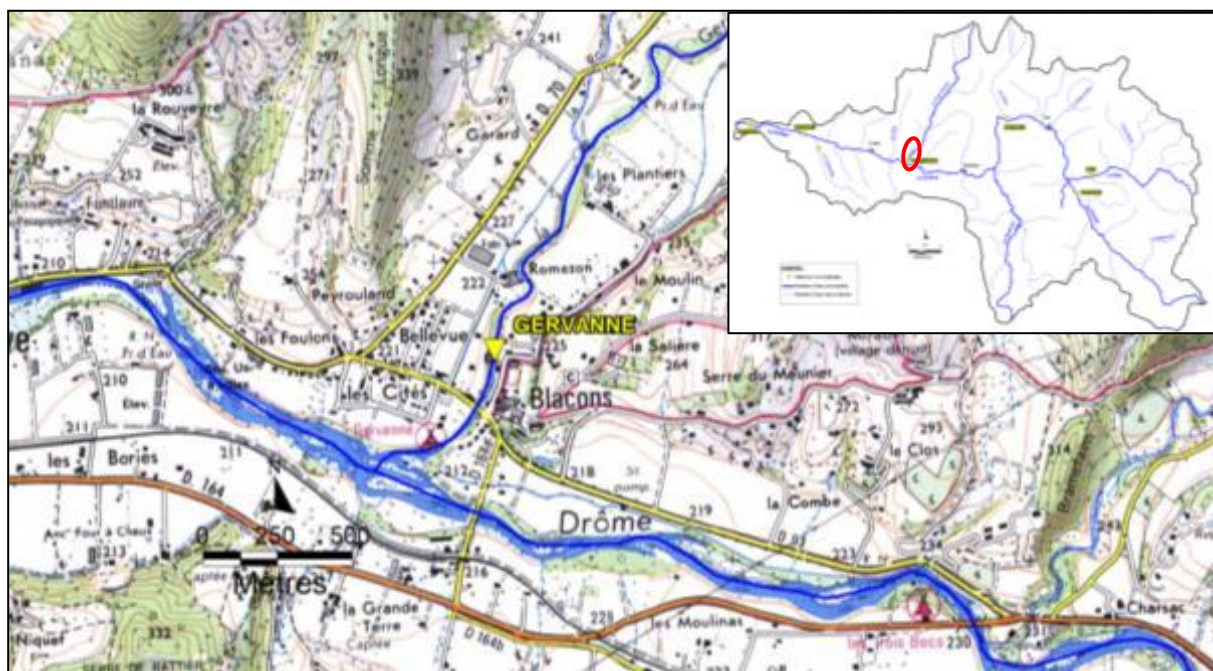


4.2.6. Gervanne > Gervanne



Masse d'eau : FRDR439 La Gervanne						
Tronçon représenté par la station : Tronçon 2 - Gervanne						
Longueur de la station : 46 mètres						
	Représentativité des faciès en %					
	Radier	Plat lent	Plat courant	Chenal lotique	Mouille	Rapide
Tronçon 2	26	29	16	20	7	2
	Représentativité des faciès étudiés sur la station					
Gervanne	31 %	23 %	21 %	12%	13 %	0%
Faciès étudiés : plat lent, plat courant, radier, chenal lotique, mouille						
	Anthropisé (m ³ .s ⁻¹)			Naturel (m ³ .s ⁻¹)		
Module	2,35			2,36		
QMNA5	0,20			0,24		
VCN3_5	0,10			0,13		
Contexte: Salmonicole Espèces cibles : truite fario et barbeau						
Débit observé : 0,11 m ³ .s ⁻¹						

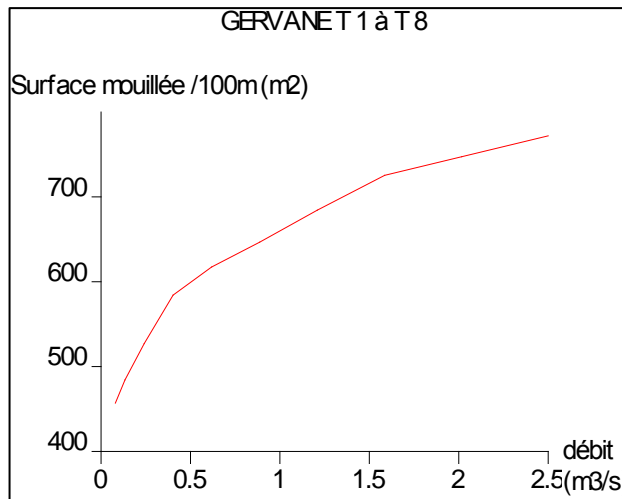
Huit transects ont été réalisés sur cette station (T1 à T8). Une mouille avec un plat lent (T1, T2), un radier (T3, T4), un chenal lotique (T5), une mouille (T6) un plat courant (T7, T8).

La truite a été choisie comme espèce cible, car le cours d'eau est classé en contexte salmonicole.

De plus, ce cours d'eau présente un fort potentiel pour le barbeau méridional. Il est alors proposé à titre indicatif des valeurs de DMB établi à partir des courbes de préférence du barbeau fluviatile, celles du barbeau méridional n'étant pas encore publiées. Les habitats de ces deux espèces sont toutefois différents. Le barbeau fluviatile préfère les eaux vives et est situé tout le temps contre le courant. Le barbeau méridional supporte plus facilement les périodes d'étiage avec des assèchements partiels du lit, il se situe dans les trous peu exposés au courant. Par conséquent, les valeurs de DMB obtenues pour le barbeau fluviatile sont à prendre avec prudence.

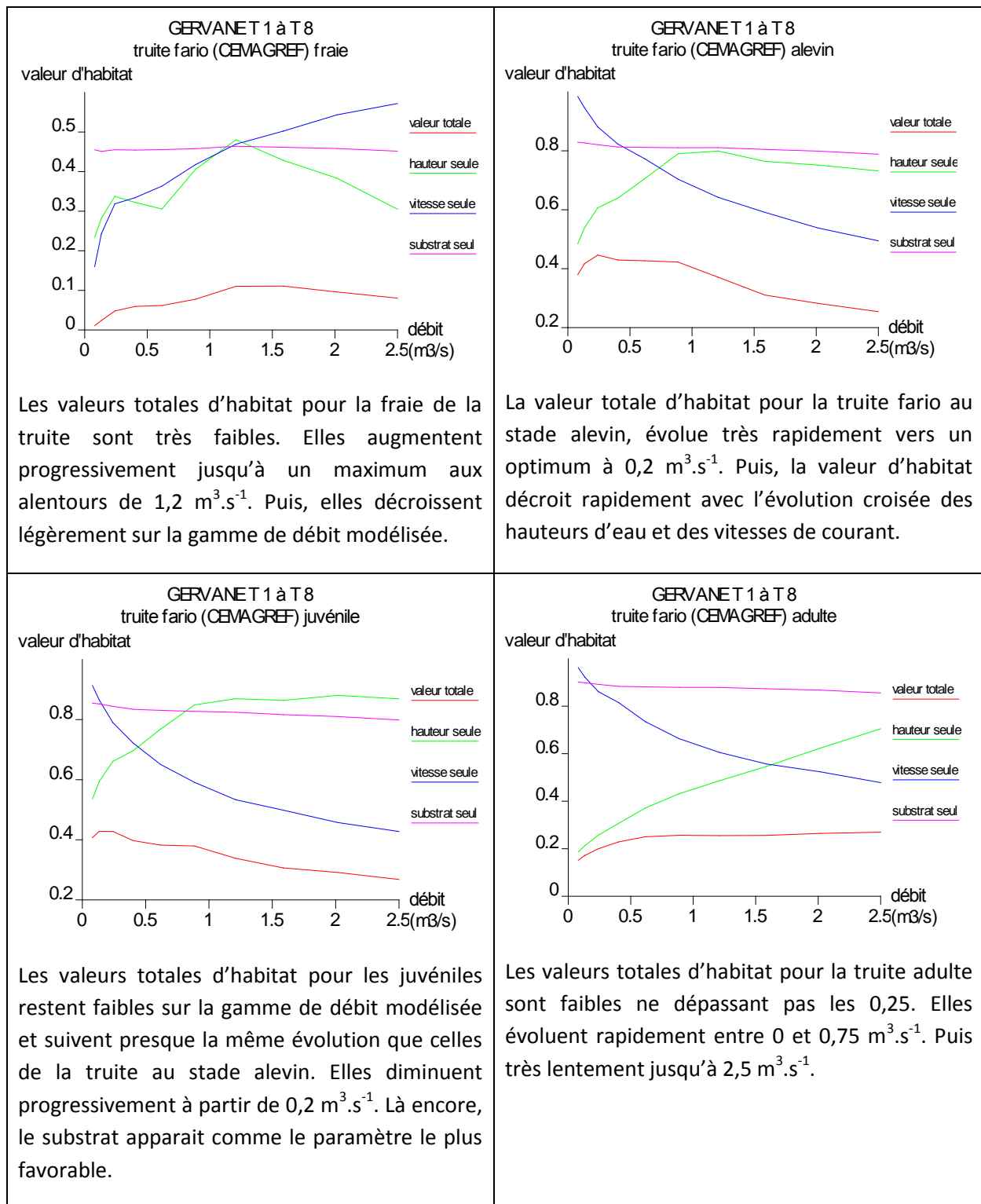


Image 7 : faciès de type radier (gauche) et fin de mouille avec plat courant (droite) sur la Gervanne



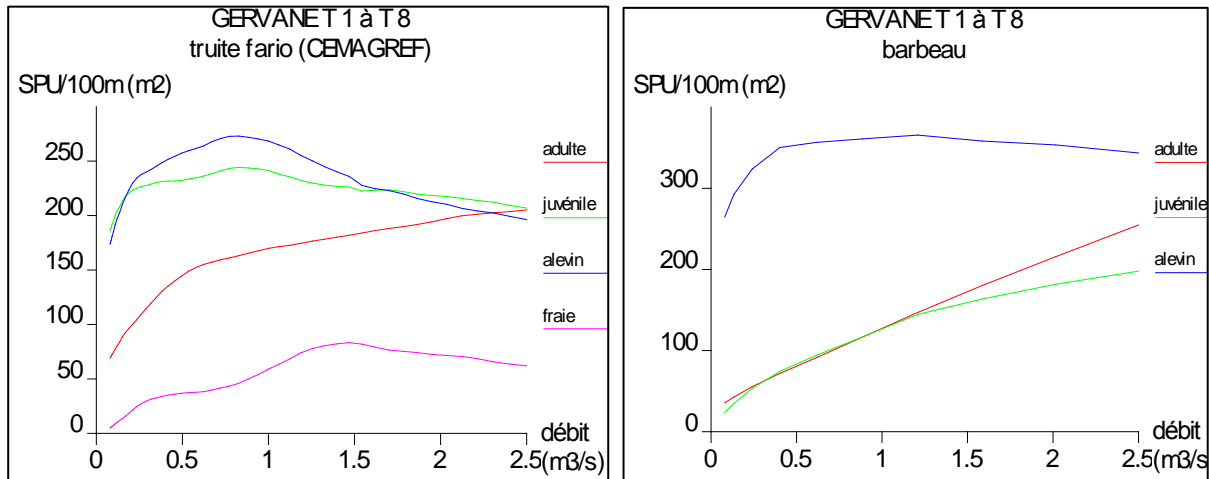
On observe une nette évolution de la surface mouillée entre 0 et $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Après $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, elle continue à croître de façon régulière.

4.2.6.1. Valeur d'habitat par stade



<p style="text-align: center;">GERVANET 1 à T8 barbeau adulte</p> <p>valeur d'habitat</p> <p style="text-align: right;">débit 0 0.5 1 1.5 2 2.5(m³/s)</p> <p>Les valeurs totales d'habitat du barbeau adulte augmentent de façon linéaire sur la gamme de débit étudié et parallèlement à l'évolution des hauteurs d'eau.</p>	<p style="text-align: center;">GERVANET 1 à T8 barbeau juvénile</p> <p>valeur d'habitat</p> <p style="text-align: right;">débit 0 0.5 1 1.5 2 2.5(m³/s)</p> <p>Comme pour le barbeau adulte, les valeurs d'habitat des juvéniles croissent de 0 à 2,5 m³.s⁻¹ avec un maximum de gain observé entre 0 et 1,3 m³.s⁻¹.</p>
<p style="text-align: center;">GERVANET 1 à T8 barbeau alevin</p> <p>valeur d'habitat</p> <p style="text-align: right;">débit 0 0.5 1 1.5 2 2.5(m³/s)</p> <p>Le milieu apparait plus favorable au stade alevin qu'au stade adulte et juvénile des barbeaux. Ces valeurs augmentent très rapidement de 0 à 0,3 m³.s⁻¹ initiées par la vitesse et la hauteur d'eau. Puis, elles diminuent progressivement jusqu'à 2,5 m³.s⁻¹ en même temps que la hauteur d'eau.</p>	<p>Conclusion :</p> <p>Le milieu apparait au travers des valeurs d'habitat plus favorable aux jeunes stades de la truite et aux barbeaux juvéniles.</p> <p>Le substrat est le paramètre le plus favorable pour les truites adultes, les barbeaux adultes et juvéniles.</p>

4.2.6.2. Surface Pondérée Utile pour 100 mètres linéaires



Stade	Truite fario				Barbeau fluviatile		
	Fraie	Alevin	Juvénile	Adulte	Alevin	Juvénile	Adulte
Débit d'optimum biologique (m³.s⁻¹)	1,5	0,8	0,8	N.A.	1,25	N.A.	N.A.
Débit minimum biologique (m³.s⁻¹)	1,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	N.D.

N.A. : Non Atteint ; N.D. : Non Déterminé

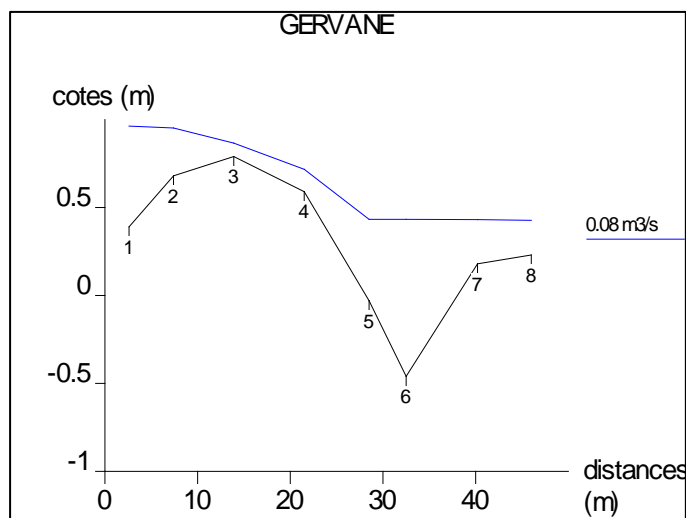
Les stades jeunes de la truite fario et les alevins des barbeaux sont les plus favorisés.

Pour les jeunes stades de la truite fario (alevin et juvéniles), les SPU/100m augmentent très rapidement à bas débit et le gain est net et immédiat. Le gain maximal est atteint à partir de **0,3-0,4 m³.s⁻¹**. Pour le stade fraie, le gain est important entre 0,08 et **1,2 m³.s⁻¹**. L'optimum lui est atteint à 0,8 m³.s⁻¹ pour les jeunes stades de la truite (alevin et juvénile) et à 1,5 m³.s⁻¹ pour le stade fraie. Pour la truite adulte, l'optimum n'est pas atteint sur la gamme de débit modélisée, mais on observe un gain important entre 0,08 et 0,4 m³.s⁻¹.

Le barbeau fluviatile adulte présente une évolution linéaire de SPU/100m, l'optimum n'est jamais atteint. Les SPU/100m du barbeau juvénile présentent aussi une évolution relativement linéaire. Toutefois, en dessous de **0,4 m³.s⁻¹** on observe une perte de gain légèrement plus importante. Le stade alevin présente les valeurs de SPU/100m les plus élevées pour cette espèce. La valeur croît rapidement de 0 à **0,4 m³.s⁻¹** puis elle augmente progressivement jusqu'à **1,25 m³.s⁻¹** où elle atteint son optimum.

4.2.6.3. Hauteur d'eau

L'analyse du profil en long pour le débit le plus bas modélisable montre que le transect le plus limitant en terme de hauteur d'eau est le transect n° 3. Ce transect est situé sur un radier.



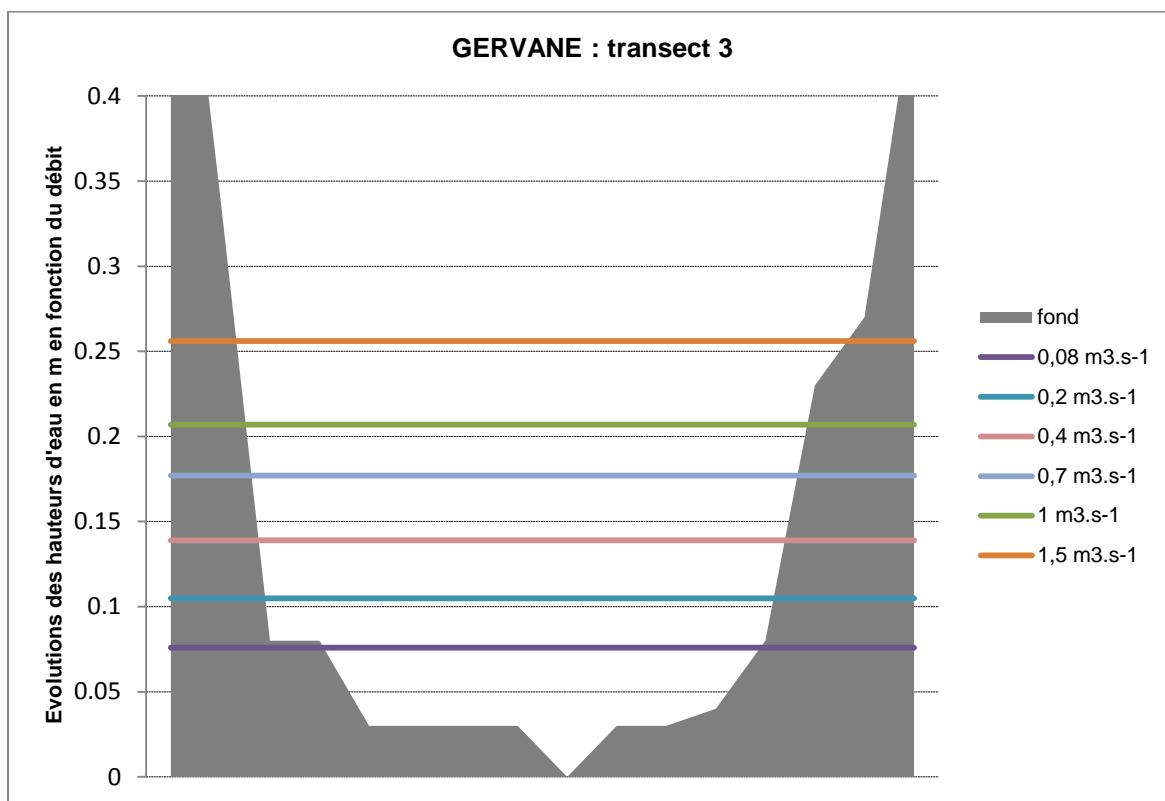
Le tableau ci-dessous représente l'évolution en fonction des débits, des hauteurs d'eau en différents points du profil en travers du transect 3.

Transect3	0,08 m ³ .s ⁻¹	0,1 m ³ .s ⁻¹	0,2 m ³ .s ⁻¹	0,3 m ³ .s ⁻¹	0,4 m ³ .s ⁻¹	0,7 m ³ .s ⁻¹	1 m ³ .s ⁻¹	1,3 m ³ .s ⁻¹	1,5 m ³ .s ⁻¹
0,85	-0,514	-0,508	-0,485	-0,466	-0,451	-0,413	-0,383	-0,355	-0,335
1,87	-0,264	-0,258	-0,235	-0,216	-0,201	-0,163	-0,133	-0,105	-0,085
2,3	-0,004	0,002	0,025	0,044	0,059	0,097	0,127	0,155	0,175
2,34	-0,004	0,002	0,025	0,044	0,059	0,097	0,127	0,155	0,175
3	0,046	0,052	0,075	0,094	0,109	0,147	0,177	0,205	0,225
3,6	0,046	0,052	0,075	0,094	0,109	0,147	0,177	0,205	0,225
3,65	0,046	0,052	0,075	0,094	0,109	0,147	0,177	0,205	0,225
5	0,046	0,052	0,075	0,094	0,109	0,147	0,177	0,205	0,225
6,4	0,076	0,082	0,105	0,124	0,139	0,177	0,207	0,235	0,255
7,6	0,046	0,052	0,075	0,094	0,109	0,147	0,177	0,205	0,225
8	0,046	0,052	0,075	0,094	0,109	0,147	0,177	0,205	0,225
8,6	0,036	0,042	0,065	0,084	0,099	0,137	0,167	0,195	0,215
9	-0,004	0,002	0,025	0,044	0,059	0,097	0,127	0,155	0,175
9,81	-0,154	-0,148	-0,125	-0,106	-0,091	-0,053	-0,023	0,005	0,025
10,75	-0,194	-0,188	-0,165	-0,146	-0,131	-0,093	-0,063	-0,035	-0,015
11,5	-0,384	-0,378	-0,355	-0,336	-0,321	-0,283	-0,253	-0,225	-0,205

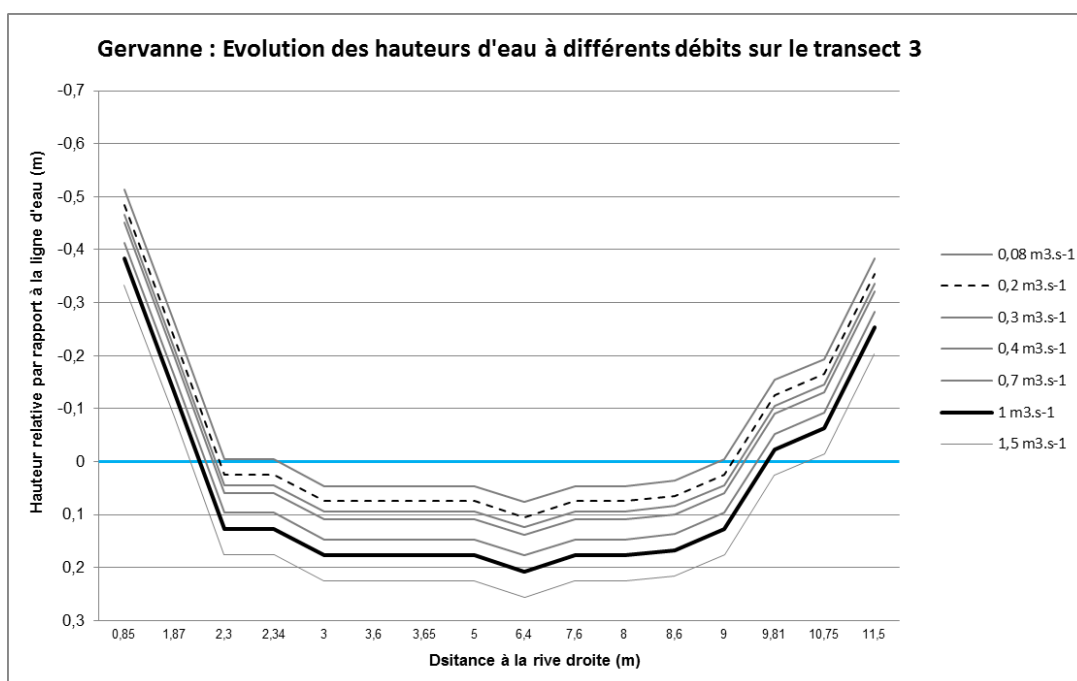
Légende du tableau :

En ordonnées : la distance relevée sur le transect à partir d'un 0 relatif
En abscisse : le débit
Grisé : les points hors d'eau
En rouge rempli orange : les hauteurs < à 10 cm
En rouge : les hauteurs ≥ à 10 & < à 20 cm
En bleu les hauteurs ≥ 20 cm

Un profil en travers, présentant l'évolution des hauteurs d'eau à différents débits, est alors dressé pour ce transect.



Une veine d'eau d'une valeur supérieure ou égale à 10 cm de hauteur est obtenue à partir de 0,2 m³.s⁻¹ et à un débit de 0,3 m³.s⁻¹ la largeur est de 2,2 mètres. Il faut un débit de 1 m³.s⁻¹ pour disposer de hauteurs supérieures ou égales à 20 cm. Étant dans un contexte salmonicole, le débit de libre circulation piscicole est estimé à 0,2 m³.s⁻¹.



Le profil en travers présenté ci-dessus montre l'évolution des variations de hauteurs par rapport à une ligne d'eau relative (trait bleu). Le débit minimal où la hauteur d'eau arrive à 10 cm est matérialisé par un trait pointillé plus épais et par un trait noir quand une hauteur d'eau de 20 cm est atteinte.

4.2.6.4. Premières conclusions

Le milieu présentant un fort potentiel d'accueil pour le barbeau méridional, les valeurs de DMB sont présentées ici à titre indicatif, mais ne seront pas retenues comme valeur de référence, le contexte étant salmonicole.

Pour les jeunes stades de la truite fario (alevin et juvéniles), une chute importante des valeurs de SPU/100m est observée en dessous de $0,3\text{m}^3.\text{s}^{-1}$. Pour les truites adultes cette chute est observée aux alentours de $0,4\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ et pour la fraie aux alentours de $1,2\text{m}^3.\text{s}^{-1}$.

Pour le barbeau, il est proposé un débit minimum biologique de $0,4\text{m}^3.\text{s}^{-1}$, débit en dessous duquel la perte de SPU est la plus élevée pour les juvéniles et les alevins.

À partir des hauteurs d'eau, un débit de libre circulation piscicole a pu être estimé à $0,2\text{m}^3.\text{s}^{-1}$, le contexte étant salmonicole.

En fonction des différents stades des espèces, nous pouvons obtenir un débit minimum biologique pour les différentes périodes de l'année :

Stade et espèce considérée	Libre circulation	Débit optimal	Débit Minimum Biologique	Période considérée
Fraie des truites	$0,2\text{m}^3.\text{s}^{-1}$	$1,5\text{m}^3.\text{s}^{-1}$	$1,2\text{m}^3.\text{s}^{-1}$	Novembre à février
Truites alevins et juvéniles	$0,2\text{m}^3.\text{s}^{-1}$	$0,8\text{m}^3.\text{s}^{-1}$	$0,3\text{m}^3.\text{s}^{-1}$	mars à octobre
Truites adultes	$0,2\text{m}^3.\text{s}^{-1}$	-	$0,4\text{m}^3.\text{s}^{-1}$	Toute l'année
Barbeau alevin	$0,2\text{m}^3.\text{s}^{-1}$	$1,25\text{m}^3.\text{s}^{-1}$	$0,4\text{m}^3.\text{s}^{-1}$	Mai à octobre
Barbeau juvénile	$1\text{m}^3.\text{s}^{-1}$	-	$0,4\text{m}^3.\text{s}^{-1}$	Juillet à octobre
Barbeau Adulte	$1\text{m}^3.\text{s}^{-1}$	-	-	Toute l'année

Sur cette base, le secrétariat technique propose de garantir un débit minimum pour la fraie des truites et minimal pour garantir une bonne circulation de **$2\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ de novembre à février**. Puis, un débit minimum est proposé à **$0,8\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ de mars à avril** et un débit biologique de **$0,4\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ le reste de l'année** favorisant ainsi la croissance des truites et assurant leur libre circulation. Dans cette gamme de DMB, les gains de SPU/100m pour les truites adultes sont aussi très importants. Un DMB de $0,4\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ de février à octobre permet également un bon gain de SPU/100m pour les barbeaux alevins (Figure 8).

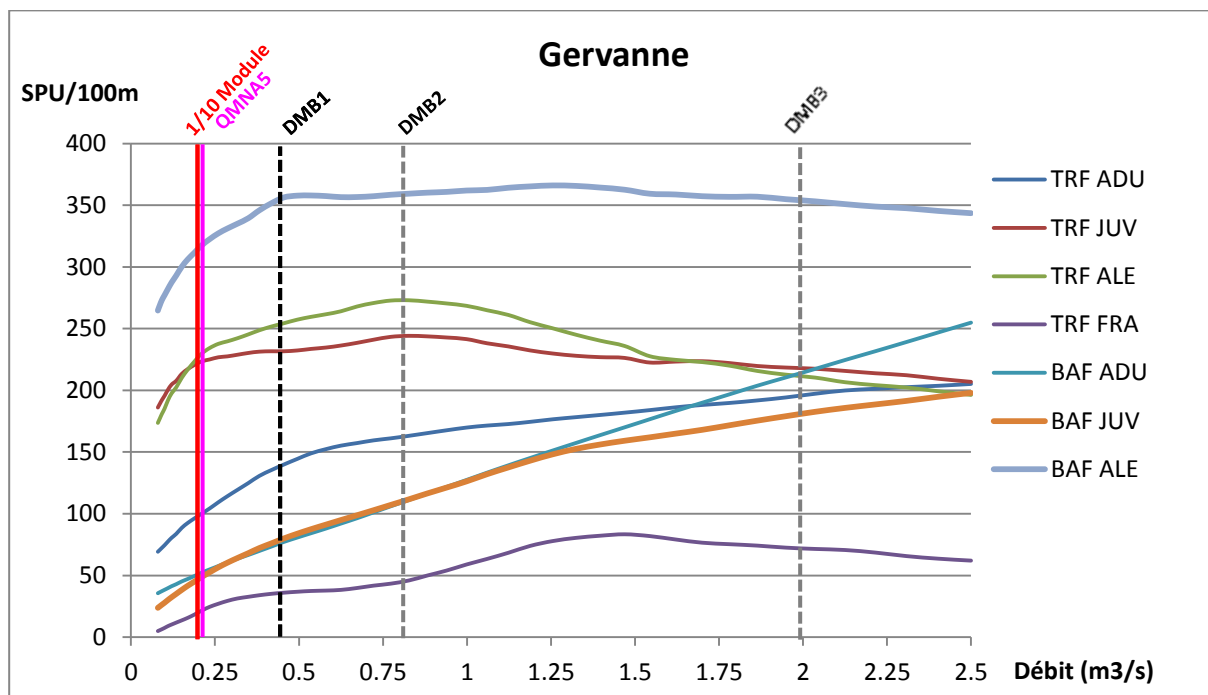
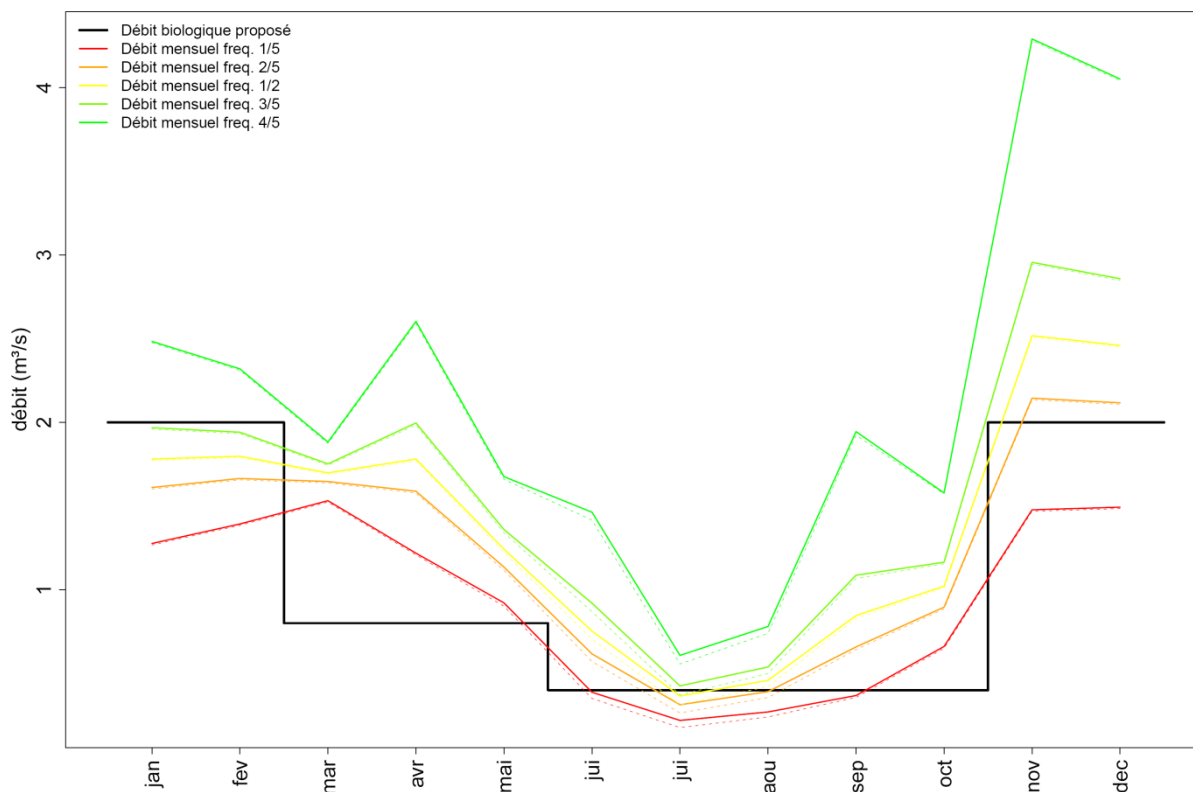


Figure 8 : Évolution des SPU/100m avec les valeurs repères (1/10^e du module : 1/10 du module naturel ; DMB1 : DMB de mai à octobre; DMB2 : DMB de février à avril ; DMB3 : DMB de novembre à janvier, QMNA5 : QMNA5 naturel)

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
DMB en m³.s⁻¹	2	2	0,8	0,8	0,8	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	2	2

Ces valeurs proposées peuvent être comparées aux débits caractéristiques sur une période annuelle :



Les valeurs proposées de DMB ainsi que le débit de libre circulation piscicole peuvent être comparés aux chroniques de débits journaliers reconstitués par le modèle hydrologique, en situation anthropisée et en situation naturelle.

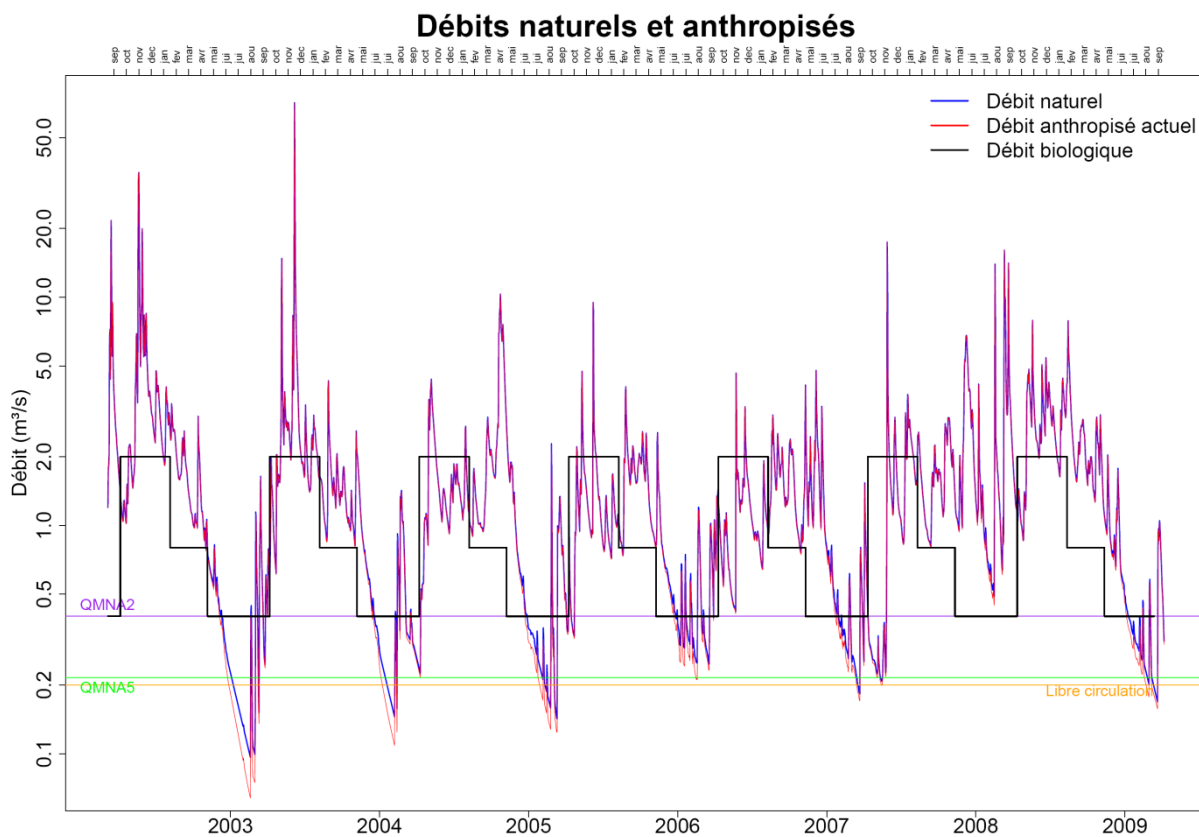
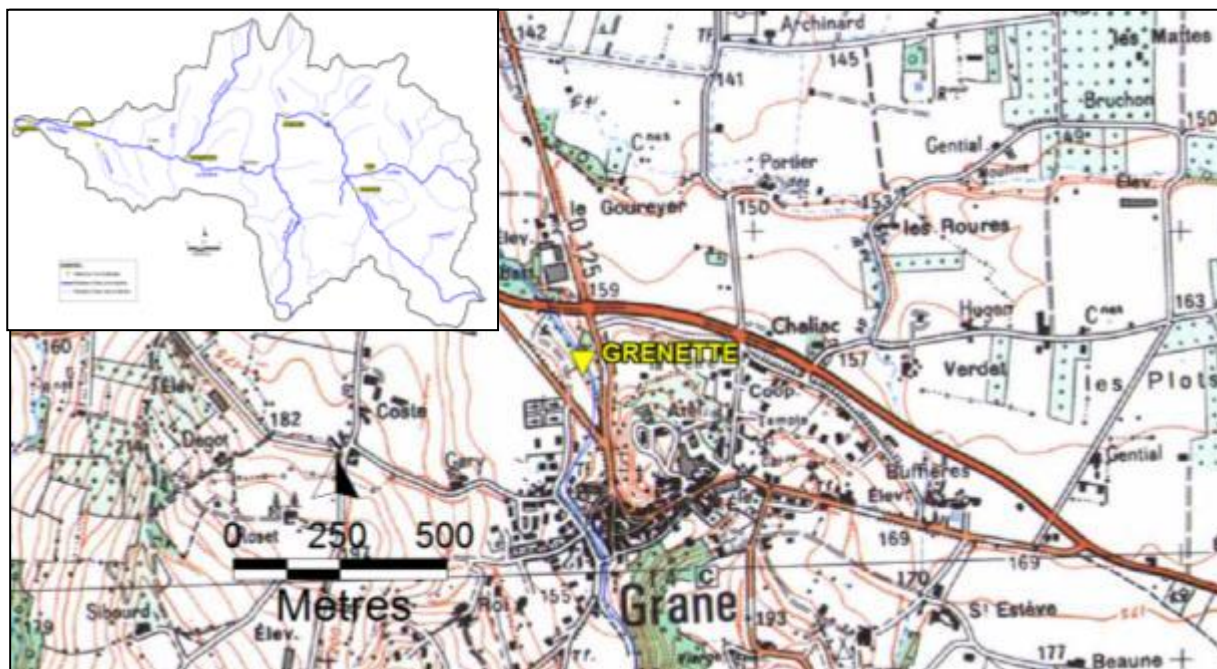


Figure 9 Débits naturels et anthropisés à la station micro-habitat Gervanne. Le débit de libre circulation est figuré par le trait orange, le débit biologique proposé par le trait noir.

4.2.7. Grenette > Grenette



Masse d'eau : FRDR11495 La Grenette						
Tronçon représenté par la station : Grenette						
Longueur de la station : 50,7 mètres				Débit observé : 0,02 m ³ .s ⁻¹		
	Représentativité des faciès en %					
	Radier	Plat lent	Plat courant	Chenal lotique	Fosse	Rapide
Grenette	24 %	35 %	23 %	1 %	16 %	1 %
	Représentativité des faciès étudiés sur la station					
Grenette	20 %	17 %	31 %	12 %	30 %	0 %
	Débits de référence					
		Anthropisé (m ³ .s ⁻¹)		Naturel (m ³ .s ⁻¹)		
Module		0,61		0,62		
QMNA5		0,02		0,06		
VCN3_5		0,02		0,03		
Contexte: Intermédiaire Espèces cibles : truite fario et barbeau						

Douze transects ont été réalisés sur cette station (T1 à T12). Quatre faciès ont été traité : une fosse d'affouillement (T1, T2, T3), un radier (T4, T5, T6), un plat courant (T7, T8, T9) et un plat lent (T10, T11, T12). Cette station est représentative du linéaire de la Grenette décrit dans la partie morphologie. Comme pour la Gervanne, la Grenette est qualifiée comme un secteur favorable au barbeau méridional. Il est alors proposé des débits biologiques à titre indicatif pour le barbeau fluviatile les courbes de préférence pour le barbeau méridional n'étant pas encore publiées.

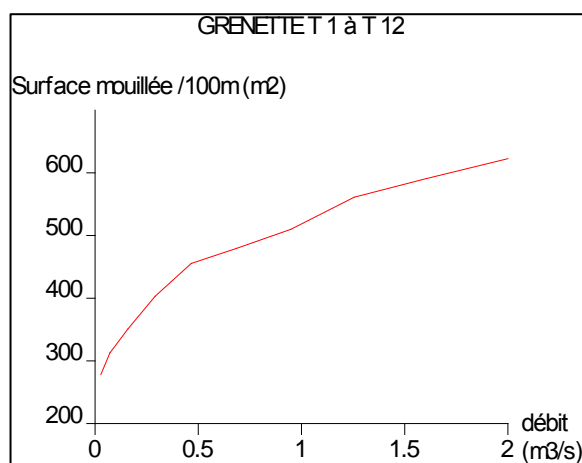
Remarque : Sur cette station, le débit observé lors de notre campagne d'étude est très bas de l'ordre de 20 l.s^{-1} . Le modèle EVHA est en limite d'application, en effet le plus bas débit modélisable pour cette station est de 30 l.s^{-1} . Les résultats doivent être interprétés avec prudence.



Image 8 : faciès de type radier (gauche) et substrat colmaté sur la Grenette (droite)

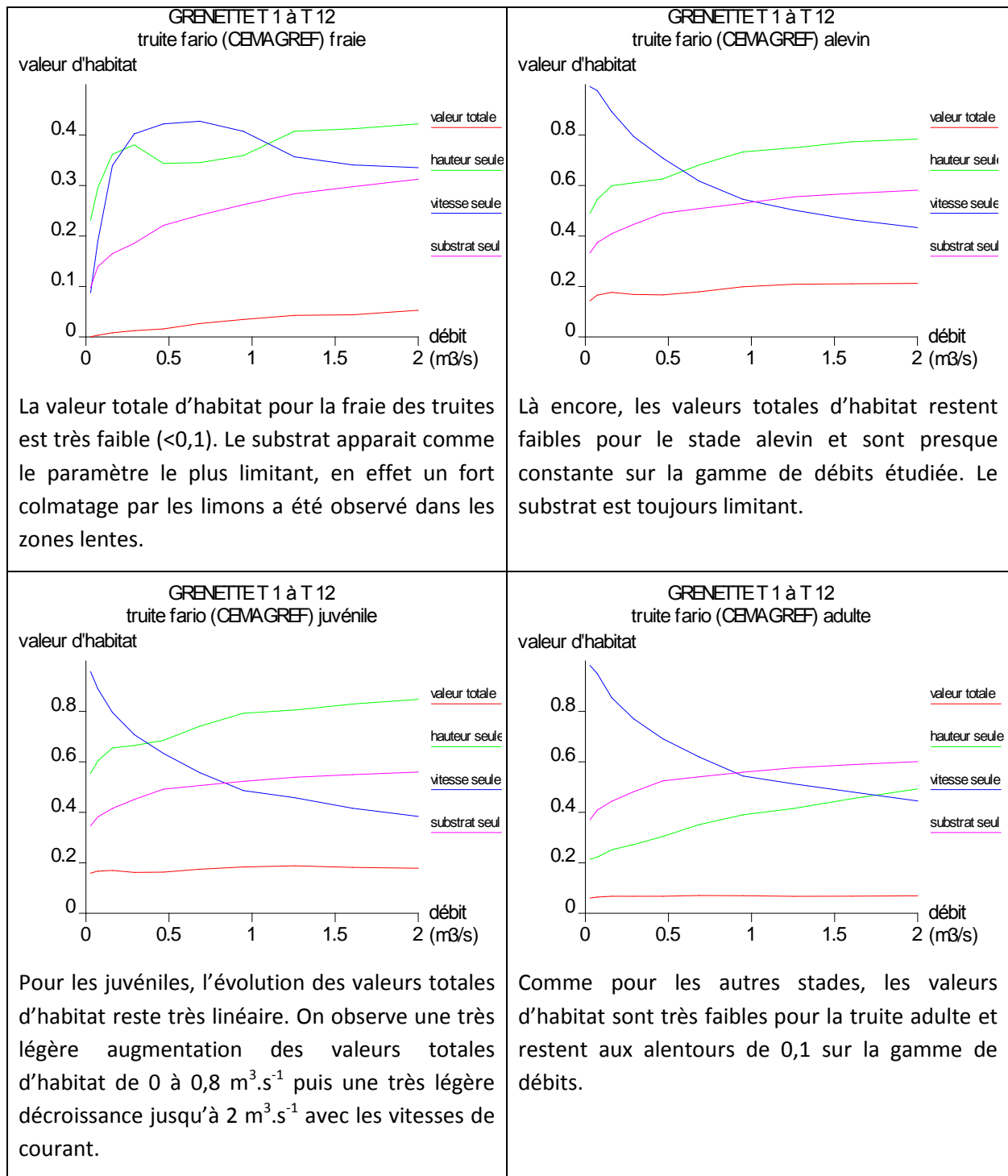


Image 9 : faciès de type plat lent sur la Grenette



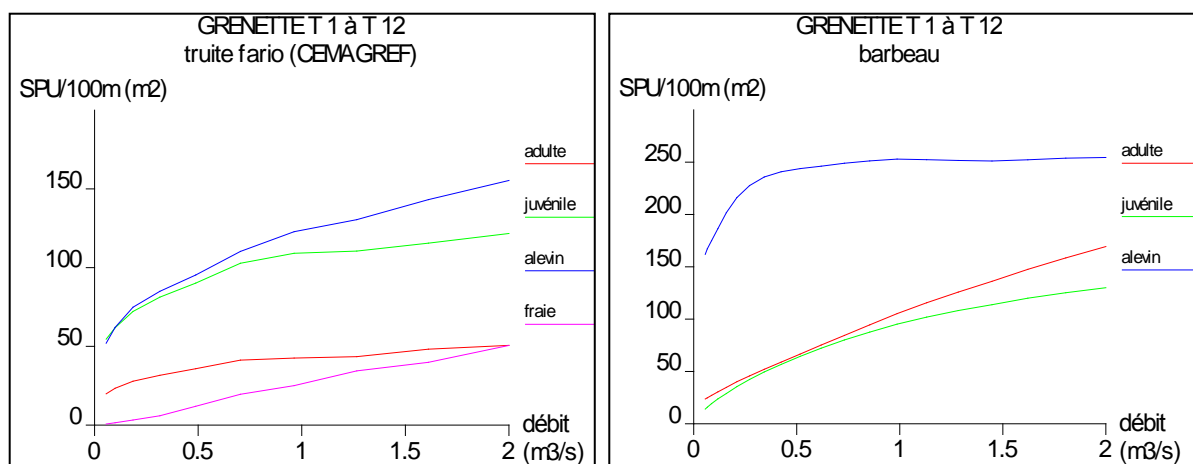
La surface mouillée augmente avec le débit, on note toutefois un fort gain entre $0,06$ et $0,2 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$.

4.2.7.1. Valeur d'habitat par stade



<p style="text-align: center;">GRENETTE T 1 à T 12 barbeau alevin</p> <p>Les valeurs totales d'habitat pour les barbeaux alevins correspondent aux valeurs les plus élevées rencontrées à cette station. Elles croissent jusqu'à un optimum aux alentours de $0,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ puis diminuent.</p>	<p style="text-align: center;">GRENETTE T 1 à T 12 barbeau juvénile</p> <p>Pour le barbeau au stade juvénile, les valeurs totales d'habitat évoluent progressivement avec un gain légèrement plus important entre 0 et $1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, conjointement aux évolutions des hauteurs d'eau et des vitesses.</p>
<p style="text-align: center;">GRENETTE T 1 à T 12 barbeau adulte</p> <p>Comme pour le stade juvénile, les valeurs totales d'habitat du barbeau adulte progressent linéairement entre 0 et $2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.</p>	<p>Conclusion :</p> <p>Le milieu semble être plus favorable aux barbeaux alevins qu'aux truites.</p> <p>Le paramètre apparaissant comme limitant pour la truite fario est le substrat.</p>

4.2.7.2. Surface Pondérée Utile pour 100 mètres linéaires



Stade	Truite fario				Barbeau fluviatile		
	Fraie	Alevin	Juvénile	Adulte	Alevin	Juvénile	Adulte
Débit minimum biologique (m³.s⁻¹)	0,8 -1,2	0,2	0,2	0,8	0,35	0,35	-

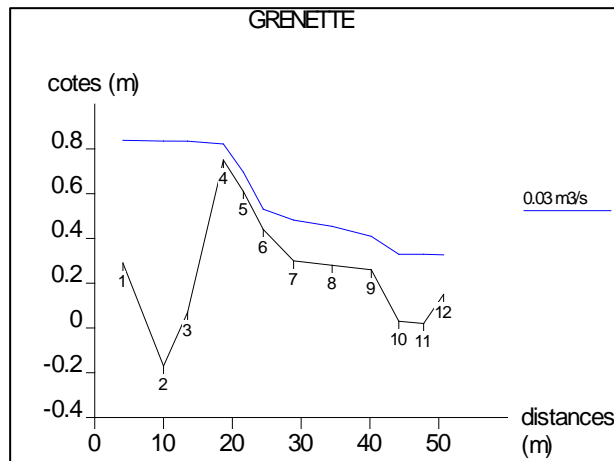
Les valeurs de surfaces pondérées utiles pour 100 mètres sont très basses en accord avec les valeurs d'habitat. Elles augmentent pour chaque stade des deux espèces de 0 à 2 m³.s⁻¹ où elles atteignent leurs optimums.

Le secteur semble plus adapté à la croissance des truites (alevin et juvénile) même si les valeurs de SPU/100m restent faibles. L'essentiel des gains pour les **jeunes stades de la truite** (juvénile et alevin) se fait entre 0 et **0,2 m³.s⁻¹**. Pour la fraie et pour le stade adulte, un débit en dessous duquel la perte de SPU/100m est très importante, est difficile à définir. Toutefois, entre 0 et **1,2 m³.s⁻¹**, le gain de SPU/100m apparaît pour la **fraie des truites** assez important. Pour le stade **adulte**, les valeurs de SPU/100m croissent légèrement plus rapidement entre 0 et **0,8 m³.s⁻¹**.

Pour le **barbeau fluviatile**, les valeurs de SPU/100m augmentent progressivement et quasi linéairement pour le barbeau adulte. Pour les jeunes stades en dessous de **0,35 m³.s⁻¹** les valeurs de SPU/100m chutent.

4.2.7.3. Hauteur d'eau

L'analyse du profil en long pour le débit le plus bas modélisable montre que les transects les plus limitants en terme de hauteur d'eau sont ceux situés sur le radier. L'analyse des profils en travers indique que le transect n°4 apparait comme le plus défavorisant pour la libre circulation piscicole.



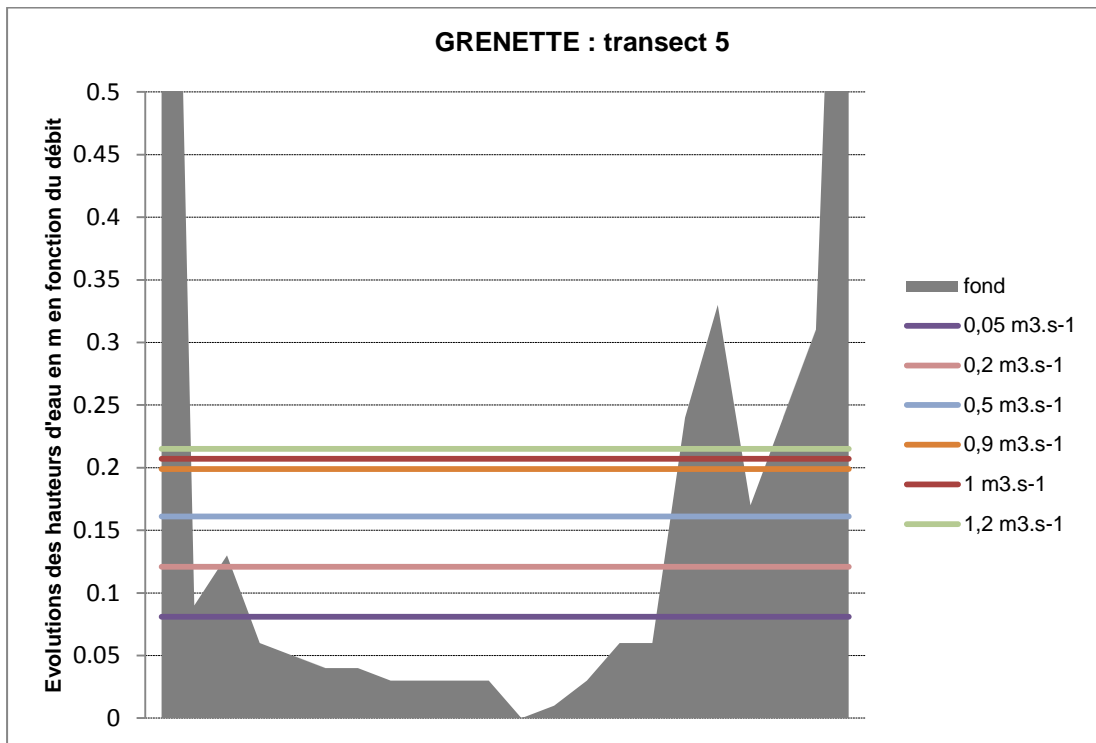
Le tableau ci-dessous représente l'évolution en fonction des débits, des hauteurs d'eau en différents points du profil en travers du transect 4.

