



Etude de la qualité des eaux sur le bassin versant de la Beaume et de la Drobie

Tranche optionnelle (années 2017-2018)

Version 4 (définitive) – Texte et carte

Décembre 2018



Un regard professionnel sur votre environnement

Girond, 40 passage Messidor, 07160 MARIAC, FRANCE . Tel : 04 75 29 05 36

Courriel : irisconsu@wanadoo.fr

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	3
1 - INTRODUCTION	4
2 - METHODES ET PROTOCOLE D'ETUDE	4
3 - RESULTATS	8
3.1 - ELEMENTS PHYSICO-CHIMIQUES GENERAUX.....	8
3.2 - POLLUANTS SPECIFIQUES	8
3.3 - AUTRES PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES.....	9
3.4 - HYDROBIOLOGIE.....	10
4 - DISCUSSION	10
4.1 - QUALITE MACROINVERTEBRES DU BLAJOUX AVAL.....	10
4.2 - QUALITE DIATOMEES SUR LA BEAUME AMONT	11
4.3 - PRESENCE DE POLLUANTS SPECIFIQUES NON SYNTHETIQUES	12
4.4 - ORIGINE DES POLLUANTS SPECIFIQUES NON SYNTHETIQUES	12
4.5 - ORIGINE DE L'ECHAUFFEMENT ESTIVAL DES EAUX.....	12
4.6 - PRESENCE DE POLLUANTS SPECIFIQUES SYNTHETIQUES	13
5 - ETAT ECOLOGIQUE	13
6 - ACTIONS PROPOSEES	14
ANNEXE : GRILLES DE QUALITE CONCERNANT LES ELEMENTS DE L'ETAT ECOLOGIQUE	15
A1 - ELEMENTS PHYSICO-CHIMIQUES GENERAUX	15
A2 - POLLUANTS SPECIFIQUES	16
A3 - HYDROBIOLOGIE	17

CARTE

RAPPORTS D'ESSAIS

AVANT-PROPOS

Cette page a pour objet de préciser un certain nombre d'informations demandées par la Norme NF EN ISO/CEI 17025 relative aux exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais.

Titre du rapport : Etude de la qualité des eaux sur le bassin versant de la Beaume et de la Drobie. Tranche optionnelle (années 2017-2018)

Nom et adresse du laboratoire où les essais ont été effectués : Iris consultants - Girond 40, passage Messidor - 07160 MARIAC

N° du rapport :
268 – V4. Il s'agit de la version définitive, identique à la dernière version provisoire.

Nom et adresse du client :
EPTB Ardèche, Antenne Beaume et Chassezac, Plaine de Chabiscol - 07140 LES VANS

Nom et adresse du mandataire :
Sans objet

Référentiels méthodologiques :

1. Norme Afnor T90-350 relative à l'indice IBGN
2. Norme Afnor T90-354 relative à l'indice IBD
3. Norme Afnor XP T90-333 relative aux prélèvements de macroinvertébrés aquatiques en rivière peu profonde
4. Norme Afnor XP T90-388 relative au traitement en laboratoire d'échantillons de macroinvertébrés de cours d'eau
5. Documents internes IT07 (protocole macroinvertébrés en rivière peu profonde) et IT09 (protocole diatomées en cours d'eau)

Le chargé de mission responsable du rapport,

1 - INTRODUCTION

Ce rapport a pour objectif d'apporter des compléments à l'étude de la qualité des eaux réalisée en 2016-2017¹. Ces compléments permettront de mieux définir l'état écologique des cours d'eau du bassin versant de la Beaume et de la Drobie. Cela concerne en particulier les six points suivants :

1. La nette amélioration de la qualité concernant l'élément biologique "macroinvertébrés" du Blajoux aval (site BLM) observée en 2016¹ par rapport à 2012² est-elle bien liée aux conditions hydrologiques particulièrement drastiques (débit quasi nul) lors des prélèvements de 2012 ?
2. La nette dégradation de la qualité hydrobiologique obtenue au travers du phytobenthos (diatomées) en 2016¹ par rapport à 2012² sur la Beaume à l'amont de la confluence avec la Drobie (site BEM) est-elle confirmée en 2018 ?
3. La qualité non satisfaisante concernant les polluants spécifiques non synthétiques (principalement Arsenic) obtenue à l'aval du bassin (Beaume à l'aval de la confluence avec la Drobie, Blajoux aval) en 2016 s'étend-t-elle aux autres sites d'étude du bassin ?
4. Les problèmes de qualités évoqués au point 3 sont-ils dus au contexte géochimique naturel ou aux anciennes mines (lessivage des galeries désaffectées ou des crassiers résiduels) ?
5. Les problèmes d'échauffement estival excessif des eaux observés sur les affluents du bassin (Pourcharesse, Sueille, Salindres) sont-ils principalement dus à des causes naturelles (proximité avec l'hydroécocorégion "méditerranée") ou anthropiques (prélèvements excessifs d'eau) ?
6. Des polluants spécifiques synthétiques (pesticides,...) sont-ils présents après un épisode pluvieux, propice au lessivage des terres agricoles ?

2 - METHODES ET PROTOCOLE D'ETUDE

L'acquisition et le traitement des données concernant les macroinvertébrés, les diatomées et la physico-chimie sont exposés dans le précédent rapport¹, consacrés aux années 2016-2017. En revanche, la localisation et la période des prélèvements présentent quelques différences.

Les stations étudiées dans le cadre de cette étude sont au nombre de 13 parmi lesquelles huit stations dites de "suivi" sont identiques à celles de l'étude précédente (années 2016-2017) : Beaume amont aux Deux-Aygues (BEM), Beaume aval à Peyroche (BEV), Drobie aval à Louriol (DRO), Sueille aval (SUE), Pourcharesse aval (POU), Salindres aval (SAL), Blajoux amont (BLM) et Blajoux aval (BLV). Certains résultats de la station de surveillance du bassin, localisée à l'amont immédiat de l'agglomération de Joyeuse (BEJ), seront également pris en compte.

Les quatre dernières stations sont nouvelles et ont été positionnées de manière à encadrer les deux anciens sites miniers les plus importants dans le bassin (données du site internet <http://minesardeche.e-monsite.com/>) : vallée du Sézuin, affluent de la Drobie, sur la commune de Sablières et vallée de l'Alune dans le secteur de la Gajère sur la commune de Saint-André-Lachamp. Si les mines de Saint-André-Lachamp sont souterraines, ce n'est pas le cas des mines

¹ Iris consultants, 2018 – Etude de la qualité des eaux sur le bassin versant de la Beaume et de la Drobie, années 2016-2017. Rapp. EPTB Ardèche, 24p + annexes.

