



I13

L'OURTHE À NOISEUX

***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 Environnement (DGO 3)

1. Introduction

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

Selon ces impositions, 14 zones devaient faire l'objet d'une actualisation de leur profil courant 2017, dont celle de l'Ourthe à Noiseux (I13).

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

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

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

2. Description de la zone de baignade

La zone de baignade I13 se situe dans le sous-bassin hydrographique de l'Ourthe qui fait partie du District Hydrographique International de la Meuse (cf. figure n°1). Cette zone et sa zone amont¹ sont localisées à l'intérieur de trois masses d'eau : OU19R (Ruisseau de Bireday), OU22R (l'Ourthe II) et OU33R (la Marchette II).

La zone de baignade de l'Ourthe à Noiseux (I13 ; code européen : 527100012000000I13) a été désignée officiellement comme zone de baignade le 24 juillet 2003. Elle est située à une altitude de 190 mètres et ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- Longueur de la plage : 62 mètres ;
- Largeur moyenne du cours d'eau : 24 mètres ;
- Profondeur minimale : 10 centimètres ;
- Profondeur maximale : 2 mètres.

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



Du point de vue qualitatif, la zone de baignade de l'Ourthe à Noiseux présente des problèmes de contamination récurrents qui sont responsables d'une fermeture de la zone depuis de nombreuses années. En effet, au cours de ces 20 dernières années, la zone de baignade de Noiseux n'a jamais été déclarée conforme.

Figure 1: localisation précise de la zone de baignade I13 sur fond de plan IGN©. Source: SPW, DGARNE.

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

3. Identification des principales sources de contamination

a. Temps sec

Sur la base des différentes informations compilées, le tableau n°1 reprend les **principales** sources de contamination de la zone amont. Par temps sec, les principales sources de contamination ont été identifiées et ces dernières exercent un impact modéré sur la qualité de la zone de baignade. Elles sont principalement localisées à l'aval de Hotton ainsi qu'à Melreux et Monville. On relève également la présence d'une source de contamination à proximité immédiate de la zone de baignade (localisée en 2013 et confirmée en 2015).

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

Distance à la zone de baignade	Localisation	Problème constaté	Impact estimé sur la zone de baignade	Action proposée
0,3 km	Zone urbanisée du Domaine des Nutons	Apport de bactéries fécales.	Moyen	Vérification de l'évacuation et du traitement des eaux usées
0,45 km	Pâturage en rive droite	Accès du bétail au cours d'eau (Figure n°2)	Moyen	Respect de l'arrêté clôture
1,4 km	Confluence du Rau de la Marchette	Apport de bactéries fécales.	Faible	Construction de la station d'épuration de Baillonville.
2,7 km	Deulin	Accès du bétail au cours d'eau (Figure n°3)	Moyen	Respect de l'Arrêté.
3,5 km	Deulin	Augmentation des concentrations en bactéries fécales au passage de la zone autonome de Deulin.	Faible	Publication des arrêtés ministériels et mise en conformité des habitations incidentes.
9 km	Monville	Augmentation importante des concentrations en bactéries fécales au passage de Monville (amont)	Faible à moyen	Suivi du fonctionnement des ouvrages (SP+DO)
9 km	Monville	Augmentation importante des concentrations en bactéries fécales au passage de Monville (aval)	Faible	Réalisation de l'égouttage de la rue de Durbuy (rejet actuel dans le ruisseau) – Figure n°4
9,5 km	Melreux	Augmentation importante des concentrations en bactéries fécales au passage de Melreux.	Faible à moyen	Suivi du fonctionnement des ouvrages (SP+DO) par temps sec et plus spécifiquement par temps de pluie (surverses). Endoscopie du réseau du village.
11,2 km	Portion aval de Hotton	Augmentation importante des concentrations en bactéries fécales au passage de la scierie ainsi qu'à proximité de la station de pompage de la rue des Fonzays.	Faible	Suivi du fonctionnement des ouvrages (SP+DO). Endoscopie du réseau du village.
11,2 km	Campings (3)	Augmentation des concentrations en bactéries fécales au passage des campings	Faible	Mise en conformité des deux campings concernés par le remise d'un avertissement de la part du Département de la Police et des Contrôles (SPW).

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



Figure 2: accès du bétail au cours d'eau en amont de Noiseux (Source: Google Earth, 2017)



Figure 3 : accès du bétail au cours d'eau à l'aval de Deulin (Source : SPGE, 2015).



Figure 4: rejets dans le ruisseau à la rue de Durbuy (Source : Contrat de rivière de l'Ourthe – 2017).

b. Temps de pluie

Par temps de pluie, la situation est plus complexe. En effet, lors des différents épisodes de pluies constatés, on observe des concentrations largement supérieures au seuil des 1.000 CFU/100 ml, et cela, tout au long du cours de l'Ourthe entre Hotton et Noiseux. Les "pics" constatés par temps sec sur cette portion amont de la rivière sont également bien présents par temps de pluie, ce qui révèle l'existence d'une source de contamination permanente dont les effets sont amplifiés par temps de pluie. On observe également que la traversée d'Hotton exerce un impact non négligeable sur la qualité de l'Ourthe.

Le tableau n°2 présente les principales sources de contamination qui affectent la qualité de la zone de baignade de Noiseux par temps de pluie.

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

Distance à la zone de baignade	Localisation	Problème constaté	Impact estimé sur la zone de baignade	Action proposée
GENERAL	Bassin versant	Ruissellement sur prairies pâturées	Moyen à fort	Respect de l'arrêté et mise en place de bandes enherbées.
0,1 km	Rive gauche	Surverse de DO	Moyen à fort	Suivi du fonctionnement de l'ouvrage par temps de pluie (DO)
9 km	Monville	Augmentation importante des concentrations en bactéries fécales au passage de Monville (amont)	Moyen	Suivi du fonctionnement des ouvrages par temps de pluie(SP+DO)

9,5 km	Melreux	Augmentation importante des concentrations en bactéries fécales au passage de Melreux.	Moyen	Suivi du fonctionnement des ouvrages par temps de pluie (SP+DO)
11,2 km	Portion aval de Hotton	Augmentation importante des concentrations en bactéries fécales au passage de la scierie ainsi qu'à proximité de la station de pompage de la rue des Fonzays.	Moyen	Suivi du fonctionnement des ouvrages par temps de pluie (SP+DO)

Sur la base des prélèvements qui avaient été réalisés en 2015 par temps de pluie et qui avaient été présentés dans la précédente actualisation de profil, on peut relever les éléments suivants :

- La majorité des affluents de l'Ourthe, non-contaminés par temps sec, présente des concentrations en E. coli qui dépassent très largement la valeur seuil autorisée (la Marchette, la Nêve, R^{au} de Birondai, R^{au} de Senne et R^{au} de Naive) ;
- Les problèmes de contamination s'observent bien au-delà des limites de la zone amont théoriques, parfois même jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres en amont.

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

Analyse de la pluviométrie

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

Dans ce tableau, on observe que la présence de pluies relativement importantes (supérieures à 10mm) dans les 24h qui précèdent le prélèvement entraîne automatiquement un dépassement de la norme en E. coli. Pour les pluies qui surviennent au-delà de cette période et/ou dans des intensités variables, on note une absence de corrélation entre la contamination de la zone de baignade et le régime des pluies des deux ou trois derniers jours. De même, on observe également des contaminations en absence totale de pluie.

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

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

Tableau 3: qualité bactériologique de l'Ourthe à Noisieux 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 J0 (mm)	Pluviométrie J – 24h (mm)	Pluviométrie J – 48h (mm)	Pluviométrie J – 72h (mm)	PluviométrieTOT 72h (mm)	Débit l'Ourthe Durbuy (m³/sec)
16-05-24	30	640	0	1	10	0	11	10,08
16-06-06	77	968	1,6	0,7	0	1,6	2,3	57,37
16-06-13	179	2427	3,7	9,1	0,7	0	9,8	29,74
16-06-27	94	1567	0,3	2,7	3,2	0	5,9	17,29
16-07-11	15	943	0	0	0	0	0	7,56
16-07-25	177	1754	0,9	0,1	1,3	33,3	34,7	12,1
14-07-28	127	1713	8,9	2,4	0,1	0,9	3,4	8,25
16-08-08	46	896	0	0	0,1	1,9	2	8,31
16-08-22	764	9043	0,1	8	0,1	0,5	8,6	6,36
16-08-26	30	1143	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	4,3
16-09-05	234	4573	0	5,1	4,3	0,1	9,5	4,4
16-09-08	46	1399	0	0,2	0,1	0	0,3	3,04
17-05-29	215	4005	0,7	11,9	0,4	0	12,3	2,74
17-06-12	77	350	0	0	0,1	10,4	10,5	2,59
17-06-26	15	268	0,2	2,6	0,6	0	3,2	1,46
17-07-10	30	213	0,6	13	0	0,1	13,1	1,78
17-07-24	195	4573	24,9	13,6	25,3	0	38,9	1,92
17-07-26	46	344	1	2,1	24,9	13,6	40,6	2
17-08-07	46	215	0	0,1	2,1	3,5	5,7	1,24
17-08-21	77	529	0	0,1	1,9	7,9	9,9	4,61
17-09-04	15	251	0,4	0	0,8	0,4	1,2	1,68

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

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

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

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

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

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

4. Programme d'action

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

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

Sur la zone de Noiseux, ce sont près de 21 actions qui ont été identifiées. La mise en œuvre de ces actions fait d'ailleurs partie des engagements de la SPGE et du Service public de Wallonie, dans le cadre du contrat de gestion qui lie la SPGE et le Gouvernement de la Région wallonne pour la période 2017-2022.

5. Conclusions

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

Source principale de contamination des eaux de la zone de baignade de Noiseux par temps sec, la présence de plusieurs rejets d'eaux usées, en lien avec le fonctionnement de certains ouvrages, exerce toujours un impact sur la qualité bactériologique globale de l'Ourthe et donc, également sur la qualité de la zone de baignade I13.

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

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

Enfin, nonobstant ce choix cornélien, la mise en œuvre de l'ensemble des mesures correctrices identifiées dans le cadre du programme d'action spécifique à la zone de baignade de Noiseux permettra d'améliorer la qualité de la zone de baignade I13 pour respecter au mieux les objectifs fixés par la Commission européenne.



I13

L'OURTHE À NOISEUX

***Actualisation
du profil***



Société publique de gestion de l'eau

Agent traitant : HECQ B.

2015

En collaboration avec le Service public de Wallonie

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

1. Introduction

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

Selon ces impositions, 17 zones devaient faire l'objet d'une actualisation de leur profil courant 2015 dont celle de l'Ourthe à Noiseux (I13).

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

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

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

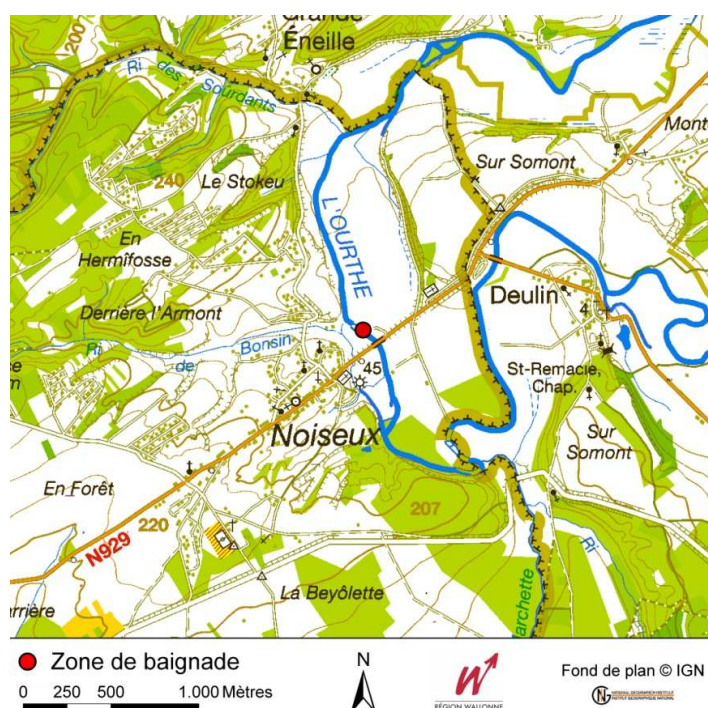
2. Description de la zone de baignade

La zone de baignade I13 se situe dans le sous-bassin hydrographique de l'Ourthe qui fait partie du District Hydrographique International de la Meuse (cf. figure n°1). Cette zone et sa zone amont¹ sont localisées à l'intérieur de trois masses d'eau : OU19R (Ruisseau de Bireday), OU22R (l'Ourthe II) et OU33R (la Marchette II).

La zone de baignade de l'Ourthe à Noiseux (I13 ; code européen : 527100012000000I13) a été désignée officiellement comme zone de baignade le 24 juillet 2003. Elle est située à une altitude de 190 mètres et ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- Longueur de la plage : 62 mètres ;
- Largeur moyenne du cours d'eau : 24 mètres ;
- Profondeur minimale : 10 centimètres ;
- Profondeur maximale : 2 mètres.

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



Du point de vue qualitatif, la zone de baignade de l'Ourthe à Noiseux présente des problèmes de contamination récurrents qui sont responsables d'une fermeture de la zone depuis de nombreuses années. En effet, au cours de ces 20 dernières années, la zone de baignade de Noiseux n'a jamais été déclarée conforme.

En 2011 et 2013, des prélèvements ponctuels réalisés en zone amont avaient identifié plusieurs zones problématiques en lien avec la présence de rejets (Melreux, Monville et Hotton principalement) ainsi que l'existence de points d'accès du bétail au cours d'eau.

Figure 1: localisation précise de la zone de baignade I13 sur fond de plan IGN©. Source: SPW, DGARNE.

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

3. Identification des principales sources de contamination

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

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

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

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

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

En ce qui concerne la zone de baignade I13 et sa zone d'influence amont, une campagne a été mise en place courant 2015. A l'inverse de la campagne réalisée en 2013, cette nouvelle campagne a été réalisée tant par temps de pluie que par temps sec et s'est intéressée aux concentrations en E. coli; ces dernières étant les plus limitantes au niveau wallon, dans les milieux ouverts.

Les résultats de ces campagnes sont présentés aux figures n°2, 3, 4, 5 et 6. Des analyses ayant été réalisées en 2013 sur la zone (entérocoques uniquement), ces dernières seront également présentées en comparaison de celles obtenues cette année pour les E. coli (cf. figure n°6).

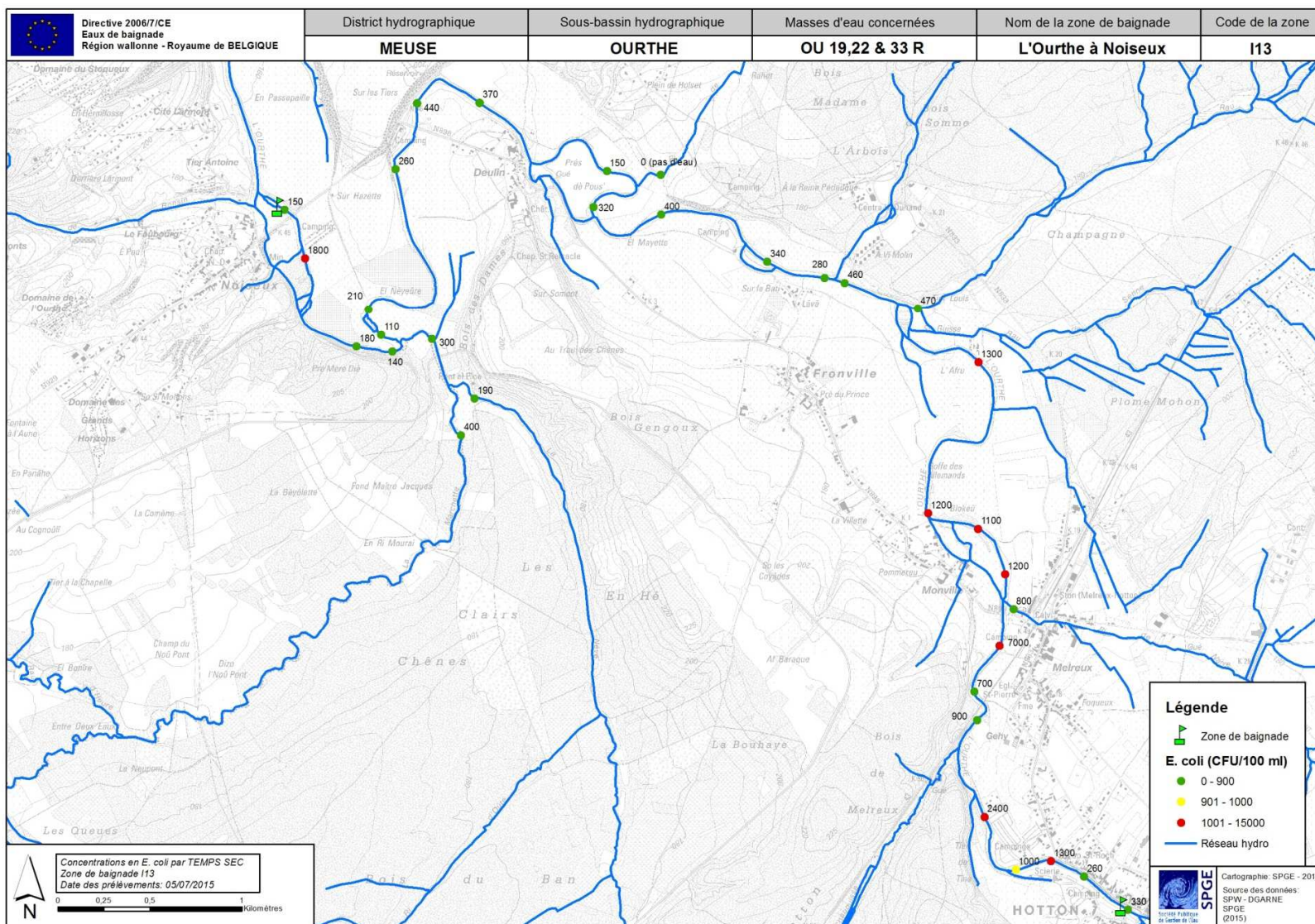


Figure 2: concentration en E. coli (CFU/100ml) mesurée par temps sec le 05/07/15 à proximité de la zone de baignade

Évolution de la concentration en E. coli par temps sec

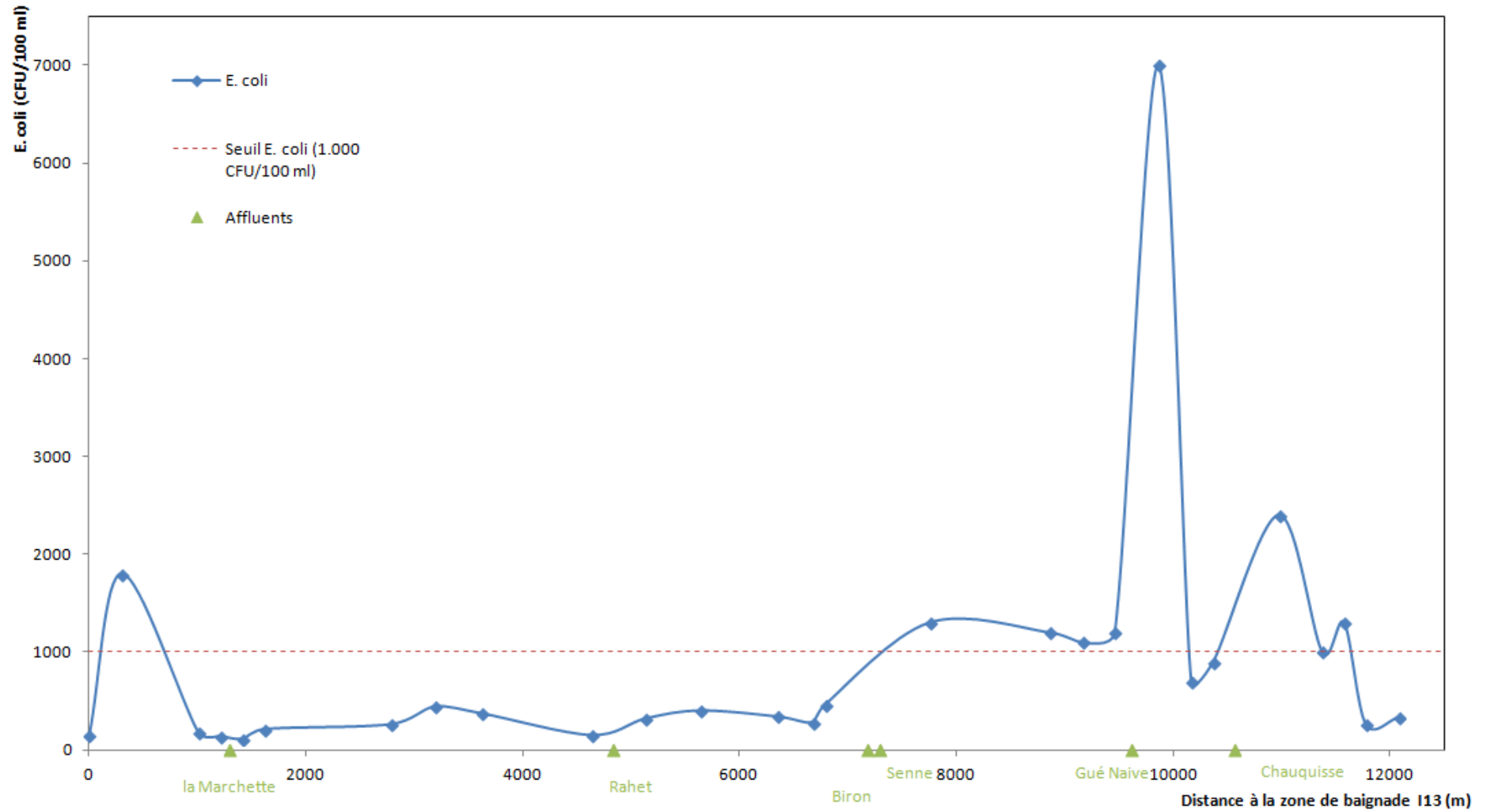


Figure 3: profil en long de l'évolution des concentrations en E. coli par temps sec en amont de la zone de baignade de l'Ourthe à Noisieux (prélèvements réalisés le 05/07/2015).

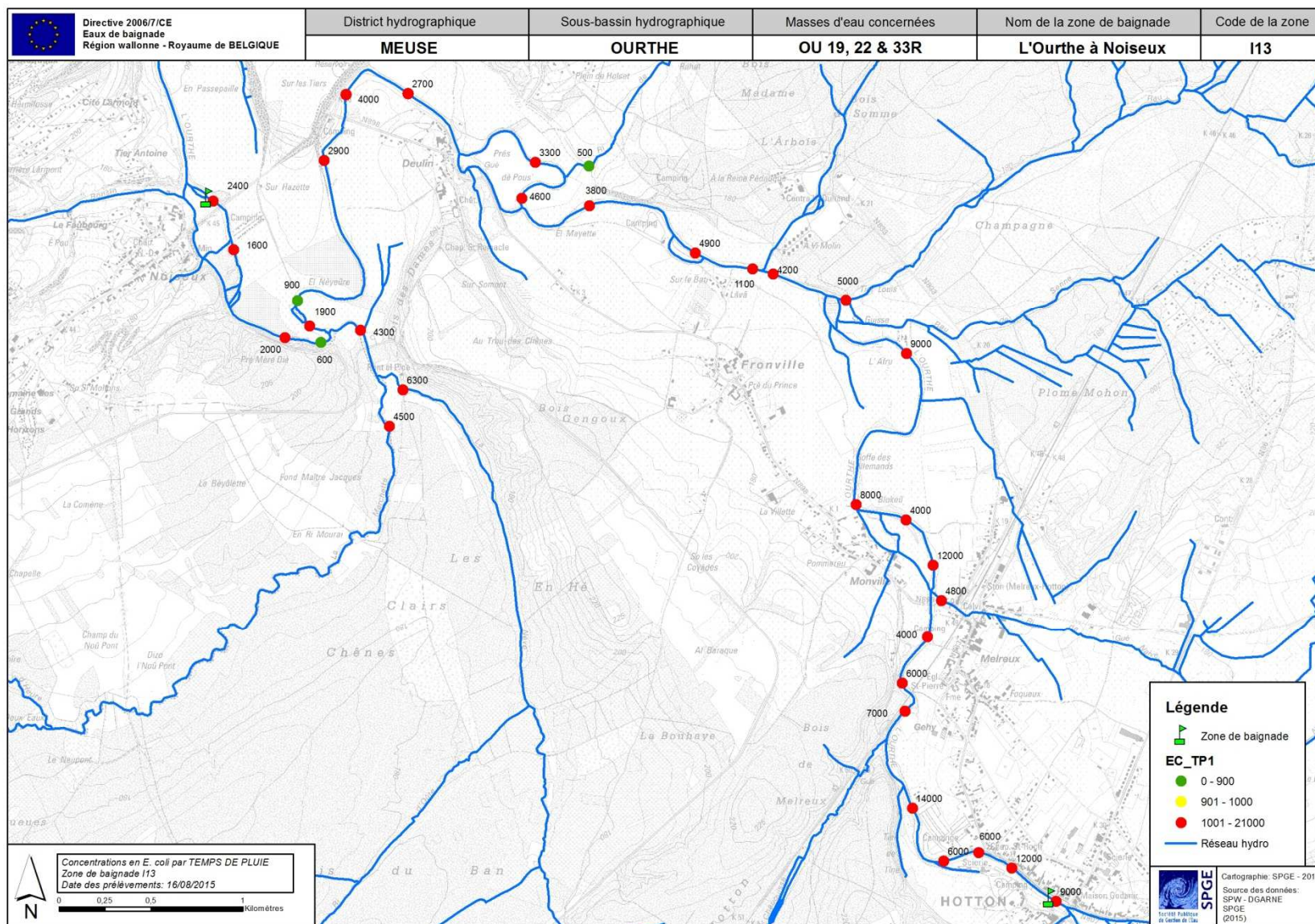


Figure 4: concentration en E. coli (CFU/100ml) mesurée par temps de pluie le 16/08/15 à proximité de la zone de baignade

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

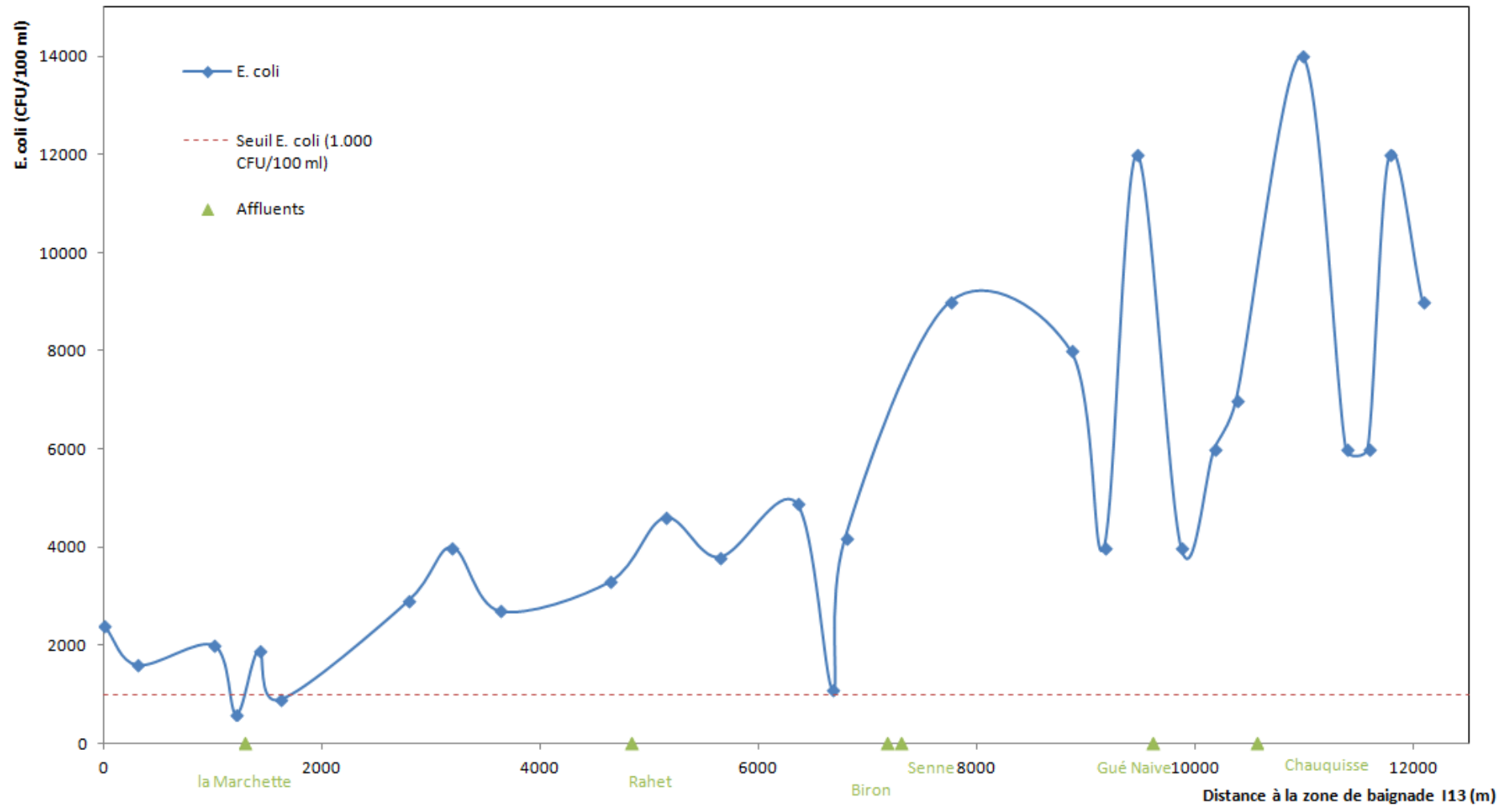


Figure 5: profil en long de l'évolution des concentrations en E. coli par temps de pluie en amont de la zone de baignade de l'Ourthe à Noiseux (prélèvements réalisés le 16/08/2015).

Comparaison des concentrations en E. coli et entero en 2010, 2013 et 2015

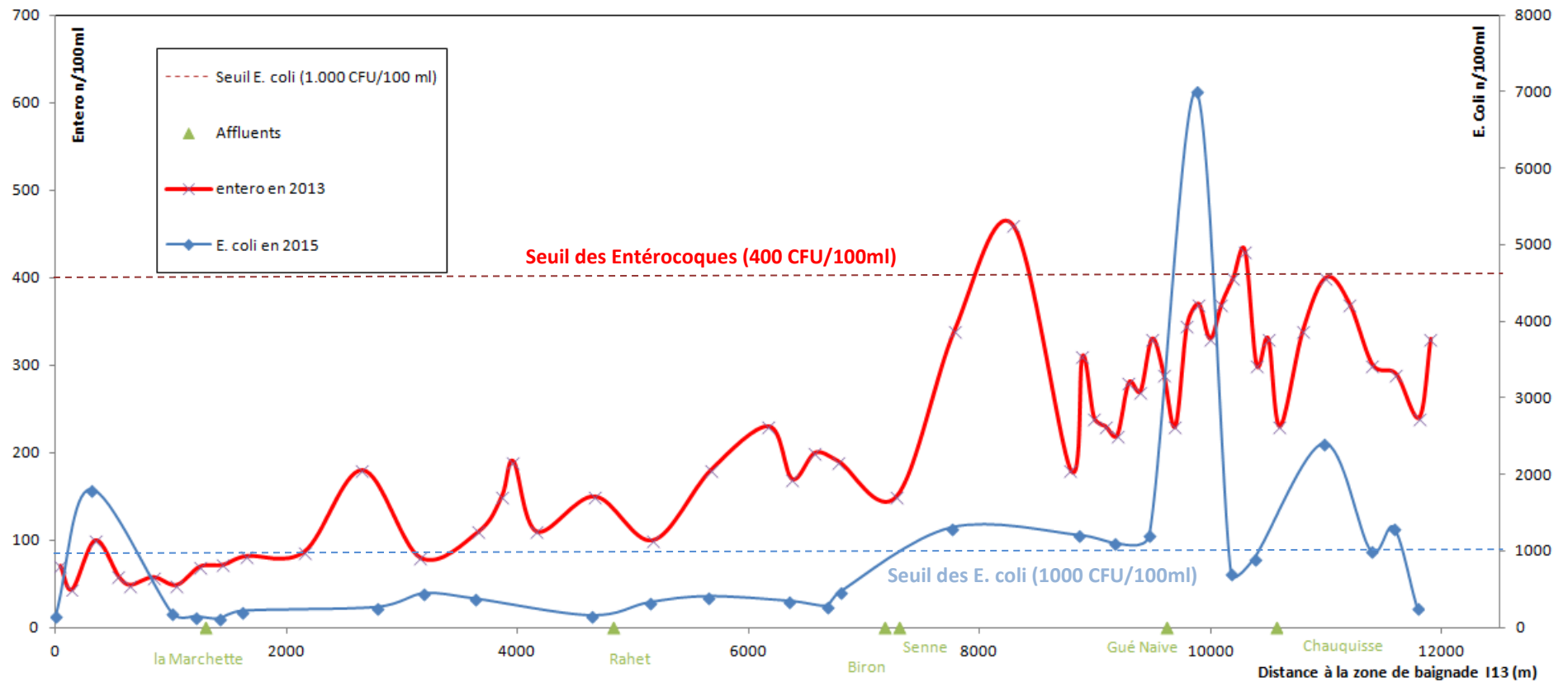


Figure 6: comparaison des prélèvements réalisés en 2013 (entérocoques) et 2015 (E. coli) par temps sec sur la zone amont de Noiseux.

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

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

Par temps sec, les principales sources de contamination ont été identifiées et ces dernières exercent un impact modéré sur la qualité de la zone de baignade. Elles sont principalement localisées à l'aval de Hotton ainsi qu'à Melreux et Monville. On relève également la présence d'une source de contamination à proximité immédiate de la zone de baignade (localisée en 2013 et confirmée en 2015). En comparant les résultats 2015 et 2013, partant du constat qu'il ne s'agit pas des mêmes paramètres bactériologiques analysés, on retrouve en 2015 la majorité des sources de contamination qui avaient été identifiées en 2013 et plus spécifiquement sur la partie amont à proximité de Hotton.

Par contre, par temps de pluie, la situation est plus complexe. En effet, lors de l'épisode pluvieux du 16/08/2015 (figures n°4 et 5), on observe des concentrations largement supérieures au seuil des 1.000 CFU/100 ml, et cela, tout au long du cours de l'Ourthe entre Hotton et Noisieux. De même, les "pics" constatés par temps sec sur cette portion amont de la rivière sont également présents par temps de pluie, ce qui révèle l'existence d'une source de contamination permanente dont les effets sont amplifiés par temps de pluie (pics de contamination plus hauts et plus larges à la figure n°5). On note également la présence de la contamination à proximité de la zone de baignade.

Enfin, que l'on observe la situation par temps sec ou par temps de pluie, on note l'impact non négligeable de la traversée d'Hotton sur la qualité de l'Ourthe en limite de la zone amont.