Transect4	0,05 m ³ .s ⁻¹	0,1 m ³ .s ⁻¹	0,2 m ³ .s ⁻¹	0,5 m ³ .s ⁻¹	0,7 m ³ .s ⁻¹	0,9 m ³ .s ⁻¹	1 m ³ .s ⁻¹	1,2 m ³ .s ⁻¹
-2,38	-1,209	-1,192	-1,169	-1,129	-1,109	-1,091	-1,083	-1,075
-1,9	-0,009	0,008	0,031	0,071	0,091	0,109	0,117	0,125
-0,88	-0,049	-0,032	-0,009	0,031	0,051	0,069	0,077	0,085
0,4	0,021	0,038	0,061	0,101	0,121	0,139	0,147	0,155
0,7	0,031	0,048	0,071	0,111	0,131	0,149	0,157	0,165
1	0,041	0,058	0,081	0,121	0,141	0,159	0,167	0,175
1,4	0,041	0,058	0,081	0,121	0,141	0,159	0,167	0,175
1,9	0,051	0,068	0,091	0,131	0,151	0,169	0,177	0,185
2,4	0,051	0,068	0,091	0,131	0,151	0,169	0,177	0,185
2,6	0,051	0,068	0,091	0,131	0,151	0,169	0,177	0,185
2,95	0,051	0,068	0,091	0,131	0,151	0,169	0,177	0,185
3,25	0,081	0,098	0,121	0,161	0,181	0,199	0,207	0,215
3,6	0,071	0,088	0,111	0,151	0,171	0,189	0,197	0,205
4	0,051	0,068	0,091	0,131	0,151	0,169	0,177	0,185
4,3	0,021	0,038	0,061	0,101	0,121	0,139	0,147	0,155
4,35	0,021	0,038	0,061	0,101	0,121	0,139	0,147	0,155
5,29	-0,159	-0,142	-0,119	-0,079	-0,059	-0,041	-0,033	-0,025
7,52	-0,249	-0,232	-0,209	-0,169	-0,149	-0,131	-0,123	-0,115
9,07	-0,089	-0,072	-0,049	-0,009	0,011	0,029	0,037	0,045
9,49	-0,159	-0,142	-0,119	-0,079	-0,059	-0,041	-0,033	-0,025
9,63	-0,229	-0,212	-0,189	-0,149	-0,129	-0,111	-0,103	-0,095
10,61	-0,949	-0,932	-0,909	-0,869	-0,849	-0,831	-0,823	-0,815

Légende du tableau :

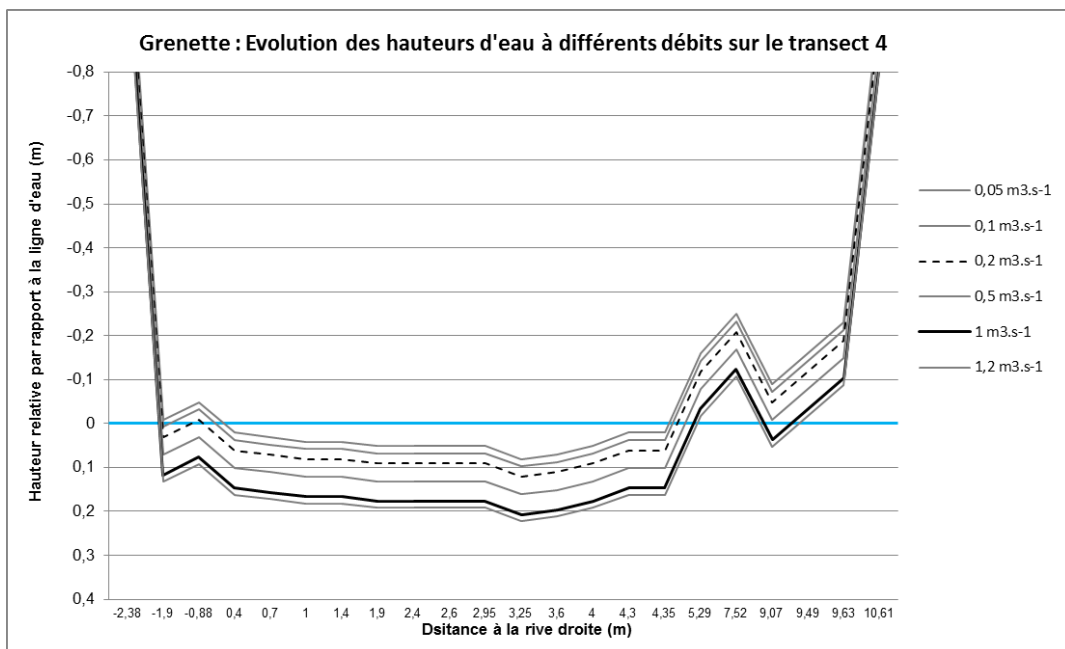
En ordonnées : la distance relevée sur le transect à partir d'un 0 relatif
En abscisse : le débit
Grisé : les points hors d'eau
En rouge rempli orange : les hauteurs < à 10 cm
En rouge : les hauteurs ≥ à 10 & < à 20 cm
En bleu les hauteurs ≥ 20 cm

Un profil en travers, présentant l'évolution des hauteurs d'eau à différents débits, est alors dressé pour ce transect.



Une discontinuité induite par des hauteurs d'eau inférieures à 10 cm apparaît pour un débit inférieur à $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. À partir de $1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, la hauteur d'eau est supérieure à 20 cm. La Grenette étant située dans un contexte salmonicole, **le débit minimal garantissant la libre circulation est donc estimé à $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.**

Le profil en travers présenté ci-dessous montre l'évolution des variations de hauteurs par rapport à une ligne d'eau relative (trait bleu). Le débit minimal où la hauteur d'eau arrive à 10 cm est matérialisé par un trait pointillé plus épais et par un trait noir quand une hauteur d'eau de 20 cm est atteinte.



4.2.7.4. Premières conclusions

Le milieu étant considéré comme ayant un fort potentiel d'accueil pour le barbeau méridional, les valeurs de DMB évaluées à partir des données du barbeau fluviatile sont indiquées à titre indicatif et ne seront pas retenues comme valeur de référence, le contexte étant salmonicole.

Les valeurs d'habitat et de SPU sont faibles voire très faibles pour la truite fario : le milieu apparaît comme peu favorable.

En fonction des différents stades des espèces, nous proposons un débit minimum biologique pour les différentes périodes de l'année :

Stade et espèce considérée	Libre circulation	Débit optimal	Débit Minimum Biologique	Période considérée
Fraie des truites	0,2 m ³ .s ⁻¹	-	0,8 m ³ .s ⁻¹	Novembre à février
Alevins et juvéniles des truites	0,2 m ³ .s ⁻¹	-	0,2 m ³ .s ⁻¹	mars à octobre
Truites adultes	0,2 m ³ .s ⁻¹	-	0,8 m ³ .s ⁻¹	Toute l'année
Barbeau alevin	1 m ³ .s ⁻¹	-	0,35 m ³ .s ⁻¹	Mai à octobre
Barbeau juvénile	1 m ³ .s ⁻¹	-	0,35 m ³ .s ⁻¹	Juillet à octobre
Barbeau Adulte	1 m ³ .s ⁻¹	-	-	Toute l'année

Sur cette base, nous proposons de garantir un débit minimum pour la fraie des truites et minimal pour garantir une bonne circulation (DMB = **0,8 m³.s⁻¹ de novembre à janvier**). Puis, un débit minimum est proposé à **0,2 m³.s⁻¹ de mars à octobre** favorisant ainsi la croissance des truites, assurant leur libre circulation et permettant un léger gain pour les truites adultes.

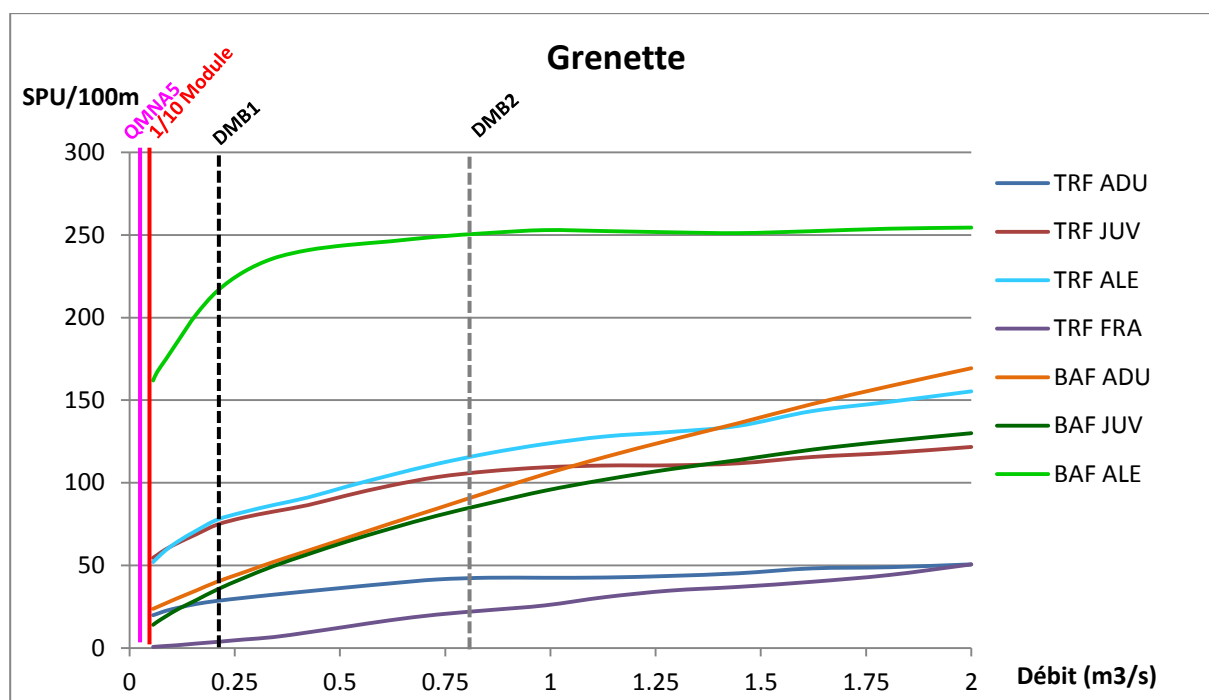
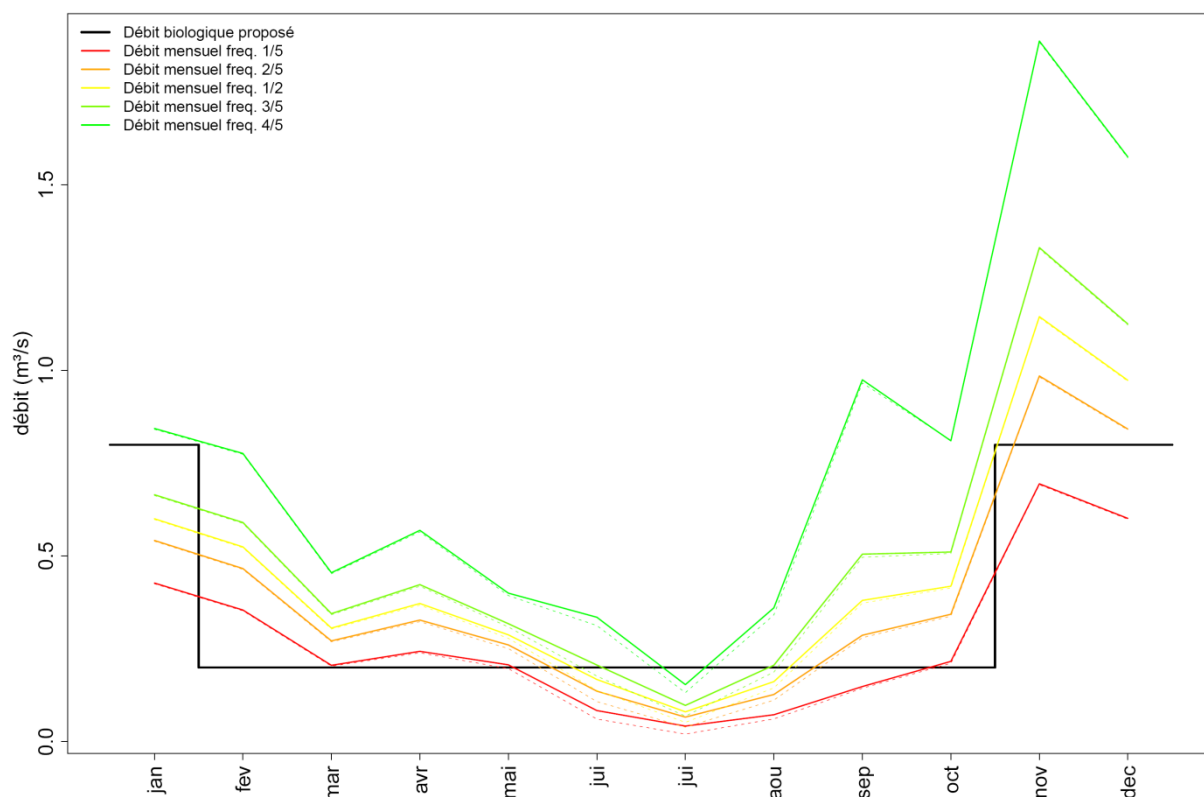


Figure 10 : Évolution des SPU/100m avec les valeurs repères (1/10^e du module : 1/10 du module naturel ; DMB1 : DMB de mai à octobre; DMB2 : DMB de novembre à janvier, QMNA5 : QMNA5 naturel)

Janv. Fév. Mars Avril Mai Juin Juil. Aout Sept. Oct. Nov. Déc.

DMB en m³.s⁻¹	0,8	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,8	0,8
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Ces valeurs proposées peuvent être comparées aux débits caractéristiques sur une période annuelle :



Les valeurs proposées de DMB ainsi que le débit de libre circulation piscicole peuvent être comparés aux chroniques de débits journaliers reconstitués par le modèle hydrologique, en situation anthropisée et en situation naturelle.

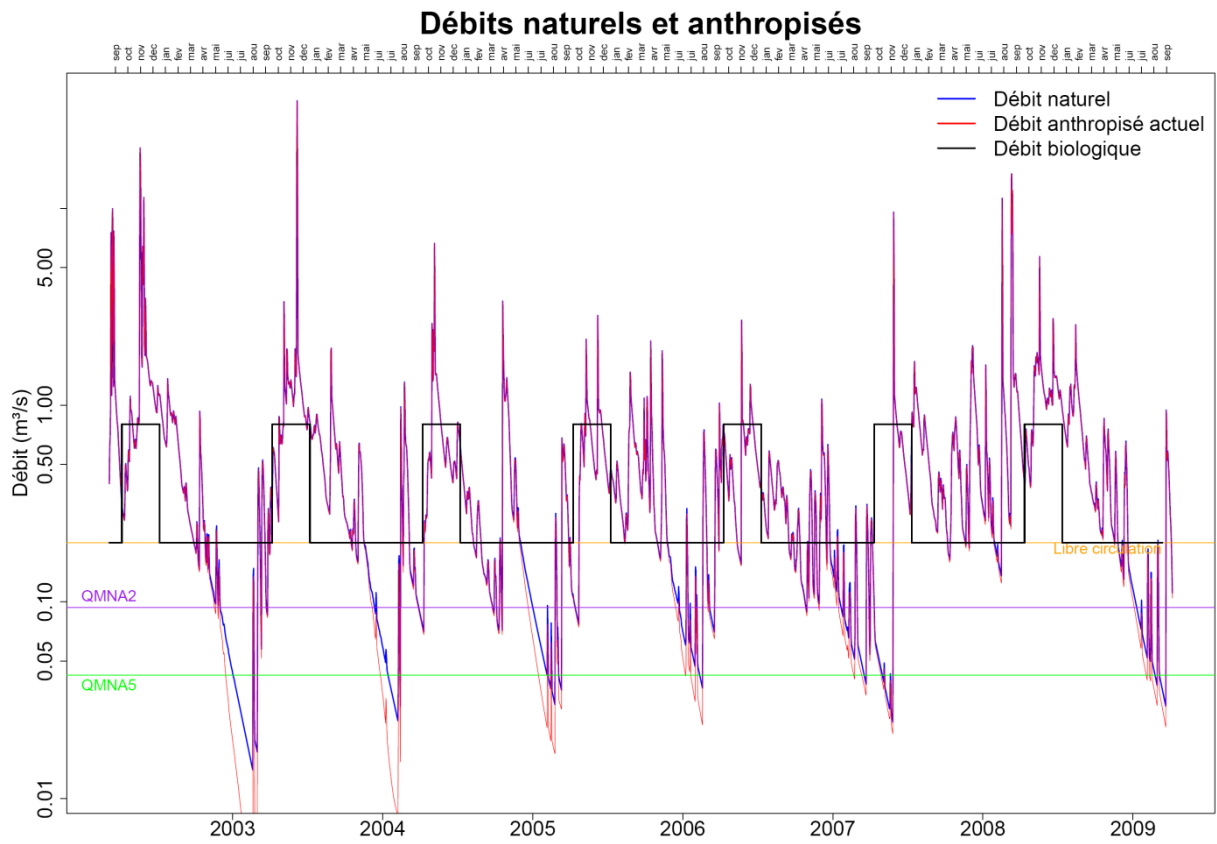
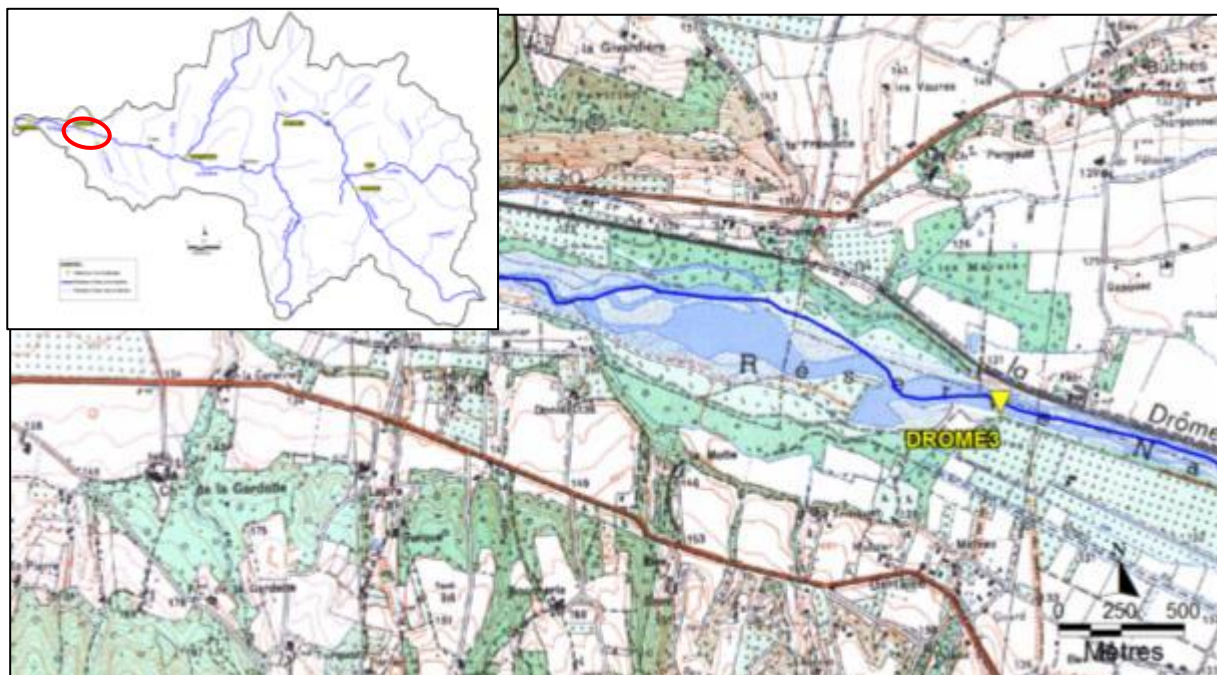


Figure 11 Débits naturels et anthropisés à la station micro-habitat Grenette. Le débit de libre circulation est figuré par le trait orange, le débit biologique proposé par le trait noir.

4.2.8. Drôme > Drôme 3



Masse d'eau : FRDR438a La Drôme de Crest au Rhône						
Tronçon représenté par la station : Tronçon 7 - Drome						
Longueur de la station : 170,4 mètres				Débit observé : 2,65 m ³ .s ⁻¹		
Représentativité des faciès en %						
	Radier	Plat lent	Plat courant	Chenal lotique	Mouille	Rapide
Tronçon 7	25 %	30 %	30 %	8 %	2 %	5 %
Représentativité des faciès étudiés sur la station						
Drôme 3	23 %	28 %	25 %	24 %	0 %	0 %
Débits de référence						
	Anthropisé (m ³ .s ⁻¹)			Naturel (m ³ .s ⁻¹)		
Module	19,84			20,12		
QMNA5	0,97			2,02		
VCN3_5	0,27			1,23		
Contexte: Intermédiaire Espèces cibles : Barbeau et blageon						

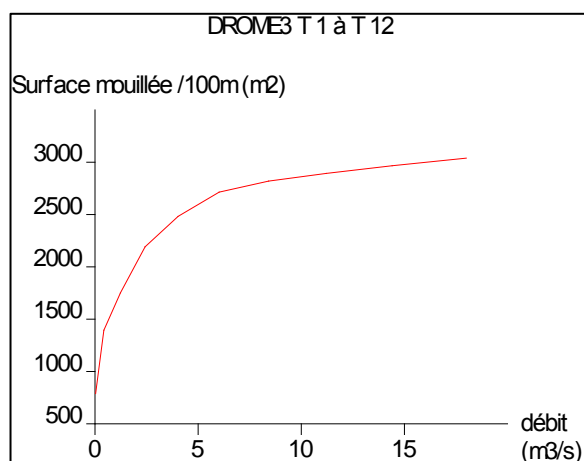
Douze transects ont été réalisés sur cette station (T1 à T12) sur quatre faciès : un radier (T1, T2, T3), un chenal lotique (T4, T5, T6), un plat lent (T7, T8, T9) et un plat courant (T10, T11, T12). Cette station est représentative du tronçon 7 de la Drôme décrit dans la partie morphologie.



Image 10 : Vue aval de la station (plat courant et plat lent)

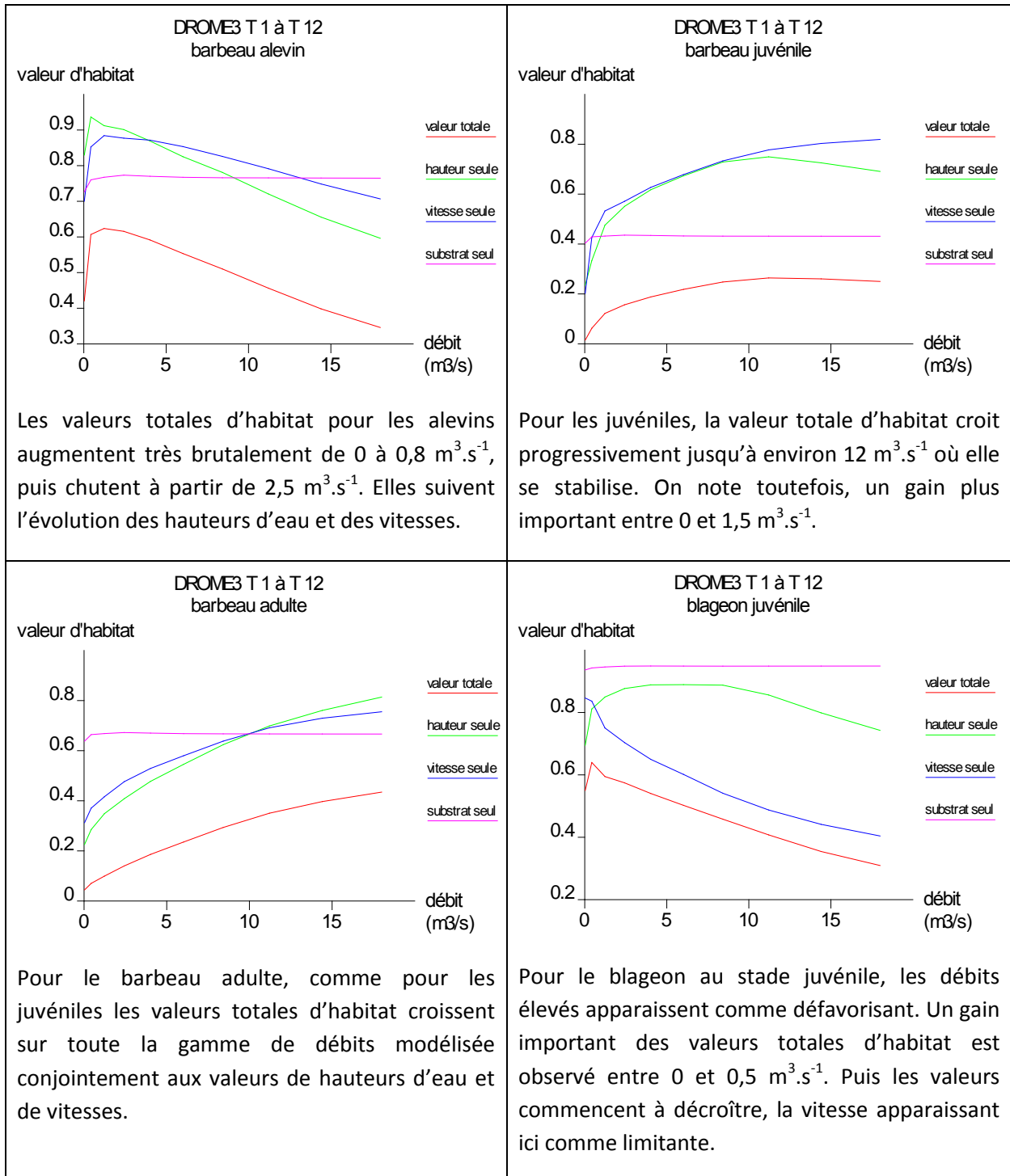


Image 11 : vue du chenal lotique



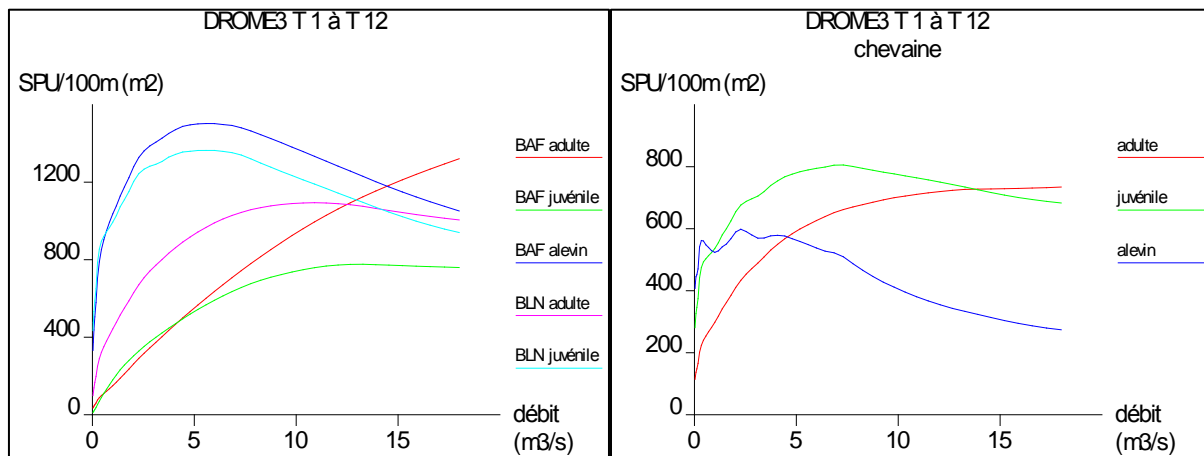
La surface mouillée augmente avec le débit, on note toutefois un fort gain entre 0 et 6 m³.s⁻¹.

4.2.8.1. Valeur d'habitat par stade



<p style="text-align: center;">DROME3 T 1 à T 12 blageon adulte</p> <p>valeur d'habitat</p> <p style="text-align: right;"> <u>valeur totale</u> <u>hauteur seule</u> <u>vitesse seule</u> <u>substrat seul</u> </p> <p style="text-align: right;">débit (m³/s)</p> <p>Pour le blageon adulte, le maximum de gain est observé comme pour le stade juvénile entre 0 et 0,5 m³.s⁻¹. Les valeurs totales d'habitat augmentent jusqu'à un optimum à 8,5 m³.s⁻¹.</p>	<p style="text-align: center;">DROME3 T 1 à T 12 chevaine alevin</p> <p>valeur d'habitat</p> <p style="text-align: right;"> <u>valeur totale</u> <u>hauteur seule</u> <u>vitesse seule</u> <u>substrat seul</u> </p> <p style="text-align: right;">débit (m³/s)</p> <p>Les valeurs totales d'habitat des chevaines alevins sont moyennes dans les très bas débits. Elles diminuent sur la gamme de débits modélisée, jusqu'à des valeurs très faibles. Elles suivent l'évolution des valeurs d'habitat pour la vitesse.</p>
<p style="text-align: center;">DROME3 T 1 à T 12 chevaine juvénile</p> <p>valeur d'habitat</p> <p style="text-align: right;"> <u>valeur totale</u> <u>hauteur seule</u> <u>vitesse seule</u> <u>substrat seul</u> </p> <p style="text-align: right;">débit (m³/s)</p> <p>Comme pour les alevins, les valeurs totales d'habitat décroissent sur la chronique de débits et sont très faibles. La vitesse apparait comme déterminante dans l'évolution des capacités d'accueil de la Drôme pour le chevaine juvénile.</p>	<p style="text-align: center;">DROME3 T 1 à T 12 chevaine adulte</p> <p>valeur d'habitat</p> <p style="text-align: right;"> <u>valeur totale</u> <u>hauteur seule</u> <u>vitesse seule</u> <u>substrat seul</u> </p> <p style="text-align: right;">débit (m³/s)</p> <p>Les valeurs totales d'habitat sont relativement stables et très faibles sur la chronique de débits étudiée.</p>
<p>Conclusion :</p> <p>D'après les valeurs totales d'habitat, les blageons juvéniles et les alevins de barbeaux apparaissent comme favorisés dans ce tronçon. Les courbes de valeurs totales d'habitats suivent l'évolution croisée des hauteurs d'eau et des vitesses de courants.</p> <p>Les valeurs totales d'habitat pour le chevaine sont faibles, voire très faibles à cette station : les capacités d'accueil de la Drôme pour cette espèce apparaissent comme modérées. Les vitesses élevées apparaissent comme défavorisantes lorsque le débit augmente.</p>	

4.2.8.2. Surface Pondérée Utile pour 100 mètres linéaires



Stade	Barbeau fluviatile			Blageon		Chevaine		
	Alevin	Juvenile	Adulte	Juvenile	Adulte	Alevin	Juvenile	Adulte
Débit d'optimum biologique ($m^3 \cdot s^{-1}$)	6	13,3	N.A.	6	10,9	2,2	7,3	N.A.
Débit minimum biologique ($m^3 \cdot s^{-1}$)	2,4	8,2	N.D.	2,4	2,4	2,2	2,4	5

N.A. : Non Atteint sur la gamme de débits étudiée

N.D. : Non déterminé

Pour le **blageon**, les deux stades étudiés montrent quasiment les mêmes évolutions avec des gains importants entre 0 et **2,4 $m^3 \cdot s^{-1}$** . Un optimum est atteint pour les blageons juvéniles à $6 m^3 \cdot s^{-1}$ et pour l'adulte à $10,9 m^3 \cdot s^{-1}$.

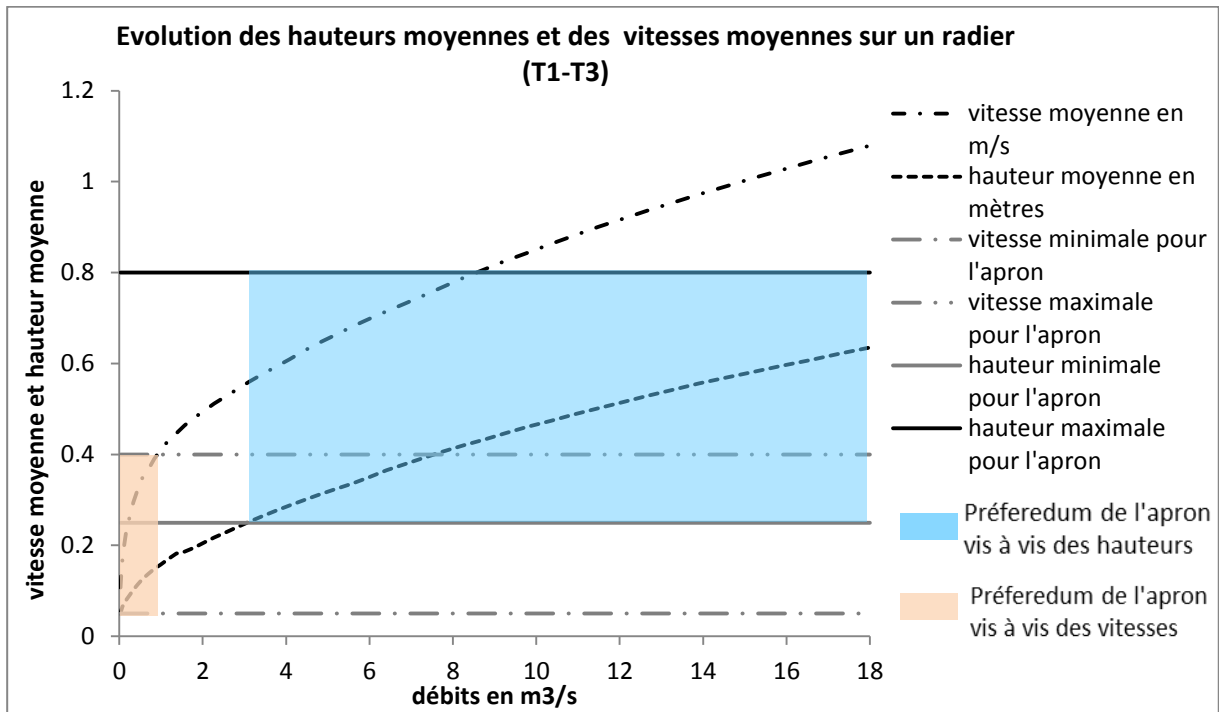
Les courbes de SPU/100m pour le barbeau adulte montrent une évolution croissante quasi-linéaire sur toute la gamme de débit étudiée et ne permettent pas d'identifier de débit minimum biologique. Le **barbeau au stade juvénile** atteint un optimum à $13,3 m^3 \cdot s^{-1}$. En dessous de **$8,2 m^3 \cdot s^{-1}$** la valeur de SPU/100m chute pour le juvénile alors que pour les **alevins** le débit seuil en dessous duquel les valeurs de SPU/100m chutent est estimé à **$2,4 m^3 \cdot s^{-1}$** .

Lorsque que le débit dépasse $6 m^3 \cdot s^{-1}$, les courbes de SPU/100m du barbeau alevin et du blageon juvénile commencent à décroître.

L'évolution des SPU/100mètres du **chevaine**, nous indique qu'en dessous de **$2,2 m^3 \cdot s^{-1}$** les valeurs de chutent pour le stade alevin. Ce débit correspond à son débit d'optimum biologique. Pour le stade juvénile, le débit d'optimum est obtenu vers $7,3 m^3 \cdot s^{-1}$ et en dessous de **$2,4 m^3 \cdot s^{-1}$** les valeurs de SPU/100m décroissent rapidement. Pour les adultes, à partir de $10 m^3 \cdot s^{-1}$, les valeurs de SPU/100mètres commencent à atteindre leur optimum. En dessous de **$5 m^3 \cdot s^{-1}$** , les valeurs de SPU/100 mètres chutent brutalement.

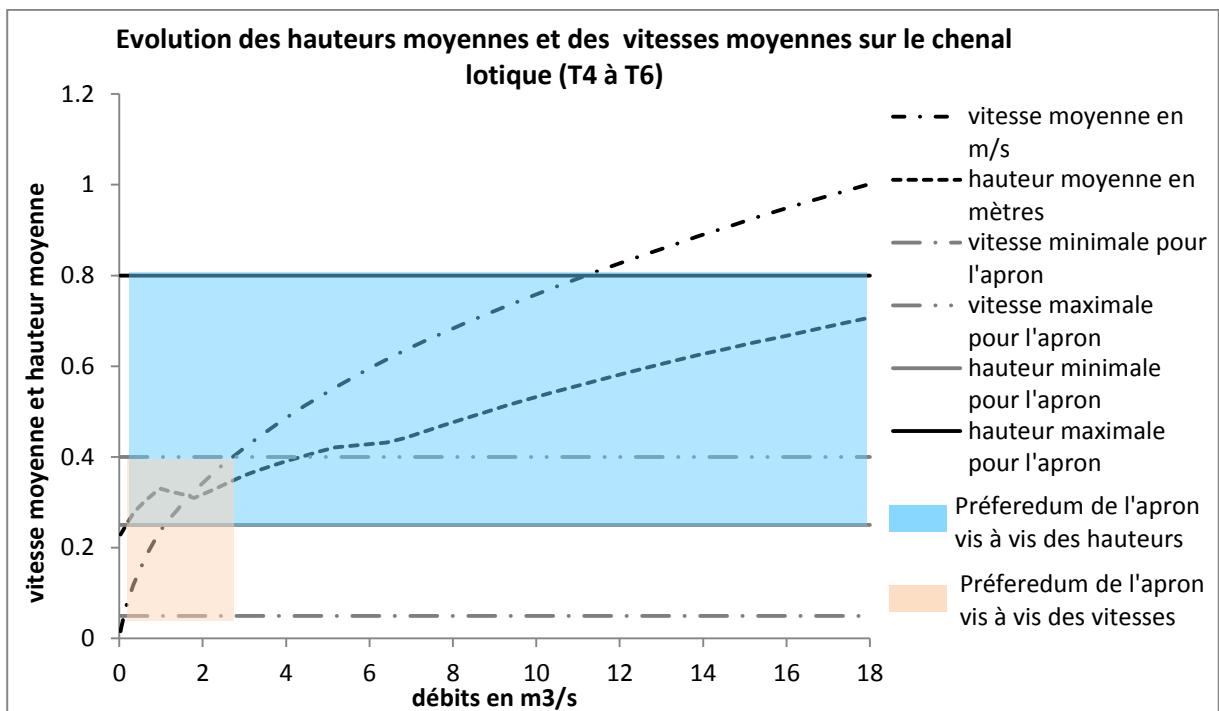
4.2.8.3. Essai de débit minimum biologique pour l'apron

Évolution des vitesses et des hauteurs d'eau moyennes sur un radier



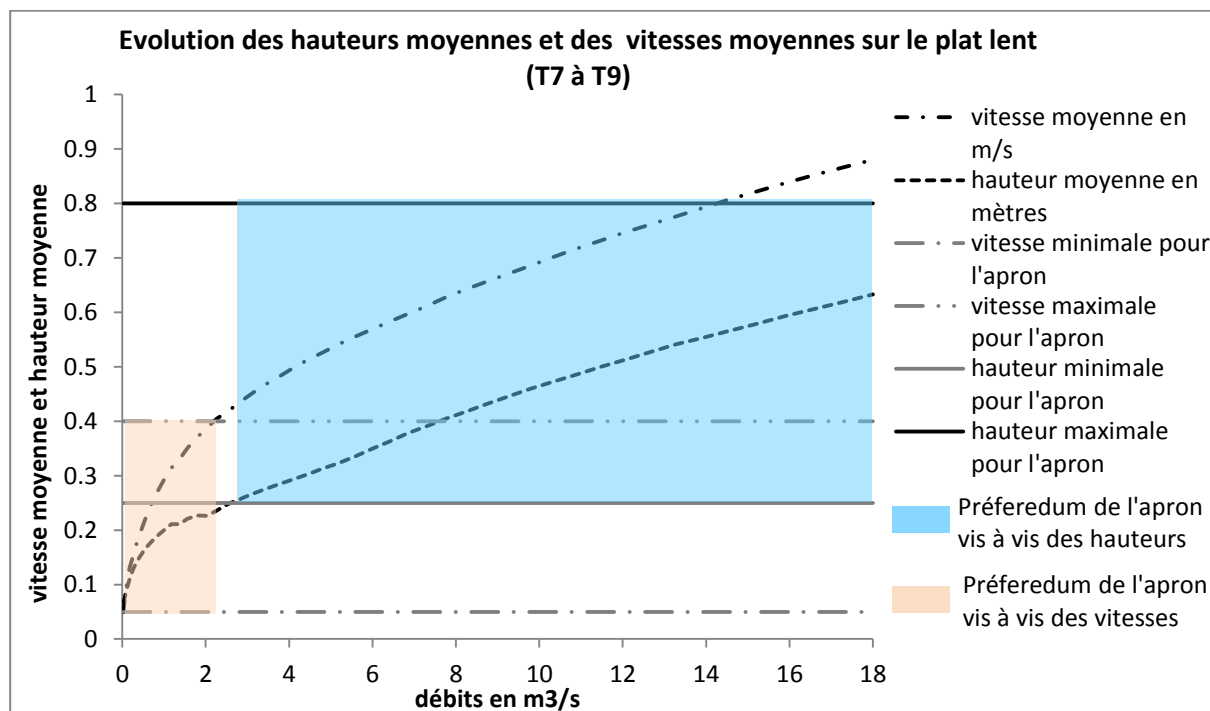
L'évolution des hauteurs d'eau moyennes et des vitesses moyennes, sur le faciès de type radier, ne nous permet pas d'identifier de gamme de débits préférentielle pour l'apron. En effet, lorsque les vitesses moyennes sont favorables, les hauteurs d'eau sont faibles et inversement lorsque les hauteurs d'eau sont supérieures à 25 cm les vitesses sont importantes ($>0,4\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$).

Évolution des vitesses et des hauteurs d'eau moyennes sur un chenal lotique



Dans le chenal, les vitesses moyennes comprises entre $0,05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ et $0,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ sont obtenues entre $0,1 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ et $2,5 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Les hauteurs moyennes sont supérieures à 25cm à partir de $0,18 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. La gamme de débit préférentielle pour l'apron est alors estimée entre $0,18 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ et $2,5 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$.

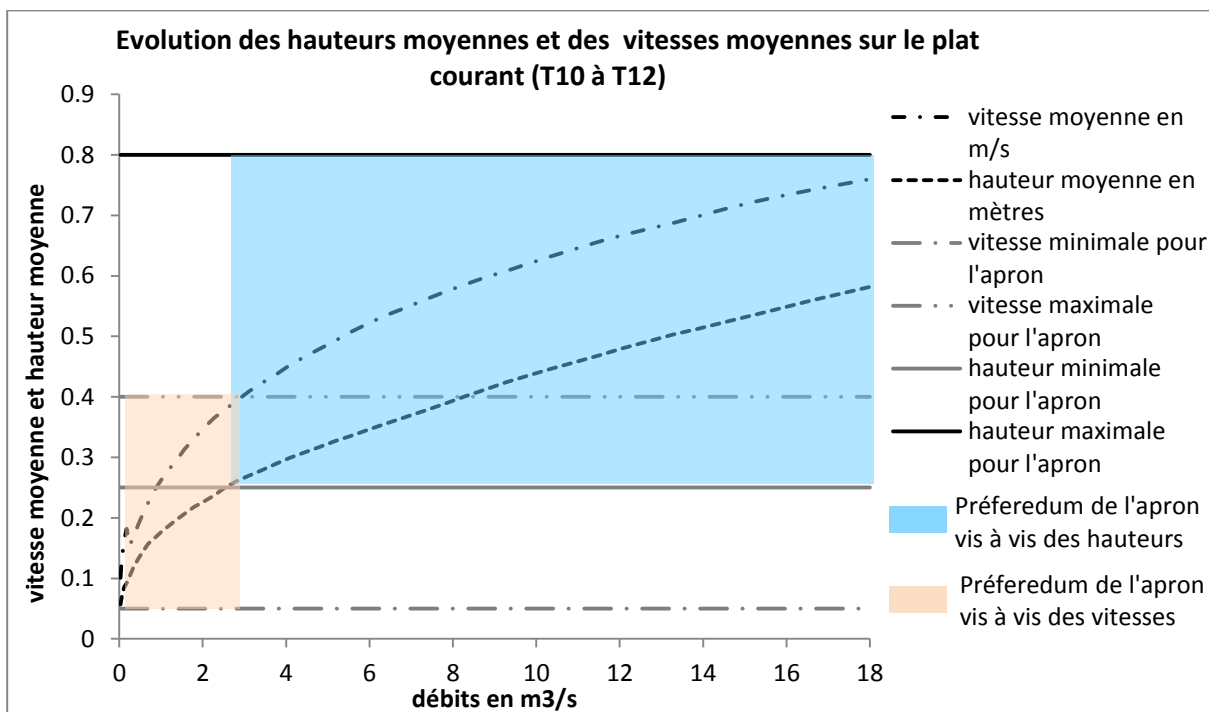
Évolution des vitesses et des hauteurs d'eau moyennes sur un plat lent



Sur le faciès de type plat lent, les préférendums de l'apron vis-à-vis des vitesses et des hauteurs d'eau ne se croisent pas. Les vitesses de courant sont supérieures à $0,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dès $2 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ et les hauteurs d'eau moyennes atteignent 25 cm à partir de $2,8 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$.

Étude de l'évolution des vitesses et des hauteurs d'eau moyennes sur un plat courant

Pour ce faciès de type plat courant, une gamme de débit préférentielle est observée entre **2,5 et 2,8 $\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$** . Les hauteurs d'eau moyennes atteignent 25 cm à partir de $2,5 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ et les vitesses sont supérieures à $0,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ à partir de $2,8 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$.



Conclusion

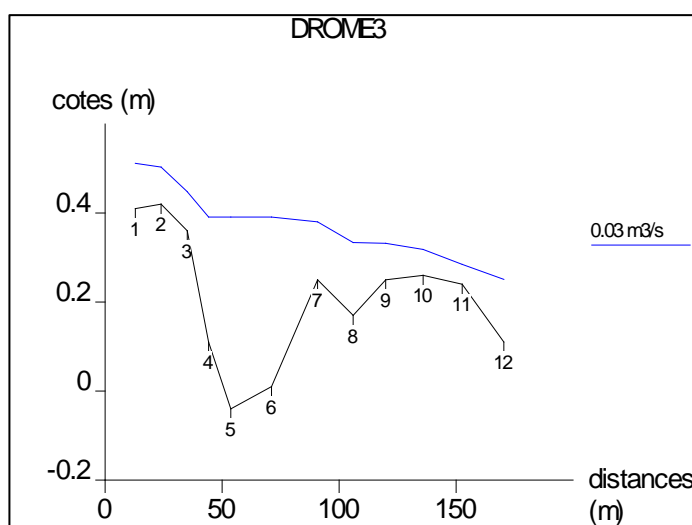
Deux gammes de débits préférentielles ont été identifiées sur la station :

- sur un chenal lotique : entre $0,18 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ et $2,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- sur un plat courant : entre $2,5$ et $2,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

Par conséquent, il est proposé un débit minimum biologique pour l'apron allant de $0,18$ à $2,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

4.2.8.4. Hauteur d'eau

L'analyse du profil en long pour le débit le plus bas modélisable montre que le transect le plus limitant en terme de hauteur d'eau est le transect 11.



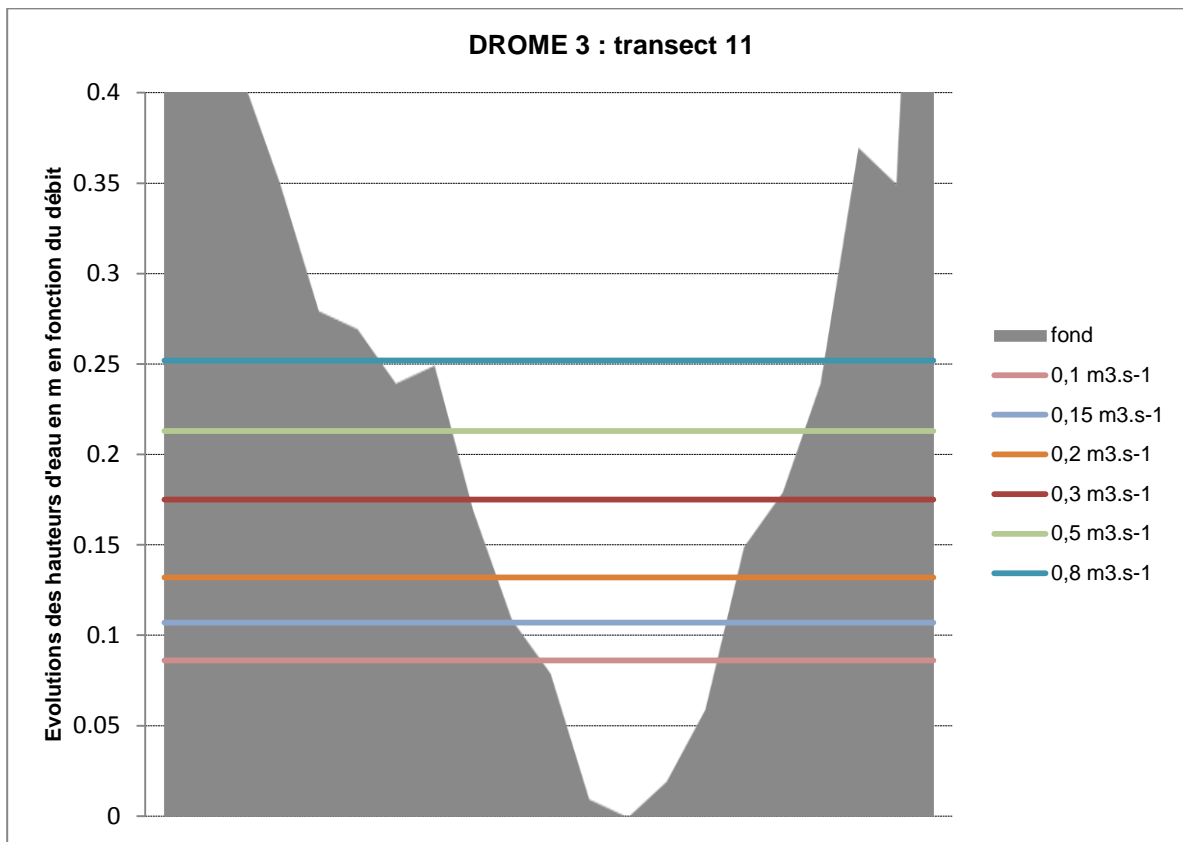
Le tableau ci-dessous représente l'évolution en fonction des débits, des hauteurs d'eau en différents points du profil en travers du transect 11.

Transect11	0,03 m ³ .s ⁻¹	0,1 m ³ .s ⁻¹	0,15 m ³ .s ⁻¹	0,2 m ³ .s ⁻¹	0,3 m ³ .s ⁻¹	0,5 m ³ .s ⁻¹	0,6 m ³ .s ⁻¹	0,8 m ³ .s ⁻¹
-8,32	-0,995	-0,954	-0,933	-0,908	-0,865	-0,827	-0,813	-0,788
-3,3	-0,465	-0,424	-0,403	-0,378	-0,335	-0,297	-0,283	-0,258
0,69	-0,365	-0,324	-0,303	-0,278	-0,235	-0,197	-0,183	-0,158
1,2	-0,305	-0,264	-0,243	-0,218	-0,175	-0,137	-0,123	-0,098
2,7	-0,235	-0,194	-0,173	-0,148	-0,105	-0,067	-0,053	-0,028
4,9	-0,225	-0,184	-0,163	-0,138	-0,095	-0,057	-0,043	-0,018
6	-0,195	-0,154	-0,133	-0,108	-0,065	-0,027	-0,013	0,012
7	-0,205	-0,164	-0,143	-0,118	-0,075	-0,037	-0,023	0,002
8,6	-0,125	-0,084	-0,063	-0,038	0,005	0,043	0,057	0,082
11,6	-0,065	-0,024	-0,003	0,022	0,065	0,103	0,117	0,142
14,1	-0,035	0,006	0,027	0,052	0,095	0,133	0,147	0,172
15,2	0,035	0,076	0,097	0,122	0,165	0,203	0,217	0,242
18,6	0,045	0,086	0,107	0,132	0,175	0,213	0,227	0,252
20,2	0,025	0,066	0,087	0,112	0,155	0,193	0,207	0,232
21,6	-0,015	0,026	0,047	0,072	0,115	0,153	0,167	0,192
23	-0,105	-0,064	-0,043	-0,018	0,025	0,063	0,077	0,102
23,2	-0,135	-0,094	-0,073	-0,048	-0,005	0,033	0,047	0,072
25	-0,195	-0,154	-0,133	-0,108	-0,065	-0,027	-0,013	0,012
26,45	-0,325	-0,284	-0,263	-0,238	-0,195	-0,157	-0,143	-0,118
26,9	-0,305	-0,264	-0,243	-0,218	-0,175	-0,137	-0,123	-0,098
30,23	-0,735	-0,694	-0,673	-0,648	-0,605	-0,567	-0,553	-0,528
32,7	-1,935	-1,894	-1,873	-1,848	-1,805	-1,767	-1,753	-1,728

Légende du tableau :

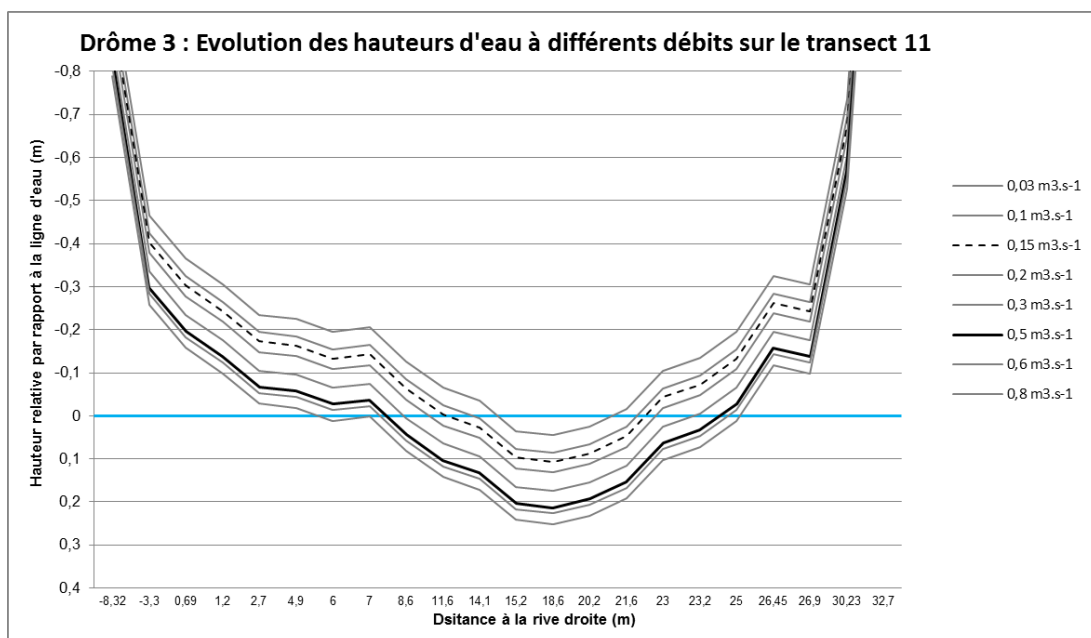
En ordonnées : la distance relevée sur le transect à partir d'un 0 relatif
En abscisse : le débit
Grisé : les points hors d'eau
En rouge rempli orange : les hauteurs < à 10 cm
En rouge : les hauteurs ≥ à 10 & < à 20 cm
En bleu les hauteurs ≥ 20 cm

Un profil en travers, présentant l'évolution des hauteurs d'eau à différents débits, est alors dressé pour ce transect.



Une discontinuité induite par des hauteurs d'eau inférieures à 10 cm apparaît pour un débit inférieur à $0,15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. À partir de $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, la hauteur d'eau atteint 20 cm sur une largeur de 3 mètres. Le débit minimal **garantissant la libre circulation est donc estimé à $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$** .

Le profil en travers présenté ci-dessous montre l'évolution des variations de hauteurs par rapport à une ligne d'eau relative (trait bleu). Le débit minimal où la hauteur d'eau arrive à 10 cm est matérialisé par un trait pointillé plus épais et par un trait noir quand une hauteur d'eau de 20 cm est atteinte.



4.2.8.5. Premières conclusions

Les valeurs totales d'habitat sont moyennes à faibles pour le barbeau et le blageon et très faibles pour le chevaine.

Les valeurs de SPU/100m présentent pour le blageon une perte de gain importante en dessous de $2,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Le barbeau fluviatile adulte présente une évolution linéaire des SPU/100m où il est difficile de mettre en évidence un débit en dessous duquel une perte de SPU/100m est marquée. Pour les alevins, un débit inférieur à $2,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ entrainerait une très forte perte de SPU et pour les juvéniles c'est à un débit inférieur à $8,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ que la perte devient significative. Par contre, à un débit supérieur à $6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, les valeurs de SPU/100m commencent à décroître pour le barbeau alevin et le blageon juvénile.

Pour le chevaine, le débit en dessous duquel la perte de SPU/100m est importante est estimé à $2,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ pour le stade alevin, $2,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ pour le stade juvénile et $5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ pour le stade adulte.

En fonction des différents stades des espèces, nous pouvons obtenir un débit minimum biologique pour les différentes périodes de l'année :

Stade et espèce considérée	Libre circulation	Débit optimal	Débit Minimum Biologique	Période considérée
Blageon adulte	$0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$10,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$2,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Toute l'année
Blageon juvénile	$0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$2,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Aout à octobre
Barbeau Adulte	$0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	N.A.	N.D.	Toute l'année
Barbeau juvénile	$0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$13,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$8,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Juillet à octobre
Barbeau alevin	$0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$2,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Mai à octobre
Chevaine adulte	$0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	N.A.	$5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Toute l'année
Chevaine juvénile	$0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$7,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$2,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Juillet à août
Chevaine alevin	$0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$2,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$2,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Août à octobre
Apron	$0,15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	N.D.	$0,18 \text{ à } 2,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Toute l'année

Sur cette base, un débit minimum biologique est proposé de **juin à octobre** de $2,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ favorisant ainsi les blageons (adultes et juvéniles), les barbeaux au stade alevin et les chevaines (juvéniles et alevins). Ce débit est proche du débit minimum estimé pour l'apron et se situe dans la gamme préférentielle identifiée dans le chenal lotique.

Puis le reste de l'année, le secrétariat technique propose un débit biologique de $11 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ favorisant ainsi les barbeaux juvéniles et adultes ainsi que les chevaines adultes sans désavantager les autres stades ou espèces (Figure 12).

