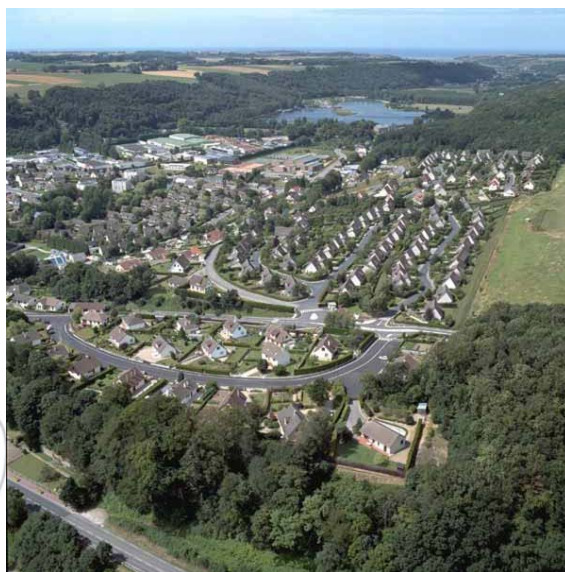




Communauté de communes de
la Côte d'Albâtre

Etude pour l'élaboration du profil de vulnérabilité des eaux de baignade en eau douce du lac de Caniel



AOUT 2012



Informations qualité

Titre du document	Etude pour l'élaboration du profil de vulnérabilité des eaux de baignade en eau douce du lac de Caniel
Date	août 2012
Auteur(s)	SGO
N° Affaire	DRR17708R

Contrôle qualité

Version	Date	Rédigé par	Visé par :
Révision 1	Mai 2012	SGO	NCA
Révision 2	Juin 2012	SGO	NCA

Destinataires

Envoyé à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :
M.BEREPION	CCCA	
M.DUCHEMIN	AESN	
Mme LEROY-HAUGUEL	AESN	
MALLARD	ARS	
MAGOAROU	DDTM	
M.SIMON	RECREA	

Copie à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :
M. MICHEL	AAPPMA	
M.BASSOT	SMBV Durdent	

Table des matières

Introduction	10
Contexte réglementaire	11
Chapitre 1 Etats des lieux	12
1.1 Caractéristiques de la zone d'étude.....	12
1.1.1 Historique et description du lac de Caniel	12
1.1.2 Caractéristiques climatiques	16
1.1.3 Régimes des vents	16
1.1.4 Contexte démographique et économique	17
1.2 Description du site de baignade et de ses usages.....	18
1.2.1 Caractéristiques de la zone de baignade	18
1.2.2 Les autres usages du Lac de Caniel.....	20
1.2.3 Traitement et entretien du lac	21
1.3 Qualité du milieu naturel	22
1.3.1 Qualité bactériologique des eaux de baignade	22
1.3.2 Problématique des cyanobactéries	24
1.3.2.1 Saison 2008	25
1.3.2.2 Saison 2009	26
1.3.2.3 Saison 2010	26
1.3.2.4 Saison 2011	28
1.3.3 Qualité du plan d'eau et des sédiments	29
1.3.3.1 Oxygénation des eaux profondes du lac	29
1.3.3.2 Bilan de la 1 ^{ère} campagne de mesure Athos Environnement	30
1.3.3.3 Bilan de la 2 ^{nde} campagne de mesure Athos Environnement	32
1.3.3.4 Recensement des espèces de macrophytes présentes sur le lac	33
1.3.4 Qualité des eaux du bassin versant	37
1.3.4.1 Qualité de la nappe souterraine	37
1.3.4.2 Qualité des eaux de la Durdent	38
1.3.4.3 Analyses réalisées sur les puits, la rivière et le lac	40
1.3.5 Situation épidémiologique du lac	41
1.3.5.1 La dermite cercarienne ou dermite du baigneur	41
1.3.5.2 Autres maladie et infections	43
1.4 Caractéristiques hydrogéologiques de l'aire d'étude	44
1.4.1 Géologie	44
1.4.2 Hydrogéologie	46
1.4.2.1 La nappe de la Craie	46
1.4.2.2 La nappe des alluvions	48
1.4.3 Régime hydraulique de la Durdent.....	50
1.4.4 Mode d'alimentation du lac de Caniel	51
1.5 Aire d'influence du lac	53
1.5.1 Définition de l'aire d'influence	53
1.5.2 Occupation du sol	58
1.5.3 Etude de bassin versant existante	60
1.6 Inventaire des sources potentielles de pollution.....	62
1.6.1 L'assainissement collectif	62
1.6.2 L'assainissement non collectif	65

1.6.3	Apports de la Durdent	67
1.6.4	Pollutions d'origine agricole	67
1.6.5	Bétoires dans la zone d'influence	71
1.6.5.1	Priorité 1 : Secteur de Clasville	73
1.6.5.2	Priorité 2 : Secteur de Vinfrainville	77
1.6.5.3	Priorité 3 : Secteur de Bardeville	78
1.6.5.4	Priorité 4 : Secteur du hameau d'Auzeville	80
1.6.6	Apports issus de l'avifaune	81
1.6.7	Apport issus des amorces des pêcheurs	82
1.6.8	Synthèse des sources potentielles de pollutions	83

Chapitre 2 Diagnostic et analyse du risque de pollution 87

2.1 Pollution bactériologique potentielle.....87

2.1.1	Flux potentiel en cas de panne du PR Lac de Caniel	87
2.1.2	Estimation de l'impact d'une panne du PR Caniel sur la zone de baignade	88

2.2 Flux potentiels d'azote et de phosphore 91

2.2.1	Assainissement collectif.....	91
2.2.2	Assainissement non collectif.....	91
2.2.3	Apports de la Durdent.....	93
2.2.4	Apports d'origine agricole	93
2.2.5	Quantification des apports potentiels en nutriments d'origine agricole	96
2.2.6	Estimation de la production en phosphore et azote par la filière Elevage.....	96
2.2.7	Estimation de la production en phosphore et azote par les apports d'engrais chimique	97
2.2.8	Estimation des transferts de phosphore par ruissellement	98
2.2.9	Estimation des transferts d'azote par ruissellement.....	98
2.2.10	Estimation des apports d'azote issus de la végétation riveraine du lac.	99

2.3 Synthèse des flux polluants potentiels en azote et phosphore 100

Chapitre 3 Plan d'actions et mesures de gestion 101

3.1 Plan d'action 101

3.2 Mesures de gestion 105

3.2.1	Limitier la prolifération des cyanobactéries.....	105
3.2.1.1	Moyens de surveillance à mettre en œuvre	106
3.2.2	Limitier la pollution bactériologique.....	108
3.2.2.1	Moyens de surveillance à mettre en œuvre	108
3.2.3	Limitier la contamination interhumaine	109
3.2.3.1	Recommandations de l'AFSSET	109
3.2.3.2	Moyens de surveillance à mettre en œuvre	109
3.2.4	Informations des usagers.....	110
3.2.5	Rythme de révision du document.....	110

3.3 Fiche de synthèse.....111

Annexe 1 : Résultats des analyses de qualité des eaux de baignade (suivi ARS) 114

Annexe 2 : Définition des seuils pour les différents réseaux de mesures de qualité.....115

Annexe 3 : Levés topographiques Impasse du Lac	117
Annexe 4 : Analyse de qualité des eaux du lac, de la rivière et de puits	118
Annexe 4 : Avis Afsset relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés aux baignades artificielles	119

Liste des figures

Figure 1 : Qualité des eaux de baignade de 2000 à 2011	23
Figure 2 : Evolution de la croissance des cyanophycées en 2008	25
Figure 3 : Evolution de la croissance des cyanophycées en 2009	26
Figure 4 : Evolution de la croissance des cyanophycées en 2010	27
Figure 5 : Evolution de la croissance des cyanophycées en 2011	28
Figure 6 : Concentration en nitrates et phosphore total au captage amont de Cany-Barville	37
Figure 7 : Qualité des eaux de la Durdent – amont et aval de Cany-Barville.....	39
Figure 8 : Profil piézométrique en long de la Durdent.....	48
Figure 9 : Impasse du Lac : Levés topographiques et piézométrique des puits, de la rivière et du lac	50
Figure 10: Débit moyen mensuel à la station de Vittefleury sur 46 ans (source : Banque Hydro – Eau France).....	50

Liste des cartes

Carte 1 : Evolution du site du Lac de Caniel suite à l'arrêt de l'exploitation des gravières (situation initiale à gauche)	12
Carte 2 : Bathymétrie du plan d'eau du Lac de Caniel (source : relevé bathymétrique Athos Environnement 2011)	15
Carte 3 : Localisation de la zone de baignade et schéma de circulation des eaux dans le lac.....	18
Carte 4 : Répartition des dépôts de sédiments	31
Carte 5 : Point de prélèvement des carottes de sédiments	32
Carte 6 : Localisation des points de suivi qualitatif*	38
Carte 7 : Contexte hydrogéologique du lac de Caniel.....	47
Carte 8 : Carte de mesures de température des eaux du Lac le 18/08/2011	52
Carte 9 : Zone d'influence d'alimentation du lac	54
Carte 10 : Bêtoires et traçages recensées dans la zone d'influence étendue (Source : BRGM)	56
Carte 11 : Inventaire des traçages positifs dans la zone d'influence étendue (Source : BRGM)	57
Carte 12 : Carte de présentation du bassin versant et de l'occupation des sols.....	59
Carte 13 : Préconisations d'aménagements à Clasville (scan extrait du rapport d'étude en version papier).....	60
Carte 14 : Proximité entre le rejet de la station d'épuration d'Ouainville et le Lac de Caniel	63
Carte 15 : Schéma de principe de l'assainissement eaux usées sur la base de loisir	64
Carte 16 : Assainissement collectif non conforme à proximité du lac de Caniel (commune de Vittefleur et Clasville)	66
Carte 17 : Inventaire des apports de pollutions agricoles potentielles par ruissellement superficiel.	84
Carte 18 : Inventaire des sources de pollutions potentielles en provenance du hameau des Carpentiers (été 2011)	84
Carte 19 : Inventaire des sources de pollutions potentielles sur la base de loisir	86
Carte 20 : Dispersion des effluents dans le lac en cas de panne du PR Caniel	90
Carte 21 : Périmètre de l'étude BAC lancé au printemps 2012	95

Liste des tableaux

Tableau 1 – Répartition des surfaces par profondeur.....	15
Tableau 2 : Pluviométrie mensuelle à Dieppe de 2002 à 2010.....	16
Tableau 3 : Caractéristiques démographiques et économiques des communes de l'aire d'étude.....	17
Tableau 4 : Fréquentation de la zone de baignade	19
Tableau 5 : Estimation de la capacité d'accueil du site.....	21
Tableau 6 : Données point de prélèvement plage du plan d'eau de Caniel (source : ARS)	22
Tableau 7 : Prélèvements réalisés entre le 20 et le 21 septembre 2006	38
Tableau 8 : Prélèvements réalisés le 20 janvier 2012	40
Tableau 9 : Caractéristiques principales des formations géologiques identifiées sur le territoire de la CCCA.....	45
Tableau 10 : Stations d'épuration à proximité du lac de Caniel	62
Tableau 11 : Résultats des mesures de pollution et rendements sur le site de traitement	63
Tableau 12 : Clasville et Vittefleury : situation de l'assainissement non collectif fin 2009	65
Tableau 13 : Rejet journalier moyen selon l'espèce	81
Tableau 14 : Apport annuel d'azote et de phosphore par l'avifaune du lac	81
Tableau 15 : Caractérisation des produits d'amorçage.....	82
Tableau 16 : Calcul des apports en phosphore et azote par les pratiques de pêches.....	82
Tableau 17 : Approche globale de la quantité annuelle d'azote et de phosphore produite par la station d'épuration d'Ouainville	91
Tableau 18 : Apports potentiels d'azote et de phosphore en cas de panne du PR Caniel durant 2h	91
Tableau 19 : Approche globale de la quantité annuelle de phosphore produite par les rejets domestiques proche du lac.	92
Tableau 20 : Approche globale de la quantité annuelle d'azote produite par les rejets domestiques proche du lac.	92
Tableau 21 : Apport moyen d'azote et de phosphore en Seine-Maritime (enquête pratique culturelle 2006 et étude Bac Héricourt-en-Caux).....	93
Tableau 22 : Cheptels producteurs d'effluents sur prairies dans la zone d'influence proche et équivalents UGB	96
Tableau 23 : Evaluation des quantités annuelles de phosphore et d'azote produites par l'activité agricole d'élevage selon les valeurs UGB.....	96
Tableau 24 : Evaluation de la quantité annuelle d'azote et de phosphore apportée par les engrais	97
Tableau 25 : Evaluation du flux de phosphore, provenant de l'activité agricole, exporté sur le bassin versant	98
Tableau 26 : Synthèse des flux polluants potentiels recensés sur le bassin versant.....	100
Tableau 27 : Programme d'actions du profil de vulnérabilité du lac de Caniel.....	104

Liste des photos

Photo 1 : Localisation et débits des deux exutoires du lac de Caniel	13
Photo 2 : Exutoire 1 et exutoire 2 du lac vers la Durdent.....	13
Photo 3 : Mesure de débit de l'exutoire 2	14
Photo 4 : Zone de baignade surveillée	19
Photo 6 : Potamogeton crispé	33
Photo 7 : Elodea Densa.....	34
Photo 8 : Ceratophyllum demersum	36
Photo 5 : Limnée des étangs hôte du trichobilharzia	41
Photo 6 : Forage situé Impasse du lac (profondeur -1,10 m).....	49
Photo 7 : Puits filtrant exutoire de la station d'épuration d'Ouainville.....	62
Photo 8 : Poste de refoulement du site de Caniel.....	64
Photo 9 : Nombreuses ravines dans la parcelle agricole située au-dessus du lac contrairement à la parcelle enherbée voisine	67
Photo 10 : Traces d'écoulements de surface à travers le bois et Photo 11 : Ecoulements en provenance du bois vers l'entrée du site	68
Photo 12 : Bassin pluvial hors d'usage envahi par la végétation – secteur de la piste de luge	68
Photo 13 : Accumulation de silex arrachés à la pente par les ruissellements.....	69
Photo 14 : Exutoire pluvial du site de Caniel se rejetant dans le lac.....	69
Photo 15 : Regard pluvial en charge le 18/08/2011	70
Photo 16 : Fossé pluvial collectant les eaux du parking et de la route RD 268 vers la Durdent	70
Photo 17 : Bouchage de l'exutoire du fossé pluvial du parking principal	70
Photo 18 : Accumulation de plantes aquatiques de type élodée et cératophyllum sur le rivage avec présence de fleur d'eau sous la forme de points verts visible dans la colonne d'eau	71
Photo 19 : Très forte concentration de végétaux flottants au niveau de l'exutoire 2 vers la Durdent.....	71
Photo 20 : Ravinements multiples au bois des Rayons avec cisaillement de la couche de craie	73
Photo 21 : Axe de thalweg des Six Acres, cavité n° HNOAA0018486.....	74
Photo 22 : Axe de thalweg des Six Acres, cavité n° HNOAA0018488.....	75
Photo 23 : Mare d'infiltration Lotissement Clasville et fossé pluvial en charge	76
Photo 24 : Bétoire et mare d'infiltration au hameau de la Ruelle et à Vinfrainville.....	77
Photo 25 : Effondrement non déterminé au hameau de Bardeville	78
Photo 26 et 27 : Ravine et zone d'effondrement – Côte de Clasville	79
Photo 28 et 29 : Bétoire et mare d'infiltration du hameau d'Auzeville	80
Photo 30 : Vue de la zone impactée en cas de panne du PR Lac de Caniel.....	89

Introduction

Egis Eau réalise le profil des eaux de baignade du plan d'eau du Lac de Caniel, situé sur le territoire des communes de Clasville et Vittefleur. L'étude est menée sous maîtrise d'ouvrage de la Communauté de communes de la Côte d'Albâtre, assistée d'un comité de pilotage élargi.

Le profil de vulnérabilité des eaux de baignade se déroule selon les étapes suivantes :

Phase 1 : État des lieux et synthèse des données existantes

- Localiser la plage
- Décrire le contexte hydrologique
- Établir les caractéristiques climatiques générales de la zone
- Décrire le contexte démographique et économique
- Décrire la plage et la zone de baignade
- Décrire les usages autres que la baignade
- Étudier l'historique de la qualité du milieu en termes de teneur en germes bactériens et en faire une synthèse (classification dans le cadre de la réglementation actuelle et future)
- Décrire le potentiel de prolifération des algues et du phytoplancton dans la zone.
- Délimiter la zone d'étude
- Recenser les sources potentielles de pollution de la zone d'étude
- Définir les campagnes de mesures utiles au diagnostic

Phase 2 : Diagnostic et analyse du risque de pollution

- Évaluer chaque source de pollution en termes de débit et flux,
- Estimer le risque avéré de contamination des eaux de baignade par une analyse statistique des données historiques,
- Estimer le risque potentiel de contamination des eaux de baignade en s'appuyant sur l'évaluation des rejets,
- Étudier les perspectives d'évolution de ce risque dans un proche avenir,

Phase 3 : Plan d'actions et mesures de gestion :

- Élaborer un plan d'action pour réduire ou éliminer les pollutions,
- Proposer des mesures de gestion,

Synthèse :

- Rédiger une fiche qui résume les principaux résultats du profil,

Contexte réglementaire

La nouvelle directive européenne 2006/7/CE relative à la gestion de la qualité des eaux de baignade propose une simplification des contrôles par la diminution du nombre de paramètres suivis (deux germes témoins de contamination, contre dix-neuf microbiologiques ou physico-chimiques précédemment), mais aussi un renforcement des normes sanitaires.

Outre l'instauration d'une catégorie « qualité suffisante » aux côtés des catégories excellente, bonne et insuffisante, ainsi que d'une modification du mode de classement des zones de baignade, ce nouveau texte introduit une **approche proactive de la gestion des plages** :

- évaluation des sources potentielles de contamination par la mise en œuvre d'un **profil de vulnérabilité** (au plus tard début 2011),
- établissement d'un **plan de gestion** afin de réduire le plus possible les risques d'exposition des baigneurs (analyses fréquentes, gestion active des alertes),
- amélioration de la **communication** vers le grand public (affichage des résultats par exemple).

Cette directive doit s'appliquer au plus tard d'ici 2015. Cette étude s'appuie donc directement sur les recommandations énoncées dans cette nouvelle directive pour **améliorer la qualité des eaux de baignade du Lac de Caniel**.

Rappel de la réglementation (article D.1332-22 du code de la santé publique) :

« Le profil des eaux de baignade classées, en application de l'article D.1332-27, comme, étant de qualité "bonne", "suffisante", ou "insuffisante", doit être révisé régulièrement afin de le mettre à jour. La fréquence et l'ampleur des révisions doivent être adaptées à la nature, à la fréquence et à la gravité des risques de pollution auxquels est exposée l'eau de baignade.

Il est procédé à une révision prévoyant un réexamen de tous les éléments du profil au moins :

- tous les quatre ans pour les eaux de baignade classées comme étant de qualité "bonne"
- tous les trois ans pour les eaux de baignade classées comme étant de qualité "suffisante"
- tous les deux ans pour les eaux de baignade classées comme étant de qualité "insuffisante"

Le profil d'une eau de baignade classée précédemment comme étant de qualité "excellente" ne doit être réexaminé et, le cas échéant, mis à jour que si le classement passe à la qualité "bonne", "suffisante" ou "insuffisante". Le réexamen doit porter sur tous les éléments du profil.

En cas de travaux de construction importants ou de changements importants dans les infrastructures, effectués dans les zones de baignade ou à proximité, le profil des eaux de baignade doit être mis à jour avant le début de la saison balnéaire suivante.

Les mises à jour et les révisions des profils prévus au présent article sont transmises au maire et au préfet dans les conditions fixées à l'article D.1332-21. »

Chapitre 1 Etat des lieux

1.1 Caractéristiques de la zone d'étude

1.1.1 Historique et description du lac de Caniel

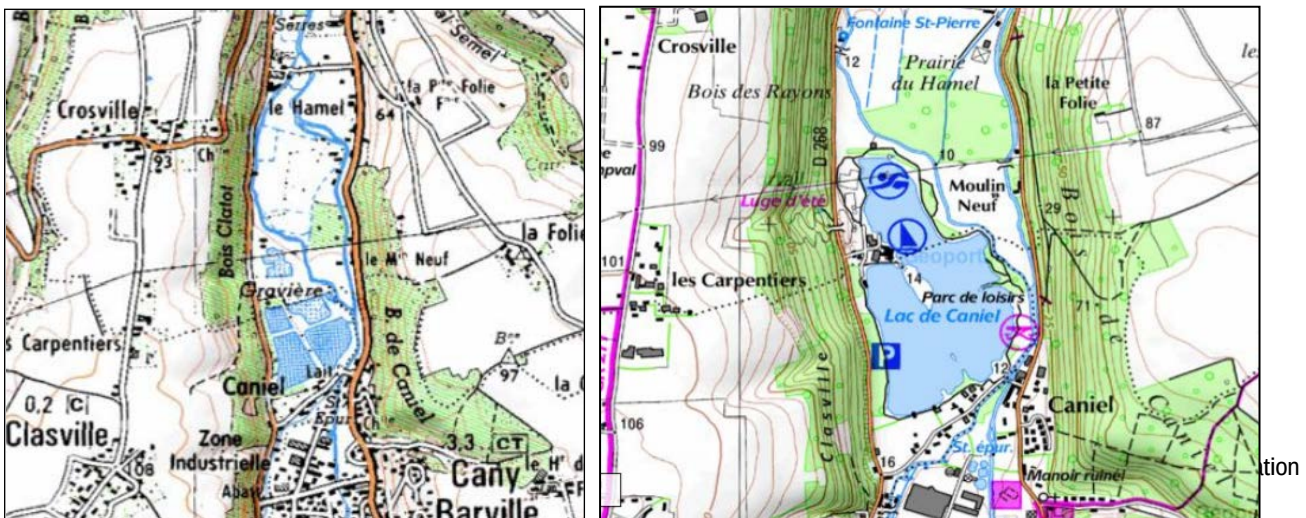
Source : Etude de bassin versant, reconnaissance de terrain

Le plan d'eau du Lac de Caniel est situé sur le territoire des communes de Vittefleur et de Clasville. Il est frontalier de la commune de Cany-Barville.

Le gestionnaire de la base est la société Récréa, le propriétaire étant la Communauté de communes de la Côte d'Albâtre.

Le site a été aménagé sous sa forme actuelle il y a vingt ans environ après l'arrêt de l'exploitation des gravières dont il est issu. Il résulte du regroupement de 5 gravières contiguës pour former un plan d'eau d'une superficie actuelle de 19.8 ha.

Les cartes ci-après illustrent l'évolution du site.



Le déversement des eaux du lac vers la Durdent est assuré en deux points :

- Au nord du plan d'eau, à proximité de la zone de baignade par surverse dans une conduite de diamètre 300 mm au niveau du lac et de diamètre dn 500 mm en sortie,
- A l'est, dans l'anse située en face du restaurant par deux conduites dn 300 mm,



Photo 1 : Localisation et débits des deux exutoires du lac de Caniel

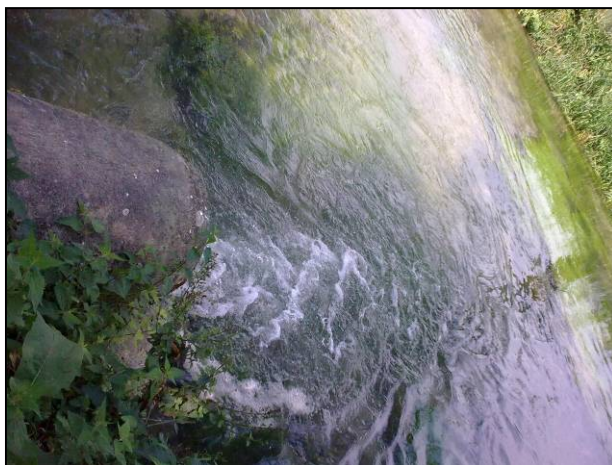


Photo 2 : Exutoire 1 et exutoire 2 du lac vers la Durdent



Photo 3 : Mesure de débit de l'exutoire 2

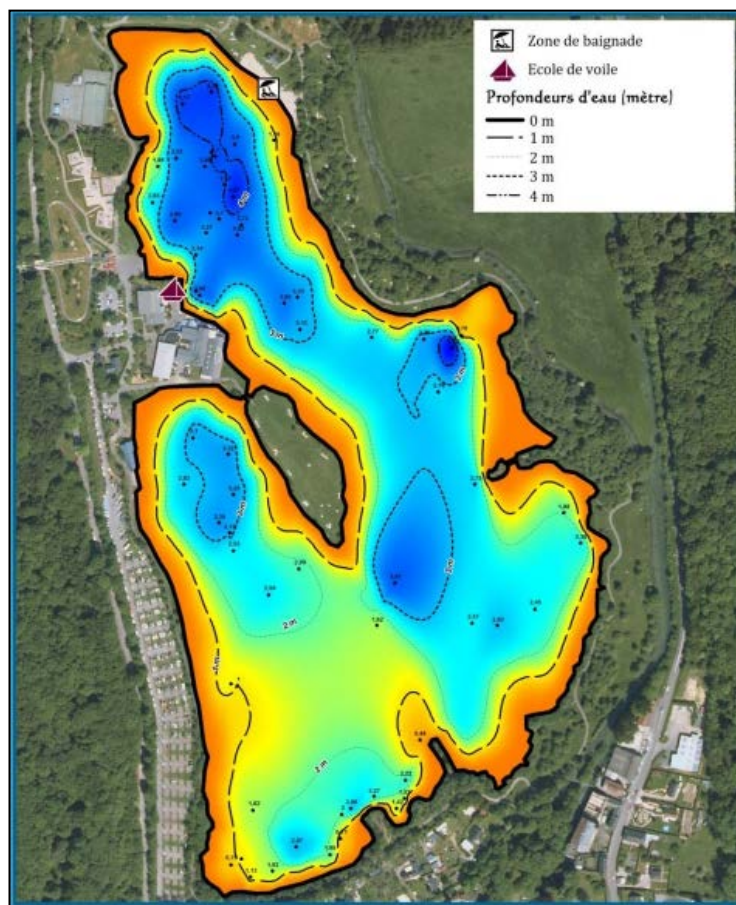
Les deux exutoires ont fait l'objet d'une mesure ponctuelle de débit mi-juillet 2011 :

- par empotage au niveau de chaque conduite dn300 en sortie du lac puis au niveau du ruisseau se formant au débouché des deux conduites et rejoignant la Durdent,
- Par estimation au niveau de l'exutoire 1,

Une estimation du volume du bassin a été réalisée à partir de mesures bathymétriques réalisées par Athos Environnement en septembre 2011.

Il faut noter que pour les deux exutoires, une partie du volume surversé ne transite pas par les canalisations (affouillement autour des conduites). Les estimations sont donc des valeurs basses par rapport à la réalité.

La carte page suivante a été réalisée à partir de cette estimation.



Carte 2 : Bathymétrie du plan d'eau du Lac de Caniel (source : relevé bathymétrique Athos Environnement 2011)

Tableau 1 – Répartition des surfaces par profondeur

Profondeur en mètre	Superficie en ha
1 m	5,3
1 à 2 mètres	5,2
2 à 3 mètres	6,1
3 à 4 mètres	2,9
> à 4 mètres	0,3
Total	19,8 ha

Estimation du temps de renouvellement des eaux du lac

Le calcul du temps de séjour dans le lac a été réévalué à 97 jours à partir des bases suivantes :

Superficie du lac : 19,8 ha

Débit des deux exutoires vers la Durdent : 40 l/s soit environ 3 450 m³/j

Estimation du volume du lac : 335 615 m³

1.1.2 Caractéristiques climatiques

Source : Météofrance

La station météorologique la plus proche de Cany-Barville est la station de Dieppe.

La pluie moyenne annuelle est de 642 mm sur la période 2002-2010

Année	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total annuel
2002				17,4	42,4	80,6	71,2	21,1	28,4	85,1	84,8	97,3	385,1
2003	64,1	21,6	19,2	33,1	52,9	90,8	34,4	43,9	17,5	56,3	54,6	44,3	532,7
2004	99	21,9	27,6	70,8	28,1	43	76,3	107,2	17,9	66,6	49,9	92,3	700,6
2005	42,8	30,9	21,4	54,9	56,7	54	78,8	53,3	47,5	69,3	58,3	71,9	639,8
2006	27,7	65,7	56,8	21,5	60,7	50,1	29,3	70,3	15,6	94,2	60,6	68,5	621
2007	26,3	62,3	16,1	0	65,9	109,1	141,9	23,1	58	67,5	35,4	91,7	697,3
2008	60,4	29,5	145,1	44,2	87,5	33,8	30,4	107,3	75,5	95,7	69,5	80,3	859,2
2009	53,9	37,5	32,9	33,1	37,4	55,3	60,6	18,4	32,1	65,7	184	81,4	692,3
2010	42,6	79,8	23,1	15,4	78,1	34,2	9,8	76,2	59,3	79,9	117,4	36,9	652,7
2011	51,7	28,7	28,6	15,9	3,2	70,5	65	68,6					329,4
Moyenne	52,1	42,0	41,2	30,6	51,3	62,1	59,8	58,9	39,1	75,6	79,4	73,8	642,3

Tableau 2 : Pluviométrie mensuelle à Dieppe de 2002 à 2010

L'automne constitue traditionnellement la période humide. Le mois le plus sec est le mois d'avril et celui le plus arrosé est le mois de novembre.

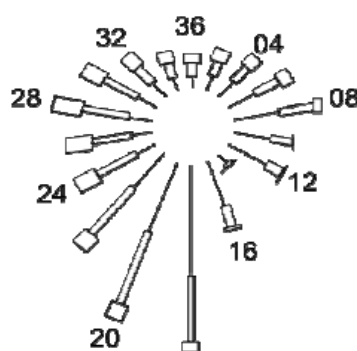
1.1.3 Régimes des vents

L'analyse des vents de 1981 à 1990 au niveau de Dieppe a permis d'appréhender une orientation Sud /Sud-Ouest des vents dominants.

Environ 13% des vents provenant du Sud/Sud-Ouest ont une vitesse de 2 à 8 m/s.

Toutefois, on ne peut assurer que l'orientation des vents sur le site du projet soit strictement identique à celle mesurée sur la station météorologique de Dieppe.

La rose des vents orientée par rapport au Nord (36) est présentée ci-dessous.



Par rapport à l'orientation de la vallée de la Durdent au droit du site de Caniel, le lac est protégé des vents dominants de secteurs Ouest à Sud-Ouest.

1.1.4 Contexte démographique et économique

Source : INSEE

Différents indicateurs établis par l'INSEE peuvent décrire les communes de Clasville et de Vittefleury où se situe le lac de Caniel et celle de la « commune-centre » de Cany-Barville et de la part d'usagers du lac qu'elle peut représenter

Population	Cany-Barville	Clasville	Vittefleury
Population en 2008	3 104	260	631
Densité de la population (nombre d'habitants au km ²) en 2008	228.7	82.3	77.2
Logements			
Nombre total de logements en 2008	1492	117	401
Part des résidences principales en 2008, en %	92.2	84.6	69.2
Part des résidences secondaires en 2008, en %	1.6	12.8	25.4
Établissements			
Nombre d'établissements actifs au 31 décembre 2008	270	19	39
Part de l'agriculture, en %	10.7	10.5	38.5
Part de l'industrie, en %	8.1	0	10.3
Part de la construction, en %	5.2	15.8	7.7
Part du commerce, transports et services divers, en %	55.9	57.9	25.6
Part de l'administration publique, enseignement, santé et action sociale, en %	20	15.8	17.9

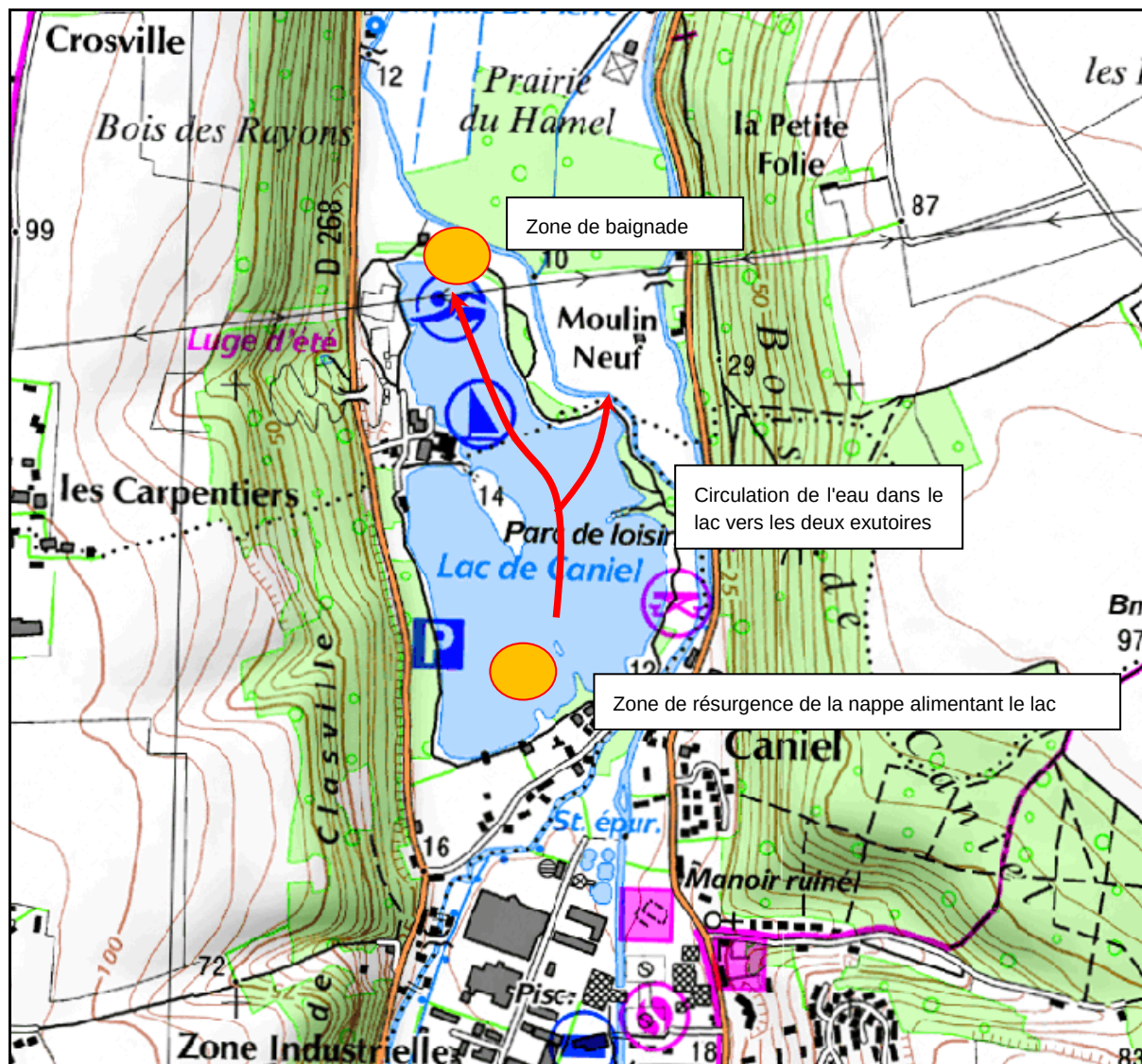
Tableau 3 : Caractéristiques démographiques et économiques des communes de l'aire d'étude

1.2 Description du site de baignade et de ses usages

1.2.1 Caractéristiques de la zone de baignade

Descriptif

La zone de baignade du plan d'eau de Caniel se situe dans la partie Nord du plan d'eau, à l'opposé de la zone d'alimentation du lac



Carte 3 : Localisation de la zone de baignade et schéma de circulation des eaux dans le lac

La zone de baignade est délimitée par un balisage constitué de bouées et lignes d'eau flottantes.