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

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

Distance à la zone de baignade	Localisation	Problème constaté	Impact estimé sur la zone de baignade	Action proposée
0,3 kilomètre	Amont du camping "Les Nutons"	Pic de contamination en E. coli - origine inconnue.	Moyen (temps sec)	Inventaire de terrain.
			Fort (temps sec)	
1,4 kilomètre	Confluence du Rau de la Marchette	Apport important de bactéries fécales.	Faible (temps sec)	Construction de la station d'épuration de Baillonville.
			Moyen (temps de pluie)	
2,7 et 3,5 kilomètres	Deulin	Accès du bétail au cours d'eau.	Moyen (temps sec)	Respect de l'Arrêté.
			Moyen (temps sec)	
		Augmentation des concentrations en bactéries fécales au passage de la zone autonome de Deulin.	Faible (temps sec)	Publication des arrêtés ministériels.
			Moyen (temps sec)	
9 kilomètres	Monville	Augmentation importante des concentrations en bactéries fécales au passage de Monville.	Faible (temps sec)	Suivi du fonctionnement des ouvrages (SP+DO) par temps sec et plus spécifiquement par temps de pluie (surverses). Endoscopie du réseau du village.
			Moyen (temps de pluie)	
9,5 kilomètres	Melreux	Augmentation importante des concentrations en bactéries fécales au passage de Melreux.	Faible (temps sec)	Suivi du fonctionnement des ouvrages (SP+DO) par temps sec et plus spécifiquement par temps de pluie (surverses). Endoscopie du réseau du village.
			Moyen (temps de pluie)	
11,2 kilomètres	Portion aval de Hotton	Augmentation importante des concentrations en bactéries fécales au passage de la scierie ainsi qu'à proximité de la station de pompage de la rue des Fonzays.	Faible (temps sec)	Suivi du fonctionnement des ouvrages (SP+DO) par temps sec et plus spécifiquement par temps de pluie (surverses). Endoscopie du réseau du village.
			Moyen (temps de pluie)	

4. Variabilité locale

Afin d'observer l'évolution locale des concentrations en bactéries fécales sur une zone très réduite, une campagne de prélèvement spécifique a été mise en œuvre sur la zone de baignade de Noiseux, courant 2015.

Cette campagne visait à appréhender la variabilité locale des concentrations en *E. coli* dans des échantillons d'eau prélevés à quelques dizaines de centimètres les uns des autres. Les résultats de ce test sont présentés ci-dessous.

Sur la zone choisie, 3 prélèvements ont été réalisés à différents endroits de la zone de baignade. Une description détaillée des points de prélèvement de la zone de Noiseux est présentée à la figure n°7.

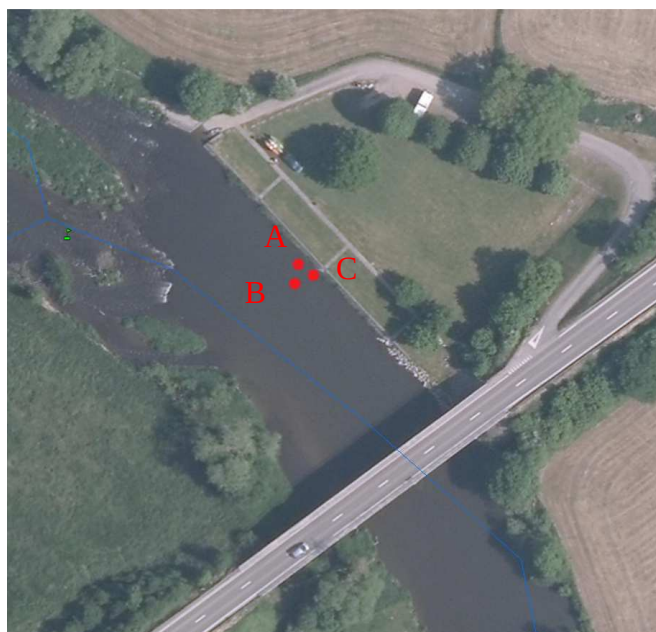


Figure 7: localisation des points de prélèvements pour la campagne de variabilité locale

Pour chacun de ces 3 prélèvements, les concentrations ont été mesurées à cinq reprises. Les résultats obtenus sont présentés au tableau suivant. L'analyse de ce dernier démontre que non seulement les concentrations en bactéries peuvent varier d'un point à l'autre mais qu'en plus, l'analyse d'un même échantillon peut donner des résultats différents.

Tableau 2: résultats des analyses

	Point A (concentrations en <i>E. coli</i> [CFU/100 ml])	Point B (concentrations en <i>E. coli</i> [CFU/100 ml])	Point C (concentrations en <i>E. coli</i> [CFU/100 ml])
Analyse n°1	76	61	60
Analyse n°2	66	68	70
Analyse n°3	140	52	60
Analyse n°4	76	74	60
Analyse n°5	80	52	110

5. Utilisation du NH_4^+ comme traceur de contamination fécale

Dans la littérature, plusieurs auteurs s'accordent sur l'existence d'une corrélation entre la détection de contamination bactérienne dans les cours d'eau et les contaminations d'origine animales et/ou humaines. Du point de vue chimique, l'ammonium (NH_4^+) semble être une substance particulièrement adaptée à la poursuite de cet objectif en tant que traceur sélectif de contamination humaine.

Des mesures de concentration en NH_4^+ ont donc été réalisées sur la zone amont de Noisieux, par temps sec et par temps de pluie en vue d'observer si ce paramètre peut-être utilisé en vue de localiser et d'identifier les contaminations d'origine bactérienne. Le coût de l'analyse de cette substance étant trois fois moins cher, cela représente un intérêt financier non négligeable. Le résultat des campagnes est présenté aux figures n°8 et 9 respectivement pour la campagne par temps sec et par temps de pluie.

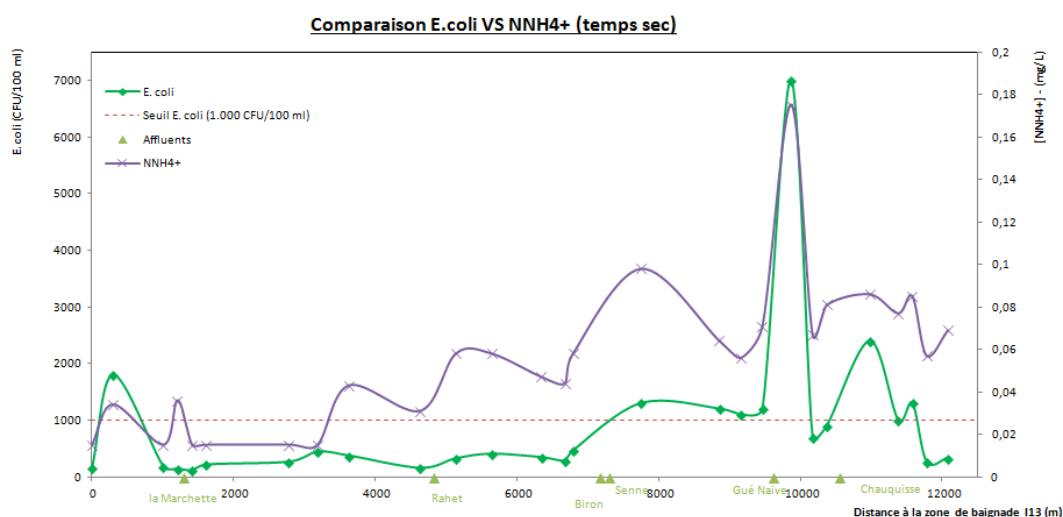


Figure 8: concentrations en $E. coli$ et NH_4^+ mesurées sur la zone amont de Noisieux par temps sec

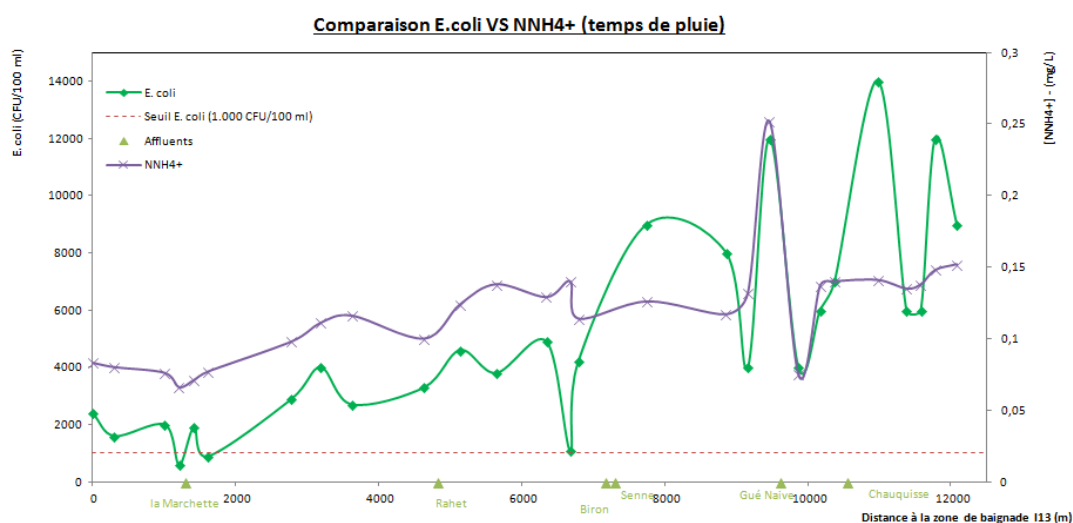


Figure 9: concentrations en $E. coli$ et NH_4^+ mesurées sur la zone amont de Noisieux par temps de pluie

L'analyse des deux précédents graphiques montre clairement que les principales sources de contamination révélées suite à la mesure des concentrations en *E. coli* sont également retrouvées avec l'analyse du paramètre NH_4^+ . Cependant, on observe que par temps de pluie, certaines contaminations ne sont pas "révélées" par l'analyse du paramètre NH_4^+ .

En ce qui concerne les normes généralement admises, l'Annexe VII du Code de l'Eau précise, qu'en ce qui concerne les masses d'eau en bon état, la valeur seuil est fixée à 0,39 mg/L de NH_4^+ .

Cette différence de comportement par temps de pluie fait l'objet d'une recherche spécifique visant à identifier les éléments qui sont responsables de cette différence. En effet, des éléments de réponse devront donc être apportés avant de pouvoir utiliser cette méthode comme nouvelle méthode de localisation des sources de contamination bactérienne en milieu ouvert.

6. Conclusions

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

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

Source principale de contamination des eaux de la zone de baignade de Noiseux par temps sec, la présence de plusieurs rejets d'eaux usées, en lien avec le fonctionnement de certains ouvrages, exerce toujours un impact sur la qualité bactériologique globale de l'Ourthe et donc, également sur la qualité de la zone de baignade I13.

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

Par temps de pluie, l'analyse des prélèvements a permis de mettre en évidence l'existence d'une concentration importante en bactéries fécales bien au-delà des limites de la zone amont théorique.

La réalisation de deux campagnes pilotes sur Noiseux a également permis d'obtenir des informations complémentaires qui faciliteront la compréhension de certains processus de contamination qui interviennent dans le milieu récepteur.

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

A terme, la mise en œuvre de l'ensemble des mesures correctrices identifiées pour la zone de baignade de Noiseux permettra d'améliorer la qualité de la zone de baignade I13 pour respecter au mieux les objectifs fixés par la Commission européenne.



I13

L'OURTHE À NOISEUX

***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 I13 se situe dans le sous-bassin hydrographique de l'Ourthe qui fait partie du District Hydrographique International de la Meuse (cf. figure n°1). Cette zone et sa zone amont¹ sont localisées à l'intérieur de trois masses d'eau : OU19R (Ruisseau de Bireday), OU22R (l'Ourthe II) et OU33R (la Marchette II).

La zone de baignade de l'Ourthe à Noiseux (I13 ; code européen : 527100012000000I13) a été désignée officiellement comme zone de baignade le 24 juillet 2003. Elle est située à une altitude de 190m et ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- Longueur de la plage : 62 mètres ;
- Largeur moyenne du cours d'eau : 24 mètres ;
- Profondeur minimale : 10 centimètres ;
- Profondeur maximale : 2 mètres.

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

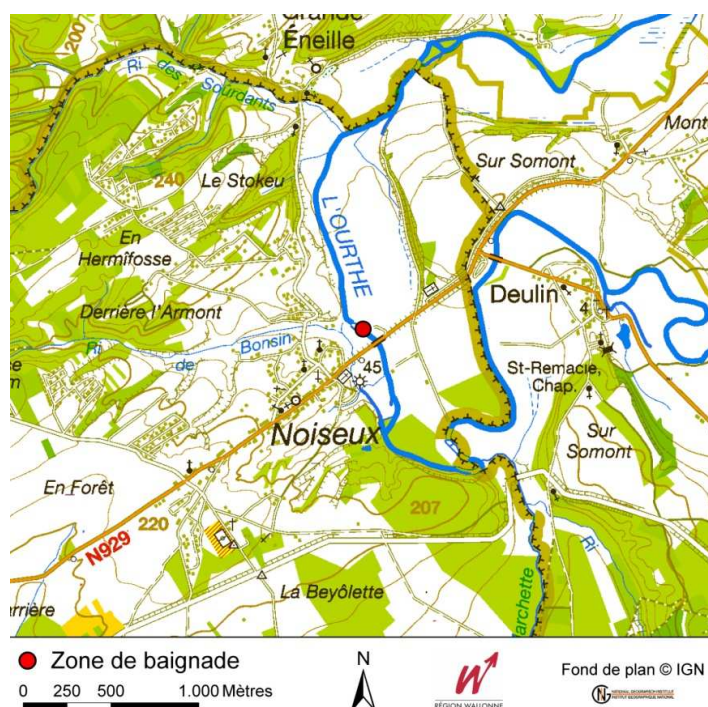


Figure 1: localisation précise de la zone de baignade I13 sur fond de plan IGN©. Source: SPW, DGARNE.

Du point de vue qualitatif, la zone de baignade de l'Ourthe à Noiseux présente des problèmes de contamination récurrents qui sont responsables d'une fermeture de la zone depuis de nombreuses années. En effet, au cours de ces 20 dernières années, la zone de baignade de Noiseux n'a jamais été déclarée conforme.

En 2011, des prélèvements ponctuels réalisés en zone amont avaient identifié deux zones problématiques. En effet, le passage de l'Ourthe à hauteur des villages de Melreux et Monville était responsable d'une augmentation substantielle des concentrations bactériologiques.

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 I13, seule une campagne par temps sec a été réalisée.

3.1 Campagne de prélèvement réalisée par temps sec

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

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

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

Le plan d'échantillonnage réalisé sur la zone de l'Ourthe à Noiseux a permis d'identifier 58 points qui ont fait l'objet de prélèvements. La localisation de ces points est présentée à la figure n°2.

Sur cette carte, on observe que plusieurs prélèvements sont réalisés sur des affluents de l'Ourthe. De très nombreux 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 H35 (Ourthe à Hotton) 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 14 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 Noiseux et correspond à l'évolution spatiale de la concentration en entérocoques de l'aval vers l'amont (le point "0" correspondant à la localisation de la zone de baignade). Ces résultats sont également repris sur une carte à la figure n°4.

Pour rappel, le tableau n°1 présente les valeurs seuils en entérocoques intestinaux définies au niveau européen et qui déterminent le niveau de qualité bactériologique de l'eau².

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

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

PARAMETRES	EXCELLENTE QUALITE (CFU ³ /100ml)	BONNE QUALITE (CFU/100ml)	QUALITE SUFFISANTE (CFU/100ml)
<i>Entérocoques intestinaux</i>	200	400*	330**

Sur la base des résultats d'analyse présentés aux figures n°3 et 4, on observe que les concentrations en entérocoques diminuent de l'amont vers l'aval. A l'inverse des prélèvements réalisés sur les autres zones amont, ces prélèvements présentent des variations très importantes 9 à 12 kilomètres en amont de la zone de baignade.

Plus en aval, on note l'existence de 5 zones sur lesquelles on observe une dégradation de la qualité bactériologique qui se traduit par une augmentation des concentrations en entérocoques.

Sur ce graphique, on observe également des diminutions de concentrations qui suivent directement les "pics" de contamination. Cette diminution naturelle des concentrations bactériennes entre deux points de prélèvements, qui porte le nom de "décroissance bactérienne", peut s'expliquer par les éléments suivants⁴:

Facteurs physico-chimiques :

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

Facteurs biologiques :

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

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

⁴ **Lagasque Marie-Paule**, Modélisation de l'auto-épuration bactérienne des rivières, Application au bassin versant du Célé dans le but de la définition de zones vulnérables à la pollution bactérienne, Agence de l'Eau Adour-Garonne, Novembre 1999.

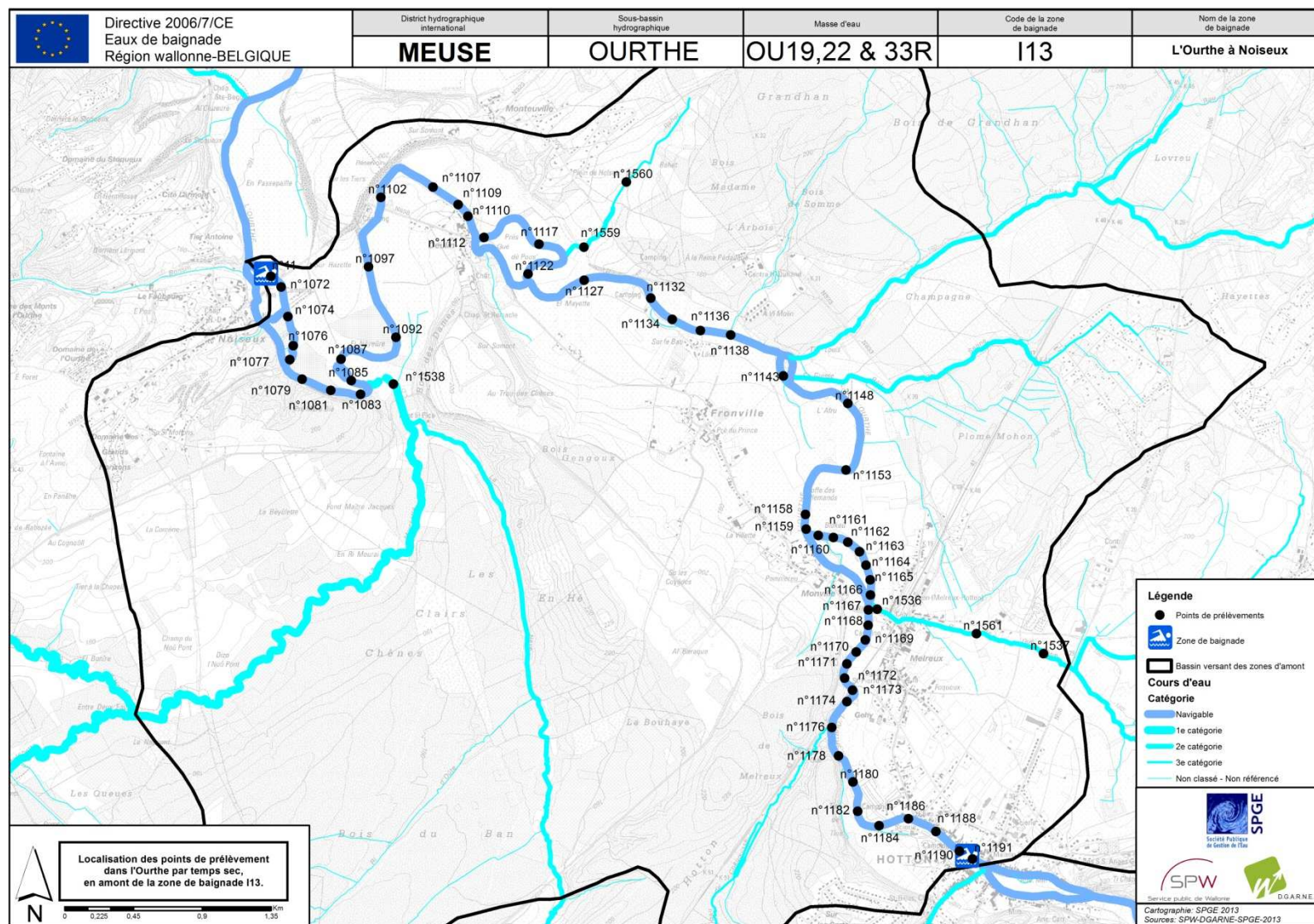


Figure 2: localisation des points de prélèvements pour la zone de baignade I13.

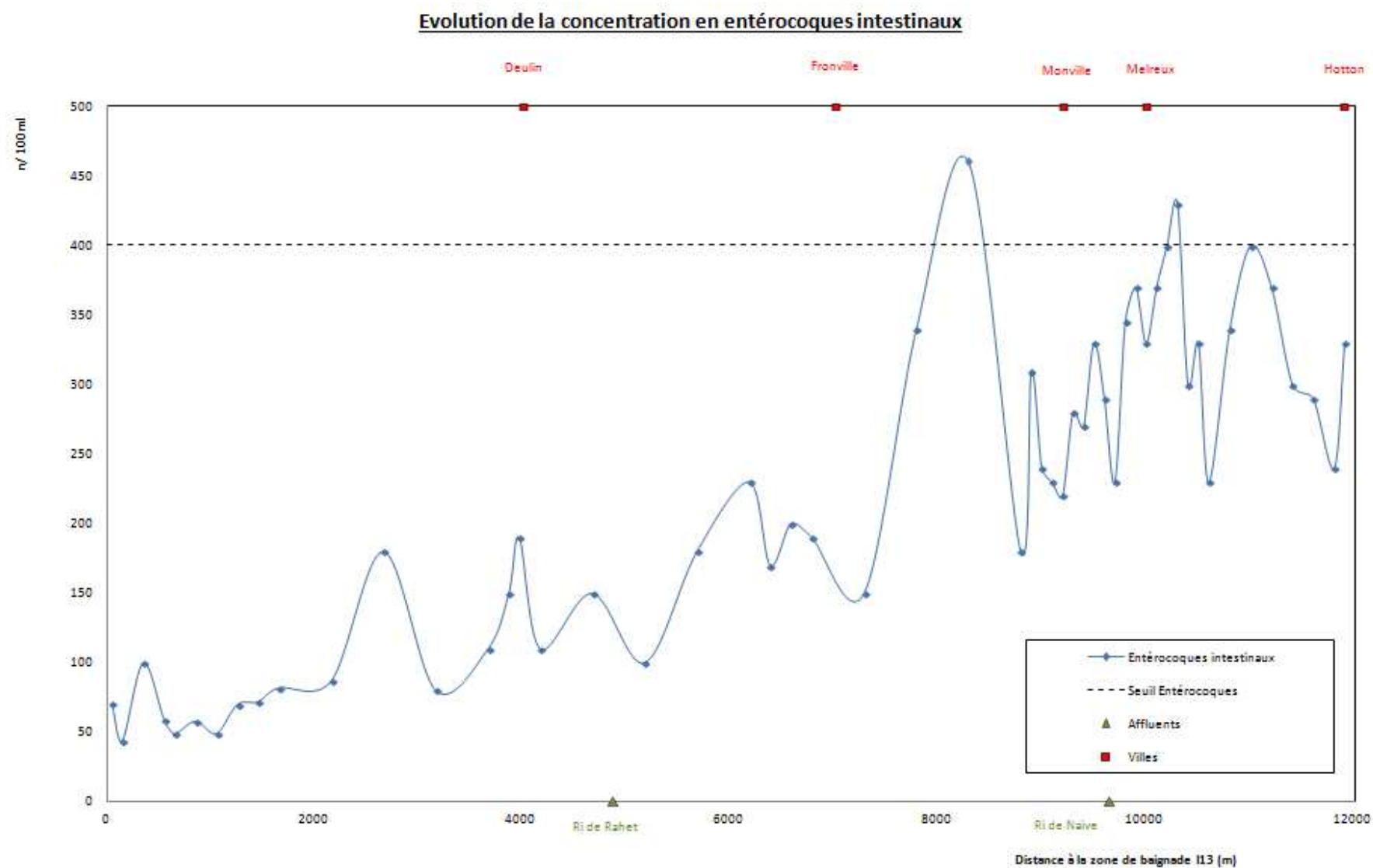


Figure 3: évolution spatiale des concentrations en entérocoques intestinaux en zone d'amont pour la zone I13

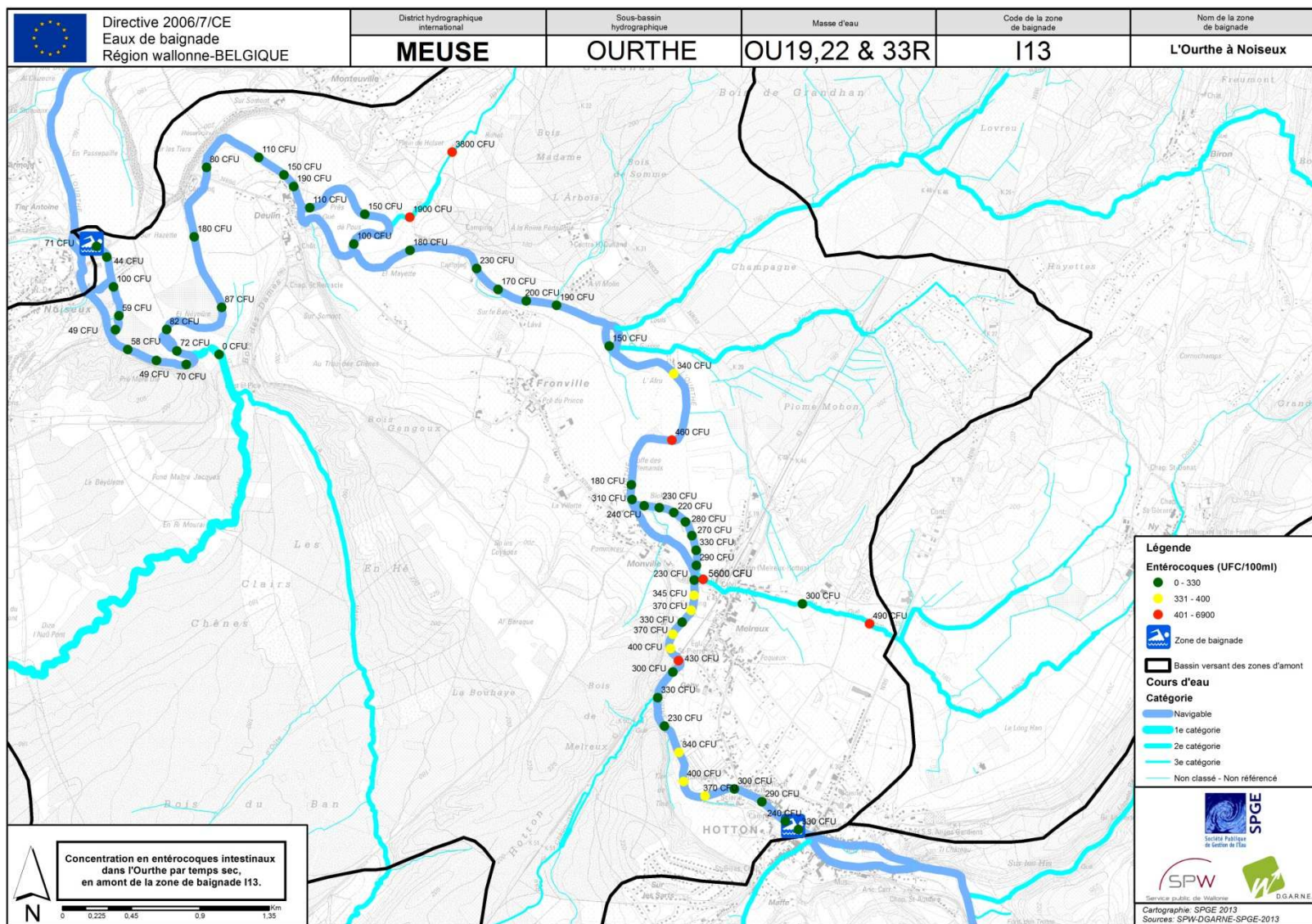


Figure 4: concentration en entérocoques intestinaux au droit de chaque point de prélèvement réalisé

3.1.1 Interprétation des résultats

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

A l'échelle globale, on note la qualité bactériologique relativement bonne de la rivière au cours de cette journée du 14/07/2013, qui s'améliore de l'amont vers l'aval, en lien avec les apports hydriques qui diluent la charge bactérienne en provenance de l'amont. On relève d'ailleurs une concentration en entérocoques similaire à celle relevée sur la zone lors de la réalisation du prélèvement officiel du 16/07/2013.

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.

Hotton

En lien avec la mauvaise qualité de la zone de baignade d'Hotton, les prélèvements situés juste à l'aval présentent des concentrations comprises entre 240 et 330 UFC qui sont la conséquence des rejets présents en amont identifiés dans l'actualisation du profil de la zone d'Hotton (H35).

Juste en aval de la scierie, on observe une augmentation des concentrations en entérocoques qui dépasse le seuil des 330 UFC (cf. points n°1184, 1182 et 1180). Sur cette zone, on note la présence d'une station de pompage dont la conduite d'exutoire du trop plein se déverse à cet endroit. Sur le terrain, un déversement d'eaux usées non traitées dans le cours d'eau a d'ailleurs été confirmé à cet endroit.

En complément, le Contrat de Rivière de l'Ourthe (CRO), précise que le tracé du ruisseau de l'Agauche, repris sur la carte du réseau hydrographique wallon, n'est pas correct. En effet, sur le terrain, il apparaît que ce ruisseau se rejette dans le petit bras présent à l'arrière de la scierie pour se déverser ensuite à hauteur du point de prélèvement n°1184. Les inventaires menés par le CRO ont identifié ce ruisseau comme constituant une source majeure de contamination (couleur, odeur, déchets, etc.).

Melreux

Après une légère diminution des concentrations observée à l'aval d'Hotton (inférieures à 330 UFC), on note une nouvelle augmentation des concentrations qui dépassent une nouvelle fois le seuil des 330 UFC. L'origine de cette dégradation se situe à proximité du point n°1173

qui présente une concentration de 430 CFU, supérieure au seuil de non conformité. Sur cette zone, le CRO confirme l'absence de zones d'accès du bétail au cours d'eau.

Comme on l'observe à la figure n°5, une conduite d'exutoire est présente à hauteur du point de prélèvement (en réalité, ce prélèvement a été réalisé plusieurs mètres en aval par rapport à la situation présentées à la figure n°5). Théoriquement, cette conduite est destinée exclusivement aux eaux claires (et/ou trop plein du réseau). Cependant, l'égout repris sur cette figure étant au stade de l'avant-projet, il est probable que cette conduite reprennent également des eaux usées dans l'attente de la fin des travaux.

Aucune information complémentaire n'ayant permis de valider cette hypothèse, des investigations devront être menées pour identifier clairement l'origine de la contamination sur ce secteur.

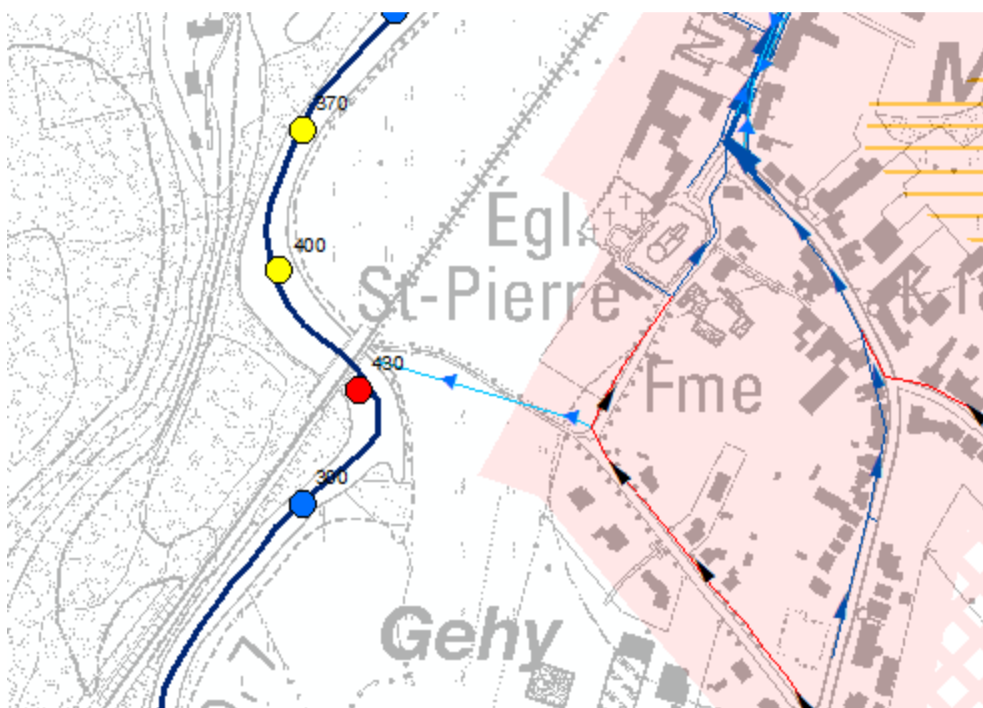


Figure 5: extrait du PASH à Gehy

Ri de Naives

Ce ruisseau, qui prend sa source à proximité du village de Ny, reçoit les eaux usées épurées de la STEP de Hotton avant de traverser le village de Melreux. Au total, trois prélèvements ont été réalisés sur ce ruisseau: le premier a été réalisé en amont de la STEP de Hotton, le second à l'aval de la STEP et enfin, le troisième a été réalisé juste avant la confluence du ruisseau dans l'Ourthe.

Le résultat du premier prélèvement (n°1537), réalisé en dehors de la zone amont théorique, révèle des concentrations en entérocoques qui dépassent le seuil de conformité, ce qui pourrait justifier de l'extension de la zone amont théorique sur cet affluent. Le second prélèvement, qui a été réalisé en aval du rejet de la STEP de Hotton, présente une

concentration de 300 UFC qui démontre clairement l'absence d'impact du rejet de la STEP sur la qualité du ruisseau récepteur (ce dernier améliorant même la qualité bactériologique globale du ruisseau). Enfin, le dernier prélèvement s'est fait juste avant la confluence du Ri dans l'Ourthe, après son passage dans Melreux. A cet endroit (prélèvement n°1536), une concentration très importante de 5600 UFC a été relevée, ce qui traduisait la présence d'une source de contamination importante sur la zone (la présence de déchets suspects à cet endroit pourrait expliquer cette forte contamination - cf. figure n°6). Sur cette portion, le CRO confirme la présence de rejets dans le ruisseau.



Figure 6: présence de déchets à l'endroit du prélèvement n°1536

Malgré des concentrations importantes en entérocoques relevées sur cet affluent, on observe un impact très limité sur la qualité de l'Ourthe en aval de la confluence, qui présente au final des valeurs sensiblement les mêmes.

Fronville

Comme on l'observe aux figures n°3 et 4, le passage de l'Ourthe entre Monville et Fronville entraîne une augmentation substantielle des concentrations en entérocoques (460 et 340 UFC respectivement pour les points n°1153 et 1148).

Deux sources de contamination sont envisageables sur cette zone: un accès du bétail au cours d'eau en rive gauche et/ou la présence d'un rejet d'eau usées lié à la présence d'un réseau d'égouttage non relié au réseau du bassin technique (cf. station de pompage en construction à la figure n°7).

Sur le terrain, le CRO confirme l'absence de zones d'accès du bétail au cours d'eau et atteste la présence d'un exutoire d'eaux usées à hauteur de la rue de Durbuy (rejet permanent), à l'endroit prévu pour la réalisation de la station de pompage (cf. figure n°7).

