



***Gestion quantitative de la ressource en eau
du bassin versant de l'AUDE
Etude de détermination
des volumes prélevables***

72 rue Riquet bat A
31000 Toulouse
Tél 05 61 62 50 68
Fax 09 70 63 32 94
E-mail eaucea@eaucea.fr

SOMMAIRE

1	AVERTISSEMENT METHODOLOGIQUE	9
2	AUDE 1 : L'AUDE EN AMONT DE BELVIANES-ET-CAVIRAC	11
2.1	Localisation	11
2.2	Hydrologie	13
2.3	Etat biologique et chimique du cours d'eau.....	16
2.3.1	Régime thermique	16
2.3.2	Etat du cours d'eau	16
2.3.3	Peuplement Piscicole.....	16
2.3.4	Espèce(s) Cible(s)	17
2.4	Description de la station.....	17
2.5	méthode evha	19
2.5.1	Conditions de mesure par rapport au protocole	19
2.5.2	Hydraulique.....	19
2.5.3	Modélisation habitat.....	20
2.5.4	Interprétation EstimHab	24
2.6	Interprétation générale.....	24
1.1.1.	Hydraulique.....	24
1.1.2.	Proposition d'un débit minimum.....	26
3	AUDE 2 : L'AUDE EN AMONT DE L'AUTOROUTE A CARCASSONNE	29
3.1	Localisation	29
3.2	Hydrologie	30
3.3	Etat biologique et chimique du cours d'eau.....	31
3.3.1	Etat du cours d'eau	31
3.3.2	Peuplement Piscicole.....	31
3.3.3	Espèce(s) Cible(s)	32
3.4	Description de la station.....	32
3.5	méthode evha	34
3.5.1	Conditions de mesure par rapport au protocole	34
3.5.2	Hydraulique.....	34
3.5.3	Modélisation habitat.....	35
3.6	Interprétation EstimHab.....	38
3.7	Interprétation générale.....	40
4	AUDE 3 : L'AUDE MEDIANE A CAPENDU	43
4.1	Localisation	43
4.2	Hydrologie	44
4.3	Etat biologique et chimique du cours d'eau.....	46
4.3.1	Etat du cours d'eau	46
4.3.2	Peuplement Piscicole.....	46
4.3.3	Espèce(s) Cible(s)	46
4.4	Description de la station.....	46
4.5	méthode evha	49
4.5.1	Conditions de mesure par rapport au protocole	49
4.5.2	Hydraulique.....	49
4.5.3	Modélisation habitat.....	49
4.6	Interprétation EstimHab.....	51
4.7	Interprétation	53
5	AUDE 4 : L'AUDE AVAL A MOUSSOULENS.....	57
5.1	Localisation	57
5.2	Hydrologie	58
5.3	Etat biologique et chimique du cours d'eau.....	59
5.3.1	Etat du cours d'eau	59

