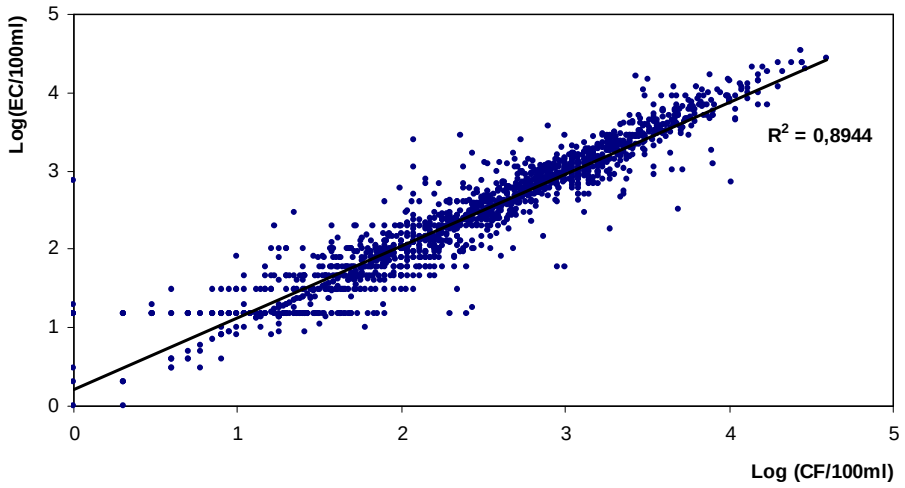

Figure 15: corrélation entre le nombre de coliformes fécaux (logarithme du nombre de CFU/100ml) et le nombre d'E. *coli* (logarithme du nombre de CFU/100ml) dans les rivières et plans d'eau wallons entre 2006 et 2008.
Source des données: SPW/DGARNE, 2010

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

4.3 Présentation des données

4.3.1 Historique de conformité des zones de baignade et tendance générale

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

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

PARAMETRES	NORME GUIDE (CFU/100ml)	NORME IMPERATIVE (CFU/100ml)
Coliformes totaux	500	10000
Coliformes fécaux	100	2000
Streptocoques fécaux	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)
Entérocoques intestinaux (=SF)	200	400*	330**
Escherichia coli	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 I12 de 1992 à 2009 sur la base des paramètres de la Directive 76/160/CE[8]. Au cours de ces 17 années, on remarque que la zone de baignade de la Semois à Vresse-sur-Semois a été déclarée non-conforme de 1992 à 1998 et qu'ensuite, elle n'a été déclarée non-conforme qu'à deux reprises seulement (2000 et 2007).

Cette amélioration de la qualité bactériologique de la Semois à Vresse-sur-Semois est liée à la modification (déplacement) du point de prélèvement réalisée par la Direction des eaux de surface en 2002 suite à la délocalisation de la fréquentation effective de cette zone.

Tableau 9: historique de conformité des zones de baignade wallonnes.
(Rouge = non conforme - vert = zone respectant les normes impératives - bleu = zone respectant les normes guides).
Source : SPW-DGARNE-DEE, 2009

Stations	92	93	94	95	96	97	98	99	2000	01	02	03	04	05	06	07	08	09	NOM DES STATIONS
I12						Néant													LA SEMOIS A VRESSE-SUR-SEMOIS

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

4.3.2 Données relatives à la saison balnéaire 2010

Le tableau n°10 présente le résultat des échantillons relevés sur la zone de baignade I12, au cours de la saison balnéaire 2010.

Tableau 10 : résultats bactériologiques des échantillons prélevés en 2010 sur la zone de baignade I12.

Date du prélèvement	Entérocoques intestinaux (CFU)	E. *coli* (CFU)
07/06/2010	46	177
14/06/2010	30	353
21/06/2010	61	215
28/06/2010	< 15	77
05/07/2010	15	77
12/07/2010	46	931
19/07/2010	30	289
26/07/2010	61	179
02/08/2010	15	77
09/08/2010	< 15	144
16/08/2010	46	712
23/08/2010	94	270
30/08/2010	61	**1148**
06/09/2010	30	232
13/09/2010	30	480

En 2010, seul un prélèvement a présenté des concentrations en E. *coli* non-conformes, qualifiant la zone de bonne qualité au cours de l'année 2010 (évaluation au 95ème percentile).

4.3.3 Evolution quantitative annuelle des paramètres bactériologiques

Sur la base de l'analyse des résultats des prélèvements disponibles, réalisés dans la zone I12, l'évolution quantitative de deux paramètres bactériologiques a pu être réalisée (les E. *coli* et les entérocoques intestinaux). Les figures n°16 et 17 présentent respectivement l'historique de l'évolution des concentrations en E. *coli* et entérocoques intestinaux.

La faible importance de l'historique disponible en ce qui concerne les E. *coli* (2006, 2008 et 2009) ne permet pas d'établir une tendance générale concernant l'évolution des concentrations de ce paramètre en zone amont de la zone de baignade I12 (cf. figure n°16).

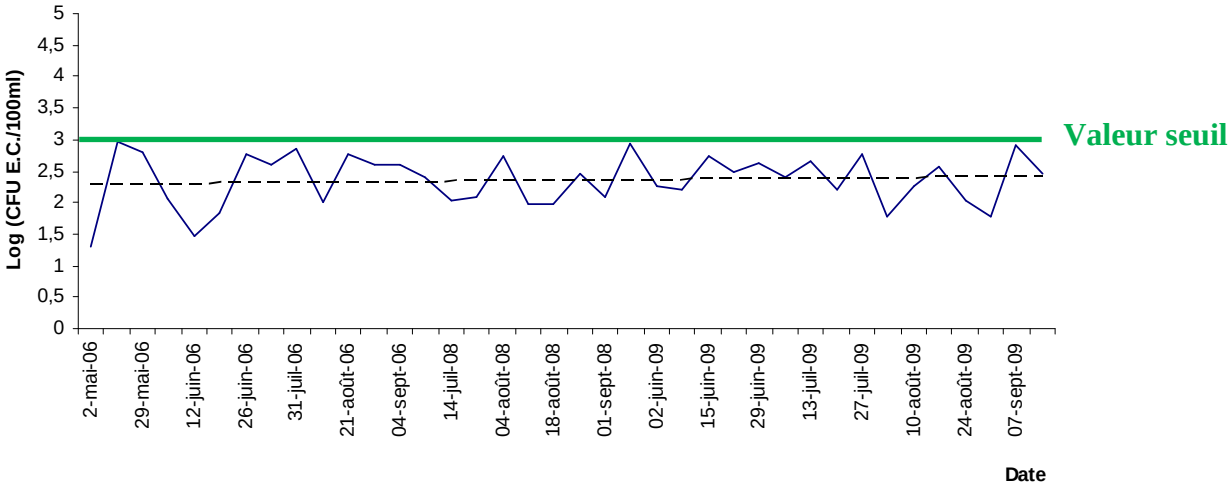

Figure 16: évolution des concentrations en E. coli (Log) sur la zone de baignade I12 entre 2006 (n=38). Source : SPW/DGARNE, 2010

En ce qui concerne l'évolution des concentrations en entérocoques intestinaux (figure n°17), l'historique des données disponibles permet d'identifier une légère tendance à la baisse, et ce malgré les valeurs très élevées de l'année 2010.

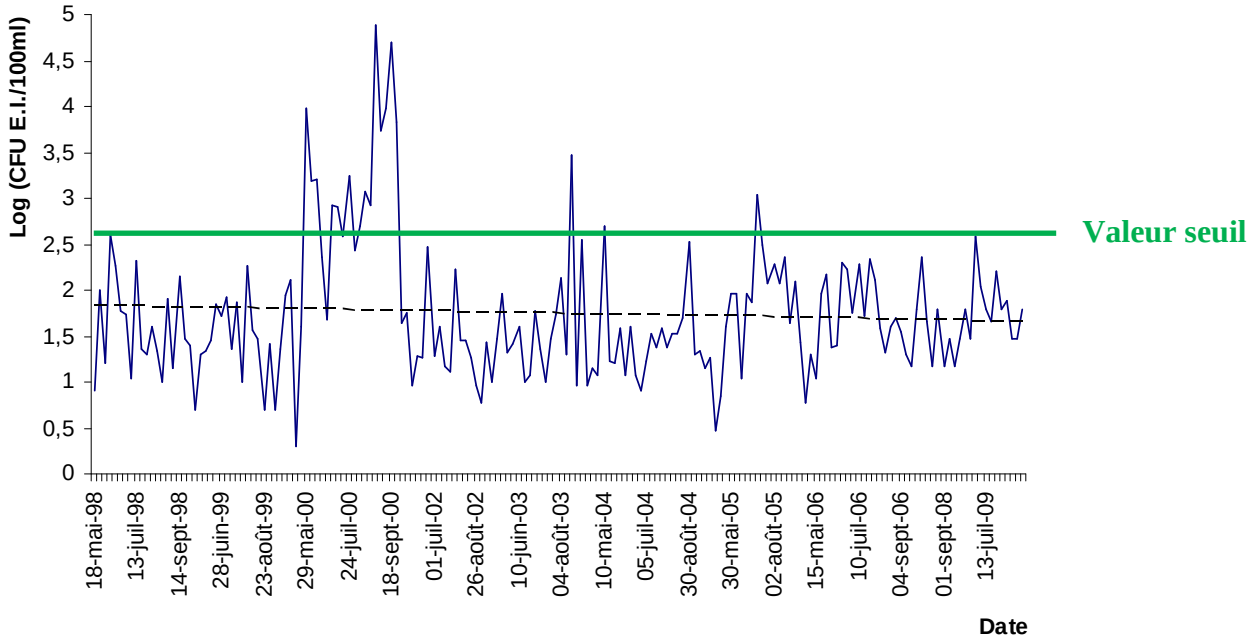

Figure 17: évolution des concentrations en Entérocoques intestinaux (Log) sur la zone de baignade I12 entre 1998 et 2000 ainsi qu'entre 2002 et 2009 (n=176). Source : SPW/DGARNE, 2010

Cependant, comme précisé au point 4.3.1, l'historique des données disponibles reprend des données antérieures à la date de déplacement du point de prélèvement de la zone I12 (2002).

Ces données, qui « faussent » le résultat global, ont donc été écartées. Le graphique qui en résulte, et qui se base sur les données disponibles de 2002 à 2009 est présenté à la figure n°18.

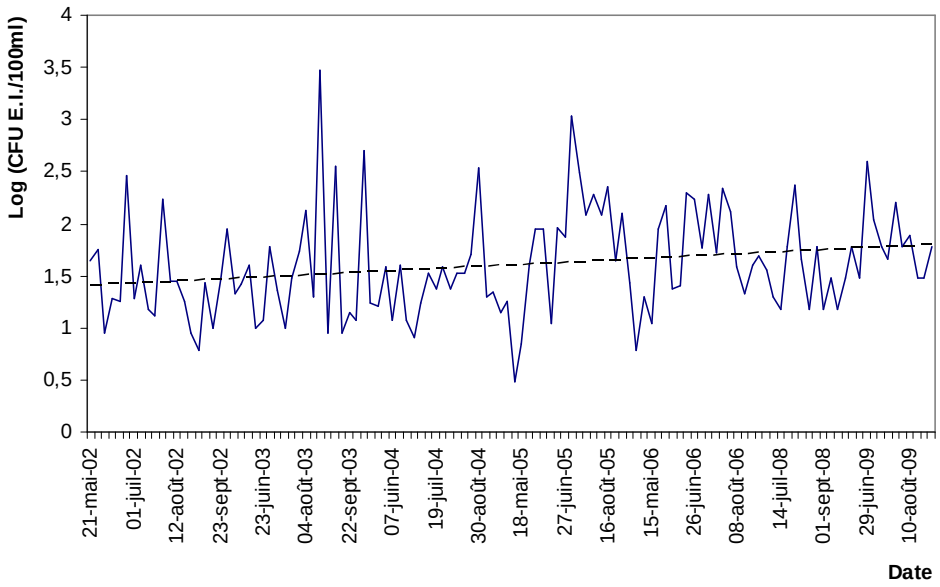

Figure 18 : évolution des concentrations en Entérocoques intestinaux (Log) sur la zone de baignade I12 entre 2002 et 2009 (n=118).
Source : SPW-DGARNE-PROTECTIS, 2010

Malgré la nette amélioration de la qualité globale des eaux de la zone I12 suite au déplacement du point de prélèvement (cf. l'historique des conformités au tableau n°9), on observe une augmentation des concentrations en entérocoques depuis 2002 qui se traduit par une détérioration de la qualité de la zone de baignade. Cependant, cette augmentation qui pourrait se traduire par une réapparition d'années non-conformes, reste pour le moment en dessous des seuils de conformité.

De nombreux travaux d'assainissement et de collecte des eaux usées ont été réalisés depuis le début des années 2000 (tableau n°11). La réalisation de ces chantiers listés au tableau n°12 n'a pourtant pas permis d'améliorer la qualité de la zone I12 qui se dégrade globalement d'année en année.

Cet élément est donc à prendre en compte dans la suite du rapport afin d'identifier correctement les sources réelles de contamination de la zone I12.

Tableau 11 : chantiers réalisés depuis 2000 en vue d'améliorer la qualité de la zone de baignade I12 (PI = programme d'investissement et PT = programme triennal).
Source : SPGE, 2010

OAA	Code de la STEP	Type Chantier	Chantier	Etat Chantier	Programme	Mise en service
INASEP	91143/08	collecte	Pompage et collecteur d'Alle-sur-Semois	Existant	PI 00-04	23/09/2009
INASEP	91143/08	step	Construction de la station d'épuration d'Alle-sur-Semois	Existant	PI 00-04	07/09/2010
INASEP	91143/04	step	Construction de la station d'épuration et collecteur de Vresse-sur-Semois	Existant	PI 00-04	27/06/2008
INASEP	91143/04	égout	2002/01 -Vresse;	Existant	PT 01-03	06/07/2007
INASEP	91143/08	égout	2006/05 - Antennes d'égouttage au Collecteur de Alle (91143/08/C001) (rue LIBOICHANT)	Existant	PT 04-06	02/09/2010
INASEP	91015/07	égout	2005/03 - Egouttage à GROS-FAYS (cœur de village);	Existant	PT 04-06	17/12/2008
INASEP	91015/07	égout	2004/02 - Chemin de C.G. 194 de GROS-FAYS vers Alle;	Existant	PT 04-06	12/03/2008

4.4 Analyse temporelle

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

Dans le cas d'activités potentiellement contaminantes, il est fort probable que leur pratique soit liée à l'augmentation des concentrations bactériologiques dans certaines zones de baignade. Il en est de même pour certains secteurs économiques qui, en fonction du niveau de leur activité, peuvent influer sur la qualité des eaux de baignade.

Pour chaque zone de baignade, sur la base des données historiques disponibles, une analyse mois par mois a été réalisée afin pour déceler un éventuel lien entre la contamination et la période au cours de laquelle sont prélevés les échantillons.

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

Le tableau ci-dessous présente, pour la zone de baignade I12, et pour chaque mois, entre mai et septembre, le pourcentage des contaminations imputable à chacun de ces mois. Cette évaluation, basée sur une moyenne mensuelle, pourrait donner un poids plus important à des tendances historiques (disparues ou non). Cependant, une analyse plus fine, sur des cycles plus courts, n'aurait pas été possible vu la faible taille de l'échantillon disponible au final.

Tableau 12 : historique de la répartition (en pourcent) des contaminations au cours d'une saison balnéaire
Historique des données : du début des données disponibles (différent pour chaque zone) jusqu'à 2009
(N=nombre d'échantillons où la concentration en Entérocoques intestinaux est >400 CFU/100ml)
Source des données: SPW/DGARNE, 2010.

CODE	NOM	n	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE
I12	LA SEMOIS A VRESSE-SUR-SEMOIS	17	0,12	0,12	0,24	0,29	0,24

Graphiquement, l'interprétation de ces résultats est encore plus évidente (cf. figure n°19).

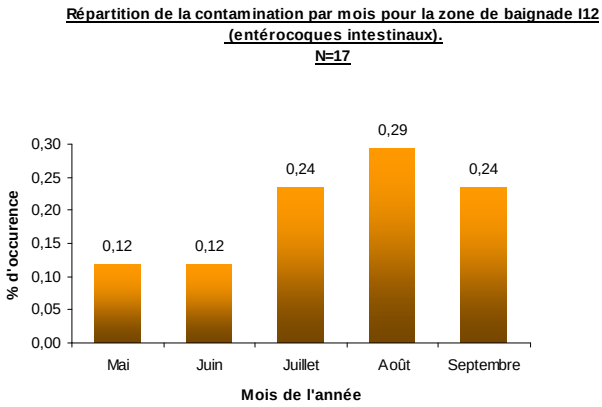

Figure 19 : Répartition de la contamination par mois pour la zone de baignade I12 (Entérocoques intestinaux ; N=17). Source des données: SPW/DGARNE, 2010.

Sur la zone I12, on observe que les contaminations interviennent majoritairement au cours des mois de juillet, août et septembre qui totalisent plus de 70% (77% exactement) des dépassements de valeur seuil pour les entérocoques intestinaux.

Plusieurs éléments permettent d'expliquer l'existence de taux élevés de contamination au cours de la saison estivale :

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

Les orages saisonniers qui sont fréquents à cette période peuvent également expliquer cette situation. Ces évènements, 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 I12. La présence d'autres facteurs, ainsi que l'existence potentielle de certaines tendances (historiques ou non), justifient la réalisation d'un travail complémentaire dans ce domaine.

[9] D'autant plus que la localisation des hébergements et des attractions touristiques est liée à la présence d'un cours d'eau et/ou d'un plan d'eau.
[10] En effet, la période estivale est propice aux étiages des cours d'eau (températures élevées et précipitations peu importantes).
[11] Lorsque l'on combine ces deux éléments, le résultat est détonnant car la concentration du contenu augmente dans un volume de contenant qui lui diminue, ce qui permet d'expliquer pourquoi de nombreux prélèvements sont non conformes au cours de ces deux mois.

4.5 Températures estivales

Comme le montre la figure n°14, la température de l'eau en amont de la zone de baignade présente des valeurs estivales bien plus élevées que la moyenne observée au niveau régional. En effet, au cours de cette période estivale, la température de l'eau varie entre 17 et 23°C pour la zone de baignade I12.

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

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

Les températures estivales ne permettent donc pas d'expliquer la hausse de contamination observée au cours des mois de juillet et d'août.

5 Caractéristiques hydrologiques de la zone de baignade

5.1 Réseau hydrographique

En amont de la zone de baignade, la Semois reçoit les eaux de plusieurs affluents qui drainent des bassins versant de quelques dizaines de kilomètres carrés. Le tracé ainsi que le nom des affluents principaux de la Semois dans cette zone amont sont repris à la figure n°20.

