

Table des matières

1	Introduction	4
2	Méthodologie	4
2.1	Écomorphologie	5
2.2	État sanitaire	5
2.3	Hydrologie et hydraulique	6
3	Caractéristiques des cours d'eau et des bassins versants.	7
3.1	Réseau hydrographique	7
3.2	Description des cours d'eau étudiés	7
3.3	Bassins versants des cours d'eau	8
3.4	Exutoires principaux	9
4	Hydrologie	10
4.1	Estimation des débits de crues	10
4.2	Estimation des débits d'étiage	10
5	Hydraulique	11
5.1	Capacité	11
5.2	Capacité du cours d'eau à supporter des déversements	11
6	État des cours d'eau	12
6.1	Écomorphologie – niveau R	12
6.2	État sanitaire	13
6.3	Ouvrages, seuils et exutoires secondaires	15
7	Conclusion	16
7.1	Évaluation des cours d'eau	16
7.2	Évaluation des rejets	16

Liste des tableaux

Tableau 1:	Classification des caractères des cours d'eau	5
Tableau 2:	Classification selon la méthode « aspect général »	6
Tableau 3:	Cours d'eau étudiés	7
Tableau 4:	Caractéristiques des bassins versants	8
Tableau 5:	Caractéristiques des exutoires d'eaux mixtes	9
Tableau 6 :	Caractéristiques des exutoires d'eaux pluviales	9
Tableau 7:	Résultats de la modélisation	10
Tableau 8:	Estimation des débits d'étiage	10
Tableau 9:	Évaluation de l'admissibilité des déversements	11
Tableau 10:	Évaluation écomorphologique	12
Tableau 11:	Synthèse de l'aspect général	13
Tableau 12:	Faune benthique	14
Tableau 13:	Caractéristiques des exutoires secondaires	15
Tableau 14:	Caractéristiques des ouvrages	15
Tableau 15:	Évaluation de l'impact des rejets sur le milieu récepteur	16

Annexes

Annexe 1	Plan de situation : Réseau hydrographique /Bassins versants /Points de calculs du débit
Annexe 2	Plan de situation : Évaluation écomorphologique /Aspect général / Ouvrage, seuils et exutoires
Annexe 3	Dossier photos : Exutoires principaux / tronçons écomorphologiques / seuils et ouvrages

Références

Bases

Bases légales

Législation fédérale

- [1] Loi fédérale sur la protection de l'environnement du 7 octobre 1983 (RS 814.01; LPE)
- [2] Loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (RS 814.20 ; LEaux)

Ordonnances

- [3] Ordonnance du 28 octobre 1998 sur la protection des eaux (RS 814. 201 ; OEaux)
- [4] Ordonnance du 2 novembre 1994 sur l'aménagement des cours d'eau (RS 721.100. 1 ; OACE)
- [5] Ordonnance du 27 février 1991 sur la protection contre les accidents majeurs (RS 814.012, OPAM)
- [6] Ordonnance du 18 mai 2005 sur la réduction des risques liés à l'utilisation de substances, de préparations et d'objets particulièrement dangereux (RS 814.81 ; ORRChim)

Législation du canton Fribourg

- [7] Loi du 22 mai 1974 d'application de la loi fédérale du 8 octobre 1971 sur la protection des eaux contre la pollution (RSF 812.1, LAPE)

Directives et autres données

- [8] Plan général d'évacuation des eaux (PGEE). Manuel d'explication. VSA - Association suisse des professionnels de la protection des eaux.
- [9] Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse, Système modulaire gradué. Informations concernant la protection des eaux n.26. OFEV. 1998.
- [10] Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse, Ecomorphologie – niveau R (région). Informations concernant la protection des eaux n.27. OFEV. 1998.
- [11] Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse, Aspect général, Projet. Informations concernant la protection des eaux. OFEV.
- [12] Evacuation des eaux pluviales. Directive sur l'infiltration, la rétention et l'évacuation des eaux pluviales dans les agglomérations. VSA. 2000
- [13] PGEE de l'association intercommunale pour l'épuration des eaux usées du bassin versant Gérine – Nesslera. Bureau Ribl SA. janvier 2001

1 Introduction

Le présent document a pour objet la présentation de l'état des cours d'eau au niveau R (région). Son but est l'appréciation de l'apparence générale des cours d'eau en se basant sur les trois domaines suivants :

- Hydrodynamique
- Écomorphologie
- État sanitaire

Ces trois domaines étant de nature différente, ils sont présentés indépendamment les uns des autres. Une appréciation globale du cours d'eau n'aurait pas grand sens.