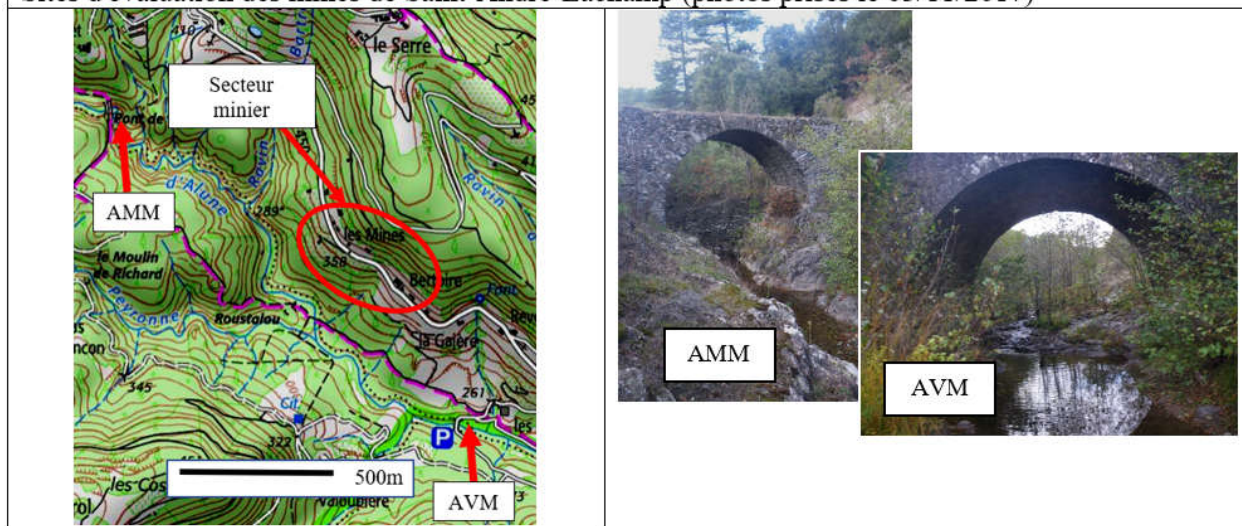
² Naldéo ex-POYRI, 2012 – Etude de la qualité des eaux sur le bassin versant de la Beaume et de la Drobie. Rapp. Syndicat des Rivières Beaume et Drobie, 181p + annexes.

de Sablières où l'on perçoit encore les filons anciennement exploités par des discontinuités dans la végétation, illustrées par les photos ci-après.

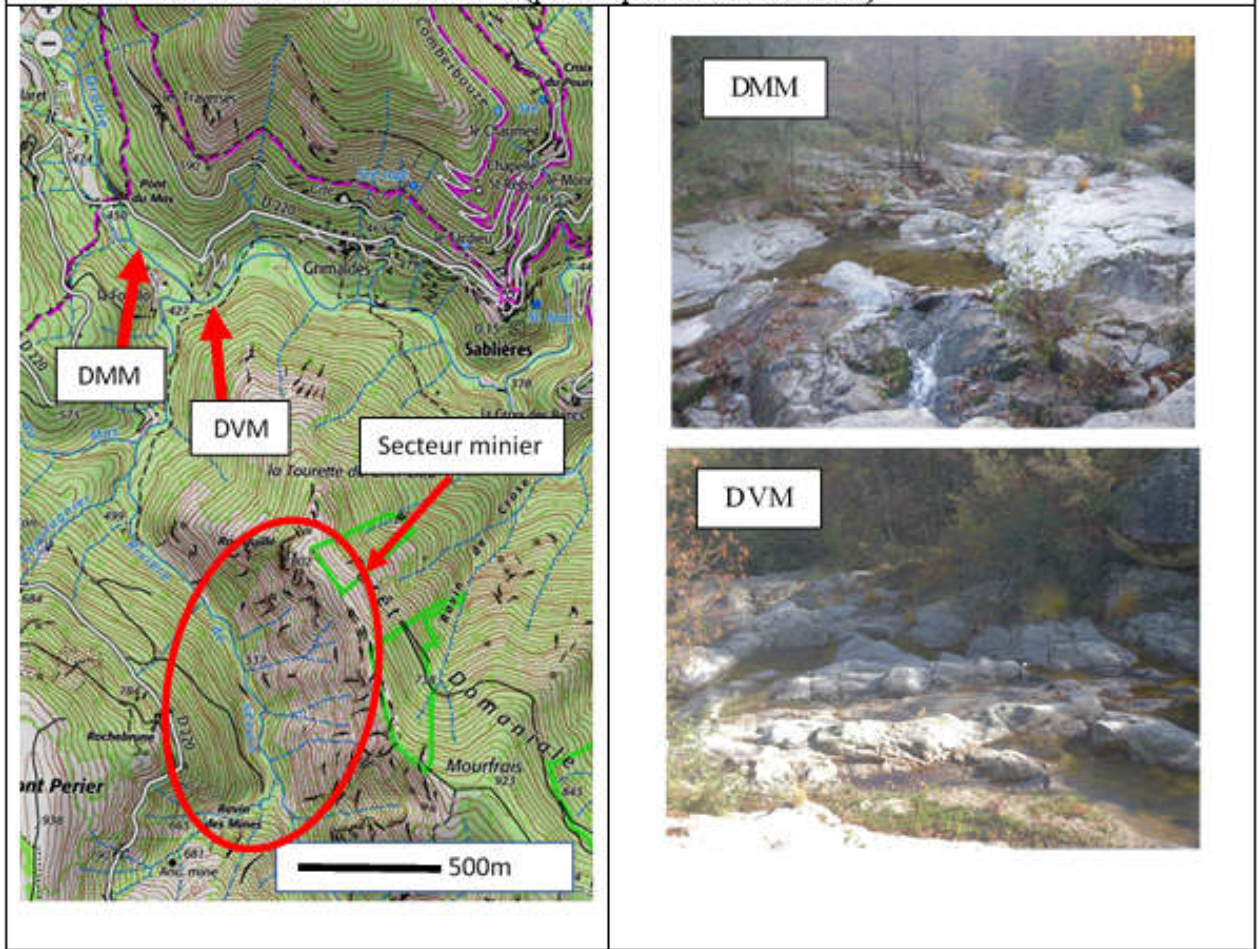


L'impact des mines de Sablières est évalué par deux sites localisés sur la Drobie à l'amont (code DMM) et à l'aval (code DVM) de la confluence avec le Sézuin alors que l'impact des mines de Saint-André-Lachamp est évalué par deux sites localisés sur l'Alune à l'amont (code AMM) et à l'aval (code AVM) du secteur minier de la Gajère. Ces quatre sites de prélèvements sont localisés de manière précise et illustrés dans les deux figures ci-après.