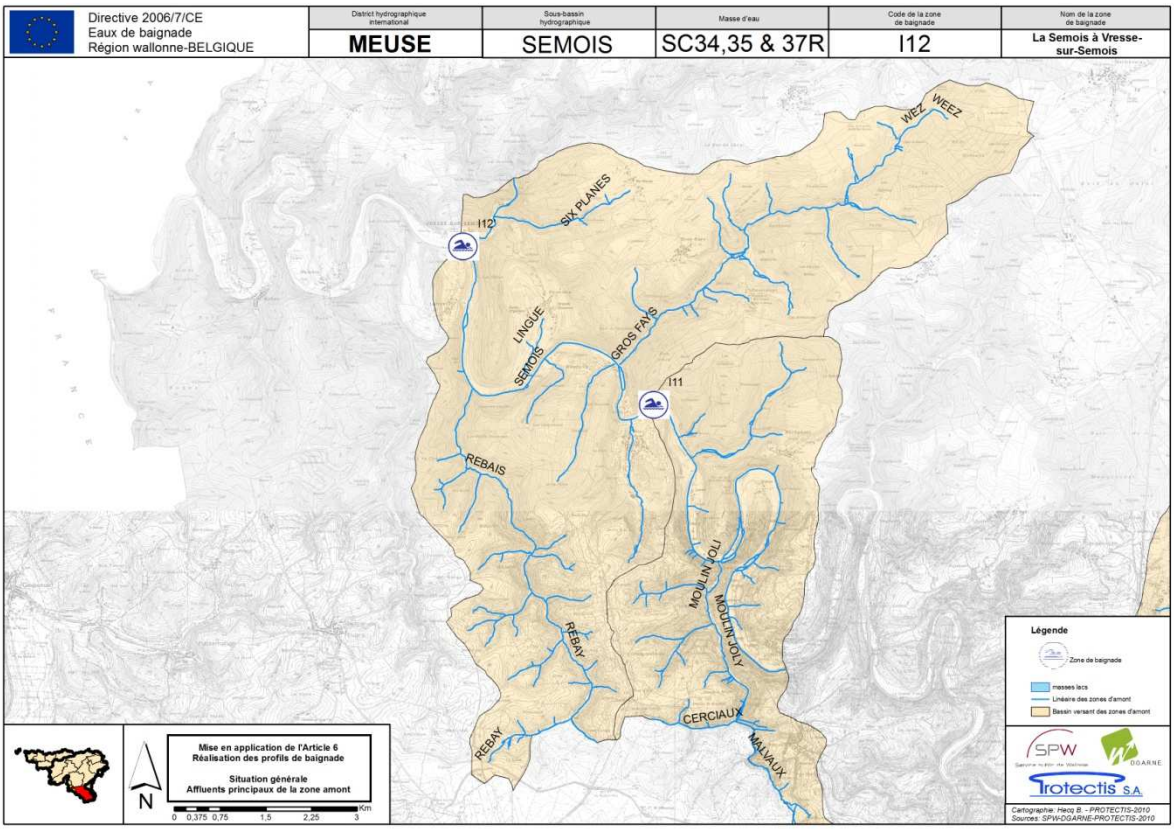

Figure 20: cartographie générale de la zone de baignade I12.
Source des données : SPW

Pour quantifier le débit de la Semois à Vresse-sur-Semois, ce sont les données du réseau des limnimètres du Service d'études hydrologiques du Service Public de Wallonie (SETHY) qui ont servi de référence. Aucun limnimètre n'étant présent à Vresse-sur-Semois, ce sont les données du limnimètre de Membre qui ont été utilisées. A cet endroit, le débit moyen de la rivière est de 26,43 m³/sec et son débit maximum est de 489,90 m³/sec (données statistiques du SETHY, consultées sur le site internet du SETHY en octobre 2010).

5.2 Pluviométrie

5.2.1 Localisation du pluviomètre et régime des précipitations

Le réseau de mesure du SPW (Service d'Etudes Hydrologiques – SETHY) dispose d'une série de 91 pluviomètres automatiques qui sont répartis au sein de la Wallonie. De manière générale, aucun pluviomètre n'est localisé à proximité immédiate des 36 zones de baignade wallonnes. Pour estimer correctement les quantités de précipitations relatives à ces zones de baignade, les données moyennées de plusieurs pluviomètres, distants de quelques kilomètres, ont été utilisées. En ce qui concerne la zone de baignade I12, les pluviomètres de Vresse-sur-Semois (à quelques centaines de mètres de la zone de baignade) et Sugny (7,5km) ont servi de référence (cf. figure n°21).

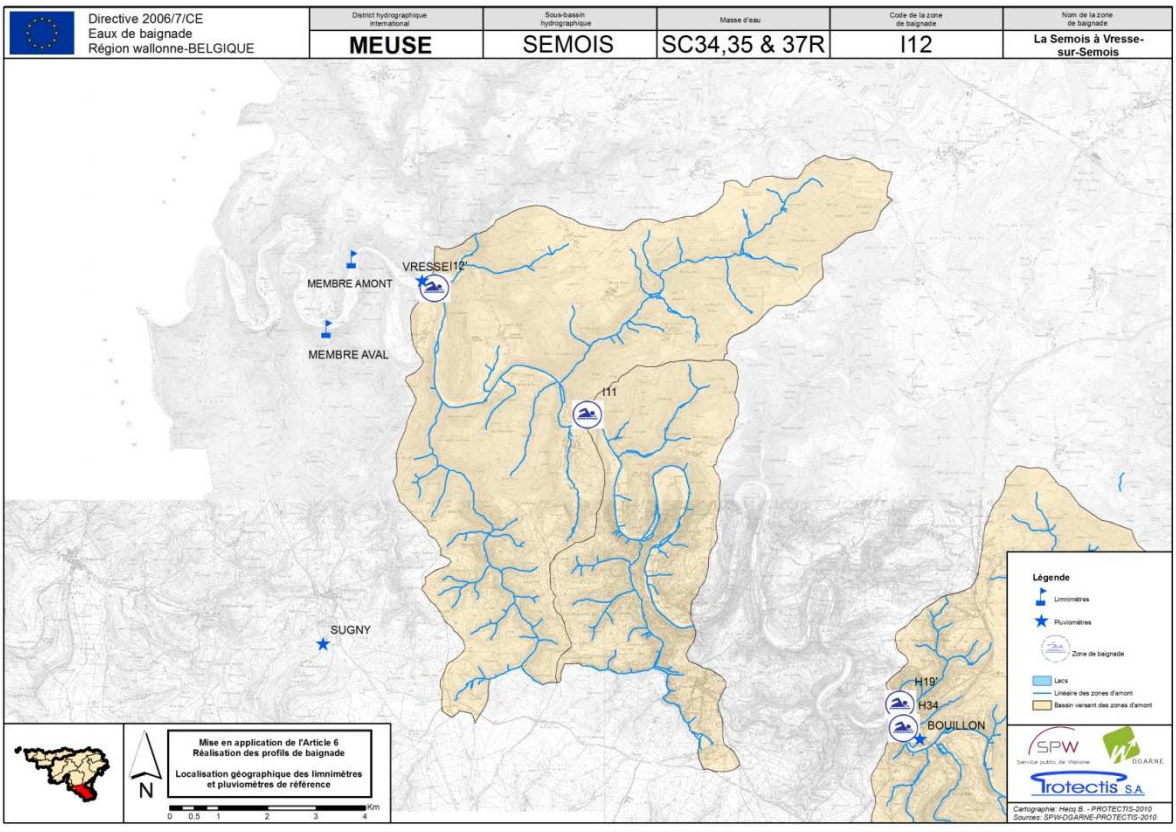

Figure 21: localisation géographique du limnimètre et des pluviomètres de référence relatifs à la zone de baignade I12.
Source des données: SPW/SETHY, 2010

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 jouant souvent en défaveur de la qualité des zones de baignade :

- Lorsque les précipitations sont déficitaires (plusieurs jours de suite), le débit des cours d'eau diminue. A pollution bactériologique constante, ce phénomène entraîne une augmentation de la contamination bactérienne. En période estivale, ce phénomène est d'autant plus important qu'il est lié à un niveau de fréquentation touristique très important;

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

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

Les données pluviométriques de trois villes représentatives des trois principales régions géographiques wallonnes (Basse-Belgique, Moyenne-Belgique et Haute-Belgique) sont présentées aux figures n°22, 23 et 24. Sur ces figures, on observe bien le « pic pluviométrique » qui intervient au cours des mois de juillet et d'août.

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

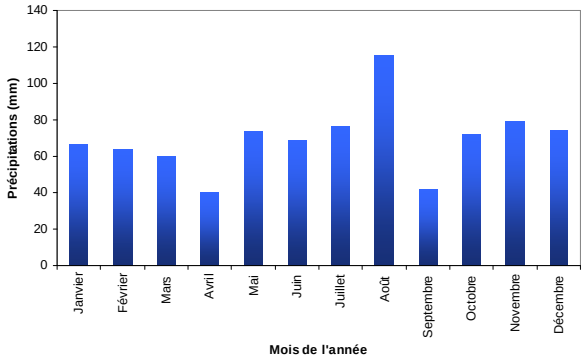

Figure 22: pluviométrie annuelle moyenne en Basse-Belgique (Chièvres/altitude de 52m) entre 2002 et 2009.
Source des données : site internet des voies hydrauliques

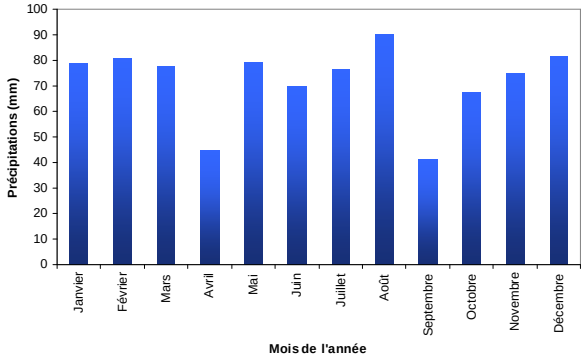

Figure 23: pluviométrie annuelle moyenne en Moyenne-Belgique (Monceau-sur-Sambre/altitude:130m) entre 2002 et 2009.
Source des données : site internet des voies hydrauliques

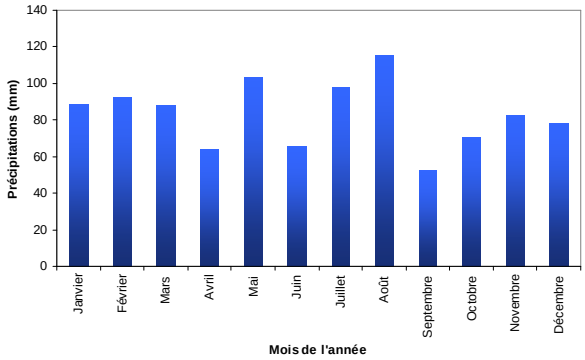

Figure 24: pluviométrie annuelle moyenne en Haute-Belgique (Erezée /altitude:320m) entre 2002 et 2009.
Source des données : site internet des voies hydrauliques

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

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

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

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

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

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

Sur les 36 zones de baignade étudiées, plusieurs zones présentant des échantillons « non-conformes » étaient caractérisées par des précipitations « anormales » au cours des trois derniers jours. Cependant, en 2008, aucun échantillon non-conforme n'a été relevé sur la zone I12 qui n'a dès lors pas fait l'objet de l'étude de l'IRM.

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

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

Sur ces graphiques spécifiques à la zone I12, l'évolution des paramètres bactériologiques (E. *coli* principalement) ne suit pas vraiment l'évolution de la pluviométrie. En effet, lorsque le régime pluviométrique cumulé sur 3 jours (pics bleus plus ou moins larges) est relativement important sur une période de quelques jours précédant les prélèvements bactériologiques, on observe parfois des valeurs importantes pour le paramètre bactériologique analysé (4 août 2008) et parfois pas (15 août 2006). A l'opposé, lorsque les précipitations cumulées sur trois jours sont peu importantes, on remarque souvent des concentrations peu importantes (1er septembre 2008) mais parfois, on constate également la présence de concentrations importantes (29 juillet 2006).

Cette observation ne permet cependant pas d'établir avec certitude qu'il n'existe aucun lien éventuel entre le régime des pluies et la contamination bactériologique de la zone de baignade I12. Pour établir un éventuel lien entre le régime **global** des pluies et la contamination de la zone de baignade (2005 à 2008), un calcul de corrélation a été réalisé pour l'ensemble des données disponibles au cours de ces 4 années entre deux paramètres bactériologiques (les entérocoques intestinaux et les E. *coli*) et le régime des précipitations.

Le tableau ci-dessous présente le résultat des corrélations obtenues pour les entérocoques intestinaux et les E. *coli*, en se basant, soit sur une période pluviométrique de 24h ou soit sur une période de 72h (régime pluviométrique cumulé sur 3 jours).

Tableau 13 : corrélation entre les évènements pluviométriques et les paramètres bactériologiques pour les 36 zones de baignade de la région wallonne.
[C.C. = Coefficient de corrélation, 24h = régime pluviométrique mesuré sur une période de 24h et 72h = régime pluviométrique mesuré sur une période de 72h]
Source des données : SPW/DGO2 et SPW/DGARNE, 2009

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

Dans ce tableau, on observe que la contamination de la zone I12 n'est pas corrélée aux régimes pluviométriques, qu'ils soient pris en compte sur 24 ou 72h.

De plus, les graphiques présentés en annexe laissent apparaître des résultats contradictoires qui éliminent les précipitations en tant qu'élément indirect responsable de la contamination de la zone de baignade I12.

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 disposions 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	**3**	1
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en E. *coli* étaient supérieures à la valeur seuil (>1000 CFU/100ml)	0	0
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en entérocoques intestinaux étaient supérieures à la valeur seuil (>400 CFU/100ml)	0	0
6 mois (38,8 ou 27,9 mm)	Nombre de prélèvements pour lesquels la valeur des relevés pluviométriques sur les 72 (24) dernières heures était supérieure à 38,8 (27,9) mm	**8**	1
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en E. *coli* étaient supérieures à la valeur seuil (>1000 CFU/100ml)	0	0
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en entérocoques intestinaux étaient supérieures à la valeur seuil (>400 CFU/100ml)	1	0
Inconnue (10 mm)	Nombre de prélèvements pour lesquels la valeur des relevés pluviométriques sur les 72 (24) dernières heures était supérieure à 10 mm	**16**	6
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en E. *coli* étaient supérieures à la valeur seuil (>1000 CFU/100ml)	0	0
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en entérocoques intestinaux étaient supérieures à la valeur seuil (>400 CFU/100ml)	1	1

Au final, on observe que la zone I12 n'est pas du tout sensible aux évènements pluviométriques de quelque nature qu'ils soient.

5.3 Débits

Comme expliqué au point 5.2.2, l'évolution de la variation des débits peut expliquer la contamination de certaines zones de baignade ou du moins apporter des informations complémentaires qui permettent d'expliquer l'évolution des contaminations.

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 Membre (cf. figure n°21).

5.3.2 Influence éventuelle des débits sur la qualité bactériologique

Vu la faible importance des données disponibles depuis le changement du point de prélèvement, il n'a pas été possible de réaliser une analyse détaillée de la situation pour cette thématique concernant la zone I12.

6 Zone amont de la zone de baignade

6.1 Présentation

Au niveau régional wallon, l'article R.107 de la partie Règlementaire du Code de l'Eau désignant les normes générales d'immission des eaux de baignade et des zones de baignade, définit une zone d'amont comme *« tout ou une partie du réseau hydrographique situé à l'amont d'une zone de baignade »* qui doit faire l'objet d'une attention particulière[12]. De même, toutes ces zones sont également reprises à l'annexe IX, point b) de ce même arrêté.

Située sur la commune de Vresse-sur-Semois, la zone de baignade 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 sur les communes de Bièvre, Vresse-sur-Semois, Paliseul et Bouillon. Pour ces deux dernières, la part du territoire compris dans la zone amont est négligeable. Pour la zone de baignade I12, 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 et ses affluents	*De la zone de baignade de Vresse-sur-Semois à la zone de baignade de Alle-sur-Semois (Récréalle) à Vresse-sur-Semois*
Le ruisseau du Rux au Moulin et ses affluents	*Sur une distance de 2 km en amont de sa confluence avec la Semois.*
Le ruisseau de Rebay et ses affluents	*De sa confluence avec la Semois à son point d'origine.*
Le ruisseau de Lingue et ses affluents	*De sa confluence avec la Semois à son point d'origine.*
Le ruisseau de Gros Fays et ses affluents	*De sa confluence avec la Semois à son point d'origine.*
Le ruisseau n° 14031	*De sa confluence avec la Semois à son point d'origine.*
Le ruisseau du Milieu du Village	*De sa confluence avec la Semois à son point d'origine.*

Reportée à l'échelle du bassin hydrographique, la zone amont correspondante s'étend sur 4.730 hectares et représente un réseau hydrographique long de 295 kilomètres. Cette zone, située à 125 kilomètres de sa source est reprise à la figure n°20 où l'on observe qu'elle englobe une partie de la Semois, ainsi que plusieurs affluents qui sont susceptibles d'influencer la qualité de la zone de baignade.

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

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

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

6.2 Occupation du sol

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

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

La figure n°25 présente la carte d'occupation des sols de la zone amont (zone située entre les deux traits pointillés noirs). Les données utilisées proviennent de la Carte d'Occupation du Sol en Wallonie (COSW), réalisée par la Direction Générale de l'Agriculture en 2006 (SPW-DGA, 2006). Comme le montre cette figure, les forêts sont majoritairement dominantes dans la zone amont de la zone de baignade. Quelques cultures sont présentes au nord de la zone amont et plusieurs terres arables sont localisées en périphérie des zones urbanisées. De nombreuses prairies se retrouvent au nord de la zone amont ; plus particulièrement au nord de Gros-Fays.

Vu l'absence de cultures, de prairies et de zones urbanisées à proximité du Ruisseau de Rebais (au sud de la zone amont), il semble peu probable que cet affluent puisse contaminer la zone de baignade.

Plusieurs zones urbanisées (villages et hameaux) sont présentes dans la zone d'amont :

- Vresse-sur-Semois ;
- Alle-sur-Semois (plus importante);
- Mouzaive ;
- Gros-Fays ;
- Chairière ;
- Laforêt ;
- Six Planes;
- Cornimont.

La majorité de ces zones sont peu importantes mais elles se répartissent de manière homogène sur l'ensemble de la partie nord de la zone amont, ce qui pourrait nuire à la qualité des eaux de la zone de baignade I12.

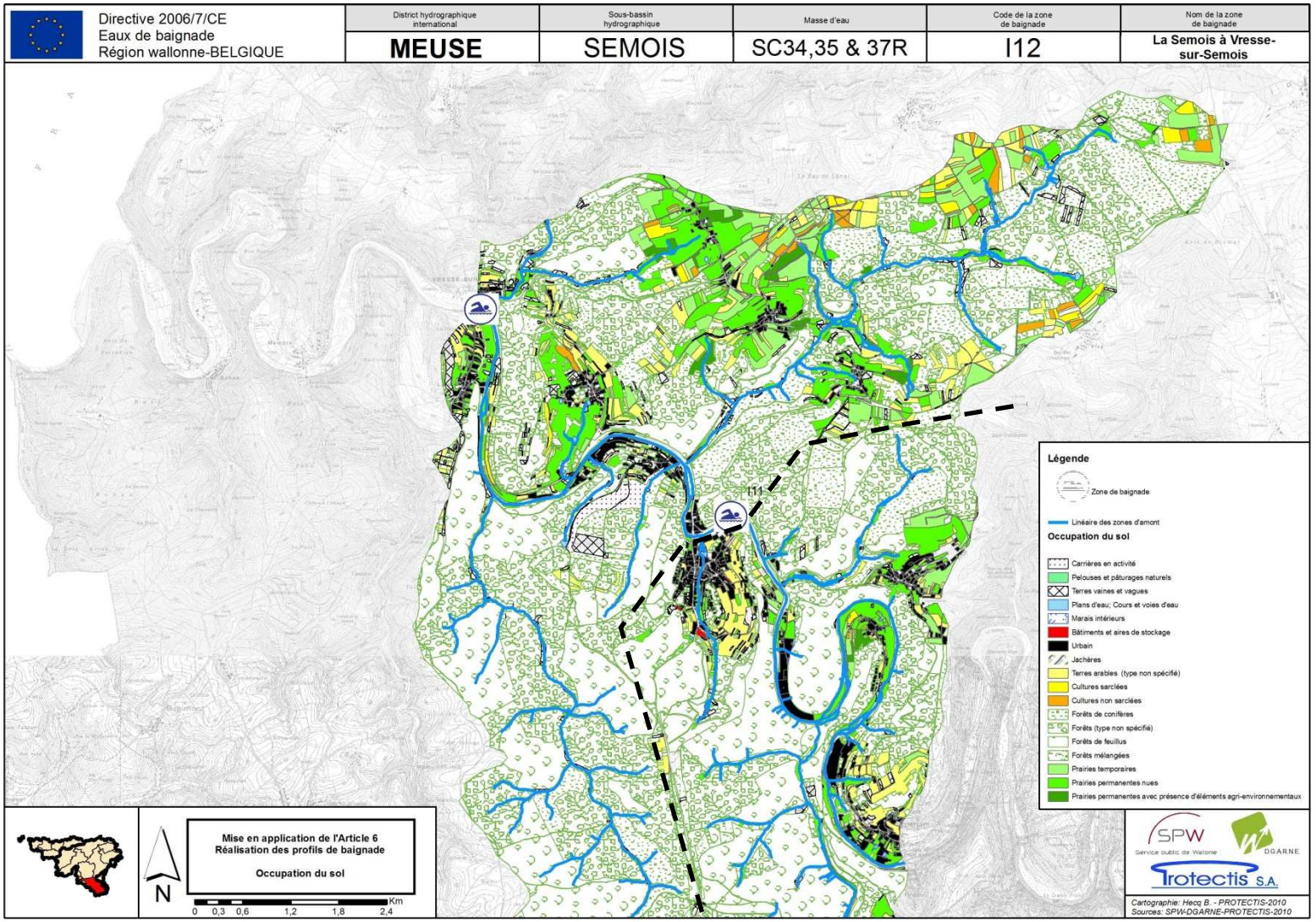

Figure 25 : occupation du sol de la zone amont de la zone de baignade I12.
Source des données: SPW/DGATLP, 2010

Reportée sur un graphique par secteurs (classes principales d'occupation des sols), l'occupation des sols en zone amont montre que globalement, ce sont les bois et les forêts (72,79%) qui occupent majoritairement la zone amont de la zone de baignade I12 (figure n°26).