Les caractéristiques principales de la baignade sont les suivantes :

- La plage est surveillée durant la saison de baignade soit entre le 1^{er} juillet et le 31 août, entre 11h et 19h.
- Superficie de la plage : environ 800 m² de sable + les zones engazonnées autour,
- Zone de baignade divisée en deux parties :
 - o Petit bain d'une profondeur d'un mètre et d'une superficie de 200 m² environ
 - o Grand bain d'une superficie de 1 800 m² et d'une profondeur maximale de 3 m environ (moyenne estimée à 2m environ)

- La plage est interdite aux animaux,
- Le poste de secours est situé au centre de l'espace de baignade et est équipé d'un point d'eau et de trois douches à disposition des baigneurs.
- A 100 mètres de la zone de baignade, deux sanitaires sont accessibles aux usagers de la plage. Ils sont ouverts uniquement en période estivale.
- L'accès à la plage est libre et gratuit. Il n'existe pas de dispositifs permettant de compter le nombre de baigneurs, ni de limitation des accès à la baignade en cas de surfréquentation.
- En limite de la plage de sable, un enrochement assure la stabilité des berges. Il peut cependant représenter un risque pour les baigneurs (chute, glissade).

L'environnement immédiat :

- Terrain de volley-ball en limite de la zone de baignade
- Espace en herbe de part et d'autre de la zone de baignade utilisé lors des jours de grandes affluences où la plage de sable est complètement occupée.



Photo 4 : Zone de baignade surveillée

Fréquentation de la zone de baignade

La fréquentation de la baignade a été estimée à partir d'enquêtes auprès du gestionnaire du site et des surveillants de la baignade.

Période	Météo	Usagers occupant la plage	Dont usagers dans l'eau
Semaine	Beau temps,	100 personnes	50 personnes
Semaine	Temps couvert	50 personnes	15 personnes
Week-end	Beau temps,	500 personnes*	150 à 200 personnes
Week-end	Temps couvert	100 personnes	30 personnes

**Lors des jours de très beau temps, les usagers sur le sable sont installés serviette contre serviette.*

Tableau 4 : Fréquentation de la zone de baignade

Lorsque la baignade est ouverte, quelques usagers fréquentent la plage chaque jour y compris par mauvais temps.

Etat de la zone de baignade

Depuis deux à trois ans, des usagers habitués du site ont rapporté la présence de dépôts vaseux sur la zone de baignade, de l'ordre de 15 cm de sédiments.

Lors de la saison 2010, de nombreux usagers ont fait état de démangeaisons lors de la baignade. L'hypothèse d'une présence de dermites cercariennes a été évoqué sans qu'aucun cas avéré n'ait pu être identifié sur le lac. Ce point est développé avec le volet épidémiologique de l'étude.

Volume d'eau de la zone de baignade

Sur la base des surfaces et profondeur de la zone de baignade décrite précédemment, le volume d'eau destiné à la baignade représente environ 3 800 m³ d'eau.

Rapporté au nombre maximum de baigneur présent simultanément sur la zone de baignade les jours de forte affluence (200), le volume moyen par baigneur est d'environ 19 m³ par baigneur, en considérant une répartition homogène de ces derniers.

Dans le détail, il faut considérer une sur-fréquentation de la zone du petit-bain où les parents accompagnent leurs enfants. En se basant sur un minimum de 30% des baigneurs (65) dans le petit bain d'un volume estimé à 200 m³, le volume par baigneur peut chuter à 3 m³.

L'Afsset préconise une valeur minimale de 10 m³ d'eau par baigneur (cf. rapport joint en annexe).

Il est donc indispensable de prévoir des mesures de suivi sanitaires sur la zone de baignade les jours de grandes affluences.

Dans le cas où un risque de contaminations interhumaines seraient identifié, un dispositif de renouvellement de l'eau de baignade, à minima pour le petit bain pourrait permettre de réguler/limiter le risque.

1.2.2 Les autres usages du Lac de Caniel

- **La pêche**

Le plan d'eau est un site de pêche relativement fréquenté. Environ 25 pêcheurs fréquentent le site durant la période d'ouverture de la pêche.

La population piscicole rencontrée est classique des plans d'eau de deuxième catégorie, composée de poisson blancs (gardons, rotengles, anguilles, carpes, perches, tanches) et de carnassiers (brochet notamment).

Quelques individus d'amours blancs (carpes d'origine chinoise consommant exclusivement des végétaux) ont été introduits il y a environ 20 ans sans que l'on sache s'ils ont survécu.

Il est désormais interdit d'introduire cette espèce dans les plans d'eau.

- **Les loisirs nautiques**

Le site du lac de Caniel est en premier lieu une base de loisirs regroupant des activités terrestres et nautiques.

Il offre un choix important d'activités sur l'eau : pédalo, canoë, planche à voile, optimist ainsi qu'un téléski nautique...

Afin d'estimer le potentiel de fréquentation de l'ensemble du site, une estimation du nombre de place de stationnement a été réalisée.

Lieu	Nombre de places disponibles
Parking Nord	200
Parking Sud	100
Parking internes du site	40
Stationnement RD 268	20 à 30
Total	360 à 370 places

Tableau 5 : Estimation de la capacité d'accueil du site

Ce chiffre n'inclut pas les visiteurs susceptibles de fréquenter le site par le biais de transport en commun.

En période de pointe estivale lorsque les conditions sont réunies, la totalité des places de parking disponibles sur le site et sur les stationnements existants en bordure de la RD268 sont occupés.

A raison d'une moyenne de 4 visiteurs par véhicules, on obtient une fréquentation de l'ordre de 1500 visiteurs, non compris les visiteurs venant sur le site en groupe (voyage organisé, colonie de vacances etc...)

- **Promenade**

Le site dispose d'un chemin piéton qui longe le plan d'eau et constitue un lieu privilégié de promenade pour les visiteurs.

C'est également un lieu apprécié des adeptes de la course à pied dans la région de Cany-Barville.

1.2.3 Traitement et entretien du lac

Depuis sa création, le plan d'eau n'avait fait l'objet d'aucune vidange ni opération de curage. Un curage partiel a été réalisé au printemps 2012 afin de tenter d'endiguer le développement des cyanobactéries

Avant le curage, pour garantir la sécurité des usagers du ski nautique, deux opérations de faucardages des plantes aquatiques ont été réalisées en 2010 et 2011. La végétation aquatique affleurant créait un risque de noyade en cas de chute.

1.3 Qualité du milieu naturel

1.3.1 Qualité bactériologique des eaux de baignade

Historique des mesures

L'ARS réalise des analyses qualitatives sur 1 point de mesure (ANNEXE I) situé sur la zone de baignade, face au poste de secours.

Jusqu'en 2007, six à sept analyses par saison ont été réalisées sur la plage entre mi-juin et début septembre.

A compter de 2008, avec l'augmentation des pics de cyanobactéries, la fréquence des analyses a été augmentée avec un prélèvement par semaine en juillet et août.

Le classement de la qualité des eaux de baignade est opéré selon les normes présentées en ANNEXE II.

Nous proposons dans le tableau suivant la classification des plages selon les normes des directives 1976 et 2006.

Evolution du classement :

Selon les normes de la directive 1976, la qualité de la plage du plan d'eau de Caniel est bonne.

Année	2010	2009	2008	2007
Classement (76/160/CEE)	A	A	A	A
Classement (2006/7/CE)	Excellente Qualité	Excellente Qualité		

Tableau 6 : Données point de prélèvement plage du plan d'eau de Caniel (source : ARS)

Selon une application anticipée de la nouvelle directive (application des nouveaux seuils à partir de 2013) les eaux de plage sont classées qualité excellente en 2010.

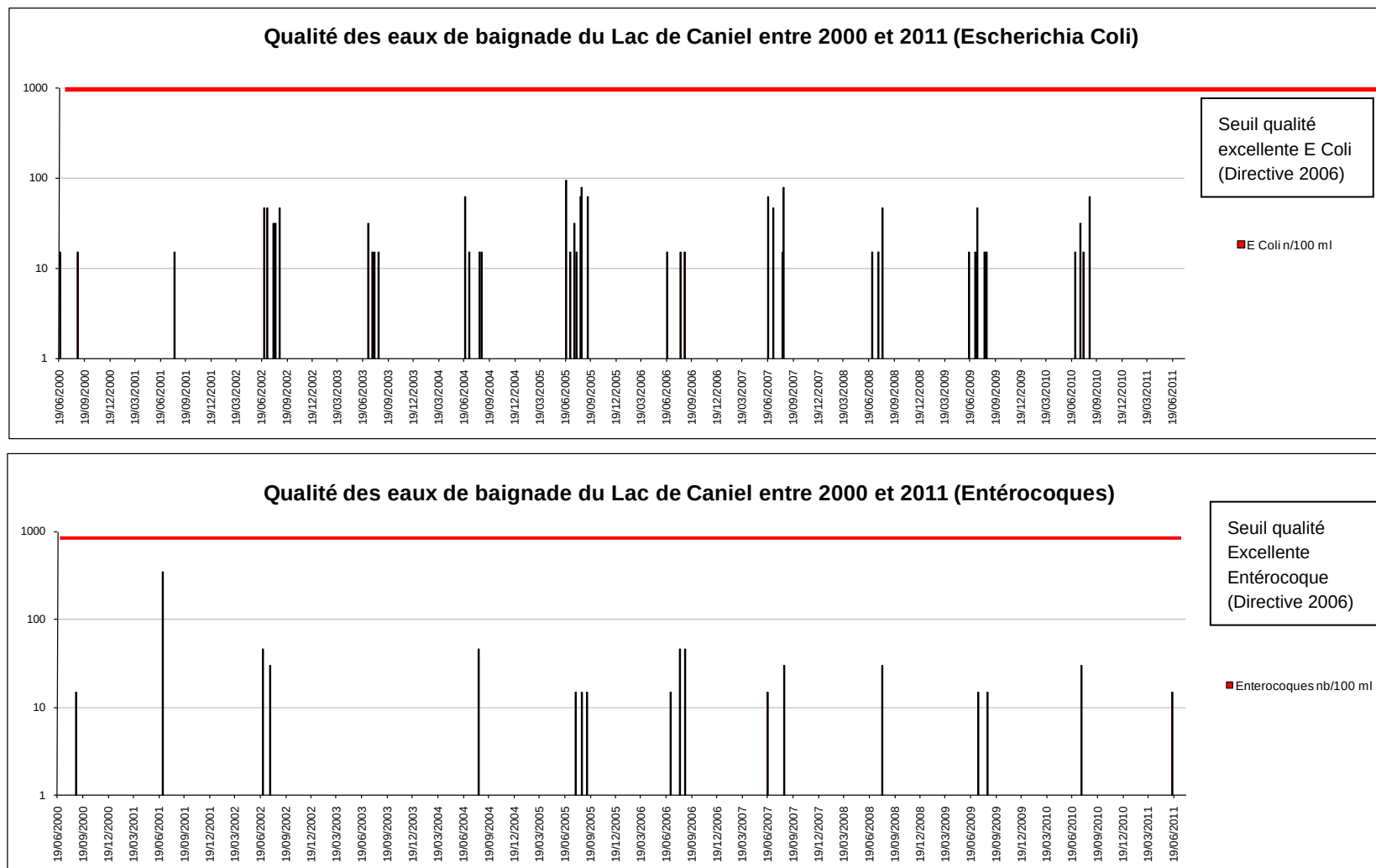


Figure 1 : Qualité des eaux de baignade de 2000 à 2011

1.3.2 Problématique des cyanobactéries

Le lac de Caniel est confronté depuis 2007 à un développement chronique de cyanobactéries.

Les cyanobactéries sont des bactéries photosynthétiques réparties en plus de 2000 espèces. Parmi elles, une quarantaine d'espèce sont potentiellement toxiques.

Le terme cyanobactéries désigne des micro-organismes procaryotes à Gram négatif dont la pigmentation peut varier du bleu-vert au rouge. Elles possèdent, entre autres pigments, de la chlorophylle a, comme les végétaux.

Ces microorganismes ont longtemps été rangés dans le règne végétal car ils présentent, outre des propriétés spécifiques des bactéries, des caractéristiques propres aux algues.

Pour expliquer les proliférations de cyanobactéries, il faut rencontrer trois facteurs principaux :

- des concentrations élevées en nutriments dont le phosphore et/ou l'azote qui sont souvent les éléments nutritifs limitants dans les plans d'eau (Chorus & Mur 1999, Deppe et al. 1999) ;
- une stabilité élevée de la colonne d'eau au moment du développement de l'efflorescence et dans la période précédant cet événement ;
- des conditions météorologiques favorables : luminosité, température.

La plupart des proliférations de cyanobactéries surviennent dans des milieux eutrophes dont les charges en phosphore, principalement sous forme orthophosphates sont élevées ($> 50 \mu\text{g.L}^{-1}$ en P).

La réduction des charges en nutriments est donc prioritaire pour prévenir le développement de proliférations de cyanobactéries.

Un suivi de la concentration en cyanobactéries dans l'eau était réalisé par l'ARS depuis 2000 à raison de 4 analyses par saison (selon les recommandations de l'AFSSA).

Pour la période 2000 à 2007, l'ARS dispose de données détaillées par genre et espèce. Mais cette période correspond au début de l'apparition du développement de cyanobactéries sur le lac de Caniel.

A partir de 2008, un marché public a été lancé par l'ARS pour la réalisation de la totalité des analyses de qualité de baignade (eaux douces et eaux de mer). Ce marché n'intègre plus l'analyse détaillée du peuplement algal pour le Lac de Caniel. C'est donc une perte de qualité d'information qui est pénalisant puisque seul le dénombrement des cyanobactéries est disponible, sans détail des genres et espèces présentes sur le site.

L'analyse interannuelle demandée au CCTP de l'étude ne pourra donc être réalisée sur les dernières années, période de fort accroissement des populations de cyanobactéries dans le lac.

Les résultats pour 2008, 2009, 2010 et 2011 sont présentés ci-après.

1.3.2.1 Saison 2008

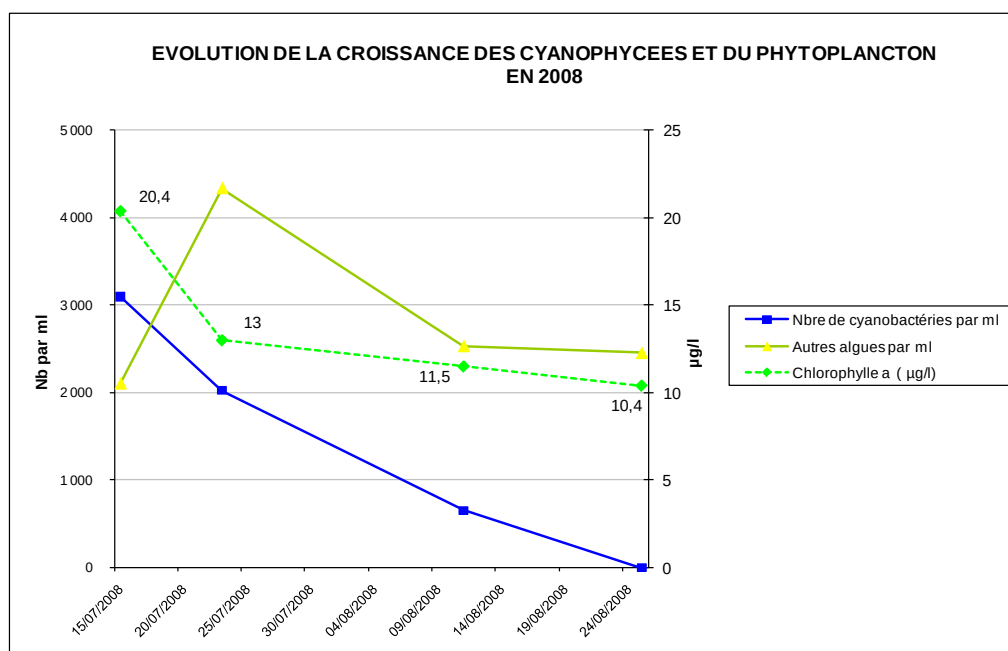


Figure 2 : Evolution de la croissance des cyanophycées en 2008

Les analyses montrent une décroissance régulière des cyanophycées et de la concentration en Chlorophylle a dans la saison.

Il aurait été intéressant de disposer d'analyses sur la période 15 juin-15 juillet pour analyser les différentes successions algales et notamment la phase de croissance des cyanobactéries.

Les concentrations en chlorophylle a sont très inférieures aux valeurs observées les années précédentes (75 µg/l en moyenne en 2007 et 60 µg/l en 2006)

A la mi-juillet, le peuplement algal est dominé par les cyanobactéries (60% du peuplement) mais leur pourcentage décroît régulièrement jusqu'à disparaître fin août 2008.

Dans le même temps, on observe une croissance importante du phytoplancton courant juillet puis une stabilisation des valeurs jusqu'à la fin de la saison 2008.

En résumé, en 2008, les cyanophycées sont majoritaires en début de saison sur les microalgues avant une disparition à partir de mi-août.

1.3.2.2 Saison 2009

Les données disponibles à partir de la saison 2009 ne permettent pas de retracer l'évolution du profil algal du lac dans le temps.

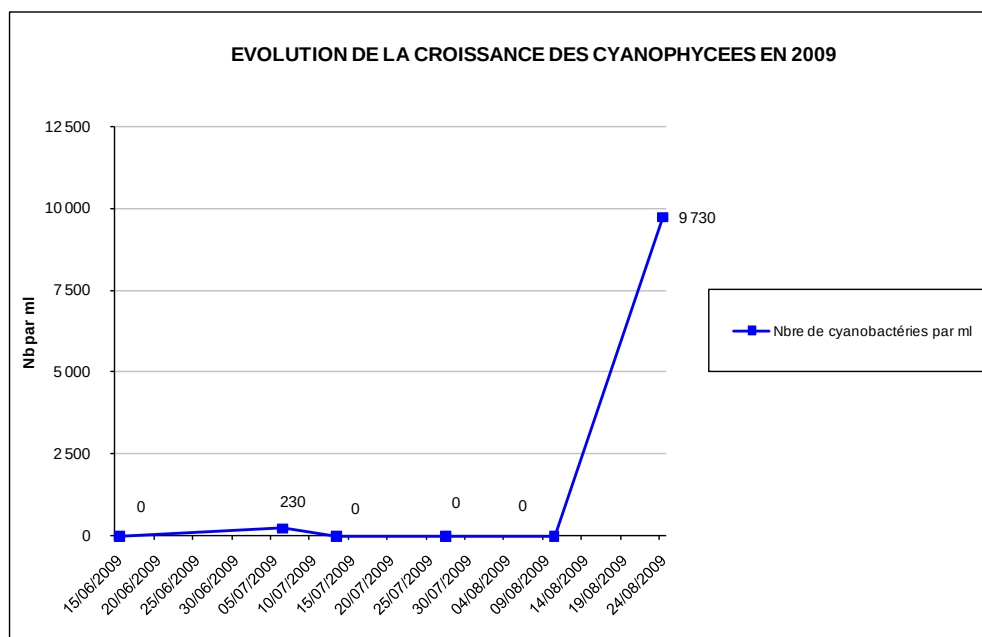


Figure 3 : Evolution de la croissance des cyanophycées en 2009

Au début de la saison, les cyanobactéries sont peu présentes. Le premier pic n'intervient qu'en fin de saison estivale. Il reste cependant inférieur au seuil de risque sanitaire pour l'année 2009.

1.3.2.3 Saison 2010

Les données disponibles pour la saison 2010 ne permettent pas de retracer l'évolution du profil algal du lac dans le temps.

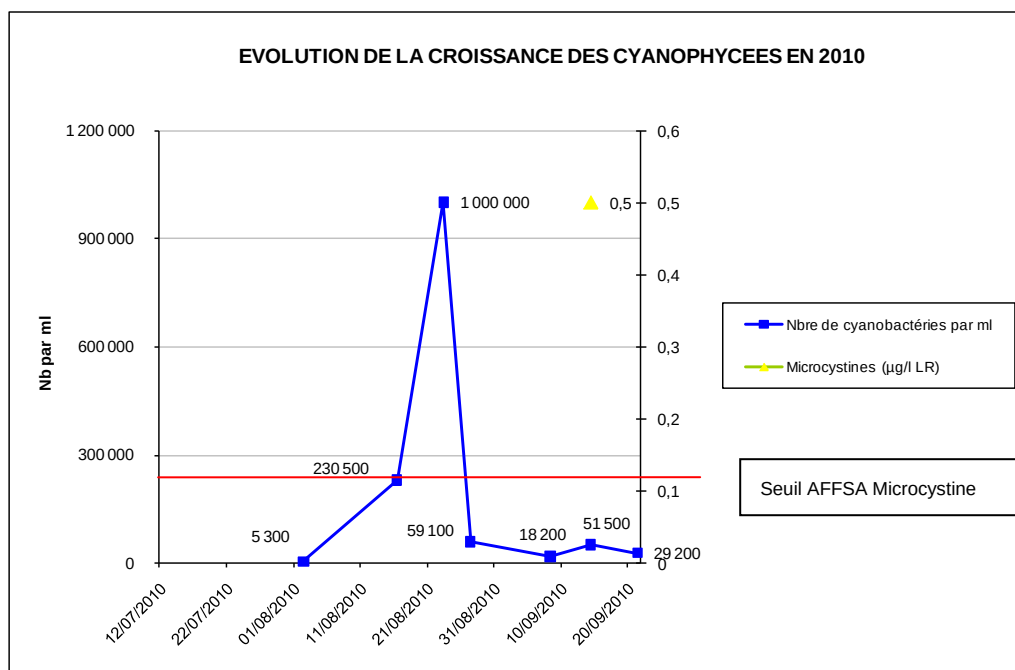


Figure 4 : Evolution de la croissance des cyanophycées en 2010

Le graphe ci-dessus montre la croissance des cyanobactéries au cours de la saison estivale 2010 à partir du début du mois d'août.

Les concentrations mesurées en cyanobactéries dépassent dès le 11 août le seuil d'alerte de niveau 2a >100 000 cell/ml, interdisant la baignade dans les zones de dépôts des algues et d'eaux stagnantes.

Dès le 23 août 2010, la baignade est interdite avec un nombre de cyanobactéries > 1 000 000 cell/ml.

Le pic redescend rapidement 4 jours plus tard en dessous de 100 000 unités/ml mais avec une forte teneur en microcystine qui rend toujours la baignade interdite avant une stabilisation des valeurs jusqu'à l'arrière-saison.

1.3.2.4 Saison 2011

Les données disponibles pour la saison 2011 ne permettent pas de retracer l'évolution du profil algal du lac dans le temps.

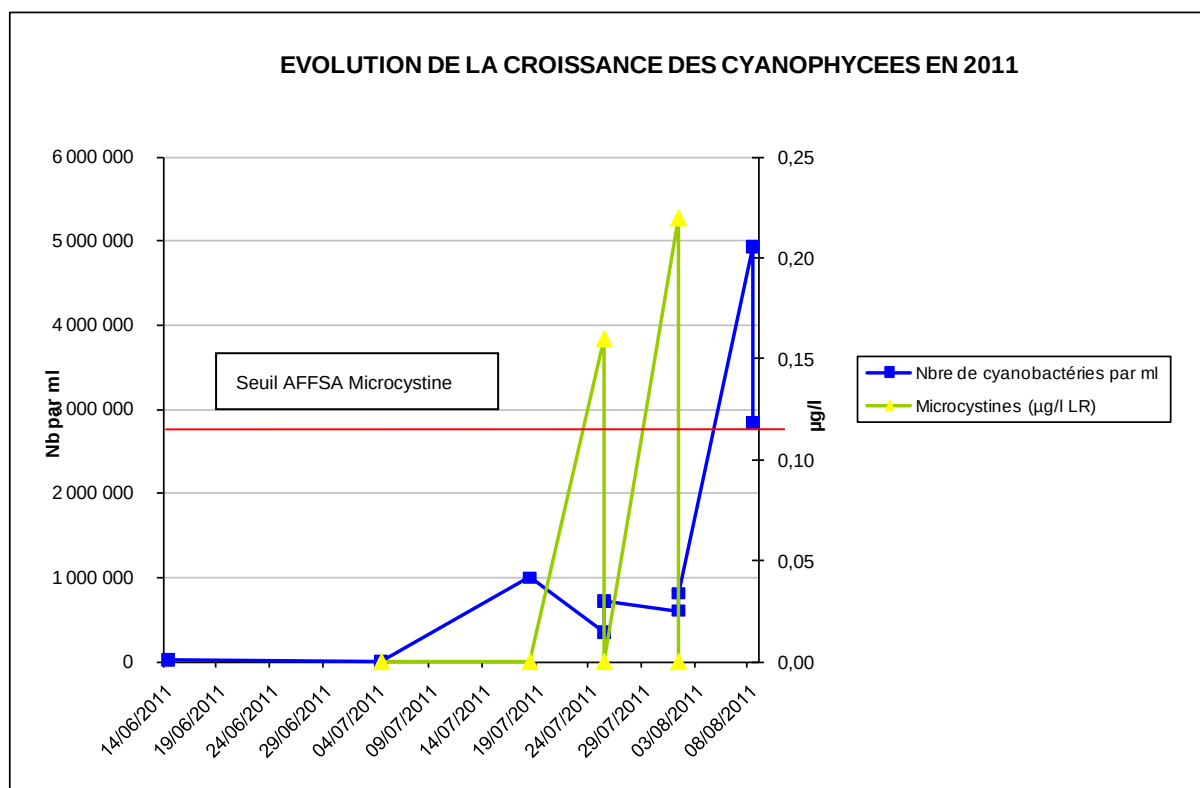


Figure 5 : Evolution de la croissance des cyanophycées en 2011

Le graphe ci-dessus montre la croissance des cyanobactéries au cours de la saison estivale 2011. Contrairement aux années précédentes, le bloom de cyanobactérie intervient très tôt dans la saison, dès le 18 juillet.

Les valeurs observées sont extrêmement importante, bien au-delà des seuils de qualité sanitaire des zones de baignade rendant impossible toutes activités nautiques sur le site.

Le graphe en trois paliers indique une probable succession taxonomique de trois genres de cyanobactéries (non déterminés par les analyses).

1.3.3 Qualité du plan d'eau et des sédiments

Source : Athos Environnement.

Pour affiner la connaissance des conditions trophiques du lac de Caniel, le maître d'ouvrage assisté de l'Agence de l'Eau a défini les analyses complémentaires à réaliser sur les sédiments et sur les eaux interstitielles du lac de Caniel.

L'objectif de ces analyses était :

- d'estimer la charge interne du lac en azote et phosphore stocké dans les sédiments,
- d'estimer les volumes de sédiments à extraire lors de l'opération de curage du site.

La prestation a été confiée au bureau d'étude Athos Environnement. La première campagne de prélèvement n'a pas donné les résultats escomptés, l'analyse des concentrations en azote et phosphore ayant été réalisée sur un échantillon moyen de sédiments.

Une deuxième campagne de prélèvement a eu lieu en janvier 2012. Les rapports complets d'Athos Environnement sont fournis en annexes.

Le profil d'oxygénation de la colonne d'eau montre une eau plutôt bien oxygénée avec une température stable sur la colonne d'eau.

1.3.3.1 Oxygénation des eaux profondes du lac

Le taux d'oxygène dissous des eaux d'un lac est caractéristique de l'activité phytoplanctonique. Le 20 septembre 2011, une mesure de concentration en oxygène dissous a été réalisée sur les zones profondes du lac.

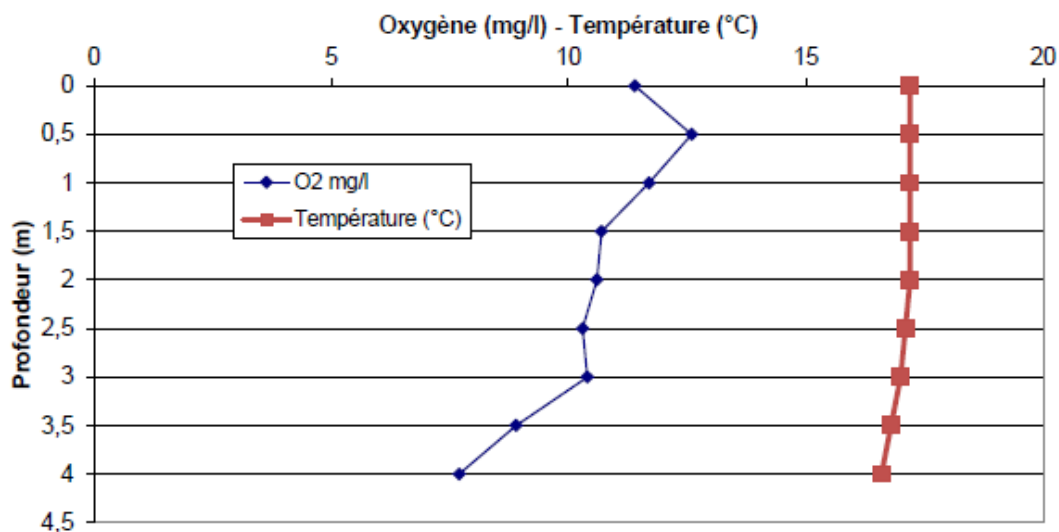


Figure 4 : Profil oxygène / température, lac de Caniel – 20 septembre 2011

Les concentrations d'O₂ supérieures à 5 mg/l écartaient l'hypothèse d'une désoxygénation des eaux hypolimniques qui favoriserait le relargage du phosphore stocké dans les sédiments.

Toutefois, cette mesure reflète la situation en point donné du lac et à un instant T (non précisé dans le rapport). Dans ces conditions, il convient de rester prudent dans l'interprétation de ce résultat.

Pour un bon suivi des conditions trophiques des eaux du lac, un suivi régulier de quelques paramètres physico-chimique est recommandé.

Egis Eau préconise en ce sens l'acquisition par le maître d'ouvrage ou le gestionnaire du site d'une sonde de mesure avec un câble de 10 m permettant de suivre les paramètres suivants en 5 points du lac (budget de l'ordre de 5 000 €) :

- oxygène dissous,
- PH,
- conductivité,
- température,
- nitrate,
- turbidité.

Ce suivi permettra de comprendre le fonctionnement du lac et son évolution au cours de la saison. Il pourra permettre d'orienter les mesures correctives à apporter le cas échéant.

1.3.3.2 Bilan de la 1^{ère} campagne de mesure Athos Environnement

Qualité des eaux interstitielles :

Identifiant IPL	Localisation	Azote Kjeldahl (mg/l)	Nitrates (mg/l)	Ammonium (mg/l)	Phosphore Total (mg/l)
729	Face à la zone de baignade	16	< 0,5	13,6	0,55
730	A proximité du restaurant	12,8	< 0,5	12,6	1,17
732	Anse Sud Est, à proximité de la Durdent	2,3	< 0,5	0,94	0,08
734	Au sud et au centre du lac,	13	< 0,5	9,56	0,45
739	Zone de départ du ski nautique	13	< 0,5	9,7	1,15

L'analyse de ces résultats sur les paramètres Azote Kjeldahl, Ammonium et Phosphore total appelle plusieurs remarques :

- 1) le point n°732 (Anse Sud-Est) a la meilleure qualité de l'eau sur l'ensemble des paramètres. La présence d'une zone de résurgence dans ce secteur est probable.
- 2) Des concentrations importantes de nutriments sont localisées à proximité du restaurant. L'hypothèse de rejets non domestiques déjà évoquée est à envisager et nécessite des investigations complémentaires (contrôle de branchements par test au colorant sur tous les bâtiments du site).
- 3) La concentration en phosphore total augmente de manière notable de part et d'autre du restaurant (côté zone de baignade d'une part et ski nautique d'autre part).

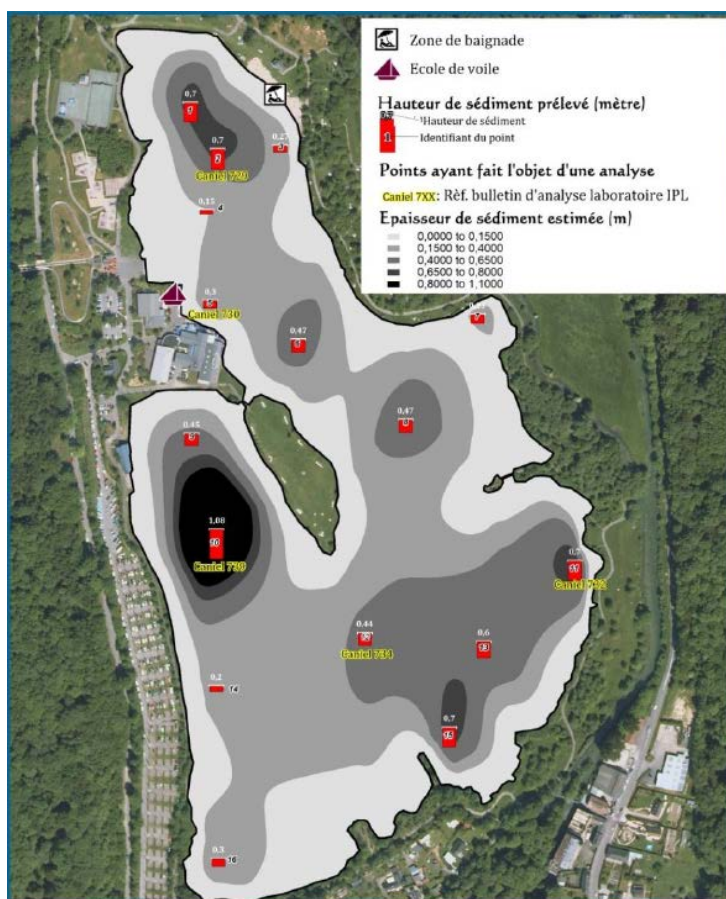
Qualité des sédiments :

La carte ci-après, extraite du rapport d'Athos Environnement illustre la répartition des sédiments sur la surface du lac.