5.3.2	Peuplement Piscicole	59
5.3.3	Espèce(s) Cible(s)	60
5.4	Description de la station.....	60
5.5	méthode evha	62
5.5.1	Conditions de mesure par rapport au protocole	62
5.5.2	Hydraulique.....	62
5.5.3	Modélisation habitat.....	63
5.6	Interprétation EstimHab.....	65
5.7	Interprétation	67
6	L'AUDE DE MOUSSOULENS A L'EMBOUCHURE	68
7	LE SOU A SAINT MARTIN DE VILLEREGIAN	71
7.1	Localisation	71
7.2	Hydrologie	72
7.3	Etat biologique et chimique du cours d'eau.....	72
7.3.1	Etat du cours d'eau	72
7.3.2	Peuplement Piscicole.....	72
7.3.3	Description de la station	73
7.4	Méthode estimhab	74
7.4.1	Conditions de mesure VS protocole	74
7.4.2	Hydraulique.....	75
7.4.3	Modélisation habitat.....	76
7.5	Interprétation.....	78
8	LE LAUQUET A LEUC	81
8.1	Localisation	81
8.2	Hydrologie	82
8.3	Etat biologique et chimique du cours d'eau.....	82
8.3.1	Etat du cours d'eau	82
8.3.2	Peuplement Piscicole.....	82
8.4	Description de la station.....	83
8.5	Méthode estimhab	85
8.5.1	Conditions de mesure VS protocole	85
8.5.2	Hydraulique.....	86
8.5.3	Modélisation habitat.....	87
1.2.	Interprétation.....	88
9	LE FRESQUEL A VILLEPINTE	91
9.1	Hydrologie	92
9.2	Etat biologique et chimique du cours d'eau.....	92
9.2.1	Etat du cours d'eau	92
9.2.2	Peuplement Piscicole.....	92
9.3	Description de la station.....	94
9.4	Méthode estimhab	94
9.4.1	Conditions de mesure VS protocole	94
9.4.2	Hydraulique.....	96
9.4.3	Modélisation habitat.....	98
9.5	Interprétation	100
10	LA ROUGEANNE A MOUSSOULENS.....	101
10.1	Localisation	101
10.2	Hydrologie	102
10.3	Etat biologique et chimique du cours d'eau.....	102
10.3.1	Etat du cours d'eau	102
10.3.2	Peuplement Piscicole.....	102
10.4	Description de la station.....	103
10.5	Méthode estimhab	104

10.5.1	Conditions de mesure VS protocole	104
10.5.2	Hydraulique.....	105
10.5.3	Modélisation habitat.....	106
10.6	Interprétation.....	107
11 LE FRESQUEL A MOULIN DE SEIGNE.....		109
11.1	Localisation.....	109
11.2	Hydrologie	110
11.3	Etat biologique et chimique du cours d'eau.....	110
11.3.1	Etat du cours d'eau	110
11.3.2	Peuplement Piscicole.....	111
11.4	Description de la station.....	111
11.5	Méthode estimhab	112
11.5.1	Conditions de mesure VS protocole	112
11.5.2	Hydraulique.....	113
11.5.3	Modélisation habitat.....	114
11.6	Interprétation.....	116
12 L'ORBIEL EN AMONT DE VILLALLIERS.....		117
12.1	Localisation.....	117
12.2	Hydrologie	118
12.3	Etat biologique et chimique du cours d'eau.....	119
12.3.1	Régime thermique	119
12.3.2	Etat du cours d'eau	119
12.3.3	Peuplement Piscicole.....	119
12.4	Description de la station.....	120
12.5	Méthode estimhab	121
12.5.1	Conditions de mesure VS protocole	121
12.5.2	Hydraulique.....	122
12.5.3	Modélisation habitat.....	123
12.6	Interprétation.....	125
13 L'ORBIEU 1 A LUC SUR ORBIEUX.....		127
13.1	Localisation.....	127
13.2	Hydrologie	128
13.3	Etat biologique et chimique du cours d'eau.....	129
13.3.1	Régime thermique	129
13.3.2	Etat du cours d'eau	129
13.3.3	Peuplement Piscicole.....	129
13.4	Description de la station.....	130
13.5	Méthode estimhab	131
13.5.1	Conditions de mesure VS protocole	131
13.5.2	Hydraulique.....	131
13.5.3	Modélisation habitat.....	133
13.5.4	Interprétation	135
14 ORBIEU 2 : L'ORBIEU A VILLEDAGNE.....		136
14.1	Localisation.....	136
14.2	Hydrologie	137
14.3	Etat biologique et chimique du cours d'eau.....	138
14.3.1	Etat du cours d'eau	138
14.3.2	Peuplement Piscicole.....	138
14.3.3	Espèce(s) Cible(s)	138
14.4	Description de la station.....	139
14.5	méthode evha	140
14.5.1	Conditions de mesure par rapport au protocole	140
14.5.2	Hydraulique.....	141
14.5.3	Modélisation habitat.....	141