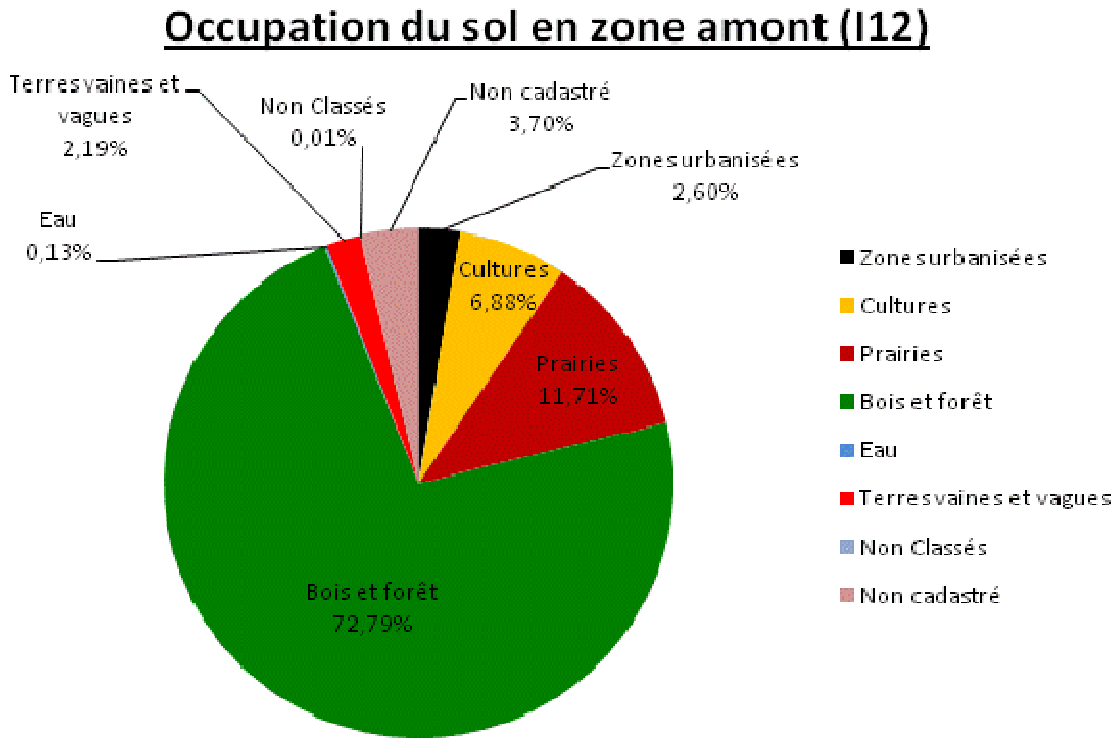

Figure 26 : occupations du sol en zone amont de la zone I12, par classes principales. Source des données: SPW/DGATLP, 2010

6.3 Assainissement collectif

Comme précisé dans la section relative à l'occupation du sol, plusieurs villages sont situés en régime d'assainissement collectif ; c'est notamment le cas pour Vresse-sur-Semois, Laforêt, Chairière, Gros-Fays et la partie aval d'Alle-sur-Semois. Pour le reste, c'est l'assainissement de type autonome et/ou transitoire (Mouzaive) qui est d'application. Pour rappel, les habitations situées en zone d'assainissement collectif sont celles qui sont ou seront raccordées à une station d'épuration (STEP) collective grâce à la présence d'un système d'égouttage et d'un réseau de collecte adapté.

Dans les zones concernées par le régime de l'assainissement collectif, une seule STEP est existante et en fonctionnement :

- VRESSE-SUR-SEMOIS (code d'identification n°91143/04);

Les caractéristiques principales de cette STEP sont reprises dans le tableau n°16, tout comme les caractéristiques des deux autres STEP qui sont encore en construction mais qui seront bientôt mises en service (Alle-sur-Semois et Laforêt). La STEP de Laforêt ainsi que celle d'Alle-sur-Semois sont fonctionnelles et rejettent leurs eaux usées traitées dans la Semois.

Dans ce tableau, on remarque que la station de Laforêt ne dispose pas d'un système de désinfection (traitement aux ultra-violets, actif uniquement durant la saison balnéaire), ce qui est le cas pour les STEP de Alle-sur-Semois et Vresse-sur-Semois qui disposent (ou disposeront pour Alle-sur-Semois) respectivement d'un traitement aux UV et d'un traitement de type « **B**io **R**éacteur à **M**embrane ». Ce type de traitement 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 des stations d'épuration d'Alle-sur-Semois, Laforêt et Vresse-sur-Semois, présentes dans la zone amont de la zone de baignade I12.
Source : Société Publique de Gestion de l'Eau, 2010

Nom de la STEP	Code de la STEP	OAA	Capacité	Mise en service	Traitement I	Traitement II	Traitement III (P+N)	Traitement IV
Alle-sur-Semois	91143/08	INASEP	1000	2009	Aucun	Boues activées	Alternance pour le traitement de l'azote et néant pour le traitement du phosphore	UV
Laforêt	91143/09	INASEP	300	Inconnue	Décanteur-Digesteur	FPR	FPR pour l'azote et néant pour le traitement du phosphore	Aucun
Vresse-sur-Semois	91143/04	INASEP	360	Inconnue	Aucun	Boues activées	Néant	BRM

Les figures n°27, 28, 29 et 30 identifient et localisent les réseaux de collecte et d'égouttage pour les villages énoncés ci-dessus et qui sont localisés en régime d'assainissement collectif.

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

De nombreux chantiers ont déjà été réalisés dans la zone amont d'Alle-sur-Semois (cf. point 4.3.3) et d'autres sont encore à réaliser. Ces derniers, qui figurent au tableau n°17, permettront d'assurer le traitement optimal de la totalité des eaux usées générées dans la zone amont.

Tableau 17 : chantier en cours et/ou à construire dans la zone amont de la zone de baignade I12 (PI = programme d'investissement et PT = programme triennal). Source : SPGE, 2010

OAA	Code de la STEP	Type Chantier	Chantier	Etat Chantier	Programme	Date Mise en Service
INASEP	91143/02	step	Construction de la station d'épuration et des collecteurs de Chairière	Adjugé	PI 00-04	01-avr-10
INASEP	91143/08	égout	2010/01 - Rue des Perlins	Adjugé	PT10-12	Inconnu
INASEP	91143/09	step	Construction de la station d'épuration et du collecteur de Laforêt	En construction	PI 05-09	01-mars-10
INASEP	91143/02	égout	2006/02 - RUE GRANDE, CHAIRIERE;	En construction	PT 04-06	Inconnu
INASEP	91143/04	égout	2006/01 - RUE DE PETIT-FAYS,VRESSE;	En construction	PT 04-06	Inconnu
INASEP	91143/08	égout	2008/01 - Rue de la Fays à Alle	En construction	PT 07-09	Inconnu
INASEP	91143/04	égout	2008/04 - Rues du Raty, de la Chapelle et Chemin des Blaireaux	En construction	PT 07-09	Inconnu
INASEP	91015/07	step	Collecteur et station d'épuration de GROS-FAYS	Inexistant	PI 10-14	01-juin-14

Dans ce tableau, on observe que la réalisation des chantiers relatifs à la construction des STEP représente une part importante des investissements réalisés dans la zone amont. En effet sur un total de cinq STEP, seule une est fonctionnelle sur la zone, ce qui pourrait expliquer la dégradation **globale** de la qualité bactériologique des eaux de la zone de baignade.

En dehors de ces chantiers, d'autres chantiers de collecte et d'égouttage sont encore à réaliser en zone amont. Cependant, l'échéance de ces derniers est supérieure à celle des programmes d'investissements et des plans triennaux, ce qui explique qu'ils ne soient pas détaillés dans cette section, même s'ils apparaissent en rouge aux figures n°27, 28 et 29 et 30 (notamment les STEP de Chairière et Gros-Fays qui seront construites dans quelques années).

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

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

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

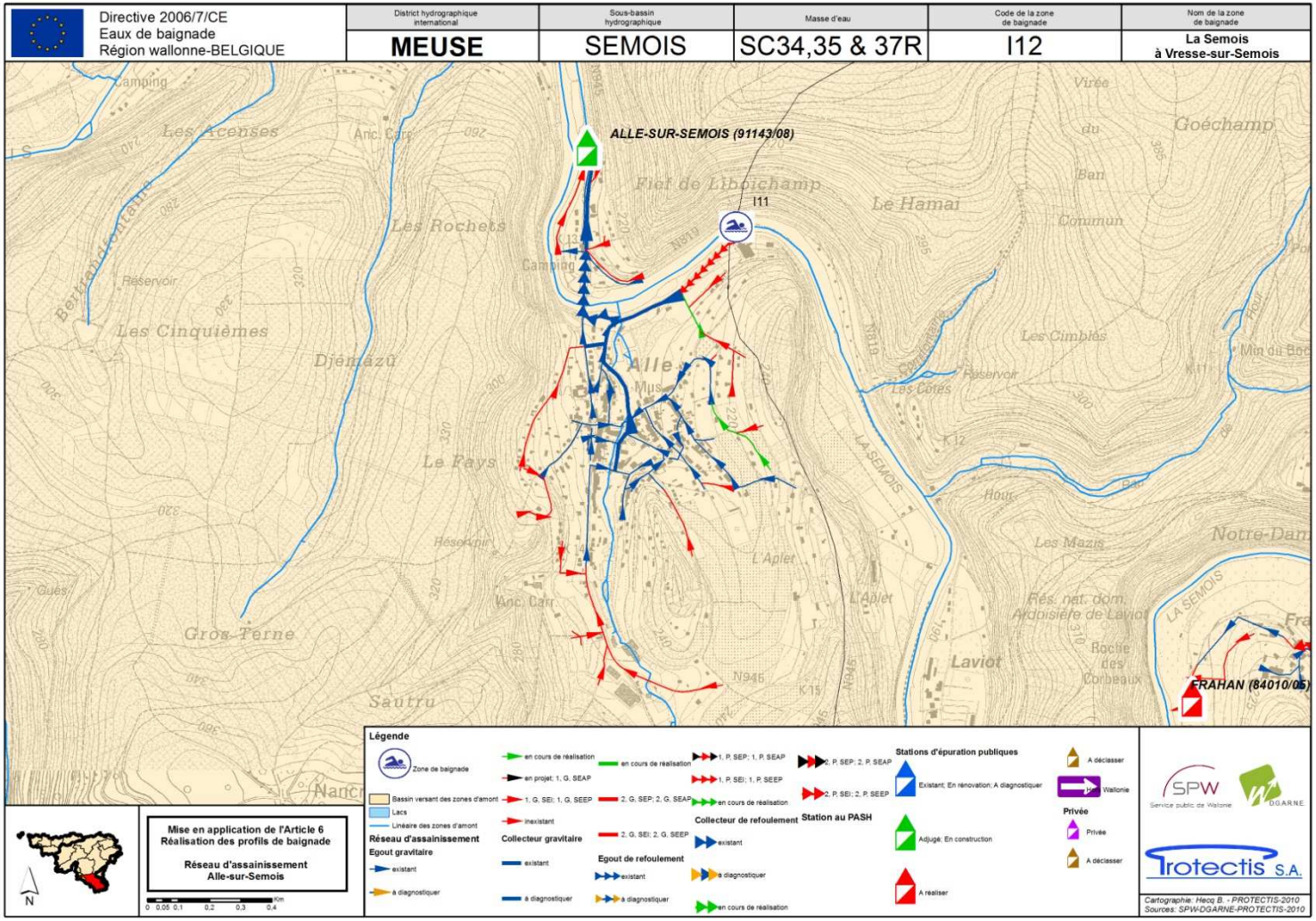

Figure 27: réseau d'assainissement du village d'Alle-sur-Semois.
Source des données: SPGE, 2010

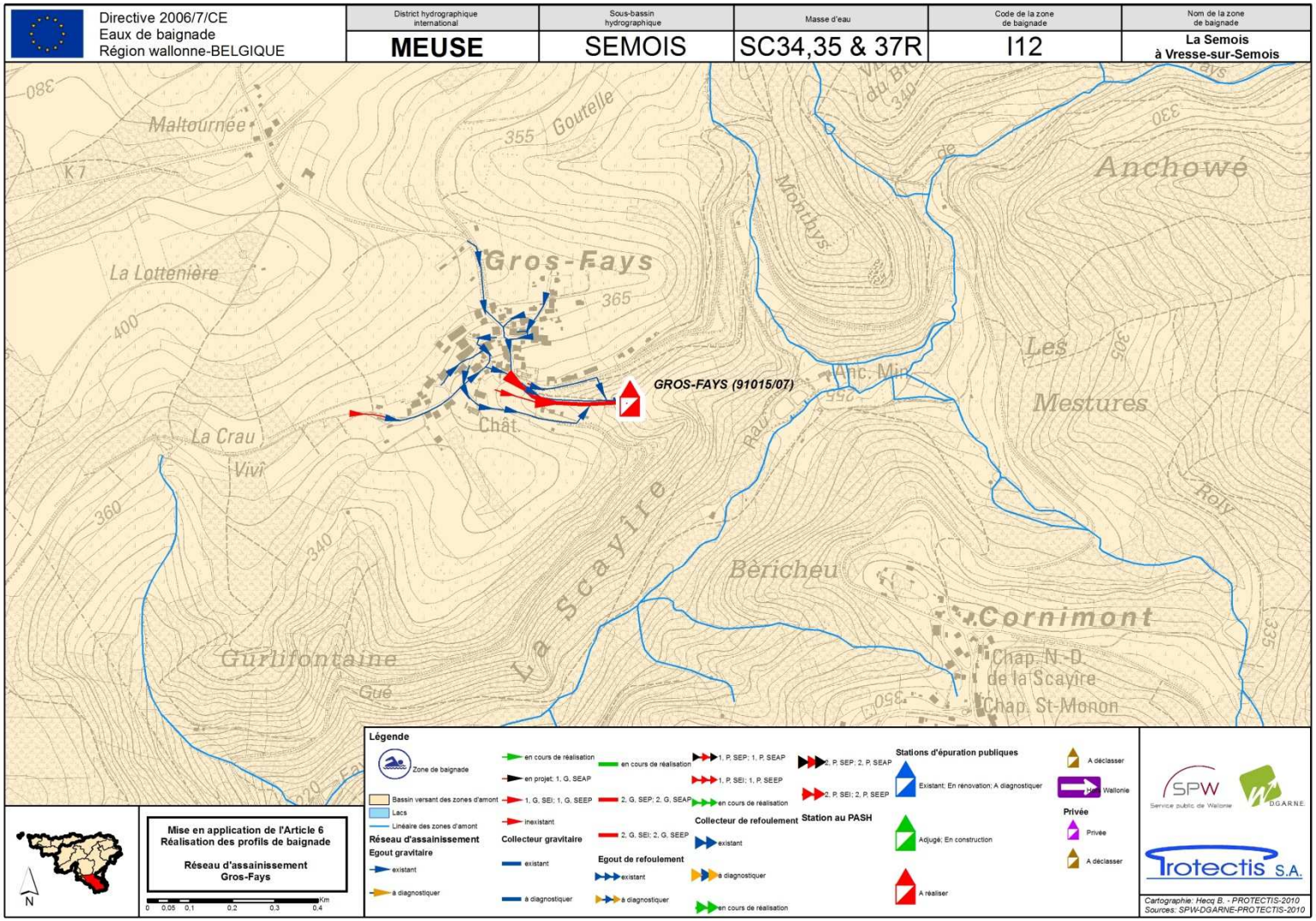

Figure 28: réseau d'assainissement du village de Gros-Fays
Source des données: SPGE, 2010

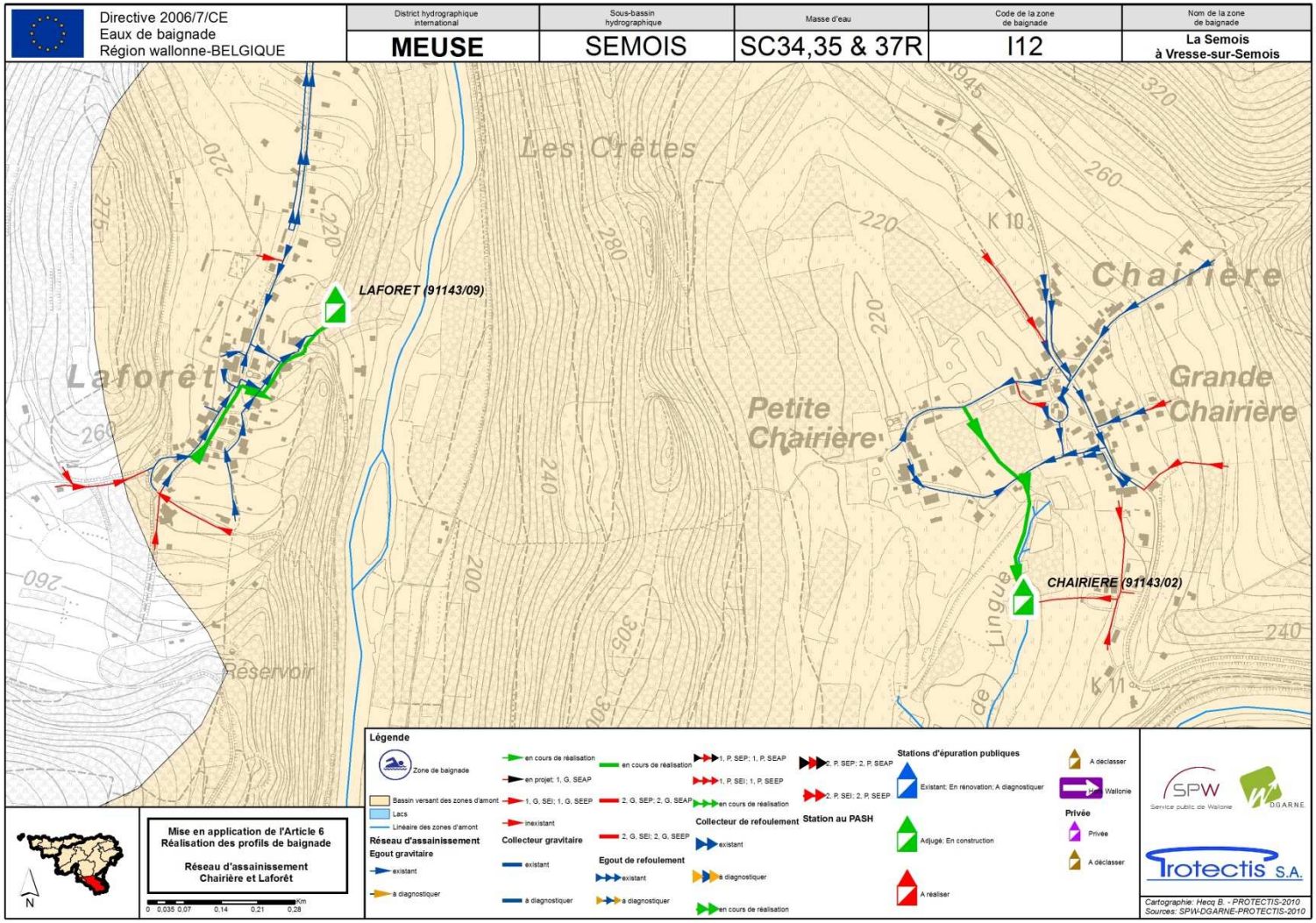

Figure 29 : réseau d'assainissement du village de Laforêt et Chairière
Source des données: SPGE, 2010