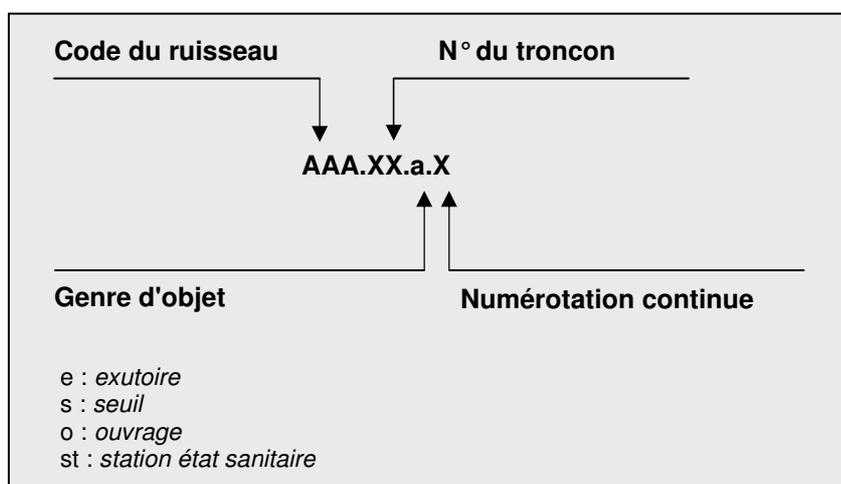
En se basant sur ces différentes analyses, ce rapport permet de qualifier, qualitativement et quantitativement, l'impact des déversements sur les cours d'eau récepteurs. Seuls les cours d'eau qui sont influencés par l'assainissement des zones urbanisées et qui n'ont pas été examinés dans le cadre d'autres études, sont étudiés dans ce rapport.

2 Méthodologie

La démarche suivante a été retenue pour l'élaboration du présent rapport. Les cours d'eau ont été subdivisés en plusieurs tronçons. Pour chacun de ces tronçons ont été relevés :

- la morphologie selon « l'Écomorphologie-R »
- les données permettant de calculer la capacité hydraulique
- les points de rejets, les seuils et les ouvrages

Un relevé ponctuel de la qualité des eaux par l'observation de « l'aspect général » a été réalisé. La numérotation des tronçons ainsi que des éléments tels qu'ouvrages, exutoires, seuils et stations liés à ceux-ci se présente de la manière suivante :



La numérotation est toujours réalisée de l'aval vers l'amont du cours d'eau.

Les cours d'eau étudiés sont le Russalet et le ruisseau de Copy, les plus importants sur la commune et qui sont influencés par la zone à bâtir (exutoires pour eaux pluviales et déversoirs d'orage). Le ruisseau de Montdriond, situé en limite communale (sépare la commune d'Ependes et d'Arconciel à l'ouest) n'est pas influencé par la zone à bâtir. Il n'est donc pas étudié ici.

Le travail a principalement été effectué pour le Russalet, sur lequel on ne disposait pas de données.

Pour le ruisseau de Copy, les données disponibles du SEn ont été utilisées et un relevé ponctuel de la qualité des eaux a été également fait sur les tronçons non examinés. Par contre, aucun relevé spécifique d'exutoire secondaire ou d'ouvrage n'a été réalisé pour ce cours d'eau.

2.1 Écomorphologie

Les cours d'eau sont évalués selon la « méthode d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse, Écomorphologie niveau R (région) ».