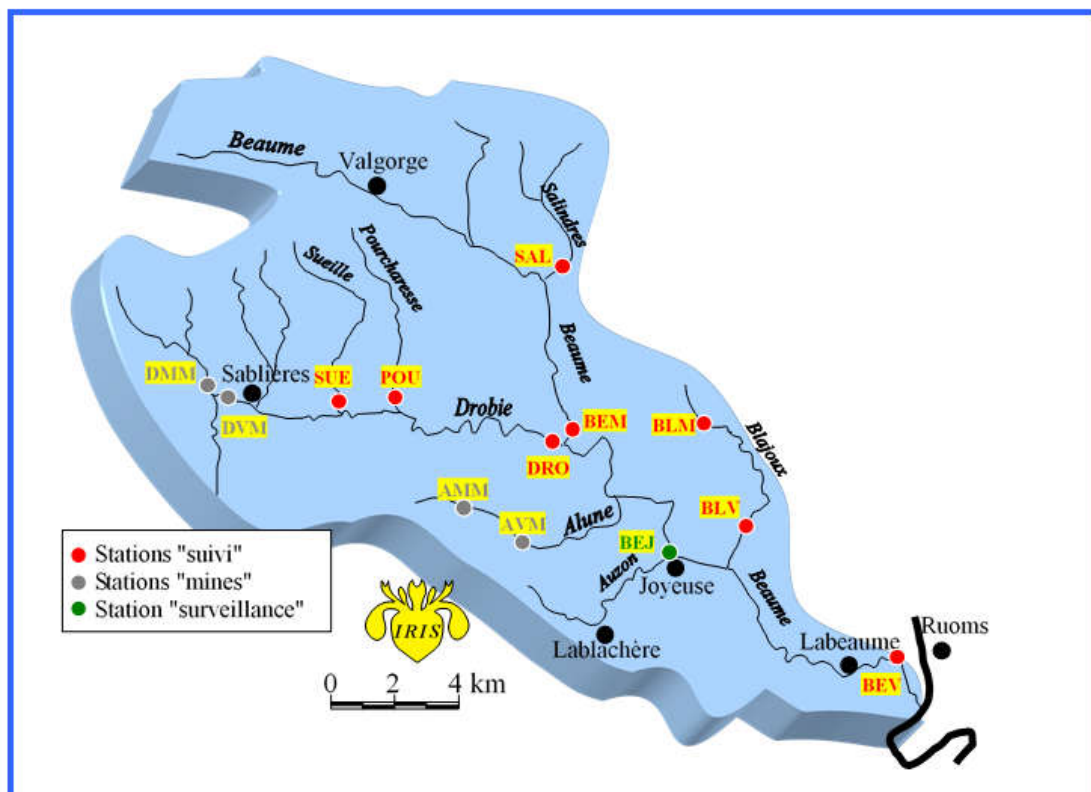
Sites d'évaluation des mines de Saint-André-Lachamp (photos prises le 03/11/2017)



Sites d'évaluation des mines de Sablières (photos prises le 03/11/2018)



A l'échelle du bassin versant, les 13 stations retenues sont localisées sur la carte ci-après.



Compte tenu des objectifs de l'étude (voir introduction), les investigations physico-chimiques retenues sur les différentes stations "suivi" et "mines" sont les suivantes:

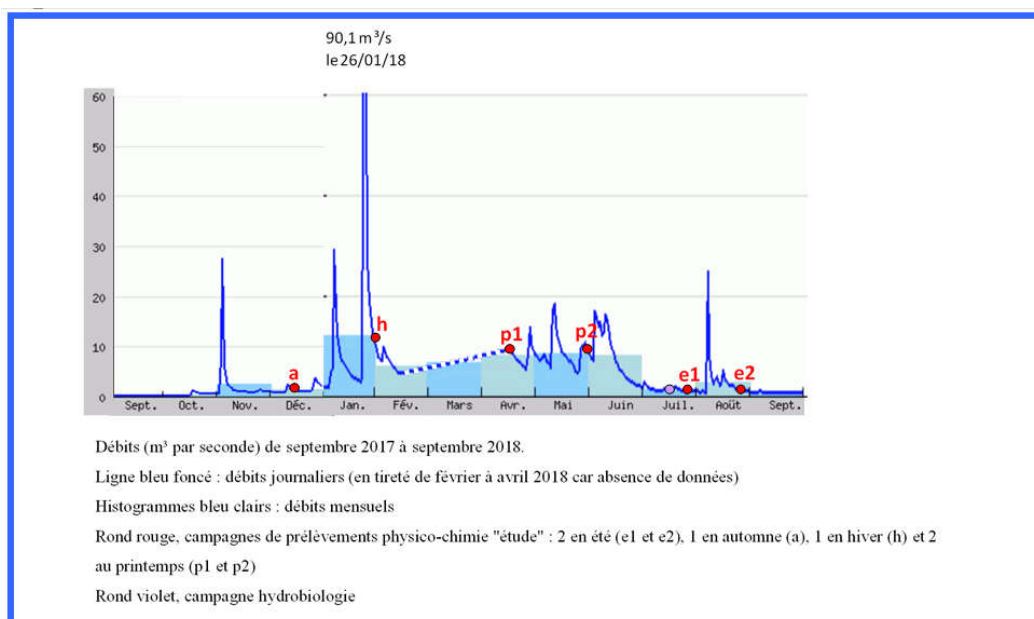
	14/12/17 automne (a)	31/01/18 hiver (h)	18/04/18 printemps 1 (p1)	29/05/18 printemps 2 (p2)	26/07/18 été 1 (e1)	24/08/18 été (e2)
BEM	Psns	Psns		Psns, Pss	Psns	
BEV				Pss		
DRO	Psns	Psns		Psns, Pss	Psns	
POU	Psns	Psns		Psns, Pss	Psns	
SAL	Psns	Psns		Psns, Pss	Psns	
SUE	Psns	Psns		Psns, Pss	Psns	
BLM	Psns	Psns		Psns, Pss	Psns	
BLV	Gena	Gena	Gena	Gena, Pss	Gena	Gena
DVM	Psns	Psns		Psns	Psns	
DMM	Psns	Psns		Psns	Psns	
AVM	Psns	Psns		Psns	Psns	
AMM	Psns	Psns		Psns	Psns	