14.6	Interprétation EstimHab.....	144
14.7	Interprétation.....	145
15	LA CESSÉ A SALLELES D'AUDE	147
15.1	Localisation.....	147
15.2	Hydrologie	148
15.3	Etat biologique et chimique du cours d'eau.....	149
15.3.1	Etat du cours d'eau	149
15.3.2	Peuplement Piscicole.....	149
15.4	Description de la station.....	150
15.5	Méthode estimhab.....	151
15.5.1	Conditions de mesure VS protocole	151
15.5.2	Hydraulique.....	152
15.5.3	Modélisation habitat.....	153
15.6	Interprétation.....	155
16	LA BERRE A PORTEL DES CORBIERES.....	157
16.1	Localisation.....	157
16.2	Hydrologie	158
16.3	Etat biologique et chimique du cours d'eau.....	159
16.3.1	Etat du cours d'eau	159
16.3.2	Peuplement Piscicole.....	159
16.4	Description de la station.....	160
16.5	Méthode estimhab.....	161
16.5.1	Conditions de mesure VS protocole	161
16.5.2	Hydraulique.....	162
16.5.3	Modélisation habitat.....	163
16.6	Interprétation.....	165
17	SYNTHESE DES VALEURS DE DEBITS BIOLOGIQUES PROPOSES	167



carte 1 Carte de localisation des sites microhabitats (EVHA – EstimHab) :

Site EVHA :

Nom de la station	Date de mesure	débit mesuré (m ³ /s)
<i>Aude 1 amont Belviannes</i>	04/08/2011	9.3
<i>Aude 2 Carcassonne</i>	19/07/2012	7.1
<i>Aude 3 Capendu</i>	04/07/2012	3.9
<i>Aude 4 Moussoulens</i>	18/08/2011	3.4
<i>Orbieu 2 : Villedaigne</i>	22/08/2012	0.23

Site EstimHab :

Cours d'eau	Date Q1	Q1	Date Q2	Q2
Berre : Portel	23/08/2011	0.054	17/04/2012	0.350
Cesse : Salleles d'Aude	7/08/2012	0.370	22/11/2012	1.196
Fresquel : moulin Seigne	12/07/2011	0.128	28/06/2012	0.506
Fresquel Villepinte	12/07/2011	0.161	11/12/2012	0.363
Lauquet : Leuc	8/07/2011	0.033	05/03/2013	0.906
Orbiel : Villaliers	21/08/2012	0.301	28/06/2012	0.785
Orbieu : Luc sur Orbieu	23/08/2011	0.092	22/11/2012	0.964
Rougeanne : Moussoulens	12/07/2011	0.292	28/06/2012	0.768
Sou : Saint Martin de Villeregian	8/7/2011	0.015	11/12/2012	0.055

1 AVERTISSEMENT METHODOLOGIQUE

La définition de débit biologique reste un exercice complexe puisqu'il croise des éléments d'appréciations physiques (hydraulique et hydrologie), biologiques (cortège d'espèces cibles) et qualitatifs (sensibilité de la qualité des eaux au débit).

Les éléments collectés sur le terrain et par de nombreuses opérations de suivis et d'analyses constituent autant d'aide à la décision. Ces éléments ne produisent pas une valeur issue d'un calcul mathématique. Une large place est laissée à l'expertise. Pour favoriser la prise de décision, un collègue d'experts a été réuni à la demande de l'Etat et de l'Agence de l'Eau à plusieurs reprises afin de :

- Confirmer la méthodologie générale et valider les stations sur lesquelles les mesures de terrain devaient être produites
- Valider la prise de donnée des études habitats
- Discuter des premiers résultats produits
- Evaluer les différents analyses et expertises des spécialistes afin de stabiliser une valeur par site, présentée en conclusion de chacune des analyses de site.