Cette méthode permet, par un relevé sur le terrain des données concernant la largeur du cours d'eau, sa variabilité, l'aménagement du lit et l'enrochement du pied de berge, la nature et la largeur des rives ainsi que l'observation de la continuité (seuil, barrages, ..) d'apprécier la morphologie des cours d'eau. Chaque critère correspond à un certain nombre de points. Une note globale peut être donc attribuée à chaque tronçon. Le tableau 1 présente cette classification

Tableau 1: Classification des caractères des cours d'eau

Somme des points	Classe	État ou type d'atteinte	Représentation cartographique
0 et 1	I	Naturel / semi-naturel	Trait bleu
2 à 5	II	Peu atteint	Trait vert
6 à 9	III	Très atteint	Trait jaune
10 à 12	IV	Non naturel / artificiel	Trait rouge
Mise sous terre			Pointillé rouge

2.2 État sanitaire

2.2.1 Aspect général

La méthode « Aspect général » permet d'évaluer l'état sanitaire des cours d'eau.

Le choix des stations est fonction de la morphologie du lit, des déversements d'eau à évacuer ainsi que de l'utilisation du cours d'eau. Elles sont souvent situées en amont et en aval des principaux exutoires. Elles doivent représenter le plus grand nombre possible d'endroits à morphologie différente. Pour avoir un état de référence, il est conseillé de relever une station à l'amont et une à l'aval du cours d'eau étudié.

La description de l'aspect général d'un cours d'eau passe par l'étude des 9 paramètres suivants :

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| 1. Organismes hétérotrophes | 6. Coloration |
| 2. Sulfure de fer | 7. Odeur |
| 3. Boues | 8. Colmatage |
| 4. Mousse | 9. Déchets solides |
| 5. Turbidité | |

Un relevé de la végétation est aussi effectué.

L'origine du paramètre est notée. Elle peut être soit naturelle, artificielle ou inconnue.

Chaque critère est classé de 1 à 3 en fonction du degré de perturbation. Les secteurs classés en 2 ou 3, mais qui reflètent des conditions ou causes naturelles, sont repérés avec la lettre n.

Tableau 2: Classification selon la méthode « aspect général »

Appréciation	Couleur correspondante	Évaluation	Besoin d'assainissement
Classe 1	bleu	Satisfait aux exigences de l'Ordonnance sur la protection des eaux	Non
Classe 2	jaune	Ne satisfait pas aux exigences de l'Ordonnance sur la protection des eaux	Oui mais non prioritaire
Classe 3	rouge	Ne satisfait pas aux exigences de l'Ordonnance sur la protection des eaux	Oui

2.2.2 Faune benthique

Les fonds des cours d'eau abritent une faune benthique constituée d'invertébrés. Ces organismes sont représentés par des espèces plus ou moins sensibles à la qualité du milieu. Une pollution s'accompagne souvent de modifications faunistiques : raréfaction ou disparition de certaines espèces remplacées par d'autres qui prolifèrent. Ces organismes sont donc de bons indicateurs de pollution.

Dans le cadre du PGEE, seul un relevé qualitatif est effectué. On obtient ainsi une indication de la valeur biologique du cours d'eau : diversifiée / moyenne / monotone.

2.3 Hydrologie et hydraulique

L'étude hydrologique du cours d'eau doit permettre de déterminer les débits de crue et d'étiage. Une modélisation simple, pour une pluie donnée, est réalisée pour chaque cours d'eau étudié. Le calcul hydraulique donne, quant à lui, la capacité maximale des différents tronçons. Du point de vue hydrodynamique, la capacité du cours d'eau à supporter des déversements est estimée selon les tables 3.7 et 3.8 de la directive VSA « Évacuation des eaux de pluies ». Ces tables se basent sur un rapport entre le débit d'étiage du cours d'eau au point considéré et le débit à l'exutoire pour un temps de retour de 1 an. Ce rapport est ensuite multiplié par deux facteurs qui expriment le type du cours d'eau et la nature de son lit. Si les exutoires sont proches les uns des autres, l'influence globale doit être estimée.

3 Caractéristiques des cours d'eau et des bassins versants.

3.1 Réseau hydrographique

Les cours d'eau influencés par le système d'assainissement de la commune d'Ependes (Ependes-Sales) sont étudiés dans le présent rapport. Ils sont représentés sur le plan en annexe 1.