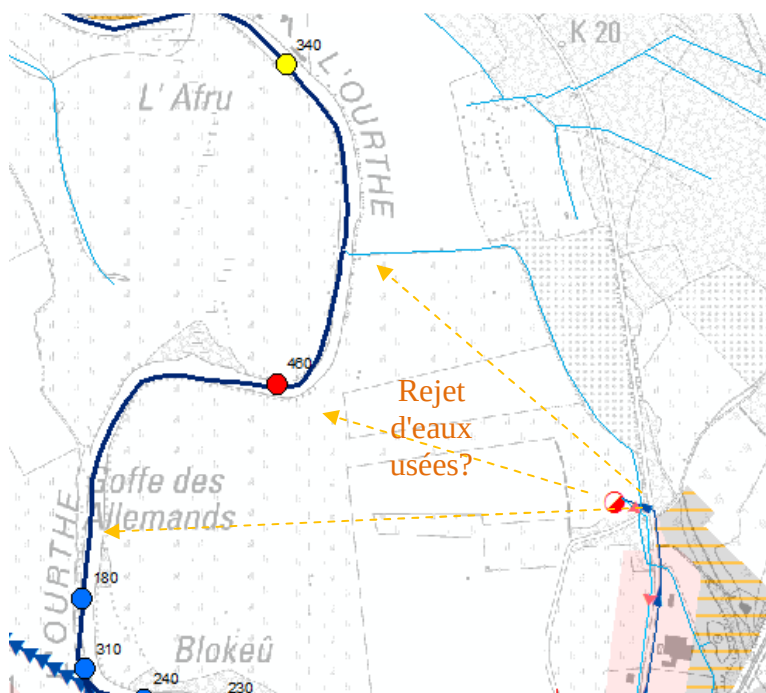


Figure 7: rejet probable d'eaux usées en provenance de la station de pompage à réaliser

Actuellement, aucune donnée précise ne permet d'identifier la zone exacte où ce rejette cet exutoire dans l'Ourthe et donc son rôle dans l'augmentation des concentrations observée entre les points de prélèvement n°1153 et 1148. Des investigations complémentaires devront donc être réalisées afin de localiser le point de rejet de cet exutoire dans l'Ourthe.

Ruisseaux de Senne et de Bireday

La confluence de ces deux ruisseaux est responsable d'une diminution des concentrations en entérocoques en raison des apports hydriques non contaminés qui diluent la charge bactériologique. Cette observation est confirmée par les prélèvements réalisés en 2010 qui avaient déjà relevé cette diminution à l'aval de ces deux affluents.

Deulin

Juste en amont de Deulin, l'Ourthe reçoit les eaux d'un tout petit affluent (Ri de Rahet) sur lequel ont été réalisés deux prélèvements qui présentent des concentrations très importantes en entérocoques intestinaux. Comme le montre la photographie réalisée en amont de ce ruisseau, ce sont principalement des zones d'accès du bétail au cours d'eau qui sont responsables de cette contamination. On note également la présence de la zone urbanisée "Plein de Hoslet", qui compte 59 habitations, dont les eaux usées (traitées ou non

traitées) se déversent directement dans le Ri et pour laquelle est prévue la construction d'une station d'épuration.



Figure 8: zone de prélèvement du point n°1560

Malgré cette importante source de contamination, on constate une très légère augmentation des concentrations bactériologiques dans l'Ourthe en aval de la confluence du Ri de Naive qui s'explique par le phénomène de dilution (débit caractéristique d'étiage de $1,4\text{m}^3/\text{sec}$ pour l'Ourthe contre un débit d'eaux usées à l'exutoire de "Plein de Hoslet" de $0,22\text{m}^3/\text{heure}$).

A hauteur de Deulin, les prélèvements révèlent une légère augmentation des concentrations en entérocoques qui atteignent presque 200 UFC. Cette augmentation est liée à la présence de 4 exutoires qui rejettent une faible quantité d'eaux usées dans cette portion de l'Ourthe. En complément, des prélèvements réalisés dans ces canalisations ont révélé une concentration moyenne en DCO inférieure à 200mg/L , en lien avec un impact relativement faible sur le milieu récepteur.

A l'aval du pont de Deulin, on note une légère dégradation de la qualité bactériologique juste à l'aval du camping du Pont de Deulin. Ce camping étant équipé d'un système d'épuration individuelle répondant aux normes, il semble peu probable qu'il soit responsable de l'augmentation constatée à cet endroit et pour laquelle aucune autre source de contamination potentielle n'a pu être identifiée.

Noiseux

En amont du village, l'Ourthe reçoit les eaux de la Marchette, ruisseau dans lequel était prévue la réalisation d'un prélèvement. Cependant, la localisation du point de prélèvement à l'intérieur du camp militaire, a empêcher le prélèvement d'un échantillon d'eau dans cette zone.

Sur le dernier tronçon de l'Ourthe, les prélèvements réalisés n'amènent aucun commentaire spécifique.

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 I13	Solution
11,2 kilomètres	Assainissement	Trop plein de la station de pompage	Faible	Mise en observation de la station de pompage
10,3 kilomètres	Assainissement	Exutoire de la rue de Durbuy à confirmer	Moyen	Réalisation d'inventaires complémentaires
9,5 kilomètres	Assainissement	Rejets de Melreux dans le Ri de Naive	Faible	Endoscopie et connexion des branches
8,3 kilomètres	Indéterminé	Indéterminé	Moyen	Réalisation d'inventaires complémentaires
6,1 kilomètre	Indéterminé	Indéterminé	Faible	Réalisation d'inventaires complémentaires
4,7 kilomètres	Assainissement	Rejets dans le Ri de Rahet (Plein Hoslet)	Faible	Endoscopie et connexion des branches
	Agriculture	Accès du bétail au cours d'eau	Faible	Mise en application de l'arrêté du 17 octobre 2013.
3,9 kilomètres	Assainissement	Rejets de Deulin (zone autonome)	Faible	Publication des arrêtés ministériels
2,6 kilomètres	Indéterminé	Indéterminé	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 Noiseux et sur sa zone amont ont permis d'identifier les tronçons de cours d'eau sur lesquels on observe une augmentation substantielle des concentrations bactériologiques, en lien avec la présence d'une source de contamination.

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

a. Secteur agricole

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

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

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

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

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

b. Secteur de l'assainissement

Régime d'assainissement collectif

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

En amont de la zone de baignade de Noiseux, plusieurs points problématiques localisés en régime collectif ont été identifiés. Ces derniers, qui sont responsables d'une contamination des eaux de l'Ourthe suite au rejet d'eaux usées non traitées, feront l'objet d'investigations spécifiques ainsi que d'actions correctrices.

En ce qui concerne la contamination des eaux de baignade par temps de pluie, la SPGE a été chargée d'enclencher, en partenariat avec de nombreux acteurs du cycle de l'eau, une réflexion liée à la gestion optimisée des eaux usées par temps de pluie et de proposer des solutions efficaces pour contrer durablement cette problématique. Les résultats de cette réflexion, qui sont attendus pour fin 2016, permettront de cibler les actions prioritaires à mettre en place pour limiter l'impact de conditions pluviométriques dans la contamination des eaux de baignade.

Régime d'assainissement autonome

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

Ces études, qui identifient les habitations qui devraient s'équiper d'un système de traitement, déterminent également le type d'épuration le plus approprié en fonction de différents critères (type de sol, situation de terrain, ...) et les délais à respecter pour installer ces systèmes. Au terme de l'étude et après avis des instances concernées, les conclusions sont approuvées définitivement dans un arrêté ministériel qui légifère en la matière et impose la mise en conformité des habitations dans un délai défini.

Dans la zone amont de la zone de baignade de Noiseux, 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 contamination de la zone de baignade de Noiseux.

c. Secteur du tourisme

La zone de Noiseux sur l'Ourthe est soumise à une pression touristique plutôt moyenne en lien avec la présence de neuf établissements touristiques majeurs qui génèrent une charge potentielle de 1700 EH. (majorité de la charge générée plus de 9 km en amont de la zone de baignade).

Sur la zone de baignade de Noiseux, plusieurs établissements touristiques de type "camping" font partie de la liste des sources de contamination potentielles des zones pour lesquelles aucune explication n'a été trouvée et dans lesquelles des investigations complémentaires seront menées.

6. Conclusion

Réalisée selon les exigences de la Directive 2006/7/CE, l'actualisation du profil d'eau de baignade sur l'Ourthe à Noiseux 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 58 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 Noiseux, la présence de plusieurs la présence de rejets d'eaux usées pose toujours problème, et ce, tant en zone autonome, que collective.

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

Certains prélèvements réalisés en limite de la zone amont ont permis de démontrer l'existence de sources de contaminations en dehors de la zone amont théorique et qui pourraient justifier l'extension de la zone actuellement définie (Ri de Naive).

Sur certains tronçons de l'Ourthe, l'origine des sources de contamination n'a pu être déterminée avec certitude (accès bétail, conformité des établissements touristiques, rejets, etc.), ce qui nécessitera de réaliser des inventaires complémentaires sur ces secteurs.

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

A terme, la mise en œuvre de l'ensemble des mesures correctrices identifiées pour la zone de baignade de Noiseux permettra d'améliorer la qualité de la zone de baignade I13 pour tenter de répondre au mieux aux objectifs fixés par la Commission d'ici 2015.



I13

PROFIL DE BAINADE – L'OURTHE À NOISEUX



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.....	10
• Fréquentation de la zone de baignade.....	11
2.2 Plage	12
3 Etat de la masse d'eau.....	13
4 Utilisation des données historiques.....	18
4.1 Introduction	18
4.2 Paramètres bactériologiques	19
4.3 Présentation des données	20
4.3.1 <i>Historique de conformité des zones de baignade et tendance générale</i>	20
4.3.2 <i>Données relative à la saison balnéaire 2010</i>	22
4.3.3 <i>Evolution quantitative annuelle des paramètres bactériologiques</i>	22
4.4 Analyse des contaminations	24
4.5 Températures estivales	26
5 Caractéristiques hydrologiques de la zone de baignade.....	27
5.1 Réseau hydrographique	27
5.2 Pluviométrie.....	28
5.2.1 <i>Localisation du pluviomètre et régime des précipitations</i>	28
5.2.2 <i>Influence éventuelle des pluies sur la qualité bactériologique</i>	29
5.3 Débits.....	34
5.3.1 <i>Localisation des limnimètres et caractérisation des débits</i>	34
5.3.2 <i>Influence éventuelle des débits sur la qualité bactériologique</i>	34
6 Zone amont de la zone de baignade.....	36
6.1 Présentation	36
6.2 Occupation du sol	37
6.3 Assainissement collectif	39
<i>Contrôle des rejets de STEP</i>	46
<i>Déversoirs d'orage</i>	49

6.4	Assainissement autonome.....	51
•	<i>Etudes de zone</i>	53
	<i>Rejets</i>	55
6.5	Agriculture.....	57
6.5.1	<i>Cultures</i>	58
6.5.2	<i>Elevage</i>	61
6.6	Tourisme	67
6.7	Industries	69
7	Profil longitudinal de la qualité bactériologique de la zone amont	70
8	Potentiel de prolifération des cyanobactéries, macro-algues et présence de déchets...	79
8.1	Potentiel de prolifération des cyanobactéries, macro-algues.....	79
8.1.1	Potentiel de prolifération	79
8.1.2	Macro-algues	80
8.1.3	Apports en nutriments	80
8.2	Déchets	82
9	Synthèse et hiérarchisation des pressions	83
9.1	Synthèse.....	83
9.2	Hiérarchisation.....	83
10	Conclusion.....	86
	Bibliographie.....	87
	Sources des données	89
	Sources cartographiques.....	91
	Annexes	92



Figure 2 : localisation précise de la zone de baignade I13 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 dans la région de la zone de baignade I13.

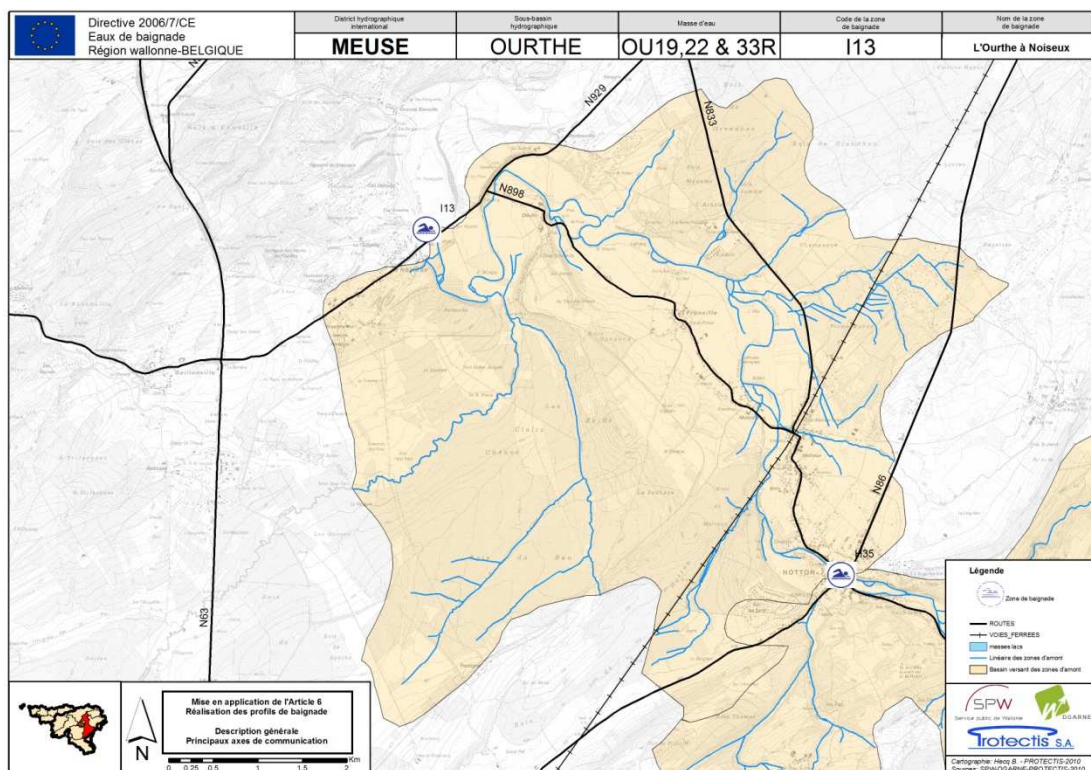


Figure 3 : localisation géographique des principaux axes de communication.
Source des données : SPW

1.2 Données administratives

- **Gestionnaire de la zone de baignade**

Le gestionnaire de la zone de baignade I13 est la commune de Somme-Leuze. Actuellement, la personne de contact à l'administration communale de Somme-Leuze est Madame Anne VANDENBROECK, dont les coordonnées sont données ci-dessous (tableau n°1).

Tableau 1 : coordonnées du gestionnaire de la zone de baignade I13

Adresse	Administration communale de Somme-Leuze Rue du Centre 1 à 5377 SOMME-LEUZE
Téléphone	+32 (0) 86 32 02 56
Courriel	anne.vandenbroeck@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 I13 sont repris dans le tableau qui figure ci-dessous.

Tableau 3 : éléments descriptifs de la zone de baignade.

Code de la zone de baignade	I13
Nom de la zone de baignade	L'OURTHE A HULSONNIAUX
Nom du District hydrographique International	MEUSE
Nom du sous-bassin	OURTHE
Code de la masse d'eau	OU22R
Nom de la masse d'eau	OURTHE II
Code ORI de la rivière	640130
Code européen	5271000050000000I13
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 l'Ourthe à Noiseux (I13 ; code européen : 527100012000000I13) a été désignée officiellement comme zone de baignade le 24 juillet 2003. Elle est située à une altitude de 190m 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 : 62 mètres ;
- Largeur moyenne du cours d'eau : 24 mètres ;
- Profondeur minimale : 0,10 mètres ;
- Profondeur maximale : 3 mètres (mesure prise en période d'étiage).



Figure 4 : photographie de la zone de baignade de l'Ourthe à Noiseux – I13 (photo prise le 23/06/2010).

La nature du fond est assez homogène et se caractérise par la présence d'une couverture de type « galets », « graviers » et « cailloux » dont le relief est présenté à la figure n°5. Les données bathymétriques ont été relevées sur l'Ourthe au moyen d'un sonar monofaisceaux². 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.

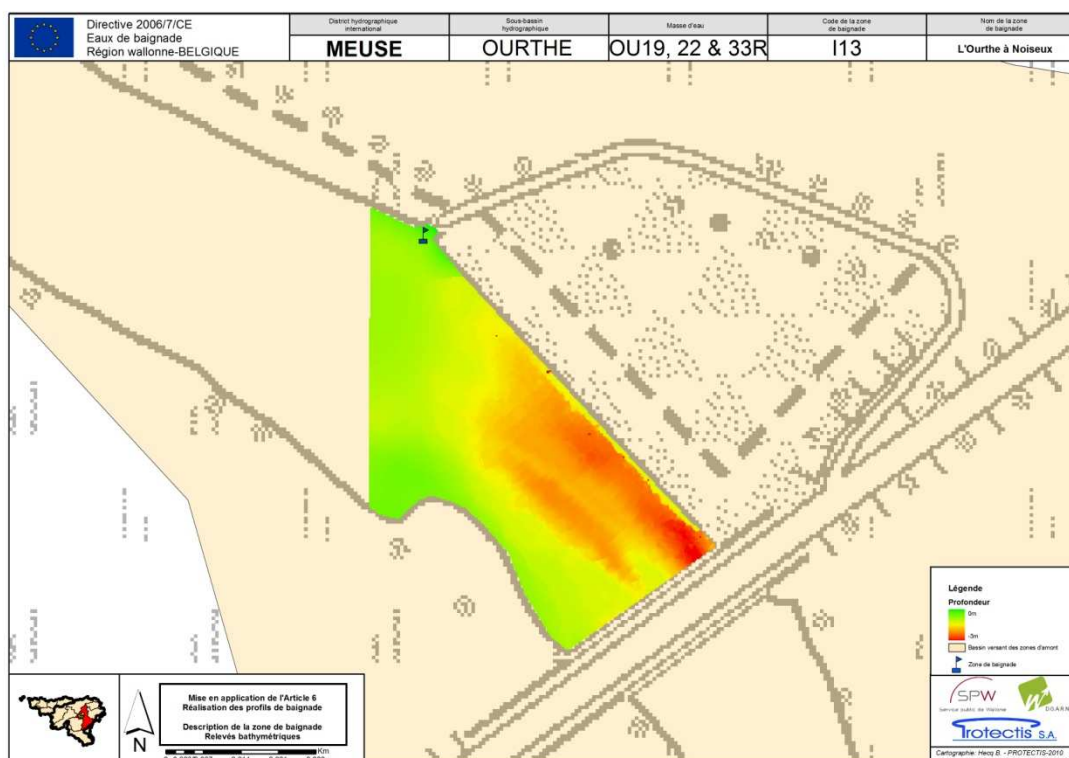


Figure 5 : relevés bathymétriques de la zone de baignade I13. Source des données : SPW/DGO2, 2010.

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 de la zone de baignade de l'Ourthe à Noisoux – I13 (Photographie prise le 23/06/2010).

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

La figure n°7 présente une vue aérienne des limites de la zone de baignade (limites observées de la zone de baignade) ainsi que de la localisation du point de prélèvement à l'intérieur de la zone. Au niveau européen, la localisation du point de surveillance³ est représentative, soit de l'endroit où le plus grand nombre de baigneurs est attendu, soit de l'endroit où le risque de pollution est le plus attendu d'après les profils de baignade (article 3-3 de la Directive 2006/7/CE).



Figure 7 : délimitation de la zone de baignade et point de prélèvement des échantillons.
Source des données: SPW/DGARNE, 2010

- **Commodités**

L'accès à la zone de baignade I13 est entièrement gratuit, on relève l'absence de douches, toilettes et vestiaires sur la zone ainsi que d'infrastructures adaptées à l'accueil des personnes handicapées.

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

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

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

La zone de baignade de l'Ourthe à Noisieux	
Accès gratuit ou payant	Gratuit
Nombre de poubelles	6
Nombre de toilettes	0
Nombre de douches	0
Nombre de vestiaires	0
Présence d'un maître nageur	Non
Aire de jeux	Non
Présence d'un panneau	Oui (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	Non
Accès aux animaux	Oui
Présence de sports nautiques	Non
Présence d'un centre sportif (ADEPS, club nautique, ...)	Non
Navigation	Oui (kayaks)
Autres activités	Néant

- **Fréquentation de la zone de baignade**

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

Pour la zone de baignade I13, les comptages réalisés en 2001 et 2010 ont permis de récolter les données qui figurent dans le tableau ci-dessous.

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

Source : FUSAGx [2001] et Protectis [2010]

Zone de baignade I13	2001	2010
Nombre de baigneurs dans l'eau	60	3
Nombre de personnes sur la plage	120	10

Dans ce tableau, on observe une diminution importante de la fréquentation de la zone entre 2001 et 2010. Les méthodologies de comptages utilisées en 2001 et 2010⁴, peuvent induire une différence dans les résultats présentés. Cependant, vu le choix des périodes choisies dans les deux cas (après midi au cours d'un week-end chaud et ensoleillé), seuls certains événements particuliers peuvent expliquer d'importantes différences (présence de mouvements de jeunesse ou groupes notamment).

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.

La zone est surtout fréquentée par des kayakistes qui profitent de la présence d'une rampe de mise à l'eau quelques mètres en amont. En effet, la pratique du kayak sur la masse d'eau, au départ de la zone de baignade, est une activité non négligeable qui draine plusieurs centaines de personnes par jour.

2.2 Plage

Le « *Guide d'élaboration des profils de vulnérabilité des eaux de baignade* » (Agence de l'Eau Seine-Normandie, 2009) définit la plage comme étant « *la bande de terrain bordant l'eau de baignade, lieu où les gens demeurent lorsqu'ils ne sont pas en train de se baigner* ».

La plage de la zone de baignade I13 se situe en rive droite, quelques mètres en aval du pont de Noisieux, depuis la tête d'aval du pont, tout au long du perré. Sur cette rive, la berge est abrupte et bétonnée (cf. figure n°1), ce qui ne facilite guère l'accès des baigneurs à la zone de baignade. Cependant, la présence d'une aire d'embarcation pour les kayaks (rampe de mise à l'eau), permet aux baigneurs de rejoindre plus facilement le lit de la rivière.

Comme on l'observe à la figure n°8, la plage est caractérisée par une couverture de type « engazonnée ».



Figure 8: photographie de la plage de la zone de baignade de l'Ourthe à Noisieux – I13 (Photographie prise le 23/06/2010).

3 Etat de la masse d'eau

Comme énoncé précédemment, la zone de baignade et sa zone amont sont localisées à l'intérieur de trois masses d'eau : OU19R (le Ruisseau de Bireday), OU22R (l'Ourthe II) et OU33R (la Marchette II). Sur la base des données récoltées auprès du Service Public de Wallonie (SPW), les états écologiques ainsi que les risques potentiels chimiques qui subsistent à l'horizon 2015 sont repris au tableau n°6.

Tableau 6 : états écologiques et risques à l'horizon 2015 pour les masses d'eau comprises dans la zone d'amont de la zone de baignade I13
Source des données: SPW/DGARNE, 2010

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Etat Ecologique	Risque à l'horizon 2015
OU19R	Ruisseau de Bireday	BON ETAT POSSIBLE	AUCUN RISQUE
OU22R	Ourthe II	BON ETAT POSSIBLE	AUCUN RISQUE
OU33R	Marchette II	MAUVAIS	RISQUE ECOLOGIQUE RISQUE CHIMIQUE POSSIBLE ➔ RISQUE GLOBAL

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 I13, est la station de Hampteau (station n°4271 située à 13,5km en amont de la zone de baignade I13) dont les coordonnées Lambert sont les suivantes (localisation à la figure n°9):

- X : 228.295;
- Y : 106.116.

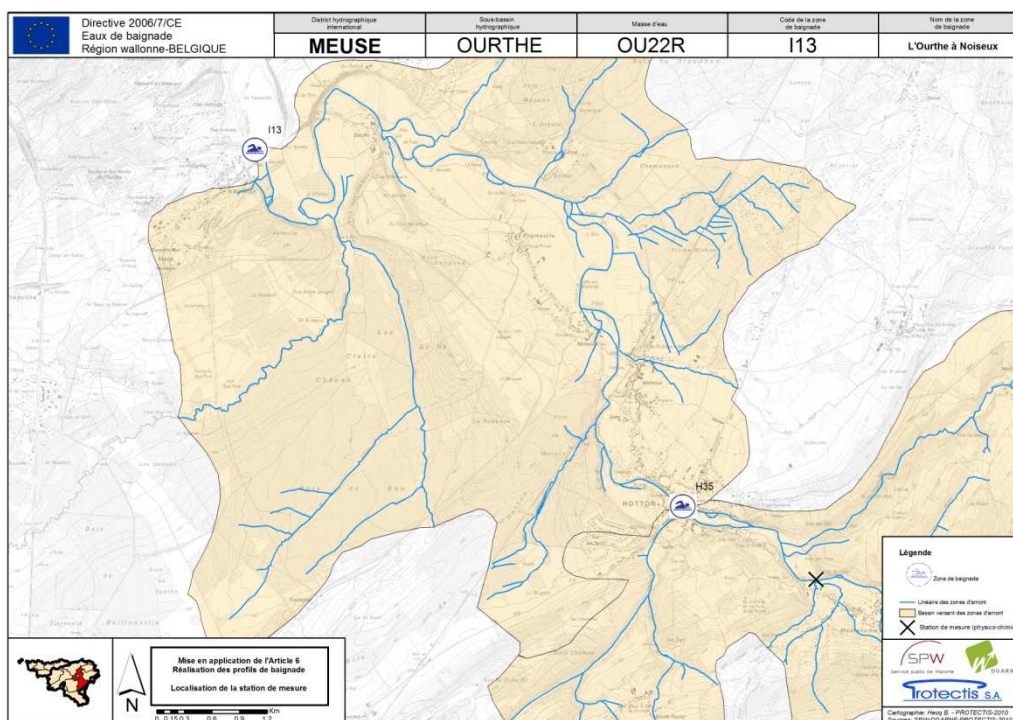


Figure 9 : localisation géographique de la station physico-chimique de référence de la zone de baignade I13. Source des données : SPW, 2009

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

Acidification

Depuis 2003, on observe que la masse d'eau OU22R a subi une acidification (cf. figure n°10), ce qui est contraire à la tendance générale observée au niveau wallon (augmentation du pH). Par rapport aux autres masses d'eau qui présentent également une acidification, on observe des valeurs de départ (2003-2004) plus élevées que la majorité.

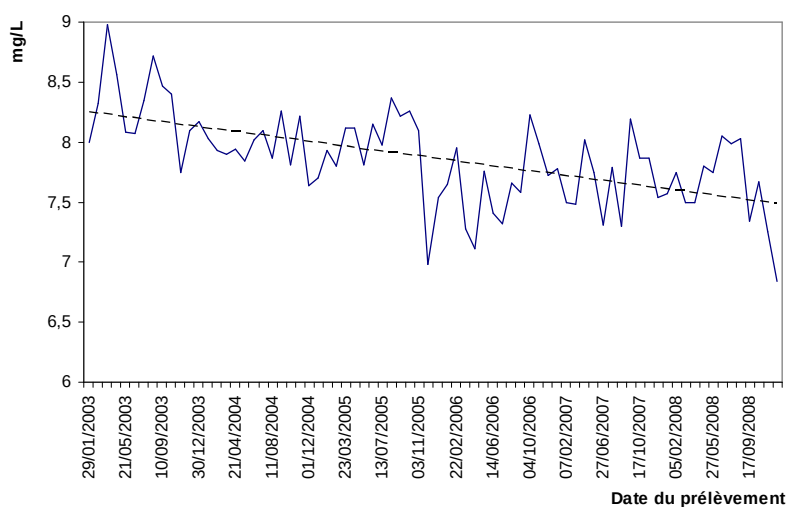


Figure 10: évolution du pH entre 2003 et 2006 pour la masse d'eau OU22R. Source des données : SPW/DGARNE, 2009

Nitrates

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

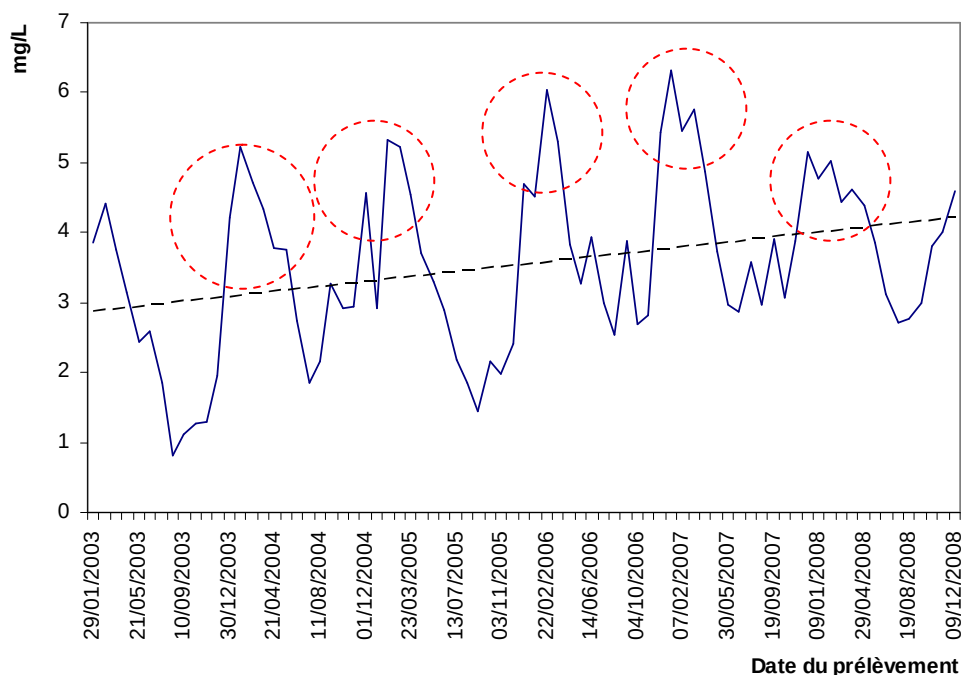


Figure 11 : évolution des concentrations en nitrates (NO_3^-) entre 2003 et 2006 pour la masse d'eau OU22R.

Source des données : SPW/DGARNE, 2009

Sur cette figure, on observe très clairement les pics saisonniers (concentration importante en nitrates) qui interviennent tous à la sortie de l'hiver (cercles rouges à la figure n°11). Ces pics sont fortement liés aux précipitations qui sont importantes à ce moment de l'année et qui lessivent les terres.

Par rapport aux autres zones de baignade, on constate la sensibilité plus importante de la masse d'eau OU22R au lessivage des terres.

Phosphore

La figure n°12 présente l'évolution des concentrations en phosphore relevées à Hampteau entre 2003 et 2006. Sur cette figure, on observe une légère augmentation des concentrations en phosphore.

Théoriquement les pics de concentration en phosphore sont observés à la fin de l'hiver et au début du printemps, en lien avec les phénomènes de ruissellement de forte intensité. Dans notre cas (en dehors des pics « extrêmes »), les pics de concentration

sont également présents durant la période estivale (cercles oranges à la figure n°12), période au cours de laquelle la pression touristique est la plus forte (mois d'août notamment).

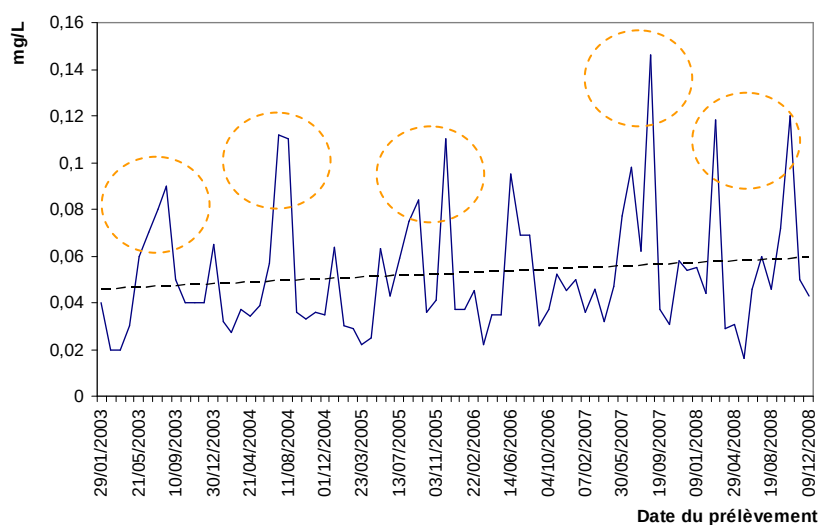


Figure 12 : évolution des concentrations en phosphore (P) entre 2003 et 2006 pour la masse d'eau OU22R. Source des données : SPW/DGARNE, 2009

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

Sulfates

En ce qui concerne l'évolution des sulfates, on observe que la masse d'eau ne suit pas vraiment la tendance baissière générale observée au niveau wallon (figure n°13). En effet, depuis les années 2003, les concentrations de sulfates dans l'Ourthe à hauteur de Hampteau, sont relativement constantes (12mg/L).

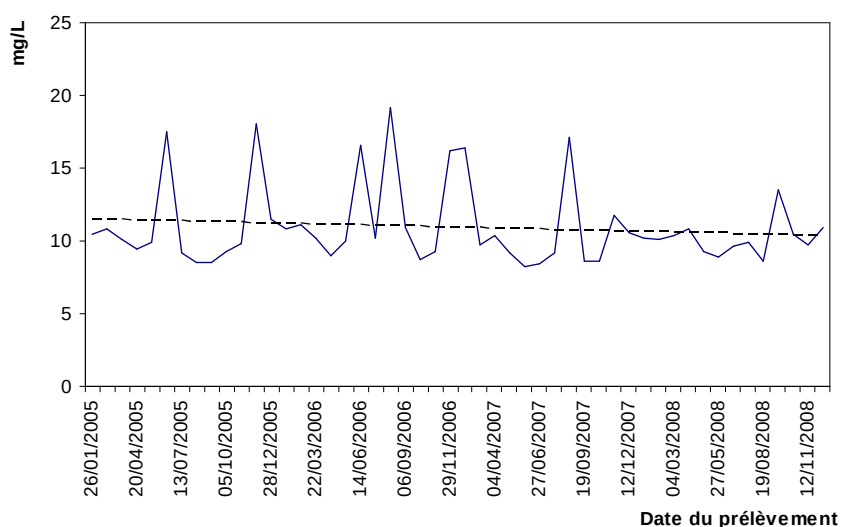


Figure 13: évolution des concentrations en sulfates (SO_4^{2-}) entre 2003 et 2006 pour la masse d'eau OU22R. Source des données : SPW/DGARNE, 2009

Températures

La figure n°14 présente l'évolution mensuelle de la température de l'eau sur la zone de baignade I13 entre 2003 et 2006. Sur cette figure, on observe qu'en été (période de fréquentation maximale), la température moyenne de l'eau varie entre 17 et 25°C, ce qui est légèrement plus élevé que les moyennes relevées sur la Lesse.