Volume des sédiments :

A partir de l'estimation de la bathymétrie et de l'épaisseur de sédiments mesurés, le volume à extraire pour l'opération de curage est estimé par Athos Environnement **entre 57 700 m3 et 99 550 m3**.

L'épaisseur de sédiments est en moyenne de 0.5 m avec un maximum de 1.08 m mesuré au niveau du départ du télési. L'accumulation des sédiments dans cette zone peut s'expliquer par le fait qu'il s'agit d'une anse et que le télési tourne dans le sens inverse horaire créant à chaque passage un courant qui ramène les matières en suspension dans l'anse.

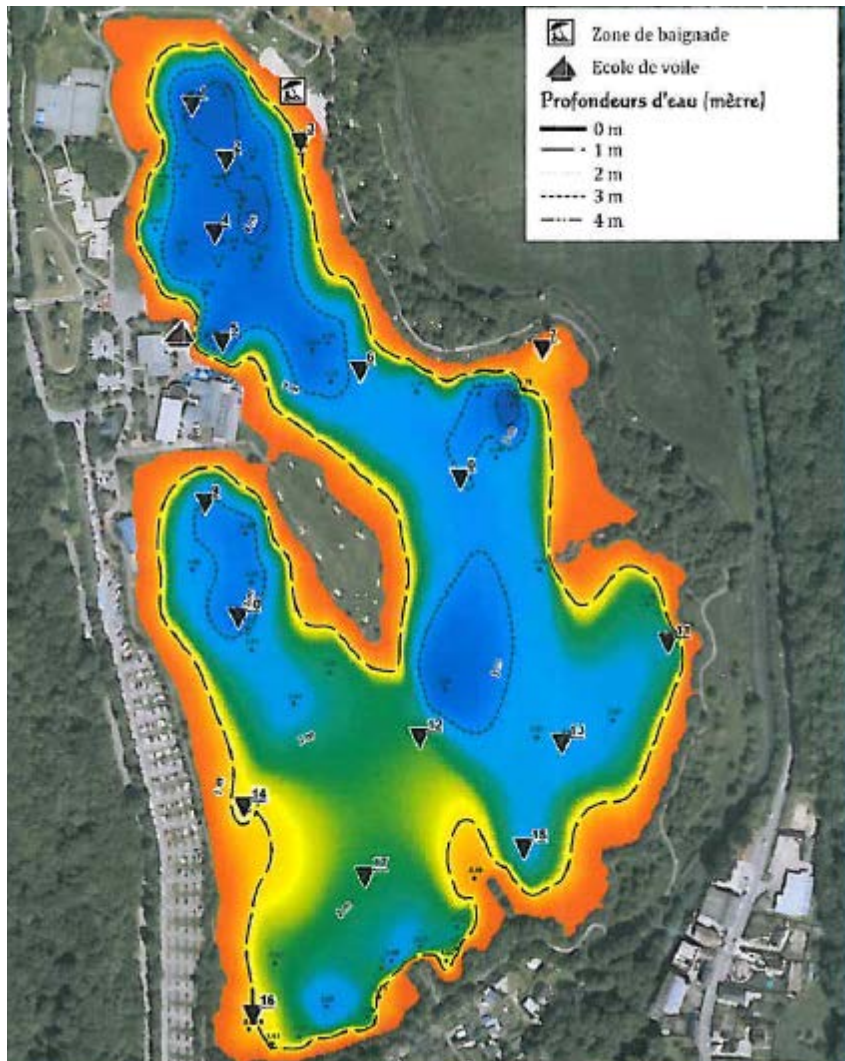


Carte 4 : Répartition des dépôts de sédiments

1.3.3.3 Bilan de la 2nde campagne de mesure Athos Environnement

La seconde campagne d'analyse sur les sédiments porte sur la recherche de l'hétérogénéité de la répartition spatiale du phosphore dans les sédiments ainsi que la caractérisation des concentrations en fonction de l'épaisseur des sédiments.

Cette approche a été préconisée par l'Agence de l'Eau pour définir le contour des secteurs à curer et les volumes à extraire du lac.



Carte 5 : Point de prélèvement des carottes de sédiments

Conclusion :

Les prélèvements réalisés par Athos Environnement montrent :

- une teneur en phosphore total relativement homogène sur le lac.
- des concentrations plus importantes en profondeur qu'en surface (essentiellement entre 15 et 50 cm).
- des valeurs plus fortes dans la partie Sud Est, dans le secteur de la future école de voile soit à proximité des zones de résurgences du lac.

- des traces d'un dépôt de faible épaisseur sur les carottes du nord du lac pouvant correspondre à l'épisode de ruissellement qui a été observé en 1996,

1.3.3.4 Recensement des espèces de macrophytes présentes sur le lac

Source : Etude interagence "Biologie et écologie des espèces végétales proliférant en France n° 68 (1997),

Lors des investigations de terrain réalisées le 18 août 2011, des prélèvements de macrophytes ont été réalisés sur le lac de Caniel.

Trois espèces majeures ont été identifiées sur le lac.

- Potamogeton crispus

Classification	
Règne	Plantae
Famille	Potamogetonaceae
Genre	Potamogeton
Espèce	Potamogeton crispus L.
Nom Vernaculaire	Potamot crispé
Origine	Europe
Feuillage	Vert Rougeâtre
Croissance	Importante
Profondeur	De 200 à 400 cm
Substrat favorable	Argile, Dépôts vaseux



Photo 5 : Potamogeton crispé

Le potamot crispé s'identifie facilement par ses feuilles raides et ondulées. Il s'installe essentiellement dans la colonne d'eau de deux à quatre mètres de profondeur des lacs et cours d'eau. Il peut s'adapter à différentes qualités d'eau, même les plus eutrophes.

Elle se multiplie rapidement par la formation d'hibernacles (bourgeons qui forment d'autres individus) et par bouturage.

La plante a une action oxygénante sur le milieu naturel.

- Elodea densa (syn. Egeria densa)

Classification	
Règne	Plantae
Famille	Hydrocharitaceae
Genre	Egeria
Espèce	Egeria densa Planch.
Nom Vernaculaire	Elodée
Origine	Subcosmopolite
Feuillage	Vert
Croissance	Importante
Profondeur	De 30 à 300 cm de long selon la turbidité du milieu
Substrat favorable	Argile, Dépôts vaseux



Photo 6 : Elodea Densa

La température optimale de développement est de 16 °C mais elle peut supporter une température allant jusqu'à 25 °C.

L'espèce nécessite des eaux calmes pour se développer compte tenu de la fragilité de ses tiges qui cassent facilement. Cette relative fragilité est cependant un atout pour la dissémination de la plante par bouturage.

Cette élodée préfère les sédiments comportant des matières organiques et donc des **eaux interstitielles** riches en nutriments, plutôt que les sédiments à dominance sableuse.

Paramètres chimiques

Cette espèce a une très grande faculté d'adaptation à des profils physico-chimiques variés allant de milieux eutrophes à des milieux plus pauvres.

La consommation d'azote de cette plante est importante, particulièrement sous la forme d'ammonium.

La consommation de **phosphore** n'est pas liée aux concentrations en nitrates. Les élodées ont la faculté d'absorber le phosphore du milieu ambiant. Ainsi, une étude de Robach (1995,1996) a montré qu'il existait une relation entre les teneurs moyennes en phosphore foliaire et la moyenne annuelle de la charge phosphatée de la phase aqueuse.

Productions de biomasse

La biomasse produite en moyenne par les herbiers d'élodées peut être estimé de l'ordre de 500 g de poids sec/m² en période végétative intense.

Dans le cas du lac de Caniel d'une superficie de 19,9 ha, nous pouvons estimer la biomasse produite par les élodées du lac sur la base d'une production moyenne de l'ordre de 500 g de matière sèche par m² (observations été 2011)

Le tableau ci-après estime les quantités de biomasse sur la base de 50% et de 70% de la surface en eau occupé par les herbiers d'élodées.

Pourcentage	Biomasse produite
50 %	49.9 T
70%	69.9 T

- Ceratophyllum demersum

Classification	
Règne	Plantae
Famille	Ceratophyllaceae
Genre	Ceratophyllum
Espèce	Ceratophyllum demersum L.
Nom vernaculaire	Cornifle nageant
Origine	Subcosmopolite
Feuillage	Vert
Croissance	Moyenne
Profondeur	Entre 2 et 4 mètres principalement
Substrat favorable	Fond vaseux riche en matières organiques

Ceratophyllum demersum est une plante flottante, dépourvue de racines, formant de longs serpentins (autours d'un mètre de long)

La plante se développe en priorité sur les fonds vaseux, en eaux stagnantes.

C'est une plante oxygénante intéressante d'un point de vue halieutique pour l'alevinage. Elle se multiplie sous forme de rameaux latéraux qui se déposent au fond du lac et repartent au printemps suivant.



Photo 7 : *Ceratophyllum demersum*

1.3.4 Qualité des eaux du bassin versant

1.3.4.1 Qualité de la nappe souterraine

Source : Base de données ADES

La qualité de la nappe de la craie alimentant le lac est estimé à partir du suivi qualitatif réalisé au niveau du champ captant de Barville, à l'amont de la commune de Cany-Barville

Les graphiques ci-dessous retracent l'évolution des valeurs d'azote et de phosphore de la nappe sur ces forages entre 2002 et 2010.

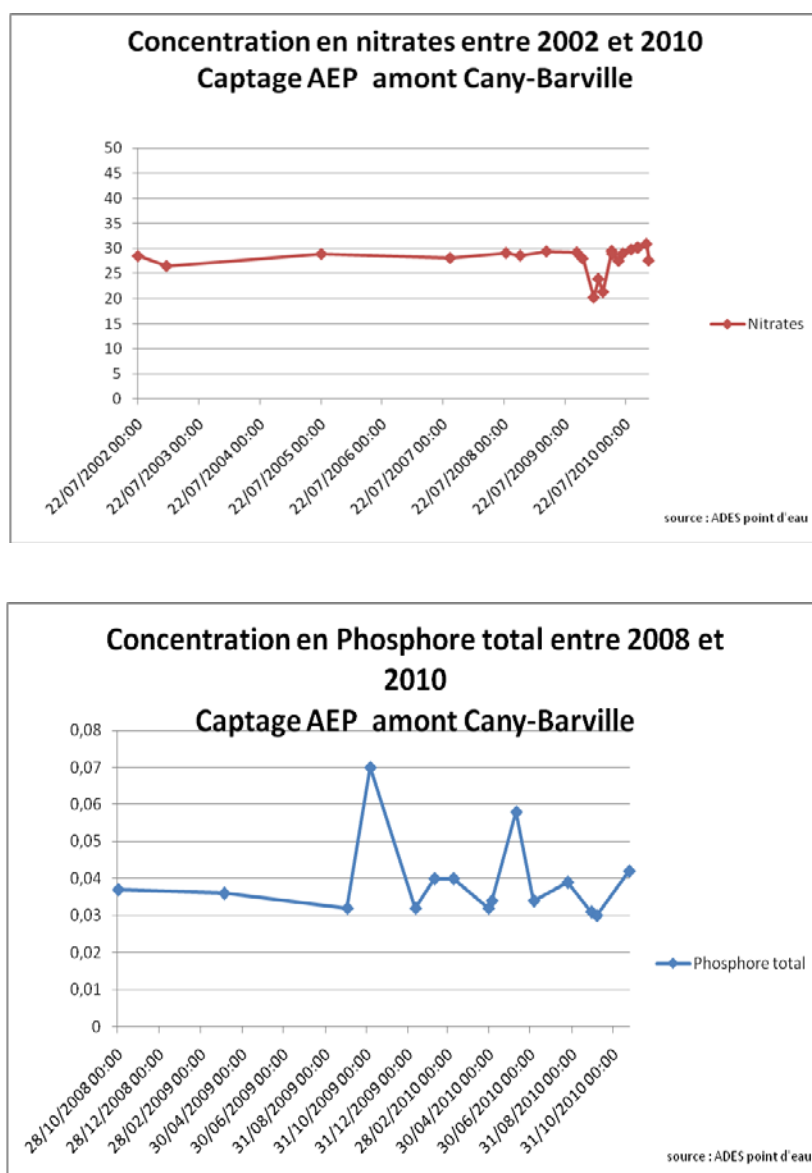


Figure 6 : Concentration en nitrates et phosphore total au captage amont de Cany-Barville

Sur la période 2002-2010, les deux graphiques ci-dessus montrent :

- Une stabilisation des concentrations en nitrates (28 mg/l en moyenne) avec quelques baisses ponctuelles,
- Une présence de pics de concentrations en phosphore total (jusqu'à 0,7 mg/l) avec une moyenne de l'ordre de 0.36 mg/l sur la période

Application au contexte de l'étude :

Sachant que la nappe qui fait l'objet de ces analyses est également celle qui alimente le lac, on peut considérer que les caractéristiques physico-chimiques de la résurgence du lac sont similaires à celle de la nappe et que l'on retrouve probablement les mêmes variations saisonnières.

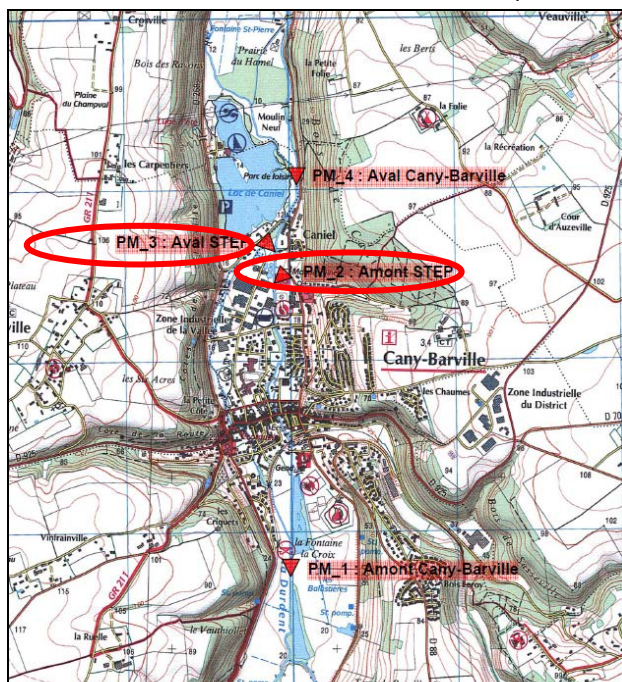
1.3.4.2 Qualité des eaux de la Durdent

La qualité des eaux de la Durdent a été appréciée à partir de deux sources d'information, des prélèvements réalisés en 2006 dans le cadre de l'élaboration du dossier Loi sur l'Eau de la station d'épuration de Cany-Barville et un suivi qualitatif permanent des eaux de la Durdent réalisé par le syndicat de bassin versant de la Durdent disponible depuis 2007).

La localisation des points de mesures et le résultat des analyses sur la rivière sont présentés ci-après :

Site	DCO	DBO5	MES	NO2	NO3	NH4	NTK	Pt	E Coli	Entérocoques
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	nb/100 ml	nb/100 ml
PM1 Amont Bourg	< 5	< 2	5,2	0,07	29,4	0,09	< 0.5	0,16	395	<38
PM2 Amont STEP	< 5	< 2	4,4	0,08	28,3	0,08	< 0.5	0,13		
PM3 Aval Bras Secondaire	< 5	< 2	5,6	0,07	28,5	0,09	< 0.5	0,08		
PM4 Aval Bourg	< 5	< 2	4,0	0,08	27,9	0,10	< 0.5	0,12	706	669

Tableau 7 : Prélèvements réalisés entre le 20 et le 21 septembre 2006



Carte 6 : Localisation des points de suivi qualitatif*

Les points de mesure entourés sont ceux qui font aussi l'objet d'un suivi de la part du SMBV Durdent

Le syndicat de bassin versant de la Durdent réalise un suivi qualitatif de la rivière. Ce dernier nous a transmis les résultats de ce suivi qui est présenté dans le graphique ci-après.

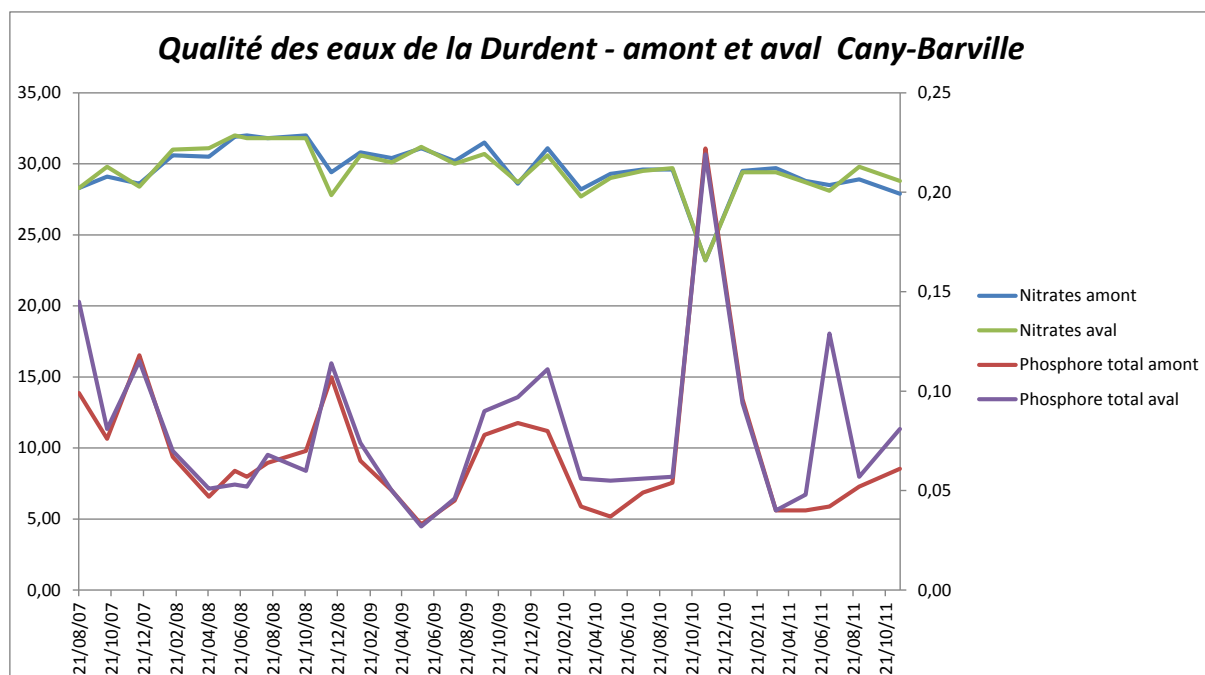


Figure 7 : Qualité des eaux de la Durdent – amont et aval de Cany-Barville

L'analyse du graphique ci-dessus montre :

- Une qualité identique entre l'amont et l'aval de Cany-Barville sur la paramètre Nitrates avec une tendance à la baisse de la concentration sur les deux dernières années,
- Un écart de plus en plus important pour les dernières années, entre l'amont et l'aval pour le phosphore total avec de plus une variation saisonnière marquée que l'on retrouve chaque année (doublement des concentrations en période hivernale que l'on peut attribuer en partie aux ruissellements d'origine agricole lorsque l'absence de couverture des sols en période hivernale favorisent le ruissellement).

Pour vérifier ce point, Egis Eau préconise la réalisation d'un suivi qualitatif du bras secondaire de la Durdent, qui semble à l'origine d'une partie des variations saisonnières. Un prélèvement au niveau du bas de la Côte de Clasville permettrait de sectoriser d'éventuels apports entre ce secteur et le point de mesure aval du bras secondaire situé impasse du lac.

Ce suivi devra être réalisé conjointement aux prélèvements actuellement réalisés pour en limiter le surcoût.

1.3.4.3 Analyses réalisées sur les puits, la rivière et le lac

Pour affiner la connaissance des interactions lac/rièvre/nappe, des prélèvements ont été réalisés par Egis Eau en janvier 2012 sur la rivière, sur les puits voisins du lac et sur le lac dans sa partie amont (cf. carte en annexe 3)

Les résultats de ces prélèvements sont présentés dans le tableau ci-après :

N°	Type de points	Nitrates	Nitrites	Pt
P1	Puits	3.7	0.02	0.42
P2	Puits	25.5	<0,01	0.09
P3	Rivière	29.4	0.05	0.08
P4	Lac	12.2	0.08	<0,05

Tableau 8 : Prélèvements réalisés le 20 janvier 2012

Commentaires :

- Sur le puits P1, la concentration en phosphore total est élevée au regard des autres échantillons. A l'inverse, la concentration en Nitrate est faible, très inférieure aux valeurs mesurées au niveau des captages AEP de Cany-Barville. Notons que ce point de prélèvement est le puits le plus proche de la zone de résurgence alimentant le lac.
- Le puits P2 et la rivière en P3 ont des valeurs homogènes tant pour l'azote que pour le phosphore. Ces valeurs sont comparables au suivi qualitatif des captages AEP.
- Enfin, les concentrations mesurées dans les eaux du lac étaient inférieures au seuil de détection en phosphore total.

Conclusion :

La valeur relevée en Phosphore total au niveau du puits P1 devra être confirmée par un suivi qualitatif afin de la confirmer ou non. La concentration des eaux du lac en phosphore total est quasi nulle le jour du prélèvement.

Nota : Dans la cadre des essais de traçage des bétiers recensés dans l'aire d'influence, Egis Eau préconise le suivi du puits P1 (facile d'accès).

1.3.5 Situation épidémiologique du lac

1.3.5.1 La dermite cercarienne ou dermite du baigneur

Depuis le début de la saison estivale 2010, des cas de dermite du baigneur ont été suspectés sur les usagers du lac de Caniel.

Toutefois, aucune enquête épidémiologique sérieuse n'ayant été mis en œuvre, il est impossible d'affirmer qu'il s'agit bien de cas de dermites.

Egis eau a toutefois interrogé des professionnels de santé de Cany-Barville pour connaître leur avis et tenter d'estimer le nombre de cas suspecté. Il ressort de cette enquête un nombre de cas estimé entre 50 et 100 personnes sur la période ouverte à la baignade en 2010.

En 2011, aucun cas n'a été recensé mais la baignade était interdite depuis début juillet. L'absence de cas n'indique pas une résorption du phénomène.

Origine :

La dermatite des nageurs est une affection passagère due à la pénétration cutanée de parasites au stade larvaire (les furcocercaires) appartenant à la famille des trématodes du genre trichobilharzia qui regroupe plusieurs espèces.

Le cycle parasitaire habituel comprend :

- un hôte définitif, mammifère aquatique ou espèces aviaires aquatiques (canards, cygnes... souvent mis en cause), qui héberge les parasites adultes dans leurs viscères. La durée d'hébergement reste mal connue. Les œufs de trichobilharzia sont renvoyés dans le milieu aquatique, éclosent et donnent les premières larves (les myracidium). Celles-ci ne survivent que quelques heures dans l'eau et doivent donc très rapidement rencontrer à proximité l'hôte intermédiaire.
- un hôte intermédiaire, mollusque de type lymnées (escargots) dans lequel le parasite continue son cycle de vie et dont la durée d'hébergement est mal connue. A un moment donné, l'escargot va émettre par ses sécrétions les deuxièmes larves de parasites (les furcocercaires) qui comme les premières ne survivent que quelques heures dans le milieu extérieur et doivent rencontrer le plus rapidement possible leur hôte définitif (un oiseau aquatique, un mammifère) pour continuer leur cycle de vie.

Il semblerait que ce cycle soit permanent, sans période préférentielle pour son démarrage.



Photo 8 : Limnée des étangs hôte du trichobilharzia

Conséquences sur la santé

La dermatite du nageur est une affection cutanée passagère pouvant être à l'origine d'allergies. Cette affection est généralement bénigne, même si la réaction est souvent violente.

La dermatite se manifeste aussitôt après la baignade par des picotements aux points de pénétration des larves. Peu après, apparaissent sur la peau de petites plaques rouges et des vésicules qui persistent cinq à quinze jours sans laisser de traces, mais qui peuvent provoquer des démangeaisons importantes. Ces éruptions sont localisées sur les parties du corps non couvertes par les maillots de bain.

A l'occasion d'une nouvelle exposition, les lésions peuvent être accentuées par une réaction d'hypersensibilité (phénomène d'allergie).

Conseils sanitaires

Pour lutter contre la dermatite du nageur, aucune mesure de protection individuelle destinée à empêcher la pénétration cutanée des larves n'a été réellement validée. L'utilisation d'un répulsif entrant dans la composition de certains produits anti-moustiques aurait une action contre les larves. Pour réduire les risques, la prise d'une douche après la baignade, le séchage vigoureux du corps avec une serviette après le bain diminuerait les risques. Il semble, en effet, que les larves restent quelque temps à la surface de la peau avant d'y pénétrer.

En cas d'apparition des symptômes de la dermatite des nageurs, il est conseillé de consulter un médecin ou de se rendre dans une pharmacie pour recevoir un traitement symptomatologique par application locale de pommades anti-inflammatoire (dermocorticoïdes) ou, en cas de surinfection, d'acide fusidique. Ces traitements entraînent une régression rapide des lésions. La pause de glace sur les zones touchées, dès l'apparition des premiers signes, procure un soulagement immédiat.

Il est conseillé de prévoir de la glace à disposition des surveillants de baignade du lac de Caniel pour soulager les démangeaisons

Actions préventives menées sur le lac en 2010 - 2011 :

Suite aux constats d'une très forte population de canards présente en permanence sur le lac et aux nuisances pour les usagers du site en 2010, la Communauté de communes a fait procéder à la régulation des canards durant la période hivernale 2010 – 2011.

L'objectif de l'opération était avant tout de limiter le nombre d'animaux porteur potentiel du parasite trichobilharzia et d'en rompre le cycle de développement.

L'enquête auprès des professionnels de santé locaux n'a pas permis d'identifier de nouveaux cas en 2011.

Cependant, compte tenu de l'ouverture très courte de la baignade liée à la présence de cyanobactérie et aux conditions météorologiques peu favorables juillet lors de l'ouverture de la baignade, il n'est pas possible en l'état de conclure sur un recul du risque pour le moment.

Il faut juste rappeler que lors des investigations sur le lac en août 2011 (mesure de température de l'eau en particulier), seul quelques limnées ont été observées sur les végétaux extraits du lac.

1.3.5.2 Autres maladie et infections

Lors de l'enquête réalisée auprès des professionnels de santé, la question de maladies ou affections touchant spécifiquement les usagers du lac a été abordé.

Ces entretiens n'ont pas permis d'identifier de pathologie spécifique auprès des personnes fréquentant le lac de manière assidu. Il faut toutefois noter qu'aucune enquête épidémiologique spécifique n'a été réalisée jusqu'alors.

1.4 Caractéristiques hydrogéologiques de l'aire d'étude

1.4.1 Géologie

L'analyse des caractéristiques géologiques et hydrogéologiques a été réalisée à partir de :

- ↳ la **carte géologique** au 1/50.000ème de Fécamp (n°57), publiée en 1969 par le BRGM ;
- ↳ la **carte géologique** au 1/50.000ème de Doudeville (n°58), publiée en 1974 par le BRGM ;
- ↳ l'**Atlas Hydrogéologique** de Seine-Maritime (Source : Agence de l'Eau Seine-Normandie).
- ↳ **Les rapports d'hydrogéologues pour la définition des périmètres de protection des captages** de Cany-Barville et du syndicat d'Ocqueville (2000)
- ↳ La base de données **ADES** pour la qualité de la ressource au droit des captages,
- ↳ Les fiches Pollac (**Pollutions Accidentelles Des Captages D'Eau Potable du Département de SEINE-MARITIME**)
- ↳ La base de données "**Bétoires et traçage**" en cours d'élaboration par le BRGM

Le Pays de Caux appartient d'un strict point de vue géologique à l'ensemble sédimentaire du Bassin Parisien.

L'ensemble du secteur d'étude appartient au même ensemble morphologique : il s'agit d'un vaste plateau d'une altitude comprise entre 80 et 100 m, formé d'un **soubassement crayeux Secondaire recouvert de formations superficielles du Quaternaire**, essentiellement représentées par **des formations à silex et des limons des plateaux**.

Sous l'épaisse couverture des limons et de la formation à silex, les **terrains sédimentaires**, essentiellement d'âge Crétacé supérieur, sont affectés d'un très léger pendage vers le Nord dans la moitié septentrionale du pays ; mais ils se relèvent rapidement vers le Sud et surtout vers le Sud-Ouest, participant à la structure anticlinale faillée qui, de Fécamp à Bolbec et Lillebonne, traverse le Pays de Caux.

Les principales formations géologiques rencontrées sur le périmètre d'étude (terrains sédimentaires et formations superficielles) sont détaillées dans le Tableau 9, ci-après.

Les terrains sédimentaires	- Sénonien inférieur (C5-4) : le sénonien inférieur est une imposante série de craie à silex. La partie supérieure (100 m environ), est constituée de craie blanche, parfois jaunâtre, à débris abondants de Mollusques, d'Echinodermes, de Bryozoaires en strates régulières de 0,40 à 0,70 m de puissance, séparés par des lits de rognons siliceux ou des bancs de silex ou bien des bancs de craie à silex très denses. Quelques niveaux jaunâtres, durs, noduleux, à aspect caverneux soulignent ou biseautent la stratification.
Les formations superficielles et alluvionnaires	- Limons des plateaux (LP) : on appelle ainsi traditionnellement les limons d'origine éolienne, c'est-à-dire des loess, plus ou moins modifiés par une longue évolution pédologique, qui forment une couverture presque continue à la surface des plateaux. Ils recouvrent les sommets des versants lorsqu'ils sont exposés à l'Est. Leur épaisseur est généralement de l'ordre de 2 m ; elle est faible ou nulle en bordure de falaise.
	- Formation à silex (Rs) : produit de décalcification de la craie, c'est un mélange de silex plus ou moins entiers parfois recouverts d'une patine noirâtre, de limons et d'argiles généralement rouges. Cette formation est présente sous les limons des plateaux, remplissant les anfractuosités karstiques de la craie ; par là même son épaisseur est très variable. Formation imperméable, impropre à la culture, elle porte presque toujours des bois et des taillis.
	- Colluvions d'origine mixte ou indifférenciée (C) : il s'agit d'une accumulation sur les versants ou à leur pied et au fond des vallées sèches, de produits colluviaux provenant en proportions variables des limons des plateaux et de la formation à silex. Les conditions d'affleurement ne permettent généralement pas d'apprécier leur épaisseur.
	- Colluvions des limons des plateaux (CLP) : elles proviennent en majeure partie de la reprise des limons des plateaux entraînés par le ruissellement ou la solifluxion. Elles forment des accumulations limoneuses, de plusieurs mètres parfois, sur les pentes ou au fond des vallées.
	- Alluvions récentes (Fz) : elles occupent le fond des vallées arrosées par les cours d'eau. Elles portent des prairies tourbeuses recouvrant des galets, des limons noirâtres ou brunâtres associés à des galets roulés.

Tableau 9 : Caractéristiques principales des formations géologiques identifiées sur le territoire de la CCCA

1.4.2 Hydrogéologie

Au sein du secteur étudié, **les nappes aquifères** à considérer sont les suivantes :

- o Nappe de la craie,
- o Nappe des alluvions.

1.4.2.1 La nappe de la Craie

La nappe de la craie est la plus importante de la région. Elle est constituée par la craie qui présente une double perméabilité : perméabilité en petit, due aux intervalles entre les grains, et perméabilité en grand, due au réseau de diaclases.

La nappe de la craie est alimentée par l'infiltration des précipitations au travers des formations de couverture, limons et argiles à silex. **On estime à 35 % l'infiltration efficace.**

De manière générale, la nappe s'écoule vers les vallées humides qui constituent son niveau bas. La profondeur de la nappe peut atteindre 80 à 100 mètres sous les plateaux, près des ruptures de pente ; elle n'est plus que de 30 mètres au centre du Pays de Caux dans les zones très éloignées des niveaux de base.

Sous les vallées sèches, la nappe est profonde de quelques mètres et son niveau s'établit dans les alluvions des vallées humides à un mètre et moins de la surface.

Application au contexte local :

La carte page suivante situe le lac de Caniel dans le contexte hydrogéologique de la vallée de la Durdent.

Les courbes isopièzes y sont représentés en bleu sur le fond de plan de l'Atlas Hydrogéologique, les isopièzes moyens (actualisation 2006) sont reportés en rouge à titre de comparaison.

On observe un écoulement de la nappe selon un axe Sud-Est / Nord-Ouest.

La profondeur moyenne de la nappe de la craie s'établit **légèrement au-dessous de 10 m au niveau du lac.**

***Points importants :** Les services du BRGM recommandent une grande prudence dans l'interprétation des isopièzes. Le maillage de point à partir duquel les isopièzes sont extrapolés est restreint et induit une forte erreur aléatoire.*



A partir de l'atlas hydrogéologique et des isopièzes 2006 obtenus auprès du BRGM, un profil piézométrique en long a été réalisé.

La figure ci-après en présente le résultat.

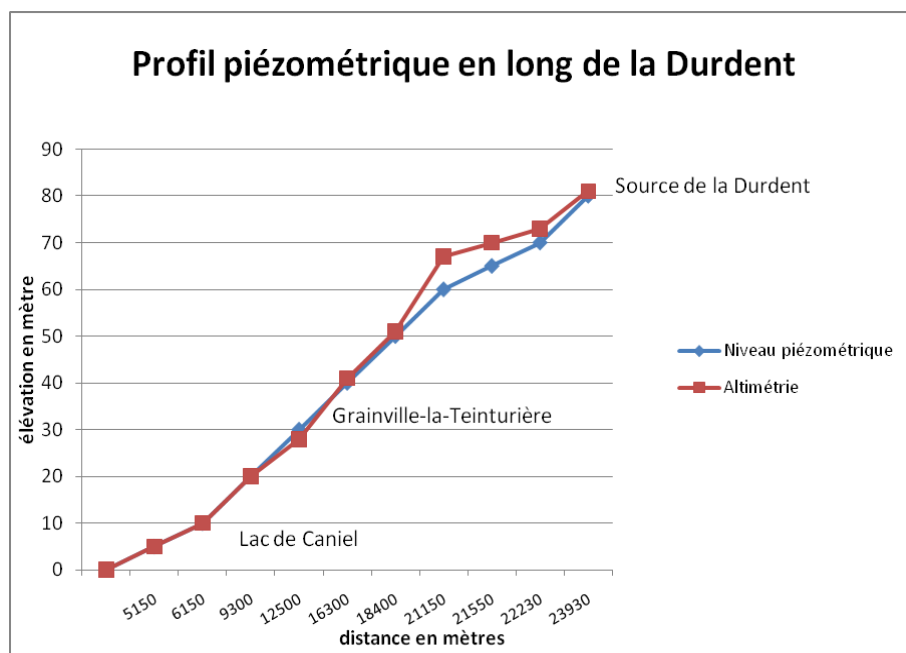


Figure 8 : Profil piézométrique en long de la Durdent

Le profil obtenu met en évidence le manque de précision des courbes piézométriques lorsque l'on réalise une analyse à une échelle fine (comme le montre l'inversion des courbes piézométrique et altimétrique sur le graphique, au niveau de Grainville-la-Teinturière)

Le BRGM nous a alertés sur le mode d'élaboration des courbes de piézométrie, obtenues par interpolation à partir d'un semis de point qui est faible sur l'aire d'étude.