Tableau 3: Cours d'eau étudiés

Cours d'eau	N°GEWISS	Longueur sur la commune d'Ependes (m)	Régime hydraulique	Affluent de
Ruisseau 'Le Russalet'	pas répertorié	2100	pluvial	Ruisseau de Copy
Ruisseau de Copy	1564	2600	pluvial	La Gérine

Remarque :

Le ruisseau de Copy a été étudié par le Service de l'environnement (SEn). L'évaluation écomorphologique et l'état sanitaire pour ce ruisseau se fait sur la base de ces données.

3.2 Description des cours d'eau étudiés

Le Russalet

Le Russalet est entièrement compris dans la commune d'Ependes, se formant au niveau du lieu-dit 'Creux du Pra Wild' et rejoignant le ruisseau de Copy au lieu-dit 'Ependes-sur Copy'. Son bassin versant s'étend ainsi du Bois d'Amont à sa confluence avec le ruisseau de Copy.

Dans sa partie supérieure, le Russalet traverse des prairies extensives, qui bordent le cours d'eau. Ainsi les rives ne comportent que peu de végétation typique. Il est ensuite mis sous tuyau et traverse la zone urbaine d'Ependes. Nous estimons que dans cette partie canalisée, le ruisseau transite à travers la conduite d'eaux pluviales, sur une longueur d'env. 350 m. Il retrouve son lit naturel en contrebas de la route cantonale (axe 1210). Là, il s'écoule à travers une bande de forêt sur 650 m. Il est ensuite à nouveau mis sous tuyau sur une longueur d'env. 220 m et passe sous la route du Petit Ependes. Le ruisseau retrouve ensuite son cours naturel au lieu-dit du Petit Ependes. Il s'écoule à partir de là à travers des prairies extensives sur env. 350 m. Il est bordé sur certains tronçons par des cordons boisés et forme alors une entité paysagère intéressante. Il passe à nouveau sous tuyau sur une longueur de 35 m, puis s'écoule jusqu'au ruisseau de Copy selon un tracé naturel, en forêt.

Le ruisseau de Copy

Le ruisseau de Copy se forme dans la commune d'Ependes, traverse celle-ci puis se jette dans la Gérine, en contrebas du quartier de Bel-Air, sur la commune de Marly. Son bassin-versant s'étend donc depuis les lieux-dits de 'la Fenetta' et 'des Sauges' jusqu'à son embouchure dans la Gérine (rive gauche).

Le bras de ruisseau partant des Sauges n'a pas été étudié par le SEn et ne l'est pas non plus dans le cadre de ce mandat. Les données reçues du SEn ne concernent que le tronçon partant depuis la Fenetta jusqu'à la Gérine. Nous ne prendrons en compte que les données relatives au tronçon compris dans la commune d'Ependes.

Dans sa partie supérieure, le ruisseau traverse des prairies extensives, puis est mis sous tuyau sur une longueur de 140 m. Il rejoint son cours naturel et reste à ciel ouvert sur une longueur de 340 m avant d'être mis sous terre à nouveau sur 100 m. Il retrouve son lit naturel et traverse une bande de forêt jusqu'à la hauteur de la route. Son passage sous la route se fait sous tuyau et à la sortie, le cours d'eau s'écoule en forêt et selon son lit naturel jusqu'à la confluence avec le Russalet.

3.3 Bassins versants des cours d'eau

La numérotation des bassins versant se présente de la manière suivante : code du ruisseau suivi du n° du bassin versant. La délimitation des bassins versants dépend de la géomorphologie et des points de calcul considérés.

Les bassins versants sont définis par leur :

- surface
- occupation du sol (pré, forêt ou zone urbanisée)

En fonction de l'occupation du sol, il est possible de définir, pour le calcul hydrologique, la relation qui existe entre la pluie totale et la pluie qui provoque un écoulement.

Le temps de concentration est le temps qu'il faut à une goutte tombée au point le plus éloigné de l'exutoire pour l'atteindre. Cela correspond au temps nécessaire pour que tout le bassin versant participe à l'écoulement. La vitesse de ruissellement de l'eau dépend de la pente et de la couverture du sol.

Les zones urbanisées sont directement reprises du plan d'aménagement. La proportion de surface imperméabilisée est calculée en se basant sur les relevés effectués pour le rapport d'état du bassin versant de la zone urbanisée.

Les différents bassins versants sont représentés sur le plan en annexe 1.