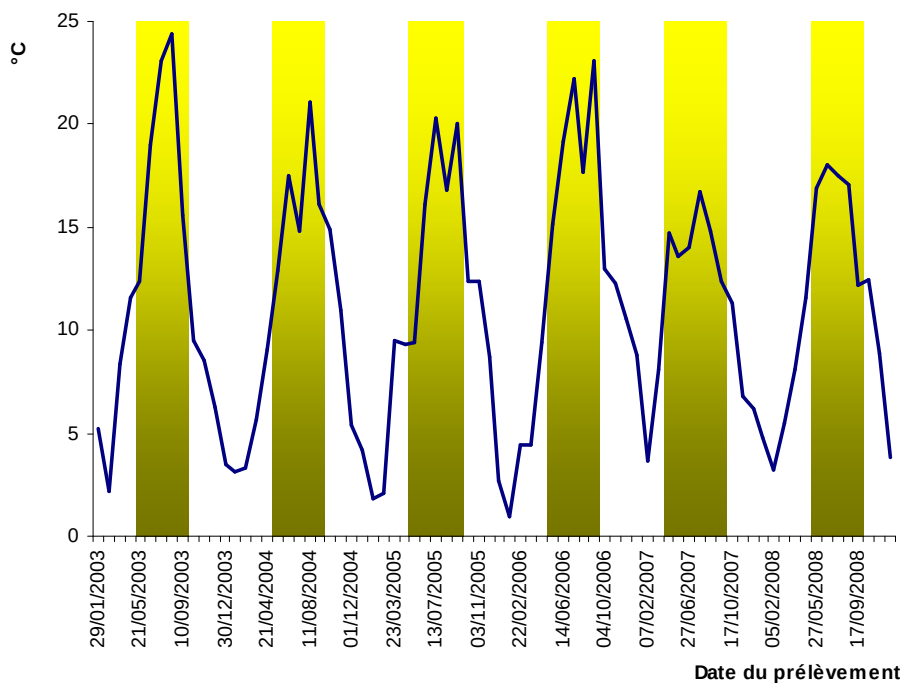


Figure 14: variations mensuelles des températures de l'eau pour la zone de baignade de l'Ourthe à Noisoux entre 2003 et 2006. Les périodes jaunes correspondent à la période théorique de baignade. Source des données : SPW/DGARNE, 2009

4 Utilisation des données historiques

4.1 Introduction

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

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

Cette partie descriptive répond aux exigences de la Directive 2006/7/CE qui recommande « *de décrire les caractéristiques physiques, géographiques et hydrologiques des eaux de baignade et des autres eaux de surface du bassin versant des eaux de baignade concernées, qui pourraient être sources de pollutions, pertinentes aux fins de l'objectifs de la Directive concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade⁵ et tel que prévu par la Directive cadre sur l'eau⁶* » (point « a », article 1^{er} de l'Annexe III de la Directive 2006/7/CE). De même, en identifiant certaines causes de pollution qui pourraient affecter les eaux de baignade et la santé des baigneurs, l'utilisation des données historiques permet également de répondre positivement au point « b » de ce même article (identification et évaluation des sources de pollution).

Au niveau régional wallon, c'est l'Administration⁷ qui s'occupe de centraliser, d'analyser et de diffuser les données bactériologiques qui sont récoltées chaque année, au cours de la saison balnéaire (prélèvements hebdomadaires), sur chaque zone de baignade officiellement désignée.

⁵ 2006/7/CE du 15 février 2006.

⁶ 2000/60/CE du 23 octobre 2000.

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

4.2 Paramètres bactériologiques

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

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

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

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

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

Tableau 7 : coefficients de corrélation entre les différents paramètres bactériologiques relevés dans les cours d'eau et plans d'eau wallons entre 2006 et 2008.
Source des données: SPW/DGARNE, 2010

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

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

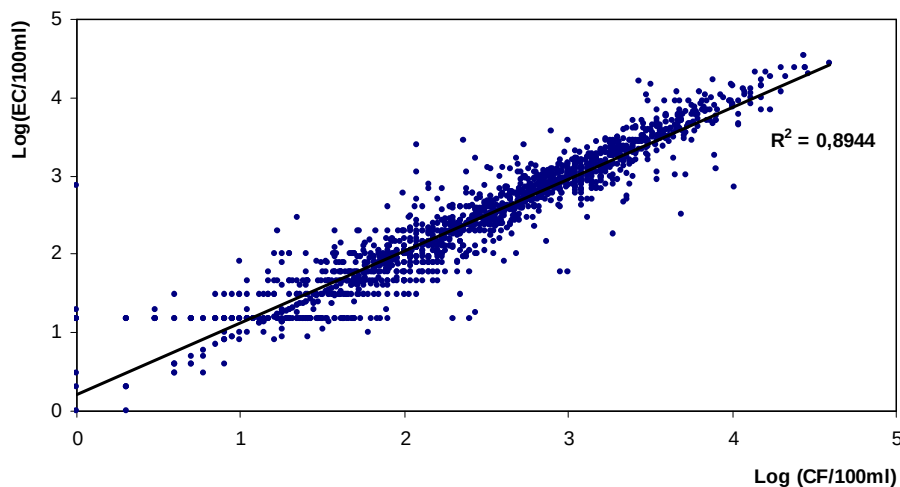


Figure 15: corrélation entre le nombre de coliformes fécaux (logarithme du nombre de CFU/100ml) et le nombre d'*E. coli* (logarithme du nombre de CFU/100ml) dans les rivières et plans d'eau wallons entre 2006 et 2008.

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° 8 et 9). La nouvelle Directive (2006/7/CE) se base uniquement sur les entérocoques intestinaux et les *E. coli* dont les valeurs seuils reposent sur une étude épidémiologique de l'Organisation Mondiale de la Santé (tableau n°9).

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

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

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

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

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

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

Le tableau n°10 présente l'évolution de la conformité de la zone de baignade I13 de 1992 à 2009 sur la base des paramètres de la Directive 76/160/CE⁸. Au cours de ces 15 années, on remarque que la zone de baignade de l'Ourthe à Noiseux n'a **jamais** été déclarée conforme ce qui signifie que la zone présente de très gros problèmes de contamination récurrents (tout comme la zone de baignade H35 de l'Ourthe à Hotton, située juste en amont de la zone I13).

Tableau 10: historique de conformité des zones de baignade wallonnes.

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

Source des données: SPW/DGARNE, 2010

Stations	92	93	94	95	96	97	98	99	2000	01	02	03	04	05	06	07	08	09	NOM DES STATIONS
I13																			L'OURTHE A NOISEUX

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

4.3.2 Données relative à la saison balnéaire 2010

Le tableau n°11 présente le résultat des échantillons relevés sur la zone de baignade I13, au cours de la saison balnéaire 2010.

Tableau 11 : résultats bactériologiques des échantillons prélevés en 2010 sur la zone de baignade I13.

Date du prélèvement	Entérocoques intestinaux (CFU)	E. coli (CFU)
07/06/2010	15	818
14/06/2010	77	539
21/06/2010	< 15	824
28/06/2010	15	253
05/07/2010	15	434
12/07/2010	15	393
19/07/2010	15	197
26/07/2010	15	127
02/08/2010	94	350
09/08/2010	46	330
16/08/2010	6581	18563
23/08/2010	289	1593
30/08/2010	2249	11635
06/09/2010	127	1794
13/09/2010	61	1047

En 2010, 5 prélèvements sur un total de 15 (33% des prélèvements) ont présenté des paramètres bactériologiques non-conformes interdisant la baignade sur l'entièreté de l'année 2010 (zone de mauvaise qualité).

Sur la zone de baignade I13, on observe de façon générale, que toutes les contaminations sont intervenues en fin de saison balnéaire, à partir du 16 août 2010.

4.3.3 Evolution quantitative annuelle des paramètres bactériologiques

Sur la base de l'analyse des résultats des prélèvements réalisés depuis 1990 dans la zone I13, 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.

Tant pour l'évolution des E. coli que des entérocoques, on constate une augmentation des concentrations bactériologiques depuis le début des prélèvements. Ce qui signifie que l'état bactériologique de la zone I13 continue de se dégrader, d'année en année, ce qui reste problématique par rapport aux exigences imposées par la Directive 2006/7/CE.

Pourtant, plusieurs travaux d'assainissement et de collecte des eaux usées ont été réalisés en zone amont de la zone de baignade I13 depuis le début des années 2000.

Les différents travaux réalisés ainsi que la nature de ces derniers sont présentés au tableau n°12.

Tableau 12 : chantier réalisés depuis 2000 en vue d'améliorer la qualité de la zone de baignade I13
(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	91120/03	collecte	Conduite de refoulement du domaine du mayer	Existant	hors PI	23/05/2007
AIVE	83028/02	collecte	Collecteur rue de la Gare et abords	Existant	PI 00-04	07/07/2009
AIVE	83028/02	step	Construction de la station d'épuration d'Hotton avec désinfection	Existant	PI 00-04	05/11/2008
INASEP	91120/03	collecte	Collecteur de Noiseux	Existant	PI 00-04	21/04/2010
INASEP	91120/03	collecte	Conduite de refoulement du quartier "So Si Mohons"	Existant	PI 00-04	21/10/2004
INASEP	91120/03	step	Construction de la station d'épuration de Noiseux	Existant	PI 00-04	01/09/2009
AIVE	83028/02	égout	2003/02 - Egouttage de Hotton-centre;	Existant	PT 01-03	30/04/2010
INASEP	91120/03	égout	2004/02 - RUE DU FAUBOURG, NOISEUX;	Existant	PT 04-06	31/01/2008
INASEP	91120/03	égout	2005/03 - RUE DE LA FERME, NOISEUX;	Existant	PT 04-06	21/09/2007
INASEP	91120/03	égout	2004/01 - RUE COGNELY, NOISEUX;	Existant	PT 04-06	16/06/2006
AIVE	83028/02	égout	2008/02 - RUE DE LA LIBERATION;	Existant	PT 07-09	04/06/2010

Malgré la tendance globale à l'augmentation observée à la figure n°17, on constate une **nette diminution** des concentrations en entérocoques depuis 2006 ; période à partir de laquelle la majorité des travaux listés ci-dessus ont été réalisés.

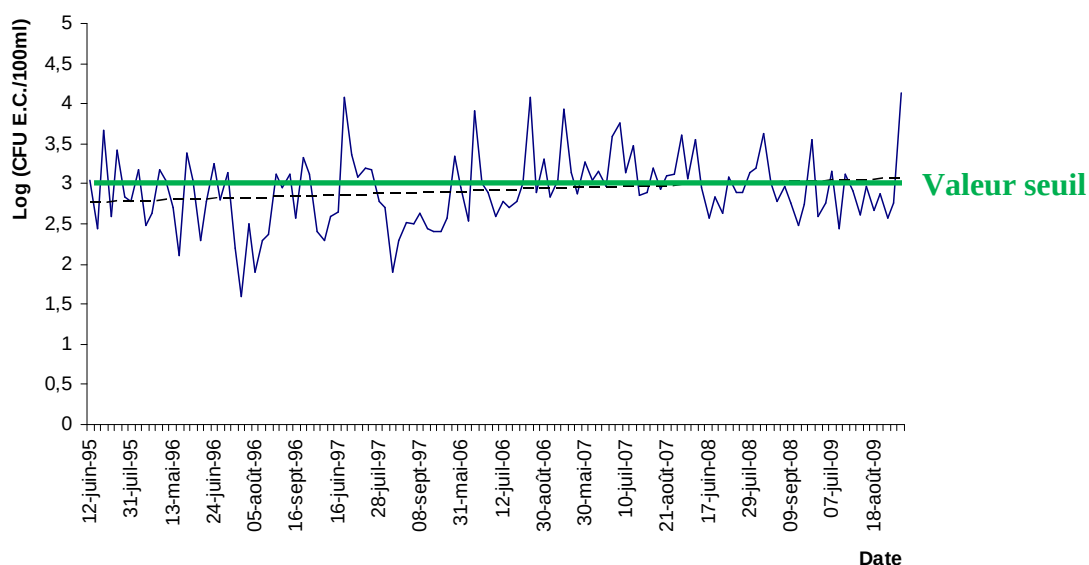


Figure 16: évolution des concentrations en E. coli (Log) sur la zone de baignade I13 entre 1995 et 1997 ainsi qu'entre 2006 et 2009 (n=119). Source des données: SPW/DGARNE, 2010.

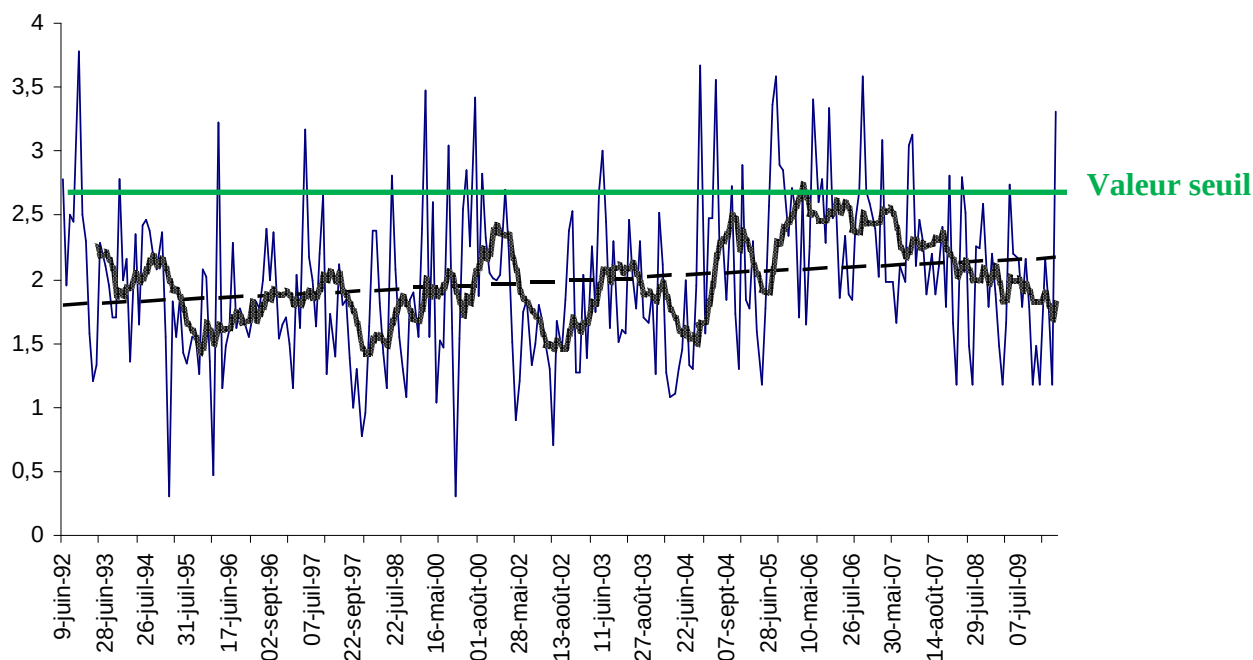


Figure 17: évolution des concentrations en Entérocoques intestinaux (Log) sur la zone de baignade I13 entre 1992 et 1998 ainsi qu'en 2000 et de 2002 à 2009 (n=265).
Source des données: SPW/DGARNE, 2010.

4.4 Analyse des contaminations

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

Pour chaque zone de baignade, sur la base des données historiques disponibles, une analyse mois par mois a été réalisée afin 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 I13, 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 13 : 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 : SPW-DGARNE-DEE-Eaux de baignade, 2009.

CODE	NOM	n	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE
I13	L'OURTHE A NOISEUX	38	0,13	0,24	0,24	0,24	0,16

Graphiquement, l'interprétation de ces résultats est encore plus évidente (cf. figure n°18).

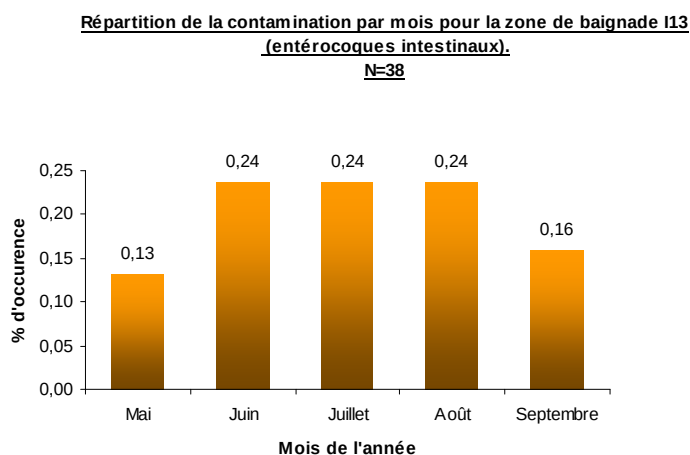


Figure 18 : Répartition de la contamination par mois pour la zone de baignade I13
(Entérocoques intestinaux ; N=38). Source des données: SPW/DGARNE, 2010.

Contrairement à ce qui était observé en 2010 sur la zone de baignade I13 où toutes les contaminations sont intervenues en fin de saison balnéaire, depuis 1992 les contaminations de la zone I13 intervenaient majoritairement au cours des mois de juin, juillet et août qui totalisaient plus de 70% (72% exactement) des dépassements de valeur seuil pour les entérocoques intestinaux.

Plusieurs éléments permettent d'expliquer cette situation :

- d'une part la fréquentation touristique⁹ est maximale au cours de ces deux mois (vacances estivales) ;
- d'autre part, les régimes hydrologiques sont faibles au cours de cette même période¹⁰. A débit constant, la contamination bactériologique est d'autant plus élevée que les apports sont importants (ce qui est le cas en période estivale suite aux apports touristiques supplémentaires). Si en plus, les volumes diminuent, dès lors les concentrations bactériologiques augmentent irrémédiablement¹¹.

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

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

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

Les orages saisonniers qui sont fréquents à cette période peuvent également expliquer cette situation. Ces événements, qui correspondent souvent à des extrêmes pluviaux sont loin de la situation « normale » généralement observée sur le terrain. Ce point, relatif à l'existence d'un éventuel lien entre la contamination de la zone de baignade et le régime des précipitations est abordé dans le chapitre suivant relatif aux caractéristiques hydrologiques de la zone de baignade.

D'autres facteurs, souvent non-naturels, peuvent également expliquer cette répartition des contaminations sur la zone de baignade I13. La présence d'autres facteurs, ainsi que l'existence potentielle de certaines tendances (historiques ou non), justifient la réalisation d'un travail complémentaire dans ce domaine.

4.5 Températures estivales

Comme le montre la figure n°14, la température de l'eau en aval de la zone de baignade présente des valeurs maximales au cours des mois de juillet et d'août. Au cours de cette période estivale, la température de l'eau varie de 17 à 24°C en fonction des années.

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

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

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

5 Caractéristiques hydrologiques de la zone de baignade

5.1 Réseau hydrographique

En amont de la zone de baignade, l'Ourthe reçoit les eaux de plusieurs affluents qui drainent des bassins versant de quelques dizaines de kilomètres carrés. Le tracé ainsi que le nom des affluents principaux de l'Ourthe dans cette zone amont sont repris à la figure n°19.

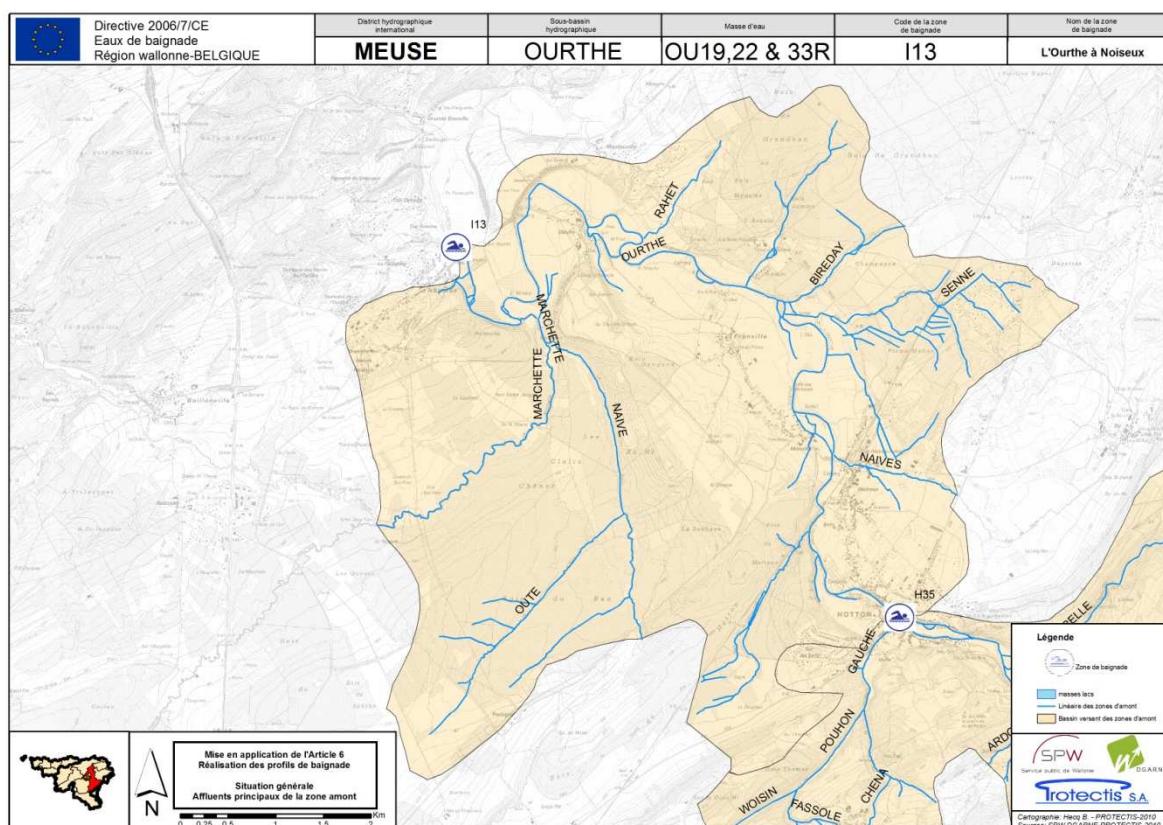


Figure 19: cartographie générale de la zone de baignade I13.

Source des données : SPW

Pour quantifier le débit de l'Ourthe à Noiseux, 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 Noiseux, ce sont les données du limnimètre de Hotton (situé 11,5 km en amont de la zone de baignade) qui ont été utilisées. A cet endroit, le débit moyen de la rivière est de 15,48 m³/sec et son débit maximum est de 234,26 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 I13, les pluviomètres de Somme-Leuze (4km), Marche (6,5km) et Erezée (14,5km) ont servi de référence (cf. figure n°20).

Calculée sur une période de 8 ans, la moyenne annuelle des précipitations de Marche est de 917,98 mm et la pluviométrie journalière maximale de 81,10 mm a été observée en août 2004.

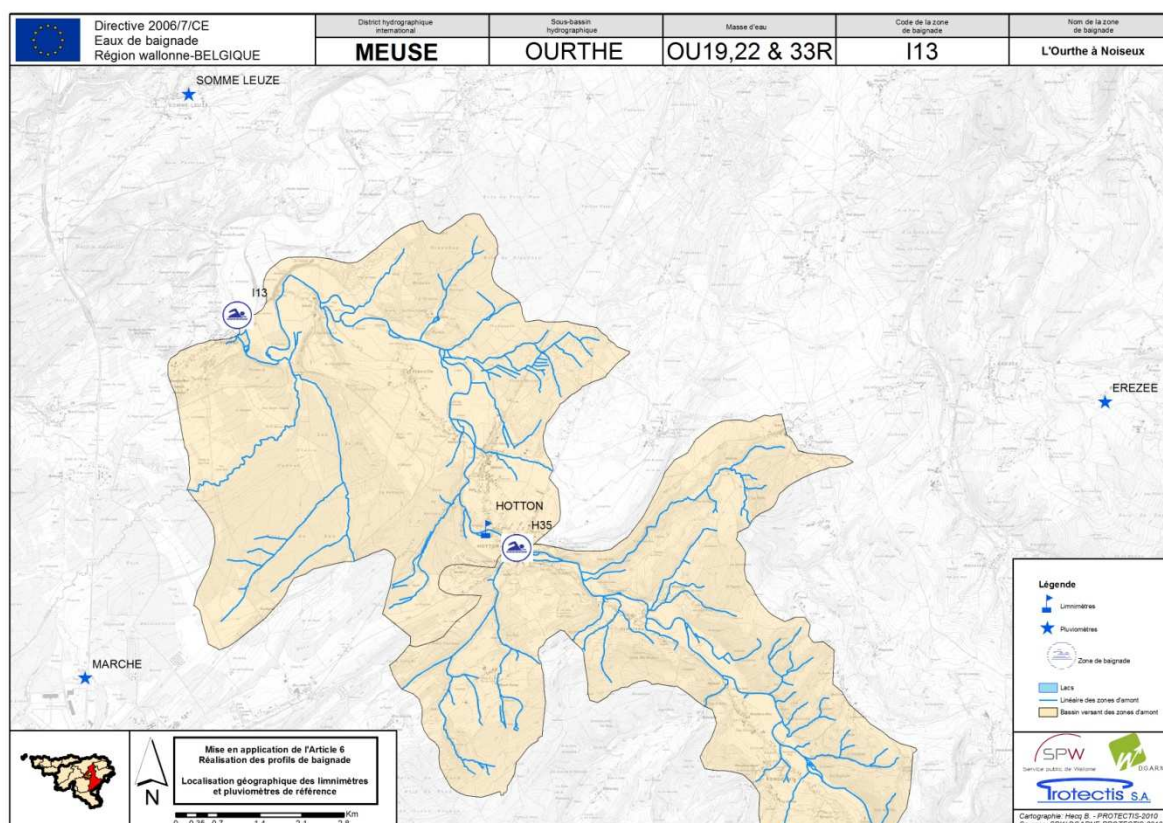


Figure 20: localisation géographique du limnimètre et des pluviomètres de référence relatifs à la zone de baignade I13.

Source des données: SPW/DGO2, 2010

5.2.2 Influence éventuelle des pluies sur la qualité bactériologique

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

- Lorsque les précipitations sont déficitaires (plusieurs jours de suite), le débit des cours d'eau diminue. A pollution bactériologique constante, ce phénomène entraîne une augmentation de la contamination bactérienne. En période estivale, ce phénomène est d'autant plus important qu'il est lié à un niveau de fréquentation touristique très important;
- Lorsque les précipitations sont relativement importantes (plusieurs jours consécutifs), le débit des cours d'eau augmente. Dans ce cas, la contamination n'est plus constante et entraîne 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°21, 22 et 23. 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.

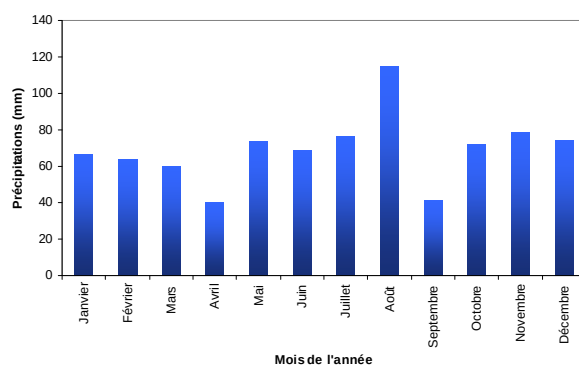


Figure 21: pluviométrie annuelle moyenne en Basse-Belgique (Chièvres/altitude de 52m) entre 2002 et 2009.

Source des données : site internet des voies hydrauliques

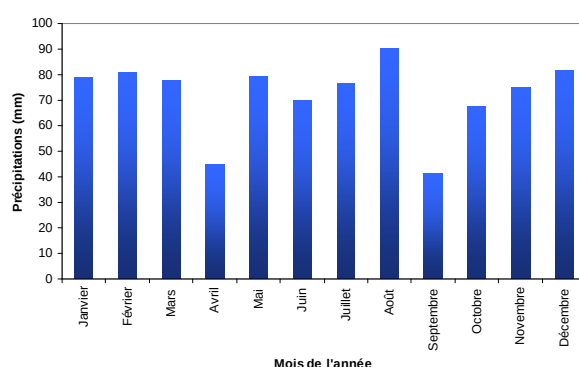


Figure 22: pluviométrie annuelle moyenne en Moyenne-Belgique (Monceau-sur-Sambre/altitude:130m) entre 2002 et 2009.

Source des données : site internet des voies hydrauliques

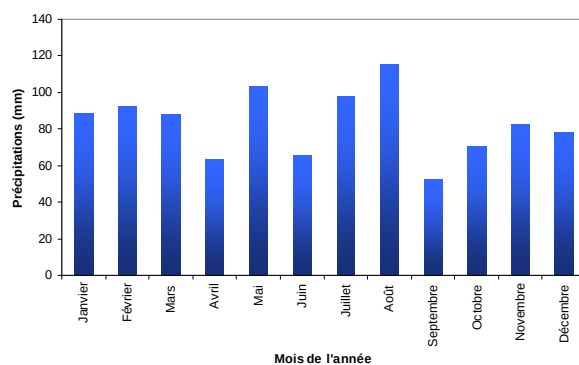


Figure 23: pluviométrie annuelle moyenne en Haute-Belgique (Erezée /altitude:320m) entre 2002 et 2009.

Source des données : site internet des voies hydrauliques

Sur la base des éléments exposés au point 4.4 et en début du 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'événements 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 I13 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°1 permettent de suivre l'évolution des paramètres bactériologiques (résultats des analyses hebdomadaires) en fonction du régime pluviométrique spécifique à la zone de baignade (pluviométrie relevée par le(s) pluviomètre(s) de référence).

Sur ces graphiques, l'évolution des paramètres bactériologiques (*E. coli* principalement) est peu sensible l'évolution de la pluviométrie. Cette observation ne permet cependant pas d'établir avec certitude qu'il existe un lien éventuel entre le régime des pluies et la contamination bactériologique de la zone de baignade I13. Pour établir un éventuel lien entre le régime **global** des pluies et la contamination de la zone de baignade (2005 à 2008), un calcul de corrélation a été réalisé pour l'ensemble des données disponibles au cours de ces 4 années entre deux paramètres bactériologiques (les entérocoques intestinaux et les *E. coli*) et le régime des précipitations. Sur la base des coefficients obtenus, on observe que la contamination de la zone I13 n'est pas du tout corrélée aux régimes pluviométriques, qu'ils soient pris en compte sur 24h ou sur 72h (tableau n°14).

Tableau 14 : corrélation entre les événements pluviométriques et les paramètres bactériologiques pour les 36 zones de baignade de la région wallonne.

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

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

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

Dans ce tableau, on observe bien que la qualité de la zone de baignade I13 est peu sensible aux événements pluviométriques ; qu'ils soient pris en compte sur une courte (24h) ou une longue durée (72h).

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

Tableau 15 : concentrations en *E. coli* et entérocoques supérieures aux valeurs seuils pour des pluviométries cumulées sur 72h (46,5 mm, 38,8 mm et 10 mm) et 24h (33,9 mm, 27,9mm et 10 mm). Source des données : SPW/DGO2 et SPW/DGARNE, 2009

Période de retour		72h	24h
1 an (46,5 ou 33,9 mm)	Nombre de prélèvements pour lesquels la valeur des relevés pluviométriques sur les 72 (24) dernières heures était supérieure à 46,5 (33,9) mm	<u>1</u>	0
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en <i>E. coli</i> étaient supérieures à la valeur seuil (>1000 CFU/100ml)	0	0
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en entérocoques intestinaux étaient supérieures à la valeur seuil (>400 CFU/100ml)	0	0
6 mois (38,8 ou 27,9 mm)	Nombre de prélèvements pour lesquels la valeur des relevés pluviométriques sur les 72 (24) dernières heures était supérieure à 38,8 (27,9) mm	<u>1</u>	0
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en <i>E. coli</i> étaient supérieures à la valeur seuil (>1000 CFU/100ml)	0	0
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en entérocoques intestinaux étaient supérieures à la valeur seuil (>400 CFU/100ml)	0	0
Inconnue (10 mm)	Nombre de prélèvements pour lesquels la valeur des relevés pluviométriques sur les 72 (24) dernières heures était supérieure à 10 mm	<u>21</u>	3
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en <i>E. coli</i> étaient supérieures à la valeur seuil (>1000 CFU/100ml)	11	2
	Nombre de ces prélèvements dont les concentrations en entérocoques intestinaux étaient supérieures à la valeur seuil (>400 CFU/100ml)	9	1

Globalement, la contamination de la zone I13 n'est pas sensible aux évènements pluviométriques importants.

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 Hotton (cf. figure n°20).

5.3.2 Influence éventuelle des débits sur la qualité bactériologique

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

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

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

En ce qui concerne la zone I13, l'évolution de la contamination bactérienne en fonction des débits (station limnimétrique de Hotton) est présentée à la figure n°24. Seuls les mois de mai à septembre sont représentés dans ce graphique vu qu'ils correspondent à la saison balnéaire théorique (seule période au cours de laquelle sont mesurés les paramètres bactériologiques).

Sur cette figure, on observe que les concentrations en *E. coli* diminuent de mai à juillet et d'août à septembre lorsque les débits font de même. Concentrations moyennes en *E. coli* et débits suivent donc la même tendance, ce qui est contraire à l'évolution normale des concentrations à charge constante et débit variable.

Le processus identique s'opère entre juillet et août, période au cours de laquelle les débits et les concentrations en *E. coli* augmentent.

Qualité bactériologique de la zone I13 et débits correspondant entre 2006 et 2008

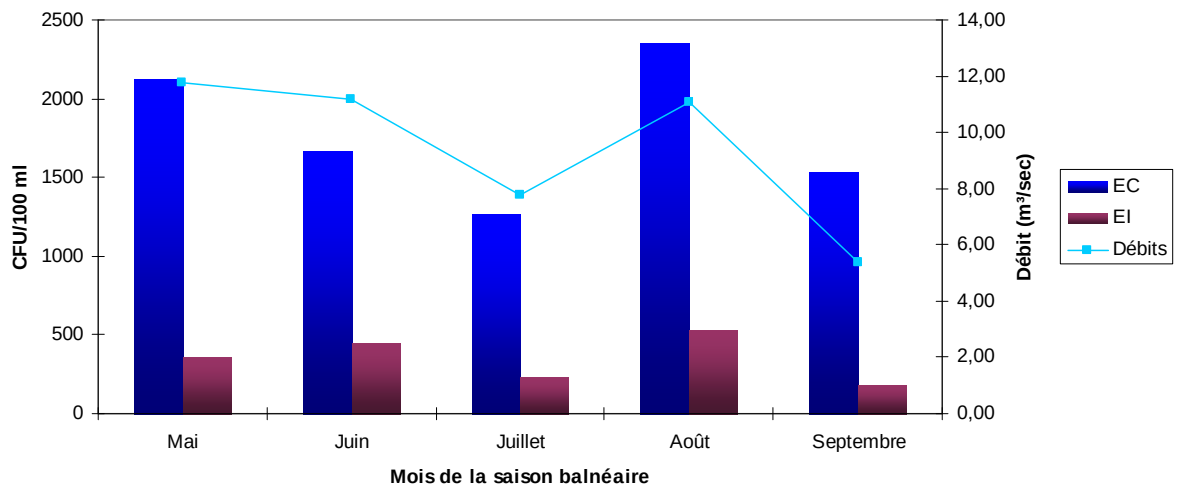


Figure 24 : évolution mensuelle des paramètres bactériologique et limnimétriques relevés entre 2006 et 2008 [EC = Escherichia Coli et EI= entérocoques intestinaux].
Source des données : SPW/DGO2 et SPW/DGARNE, 2009

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

6 Zone amont de la zone de baignade

6.1 Présentation

Au niveau régional wallon, l'article R.107 de la partie 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 particulière¹². De même, toutes ces zones sont également reprises à l'annexe IX, point b) de ce même arrêté.