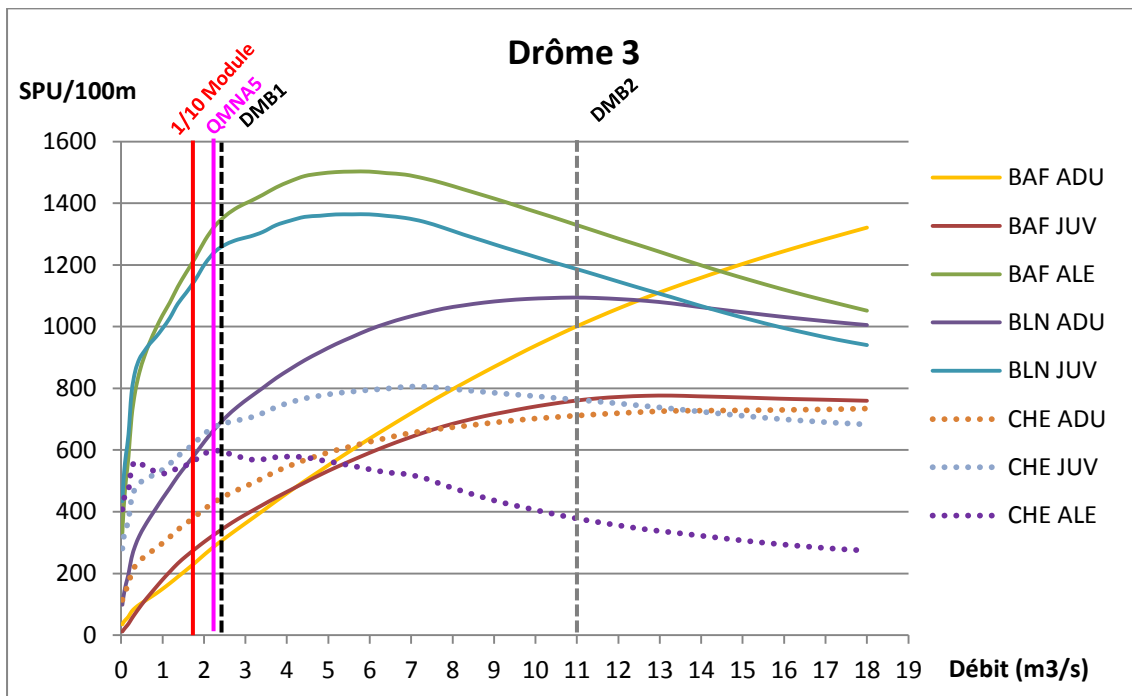
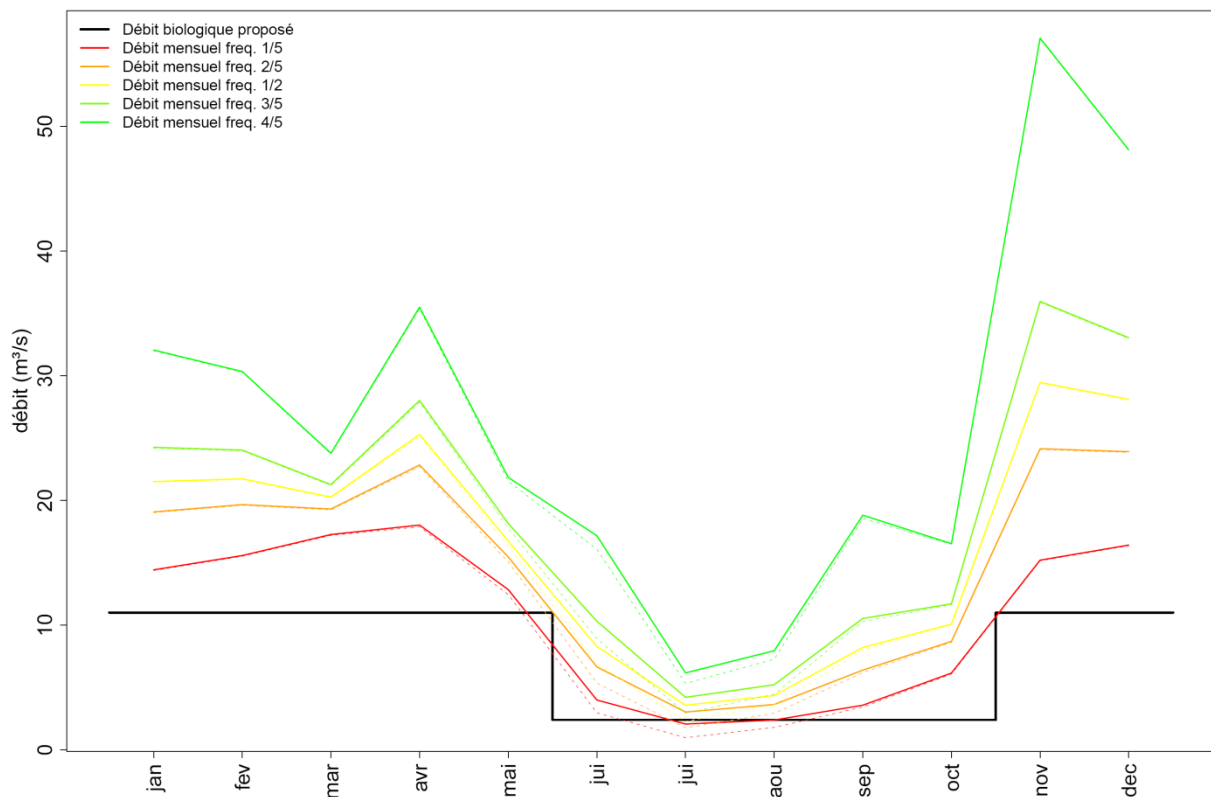


Figure 12 : Évolution des SPU/100m avec les valeurs repères (1/10^e du module : 1/10 du module naturel ; DMB1 : DMB de mai à octobre ; DMB2 : DMB de novembre à avril, QMNA5 : QMNA5 naturel ; BAF : barbeau fluviatile ; BLN : blageon ; CHE : chevaine)

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Jun	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
DMB en m ³ .s ⁻¹	11	11	11	11	11	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	11	11

Ces valeurs proposées peuvent être comparées aux débits caractéristiques sur une période annuelle :



Les valeurs proposées de DMB ainsi que le débit de libre circulation piscicole peuvent être comparés

aux chroniques de débits journaliers reconstitués par le modèle hydrologique, en situation anthropisée et en situation naturelle.

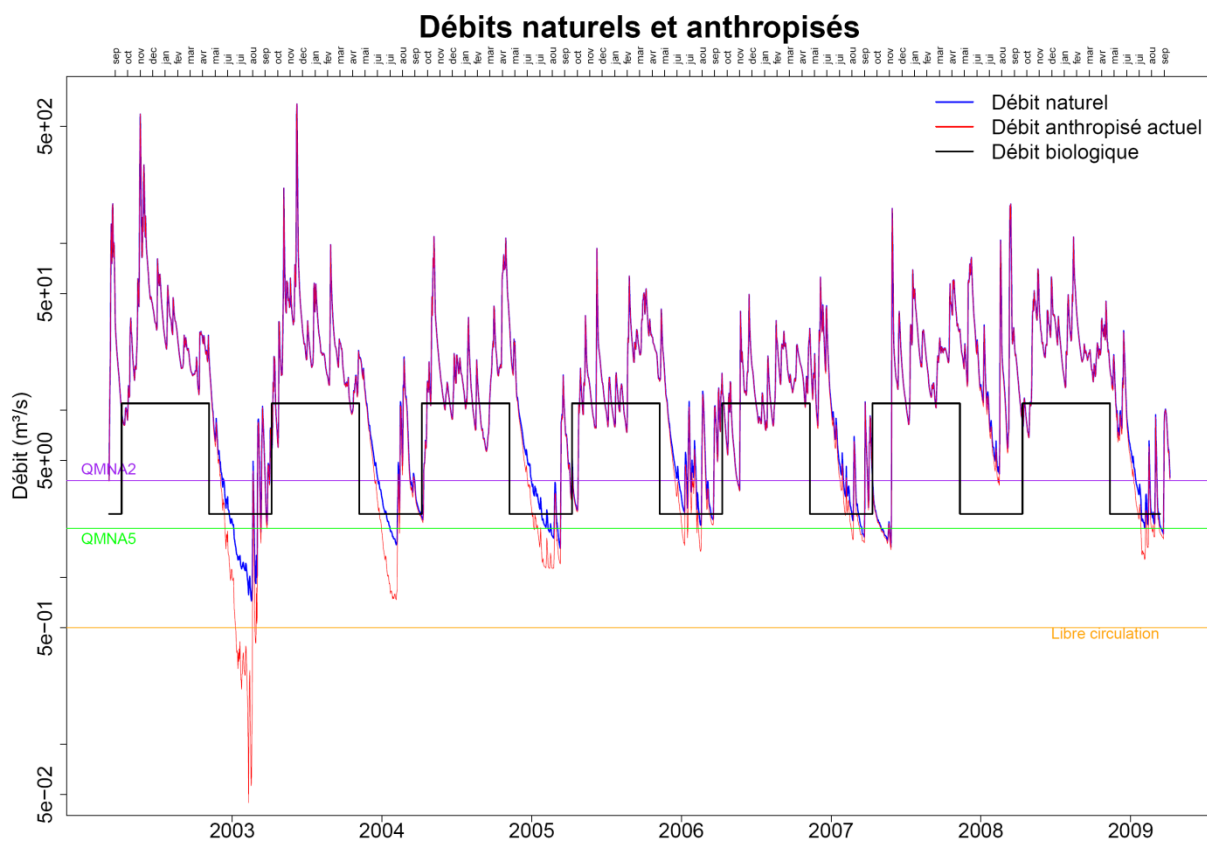
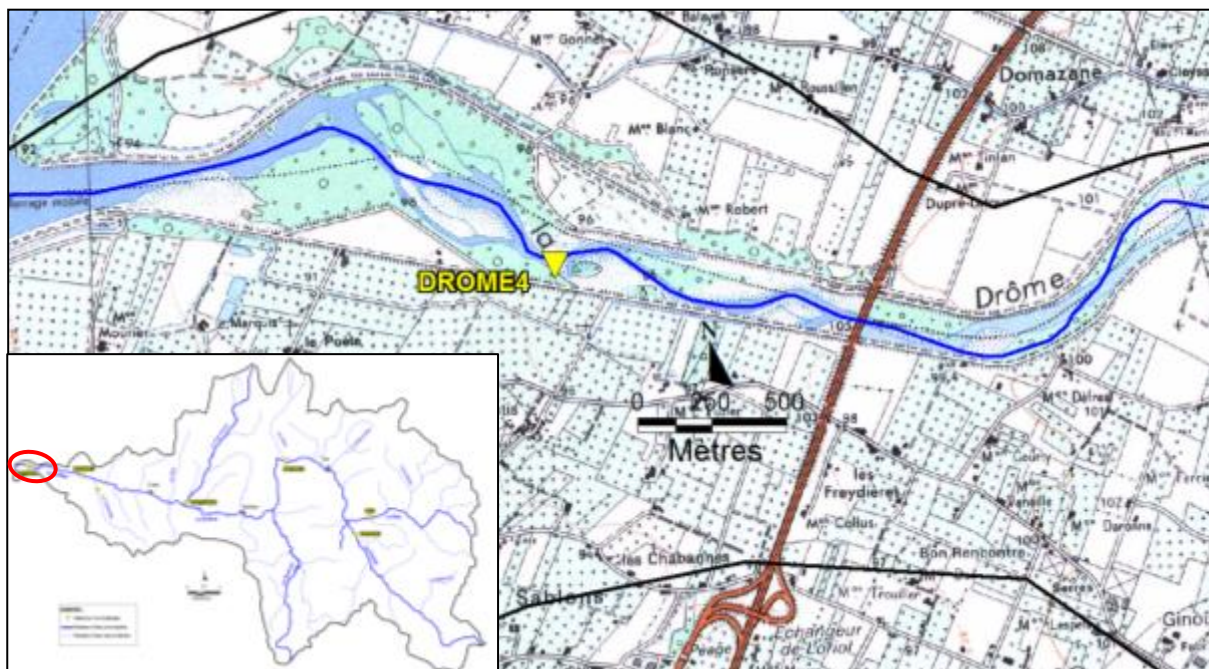


Figure 13 Débits naturels et anthropisés à la station micro-habitat Drome 3. Le débit de libre circulation est figuré par le trait orange, le débit biologique proposé par le trait noir.

4.2.9. Drôme > Drôme 4



Masse d'eau : FRDR438a La Drôme de Crest au Rhône						
Tronçon représenté par la station : Tronçon 7 - Drome						
Longueur de la station : 131,7 mètres				Débit observé : 1,40 m ³ .s ⁻¹		
Représentativité des faciès en %						
	Radier	Plat lent	Plat courant	Chenal lotique	Mouille	Rapide
Tronçon 7	25 %	30 %	30 %	8 %	2 %	5 %
Représentativité des faciès étudiés sur la station						
Drôme 4	30 %	33 %	17 %	19 %	0 %	0 %
Débits de référence						
	Anthropisé (m ³ .s ⁻¹)			Naturel (m ³ .s ⁻¹)		
Module	18,87			19,12		
QMNA5	0,01			0,578		
VCN3_5	0			0,02		
Contexte : Intermédiaire Espèces cibles : barbeau et blageon						

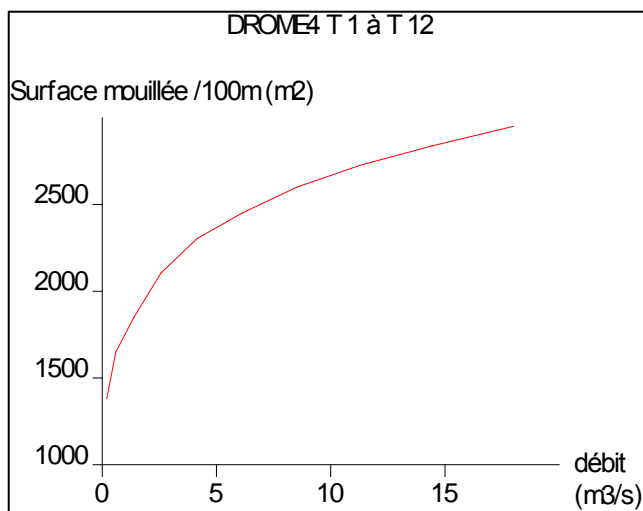
Douze transects ont été réalisés sur cette station (T1 à T12) sur les faciès de type chenal lotique (T1, T2, T3), plat lent (T4, T5, T6), courant peu profond (T7, T8), tête de radier (T9) et radier (T10, T11, T12). Cette station est représentative du tronçon 7 de la Drôme décrit dans la partie morphologie.



Image 12 : Vue de la station lors de l'analyse microhabitat

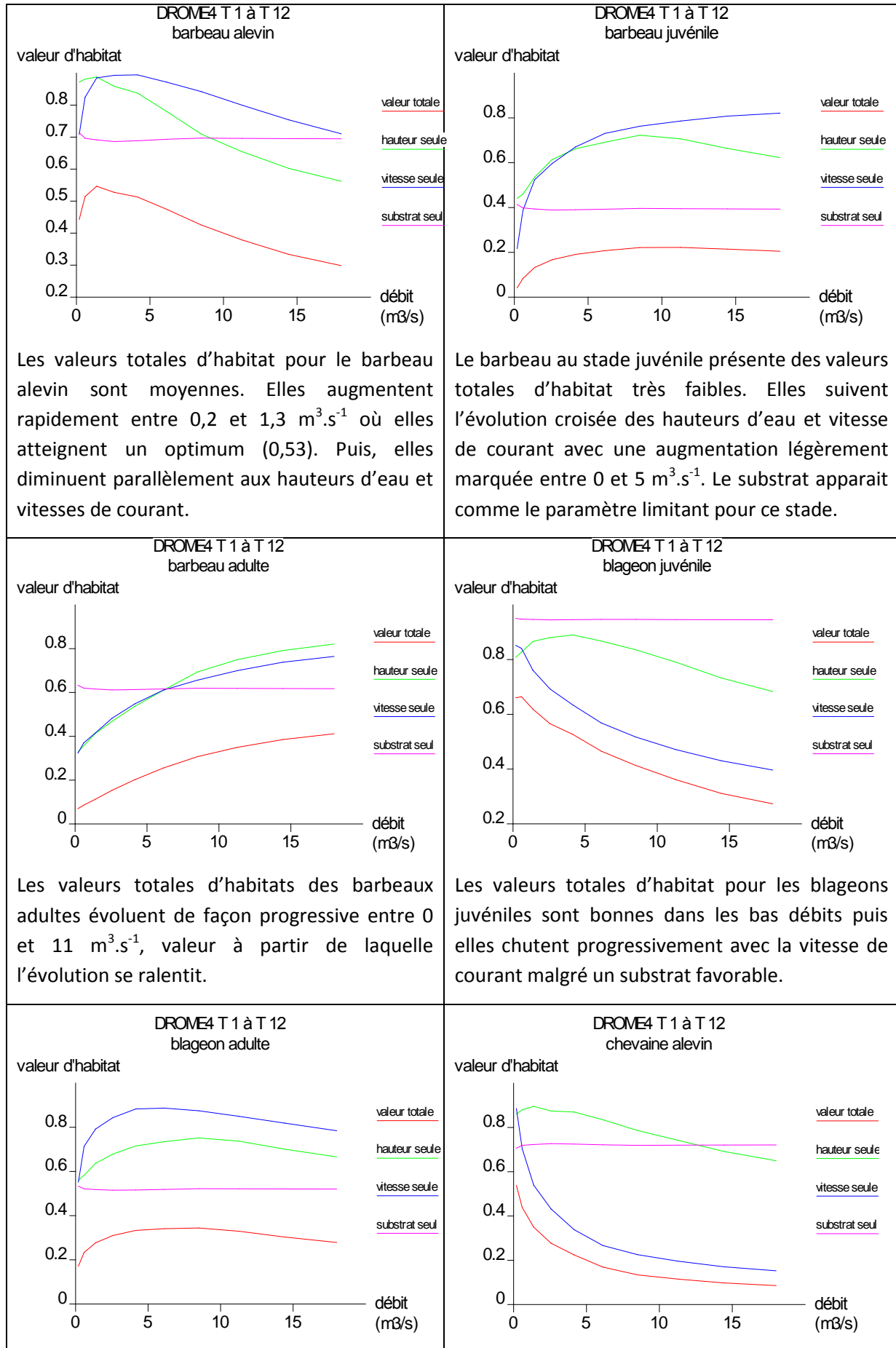


Image 13 : Vue du plat courant profond et du bras mort situé en rive droite



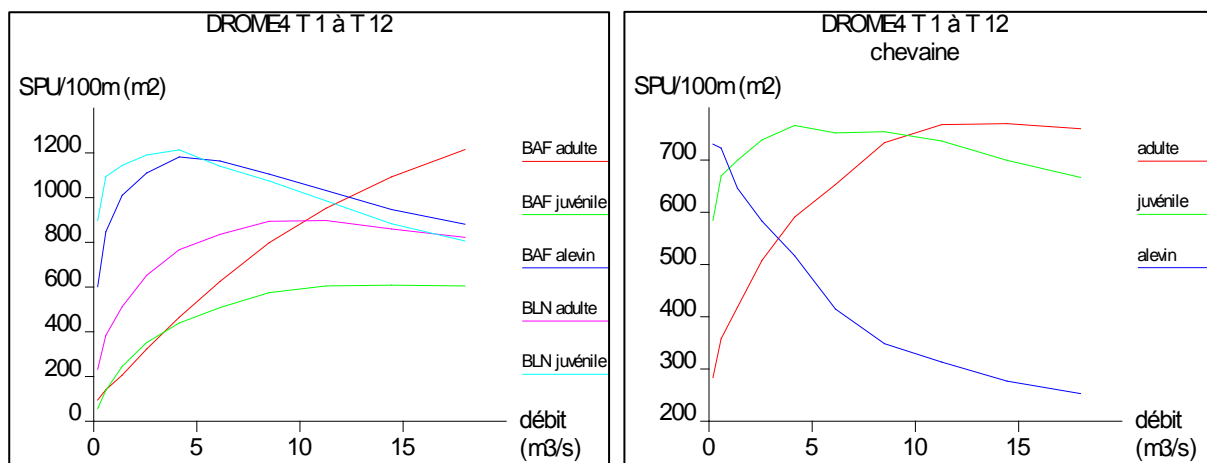
La surface mouillée augmente avec le débit, un gain très important est observé entre 0 et $2,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, puis la surface mouillée croît progressivement.

4.2.9.1. Valeur d'habitat par stade



<p>Le substrat apparait comme limitant pour le blageon adulte. Les valeurs totales d'habitat sont faibles. Entre 0 et 5 m³.s⁻¹, elles progressent jusqu'à un optimum d'environ 0,35. Puis, elles diminuent progressivement.</p>	<p>Les valeurs totales d'habitat sont décroissantes sur la chronique de débit étudiée et suivent l'évolution de la valeur d'habitat pour la vitesse. Elles sont moyennes dans les bas débits puis très faibles à partir de 2 m³.s⁻¹.</p>
<div style="text-align: center;">DROME4 T 1 à T 12 chevaine juvénile</div> <p>Les valeurs totales d'habitat pour les chevaines juvéniles sont faibles et décroissantes sur la gamme de débits modélisée. Comme pour les alevins, l'évolution de la vitesse est déterminante. Le substrat reste favorable sur toute la gamme de débits.</p>	<div style="text-align: center;">DROME4 T 1 à T 12 chevaine adulte</div> <p>Les valeurs totales d'habitat pour les chevaines adultes augmentent de 0,2 à 8 m³.s⁻¹ jusqu'à un optimum, puis elles décroissent progressivement jusqu'à 18 m³.s⁻¹. Ces valeurs sont faibles et dépendent principalement de l'évolution croisée des hauteurs et des vitesses.</p>
<p>Conclusion :</p> <p>Plus le débit est faible, plus le milieu apparait contraignant pour les barbeaux adultes, juvéniles et les blageons adultes. Inversement, les jeunes blageons, les alevins des barbeaux, les chevaines alevins et juvéniles sont plus favorisés dans les bas débits.</p>	

4.2.9.2. Surface Pondérée Utile pour 100 mètres linéaires



Stade	Barbeau fluviatile			Blageon		Chevaine		
	Alevin	Juvenile	Adulte	Juvenile	Adulte	Alevin	Juvenile	Adulte
Débit d'optimum biologique ($m^3 \cdot s^{-1}$)	4,5	12,7	N.A.	3,8	9	0,3	3,8	12
Débit minimum biologique ($m^3 \cdot s^{-1}$)	2	4	N.D.	0,8	4,2	0,3	0,8	4,9

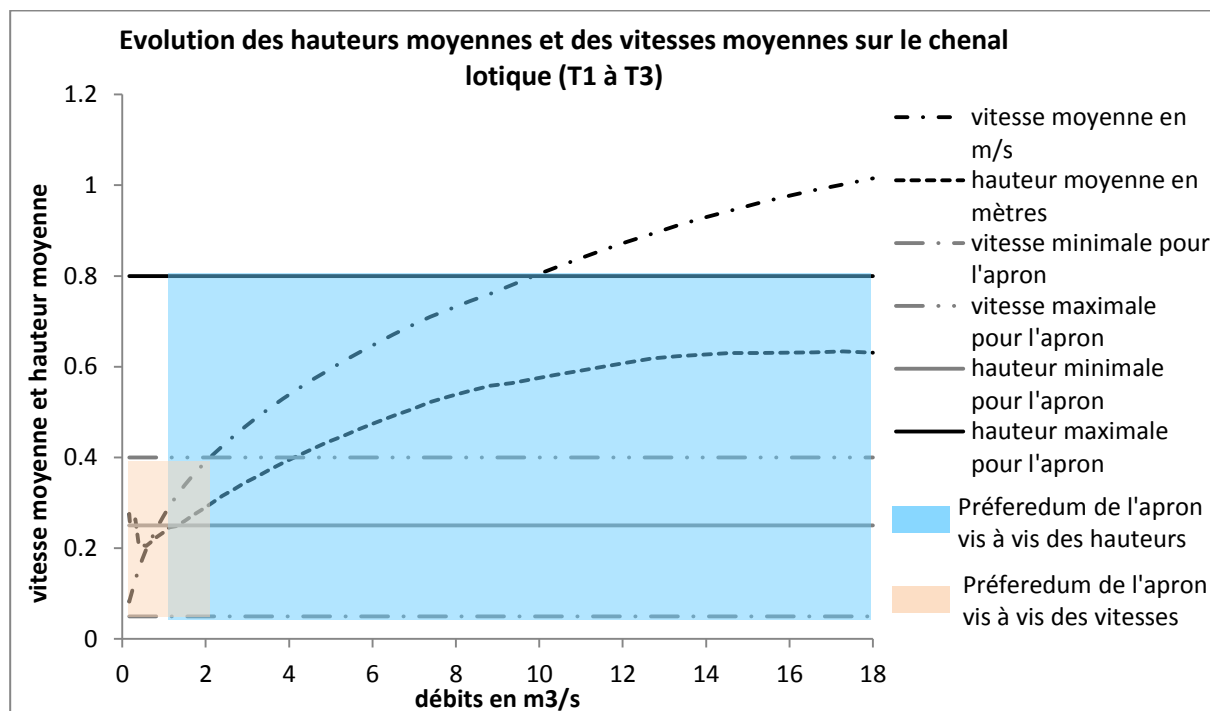
Les SPU/100m du barbeau adulte croissent de façon linéaire sur la gamme de débit modélisée sans atteindre d'optimum. Toutefois, entre 0 et $14 m^3 \cdot s^{-1}$, le gain apparait plus important. Pour les autres stades et/ou espèces, l'optimum est atteint dans la gamme de débit. Pour le stade **alevin du barbeau** fluviatile, en dessous de $2 m^3 \cdot s^{-1}$, la perte de SPU/100mètres est rapide. Pour le stade **juvenile**, le débit minimum est estimé à $4 m^3 \cdot s^{-1}$.

Pour le **blageon**, le débit seuil en dessous duquel la perte de SPU/100mètres est importante est observé pour le stade **juvenile** à $0,8 m^3 \cdot s^{-1}$ et à $4,2 m^3 \cdot s^{-1}$ pour le stade **adulte**.

Pour le **chevaine** alevin, le débit minimum biologique correspond au débit d'optimum biologique. Les valeurs de SPU/100mètres chutent en dessus de ce débit. Par contre, pour le stade adulte le débit d'optimum est atteint à $12 m^3 \cdot s^{-1}$ et pour le stade juvenile à $3,8 m^3 \cdot s^{-1}$. C'est en dessous de $0,8 m^3 \cdot s^{-1}$ que la perte de SPU/100mètres devient très importante pour les **juveniles**. Pour le stade **adulte**, entre 0,19 et $4,9 m^3 \cdot s^{-1}$, les valeurs de SPU/100mètres croissent assez rapidement. Le débit minimum est alors estimé à $4,9 m^3 \cdot s^{-1}$ pour ce stade.

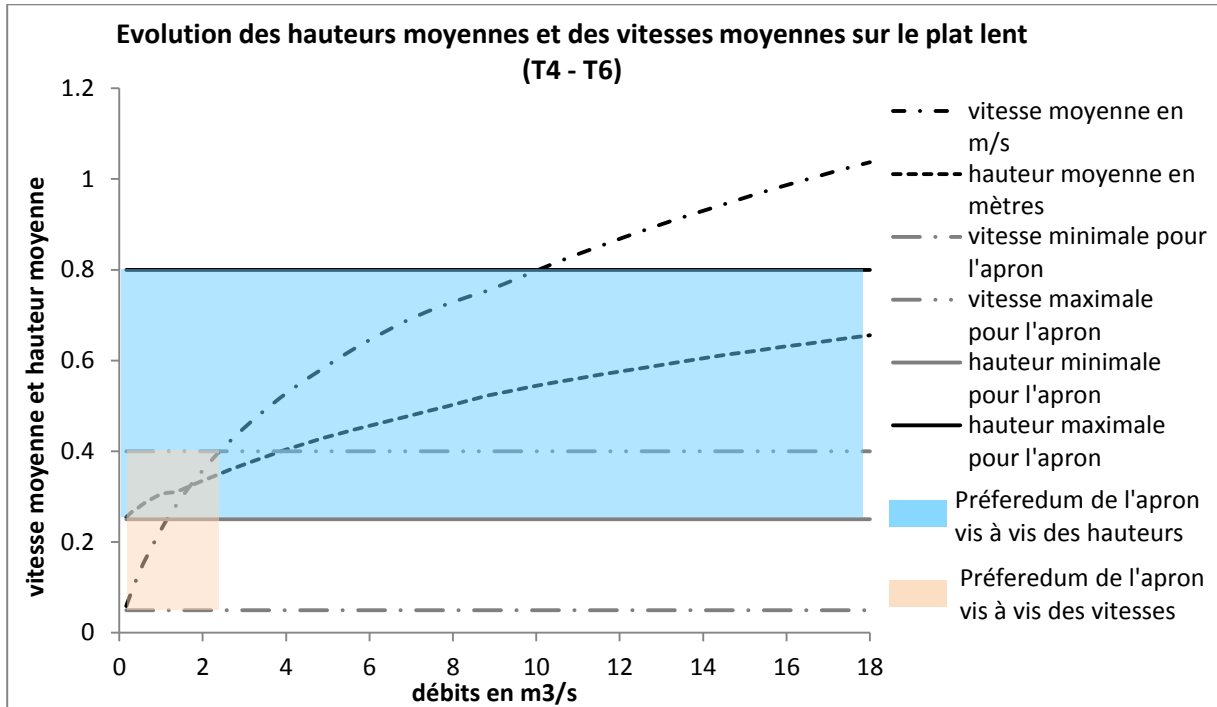
4.2.9.3. Essai de débit minimum biologique pour l'apron

Évolution des vitesses et des hauteurs d'eau moyennes sur un chenal lotique



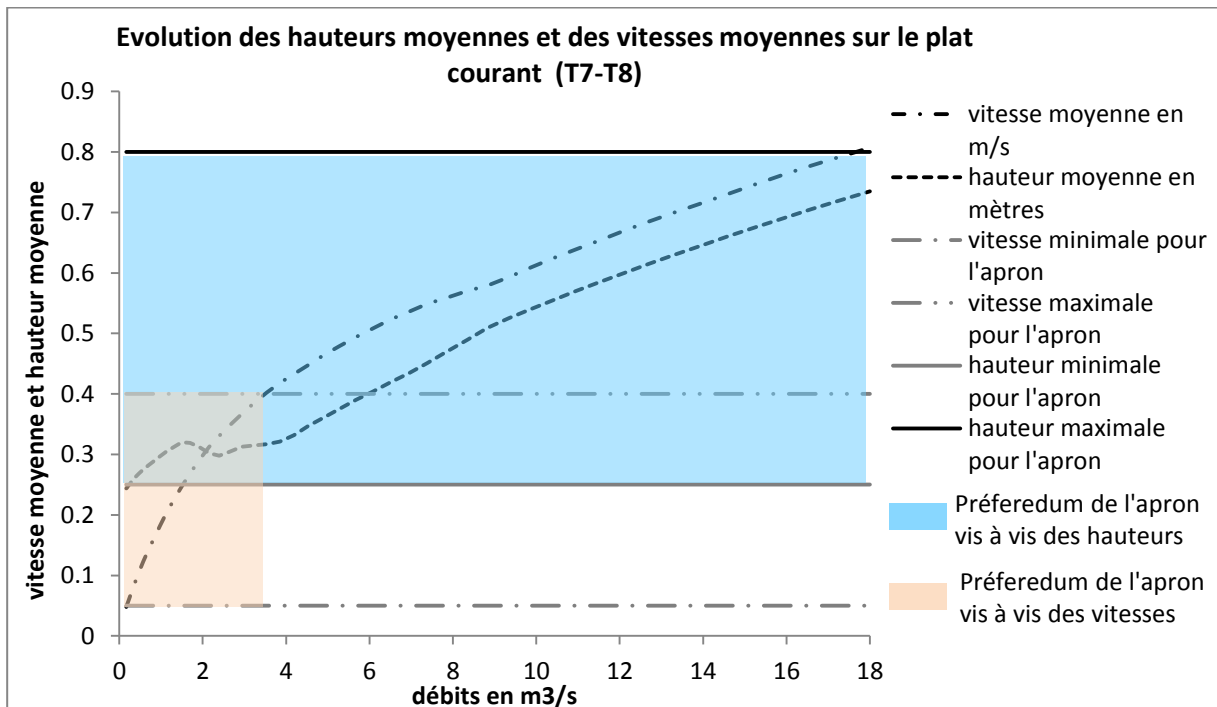
L'évolution des hauteurs d'eau moyennes et des vitesses moyennes sur le chenal lotique fait ressortir une plage de débit préférentielle pour l'apron, comprise entre $1,5$ et $2 m^3 \cdot s^{-1}$, où les vitesses sont comprises entre $0,05 m \cdot s^{-1}$ et $0,4 m \cdot s^{-1}$ et les hauteurs d'eau comprises entre 25 et 80 cm.

Évolution des vitesses et des hauteurs d'eau moyennes sur un plat lent



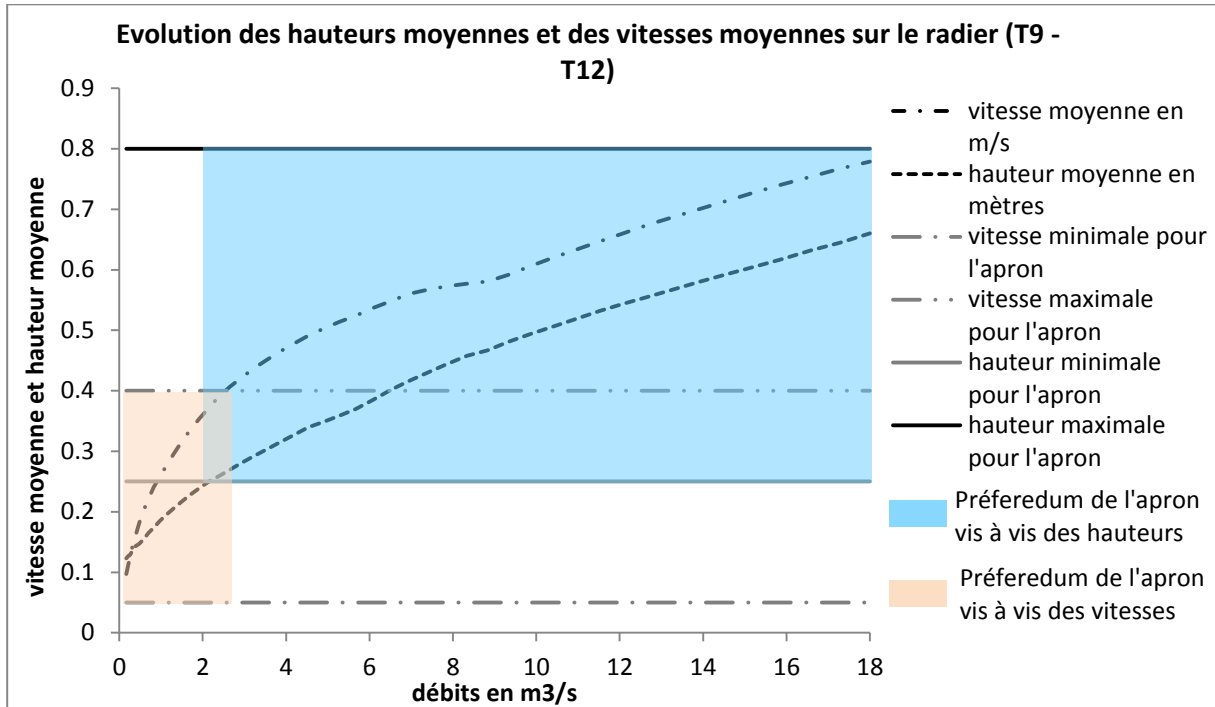
Sur le faciès de type plat lent, les hauteurs d'eau sont supérieures à 25 cm dès 0,19 m³.s⁻¹ et les vitesses moyennes dépassent 0,4 m.s⁻¹ à partir de 2,5 m³.s⁻¹. Par conséquent, une gamme de débits « préférentielle » est estimée entre **0,19 et 2,5 m³.s⁻¹**.

Évolution des vitesses et des hauteurs d'eau moyennes sur un radier



L'évolution des vitesses moyennes et des hauteurs d'eau moyennes fait ressortir une gamme de débit comprenant les zones préférentielles de l'apron vis-à-vis des vitesses et des hauteurs : entre **0,19 et 3,8 m³.s⁻¹**.

Évolution des vitesses et des hauteurs d'eau moyennes sur un radier



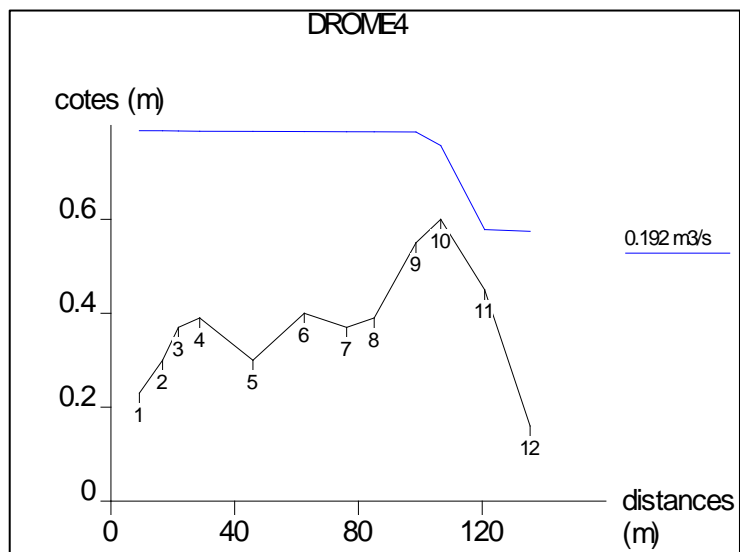
L'évolution des hauteurs d'eau moyennes et des vitesses moyennes sur le plat lent nous indique qu'entre **2,1 et 2,5 m³.s⁻¹** les hauteurs d'eau et les vitesses sont favorables aux aprons. Par conséquent, la gamme de débit préférentielle pour l'apron est comprise entre 2,1 et 2,5 m³.s⁻¹.

Conclusion

Pour chacun des faciès représentés sur la station, nous obtenons une gamme de débit favorable à l'apron, elle s'étale de **0,19 à 3,8 m³.s⁻¹**.

4.2.9.4. Hauteur d'eau

L'analyse du profil en long pour le débit le plus bas modélisable montre que le transect le plus limitant en terme de hauteur d'eau est le transect 11. Toutefois, au regard des données textuelles, le transect apparaissant comme le plus limitant est le transect 10. En effet, le transect 11 présente sur une bande de 3 mètres une hauteur d'eau de 20 cm dans le plus bas débit modélisable tandis que le transect 10 présente un étalement plus important de la lame d'eau.



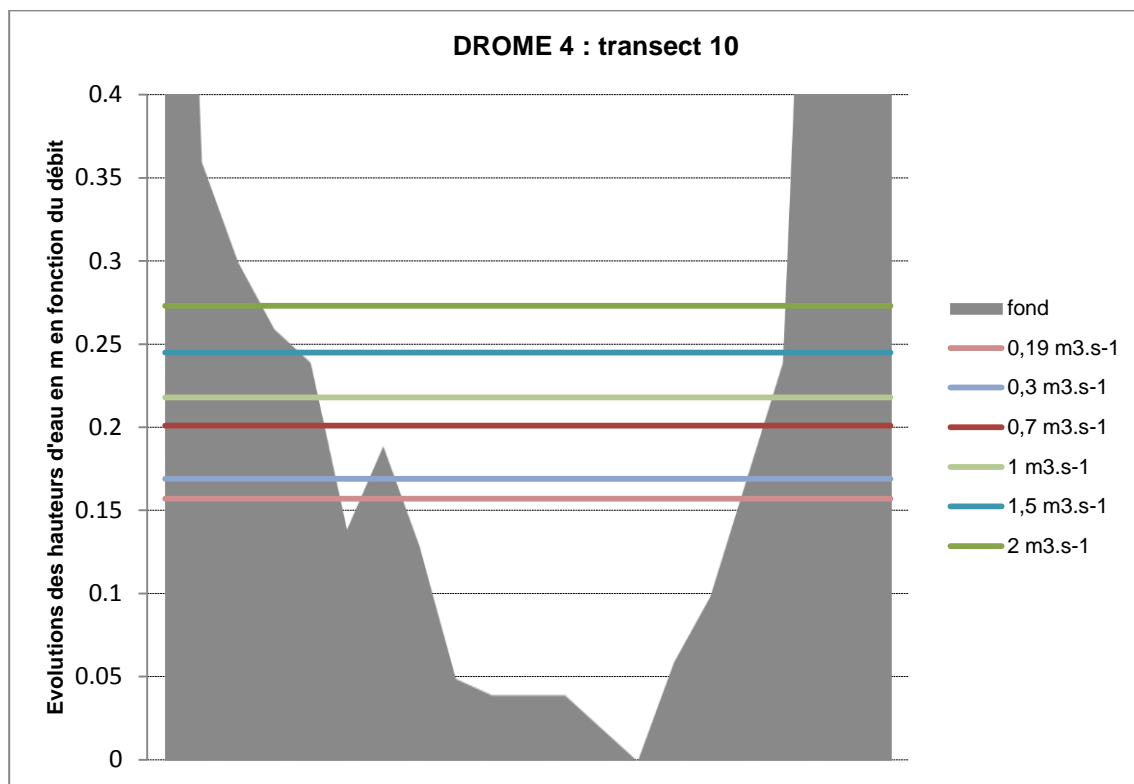
Le tableau ci-dessous représente l'évolution en fonction des débits, des hauteurs d'eau en différents points du profil en travers du transect 10.

Transect10	0,19 m ³ .s ⁻¹	0,3 m ³ .s ⁻¹	0,5 m ³ .s ⁻¹	0,7 m ³ .s ⁻¹	1 m ³ .s ⁻¹	1,25 m ³ .s ⁻¹	1,5 m ³ .s ⁻¹	2 m ³ .s ⁻¹
-6,0	-0,823	-0,811	-0,793	-0,779	-0,762	-0,749	-0,735	-0,707
-5,5	-0,203	-0,191	-0,173	-0,159	-0,142	-0,129	-0,115	-0,087
-3,3	-0,143	-0,131	-0,113	-0,099	-0,082	-0,069	-0,055	-0,027
-1,1	-0,103	-0,091	-0,073	-0,059	-0,042	-0,029	-0,015	0,013
0,6	-0,083	-0,071	-0,053	-0,039	-0,022	-0,009	0,005	0,033
1,5	0,017	0,029	0,047	0,061	0,078	0,091	0,105	0,133
2,4	-0,033	-0,021	-0,003	0,011	0,028	0,041	0,055	0,083
3,7	0,027	0,039	0,057	0,071	0,088	0,101	0,115	0,143
5,7	0,107	0,119	0,137	0,151	0,168	0,181	0,195	0,223
7,0	0,117	0,129	0,147	0,161	0,178	0,191	0,205	0,233
9,0	0,117	0,129	0,147	0,161	0,178	0,191	0,205	0,233
11,0	0,117	0,129	0,147	0,161	0,178	0,191	0,205	0,233
13,0	0,137	0,149	0,167	0,181	0,198	0,211	0,225	0,253
15,0	0,157	0,169	0,187	0,201	0,218	0,231	0,245	0,273
17,0	0,097	0,109	0,127	0,141	0,158	0,171	0,185	0,213
19,0	0,057	0,069	0,087	0,101	0,118	0,131	0,145	0,173
21,0	-0,013	-0,001	0,017	0,031	0,048	0,061	0,075	0,103
22,2	-0,083	-0,071	-0,053	-0,039	-0,022	-0,009	0,005	0,033
24,8	-0,603	-0,591	-0,573	-0,559	-0,542	-0,529	-0,515	-0,487
28,8	-0,413	-0,401	-0,383	-0,369	-0,352	-0,339	-0,325	-0,297
31,4	-0,433	-0,421	-0,403	-0,389	-0,372	-0,359	-0,345	-0,317
32,8	-1,333	-1,321	-1,303	-1,289	-1,272	-1,259	-1,245	-1,217

Légende du tableau :

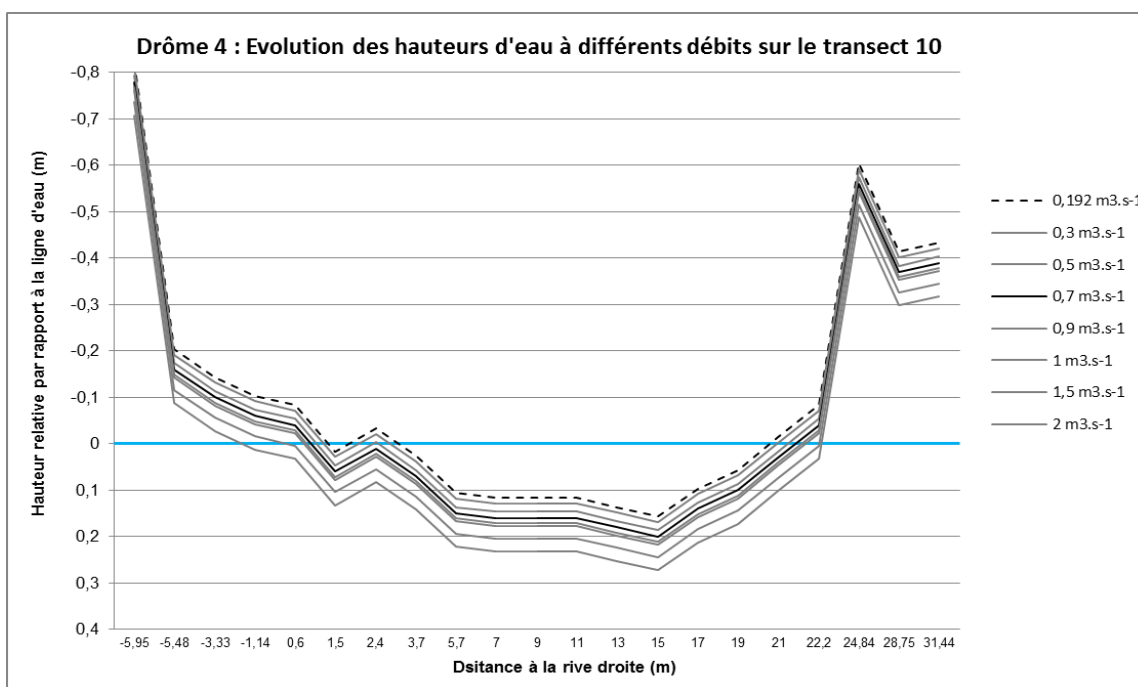
En ordonnées : la distance relevée sur le transect à partir d'un 0 relatif
En abscisse : le débit
Grisé : les points hors d'eau
En rouge rempli orange : les hauteurs < à 10 cm
En rouge : les hauteurs ≥ à 10 & < à 20 cm
En bleu les hauteurs ≥ 20 cm

Un profil en travers, présentant l'évolution des hauteurs d'eau à différents débits, est alors dressé pour ce transect.



Aucune discontinuité induite par des hauteurs d'eau inférieures à 10 cm n'est observée pour la gamme de débit modélisable. À partir de 0,7 m³.s⁻¹, la hauteur d'eau atteint 20 cm sur largeur d'environ 0,80 mètre et il faut attendre un débit de 0,9 pour avoir une largeur supérieure à 1 mètre. Le débit minimal **garantissant la libre circulation est donc estimé à 0,9 m³.s⁻¹**.

Un profil en travers, ci-dessous, montre les variations de hauteurs par rapport à une ligne d'eau relative (trait bleu). Le débit minimal où la hauteur de l'eau arrive à 10 cm est matérialisé par un trait pointillé plus épais et par un trait noir quand une hauteur d'eau de 20 cm est atteinte.



4.2.9.5. Premières conclusions

Les valeurs d'habitat indiquent que le tronçon semble plus favorable aux barbeaux alevins, juvéniles et aux blageons adultes.

Les courbes de SPU nous permettent de mettre en évidence des débits minimums biologiques pour chacun des stades. Le stade adulte du barbeau présente une évolution linéaire des SPU/100m : le gain est quasi régulier. Pour les autres stades et espèces, le gain est significatif entre 0 et $5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

À partir du transect le plus défavorisant en terme de hauteur d'eau, un débit de libre circulation a pu être identifié à $0,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

En fonction des différents stades des espèces, nous pouvons obtenir un débit minimum biologique pour les différentes périodes de l'année :

Stade et espèce considérée	Libre circulation	Débit optimal	Débit Minimum Biologique	Période considérée
Blageon adulte	$0,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$4,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Toute l'année
Blageon juvénile	$0,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$3,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$0,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Aout à septembre
Barbeau adulte	$0,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	N.A.	N.D.	Toute l'année
Barbeau juvénile	$0,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$12,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Juillet à octobre
Barbeau alevin	$0,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$4,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Mai à octobre
Chevaine adulte	$0,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$12 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$4,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Toute l'année
Chevaine juvénile	$0,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$3,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$0,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Juillet à octobre
Chevaine alevin	$0,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Mai à octobre
Apron	$0,19 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	N.D.	$0,19 \text{ à } 3,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Toute l'année

N.D. : Non Déterminé, N.A. : Non Atteint

Sur cette base, un débit minimum biologique de $4,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ est proposé de **juin à octobre**, ce débit permet d'obtenir des gains importants pour les blageons adultes et juvéniles ainsi que les barbeaux au stade alevin et juvénile. Ce débit est également proche de la gamme de débits identifiée comme favorable pour l'apron.

Le reste de l'année, nous proposons un débit biologique de $9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ correspondant à l'optimum du blageon adulte. Ce débit permet également d'obtenir des gains importants pour les autres stades et autres espèces du tronçon.

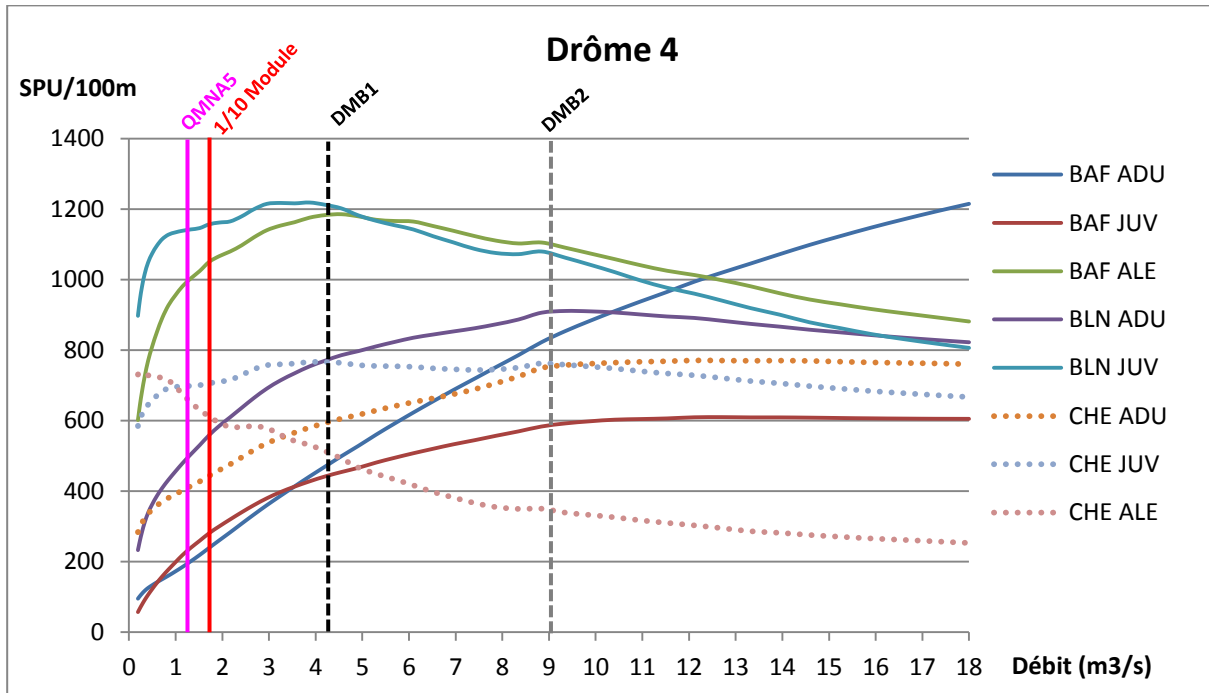
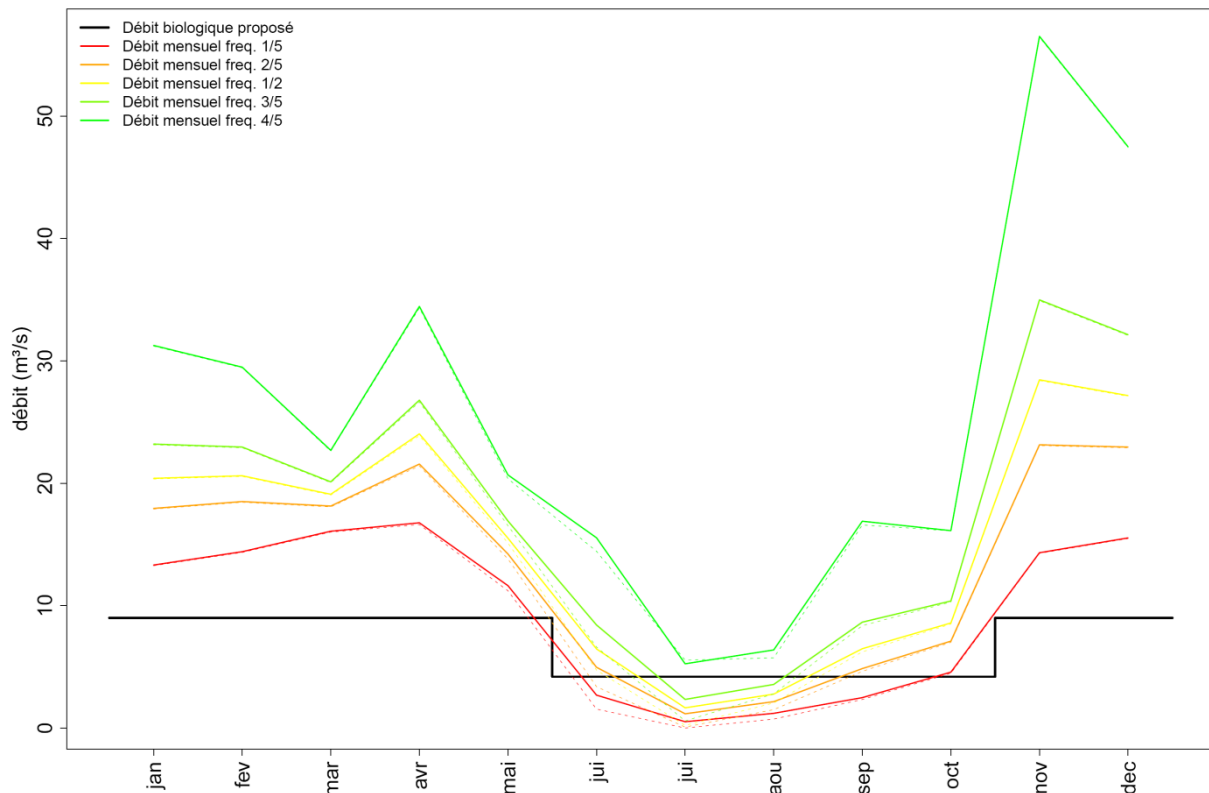


Figure 14 : Évolution des SPU/100m avec les valeurs repères (1/10^e du module : 1/10 du module naturel ; DMB1 : DMB mai à octobre ; DMB2 : DMB de novembre à avril, QMNA5 : QMNA5 naturel)

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
DMB en m³.s⁻¹	9	9	9	9	9	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	9	9

Ces valeurs proposées peuvent être comparées aux débits caractéristiques sur une période annuelle :



Les valeurs proposées de DMB ainsi que le débit de libre circulation piscicole peuvent être comparés

aux chroniques de débits journaliers reconstitués par le modèle hydrologique, en situation anthropisée et en situation naturelle.