Dans ces conditions, les cartes hydrogéologiques doivent être utilisées avec beaucoup de prudence et ne sont exploitables qu'à une échelle régionale.

1.4.2.2 La nappe des alluvions

Les alluvions des vallées humides contiennent une nappe. En l'absence de niveau imperméable à sa base, elle est alimentée par la nappe de la craie sous-jacente.

Compte tenu du niveau de précision insuffisant de l'atlas hydrogéologique, l'Agence de l'Eau a souhaité qu'Egis Eau réalise un relevé piézométrique et altimétrique précis sur quelques puits situés Impasse du Lac en rive Sud du lac de Caniel.

Application au contexte local :

En novembre 2011, des relevés effectués sur quelques puits en amont (Impasse du lac) et en aval du lac montrent que cette nappe s'établit à une profondeur de -1,20 m à proximité immédiate du lac et à -1,30 m sur la commune de Vittefleur.

Les riverains de l'Impasse du Lac confirment un niveau constant de leur forage ou puits respectif au cours des saisons.



Photo 9 : Forage situé Impasse du lac (profondeur -1,10 m)

En janvier 2012, de nouveaux relevés ont été réalisés rue Impasse du Lac. La profondeur de la nappe est légèrement inférieure par rapport à novembre 2011 (-1 m au lieu de -1,20 m) ce qui est cohérent compte tenu de la forte pluviométrie observée en décembre 2011 et janvier 2012).

Les levés topographiques réalisés en janvier 2012 ont également montré que la Durdent pouvait alimenter le lac dans sa partie amont, au niveau de l'Impasse du lac.

Le graphique ci-après restitue les différents relevés réalisés rue Impasse du Lac et sur les puits voisins du lac (carte disponible en annexe).

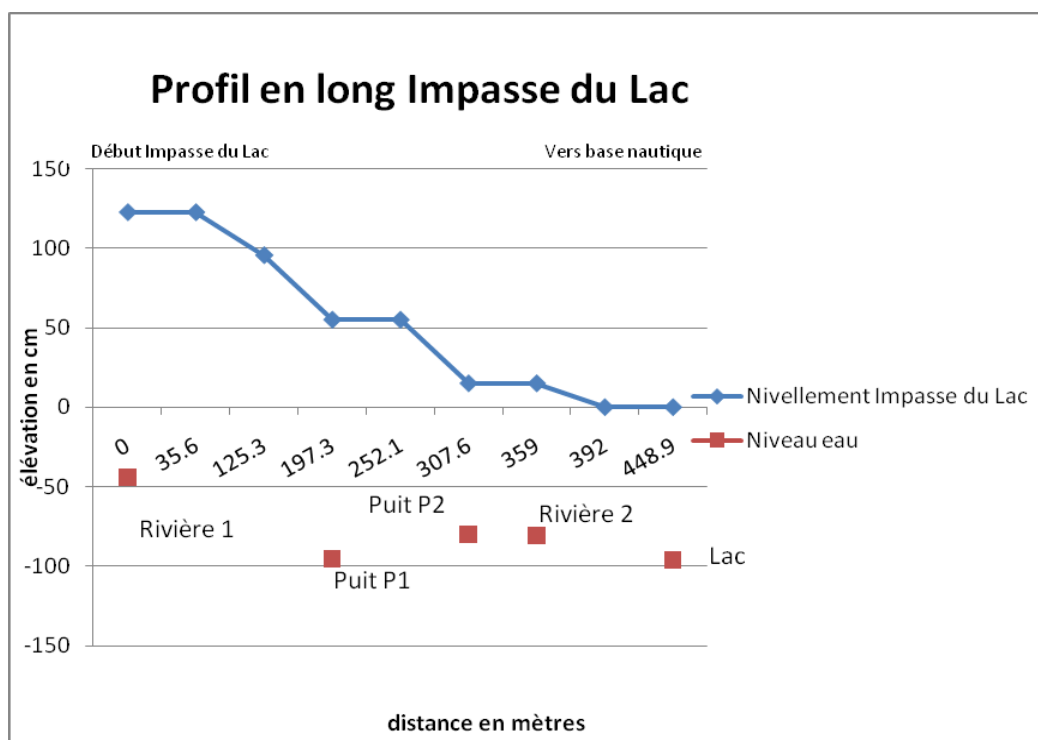


Figure 9 : Impasse du Lac : Levés topographiques et piézométrique des puits, de la rivière et du lac

Lors des levés topographiques, le niveau d'eau du lac a été mesuré à -15 cm par rapport au niveau de la rivière, au niveau des aménagements de l'école de voile.

Les mesures effectuées permettent de retenir la possibilité d'une alimentation du lac et de la nappe par le bras secondaire de la Durdent qui longe l'Impasse du Lac. A cet endroit, le niveau de la rivière a été relevé à 52 cm au-dessus du niveau du lac

1.4.3 Régime hydraulique de la Durdent

La station de mesure de Vittefleury dispose d'un suivi en continu de la Durdent depuis 1966. Le graphique ci-dessous montre un régime interannuel régulier avec des débits moyens mensuels variant peu (entre 3,5 et 4 m³/s).

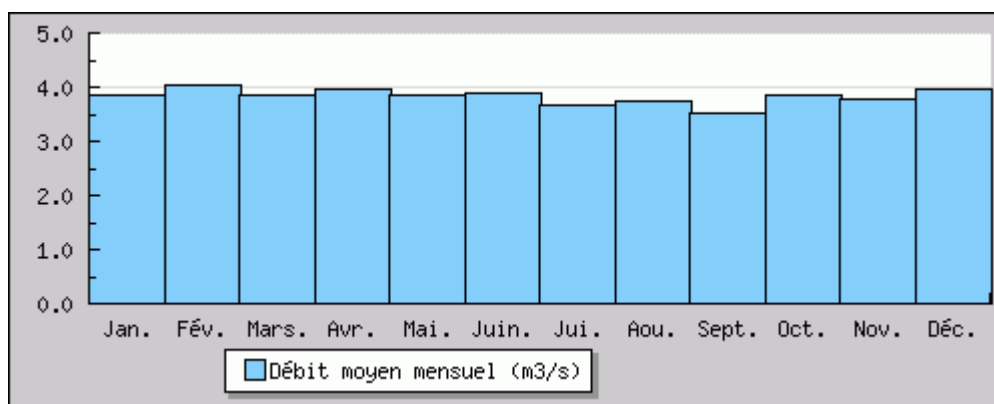


Figure 10: Débit moyen mensuel à la station de Vittefleury sur 46 ans (source : Banque Hydro – Eau France)

Application à l'étude :

L'alimentation du lac par débordement de la Durdent est à écarter en fonctionnement normal.

La banque Hydro relate des crues importantes (débit journalier maximal de 15.9 m³/s le 27 décembre 1999 à Vittefleury).

Il faut cependant interpréter cette mesure avec prudence puisqu'elle est réalisée à Vittefleury, en aval du lac et que par ailleurs il n'y a pas de déversement connus de la Durdent.

1.4.4 Mode d'alimentation du lac de Caniel

Le lac est alimenté principalement par résurgence de la nappe de la craie au fond des ballastières et secondairement par la nappe alluviale dont le niveau a pu être estimé lors des relevés piézométriques réalisés sur des puits en novembre 2011 et janvier 2012.

La Durdent n'alimente pas directement le lac par déversement. Toutefois, les relevés piézométriques ont également montré que la rivière se situe 15 cm au-dessus du niveau du lac dans sa partie Sud, à proximité de la future école de voile. Ce constat permet d'étayer de possibles apports de la rivière vers la nappe alluviale et le lac à travers les berges (qui à ce niveau ont une largeur d'environ 35 m).

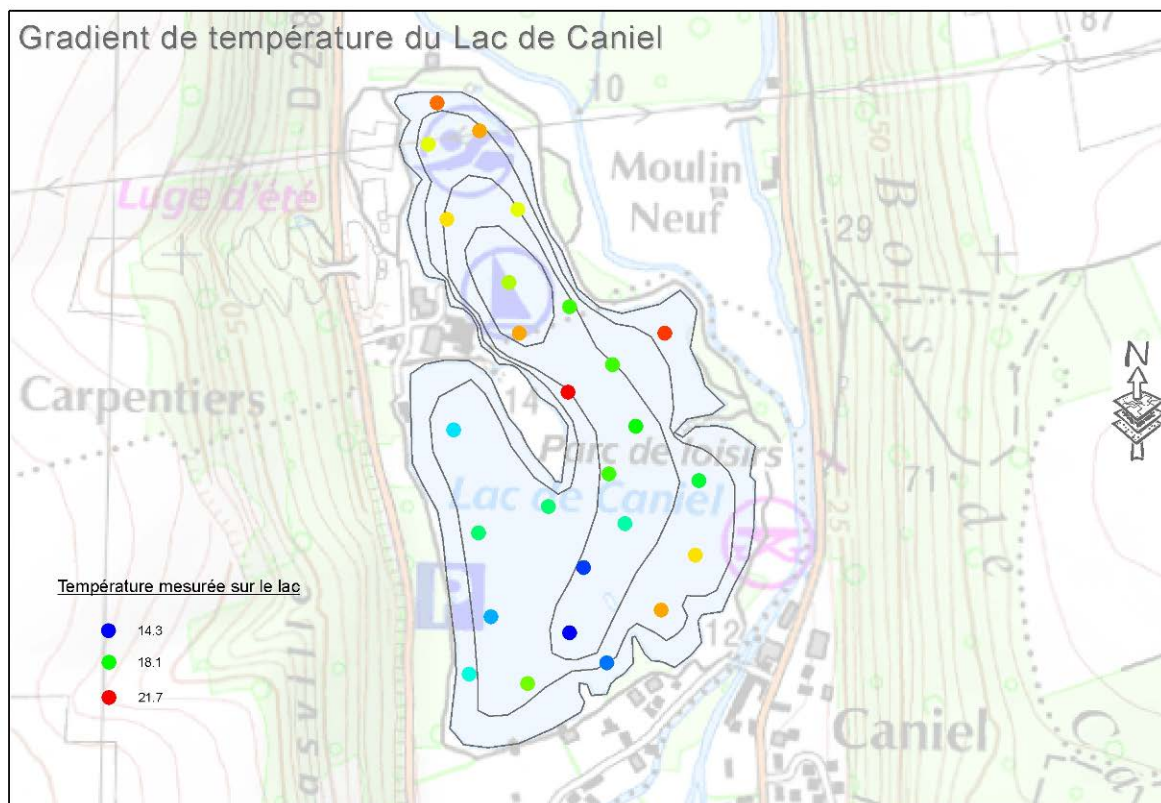
Le régime hydraulique de la rivière étant stable, avec une variation saisonnière faiblement marquée, Egis recommande de considérer ces apports potentiels comme étant réguliers tout au long de l'année.

A proximité du lac, Egis Eau a réalisé deux mesures de profondeur de la nappe Impasse du Lac. La profondeur de la nappe est de -1,10 m soit un niveau correspondant à celui du lac.

Les riverains interrogés lors ces mesures confirment une stabilité du niveau des puits dans le temps.

Lors des investigations menées sur le terrain, une recherche des zones de résurgence a été réalisée à l'aide d'une sonde de température immergée en une vingtaine de points du plan d'eau.

A partir des résultats obtenus, la carte page suivante montre une alimentation principale dans la partie Sud-Ouest du lac (t° minimale de 14.3° C dans ce secteur).



Carte 8 : Carte de mesures de température des eaux du Lac le 18/08/2011

La localisation des résurgences dans la partie Sud-Ouest du lac est confirmée par les riverains de l'Impasse du Lac.

Lors d'hivers rigoureux, les eaux du lac peuvent geler en surface. Dans ce cas, seul le secteur Sud-Ouest ne gèle pas ce qui confirme la présence des résurgences dans ce secteur (t° de l'eau de la résurgence constante tout au long de l'année).

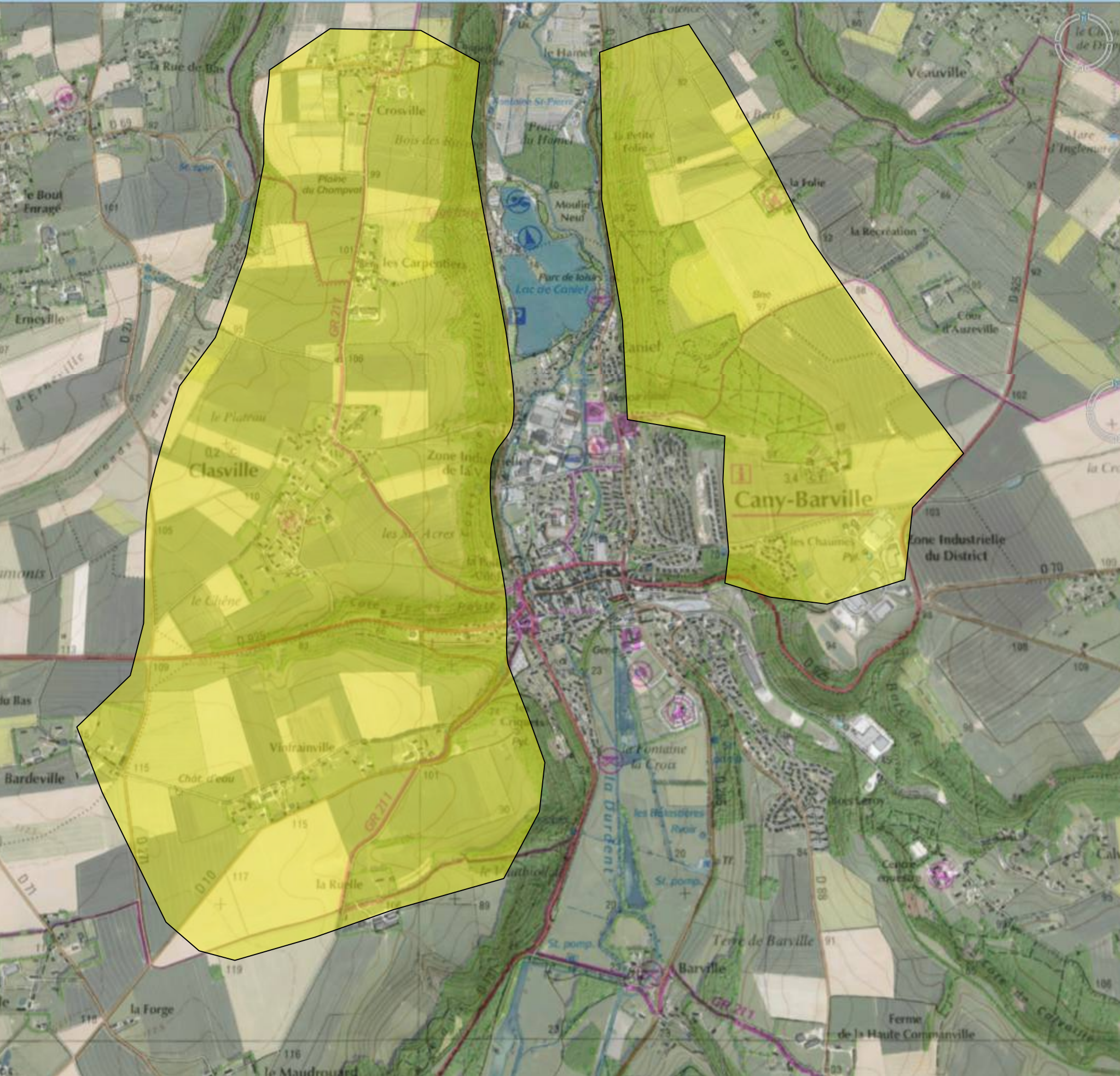
1.5 Aire d'influence du lac

1.5.1 Définition de l'aire d'influence

A partir de l'atlas hydrogéologique et des informations extraites de la base de données "Bétoires et Traçage" du BRGM, la zone d'influence des apports potentiels de nutriments au lac est proposée ci-après :

- 1) Une zone d'influence en rive gauche de la Durdent s'étendant de Vittefleury au nord, à Clasville jusque vers les hameaux de Vinfrainville et Barville au sud (commune de Cany-Barville)
- 2) Une zone d'influence en rive droite sur le territoire des communes d'Ocqueville et pour une faible part sur la commune de Cany-Barville.

La zone d'influence proche



Carte 9 : Zone d'influence d'alimentation du lac

Ainsi, le périmètre retenu s'étend sur une superficie estimée de l'ordre de 820 ha sur les communes suivantes :

- Vittefleur,
- Clasville,
- Cany-Barville
- Ocqueville

Remarque :

M. DUCHEMIN de l'Agence de l'Eau s'interroge toutefois sur l'intérêt de prendre en compte la rive droite de la Durdent pour les apports potentiels au lac, considérant que la Durdent représente une barrière hydraulique.

Le comité de pilotage a souhaité conservé cette zone d'influence en rive droite par sécurité.

Identification des bétoires et traçages sur l'aire d'influence :

La carte ci-après a été établie à partir de la base de données Bétoires et traçage du BRGM.

Cette base n'est actuellement pas disponible en accès public. Le document présenté est une copie d'un support papier fourni par le BRGM

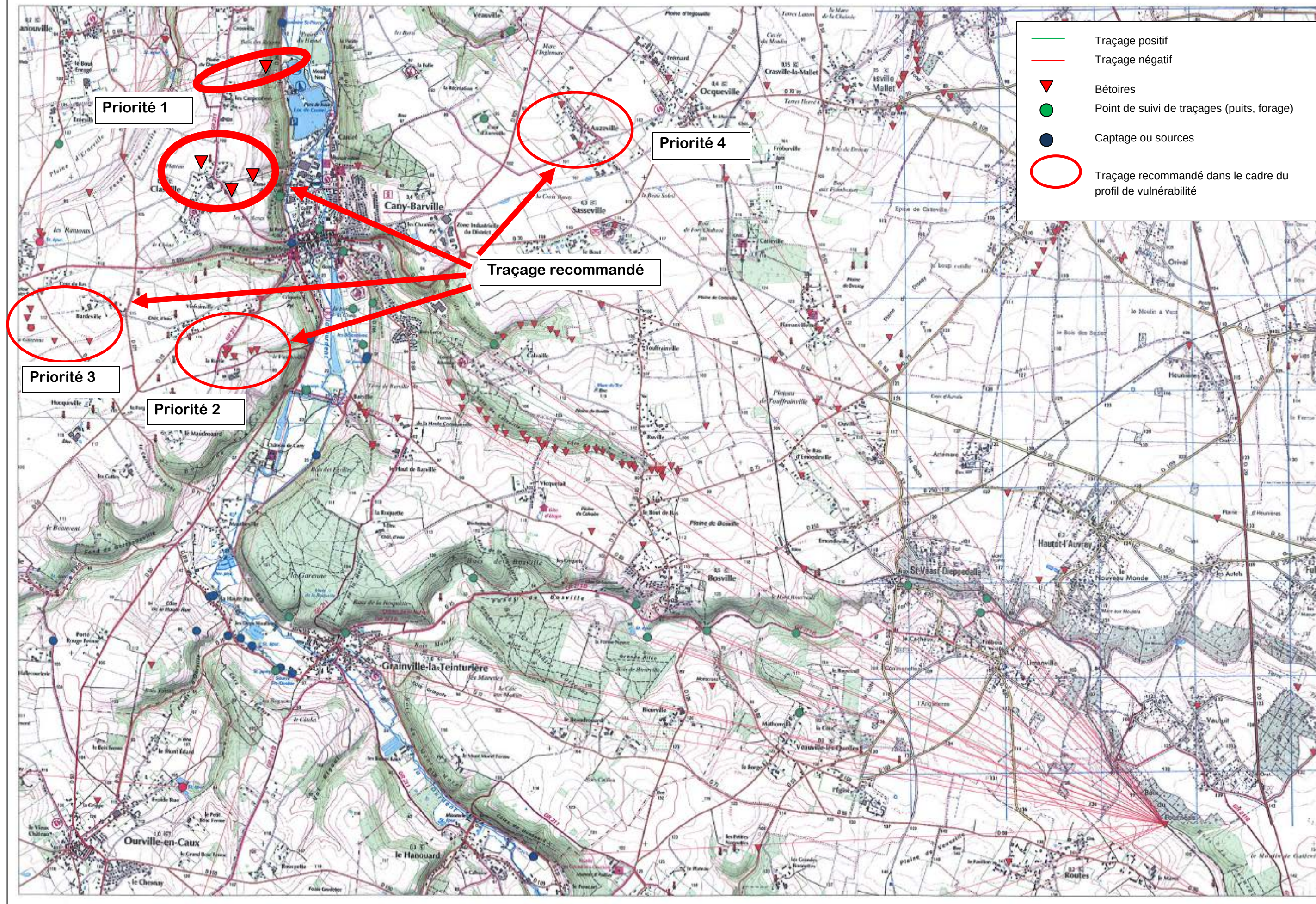
La carte recense les traçages de bétoires réalisés sur le bassin de la Durdent. La circulation karstique se fait prioritairement selon un axe Est-Ouest, en suivant les vallées sèches (Côtes de Routes au nord de Doudeville, Côte de Barville, Côte de Ruville et Calvaille). Le nombre important de traçages recensés est lié à la nécessité de préservation de la ressource en Eau Potable que représentent les champs captants de Barville.

En rive gauche de la Durdent, le nombre de traçage recensé est moindre.

Certaines bétoires, observées sur le terrain, ne sont pas identifiées sur la base du BRGM. C'est le cas de deux bétoires situées à Clasville (cercle rouge épais sur la carte). C'est également le cas des affleurements de la couche de craie observés dans le bois des Rayons, au-dessus de la piste de luge.

Egis Eau recommande la réalisation de traçages sur les bétoires identifiées sur la carte selon le degré de priorité indiqué.

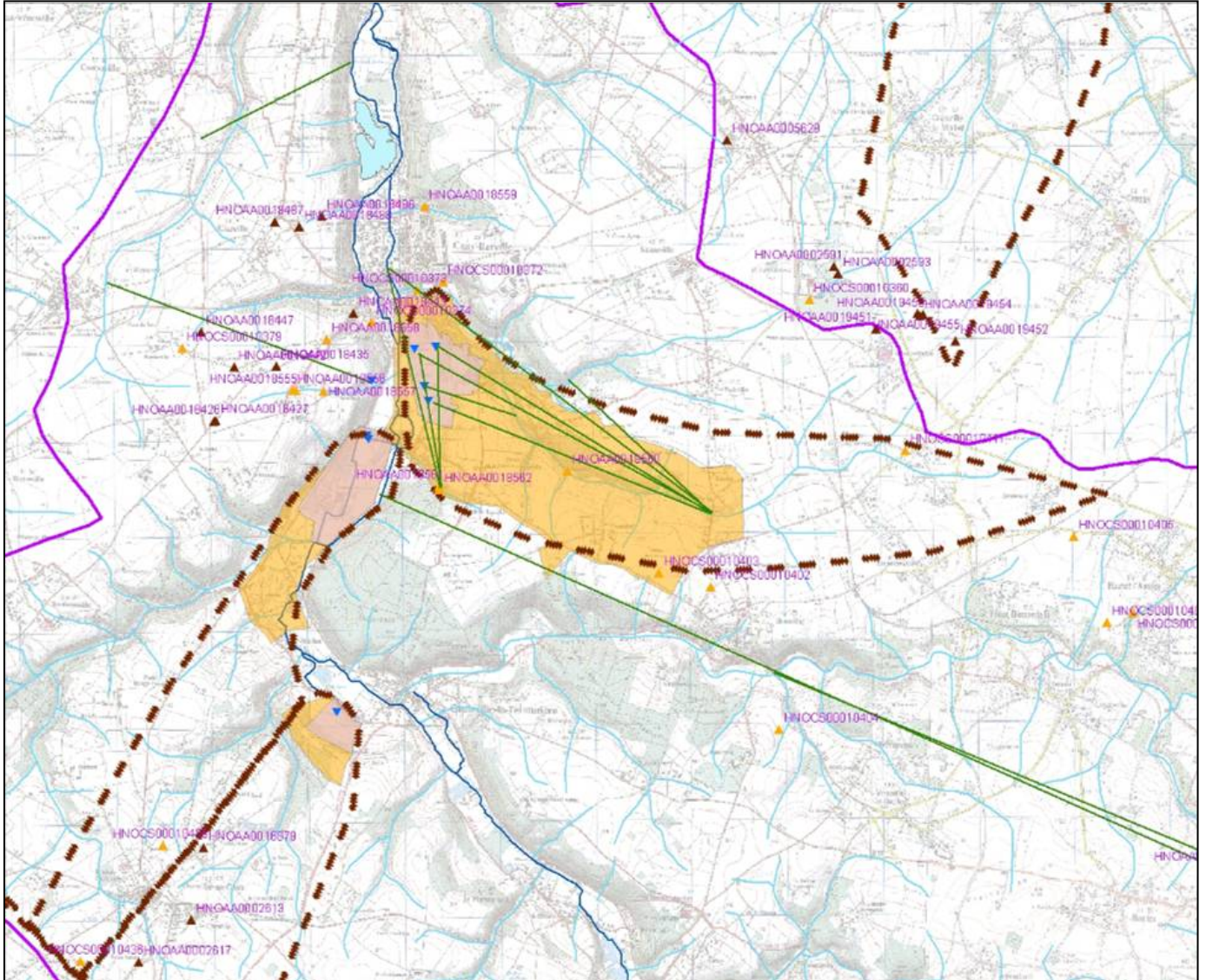
Les priorités ont été définies selon la proximité aux résurgences du lac, le profil topographique et le type d'usages agricoles dans le bassin versant amont de ces bétoires.



Carte 10 : Bétoires et traçages recensées dans la zone d'influence étendue (Source : BRGM)

La carte ci-dessous représente les traçages positifs mettant en évidence des relations entre les bétouilles et la vallée de la Durdent. Seuls les principaux traçages positifs ont été reporté sur la carte (trait vert) :

Carte 11 : Inventaire des traçages positifs dans la zone d'influence étendue (Source : BRGM)



Ces traçages ont été réalisés dans une perspective de protection de la ressource en eau potable (champ captant de Barville en amont de Cany-Barville).

Aucune relation n'est à ce jour avérée entre une bétouire du bassin versant de la Durdent et le lac de Caniel.

1.5.2 Occupation du sol

Source : Corine Land Cover, investigation de terrain

La carte d'occupation du sol a été réalisée à partir de la base de données Corinne Land-Cover et des observations de terrain.

Elle est présentée en page suivante.

Sur les deux zones d'influence retenue (820 ha), la répartition des surfaces par catégorie est la suivante :

Terres Labourables : 475 ha

Prairies temporaires et permanentes : 65 ha

Zones forestières : 155 ha

Autres surfaces (voirie, zones bâties) : 125 ha

Pour la zone d'influence proche, les surfaces agricoles représentent environ 540 ha (66%).

BASE DE LOISIR DE CANIEL



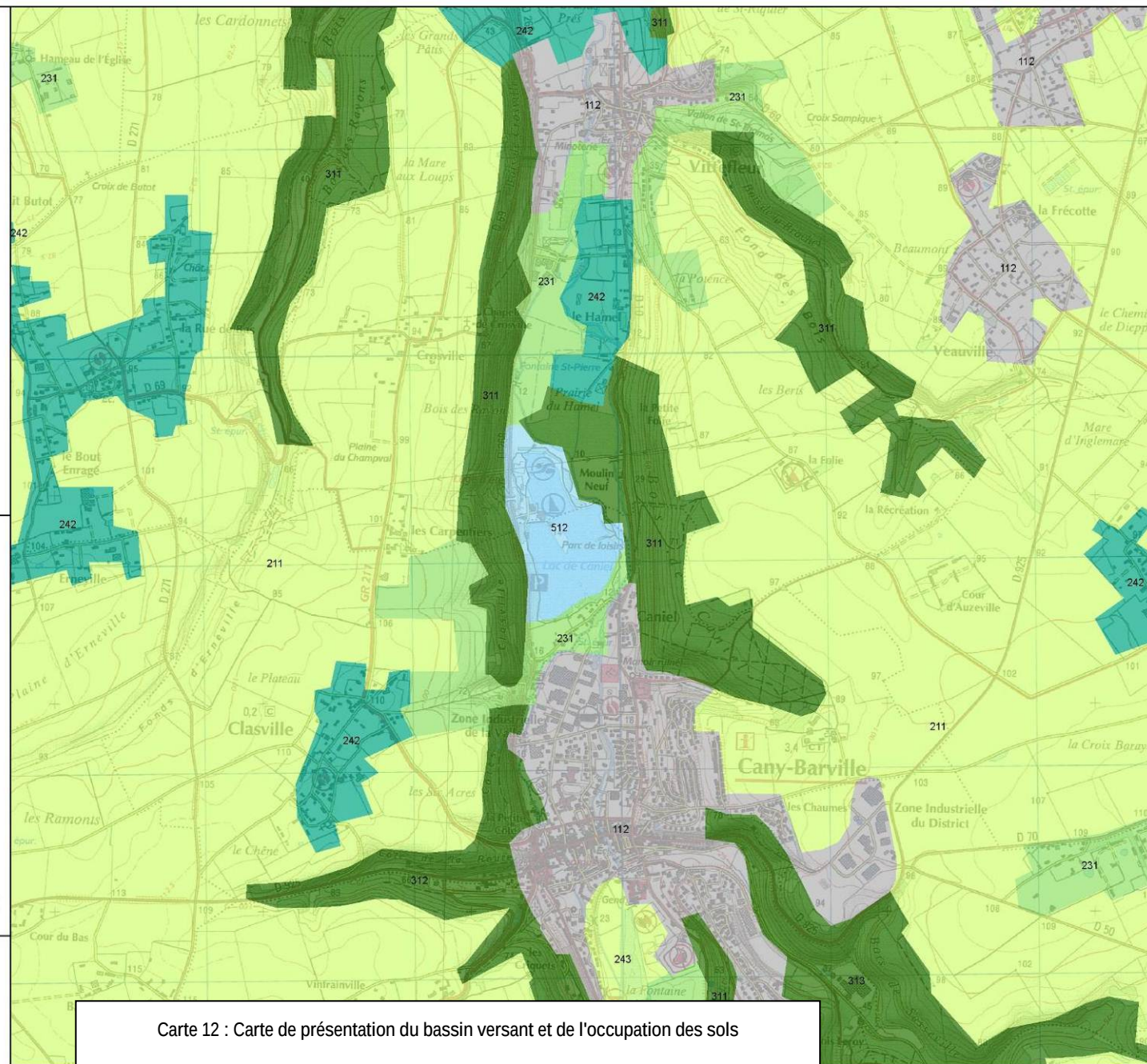
Occupation du sol

Légende

- | |
|--|
| 112 - Tissu urbain discontinu |
| 211 - Terres arables hors irrigation |
| 231 - Prairies |
| 242 - Systèmes culturaux et parcellaires complexes |
| 311 - Forêts de feuillus |
| 312 - Forêt de conifères |
| 313 - Forêt mélangées |
| 512 - Eaux douces |



Profil de vulnérabilité des eaux de baignades du Lac de Caniel



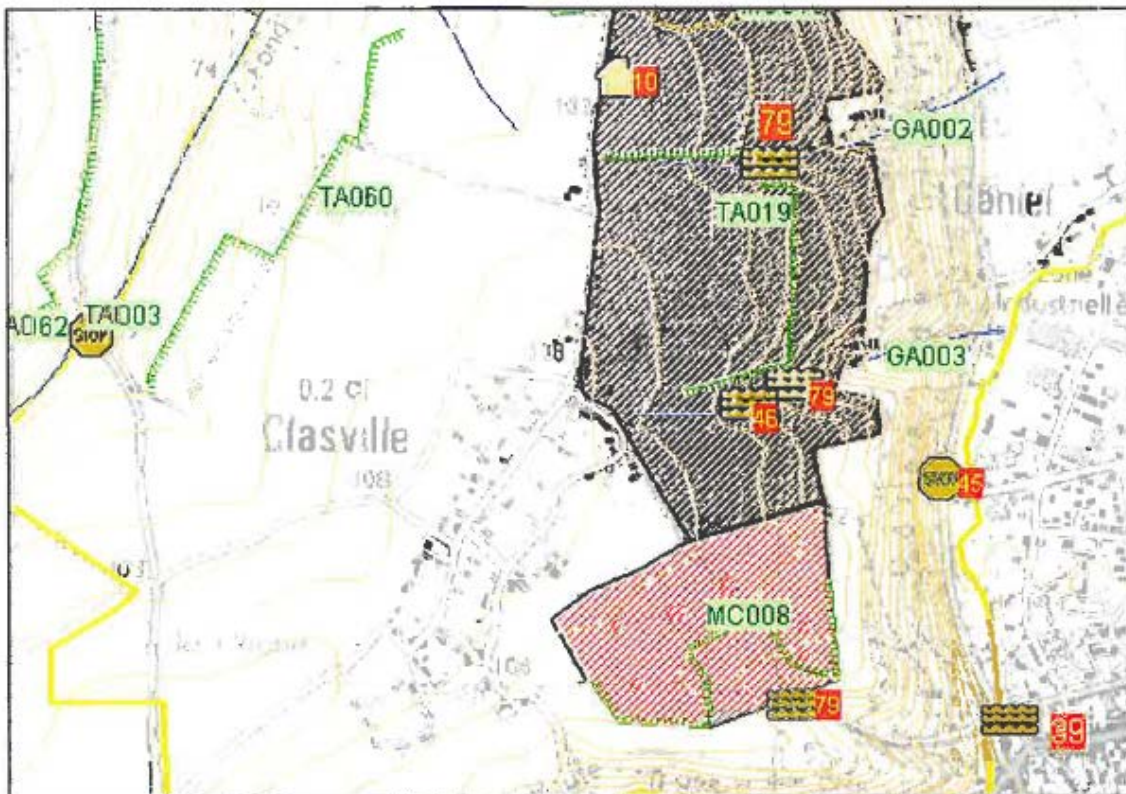
Carte 12 : Carte de présentation du bassin versant et de l'occupation des sols

1.5.3 Etude de bassin versant existante

Source : SMBV Durdent – St Valéry – Veulettes : Etude d'aménagement du bassin versant de la Veulettes et des bassins versants aval de la Durdent

En 2006, le Cabinet Conseil Eau Environnement a réalisé pour le compte du syndicat de bassin versant une étude d'aménagement des bassins versants de la Veulettes et des bassins versants aval de la Durdent.