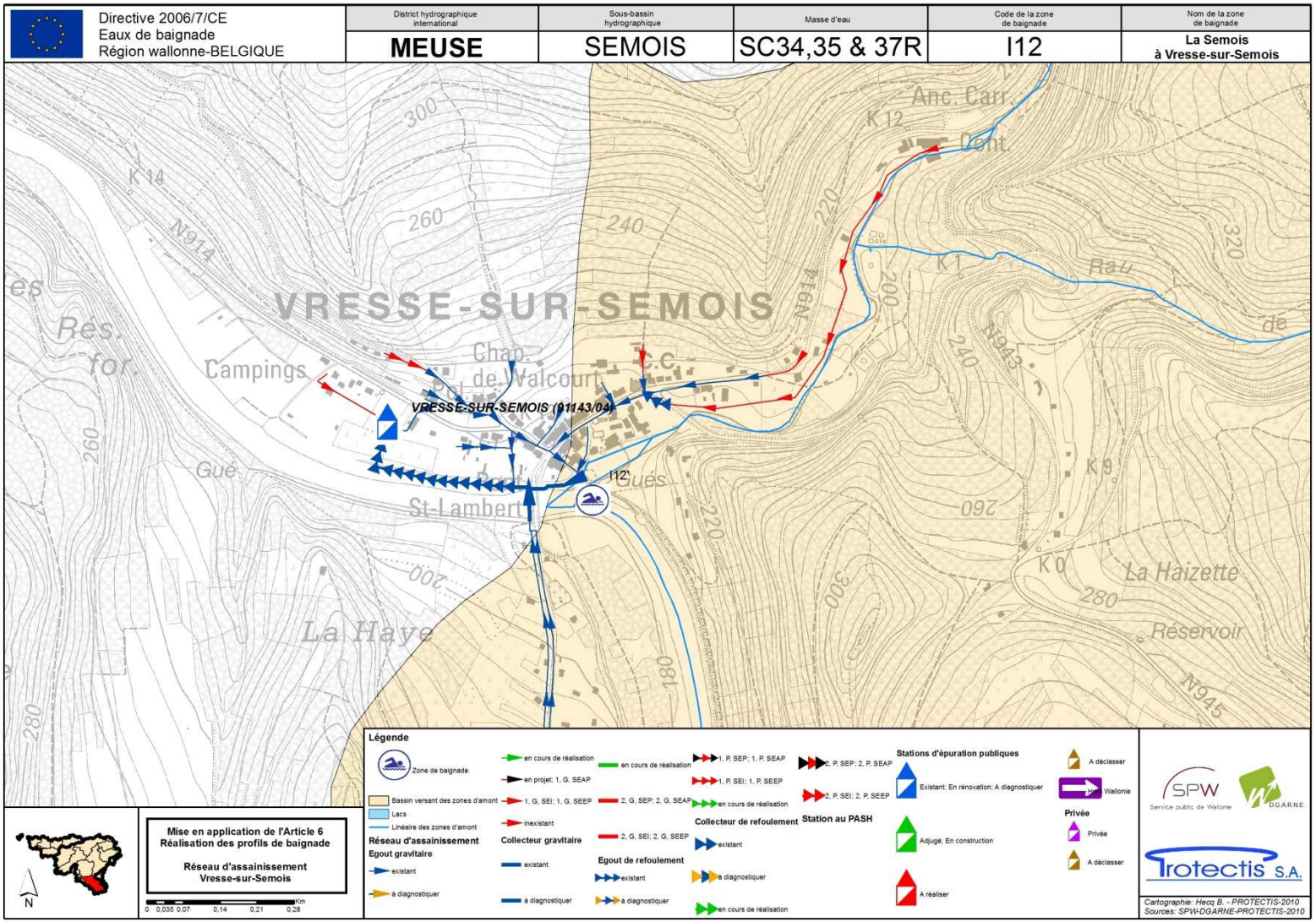

Figure 30 : réseau d'assainissement du village de Vresse-sur-Semois.
Source des données: SPGE, 2010

Contrôle des rejets de STEP

Comme précisé au point précédent, seule la STEP de Vresse-sur-Semois est fonctionnelle en zone amont et son rejet se situe en aval de la zone de baignade. Le rejet de la STEP de Laforêt est situé à 1 kilomètre en amont de la zone de baignade, en rive gauche de la Semois. Celui de la STEP d'Alle-sur-Semois est situé en limite de zone amont, 5900m en amont de la zone de baignade, sur la rive droite de la Semois. Enfin, le rejet de la STEP de Chairière (en cours de construction), sera situé 3700 m en amont de la zone de baignade, le long d'un affluent de la Lesse (ruisseau de Lingue). Vu le caractère récent des STEP de Laforêt et Alle-sur-Semois, aucune donnée n'est disponible par rapport à la nature des rejets (qualité physico-chimique et bactériologique).

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 de Vresse-sur-Semois au cours de l'année 2009[13].

On note l'importance des rejets azotés, ces derniers ne faisant pas l'objet d'un traitement tertiaire spécifique au traitement du phosphore, vu la législation en vigueur[14].

Tableau 18 : caractéristiques physico-chimiques de l'effluent de la STEP de Vresse-sur-Semois (charges).
Source : SPGE, 2010

	CARACTERISTIQUES DE L'EFFLUENT DE LA STEP DE VRESSE-SUR-SEMOIS							
Paramètres physico-chimique	**DBO5** kg/8 mois	**DCO** kg/8 mois	**MES** kg/8 mois	**Nkj** kg/8 mois	**NNH_4** kg/8 mois	**NNO_3** kg/8 mois	**NTot** kg/8 mois	**PPO4** kg/8 mois
Estimation des charges annuelles (8 prélèvements)	91	203	52	13	3	153	166	26
Rendement estimé	95%	95%	97%	95%	98%	-844%	38%	47%

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

Paramètres bactériologiques

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

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

- Station de Vresse-sur-Semois

La STEP de Vresse-sur-Semois dispose d'un système de traitement quaternaire comme cela doit normalement être le cas pour toutes les stations d'épuration situées en zone amont de zone de baignade. De plus, des analyses bactériologiques, dont les résultats sont présentés au tableau ci-dessous, sont réalisées en sortie de STEP.

Tableau 19: résultats des analyses bactériologiques réalisées à la station d'épuration de Vresse-sur-Semois au cours de l'année 2009.
Source: SPGE-AIVE, 2010

Date	Après traitement	
	E. *coli (CFU)*	Entérocoques intestinaux (CFU)
17/06/2009	< 10	< 38
29/07/2009	11	< 15
19/08/2009	15	< 15
1/09/2009	20	< 15
17/06/2009	< 10	< 38

Les résultats sont très largement en-dessous des 2.000 CFU d'E. *coli* et 1.000 CFU d'entérocoques intestinaux par 100 ml qui correspondent aux normes de rejet fixées pour la STEP de Vresse-sur-Semois.

De manière générale, on constate que la nature du rejet de la STEP de Vresse-sur-Semois n'espt pas problématique. De plus, sa localisation du rejet à l'aval de la zone de baignade I12 élimine définitivement l'hypothèse d'une contamination de la zone de baignade I12 par le rejet de la STEP de Vresse-sur-Semois.

Déversoirs d'orage

Lors d'épisodes pluvieux intenses, il arrive souvent que la capacité de stockage du bassin d'orage de la STEP soit atteinte. Dans pareilles circonstances, il est impossible pour la STEP de recevoir tout apport supplémentaire. Elle dérive donc le surplus d'eau reçu directement dans le cours d'eau via le by-pass de la station d'épuration (surverses d'orages).
Plus en amont, des déversoirs d'orage (DO) sont également présents sur le réseau de collecte afin de limiter préventivement la quantité totale d'eau reçue par la STEP par temps de pluie mais également d'empêcher l'engorgement du système de collecte.

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

La problématique principale des déversoirs d'orage est liée au déversement, parfois en quantité importante, d'eaux usées diluées dans le cours d'eau, ce qui dégrade la qualité de la zone de baignade et peut conduire à la non-conformité de la zone[15].

Plusieurs exutoires de DO ou d'avaloirs ont également été relevés à Alle-sur-Semois, Vresse-sur-Semois et Laforêt. La localisation géographique de ces DO, relevée sur le terrain est présentée aux figures n°31, 32 et 33. Sur la figure n°33 qui présente la localisation des DO de Vresse, on observe que ceux-ci sont localisés à l'aval de la zone de baignade.

Selon l'intercommunale en charge de la gestion des eaux usées en zone amont, les DO ne sont pas à risque, sauf peut-être en cas de très fortes pluies.

Suite aux inventaires de terrain réalisés en 2010, une situation de débordement, liée à un problème de colmatage, a été relevée sur le DO situé à côté de la STEP de Laforêt (figure n°32).

Cette observation confirme l'importance d'une surveillance des DO ainsi que de l'entretien régulier des DO à risque.

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

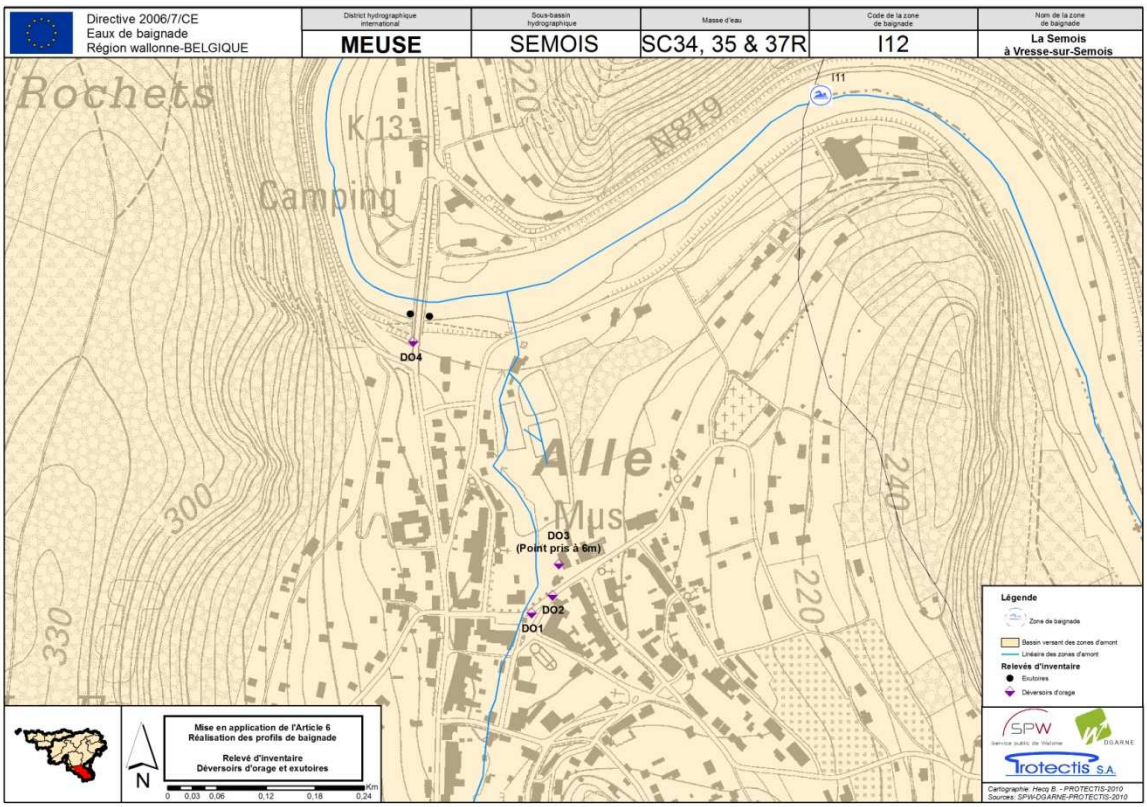

Figure 31 : déversoirs d'orage relevés sur le terrain à proximité du village d'Alle-sur-Semois. Source des données : INASEP, 2010

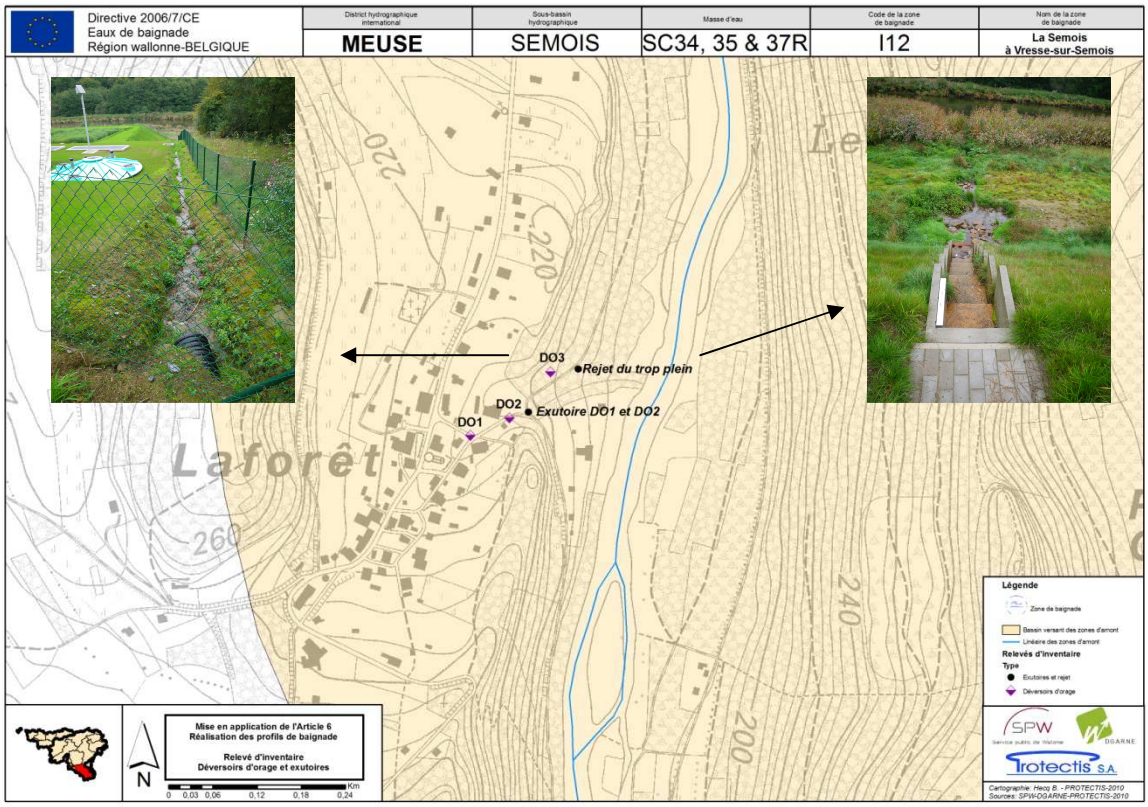

Figure 32: déversoirs d'orage relevés sur le terrain à proximité du village de Laforêt. Source des données : INASEP, 2010

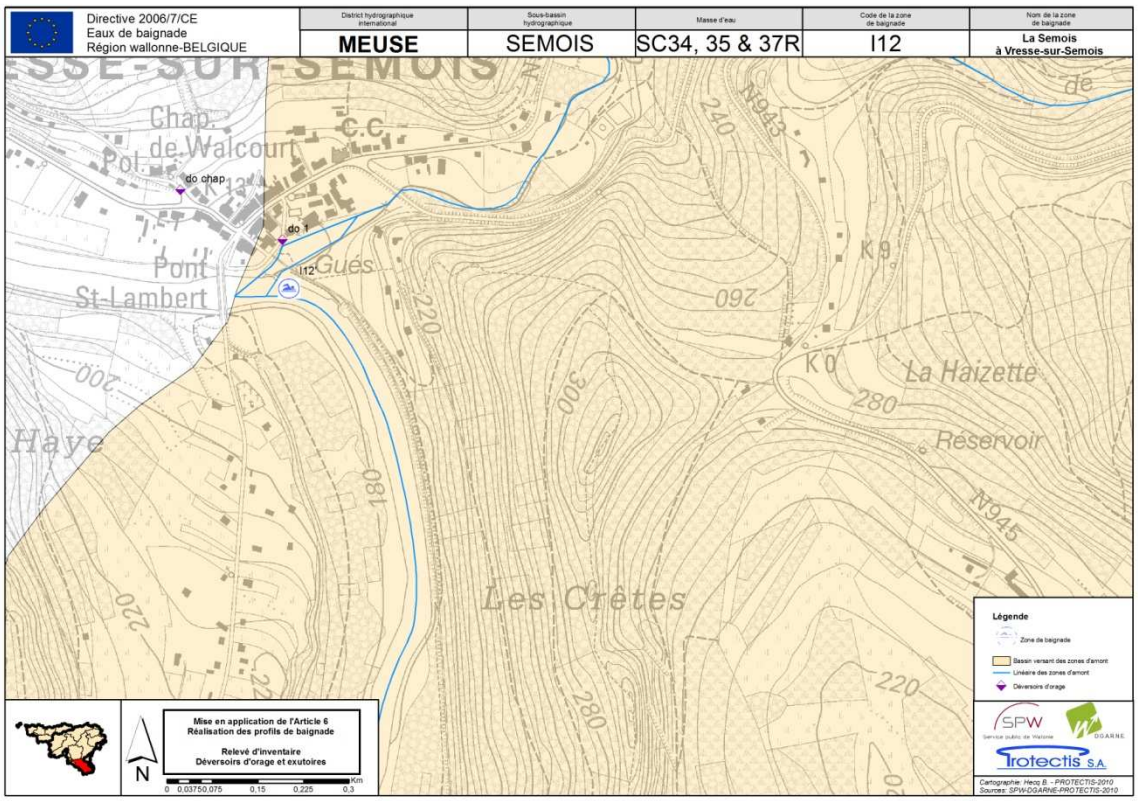

Figure 33: déversoirs d'orage relevés sur le terrain à proximité du village de Vresse-sur-Semois. Source des données : INASEP, 2010

6.4 Assainissement autonome

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

Comme on l'observe à la figure n°34, plusieurs zones sont reprises en régime d'assainissement autonome dans la zone amont de la zone de baignade I12 :

- Le village de « *Six Planes* » (en tête de bassin du R^{au} des Six Planes);
- Le village de « *Cornimont* » ;
- Le village de « *Mouzaive* » (dont une bonne partie se situe en régime d'assainissement transitoire);
- La partie ouest de « *Petite-Chairière* » ;
- Quelques morceaux d'Alle-sur-Semois, Gros-Fays, Laforêt et Vresse-sur-Semois.

La faible importance de ces zones et l'absence d'impact sur la zone de baignade élimine l'assainissement autonome de la liste des sources de contamination potentielles. Cette observation est d'ailleurs confirmée suite à la réalisation de la campagne d'inventaire qui n'a identifié aucune de ces zones comme étant responsable d'une dégradation substantielle de la qualité de l'eau.