Psns = Polluants spécifiques non synthétiques (Zinc, Arsenic, Cuivre, Chrome), Pss = Polluants spécifiques synthétiques (Chlortoluron, Métaazachlore, Aminotriazole, Nicosulfuron, Oxadiazon, AMPA, Glyphosate, 2,4-MCPA, Diflufenicanil, Cyprodinil, Tributylphosphate, Chlorpropham, Pendimethaline), Gena = Paramètres physico-chimiques généraux et autres (Oxygène dissous, Saturation oxygène, DBO5, COD, Température de l'eau, PO4, Ptot, NH4, NO3, NO2, pH, MES, Turbidité, Conductivité, Cl, SO4, TAC, Dureté, Ca, Mg, Na, Bicarbonates, Chlorophylle A, Phéopigments, DCO, NKj, Silice dissoute, Silicium dissous)

A la date de rédaction du rapport, aucune investigation retenue sur la station de surveillance (Pss, Psns) au cours de la même période (automne 2017 à été 2018) n'est disponible.

Enfin, les investigations hydrobiologiques concernant les stations "suivi", effectuées le 13 juillet 2018, sont les suivantes : macroinvertébrés sur BLV et BEV ainsi que diatomées sur BLV, BEV et BEM.

Les graphiques suivants illustrent le contexte hydrologique des prélèvements (source www.hydro.eaufrance.fr, station de Peyroche sur la Beaume).



Le débit moyen annuel (moyenne des 12 débits mensuels de septembre 2017 à août 2018) au cours de la période d'étude est de 4,9 m³/s, ce qui correspond à une valeur faible pour le bassin. En effet, les débits annuels des quatre années précédentes (2013 à 2016) varient de 5,7 m³/s en 2015 à 15,9 m³/s en 2014. La campagne d'automne (a) a été réalisée à la fin d'un long épisode de sécheresse (exception faite d'une pluie début novembre). Les campagnes hivernale (h) et printanières (p1 et p2) ont en revanche été effectuées au cours d'une période de forte instabilité hydrologique du fait des pluies fréquentes. Enfin, les campagnes d'été (e1, e2 et hydrobiologie) sont caractérisées par un étiage pas très sévère.

3 - RESULTATS

Le compte rendu complet des opérations de contrôle de physico-chimie et d'hydrobiologie se trouvent dans les rapports d'essais en fin de ce document.

Les résultats sont rassemblés dans les tableaux ci-après, la couleur du fond indiquant la qualité si une grille est disponible (grilles en annexe). Cette qualité peut être très bonne (bleu), bonne (vert), moyenne (jaune), médiocre (orange) ou mauvaise (rouge).

3.1 – ELEMENTS PHYSICO-CHIMIQUES GENERAUX

Ces éléments concernent les paramètres pris en compte pour l'évaluation de l'état écologique. La grille de qualité est celle définie par l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié par les arrêtés du 8 juillet 2010, 28 juillet 2011 et 27 juillet 2015. Une seule station est concernée, Blajoux aval (BLV).

Points de contrôle	Opérations de contrôle			Bilan de l'oxygène				Température de l'eau (in situ)	Nutriments					Acidification	
				Oxygène dissous (in situ)	Saturation oxygène (in situ)	DBO5	Carbone organique dissous (Eau) COD		Orthophosphates	Phosphore total	Ammonium	Nitrates	Nitrites		pH (in situ)
				mg/l O2	%	mg/l O2	mg/l C		mg/l PO4	mg/l P	mg/l NH4	mg/l NO3	mg/l NO2		unité pH
	Code	Date	Heure	Unité	1311	1312	1313	1841	1301	1433	1350	1335	1340	1339	1302
				Sandre											
Blajouxaval	BLVa	14/12/17	11:35				2,1	1,6		<0,015	0,02	<0,05	3,3	0,012	
	BLVh	31/01/18	12:20		11,9	100,1	2,4	1,8	7,2	<0,015	<0,01	<0,05	3,5	<0,01	7,8
	BLVp1	18/04/18	11:40		10,3	99,5	1,9	1,6	13,4	<0,015	<0,01	<0,05	1,5	<0,01	8,4
	BLVp2	29/05/18	12:45		9,4	100	2,5	1,9	17	<0,015	0,02	<0,05	1,4	0,011	8
	BLVe1	26/07/18	17:55		7,9	104,2	0,7	2,6	28	<0,015	<0,01	<0,05	1	0,011	8,4
	BLVe2	24/08/18	14:05		9,2	105,5	0,9	1,9	21	<0,015	0,01	<0,05	1,1	<0,01	8,2

3.2 – POLLUANTS SPECIFIQUES

Les paramètres concernés sont également pris en compte pour évaluer l'état écologique. A la différence de la catégorie précédente, ces substances exercent une action défavorable à de très faibles concentrations (d'où le terme souvent utilisé de "micropolluants"). Deux catégories sont distinguées, les polluants spécifiques non synthétiques (métaux lourds) et synthétiques (pesticides dans cette étude).