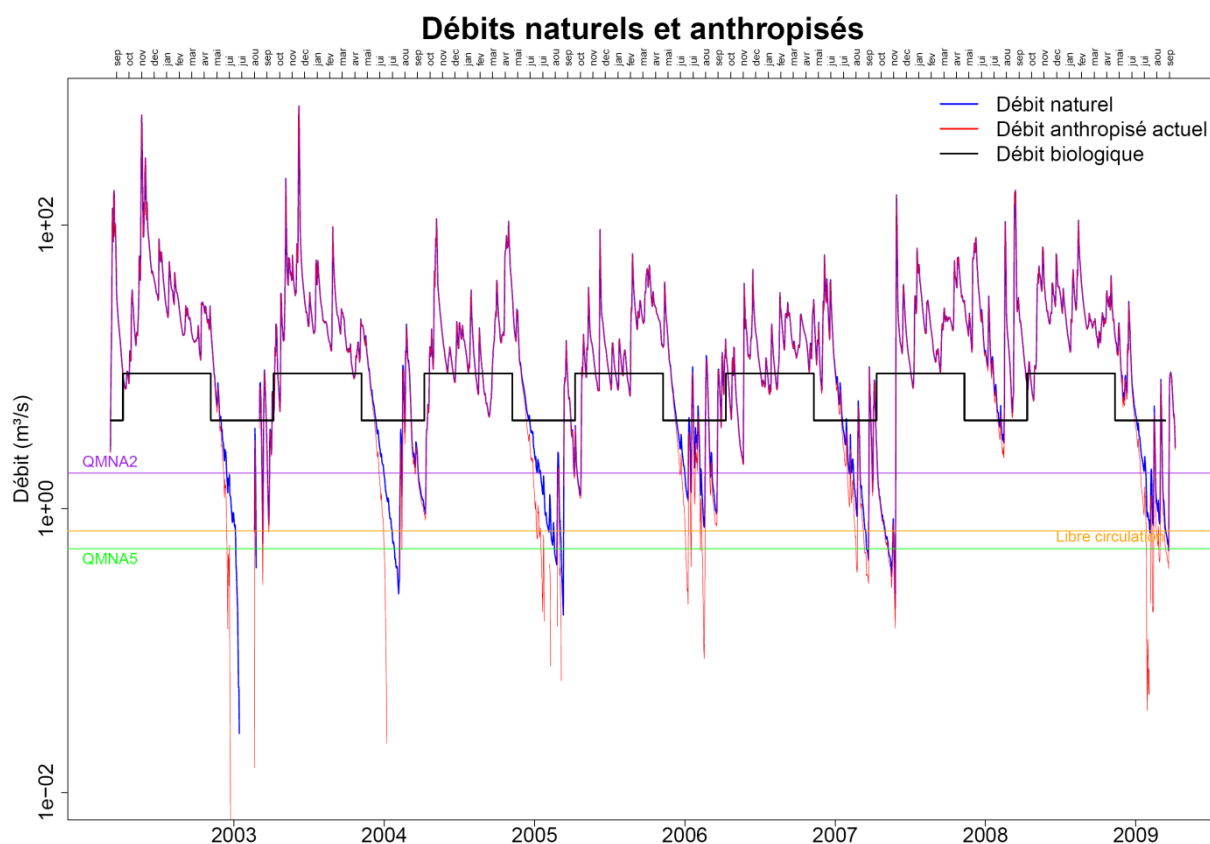


Figure 15 Débits naturels et anthropisés à la station micro-habitat Drome 4. Le débit de libre circulation est figuré par le trait orange, le débit biologique proposé par le trait noir.

4.2.10. Conclusion sur les Débits Biologiques proposés

Les débits biologiques proposés servent d'indicateur sur la sensibilité du milieu à une baisse de débit. Si les débits naturels sont largement supérieurs à ces valeurs de débit biologique, alors on peut penser que des prélèvements sont réalisables. Inversement, quand les débits naturels sont voisins ou inférieurs au débit biologique, les prélèvements qui diminuent le débit de la rivière doivent être étudiés en détail pour quantifier leur impact sur l'habitat piscicole, ce qui est fait en phase 5.

4.2.10.1. Drôme 1

La station Drôme 1 est représentative du tronçon 1 et du tronçon 3 de la Drôme.

Rappel du contexte environnemental

Enjeu piscicole		Qualité de l'eau	
Contexte piscicole : Salmonicole	Espèce cible : Truite fario	Etat écologique : bon (2009)	Etat chimique : mauvais (2007)
Espèces patrimoniales : chabot, blageon, barbeau méridional, écrevisse à pieds blancs			
Zone d'assecs			
Assecs naturels réguliers sur la Drôme de 1 km en amont de la confluence avec la Maravel jusqu'aux sources des Bouligons. Zone d'assèchement sur la partie aval du Maravel			
Perturbations :			
<ul style="list-style-type: none"> - Déconnexion de la Drôme avec une partie du Maravel, - forte incision du lit dans la plaine de Valdrôme, - incision du lit et exhaussement de granulats sur certains secteurs, - confluence Drôme et Bez, face à une gravière : risque de capture en cas de crue, - radier du pont de Recoubeau infranchissable pour les petites espèces piscicoles, - baignades et sports d'eau vive. 			

Rappel du contexte hydrologique naturel et anthropisé

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Débit moyen mensuel anthropisé (freq. = 1/ 5ans) en $m^3 \cdot s^{-1}$	1,959	2,369	2,523	2,73	1,637	0,581	0,324	0,274	0,223	0,536	1,107	1,782
Débit moyen mensuel naturel (freq. = 1/ 5ans) en $m^3 \cdot s^{-1}$	1,963	2,372	2,526	2,734	1,64	0,586	0,333	0,283	0,226	0,54	1,111	1,786
Gain entre débit naturel et débit anthropisé en $l \cdot s^{-1}$	4	3	3	4	3	5	9	9	3	4	4	4

Remarque : Les débits moyens mensuels de fréquence une année sur cinq correspondent aux débits mensuels minimums ayant une chance sur cinq d'être en dessous de la valeur affichée pour un mois donné et 4 chances sur cinq d'être au-dessus de cette valeur.

A cette station la différence entre l'hydrologie naturelle et anthropisée est très faible en débit mensuel, comprise entre 3 et 9 $l \cdot s^{-1}$.

DMB obtenus pour chaque stade de l'espèce cible :

A partir de l'évolution des valeurs de SPU/100mètres, nous avons obtenu les débits suivants :

- **DMB = 0,5 $m^3 \cdot s^{-1}$** pour la truite alevin, juvénile, adulte
- **Débit optimal = 0,7 $m^3 \cdot s^{-1}$** pour la truite alevin
- **Débit optimal = 1,2 $m^3 \cdot s^{-1}$** pour la truite adulte

- **Débit optimal = $2,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$** pour la fraie des truites

Ces valeurs peuvent être alors reportées sur un calendrier :

		janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Truite fario	Adulte	0,5 – 1,2											
	Fraie	1,2 -2,4										1,2 -2,4	
	Alevin				0,7								
	Juvénile							0,5					

Nous proposons alors trois valeurs de débits sur l'année :

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
DMB en $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	2,4	2,4	2,4	2,4	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	2,4	2,4

Le DMB de $2,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, correspond au débit d'optimum observé pour la fraie des truites. Il favorise ainsi la reproduction des truites de novembre à février. De plus, en étendant ce DMB de février à avril, il permet de favoriser les chabots adultes pendant leur période de reproduction.

Le DMB de $0,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, de mai à juin correspond au débit biologique des truites alevins.

Le DMB de $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, de juillet à octobre correspond au débit biologique des truites juvéniles.

Débit de libre circulation piscicole

A partir de l'évolution des hauteurs d'eau sur le transect le plus défavorisant de la station, le débit de libre circulation a été estimé à **$0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$** (hauteur d'eau > 10cm). Les débits biologiques proposés devraient permettre alors d'assurer la libre circulation des poissons.

Sensibilité du tronçon au Débit Biologique

Situé en tête de bassin ce secteur de la Drôme se caractérise d'abord par le **faible impact des prélèvements** sur les débits mensuels. Les débits biologiques sont donc en premier lieu des valeurs descriptives du fonctionnement piscicole du cours d'eau et des valeurs guides de non-dégradation.

La première contrainte associée aux débits d'étiage est la difficulté de circulation des poissons sur certains coursiers.

Les débits d'étiage sont généralement inférieurs à cette valeur de débit biologique. Cela signifie donc que l'hydrologie naturelle est contraignante pour le milieu, et que toute perturbation du débit peut avoir des conséquences importantes sur la survie milieu.

4.2.10.2. Drôme 2

La station Drôme 2 est représentative du tronçon 4 et du tronçon 6 de la Drôme.

Rappel du contexte environnemental

Enjeu piscicole		Qualité de l'eau	
Contexte piscicole : Intermédiaire	Espèce cible : blageon, apron	Etat écologique : bon (2009)	Etat chimique : bon (2008)
Espèces patrimoniales : chabot, blageon, barbeau méridional, hotu, toxostome, apron, anguille, écrevisse à pieds blancs			
Zone d'assecs			
zones d'assèchement sont signalées dans la Sûre			
Perturbations :			
<ul style="list-style-type: none"> • déconnexion du ruisseau de Meyrosse, de la Comane, de Marignac ; • problème d'incision localisé dans la traversée de Die (secteur endigué) ; • endiguement en amont de Pontaix en rive droite et au niveau de Pontaix en rive gauche ; • baignades et sports d'eau vive ; • déconnexion de la Drôme avec la Sye (obstacle), du fait de l'incision du lit (plus de 3 m) ; • endiguement de la Drôme au niveau de Saillans et de Crest. 			

Rappel du contexte hydrologique naturel et anthropisé

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Débit moyen mensuel anthropisé (freq. = 1/ 5ans)	7,061	8,473	10,069	11,414	7,713	2,599	1,432	1,379	1,119	2,386	3,993	6,311
Débit moyen mensuel naturel (freq. = 1/ 5ans)	7,099	8,512	10,105	11,457	7,767	2,714	1,584	1,503	1,146	2,423	4,027	6,348
Gain entre débit naturel et débit anthropisé en l/s	38	39	36	43	54	115	152	124	27	37	34	37

Remarque : Les débits moyens mensuels de fréquence une année sur cinq correspondent aux débits mensuels minimums ayant une chance sur cinq d'être en dessous de la valeur affichée pour un mois donné et 4 chances sur cinq d'être au-dessus de cette valeur.

A cette station la différence entre l'hydrologie naturelle et anthropisée est faible à moyenne, comprise entre 27 et 152 l.s⁻¹.

DMB obtenus pour chaque stade de l'espèce cible :

A partir de l'évolution des valeurs de SPU/100mètres du blageon, nous obtenons les débits suivants :

- **DMB = 2,1 m³.s⁻¹** pour le blageon adulte, juvénile,
- **Débit d'optimum = 6,6 m³.s⁻¹** pour le blageon juvénile.

Ces valeurs peuvent être alors reportées sur un calendrier :

		janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Blageon	Adulte	2,1											
	Juvénile									2,1 - 6,6			

Deux valeurs de DMB sont alors proposées :

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
DMB en m³.s⁻¹	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	6,6	6,6

Un DMB2 de $6,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ de novembre à mai correspond au débit optimal obtenu pour le blageon et permet également d'obtenir de bonnes valeurs de SPU/100mètres pour le barbeau.

Le DMB1 de $2,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, proposé de juin à octobre correspond au débit en dessous duquel la perte de SPU/100mètres est très importante pour le blageon adulte, juvénile mais également pour le barbeau alevin et juvénile.

Cas particulier de l'apron

Une plage de débits a été identifiée comprise entre $1,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ et $2,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ pour laquelle les hauteurs d'eau sont supérieures à 25 cm et les vitesses comprises entre 0,05 et $0,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Le DMB proposé en période estivale, de $2,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ est compris dans cette plage de débit.

Débit de libre circulation piscicole

A partir de l'évolution des hauteurs d'eau sur le transect le plus défavorisant de la station, le débit de libre circulation a été estimé à $1,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (hauteur d'eau > 20cm). Les débits biologiques proposés devraient permettre alors d'assurer la libre circulation des poissons.

Sensibilité du tronçon au Débit Biologique
<p>L'impact des sollicitations de la ressource commence à se faire sentir faiblement sur le tronçon. La rivière s'est élargie et se trouve naturellement éloignée de sa ripisylve, caractéristique des rivières en tresse notamment du sud de la France.</p> <p>Les pressions sont nombreuses sur la rivière, déconnexion de certains affluents, endiguements, pratiques soutenues de loisirs et de sport d'eau vive. Si les débits biologiques ne peuvent à eux seuls atténuer toutes les pressions, ils garantissent un minimum de fonctionnalité à des milieux anthropisés qui continuent à abriter des espèces aquatiques à forte valeur patrimoniale.</p> <p>Ces débits biologiques sont souvent peu respectés en étiage en moyenne mensuelles (plus de 3 années sur 5). Cela signifie donc que pour les étiages les plus sévères, l'hydrologie naturelle est contraignante pour le milieu, et que toute perturbation du débit peut avoir des conséquences importantes sur la survie du milieu.</p>

4.2.10.3. Drôme 3

La station Drôme 3 est représentative du tronçon 7 de la Drôme.

Rappel du contexte environnemental

Enjeu piscicole		Qualité de l'eau	
Contexte piscicole : Intermédiaire	Espèce cible : blageon, apron	Etat écologique : bon (2009)	Etat chimique : bon (2009)
Espèces patrimoniales : blageon, chabot, hotu, toxostome, apron, anguille, bouvière, alose feinte			
Zone d'assecs			
assecs en aval du seuil SMARD et des Pues			
Perturbations :			
<ul style="list-style-type: none"> • assèchement lié au prélèvement, dans la partie basse de la Drôme • baignades et sports d'eau vive, (pas de pratique commerciale après Crest) • endiguement à partir de Crest jusqu'à Livron/Loriol sauf une partie de la RN des Ramières • problèmes d'assec et de gestion des sédiments dans la passe à poissons de la CNR 			

Rappel du contexte hydrologique naturel et anthropisé

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Débit moyen mensuel anthropisé (freq. = 1/5ans) en m ³ .s ⁻¹	15,20	16,40	17,38	18,97	13,04	3,35	1,00	1,69	3,02	6,13	13,81	16,99
Débit moyen mensuel naturel (freq. = 1/5ans) en m ³ .s ⁻¹	15,26	16,46	17,43	19,04	13,33	4,49	2,27	2,40	3,09	6,20	13,86	17,04
Gain entre débit naturel et débit anthropisé en l/s	54	57	55	73	290	1139	1270	710	72	66	49	50

Remarque : Les débits moyens mensuels de fréquence une année sur cinq correspondent aux débits mensuels minimums ayant une chance sur cinq d'être en dessous de la valeur affichée pour un mois donné et 4 chances sur cinq d'être au-dessus de cette valeur.

A cette station la différence entre l'hydrologie naturelle et anthropisée est importante en période estivale, avec un gain de plus 1 mètre cube en juin et juillet.

DMB obtenus pour chaque stade de l'espèce cible

A partir de l'évolution des valeurs de SPU/100mètres du blageon, nous obtenons les débits suivants :

- **DMB = 2,4 m³.s⁻¹** pour le blageon juvénile et adulte,
- **Débit optimal = 6 m³.s⁻¹** pour le blageon juvénile,
- **Débit optimal = 10,9 m³.s⁻¹** pour le blageon adulte.

Ces valeurs peuvent être alors reportées sur un calendrier :

		janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Blageon	Adulte	2,4 – 10,9											
	Juvénile									2,4 - 6			

Deux valeurs de DMB sont alors proposées :

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
DMB en m³.s⁻¹	11	11	11	11	11	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	11	11

Le DMB de $11 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ proposé de novembre à mai permet d'obtenir de bonnes valeurs de SPU/100mètres pour le blageon adulte et correspond au débit minimum obtenu pour le barbeau juvénile. Un DMB de $2,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ de juin à octobre correspond au débit en dessous duquel la perte de SPU/100mètres est importante le blageon adulte, juvénile.

Cas particulier de l'apron

Une plage de débits préférentiels a été identifiée pour l'apron, comprise entre $0,18$ à $2,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ pour laquelle les hauteurs d'eau sont supérieures à 25 cm et les vitesses comprises entre $0,05$ et $0,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Le DMB proposé en période estivale, de $2,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ est compris dans cette plage de débit.

Débit de libre circulation piscicole

A partir de l'évolution des hauteurs d'eau sur le transect le plus défavorisant de la station, le débit de libre circulation a été estimé à $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (hauteur d'eau > 20cm). Les débits biologiques proposés devraient permettre alors d'assurer la libre circulation des poissons.

Sensibilité du tronçon au Débit Biologique
<p>L'impact des sollicitations de la ressource est majeur en été sur ce tronçon. Dans ce type de cours d'eau, déconnecté de sa ripisylve, capable d'étaler sa lame d'eau sur les galets, la faiblesse des étiages entraîne souvent des difficultés de circulation et un surplus de réchauffement des eaux.</p> <p>Dans un contexte piscicole à forte valeur patrimoniale, le maintien des débits biologiques notamment en été est fondamental si l'on souhaite conserver une bonne fonctionnalité du milieu aquatique.</p> <p>Ces débits biologiques sont souvent respectés en étiage en moyenne mensuelles (plus de 3 années sur 5), mais pas pour les étiages les plus sévères.</p>

4.2.10.4. Drôme 4

La station Drôme 4 est représentative du tronçon 7 de la Drôme.

Rappel du contexte environnemental

Enjeu piscicole		Qualité de l'eau	
Contexte piscicole : Intermédiaire	Espèce cible : blageon, apron	Etat écologique : médiocre (2009)	Etat chimique : bon (2009)
Espèces patrimoniales : blageon, chabot, hotu, toxostome, apron, anguille, bouvière, alose feinte			
Zone d'assecs			
assecs en aval du seuil SMARD et des PUES			
Perturbations :			
<ul style="list-style-type: none"> • assèchement lié au prélèvement, dans la partie basse de la Drôme • baignades et sports d'eau vive, (pas de pratique commerciale après Crest) • endiguement à partir de Crest jusqu'à Livron/Loriol sauf une partie de la RN des Ramières • problèmes d'assec et de gestion des sédiments dans la passe à poissons de la CNR 			

Rappel du contexte hydrologique naturel et anthropisé

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Débit moyen mensuel anthropisé (freq. = 1/ 5ans) en m ³ .s ⁻¹	14,09	15,23	16,21	17,71	11,81	1,82	0,01	0,67	2,12	4,58	12,94	16,11
Débit moyen mensuel naturel (freq. = 1/ 5ans) en m ³ .s ⁻¹	14,14	15,28	16,27	17,78	12,11	3,10	0,63	1,23	2,20	4,66	12,99	16,16
Gain entre débit naturel et débit anthropisé en l/s	55	59	56	75	302	1279	621	559	87	80	50	52

Remarque : Les débits moyens mensuels de fréquence une année sur cinq correspondent aux débits mensuels minimums ayant une chance sur cinq d'être en dessous de la valeur affichée pour un mois donné et 4 chances sur cinq d'être au-dessus de cette valeur.

A cette station la différence entre l'hydrologie naturelle et anthropisée est importante en période estivale, avec un gain de plus 1 mètre cube en juin.

DMB obtenus pour chaque stade de l'espèce cible :

A partir de l'évolution des valeurs de SPU/100mètres, nous obtenons alors les débits suivants :

- **DMB = 0,8 m³.s⁻¹** pour le blageon juvénile
- **Débit optimal = 3,8 m³.s⁻¹** pour le blageon juvénile
- **DMB = 4,2 m³.s⁻¹** pour le blageon adulte
- **Débit optimal = 9 m³.s⁻¹** pour le blageon adulte

Ces valeurs peuvent être alors reportées sur un calendrier :

		janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Blageon	Adulte	4,2 - 9											
	Juvénile									0,8 – 3,8			

Deux valeurs de DMB sont alors proposées :

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
DMB en m³.s⁻¹	9	9	9	9	9	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	9	9

De juin à octobre, un débit biologique 1 de $4,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ correspondant au débit biologique du blageon adulte et permet également un bon gain de SPU/100mètres pour le barbeau juvénile et alevin ainsi que pour le chevaine juvénile et adulte. De novembre à mai, un débit biologique 2 de $9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (débit d'optimum du blageon adulte) permettant d'obtenir de bonnes valeurs de SPU/100mètres pour les autres espèces et stades.

Cas particulier de l'apron

Pour chacun des faciès représentés sur la station, nous obtenons une gamme de débits favorable à l'apron qui s'étale de **$0,19$ à $3,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$** . Le DMB proposé en période estivale, de $4,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ est proche de cette gamme de débit.

Débit de libre circulation piscicole

A partir de l'évolution des hauteurs d'eau sur le transect le plus défavorisant de la station, le débit de libre circulation a été estimé à **$0,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$** (hauteur d'eau > 20cm). Les débits biologiques proposés devraient permettre alors d'assurer la libre circulation des poissons.

Sensibilité du tronçon au Débit Biologique
<p>Les débits d'étiage sont doublement contraints sur le tronçon. A la fois par des pertes de débits dans les alluvions et par l'impact des prélèvements.</p> <p>Les débits d'étiage sont généralement inférieurs à cette valeur de débit biologique. Cela signifie donc que l'hydrologie naturelle est contraignante pour le milieu, et que toute perturbation du débit peut avoir des conséquences importantes sur la survie milieu.</p> <p>Si le maintien des débits biologiques est un objectif pour conserver une bonne fonctionnalité du milieu aquatique, il faudra continuer à gérer les années de crise. Dans la limite des entrants, il conviendra alors de ne pas déroger au débit de libre circulation qui offre une possibilité aux poissons de trouver des habitats plus favorables et notamment en température.</p>

4.2.10.5. Bez

La station Bez est représentative du tronçon 4 du Bez (de Mensac à la confluence avec la Drôme).

Rappel du contexte environnemental

Enjeu piscicole		Qualité de l'eau	
Contexte piscicole : Salmonicole	Espèce cible : truite fario	Etat écologique : bon (2009)	Etat chimique : mauvais (2007)
Espèces patrimoniales : chabot, blageon, barbeau méridional			
Zone d'assecs			
Non observée à ce jour			
Perturbations :			
<ul style="list-style-type: none"> • forte incision du lit en aval de Châtillon-en-Diois, • endiguement de la traversée de Châtillon-en-Diois, présence de plusieurs seuils perturbant le fonctionnement hydraulique du Bez, • obstacle infranchissable dans Chatillon-en-Diois sur le Bez (au droit de la salle des fêtes), • habitat limité en aval de Chatillon en Diois jusqu'au pont de la D140 : présence du substratum apparent, • baignades et sports d'eau vive. 			

Rappel du contexte hydrologique naturel et anthropisé

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Débit moyen mensuel anthropisé (freq. = 1/ 5ans) en m ³ .s ⁻¹	2,18	2,69	3,63	4,36	3,18	1,07	0,60	0,57	0,42	0,97	1,51	1,95
Débit moyen mensuel naturel (freq. = 1/ 5ans) en m ³ .s ⁻¹	2,19	2,69	3,63	4,37	3,20	1,12	0,64	0,60	0,42	0,97	1,52	1,96
Gain entre débit naturel et débit anthropisé en l/s	5	5	3	5	13	45	47	33	3	5	4	5

Remarque : Les débits moyens mensuels de fréquence une année sur cinq correspondent aux débits mensuels minimums ayant une chance sur cinq d'être en dessous de la valeur affichée pour un mois donné et 4 chances sur cinq d'être au-dessus de cette valeur.

A cette station la différence entre l'hydrologie naturelle et anthropisée est faible, compris entre 3 et 47 l.s⁻¹.

DMB obtenus pour chaque stade de l'espèce cible :

A partir de l'évolution des valeurs de SPU/100mètres, nous obtenons alors les débits suivants pour la truite fario:

- **DMB = 0,35 m³.s⁻¹** pour la truite fario juvénile et alevin
- **DMB = 0,6 m³.s⁻¹** pour la truite fario adulte et fraie

Ces valeurs peuvent être alors reportées sur un calendrier :

		janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Truite fario	Adulte	0,6											
	Fraie	0,6										0,6	
	Alevin			0,35									
	Juvénile							0,35					

SYNDICAT MIXTE DE LA RIVIERE DROME ET DE SES AFFLUENTS
DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES - BASSIN DE LA DROME

Deux valeurs de DMB sont alors proposées :

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
DMB en m ³ .s ⁻¹	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	2,4	2,4

De juin à octobre, DMB de 0,6 m³.s⁻¹ correspondant au débit biologique pour la truite adulte et permet d'obtenir un bon gain de SPU/100mètres pour le chabot

De novembre à mai, un débit biologique de 2,4 m³.s⁻¹ correspond au débit au-dessus duquel les gains de SPU/100mètres pour le chabot deviennent faibles et qui permet d'obtenir un bon gain pour la fraie des truites. C'est un débit « optimum »

Débit de libre circulation piscicole

A partir de l'évolution des hauteurs d'eau sur le transect le plus défavorisant de la station, le débit de libre circulation a été estimé à **0,1 m³.s⁻¹** (hauteur d'eau > 10cm). Les débits biologiques proposés devraient permettre alors d'assurer la libre circulation des poissons.

Sensibilité du tronçon au Débit Biologique

La partie basse du Bez est d'abord confronté à l'affleurement du bedrock en de nombreux secteurs. C'est une contrainte très forte pour les milieux aquatiques, perte d'habitat piscicole, moindre qualité hydrobiologique. En dehors de toute action de restauration du fonctionnement morphologique du cours, il est important dans ce type de cours d'eau d'offrir aux espèces aquatiques une hétérogénéité de l'habitat et les conditions de circulation pour y accéder. Les débits biologiques sont un élément majeur de l'hétérogénéité et des conditions de circulation.

Dans un tel contexte, le maintien des débits biologiques est fondamental si l'on souhaite offrir les conditions d'une bonne fonctionnalité du milieu aquatique. **En valeurs mensuelles, ces débits Biologiques sont régulièrement assurés durant l'étiage.**

4.2.10.6. Gervanne

La station Gervanne est représentative du tronçon 2 de la Gervanne (de la confluence avec le Rieu Sec à la confluence avec la Drôme).

Rappel du contexte environnemental

Enjeu piscicole		Qualité de l'eau	
Contexte piscicole : Salmonicole	Espèce cible : truite fario	Etat écologique : moyen (2009)	Etat chimique : bon (2007)
Espèces patrimoniales : chabot, barbeau méridional, anguille			
Zone d'assecs			
assèchement de la Gervanne en aval de Beaufort observé le 18 juillet 2010 puis, remise en eau en aval de la source captée des Fontaigneux. Dans le SDVP 26, il est précisé que le secteur d'assèchement est d'une longueur de 2 km au niveau de Beaufort.			
Perturbations :			
<ul style="list-style-type: none"> • nombreux ouvrages transversaux infranchissables principalement en aval de Beaufort (segmentation du lit), • Gervanne déconnectée de la Drôme en aval de Beaufort, • bedrock au niveau de Montclar sur Gervanne, • qualité biologique moyenne (diatomées et poissons – 2009). 			

Rappel du contexte hydrologique naturel et anthropisé

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Débit moyen mensuel anthropisé (freq. = 1/ 5ans) en m ³ .s ⁻¹	1,777	1,581	1,262	1,220	1,063	0,426	0,186	0,256	0,594	1,105	2,797	2,774
Débit moyen mensuel naturel (freq. = 1/ 5ans) en m ³ .s ⁻¹	1,786	1,590	1,271	1,229	1,078	0,469	0,234	0,288	0,602	1,116	2,805	2,782
Gain entre débit naturel et débit anthropisé en l/s	9	9	9	9	15	43	48	32	8	11	8	8

Remarque : Les débits moyens mensuels de fréquence une année sur cinq correspondent aux débits mensuels minimums ayant une chance sur cinq d'être en dessous de la valeur affichée pour un mois donné et 4 chances sur cinq d'être au-dessus de cette valeur.

A cette station la différence entre l'hydrologie naturelle et anthropisée est faible, compris entre 8 et 48 l.s⁻¹.

DMB obtenus pour chaque stade de l'espèce cible :

A partir de l'évolution des valeurs de SPU/100mètres, nous obtenons alors les débits suivants pour la truite fario:

- **DMB = 0,3 m³.s⁻¹** pour la truite fario juvénile et alevin,
- **DMB = 0,4 m³.s⁻¹** pour la truite fario adulte,
- **Débit optimal = 0,8 m³.s⁻¹** pour la truite fario juvénile et alevin,
- **DMB = 1,2 m³.s⁻¹** pour la fraie des truites fario,
- **Débit optimal = 2 m³.s⁻¹** pour le stade adulte.

SYNDICAT MIXTE DE LA RIVIERE DROME ET DE SES AFFLUENTS
DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES - BASSIN DE LA DROME

Ces valeurs peuvent être alors reportées sur un calendrier :

		janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Truite fario	Adulte	0,4											
	Fraie	1,2 – 1,5										1,2 – 1,5	
	Alevin	0,3 – 0,8											
	Juvénile							0,3 – 0,8					

Trois valeurs de DMB sont alors proposées :

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
DMB en m³.s⁻¹	2	2	0,8	0,8	0,8	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	2	2

Trois périodes de DMB ont été choisies sur cette station :

- De juin à octobre, un débit biologique¹ de 0,4 m³.s⁻¹ correspondant au débit biologique de la truite adulte, du barbeau alevin et juvénile
- De novembre à février, un débit biologique³ de 2 m³.s⁻¹ : débit d'optimum pour la truite adulte, compatible avec la fraie des truites.
- De mars à mai, un débit biologique² de 0,8 m³.s⁻¹ : débit d'optimum pour la truite alevin et juvénile, compatible pour l'adulte.

Débit de libre circulation piscicole

A partir de l'évolution des hauteurs d'eau sur le transect le plus défavorisant de la station, le débit de libre circulation a été estimé à **0,2 m³.s⁻¹** (hauteur d'eau > 10cm). Les débits biologiques proposés devraient permettre alors d'assurer la libre circulation des poissons.

Sensibilité du tronçon au Débit Biologique

Sur certains tronçons, la Gervanne présente un affleurement du substratum, très contraignant pour les milieux aquatiques avec une perte d'habitat piscicole et une moindre qualité hydrobiologique. De plus, la Gervanne est déconnectée de la Drôme et présente de nombreux ouvrages transversaux devenant infranchissable en période d'étiage. Il est alors important d'assurer les conditions de libre circulation nécessaires aux espèces pour accéder aux secteurs plus favorables.

Les débits d'étiage sont régulièrement inférieurs à cette valeur de débit biologique. Cela signifie donc que l'hydrologie naturelle est assez contraignante pour le milieu, et que toute perturbation du débit doit être étudiée plus finement dans ses conséquences pour le milieu.

Le maintien des débits biologiques pour ce cours d'eau apparaît comme fondamental afin **d'obtenir une bonne fonctionnalité du milieu aquatique.**

4.2.10.7. Grenette

La station Grenette est représentative du linéaire du cours d'eau.

Rappel du contexte environnemental

Enjeu piscicole		Qualité de l'eau	
Contexte piscicole : Salmonicole	Espèce cible : truite fario	Etat écologique : moyen (2009)	Etat chimique : bon (2007)
Espèces patrimoniales : Ecrevisse à pieds blancs			
Zone d'assecs			
assèchement en amont d'Autichamp			
Perturbations :			
<ul style="list-style-type: none"> • Recalibrage sur la partie aval, • nombreux prélèvements, • problème de qualité d'eau • substrat colmaté dans les zones lentes par des limons • présence d'un ouvrage infranchissable (prise d'eau pour un plan d'eau), dit barrage Valentin. 			

Rappel du contexte hydrologique naturel et anthropisé

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Débit moyen mensuel anthropisé (freq. = 1/ 5ans) en m ³ .s ⁻¹	0,537	0,423	0,267	0,271	0,238	0,05	0,02	0,052	0,164	0,286	0,774	0,722
Débit moyen mensuel naturel (freq. = 1/ 5ans) en m ³ .s ⁻¹	0,54	0,426	0,269	0,273	0,252	0,106	0,053	0,082	0,168	0,29	0,777	0,724
Gain entre débit naturel et débit anthropisé en l/s	3	3	2	2	14	56	33	30	4	4	3	2

Remarque : Les débits moyens mensuels de fréquence une année sur cinq correspondent aux débits mensuels minimums ayant une chance sur cinq d'être en dessous de la valeur affichée pour un mois donné et 4 chances sur cinq d'être au-dessus de cette valeur.

A cette station la différence entre l'hydrologie naturelle et anthropisée est relativement élevée en période estivale : en juin et juillet le débit est réduit de plus de 50% avec les prélèvements.

DMB obtenus pour l'espèce cible :

A partir de l'évolution des valeurs de SPU/100mètres, nous obtenons alors les débits suivants :

- **DMB = 0,2 m³.s⁻¹** pour la truite fario juvénile et alevin,
- **DMB = 0,8 m³.s⁻¹** pour la truite fario adulte et fraie.

Ces valeurs peuvent être alors reportées sur un calendrier :

		janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Truite fario	Adulte	0,8											
	Fraie	0,8										0,8	
	Alevin			0,2									
	Juvénile							0,2					

Deux valeurs de DMB sont alors proposées :

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
DMB en m³.s⁻¹	0,8	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,8	0,8

De mars à octobre, un débit biologique de $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, correspondant au débit biologique des truites alevins et juvéniles.

De novembre à février, un débit biologique de $0,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, correspondant au débit biologique des truites au stade adulte et fraie et permettant d'obtenir de bonnes valeurs de SPU/100mètres pour les autres espèces et stades.

Débit de libre circulation piscicole

A partir de l'évolution des hauteurs d'eau sur le transect le plus défavorisant de la station, le débit de libre circulation a été estimé à $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (hauteur d'eau > 10cm). Les débits biologiques proposés devraient permettre alors d'assurer la libre circulation des poissons.

Sensibilité du tronçon au Débit Biologique
<p>L'impact des sollicitations de la ressource est majeur en période estivale sur ce cours d'eau. Les pressions sur la Grennette aval sont nombreuses (colmatage par les limons dans les zones lentes ; recalibrage ; ouvrage infranchissable et problème de qualité d'eau).</p> <p>Les débits d'étiage sont toujours inférieurs à cette valeur de débit biologique. Cela signifie donc que l'hydrologie naturelle est contraignante pour le milieu, et que toute perturbation du débit peut avoir des conséquences importantes sur la survie milieu.</p> <p>Les débits biologiques ne peuvent à eux seuls atténuer toutes les pressions. Mais dans la limite des entrants, ils permettent de garantir un minimum de fonctionnalité à ce type de cours d'eau anthropisé qui continuent à abriter des espèces aquatiques à forte valeur patrimoniale (présence de l'écrevisse à pieds blancs et fort potentiel pour le barbeau méridional).</p>

4.2.11. Synthèse des débits biologiques sur le bassin versant de la Drôme

Dans le tableau ci-dessous présente l'ensemble des débits biologiques proposés pour chacune des stations étudiées, en orange est représenté la période d'été de juillet à septembre.

	Espèces cibles	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
Drôme 1	TRF	2,4	2,4	2,4	2,4	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	2,4	2,4
Drôme 2	APR – BLN	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	6,6	6,6
Drôme 3	APR – BLN	11	11	11	11	11	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	11	11
Drôme 4	APR – BLN	9	9	9	9	9	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	9	9
Bez	TRF - CHA	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	2,4	2,4
Gervanne	TRF	2	2	0,8	0,8	0,8	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	2	2
Grenette	TRF	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,8	0,8

APR : apron, BLN : blageon, BAF : barbeau fluviatile ,CHA : Chabot

BIBLIOGRAPHIE Phase 4

CSP, aout 2005, **Connaissance des populations d'Apron du Rhône (*Zingel asper*) : Prospections et suivi annuel 2004**, PROJET N°LIFNAT/FR/000083, Programme de conservation de l'Apron du Rhône (*Zingel asper*) et de ses habitats

CSP, janvier 2006, **Connaissance des populations d'Apron du Rhône (*Zingel asper*) : Prospections et suivi annuel 2005**, PROJET N°LIFNAT/FR/000083, Programme de conservation de l'Apron du Rhône (*Zingel asper*) et de ses habitats

CSP, Décembre 2006, **Connaissance des populations d'Apron du Rhône (*Zingel asper*) : Situation de l'espèce dans la Drôme, le Roubion, l'Aigue et l'Ouvèze**, PROJET N°LIFNAT/FR/000083, Programme de conservation de l'Apron du Rhône (*Zingel asper*) et de ses habitats

Fédération départementale des chasseurs de la Drôme, 2006, **Suivi de l'avifaune sur les rivières : la Drôme, le Bez, la Grenette et le Lausens**, Communauté de communes du Val de Drôme

KEITH P. et ALLARDI J., 2001, **Atlas des poissons d'eau douce de France**, Museum National d'Histoire Naturelle.

MALAVOI J.R. et SOUCHON Y., 2001, **Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques**, Bull. Fr. Pêche Piscic. (2002) 365/366 : 357-372.

Michelot J-L., mai 1997, **SAGE de la Drôme : Diagnostic fonctionnel du bassin, milieux aquatiques et associés**, Agence de l'Eau RMC

Roset N. (CSP DR5) et Marion L. (FDAAPPMA 26), 2006, **Suivi des populations piscicoles à forte valeur patrimoniale sur le bassin versant de la Drôme et du Haut Roubion : la truite commune, le barbeau méridionale, l'anguille et l'écrevisse à pieds blancs**, Communauté de communes du Val de Drôme

ONEMA , août 2007, **Connaissance des populations d'Apron du Rhône (*Zingel asper*) : Prospections et suivi annuel 2006**, PROJET N°LIFNAT/FR/000083, Programme de conservation de l'Apron du Rhône (*Zingel asper*) et de ses habitats

ONEMA, décembre 2007, **OBSERVATOIRE APRON Suivi des paramètres environnementaux, Année 2007**, PROJET N°LIFNAT/FR/000083, Programme de conservation de l'Apron du Rhône (*Zingel asper*) et de ses habitats

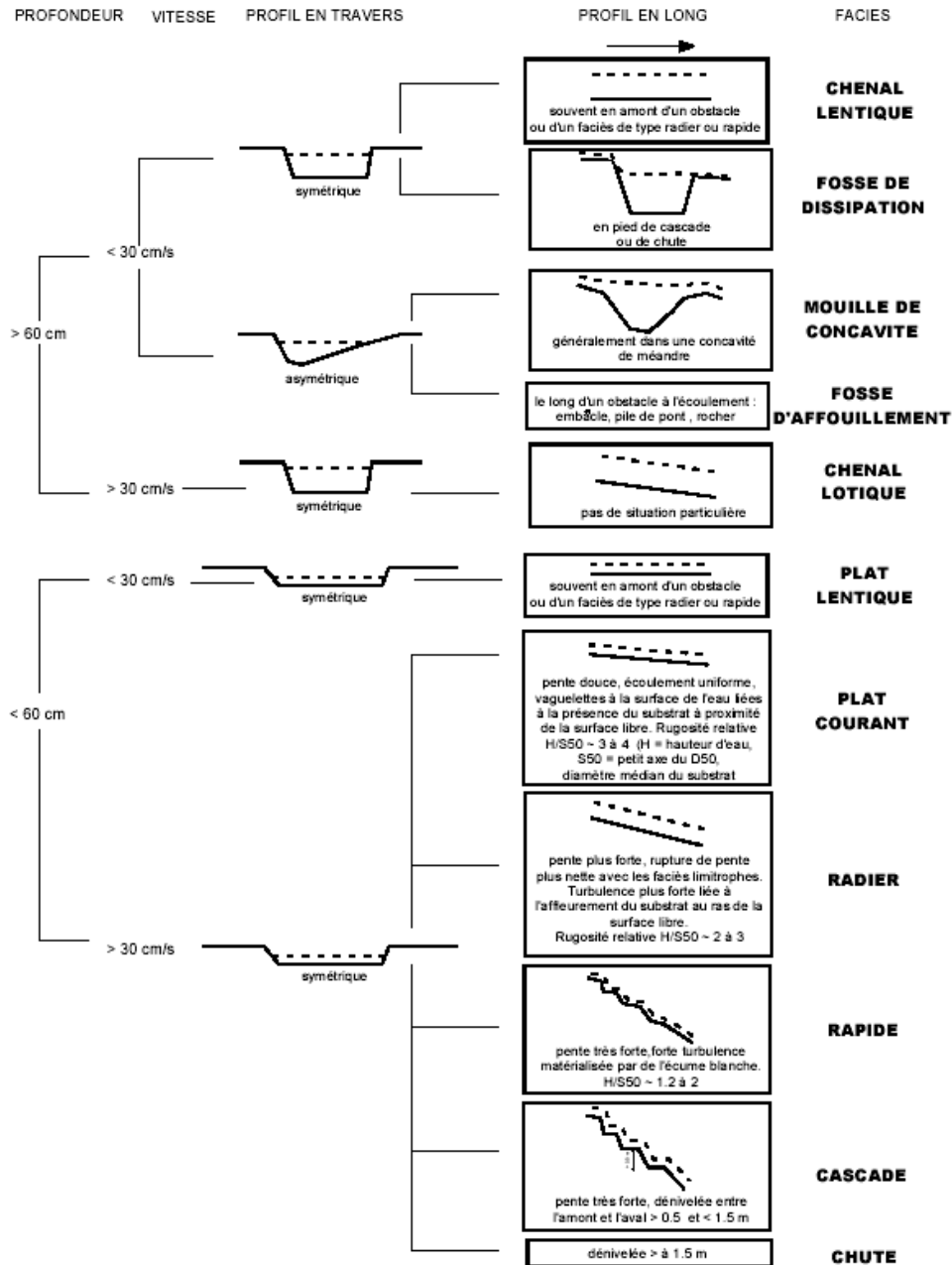
ONEMA, 2008, **Protocole pour le 2ème lâcher d'aprons sur la Drôme en 2008**, Life Apron II – Action C3 – Réintroduction

Téreo, 2006, **Etude des indicateurs de qualité des eaux de la Drôme et de ses principaux affluents**

Université Lyon2, Master 2 Professionnel « Connaissance, Gestion et Mise en Valeur des Milieux Aquatiques Continentaux », 2009, **Qualité des milieux aquatiques et gestion de l'activité de baignade sur le bassin versant de la Drôme**, Syndicat mixte de la rivière Drôme et ses affluents et Agence de l'eau RMC.

ANNEXE 1 : Clé de détermination des faciès d'écoulement et échelle granulométrique

(Malavoi & Souchon, 2001)



Nom de la classe granulométrique	Classes de taille (diamètre en mm perpendiculaire au plus grand axe)	Code utilisé
Rochers	> 1024	R
Blocs	256-1024	B
Pierres Grossières	128-256	PG
Pierres Fines	64-128	PF
Cailloux Grossiers	32-64	CG
Cailloux Fins	16-32	CF
Graviers Grossiers	8-16	GG
Graviers Fins	2-8	GF
Sables Grossiers	0,5-2	SG
Sables Fins	0,0625-0,5	SF
Limons	0,0039-0,0625	L
Argiles	< 0,0039	A

ANNEXE 2 :

Seuils de bon état des cours d'eau (arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement)

Classes d'état	très bon	bon	passable	médiocre	mauvaise
Bilan de l'oxygène					
O ₂ dissous (mg.l ⁻¹)	8	6	4	3	
Taux sat. O ₂ (%)	90	70	50	30	
DBO ₅ (mg.l ⁻¹ O ₂)	3	6	10	25	
Température					
Eaux salmonicoles (amont barrage de Gréoux)	20	21,5	25	28	
Eaux cyprinicoles (aval du barrage de Gréoux)	24	25,5	27	28	
Nutriments					
PO ₄ ³⁻ (mg.l ⁻¹)	0,1	0,5	1	2	
NH ₄ ⁺ (mg.l ⁻¹)	0,1	0,5	2	5	
NO ₂ (mg.l ⁻¹)	0,1	0,3	0,5	1	
NO ₃ ⁻ (mg.l ⁻¹)	10	50	*	*	
Acidification (ACID)					
pH minimum	6,5	6,0	5,5	4,5	
pH minimum	8,2	9	9,5	10	
Salinité					
Conductivité (µs.cm ⁻¹)	*	*	*	*	

*: Les connaissances actuelles ne permettent pas de fixer des valeurs 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)]

SYNDICAT MIXTE DE LA RIVIERE DROME ET DE SES AFFLUENTS
DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES - BASSIN DE LA DROME

ANNEXE 3 :

Liste des stations de pêche et source des données

Station de pêche de l'ONEMA :

Localisation	Code	Coordonnées	Coordonnées	Date
La Drôme à Eurre	RHP 06260016	807990	1973770	27/07/1996
La Drôme à Eurre	RHP 06260016	807990	1973770	26/07/2001
La Drôme à Eurre	RHP 06260016	807990	1973770	26/04/2002
La Drôme à Eurre	RHP 06260016	807990	1973770	18/04/2003
La Drôme à Eurre	RHP 06260016	807990	1973770	11/05/2004
La Drôme à Eurre	RHP 06260016	807990	1973770	30/05/2005
La Drôme à Eurre	RHP 06260016	807990	1973770	02/06/2006
La Drôme à Livron-sur-drome	RHP 06260307	797081	1977394	15/07/2009
La Drôme à Livron-sur-drome	RHP 06260307	797081	1977394	23/10/2007
La Drôme à Aix-en-diois	RHP 06260054	842837	1972350	24/07/1996
La Drôme à Beaumont-en-diois	RHP 06260060	850042	1958190	23/07/1996
La Drôme à Beaumont-en-diois	RHP 06260060	850042	1958190	09/07/1997
La Drôme à Beaumont-en-diois	RHP 06260060	850042	1958190	07/07/1998
La Drôme à Beaumont-en-diois	RHP 06260060	850042	1958190	04/07/2000
La Drôme à Beaumont-en-diois	RHP 06260060	850042	1958190	03/07/2001
La Drôme à Beaumont-en-diois	RHP 06260060	850042	1958190	02/07/2002
La Drôme à Beaumont-en-diois	RHP 06260060	850042	1958190	02/07/2003
La Drôme à Recoubeau-jansac	RHP 06260055	843383	1968440	23/07/1996
La Drôme à Allex	RHP 06260124	803940	1975470	28/07/2001
La Drôme à Die	RHP 06260057	837750	1978300	25/07/1996
La Drôme à Espenel	RHP 06260056	830033	1969655	27/07/1996
La Drôme à Loriol-sur-drome	RHP 06260125	793950	1977270	26/07/2001
La Drôme à Valdrome	RHP 06260132	856785	1952801	06/07/1999
La Gervanne à Mirabel-et-blacons	RHP 06260117	820396	1973907	20/07/1999
La Gervanne à Mirabel-et-blacons	RHP 06260117	820396	1973907	19/07/2000
La Gervanne à Mirabel-et-blacons	RHP 06260117	820396	1973907	18/07/2001
La Gervanne à Mirabel-et-blacons	RHP 06260117	820396	1973907	11/07/2002
La Gervanne à Mirabel-et-blacons	RHP 06260117	820396	1973907	18/07/2003
La Gervanne à Mirabel-et-blacons	RHP 06260117	820396	1973907	21/07/2004
La Gervanne à Ombleze	RHP 06260119	826805	1987168	20/07/1999
La Sye à Aouste-sur-sye	RHP 06260218	816010	1972580	24/06/2001
La Sye à Aouste-sur-sye	RHP 06260218	816010	1972580	30/07/2002
La Sye à Aouste-sur-sye	RHP 06260218	816010	1972580	28/08/2003
La Sye à Cobonne	RHP 06260220	817268	1978566	24/06/2001
La Sye à Cobonne	RHP 06260220	817268	1978566	30/07/2002
La Sye à Cobonne	RHP 06260220	817268	1978566	28/08/2003
La Sye à Gigors-et-lozeron	RHP 06260222	818452	1981493	24/06/2001
La Sye à Gigors-et-lozeron	RHP 06260221	818009	1980615	30/07/2002
La Sye à Gigors-et-lozeron	RHP 06260221	818009	1980615	24/06/2001
La Sye à Gigors-et-lozeron	RHP 06260221	818009	1980615	30/07/2002
La Sye à Gigors-et-lozeron	RHP 06260221	818009	1980615	28/08/2003
Ruisseau le Marvel à Beaurieres	RHP 06260126	854753	1956000	02/07/2002
Ruisseau la Sépie à Eygluy-escoulin	RHP 06260215	827565	1982084	18/06/2001
Ruisseau la Sépie à Eygluy-escoulin	RHP 06260216	826515	1982160	18/06/2001
Ruisseau la Sépie à Eygluy-escoulin	RHP 06260217	826499	1982231	18/06/2001
Le Bès à Chatillon-en-diois	RHP 06260050	848505	1969900	30/08/1996
Le Bès à Treschenu-creyers	RHP 06260133	852918	1969516	08/09/1999

**SYNDICAT MIXTE DE LA RIVIERE DROME ET DE SES AFFLUENTS
DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES - BASSIN DE LA DROME**

Base de données de ROSET & MARION

Source	code point	Cours d'eau	Localisation	Coordonnée	Coordonnée
FEDE26	2	Drome	Drôme Livron	797.033	1977.394
FEDE26	3	Drome	Drôme Luc en Diois	847.986	1960.449
FEDE26	4	Drome	Drôme Charens Beaurišres	853.718	1955.297
FEDE26	5	Drome	Drôme Montmaur	842.618	1970.419
FEDE26	6	Drome	Drôme Beaurišres-Les Pr,s	854.743	1954.771
FEDE26	7	Drome	Drôme Beaurišres Charens	851.723	1956.884
FEDE26	8	Drome	Drôme Luc en Diois	851.573	1956.896
FEDE26	9	Drome	Drôme Chabrillan	806.600	1974.611
FEDE26	10	Drome	Drôme Beaurišres	854.426	1954.933
FEDE26	11	Drome	Drôme Saillans	824.569	1969.961
FEDE26	12	Drome	Drôme Pontaix	831.871	1976.398
FEDE26	13	Drome	Drôme Beaurišres Charens	853.598	1955.273
FEDE26	14	Drome	Drôme Ponet et St Auban	836.215	1978.657
FEDE26	15	Drome	Drôme Livron/Drôme	801.881	1976.040
FEDE26	16	Drome	Drôme Luc en Diois	846.755	1962.499
FEDE26	17	Drome	Drôme Beaurišres Charens	854.130	1955.184
FEDE26	18	Drome	Drôme Grane	806.402	1974.636
FEDE26	19	Drome	Drôme Ponet et St Auban	835.991	1978.698
FEDE26	20	Drome	Drôme Aix en Diois	842.446	1973.236
FEDE26	21	Drome	Drôme Vercheny	832.473	1972.498
FEDE26	22	Drome	Drôme Aurel	831.989	1970.882
FEDE26	23	Drome	Drôme Die	841.322	1975.883
FEDE26	24	Drome	Drôme Saillans	825.551	1969.896
FEDE26	25	Drome	Drôme Recoubeau	844.676	1966.363
FEDE26	26	Drome	Drôme Aix en Diois	842.906	1972.204
FEDE26	27	Drome	Drôme Montmaur	842.698	1969.237
FEDE26	28	Drome	Drôme Grane	803.602	1975.582
FEDE26	29	Drome	Drôme Beaumont en Diois	851.792	1956.884
FEDE26	30	Drome	Drôme Crest	810.835	1973.558
FEDE26	31	Drome	Drôme Beaurišres Charens	853.598	1955.273
FEDE26	32	Drome	Drôme Beaurišres Charens	852.318	1956.469
FEDE26	33	Drome	Drôme Beaurišres Charens	853.175	1955.673
FEDE26	34	Drome	Drôme Beaurišres	851.519	1956.938
FEDE26	35	Drome	Drôme Beaurišres-Les Pr,s	855.151	1954.018
FEDE26	36	Drome	Drôme Valdrome	857.468	1951.048
FEDE26	37	Drome	Drôme Beaurišres Charens	852.202	1956.624
FEDE26	38	Drome	Drôme Valdrome	857.566	1950.409
FEDE26	39	Drome	Drôme Beaurišres Charens	853.391	1955.399
FEDE26	40	Drome	Drôme Les Pr,s	857.436	1951.798
FEDE26	41	Drome	Drôme Sainte Croix	833.605	1978.043
FEDE26	42	Drome	Drôme Vercheny	831.496	1970.667
FEDE26	43	Drome	Drôme Luc en Diois	846.755	1962.499
FEDE26	44	Drome	Drôme Recoubeau	844.443	1966.870
FEDE26	45	Drome	Drôme Ponet et St Auban	835.991	1978.698
FEDE26	46	Drome	Drôme Saillans	825.775	1969.873
FEDE26	47	Drome	Drôme Allex - Eurre	806.574	1974.648
FEDE26	48	Drome	Drôme Luc en Diois	846.646	1962.873
FEDE26	49	Fondeaux	Fondeaux Die	841.041	1977.388
FEDE26	50	Villeneuve	Villeneuve Chabrillan	808.221	1971.641
FEDE26	51	StPierre	St Pierre Chabrillan	807.156	1970.762
FEDE26	52	Juges	Juges St Julien en Quint	834.153	1988.786
FEDE26	53	Sure	Sure St Julien en Quint	834.363	1988.088
FEDE26	54	Sure	Sure St Julien en Quint	831.375	1983.370
FEDE26	55	Sure	Sure St Julien en Quint	834.161	1987.189
FEDE26	56	Sure	Sure St Julien en Quint	832.271	1985.066
FEDE26	57	Sure	Sure St Julien en Quint	831.539	1983.009
FEDE26	58	Sure	Sure Sainte Croix	833.498	1978.747
FEDE26	59	Roanne	Roanne St Nazaire le D,sert	833.591	1956.883
FEDE26	60	Roanne	Roanne St Nazaire le D,sert	834.263	1955.553
FEDE26	61	Chapiat	Chapiat Die	837.070	1978.094
FEDE26	62	Niere Gourzi	Nišre Gourzine Beaumont en Diois	849.571	1957.142
FEDE26	63	Rays	Rays Romeyer	843.724	1979.613
FEDE26	64	Meyrosse	Meyrosse Die	841.408	1978.246
FEDE26	65	Meyrosse	Meyrosse Die	840.788	1976.679
FEDE26	66	Merdarie	Merdarie Eurre	808.794	1974.267
FEDE26	67	Merdarie	Merdarie Eurre	809.100	1974.921
FEDE26	68	Chauranne	Chauranne Beauri,es	856.084	1957.376
FEDE26	69	Maravel	Maravel Beauri,es	854.469	1955.100
FEDE26	70	Maravel	Maravel Beauri,es	856.238	1959.278
FEDE26	71	Maravel	Maravel Beauri,es	855.873	1957.145
FEDE26	72	Maravel	Maravel Beauri,es	855.968	1957.369

**SYNDICAT MIXTE DE LA RIVIERE DROME ET DE SES AFFLUENTS
DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES - BASSIN DE LA DROME**

Source	code point	Cours d'eau	Localisation	Coordonnée	Coordonnée:
FEDE26	73	Rif Noir	Rif Noir Divajeu	809.781	1971.719
FEDE26	74	Lambres	Lambres Divajeu	810.588	1972.874
FEDE26	75	Lambres	Lambres Divajeu	810.854	1971.914
FEDE26	76	Beaunette	Beaunette Grfne	805.409	1973.943
FEDE26	77	Grenette	Grenette Grfne	805.931	1969.291
FEDE26	78	Grenette	Grenette Grfne	804.604	1973.919
FEDE26	79	Grenette	Grenette La Roche sur Grfne	805.931	1969.291
FEDE26	80	Grenette	Grenette Grfne	804.762	1973.205
FEDE26	81	Grenette	Grenette Grfne	804.711	1973.395
FEDE26	82	Vaudonne	Vaudonne Chamaloc	841.091	1982.318
FEDE26	83	Comane	Comane Die	838.729	1978.653
FEDE26	84	Comane	Comane Die	838.401	1978.696
FEDE26	85	Moulin (cana	Canal du Moulin Livron	801.044	1976.686
FEDE26	86	Moulin (cana	Canal du Moulin Livron	801.198	1976.651
FEDE26	87	Moulin (cana	Canal du Moulin Livron	801.347	1976.671
FEDE26	88	Boulc (Ru)	Reau de Boulc Boulc	858.358	1964.283
FEDE26	89	Boulc (Ru)	Reau de Boulc Boulc	857.813	1964.408
FEDE26	90	Boulc (Ru)	Reau de Boulc Boulc	857.471	1964.546
FEDE26	91	Boulc (Ru)	Reau de Boulc Boulc	855.464	1967.189
FEDE26	92	Viere	Višre Glandage	858.459	1970.176
FEDE26	93	Grimone	Grimone Glandage	858.486	1970.504
FEDE26	94	Menee (cana	Canal de Men,e Treschenu Creyers	852.817	1973.950
FEDE26	95	Menee (cana	Canal de Men,e Treschenu Creyers	852.440	1970.653
FEDE26	96	Archiane	Archiane Treschenu Creyers	851.138	1976.548
FEDE26	97	Archiane	Archiane Treschenu Creyers	851.230	1976.315
FEDE26	98	Nonieres	Nonnišres Treschenu Creyers	853.497	1973.796
FEDE26	99	Bez	Bez Chatillon en Diois	850.343	1970.797
FEDE26	100	Bez	Bez Chatillon en Diois	849.778	1970.805
FEDE26	101	Bez	Bez Chatillon en Diois	849.688	1970.810
FEDE26	102	Bez	Bez Menglon - St Roman	846.526	1969.415
FEDE26	103	Bez	Bez Chatillon en Diois	850.960	1970.625
FEDE26	104	Bez	Bez Chatillon en Diois	851.366	1970.578
FEDE26	105	Bez?	Les Gfts Chatillon en Diois	852.965	1969.510
FEDE26	106	Bez	Bez Menglon - St Roman	845.423	1969.215
FEDE26	107	Bez	Bez Chatillon en Diois	850.366	1970.794
FEDE26	108	Bez	Bez Chatillon en Diois	850.434	1970.784
FEDE26	109	Bez	Bez Chatillon en Diois	850.634	1970.714
FEDE26	110	Bez	Bez Chatillon en Diois	850.110	1970.826
FEDE26	111	Boulc?	Les Gfts Boulc en Diois	853.994	1968.510
FEDE26	112	Boulc?	Les Gfts Boulc en Diois	854.595	1968.061
FEDE26	113	Beous	B,ous Luc en Diois	846.484	1962.711
FEDE26	114	Bramevache	Bramevache Rimon et Savel	834.425	1965.114
FEDE26	115	Sye	Sye Aouste	815.885	1972.208
FEDE26	116	Derots (cana	Canal des D,rots Montclar sur Gervan	821.206	1976.389
FEDE26	117	Usines (cana	Canal des Usines Mirabel et Blacon	819.834	1973.551
FEDE26	118	Fontaigneux	Fontaigneux Beaufort sur Gervanne	821.811	1978.010
FEDE26	119	Turbine (can	Canal des Turbines Ombłeze	827.833	1988.945
FEDE26	120	Fondeaux (c	Canal des Fondeaux Ombłeze	827.604	1990.293
FEDE26	121	Fay	Fay Ombłeze	828.187	1990.843
FEDE26	122	Blaches	Blaches Ombłeze	828.097	1987.074
FEDE26	123	Blaches	Blaches Ombłeze	827.768	1987.196
FEDE26	124	Gervanne	Gervanne Ombłeze	828.062	1989.875
FEDE26	125	Gervanne	Gervanne Ombłeze	828.061	1989.769
FEDE26	126	Gervanne	Gervanne Beaufort sur Gervanne	821.856	1978.229
FEDE26	127	Gervanne	Gervanne Ombłeze	827.823	1987.728
FEDE26	128	Gervanne	Gervanne Mirabel et Blacon	818.887	1972.813
FEDE26	129	Gervanne	Gervanne Beaufort sur Gervanne	821.193	1975.997
FEDE26	130	Gervanne	Gervanne Ombłeze	828.389	1989.941
FEDE26	131	Gervanne	Gervanne Beaufort sur Gervanne	822.382	1978.849
FEDE26	132	Gervanne	Gervanne Beaufort sur Gervanne	822.411	1978.853

ANNEXE 4 : Exigences et écologie de l'Apron

D'après les données des fiches espèces Natura 2000 (www.natura2000.fr), l'Apron est un poisson benthique avec un comportement solitaire et territorial. Il reste tapi toute la journée au fond. Au crépuscule, il s'active à la recherche de larves et de vers. Il vit dans les eaux claires et oxygénées. Il se camoufle dans les fonds de gravier. Les secteurs à Aprons sont caractérisés par une alternance de zones de courants, de zones profondes et plus calmes.