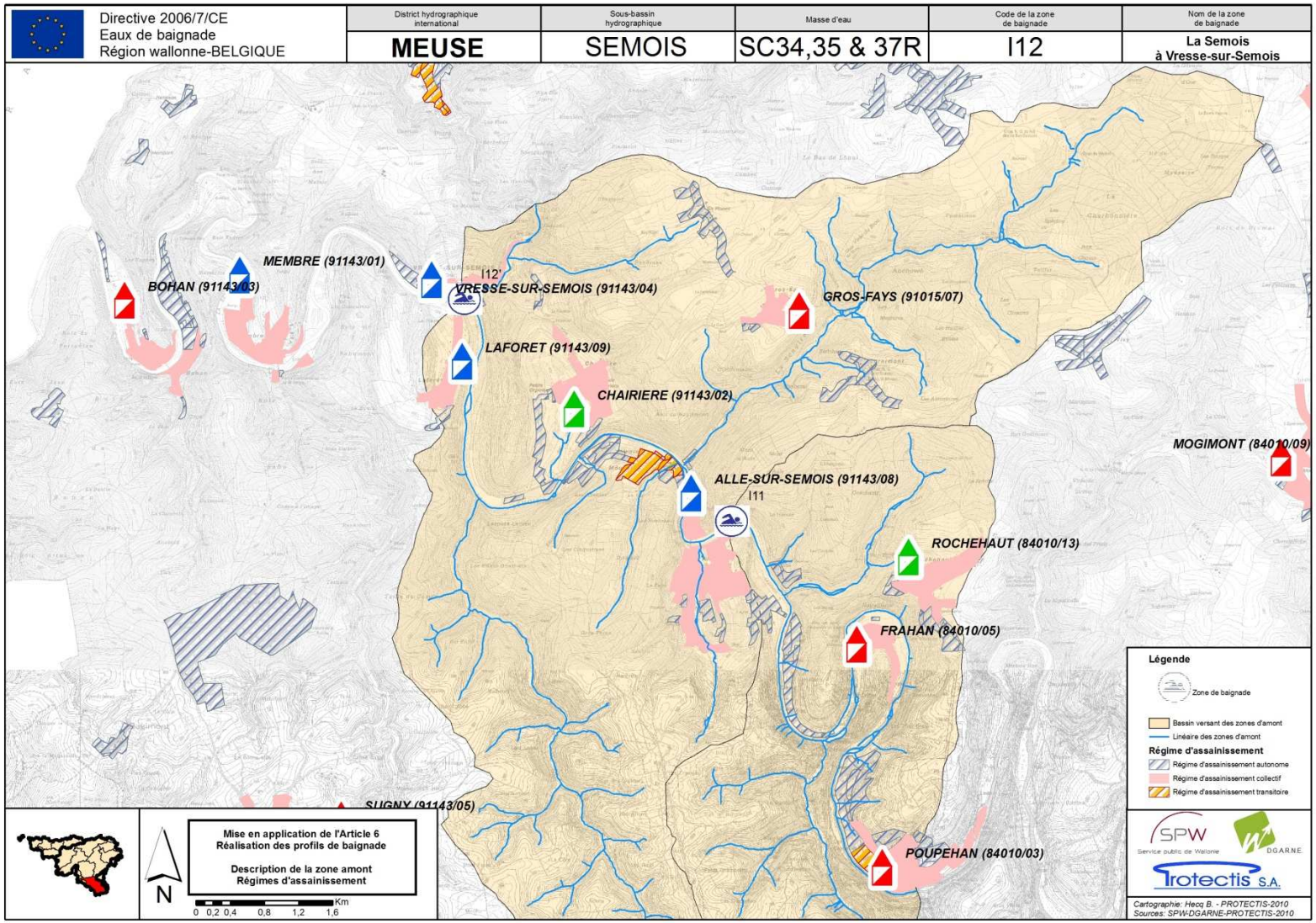

Figure 34 : régimes d'assainissement en zone amont de la zone de baignade I12.
Source des données : SPGE, 2010

- ***Etudes de zone***

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

Dans la zone amont de la zone de baignade I12, aucune étude de zone n'a encore été réalisée. En dehors des inventaires de terrain réalisés en 2010, cette absence d'étude de zones ne permet pas d'identifier les habitations qui ont une incidence sur le milieu récepteur ni de prévoir le mode d'assainissement le plus approprié qui sera choisi pour répondre à la priorité environnementale.

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

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

Rejets

Les inventaires de terrain menés au cours de l'été 2010 ont permis d'identifier 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 certains de ses affluents et/ou dérivations (à proximité des villages de Mouzaive et Chairière principalement).

La situation la plus problématique est celle du village de Mouzaive. Dans ce village, l'eau du ruisseau qui traverse le village (Ruisseau n°14031) n'est pas de bonne qualité. Cette dégradation de la qualité des eaux du ruisseau est certainement liée à la présence de rejets d'eaux usées plus en amont. Cependant, il n'a pas été possible de les identifier sur le terrain et seul un exutoire (probablement d'un avaloir) a été relevé.

Les rejets ponctuels identifiés sur le terrain sont localisés à la figure n°35 et plusieurs photographies qui s'y rapportent sont présentées à l'annexe n°3.

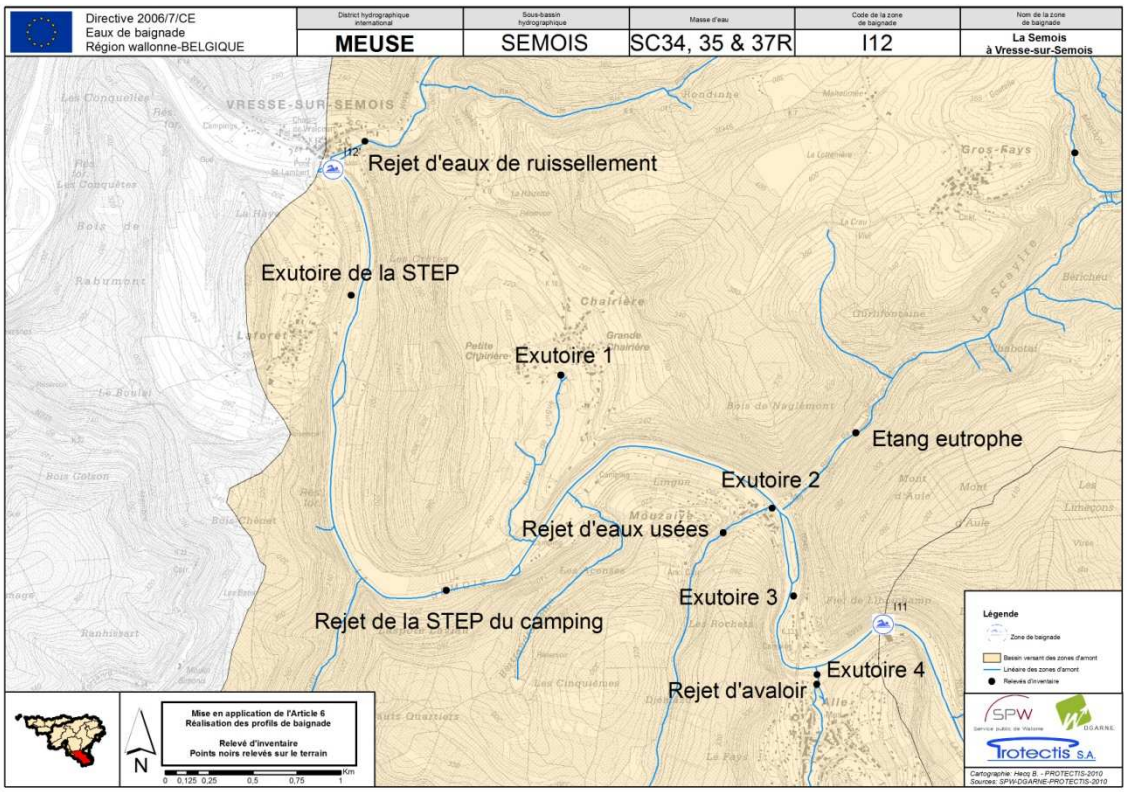

Figure 35: points noirs (= potentiel de dégradation de la qualité bactériologique du cours d'eau) relevés sur le terrain entre Vresse et Alle-sur-Semois

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, les cultures et les prairies sont surtout présentes au nord de la zone amont, seule portion favorable à leur présence (faible relief, en lien direct avec les pentes, cf. figure n°37).

La figure n°36 différencie clairement les parcelles qui sont utilisées à des fins culturales (couleur orange) de celles qui sont utilisées pour l'élevage (couleur verte). Les problématiques étant différentes pour ces deux thématiques, elles seront abordées de manière distincte dans la suite de cette section.

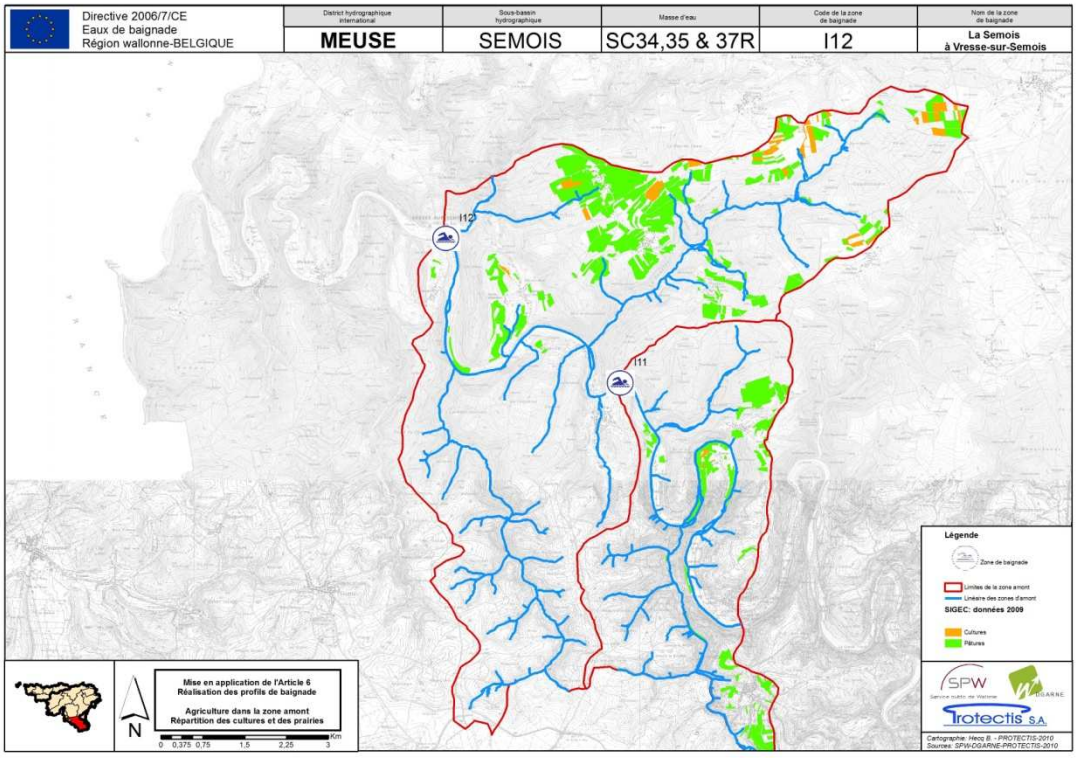

Figure 36: répartition des cultures et des prairies dans la zone amont de la zone de baignade I12. Source des données: SPW, 2010

6.5.1 Cultures

Comme on l'observe à la figure n°36, les quelques cultures présentes en zone amont se retrouvent essentiellement au nord-est. En effet, cette 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°37).

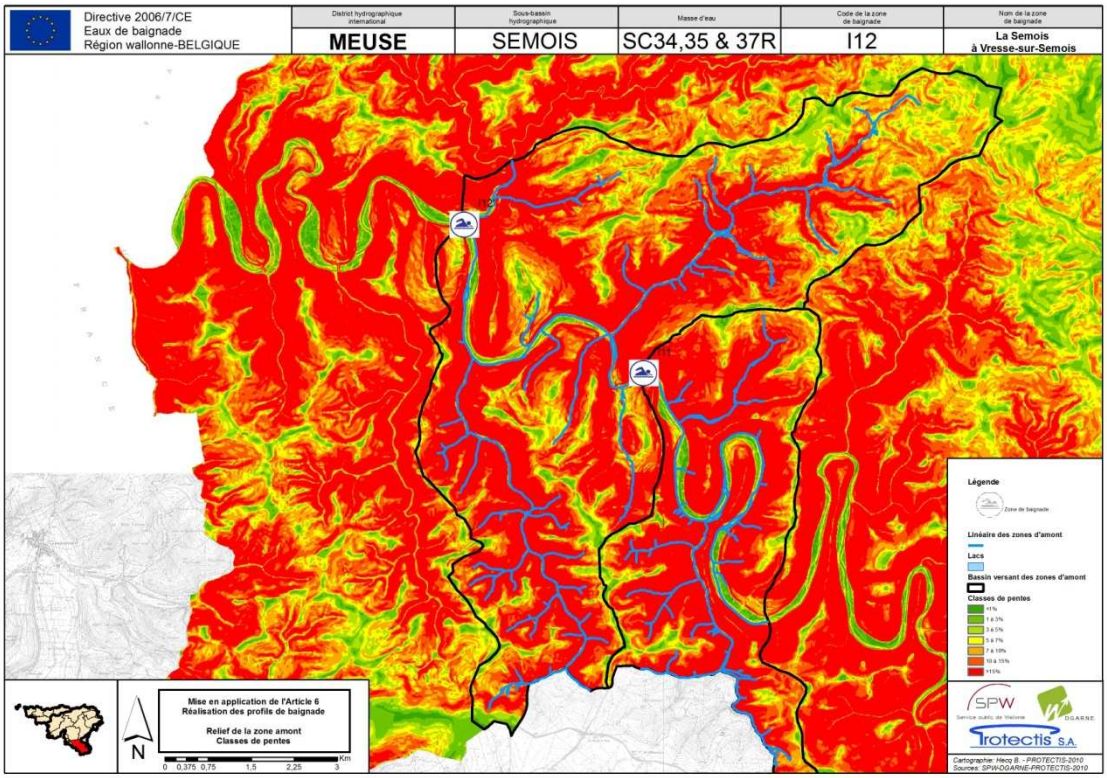

Figure 37: répartition des classes de pentes dans la zone amont de la zone de baignade I12
Source des données: SPW, 2010

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°38, qui présente la cartographie des zones à risque de ruissellement diffus[16] sur la zone amont de la zone de baignade I12, identifie clairement deux zones productrices de ruissellement (cercles en pointillés noirs sur la figure).

La présence de cultures dans ces deux zones doit faire l'objet d'une attention particulière, d'autant plus que ces dernières sont parfois présentes en tête de bassin de petits affluents qui alimentent la Semois et qui font partie des cours d'eau désignés par l'Arrêté, qui font partie de la zone amont et devraient faire l'objet d'une surveillance accrue.

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

Globalement, la très faible importance des cultures situées dans la zone d'amont de la zone de baignade I12, élimine de facto les cultures en tant source potentielles de contamination de la zone de baignade.

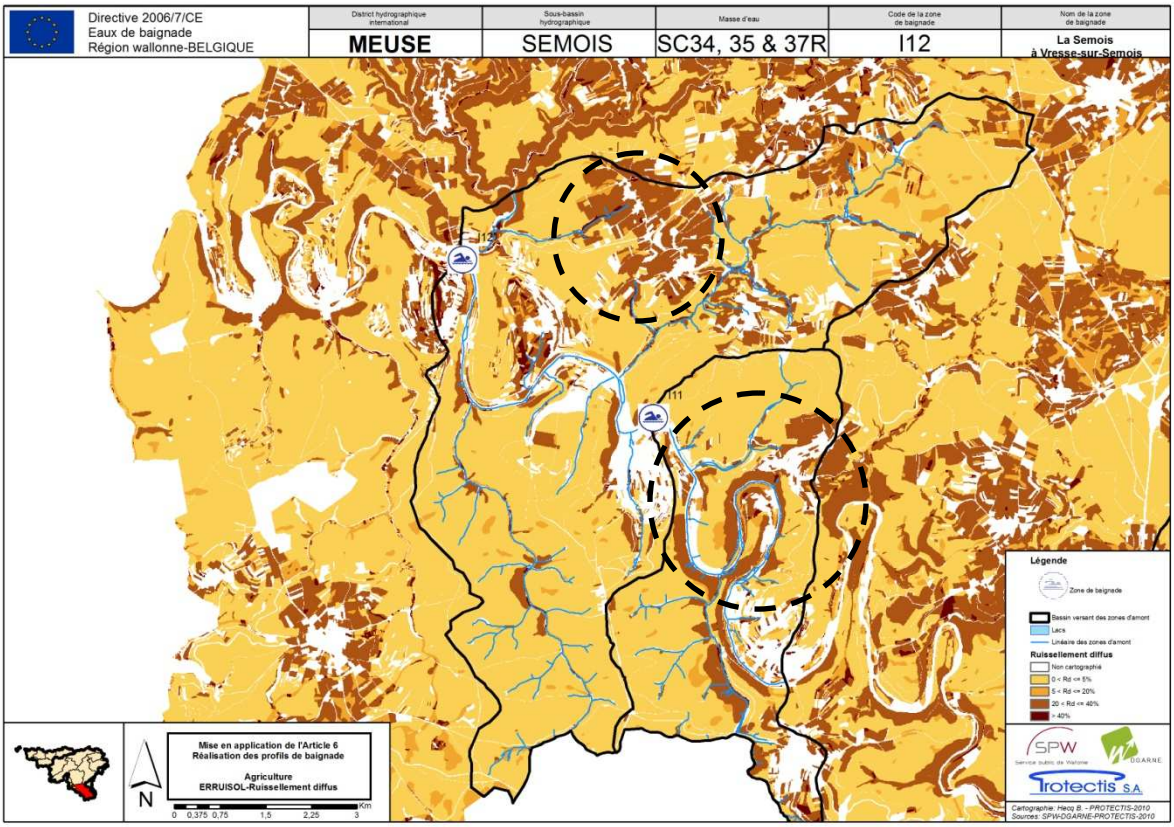

Figure 38 : ruissellement diffus en zone amont de la zone de baignade I12. Les cercles noirs correspondent aux zones productrices de ruissellement.
Source des données: SPW, 2010.

6.5.2 Elevage

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

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

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

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

La figure n°39 identifie les parcelles agricoles caractérisées par de l'élevage. Sur cette figure, on distingue clairement les prairies permanentes (couleur verte) des prairies temporaires (couleur jaune). En zone amont de la zone de baignade I12, on observe que les prairies sont principalement localisées au nord de la zone amont, en tête de bassin des affluents du Ruisseau de Gros-Fays.