Polluants spécifiques (stations "suivi")				Polluants spécifiques non synthétiques				Polluants spécifiques synthétiques														
Points de contrôle	Opérations de contrôle			Unité Sandre	Zinc	Arsenic	Cuivre	Chrome	Chlorobuturon	Métazachlore	Aminotriazole	Nicosulfuron	Oxadiazon	AMPA	Glyphosate	2,4-MCPA	Diflufenicamil	Cyprodinil	Tributylphosphate	Chloropyram	Pendimethaline	
	Code	Date	Heure		µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
Pourschareasse aval	POUa	14/12/17	09:35		2	2,2	0,5	<0,2														
	POUh	31/01/18	10:35		<2	1,5	0,4	<0,2														
	POUp2	29/05/18	10:10		2	2,1	0,5	<0,2	<0,03	<0,01	<0,05	<0,02	<0,02	<0,03	<0,03	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
	POUe1	26/07/18	16:00		<2	5,2	0,4	<0,2														
Sueïlle aval	SUEa	14/12/17	09:15		<2	3,4	0,5	<0,2														
	SUEh	31/01/18	10:25		3	3,8	0,3	<0,2														
	SUEp2	29/05/18	09:50		<2	3,7	0,7	<0,2	<0,03	<0,01	<0,05	<0,02	<0,02	<0,03	<0,03	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
	SUEe1	26/07/18	15:15		<2	10,9	0,6	<0,2														
Salindres aval	SALa	14/12/17	10:35		<2	0,5	0,2	<0,2														
	SALh	31/01/18	11:20		<2	0,4	0,2	<0,2														
	SALp2	29/05/18	11:20		<2	0,7	0,3	<0,2	<0,03	<0,01	<0,05	<0,02	<0,02	<0,03	<0,03	<0,020	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
	SALe1	26/07/18	17:05		<2	1,1	0,3	<0,2														
Drobie à Loustol	DROa	14/12/17	09:55		<2	3,5	0,4	<0,2														
	DROh	31/01/18	10:55		<2	3,1	0,3	<0,2														
	DROp2	29/05/18	10:35		<2	4,1	0,5	<0,2	<0,03	<0,01	<0,05	<0,02	<0,02	<0,03	<0,03	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
	DROe1	26/07/18	16:20		<2	7,9	0,5	<0,2														
Beaune amont confluence Drobie	BEMa	14/12/17	10:10		<2	0,8	0,4	<0,2														
	BEMh	31/01/18	11:05		<2	0,6	0,3	<0,2	<0,03	<0,01	<0,05	<0,02	<0,02	<0,03	<0,03	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
	BEMp2	29/05/18	10:50		<2	1	0,4	<0,2														
	BEMe1	26/07/18	16:45		<2	1,8	0,4	<0,2														
Beaune aval	BEVp2	29/05/18	13:35						<0,03	<0,01	<0,05	<0,02	<0,02	<0,03	<0,03	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
	BLMa	14/12/17	11:10		<2	0,3	0,6	<0,2														
Blajoux amont	BLMh	31/01/18	11:45		3	0,3	0,6	<0,2														
	BLMp2	29/05/18	11:55		5	0,6	0,7	0,3	<0,03	<0,01	<0,05	<0,02	<0,02	<0,03	<0,03	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
	BLMe1	26/07/18	17:35		2	0,7	0,6	<0,2														
	BLVp2	29/05/18	12:45						<0,03	<0,01	<0,05	<0,02	<0,02	0,03	<0,03	<0,020	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	

Polluants spécifiques (stations "mines")				Polluants spécifiques non synthétiques				
Points de contrôle	Opérations de contrôle			Unité Sandre	Zinc	Arsenic	Cuivre	Chrome
	Code	Date	Heure		µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
Drobie aval mines	DVMa	14/12/17	08:55		<2	2,1	<0,2	<0,2
	DVMh	31/01/18	10:15		<2	2,6	<0,2	<0,2
	DVMp2	29/05/18	09:25		<2	2,7	0,3	<0,2
	DVMe1	26/07/18	15:00		<2	3,4	<0,2	<0,2
Drobie amont mines	DMMa	14/12/17	08:40		<2	3,2	0,2	<0,2
	DMMh	31/01/18	09:50		<2	3,6	<0,2	<0,2
	DMMp2	29/05/18	09:10		<2	3,8	0,3	<0,2
	DMMe1	26/07/18	14:50		<2	4,1	<0,2	<0,2
Alune aval mines	AVMa	14/12/17	12:30		4	0,8	0,6	<0,2
	AVMh	31/01/18	09:00		6	0,8	0,6	<0,2
	AVMp2	29/05/18	08:00		6	1,2	0,6	<0,2
	AVMe1	26/07/18	14:00		2	2,3	0,6	<0,2
Alune amont mines	AMMa	14/12/17	12:10		<2	1,1	0,4	<0,2
	AMMh	31/01/18	09:20		<2	1	0,3	<0,2
	AMMp2	29/05/18	08:20		<2	1,4	0,5	<0,2
	AMMe1	26/07/18	14:20		<2	2,7	0,4	<0,2

3.3 – AUTRES PARAMETRES PHYSICO-CHEMIQUES

Les paramètres concernés ne sont pas pris en compte pour évaluer l'état écologique. Ils interviennent donc seulement pour affiner le diagnostic. Les grilles utilisées sont celles du SEQ-Eau V2 (volet qualité des eaux par altération). Une seule station est concernée, Blajoux aval (BLV).

Points de contrôle	Opérations de contrôle			Particules		Minéralisation								Phytoplancton			Autres							
				Matières en suspension		Conductivité à 25°C (in situ)	Chlorures (Cl)	Sulfates	T.A.C.	Dureté	Calcium	Magnésium	Sodium	Bicarbonates	Chlorophylle A	Phéopigments	Somme chlorophylle et phéopigments	DCO	Azote Kjeldahl	Silice dissoute	Silicium dissous			
				mg/L	NTU																	µS/cm	mg/l Cl	mg/l SO4
Code	Date	Heure	Unité	1305	1295	1303	1337	1338	1347	1345	1374	1372	1375	1327	1439	1436		1314	1319	1348	5425			
			Sandre																					
Blajoux aval	BLVa	14/12/17	11:35		<2,0	0,58												<1	<1	<2	<10	0,5	8,59	4,01
	BLVh	31/01/18	12:20		<2,0	3,2	217											<1	<1	<2	<10	0,7	6,02	2,81
	BLVp1	18/04/18	11:40		<2,0	1,9	204											2	<1	<2	<10	<0,5	4,97	2,32
	BLVp2	29/05/18	12:45		2,6	2,3	284											1	1	2	4	0,5	6,57	3,067
	BLVe1	26/07/18	17:55		<2,0	0,9	311											<1	1	<2	<10	0,6	8,62	4,023
	BLVe2	24/08/18	14:05		8,4	2,7	321											1	2	3	<10	0,6	8,17	3,811

3.4 – HYDROBIOLOGIE

Les résultats hydrobiologiques sont présentés au travers d'un certain nombre d'indicateurs parmi lesquels seuls deux d'entre eux sont pris en compte dans l'état écologique, MPCE (= IBGN-DCE) et l'IBD. Pour ces deux indices, l'origine des grilles est identique à celle des éléments physico-chimiques généraux.