Les adultes commencent à migrer en février vers les frayères. Ils pondent de mars à avril, dans des eaux courantes et peu profondes (radiers) les œufs adhérant aux graviers. La présence d'un radier semble indispensable pour assurer le succès de sa reproduction. Les pontes sont très vulnérables vis-à-vis des particules sédimentaires fines qui peuvent colmater le substrat.

De par ses exigences écologiques et la vulnérabilité de ses pontes, l'Apron est très sensible aux modifications du milieu naturel, aux pollutions organiques et physiques en particulier aux créations de retenues et aux extractions de granulats.

Le guide de gestion pour la conservation de l'Apron du Rhône (Life, Réserve Naturelles de France, novembre 2001) donne des informations plus précises sur les préférences des populations de la Beaume en 2001 :

Les données morphodynamiques indiquent que l'Apron occupe des rivières entre 30 m et 600 m d'altitude, à fond mixte de galets et de graviers, avec parfois des blocs épars.

Tous les secteurs à Apron présentent généralement une alternance de zones de courants et de zones plus profondes et plus calmes.

Dans la Lanterne et le Doubs, l'Apron est dans la zone à Barbeau supérieure selon HUET (1949). Dans l'Ardèche, en zone à Ombre inférieure et dans la Drôme et le Buech, en zone à Ombre supérieure avec des secteurs en zone à truite dans lesquels, ont été pêchés les Aprons. Il semble donc que dans les rivières méridionales, Zingel asper préfère des eaux plus courantes.

Les préférences de l'espèce à l'échelle de ses habitats ont été étudiées en 1999 sur un affluent rive droite de l'Ardèche : La Beaume (Allouche, Gaudin, Labonne, 1999). La population de cet affluent est très abondante ce qui laisse penser que ses caractéristiques d'habitat sont très favorables à la croissance et au maintien des populations.

Les conclusions de cette étude sont les suivantes : « Sur la Beaume, en dehors de la période de reproduction, les aprons se rencontrent principalement sur les plats (zones peu profondes, assez larges, où l'eau s'étale et s'écoule sans turbulence), les profonds (zones profondes et sans courant) et les chenaux lenticules (portions relativement rectilignes, de profondeur intermédiaire : 0,5 à 1,5 m où l'écoulement est lent). Quelques individus sont parfois observés dans les quelques mètres les plus en amont du radier qui fait suite à un plat. Par contre, les radiers (zones de forte pente, faible profondeur et à l'écoulement assez rapide et turbulent) et surtout les rapides (zone de forte pente, faible largeur et à l'écoulement très rapide et turbulent) sont clairement évités. Quelques rares individus ont été observés dans les zones calmes parfois situées en marge des radiers. »

Les auteurs soulignent toutefois l'effet du facteur « saison » (croissance, maturation/repos, reproduction) et du facteur « variable » (hauteur, vitesse, granulométrie) et leurs interactions.

Les courbes de préférence de cette espèce montrent, en matière de hauteur d'eau, une probabilité plus forte de présence dans les zones à valeurs intermédiaires (entre 20 et 80 cm de profondeur). Les profondeurs supérieures à 1 m n'ont pas pu être échantillonnées.

Pour la granulométrie, l'Apron montre une forte sélection et une légère préférence pour les sables, les cailloux et pierres. Les graviers sont évités ainsi que les blocs et dalles.

Lors de la fraie, les déplacements des individus dans le radier laissent supposer qu'ils vont modifier leur sélection du substrat.

D'un point de vue vitesse du courant, la sélection est beaucoup plus significative. Les zones où la vitesse est comprise entre $0,2 \text{ cm.s}^{-1}$ à $0,4 \text{ cm.s}^{-1}$ sont privilégiées.

Ces préférences sont variables au cours de l'année, surtout en période de reproduction, où les zones non courantes sont totalement évitées. La préférence s'accroît vers les vitesses de courant plus fortes.

La frayère est installée sur un radier, sur la partie la plus profonde (20 cm à 30 cm à La Beaume). Les mâles s'y installent quasi exclusivement près d'un mois avant la ponte. Le plat abrite mâles et femelles indifféremment, ainsi que les jeunes. Dans la mouille (dans sa partie amont, zone qui jouxte la fin d'un rapide) ce sont surtout les femelles de grande taille qui sont observées.

ANNEXE 5

Tableau récapitulatif des statuts de protection des espèces piscicoles protégées les plus représentées sur le secteur d'étude :

	Directive Habitat ³			Convention de Berne ⁴		National	Régional
	Annexe II	Annexe IV	Annexe V	Annexe II	Annexe III		
Apron							
Barbeau fluviatile							
Barbeau méridional							
Blageon							
Chabot							
Hotu							
Truite fario							
Toxostome							

³ Annexe II : espèce dont l'habitat est protégé par la mise en place de sites natura 2000

Annexe IV : espèce à protéger strictement même hors site natura 2000

Annexe V : espèce dont le prélèvement doit être contrôlé

⁴ Annexe II : espèces dont les parties contractantes doivent assurer la conservation

Annexe III : espèces dont l'exploitation doit être réglementée en vue de leur protection

**SYNDICAT MIXTE DE LA RIVIERE DROME ET DE SES AFFLUENTS
DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES - BASSIN DE LA DROME**

ANNEXE 6 :

Liste des ouvrages prioritaire au titre du SAGE

Identifiant ROE*	Cours d'eau	Commune	Type ouvrage	Nom	PRIO SAGE	Nbr	Problème identifié	Espèces cibles
ROE10249	riviere la drôme	GRANE	Seuil	seuil des PUES	1	3	Infranchissable	anguille, alose feinte, lamproie marine, apron et cyprinidés
ROE10236	riviere la drôme	PIEGROS-LA-CLASTRE	Radier	pont de Blacons	1		Infranchissable	anguille, alose feinte, lamproie marine, apron et cyprinidés
ROE10081	riviere la drôme	CREST	Seuil	Seuil du SMARD Crest	1		Infranchissable	anguille, alose feinte, lamproie marine, apron et cyprinidés
ROE38846	ruisseau de l'archiane	TRESCHEU-CREYERS	Seuil	MICRO-CENTRALE DE MENEÉ	2	20	Seuil franchissable partiellement	truite fario, chabot
ROE40032	riviere le bès	CHATILLON-EN-DIOIS	Seuil	Seuil du camping	2		Infranchissable	truite fario, chabot
ROE38843	ruisseau de l'archiane	TRESCHEU-CREYERS	Seuil	LES TOUCHES	2		Infranchissable	truite fario, chabot
ROE20348	riviere la gervanne	MONTCLAR-SUR-GERVANNE	Seuil	Prise d'eau canal Berthais RD	2		Seuil franchissable partiellement	truite fario, chabot, barbeau méridional
ROE20366	riviere la gervanne	MONTCLAR-SUR-GERVANNE	Seuil	prise d'eau canal Dérot	2		Infranchissable	anguille, truite fario, chabot, barbeau méridional
ROE20330	riviere la gervanne	MIRABEL-ET-BLACONS	Seuil	prise d'eau canal Romaizon	2		Infranchissable	truite fario, chabot, barbeau méridional
ROE14610	riviere la drôme	LUC-EN-DIOIS	Seuil	seuil de stabilisation de Luc	2		Seuil franchissable partiellement	truite fario
ROE14596	riviere la drôme	RECOUBEAU-JANSAC	Radier	Pont de Recoubau	2		Seuil franchissable partiellement	truite fario
ROE14547	riviere la drôme	LIVRON-SUR-DROME	Radier	Pont N7 Livron	2		Difficilement franchissable	anguille, alose feinte, lamproie marine, apron et cyprinidés
ROE38764	ruisseau de meyrosse	DIE	Seuil	SEUIL PONT SNCF	2		Infranchissable	truite fario
ROE38776	ruisseau de meyrosse	DIE	Seuil	seuil St Marcel	2		Infranchissable	truite fario
ROE38784	ruisseau de meyrosse	DIE	Seuil	PRISE D'EAU CANAL DES FONDEAUX	2		Infranchissable	truite fario
ROE38788	ruisseau de meyrosse	ROMEYER	Seuil	PAS DE LA ROCHE	2		Infranchissable	truite fario
ROE38828	ruisseau le rays	ROMEYER	Seuil	Microcentrale de Romeyer	2		Infranchissable	truite fario
ROE10230	riviere la drôme	CREST	Radier	Pont Mistral (Crest)	2		Difficilement franchissable	anguille, alose feinte, lamproie marine, apron et cyprinidés
ROE25040	ruisseau de grenette	LA ROCHE-SUR-GRANE	Seuil	BARRAGE VALENTIN POUR ALIMENTER PLAN D'EAU	2		Difficilement franchissable	truite fario
ROE57375	riviere la drôme	LIVRON-SUR-DROME	Radier	Radier Pont de Livron	2		Seuil franchissable partiellement	anguille, alose feinte, lamproie marine, apron et cyprinidés
ROE57690	riviere la drôme	GRANE	Radier	Pont D 125	2		Seuil franchissable partiellement	anguille, alose feinte, lamproie marine, apron et cyprinidés
ROE20337	riviere la gervanne	MIRABEL-ET-BLACONS	Seuil	Prise d'eau canal Carotte RG	2		Infranchissable	truite fario, chabot, barbeau méridional
ROE57726	riviere la drôme	LUC-EN-DIOIS	Radier	Pont de Luc-en-Diois D93	2		Infranchissable	truite fario
ROE23989	riviere la sye	COBONNE	Seuil	PRISE D'EAU MICROC THOMÉ	3	8	Infranchissable	truite fario
ROE38736	riviere la sure	SAINTE-CROIX	Seuil	Prise d'eau AEP	3		Infranchissable	truite fario
ROE38868	ruisseau de boulc	BOULC	Seuil	MC BOULC	3		Partiellement franchissable	truite fario
ROE38756	ruisseau la comane	DIE	Radier	Pont RD 543	3		Partiellement franchissable	truite fario
ROE38749	ruisseau la comane	DIE	Seuil	Seuil de Chamarges	3		Infranchissable	truite fario
ROE38732	riviere la sure	SAINTE-CROIX	Seuil	PRISE D'EAU	3		Partiellement franchissable	truite fario
ROE38748	ruisseau la comane	DIE	Seuil	Seuil et radier de pont RD93	3		Infranchissable /verrou	truite fario
ROE20371	riviere la gervanne	BEAUFORT-SUR-GERVANNE	Seuil	Pont Bossu Beaufort	3		Seuil franchissable partiellement	truite fario, chabot, barbeau méridional
TOTAL						31		

* ROE : REFERENTIEL DES OBSTACLES A L'ECOULEMENT

SYNDICAT MIXTE DE LA RIVIERE DROME ET DE SES AFFLUENTS
DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES - BASSIN DE LA DROME

ANNEXE 7 :

CODE DES NOMS DE POISSONS

ABH	ABLE DE HECKEL, <i>Leucaspis delineatus</i>	LPR	LAMPROIE DE RIVIERE, <i>Lampetra fluviatilis</i>
ABL	ABLETTE, <i>Alburnus alburnus</i>	LOE	LOCHE D'ETANG, <i>Misgurnus fossilis</i>
ALF	ALOISE FEINTE, <i>Alosa fallax</i>	LOF	LOCHE FRANCHE, <i>Nemacheilus barbatulus</i>
ALA	GRANDE ALOSE, <i>Alosa alosa</i>	LOR	LOCHE DE RIVIERE, <i>Cobitis tenia</i>
ANG	ANGUILLE, <i>Anguilla anguilla</i>	LOT	LOTTE DE RIVIERE, <i>Lota lota</i>
APH	APHANIUS D'ESPAGNE, <i>Aphanius iberus</i>	MGL	MULET A GROSSE LEVRE, <i>Chelon labrosus</i>
APR	APRON, <i>Zingel asper</i>	MUC	MULET CABOT, <i>Mugil cephalus</i>
ATH	ATHERINE, <i>Atherina boyeri</i>	MUD	MULET DORE, <i>Liza aurata</i>
LOU	BAR (oup), <i>Dicentrarchus labrax</i>	MUP	MULET PORC, <i>Liza ramada</i>
BAF	BARBEAU FLUVIATILE, <i>Barbus barbus</i>	OBL	OMBLE CHEVALIER, <i>Salvinus alpinus</i>
BAM	BARBEAU MERIDIONAL, <i>Barbus meridionalis</i>	OBR	OMBRE COMMUN, <i>Thymallus thymallus</i>
BBG	BLACK-BASS A GRANDE BOUCHE, <i>Micropterus salmoides</i>	PAP	PACHYCHILON, <i>Pachychilon pictus</i>
BBP	BLACK-BASS A PETITE BOUCHE, <i>Micropterus dolomieu</i>	PER	PERCHE, <i>Perca fluviatilis</i>
BLN	BLAGEON, <i>Leuciscus souffia</i>	PES	PERCHE SOLEIL, <i>Lepomis gibbosus</i>
BLE	BLENNIE FLUVIATILE, <i>Blennius fluviatilis</i>	PLI	PLIE, <i>Pleuronectes platessa</i>
BOU	BOUVIERE, <i>Rhodeus sericeus</i>	PCH	POISSON CHAT, <i>Ictalurus melas</i>
BRE	BREME, <i>Abramis brama</i>	PSR	PSEUDORASBORA, <i>Pseudorasbora parva</i>
BRB	BREME BORDELIERE, <i>Blicca bjoerkna</i>	UMP	POISSON CHIEN, <i>Umbra pygmaea</i>
BRO	BROCHET, <i>Esox lucius</i>	ROT	ROTENGLE, <i>Scardinius erythrophthalmus</i>
CAS	CARASSIN, <i>Carassius carassius</i>	SAN	SANDRE, <i>Stizostedion lucioperca</i>
CAA	CARASSIN DORE, <i>Carassius auratus</i>	SAT	SAUMON ATLANTIQUE, <i>Salmon salar</i>
CCO	CARPE COMMUNE, <i>Cyprinus carpio</i>	SCO	SAUMON COHO, <i>Onchorhynchus kisutch</i>
CCU	CARPE CUIR, <i>Cyprinus carpio</i>	SDF	SAUMON DE FONTAINE, <i>Salvelinus fontinalis</i>
CMI	CARPE MIROIR, <i>Cyprinus carpio</i>	SIL	SILURE GLANE, <i>Silurus glanis</i>
CHA	CHABOT, <i>Cottus gobio</i>	SPI	SPIRLIN, <i>Alburnoides bipunctatus</i>
CHE	CHEVAINE, <i>Leuciscus cephalus</i>	TAN	TANCHE, <i>Tinca tinca</i>
COR	COREGONE, <i>Coregonus sp</i>	TOX	TOXOSTOME, <i>Chondrostoma toxostoma</i>
CDR	CRAPET DE ROCHE, <i>Ambloplites rupestris</i>	TAC	TRUITE ARC-EN-CIEL, <i>Oncorhynchus mykiss</i>
CRI	CRISTIVOMER, <i>Salvelinus namaycush</i>	TRL	TRUITE DE LAC, <i>Salmo trutta lacustris</i>
CYP	CYPRINIDES (forme juvénile mal identifiée)	TRM	TRUITE DE MER, <i>Salmo trutta</i>
CPV	CYPRINODONTE DE VALENCE, <i>Valencia hispanica</i>	TRF	TRUITE DE RIVIERE, <i>Salmo trutta fario</i>
EPI	EPINOCHÉ, <i>Gasterosteus aculeatus</i>	VAI	VAIRON, <i>Phoxinus phoxinus</i>
EPT	EPINOCHETTE, <i>Pungitius pungitius</i>	VAN	VANDOISE, <i>Leuciscus leuciscus</i>
EST	ESTURGEON, <i>Acipenser sturio</i>		
FLE	FLET, <i>Platichthys flesus</i>		
GAM	GAMBUSIE, <i>Gambusia affinis</i>		
GAR	GARDON, <i>Rutilus rutilus</i>	ASA	ECREVISSE A PIEDS ROUGES, <i>Astacus astacus</i>
GOU	GOUJON, <i>Gobio gobio</i>	ASL	ECREVISSE A PATTES GRELES, <i>Astacus leptodactylus</i>
GRE	GREMILLE, <i>Gymnocephalus cernua</i>	APP	ECREVISSE A PIEDS BLANCS, <i>Austropotamobius pallipes</i>
HOT	HOTU, <i>Chondrostoma nasus</i>	OCL	ECREVISSE AMERICAINE, <i>Orconectes limosus</i>
HUC	HUCHON, <i>Hucho hucho</i>	PFL	ECREVISSE SIGNAL, <i>Pacifastacus leniusculus</i>
HYB	HYBRIDE DE CYPRINIDES	PCC	ECREVISSE ROUGE DE LOUISIANE, <i>Procambarus clarkii</i>
IDE	IDE MELANOTTE, <i>Leuciscus idus</i>		
LPM	LAMPROIE MARINE, <i>Petromyzon marinus</i>		
LPP	LAMPROIE DE PLANER, <i>Lampetra planeri</i>		

CODES DES NOMS D'ECREVISSES

ASA	ECREVISSE A PIEDS ROUGES, <i>Astacus astacus</i>
ASL	ECREVISSE A PATTES GRELES, <i>Astacus leptodactylus</i>
APP	ECREVISSE A PIEDS BLANCS, <i>Austropotamobius pallipes</i>
OCL	ECREVISSE AMERICAINE, <i>Orconectes limosus</i>
PFL	ECREVISSE SIGNAL, <i>Pacifastacus leniusculus</i>
PCC	ECREVISSE ROUGE DE LOUISIANE, <i>Procambarus clarkii</i>

Chapitre 5

Détermination des volumes prélevables et des Débits Objectifs d'Étiage

Les ressources en eau du bassin sont maintenant connues (chapitre 3) et nous avons une estimation des besoins du milieu en terme de débits (chapitre 4). Il devient possible de déterminer un niveau de prélèvement compatible avec l'offre, la demande par le milieu, et la demande par les préleveurs (chapitre 2).

Par rapport au cahier des charges initial, nous avons éprouvé des difficultés pour définir un volume prélevable compatible avec les débits biologiques. En effet, **les propositions de débits biologiques réalisées aux stations micro-habitat montrent que ces débits seuils seraient assez souvent dépassés à la baisse sur les période d'étiage**, et ce de manière naturelle, en particulier du fait de la morphologie des cours d'eau et de la sévérité des étiages. Ainsi, selon le cahier des charges de l'étude, quasiment tous les prélèvements (au moins non prioritaires) du bassin devraient être arrêtés sur ces périodes !

Face à cette difficulté (il n'est pas envisageable de stopper tous les prélèvements), nous avons proposé une nouvelle méthodologie, validée par les services de l'État. Nous avons utilisé toute l'expertise déployée durant la phase 4 pour tester au mieux l'impact des prélèvements sur la faune piscicole via l'impact des prélèvements sur l'habitat, afin de pouvoir proposer des compromis entre un niveau de prélèvement et une détérioration acceptable de l'habitat. En effet, toute activité humaine - en l'occurrence les prélèvements - est a priori néfaste sur le milieu d'une façon ou d'une autre, mais il serait utopiste d'imaginer ne pouvoir avoir aucun impact sur le milieu. Le but de cette étude est bien de définir ce compromis entre des prélèvements nécessaire aux activités humaines et le maintien d'un bon état du cours d'eau, permettant de garantir la circulation et la reproduction des espèces aquatiques. Cette méthodologie est expliquée ci après (section 5.1), avant de présenter ses résultats sur les stations d'étude du bassin (section 5.2).

5.1 Méthode retenue

5.1.1 Détermination d'un niveau de prélèvements acceptable au droit des stations micro-habitat

Au niveau des stations micro-habitat, pour les taxons retenus comme cibles, le modèle de micro-habitat permet d'obtenir des courbes débit-SPU (voir par exemple figure 5.1). Ces courbes ont entre autres permis de proposer des valeurs de Débits Biologique au chapitre 4.

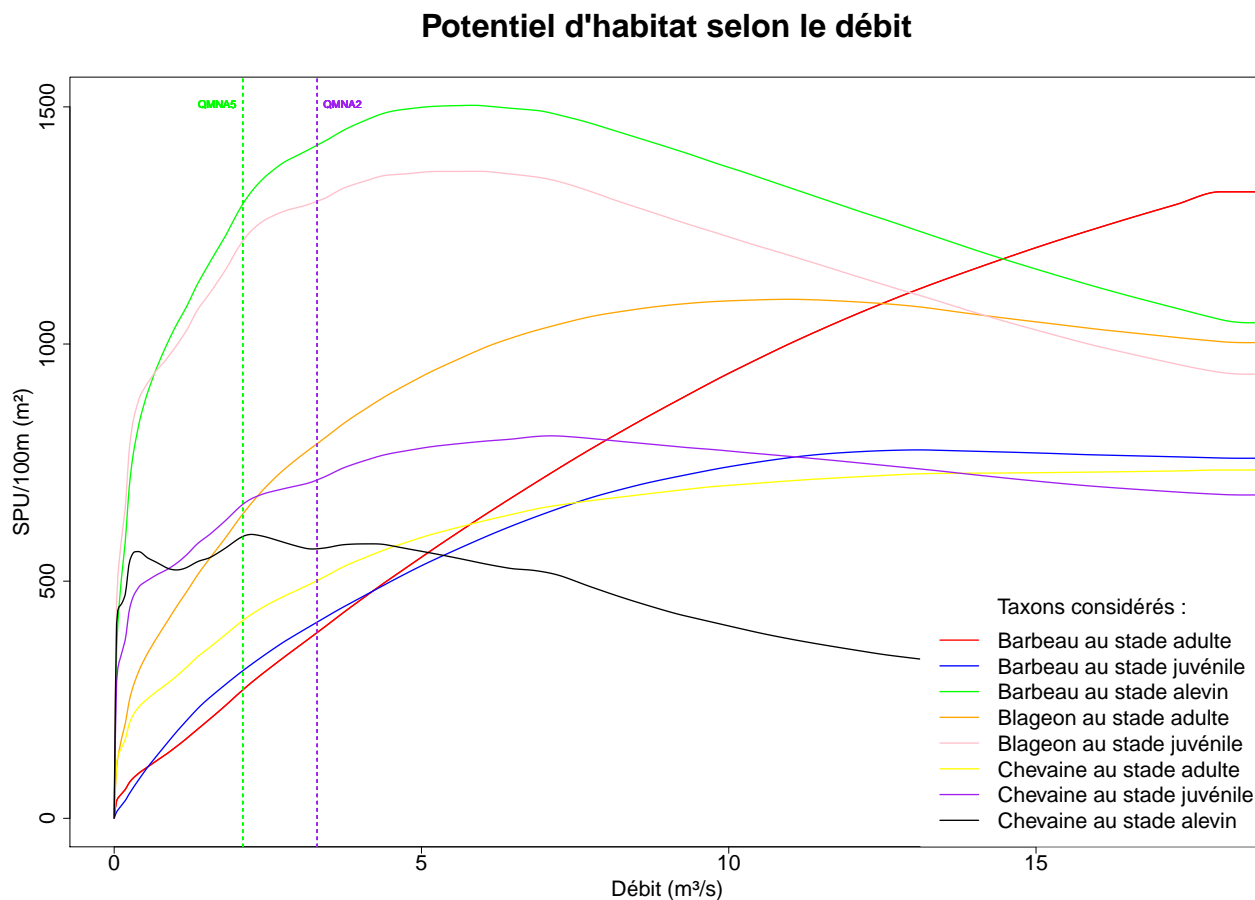


FIGURE 5.1 – Courbes débit/SPU des différents taxons étudiés à la station drome3

Comme vu en phase 4, ces débits biologiques ne peuvent pas tout le temps être définis de manière claire (par exemple si il n'existe pas d'optimum dans les gamme de débits d'étiage observables couramment, ou de cassures marquées sur la courbe). Les besoins théoriques du milieu ne sont parfois pas ou peu satisfaits durant les périodes d'étiage. Devant cette difficulté à définir de manière univoque un débit biologique, compatible avec l'hydrologie observée, à partir des modèles d'habitat, nous avons fait des tests pour voir si des valeurs comme le QMNA₂ et le QMNA₅ pouvait fournir des guides pour la détermination des débits biologiques, car il est reconnu par l'ONEMA que cette valeur de QMNA₂ est généralement satisfaisante pour maintenir une population piscicole dans un état acceptable, tandis que le QMNA₅ commence déjà à structurer cette population. Cependant, ces constatations ont été faites en aval d'ouvrages avec un débit régulé, ce qui fait que le débit instantané est généralement proche du débit mensuel moyen et donc des QMNA. Sur un cours d'eau avec un fonctionnement plus naturel, la variabilité journalière est beaucoup plus forte et les débits quotidiens sont pour la

majorité des jours d'étiage bien en dessous des moyennes mensuelles, ces moyennes étant tirées vers le haut (voir par exemple la figure 5.24) par les petites crues d'orage et le phénomène de récession (généralement exponentiel). Ces valeurs guides sont donc peu utilisables.

In fine, les débits biologiques doivent donc être le résultat d'un consensus entre un niveau de prélèvement et la volonté de se rapprocher d'une hydrologie naturelle.

Dans le domaine de validité du modèle de micro-habitat (pour les débits allant jusqu'au module), les relations Débit/SPU construites par le modèle micro-habitat permettent de produire des chroniques de SPU à partir des chroniques de débits reconstituées durant la phase 3.

Nous avons ainsi comparé les valeurs d'habitat pour une situation naturelle et anthropisée (voir exemple figure 5.2). On constate par exemple qu'à la station Drome3, sur la période 2002-2009, l'impact sur l'habitat du blageon adulte des prélèvements effectués en amont de ce point n'est jamais de plus de 47% par rapport à ce qu'il serait naturellement.

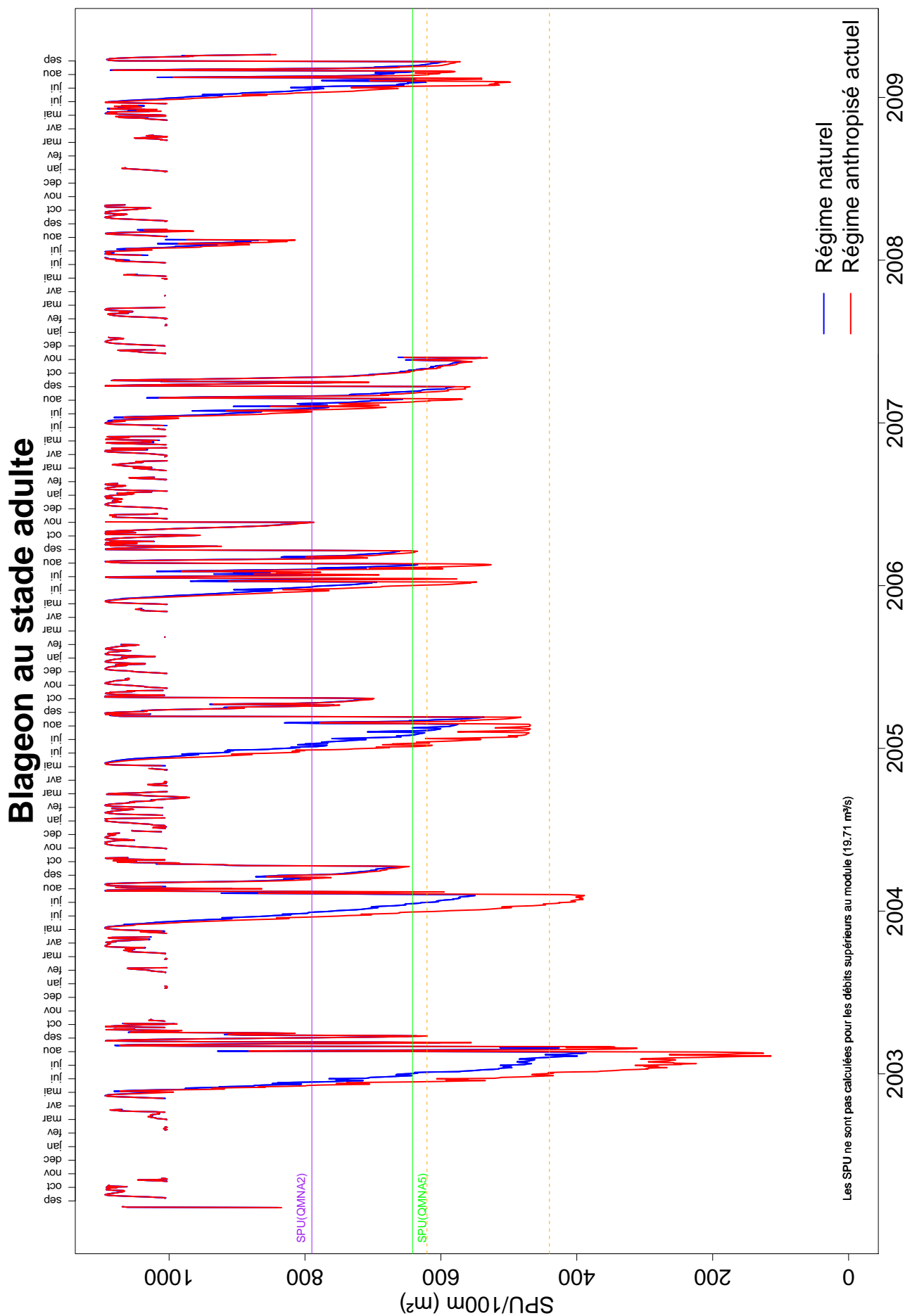


FIGURE 5.2 – Impact des prélèvements sur la SPU à la station Drome3

Blageon au stade adulte

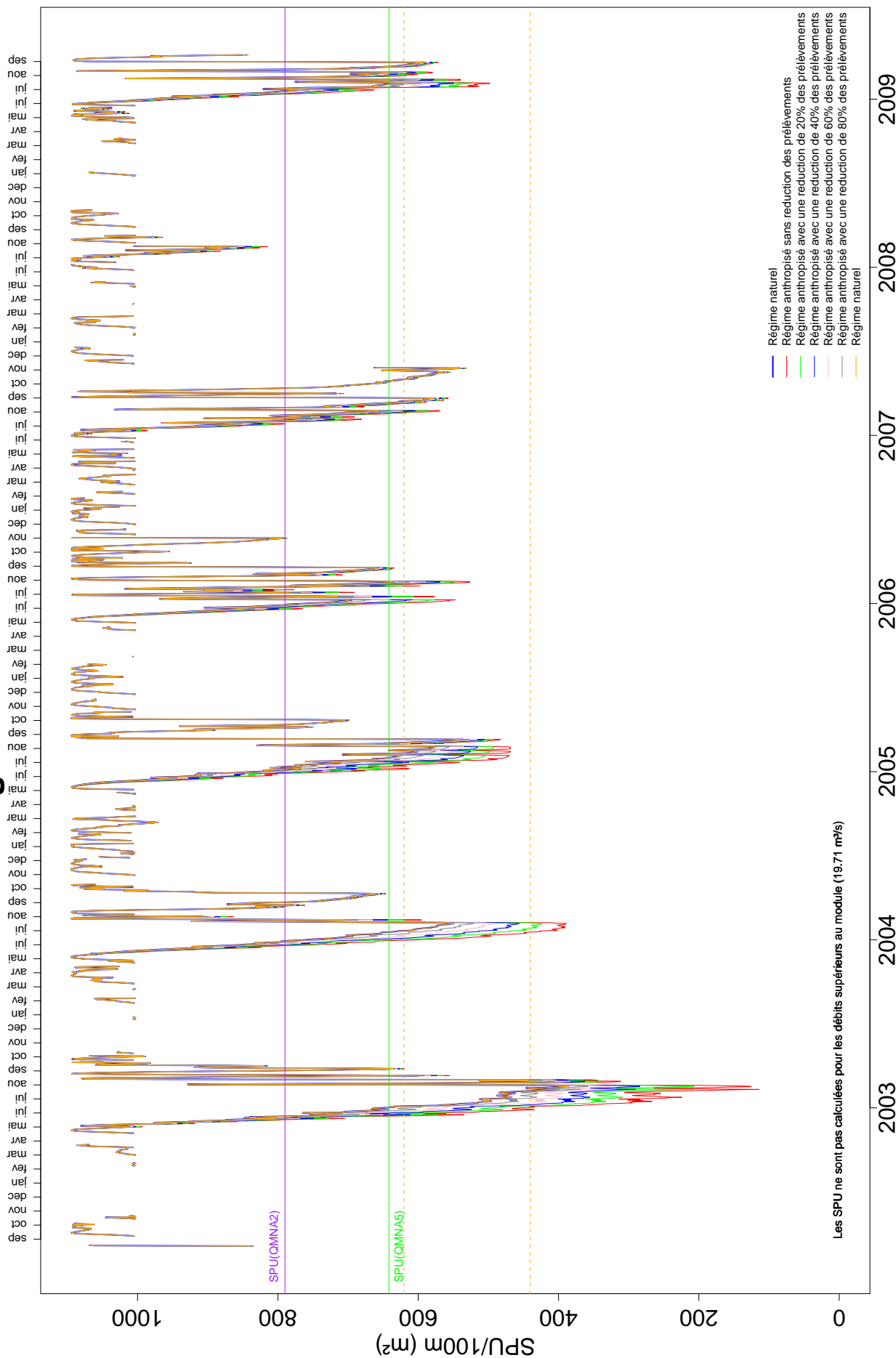


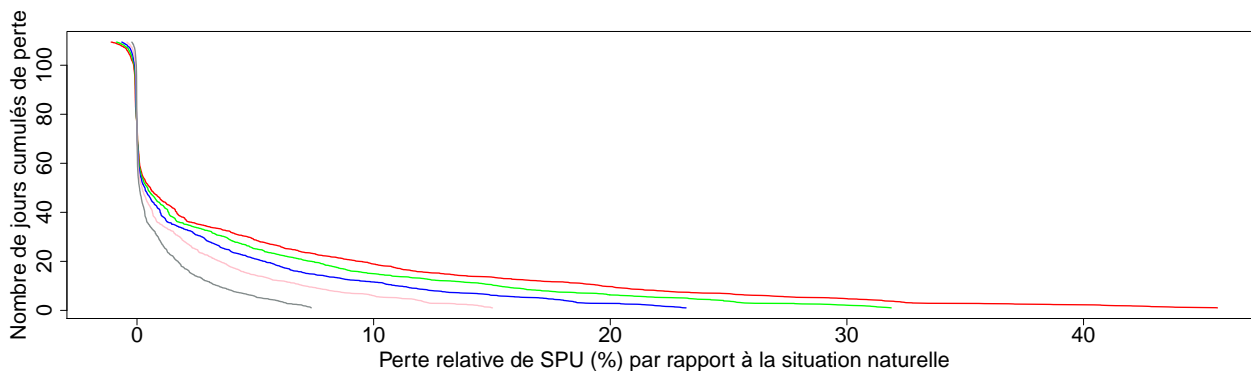
FIGURE 5.3 – Exemple d’impact des scénarios de réduction des prélèvements sur la SPU

Afin de rechercher un compromis entre la pression de prélèvement et une dégradation de l'habitat naturel, nous avons travaillé sur des scénarios de réduction des prélèvements (20%, 40%, 60%, 80%), par rapport aux prélèvements actuellement effectués sur le territoire. Nous parlons ici de réduction des prélèvements en terme de **débit instantané prélevé** et non de volume consommé dans l'année. Cela revient en pratique à réduire la demande en eau par rapport à la situation actuelle, et/ou à utiliser des ressources de substitutions (retenues, transferts d'eau inter-bassins...). Ces considérations pourront être affinées durant la phase 6

Pour chacun de ces scénarios de réduction des prélèvements (la chronique de débits prélevés est réduite de manière uniforme dans le temps, par exemple -20% toute l'année), et pour chaque taxon considéré comme cible durant la période d'été, nous avons alors regardé la perte relative d'habitat par rapport à une situation naturelle (voir exemple figure 5.3).

Ces chroniques de SPU ne sont pas forcément des plus parlantes, aussi nous avons synthétisé l'information de perte d'habitat par rapport à la situation naturelle (exemple sur la figure 5.12), ou au contraire le gain relatif par rapport à la station actuelle (exemple sur la figure 5.5).

Blageon au stade adulte



Blageon au stade juvénile

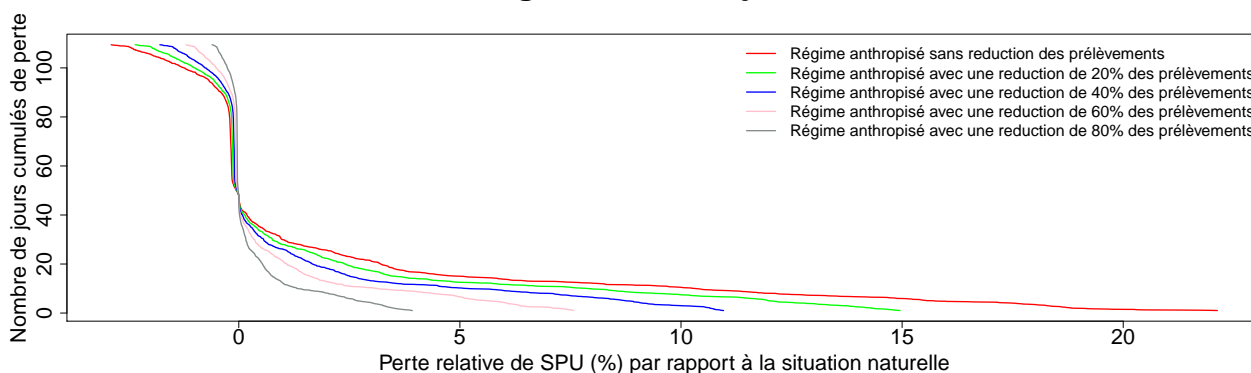
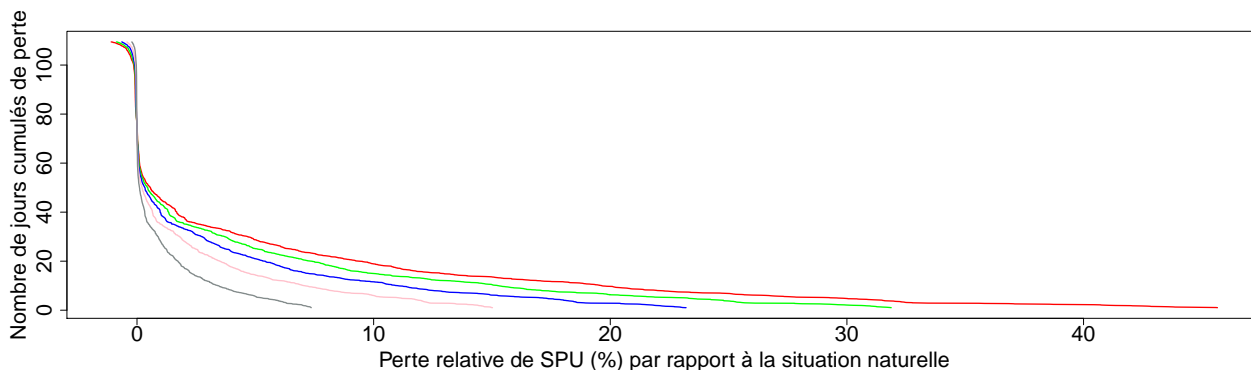


FIGURE 5.4 – Perte d'habitat à la station Drome3 par rapport à une situation naturelle, en fonction du niveau de réduction des prélèvements

Ces courbes se lisent de la façon suivante. Par exemple, à la station Drome 3, pour le blageon adulte, en réduisant (uniformément dans le temps) les prélèvements de 40% (soit la courbe bleue), on voit que l'on ne dégrade jamais la SPU naturelle de plus de 23%, et il n'y a en moyenne que 16 jours par an où on réduit la SPU de plus de 10% par rapport à sa valeur naturelle. Cela permet d'avoir une vision intégrée de l'impact des prélèvements sur l'habitat en fonction d'un effort de réduction des

Blageon au stade adulte



Blageon au stade juvénile

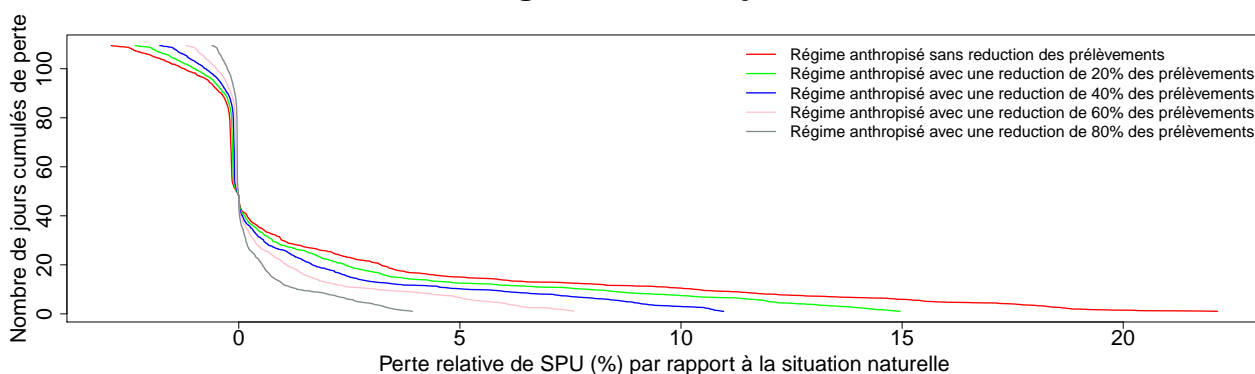


FIGURE 5.5 – Gain d’habitat à la station Drome3 par rapport à une situation naturelle, en fonction du niveau de réduction des prélèvements

prélèvements consenti.

La représentation en perte d’habitat permet de bien voir l’impact des prélèvements, la représentation en gain d’habitat est plus valorisante pour les efforts à effectuer dans les cas où les prélèvements impactent fortement le milieu. Nous travaillerons par la suite plutôt sur la variable «perte d’habitat», car elle permet une comparaison des efforts d’un bassin à un autre, alors que la variable «gain d’habitat» est dépendante de la pression initiale des prélèvements, qui n’est pas identique d’un bassin à l’autre.

Pour la suite de l’étude, en nous appuyant sur les travaux du CEMAGREF [2008], nous préconisons de rechercher un scénario qui permette de ne jamais dégrader l’habitat naturel de plus de 20%¹.

Le choix d’un scénario de réduction de prélèvements peut ensuite permettre de construire les **Débits Objectifs d’Etiage**. Néanmoins, il faut veiller à essayer de maintenir dans le cours d’eau le débit plancher de libre circulation piscicole, afin que les poissons puissent éventuellement changer de position dans la rivière au cas où la baisse des débits rendraient leur habitat trop faible. Cette valeur plancher

1. Extrait du guide méthodologique EVHA : « Un certain nombre de travaux et de retours d’expériences permettent de penser qu’une marge de tolérance de -20% de SPU par rapport à la situation limitante en situation naturelle reconstituée (insistons bien, on se situe déjà sur une contrainte limitante) peut être raisonnablement admise temporairement, même si cette marge nécessiterait plus de validation, pour chaque stade et chaque épisode clef du cycle vital »

de libre circulation piscicole a été déterminée grâce au modèle EVHA, qui donne en chaque cellule de la station micro-habitat la hauteur d'eau en fonction du débit.

Ce débit plancher de libre circulation piscicole, additionné du débit des éventuels prélèvements prioritaire à l'aval, peut servir de valeur plancher pour la détermination du **Débit de Crise Renforcé**.

5.1.2 Détermination d'un niveau de prélèvements acceptable hors des stations micro-habitat

Les stations micro-habitat n'étant pas toujours placées au niveau des points de référence, il convient de pouvoir recalculer des Débits Biologiques hors des stations micro-habitat, qui étaient en nombre limité sur le bassin et positionnées sur des considérations essentiellement biologiques.

Sur un tronçon de rivière aux faciès homogènes, l'extrapolation d'un débit biologique déterminé au niveau de la station micro-habitat a été proposée sur la base de débit biologique spécifique (i.e. proportionnel à la taille du bassin versant contrôlé en amont du point où est donné le débit biologique).

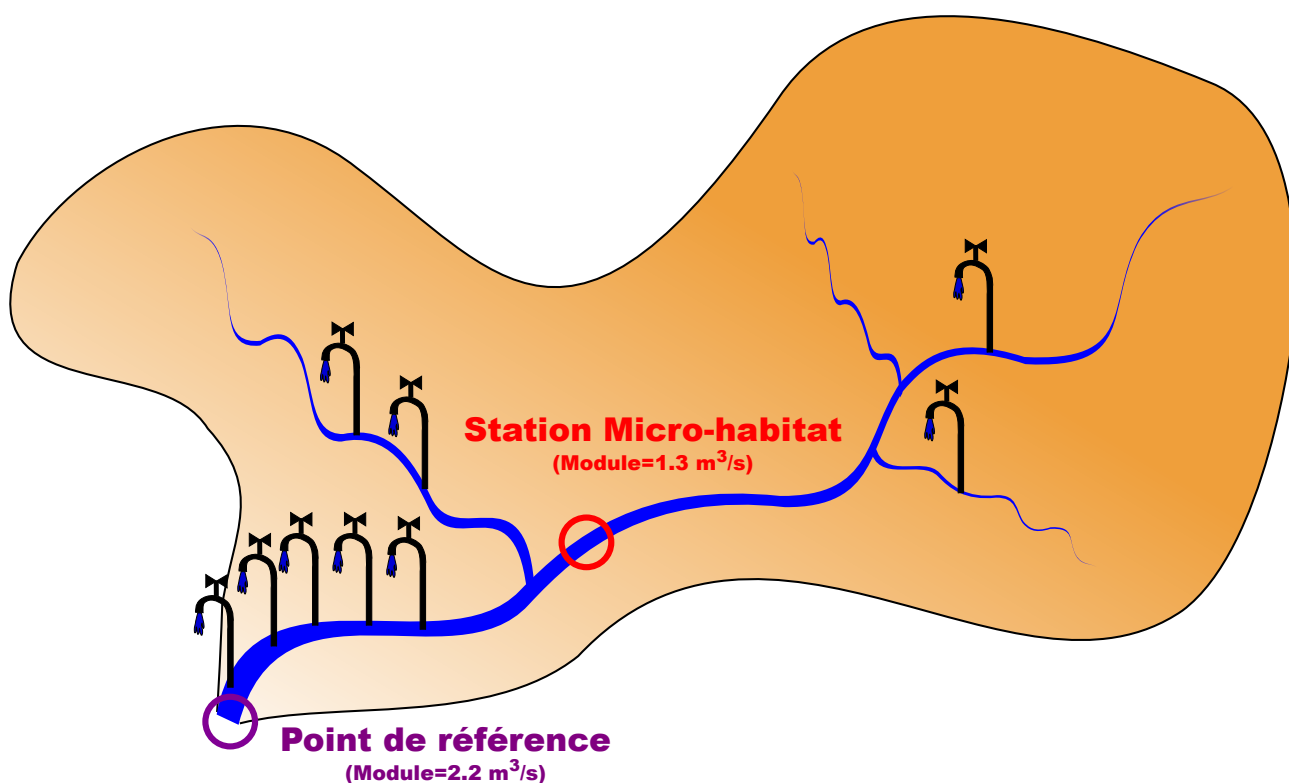


FIGURE 5.6 – Concept d'extrapolation des débits biologiques entre une station micro-habitat et un point de référence situé plus en aval sur un tronçon morphologiquement homogène, mais où la pression de prélèvements n'est pas la même. Sur cette exemple, il y a plus de prélèvements en aval de la station microhabitat. Au point de référence, la surface de bassin versant et donc le module est plus importante qu'au niveau de la station micro-habitat, la largeur du lit mineur est aussi plus importante.

Afin d'avoir une idée de l'impact des prélèvements en tout point du cours d'eau (et en particulier dans les secteurs sans station micro-habitat, où la pression de prélèvement est bien plus forte qu'en amont des stations micro-habitat - voir exemple figure 5.6), nous avons tenté d'extrapoler les courbes Débit/SPU sur les tronçons considérés comme homogènes.

Cette approche reste vraiment exploratoire et ne saurait remplacer une analyse micro-habitat à l'endroit d'intérêt. En l'absence de guide méthodologique clair sur ces questions d'extrapolation de débits biologiques hors des cas d'ouvrage de régulation des débit (barrages), il s'agit plus d'ébauches de pistes de recherche que d'un travail permettant une gestion rigoureuse du bassin.

À partir de considération hydromorphologique (voir par exemple [ONEMA, 2010]), la largeur du lit dans lequel coule l'eau en étiage est supposée proportionnelle à la racine du module du cours d'eau. En réalité, cette largeur dépend d'un tas de facteurs, et en particulier du degré d'anthropisation du cours d'eau, de la façon dont ils a été éventuellement recalibré (et pour quelle gamme de débit), etc...

Sur un tronçon de rivière aux faciès et morphologie de lit homogènes à ceux de la station micro-habitat, on transforme la courbe Débit-SPU construite à la station pour obtenir une courbe pertinente au point de référence choisi, en gardant sa forme, mais en dilatant l'échelle de débit du ratio entre les débits d'étiage entre la station de référence et la station micro-habitat, et en dilatant l'échelle de SPU de la racine carrée de ce ratio (voir figure 5.7).

La forme des courbes micro-habitat étant conservées, une valeur singulière (débit biologique par exemple) sera bien conservée, au facteur de surface de bassin-versant près, ce qui est cohérent avec l'approche qui consiste à utiliser des débits biologiques spécifiques.

Le débit de libre circulation piscicole est quant à lui aussi extrapolé sur les tronçons homogènes proportionnellement à la racine du ratio des modules. Dans la réalité, il est probable que ce débit de libre circulation piscicole augmente moins vite, voire soit constant (proportionnel à Q_{mean}^α , avec α proche de 0)

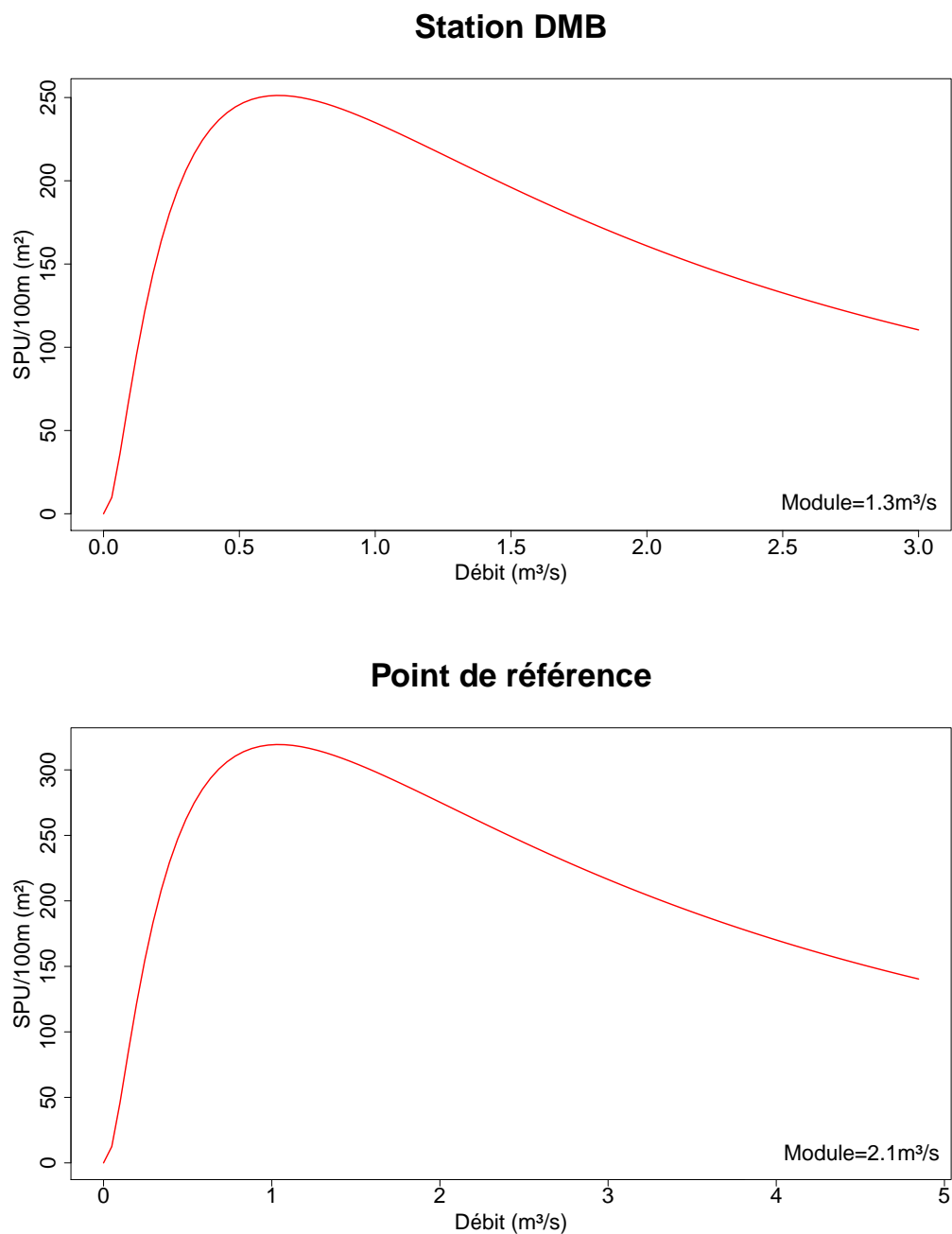


FIGURE 5.7 – Construction de la courbe Débit-SPU au point de référence à partir de celle d’une station micro-habitat sur un tronçon morphologiquement homogène, mais où la pression de prélèvements n’est pas la même

5.2 Détermination du niveau de prélèvement acceptable sur le bassin de la Drôme

5.2.1 Propositions aux stations micro-habitat

5.2.1.1 Station micro-habitat Drome1

La figure 5.9 (page 377) présente l'impact des prélèvements sur l'habitat de la truite adulte (le stade le plus impacté) à la station, sur la période de reconstitution des débits. L'impact moyen des prélèvements est négligeable à cette station, comme confirmé sur la figure 5.8.