Cette étude a mis en évidence la nécessité de mettre en place des aménagements sur les bassins versants et sur le plateau surplombant le Lac de Caniel.



Carte 13 : Préconisations d'aménagements à Clasville (scan extrait du rapport d'étude en version papier)

L'étude conclut ainsi sur la nécessité d'aménager le thalweg Est de Clasville mais ne traite pas le cas du thalweg du Hameau des Carpentiers qui impacte directement le Lac de Caniel par les ruissellements issus du plateau qui rejoint le réseau pluvial du Lac.

Les aménagements préconisés sur ce secteur sont rappelés dans le tableau ci-après :

Code	Nature
GA002	Gabions
GA003	Gabions
MC008	Modifications de pratiques culturelles
MC016	Modifications de pratiques culturelles
TA004	Talus avec haies basses
TA018	Talus avec haies basses
TA019	Talus avec haies basses
TA060	Talus avec haies basses
TA062	Talus avec haies basses

Une étude hydraulique complémentaire est recommandée pour analyser le fonctionnement précis de ce micro bassin versant et définir les aménagements à mettre en place pour supprimer les apports susceptibles de perturber l'équilibre écologique du Lac.

Lors de la réunion du 2 décembre 2011, le syndicat de bassin versant de la Durdent a précisé que des actions avaient été engagées auprès de l'exploitant des parcelles agricoles afin de limiter l'impact sur le lac.

L'ouvrage de stockage pluvial situé dans le Bois des Rayons va être remis en état afin de limiter / supprimer les écoulements qui rejoignent les eaux du lac.

Par ailleurs, le projet de réfection du parking principal de la base nautique intègre le traitement des eaux pluviales afin de réduire au maximum l'impact de ces ruissellements sur la qualité des eaux du lac.

1.6 Inventaire des sources potentielles de pollution

1.6.1 L'assainissement collectif

- Les rejets de stations d'épuration

Le tableau ci-dessous liste les stations d'épuration recensées dans le bassin versant de la Durdent. Leur présence représente un risque potentiel pour la qualité des eaux du lac.

Station d'épuration	Communes raccordées	Capacité (en EH)	Procédé	Exutoire	Situation géographique par rapport au lac
Cany Barville	Cany Barville / Calvaille (Bosville)/ Sasseville Ocqueville / Ocqueville / Clasville	24 000	Boues activées	La Durdent	Amont du lac
Grainville la Teinturière	Grainville la Teinturière	1 000	Boues Activées	La Durdent	Amont bassin versant
Ouainville	Ouainville (bourg)	800	Boues Activées	Infiltration	Amont du lac
St Riquier Es Plains	St Riquier Es Plains	750	Lagunage aéré	Infiltration	Aval du lac
Vittefleur	Vittefleur (bourg) / Paluel (bourg)	500	Lagunage aéré	La Durdent	Aval du Lac
Ouainville Erneville	Ouainville (hameau d'Herneville / Canouville (en partie)	270	Lit bactérien	Infiltration	Proche du lac
Vittefleur Crosville	Vittefleur (hameau de Crosville)	100	Lit bactérien	Infiltration	Aval du lac

Tableau 10 : Stations d'épuration à proximité du lac de Caniel

Par rapport à leur situation géographique, nous retenons la station d'Ouainville comme potentiellement impactante. La station d'Ouainville-Erneville a fait l'objet d'un traçage positif vers la fontaine Saint-Pierre, en aval du lac de Caniel.

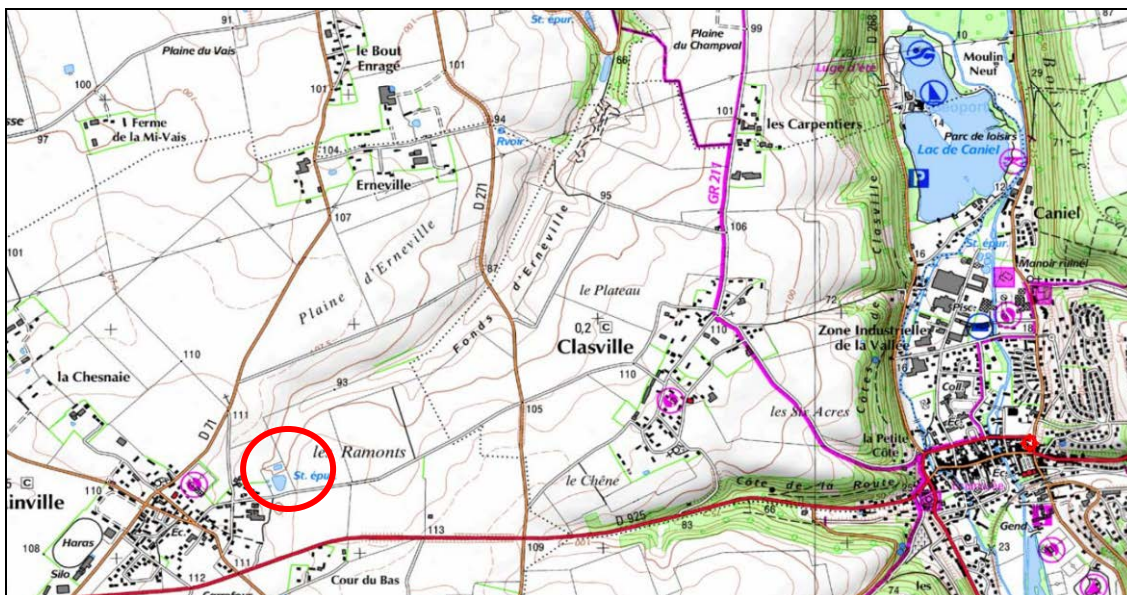
Parmi ces sites de traitement, la station d'épuration d'Ouainville est à considérer tout particulièrement.

La station d'épuration d'Ouainville dispose d'un rejet en puits filtrant. **Un traçage positif a été établi avec le forage Cany - Fontaine la Croix ce qui tend à confirmer une connexion avec la nappe de la Durdent.**



Photo 10 : Puits filtrant exutoire de la station d'épuration d'Ouainville

La carte en page suivante permet de localiser cette station d'épuration par rapport au Lac.



Carte 14 : Proximité entre le rejet de la station d'épuration d'Ouainville et le Lac de Caniel

Les données d'autosurveillance et les analyses réalisées sur le site en 2006 donnaient les résultats suivants :

	Paramètres	Concentration (mg/l)		Rendement %	Flux journalier (kg) Sortie
		Entrée	Sortie		
Bilan 24H TS mai 2006 Débit 50 m3/j	DCO (mg O ₂ /l)	1049	42	96%	2,1
	DBO5 (mg O ₂ /l)	476	4	99%	0,2
	MES (mg O ₂ /l)	357	10	97%	0,5
	NTK (mg N/l)	113	6	95%	0,3
	Pt (mg P/l)	15	4	73%	0,2

Tableau 11 : Résultats des mesures de pollution et rendements sur le site de traitement

Les rendements sont bons sur les matières carbonées, les MES et les matières azotées. Le rendement pour les matières phosphorées est moyen.

Les flux potentiels en sortie de station d'épuration seront à appréhender en phase 2 dans le calcul des flux polluants théoriques.

Notons que la suppression du site d'Ouainville est programmée vers 2016 avec un raccordement de la commune à la station d'épuration de Cany-Barville qui doit faire l'objet d'une restructuration auparavant.

- Les postes de refoulement

Il existe un poste de refoulement sur le site du Lac de Caniel qui transfère les eaux usées collectées vers l'impasse du lac (système d'assainissement de Cany-Barville).

Ce poste est géré par la Communauté de communes qui en assure le suivi et l'entretien.

Il n'est pas équipé de dispositifs de téléalarme en cas de panne et ne dispose pas de trop-plein.



Photo 11 : Poste de refoulement du site de Caniel

Dans le cadre de la gestion active du profil de baignade, ce poste de refoulement devra être équipé d'un dispositif de télésurveillance pour prévenir tout débordement vers le lac en cas de panne.

Un second poste de refoulement permet de collecter les effluents des WC de la Plage vers le poste principal du site de Caniel. Ce poste devra également être équipé même s'il ne fonctionne que pendant la période estivale (hors de cette période, les WC sont fermés au public).



Carte 15 : Schéma de principe de l'assainissement eaux usées sur la base de loisir

- Les réseaux d'assainissement

Il n'existe pas de plans des réseaux internes (eaux usées et eaux pluviales) ce qui ne facilite pas la gestion active des réseaux d'assainissement.

En l'état, les investigations de terrain n'ont pas permis d'identifier l'exhaustivité des réseaux existants ainsi que leur fonctionnement. De nombreuses canalisations d'eaux usées ne sont pas accessibles ou visibles (pontons, secteur du restaurant). Il en est de même pour le réseau d'eaux pluviales. Un exutoire pluvial a été identifié à proximité de l'école de voile.

Pour garantir le bon raccordement du site et permettre une meilleure gestion des réseaux eaux usées et eaux pluviales, nous recommandons la réalisation de contrôles de branchement sur l'ensemble des bâtiments sur le site par essais fumigènes et test au colorant.

Pour une meilleure gestion du site, un relevé précis des ouvrages d'assainissement est recommandé.

Enfin, compte tenu de la proximité immédiate du lac avec les réseaux d'assainissement eaux usées, un contrôle par inspection caméra est conseillé. Il devra permettre d'écarter toute pollution du lac par le réseau d'assainissement existant.

1.6.2 L'assainissement non collectif

Source : Rapport d'activités Contrôle diagnostic des installations d'assainissement non collectif des communes de Clasville et de Vittefleur

Le diagnostic des installations d'assainissement non collectif permet de dresser un inventaire sur le niveau de conformité des installations pour le bassin versant :

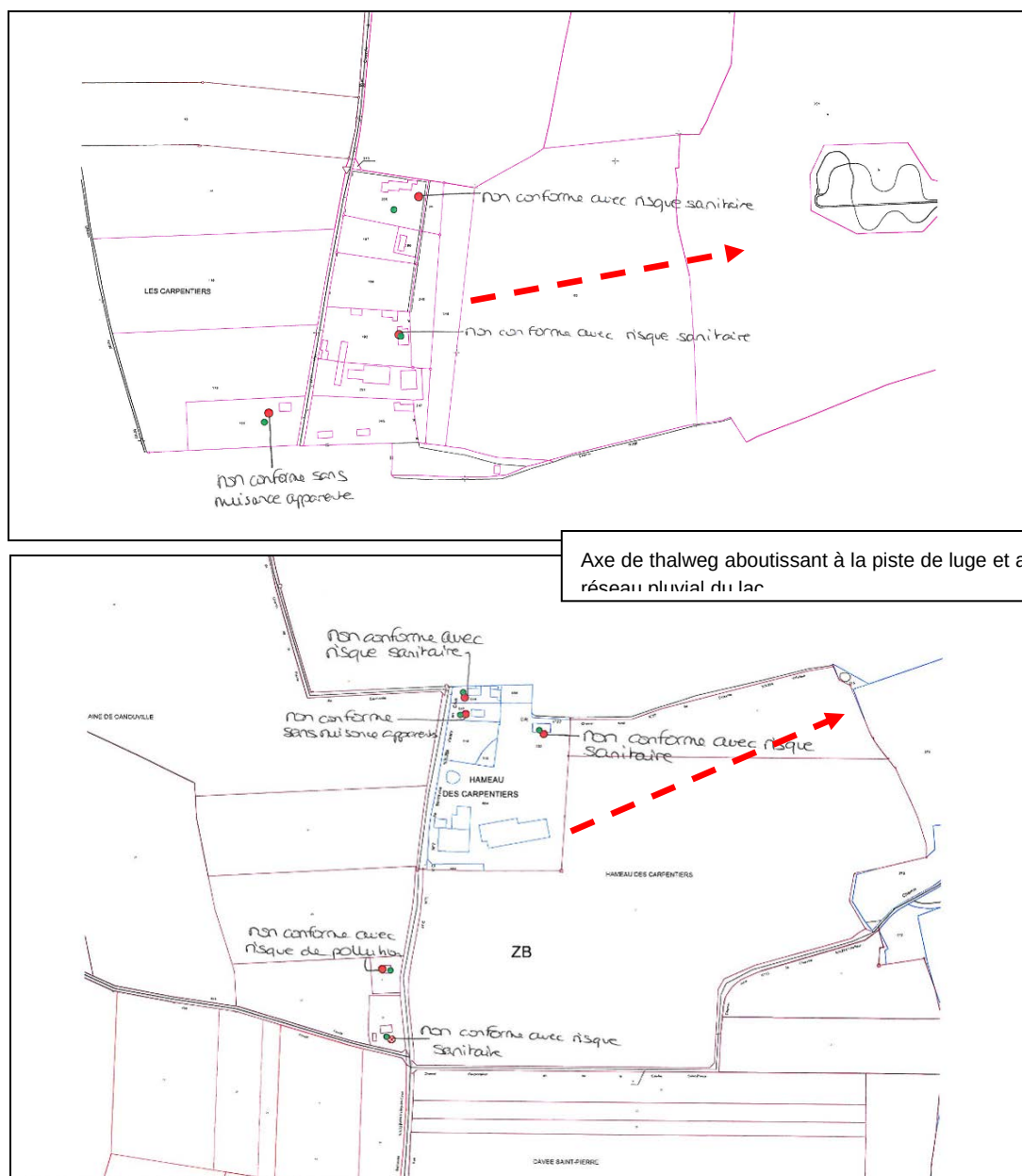
Conformité de l'installation	Nombre d'installations	
	Clasville	Vittefleur
Non-conformité avec risque sanitaire	3	5
Non-conformité avec risque de pollution	11	6
Non-conformité sans risque apparent	2	2
Non qualifiable	1	1
Semblant conformes	0	3
Installation non contrôlée	0	5
TOTAL	17	22

Tableau 12 : Clasville et Vittefleur : situation de l'assainissement non collectif fin 2009

Au niveau de la commune de Clasville qui est susceptible de représenter une source de pollution pour le lac compte tenu de sa position géographique, on recense 17 installations en ANC.

Le hameau des Carpentiers situé sur le plateau au-dessus du Lac de Caniel représente un risque important par sa proximité avec le lac et une potentielle contamination de la nappe qui l'alimente.

D'après les données fournies par les services de la Communauté de Commune de la Côte d'Albâtre, 8 installations y sont non conformes dont cinq avec risque sanitaire et une installation avec risque de pollution (carte ci-dessous)



Carte 16 : Assainissement collectif non conforme à proximité du lac de Caniel (commune de Vittefleur et Clasville)

1.6.3 Apports de la Durdent

Comme précisé dans le chapitre III.2.3, le régime hydraulique de la Durdent se caractérise par une faible variation mensuelle et interannuelle.

Egis Eau propose d'estimer les apports potentiels de la rivière sur la base d'un débit stable de 3.5 m³/s.

1.6.4 Pollutions d'origine agricole

Des investigations ont été menées sur le terrain en juillet 2011 et en mars 2012 ont permis de mettre en évidence des apports d'origine agricoles issus du hameau des Carpentiers.

- **Sur le plateau au-dessus du lac**

Les traces de ravines dans la parcelle de maïs située sur le plateau surplombant le lac sont nombreuses. Pour les plus importantes, l'épaisseur de limons emportés est de l'ordre de 15 à 20 cm. Il faut noter que la culture de la parcelle est réalisée perpendiculairement à la pente afin de limiter l'impact de la pente mais cela n'est pas suffisant pour empêcher l'érosion.

En ayant à l'esprit que le semis du maïs est réalisé en général en avril-mai, les volumes de limons emporté l'ont été en 4 mois au plus et ont rejoint pour partie les eaux du lac.



Photo 12 : Nombreuses ravines dans la parcelle agricole située au-dessus du lac contrairement à la parcelle enherbée voisine

La parcelle voisine étant enherbée, il est vraisemblable que la mise en culture de maïs sur cette parcelle est récente (surface en herbe probable auparavant) ce qui pourrait expliquer en partie le bouleversement de l'équilibre écologique du lac.

- **Dans la partie boisée surplombant le lac**



Photo 13 : Traces d'écoulements de surface à travers le bois et Photo 14 : Ecoulements en provenance du bois vers l'entrée du site

Plusieurs axes de ruissellement ont été identifiés dans la pente du bois et rejoignent ensuite pour partie le réseau pluvial de la base de loisir.

- **Au niveau du bassin de stockage pluvial proche de la piste de luge**

L'ouvrage construit pour capter les eaux de ruissellement du Bois des Côtes de Clasville est inefficace aujourd'hui. Des arbres ont envahi l'ouvrage qui ne reçoit plus les eaux de ruissellement.



Photo 15 : Bassin pluvial hors d'usage envahi par la végétation – secteur de la piste de luge

Le chemin forestier qui longe le bassin pluvial canalise les eaux de ruissellement vers la route et les oriente ensuite vers le réseau d'eaux pluviales de la base de loisir.

La photo suivante illustre la force des ruissellements comme l'indique la présence d'amas de silex au bas de la pente



Photo 16 : Accumulation de silex arrachés à la pente par les ruissellements

- **Au niveau des réseaux pluviaux de la base de loisir**

Comme énoncé précédemment, il n'existe pas de plans des réseaux existants sur la base de loisir.

Lors de la reconnaissance effectuée sur le site, un exutoire pluvial vers le lac a été identifié à proximité du bâtiment de l'école de voile.

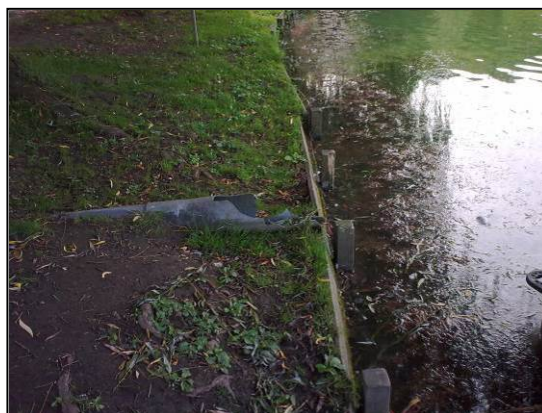


Photo 17 : Exutoire pluvial du site de Caniel se rejetant dans le lac

Cet exutoire reprend une série de grilles pluviales de l'entrée principale. Il existe vraisemblablement d'autres exutoires, non visibles compte tenu de la présence de nombreux pontons sur la base.

Ces exutoires constituent autant de sources d'apports de nutriments issus du ruissellement contribuant à l'eutrophisation du lac.

Par ailleurs, un regard pluvial en charge a été observé à proximité du Skate Park. Une vérification de cet ouvrage a été réalisée par le maître d'ouvrage sans observation d'anomalies.



Photo 18 : Regard pluvial en charge le 18/08/2011

- **Au niveau du fossé collectant les eaux du parking à l'entrée de la base**

Un fossé pluvial permet de collecter les eaux de ruissellement de la route RD 268 et du parking principal de la base de loisir.



Photo 19 : Fossé pluvial collectant les eaux du parking et de la route RD 268 vers la Durdent

Il faut noter que ce fossé est bien entretenu (la végétation est taillée).

Au niveau de la sortie du parking en direction de Cany-Barville, la buse qui permet l'évacuation des eaux vers le fossé rejoignant la Durdent devra être débouchée. Elle est presque en totalité obturée et limite l'évacuation des eaux.



Photo 20 : Bouchage de l'exutoire du fossé pluvial du parking principal

Ce fossé a fait l'objet fin 2011 d'un curage afin d'en rétablir l'écoulement.

- **Sur le lac**

Le 18 août, la quasi-totalité du lac était envahi de végétaux aquatiques accompagnés d'une forte présence de cyanobactéries (visibilité inférieure à 15 cm à proximité de l'exutoire n°2 ci-dessous)



Photo 21 : Accumulation de plantes aquatiques de type élodée et cératophyllum sur le rivage avec présence de fleur d'eau sous la forme de points verts visible dans la colonne d'eau



Photo 22 : Très forte concentration de végétaux flottants au niveau de l'exutoire 2 vers la Durdent

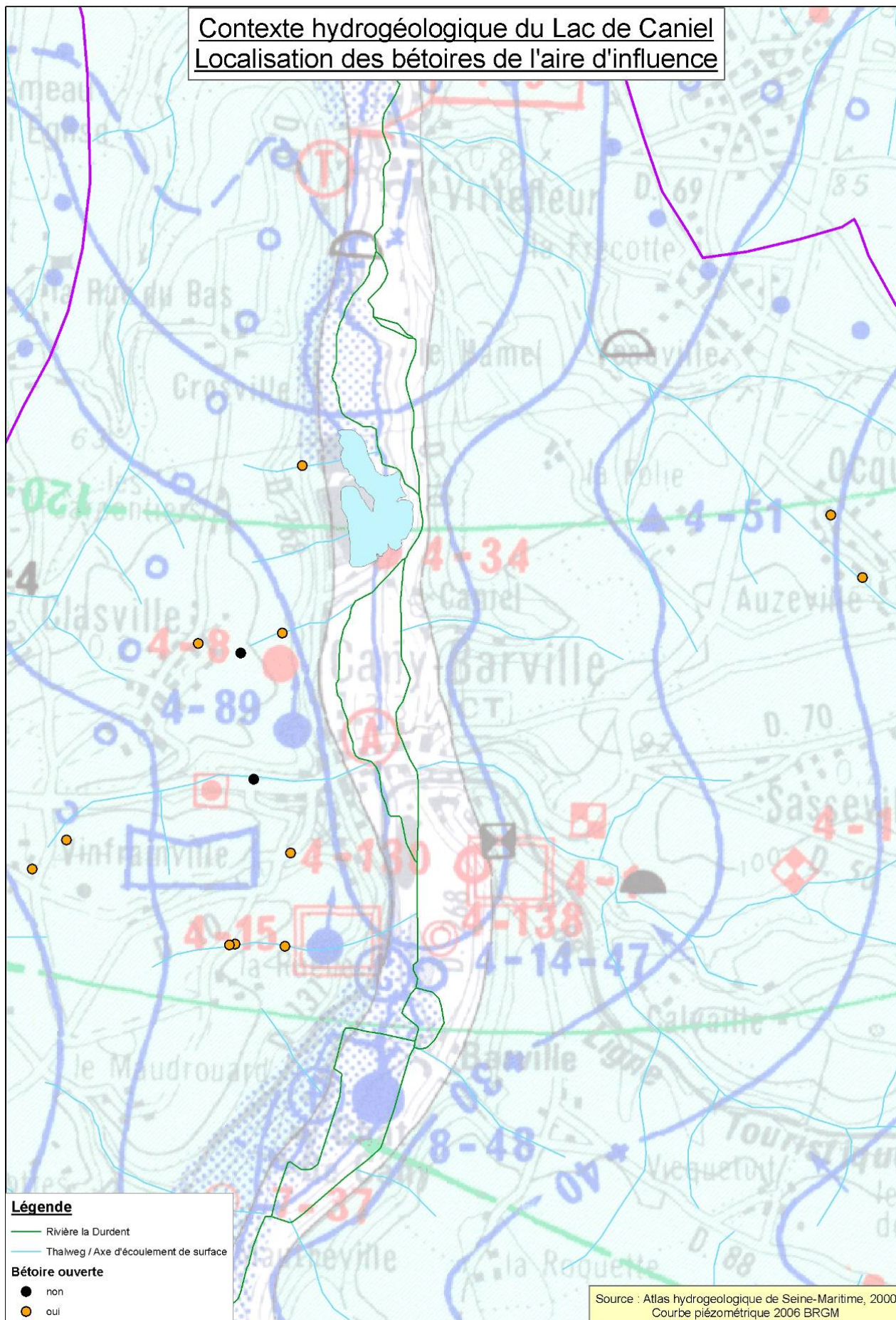
1.6.5 Bêtoires dans la zone d'influence

Lors des investigations de terrain menées entre juillet 2011 et mars 2012, plusieurs points potentiels d'apport d'eaux de ruissellements vers le lac ont été identifiés. Elles ont été localisées et reportées sur la carte hydrogéologique du BRGM.

En fonction de leurs caractéristiques et de leurs proximités avec le lac, des niveaux de priorité ont été défini pour la recherche de connexion existante avec les résurgences alimentant le lac.

Le détail des bêtoires à tracer est présenté ci-après par secteur et selon le degré de priorité du traçage.

Contexte hydrogéologique du Lac de Caniel
Localisation des bétouires de l'aire d'influence



1.6.5.1 Priorité 1 : Secteur de Clasville

A partir des éléments obtenus auprès du BRGM, trois points potentiels d'engouffrement d'eaux de surface vers la nappe ont été recensés à Clasville.

Ravines du Thalweg du Bois des Rayons :

Suite aux travaux d'entretien réalisés par un chantier d'insertion au bois des Rayons, de nouveaux axes d'écoulements particulièrement importants ont été mis à jour.

Des ravines d'une profondeur allant jusqu'à 2 m sont visibles dans ce thalweg. La couche de limons a été totalement décapée par endroit, laissant apparaître le socle de craie et favorisant un transfert rapide d'eaux chargées de nutriments en surplomb du lac, à une distance de moins de 200 m du plan d'eau.

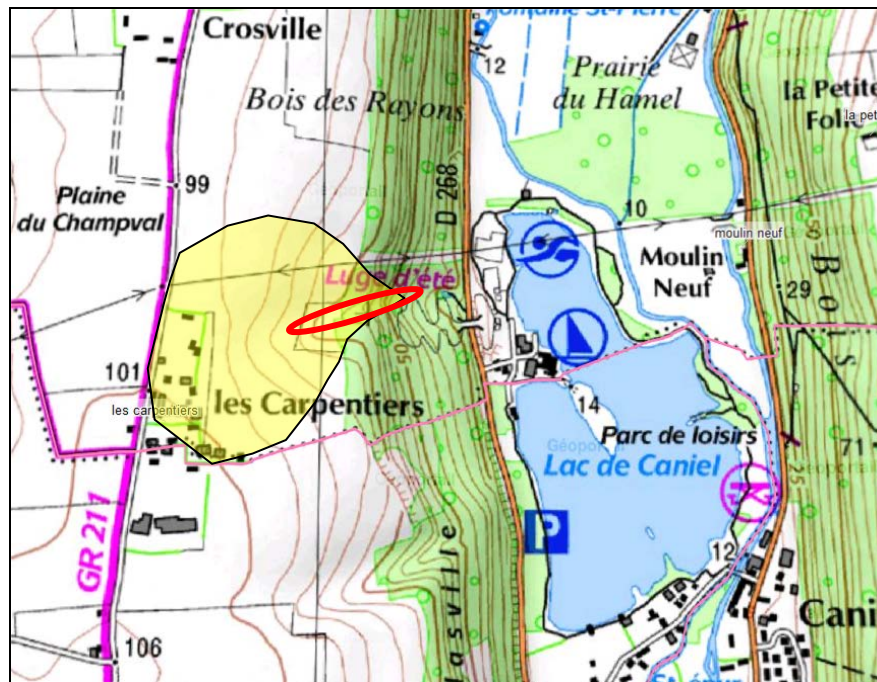


Photo 23 : Ravinements multiples au bois des Rayons avec cisaillement de la couche de craie

Le sous-bassin-versant alimentant ce point potentiel d'apport a une superficie de 0.17 km².

Bétoire n°1 : HNOAA0018486

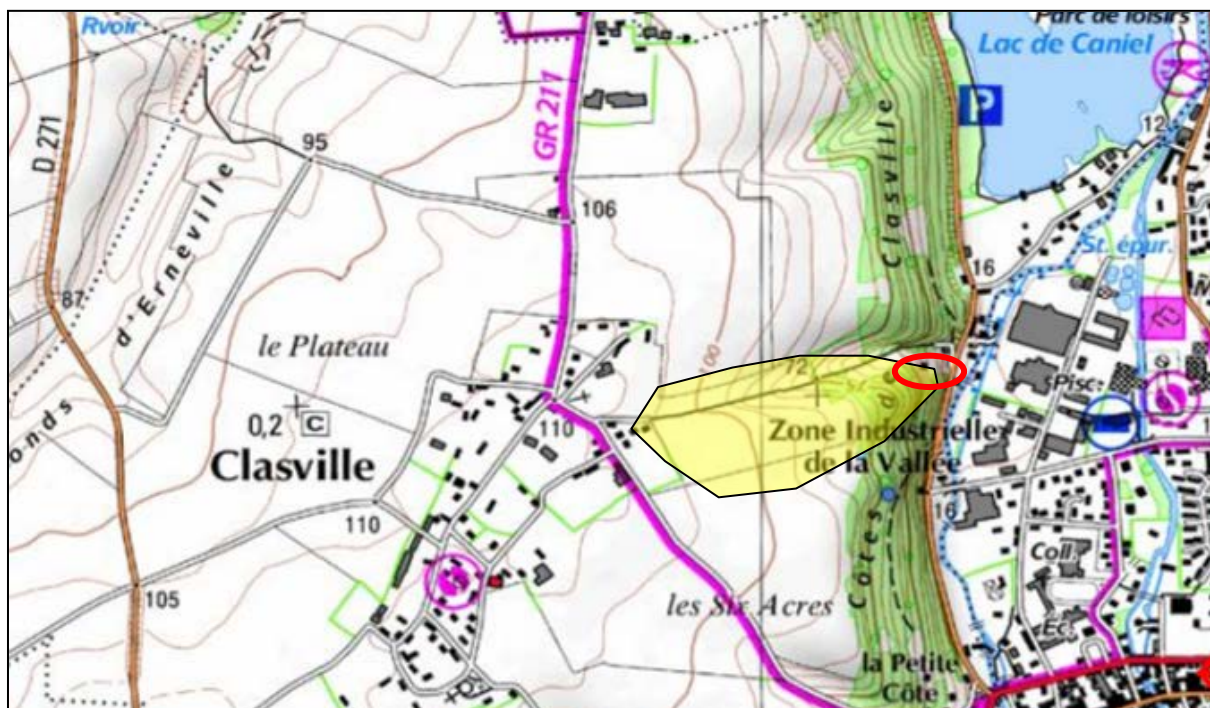


Photo 24 : Axe de thalweg des Six Acres, cavité n° HNOAA0018486

La bétoire est localisée dans un vallon dont l'exutoire se situe au niveau de la zone industrielle de la Vallée à Cany-Barville. Elle capte un sous-bassin versant de 0.13 km².

Bétoire n°2 : HNOAA0018488

Cette cavité n'est pas visible.

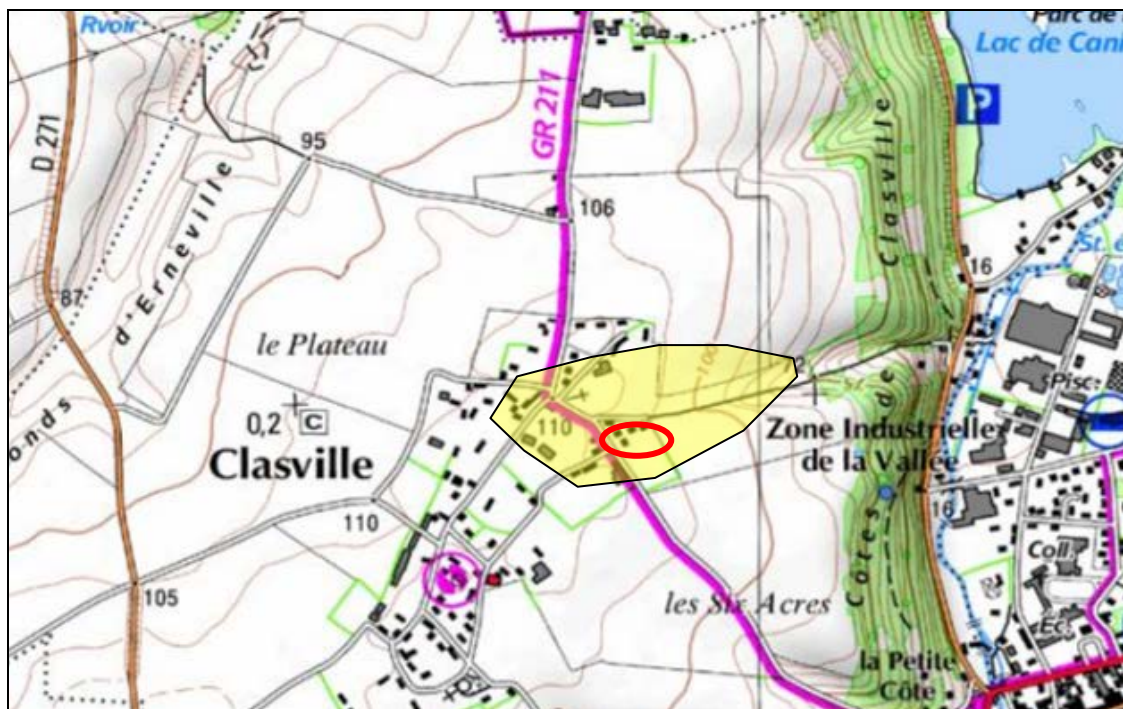


Photo 25 : Axe de thalweg des Six Acres, cavité n° HNOAA0018488

La localisation est issue de la base de données du BRGM. Elle est intégrée au sous-bassin versant (superficie 0.13 km²) alimentant la bétoire HNOAA0018486.

Bétoire n°3 :

La bétoire n'est plus visible. Un lotissement a été construit dans ce secteur. Une mare d'infiltration a été créée. Un puisard fait office de trop-plein pour la mare.