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

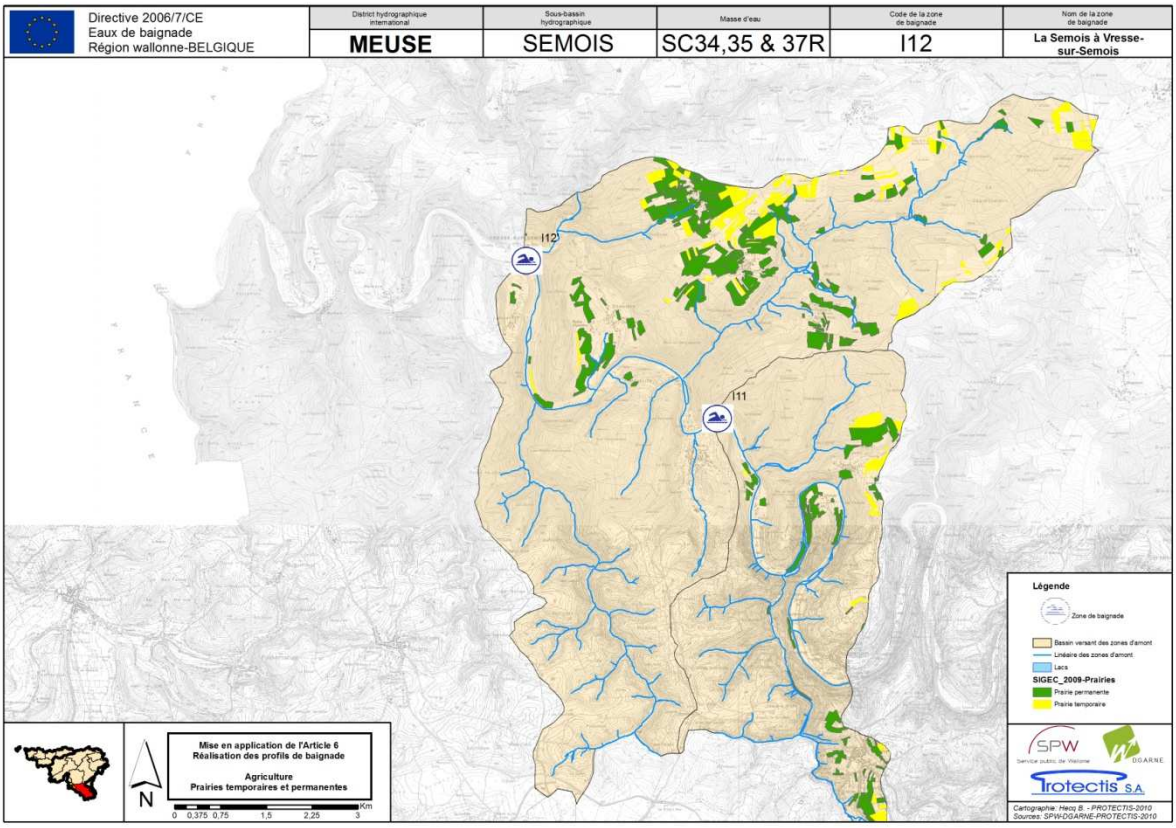

Figure 39 : importance et répartition des prairies pâturées en zone amont de la zone de baignade I12. Source des données: SPW, 2010

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.	1er janvier 1973
…mais	…des dérogations sur l'ensemble d'une commune sont autorisées sur proposition dûment motivée faite par le conseil communal avant le 1er 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.

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

Texte de loi	Principe	Mise en application
Article 8 de l'AR du 05/08/1970	Obligation de clôturer les pâtures en bordure des cours d'eau.	1er janvier 1973
…mais	…des dérogations sur l'ensemble d'une commune sont autorisées sur proposition dûment motivée faite par le conseil communal avant le 1er 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 établir un lien éventuel entre la contamination des zones de baignade et l'accès du bétail aux cours d'eau, plusieurs sources de données peuvent être utilisées : linéaire de berges non-clôturées, points noirs relevés par le Contrat de Rivière concerné, inventaire de terrain, etc.

Suite aux inventaires de terrain menés en 2010, une actualisation de la problématique de l'accès du bétail au cours d'eau a été réalisée dans la zone amont de la zone de baignade I12. Cette actualisation est présentée à la figure n°40 qui identifie les points d'accès du bétail au cours d'eau, situés presqu'exclusivement sur le Ruisseau de Gros-Fays.

L'accès du bétail au cours d'eau est une problématique non-négligeable en zone amont de la zone de baignade I12. Des efforts devront donc être faits afin d'éradiquer cette problématique qui contamine les eaux de la Semois via le Ruisseau de Gros-Fays. En l'absence de données relatives à la qualité bactériologique de cet affluent, il est difficile d'identifier objectivement cette problématique comme étant responsable d'une contamination de la zone de baignade, d'autant que cet affluent est situé à plus de 6 kilomètres en amont de la zone de baignade.

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 nombreux points d'accès du bétail au cours d'eau ont été relevés sur le ruisseau de Gros-Fays. Ceux-ci entretiennent un bruit de fond contaminant constant et non-négligeable. L'accès du bétail au cours d'eau constitue donc une source de contamination potentielle en zone amont de la zone I12.

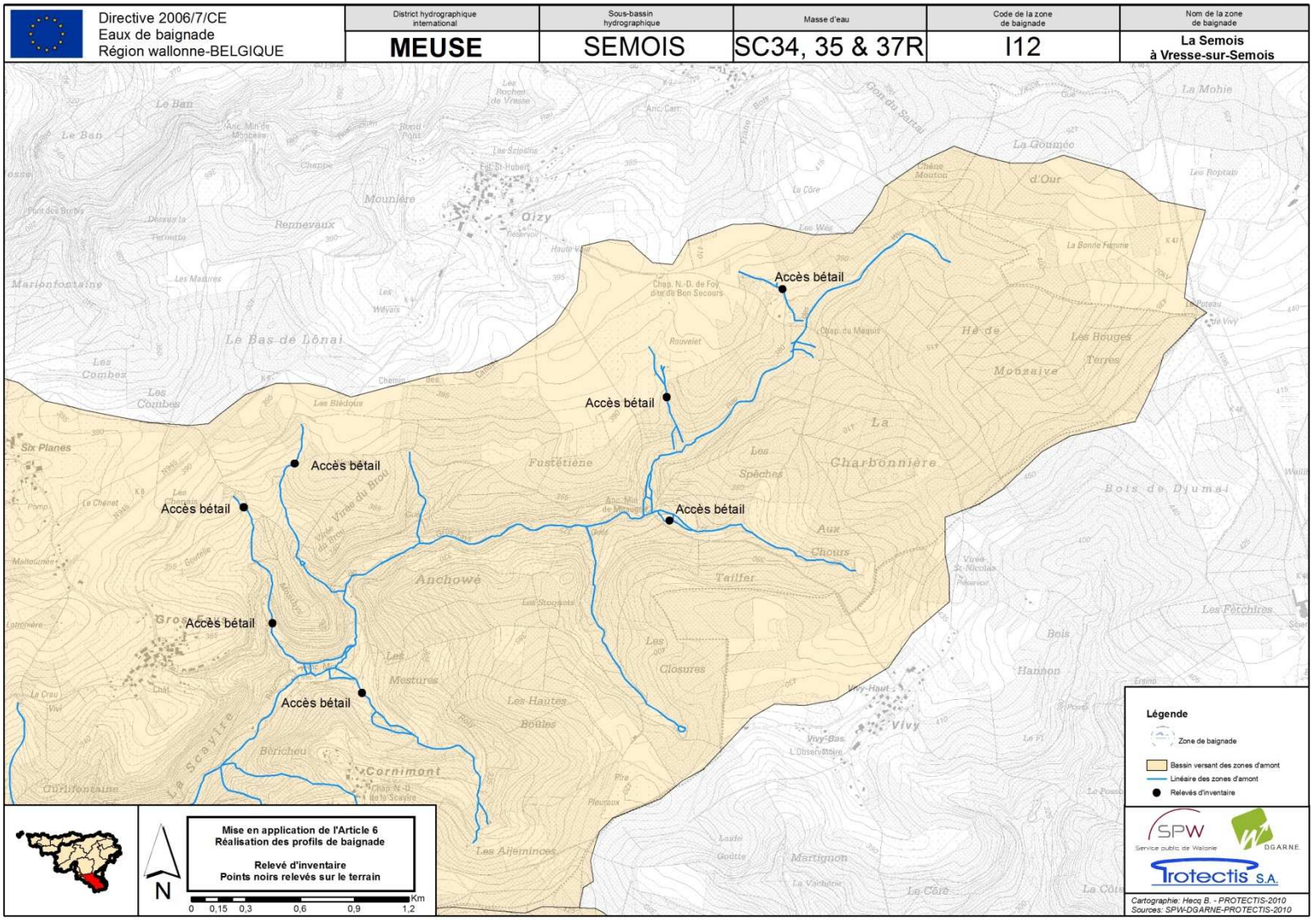

Figure 40 : points noirs (= potentiel de dégradation de la qualité bactériologique du cours d'eau) relevés sur le terrain à proximité du village de Gros-Fays.

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 Tourismes réparties en Région wallonne. Ces statistiques, directement liées à la fréquentation touristique globale, permettent d'observer la répartition mensuelle des touristes au cours d'une année[17].

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

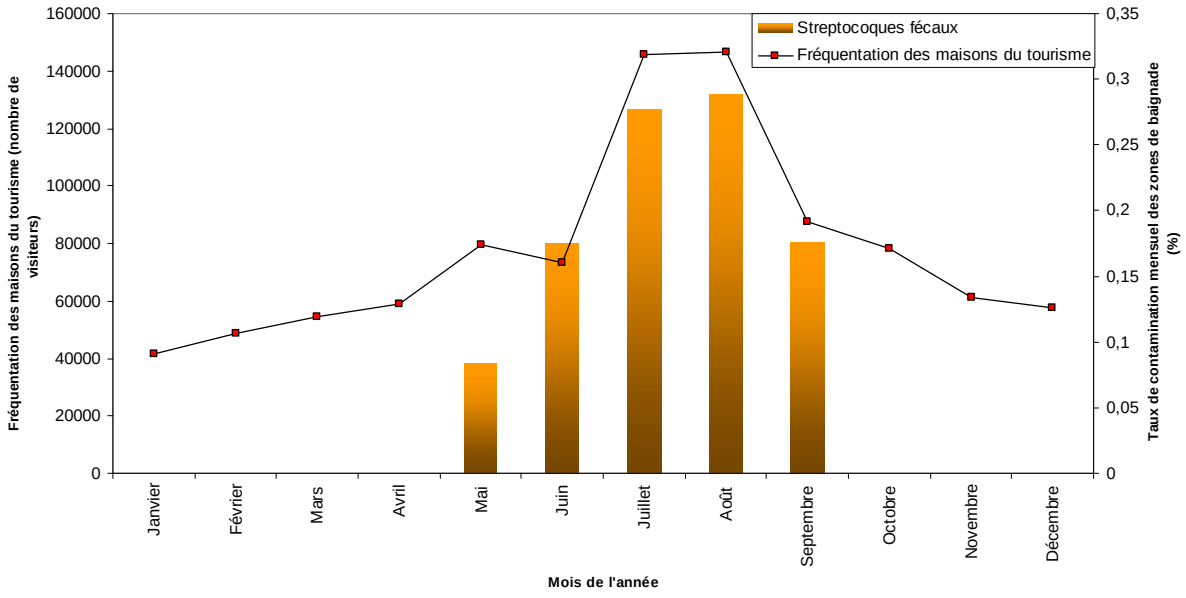

Figure 41: fréquentation des maisons du tourisme en 2005 et concentrations mensuelles moyennes en streptocoques fécaux (historique des moyennes mensuelles de toutes les zones de baignade wallonnes). Source des données : SPW/OTW, 2005

[17] Les conditions météorologiques peuvent 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. La zone amont de la zone de baignade I12 et sa région bénéficient d'un attrait touristique exceptionnel qui draine chaque année plusieurs milliers de touristes. De nombreux établissements touristiques sont présents dans la zone amont de la zone de baignade de la Semois à Vresse-sur-Semois (I12):

- 2 attractions touristiques ;
- 4 campings ;
- 4 hôtels ;
- 22 établissements de type « tourisme rural »
- 13 établissements non reconnus.

Au total, ces 45 établissements génèrent une charge potentielle de 1400 EH, ce qui n'est pas négligeable à l'échelle de la zone amont, surtout en période estivale.

La répartition des EH d'origine touristique, par type d'établissement est présentée à la figure n°42 sur laquelle on observe que les EH majoritaires proviennent des campings et dans une moindre mesure des établissements de type « tourisme rural ».

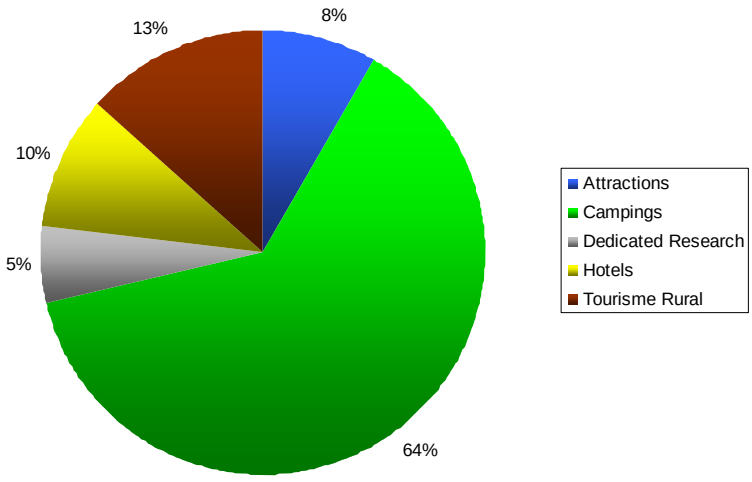

Figure 42: répartition des EH d'origine touristique dans la zone amont de la zone de baignade I12. Source des données: PROTECTIS, 2009.

La localisation des ces établissements au sein de la zone amont est reprise à la figure n°43, de même que la quantité théorique d'EH générés pour chaque établissement, calculée sur la base des capacités maximales d'accueil de ces établissements touristiques[18].

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

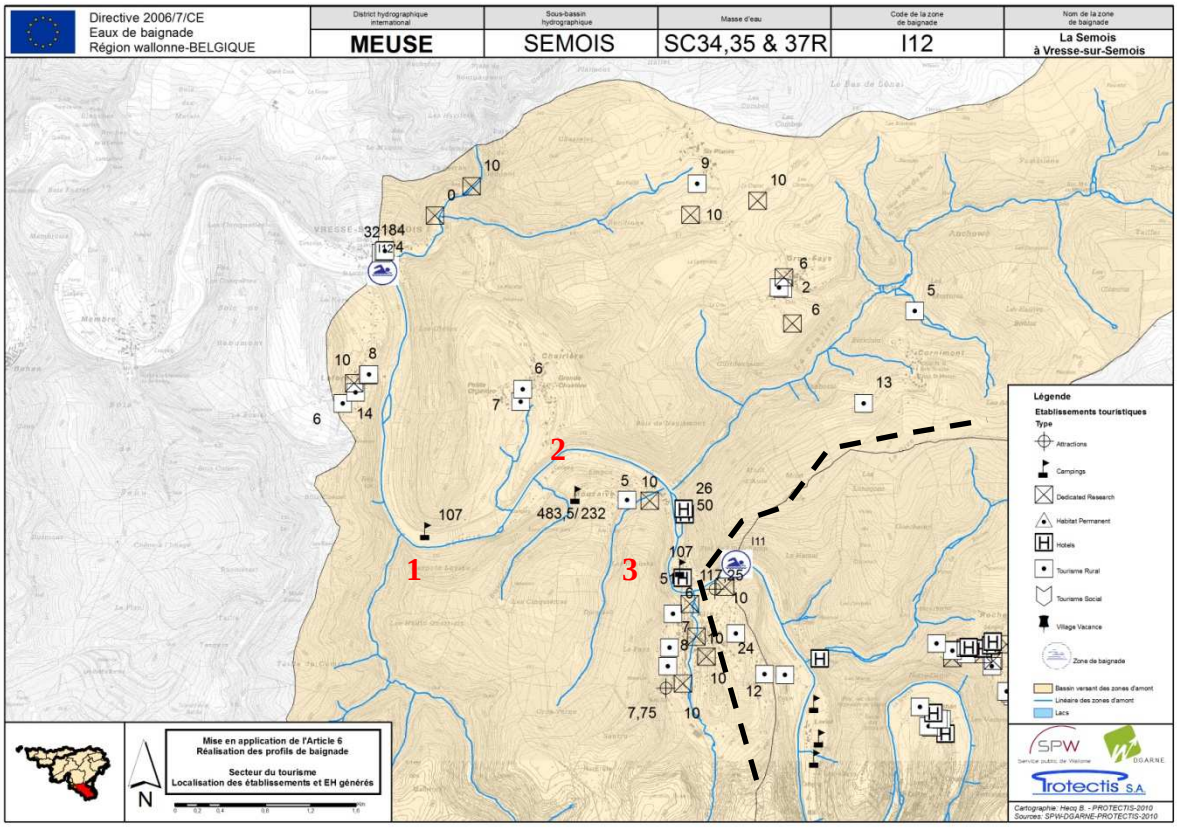

Figure 43 : localisation géographique des établissements touristiques situés dans la zone amont de la zone de baignade I12 et EH théoriques générés.
Source des données: PROTECTIS, 2009

Parmi tous ces établissements touristiques, quatre campings sont susceptibles de contaminer la zone de baignade :

- Le camping situé à l'aval de Mouzaive - « ***Le Trou du Cheval*** » (numéro 1 sur la figure n°43) génère une charge potentielle de 107 EH. Il est situé en zone d'assainissement autonome et dispose de sa propre station d'épuration;

- Le camping de Mouzaive - « ***Le Héron*** » (numéro 2 sur la figure n°43) génère une charge potentielle de 483 EH. Il est situé en zone d'assainissement collectif et dispose de sa propre station d'épuration depuis 2004[19];

- Un autre camping situé à Mouzaive - « ***La Lingue*** » (numéro 2 sur la figure n°43) génère une charge potentielle de 232 EH. Il est situé en zone d'assainissement collectif et disposait historiquement de puits qui évacuaient les effluents d'une fosse septique. Il est fermé depuis 2009 pour modification ;

- Le camping situé à l'aval d'Alle-sur-Semois – « ***L'Ami Pierre*** » (numéro 3 sur la figure n°43) génère une charge potentielle de 107 EH. Il est situé en régime d'assainissement collectif mais ne sera raccordé au réseau qu'en 2010.

[19] Système SBR (Airoxy©) et traitement UV pour une charge de 470 EH.

En ce qui concerne les établissements de type « tourisme rural », ceux-ci sont presque tous situés en zone d'assainissement collectif, ce qui limite fortement leur implication dans une éventuelle contamination des eaux de la zone de baignade I12.

En zone amont, vu le traitement approprié des eaux usées issues des campings et la localisation des établissements de type « tourisme rural », il ne semble pas que le secteur du tourisme soit responsable de la contamination de la zone de baignade.

6.7 Industries

Une industrie (pisciculture Halleux, code d'identification de l'entreprise n°91015/96801) est présente dans la zone d'amont de la zone de baignade I12.

Malgré la présence d'eaux eutrophes liées au fonctionnement de la pisciculture, cette entreprise ne constitue pas une source de contamination potentielle de la zone de baignade située en aval.

7 Profil longitudinal de la qualité bactériologique de la zone amont

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

En outre, le prélèvement d'échantillons d'eau en zone amont permet de localiser les sources potentielles de contamination bactériologique des zones de baignade qui présentent des problèmes de contamination récurrents (ce qui n'est pas le cas de la zone de baignade I12) et donc de cibler au mieux les mesures correctrices (économies d'échelle – rapport coût-bénéfice).

A l'inverse de l'évolution temporelle qui permet de suivre l'évolution de la qualité bactériologique des zones de baignade en fonction du moment de l'année, l'évolution spatiale permet de suivre l'évolution de la qualité bactériologique de l'amont vers l'aval (profil longitudinal de la qualité bactériologique de la zone amont).
La réalisation de tels profils permet non seulement d'identifier les zones où la qualité se dégrade mais également d'observer la fonction auto-épuratrice de la rivière.

Pour chaque zone de baignade présentant des problèmes de conformité récurrents, un plan d'échantillonnage spécifique a été réalisé. Le choix et la répartition spatiale des points d'échantillonnage se basent sur la présence d'éléments naturels et/ou anthropiques susceptibles de dégrader la qualité de la zone de baignade tels que :

- la confluence d'un affluent majeur ;
- la traversée de zones urbanisées ;
- la présence d'infrastructures touristiques ;
- les changements majeurs d'occupation des sols ;
- etc.

En ce qui concerne la zone amont de la zone de baignade I12, aucune campagne de prélèvement n'a été entreprise suite aux bons résultats de la zone depuis 2002.