Située sur la commune de Somme-Leuze, la zone de baignade présente une zone d'amont (bassin versant de la zone d'amont calculé à partir du point correspondant à la zone de baignade) qui s'étend non seulement sur la commune de Hotton, mais également sur des petits morceaux des communes de Durbuy (partie nord-est), Erezée (partie nord-est) et Marche-en-Famenne (partie sud-ouest). Pour la zone de baignade I13, 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 16: cours d'eau de la zone d'amont, tels que définis dans le Code de l'Eau

Nom	Extension
L'Ourthe et ses affluents	<i>De la zone de baignade de Noisieux à la zone de baignade de Hotton.</i>
Le ruisseau La Marchette	<i>De sa confluence avec l'Ourthe à la confluence du ruisseau d'Heure.</i>
Le ruisseau La Naive et ses affluents	<i>Sur une distance de 3800 mètres depuis sa confluence avec le ruisseau La Marchette.</i>
Le ruisseau de Rahet	<i>De sa confluence avec l'Ourthe à son point d'origine</i>
Le ruisseau de Bireday et ses affluents	<i>Sur une distance de 1600 mètres depuis sa confluence avec l'Ourthe.</i>
Le ruisseau de Naives et ses affluents	<i>Sur une distance de 1500 mètres depuis sa confluence avec l'Ourthe.</i>

Reportée à l'échelle du bassin hydrographique, la zone amont correspondante s'étend sur 3340 hectares et représente un réseau hydrographique long de 59,5 kilomètres. Cette zone, située à 50 km de sa source, est reprise à la figure n°19 où l'on observe qu'elle englobe une partie de l'Ourthe, ainsi que plusieurs petits affluents qui sont susceptibles d'influencer la qualité de la zone de baignade.

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

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

6.2 Occupation du sol

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

En complément d'une image globale de l'utilisation des sols au sein de la zone amont, cette carte permet d'identifier les secteurs les plus à risques qui sont susceptible 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. Les données utilisées proviennent de la Carte d'Occupation du Sol en Wallonie (COSW), réalisée par la Direction Générale de l'Agriculture en 2006 (SPW-DGA, 2006).

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

- Plusieurs zones urbanisées sont présentes et sont susceptibles de contaminer la zone de baignade I13: Noiseux (environs immédiats de la zone de baignade), Deulin, Fronville, Hotton et Melreux ;
- La grande zone de type « urbanisée » présente à l'ouest de la zone d'amont correspond au camp militaire de Marche-en-Famenne qui est repris sous la dénomination « territoires artificialisés » dans la carte d'occupation des sols. Cependant, après observation sur PPNC¹³, on constate que la couverture de cette zone est de type « naturelle » (forêts principalement);
- Les forêts se répartissent majoritairement à l'ouest et au sud-ouest de la zone amont ;
- Les cultures sont quasi inexistantes ;
- Les prairies sont localisées sur un cordon de +/-1,5 km de large, le long de l'Ourthe entre la zone de baignade et la zone de baignade de l'Ourthe à Hotton.

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 qui occupent majoritairement la zone amont de la zone de baignade I13 (figure n°26). Ce type d'occupation est d'autant plus important, que la zone correspondant au camp militaire (reprise en territoire artificialisé dans la carte d'occupation des sols) est caractérisée par la présence d'espaces naturels de type « forêts ».

¹³ Plans Photographiques Numériques Communaux.

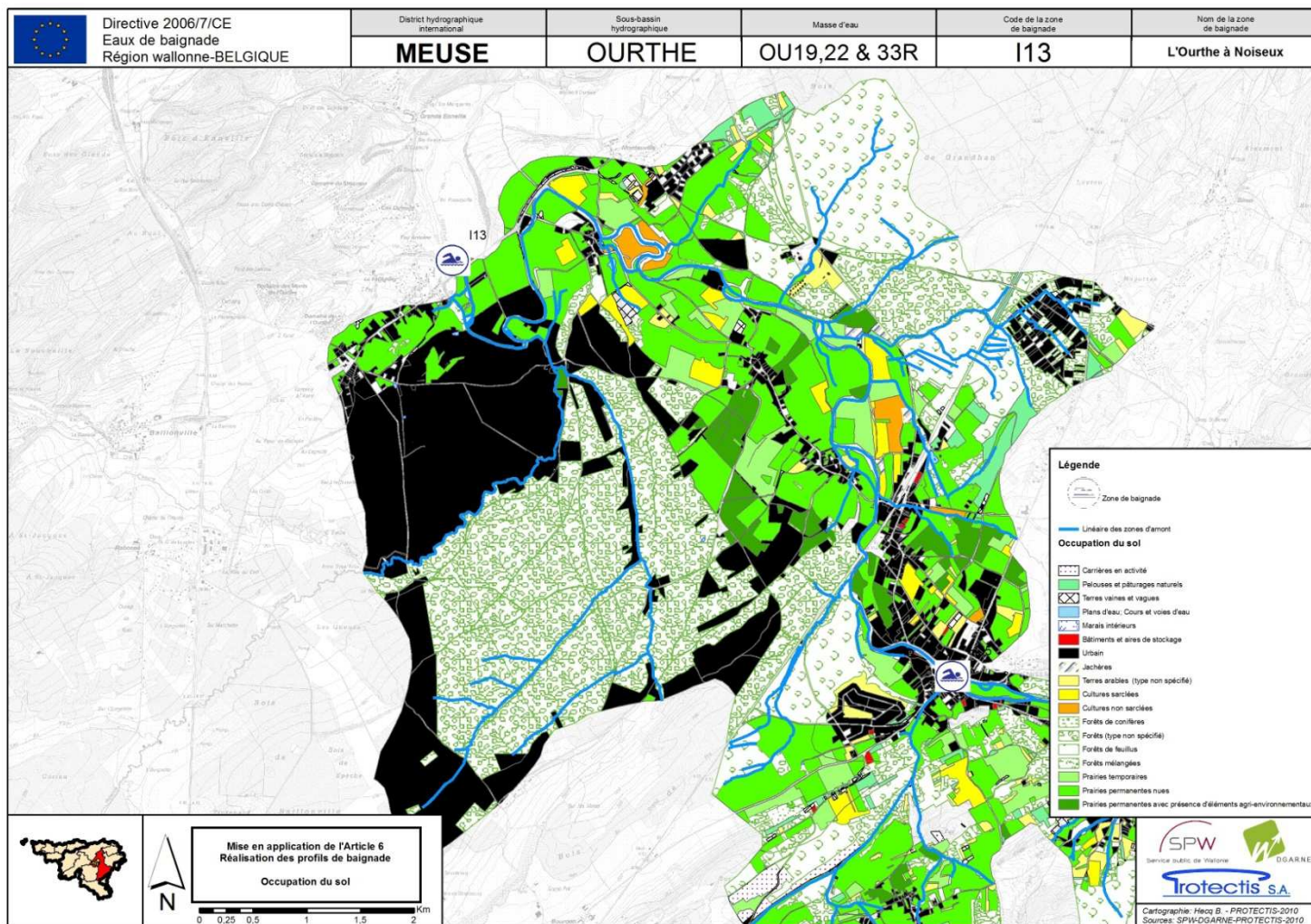


Figure 25 : occupation du sol de la zone amont de la zone de baignade I13.
Source des données: SPW/DGATLP, 2010

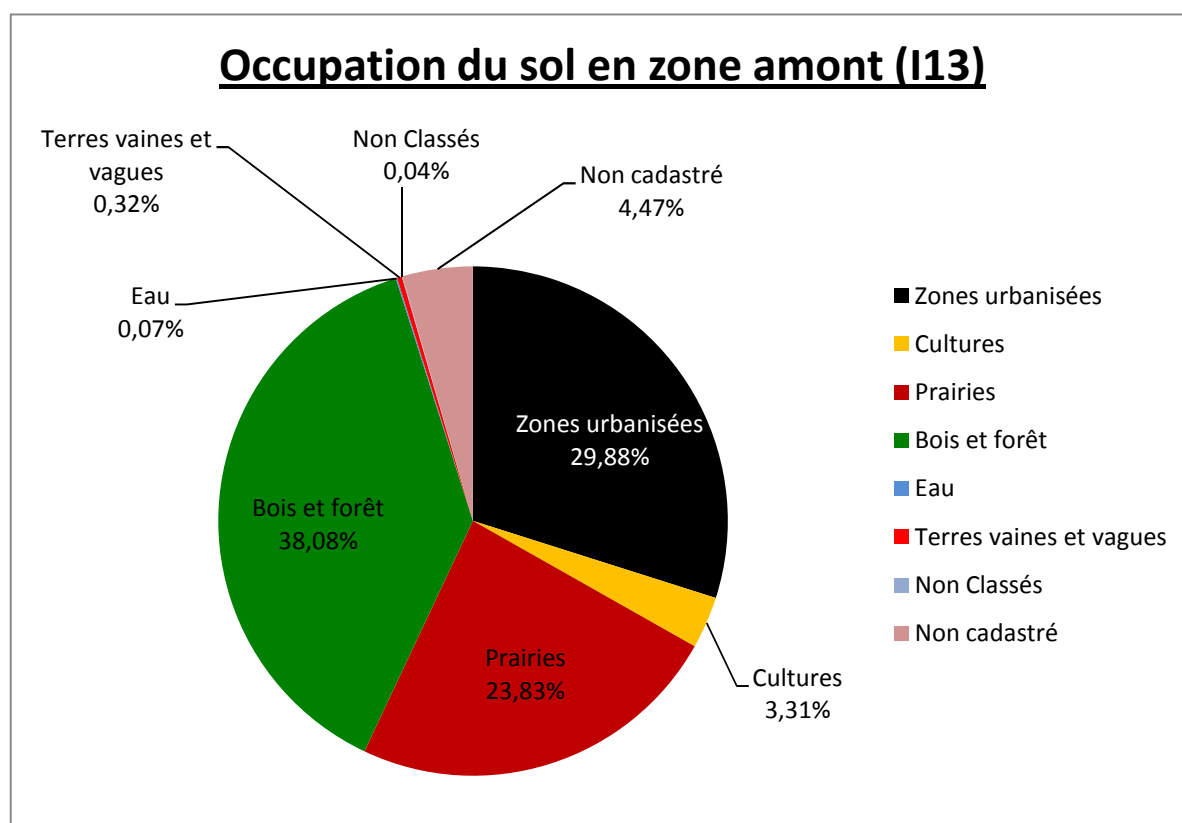


Figure 26 : occupations du sol en zone amont de la zone I13, par classes principales. Source des données: SPW/DGATLP, 2010

6.3 Assainissement collectif

Comme précisé dans la section relative à l'occupation des sols de la zone d'amont, plusieurs zones urbanisées ont été relevées.

Actuellement, les villages de Noiseux, Fronville, Monville, Melreux et Hotton sont situés en zone d'assainissement collectif. Pour rappel, les habitations situées en zone d'assainissement collectif sont celles qui sont ou seront raccordées à une station d'épuration (STEP) collective grâce à la présence d'un système d'égouttage et d'un réseau de collecte adapté. Pour le reste, c'est l'assainissement de type autonome et/ou transitoire qui est d'application (cf. section suivante).

La figure n°27 présente la situation globale de l'assainissement collectif en zone amont. Sur cette figure, on observe que le réseau d'assainissement collectif n'est pas encore opérationnel à 100%. En effet, la station d'épuration (STEP) de Fronville doit encore être réalisée tout comme certains collecteurs et égouts qui doivent encore être posés. Actuellement, l'absence de cette STEP et d'un collecteur à Hotton entraînent la présence de rejets directs dans l'Ourthe à hauteur de Fronville ainsi qu'à l'aval de Hotton..

La localisation et l'étendue du réseau d'assainissement spécifiques aux villages de Noiseux, Hotton et Fronville sont présentées aux figures n°28, 29 et 30.

En ce qui concerne les autres villages, hameaux, habitations et établissements touristiques qui ne sont pas repris ci-dessus (assainissement de type « collectif »), ils devront soit assurer eux-mêmes l'épuration de leurs eaux usées à l'aide d'un système d'épuration autonome (zone d'assainissement autonome), soit évoluer ultérieurement vers l'autonome ou le collectif en fonction des études qui seront réalisées et des solutions qui seront choisies (zone d'assainissement transitoire).

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

- NOISEUX (code d'identification n°91120/03) ;
- HOTTON (code d'identification n°83028/02).

Les caractéristiques principales des STEP de Noiseux, Hotton et Fronville sont reprises dans le tableau n°17.

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

Tableau 17: caractéristiques techniques des stations d'épuration présentes dans la zone amont de la zone de baignade I13.

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
NOISEUX	91120/03	INASEP	1350	2009	Aucun	Boues activées	Alternance pour l'azote et rien pour le phosphore	UV non retenu
HOTTON	83028/02	AIVE	3600	2008	Aucun	Boues activées	Aucun	UV
FRONVILLE	83028/04	AIVE	405	???	Aucun	Boues activées	Aucun	UV

Quant à la STEP de Noiseux, le traitement aux UV n'a finalement pas été retenu dans le cahier technique de la station vu la localisation du rejet de la STEP à l'aval de la zone de baignade, il lui est impossible de contaminer la zone de baignade I13.

L'efficacité optimale du traitement des eaux usées repose sur l'existence d'un réseau de collecte et d'égouttage performant qui récolte et dirige vers la STEP une quantité maximale d'eaux usées par rapport à la totalité des eaux usées générées. En dehors de la construction de la STEP de Fronville (code d'identification n°83028/04), plusieurs chantiers de collecte et d'égouttage doivent encore être réalisés en zone amont.

Les caractéristiques de ce chantier sont reprises reprise dans le tableau n°18.

**Tableau 18 : chantier en cours et/ou à construire dans la zone amont de la zone de baignade I13 (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	91120/03	égout	2005/02 - RUE DE L' ETANG, NOISEUX; RUE DES CHASSEURS-ARDENNAIS, NO.;	Adjugé	PT 04-06	Inconnue
AIVE	83028/02	égout	2009/01 - QUARTIER DES SARTS (suite)	Adjugé	PT 07-09	Inconnue
AIVE	83028/04	collecte	Collecteur de Fronville-Monville	En construction	PI 05-09	01-déc-10
AIVE	83028/04	step	Construction de la station d'épuration de Fronville	En construction	PI 05-09	01-sept-10
AIVE	83028/02	collecte	Collecteur de la route de Ny	En construction	PI 05-09	30-juin-10
AIVE	83028/02	égout	2004/02 - AVENUE DE LA GARE; RUE DE NY (MELREUX);	En construction	PT 04-06	Inconnue
AIVE	83028/02	égout	2008/01 - Rue de Ny à Melreux (phase II)	En construction	PT 07-09	Inconnue
INASEP	91120/03	égout	2008/03 - Domaine des Monts de l'Ourthe	En construction	PT 07-09	Inconnue
AIVE	83028/02	collecte	Collecteur de Ny village	Inexistant	PI 10-14	Inconnue
AIVE	83028/02	collecte	Refoulement de Melreux	Inexistant	PI 10-14	01-août-15
AIVE	83028/02	collecte	Refoulements de Hampteau	Inexistant	PI 10-14	01-août-15
AIVE	83028/02	collecte	Collecteur gravitaire de Melreux	Inexistant	PI 10-14	01-août-15
AIVE	83028/02	collecte	Collecteurs et refoulement d'Hotton centre	Mise en service	PI 00-04	Inconnue

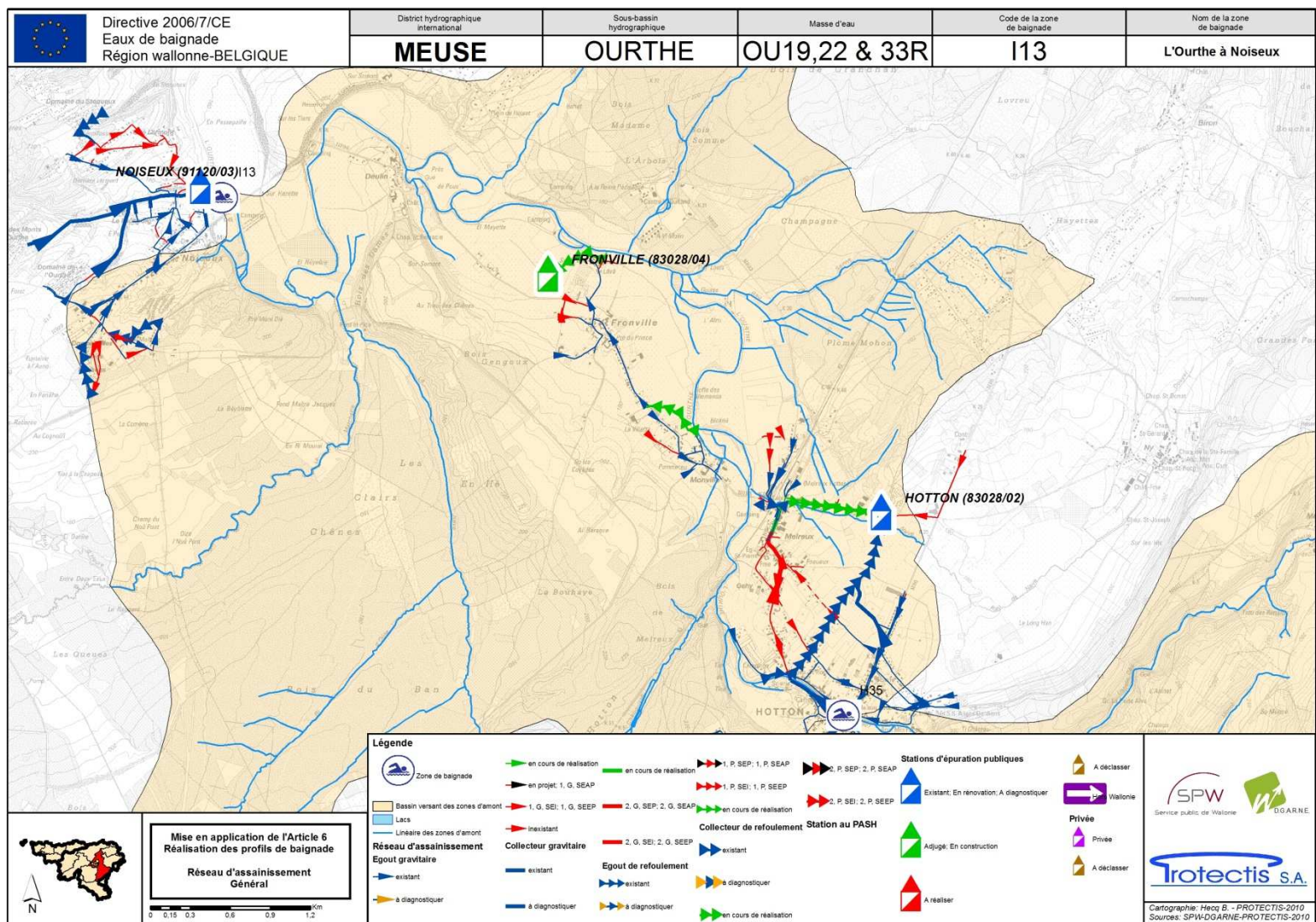


Figure 27: vue globale du réseau d'assainissement collectif en zone d'amont
Source des données : SPGE, 2010

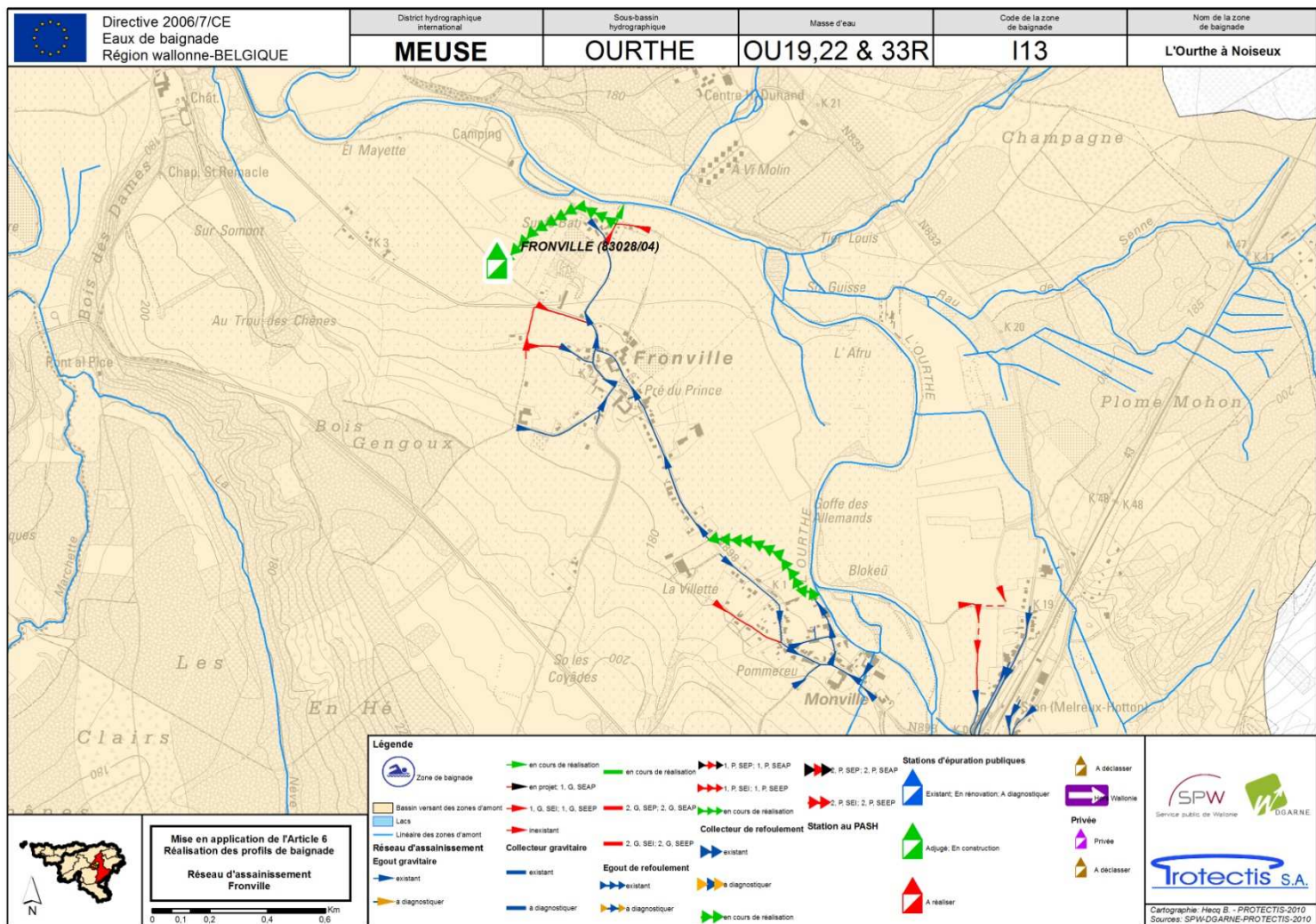


Figure 30: réseau d'assainissement collectif à Fronville
Source des données : SPGE, 2010

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).

Contrôle des rejets de STEP

Le rejet de la STEP d' Hotton est localisé en rive droite du ruisseau de la Naive (affluent de l'Ourthe dont la confluence est située à 9088 m de la zone de baignade) et il se situe à 10183 mètres de la zone de baignade. La localisation du futur rejet de la STEP de Fronville est prévue en rive gauche de l'Ourthe, à une distance de plus ou moins 5692 mètres de la zone de baignade.

Pour rappel, le rejet de la STEP de Noiseux s'effectue à l'aval de la zone de baignade.

Paramètres physico-chimiques

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

Les tableaux n°19 et 20 présentent les résultats des prélèvements réalisés en sortie des STEP de Noiseux et Hotton au cours de l'année 2009¹⁴.

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

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

	CARACTERISTIQUES DE L'EFFLUENT DE LA STEP DE NOISEUX							
Paramètres physico-chimique	DBO5 kg/2 mois	DCO kg/2 mois	MES kg/2 mois	Nkj kg/2 mois	NNH ₄ kg/2 mois	NNO ₃ kg/2 mois	NTot kg/2 mois	PPO4 kg/2 mois
Estimation des charges annuelles (2 prélèvements)	137	347	210	56	22	217	273	19
Rendement estimé	73%	68%	89%	54%	60%	-57%	-5%	-11%

Tableau 20 : caractéristiques physico-chimiques de l'effluent de la STEP de Hotton (charges)
Source : SPGE, 2010

	CARACTERISTIQUES DE L'EFFLUENT DE LA STEP DE HOTTON							
Paramètres physico-chimique	DBO5 kg/11 mois	DCO kg/11 mois	MES kg/11 mois	Nkj kg/11 mois	NNH ₄ kg/11 mois	NNO ₃ kg/11 mois	NTot kg/11 mois	PPO4 kg/11 mois
Estimation des charges annuelles (11 prélèvements)	790	3075	777	221	27	2004	2225	248
Rendement estimé	87%	85%	93%	89%	98%	-366%	8%	31%

Globalement, on observe que le fonctionnement de la STEP de Hotton est meilleur que celui de la STEP de Noiseux. En ce qui concerne la STEP de Hotton, on note l'importance des rejets phosphorés et azotés, ces derniers ne faisant pas l'objet d'un traitement tertiaire spécifique au traitement de l'azote et du phosphore, vu la législation en vigueur¹⁵, ce qui n'est pas le cas de la STEP de Noiseux, vu la localisation d'une zone NATURA2000 à l'aval de la STEP.

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.

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

- Station de Hotton

(Seule STEP en fonctionnement disposant d'un système de traitement aux UV)

Tableau 21: résultats des analyses bactériologiques réalisées à la station d'épuration de Hotton au cours de l'année 2009.

Source: SPGE-INASEP, 2010

Date	Sortie de STEP, après traitement UV	
	E. coli (CFU)	Entérocoques intestinaux (CFU)
15/06/2009	240	180
30/07/2009	15000	11000
13/08/2009	280	40
03/09/2009	110	30

En ce qui concerne les *E. coli*, les concentrations en sortie de STEP (et ce, même après le traitement aux UV) présentent des valeurs qui sont inférieures à la norme de rejet de 2.000 CFU d'*E.coli* fixée pour la STEP de Hotton. Il en est de même pour les entérocoques intestinaux. Seul le prélèvement du 30 juillet présentait des valeurs hors normes liées à la présence de débits très faibles voir nuls sur la station.

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 zone¹⁶.

Plusieurs déversoirs d'orage sont situés sur le réseau d'assainissement de la commune de Noisieux. Ceux-ci sont localisés à la figure n°31.

Selon l'intercommunale en charge de la gestion des déversoirs d'orage, ces derniers ne semblent pas à risque.

¹⁶ En période estivale, il est fréquent que des événements climatiques de type « orages violents » soient responsables de la dégradation de certaines zones de baignade.

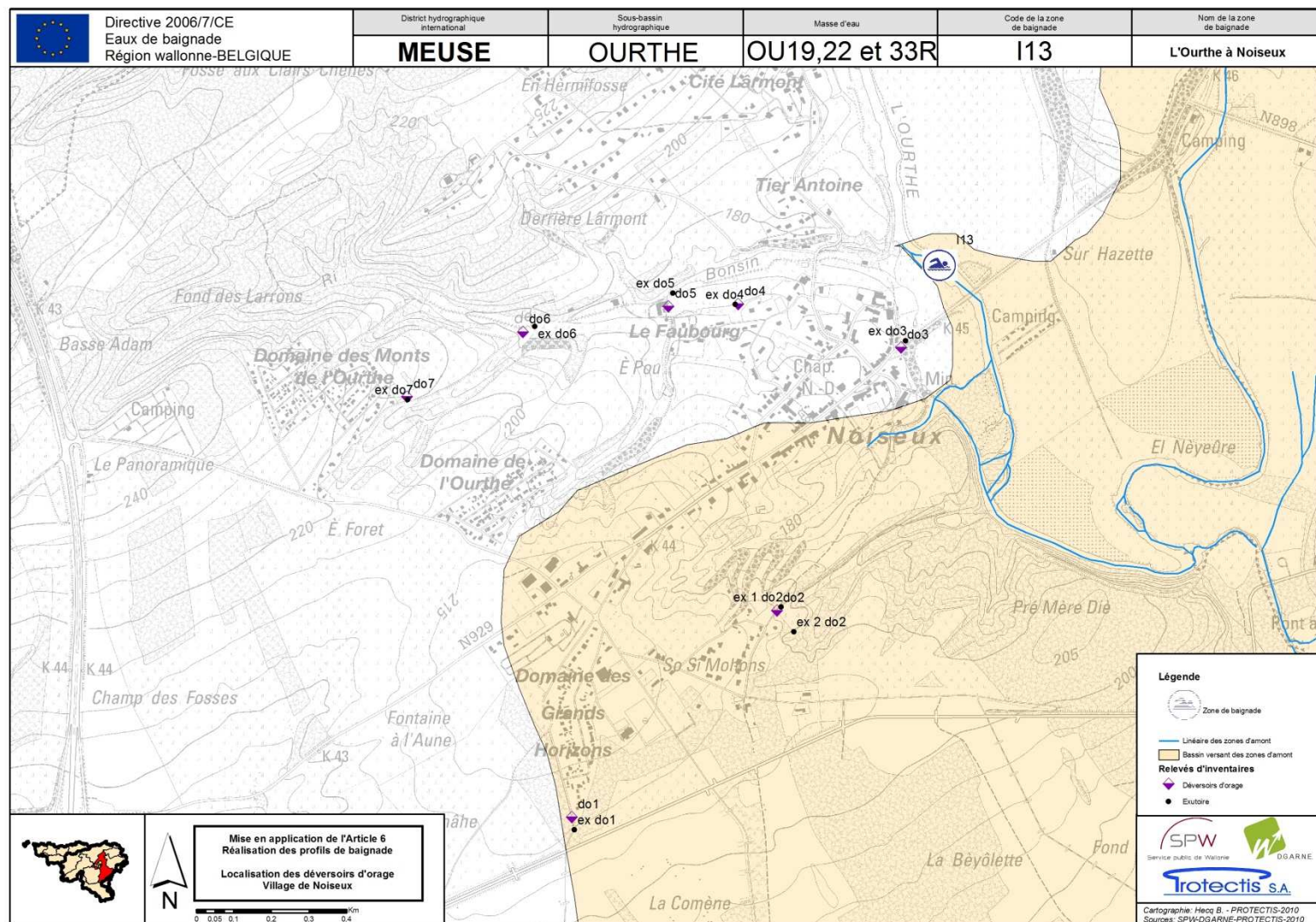


Figure 31 : localisation géographique des déversoirs d'orage situés à proximité du village de Noisieux.
Source des données : INASEP, 2010

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°32, plusieurs zones sont reprises en régime d'assainissement autonome dans la zone amont de la zone de baignade I13. Ces zones correspondent aux villages de : Deulin, Monteuville, Ménil-Favay ainsi que plusieurs petites zones qui correspondent à des centres de vacances et zones touristiques caractérisées par de l'habitat de type « permanent », qui sont également présentes en zone amont, et qui sont caractérisées par de l'assainissement de type autonome.

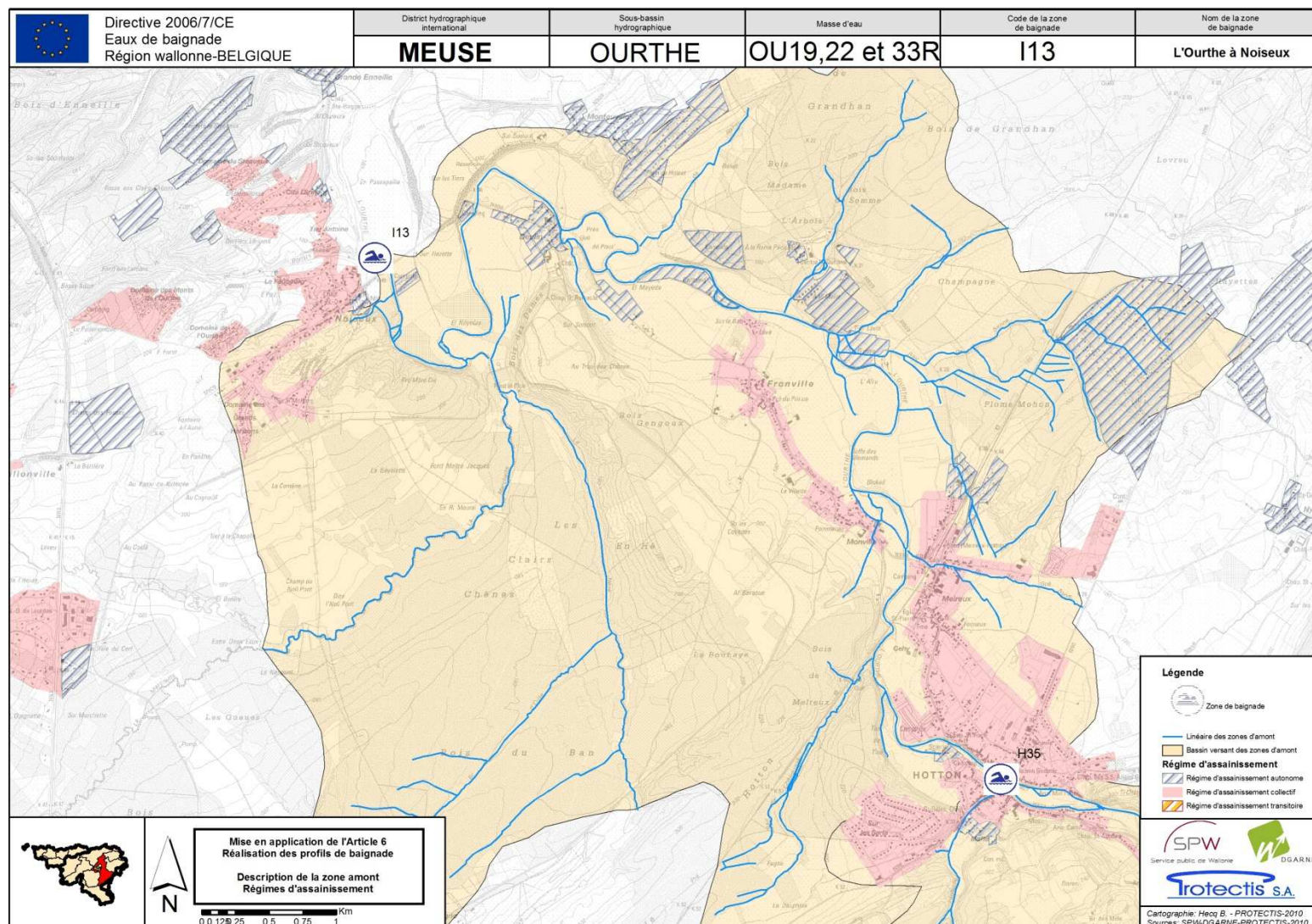


Figure 32 : régimes d'assainissement en zone amont de la zone de baignade I13.
Source des données : SPGE, 2010

- **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 I13, plusieurs études de zone ont été réalisées pour identifier les habitations qui ont une incidence sur le milieu récepteur afin de prévoir le mode d'assainissement le plus approprié qui sera choisi pour répondre à la priorité environnementale.