Tableau 4: Caractéristiques des bassins versants

N° bassin versant	Surface [ha]	Occupation du sol (%)		
		Surfaces vertes	Forêts	Surfaces dures+Bât.
COP.1	247.9	84.3	13.4	2.3
COP.2	20.1	66.7	0.4	32.9
RUS.1	70.5	76.2	22.1	1.3
RUS.2	20.1	72.7	0.3	27

3.4 Exutoires principaux

Dans le tableau suivant figurent les exutoires qui sont susceptibles d'influencer de manière significative les cours d'eau présents sur la commune.

Tableau 5: Caractéristiques des exutoires d'eaux mixtes

Désignation	DO Ependes/Sales Exutoire 219R	DO Ependes Ouest Exutoire 426R
Cours d'eau récepteur	Ruisseau de Copy	Le Russalet
Type d'eau	eaux mixtes	eaux mixtes
EH raccordés [-]	515	518
S réduite raccordée [ha]	3.90	1.75
Volume de stockage Z= 5 ans [m ³]	0	0
Capacité max. vers la STEP [l/s]	323	155
Traitement	aucun	Aucun
Erosion localisée	faible	faible
QE (Z=1) [l/s]	826	633
Quantité déversée [m ³ /an]	n.c	n.c
Nombre de déversements par an	1	1
Photographie	oui	oui

Tableau 6 : Caractéristiques des exutoires d'eaux pluviales

Désignation	245R	219R	944R	615R
Cours d'eau récepteur	Ruisseau de Copy	Le Russalet	Le Russalet	Ruisseau de Copy
Classe de pollution (-)	Faible à moyenne	Faible à moyenne	Faible à moyenne	Faible à moyenne
S red. raccordée [ha]	0.7	2.5	0.8	1.2
Volume de stockage [m ³]	0	0	0	0
QE (Z=1) [l/s]	139	335	109	166
Traitement	aucun	aucun	aucun	aucun
Photographie	non	oui	oui	oui

Les principaux exutoires sont représentés sur le plan en annexe 2.

4 Hydrologie

4.1 Estimation des débits de crues

L'estimation des débits de crues se base sur les données existantes, tirées du PGEE Gérine-Nesslera réalisé par le bureau RIBI SA. La pluie de projet qui a été utilisée est de type 'Chicago', d'un temps de retour 5 ans, d'une durée de 2 heures et d'une intensité de 245l/s*ha. Des hydrogrammes ont été réalisés pour chacun des types de bassin versant (urbain et rural). Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 7: Résultats de la modélisation

Points de calcul	Temps de retour Z = 5 ans	
	Qmax pointe urbaine (m ³ /s)	Qmax pointe rurale (m ³ /s)
RUS.a	1.2	0.5
COP.a	1.6	1.2

Les différents points de calcul sont représentés sur le plan en annexe 1.

Ainsi pour les deux cours d'eau, l'impact du débit urbain est très important ; il est fort pour le Rusalet et moyen pour le ruisseau de Copy.

4.2 Estimation des débits d'étiage

Le débit d'étiage, ou Q347, correspond au débit qui est atteint ou dépassé 347 jours par année, soit 95% du temps. S'agissant d'un évènement rare, seule une longue période de mesure, en générale admise égale ou supérieure à 10 ans, permet de connaître ce débit.

Ne disposant pas pour les cours d'eau étudiés de ces mesures sur une longue durée, nous avons estimé le débit d'étiage en se basant sur les données de l'atlas hydrologique suisse. Le débit spécifique admis est de 5 l/s*km² pour les cours d'eau se trouvant sur la commune d'Ependes,

Ceci nous donne les débits d'étiages suivants :

Tableau 8: Estimation des débits d'étiage

Points de calcul	Superficie du BV à l'amont du point [km ²]	Débit spécifique [l/s*km ²]	Q347 [l/s]
RUS.1	0.7	5	~ 3.5
COP.1	2.2	5	~ 11

Le débit d'étiage dépend fortement des conditions locales. La morphologie et la géologie des bassins versants ont une grande influence. En conséquence, les valeurs ci-dessus sont indicatives.

5 Hydraulique

5.1 Capacité

La capacité maximale des cours d'eau n'a pas été estimée dans le cadre de cette étude.