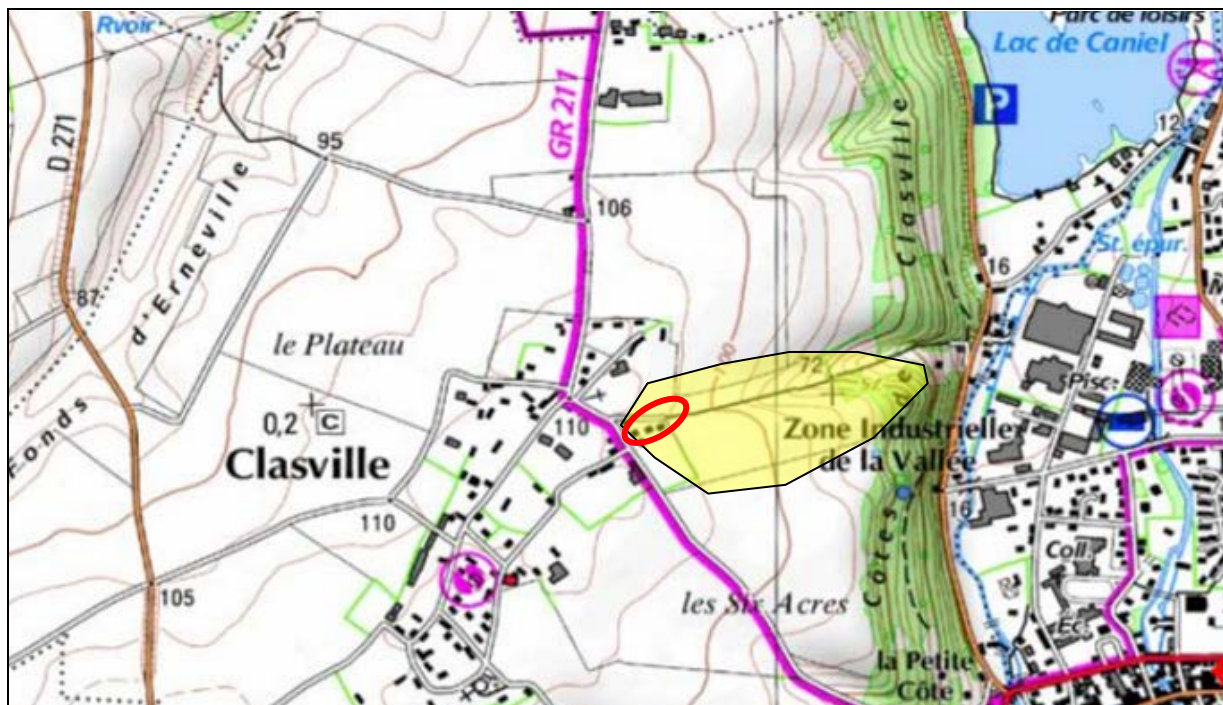


Photo 26 : Mare d'infiltration Lotissement Clasville et fossé pluvial en charge

1.6.5.2 Priorité 2 : Secteur de Vinfrainville

Bétoire n°4 et n°5

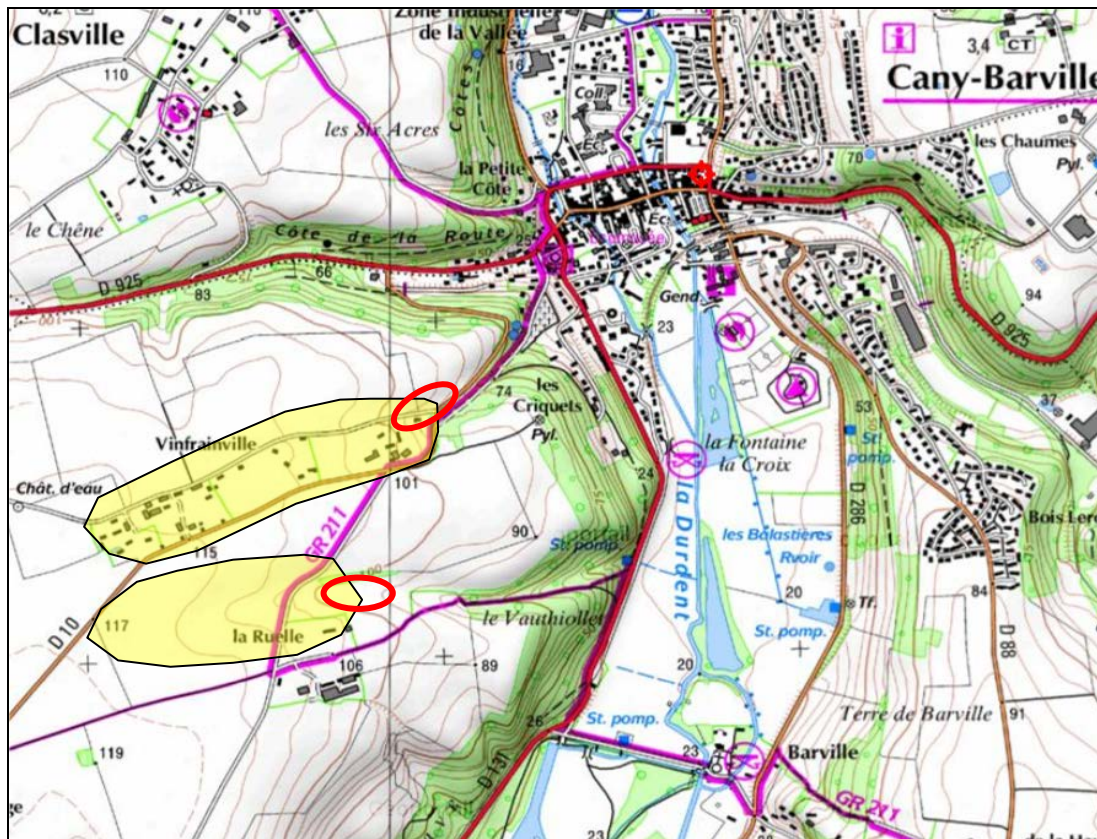


Photo 27 : Bétoire et mare d'infiltration au hameau de la Ruelle et à Vinfrainville

L'axe d'écoulement du thalweg de Vinfrainville traverse trois corps de fermes avant de rejoindre la mare (photo à droite ci-dessus). La superficie du sous-bassin versant l'alimentant est d'environ 0.26 km².

Au hameau de la Ruelle, le sous-bassin versant alimentant la bétoire (photo à gauche ci-dessus) a une superficie de l'ordre de 0.23 km².

1.6.5.3 Priorité 3 : Secteur de Bardeville

Bétoire n°5 et n°6

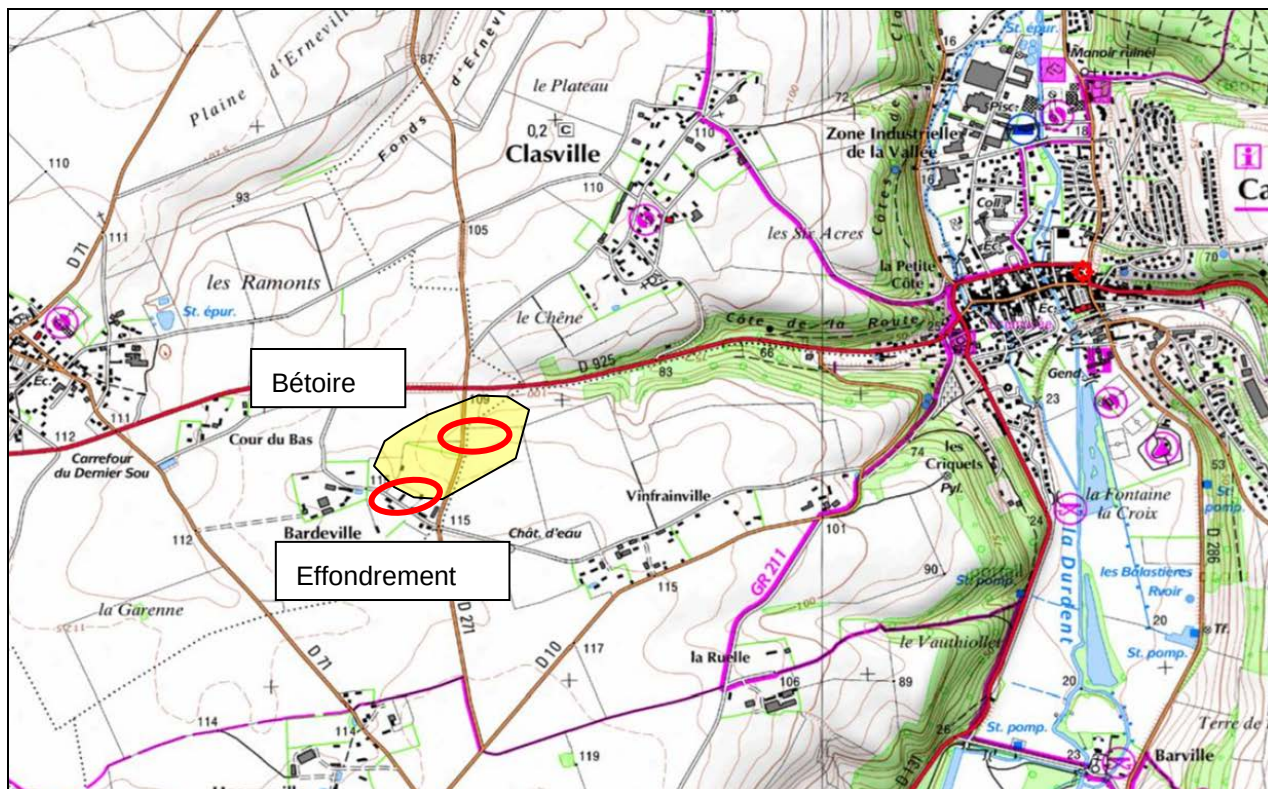
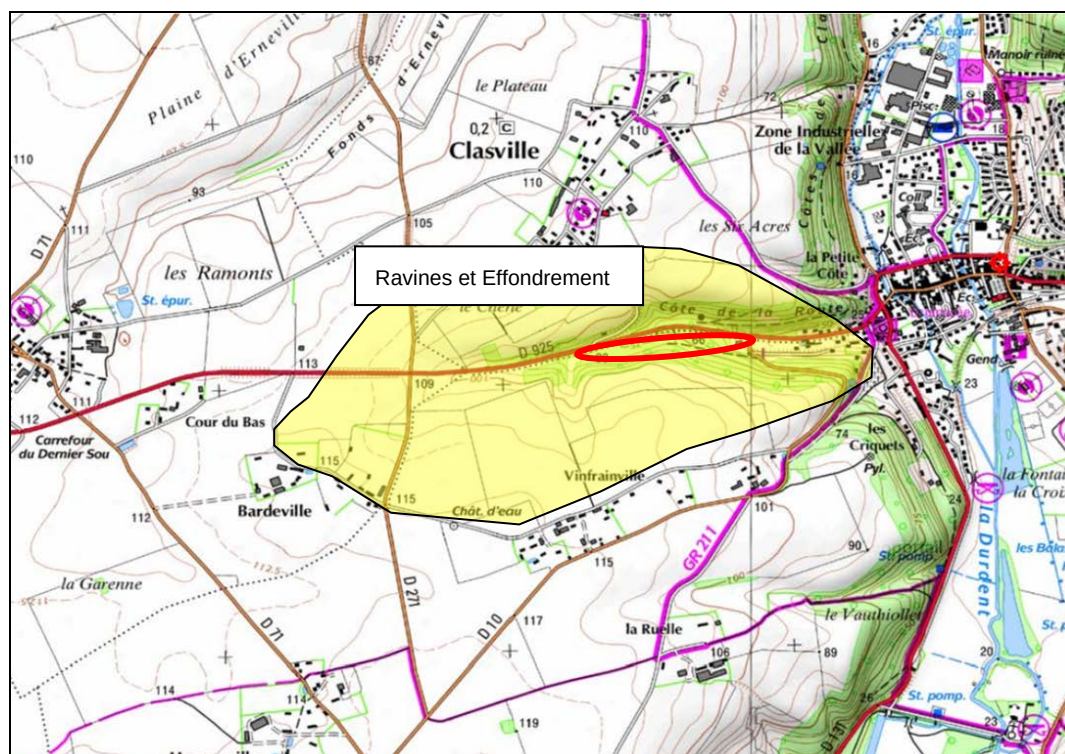


Photo 28 : Effondrement non déterminé au hameau de Bardeville

Au hameau de Bardeville, un effondrement et une bétoire sont localisés. Le sous-bassin versant alimentant la bétoire a une superficie de l'ordre de 0.07 km².

Ravine Côte de Clasville :



Il n'a pas été identifié dans ce thalweg de points d'engouffrement précis. Toutefois, de nombreuses ravines sont visibles, sans cisaillement de la couche de limon jusqu'au socle de la craie.

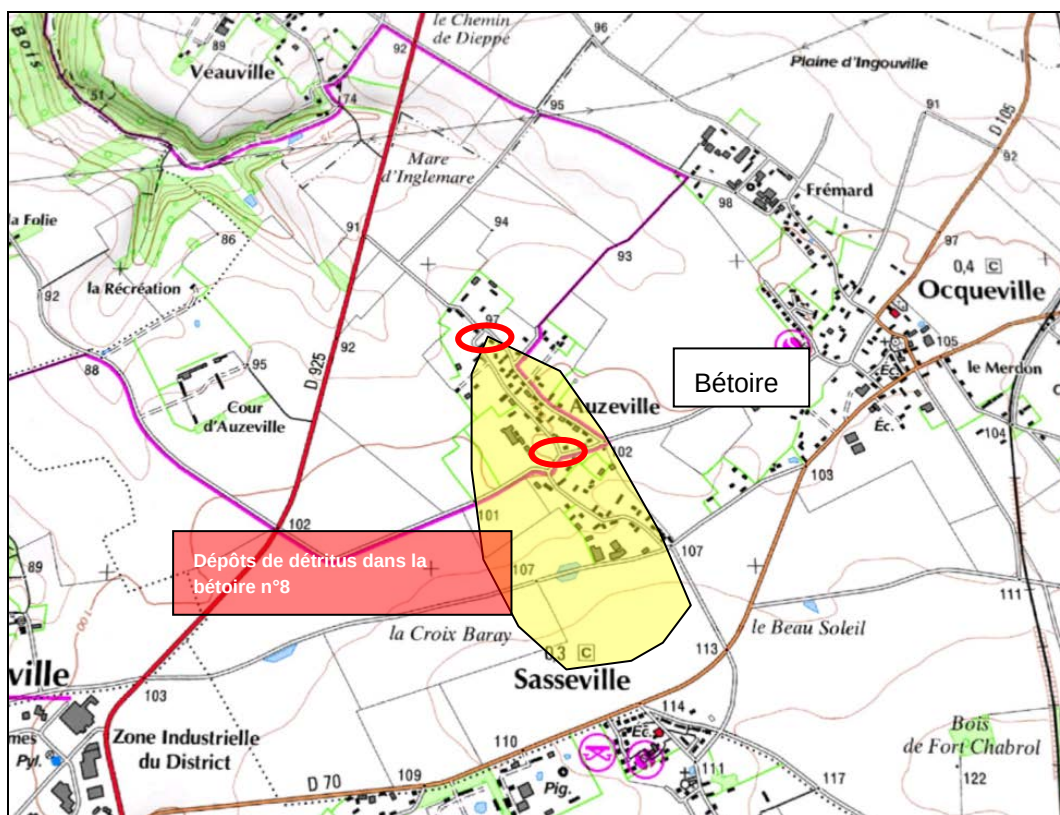


Photo 29 et 30 : Ravine et zone d'effondrement – Côte de Clasville

Le sous-bassin versant amont a une superficie de l'ordre de 1,2 km².

1.6.5.4 Priorité 4 : Secteur du hameau d'Auzeville

Bétoire n°7 et n°8



Au hameau d'Auzeville, deux bétoires sont recensées. Le sous-bassin versant amont a une superficie de l'ordre de 0.65 km². Il collecte à la fois les ruissellements agricoles et routiers du hameau.



Photo 31 et 32 : Bétoire et mare d'infiltration du hameau d'Auzeville

1.6.6 Apports issus de l'avifaune

- **A propos des populations de gibiers d'eau et de cygnes**

L'importante colonie de cygnes et de canards présentes sur le site est à prendre en compte dans le bilan des apports d'azote et phosphore au lac ainsi que pour la problématique des cercaires.

Pour estimer les apports issus de la présence permanente des oiseaux sur le lac, nous prenons comme base une étude réalisée sur plusieurs lacs en Hongrie qui estime les apports en azote et phosphore selon l'espèce et le temps de séjour des oiseaux sur le lac (in *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 2008)

Nom français	Ration de temps sur le lac	C (g/day)	N (g/day)	P (g/day)
Canard plongeurs	100%	9,69	0,61	0,19
Canard colvert	100%	9,69	0,61	0,4
Grèbes	100%	9,69	0,61	0,19
Mouette rieuse	60%	3,48	0,36	0,23
Cormoran	60%	19,6	1,04	4,58
Héron gris	60%	14,5	1,38	3,78
Goéland	60%	7,68	0,66	0,62
Goéland cendré	60%	4,32	0,48	0,3
Cygne	60%		1,20	0,23

Tableau 13 : Rejet journalier moyen selon l'espèce

La Ligue de protection des oiseaux réalise chaque année un comptage sur le lac de Caniel qui ne nous a pas été communiqué.

Lors des phases de reconnaissance sur le lac réalisé entre juillet et septembre 2001, les populations d'oiseaux aquatiques présents sur le lac ont été estimées. L'estimation des flux polluants liés aux oiseaux a été réalisée sur la base de ce comptage en prenant comme marge un facteur 4 afin de prendre en compte les variations saisonnières de populations d'oiseaux (selon la demande de l'Agence de l'eau).

Espèce	Nombre d'individus	N (kg/an)	P (kg/an)
Canard Colvert	160	35,6	23,4
Cygnes	105	46,2	5,4
Foulque	100	22,3	7
Grèbe huppé	30	6,7	2
Poule d'eau	80	8,9	5,6
Total	475	119,7	43,4

Tableau 14 : Apport annuel d'azote et de phosphore par l'avifaune du lac

1.6.7 Apports issus des amorces des pêcheurs

L'APPMA précise que l'amorçage pour la carpe n'est pas une pratique courante pour les pêcheurs du Lac de Caniel.

Toutefois, pour les besoins de l'étude, une estimation des apports maximum a été réalisée et est détaillée ci-après.

L'activité de pêche à la carpe sur le lac de Caniel concerne 14 pêcheurs.

A raison d'une moyenne de 7 nuitées par pêcheur soit 98 nuitées par an, on peut estimer les apports potentiels en se basant sur les caractéristiques des produits d'amorçage.

APPELLATION	SENSAS carpes	SENSAS gardons	SIRENE "spécial Concourt"
N.T.K. g / kg	21,5	21,5	19,8
Phosphore total g-P /kg	4,53	4,53	5,37
P assimilable (méthode de JORET-HEBERT) g/ kg	0,84	0,84	0,94

Tableau 15 : Caractérisation des produits d'amorçage

La quantité d'amorces d'un pêcheur de carpe est de l'ordre de 4.5 kg par journée de pratique.

Selon ces modalités, on calcule les apports en phosphore et en azote :

Nombre de nuits de pêche	Quantité d'amorce par pratique (kg)		Quantité d'élément par amorce (g/kg)	Apport dans la retenue (kg/an)
98	4,5	P	4.5	2
98	4,5	N	21,5	9.3

Tableau 16 : Calcul des apports en phosphore et azote par les pratiques de pêches

Selon cette approche, les apports maximums sont de l'ordre de 2 kg Pt/an et 9.3 kg N/an

1.6.8 Synthèse des sources potentielles de pollutions

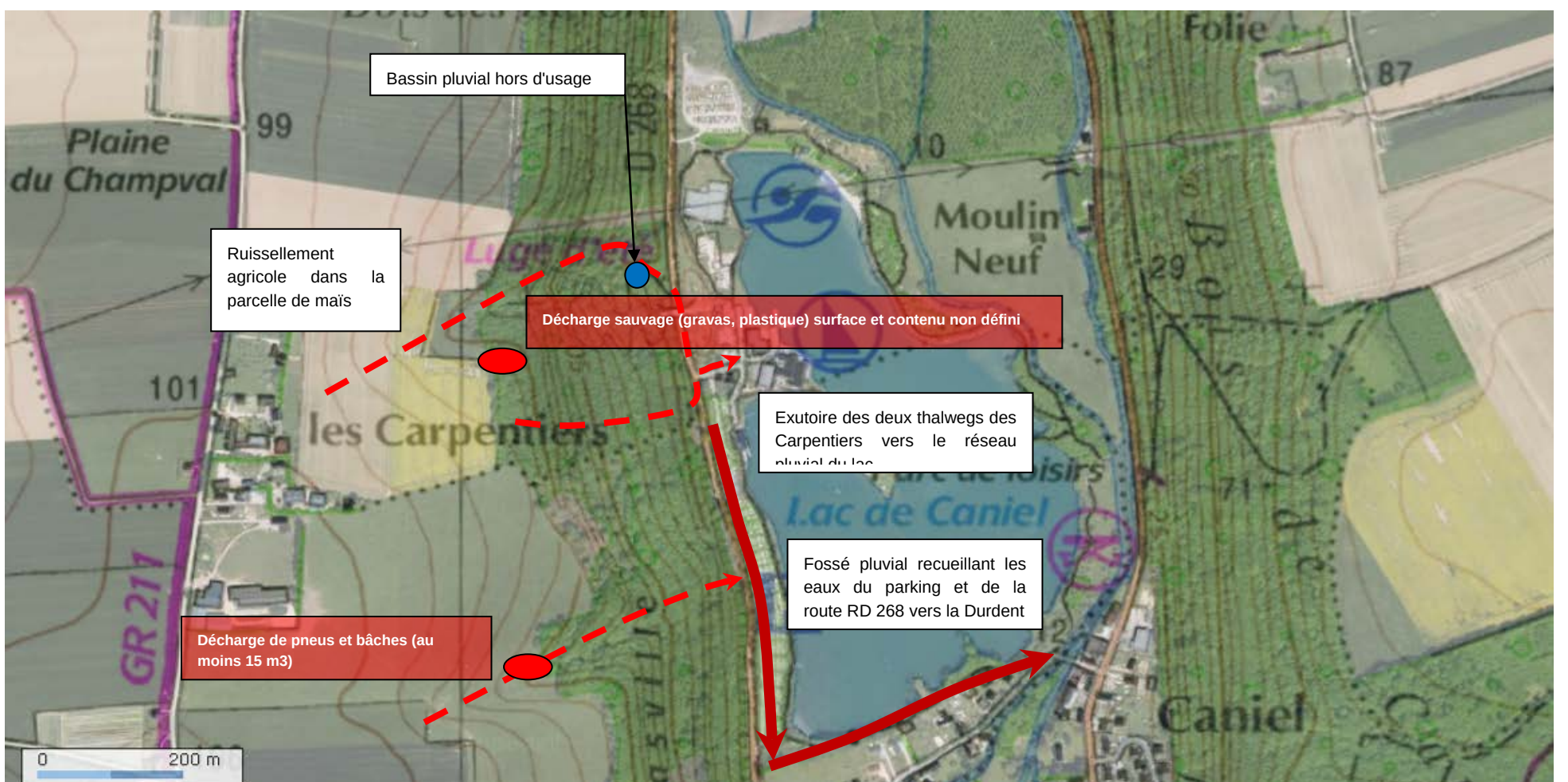
A partir des différentes observations faites sur le terrain, les cartes en page suivante font le bilan des sources de pollutions identifiées et éventuelles concernant le site du Lac de Caniel.

Les cartes page suivante précisent les sources potentielles de pollution recensées dans la zone d'influence définies lors de l'étude.

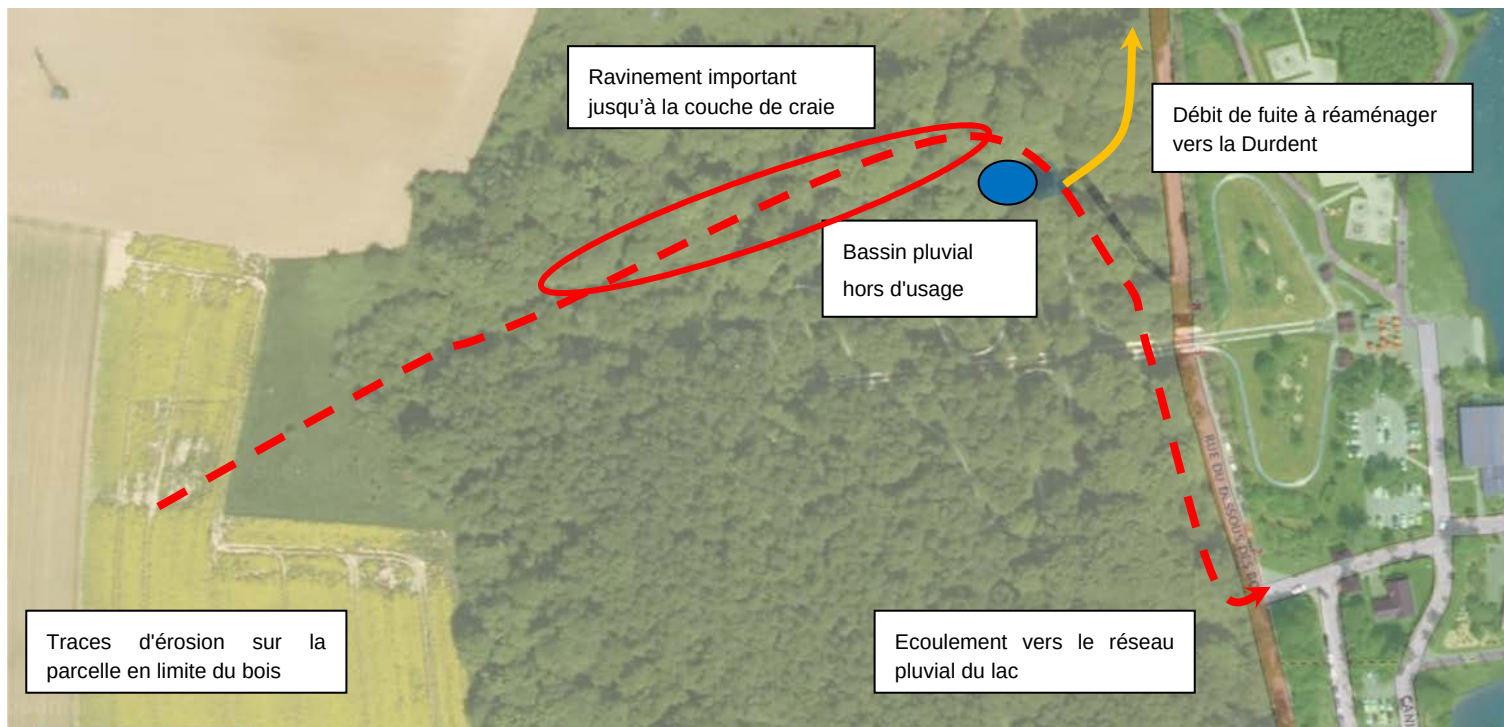
Il est recommandé au maître d'ouvrage de procéder à un contrôle de l'ensemble de ces points pour écarter tout risque de pollution du lac.

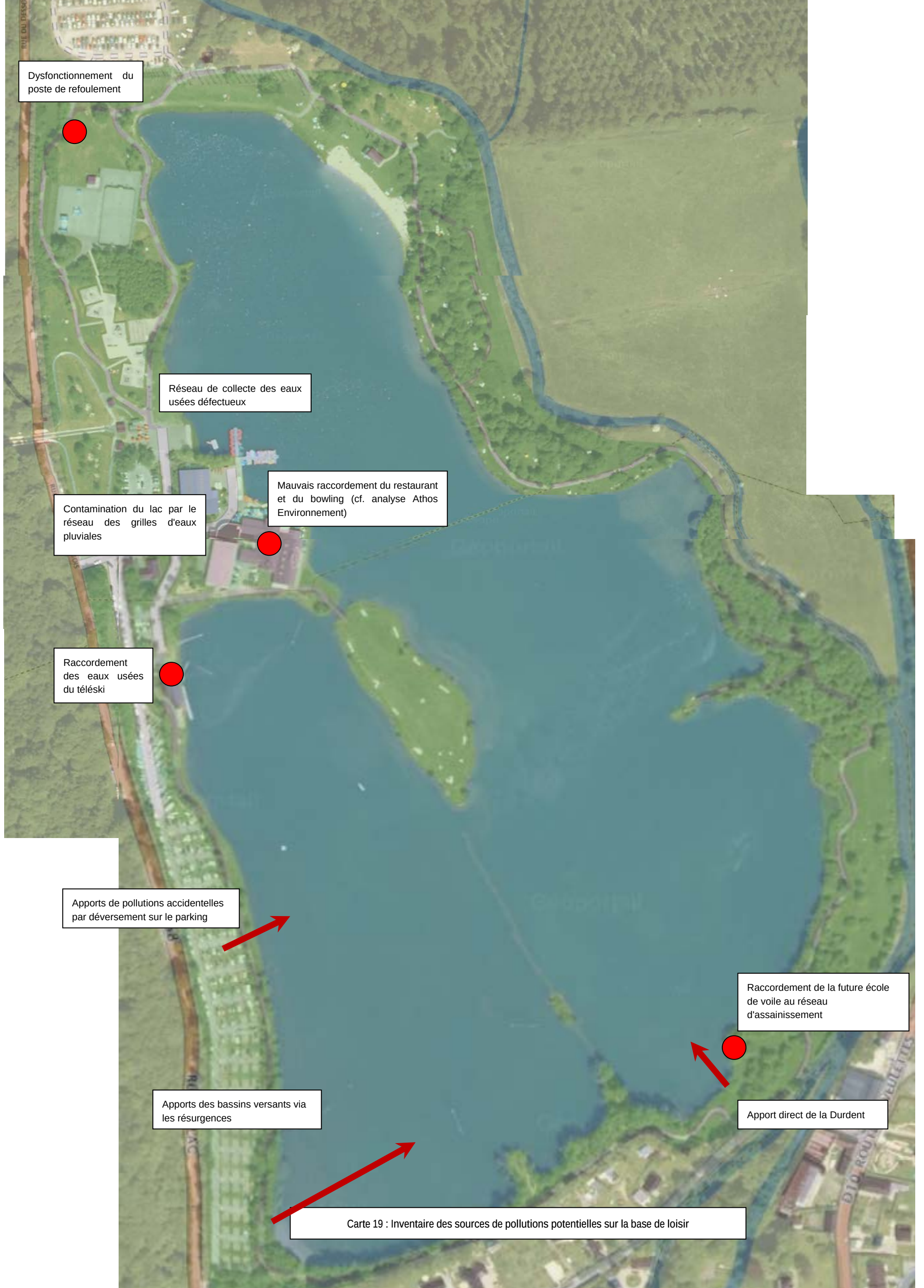


Carte 17 : Inventaire des apports de pollutions agricoles potentielles par ruissellement superficiel.



Carte 18 : Inventaire des sources de pollutions potentielles en provenance du hameau des Carpentiers (été 2011)





Chapitre 2 Diagnostic et analyse du risque de pollution

2.1 Pollution bactériologique potentielle

2.1.1 Flux potentiel en cas de panne du PR Lac de Caniel

Les analyses régulièrement réalisées sur le lac de Caniel montrent une qualité bactériologique excellente sur la plage du plan d'eau de Caniel.

La problématique bactériologique n'est donc pas la problématique principale au niveau du plan d'eau en situation normale.

Toutefois, la présence du poste de refoulement de la base nautique, distant du lac de 40 mètres environ, représente un risque majeur en cas de panne.

Les caractéristiques du PR sont rappelées dans le tableau ci-après :

Nom	Distance au lac	Nombre de pompes	Trop plein	Volume de stockage de la bâche	Autosurveillance	Débordement connu
PR Caniel	40 m	2	non	7.6 m ³	Non	Non

A partir de la fréquentation du site en période de pointe estivale (1 500 visiteurs environ), il est possible d'estimer les volumes qui transitent par le poste de refoulement et d'en déduire les flux bactériologiques potentiels en cas de dysfonctionnement :

Pour cette estimation, nous prenons comme hypothèse un rejet d'effluents de l'ordre de 75 litres par visiteur et par jour soit un volume théorique de 112.5 m³/j sur la base nautique.

Ce volume inclut l'ensemble des activités de la base nautique (y compris le restaurant).

Pour estimer les volumes déversés, nous prenons comme hypothèse une panne du PR pendant une durée de 2 h en appliquant un coefficient de 3 représentant la pointe journalière de restitution correspondant aux heures de plus grande activités journalières sur le site.

On obtient ainsi :

Volume d'effluents collectés le jour de pointe estivale : 112,5 m³/j

Volume moyen d'effluents en 2 heures : $9,4 \text{ m}^3/2\text{h}$

Volume d'effluents en 2 heures de pointe : $9,4 \text{ m}^3/2\text{h} \times 3 = 28 \text{ m}^3$ en 2h

Volume stocké dans la bache du poste de refoulement : $7,6 \text{ m}^3$

Dans ces conditions particulièrement pénalisantes, le volume d'effluents déversant est estimé à 20.6 m^3 en 2h.

Compte tenu de la capacité de stockage de la bache du poste de refoulement, ce dernier peut stocker l'équivalent du débit de pointe journalier durant 30 minutes sans déverser

Traduit en flux bactériologique :

- $2.06 \cdot 10^{12}$ E. Coli en période de pointe,

Nota : En l'absence de mesures sur le poste de refoulement du site, l'analyse est réalisée à partir d'une consommation théorique estimée en fonction du nombre maximum de visiteurs en période estivale. Les hypothèses prise en compte surestiment les consommations réelles.

Pour une meilleure connaissance des volumes d'effluents consommés en pointe estivale et rejeté au réseau d'assainissement, Egis Eau préconise la démarche suivante :

- Relevé journalier des index des compteurs « eau potable »,
- Relevé journalier des index des pompes du poste de refoulement,

Cette approche permettra d'affiner les flux bactériologiques à prendre en compte pour le profil de baignade.

De plus, cela permettra à moindre coût de contrôler la bonne qualité des raccordements d'eaux usées si la différence entre les consommations et les rejets est trop importantes.

2.1.2 Estimation de l'impact d'une panne du PR Caniel sur la zone de baignade

A partir de l'estimation des flux théoriques déversés en cas de panne du PR Caniel, il est nécessaire d'estimer l'impact de ce rejet sur le lac et en particulier sur la zone de baignade proche.

Avant de rejoindre le lac, les effluents bruts s'écoulent sur une zone enherbée en pente faible sur une distance de 40 m environ.

Cette distance étant faible, nous considérons que l'abattement de la charge bactériologique est nul avant le déversement au lac. Toutefois, il faut considérer qu'une partie des débits déversés s'infiltrera dans le sol, réduisant d'autant le volume se déversant dans le lac. Nous retenons qu'environ 10% des volumes déversés n'attendraient pas le lac ramenant le volume déversé à 18.6 m^3 en 2h.

La carte ci-après rappelle la localisation du poste de refoulement par rapport à la zone de baignade et les paramètres influençant le rejet.