Suite aux étapes préalables de réalisation des études de zones, plusieurs habitations existantes reprises en zone d'assainissement autonome dans les zones urbanisables suivantes ont été sélectionnées comme pouvant être incidentes à la zone prioritaire (AIVE, 2009) :

- La zone de loisirs de Biron ;
- Le centre Henri Dunant ;
- Le village de Deulin ;
- Les zones d'habitats dispersés présents sur Hotton et Erezée ;
- Le camping de la Mayette et le parc du Rahet ;
- Le village de Melreux ;
- Le village de Monteuville ;
- Le « Plein de Hoslet » ;
- La rue du Batty à Hotton ;
- La rue du Monument à Fronville ;
- La rue du Moulin à Noiseux.

Dans chacune de ces zones, les solutions retenues sont reprises ci-dessous.

- La zone de loisirs de Biron ;

Cette zone sera maintenue en régime d'assainissement autonome à la parcelle.

- Le centre Henri Dunant ;

La zone étudiée sera maintenue en régime d'assainissement autonome à la parcelle et les eaux usées traitées par la station du centre devront être désinfectées avant d'être rejetées dans la zone amont.

- Le village de Deulin ;

Ce village sera maintenu en régime d'assainissement autonome à la parcelle. En plus d'être équipées d'un système d'épuration individuelle, les habitations incidentes ne pourront rejeter leurs eaux que via infiltration dans le sol, à la parcelle ou non.

- Les zones d'habitats dispersés présents sur Hotton et Erezée ;

Ces habitations situées en dehors des zones urbanisables au plan de secteur sont maintenues en assainissement autonome.

- Le camping de la Mayette et le parc du Rahet ;

Ces deux zones sont maintenues en régime d'assainissement autonome. De plus, le camping est en conformité avec la législation en vigueur et le parc du Rahet n'est plus occupé (une attention particulière devra toutefois être accordée lors de la mise en route d'un éventuel nouveau projet).

- Le village de Melreux ;

Une partie du village de Melreux sera réorientée en assainissement collectif (habitations situées le long de la rue de Durbuy) et une autre sera maintenue en régime d'assainissement autonome (habitation situées le long de la rue du Thier).

- Le village de Monteuville ;

L'étude de zone a révélé que les habitations existantes n'ont aucun impact sur la zone de baignade de Noiseux.

- Le village de Plein de Hoslet ;

Une partie du village de Plein de Hoslet sera réorientée en assainissement collectif (habitations situées le long du réseau de canalisation de Plein Hoslet) et une autre sera maintenue en régime d'assainissement autonome (habitation situées au bout d'une rue non équipée de canalisation et située en contre bas du village).

- La rue du Batty à Hotton ;

Cette zone sera maintenue en régime d'assainissement autonome à la parcelle.

- La rue du Monument à Fronville ;

Cette zone sera maintenue en régime d'assainissement autonome à la parcelle.

- La rue du Moulin à Noiseux.

Cette zone sera maintenue en régime d'assainissement autonome à la parcelle.

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

Rejets

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

Ces inventaires ont notamment relevé la présence de rejets directs d'eaux usées dans le cours principal de l'Ourthe mais également dans certains de ses affluents et/ou dérivations. De nombreux rejets ont été localisés le long de l'Ourthe à proximité des villages de Deulin, Fronville, Monville, Melreux et Hotton, qui recoupent les observations faites par l'Intercommunale lors de la réalisation des études de zones.

La caractérisation ainsi que la localisation de ces rejets sont présentés à la figure n°33. La présence de rejets à proximité de Melreux et Monville est une problématique importante en zone amont. En effet, ces rejets constituent une source de contamination non-négligeable de la zone de baignade, cette dernière étant d'ailleurs confirmée par les concentrations bactériologiques des prélèvements réalisés sur la zone en 2010.

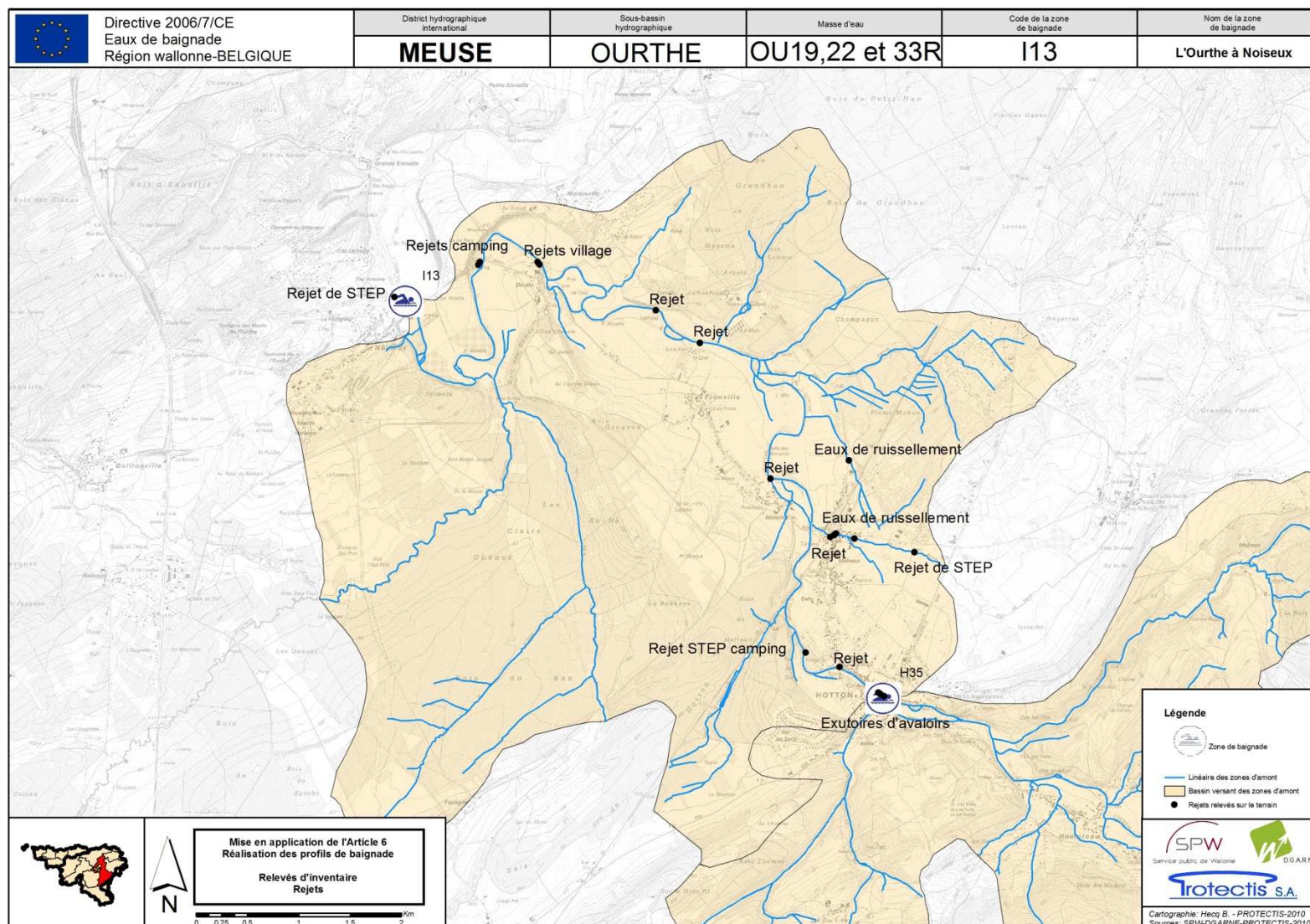


Figure 33 : rejets localisés dans la zone amont de la zone I3 lors des inventaires de terrain de 2010.

6.5 Agriculture

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

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

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

Comme abordé dans la section relative à l'occupation du sol, l'agriculture est essentiellement présente dans deux petites zones situées au nord-est ainsi qu'au sud-ouest de la zone amont. Dans ces deux zones, la figure n°31 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.

Comme abordé dans la section relative à l'occupation du sol, on constate les éléments suivants (figure n°34):

- **Les cultures** sont quasi inexistantes en zone amont. Seules quelques cultures sarclées de maïs et de pommes de terre ont été relevées sur le terrain au bord de l'Ourthe et de certains de ses affluents;
- **Les prairies** se répartissent sur un cordon de +/-1,5 km de large, le long de l'Ourthe entre la zone de baignade de l'Ourthe à Noisieux et la zone de baignade de l'Ourthe à Hotton. Sur le terrain des zones d'accès du bétail au cours d'eau ainsi que la présence de prairies non clôturées ont été constatés sur l'Ourthe et ses affluents.

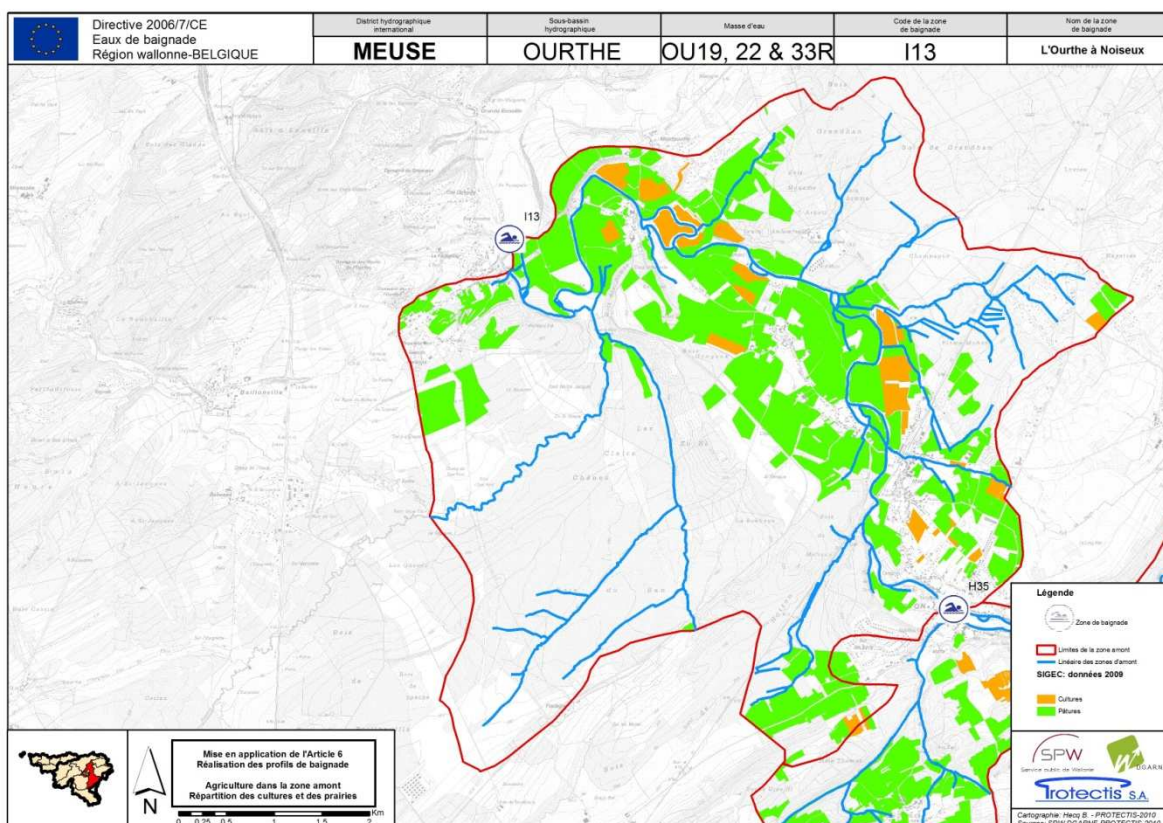


Figure 34: répartition des cultures et des prairies dans la zone amont de la zone de baignade I13.
Source des données: SPW, 2010

6.5.1 Cultures

Comme on l'observe à la figure n°35, le relief de la zone amont de la zone de baignade I13 est peu accidenté. Sur cette figure, deux zones (pointillés blancs) présentent des valeurs de pentes relativement faibles qui sont propices à la culture.

A l'ouest, la présence du domaine militaire et de plusieurs forêts limitent considérablement la présence de cultures dans cette zone. Toutefois, en bordure de cours d'eau (lit majeur de l'Ourthe), on retrouve quelques cultures.

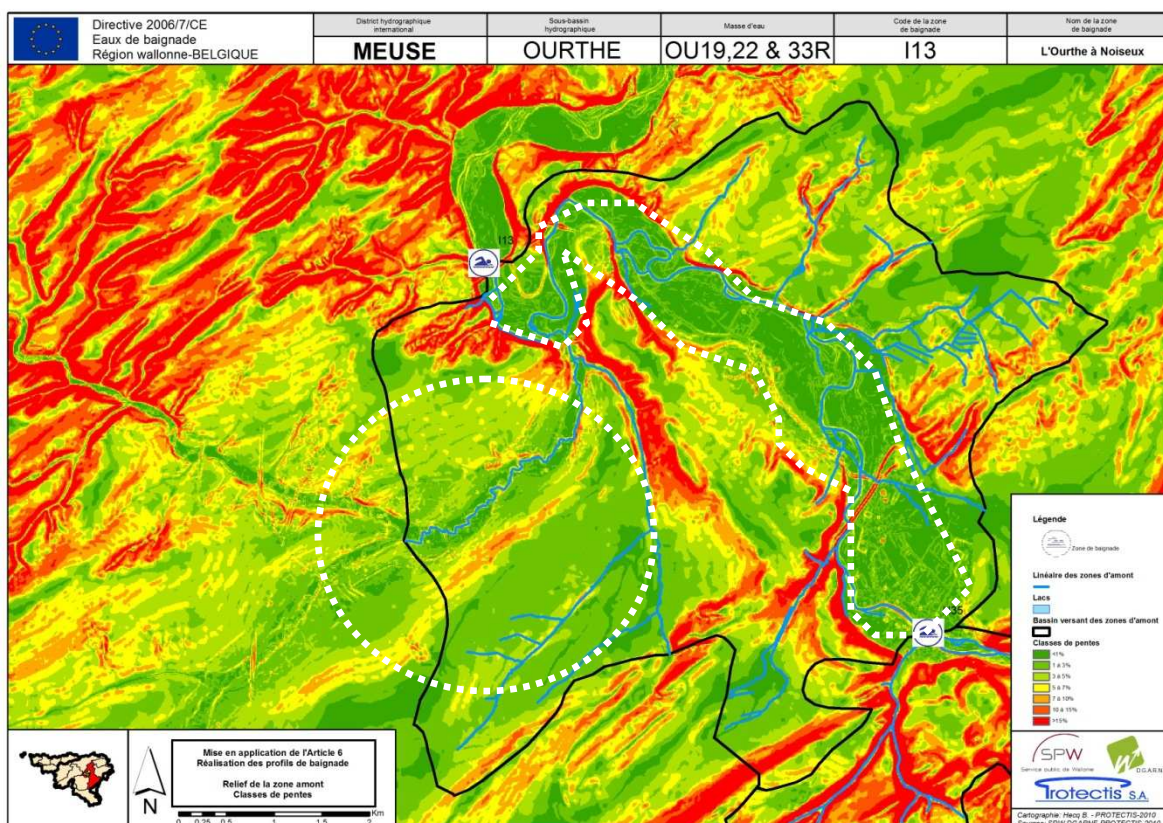


Figure 35: répartition des classes de pentes dans la zone amont de la zone de baignade I13.
Source des données: SPW, 2010

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°36 présente la cartographie des zones à risque de ruissellement diffus¹⁷ sur la zone amont de la zone de baignade I13. Vu la faible importance des cultures et la répartition des pentes en zone amont, ce point ne constitue pas une problématique à part entière dans la zone amont de la zone de baignade I13.

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

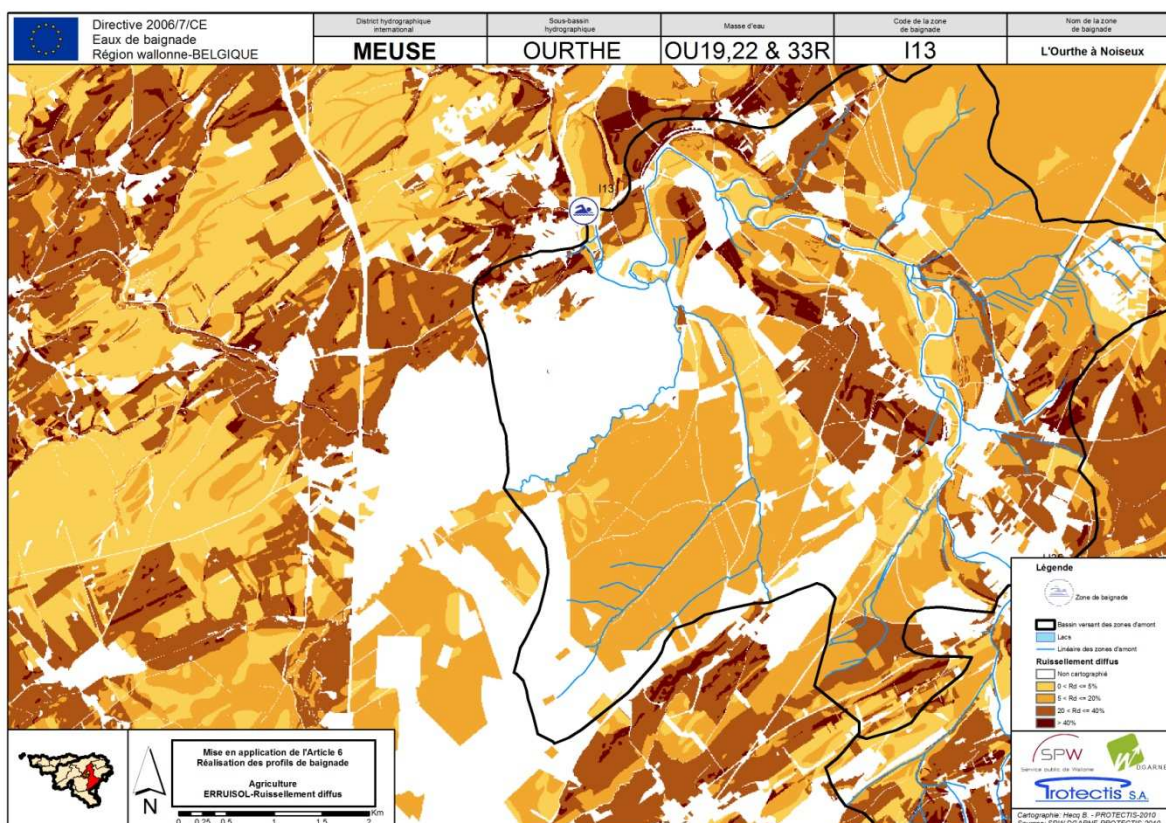


Figure 36 : ruissellement diffus en zone amont de la zone de baignade I13. Les cercles noirs correspondent aux zones productrices de ruissellement.
Source des données: SPW, 2010

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

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.

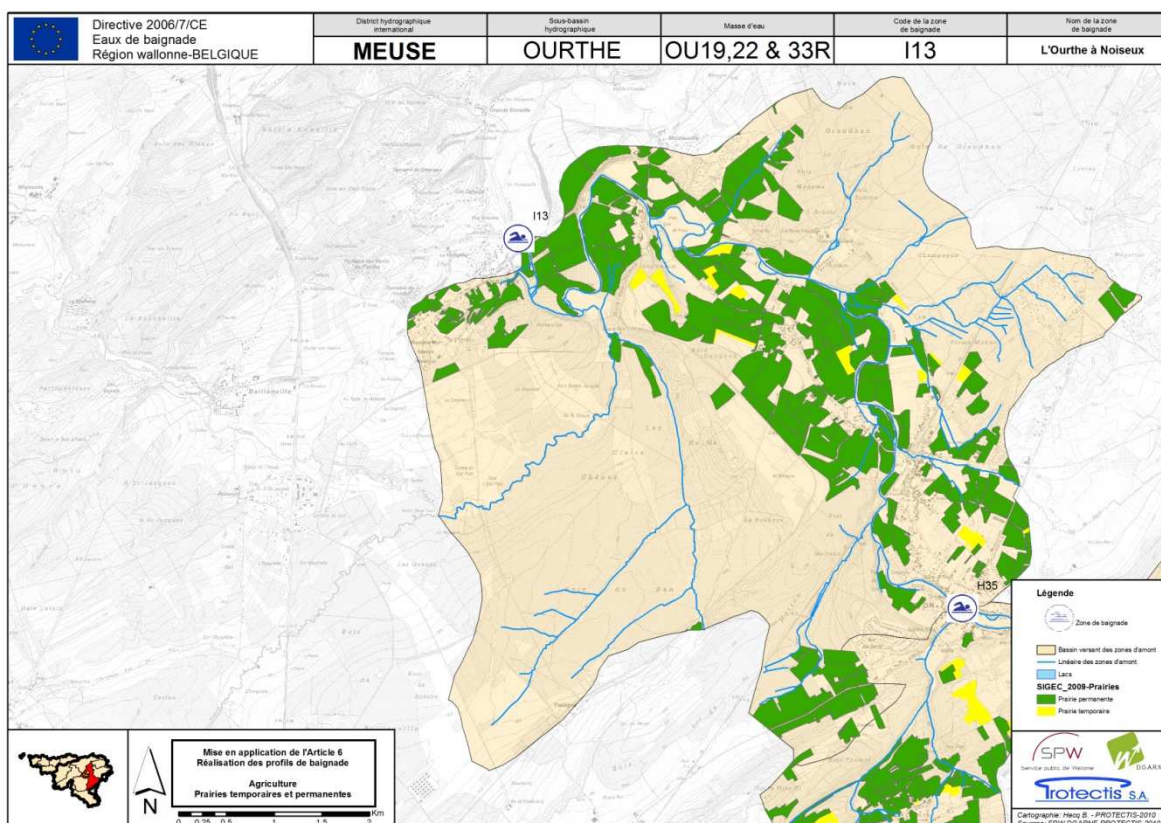


Figure 37 : importance et répartition des prairies pâturées en zone amont de la zone de baignade I13.
Source des données: SPW, 2010

Le tableau n°22 reprend les principales dispositions légales prises depuis l'instauration du règlement général de police des cours d'eau non-navigables.

Tableau 22 : dispositions légales prises en Wallonie par rapport à la problématique de l'accès du bétail au cours d'eau.

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

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

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

Les données transmises par le Contrat de Rivière « Ourthe et Affluents » sont présentées aux figures n°38 et 39. Ces cartographies localisent les rives prairiales de trois types : les rives prairiales clôturées (en vert), les rives prairiales qui seront bientôt clôturées (en orange) ainsi que les rives qui présentent des problèmes d'érosion liés au bétail (en rouge) ; et donc en lien direct avec l'accessibilité du bétail au cours d'eau. Afin de solutionner cette problématique de l'accessibilité du bétail au cours d'eau, des abreuvoirs spécifiques ont été installés en zone amont. Ceux-ci sont également repris aux figures précitées.

Un travail du CER réalisé en 2007 a permis d'inventorier les rives prairiales de la zone d'amont de l'Ourthe à Noiseux. Dans ce rapport, les rives prairiales à clôturer ont été également identifiées et cartographiées. Le tableau n°23 compare l'estimation du linéaire de rives prairiales (clôturées ou non) réalisée par la Direction des Eaux de Surface par rapport au linéaire exact relevé sur le terrain par la campagne d'inventaire des FUSAGx en 2004.

Lors de cet inventaire, un peu moins de 15 kilomètres de rives étaient concernées par l'obligation de clôturer, ce qui représentait plus ou moins 30% des rives de la zone amont. Globalement, les solutions proposées consistaient à clôturer sur 9 kilomètres et installer 73 pompes et un ponceau. Au total, le coût estimé pour la mise en conformité de cette zone amont avait été estimé à 26 963€.

Tableau 23: berges inventoriées concernant la problématique de l'accès du bétail au cours d'eau en zone amont de la zone de baignade I13.

Source: FUSAGX-Cellule RIVES, 2004

Nom du cours d'eau	Estimation ESU		Prospection
	Longueur (m)	Rives prairiales estimées (m)	Rives prairiales recensées (m)
<i>Ruisseau de la Marchette</i>	4323	1000	68
<i>Ruisseau La Naive</i>	3702	1120	0
<i>Ruisseau de Rahet</i>	1442	2884	2577
<i>Ourthe (navigable)</i>	14920	9650	12353
TOTAL	24382	14654	14998

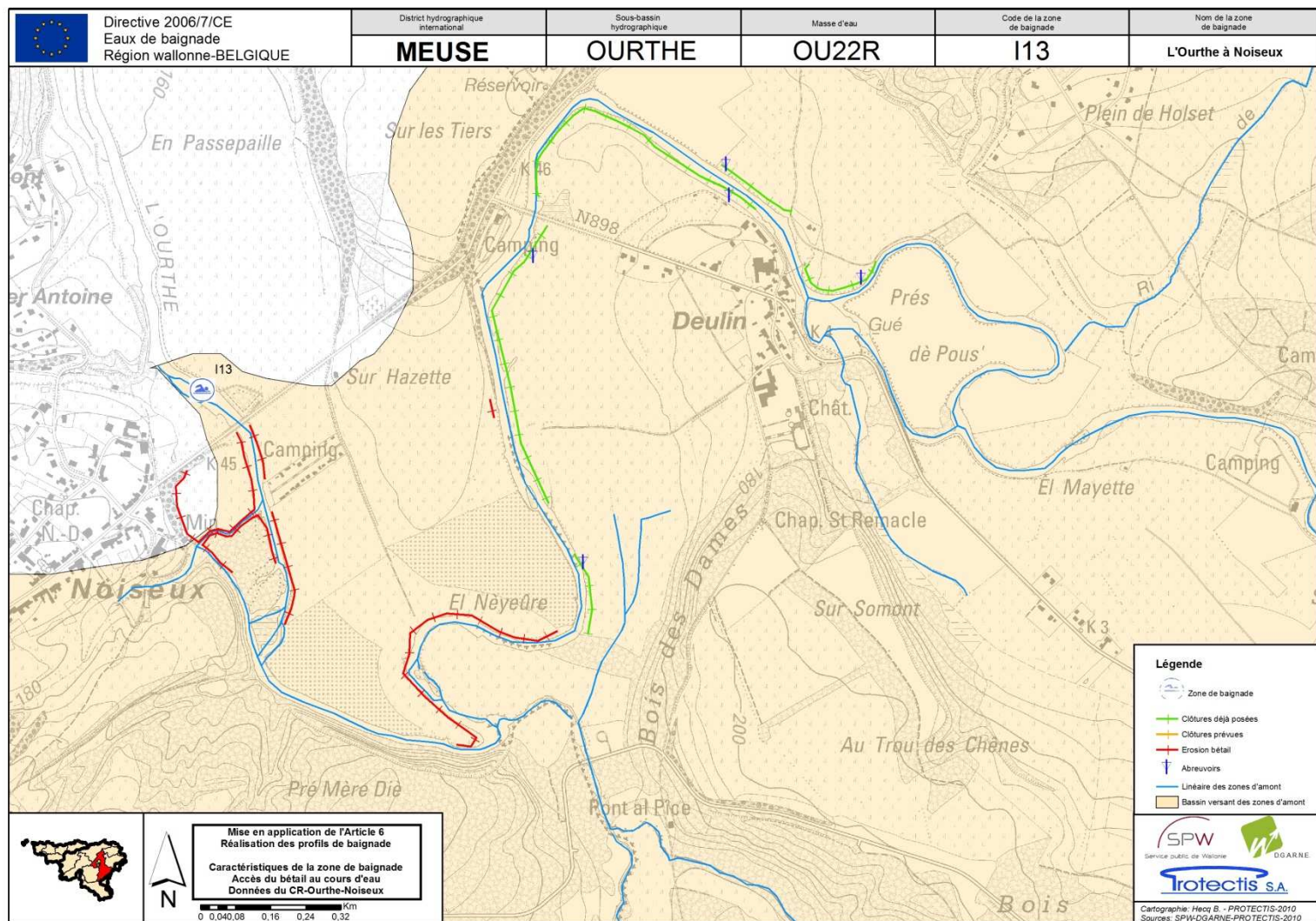


Figure 38: accès du bétail au cours d'eau – nature des berges prairiales relevées sur le terrain lors des inventaires du CR-Ourthe et affluents (Noisieux).
 Source des données: SPW, 2010

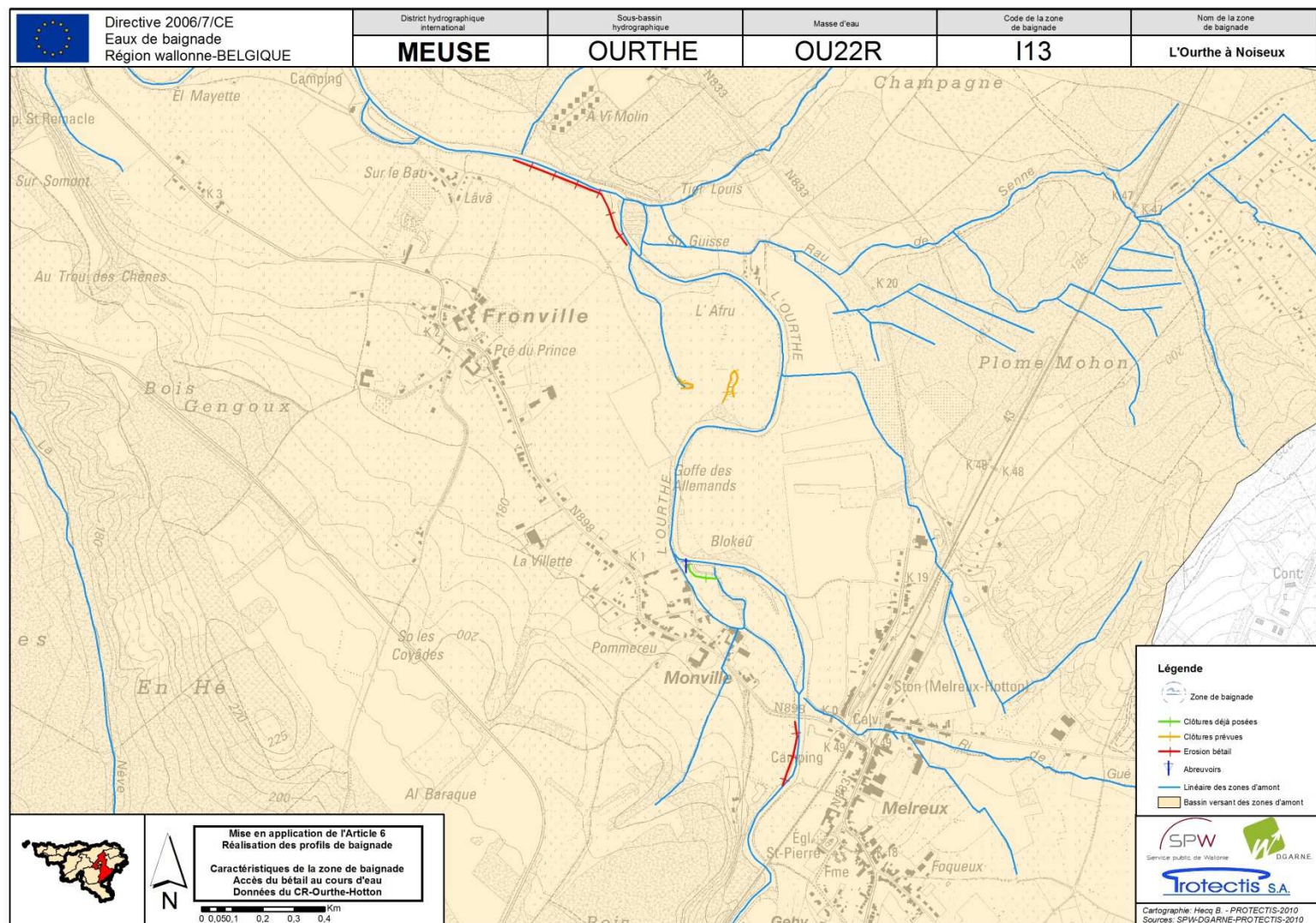


Figure 39 : accès du bétail au cours d'eau – nature des berges prairiales relevées sur le terrain lors des inventaires du CR-Ourthe et affluents (Hotton).
Source des données: SPW, 2010

De même, un inventaire de terrain mené en 2010, a permis d'actualiser la problématique de l'accès du bétail au cours dans la zone amont de la zone de baignade I13. Les résultats de cette actualisation sont présentés à la figure n°40 où les prairies pâturées non-clôturées et situées en bordure de cours d'eau figurent en rouge.

Au total, la campagne d'inventaire a relevé 3500 mètres de linéaire de berges non-clôturées, en bordure de prairie pâturées, ce qui signifie que le problème d'accessibilité du bétail au cours d'eau ne sont toujours pas résolus en zone amont de la zone de baignade I13 et qu'à ce sujet des efforts doivent être consentis pour éradiquer cette problématique.

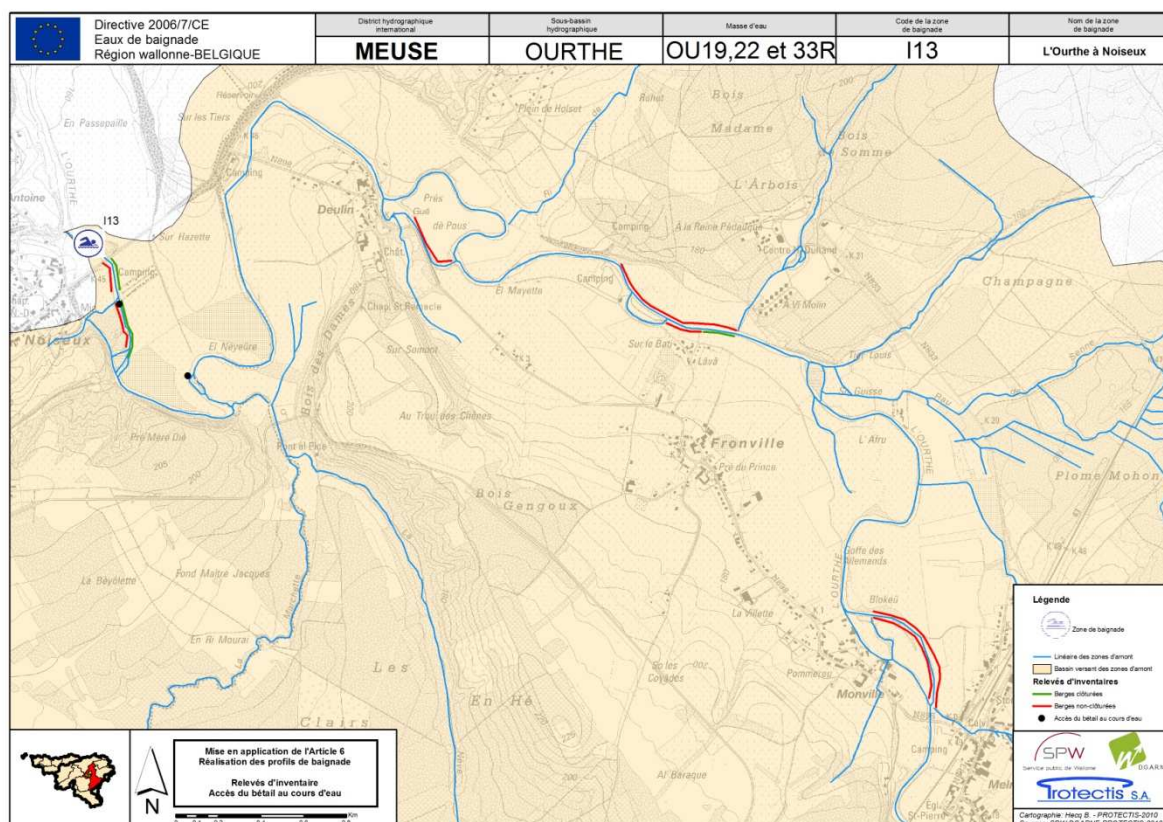


Figure 40: points d'accès du bétail au cours d'eau relevés sur le terrain à l'amont de Noisieux.
Source : PROTECTIS, 2010

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

6.6 Tourisme

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

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

En 2005, l'Office du Tourisme Wallon (OTW), publiait des statistiques relatives aux fréquentations de 39 Maisons du Tourisme réparties en Région wallonne. Ces statistiques, directement liées à la fréquentation touristique globale, permettent d'observer la répartition mensuelle des touristes au cours d'une année¹⁸.