Points de contrôle	Opérations de contrôle			Macroinvertébrés							Diatomées								
				Indice MPCE	GFI MPCE	Variété MPCE	I2M2	Smoy	EPT	Note IBD	Indice IPS	Richesse	Diversité	Equitabilité	Smoy	IDSE (Leclercq)	Anomalies morpho.		
				note sur 20	note sur 9	Nb taxons	Valeur EQR	note sur 5	nb familles	note sur 20	note sur 20	nb d'espèces	%	note sur 5	note sur 5	% effectifs			
Beaume amont	BEM	13-juil-18	13:15									19,7	16,9	22	2,96	66	3,73	4,32	0
Beaume aval	BEV	13-juil-18	14:30	15	7	29	0,7	3,13	13	18,3	17	13	1,44	39	2,95	4,47	4		
Blajoux aval	BLV	13-juil-18	10:30	17	8	36	0,61	3,28	13	19,7	18,4	35	2,2	43	4,44	4,44	0,5		

4 - DISCUSSION

Les résultats présentés dans le chapitre précédent nous permettent d'apporter des éléments de réponse aux interrogations formulées en introduction.

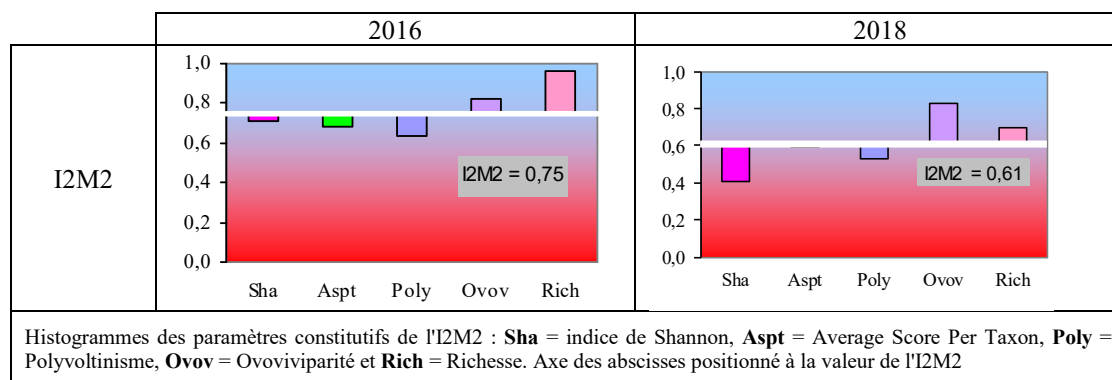
4.1 – QUALITE MACROINVERTEBRES DU BLAJOUX AVAL

La question était de savoir si la nette amélioration de la qualité "macroinvertébrés" du Blajoux aval (site BLM) observée en 2016 par rapport à 2012¹ est bien liée aux conditions hydrologiques particulièrement drastiques (débit quasi nul) lors des prélèvements de 2012.

¹ Naldéo ex-POYRI, 2012 – Etude de la qualité des eaux sur le bassin versant de la Beaume et de la Drobie. Rapp. Syndicat des Rivières Beaume et Drobie, 181p + annexes.

Cette année, les conditions hydrologiques lors des prélèvements hydrobiologiques étaient comparable à celles prévalant en 2016 à savoir un étiage peu sévère avec un débit de quelques dizaines de litres par seconde.

En 2018, la qualité hydrobiologique se maintient à un très bon niveau, tant pour les macroinvertébrés que pour les diatomées. Dans l'ensemble, les résultats des indicateurs n'évoluent pas de manière significative, exception faite de la richesse du peuplement de macroinvertébrés, qui passe de 46 à 36 taxons IBGN et qui pénalise un peu l'indice I2M2 qui passe de 0,75 à 0,61 principalement en raison de la baisse des paramètres Shaonon et Richesse.



Une moindre habitabilité du site prospecté en 2018, qui a été déplacé une centaine de mètres plus à l'amont (en raison du comportement agressif du propriétaire des terrains d'accès au site initial), peut être à l'origine de cette différence. Il faut toutefois garder à l'esprit que dans les deux sites prospectés (2016 et 2018) le niveau d'habitabilité reste très bon, comme le suggère le très bon niveau de la qualité hydrobiologique (indice IBGN).

Les résultats acquis en 2018 confortent donc l'hypothèse selon laquelle les problèmes de qualité observés en 2012 concernant les macroinvertébrés aquatiques étaient liés au très faible débit du cours d'eau prévalant lors des investigations.

4.2 – QUALITE DIATOMEES SUR LA BEAUME AMONT

La qualité "diatomées" obtenue en 2018 se situe à un très bon niveau. Elle est donc nettement meilleure qu'en 2016, et elle retrouve le niveau obtenu en 2012. Ces variations peuvent bien entendu être liées à des fluctuations du degré de trophie de la Beaume mais elle proviennent plus vraisemblablement d'une confusion dans la détermination de certaines espèces très proches du genre *Nitzschia* telle que *N. costei*, *N. amphibia* et *N. fonticola*. La contribution de ces trois espèces à l'indice IBD n'est pas du tout la même. En effet, *N. costei* n'est pas pris en compte dans l'indice, *N. amphibia* contribue à la valeur de l'indice en tant que taxon polluo-tolérant alors que *N. fonticola* est pris en compte en tant que taxon polluo-sensible. Après consultation auprès de la DREAL et par mesure de prudence, nous avons finalement opté pour *N. costei*, qui présente l'avantage de ne pas être pris en compte dans l'indice, qui est donc basé sur les autres taxons présents. Ainsi, l'indice corrigé de 2016 passe de 11,2 avec *N. amphibia* à 19,5 avec *N. costei*. Résultats confirmés en 2018 où l'indice IBD avec *N. costei* atteint la valeur de 19,7.

Ces éléments nous permettent de considérer la qualité "diatomées" de la Beaume à l'amont de la confluence avec la Drobie comme étant d'un très bon niveau, tant en 2016 qu'en 2018.

4.3 – PRESENCE DE POLLUANTS SPECIFIQUES NON SYNTHETIQUES

En 2016, les trois sites (Beaume amont Joyeuse, Beaume aval et Blajoux aval) où les polluants spécifiques non synthétiques ont été mesurés présentait une qualité non satisfaisante, n'atteignant pas le bon état écologique. Le paramètre le plus souvent déclassant était l'Arsenic avec également, sur le Blajoux aval, le Zinc.

En 2018, exception faite du Blajoux amont, une contamination par les polluants spécifiques non synthétiques a été observée sur tous les autres sites de suivi avec un degré plus marqué dans les cours d'eau du sous-bassin de la Drobie (stations Drobie aval, Pourcharesse aval et Sueille aval) par rapport au sous-bassin de la Beaume à l'amont de la confluence avec la Drobie (stations Beaume amont et Salindres aval). Sur tous les sites concernés, le seul paramètre déclassant est l'Arsenic. Les mesures effectuées par ailleurs à l'amont et à l'aval des secteurs miniers montrent également une contamination par l'Arsenic de la Drobie vers Sablières et de l'Alune.