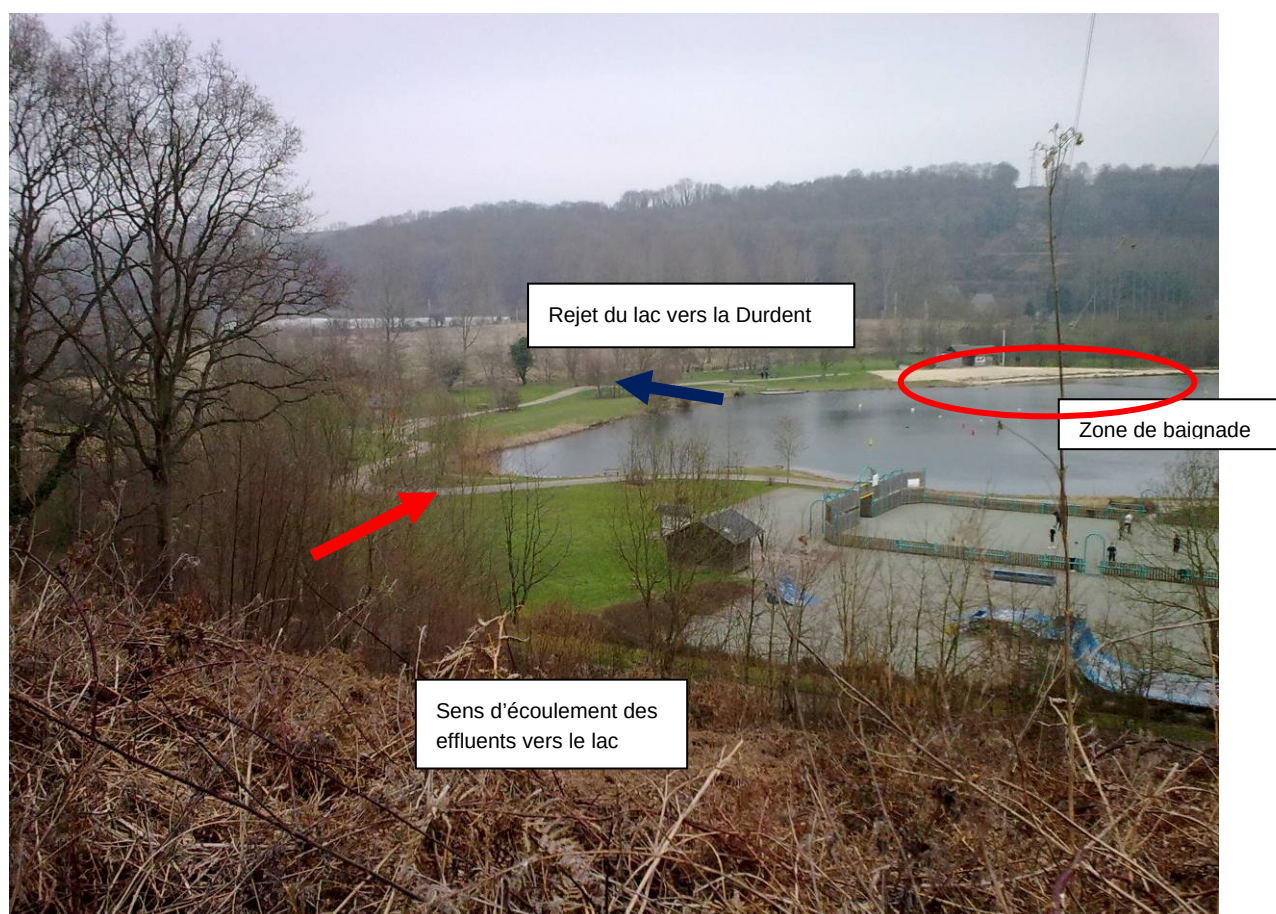
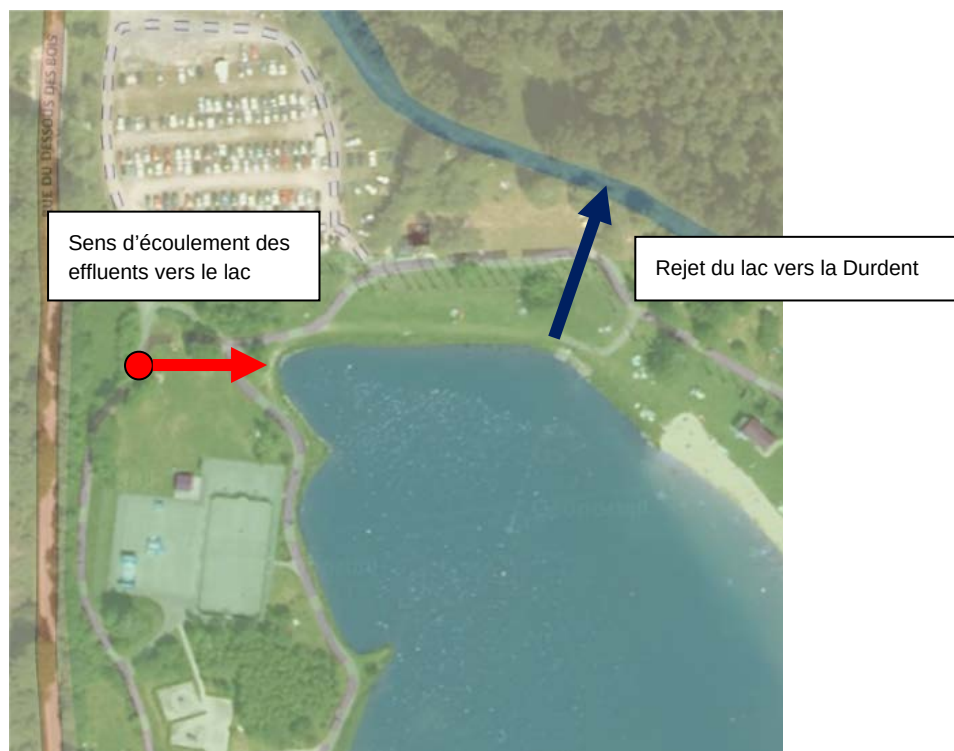
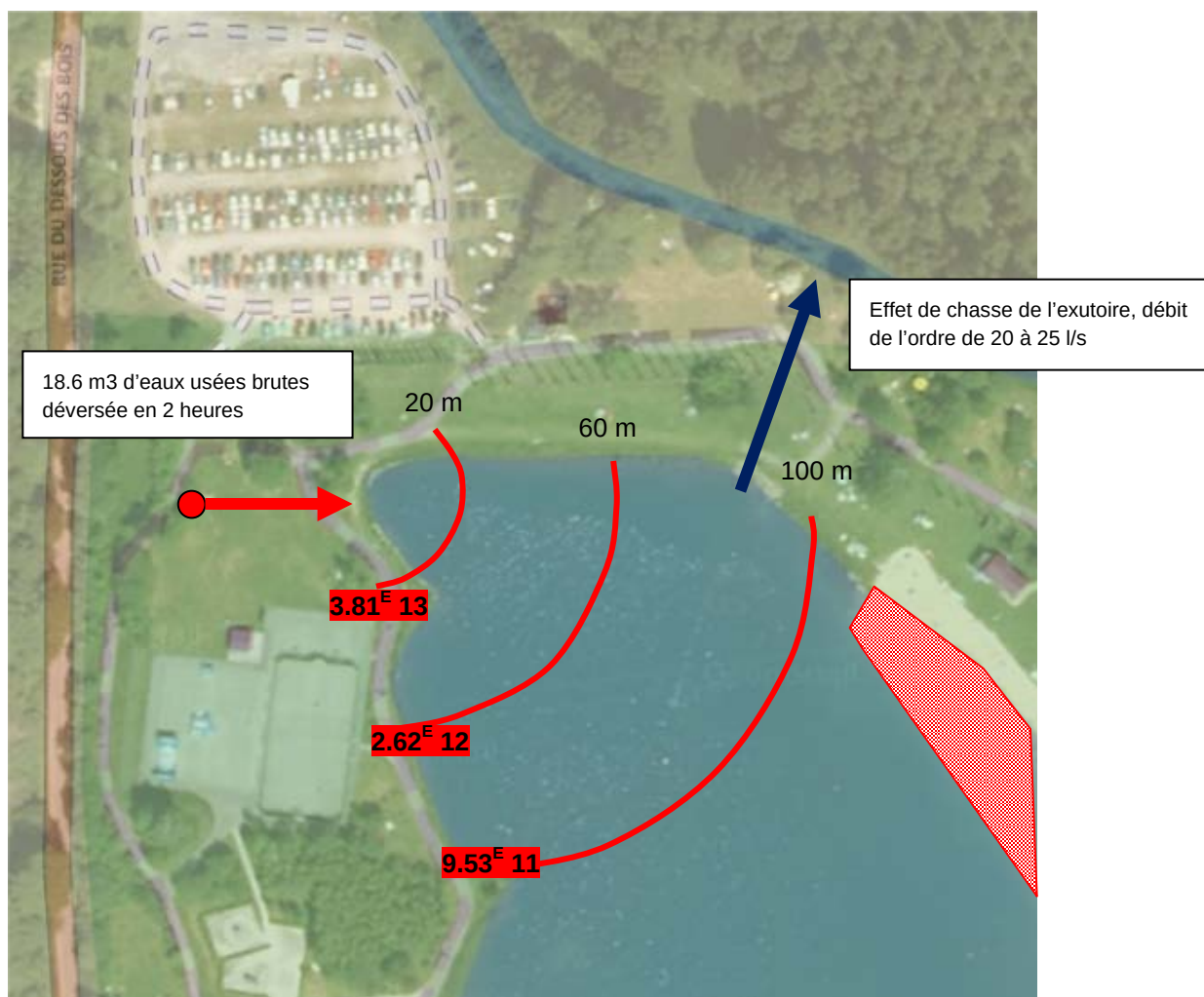


Photo 33 : Vue de la zone impactée en cas de panne du PR Lac de Caniel



Carte 20 : Dispersion des effluents dans le lac en cas de panne du PR Caniel

Comme le montre la carte ci-dessus, les flux potentiels d'E. Coli et Entérocoques sont très importants en cas de déversement du poste de refoulement.

L'impact sur la baignade est très important.

Point important :

Dans le cadre des projets d'aménagements à court terme du site de Caniel, il est prévu l'implantation d'hébergements de loisir au nord du site. Ce projet implique le déplacement du poste de refoulement actuel. Le risque potentiel sera donc rapidement supprimé.

2.2 Flux potentiels d'azote et de phosphore

2.2.1 Assainissement collectif

Les apports potentiels en termes d'assainissement collectif sont issus pour l'essentiel de la station d'épuration d'Ouainville, dont le rejet s'effectue dans un puisard à 2.9 km à l'Ouest du lac de Caniel. Les flux injectés dans la nappe et potentiellement polluant pour les résurgences alimentant le lac sont présentés dans le tableau ci-après :

Nom	Débit	Concentration en sortie	Rejets annuels en azote (kg)	Rejets annuels en phosphore (kg)
Ouainville	53 m3/j	6 mg/l NTK 4 mg/l Pt	116	77

Tableau 17 : Approche globale de la quantité annuelle d'azote et de phosphore produite par la station d'épuration d'Ouainville

Ces apports peuvent également être issus du dysfonctionnement du poste de refoulement PR Caniel. Aucun déversement n'étant connu sur ce poste, les flux présentés dans le tableau ci-après doivent être considéré comme potentiel, uniquement en cas de panne du poste.

Nom	Débit surversé en 2h	Concentration moyenne eaux brutes	Flux en azote / 2h (kg)	Flux en phosphore / 2h (kg)
PR Caniel	20.6 m3	50 à 110 mg/l NTK 15 à 30 mg/l Pt	entre 1,03 et 2.26	entre 0,30 et 0,62

Tableau 18 : Apports potentiels d'azote et de phosphore en cas de panne du PR Caniel durant 2h

Ces valeurs sont présentées hors abattement des flux par le sol. Avant de rejoindre le lac, les effluents doivent s'écouler sur une distance de 40 m environ. Compte tenu de la faible distance entre le poste de refoulement et le point de rejet au lac, nous considérons un abattement microbiologique nul.

2.2.2 Assainissement non collectif

Si on considère :

- Un taux d'occupation de 2,34 habitants par foyers à Clasville (INSEE),
- 8 habitations avec des installations présentant une pollution du milieu récepteur et un risque de salubrité au hameau des Carpentiers,
- Un équivalent-habitant correspondant à la pollution moyenne que génère un individu tous les jours. Depuis le 1^{er} janvier 1992, la quantité de pollution journalière à prendre en compte pour 1 équivalent habitant est fixée à :
 - 90 g de M.E.S. 60 g de D.B.O.₅
 - 15 g de N.T.K. 4 g de P_{tot}

Hameau sur le bassin versant avec rejets directs	Nombre d'habitations recensées	Nombre d'habitants évalués	Evaluation des rejets en phosphore journaliers (g)	Evaluation des rejets en phosphore annuels (kg)
Les Carpentiers	8	19	76	27.7

Tableau 19 : Approche globale de la quantité annuelle de phosphore produite par les rejets domestiques proche du lac.

Flux de phosphore par ruissellement superficiel vers le lac et percolation via le réseau de bétairie

Considérant les facteurs d'abattement suivant pour déterminer les flux polluants vers les eaux de surface :

- un abattement total par infiltration et piégeage dans le sol de ces rejets hors temps de pluie
- considérant 128 jours de pluies sur 365 soit un facteur **0,35** (station météo de Dieppe).

Ainsi les apports peuvent être quantifiées comme égale à **27.7 kg x 0.35 = 9.7 kg / an**.

Flux d'azote vers les eaux du lac par ruissellement superficiel et percolation via le réseau de bétairie

L'azote n'est pas piégé par le sol comme le phosphore. On utilise les mêmes valeurs d'exportation vers les eaux de surfaces que pour l'azote d'origine agricole, c'est à dire entre 5 et 15 %.

Nb habitants	Qté N produit par jour (kg)	Qté N produit par an (kg)	Coefficient d'exportation	Apport d'azote dans les eaux de surface (kg/an)
19	0.29	106	De 5 à 15 %	Entre 5.3 et 15.9 Moyenne de 10.6

Tableau 20 : Approche globale de la quantité annuelle d'azote produite par les rejets domestiques proche du lac.

On aurait ainsi 10,6 kg d'azote amené dans les eaux de surface chaque année.

2.2.3 Apports de la Durdent

Le 20 janvier 2012, les échantillons d'eaux prélevés rue Impasse du lac ont montré une meilleure qualité des eaux du lac par rapport à celle de la rivière, tant en azote qu'en phosphore.

En l'état, rien n'indique une alimentation du lac, transversalement à la digue

2.2.4 Apports d'origine agricole

- de données de cadrage fournies par l'Agence de l'Eau sur un territoire proche (étude de diagnostic agricole dans le périmètre du BAC des captages d'Héricourt-en-Caux en amont de la Durdent)
- de données issues de la DDTM – service régional de la statistique agricole (enquêtes sur les pratiques culturales – 2006)

Le tableau ci-après présente les valeurs de fertilisation en azote et phosphore à prendre en compte sur l'aire d'étude.

Type de culture	Enquêtes pratiques culturales 2006		Etude BAC Héricourt-en-Caux	P205	
	surface fertilisée N	dose moy. N sur les parcelles en ayant reçu	dose moyenne d'apport N	surface fertilisée P	dose moy. P sur les parcelles en ayant reçu
	%	unités/ha	unités/ha	%	unités/ha
Blé tendre	97	169	189	49	57
Orge	98	135	145	55	57
Colza	97	158	175	58	79
Mais	94	89	81	60	65
Prairies permanentes	73	79	122	41	37

Tableau 21 : Apport moyen d'azote et de phosphore en Seine-Maritime (enquête pratique culturale 2006 et étude Bac Héricourt-en-Caux).

Nous retenons les valeurs issues du périmètre BAC pour estimer les apports d'azote et de phosphore issus des zones agricoles soit une moyenne de 142 unités d'azote/ha et de 59 unités de phosphore.

Une nouvelle enquête «Pratiques culturales » a été réalisée en fin d'année 2011. Ses résultats seront publiés à l'automne 2012.

Aucune autre information à caractère nominative n'est disponible auprès de la DDTM.

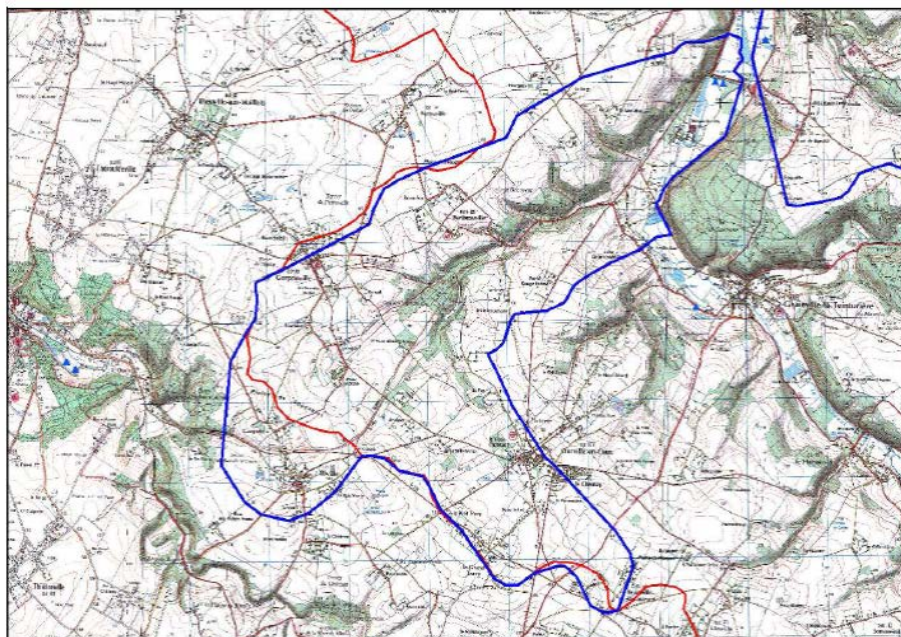
Suite aux demandes du comité de pilotage, M. RATIARSON, chargé d'opération pour le volet agricole à l'Agence de l'Eau Seine-Normandie a été interrogé.

L'Agence de l'eau ne dispose pas actuellement d'informations précises sur les activités agricoles et en particulier sur les pratiques culturales dans le secteur de Cany-Barville.

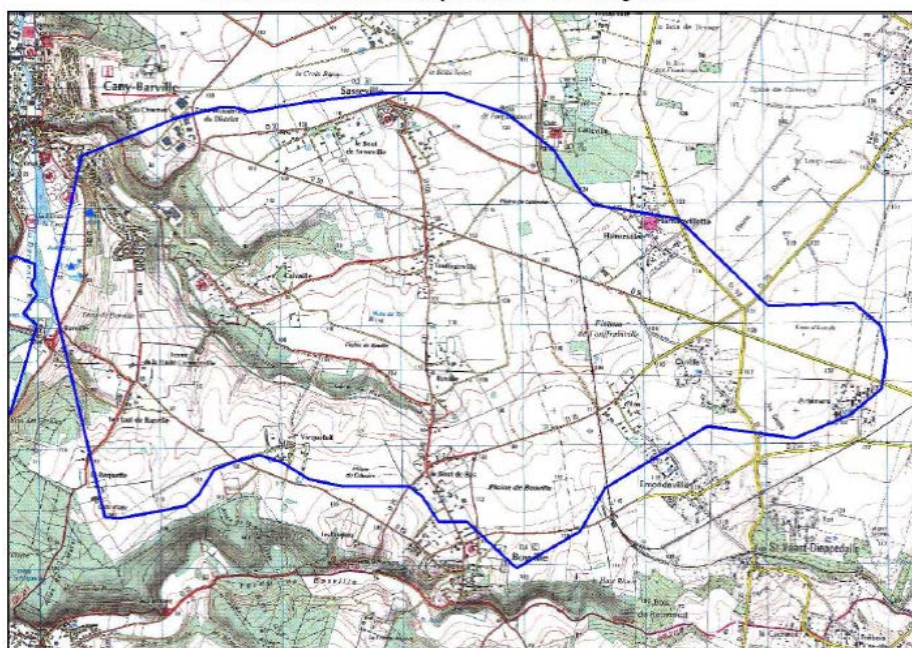
Cependant, l'étude de diagnostic agricole relative au bassin d'alimentation des captages AEP de Cany-Barville va être lancée au printemps 2012. Dans ce cadre, un bilan des activités agricoles du périmètre du BAC va être réalisé. Les résultats seront connus à l'automne 2012.

Ce diagnostic est réalisé par la chambre d'Agriculture pour le compte de l'Agence de l'Eau.

Le périmètre de l'enquête se situe au sud du lac de Caniel. Il intègre une partie de l'aire d'influence du profil de baignade mais ne comprend pas les secteurs les plus proches du lac, en particulier la commune de Clasville et le hameau des Carpentiers.



Carte n°3 : BAC de Cany-Barville en rive gauche



Carte n°4 : BAC de Cany-Barville en rive droite

Carte 21 : Périmètre de l'étude BAC lancé au printemps 2012

Egis Eau préconise l'extension du périmètre du diagnostic afin d'intégrer l'ensemble de la zone d'influence du lac de Caniel dans ce périmètre.

D'autre part, le diagnostic agricole n'inclut pas les apports de phosphore. Dans le cadre de l'étude du profil de vulnérabilité, cette information est primordiale à collecter.

Les conclusions du diagnostic permettront à minima de bien connaître les pratiques culturales des exploitations proches du lac de Caniel.

2.2.5 Quantification des apports potentiels en nutriments d'origine agricole

La zone d'influence proche d'une superficie totale de 8.2 km² est considérée comme la principale source d'apport potentiel en azote et phosphore vers le lac. L'estimation des flux en azote et phosphore a été réalisée à partir de la surface agricole utile de la zone considérée, des troupeaux observés lors des investigations de terrain, des enquêtes auprès des mairies de l'aire d'étude et d'informations collectées auprès de quelques agriculteurs qui ont accepté de fournir des précisions sur leurs pratiques culturales.

Les superficies prises en compte sont les suivantes :

Terres Labourables : 475 ha

Prairies temporaires et permanentes : 65 ha

2.2.6 Estimation de la production en phosphore et azote par la filière Elevage

A partir des observations de terrain, des enquêtes auprès des agriculteurs et des mairies, le nombre d'animaux pâturant dans l'aire d'influence est indiqué dans le tableau ci-après et convertie en UGB (UNITE DE GROS BETAIL : 1 UGB = 1 vache laitière = 10 veaux) :

Valeur en UGB	Effectifs observés	Equivalent UGB par tête	Zone d'influence proche
Vaches allaitantes		0,7	-
Vaches laitières	130	1	130
Autres bovins	70	0,45	31
Porcins		0,4	0
Ovins		0,16	0
Caprin		0,2	0
Total UGB			161

Tableau 22 : Cheptels producteurs d'effluents sur prairies dans la zone d'influence proche et équivalents UGB
Selon la valeur normée de quantité de phosphore produite par UGB lisier, la valeur de phosphore produite couramment admise est de l'ordre de 36 kg/UGB/an.

La valeur d'azote produite par UGB couramment admise est 73 kg/UGB/an.

Sur la base de 161 UGB recensés sur les prairies de l'air d'influence :

Total UGB	161
Qté P ₂ O ₅ lisier (kg/UGB/an)	36
Facteur conversion P ₂ O ₅ en P total	0,44
Qté P tot (kg/an)	2 550
Qté N (kg/UGB/an)	73
Qté N tot (kg/an)	11 750

Tableau 23 : Evaluation des quantités annuelles de phosphore et d'azote produites par l'activité agricole d'élevage selon les valeurs UGB

On peut donc retenir la valeur de 2,55 tonnes de phosphore et 11,75 tonnes d'azote pour l'ensemble les activités d'élevage sur prairie.

2.2.7 Estimation de la production en phosphore et azote par les apports d'engrais chimique

Ces données doivent être complétées par l'évaluation de la masse de phosphore et d'azote apportée par les engrais chimiques.

Selon le tableau suivant, on évalue les apports d'engrais chimiques selon le type de culture en place (source DDTM et Agence de l'Eau Seine-Normandie).

On prend comme base les valeurs moyennes précisées plus haut soit 142 unités d'azote/ha et 59 unités de phosphore / ha.

Surface de Terres labourables (ha)	475
Apports moyen P2O5 (kg/ha)	59
Facteur de conversion P2O5 / Ptot	0,44
Apports de phosphore sur la zone d'influence (kg/an)	12 300
Apports engrais chimiques (N/kg/ha)	142
Apports d'azote sur la zone d'influence (Kg/an)	67 500

Tableau 24 : Evaluation de la quantité annuelle d'azote et de phosphore apportée par les engrais

On peut donc retenir 12,3 tonnes de phosphore et 67.5 tonnes d'azote pour l'ensemble des activités liées aux apports d'engrais comme production brute.

2.2.8 Estimation des transferts de phosphore par ruissellement

Les flux exportés par ruissellement et érosion de ces masses produites supposées épandues sur le bassin versant sont évalués en appliquant les références suivantes :

- l'exportation par ruissellement des effluents animaux épandus en exploitation extensive varie de 3 à 6% pour le phosphore (6% retenu au vu du contexte local pour tenir compte des apports directs au réseau karstique)
- Les engrais minéraux seraient exportés à hauteur de 1%.

Apports de phosphore sur les sols	Coefficient de transferts (ruissellement)	Quantité d'éléments apportés (Kg/an)	Rejet vers eau de surface (kg/an)
Produits organiques issus des déjections animales	6 %	2 550	153
Engrais minéraux	1%	12 300	123
Total			276

Tableau 25 : Evaluation du flux de phosphore, provenant de l'activité agricole, exporté sur le bassin versant

Les apports potentiels de phosphore vers les eaux du lac sont estimés à 276 kg par an.

2.2.9 Estimation des transferts d'azote par ruissellement

Les flux d'azote sont difficilement quantifiables et dépendent de la nature du sol, de son taux de saturation, des quantités épandues...

Le coefficient de ruissellement issu des références bibliographiques est une fourchette de 5 à 15 % d'exportation de l'azote (15% retenu au vu du contexte local).

Coefficient de transferts (ruissellement)	Quantité d'élément apporté (kg/an)	Rejet vers eau de surface (kg/an)
15%	67 500 + 11 750	11 890

Tableau 26 : Evaluation du flux d'azote, provenant de l'activité agricole, exporté sur le bassin versant

Les apports d'azote vers les eaux de surface sont estimés à 11,9 T par an. Une fraction non estimable de cet azote rejoint directement la nappe par les réseaux de bétaires.

2.2.10 Estimation des apports d'azote issus de la végétation riveraine du lac.

De nombreux arbres sont présents sur les rives du lac de Caniel. Une partie de ces arbres sont installés sur les berges du lac et constitue par la chute des feuilles des sources d'apports de fertilisation.

Parmi ces espèces, l'aulne glutineux est le plus fréquemment observés, en particulier sur les rives Est et Sud du lac.

Les feuilles de l'aulne glutineux se caractérisent par une rapidité de décomposition importante de l'ordre 80% après 60 jours d'immersion (source CRPF Normandie et Champagne Ardennes).

Ainsi, en Finlande, une étude menée sur l'aulne glutineux sur une période de 5 ans a montré une production foliaire entre 2 690 et 3 700 kg/ha/an avec un apport moyen en azote de 77 kg/ha/an. (source : Ministère américain de la gestion forestière).

Appliqué au lac de Caniel, sur la base d'une superficie occupée par les aulnes de 0.5 ha, on peut estimer les apports à 39 kg/an.

Sur cette base, nous considérons qu'environ la moitié des feuilles tombent directement dans le lac ce qui représente un apport direct annuel de l'ordre de 19 kg/ha/an.

Il faut noter qu'à l'automne 2011, une campagne d'élagage et d'abattage des arbres proche du lac (notamment des aulnes a été réalisée.

Les apports potentiels issus de ces arbres sont donc fortement réduits. Dans le cadre des mesures de gestion active du risque d'eutrophisation du lac, il est recommandé de poursuivre ce travail de gestion des zones boisées afin de limiter autant que possible ces apports.

Une réflexion pour le remplacement des aulnes par des arbres moins fertilisants pourrait être engagée.

2.3 Synthèse des flux polluants potentiels en azote et phosphore

Le tableau ci-après présente les flux de pollution théorique par ordre d'importance selon les estimations de flux réalisés précédemment.

Usages	Flux d'azote (kg/an)	Part de chaque type de pollution (%)	Flux de Phosphore vers (kg/an)	Part de chaque type de pollution (%)
Apports issus des terres agricoles	11 900	97,73%	276	67,53%
Station d'épuration d'Ouainville	116	0,95%	77	18,84%
Avifaune présente sur le lac	119,7	0,98%	43,4	10,62%
Apports des feuilles des arbres	19	0,16%	-	-
ANC Hameau des Carpentiers	10,6	0,09%	9,7	2,37%
Pêche à la carpe	9,2	0,08%	2	0,49%
PR Caniel	Entre 1,03 et 2,26	0,02%	Entre 0,30 et 0,62	0,15%
Apports de la Durdent	Pas d'apport direct			
TOTAL	12 177	100,00%	409	100,00%

* Flux estimé sur la base d'une panne de 2h – aucun débordement connu sur le poste à ce jour – Valeur maxi pris en compte dans la synthèse

Tableau 27 : Synthèse des flux polluants potentiels recensés sur le bassin versant

Chapitre 3 Plan d'actions et mesures de gestion

3.1 Plan d'action

Le plan d'action a pour objectif de définir les axes d'amélioration à engager afin de limiter/réduire les risques suivants :

- La prolifération des cyanobactéries,
- La pollution bactériologique,
- Les contaminations potentielles d'origine animale (avifaune),
- La contamination interhumaine lors des pics de fréquentations de la zone de baignade,

Le tableau ci-après présente dans le détail le plan d'actions proposé dans le cadre du profil de baignade selon un calendrier d'application sur 5 ans.

Des actions dites complémentaires seront à mettre en œuvre en fonction de l'évolution de la situation du lac.

Le degré de priorité entre les actions est codifié selon le principe suivant

Niveau de priorité	Mise en application
Priorité 1 (Actions urgentes)	dès 2012
Priorité 2 (Actions nécessitant des investigations approfondies)	2013 - 2014
Priorité 3	2015-2017

Pollutions visées / Enjeux	Type d'Actions	Caractéristiques actions	Maitre d'ouvrage	prix estimés/ jours nécessaires	Fréquence	Echéancier
Assainissement collectif	Suivi du poste de refoulement PR Caniel	Suivi quotidien en temps réel (contrôle visuel) du bon fonctionnement du PR	Gestionnaire du site	-	Journalière	mai-12
	Mise en place d'une téléalarme couplée au superviseur de la station d'épuration de Cany-Barville avec stockage à la station d'épuration d'une pompe de rechange permettant la relance rapide du PR en cas de panne	Archivage des données de suivi du PR, bilan annuel des débordements et déclenchement des poires de niveau haut	Communauté de communes ou Délégué	15 000 €	Unique / journalière	2012 - 2013
	Mise en place d'une alarme visuelle en cas de panne du poste de refoulement (type gyrophare) <i>(le PR sera déplacé dans le cadre de l'installation de gîtes sur le site du lac de Caniel)</i>	Permettre au maître-nageur surveillant la zone de baignade de prendre les mesures nécessaires en cas de panne (interdiction de baignade)	Communauté de communes ou Délégué selon le type de contrat d'affermage en place	500 €	Unique /journalière	2012 - 2013
	Traçage de l'exutoire de la station d'épuration d'Ouainville	-	Communauté de Communes	A intégrer au programme prioritaire de traçage des bêttoires	Unique	2012-2013
	Inspection ITV entre le débouché de refoulement du PR Caniel et le PR Impasse du Lac	-	Communauté de Communes	5 € / ml	Unique	2012-2013
Mise en conformité des ANC du Hameau des Carpentiers	Mise en conformité des installations non conforme avec risque sanitaire / pollution (<u>par réhabilitation ou création d'un réseau collectif</u>)		Communauté de communes	Selon l'étude de zonage	Unique	Réhabilitation des ANC : fin 2013 Création de réseau collectif : fin 2016
			Communauté de communes	Selon l'étude de zonage	Unique	
Apports de nutriments d'origine agricoles	Etude de diagnostic agricole	Recenser les pratiques agricoles, les modes de cultures sur une durée longue sur la zone d'influence du lac	SBV Durdent / Communauté de communes	10 000 €	Unique	2012-2013
	Etude pour l'aménagement du bassin versant du Bois des Rayons, à proximité de la piste de luge	Limiter les apports de nutriments par ruissellement superficiel au bois des Rayons et la percolation des eaux chargées en nutriment vers la nappe	Communauté de communes / SBV Durdent	10 000 €	Unique	2012-2013
	Aménagement du thalweg du bois des Rayons	Création d'ouvrage d'aménagements hydrauliques de type « gabion »	Communauté de communes / SBV Durdent	A définir par l'étude de bassin versant Coût important à prévoir compte-tenu des contraintes d'accès au chantier	Unique	2013-2014
		Recharge de la couche de limons pour limiter les risques d'infiltration dans la couche de la craie				
		Remise en état du bassin de stockage pluvial				
	Piéger les MES et réduire les transferts du phosphore par ruissellement.	Création de bandes enherbées dans les axes de thalweg pour piéger les MES (et limiter le transfert du phosphore)	Communauté de communes, Syndicat de bassin versant, agriculteurs	A définir par l'étude de bassin versant	Unique	2013-2014
	<u>Mesures agro-environnementale</u> Dispositif territorial contractualisé entre un exploitant agricole et l'état (ou une collectivité) destiné à limiter l'impact des apports de fertilisants et de pesticides sur la qualité des masses d'eaux	Nécessite un diagnostic préalable des exploitations agricoles Mettre en place des cultures intermédiaires (type CIPAN) et des mesures de gestion agro-environnementales (terres labourables : 475 ha) Par ordre de priorités : - Hameau des Carpentiers à Clasville, - Hameau de Vinfrainville et la Ruelle, - Hameau de Bardeville, - Hameau d'Auzeville à Ocqueville,	Communauté de communes, SMBV Durdent, agriculteurs	Entre 150 et 400 €/ha/an soit une enveloppe financière entre 70 000 et 190 000 €/an dans l'hypothèse où le dispositif est appliqué à l'ensemble de l'aire d'influence	Annuel	Démarche à engager dès 2012 pour mise en application des premiers contrats en 2013

Pollutions visées / Enjeux	Type d'Actions	Caractéristiques actions	Maitre d'ouvrage	prix estimés/ jours nécessaires	Fréquence	Echéancier
Eutrophisation du lac	Réalisation d'une étude d'eutrophisation des eaux du lac Protocole de suivi analytique et acquisition de matériel de mesure portatif d'utilisation simple (acquisition par le maitre d'ouvrage et mesure à réaliser par le gestionnaire)	Identification des successions algales au cours de la saison - Exploitation des mesures réalisées par le maitre d'ouvrage / le gestionnaire du site (à définir) Suivi des paramètres suivants à réaliser sur 5 points du lac avec acquisition d'une sonde de mesure oxygène dissous, PH, conductivité, température, nitrate et turbidimètre avec câble 10m	Communauté de Communes/Gestionnaire	50 000 € dont 5 000 € d'acquisition de matériel	Annuel avec suivi : 2 fois/semaine en juillet et août Etude : unique	A partir de juin 2012 (et lors de chaque saison estivale)
	Sectoriser les apports d'azote et de phosphore	Ajout d'un point de suivi qualitatif sur le bras secondaire de la Durdent, en bas de la Côte de Clasville	Problème de maîtrise d'ouvrage à régler pour ces actions	Surcoût faible – lié uniquement aux analyses supplémentaires	Bimestriels	A partir de l'automne 2012
	Identification et hiérarchisation des bétoures impactant potentiellement la qualité des eaux du lac	Injection de traceurs au droit des bétoures et mise en place d'un réseau de suivi sur le lac et les puits alentours en s'inspirant des traçages déjà effectués sur zone	Communauté de Communes	20 000 € / 5 traçages environ	Unique	2012-2013
	Aménagement des bétoures connectées aux résurgences du lac	<i>Mettre en place des dispositifs limitant l'infiltration de nutriments et de polluants vers la nappe</i> <i>Nettoyage des débris éventuellement stockés dans les bétoures</i>	Problème de maîtrise d'ouvrage à régler pour ces actions	<i>Selon le nombre de bétoures à aménager</i>	<i>Unique</i>	<i>2013-2014</i>
Protections sanitaires	Estimation du risque potentiel de dermite cercarienne sur la totalité du lac par échantillonnage et analyse du taux de contamination des limnées	Ramassage d'un échantillon de limnées, estimation du taux de contamination par un laboratoire et interprétation des résultats	Communauté de Communes	A définir selon la prestation	En mai-juin 2013	Au début de la saison 2013, lorsque les effets du curage sur la végétation aquatique se seront résorbés
	Maintien d'une alerte « dermites »	Selon le résultat de l'échantillonnage, recensement des cas par les surveillants de baignade	Gestionnaire de la base nautique / Maitre-nageur		Journalière	A partir de 2013
	Limiter la sédentarisation des oiseaux sur la zone de baignade	- Nettoyage quotidien de la plage pour éliminer les résidus alimentaires attirant les oiseaux près de la zone de baignade - Sensibilisation des usagers - Mesures d'éloignement des oiseaux en cas de fortes densités	Gestionnaire de la base nautique	-	Journalière	2013
	Réalisation d'un suivi sanitaire conformément aux préconisations de l'Afset	Suivi des germes pathogènes (Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus, Giardia) en parallèle du suivi classique E.Coli et Entérocoques	Gestionnaire de la base nautique	-	2 campagnes par saison lors des périodes de fortes fréquentations	Dès la saison 2013 pour disposer d'une base de référence qualitative des eaux de baignade du lac
	Contrôle du nombre de baigneurs dans l'eau en cas de contamination avérée	Limiter à terme le nombre de baigneurs pour conserver un volume d'eau / baigneur >10m3	Gestionnaire de la base nautique	-	Journalière	2013

Pollutions visées / Enjeux	Type d'Actions	Caractéristiques actions	Maitre d'ouvrage	prix estimés/ jours nécessaires	Fréquence	Echéancier
Mise en conformité du hameau des Carpentiers	Mise en conformité des installations non conforme avec risque sanitaire / pollution	Réhabilitation ou création d'un réseau collectif	Communauté de communes	Selon l'étude de zonage	Unique	Réhabilitation des ANC : fin 2013 Création de réseau collectif : fin 2016
			Communauté de communes	Selon l'étude de zonage	Unique	
Pollutions accidentelles	Pollutions accidentelles par les véhicules circulant dans l'enceinte de la base nautique	Limiter l'accès des véhicules au parking nord et sud. Suppression de l'accès des visiteurs au parking interne de la base	Communauté de communes	-	Permanent	Projet en cours de réflexion avec le réaménagement programmé du parking
Réseaux pluviales	Entretien des fossés longeant le parking	Nettoyage et maintien des capacités hydrauliques des ouvrages	Communauté de communes	-	Annuelle (en fin d'hiver)	Réalisé durant l'hiver 2011-2012
Apports de la ripisylve	Limitation du développement des aulnes glutineux sur les berges du lac	Abattage des arbres présent sur les berges et au fil d'eau du lac Elagage annuel des arbres à proximité de la berge	Communauté de communes	-	Annuelle (en fin d'hiver)	Réalisé en fin d'année 2011

Tableau 28 : Programme d'actions du profil de vulnérabilité du lac de Caniel

En italique les actions liées à une phase préalable de validation

3.2 Mesures de gestion

La gestion active consiste à protéger les usagers du site (baignade et autres activités) contre les risques identifiés dans les phases précédentes de l'étude.