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

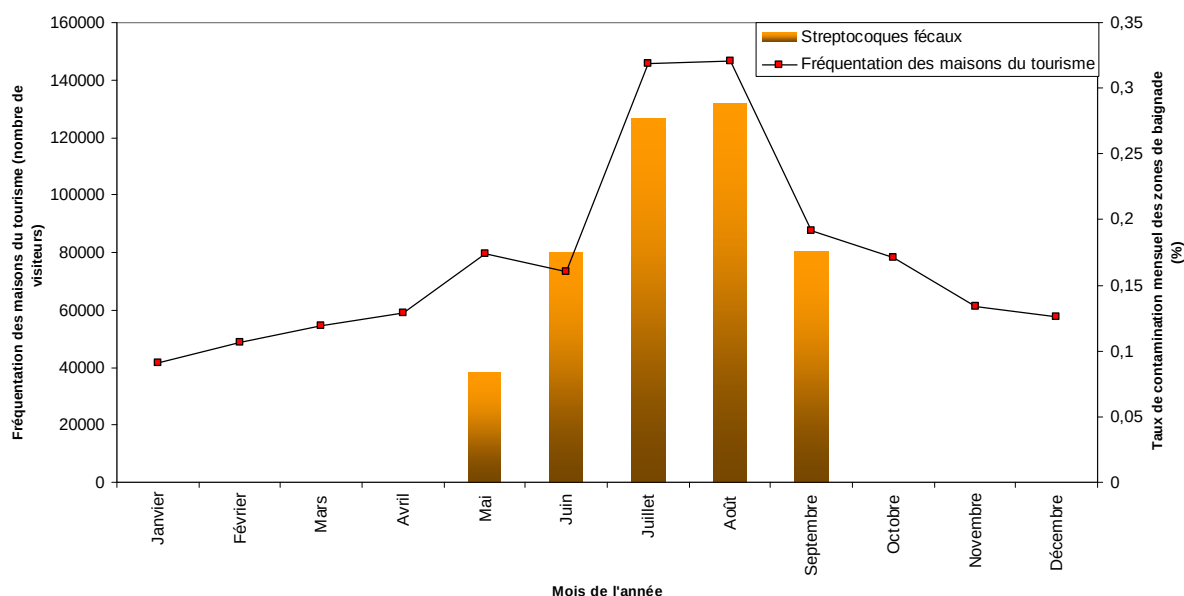


Figure 41: fréquentation des maisons du tourisme en 2005 et concentrations mensuelles moyennes en streptocoques fécaux (historique des moyennes mensuelles de toutes les zones de baignade wallonnes).
Source des données : SPW/OTW, 2005

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

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

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

Pour chaque zone amont des zones de baignade, il est possible d'estimer le nombre théorique d'équivalents-habitants (EH) générés par le secteur du tourisme. Plusieurs établissements touristiques sont présents dans la zone amont de la zone de baignade de l'Ourthe à Noisieux (I13). Ces établissements sont repris sur la figure n°39, de même que la quantité théorique d'EH générés pour chaque établissement qui calculée sur la base des capacités d'accueil maximales de ces établissements¹⁹. Ainsi, on dénombre :

- 7 campings ;
- 2 établissements de type « habitat permanent » ;
- 3 établissements de type « tourisme rural » ;
- 6 établissements de type « non-reconnus ».

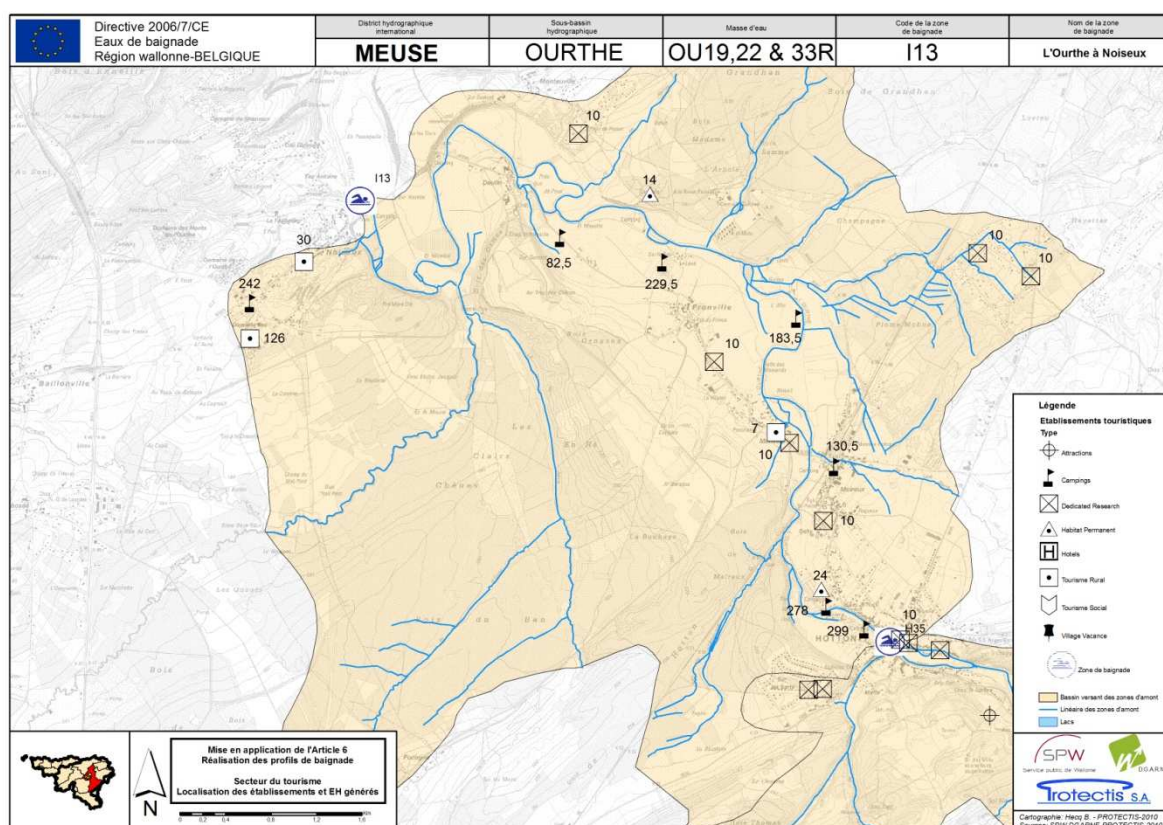


Figure 42 : localisation géographique des établissements touristiques situés dans la zone amont de la zone de baignade I13 et EH théoriques générés.
Source des données: PROTECTIS, 2009

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

Le nombre d'équivalent-habitant (EH) potentiels générés dans la zone amont est estimé à 1720 EH. A l'échelle globale, avec plus ou moins 1500 EH, les campings sont les établissements qui génèrent la majorité des charges (87% des charges totales).

Comme tout système d'épuration, une surveillance et un entretien régulier assurent un fonctionnement optimal. C'est donc à ce niveau, en cas de manquements, que pourraient intervenir d'éventuels problèmes de contamination ponctuels.

En zone amont de la zone I13, tous les campings sont en ordre par rapport au traitement approprié de leurs eaux usées. Ceux-ci ne constituent dès lors pas une source de contamination de la zone I13.

De plus, sur le terrain, aucun problème majeur de contamination n'a été rapporté pour les autres établissements touristiques.

6.7 Industries

Aucune industrie n'a été relevée en zone amont de la zone de baignade I13.

7 Profil longitudinal de la qualité bactériologique de la zone amont

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

En outre, le prélèvement d'échantillons d'eau en zone amont permet de localiser les sources potentielles de contamination bactériologique des zones de baignade qui présentent des problèmes de contamination récurrents (ce qui est le cas de la zone de baignade I15) et donc de cibler au mieux les mesures correctrices (économies d'échelle – rapport coût-bénéfice).

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

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

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

La figure n°43 localise les points d'échantillonnage de la zone amont propres à la zone de baignade I13, choisis sur la base des critères énoncés ci-dessus.

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

En ce qui concerne la zone amont de la zone de baignade I13, la campagne de prélèvement s'est déroulée le 6 septembre 2010 et les résultats sont présentés aux figures n°44, 45 et 46 (le point 0 se réfère à la zone de baignade I13).

La figure n°44 présente les résultats des prélèvements réalisés sur les deux zones de baignade contigües I13 et H35. Vu la proximité de ces zones et leur interdépendance par rapport aux sources de contamination, les prélèvements ont été réalisés sur ces deux zones au cours de la même journée. Seuls les prélèvements relatifs à la zone I13 sont présentés à la figure n°45. Enfin, la figure n°46 est similaire à la n°45 mais à la différence de cette dernière, un agrandissement a été réalisé en laissant de côté les coliformes totaux de manière à faciliter l'interprétation des variations des trois autres paramètres bactériologiques (coliformes fécaux, *E. coli* et entérocoques intestinaux).

Les photographies des prélèvements réalisés en zone amont de la zone de baignade I13 sont présentées à l'annexe n°2.

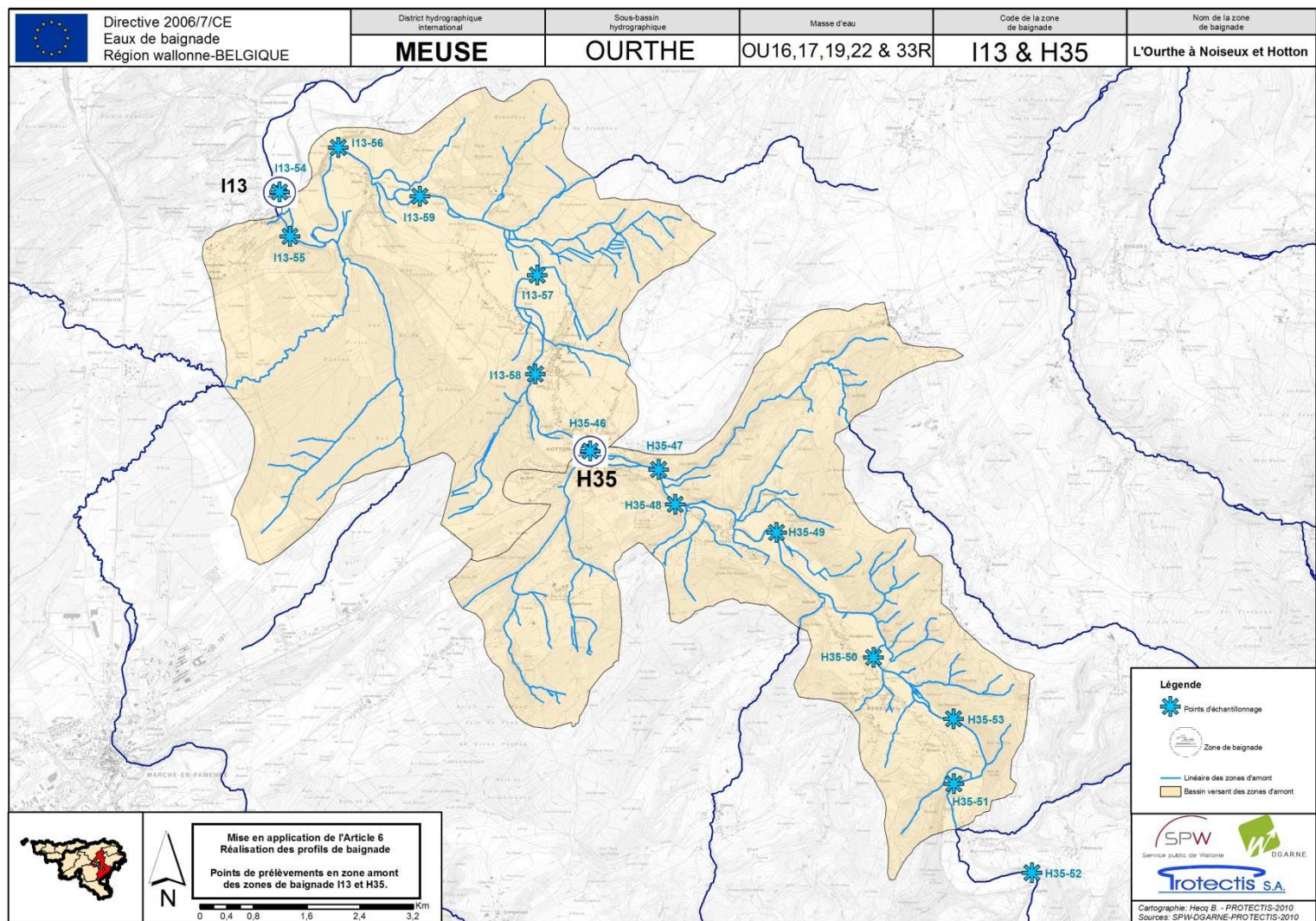


Figure 43 : localisation des points de prélèvements pour la zone de baignade I13. Les points de prélèvement sont matérialisés par des croix bleues.

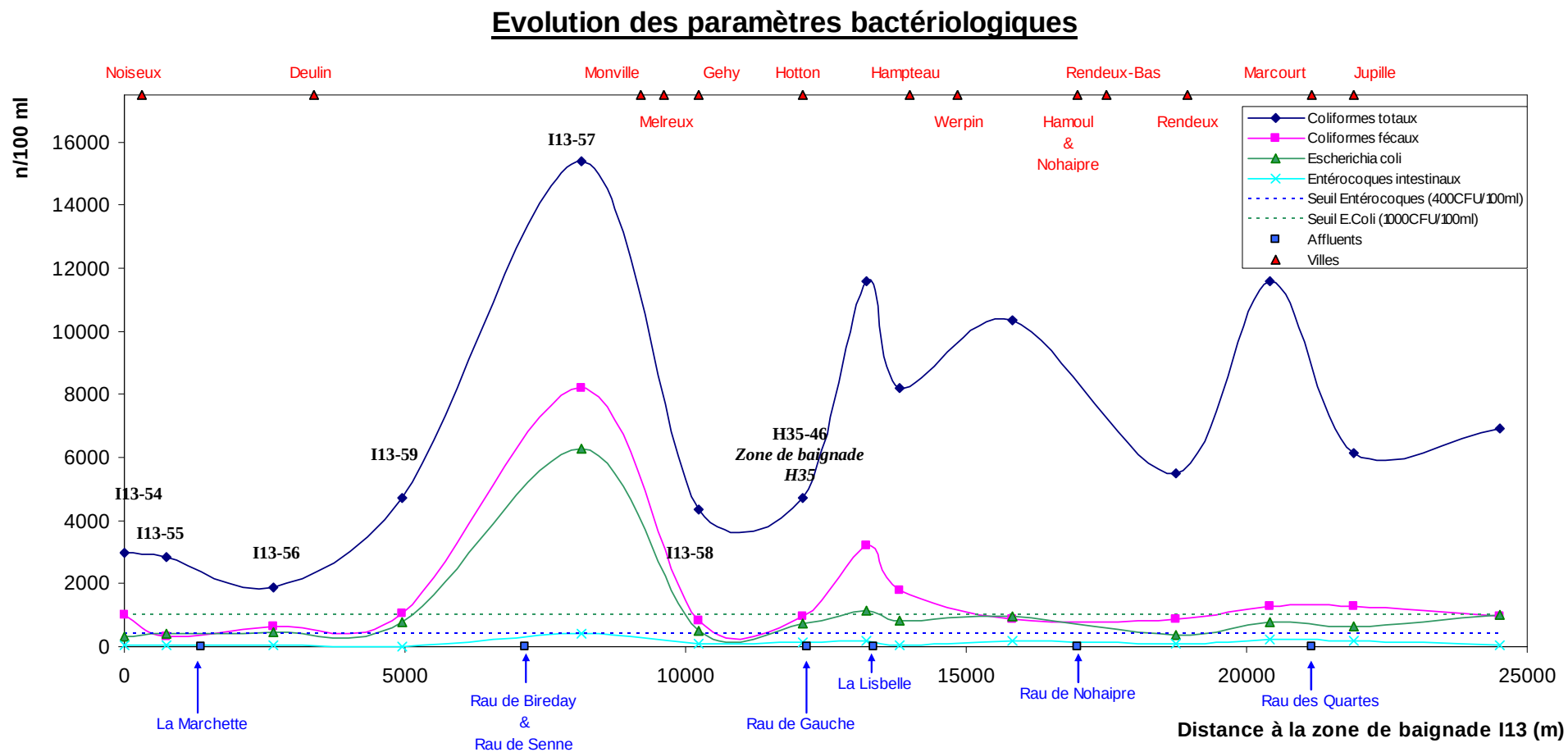


Figure 44: évolution spatiale des paramètres bactériologiques en zone d'amont pour les zones I13 et H35.

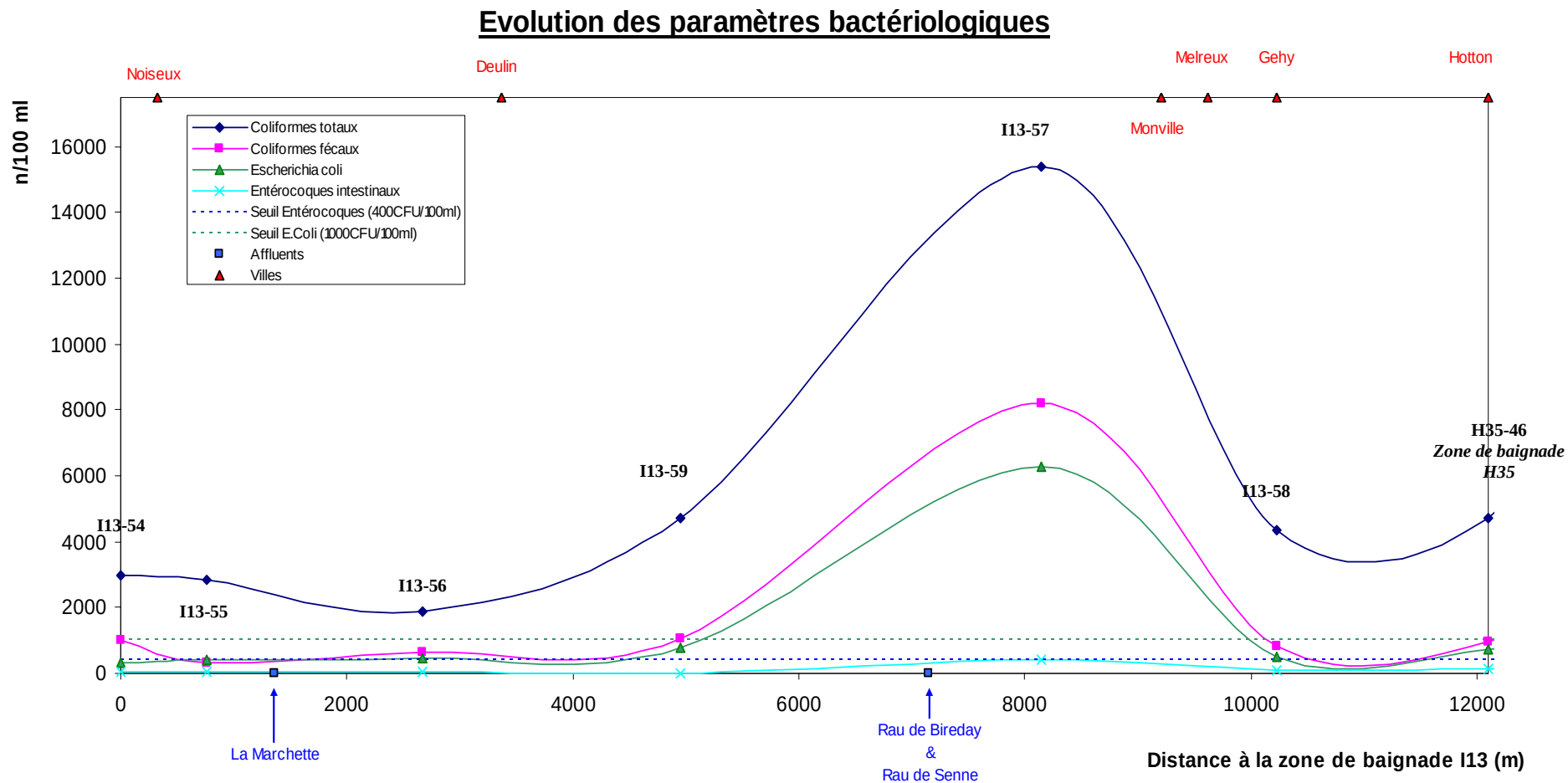


Figure 45 : évolution spatiale des paramètres bactériologiques en zone d'amont pour la zone I13.

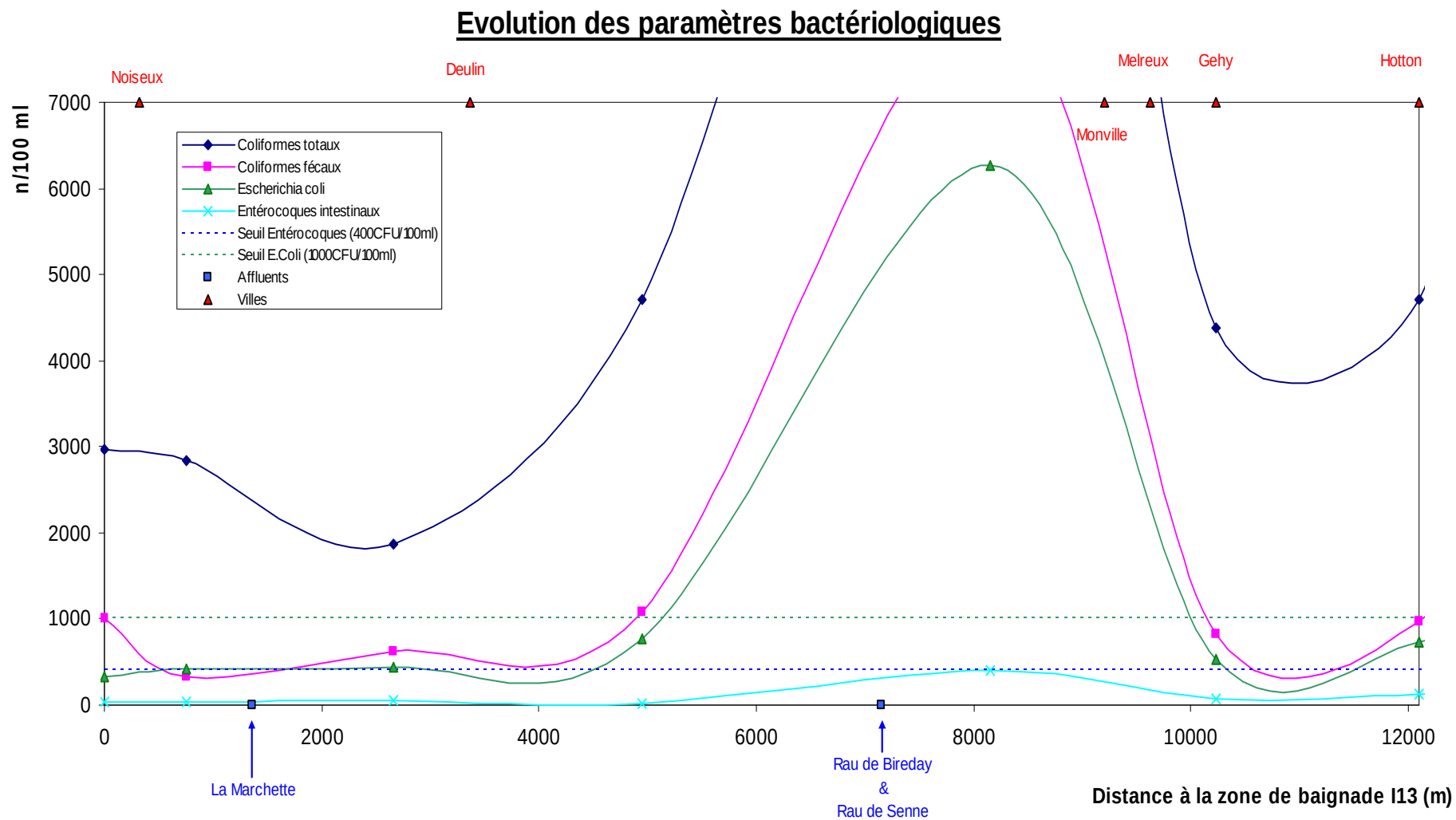


Figure 46 : évolution spatiale des paramètres bactériologiques en zone d'amont pour la zone I13 (zoom sur les E. coli et entérocoques).

De l'amont (prélèvement réalisé dans la zone de baignade H35) vers l'aval (zone de baignade I13), l'évolution de ce profil présente plusieurs tendances caractéristiques :

- **Parmi tous les échantillons prélevés le 06 septembre, un seul présentait des valeurs en *E. coli* et entérocoques intestinaux qui dépassaient le seuil de conformité (point I13-57);**
- **Les concentrations relevées au point I13-57 présentent des valeurs très élevées en *E. coli* ;**

L'augmentation très importante des paramètres bactériologiques à cet endroit est liée à la présence des villages de Melreux et Monville qui rejettent des eaux usées non traitées dans l'Ourthe (rejets identifiés lors de la campagne d'inventaire).

- **Entre les points I13-57 et I13-56 (de l'amont vers l'aval), on observe une légère amélioration de la qualité bactériologique qui semble liée à l'« autoépuration »²⁰ de la rivière ;**

Cf. point ci-dessous relatif à la décroissance bactérienne.

- **La confluence des Ruisseau de Bireday et de Senne entraîne une diminution des concentrations bactériologiques ;**

*Les apports hydriques de ces deux affluents dans l'Ourthe entraînent une dilution des charges bactériologiques initiales, ce qui conduit à la diminution des concentrations en *E. coli* et entérocoques intestinaux, telle qu'observée sur le terrain.*

- **La confluence de la Marchette est sans effet sur les *E. coli* et entérocoques ;**

Vu le débit non-négligeable de cet affluent qui devrait diluer la charge bactériologique, cette stabilisation peut s'expliquer, soit par un apport de charges dans l'Ourthe entre I13-56 et I13-55, soit par un apport de charge en provenance de la Marchette. La réalisation de prélèvements complémentaires dans cette zone permettra d'identifier l'origine de cet apport contaminant.

- **Les concentrations en *E. coli* et entérocoques intestinaux se stabilisent sur les trois derniers kilomètres.**

²⁰ En fait par « autoépuration » de la rivière, il faut entendre « mortalité naturelle des bactéries » dans le milieu récepteur (cf. décroissance bactérienne ci-dessous).

Décroissance bactérienne

Comme le montrent les figures n°44 et 46, en absence de tout apport hydrique important et de tout apport contaminant, on observe une diminution naturelle des concentrations bactériennes entre deux points de prélèvements.

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

Facteurs physico-chimiques :

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

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

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

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

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

Facteurs biologiques :

Bactéries autochtones : compétition plus intense, donc décroissance bactérienne ;

Bactériophages : libération d'antibiotiques et décroissance bactérienne ;

Protozoaires : principale cause de décroissance bactérienne.

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

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

En résumé, ce profil identifie deux zones problématiques qui correspondent à la traversée des villages de Melreux et Monville ainsi que la périphérie amont de la ville de Noisieux.

En 2009, une campagne de prélèvements avait été réalisée en zone amont de la zone de baignade I13. A l'inverse de la campagne réalisée en 2010, la campagne de 2009 s'intéressait aux concentrations de 4 affluents situés en limite de la zone amont théorique. Le but de cette campagne était d'observer si la zone amont théorique devait faire l'objet ou non d'une extension en fonction des concentrations observées (révision de la zone amont). A titre informatif, les résultats de cette campagne sont présentés à la figure n°47. Sur cette carte, on observe deux éléments principaux :

- Les concentrations en entérocoques sont très faibles ;
- Les concentrations en *E. coli* présentent des valeurs élevées pour les deux affluents sud de la zone amont.

Vu l'absence de prélèvements en aval des points qui ont fait l'objet d'un prélèvement, il est difficile d'évaluer l'impact des concentrations (supérieures à la valeur seuil pour les *E. coli*) sur la qualité des eaux de la zone de baignade située plus en aval (phénomènes de dilution et/ou de mortalité bactérienne).

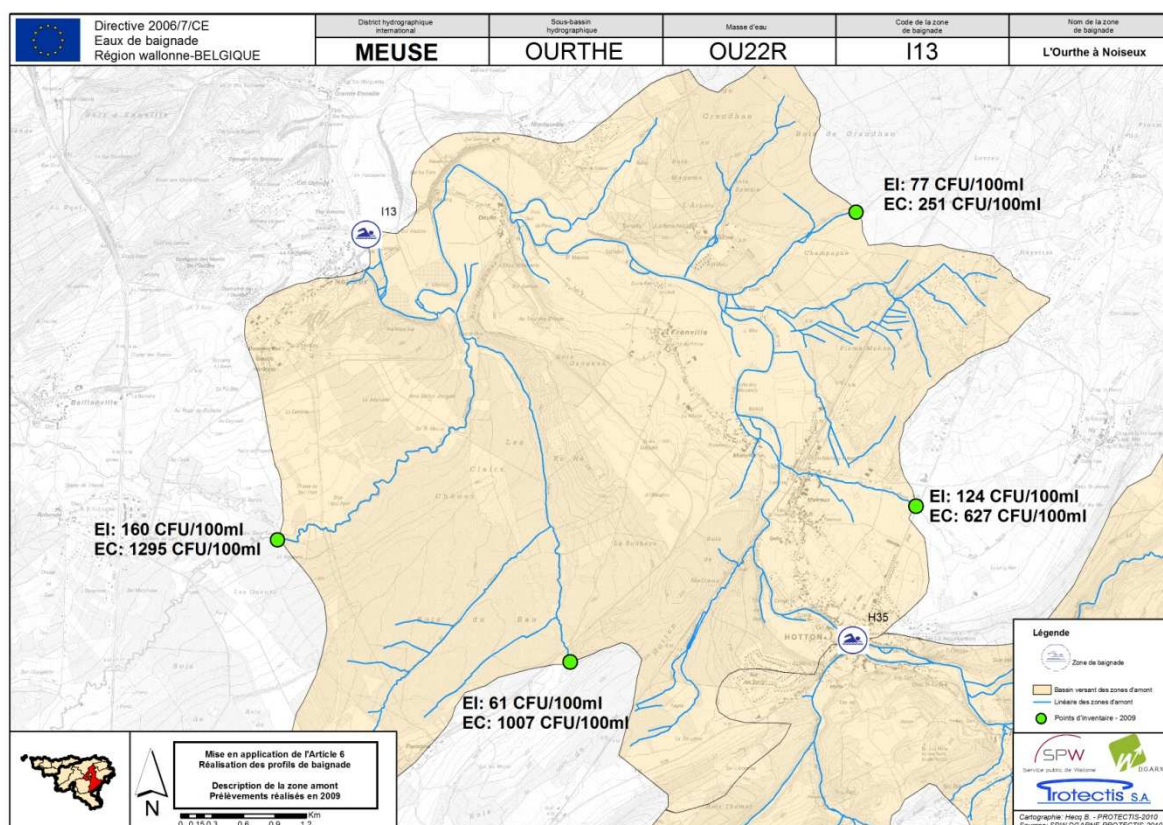


Figure 47: résultats de la campagne d'inventaire réalisée en 2009. Source des données: SPW/DGARNE, 2009

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

8.1 *Potentiel de prolifération des cyanobactéries, macro-algues*

8.1.1 Potentiel de prolifération

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

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

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

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

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

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

Aucune étude du potentiel de prolifération des cyanobactéries n'a été réalisée sur la zone de baignade I13 vu le caractère « ouvert » de la zone de baignade et le risque quasi-nul de prolifération.

8.1.2 Macro-algues

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

8.1.3 Apports en nutriments

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

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

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

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

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

Les résultats du modèle PEGASE sont présentés aux figures n° 48 et 49 en ce qui concerne la zone de baignade I13 sur le cours de l'Ourthe (la zone de l'Ourthe à Noisieux se situe au km 56,5 des figures précitées).

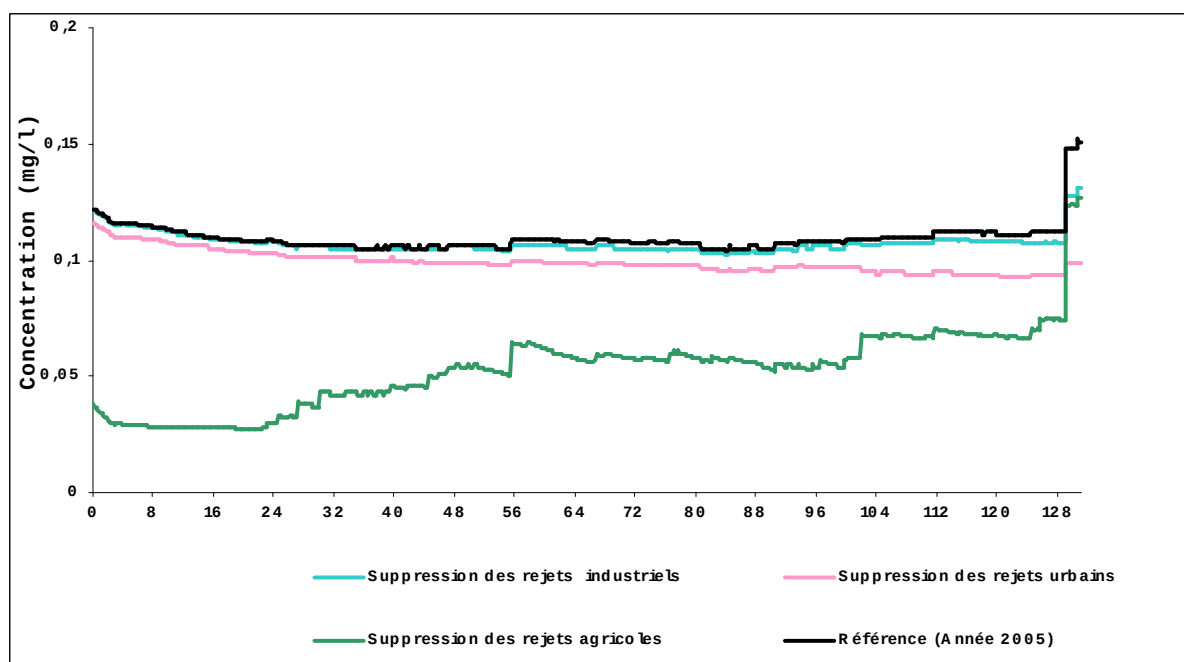


Figure 48 : apports en phosphore total sur l'Ourthe. Source des données : SPW/DGARNE, 2011.