Les résultats obtenus en 2016 et 2018 nous permettent donc de conclure à une contamination par l'Arsenic sur la plus grande partie des cours d'eau du bassin, avec toutefois une particularité pour le Blajoux où l'amont ne montre aucune contamination métallique alors qu'à l'aval, outre l'Arsenic, le Zinc est également présent en trop grande quantité.

4.4 – ORIGINE DES POLLUANTS SPECIFIQUES NON SYNTHETIQUES

La contamination des cours d'eau du bassin par les polluants spécifiques non synthétiques peuvent être liés soit au contexte géochimique naturel soit à l'existence d'anciennes mines (lessivage des galeries désaffectées ou des crassiers résiduels). Les investigations menées à l'amont et à l'aval des deux principaux secteurs miniers du bassin n'ont pas montré de nette augmentation des teneurs à l'aval. C'est par conséquent l'option du contexte géochimique naturel qui peut être retenue. L'observation fréquente d'Arsenic dans les sources de captage destinées à l'eau potable (maires de Sablières et de Saint-André-Lachamp, comm. pers.) vient appuyer cette hypothèse.

4.5 – ORIGINE DE L'ECHAUFFEMENT ESTIVAL DES EAUX

L'échauffement estival des eaux est un phénomène naturel, particulièrement marqué dans l'hydroécocorégion "méditerranée" où l'élément température constitue une exception typologique (ce qui revient à ne pas la prendre en compte pour définir l'état écologique). Si les cours d'eau du bassin de la Beaume se trouvent dans l'hydroécocorégion Cévennes, il est vrai qu'à basse altitude, c'est le climat méditerranéen qui prévaut.

Par ailleurs, l'échauffement estival des eaux peut être nettement aggravé quand le débit devient trop faible. Si le faible débit estival des cours d'eau est également un phénomène naturel sous un climat méditerranéen, il peut également provenir de pompages dans les cours d'eau. Un recensement des prélèvements dans les cours d'eau du bassin, réalisé en 2016 par le Syndicat Beaume-Drobie¹, a ainsi montré qu'ils étaient particulièrement nombreux sur le Blajoux et l'Auzon.

Ces résultats nous mènent à la conclusion que, concernant l'échauffement estival des eaux, la part naturelle domine sur le Pourcharesse, le Sueille et le Salindres alors que pour le

¹ Syndicat Beaume Drobie, 2017 - Etude d'inventaire des prélèvements domestiques diffus dans les cours d'eau du bassin versant de la Beaume et de la Drobie, 21p + annexes

Blajoux, c'est la part anthropique qui est prépondérante. Parmi les cours d'eau à échauffement estival marqué, il n'y aura donc que le Blajoux où l'élément "température de l'eau" sera prise en compte dans la définition de l'état écologique.

4.6 – PRESENCE DE POLLUANTS SPECIFIQUES SYNTHETIQUES

Les investigations menées sur l'ensemble des 8 sites de suivis en 2018 en période pluvieuse (printemps) ainsi que celles menées sur la Beaume à l'amont de Joyeuse et la Beaume aval (Peyroche) en 2016 ne montrent aucune contamination significative des cours d'eau par les polluants spécifiques synthétiques (pesticides).

5 – ETAT ECOLOGIQUE

Nous rappelons que les règles d'agrégation suivent celles préconisées dans le guide technique relatif à l'évaluation des eaux de surface continentales (Ministère chargé de l'environnement, mars 2016). Les résultats sont présentés sous forme d'une carte qui se trouve en fin de rapport.

Le nombre minimal d'opérations de contrôle est présenté dans le tableau ci-après :

	Eléments biologiques	Eléments physico-chimiques généraux	Polluants spécifiques
Minimum conseillé	3	10	4
Minimum acceptable sous la condition d'une confirmation à dire d'expert	1	4	-
Résultat indéterminé	< 1	< 4	< 4

La qualité retenue pour chaque élément de qualité est la moyenne des résultats des différentes opérations de contrôle pour les éléments biologiques et les polluants spécifiques alors que pour les éléments physico-chimiques généraux, on applique la règle du percentile 10 (ou 90 selon le sens de variation), ce qui revient à retenir la valeur la plus pénalisante après avoir éliminé 10% des valeurs les plus déclassantes. En pratique, quand il y a moins de 10 opérations de contrôle, cela revient à retenir la valeur la plus déclassante.

L'état écologique est ensuite défini de la manière suivante :

- Niveau mauvais (rouge) : élément de qualité biologique le plus pénalisant de niveau mauvais
- Niveau médiocre (orange) : élément de qualité biologique le plus pénalisant de niveau médiocre
- Niveau moyen (jaune) : soit élément de qualité biologique le plus pénalisant de niveau moyen soit éléments de qualité biologique bon ou très bon mais élément de qualité physico-chimique (éléments physico-chimiques généraux ou polluants spécifiques) le plus pénalisant de niveau moyen, médiocre ou mauvais.
- Niveau bon (vert) : soit élément de qualité biologique le plus pénalisant de niveau bon soit éléments de qualité biologique tous très bon mais élément de qualité physico-chimique (éléments physico-chimiques généraux ou polluants spécifiques) le plus pénalisant de niveau bon soit éléments de qualité biologique et physico-chimique tous très bon mais élément de qualité hydromorphologique le plus pénalisant de niveau inconnu (car non évalué), bon, moyen, médiocre ou mauvais.

- Niveau très bon (bleu) : tous les éléments de qualité (biologique, physico-chimiques et hydromorphologiques) se situent à un très bon niveau.

Cette étude nous permet de compléter la carte de l'état écologique des cours d'eau du bassin de la Beaume établie à partir des données acquises en 2016 et 2017 (en fin de rapport).

Le bon état écologique est atteint sur l'ensemble des sites prospectés, à l'exception du Blajoux aval où il se situe seulement à un niveau moyen en raison de l'échauffement estival excessif des eaux.

Par ailleurs, aucune dégradation significative de la qualité de l'eau n'a été observée depuis 2011.

6 – ACTIONS PROPOSEES

Compte tenu des résultats de l'étude menées en 2016 sur les prélèvements d'eau du bassin, il nous paraîtrait opportun de rajouter lors du prochain suivi, un site d'étude sur le cours aval de l'Auzon, cours d'eau où, comme le Blajoux aval, de nombreux pompages ont été observés.