Toutefois, d'éventuels débordements des deux cours d'eau, en aval de la zone urbanisée et sur la commune d'Ependes, n'engendreront probablement pas des dommages très importants, des zones boisées et pâturages seront principalement touchés.

5.2 Capacité du cours d'eau à supporter des déversements

L'appréciation de l'admissibilité d'un déversement se fait selon la directive VSA "Evacuation des eaux pluviales", tableaux 3.7 et 3.8. On peut ainsi juger, du point de vue hydrodynamique, si les déversements existants sont supportables pour le cours d'eau considéré. Le respect des valeurs indiquées dans la directive assure que le cours d'eau et la vie aquatique ne soient pas fortement perturbés par les déversements.

Lorsque différents exutoires sont proches les uns des autres, leur influence doit être estimée globalement. Ceci est le cas à Ependes. Dans le tableau ci-dessous, le QE exprime le débit maximal déversé par l'ensemble des exutoires d'un même cours d'eau pour un temps de retour de 1 année (les eaux pluviales et mixtes sont considérées).

Tableau 9: Évaluation de l'admissibilité des déversements

Désignation	Q_{347} [l/s]	f_L [-]	f_G [-]	$Q_{\max adm. (Vc>1)}$ [l/s]	$Q_E (z=1)$ [l/s]
Le Russalet	3.5	1	0.5	0.8	~ 800
Ruisseau de Copy	11	1	0.5	2.6	~ 1100

L'avant-dernière colonne du tableau indique le débit de déversement maximal admissible que peut supporter le cours d'eau. Il a été déterminé de manière à ce que $Vc > 1$.

Dans le cas du Russalet, comme dans celui du ruisseau de Copy, les débits de pointes déversés sont nettement trop importants. Ceci provoque, lors de chaque précipitation d'une certaine importance, un lessivage du cours d'eau qui détruit tout ou partie de la faune.

Des mesures de rétention sont donc nécessaires avant rejet des eaux pluviales aux cours d'eau (voir chap. Concept).

6 État des cours d'eau

6.1 Écomorphologie – niveau R

Les cours d'eau ont été subdivisés en tronçons (9 pour le Russalet et 8 pour le ruisseau de Copy, selon les données fournies par le SEn pour ce dernier), de longueur variable.

L'annexe 2 présente les résultats du relevé écomorphologique. Les photos caractérisant certains tronçons se trouvent en annexe 3.

Le tableau suivant permet de classer les tronçons par rapport aux critères écomorphologiques. Pour chaque tronçon, nous indiquons également si la largeur totale réservée au cours d'eau – lit et rives- est suffisante pour permettre le développement de la faune et de la flore.

Tableau 10: Évaluation écomorphologique

N° tronçon	Somme totale	Classe	Espace total	Photos
RUS.01	--	pas évalué	--	non
RUS.02	--	mis sous terre	--	oui
RUS.03	4.5	peu atteint	Insuffisant	oui
RUS.04	7	très atteint	Insuffisant	oui
RUS.05	--	mis sous terre	Insuffisant	oui
RUS.06	--	pas évalué	--	non
RUS.07	--	mis sous terre	--	oui
RUS.08	7	peu atteint	Insuffisant	oui
RUS.09	6	pas évalué	--	oui
COP.01	-- (SEn)	naturel/semi-naturel	-- (SEn)	
COP.02	-- (SEn)	mis sous terre	-- (SEn)	
COP.03	-- (SEn)	peu atteint	-- (SEn)	
COP.04	--	pas évalué	--	
COP.05	--	mis sous terre	--	
COP.06	--	pas évalué	--	
COP.07	--	mis sous terre	--	
COP.08	--	pas évalué	--	
COP.09	--	pas évalué	--	

Les notes obtenues selon les critères de la méthode « Ecomorphologie niveau R » montrent que la grande majorité des tronçons non mis sous terre se trouvent dans la catégorie « peu atteint ».

Les résultats obtenus permettent les constatations suivantes :

Russalet : ce ruisseau est en grande partie mis sous terre (1 tiers de son tracé sur la commune d'Ependes). En tenant compte des parties à ciel libre, il peut cependant être considéré comme « peu atteint » car il n'a pas subi d'aménagement du fond du lit ou de renforcement de berge. On note un manque de variabilité de la largeur du lit mouillé.