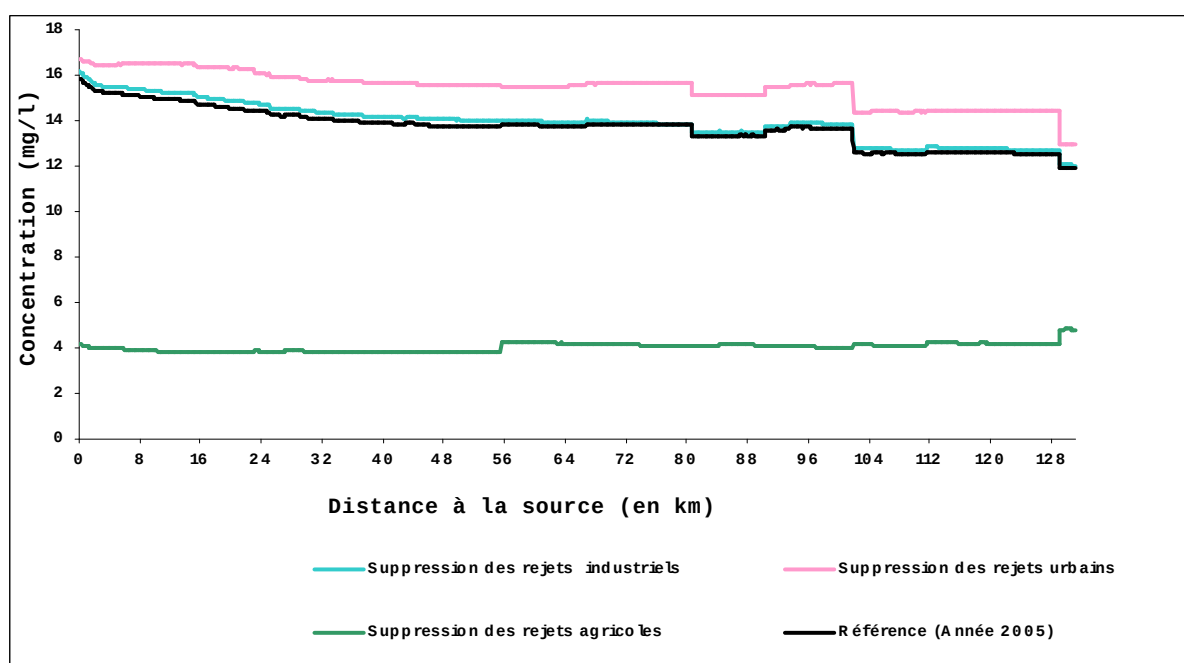


Figure 49 : apports en nitrates sur l'Ourthe. Source des données : SPW/DGARNE, 2011.

L'annexe n°3 présente le résultat du modèle pour « La Marchette » et « La Naive », principaux affluents de l'Ourthe en zone amont.

Si on se base sur les chiffres repris dans le tableau ci-dessous, les apports d'azote proviendraient en grande partie du lessivage total et de la charge urbaine en provenance du réseau. A l'horizon 2015, on constate une légère diminution des apports totaux en nutriments.

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

Tableau 24 : apports en nutriments (carbone, azote, phosphore) dans la zone amont de la zone de baignade I13, 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	114,7	132,2	28,7	11,2	39,8	23,6	328,2	298,9	454	424,8	31,7	16,6	997,1	907,3
Apport en azote	405,7	467,7	101,8	39,8	56,8	34,8	0	0	591	591	88	46	1243,3	1179,3
Apport en phosphore	13	14,9	3,3	1,4	5,3	2,6	5,7	5,4	8,3	8,1	5,7	3	41,3	35,4

8.2 Déchets

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

9 Synthèse et hiérarchisation des pressions

9.1 Synthèse

Le tableau présenté ci-dessous résume de manière succincte les différentes pressions relevées sur le terrain qui sont susceptibles de dégrader la qualité de la zone de baignade I13.

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

Tableau 25 : synthèse des pressions par thématique et importance respective de ces pressions dans la contamination de la zone de baignade I13
(« - » = impact négligeable et « + » = impact non négligeable)

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

9.2 Hiérarchisation

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

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

La faible importance de l'agriculture dans la zone d'amont élimine la culture des sources de contamination de la zone de baignade I13. Le potentiel de prolifération des cyanobactéries est nul sur la zone et aucun problème de contamination lié au rejet de STEP n'a été constaté.

Propositions de solution :

Néant

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

Vu la faible relation qui existe entre les conditions climatiques (précipitations) et le niveau de contamination des eaux, la zone de baignade (précipitations très importantes) semble peu sensible aux événements pluviométriques majeurs.

Propositions de solution :

Néant

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

Dans la zone I13, les activités liées au tourisme (kayaks notamment) génèrent des pressions qui sont susceptibles de dégrader la qualité de la zone de baignade. De même, plusieurs zones d'accès du bétail au cours d'eau sont présentes en zone amont et pourraient générer des pressions qui nuisent à la qualité de la zone de baignade. Tant pour le tourisme que pour l'agriculture (élevage), les pressions générées (directement et/ou indirectement) sont faibles et ponctuelles. Elles ne constituent donc pas une source majeure de contamination de la zone de baignade.

Par manque d'entretien, certains déversoirs d'orage peuvent constituer des sources de contamination non négligeables lors d'événements pluviaux majeurs. Cependant, vu la localisation (très à l'amont) des DO présent en zone d'amont, il semble que leur impact sur le milieu soit limité.

Propositions de solution :

Application stricte du principe du pollueur-payeur, renforcement des contrôles des rejets d'origine touristique 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 accrue des déversoirs d'orage problématiques.

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

Deux éléments sont responsables de la contamination de la zone de baignade I13 :

- Les rejets à hauteur de Melreux et Monville ;
- Les rejets à proximité de Noiseux.

Propositions de solution :

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

Suppression des rejets 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 l'Ourthe à Noiseux (I13) a permis d'identifier et de localiser les sources de pollution qui sont susceptibles d'avoir un impact sur la qualité des eaux de baignade mais également sur la santé des baigneurs.

Source principale de contamination des eaux de baignade, la présence de rejets directs affecte depuis de nombreuses années la qualité des eaux de la zone de baignade I13. Cependant, de nombreux efforts ont été réalisés par la SPGE depuis le début des années 2000 pour enrayer cette problématique. En effet, au 31 décembre 2009, l'investissement total de la SPGE atteignait 2,5 milliards d'euros, ce qui correspondait à un taux d'équipement en station d'épuration de près de 80%. A l'inverse de la situation observée historiquement, on remarque qu'actuellement ce sont surtout les rejets localisés en régime d'assainissement autonome qui posent problème.

Des prélèvements réalisés en amont de la zone de baignade au cours de l'année 2010 ont permis de dresser un profil longitudinal de la qualité bactériologique de la zone amont (portion spécifique du bassin versant situé à l'amont de la zone de baignade). Ce profil a permis non seulement d'identifier les zones qui sont responsables d'une diminution de la qualité bactériologique, mais également d'observer l'amélioration de cette qualité via les processus naturels de mortalité bactériennes.

Malgré les nombreux efforts réalisés en ce qui concerne l'accès du bétail au cours d'eau, on remarque que cette thématique présente toujours quelques problèmes en zone d'amont. A l'avenir, le développement et l'utilisation d'une méthodologie analytique spécifique qui déterminera avec certitude l'origine animale ou humaine des bactéries fécales permettront d'affiner l'identification des sources de contamination de la zone de baignade.

Vu la localisation de la zone H35 (l'Ourthe à Hotton), juste à l'amont de la zone I13, les actions qui seront réalisées pour solutionner les problèmes de contamination identifiés sur la zone I13 devront être menées conjointement avec celles réalisées pour solutionner les problèmes de la zone H35. Suite aux prélèvements réalisés en 2009 et 2010, on remarque également qu'une extension de la zone amont n'est pas nécessaire.

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 I13, 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.

Intercommunale de l'AIVE, Assainissement approprié en zone prioritaire, Etudes de zone, sous-bassin hydrographique de l'Ourthe, décembre 2009.

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

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

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

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

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

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

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

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

Sources des données

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

Intercommunale de l'AIVE, fichier Excel :

- Coordonnées géographiques des points relevés sur le terrain ;
-

Intercommunale de l'INASEP, fichier Excel :

- Coordonnées géographiques des points relevés sur le terrain ;

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

Service Public de Wallonie, Direction Générale Opérationnelle de la Mobilité et des Voies Hydrauliques (DGO2), Direction de la Gestion hydrologique intégrée, relevés bathymétriques des zones de baignade de l'Ourthe 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 relatives à la campagne de prélèvements réalisée en 2009.

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

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

Sources cartographiques

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

Service Public de Wallonie, couches informatiques (2010):

- 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) ;
- Données des inventaires du Contrat de Rivière Ourthe et affluents.

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

- Plan d'assainissement par sous-bassins hydrographique ;

Annexes

Annexe n°1

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

Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2005 pour la station I13 - L'Ourthe à Noisieux

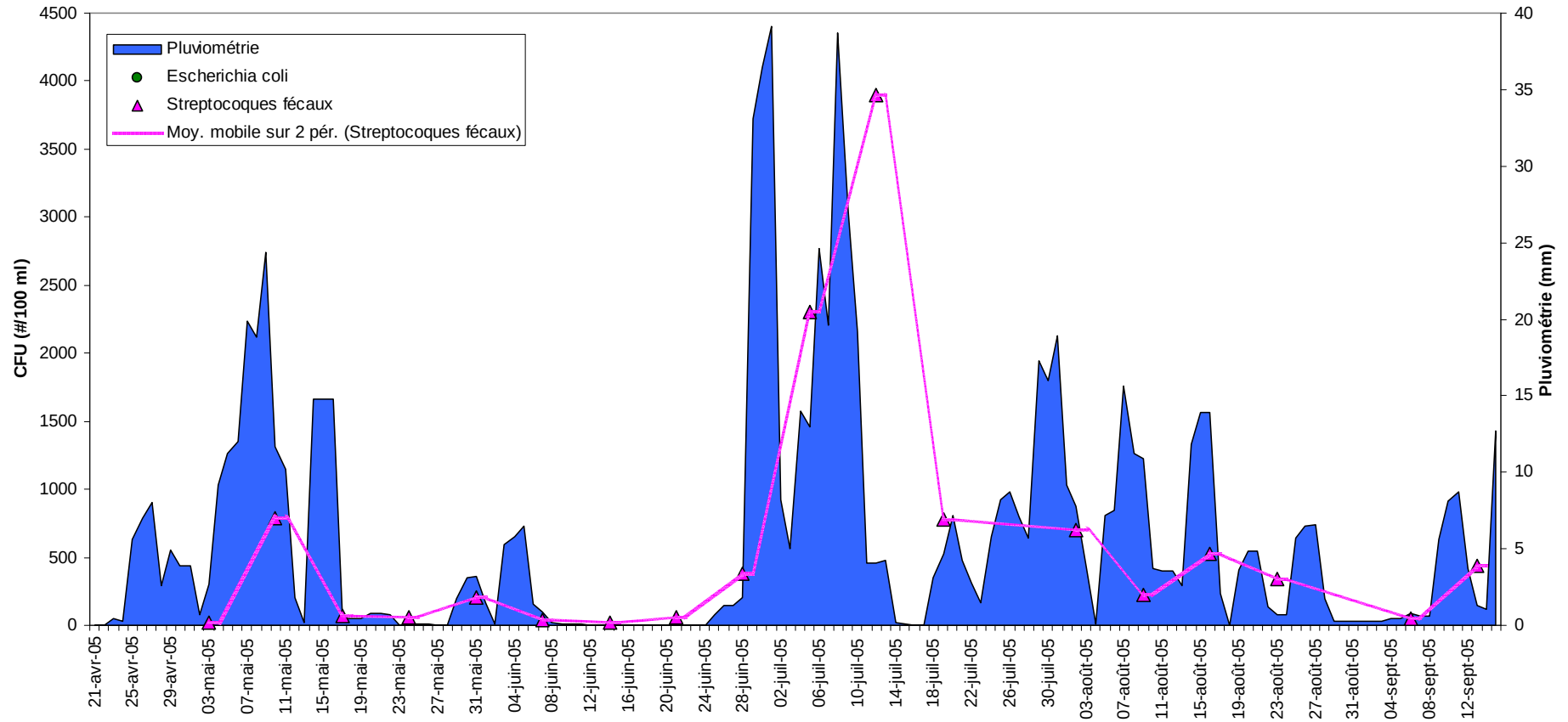


Figure 50: évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2005.

Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010

Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2006 pour la station I13 - L'Ourthe à Noiseux

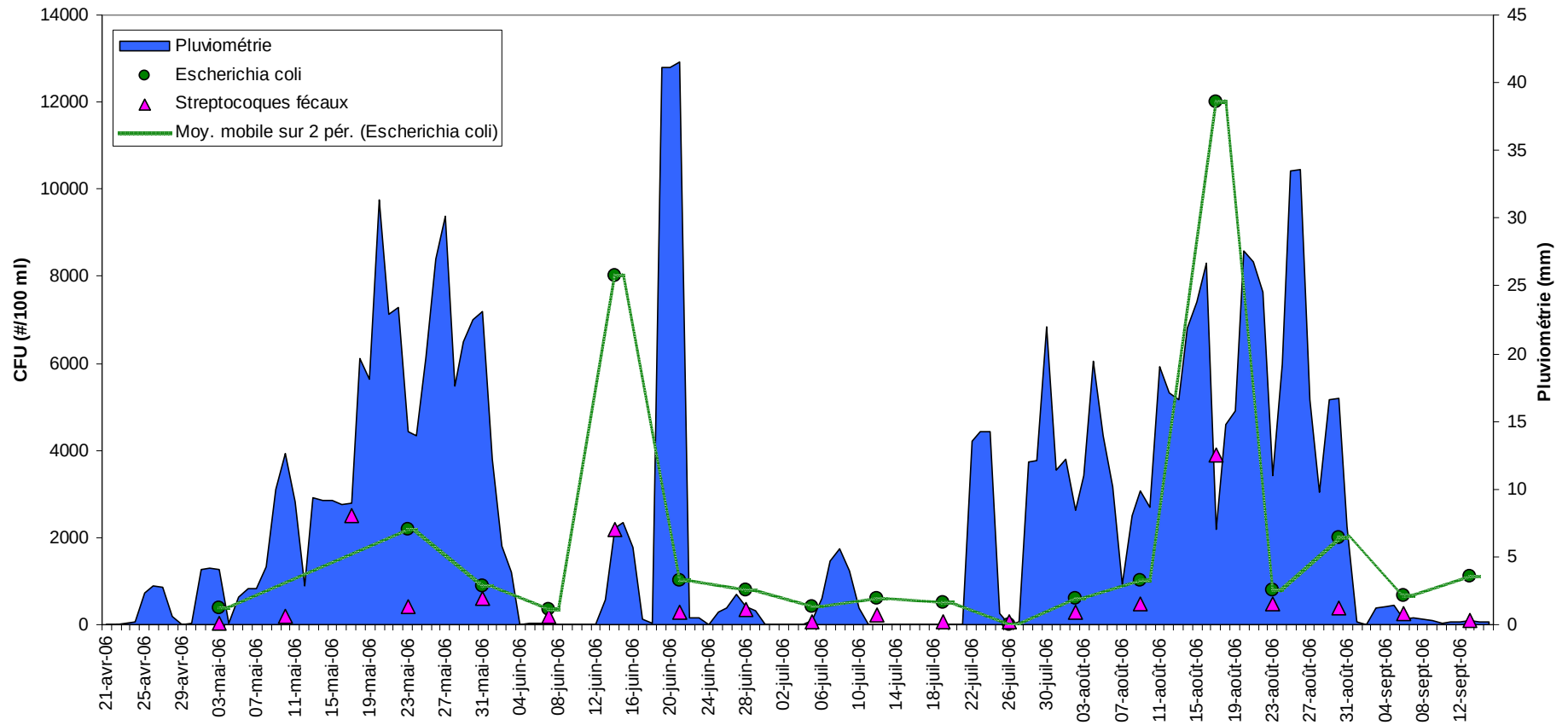


Figure 51 : évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2006

Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010

Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2007 pour la station I13 - L'Ourthe à Noisieux

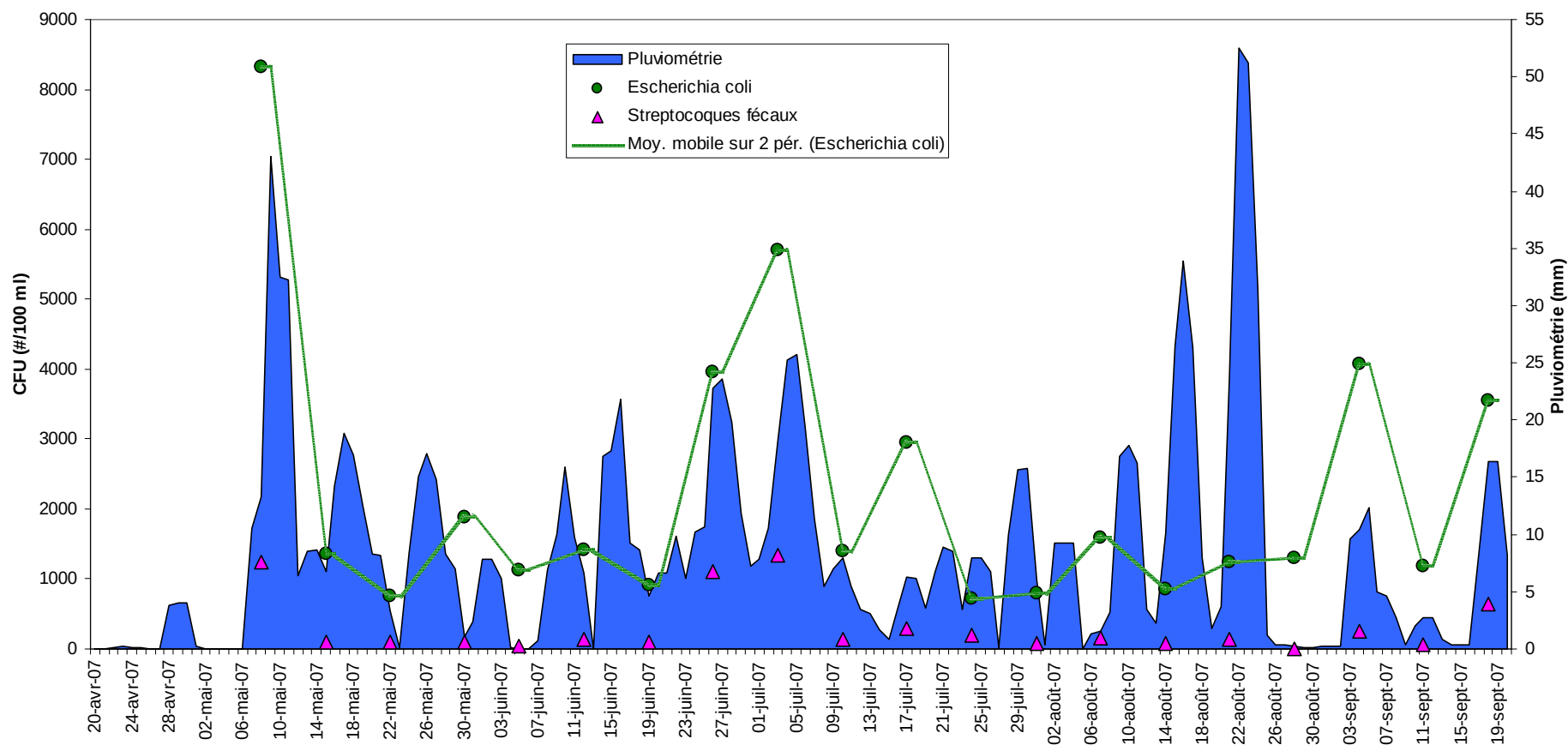


Figure 52: évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2007.

Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010

Paramètres bactériologiques et pluviométrie au cours de l'année 2007 pour la station I13 - L'Ourthe à Noisieux

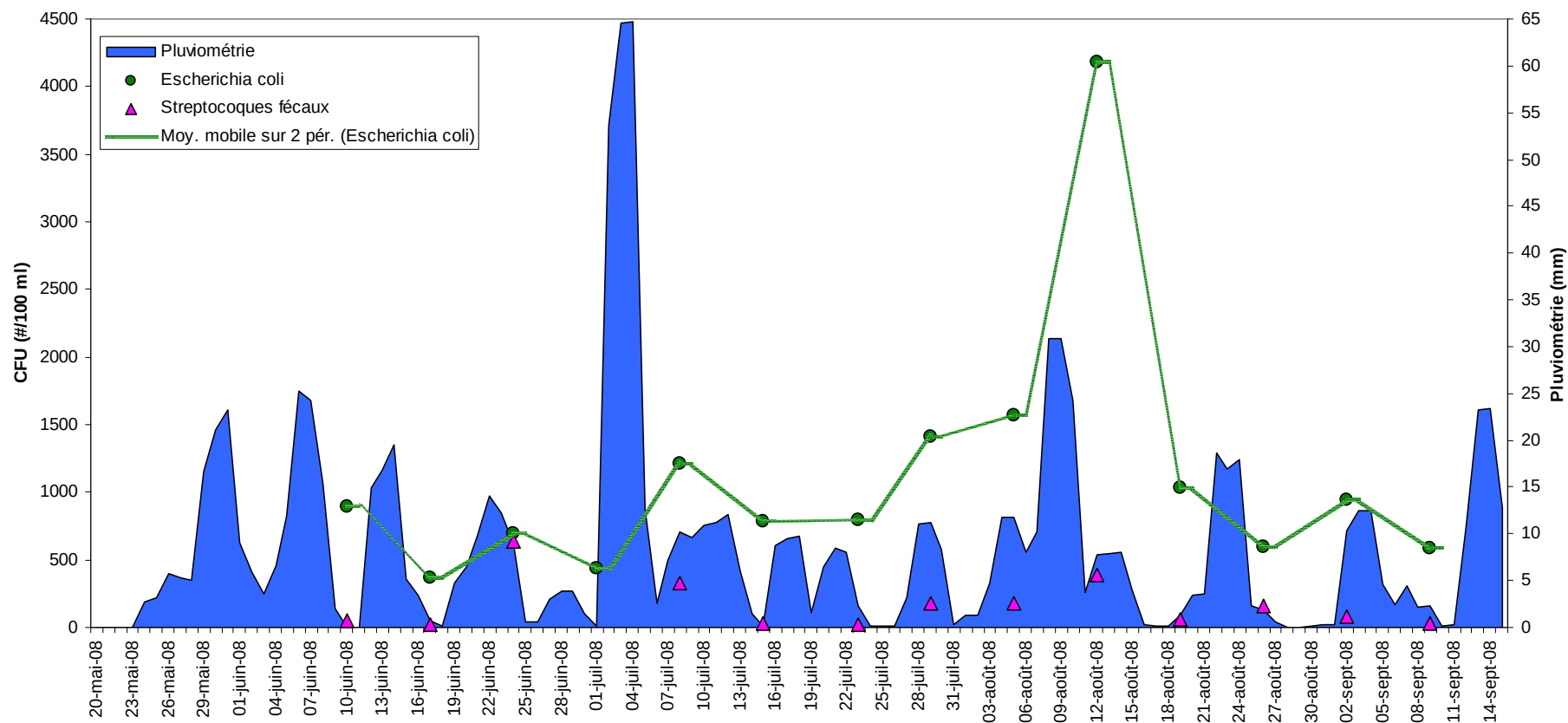


**Figure 53 : évolution des paramètres bactériologiques et de la pluviométrie cumulée sur trois jours au cours de l'année 2008.
Source des données : SPW/SETHY, 2009-2010**

Annexe n°2

Photographies des six points de prélèvements situés en zone amont de la zone de baignade de l'Ourthe à Noisieux (les clichés sont tous pris vers l'amont).



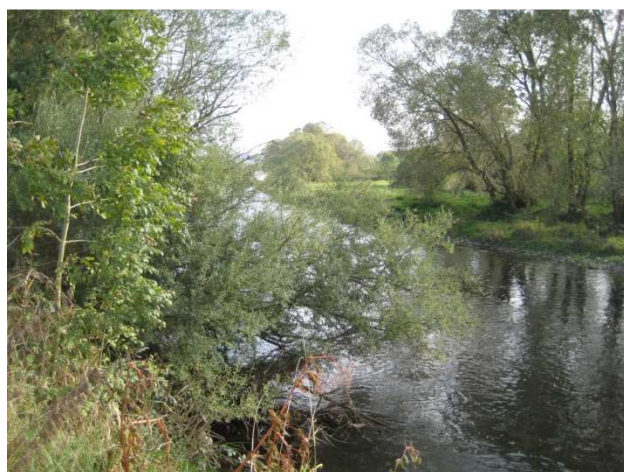
Point I13-54 (zone de baignade I13)



Point I13-55



Point I13-59



Point I13-57



Point I13-58



Point H35-46 (zone de baignade H35)

Figure 54 : photographies des points des zones de prélèvements en amont de la zone de baignade I13.

Annexe n°3

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

La Marchette

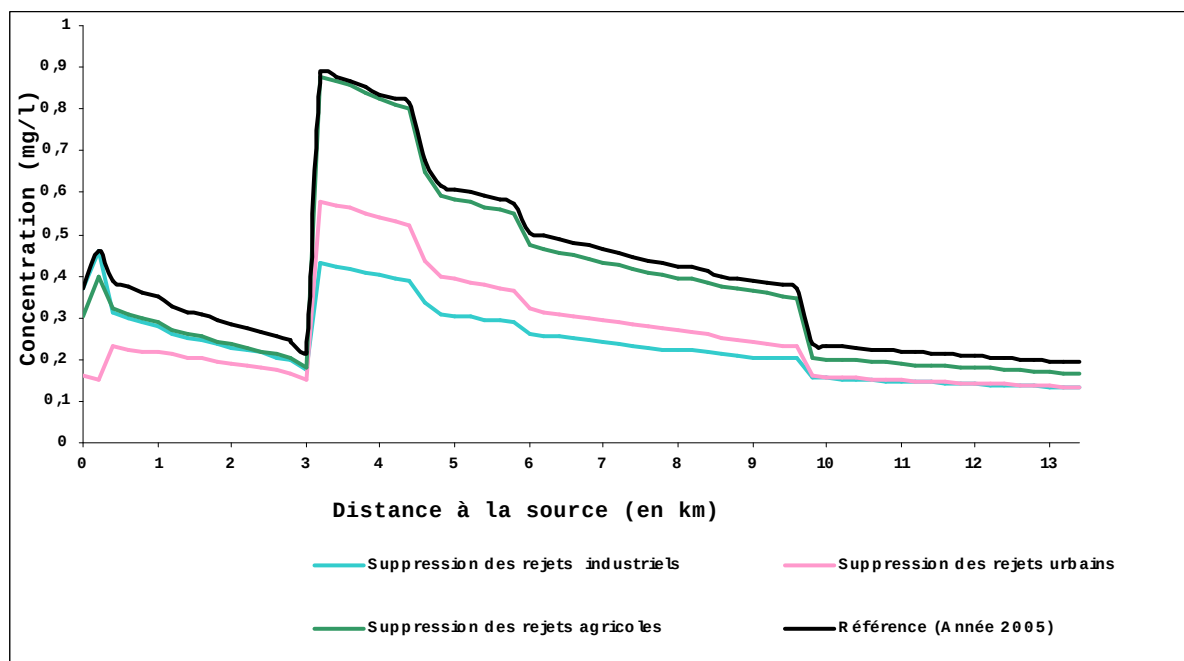


Figure 55 : apports en phosphore total sur la Marchette. Source des données : SPW/DGARNE, 2011.

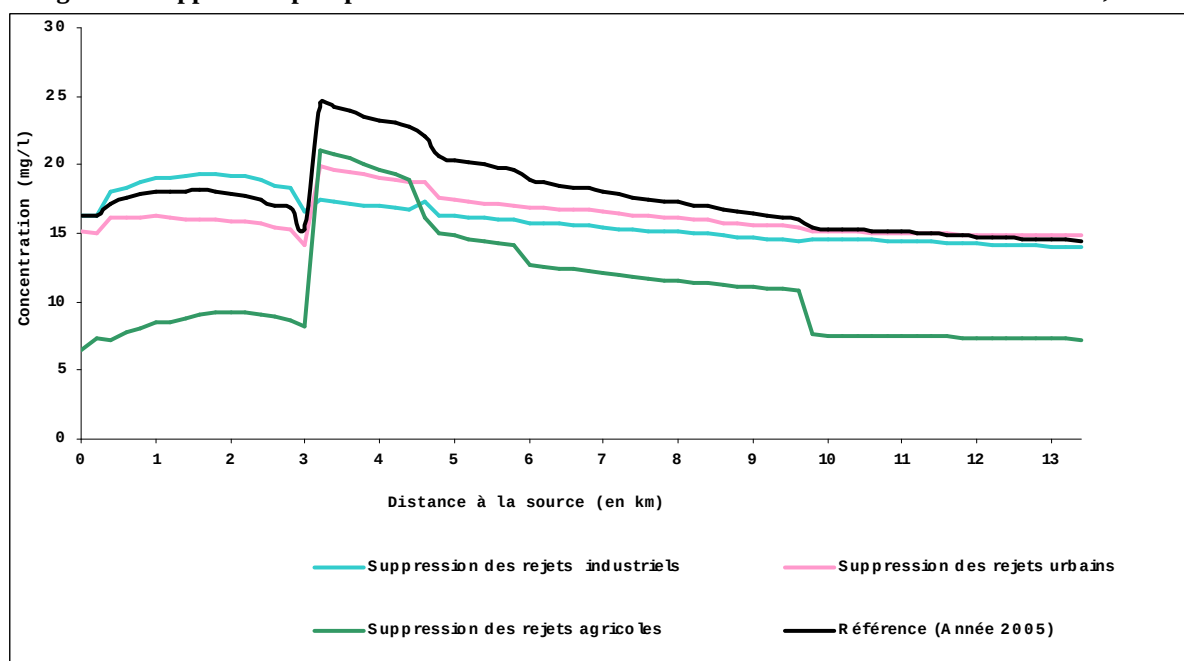


Figure 56 : apports en nitrates sur la Marchette. Source des données : SPW/DGARNE, 2011.

La Naive

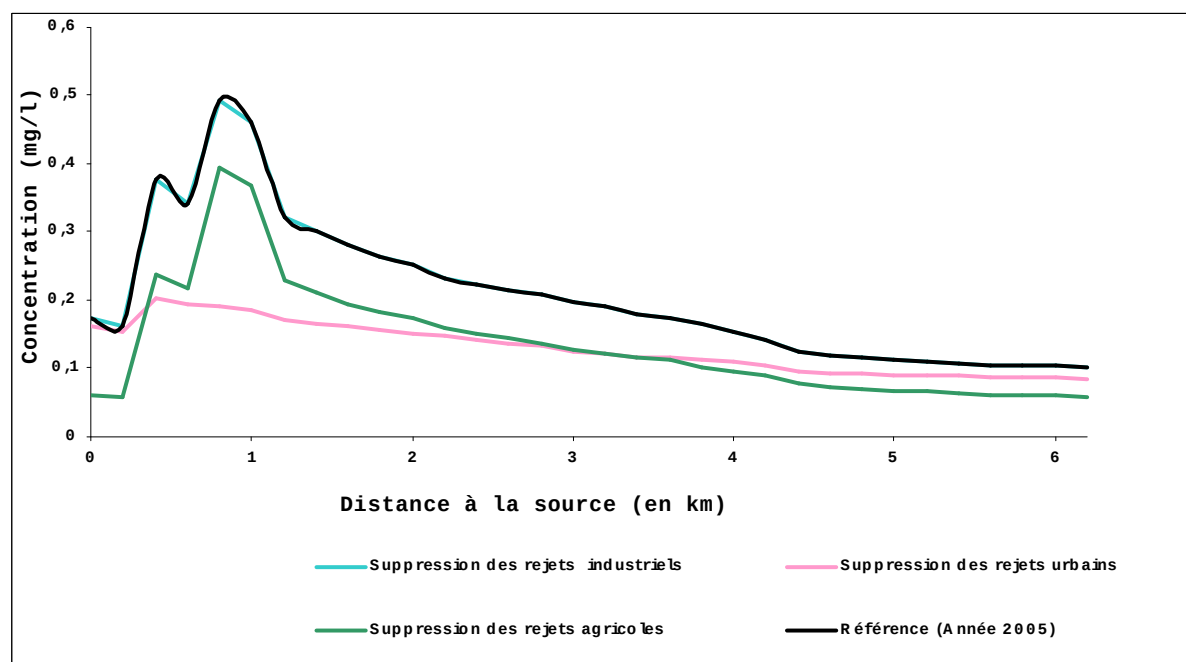


Figure 57 : apports en phosphore total sur la Naive. Source des données : SPW/DGARNE, 2011.

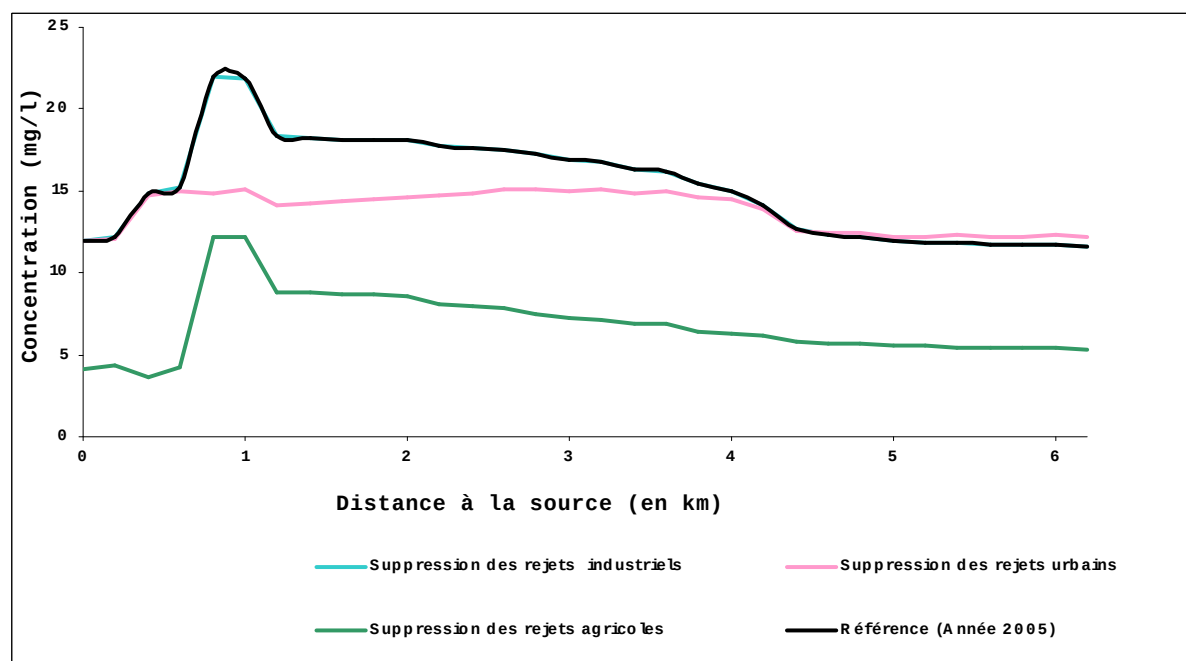


Figure 58 : apports en azote sur la Naive. Source des données : SPW/DGARNE, 2011.