ONEMA : Sylvain RICHARD

DREAL : Luc BARBE

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée: Fabrice CATHELIN

EAUCEA : Bruno COUPRY

Les réunions associaient en tant que personnes qualifiées pour leur connaissance du contexte Jean Louis BURAI de la DDTM, les services du CG11 et Gilles LORENTE du SMMAR.

2 AUDE 1 : L'AUDE EN AMONT DE BELVIANES-ET-CAVIRAC

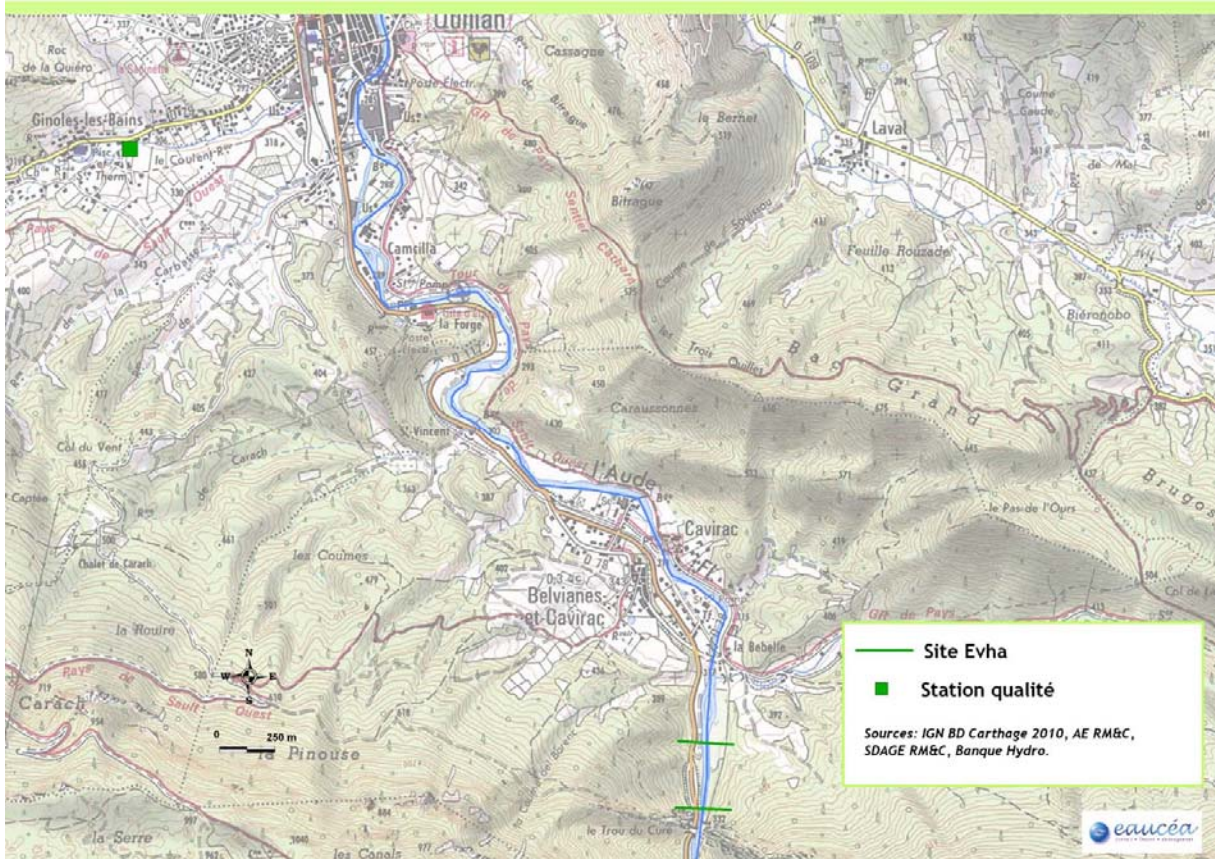
2.1 LOCALISATION



La station « Aude 1 » se situe immédiatement en amont du point nodal du SDAGE à Belvianes-et-Cavirac.