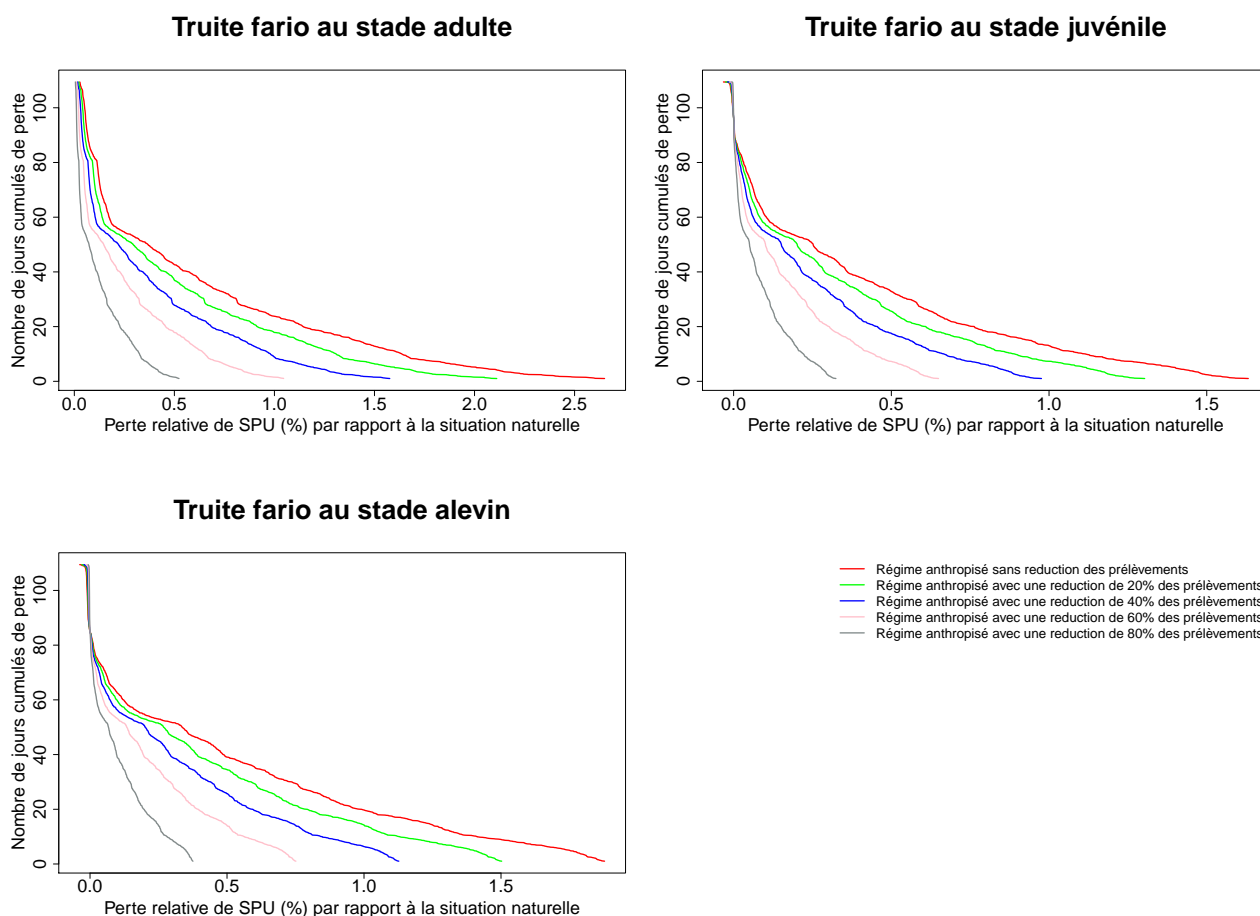


FIGURE 5.8 – Perte d'habitat à la station Drome1 par rapport à une situation naturelle, en fonction du niveau de réduction des prélèvements

Le débit de libre circulation piscicole est quant à lui respecté. **Les prélèvements actuels (faibles !) en amont de cette station sont donc compatibles avec un bon état quantitatif du cours d'eau**, sauf à jouer sur une solidarité amont-aval. Malgré le faible impact sur l'habitat des prélèvements actuels, étant donné la grande sensibilité au débit de l'habitat de ce secteur pendant l'étiage (proposition de débit biologique souvent dépassée à la baisse en étiage), il ne semble pas opportun d'offrir de nouvelles possibilités de prélèvement sur le secteur et il est préconisé de **geler les prélèvements à leur valeur actuelle**.

Truite fario au stade adulte

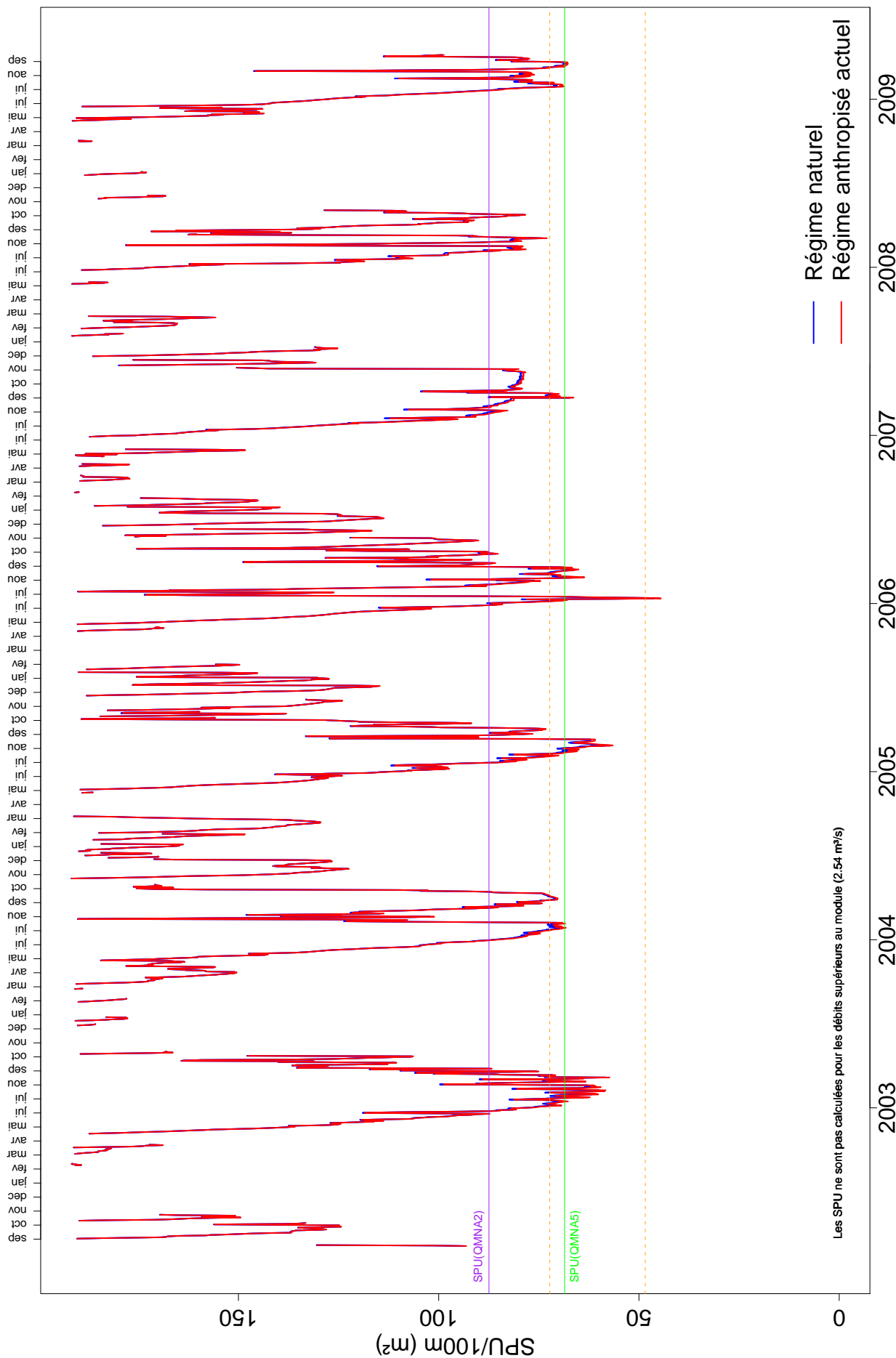


FIGURE 5.9 – Impact des prélèvements sur la SPU à la station Drome1

5.2.1.2 Station micro-habitat Drome2

La figure 5.11 (page 379) présente l'impact des prélèvements sur l'habitat du blageon adulte (le stade le plus impacté) à la station, sur la période de reconstitution des débits. L'impact moyen des prélèvements est faible à cette station, comme confirmé sur la figure 5.10.

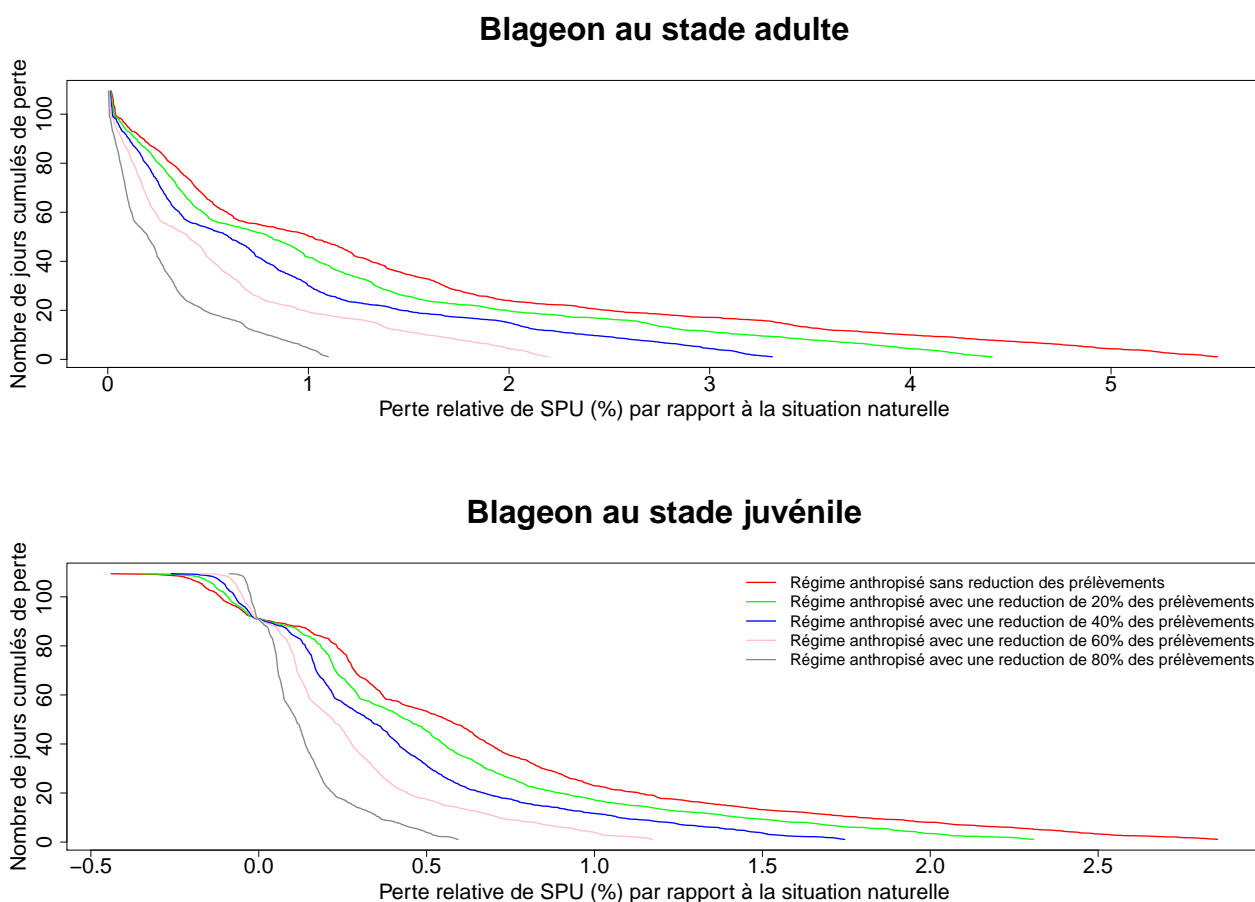


FIGURE 5.10 – Perte d’habitat à la station Drome2 par rapport à une situation naturelle, en fonction du niveau de réduction des prélèvements

Le débit de libre circulation piscicole est quant à lui généralement respecté. **Les prélèvements actuels en amont de cette station, dans leur globalité, restent actuellement à un niveau acceptable avec un bon état quantitatif du cours d’eau.** Avec une gamme de débit biologique pour l’apron proposée entre 1.4 et 2.2 m³.s⁻¹, **les débits actuels d’étéage sont tout à fait satisfaisants pour le maintien de l’apron.**

Malgré le faible impact sur l’habitat des prélèvements actuels, étant donné la grande sensibilité au débit de l’habitat de ce secteur pendant l’étéage (proposition de débit biologique souvent dépassée à la baisse en étéage), il ne semble pas opportun d’offrir de nouvelles possibilités de prélèvement sur le secteur et il est préconisé de **geler les prélèvements à leur valeur actuelle.**

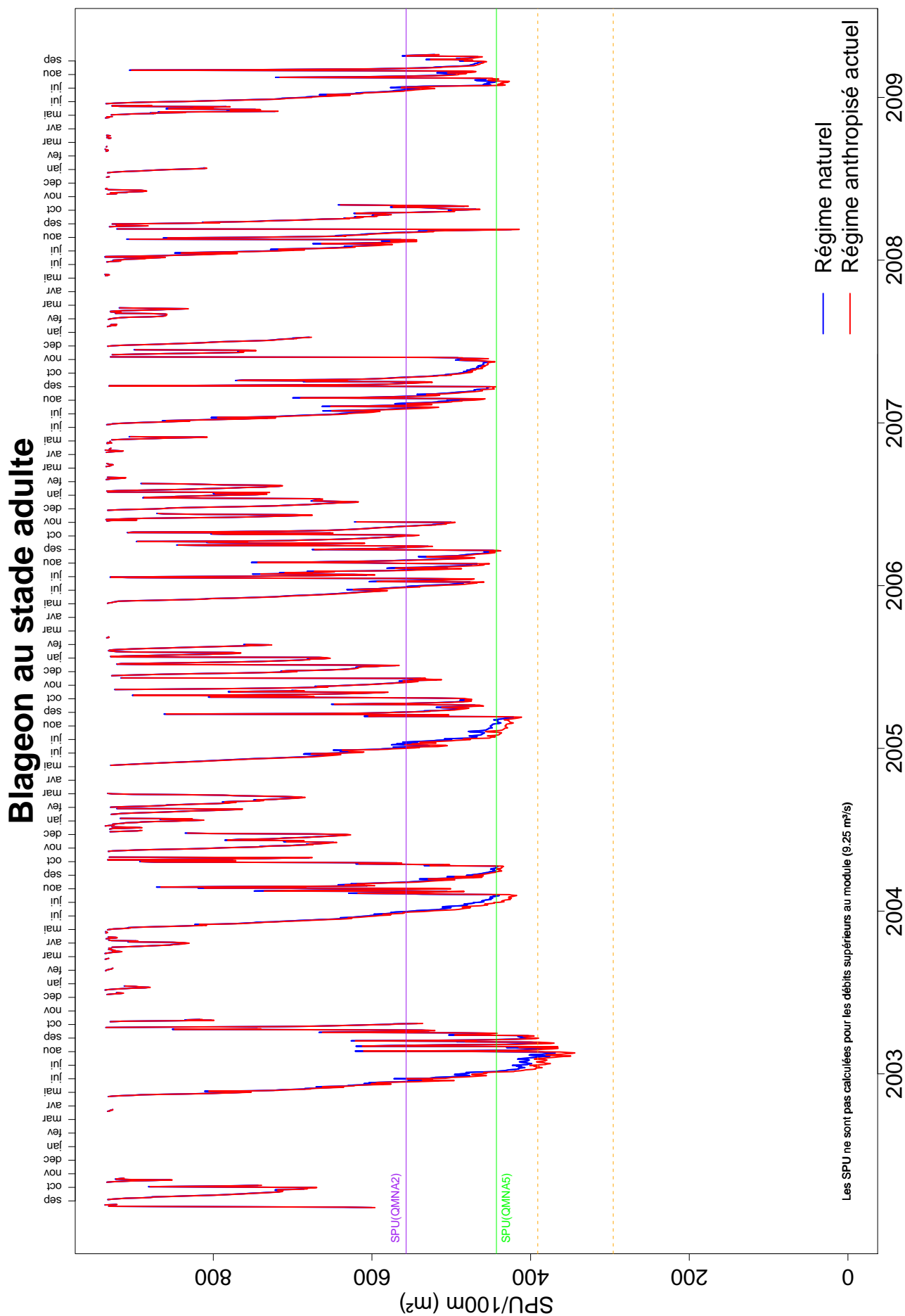


FIGURE 5.11 – Impact des prélèvements sur la SPU à la station Drome2

5.2.1.3 Station micro-habitat Drome3

La figure 5.2 (page 369) présente l'impact des prélèvements sur l'habitat du blageon adulte (le stade le plus impacté) à la station, sur la période de reconstitution des débits. L'impact moyen des prélèvements sur l'habitat est fort à cette station, comme confirmé sur la figure 5.12.

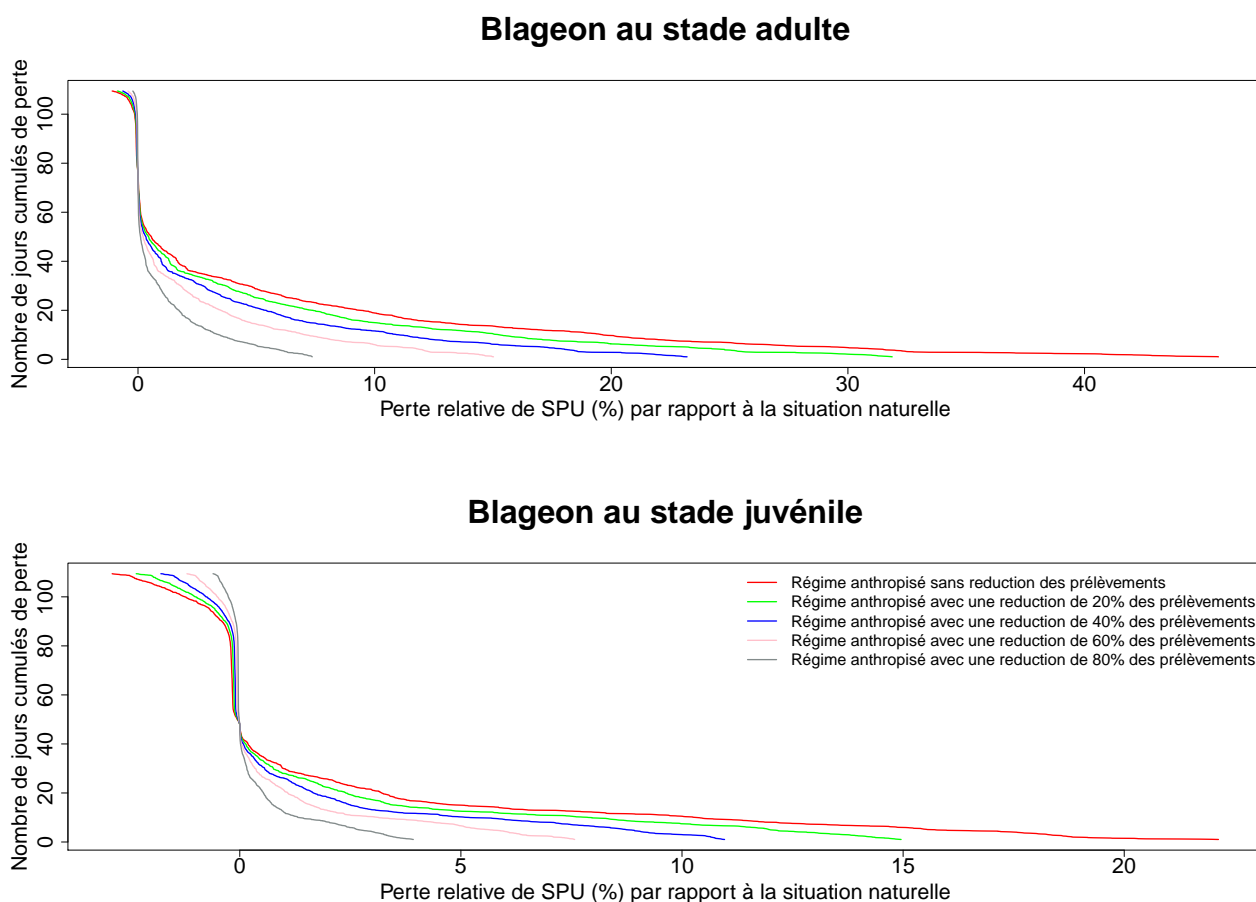


FIGURE 5.12 – Perte d'habitat à la station Drome3 par rapport à une situation naturelle, en fonction du niveau de réduction des prélèvements (statistiques sur la période 2002-2009)

Néanmoins, la dynamique des prélèvements impactant cette station a évolué au cours du temps, avec la mise en place de la réserve des Juanons. La Drôme et sa nappe sont ainsi moins sollicités en été depuis 2006. Ceci est mis en évidence sur la figure 5.13 ; on constate que depuis 2006, et en particulier sur 2009 où la demande en eau était relativement marquée, que l'habitat naturel n'est que très rarement dégradé au delà du seuil des 20% alors qu'il l'était bien plus en 2003, 2004 et 2005.

Le débit de libre circulation piscicole est quant à lui toujours respecté, donc même si l'habitat se dégrade en étiage, les poissons peuvent fuir vers des zones refuges.

Si les prélèvements en amont de cette station (i.e. soit quasiment les prélèvements de tout le bassin), avant la mise en place des Juanons, semblaient impacter assez fortement l'habitat naturel, depuis la mise en place de cette substitution, la situation semble beaucoup plus acceptable sur le milieu. **Une réduction des prélèvements (tels que réalisés depuis 2006) de l'ordre de 15% permettrait de que leur impact sur l'habitat ne soit jamais supérieur à 20%.**

L'impact de la réduction des prélèvements pourrait par contre de temps en temps augmenter les débits au delà de la borne supérieur de $2,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ retenue comme gamme de débit biologique pour l'apron, mais dans un rapport de toute façon faible. Inversement, on ne descendrait jamais en dessous de la borne inférieure de la plage de débit biologique pour les étiages très marqués. **On peut donc considérer que l'amélioration de l'habitat pour le blageon par la réduction des prélèvements n'a pas d'impact négatif sur l'habitat de l'apron.**

Blageon au stade adulte

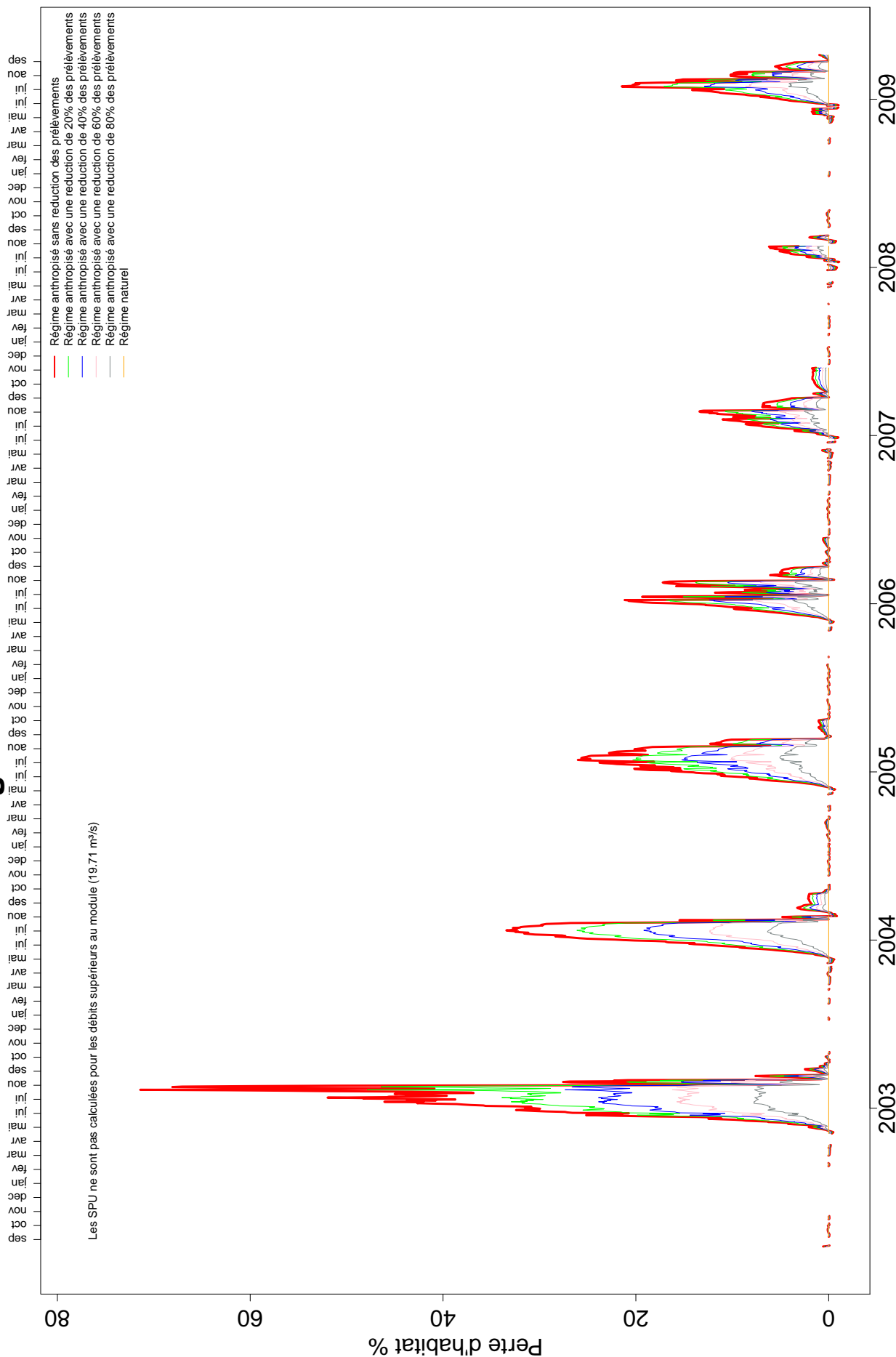


FIGURE 5.13 – Perte relative d’habitat à la station Drome3 par rapport à la situation naturelle, en fonction du niveau de réduction des prélèvements

5.2.1.4 Station micro-habitat Drome4

La figure 5.15 (page 385) présente l'impact des prélèvements sur l'habitat du blageon adulte (le stade le plus impacté) à la station, sur la période de reconstitution des débits. L'impact moyen des prélèvements semble très fort en étiage à cette station, comme confirmé sur la figure 5.14.

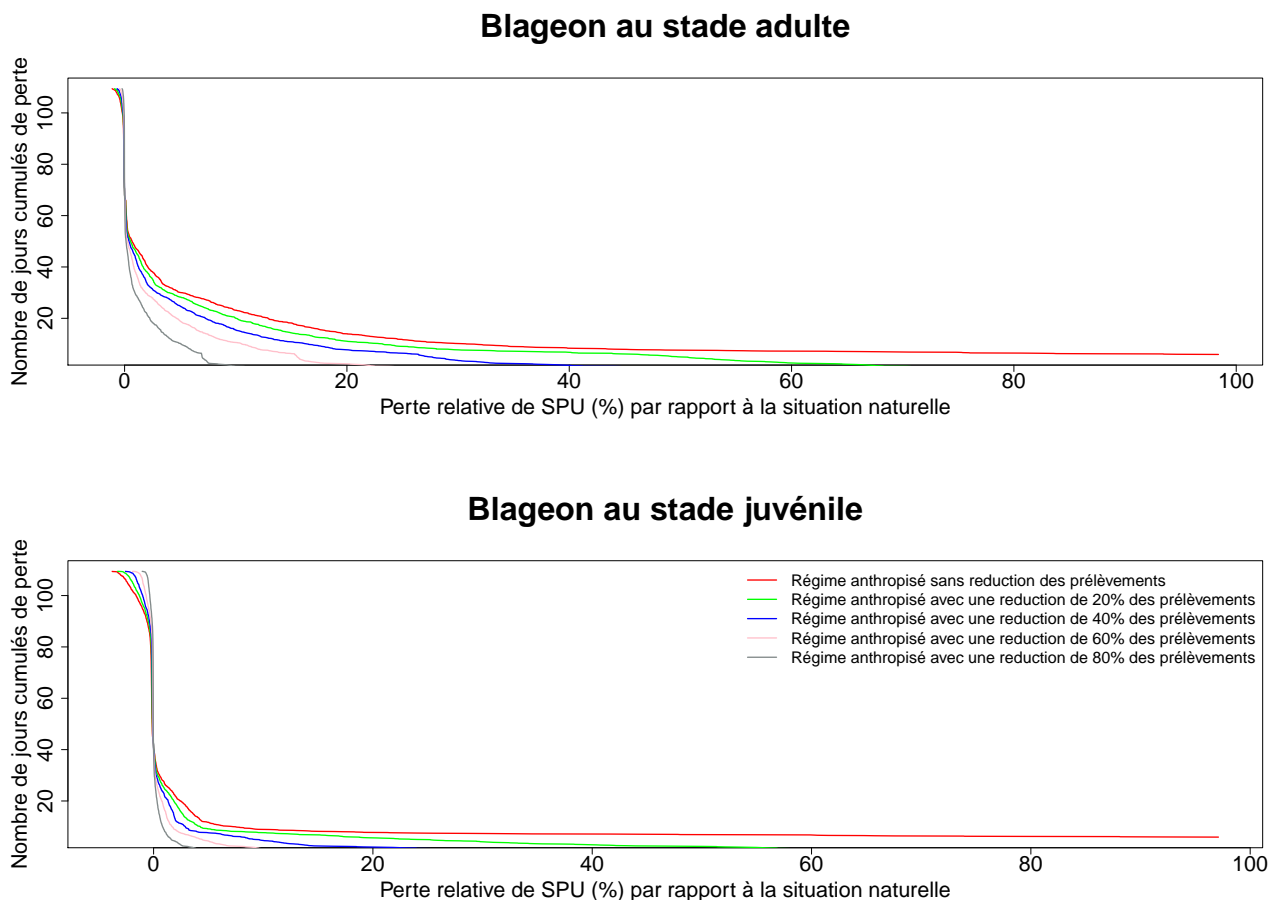


FIGURE 5.14 – Perte d'habitat à la station Drome4 par rapport à une situation naturelle, en fonction du niveau de réduction des prélèvements

Cependant, comme pour la station Drome3, la dynamique des prélèvements impactant cette station a évolué au cours du temps, avec la mise en place de la réserve des Juanons, ce qui fait que la Drôme et sa nappe sont moins sollicités en été depuis 2006. Ceci est mis en évidence sur la figure 5.16. On constate que depuis 2006, et en particulier sur 2009 où la demande en eau était relativement marquée, que l'habitat naturel est moins dégradé que sur la période 2003-2005. Il reste cependant très élevé sur les étiages sévères, comme en 2009.

Ce tronçon de la Drôme est déjà soumis naturellement à des baisses de débit (significatives en étiage) du fait de l'infiltration de la rivière dans sa nappe ; l'habitat est ainsi naturellement dégradé de manière assez forte pour ces faibles débits, au vu de la largeur du lit mineur. Le débit de libre circulation piscicole n'est quant à lui quasiment jamais respecté dès que l'étiage est marqué, et ce naturellement. Une réduction des prélèvements de 60% serait à envisager pour ne pas impacter l'habitat de plus de 20%. Cependant, il nous semble raisonnable de se baser sur les conclusions de la station Drome 3, en aval des prélèvements majeurs du bassin (et donc avec un volume prélevé sensiblement égal à ce lui de la

station Drome 4, en recommandant une **baisse des prélèvements de 15%** pour que leur impact sur l'habitat devienne plus acceptable.

Avec une gamme de débit biologique pour l'apron proposée entre 0.19 et 3.8 m³.s⁻¹, le fait de réduire les prélèvements en amont et de laisser plus d'eau dans la rivière n'a pas de conséquence négative pour cette espèce. **On peut donc considérer que l'amélioration de l'habitat pour le blageon par la réduction des prélèvements n'a pas d'impact négatif sur l'habitat de l'apron.**

Blageon au stade juvénile

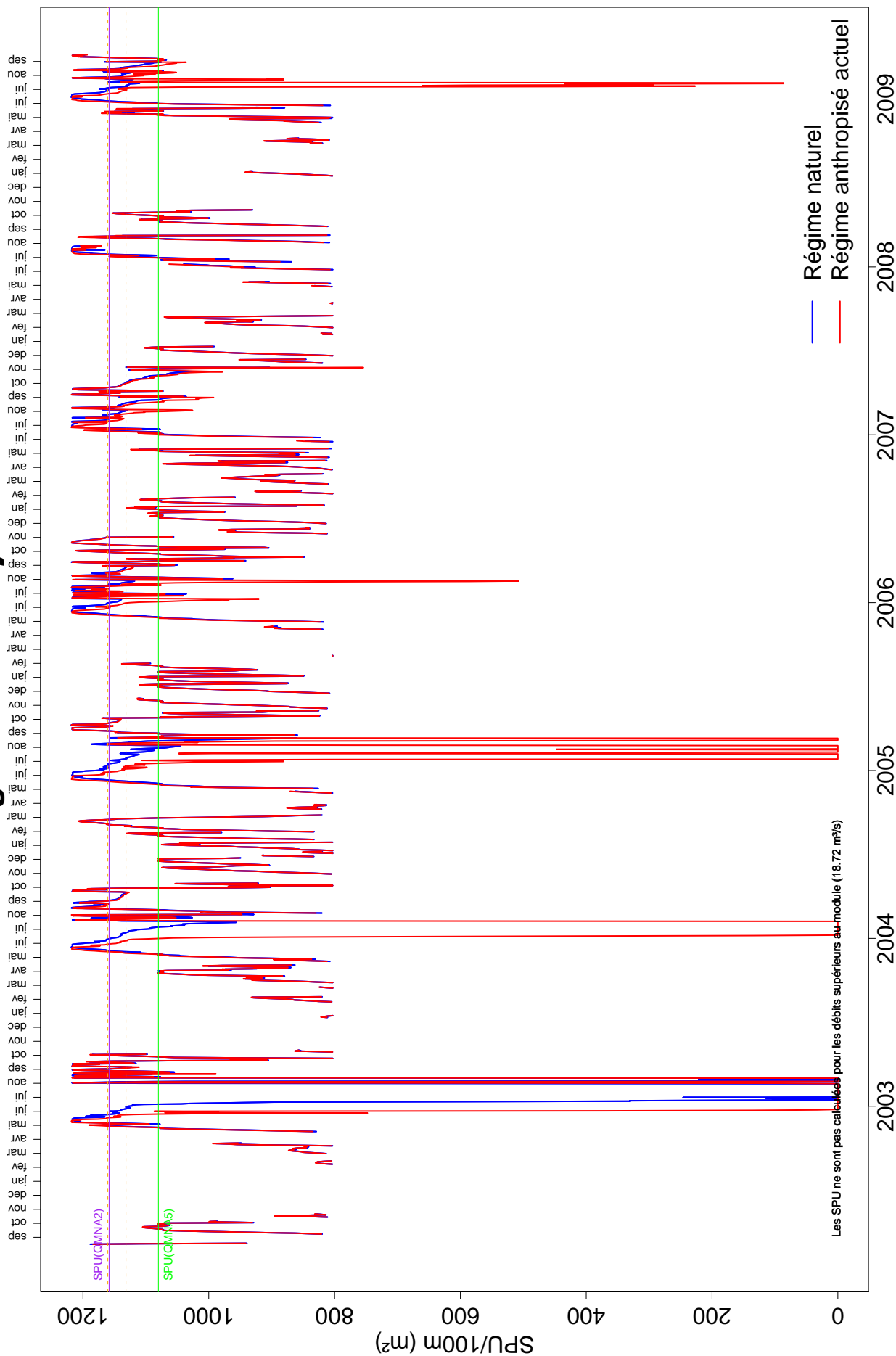


FIGURE 5.15 – Impact des prélèvements sur la SPU à la station Drome4

Blageon au stade adulte

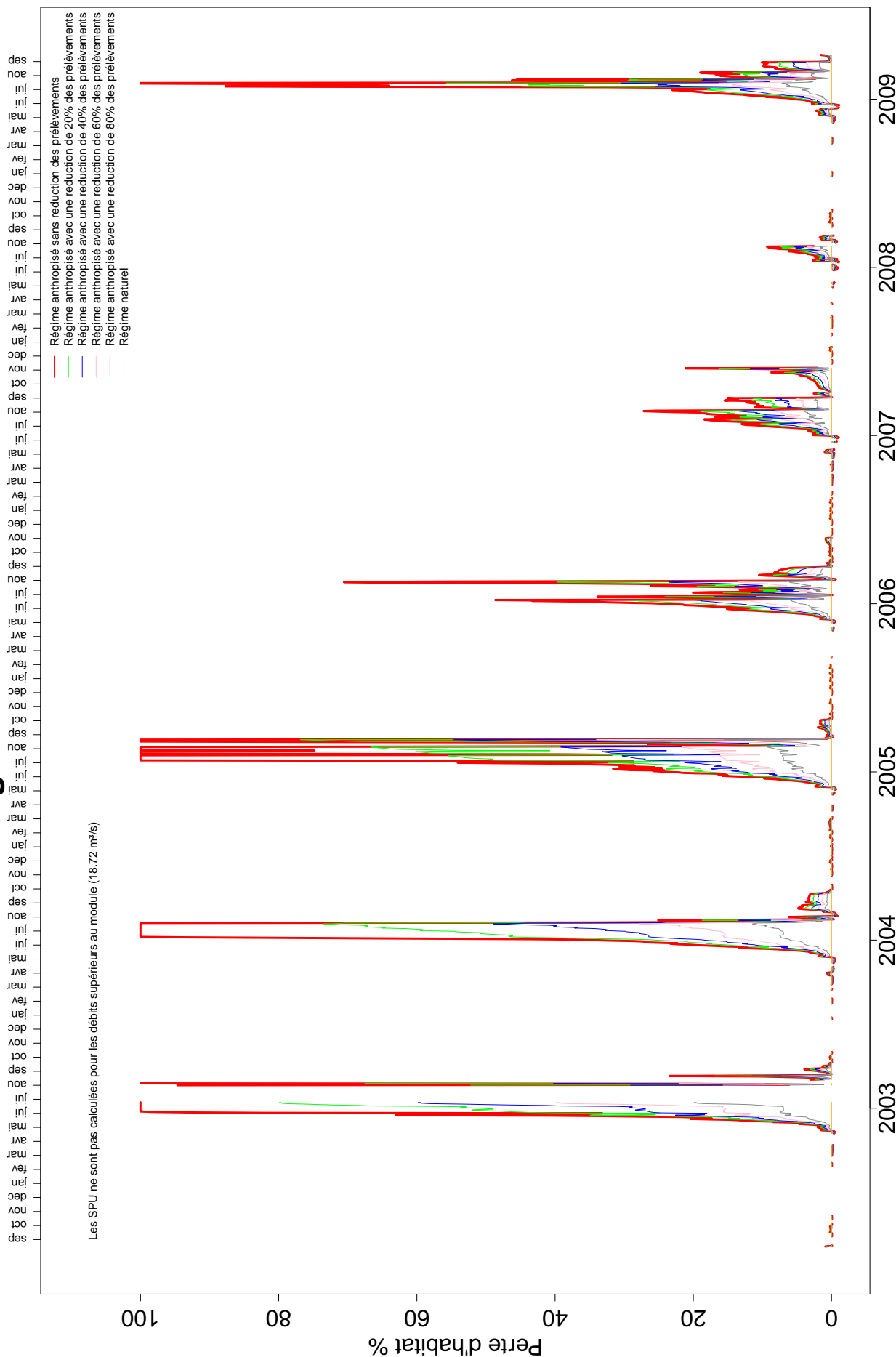


FIGURE 5.16 – Perte relative d’habitat à la station Drome4 par rapport à la situation naturelle, en fonction du niveau de réduction des prélèvements

5.2.1.5 Station micro-habitat Bez

La figure 5.18 (page 388) présente l'impact des prélèvements sur l'habitat de la truite adulte à la station, sur la période de reconstitution des débits. L'impact moyen des prélèvements est négligeable à cette station, comme confirmé sur la figure 5.17.

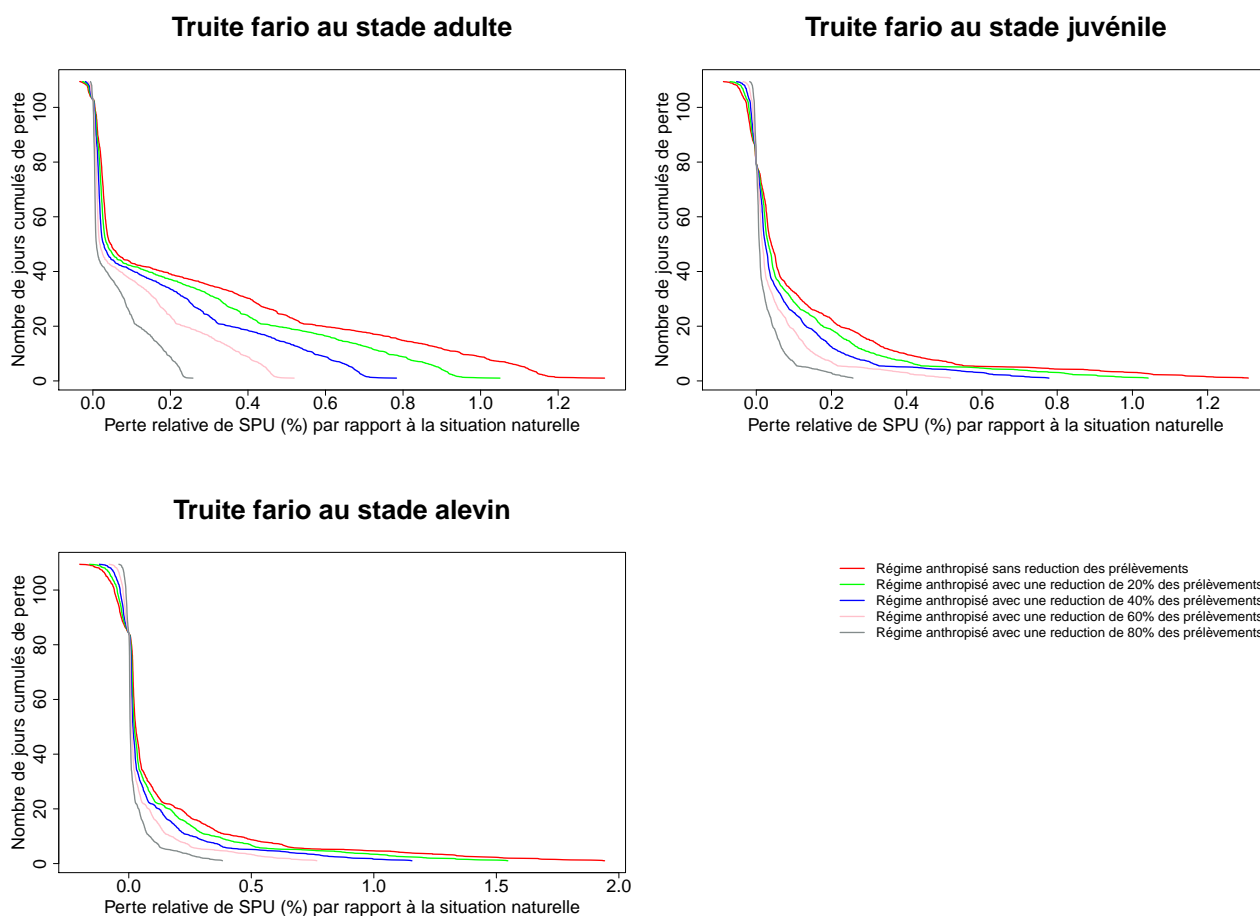


FIGURE 5.17 – Perte d'habitat à la station Bez par rapport à une situation naturelle, en fonction du niveau de réduction des prélèvements

Le débit de libre circulation piscicole est quant à lui respecté toujours. **Les prélèvements actuels (faibles - une fois que les canaux ont restitué l'eau dérivée) en amont de cette station sont donc compatibles avec un bon état quantitatif du cours d'eau.**

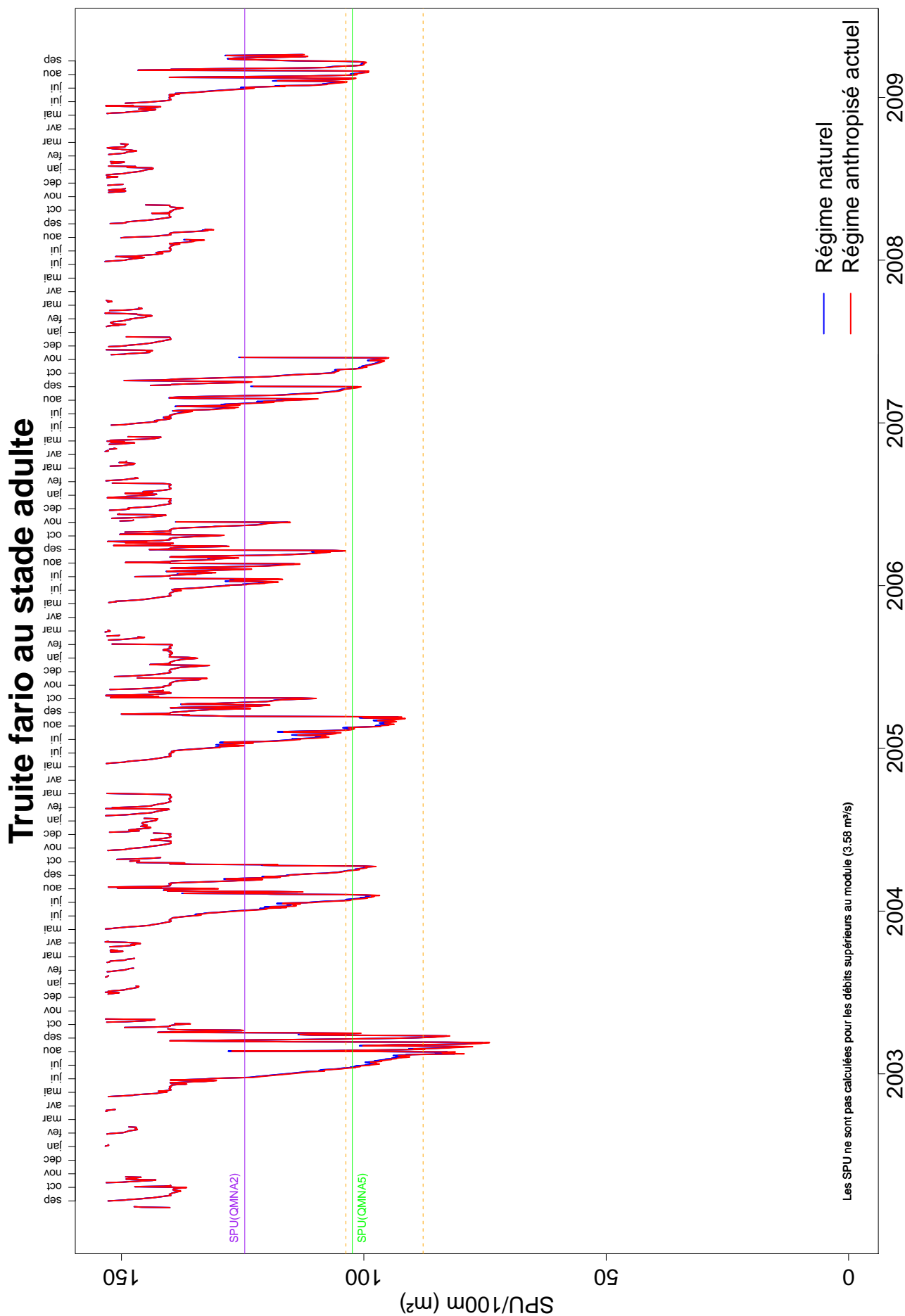


FIGURE 5.18 – Impact des prélèvements sur la SPU à la station Bez

5.2.1.6 Station micro-habitat Gervanne

La figure 5.20 (page 390) présente l'impact des prélèvements sur l'habitat de la truite adulte à la station, sur la période de reconstitution des débits. L'impact moyen des prélèvements reste faible à cette station, comme confirmé sur la figure 5.19.

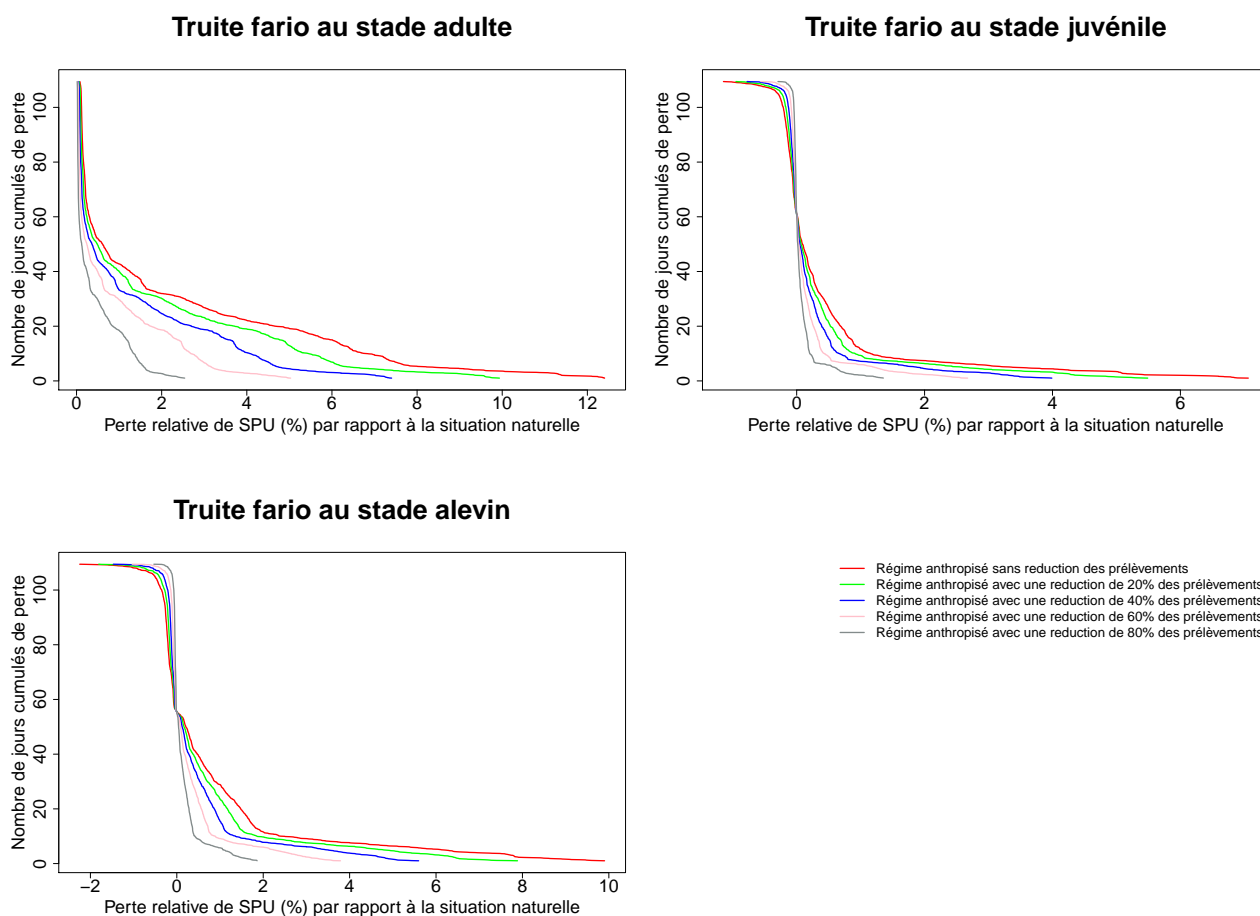


FIGURE 5.19 – Perte d'habitat à la station Gervanne par rapport à une situation naturelle, en fonction du niveau de réduction des prélèvements

Le débit de libre circulation piscicole n'est quant à lui pas toujours respecté quand l'étiage devient marqué, mais les prélèvements ne font que légèrement allonger cette situation dans le temps. **Les prélèvements actuels en amont de cette station (encore acceptables - une fois que les canaux ont restitué l'eau dérivée) sont donc compatibles avec un bon état quantitatif du cours d'eau.** Malgré l'impact modéré sur l'habitat des prélèvements actuels, étant donné la grande sensibilité au débit de l'habitat de ce secteur pendant l'étiage (proposition de débit biologique souvent dépassée à la baisse en étiage), il ne semble pas opportun d'offrir de nouvelles possibilités de prélèvement sur le secteur et il est préconisé de **geler les prélèvements à leur valeur actuelle.**

Truite fario au stade adulte

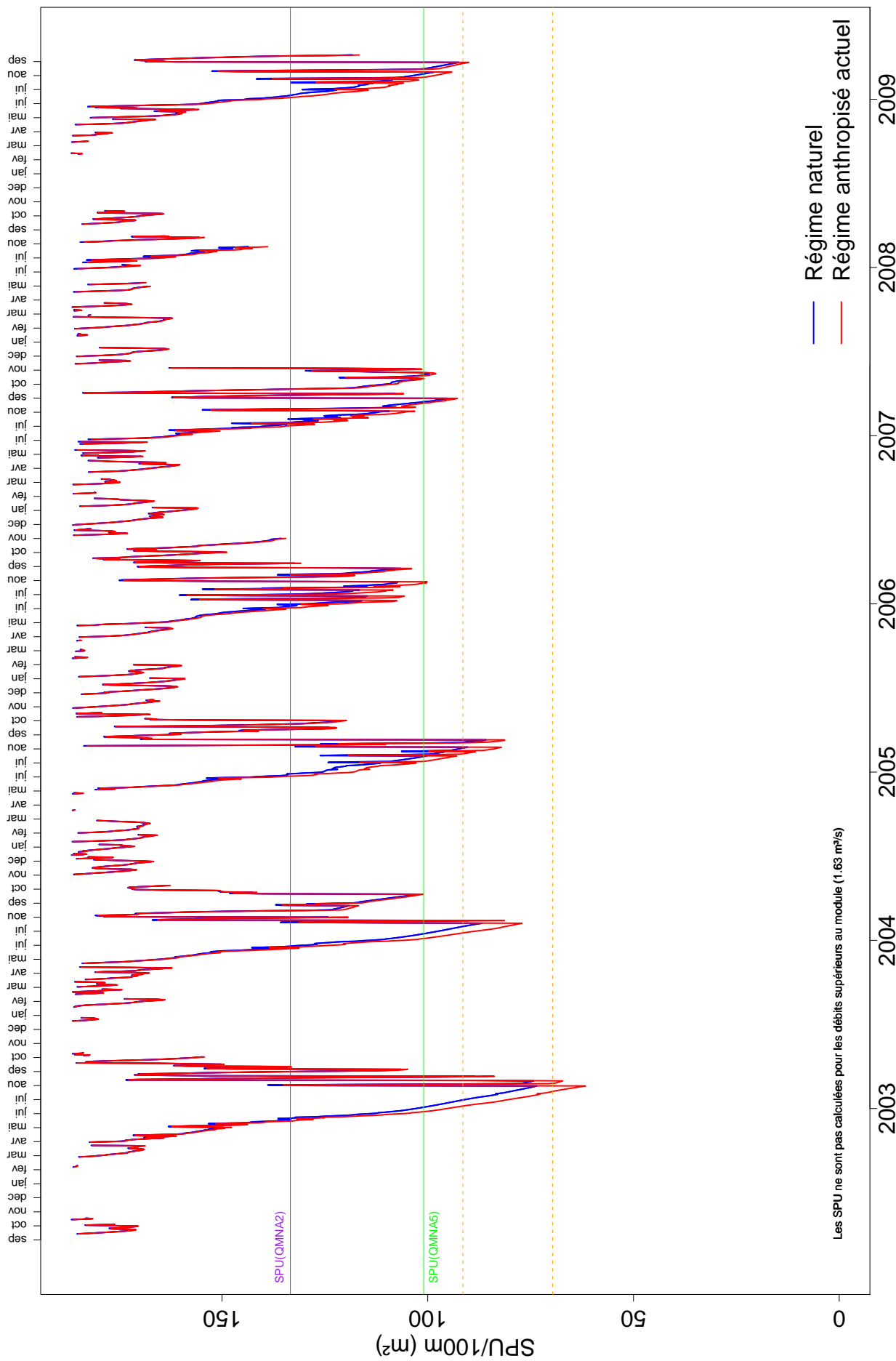


FIGURE 5.20 – Impact des prélèvements sur la SPU à la station Gervanne

5.2.1.7 Station micro-habitat Grenette

La figure 5.22 (page 392) présente l'impact des prélèvements sur l'habitat de la truite juvénile à la station (qui est plus adaptée pour la croissance des truites), sur la période de reconstitution des débits. L'impact moyen des prélèvements est très fort à cette station, comme confirmé sur la figure 5.21.