Ruisseau de Copy : tout comme le Russalet, ce cours d'eau est souvent mis sous terre. Sa partie amont est encore intacte où l'on trouve un état naturel à semi-naturel. Ailleurs, il n'a pas été évalué dans le cadre de cette étude.

6.2 État sanitaire

Les résultats des relevés de l'aspect général des cours d'eau sont résumés dans le tableau ci-dessous. Les relevés ont été réalisés en fin de printemps 2006.

Tableau 11: Synthèse de l'aspect général

N° Station	1. Org. Hétérotrophes	2. Sulfure de fer	3. Boues	4. Mousse	5. urbidité	6. Coloration	7. Odeur	8. Colmatage	9. Déchets solides	Remarques
RUS.04.St1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Végétation : peu d'algues, présence moyenne de mousses, peu de macrophytes.
RUS.06.St1	2.a	2.a	2.a	1	1	1	3.a	1	3	La forte odeur relevée est due à la proximité d'un déversoir d'orage et aux odeurs d'eaux usées. De même les nombreux déchets solides relevés proviennent de la zone bâtie (déversement du DO). La présence d'organismes hétérotrophes, de sulfure de fer, de boues est d'origine artificielle (déversement). Végétation : peu d'algues, beaucoup de mousses, peu de macrophytes.
COP.01.St1	1	2.a	1	1	1	1	3.a	2	1	La forte odeur relevée est due à la proximité d'un déversoir d'orage et aux odeurs d'eaux usées. Végétation : peu d'algues, présence moyenne de mousses, peu de macrophytes.
COP.03.St1	2.i	1	1	1	1	1	1	2.n	3	Le colmatage du cours d'eau observé est d'origine naturel. De nombreux déchets solides de petite et grande taille ont été identifiés, issus peut être d'une décharge sauvage. Végétation : peu d'algues, mousses et macrophytes.

Tableau 12: Faune benthique

N° Station	Faune benthique	Remarque
RUS.04.St1	Diversifiée	Présence nombreuse de plécoptères et de similies. Peu d'indicateurs de pollution
RUS.06.St1	Monotone	Peu de microorganismes présents. Présence de sangsue et éphémère (faible)
COP.01.St1	Diversifiée	Présence de nombreux éphémères et de trichoptères Peu d'indicateurs de pollution.
COP.03.St1	Diversifiée	Présence de nombreux éphémères et de trichoptères Peu d'indicateurs de pollution.

6.2.1.1 Commentaires

Les résultats récoltés permettent de faire les commentaires suivants :

Russalet

- Au niveau de la station RUS.04.St1, le relevé de l'aspect général montre que la qualité du cours d'eau est ici dans l'ensemble très bonne. Ceci est également confirmé par le relevé de la faune benthique qui est, au niveau de cette station, diversifiée, et avec peu d'indicateurs d'une éventuelle pollution de l'eau.
- Au niveau de la station RUS.06.St1, le relevé effectué montre que la qualité du cours d'eau est ici plutôt mauvaise. La situation de la station située juste à l'aval d'un déversoir d'orage, explique la présence d'une forte odeur (eaux usées) et de nombreux déchets solides. Des traces de sulfure de fer, indice de conditions réductrices et d'une forte charge organique, ont également été relevées. Leur origine est ici artificielle. La présence d'organismes hétérotrophes a été observée et ils indiquent une pollution moyenne des eaux.

Le D.O situé juste en amont de la station influence donc fortement la qualité de l'eau du cours d'eau.

Ruisseau de Copy

- Au niveau de la station COP.01.St1, le relevé de l'aspect général montre que la qualité du cours d'eau est ici dans l'ensemble moyenne. Une forte odeur d'eaux usées (lessive) a été observée, ainsi que des traces de sulfures de fer, d'origine artificielle. Le D.O situé juste en amont de la station peut expliquer ces observations.
- Au niveau de la station COP.03.St1, l'état sanitaire est dans l'ensemble plutôt bon. Seuls la présence moyenne d'organismes hétérotrophes et de nombreux déchets (probablement issus d'une décharge sauvage), ainsi qu'un colmatage probablement naturel du lit, indiquent un état sanitaire insatisfaisant du cours d'eau.