A partir des résultats de cette étude, l'action prioritaire concerne le seul point où l'état écologique n'est pas respecté à savoir le Blajoux aval et aurait pour objectif d'améliorer la gestion des prélèvements d'eau par un renforcement du contrôle du respect des arrêtés préfectoraux ainsi que par une sensibilisation aux pratiques visant à économiser l'eau des pompages telles que la récupération de l'eau de pluie des toitures où l'adoption de pratiques culturales économes en eau (permaculture, arrosage au goutte à goutte...).

ANNEXE : GRILLES DE QUALITE CONCERNANT LES ELEMENTS DE L'ETAT ECOLOGIQUE

A1 - ELEMENTS PHYSICO-CIMIQUES GENERAUX

Valeurs des limites des classes d'état pour les paramètres physico-chimiques généraux pour les cours d'eau

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état			
	Très bon / Bon	Bon / Moyen	Moyen / Médiocre	Médiocre / Mauvais
Bilan de l'oxygène				
Oxygène dissous (mg O ₂ .l ⁻¹)	8	6	4	3
Taux de saturation en O ₂ dissous (%)	90	70	50	30
DBO ₅ (mg O ₂ .l ⁻¹)	3	6	10	25
Carbone organique dissous (mg C.l ⁻¹)	5	7	10	15
Température				
Eaux salmonicoles	20	21,5	25	28
Eaux cyprinicoles	24	25,5	27	28
Nutriments				
PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ .l ⁻¹)	0,1	0,5	1	2
Phosphore total (mg P.l ⁻¹)	0,05	0,2	0,5	1
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ .l ⁻¹)	0,1	0,5	2	5
NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ .l ⁻¹)	0,1	0,3	0,5	1
NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ .l ⁻¹)	10	50	*	*
Acidification¹				
pH minimum	6,5	6	5,5	4,5
pH maximum	8,2	9	9,5	10
Salinité				
Conductivité	*	*	*	*
Chlorures	*	*	*	*
Sulfates	*	*	*	*

¹ acidification : en d'autres termes, à titre d'exemple, pour la classe bon état, le pH min est compris entre 6,0 et 6,5 ; le pH max entre 9,0 et 8,2.
* : les connaissances actuelles ne permettent pas de fixer des seuils fiables pour cette limite.

Les limites de chaque classe sont prises en compte de la manière suivante :]valeur de la limite supérieure (exclue), valeur de la limite inférieure (incluse)].

Les limites inférieures du très bon état sont à considérer à titre indicatif.

A2 – POLLUANTS SPECIFIQUES

Conformément aux principes de la DCE, les définitions des états « très bon », « bon » et « moyen » pour les polluants spécifiques synthétiques et non synthétiques sont les suivantes :

	Très bon état	Bon état	Etat moyen
Polluants synthétiques spécifiques	Concentrations proches de zéro et au moins inférieures aux limites de détection des techniques d'analyse les plus avancées d'usage général	Concentrations ne dépassant pas les normes précisées ci-après	Conditions permettant d'atteindre l'état moyen pour les éléments de qualité biologique.
Polluants non synthétiques spécifiques	Les concentrations restent dans la fourchette normalement associée à des conditions non perturbées (niveaux de fond géochimique)	Concentrations ne dépassant pas les normes précisées ci-après	Conditions permettant d'atteindre l'état moyen pour les éléments de qualité biologique.

Les normes sont définies en concentration moyenne annuelle (NQE_MA) en microgrammes par litre.

1. Polluants spécifiques non synthétiques

Fraction à analyser : eau filtrée³¹

Code Sandre	Nom substance	NQE en moyenne annuelle – eaux douces de surface [µg/l]
1383	Zinc	7,8
1369	Arsenic	0,83
1392	Cuivre	1
1389	Chrome	3,4

Comme pour les paramètres de l'état chimique, les normes applicables aux métaux peuvent être corrigées du fond géochimique et de la biodisponibilité.

2. Polluants spécifiques synthétiques

Code Sandre	Nom substance	Bassins pour lesquelles la norme s'applique											NQE en moyenne annuelle – eaux douces de surface [µg/l]		
		Adour-Garonne	Artois-Picardie	Loire-Bretagne	Rhin-Meuse	Rhône-Méditerranée	Corse	Seine-Normandie	Guadeloupe	Guyane	Martinique	Mayotte		Réunion	
1136	Chlorotoluron	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0,1
1670	Métazachlore	X	X	X	X	X	X	X							0,019
1105	Aminotriazole	X	X	X	X	X	X	X							0,08
1882	Nicosulfuron	X	X	X	X	X	X	X							0,035
1667	Oxadiazon	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0,09
1907	AMPA	X	X	X	X	X	X	X							452
1506	Glyphosate	X	X	X	X	X	X	X							28
1113	Bentazone	X													70
1212	2,4-MCPA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0,5
1814	Diflufenicanil		X	X	X	X	X	X							0,01
1359	Cyprodinil		X			X	X								0,026
1877	Imidaclopride		X					X							0,2
1206	Iprodione		X												0,35
1141	2,4D		X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	2,2
1951	Azoxystrobine		X												0,95
1278	Toluène			X											74
1847	Phosphate de tributyle		X			X	X								82
1584	Biphényle							X							3,3
5526	Boscalid			X				X							11,6
1796	Métaldéhyde			X				X							60,6
1694	Tebuconazole				X										1
1474	Chlorprophame		X			X	X	X							4
1780	Xylène							X							1
1209	Linuron								X	X	X	X	X	X	1
1713	Thiabendazole										X				1,2
1866	Chloralécane								X		X				5e-06
1234	Pendiméthaline					X	X								0,02

3.3 – HYDROBIOLOGIE

Valeurs des limites inférieures de classe pour l'HER Cévennes cas général (exemples : IBD bonne qualité = 15,9 inclus à 18,2 exclus, IBGN très bonne qualité = plus de 15 inclus)

Indice IBD

		Catégories de tailles de cours d'eau		Très Grand	Grand	Moyen	Petit	Très Petit
8	CEVENNES	Cas général			18,2-15,9-12,7-9,2		18,2-15,9-12,7-9,2	

Indice IBGN

		Catégories de tailles de cours d'eau		Très Grand	Grand	Moyen	Petit	Très Petit
8	CEVENNES	Cas général			15-13-9-6		15-13-9-6	
		A-her2 n°70				14-12-9-5	14-12-9-5	