Les préconisations portent à la fois sur la mise en place d'outils de suivi qualitatif du site et sur la mise en place d'un système de gestion de crise si le risque potentiel est confirmé.

Cette gestion active doit permettre au gestionnaire de la zone de baignade :

- l'identification du risque de manière rapide,
- la mise en œuvre des mesures préventives et correctives permettant le retour à la normale dans les meilleurs délais,

3.2.1 Limiter la prolifération des cyanobactéries

Le mauvais état trophique du lac de Caniel est particulièrement visible depuis 2007. L'amplification du phénomène a conduit à la fermeture du site à la fin de la saison 2010 et durant la quasi-totalité de la saison 2011.

L'été 2011 a été particulièrement difficile avec une fermeture des activités de baignade dès le début du mois de juillet, posant la question de la pérennité du site dans sa configuration actuelle.

La phase de diagnostic a permis de dégager des priorités dans la recherche des sources potentielles d'apports de nutriments. Le plan d'action détaillé plus haut devra permettre de préciser les principales sources d'apport et de mettre en œuvre les actions correctives à mener.

Dans l'immédiat, une approche curative a été mise en œuvre avec la réalisation du curage partiel du lac réalisé au cours du printemps 2012.

Le curage a permis d'extraire une partie des sédiments présents et de réduire les sources d'eutrophisation du lac.

Il ne garantit cependant pas la réapparition du phénomène, tant que les apports exogènes ne seront pas fortement réduits.

Note :

Suite au curage, la saison 2012 ne montre pas pour le moment d'apparition de cyanobactérie dans le lac. (Intégrer les dernières analyses ARS)

3.2.1.1 Moyens de surveillance à mettre en œuvre

La lutte contre la prolifération des cyanobactéries implique une connaissance fine des conditions trophiques du site et de l'évolution des eaux de baignade.

La réalisation d'une étude d'eutrophisation des eaux du lac est indispensable pour acquérir des données sur les successions algales saisonnières, la caractérisation des types de cyanobactéries.

Pour limiter le coût de cette étude qui demande un nombre important d'intervention sur le terrain (toujours coûteux), la réalisation d'un suivi qualitatif par le gestionnaire du site est nécessaire.

Ce suivi nécessite l'acquisition d'une sonde de mesure multi paramètres, simple d'usage qui permettra la réalisation de mesures régulières (en fin de matinée et fin de journée, une à deux fois par semaine) :

Les paramètres suivants seront consignés et transmis au prestataire en charge de l'étude d'eutrophisation. :

- Oxygène dissous,
- PH,
- Conductivité,
- Température,
- Nitrate
- Turbidité

La réalisation de l'analyse par le gestionnaire du site est la solution moins coûteuse. Elle demande un investissement modéré en temps (30 minutes/2 fois par semaine) et permettra de disposer d'un échantillon de données sur une durée longue.

Ces mesures seront complétées par une observation visuelle du lac. L'accent devra être mis sur toutes modifications visibles (modification de couleurs notamment).

En cas de suspicions de cyanobactéries, des prélèvements devront être réalisés et les échantillons transmis vers un laboratoire pour une recherche de cyanobactéries.

En cas de résultats négatifs, le protocole de suivi détaillé ci-dessus est reconduit.

Si des cyanobactéries sont identifiées, les seuils d'alertes recommandés dans le tableau suivant seront appliqués.

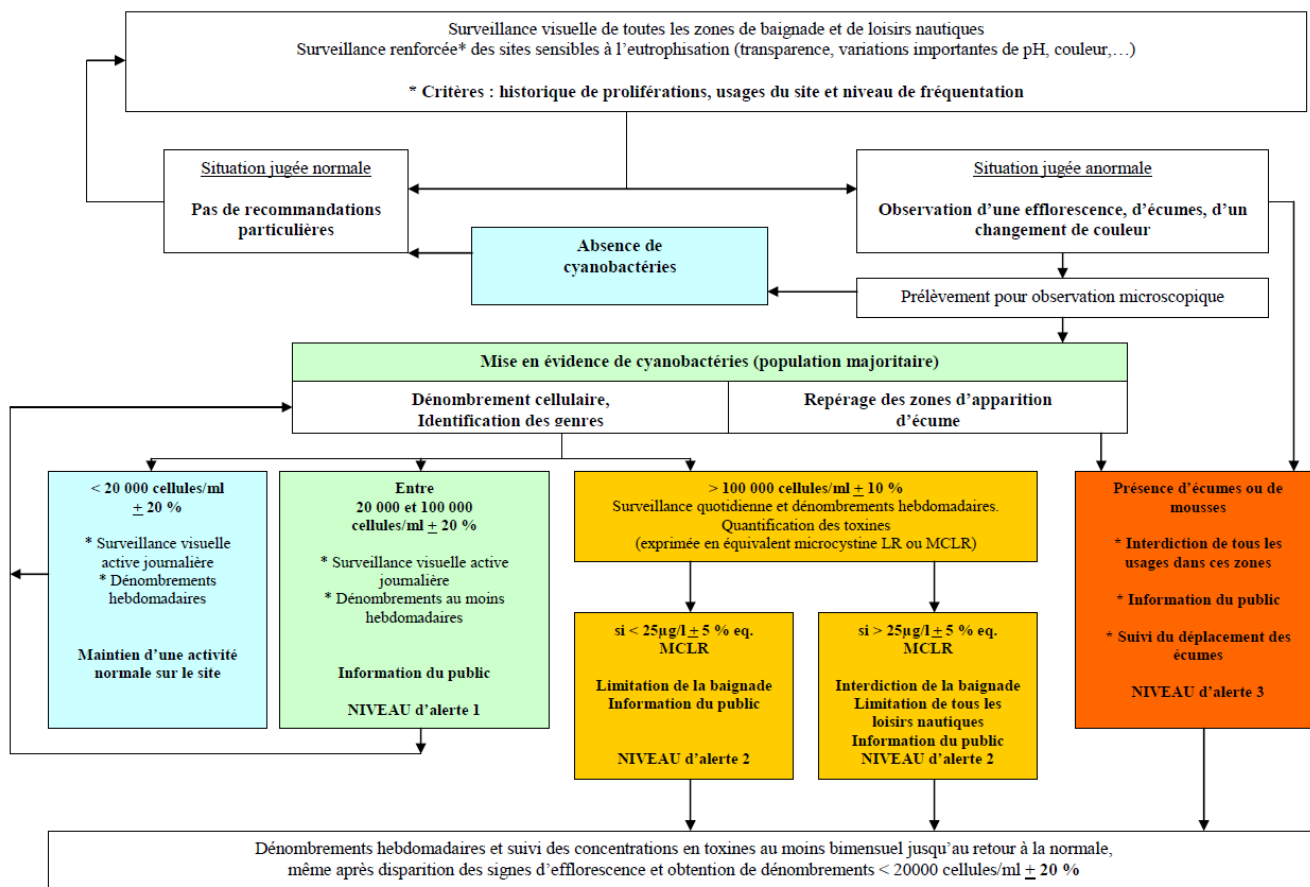
- Cyanobactéries -

La gestion du risque sanitaire : existence de seuils d'alerte

Nombre de cyanobactéries par ml et niveau atteint	Recommandations
Nombre de cyanos < à 20 000 cellules par ml Qualité de l'eau satisfaisante	Pas de recommandations particulières
20 000 < Nombre de cyanos ≤ 100 000 cellules par ml Niveau 1	▶ Eviter d'ingérer de l'eau ▶ Prendre une douche soignée après la baignade ou l'activité nautique ▶ Nettoyer le matériel et les équipements de loisirs nautiques après usage ▶ En cas d'apparition de troubles de santé, consulter un médecin
Nombre de cyanos > 100 000 cellules par ml et teneur en toxines (éq. microcystine LR) ≤ à 25 µg/l. Niveau 2a	▶ Ne pas se baigner ou pratiquer des activités de loisirs nautiques dans les zones de dépôts d'algues ou d'écumes ▶ Eviter d'ingérer de l'eau ▶ Prendre une douche soignée après la baignade ou l'activité nautique ▶ Nettoyer le matériel et les équipements de loisirs nautiques après usage ▶ En cas d'apparition de troubles de santé, consulter un médecin
Nbr de cyanos > 100 000 cellules par ml et teneur en toxines (éq. microcystine LR) > à 25 µg/l. Niveau 2b	▶ La baignade est interdite ▶ La pratique d'activités nautiques tolérées (consulter la fiche jointe sur les restrictions d'usages) nécessite de : ✓ Ne pas pratiquer dans les zones de dépôts d'algues ou d'écumes ✓ Eviter un contact prolongé avec l'eau ✓ Eviter d'ingérer de l'eau et de respirer des aérosols de l'eau ✓ Prendre une douche soignée après l'activité nautique ✓ Nettoyer le matériel et les équipements de loisirs nautiques après usage ▶ En cas d'immersion accidentelle, se rincer soigneusement sous une douche ▶ En cas d'apparition de troubles de santé, consulter un médecin
Nombre de cyanos > 100 000 cellules par ml et/ou forte coloration de l'eau + dépôt ou mousse à la surface de l'eau Niveau 3	▶ La baignade est interdite ▶ Toutes les activités nautiques sont interdites ▶ En cas d'immersion accidentelle, se rincer abondamment sous une douche ✓ en cas d'apparition de troubles de santé, consulter un médecin

En complément à ces seuils d'alerte, l'AFSSA préconise depuis 2006 un seuil d'alerte de **13 µg.L-1 pour les microcystines** (+/- 5% compte tenu des incertitudes de dosage de microcystine). Au-delà de ce seuil, il est recommandé d'interdire la baignade et la pratique des activités nautiques par des enfants et des adultes débutants.

Le schéma décisionnel suivant applicable à la surveillance des cyanobactéries a été proposé par le CSHPF en 2003 et recommandé par circulaire du 5 juillet 2005 par le ministère de la santé.



Compte tenu des délais nécessaires pour l'identification des cyanobactéries, il est recommandé de procéder à une fermeture de la baignade dès lors que le nombre de cyanobactéries dépasse 100 000 cell/ml.

3.2.2 Limiter la pollution bactériologique

3.2.2.1 Moyens de surveillance à mettre en œuvre

Le suivi de la qualité bactériologique des eaux de baignade du lac de Caniel est classé « Excellent » selon les critères de la nouvelle directive « Baignade ».

En fonctionnement normal, il n'est pas nécessaire de prévoir un dispositif de suivi qualitatif plus poussé.

En cas d'incident au niveau du PR Caniel, une pollution ponctuelle pourrait impacter la zone de baignade. Dans l'hypothèse d'un déversement, la fermeture de la plage pourrait intervenir durant 48 à 72 heures à la suite de l'épisode de pollution.

Il faut noter que dans le cadre des aménagements prévus autour du site, ce poste de refoulement sera déplacé. Ainsi, le risque potentiel de déversement sera supprimé.

3.2.3 Limiter la contamination interhumaine

3.2.3.1 Recommandations de l'AFSSET

Concernant le risque sanitaire lié à la concentration des baigneurs dans un volume restreint, l'Afsset recommande dans un avis en 2006 que les exigences réglementaires appliquées aux eaux de baignades en milieu artificiel prennent notamment en compte les éléments suivants :

- Qualité hydraulique de la masse d'eau de baignade.
 - o dispositif de renouvellement de la totalité du volume de la baignade en moins de 12 heures, équipé d'un système de mesure du volume et du débit ;
 - o pour les baignades en système ouvert, le volume de renouvellement correspond au volume d'eau neuve apportée ; pour les baignades en système fermé, il correspond au volume d'eau neuve apportée et au volume d'eau recyclée ;
 - o existence d'un dispositif de reprise du film d'eau superficiel pour au moins 50% du débit évacué en système ouvert ou du débit recyclé en système fermé ;
 - o absence de zone morte pour l'ensemble du volume d'eau de la baignade ; cette exigence est liée au nombre et à la disposition des dispositifs de refoulement et de reprise, à la forme de la baignade, etc. ;
 - o disponibilité permanente de la masse d'eau qui alimente la baignade pendant toute la saison d'ouverture, afin de satisfaire la condition de renouvellement précitée ;
 - o vidange de la baignade au moins une fois par an, complétée pour les baignades en système fermé d'un nettoyage approprié ;
 - o interdiction d'un système de recirculation
- Le suivi de la qualité sanitaire des eaux de baignades artificielles ;
- L'inscription sur une liste d'autorisation à la mise sur le marché des systèmes ou procédés de traitement des eaux de baignades artificielles ;
- un dispositif de gestion des situations de non-conformité ;
- un dispositif de gestion d'une période transitoire dans l'attente d'une réglementation dédiée ;

3.2.3.2 Moyens de surveillance à mettre en œuvre

Le site de baignade du Lac de Caniel n'a pas fait l'objet d'un suivi sanitaire autre que celui spécifique aux eaux de baignade réalisé par l'ARS (E. Coli et Entérocoque).

Le diagnostic a montré un potentiel de contamination interhumaine important lors des jours des fortes affluences sur le site.

Dans ces conditions de fortes fréquentations, le volume d'eau disponible par baigneur a été estimé inférieur à 10 m³, soit le seuil de recommandation de l'Afsset.

Pour atteindre respecter ce seuil, un dispositif de pompage d'une capacité de 300 m³/h serait nécessaire. Devant l'importance de l'investissement, Egis Eau préconise lors de la saison 2013 la mise en place d'un protocole de suivi des germes pathogènes *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Cryptosporidium* spp, *Giardia*.

Les prélèvements devront être réalisés par temps calme et en milieu de journée.

En fonction des résultats de ces analyses à réaliser les jours de fortes fréquentations, l'utilité ou non de la mise en place d'un dispositif de renouvellement de l'eau de la zone de baignade sera affiné.

Le débit du système de renouvellement d'eau pourra alors être adapté à la qualité des échantillons prélevés.

3.2.4 Informations des usagers

Comme cela a été réalisé lors de la saison estivale 2011, nous proposons la mise en place d'un panneau d'affichage spécifique à la problématique des cyanobactéries à l'accueil de la base de loisir.

L'accès à la baignade étant possible sans passer par l'accueil, le même panneau sera mis en place au niveau du poste de secours.

En cas de contamination avérée, le gestionnaire de la baignade devra procéder à l'interdiction de la baignade et mettre en place le drapeau rouge, jusqu'à un retour complet à la normale.

3.2.5 Rythme de révision du document

Selon l'article D.1332-22 et D.1322-27 du code de la Santé Publique, la révision du profil de baignade du Lac de Caniel devra être effectué tous les deux ans, compte tenu des risques relatifs à la prolifération des cyanobactéries.

Ce rythme de révision pourra être allégé si le classement qualitatif du site de baignade s'améliore (jusqu'à 4 ans pour une eau de qualité bonne).

3.3 Fiche de synthèse

Département : Seine-Maritime 76

Commune : Clasville et Vittefleury, à proximité de Cany-Barville

Description de la zone de baignade

Nature : Plan d'eau issu d'un aménagement de gravières

- o **Superficie totale** : 19,8 ha
- o **Petit bain** : Superficie de 200 m² et profondeur de bassin 100 cm
- o **Grand bain** : Superficie de 1 800 m² et profondeur maximale de bassin 3 m environ

Population des communes proches :

- Clasville : 260 habitants en 2008
- Vittefleury : 631 habitants en 2008
- Cany-Barville : 3 104 habitants en 2008



Date de la saison balnéaire : 01/07 au 31/08

Horaire de surveillance : de 11h à 19h

Personne responsable de l'eau de baignade : M. SIMON, gestionnaire du site (Société RECREA)

Localisation du point ARS le plus proche : X : 543 241 ; Y : 6 582 799 (Lambert 93)

Fréquentation maximale : 150 à 200 personnes

Equipement : 2 sanitaires, 1 point d'eau, poste de surveillance, vestiaire, 3 douches

Accessibilité aux animaux : non

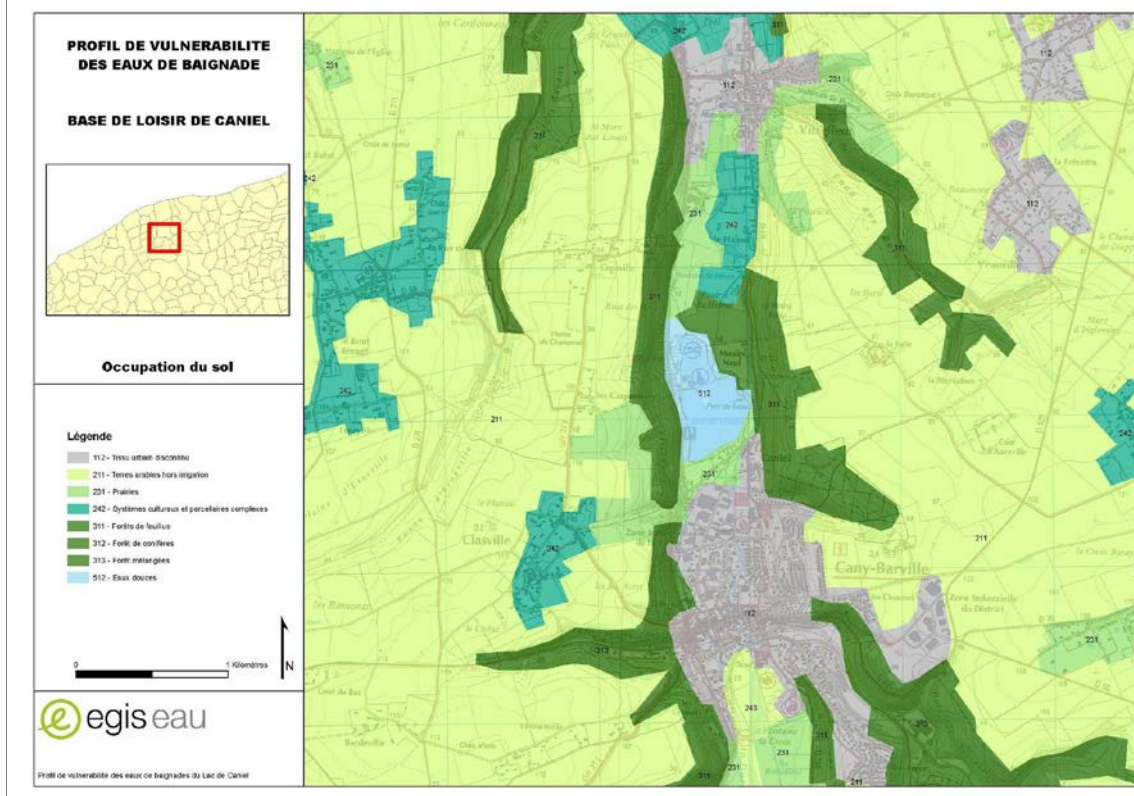
Autres activités : pêche à la carpe, loisirs nautiques (ski nautique, pédalo, optimist,...)

Zones riveraines : cultures agricoles et élevage, zones de loisir

Occupation du sol sur le bassin versant proche (820 ha) : terre arable : 475 ha, prairie : 65 ha, zones forestières : 155 ha, territoire artificialisé : 125 ha

Inventaire des sources potentielles de pollution

Assainissement collectif	1 poste de refoulement sur le site 1 station d'épuration rejetant dans un puits à une distance de moins de 3 km du lac
Assainissement non collectif	17 parcelles dont 8 non conformes dans la zone d'influence du lac
Lessivage des sols agricoles	- 65% de surface agricole - 160 unités Gros Bovins recensé sur la zone d'influence
Ruissellement pluvial	Environ 15 % de surfaces imperméabilisées 8 secteurs avec bêtouilles dans la zone d'influence 1 secteur de ravinement important au Bois des Rayons, à 200 m du lac
Avifaune	Population estimée à 475 oiseaux (apport azoté, risque bactériologique)
Ripisylve	Apport azoté des feuilles d'arbres
Autres sources	1 parking d'environ 360 à 370 places



Qualité du milieu

Qualité bactériologique :

Année	2011	2010	2009	2008	2007	2006
Classement (76/160/CEE)	A	A	A	A	A	A
Classement (2006/7/CE)	Excellent	Excellent				

Développement de macro algues et du phytoplancton

Le tableau ci-dessous rappelle les maximums annuels observés et les seuils réglementaires à respecter.

Année	2008	2009	2010	2011
Cyanobactérie (nb par ml)	3 000	9 730	1 000 000	4 926 300
Seuil interdiction baignade (nb par ml)	> 100 000			
Microcystine (µg/l)	*	*	0.5	0.22
Seuil microcystine recommandation AFSSA (cf. annexe 2)	< 13µg/l -1			

* Pas de quantification réalisée en 2008 et 2009

Situation à risque (par ordre d'importance)

Rejet à risque		Risque bactériologique	Risque prolifération cyanobactéries	Risque Sanitaire
Localisation	Fréquence			
Lessivage des sols agricoles sur le bassin versant	Lors des précipitations	Faible	Fort	Nul
Station d'épuration d'Ouainville	Permanent	Faible	Moyen	Non connu
Panne PR Caniel	Accidentelle	Faible	Moyen à fort	Faible
Rejets d'assainissement non collectif non conforme au hameau des Carpentiers	Permanent	Faible	Fort	Faible
Avifaune	Permanent	Faible	Faible	Moyen
Feuilles d'arbres	A l'automne	Nul	Faible à moyen	Nul

Recommandations

Pour le risque prolifération cyanobactéries :

- Mise en œuvre d'une auto surveillance hebdomadaire entre le 14 juillet et le 30 août pour les cyanobactéries, affichage du classement au droit de la zone de baignade et des recommandations sanitaires associées.
- Réflexion sur la pérennité de la zone de baignade.

Pour le risque bactériologique

- Démarche de mise en conformité des assainissements non collectifs.
- Sécurisation du poste de refoulement sur site (télégestion, alarme visuelle, mise en place d'un merlon autour de l'ouvrage) dans l'attente de son déplacement.
- Suppression de la station d'épuration d'Ouainville (transfert vers Cany-Barville en 2016).

Annexe 1 : Résultats des analyses de qualité des eaux de baignade (suivi ARS)

Annexe 2 : Définition des seuils pour les différents réseaux de mesures de qualité

Réseau eaux de baignade (ARS)

Evaluation de la qualité des eaux de baignade en domaine littoral, directive 1975

Qualité		Paramètres bactériologiques
A	Bonne	80 % de résultats en coliformes totaux et Escherichia Coli < valeur guide
		95 % de résultats en coliformes totaux et Escherichia Coli < valeur impérative
		90 % de résultats en entérocoques > valeur guide
B	Moyenne	95 % de résultats en coliformes totaux et Escherichia Coli < valeur impérative
C	Momentanément pollué	5 % < de fréquence de dépassement de la valeur impérative < 33 %
D	Mauvaise	fréquence de dépassement de la valeur impérative > 33 %

Evaluation de la qualité des eaux de baignade en domaine littoral, directive 2006/7/CE

Pour les eaux cotières et les eaux de transition (eaux de mer)					
	Paramètre	Excellente qualité	Bonne qualité	Qualité suffisante	Méthodes de référence pour l'analyse
1	Entérocoques intestinaux (UFC/100ml)	100 *	200 *	185 **	ISO 7899-1 ou ISO 7899-2
2	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100ml)	250 *	500 *	500 **	ISO 9308-3 ou ISO 9308-1

* Evaluation au 95^e percentile.
 ** Evaluation au 90^e percentile.

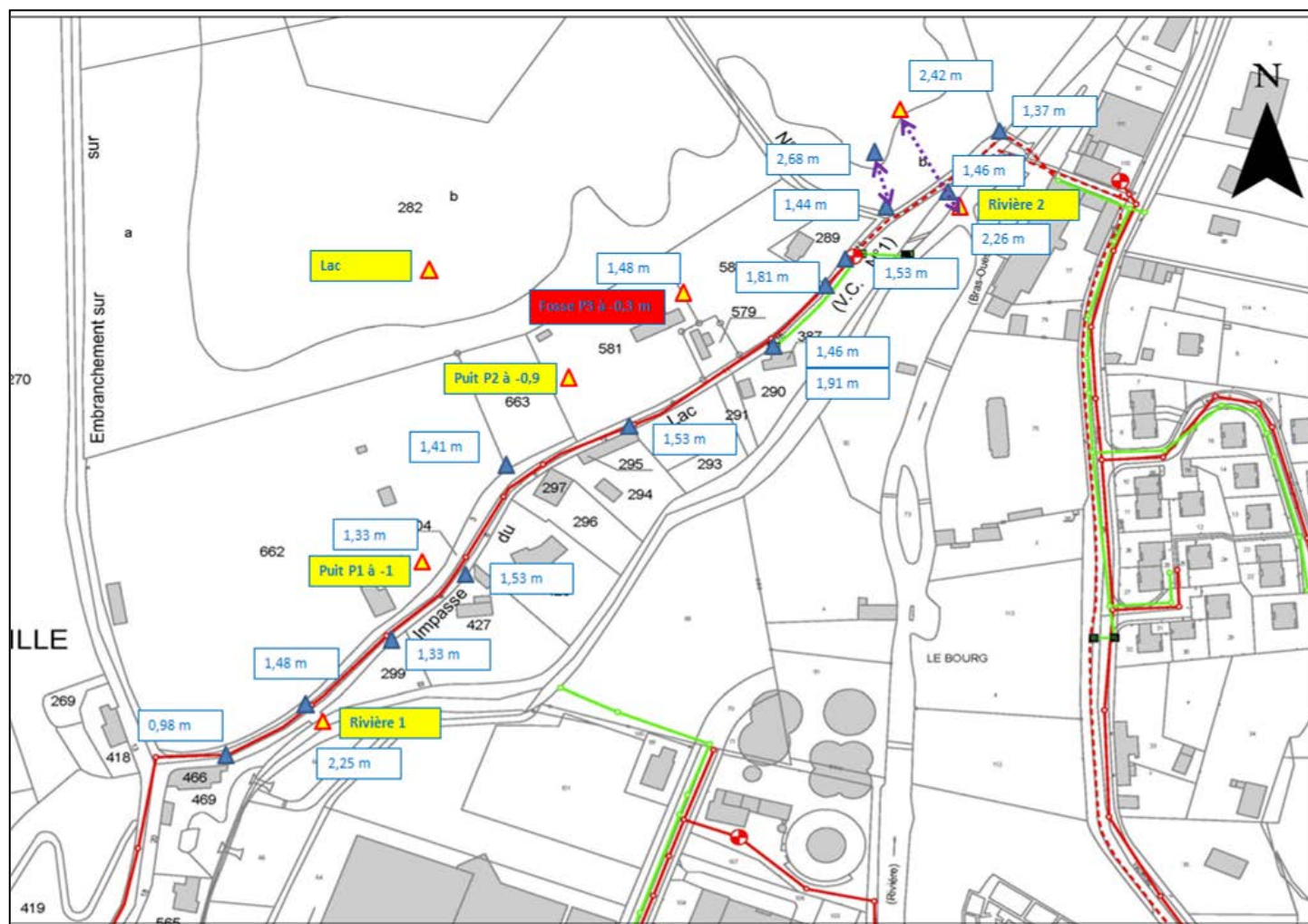
Entérocoques intestinaux					
E s c h e r i c h i a c o l i		Percentile 95 < 100	100 < Percentile 95 < 200	Percentile 95 > 200 et Percentile 90 < 500	Percentile 90 > 500
	Percentile 95 < 250	Excellente	Bonne	Suffisante	Insuffisante
	250 < Percentile 95 < 500	Bonne	Bonne	Suffisante	Insuffisante
	Percentile 95 > 500 et percentile 90 < 500	Suffisante	Suffisante	Suffisante	Insuffisante
	Percentile 90 > 500	Insuffisante	Insuffisante	Insuffisante	Insuffisante

Réseau Algues et Phytoplancton**- Cyanobactéries -****La gestion du risque sanitaire : existence de seuils d'alerte**

Nombre de cyanobactéries par ml et niveau atteint	Recommandations
Nombre de cyanos < à 20 000 cellules par ml Qualité de l'eau satisfaisante	Pas de recommandations particulières
20 000 < Nombre de cyanos ≤ 100 000 cellules par ml Niveau 1	▶ Eviter d'ingérer de l'eau ▶ Prendre une douche soignée après la baignade ou l'activité nautique ▶ Nettoyer le matériel et les équipements de loisirs nautiques après usage ▶ En cas d'apparition de troubles de santé, consulter un médecin
Nombre de cyanos > 100 000 cellules par ml et teneur en toxines (éq. microcystine LR) ≤ à 25 µg/l. Niveau 2a	▶ Ne pas se baigner ou pratiquer des activités de loisirs nautiques dans les zones de dépôts d'algues ou d'écumes ▶ Eviter d'ingérer de l'eau ▶ Prendre une douche soignée après la baignade ou l'activité nautique ▶ Nettoyer le matériel et les équipements de loisirs nautiques après usage ▶ En cas d'apparition de troubles de santé, consulter un médecin
Nbr de cyanos > 100 000 cellules par ml et teneur en toxines (éq. microcystine LR) > à 25 µg/l. Niveau 2b	▶ La baignade est interdite ▶ La pratique d'activités nautiques tolérées (consulter la fiche jointe sur les restrictions d'usages) nécessite de : ✓ Ne pas pratiquer dans les zones de dépôts d'algues ou d'écumes ✓ Eviter un contact prolongé avec l'eau ✓ Eviter d'ingérer de l'eau et de respirer des aérosols de l'eau ✓ Prendre une douche soignée après l'activité nautique ✓ Nettoyer le matériel et les équipements de loisirs nautiques après usage ▶ En cas d'immersion accidentelle, se rincer soigneusement sous une douche ▶ En cas d'apparition de troubles de santé, consulter un médecin
Nombre de cyanos > 100 000 cellules par ml et/ou forte coloration de l'eau + dépôt ou mousse à la surface de l'eau Niveau 3	▶ La baignade est interdite ▶ Toutes les activités nautiques sont interdites ▶ En cas d'immersion accidentelle, se rincer abondamment sous une douche ✓ en cas d'apparition de troubles de santé, consulter un médecin

L'AFSSA préconise depuis 2006 la mise en place d'un seuil de **13 µg.L-1** en microcystine pour interdire la baignade et la pratique des activités nautiques par des enfants et des adultes débutants, le tout avec une marge de +/- 5% compte tenu des incertitudes de dosage de

Annexe 3 : Levés topographiques Impasse du Lac



Annexe 4 : Analyse de qualité des eaux du lac, de la rivière et de puits

Insérer pdf ici

Annexe 4 : Avis Afsset relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés aux baignades artificielles

Insérer PDF ici