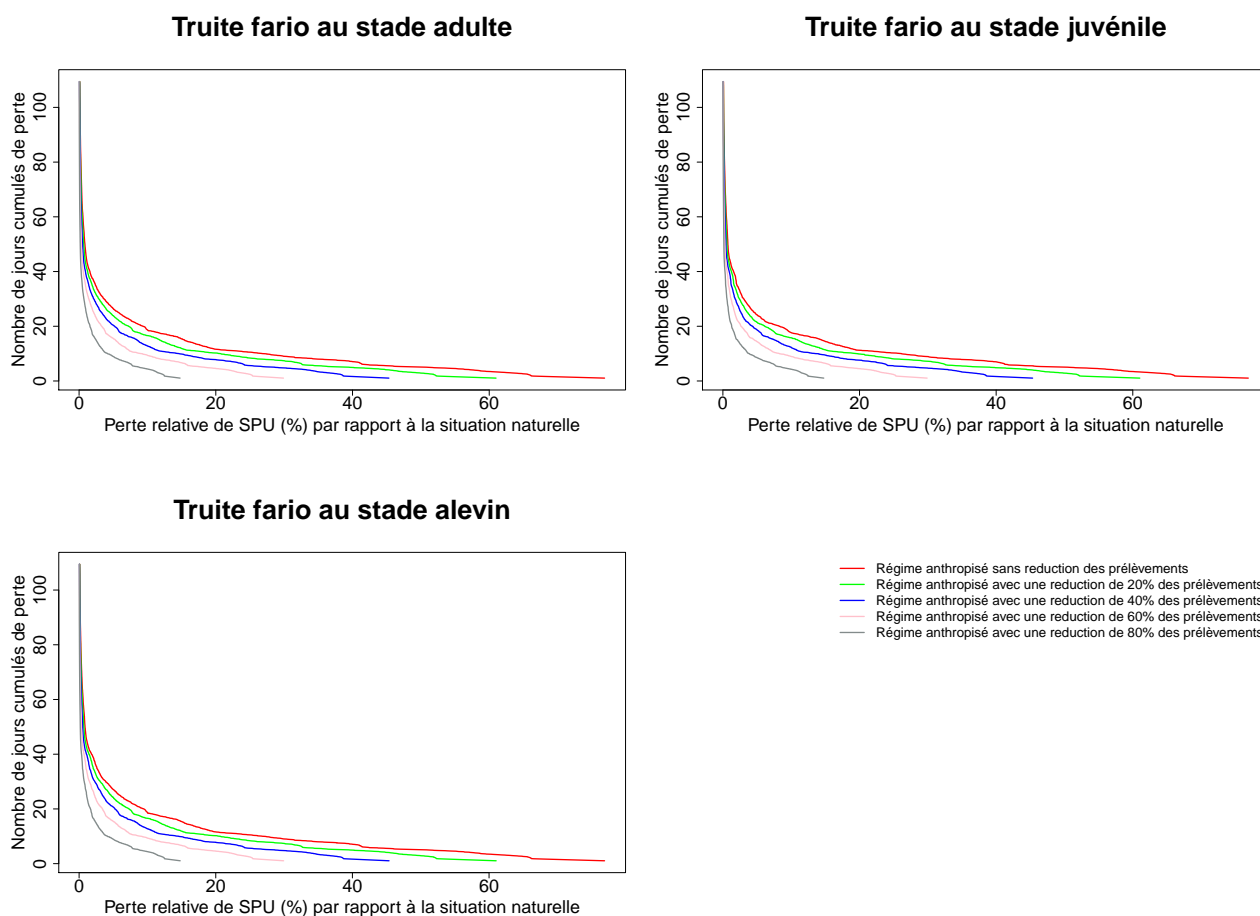


FIGURE 5.21 – Perte d'habitat à la station Grenette par rapport à une situation naturelle, en fonction du niveau de réduction des prélèvements

Le débit de libre circulation piscicole n'est quant à lui jamais respecté en général trois mois par an au niveau de la station, et ce, même avec les débits naturels. **Il serait souhaitable de réduire les prélèvements actuels en amont de cette station de 70%** (par rapport à leur moyenne sur 2002-2009), d'autant plus que la Grenette abrite des espèces aquatiques à forte valeur patrimoniale (présence de l'écrevisse à pieds blancs et fort potentiel pour le barbeau méridional).

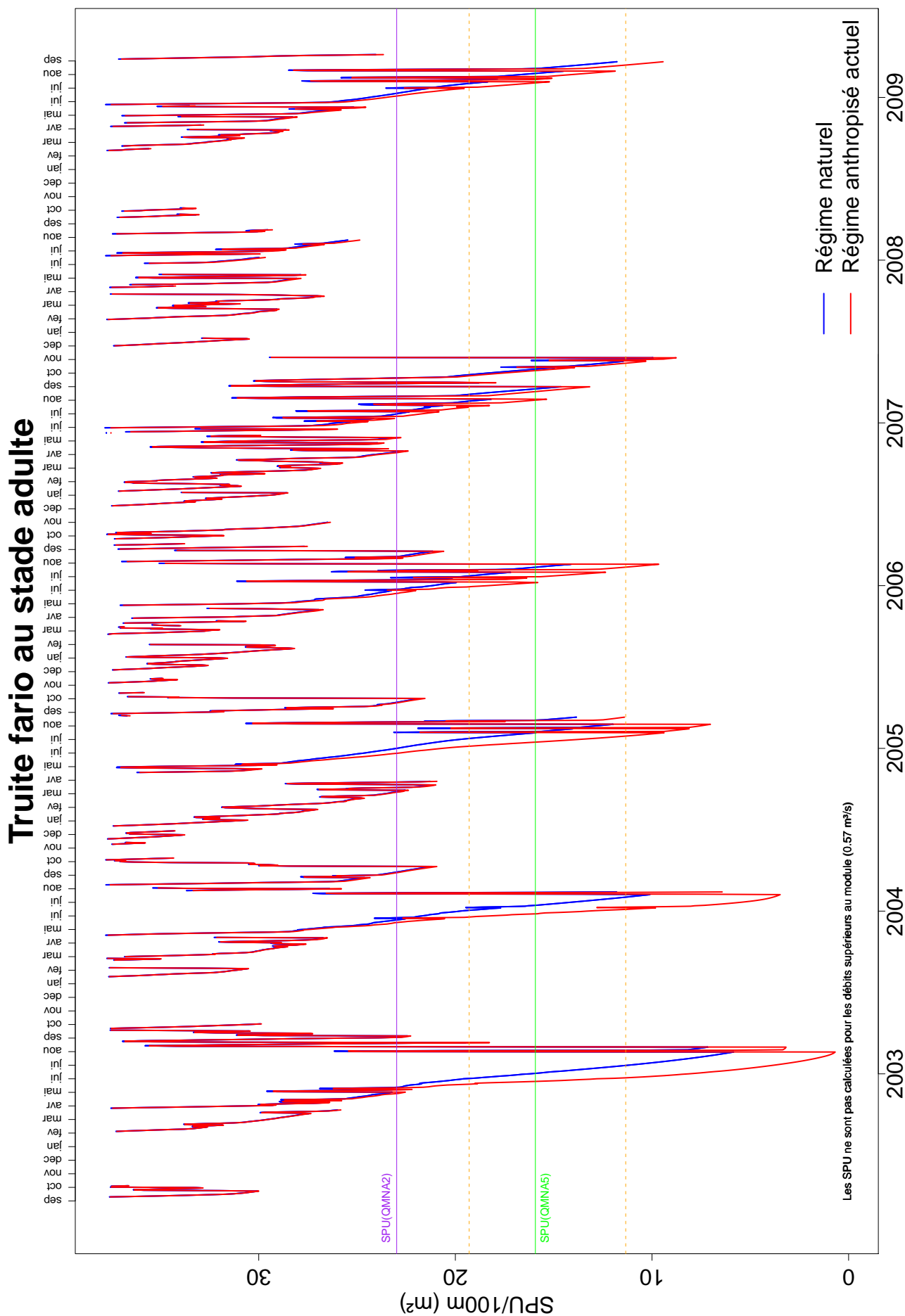


FIGURE 5.22 – Impact des prélèvements sur la SPU à la station Grenette

5.2.2 Propositions sur l'ensemble du bassin et définition d'un volume prélevable

Globalement, sur l'ensemble du bassin, les résultats des stations Drome3 et Drome4 montrent que si les prélèvements (dans leur globalité) étaient trop forts au début des années 2000, ils semblent beaucoup plus acceptables pour le milieu depuis la mise en service de la réserve des Juanons. Le peu d'année de recul (manque d'échantillons d'une part sur la demande en eau et d'autre part sur la variabilité climatique) rend peu précis les propositions, mais il semble qu'**une réduction globale des prélèvements de l'ordre de 15% (hors ceux substitués par les Juanons), durant la période d'été, permettrait de ne jamais impacter l'habitat de plus de 20%** (sauf un peu plus en aval de Livron/Loriol).

Sur la Drôme et ses affluents **en amont de Crest, les prélèvements actuels semblent compatibles avec le maintien d'un bon état du cours d'eau du point de vue quantitatif**, excepté éventuellement localement sur des tronçons dérivés. Il est proposé de manière générale un gel de ces prélèvements.

Sur la Grenette, les prélèvements actuels devraient être réduits de 70%.

Le volume prélevable global en moyenne à l'échelle du bassin de la Drôme est résumé dans la table 5.1. Il est calculé sur la base des prélèvements de 2006 à 2009 (afin de tenir compte de l'effort effectué

Mois	Débit moyen prélevable (m ³ /s)	Volume moyen prélevable (milliers m ³)	Répartition actuelle entre les usages
juin	0.56	1484	AEP=7% Agri=91% Indus=2%
juillet	0.71	1862	AEP=12% Agri=86% Indus=2%
août	0.46	1225	AEP=19% Agri=77% Indus=4%
septembre	0.13	347	AEP=44% Agri=45% Indus=11%

TABLE 5.1 – Volumes prélevables moyen nets (et débits prélevables moyen nets) durant les mois d'été sur le bassin de la Drôme

avec la mise en place de la réserve des Juanons), et avec une réduction de ceux-ci de 15%. C'est un volume net, c'est à dire qu'il intègre les restitutions actuellement associées à chaque usage (selon où ont lieu ces restitutions). Les volumes réellement prélevables sont donc supérieurs, mais dépendent du type d'usage pour lesquels il sont affectés (les coefficients de restitution varient selon les usages). Notons qu'un prélèvement AEP effectué en tête de bassin, et restitué en grande partie dans une STEP plus à l'aval du bassin, n'apparaîtra que marginalement dans ce bilan, alors que l'impact sur le milieu aura pu être fort sur le tronçon court-circuité. Il en est de même pour les canaux encore en activité, qui ont un bilan nul à l'échelle du bassin, mais qui peuvent avoir un impact localement fort sur le tronçon dérivé (voir la carte des canaux sur la figure 1.25 et bilan des volumes dérivés par ces canaux dans la table 7.5 page 491). Notons que ce volume n'est calculé que sur les mois de juin-juillet-août-septembre, alors que les volumes donnés dans le tableau 2.2 du bilan des prélèvements est à l'échelle de l'année.

Un strict respect des débits réservés sur les ouvrages en travers que sont le seuil SMARD et le seuil des Pues (ce qui n'a a priori pas toujours été le cas) minorerait sans doute un peu ces chiffres.

Il est proposé à cette phase de l'étude de regarder ce volume global comme si il s'appliquait sur les prélèvements superficiels et souterrains, même si, à terme, des transferts d'un milieu vers l'autre pourront être souhaitables selon les conditions hydrologiques et hydrogéologiques. La répartition des prélèvements entre les usages et les masses d'eau est discutée dans le chapitre 6, avec la retranscription de ces volumes en débit de prélèvements.

Nous avons précisé les volumes prélevable par sous bassin, ou pour des points de bouclage sur la Drôme (station micro-habitat).

Mois	Débit moyen prélevable (m ³ /s)	Volume moyen prélevable (milliers m ³)	Répartition actuelle entre les usages
juin	0.02	45	AEP=33% Agri=67% Indus=0%
juillet	0.02	63	AEP=43% Agri=56% Indus=1%
août	0.02	49	AEP=57% Agri=42% Indus=1%
septembre	0.01	21	AEP=82% Agri=17% Indus=1%

TABLE 5.2 – Volumes prélevables moyen nets (et débits prélevables moyen nets) durant les mois d'été sur le bassin du Bès (gel des prélèvements actuels)

Mois	Débit moyen prélevable (m ³ /s)	Volume moyen prélevable (milliers m ³)	Répartition actuelle entre les usages
juin	0.01	14	AEP=83% Agri=12% Indus=5%
juillet	0.01	24	AEP=84% Agri=6% Indus=10%
août	0.01	23	AEP=87% Agri=4% Indus=10%
septembre	0	12	AEP=94% Agri=1% Indus=5%

TABLE 5.3 – Volumes prélevables moyen nets (et débits prélevables moyen nets) durant les mois d'été, en amont de la station micro-habitat Drome 1 (gel des prélèvements actuels)

Mois	Débit moyen prélevable (m ³ /s)	Volume moyen prélevable (milliers m ³)	Répartition actuelle entre les usages
juin	0.08	208	AEP=46% Agri=53% Indus=1%
juillet	0.12	306	AEP=57% Agri=41% Indus=2%
août	0.1	252	AEP=69% Agri=29% Indus=2%
septembre	0.04	112	AEP=88% Agri=10% Indus=2%

TABLE 5.4 – Volumes prélevables moyen nets (et débits prélevables moyen nets) durant les mois d’été, en amont de la station micro-habitat Drome 2 (gel des prélèvements actuels)

Mois	Débit moyen prélevable (m ³ /s)	Volume moyen prélevable (milliers m ³)	Répartition actuelle entre les usages
juin	0.03	84	AEP=29% Agri=71% Indus=1%
juillet	0.04	116	AEP=39% Agri=60% Indus=2%
août	0.03	89	AEP=52% Agri=46% Indus=2%
septembre	0.01	35	AEP=79% Agri=19% Indus=1%

TABLE 5.5 – Volumes prélevables moyen nets (et débits prélevables moyen nets) durant les mois d’été sur le bassin de la Gervanne (gel des prélèvements actuels)

Mois	Débit moyen prélevable (m ³ /s)	Volume moyen prélevable (milliers m ³)	Répartition actuelle entre les usages
juin	0.01	16	AEP=7% Agri=90% Indus=3%
juillet	0.01	19	AEP=8% Agri=89% Indus=3%
août	0	12	AEP=13% Agri=83% Indus=5%
septembre	0	4	AEP=43% Agri=42% Indus=15%

TABLE 5.6 – Volumes prélevables moyen nets (et débits prélevables moyen nets) durant les mois d’été sur le bassin de la Grenette (réduction de 70% des prélèvements actuels)

Mois	Débit moyen prélevable (m ³ /s)	Volume moyen prélevable (milliers m ³)	Répartition actuelle entre les usages
juin	0.53	1400	AEP=8% Agri=91% Indus=2%
juillet	0.67	1758	AEP=12% Agri=85% Indus=2%
août	0.44	1159	AEP=20% Agri=77% Indus=4%
septembre	0.13	330	AEP=45% Agri=45% Indus=10%

TABLE 5.7 – Volumes prélevables moyen nets (et débits prélevables moyen nets) durant les mois d’été, en amont de la station micro-habitat Drome 3 (réduction de 15% des prélèvements actuels)

Mois	Débit moyen prélevable (m ³ /s)	Volume moyen prélevable (milliers m ³)	Répartition actuelle entre les usages
juin	0.55	1460	AEP=7% Agri=91% Indus=2%
juillet	0.7	1834	AEP=12% Agri=86% Indus=2%
août	0.46	1208	AEP=19% Agri=77% Indus=4%
septembre	0.13	342	AEP=44% Agri=45% Indus=11%

TABLE 5.8 – Volumes prélevables moyen nets (et débits prélevables moyen nets) durant les mois d’été, en amont de la station micro-habitat Drome 4 (réduction de 15% des prélèvements actuels)

5.3 Débits de gestion du bassin

Afin de contrôler le bon équilibre quantitatif du bassin, il est utile de définir les **Débits d'Objectif d'Étiage** (DOE). Ce débit doit permettre d'assurer à la fois les besoins du milieu, et en moyenne, quatre années sur cinq, les prélèvements que l'on a jugé acceptables sur le bassin. D'après le SDAGE RMC, les DOE sont définis sur des bases mensuelles. Il est proposé des valeurs de ces débits aux points de référence du bassin (proposés à la section 3.3.5). Nous présentons donc les résultats au niveau de Saillans, et pour la partie aval du bassin au niveau du seuil des Pues (qui est déjà en partie instrumenté et avec des débits seuils utilisés, mais peu pertinent pour faire des mesures fiables en tant que point de référence) et du Pont de Livron-Loriol (qui serait le lieu idéal pour implanter le suivi).

Ces DOE ont été calculés de la manière suivante. Une fois le niveau de prélèvement acceptable retenu, nous travaillons sur la chronique de débit correspondante. Les DOE sont alors assimilables aux débits mensuels secs de période de retour 5 ans. Ces valeurs quinquennales ont été calculées sur le quantile 20% d'un ajustement d'une loi de Galton à chacun des 12 échantillons de valeurs mensuelles. Les DOE, ont calculés sur la période où les prélèvements ont été reconstitués de manière fiable, soit sur la période 2002-2009. Pour les zones où l'impact des prélèvements est fort sur les débits, il ne nous a pas semblé souhaitable de faire des extrapolations sur des périodes plus longues, en rajoutant un signal factice de prélèvements aux données hydrologiques passés. Ces DOE ont par contre vocation à être précisés dans le futur au fur et à mesure que les gestionnaires du bassin auront accumulés de l'information. Pour la Drôme aval, le fait que les prélèvements aient significativement évolués sur la période rend la définition de ces débits encore plus improbables.

Ces DOE servent de contrôle, a posteriori, et sur le moyen-long terme. En effet, sur des bassins de "petites" tailles comme le bassin de la Drôme, la variabilité des débits journaliers est assez forte par rapport au débit moyen mensuel (voir par exemple la figure 5.27). On ne peut pas gérer la crise en attendant des mesures un mois.

La gestion du bassin au quotidien doit se baser sur d'autres valeurs guides. La circulaire du 18 mai 2011, relative aux mesures exceptionnelles de limitation ou de suspension des usages de l'eau en période de sécheresse, propose 4 niveaux de débit seuil, à définir et harmoniser entre les départements :

- un Débit seuil de Vigilance (DV),
- un Débit d'Alerte de niveau 1 (DA1 ou DA),
- un Débit d'Alerte de niveau 2 ou Alerte Renforcée (DA2 ou DAR),
- un Débit de CRise (DCR).

Plus un éventuel niveau de crise renforcée.

Pour le département de la Drôme, la DDT26 et la DREAL proposent de baser ces valeurs guide sur :

Situation de Sécheresse	Valeur guide de référence	Mesures de limitation des usages de l'eau
Vigilance	Valeur guide 1 du mois : VCN3 décadaire de fréquence biennale (1an / 2)	/
Alerte	Valeur guide 1 du mois : VCN3 décadaire de fréquence quinquennale (1an / 5)	Réduction de 20 %
Alerte renforcée	Valeur guide 1 du mois : VCN3 décadaire de fréquence décennale (1an / 10)	Réduction de 40 %
Crise	Maintien du débit sous la valeur guide 3	Réduction de 60 %
Crise renforcée	Maintien du débit sous la valeur du VCN3 de fréquence vicennale (1an / 20)	Arrêt des prélèvements

Ces débits guides étant calculés sur des débits naturels, nous utilisons la plus longue chronique disponible pour les calculer.

5.3.1 Débits de gestion à la station hydrométrique de Saillans

La station hydrométrique de Saillans, outre l'avantage de sa longue chronique de débit, présente l'avantage d'être située en amont des zones de fort prélèvement, de n'être que peu influencée par les prélèvements amont, et donc de caractériser la ressource en eau. Les prélèvements en amont ayant été jugés acceptables pour le milieu, et faibles par rapport aux écoulements naturels, le DOE a été calculé sur l'ensemble de la chronique hydrométrique disponible. Ce Débit Objectif d'Étiage est présenté sur la figure 5.23.

Globalement, le DOE calculé sur une longue période est plus élevé que si il était calculé sur les dernières années. De ce fait, il est moins souvent respecté qu'une fois sur cinq sur la chronique récente. La figure 5.24 illustre le respect (ou pas) du DOE en valeur mensuelle et quotidienne de débit. Le débit quotidien est représenté en noir, sa moyenne mensuelle en bleu peut alors être comparée au DOE figuré en vert. Par exemple, au niveau de Saillans, en mai 2009, le débit quotidien était en dessous de la valeur du DOE alors que ce DOE était largement respecté en moyenne mensuelle. C'est une illustration du fait que les débits quotidiens sont très souvent en dessous de leur moyenne mensuelle, du fait de l'asymétrie de leur distribution.

Les débits de gestion au quotidien du bassin sont présentés sur la figure 5.25. Les chiffres correspondants sont présentés en annexe page 522.

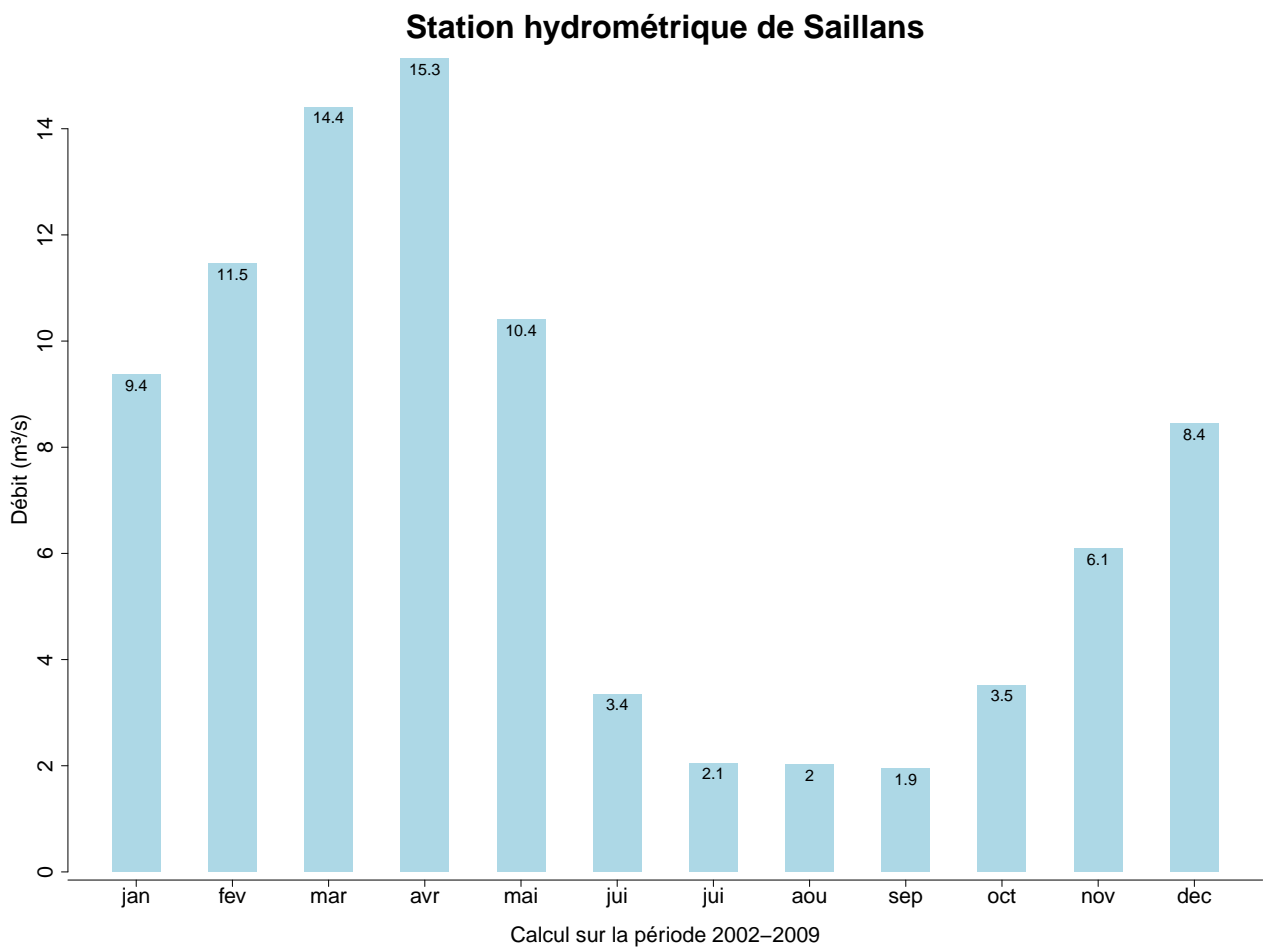


FIGURE 5.23 – Débits Objectifs d'Étiage à la station hydrométrique de Saillans

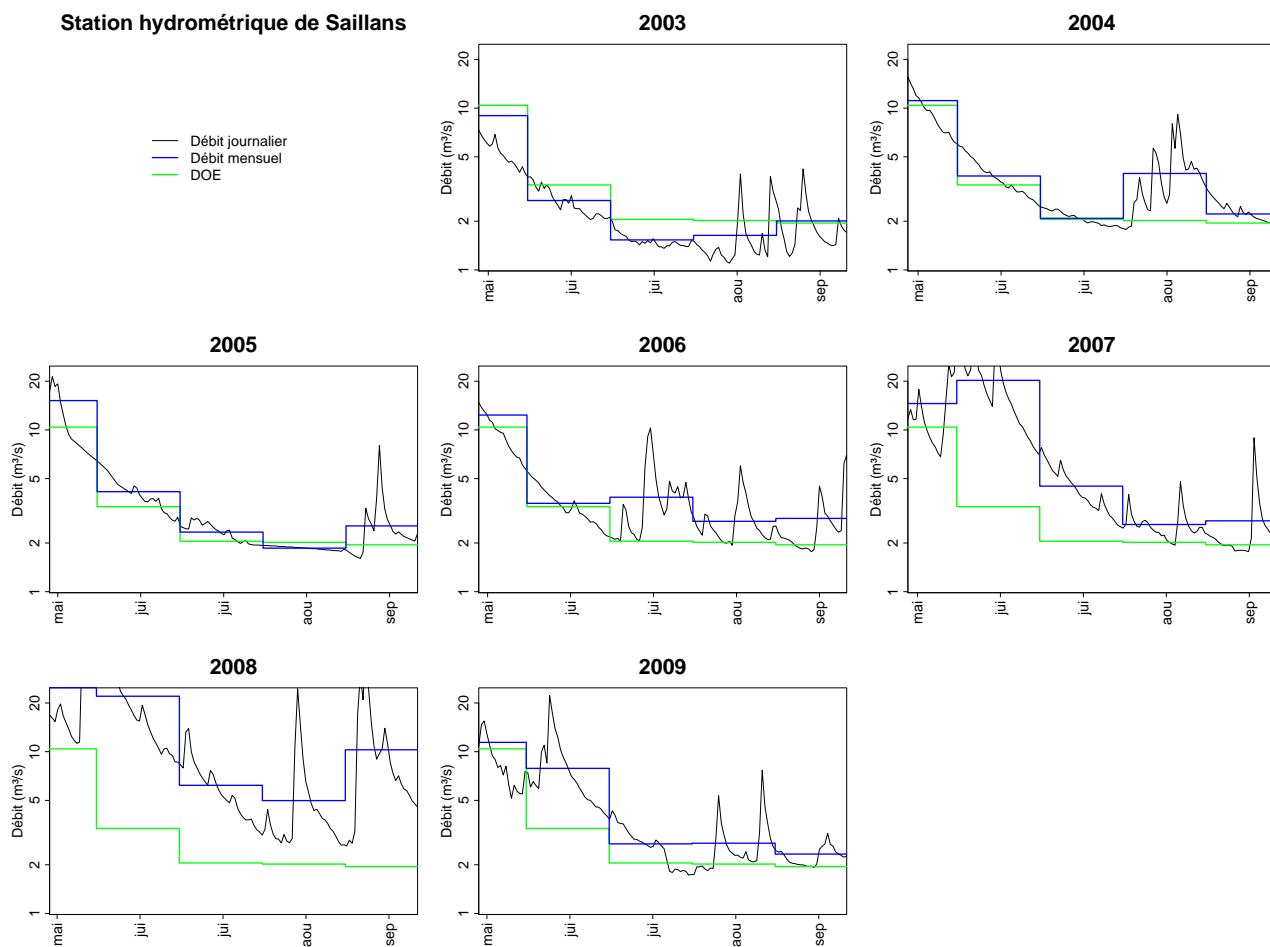


FIGURE 5.24 – Respect du Débits Objectifs d’Étiage à la station hydrométrique de Saillans durant l’été

Station hydrométrique de Saillans

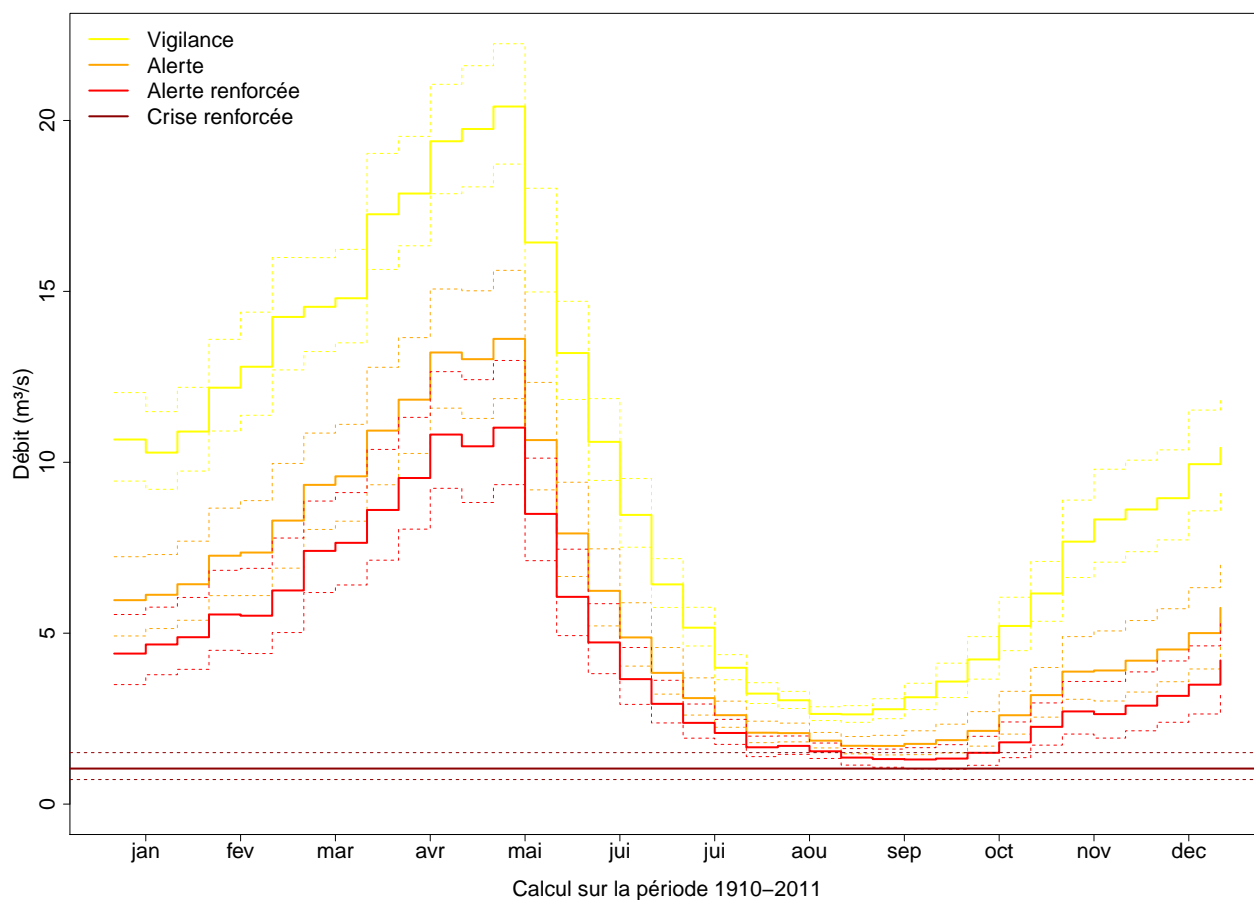


FIGURE 5.25 – Valeurs guides de référence, calculées au pas de temps décadaire. Les courbes en pointillés associées correspondent à l'incertitude statistique à 95%, issue des ajustements des lois de calcul des quantiles.

5.3.2 Débits de gestion au seuil des Pues

Le seuil des pues a l'avantage d'être en aval de la plupart des prélèvements du bassin ; ce DOE ne représente donc quasiment que le débit à laisser au milieu. Par contre, les données hydrométriques n'y ont été reconstituées que sur la période 2002-2009. Le scénario de réduction des prélèvements de 15% en amont de ce point (correspondant aux prélèvements actuels, après la mise en service des Juanons) donnerait les DOE présentés sur la figure 5.26.

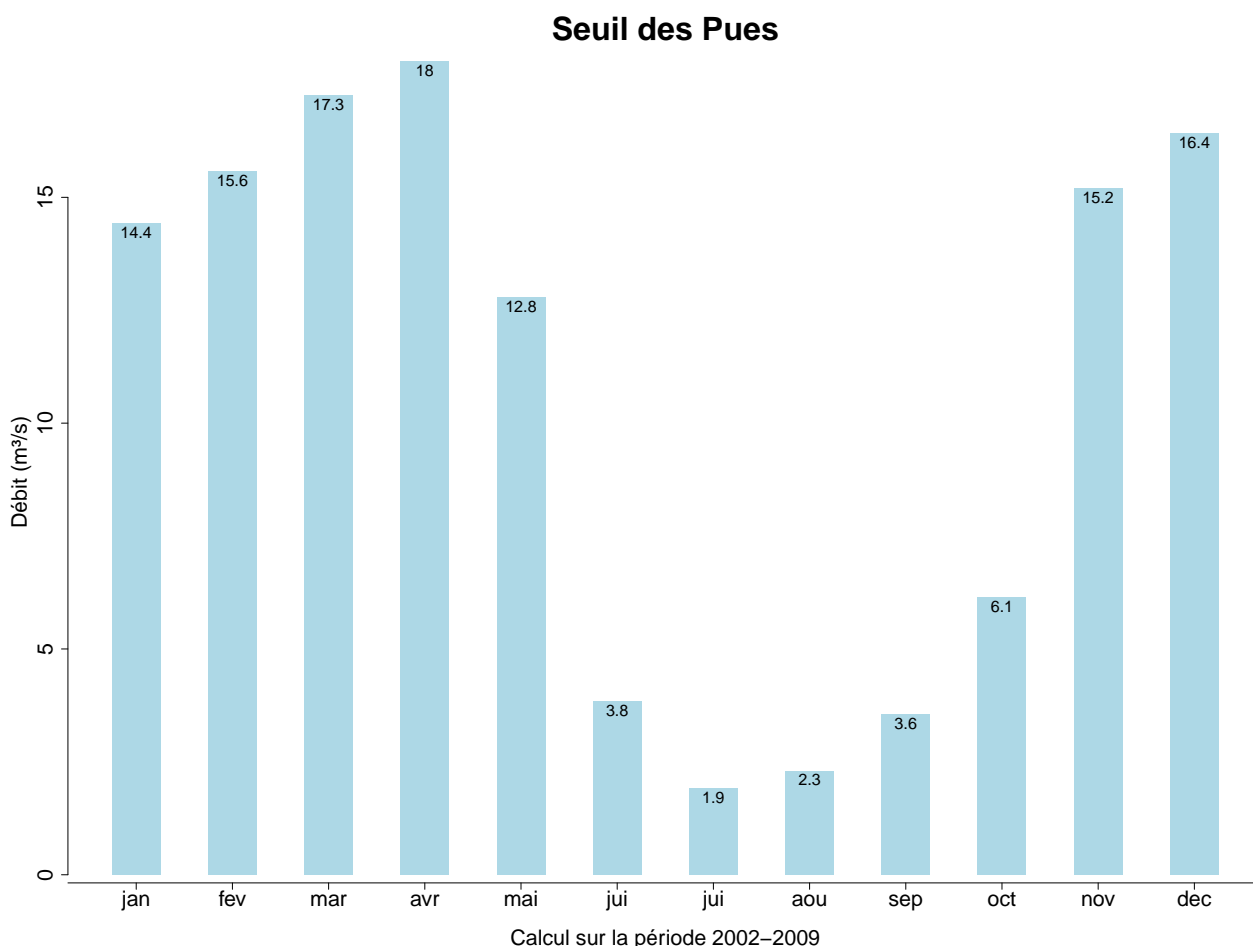


FIGURE 5.26 – Débits Objectifs d'Étiage au seuil des Pues

Ces débits peuvent paraître bas par rapport au seuil d'alerte basé sur le dixième du module et estimé par la DDT à $2.4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ². Cela s'explique en partie par la période de calcul, où les débits ont été plus faibles. Ainsi, notre estimation du dixième du module au niveau du seuil des pues est de $2.5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ sur la période 1961-2011, mais seulement $1.9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ sur la période 2002-2010, que nous avons proposé de prendre comme référence (section 3.3.4.2), mais aussi au fait que la sensibilité du milieu en étiage n'a que peu de lien direct avec la valeur du module du cours d'eau.

Prendre ce débit comme débit de gestion, même si nous montrons qu'il est acceptable vis-à-vis du milieu, pose actuellement un problème réglementaire, puisque il est inférieur au débit réservé. Une solution envisagée avec la DDT, serait, comme l'autorise l'article L214-18 du code de l'environnement, de moduler ce débit réservé, ce qui autoriserait de descendre une partie de l'année jusqu'au vingtième du module, même si il n'est pas obligatoire de descendre aussi bas. L'ONEMA souligne

2. dixième du module qui est ici cohérent avec les propositions de débits biologiques faites au chapitre 4 ($2.4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)

que cette modulation n'a pas d'effet bénéfique prouvé sur le milieu ;elle n'est donc pas forcément justifiable.

Une difficulté à venir dans le futur est par contre la révision des débits réservés avec la prise en compte d'un Débit Minimum Biologique³, au sens de la circulaire du 5 juillet 2011.

Notons enfin que ce débit réservé ne s'applique que dans le cas où il y a un prélèvement au niveau de l'ouvrage en travers du cours d'eau. Un report des prélèvements effectués sur le seuil des Pues vers la nappe (voir section 6.3.1.1) supprimerait du coup cette contrainte de respect du débit réservé⁴.

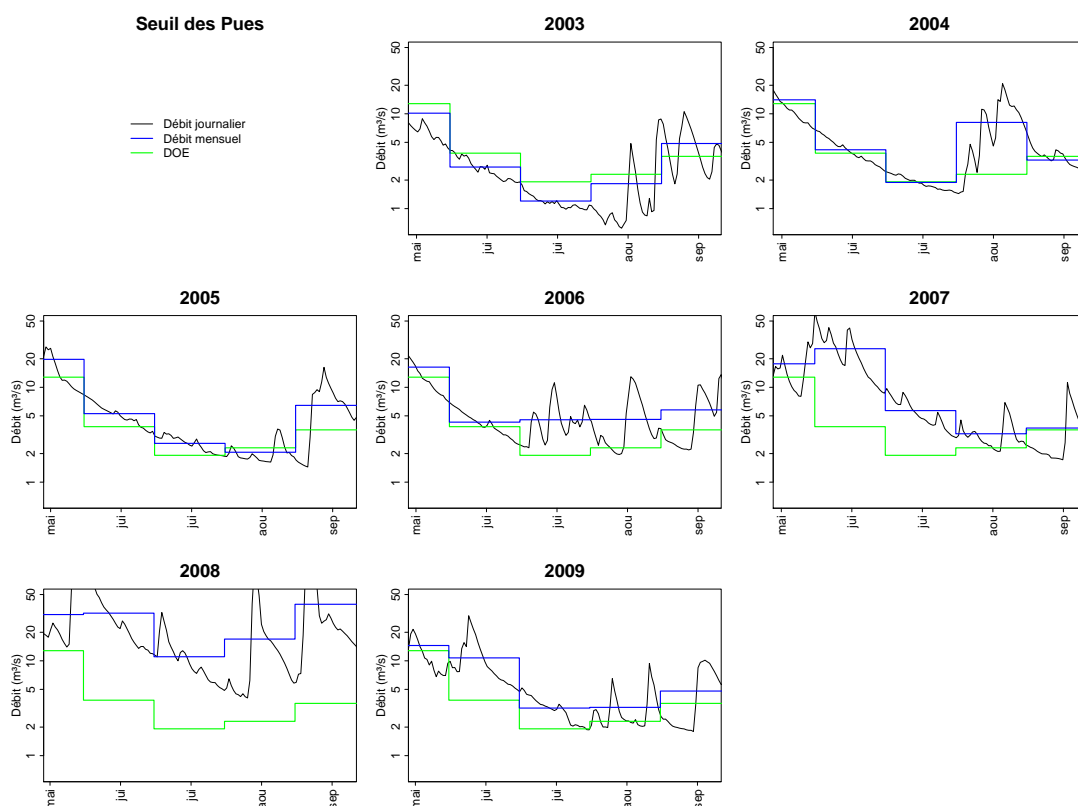


FIGURE 5.27 – Respect des Débits Objectifs d'Étiage au seuil des Pues durant l'étiage

Les débits de gestion au quotidien du bassin sont présentés sur la figure 5.28. Les chiffres correspondants sont présentés en annexe page 523.

3. Dans la présente étude, c'est un débit biologique qui a été proposé en aval du seuil des Pues (station Drôme 3), et qui n'a pas été calculé dans l'optique d'un débit réservé. Par ailleurs, de notre point de vue, si la notion de Débit Minimum Biologique a un sens réel sur un ouvrage perturbant le débit d'un cours d'eau sur l'ensemble du cycle annuel —comme un ouvrage de production hydroélectrique—, cette notion de niveau seuil strict et constant peut être plus discutable sur un ouvrage de prélèvement temporaire, même si il ne faut bien évidemment pas évincer les impacts réels des prélèvements sur le milieu

4. Il faut cependant être conscient de la dérive possible vis à vis de la réglementation de ce type de report, et s'assurer de leur impact sur le milieu. Il faut aussi être conscient des limites de cette réglementation qui ne s'applique qu'aux ouvrages en travers qui ne met pas de contrainte sur les autres prélèvements effectués en cours d'eau ou en nappe alluviale proche, sans ouvrage de régulation de la côte d'eau ou du débit)

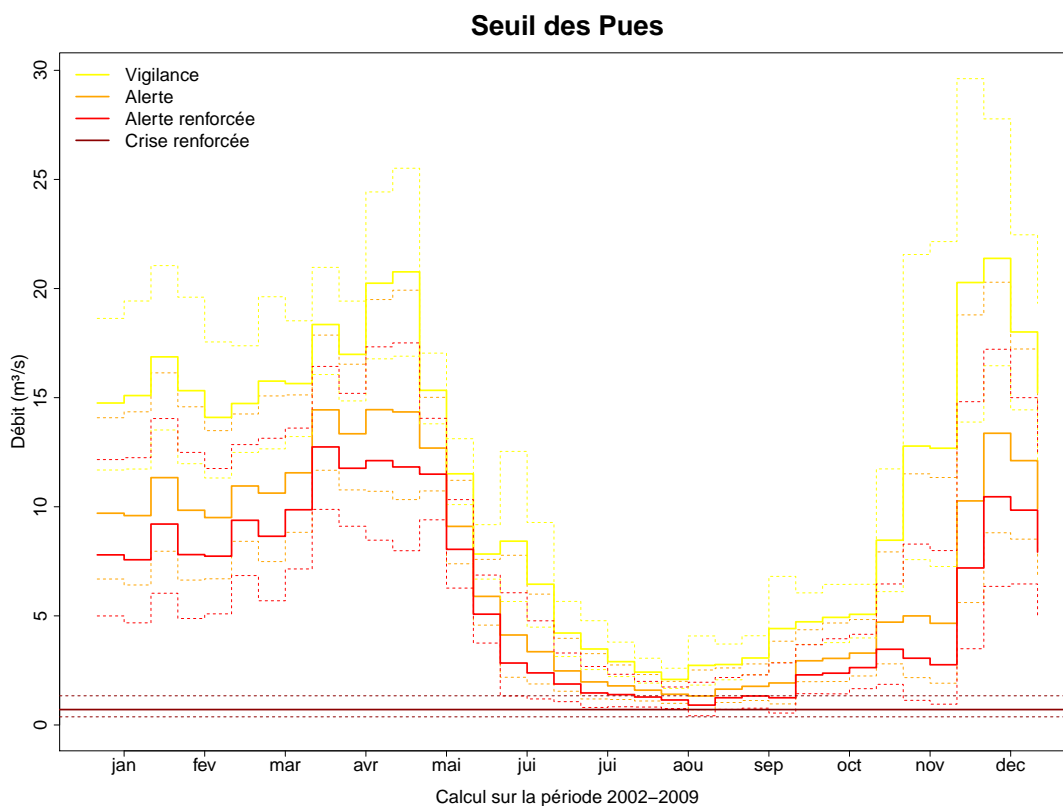


FIGURE 5.28 – Valeurs guides de référence, calculées au pas de temps décadaire.

5.3.3 Débits de gestion au niveau du pont de Livron

Le pont de la RN7 entre Livron et Loriol a l'avantage d'être en aval de la plupart des prélèvements du bassin ; ce DOE ne représente donc quasiment que le débit à laisser au milieu. De plus quasiment tout les écoulements du bassin y transitent, alors qu'au niveau du seuil des pues, une partie du flux circule dans la nappe. Les données hydrométriques n'y ont été reconstituées que sur la période 2002-2009. Le scénario de réduction des prélèvements de 15% en amont de ce point (correspondant aux prélèvements actuels, après la mise en service des Juanons) donnerait les DOE présentés sur la figure 5.29.

Les débits de gestion au quotidien du bassin sont présentés sur la figure 5.31. Les chiffres correspondants sont présentés en annexe page 524.

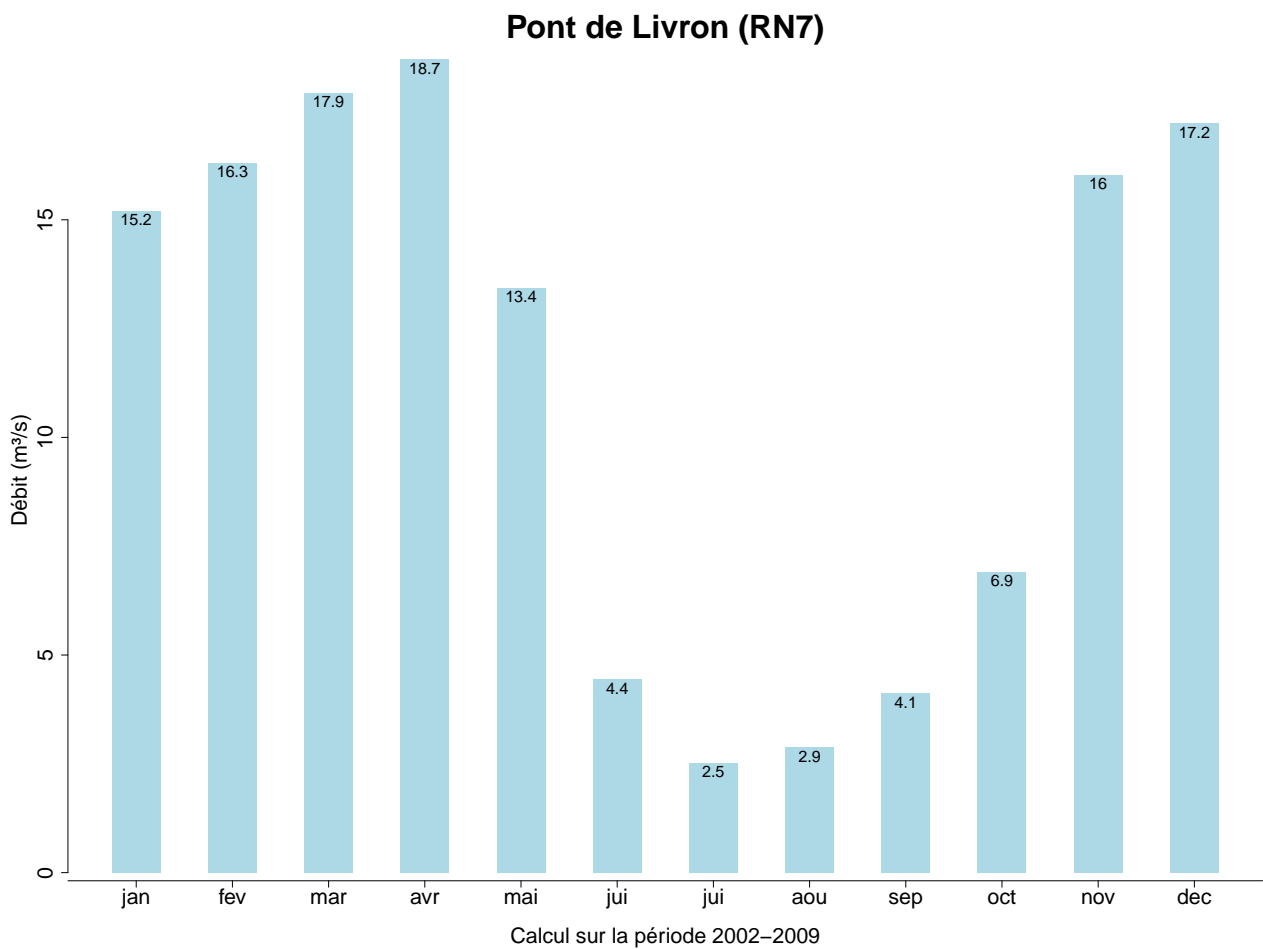


FIGURE 5.29 – Débits Objectifs d'Étiage au niveau du pont de Livron (RN7)

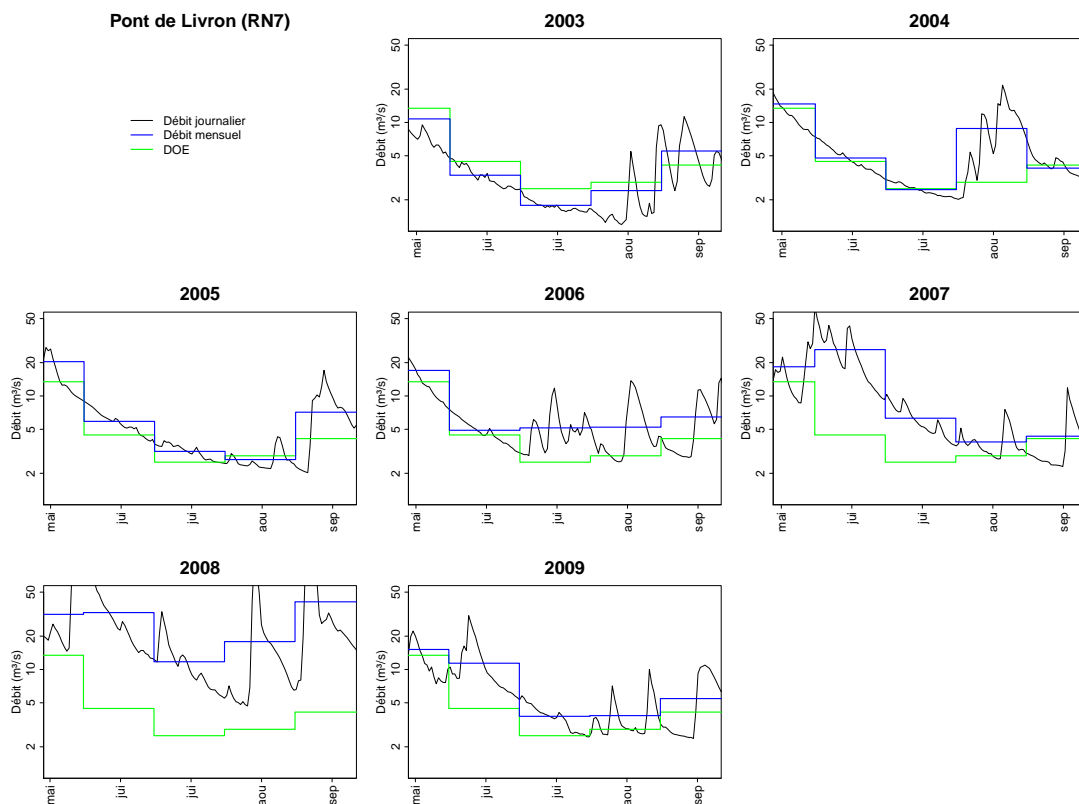


FIGURE 5.30 – Respect du Débits Objectifs d’Étiage au niveau du pont de Livron (RN7)

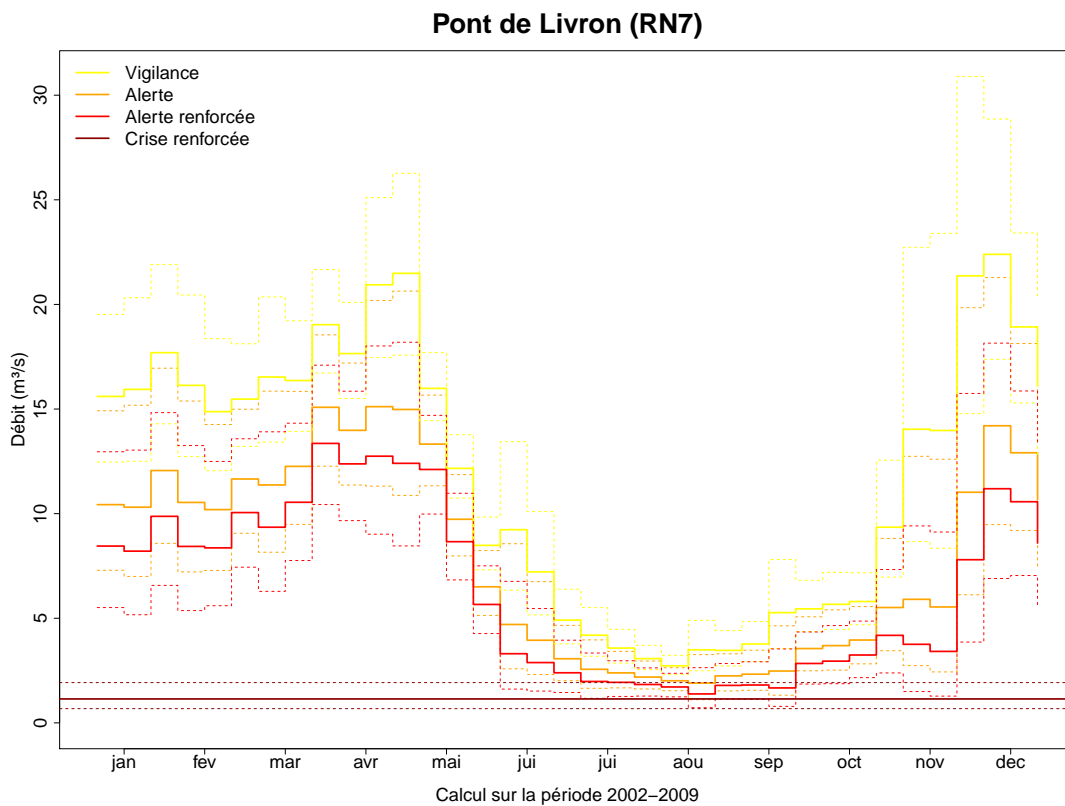


FIGURE 5.31 – Valeurs guides de référence, calculées au pas de temps décadaire.