Si les concentrations bactériologiques ne diminuent pas sur la zone après la mise en service des STEP en construction, une campagne d'inventaire sera réalisée pour identifier les dernières sources de contamination. De même, la réalisation de cette campagne devrait permettre d'affiner l'identification des éventuelles sources de contamination (exemple du ruisseau de Gros-Fays).

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 I12, vu le caractère « ouvert » de la zone de baignade et le risque quasi-nul de prolifération.

8.1.2 Macro-algues

Comme décrit au point 2.1, des macro-algues sont présentes dans le lit du cours d'eau (cf. figure n°7). Cependant, ces dernières ne dégradent et n'empêchent en rien l'activité de baignade sur la zone.

8.1.3 Apports en nutriments

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

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

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

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

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

Les résultats du modèle PEGASE sont présentés aux figures n° 44 et 45 en ce qui concerne la zone de baignade I12 sur le cours de la Semois (la zone de la Semois à Vresse-sur-Semois se situe au km 167 des figures précitées).

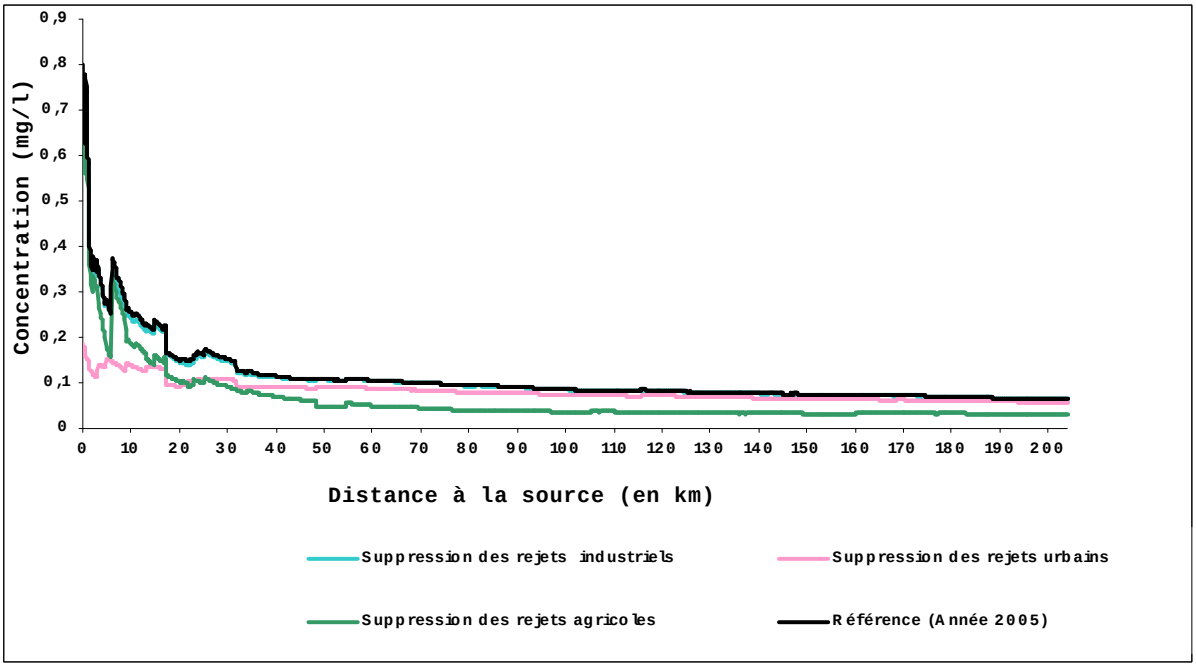

Figure 44 : apports en phosphore total sur la Semois. Source des données : SPW/DGARNE, 2011.

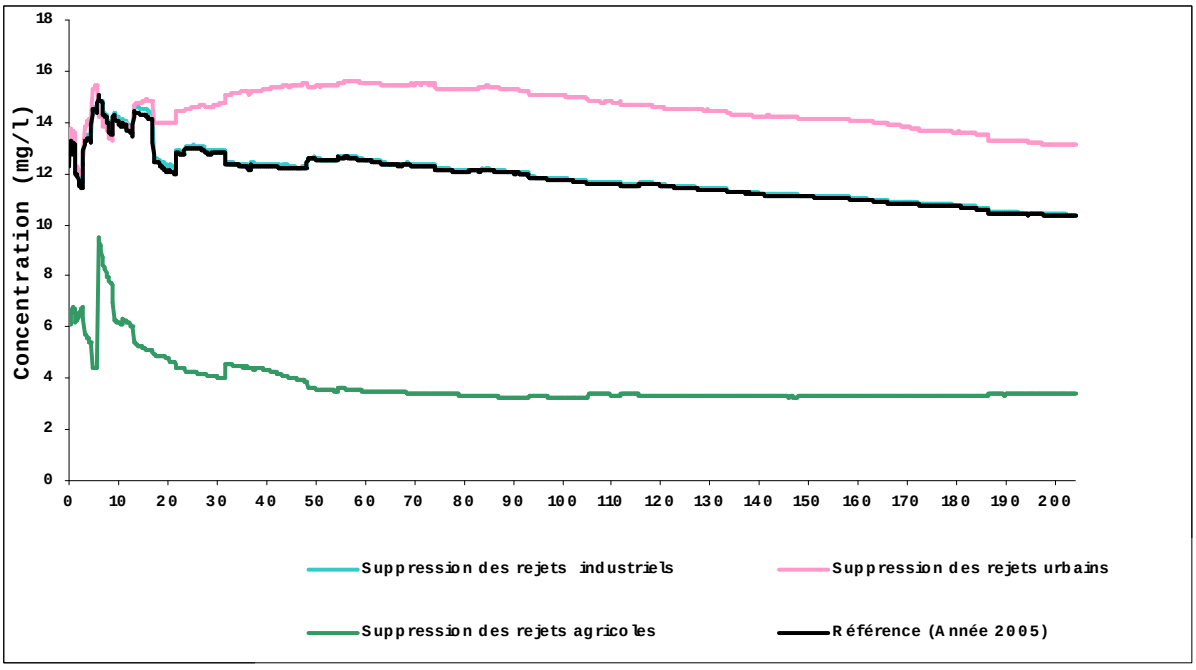

Figure 45 : apports en nitrates sur la Semois. Source des données : SPW/DGARNE, 2011.

L'annexe n°4 présente le résultat du modèle pour le ruisseau du Rux au Moulin et le ruisseau de Gros-Fays, principaux affluent de la Semois en zone amont de la zone I12.

Si on se base sur les chiffres repris dans le tableau ci-dessous, les apports d'azote proviendraient en grande partie du lessivage total.

A l'horizon 2015, on constate une légère diminution des apports totaux en nutriments. A l'inverse, on observe une augmentation des apports en nutriments (N, P et C) d'ici 2015 en provenance du réseau d'assainissement (mise en service des stations d'épuration) mais également une stabilisation des apports en nutriments en provenance du lessivage.

Tableau 22 : apports en nutriments (carbone, azote et phosphore) dans la zone amont de la zone de baignade I12, en 2005 et 2015. Source: SPW/DGARNE, 2011.

La zone de baignade de Belvaux à Rochefort	Charge urbaine provenant du réseau (kg/jour)		Charge urbaine ne provenant pas du réseau (kg/jour)		Charge industrielle (kg/jour)		Lessivage agricole (kg/jour)		Lessivage total (kg/jour)		Bovins direct (kg/jour)		Total (kg/jour)	
	2005	2015	2005	2015	2005	2015	2005	2015	2005	2015	2005	2015	2005	2015
Apport en carbone	8,7	19,3	21,9	11,3	0	0	135,3	123,1	235,7	223,4	11,5	6	413,1	383,1
Apport en azote	30,8	68,4	77,7	40,1	0	0	0	0	442,9	442,3	32	16,7	583,4	567,5
Apport en phosphore	1	2,2	2,5	1,3	0	0	2,6	2,4	4,4	4,3	2	1,1	12,5	11,3

8.2 Déchets

Les inventaires de terrain réalisés en 2010 ont relevés la présence de déchets sur la zone de baignade. Ces déchets proviennent d'une accumulation dont l'origine est double : augmentation de la fréquentation en période estivale et faible fréquence de ramassage.

Figure 46 : accumulation de déchets relevée lors des inventaires de terrain de 2010.

9 Synthèse et hiérarchisation des pressions

9.1 Synthèse

Le tableau présenté ci-dessous résume de manière succincte les différentes pressions, relevées sur le terrain et sur la base des cartes et des analyses bactériologiques, qui sont susceptibles de dégrader la qualité de la zone de baignade I12.

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 I12
(« - » = impact négligeable et « + » = impact non négligeable)

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

L'impact des rejets directs (localisés en régime d'assainissement autonome ou collectif) sur la détérioration de la qualité de la zone de baignade est pour le moment difficilement quantifiable. Seule la réalisation de prélèvements spécifiques permettra d'établir avec certitude l'importance de ces rejets dans le processus de contamination de la zone de baignade.

9.2 Hiérarchisation

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

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

Vu l'existence de traitements appropriés en ce qui concerne les eaux usées d'origine touristique, il apparait clairement que le secteur du tourisme n'exerce aucune pression sur la qualité de la zone de baignade I12 (hors pratique du kayak). Il en est de même pour les cultures ainsi que les cyanobactéries et macro-algues qui ne dégradent en rien la qualité de la zone de baignade.

Propositions de solution :

Néant

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

Dans la zone I12, certaines activités liées au tourisme génèrent des pressions non négligeables sur la zone de baignade. C'est le cas pour la pratique du kayak qui s'accompagne de nuisances qui peuvent dégrader la qualité de la zone de baignade : déchets principalement.

Plusieurs zones d'accès du bétail au cours d'eau sont présentes en zone amont sur le Ruisseau de Gros-Fays. Cependant, l'impact sur la qualité des eaux de la zone de baignade est limité et ne semble par dégrader pas outre mesure la qualité bactériologique de la zone.

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

Propositions de solution :

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

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

Entretien et surveillance des DO.

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

Deux éléments principaux seraient responsables de la contamination de la zone de baignade I12 :

1. Rejets directs en provenance des zones situées en régime d'assainissement collectif ;
2. Rejets directs en provenance des zones situées en régime d'assainissement autonome.

Propositions de solution :

Mise en service des STEP dont la construction est programmée.

Suppression des rejets suite à la mise en conformité des habitations incidentes identifiées lors de la réalisation des études de zone et mise en conformité des nouvelles habitations.

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 Vresse-sur-Semois (I12) 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.

En effet, malgré la succession de plusieurs années conformes, la zone de baignade I12 présente des concentrations en entérocoques qui ne cessent d'augmenter depuis 2002 (année du déplacement du point de prélèvement), tout en restant régulièrement sous la limite du seuil de déclassement.

Source principale de contamination, la présence de rejets directs limite depuis plusieurs années la qualité des eaux de la zone de baignade I12. Ces derniers sont à surveiller si l'on souhaite que la zone conserve son statut actuel et n'évolue pas vers la non-conformité en raison des concentrations bactériologiques trop élevées qui seraient la conséquence de rejets directs dans la Semois et/ou ses affluents directs. 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%. Dans cette optique, la mise en service de plusieurs stations d'épuration à court terme, devrait permettre d'améliorer ou d'au moins maintenir le niveau de qualité actuel de la zone de baignade I12.

A l'inverse de la situation observée historiquement, on remarque qu'actuellement ce sont surtout les rejets localisés en régime d'assainissement autonome qui poseraient problème. Cette hypothèse sera confirmée suite à la réalisation des études de zone qui identifieront les habitations qui ont une incidence sur le milieu récepteur et prévoiront le mode d'assainissement le plus approprié afin de répondre à la priorité environnementale.

Vu la localisation de la zone I11 (la Semois à Alle-sur-Semois), juste à l'amont de la zone I12, les actions qui seront réalisées pour solutionner les problèmes de contamination identifiés sur la zone I12 devront être menées conjointement avec celles réalisées pour solutionner les problèmes de la zone I11.

En complément de l'objectif minimum général lié à l'atteinte d'une qualité « suffisante » pour toutes leurs eaux de baignade, les Etats membres prendront toutes les mesures réalistes et proportionnées qu'ils considèrent comme appropriées en vue d'accroître le nombre d'eaux de baignade dont la qualité est « excellente » ou « bonne ». De même, l'existence d'un écolabel environnemental spécifique aux eaux de baignade (Pavillon Bleu) récompense et valorise les gestionnaires de sites de baignade pour leurs nombreux efforts liés à l'atteinte d'objectifs stricts de qualité (éducation, qualité de l'eau, gestion du site, sécurité, etc.).

Conformément à l'annexe III de la Directive 2006/7/CE, les profils des eaux de baignade seront révisés et actualisés périodiquement, en fonction de la qualité des eaux de la zone de baignade. Ce profil, propre à la zone de baignade I12, servira donc de référence lorsqu'il fera l'objet d'une révision.

Bibliographie

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Sources des données

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

Intercommunale de l'INASEP, fichier Excel :

- Coordonnées géographiques des points relevés sur le terrain ;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Sources cartographiques

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

Service Public de Wallonie, couches informatiques :

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

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

- Plan d'assainissement par sous-bassin hydrographique ;

Annexes

Annexe n°1

Infrastructure présente à proximité de la zone de baignade

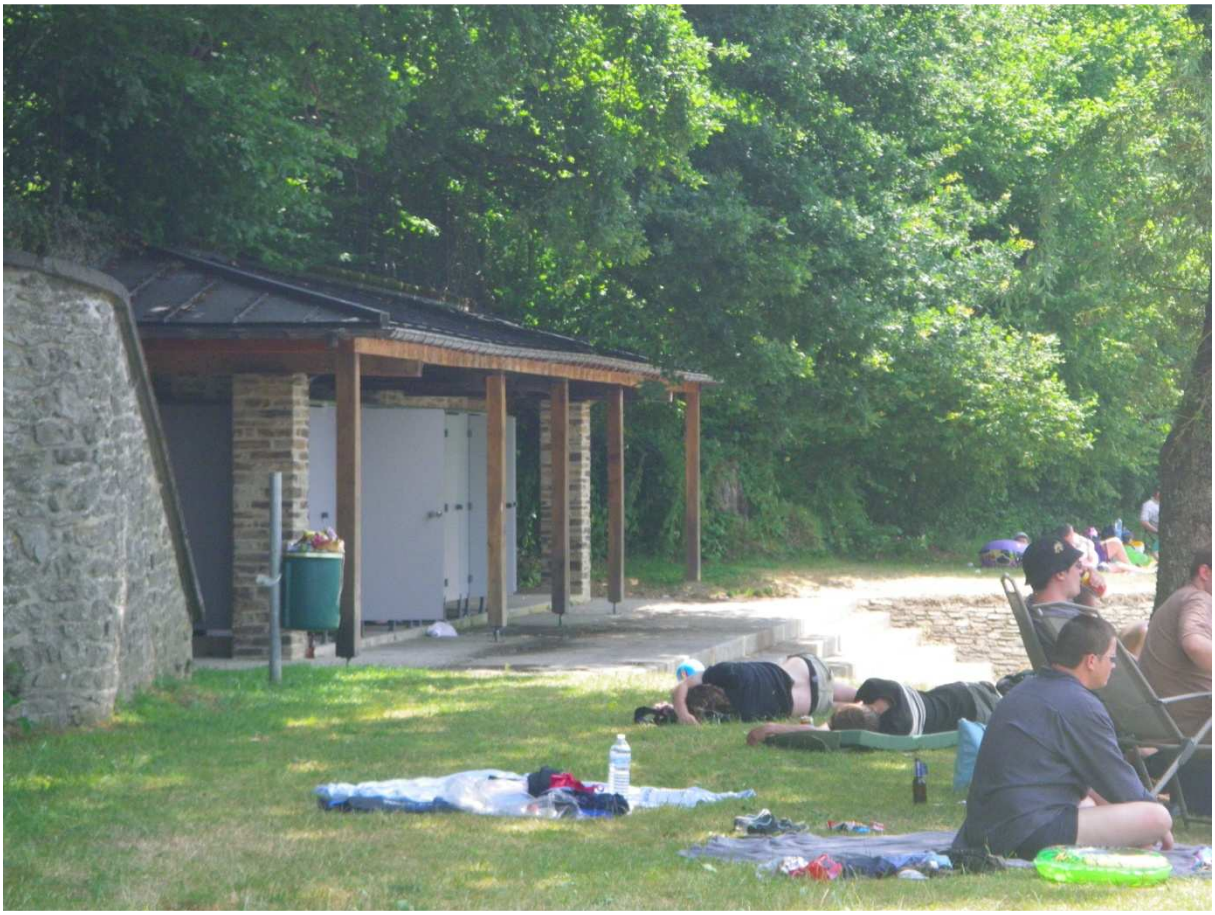

Figure 47: infrastructure présente à proximité de la zone de baignade I12

Annexe n°2

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

Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2005 pour la station I12 - La Semois à Vresse-sur-Semois

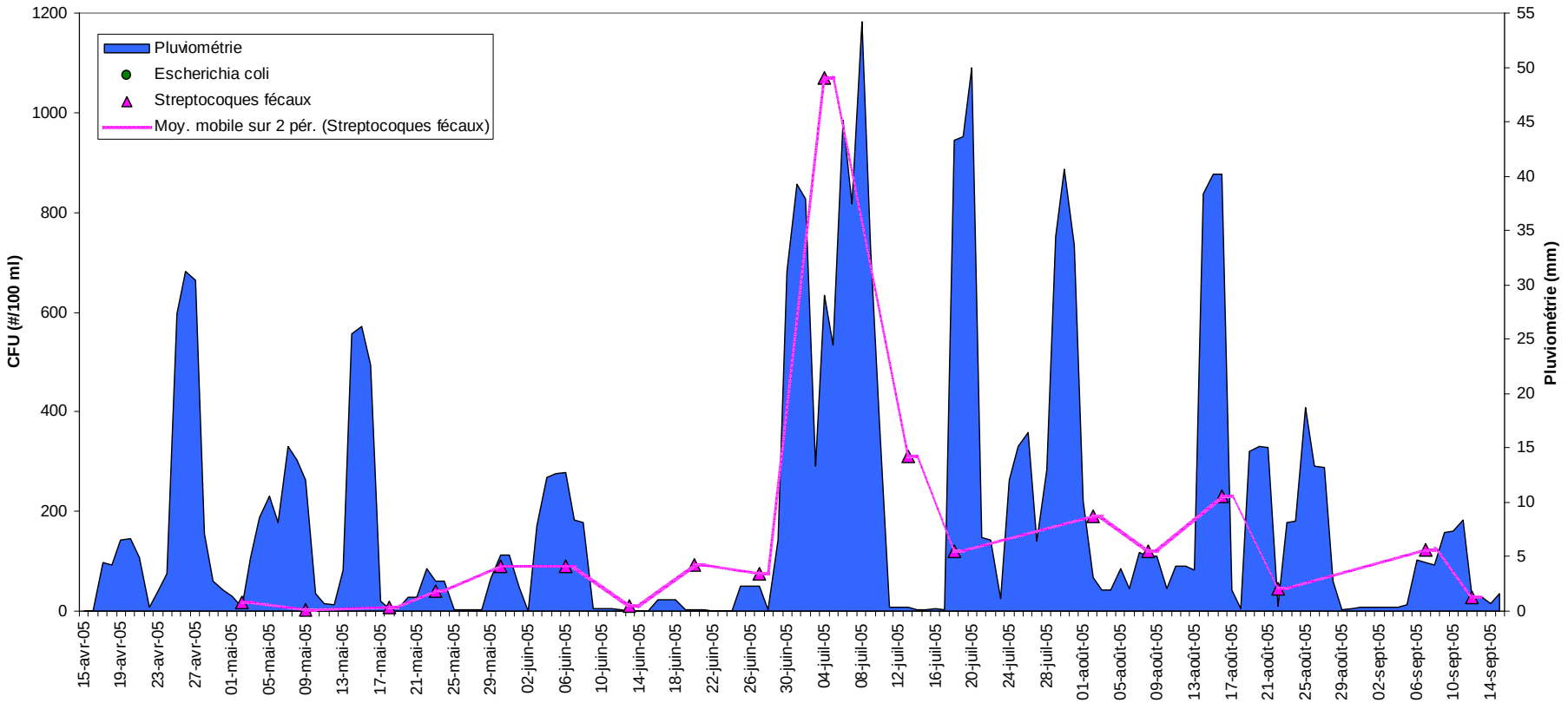

Figure 48: évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2005.
Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010

Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2006 pour la station I12 - La Semois à Vresse-sur-Semois

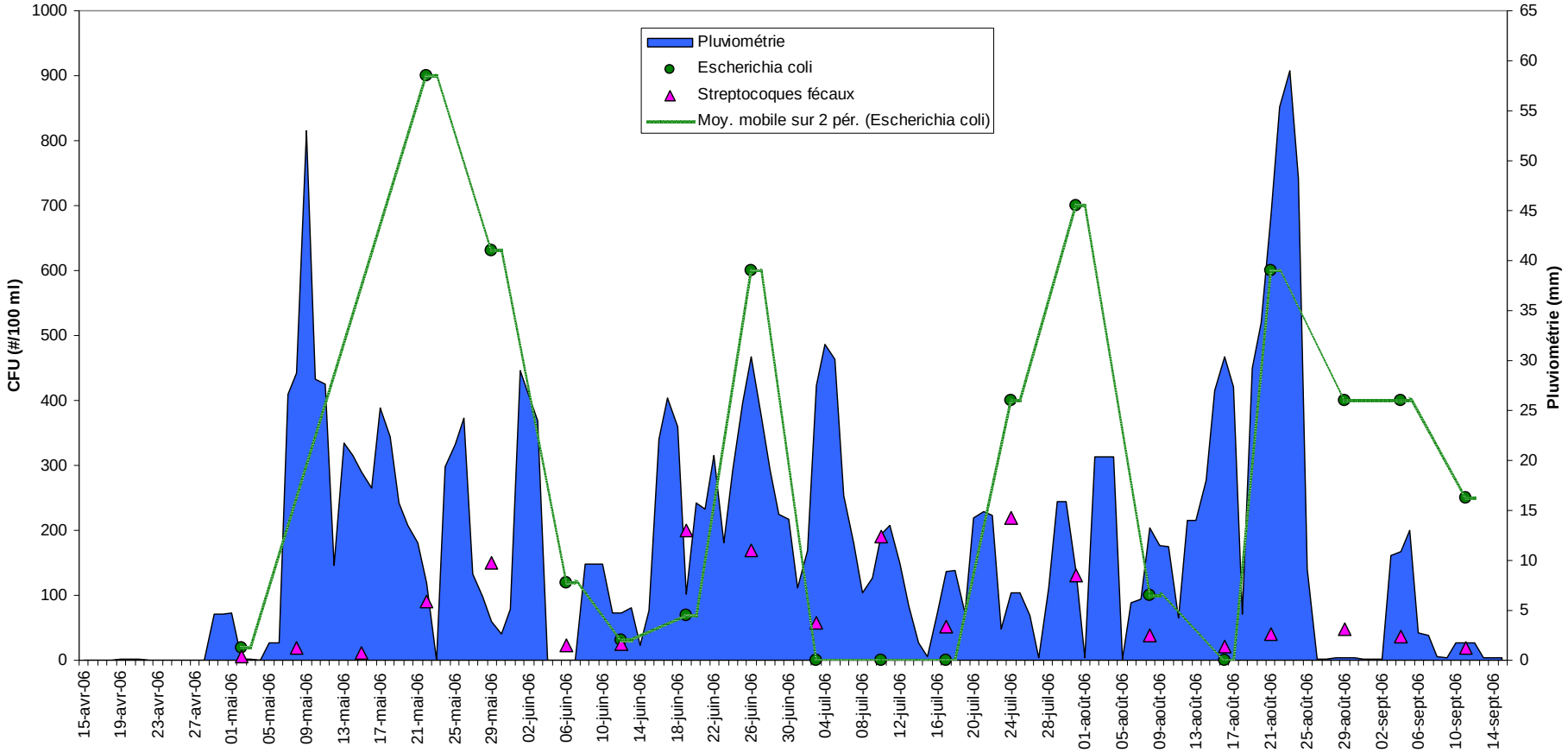

Figure 49 : évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2006
Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010

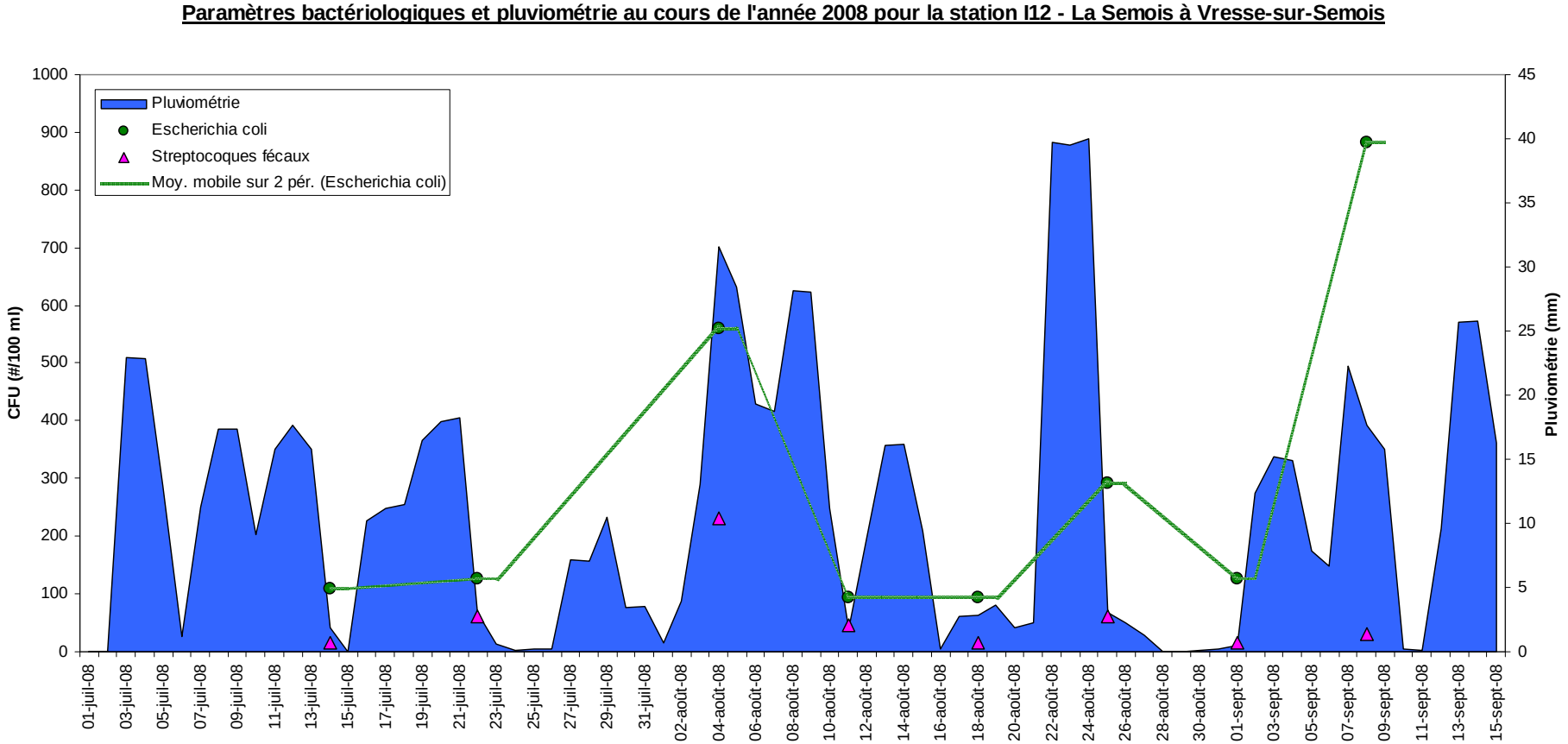

Figure 50: évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2008.
Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010

Annexe n°3

Rejets identifiés lors des inventaires de terrain menés au cours de l'été 2010.

Vresse-sur-Semois

Figure 51: rejet des eaux de la STEP de Laforêt

Figure 52 : rejet d'eaux usées

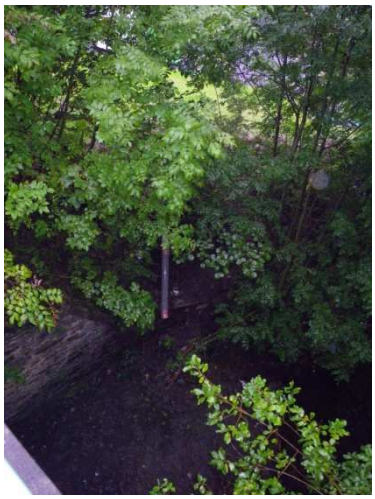

Figure 53: rejet d'eaux de ruissellement

Mouzaive

Figure 54 : rejet d'eaux pluviales dans le Ruisseau 14013 qui présente une qualité visuelle médiocre.

Figure 55 : exutoire 2

Alle-sur-Semois

Figure 56 : rejet de la STEP

Figure 57 : exutoire 3

Figure 58: rejet de l'avaloir

Figure 59: rejet de la station de pompage (exutoire 4)

Annexe n°4

Résultats du modèle PEGASE sur les deux affluents principaux de la zone amont.

Le Rux au Moulin

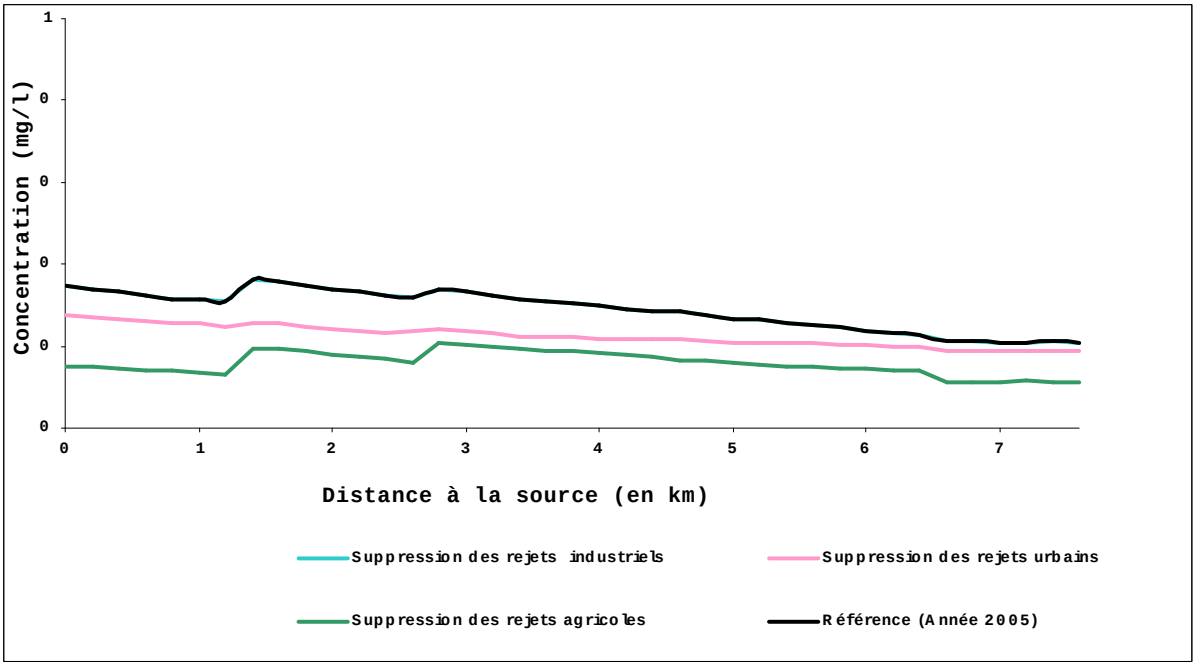

Figure 60 : apports en phosphore total sur le Rux au Moulin. Source des données : SPW/DGARNE, 2011.

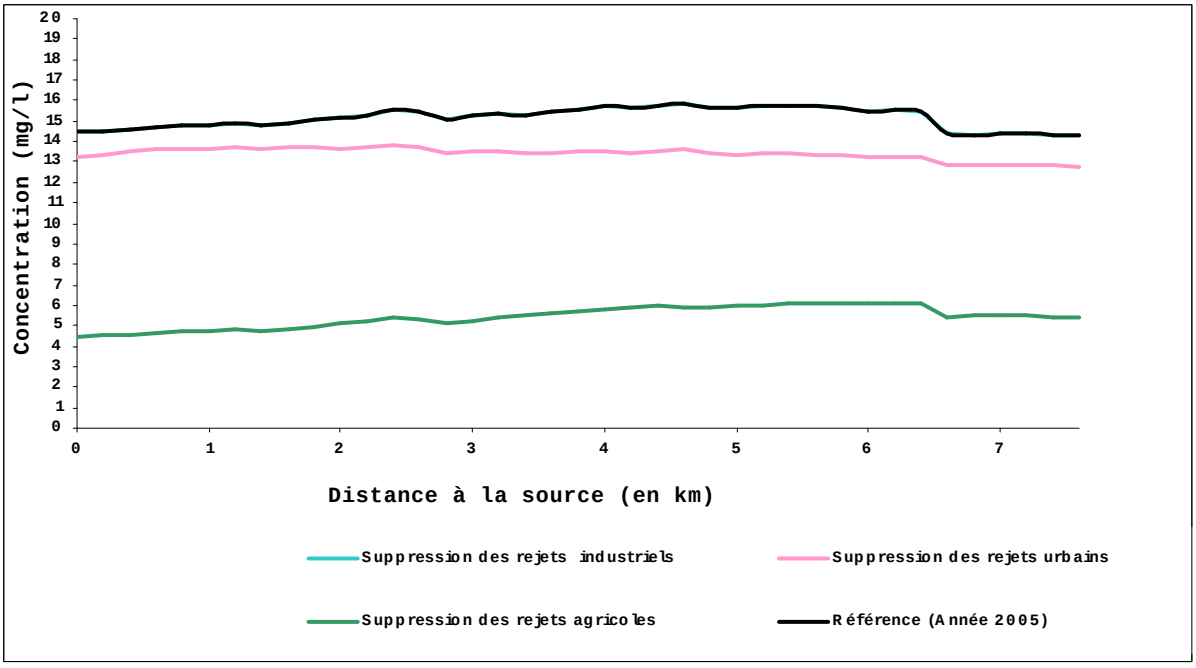

Figure 61 : apports en nitrates sur le rux au Moulin. Source des données : SPW/DGARNE, 2011.

Gros-Fays

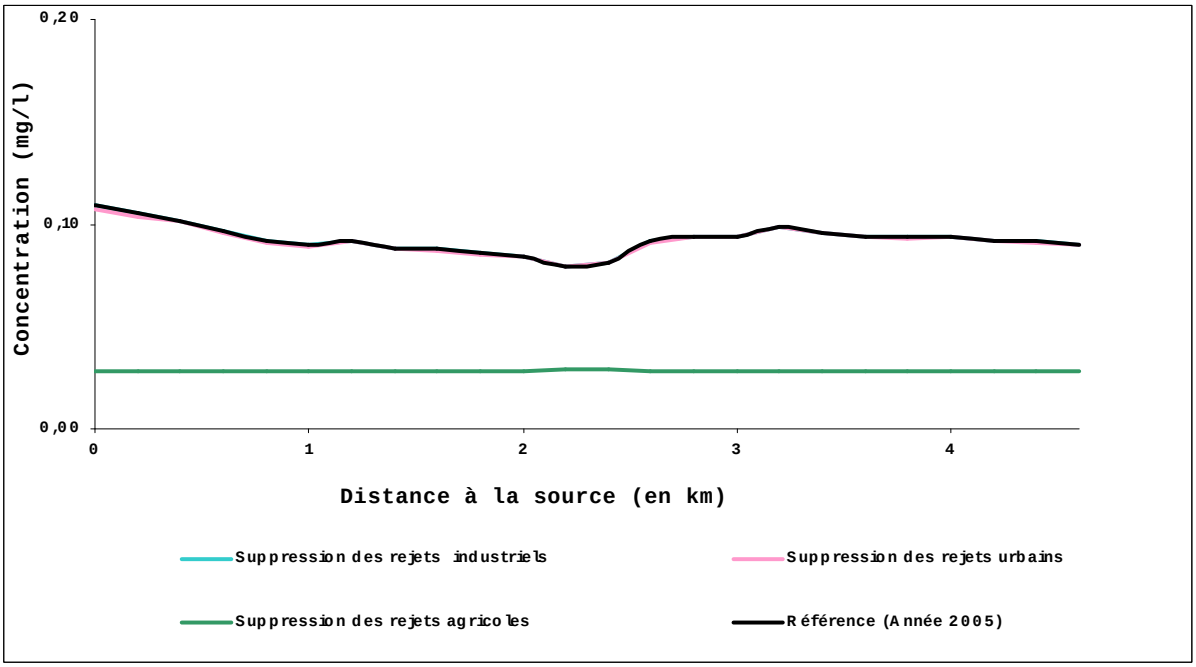

Figure 62 : apports en phosphore total sur le ruisseau Gros-Fays. Source des données : SPW/DGARNE, 2011.

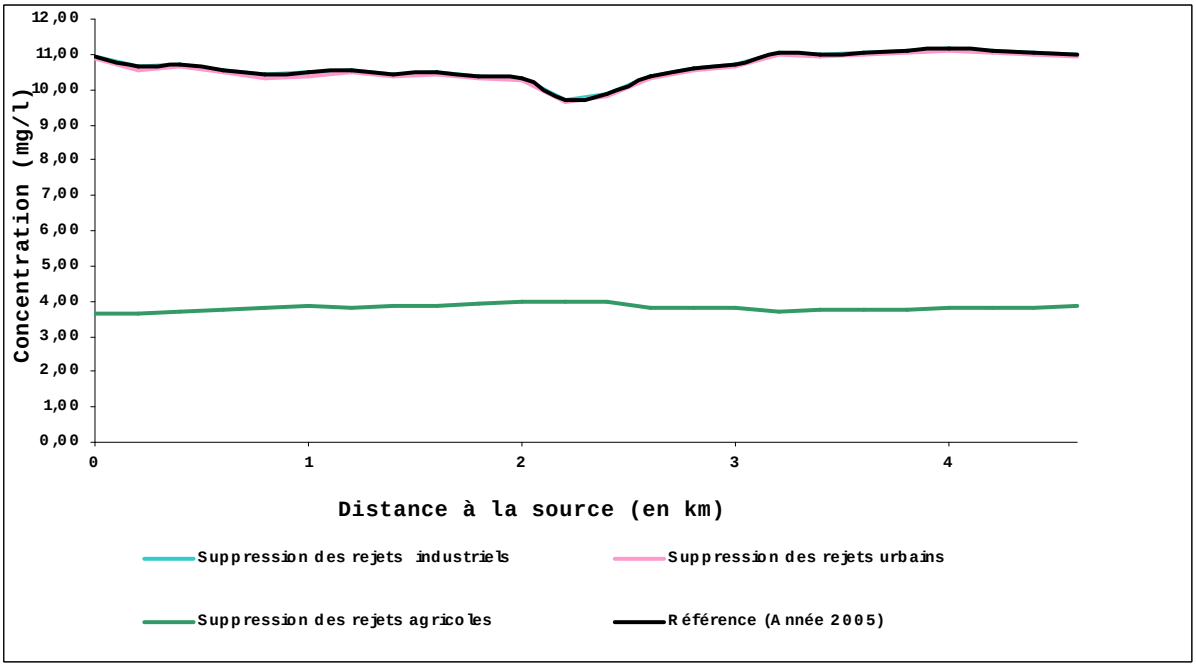

Figure 63 : apports en azote sur le ruisseau Gros-Fays. Source des données : SPW/DGARNE, 2011.