6.2.1.2 Résultats extraits du rapport technique du PGEE de l'AEGN

Le ruisseau de Copy

Dans le cadre du PGEE de l'AEGN, le bureau PRONAT Conseils SA a été chargé de la réalisation de l'état sanitaire pour les cours d'eau. Un certain nombre de paramètres physico-chimiques ont

été relevés (conductivité, température, conc. en ammonium, conc. en nitrates, etc.), ainsi que les indices biotiques.

En amont du BEP (Petit-Ependes), aucun relevé n'a été effectué. Il est noté que, selon les relevés réalisés par l'OPEN (actuellement SEn) en 1992, les indices biotiques ont montré que la qualité de l'eau est mauvaise pour le Russalet et critique pour le ruisseau de Copy.

En aval du BEP, pour le ruisseau de Copy, le rapport du PGEE de l'AEGN note qu'il y a dépassement de la valeur limite pour l'ammonium (période sèche) et que la qualité de l'eau est acceptable, selon les indices biotiques.

6.3 Ouvrages, seuils et exutoires secondaires

Pour chaque tronçon, les ouvrages et exutoires ont été relevés.

Tableau 13: Caractéristiques des exutoires secondaires

N°de l'exutoire	Matériau	Diamètre (mm)	Type d'eau	Rive	Provenance	Remarques
RUS.03.e1	plastique	150	Eaux mixtes	g	BEP	-

Cet objet est représenté sur les plans en annexe 4.

Tableau 14: Caractéristiques des ouvrages

N°de l'ouvrage	Type d'ouvrage	Diamètre (mm)	Remarques
RUS.01.o1	tuyau	1000	Sortie Russalet
RUS.02.o2	tuyau	1000	Entrée Russalet
RUS.04.o1	tuyau	600	Sortie - arrivée est
RUS.04.o2	tuyau	600	Sortie - arrivée ouest
RUS.05.o1	tuyau	500	Entrée
RUS.06.o1	retenue	3000	Longueur de la retenue
RUS.06.o2	retenue	3000	Longueur de la retenue
RUS.07.o1	tuyau	600	Sortie EM
RUS.07.o2	tuyau	800	Sortie EP
RUS.08.o1	tuyau+grille	800	Entrée Russalet
RUS.08.o2	tuyau	250	Mise sous tuyau pour passage agricole

7 Conclusion

7.1 Évaluation des cours d'eau

Le rapport sur l'état des cours d'eau a permis de mettre en évidence les problématiques suivantes :

- Le Russalet et le ruisseau de Copy ne sont pas dans un état naturel, en grande partie mis sous terre sur la commune d'Ependes. Ces modifications empêchent un équilibre naturel du lit du cours d'eau.
- Les déversements sont trop importants pour ces cours d'eau de petite taille.
- Pour les tronçons à ciel ouvert, les parties situées en forêt sont relativement peu atteintes et disposent d'un espace suffisant. Les tronçons situés dans des pâturages/champs ont eux au contraire un espace souvent insuffisant.

7.2 Évaluation des rejets

Sur la base des précédents chapitres, une évaluation de l'impact des exutoires principaux a été réalisée.

Tableau 15: Évaluation de l'impact des rejets sur le milieu récepteur

Désignation	Impact hydrodynamique	Impact sanitaire	Remarque
219R (Copy)	non acceptable	non acceptable	
426R (Russalet)	non acceptable	non acceptable	
Ensemble des exutoires du ruisseau de Copy	non acceptable	acceptable	Impact sanitaire difficile à quantifier
Ensemble des exutoires du Russalet	non acceptable	acceptable	Impact sanitaire difficile à quantifier

Annexe 1

Plan de situation :

Réseau hydrographique

/Bassins versants

/Points de calculs du débit

Annexe 2

Plan de situation :

**Évaluation écomorphologique /Aspect général /
Ouvrage, seuils et exutoires**

Annexe 3

Dossier photos :

**Exutoires principaux / tronçons écomorphologiques /
seuils et ouvrages**