5.3.4 Niveau piézométrique de référence des alluvions de la Drôme

5.3.4.1 Identification des piézomètres de référence

Le suivi piézométrique (figure 5.32) est réalisé à partir :

- deux piézomètres de la DREAL (ex-DIREN) suivis de 1995 à aujourd’hui en rive droite de la Drôme (Eurre) et en rive gauche (Grâne),
- deux piézomètres du SMRD suivis entre 2006 et aujourd’hui en rive droite de la Drôme (Allex) et en rive gauche (Grâne).
- un piézomètre SDEI entre 2007 et aujourd’hui en rive droite de la Drôme (Les Pues).

Les piézomètres suivis par le SMRD et SDEI sont récents, et ne permettent pas d’avoir un recul suffisant pour leur assigner des valeurs de niveaux piézométriques de référence. En revanche, leur utilité réside pour l’instant dans la mesure où ils permettent de mettre en évidence une certaine homogénéité des réactions piézométriques sur certains secteurs de la plaine.

Il a été mis en évidence qu’en période d’irrigation, le piézomètre de Grâne (DREAL), est vraisemblablement influencé par des pompages souterrains qui le rendent, sur des petites échelles de temps, peu représentatif du niveau moyen de la nappe en rive gauche de la Drôme.

Il est possible de dire, d’une manière générale, que les piézomètres situés en chaque côté de la Drôme, sont représentatifs des variations piézométriques des rives où ils sont situés. On peut toutefois regretter que les suivis soient tous à proximité immédiate de la rivière et qu’ainsi les variations du centre de la plaine soit mal connues (mise à part quelques suivis ponctuels réalisés sur des étiages, notamment le suivi du SYGRED en 2008 [IdéesEAUX, 2008]).

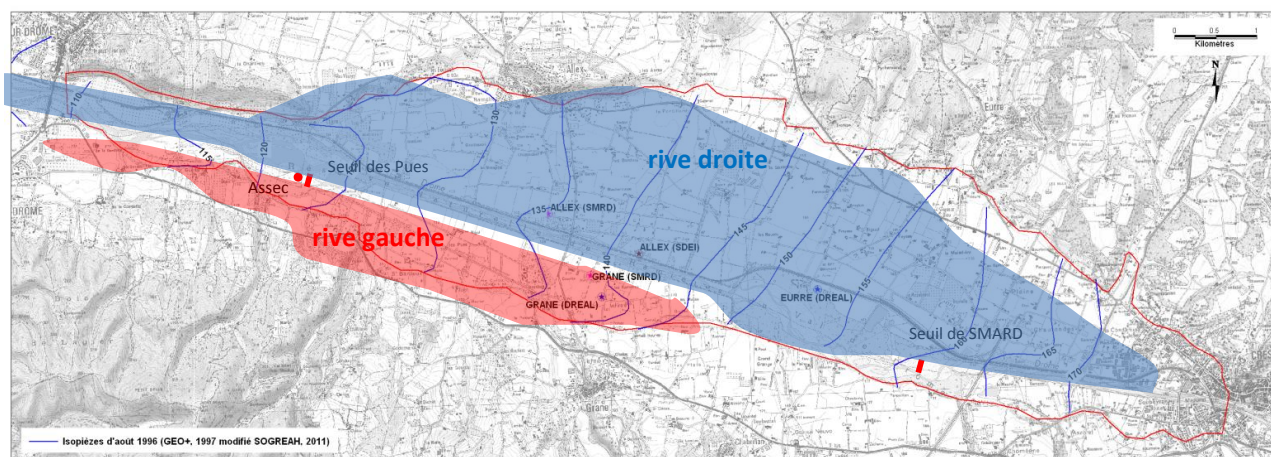


FIGURE 5.32 – Présentation des zones hydrogéologiques homogènes sur la plaine d’Allex.

Au vu des données disponibles, il est donc possible d’identifier deux secteurs hydrogéologiquement suffisamment homogènes dans la plaine alluviale d’Allex :

- La rive droite de la Drôme, de Crest à Livron, représentée par les piézomètres d’Eurre (DREAL) et d’Allex (SMRD et SDEI),
- La rive gauche de la Drôme, de Chabrillan à Livron, représentée par les piézomètres de Grâne (DREAL et SMRD).

5.3.4.2 Analyse des chroniques piézométriques existantes

L'analyse des variations piézométriques depuis 1995 est détaillée dans les chapitres 1 et 3 de l'étude. On rappellera notamment que :

- La nappe de la plaine alluviale d'Allex ne montre pas de tendance à la baisse : il n'y a donc pas de surexploitation chronique de la nappe,
- La nappe étudiée possède une dynamique assez rapide, et ne présente pas de variations interannuelles : le stock d'eau est renouvelé chaque année.

On peut également rappeler que les échanges nappe-rivière conditionnent majoritairement les conditions piézométriques de la nappe.

5.3.4.3 Définition des enjeux

On peut distinguer plusieurs enjeux majeurs concernant l'eau souterraine de la plaine alluviale d'Allex :

- La préservation du stock d'eau souterraine disponible pour les différents usages, et ainsi éviter la surexploitation chronique de la nappe,
- La sauvegarde des capacités de production des usages prioritaires : pour l'alimentation en eau potable essentiellement,
- Le soutien de la nappe aux étiages de la Drôme,
- Le maintien d'un débit aux sources en aval de la plaine (Freydières, Barnaire, et en rive gauche) qui abritent un écosystème à protéger, et d'un niveau piézométrique suffisant pour les zones humides classées (réserves naturelle des Ramières).

Concernant la préservation de la ressource en eau souterraine, les chroniques montrent que le niveau de la nappe ne semble pas avoir de dynamique interannuelle : le stock d'eau est renouvelé chaque année en période de crue, même après des périodes d'étiage sévère. Sur le long terme, la nappe alluviale n'est donc pas surexploitée. Cet enjeu de préservation des ressources souterraines ne sera donc pas limitant dans la détermination des seuils piézométriques.

Pour la définition des niveaux piézométriques de crise renforcés (NPCR), il est donc proposé de considérer les enjeux suivants :

- Du point de vue de l'alimentation en eau potable (AEP),
- Du point de vue du milieu (débit de la Drôme, débits des sources et niveau piézométrique au droit des zones humides)

Les niveaux piézométriques d'alerte (NPA) seront déterminés d'un point de vue statistique : on peut considérer des niveaux pour lesquels la nappe est considérée comme étant en étiage sévère.

5.3.4.4 Définition des niveaux piézométriques de crise renforcée

5.3.4.4.1 Approche « AEP »

Le captage de Crest à Allex (967 000 m³/an), est le plus gros prélèvement de la plaine. Ses niveaux dynamiques (niveau de la nappe quand l'ouvrage est en fonctionnement) et statiques (niveau de la nappe quand l'ouvrage n'est pas en fonctionnement, en lui laissant un peu de temps pour remonter) sont suivis par l'exploitant SDEI. La crépine se situe à -5 mètres : c'est la limite d'exploitation de la nappe. La figure suivante présente la chronique de suivi piézométrique :

En supposant un rabattement linéaire en fonction du niveau statique, on obtient un niveau statique à ne pas dépasser à -20 cm par rapport au niveau de l'étiage de 2009.

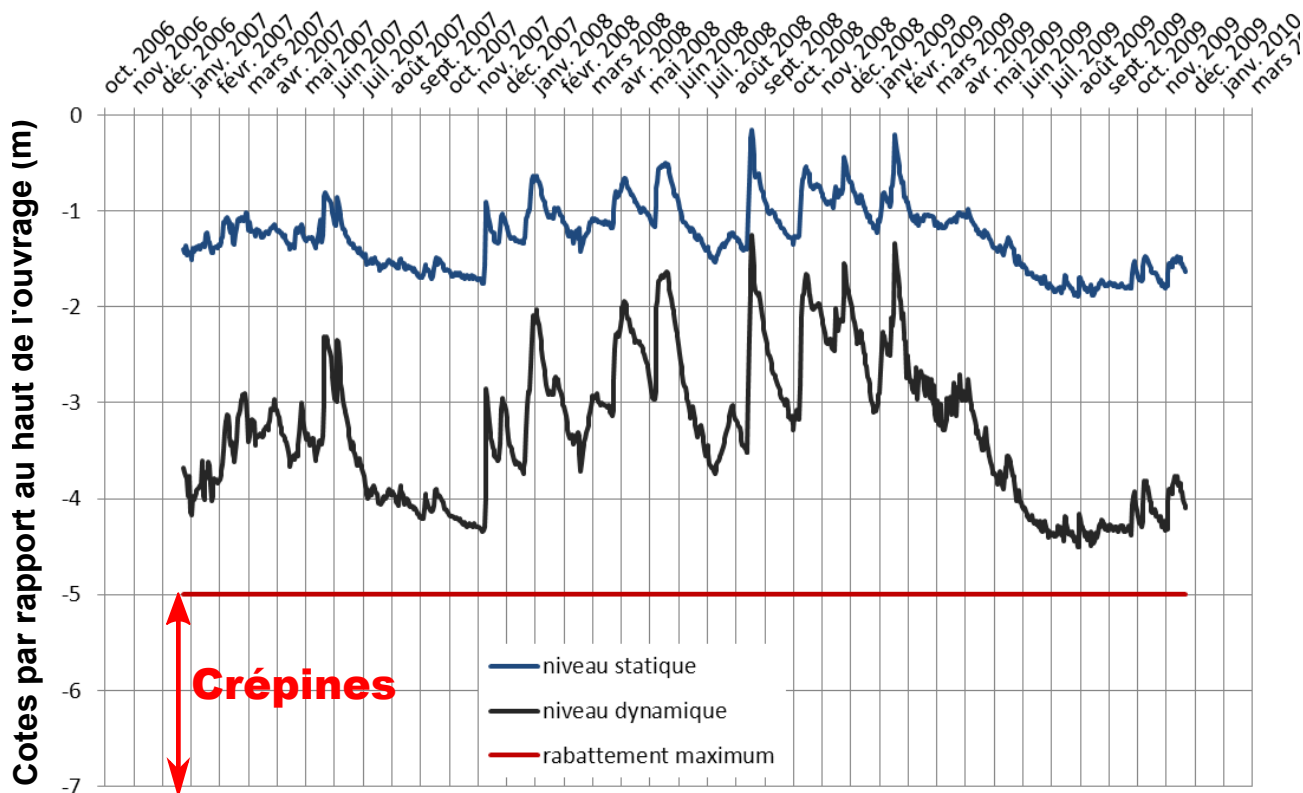


FIGURE 5.33 – Chronique de suivi piézométrique du captage des Pues (Ville de Crest) à Alex.

On peut également remarquer que les variations au piézomètre d'Eurre sont du même ordre que celles au niveau du captage AEP d'Alex. Ainsi, on obtient un niveau à ne pas dépasser pour le maintien des capacités de production pour ce captage de 151,4 mNGF au piézomètre d'Eurre (DREAL).

Le captage de la commune d'Alex au lieu-dit la Gare, alimente la ville l'Alex. Le débit journalier autorisé est de 300 m³/j.

Le rapport de l'hydrogéologue agréé (J.P. Thieuloy, 1987), donne un rabattement de 0,75 m pour 30m³/h de pompage, et des variations de la nappe entre 1,8 et 2,2 mètres de profondeur. La crépine de l'ouvrage étant située à 5 mètres, le niveau statique de la nappe apparaît ne pas pouvoir être discriminant pour ce captage.

D'après des informations obtenues auprès de la Mairie de Grâne et du Syndicat Intercommunal des Eaux Drôme-Rhône, le captage de Grâne est aujourd'hui abandonné.

5.3.4.4.2 Approche « milieu »

La nappe alluviale dans la plaine d'Alex est en liaison très forte avec la rivière Drôme. Les relations entre nappe et rivière sont complexes, car variables selon les zones et dans le temps : la rivière s'infiltré et alimente la nappe par endroits et draine la nappe à d'autres endroits. Les sections de la Drôme qui alimentent ou drainent la nappe sont variables selon les conditions hydro-climatiques. D'un point de vue global, la rivière tend à perdre en débit à l'amont et à regagner en débit à l'aval. Le bilan à l'échelle de l'aquifère est fonction des niveaux de nappe, mais également des prélèvements, du débit entrant, et de l'inertie du système qui peut être de plusieurs semaines voire plusieurs mois. On rappellera également que le débit de la Drôme est surtout lié aux conditions hydrologiques de la Drôme à l'amont de Crest. La détermination d'un niveau piézométrique à ne pas dépasser pour

maintenir un débit d'étiage dans la Drôme, apparaît comme n'étant pas pertinent, car mettant en œuvre trop de paramètres.

La zone des Freydières est une zone d'émergence de la nappe, dont les canaux qui la traversent abritent une flore et une faune spécifique.

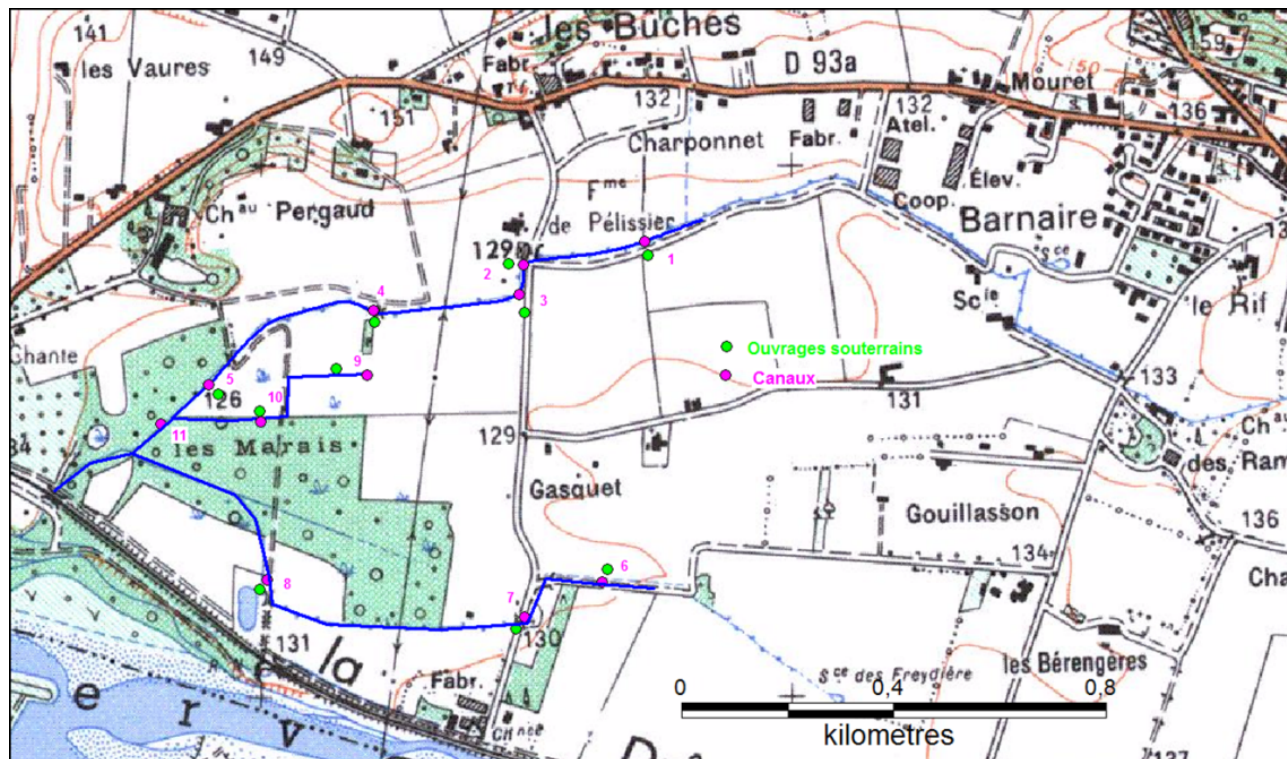


FIGURE 5.34 – Localisation des principaux canaux de la zone des Freydières (d'après des informations d'IdéesEaux et du site internet de la réserve Naturelle des Ramières)

Les derniers résultats d'IdéesEaux (2011), montrent que ces canaux sont rapidement déconnectés de la nappe après le point d'émergence le plus en amont (avec une perte de débit d'amont en aval). Les canaux drainent ensuite vraisemblablement la nappe dans la zone dite des Marais avant de se jeter dans la Drôme.

On peut dire pourtant, du fait que ces canaux soient issus d'émergence, que la hauteur d'eau et le débit des canaux sont directement liés à la situation piézométrique de la nappe.

5.3.4.5 Définition des niveaux piézométriques d'alerte

On propose ici une approche statistique : quand les niveaux de nappe sont très bas d'un point de vue statistique, le « soutien » à l'étiage de la Drôme, par exemple, peut être jugé comme trop faible – ou plutôt l'accentuation de l'étiage comme trop forte. Pour la zone humide en aval de la plaine, le raisonnement est le même : l'étiage quinquennal de la nappe peut être jugé alarmant pour le milieu naturel.

Pour caractériser les étiages d'un point de vue statistique, on introduit une notion de niveau moyen mensuel de période de retour 5 ans, par analogie avec le QMNA₅ hydrologique. On appellera ce niveau le NMNA₅.

Les chroniques issues de la base de données ADES ont été corrigées lorsqu'elles présentaient des incohérences flagrantes (changement de référentiels, valeurs en doublons, ...). Nous avons rajouté au chronique observées actuellement (donc avec les prélèvements actuels), sur la plus longue période possible (1995-2010 pour Eurre, 1995-2010 pour Grane), le différentiel piézométrique modélisé à ces mêmes piézomètres lorsque l'on réduit les prélèvements sur le bassin de 15% sur la période 2006-2009

Les résultats de l'analyse statistique sont les suivants, en tenant compte du niveau de prélèvement acceptable sur le bassin :

	Piézomètre de Grâne	Piézomètre d'Eurre
NMNA ₅	138,77 mNGF	151,45 mNGF

On propose de définir les niveaux piézométriques d'alerte comme étant le NMNA₅ : ils correspondent en effet au début de conflit des usages et peuvent être considéré comme marquant le début d'une aggravation significative localement de la situation hydrologique (débit de la Drôme et des zones d'urgences). Notons que le niveau de nappe en tant que tel n'a pas grande signification vis-à-vis du milieu. Le bon état de la Drôme et des zones humides annexes est lié à la fois à un débit suffisant de la Drôme et au niveau de nappe. Un niveau de nappe bas, dû à une mauvaise recharge les mois précédents, ne sera pas forcément pénalisant si les débits de la Drôme sont soutenus. Sur le long terme, il faudrait plutôt procéder à une analyse croisée des débits et de la piézométrie. Ainsi, si des prélèvements superficiels devaient se trouver reportés vers la nappe, on pourrait être amené à redéfinir des NMNA₅ plus bas, sans pour autant qu'il y ait des conséquences pour le milieu, au moins au niveau de la Drôme.

Chapitre 6

Propositions pour une résorption du déficit quantitatif sur le bassin de la Drôme

Depuis la mise en service de la réserve des Juanons en 2006, **les prélèvements tels qu'ils sont pratiqués sur le bassin, devraient être réduits de 15% en moyenne sur le bassin durant l'étiage afin d'avoir un impact sur l'habitat piscicole raisonnable.** Localement, comme sur la Grenette, les prélèvements doivent être réduits fortement, mais l'effort reste ponctuel par rapport à l'étendue du territoire et surtout par rapport aux volumes de prélèvements incriminés.

Nous proposons, en amont de Crest, de geler les prélèvements tels qu'ils sont aujourd'hui, en débit et en usage. **Il ne nous semble pas opportun de proposer à ce stade une répartition des débits prélevables entre usage autre que la répartition actuelle.**

Cette distribution est rappelée mois par mois aux différents points du bassin dans les tables 5.1 à 5.8 (pages 393 à 396), à l'échelle du bassin cela donne la répartition suivante, sur les **volumes nets** prélevés

- juin : AEP=7% Agri=91% Indus=2%
- juillet : AEP=12% Agri=86% Indus=2%
- août : AEP=19% Agri=77% Indus=4%
- septembre : AEP=44% Agri=45% Indus=11%

Cette répartition n'est ni forcément juste, ni forcément optimale, mais nous avons montré que cette répartition **permet un fonctionnement acceptable du bassin du point de vue du milieu et des préleveurs** en la conservant et en réduisant l'ensemble des prélèvements actuels de 15%.

La demande de demain ne sera certes pas forcément la même que celle d'aujourd'hui (augmentation de la population, évolution de la demande en irrigation des cultures avec le réchauffement climatique...— voir section 2.3—), mais il n'est pas sérieux de proposer une nouvelle répartition sans mener une analyse économique de la valeur de l'eau pour chaque usage, ce qui n'est pas du ressort de cette étude. La Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de Rhône-Alpes réalise par exemple en ce moment une étude sur les pertes d'exploitation liées à une réduction ou un arrêt des pratiques d'irrigation. C'est ce type d'étude qui permettra, en concertation avec tous les usagers et les aménageurs du bassin, de proposer de nouvelles répartition entre les usages.

Des évolutions pourront bien entendu avoir lieu par la suite, en déplaçant, créant de nouveaux ouvrages de prélèvements ou en fermant de plus anciens, en changeant l'affectation du prélèvement, mais à la condition que les débits qui sont retirés sur les cours d'eau (ou sur des nappes qui alimentent des zones humides) ne soient pas supérieurs à ceux retirés actuellement. Du point de vue quantitatif, on peut par exemple envisager de nouveaux prélèvements AEP, si les effluents sont rejetés par une

STEP a proximité du point de prélèvement.

Dans la suite de ce chapitre, nous listons les différentes marges de manœuvres possibles pour réduire les prélèvements (et/ou leur impact sur les cours d'eau) durant l'étiage. La résorption du déficit pourrait a priori se faire en combinant tout ou partie de ces solutions, selon qui pourra faire des efforts, qu'ils soient financiers ou sur les consommations. Nous verrons qu'il semble y avoir plus de possibilités sur les prélèvements agricoles, ce n'est pourtant pas forcément à ces seuls usagers que les efforts doivent incomber, et on peut envisager une mutualisation des efforts financiers entre tous les usagers, y compris ceux pour qui la marge de manœuvre est peut être plus faible (AEP à certains endroits par exemple), afin de financer des actions sur un seul type d'usage (irrigation par exemple), mais où les leviers d'action sont importants. Dans tous les cas, des études complémentaires devront être lancées pour analyser plus finement ces pistes de réflexion.

Sur la Grenette, où l'effort de réduction est important (réduction de 70% des prélèvements par rapport à leurs moyennes sur 2002-2009), on peut quand même imaginer que ce soient les prélèvements à usage d'irrigation qui soient prioritairement réduits, vu leur prépondérance durant l'étiage (figure 2.21). Ces prélèvements à usage agricole sont réalisés par moins de 10 ouvrages en fonctionnement, dont un seul ouvrage qui représente 60% du total de ces prélèvements agricoles. Le raccordement à un réseau d'irrigation collective serait sans doute d'un coût élevé par rapport aux volumes consommés.

6.1 Gains possibles sur le bassin

Globalement, l'irrigation sur le bassin est déjà assez optimisée, avec l'essentiel des surfaces qui est en irrigation sous pression. Il y a donc peu de marge de manœuvre sur le rendement de cette irrigation. Par ailleurs, selon nos calculs de bilan hydrique, il semblerait que les apports de l'irrigation ne complètent jamais les besoins des plantes ; il n'y a donc pas ou peu de gaspillage d'eau par rapport aux cultures en place. **La baisse de la demande en eau pour l'irrigation ne peut donc se faire que par un changement des assolements** (cultures nécessitant moins d'irrigation, ou à des périodes différentes des cultures actuelles) **ou une réduction des surfaces irriguées.**

Les rendements de réseaux AEP semblent assez bon sur le territoire (77% en moyenne), au moins pour les communes avec le plus de consommateurs (voir figure 2.27). Si le rendement peut être plus mauvais sur certaines communes plus rurales, les volumes consommés y sont bien moindres. Il semble donc difficile de gagner sur le plan du rendement des réseaux de grosses marges de manœuvre (au delà de 80%, le rendement des réseaux est jugé bon, surtout hors agglomération, est les gains supplémentaires sont de plus en plus coûteux). La réduction des fuites est néanmoins un travail qu'il convient bien évidemment de poursuivre sur le territoire

Pour les rendements des usages industriels, selon les informations en notre possession (section 2.3.2), il n'y a pas de gain significatif à attendre sur les rendements. De toute manière, l'usage industriel est minoritaire sur le bassin et n'offre de fait, comparativement aux autres usages, que de faibles potentialités de gain de volumes.

La réduction des prélèvements sur le bassin ne peut donc se faire essentiellement qu'en réduisant "l'offre au robinet", ou alors en mobilisant des ressources hors-bassin, ou bien encore en décalant les prélèvements du bassin dans le temps pour qu'ils impactent moins durant l'étiage : stockage, ou utilisation intelligente des eaux souterraines.

6.2 Transferts d'eau

Actuellement, le bassin de la rivière Drôme est en partie irriguée par de l'eau de la Bourne et de l'Isère via le canal de la Bourne et le système des Juanons ; une partie de l'aval du bassin (Livron-Loriol) est irriguée avec de l'eau prélevée dans le Rhône.

Il semble à terme délicat d'amener plus d'eau via le canal de la Bourne, au moins en période estivale, car les capacités du canal sont limitées et la demande en eau sur les territoires que traverse le canal devrait augmenter dans le futur (du fait des restrictions de prélèvements demandées dans le cadre de l'étude de détermination des volumes prélevables sur la plaine de Valence [Artelia, 2012a]).

Il y aurait éventuellement possibilité d'avoir de l'eau disponible en période excédentaire —printemps et automne— (comme c'est le cas pour l'alimentation de la retenue des Juanons), voire en hiver et supprimant la période de mise à sec du canal. Mais cela présente-t-il un intérêt alors que de l'eau est déjà largement disponible sur le bassin de la Drôme à ces périodes ?

Concernant la remontée de l'eau du Rhône vers la plaine d'Alex, des premières études ont été réalisées par le SYGRED. Pour améliorer la rentabilité du projet et être énergétiquement neutre (voire bénéficiaire sur l'année), les conduites qui serviraient à remonter l'eau du Rhône durant l'étiage serviraient de chute pour de la production hydroélectrique avec de l'eau de la Drôme sur les périodes de plus hautes-eaux. Cependant, au vu de la grande distance depuis la Rhône, ce projet serait jugé pour le moment peu rentable par le SYGRED¹. Notons également qu'une étude *gestion quantitative en période de basses eaux* sur le fleuve Rhône vient d'être lancée pour déterminer les potentialités de nouveaux prélèvements dans le fleuve (résultats attendus pour 2014) ; il n'est pas certain qu'il existe de réelles possibilités de prélèvement additionnelles dans le fleuve durant la période estivale. Le maillage entre les réseaux du SIEL et du SIAM, permettant de remonter de l'eau du Rhône vers la plaine d'Alex, mentionné dans le schéma directeur d'irrigation du département de la Drôme [BRL, 2009], est de nouveau à l'étude. Selon le SYGRED, 500 à 600 000 m³ seraient transférables du réseau du SIEL vers le réseau du SIAM en améliorant entre autres la prise d'eau des Petits Robin dans le Rhône, et en refaisant quelques travaux sur les conduites (via le projet ERIDAN ?).

6.3 Gestion des prélèvements de la nappe d'Alex

Afin de diminuer l'impact des prélèvements au niveau de la plaine d'Alex (le gros des prélèvements du bassin) sur le milieu, des réflexions ont été menées pour voir l'opportunité de reporter les prélèvements superficiels vers la nappe.

Le scénario introduit dans le modèle hydrogéologique de la plaine d'Alex a pour but d'évaluer le bénéfice apporté par le remplacement des pompages superficiels par des pompages souterrains : du fait du pouvoir «tampon» des aquifères, les pompages souterrains permettent d'étaler l'incidence d'un pompage saisonnier (typiquement les pompages agricoles) sur le milieu superficiel. L'incidence au pic du prélèvement est donc, de manière relative, plus faible.

L'hypothèse de ce scénario est de remplacer les deux importants pompages en rivière (seuil des Pues, Syndicat d'Irrigation Alex Montoisson ; seuil SMARD, Syndicat d'Irrigation Crest Nord, Syndicat d'Irrigation Crest Sud) par des pompages en nappe : ce remplacement peut permettre de limiter l'impact des prélèvements sur les débits d'étiage de la rivière Drôme.

1. De même, si il était jugé possible de prélever dans la nappe alluviale de la Drôme à la confluence avec le Rhône, la remontée d'eau depuis ce prélèvement sur l'aval du bassin (par exemple situé au niveau des Ventis...) poserait donc des questions identiques en terme de rentabilité du fait du coût de l'infrastructure...

6.3.1 Scénario de report vers la nappe

6.3.1.1 Principe du scénario

Les volumes globaux prélevés sont conservés (même volumes et même répartition), et sont simplement transférés de superficiel au souterrain. Les principales hypothèses de modélisation sont présentées section 3.2.2.2.

Les pompages en nappe ont été placés de la façon suivante (voir figure 6.3) :

- Le pompage superficiel « seuil des Pues » est remplacé en deux puits correspondant d'une part à celui existant à proximité de la Drôme, d'autre part à celui projeté par le SIAM plus au nord. Cette localisation est grosso modo celle envisagée par le SIAM pour son pompage en nappe (voir études sur ce sujet du BE IdéesEAUX [2008]).
- Le pompage superficiel « seuil SMARD » est remplacé par une série de puits situés entre les lieux dits de Mazabrard (Eurre) et Malastre (Crest). La localisation des pompages est choisie de telle manière qu'elle se situe à proximité du prélèvement en rivière actuel, et dans des zones où un tel prélèvement est possible (épaisseur de la nappe suffisante, perméabilité élevée, ...). Une répartition en plusieurs puits est nécessaire numériquement pour ne pas « assécher » localement la nappe : les volumes pompés sont importants, et en cas d'application réelle, un fonctionnement en champ captant (plusieurs puits) serait probablement nécessaire. Si cette solution était finalement mise en application, il faudrait bien entendu réaliser une étude plus fine du positionnement, en prenant en compte l'impact du rabattement potentiel de la nappe sur les autres ouvrages et sur la réserve des Ramières.

6.3.1.2 Résultats

Les résultats du scénario présenté ci-dessus sont de deux ordres : l'influence des nouveaux pompages sur le débit de la Drôme et sur les niveaux de nappe. Nous avons choisi de cibler l'étiage de 2003 qui était très sévère avec un fort niveau de prélèvements. Notons que la recharge de la nappe avait plutôt été bonne sur l'hiver 2002-2003, mais son niveau est descendu très bas durant l'étiage (voir figure 1.11).

6.3.1.2.1 Influence sur les débits de la Drôme

Le remplacement des pompages en rivière par des pompages souterrains permet de répartir l'impact des volumes prélevés dans le temps et donc de diminuer la sollicitation aux pics de prélèvements. La figure 6.1 montre l'influence des prélèvements sur le débit de la Drôme au verrou de Livron.

On observe que le gain de débit de la Drôme est non négligeable (environ 150L/s à 300 L/s au maximum de l'impact des pompages superficiels et selon les années). On observe également que le maximum d'impact est déplacé de mi-juin/début juillet environ à fin juillet/début août. Il est à noter que généralement le maximum de l'étiage de la Drôme est généralement situé début août.

En période d'étiage sévère, par exemple l'étiage de 2003, ce scénario de prélèvements permet d'éviter un assec en aval immédiat du seuil des Pues, même si au droit de Livron, le gain de débit global semble plus limité.

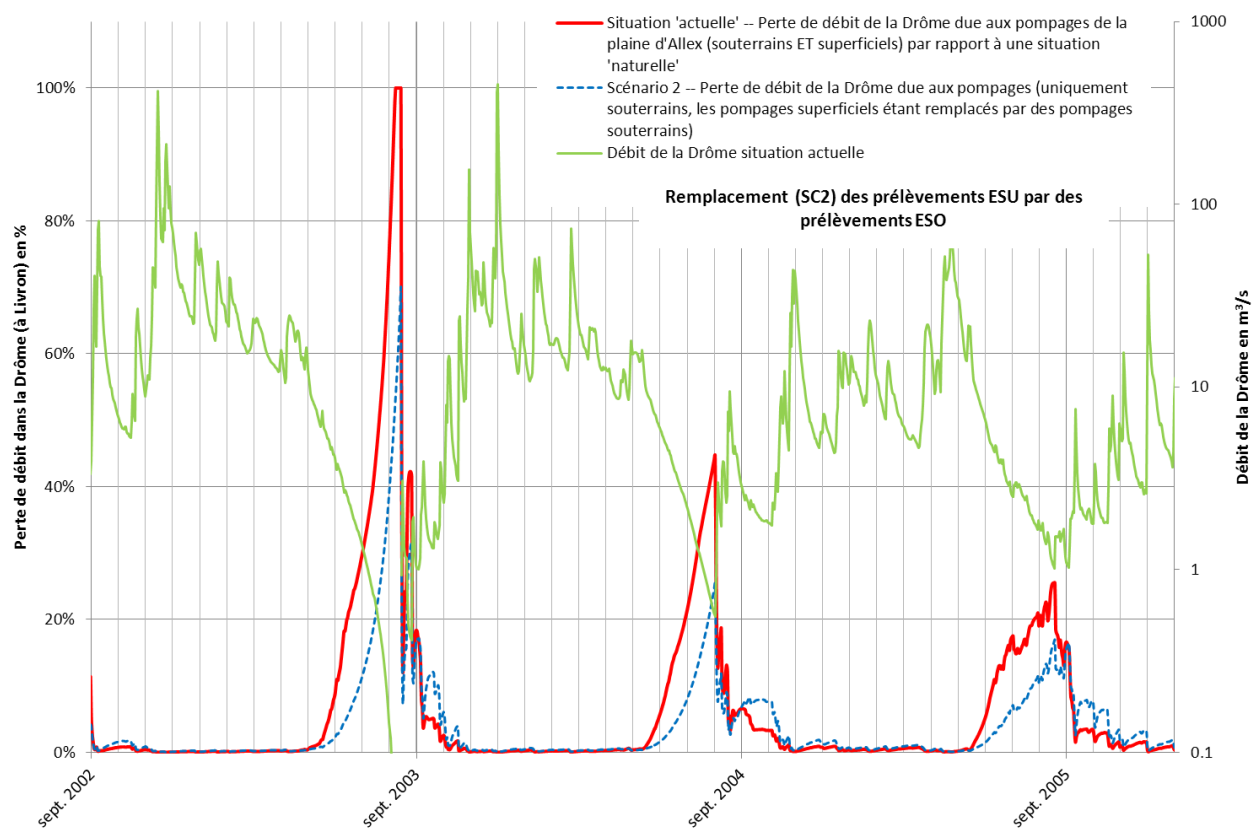


FIGURE 6.1 – Évolution (relative en %) de la perte de débit de la Drôme a l’aval du seuil des Pues, par rapport à la situation sans prélèvement dans le secteur d’Alex.

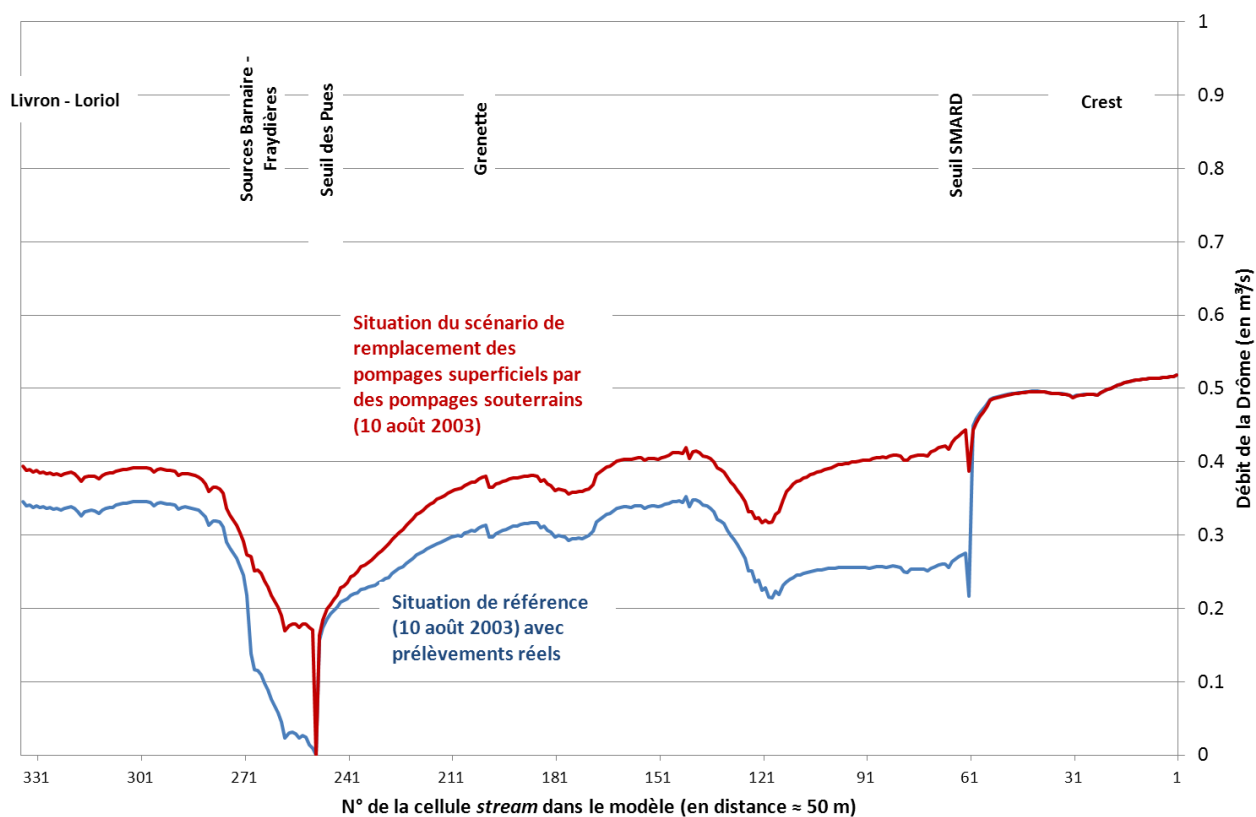


FIGURE 6.2 – Évolution du débit de la Drôme dans la plaine d'Alex pour la situation de 2003 (étiage sévère avec assec, nous avons retenu la date du 10 août où l'étiage était très marqué).

6.3.1.2 Influence sur les niveaux de nappe

La carte figure 6.3 présente les baisses de niveau de nappe (rabattement) induites par les pompes souterraines supplémentaires.

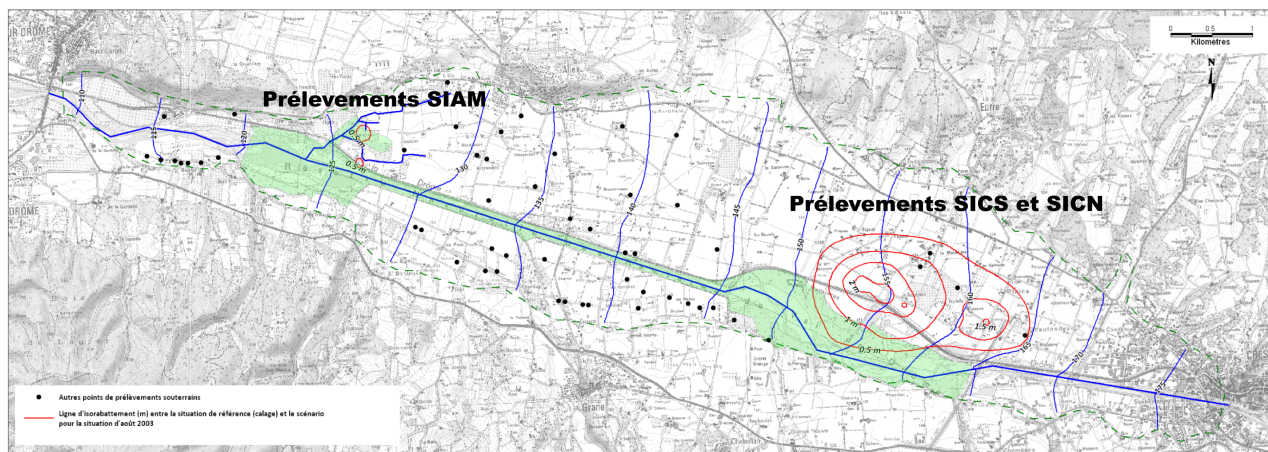


FIGURE 6.3 – Carte de la baisse du niveau de nappe (en rouge) due au remplacement des prélèvements superficiels par des prélèvements souterrains pour la situation de 2003. La réserve naturelle des Ramières est figurée en vert pale, les autres ouvrages de prélèvements sont figurés par les points noirs.

L'incidence sur les niveaux de nappe est relativement importante. En étiage sévère (type août 2003), les baisses de niveaux sont importantes :

- A l'aval, au niveau de la zone des Freydières (réserve naturelle), les rabattements seraient limités à 50 cm environ à proximité des pompes. D'après les mesures réalisées par IdéesEaux à l'étiage 2011, les zones émergences de la nappe seraient essentiellement localisées tout à fait à l'amont des petits cours d'eau, et ne devraient pas être impactés.
- A l'amont, les rabattements sont importants également au droit de la zone des Ramières (également réserve naturelle), entre 0,5 et 1,5 mètre en étiage sévère. L'influence de tels pompages souterrains peut être importante : ils risquent de modifier le comportement écologique des zones protégées (réserve naturelle).

Les rabattements sont également importants au droit de quelques prélèvements déclarés, notamment au nord de la réserve des Ramières.

6.3.1.3 Discussion et conclusion

Les résultats montrent qu'un remplacement des pompes superficiels par des pompes en nappe a des avantages intéressants pour le débit de la Drôme, qui peuvent représenter une amélioration d'un tiers de l'impact des prélèvements globaux au niveau de la plaine d'Allex sur le débit de la Drôme.

En revanche, la baisse du niveau de nappe engendrée par de tels pompages peut paraître trop importante pour le milieu naturel, et pour les autres usagers de la nappe (quelques puits privés potentiellement impactés). Une meilleure répartition géographique des prélèvements peut être éventuellement envisagée, ainsi qu'un couplage de prélèvements eaux souterraines/ eaux superficielles afin d'optimiser l'impact sur les débits de la Drôme et sur les niveaux de nappe (notamment au droit de la zone humide des Freydières).

Une autre simulation numérique a donc été réalisée afin de tenter d'optimiser les prélèvements, par un couplage prélèvements en rivière et prélèvements en nappe qui permettrait de sauvegarder un débit dans la Drôme en étiage et limiterait la baisse de niveau de la nappe dans les zones sensibles. Ce scénario est appelé scénario 3.

6.3.2 Alternance des prélèvements en nappe et en rivière

6.3.2.1 Principe du scénario

Afin de pallier aux limites du scénario 2, il est proposé de coupler les prélèvements superficiels et souterrains :

- Si le débit entrant à Crest retranché des prélèvements superficiels des deux syndicats d'irrigation est supérieur à 3 m³/s, la totalité des prélèvements superficiels est maintenu.
- Si le débit entrant à Crest retranché des prélèvements superficiels des deux syndicats d'irrigation est inférieur à 3 m³/s, une partie (ou la totalité) des prélèvements superficiels sont remplacés par des prélèvements souterrains, de telle manière que le débit entrant à Crest moins les prélèvements superficiels maintenus soit supérieur à 3 m³/s.

Ce seuil de 3 m³/s a été choisi de manière un peu arbitraire comme débit journalier d'étiage à Crest, afin d'illustrer le potentiel de ce scénario. Dans une optique de mise en place réelle d'un tel scénario, cette valeur pourrait être optimisée, en fonction de la position des nouveaux ouvrages.

Cette règle de répartition semble assez facile à mettre en œuvre dans la réalité. Elle permet également de mieux coordonner les prélèvements entre les deux seuils SMARD et Pues.

Les volumes globaux prélevés sont conservés (même volumes et même répartition), et sont simplement transférés selon le débit entrant à Crest de superficiel au souterrain. Les pompages en nappe ont été placés de la même façon que pour le scénario précédents.

6.3.2.2 Résultats

Les résultats du scénario présenté ci-dessus sont de deux ordres : l'influence des nouveaux pompages sur le débit de la Drôme et sur les niveaux de nappe.

6.3.2.2.1 Influence sur les débits de la Drôme (et les niveaux de nappe)

Le remplacement partiel des pompages en rivière par des pompages souterrains avec une répartition intelligente permet de répartir l'impact des volumes prélevés, notamment pour les étiages de la Drôme les plus forts. La figure 6.4 montre l'influence des prélèvements sur le débit de la Drôme au verrou de Livron.

Tant que le débit est suffisant (généralement jusqu'en juin), l'influence des prélèvements est la même que pour la situation « actuelle » : la règle de prélèvement n'a pas été modifiée. Lorsque le débit de la Drôme devient trop faible, les prélèvements sont transférés vers la nappe : l'inertie de la nappe permet de décaler l'influence de ces pompages, il y a donc une influence plus faible des pompages pendant une partie de l'étiage.

On observe donc que le gain de débit de la Drôme est plus important, et mieux situé dans le temps (au plus fort de l'étiage). Ainsi, en sortie du modèle, alors que la perte de débit due aux pompages représente 70 % du débit naturel au plus fort de l'étiage 2003 pour la situation actuelle, elle représente moins de 50 % pour le scénario 3 et 60 % pour le scénario 2.

A l'aval du seuil des Pues (figure 6.4), où les impacts des pompages sont les plus forts (assec en 2003), il apparaît que le gain relatif que représente une répartition « intelligente » des prélèvements est substantiel. En effet, on passe d'un impact de 100% du débit naturel sur une durée de 10 jours

(assec de 2003) à un impact de 35 % en moyenne sur 10 jours pour le scénario 3 (avec un maximum de 50%). L'impact des prélèvements uniquement souterrains (scénario 2) pour cette même période est 60% en moyenne avec un maximum de 70%.

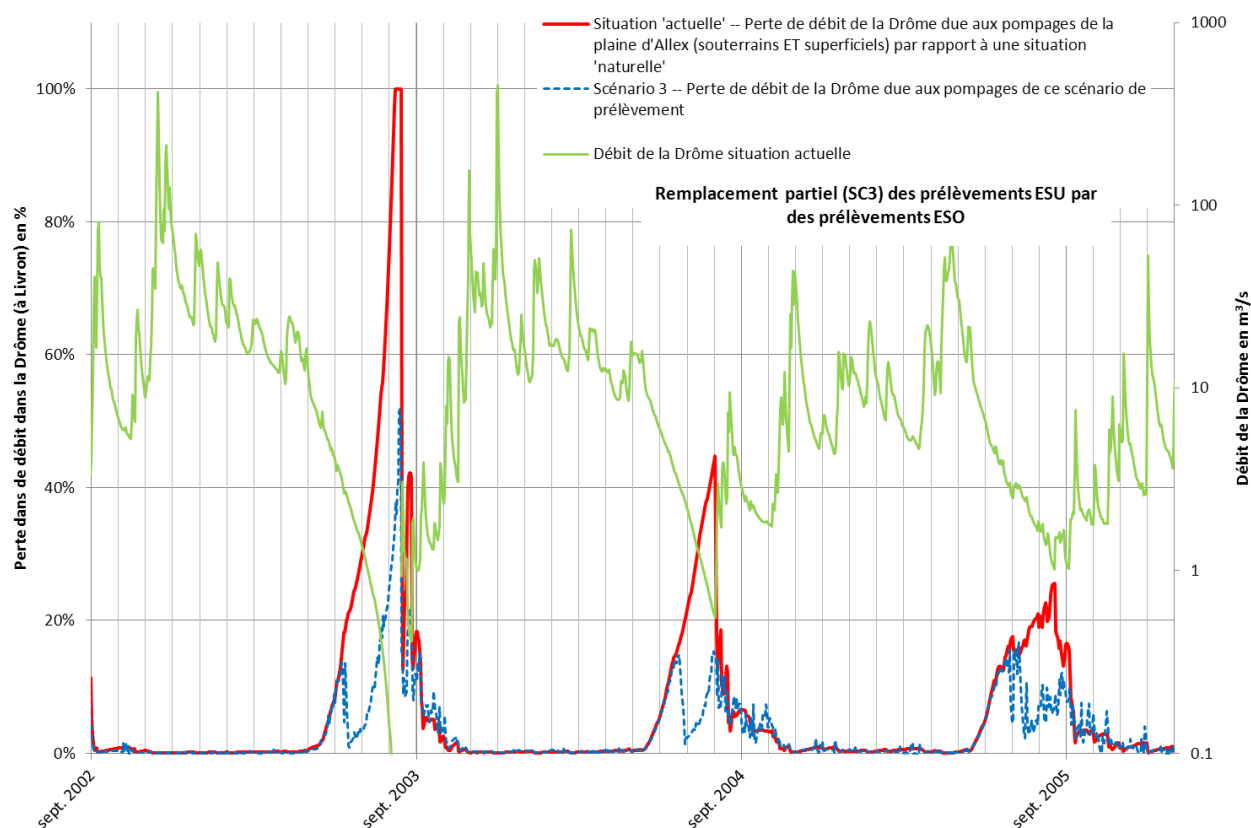


FIGURE 6.4 – Évolution (relative en %) de la perte de débit de la Drôme à l'aval du seuil des PUES, par rapport à la situation sans prélèvements dans le secteur d'Alex.

Au bout d'une période de pompage d'une quinzaine de jours, les rabattements sont sensiblement les mêmes que pour le scénario 2. La baisse des niveaux piézométriques est donc semblable en termes de quantité, mais s'étale sur une durée moins longue.

6.3.2.3 Discussion et conclusion

La gestion couplée des volumes pompés dans la nappe et dans la Drôme permettent de diminuer considérablement l'impact des prélèvements sur la nappe, sans pour autant diminuer ces prélèvements. L'inertie du système aquifère permet de mieux répartir l'influence des pompages sur le débit de la Drôme : lorsque le débit de la Drôme devient faible, il est possible de déplacer les prélèvements du superficiel vers le souterrain pour décaler l'influence des pompages pour des périodes moins sensibles.

6.3.3 Conclusion sur la gestion des prélèvements agricoles de la plaine d'Alex

Ces exemples, basés sur l'étiage de 2003 (donc avec un niveau de prélèvements encore assez fort par rapport à ce qu'il est désormais) montrent que l'on peut diminuer jusqu'à 50% l'impact sur le débit de la rivière des prélèvements de la plaine d'Alex, en gérant intelligemment une alternance de prélèvement en milieu souterrain et superficiel. Ceci montre que **l'effort résiduel sur le bassin, par rapport aux préconisations de la phase 5 (Hors grenette) pour diminuer l'impact des prélèvements pourrait être comblé par cette mesure.** Notons qu'une telle gestion de la ressource

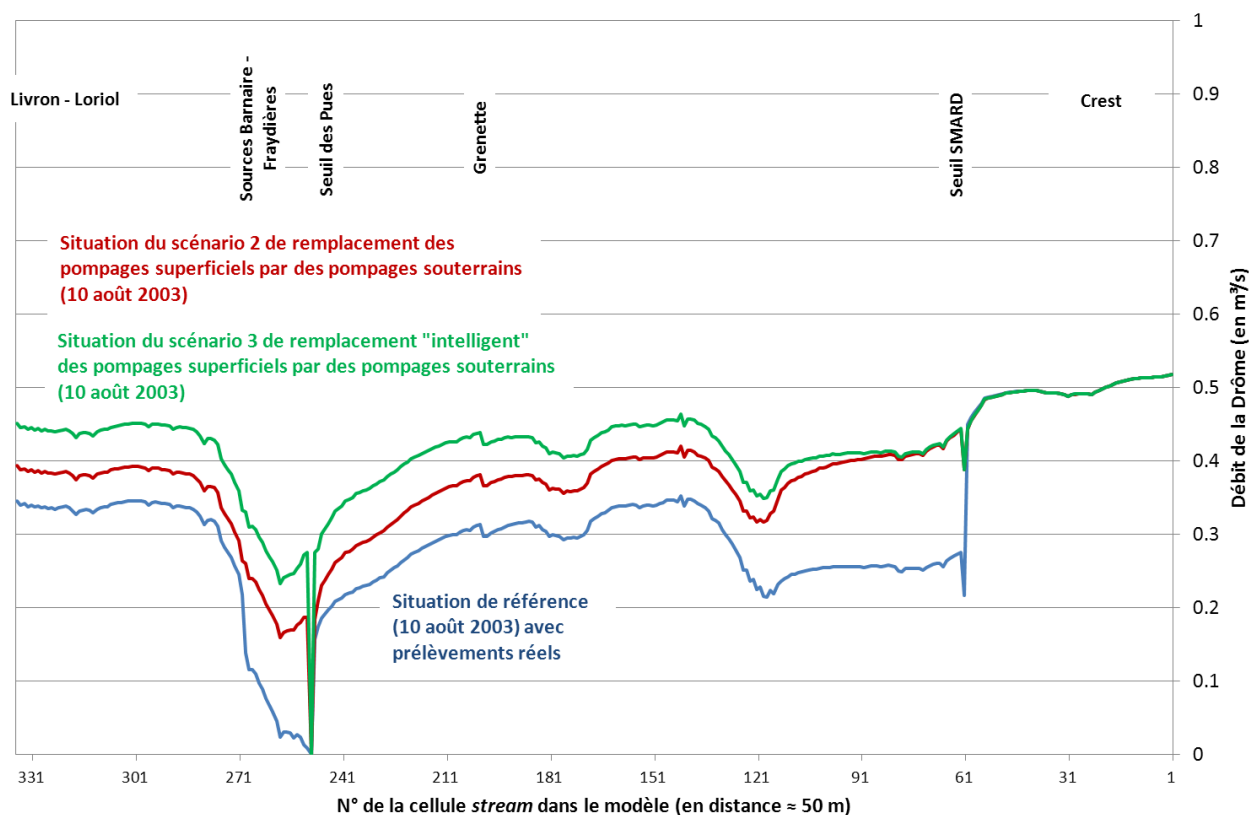


FIGURE 6.5 – Évolution du débit de la Drôme dans la plaine d'Alex pour la situation de 2003 (étiage sévère avec assec).

en eau n'est possible que parce que les préleveurs sont réunis en syndicats ; il serait beaucoup plus délicat pour des individuels de multiplier les sources de prélèvements et d'assurer la bascule entre les différents ouvrages de prélèvements.

Le report des prélèvements vers la nappe permettrait de supprimer la notion du débit réservé au niveau du seuil des Pues (voir section 5.3.2), mais ce report ne doit évidemment pas être considéré comme un *bon à prélever*, les impacts sur le milieu, a priori plus faible à débit équivalent qu'un prélèvement dans la rivière doivent quand même servir de guide pour la détermination du prélèvement maximum.

Si cette solution était retenue, **la position des nouveaux ouvrages de prélèvements devrait soigneusement être étudiée pour optimiser leur effet, mais aussi quant à leur impact potentiel sur la zone humide de la réserve des Ramières, hors lit mineur de la Drôme** (le lit mineur quant à lui verrait son état écologique amélioré avec l'augmentation de débit résultante de l'opération). De même, l'impact sur les autres ouvrages de prélèvement devrait être pris en compte, mais devant les enjeux et les volumes en question, une mutualisation des ouvrages devrait pouvoir régler la question.

Par ailleurs, le report des prélèvements de la rivière vers la nappe, si il tendra à augmenter le débit en rivière, tendra à diminuer le soutien de la nappe à la rivière. La conséquence serait un moindre apport d'eau froide sur les zones de résurgence, entre le seuil des Pues et la cluse de Livron-Loriol. Le réchauffement potentiel résultant de la Drôme serait, à notre avis, géographiquement limité, car du fait de l'écoulement turbulent de la rivière, l'eau doit théoriquement se mettre assez rapidement en équilibre avec la température de l'air. Il peut cependant y avoir, actuellement, des poches d'eau froide refuge pour les populations piscicole. Le risque d'eutrophisation est à notre sens tout à fait limité du fait des faibles teneurs en nitrates et phosphates (et de la faible DBO), des fortes teneurs en

oxygène dissous [Nercky Aboudou et al., 2009] et du fait que l'oxygénation de l'air est de toute façon assurée par l'écoulement turbulent de l'eau. Ce point thermique serait donc aussi à inclure dans la balance avantages/inconvénients du report des prélèvements vers la nappe, en s'appuyant sur un suivi thermique du secteur en aval du seuil des pues.