Il n'existe pas de station de pêche à proximité immédiate de ce point. La station de pêche prise en compte pour avoir une idée du peuplement piscicole de ce tronçon de cours d'eau est la station de l'Aude à Axat.

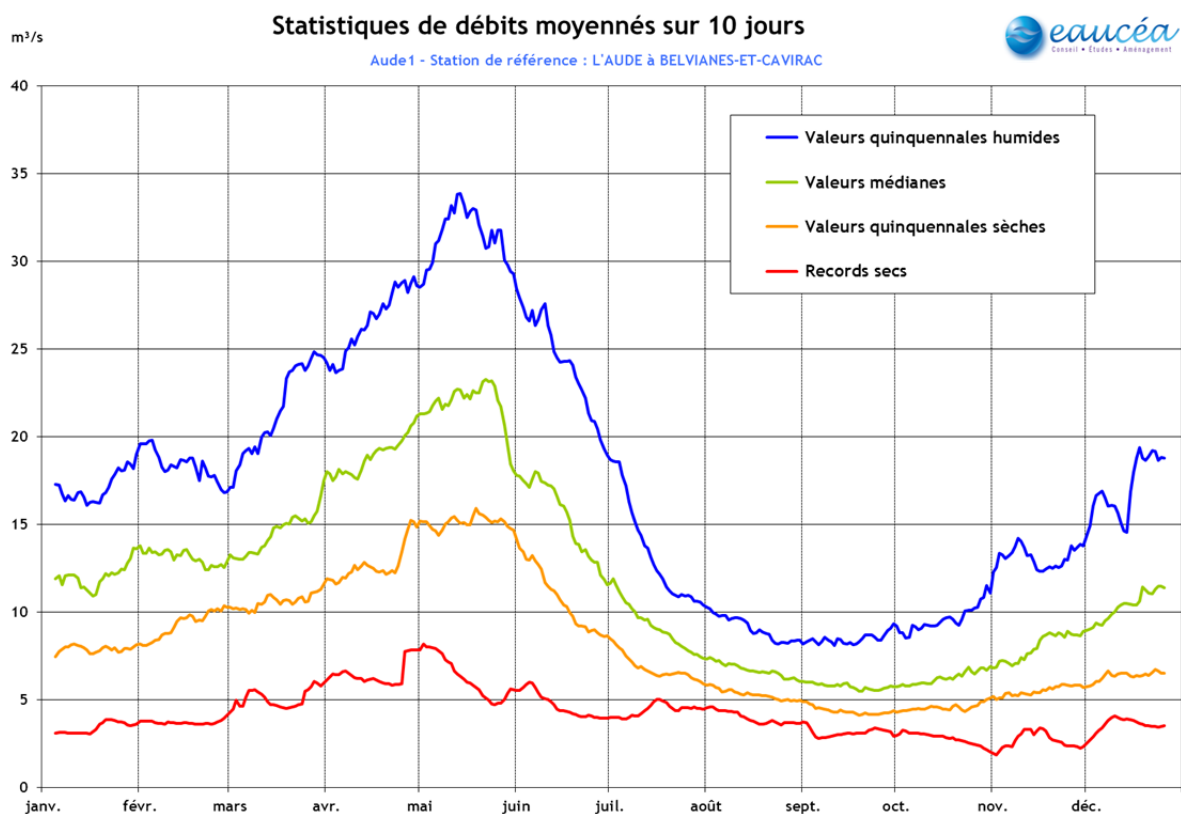
Une grande partie du cours de l'Aude est très aménagée par des seuils hydroélectriques rendant difficile l'identification de sites au fonctionnement naturel.



2.2 HYDROLOGIE

- **Superficie du bassin versant : 692 km²**
- **Station hydro de référence : l'Aude à Belvianes-et-Cavirac**
- **Indicateurs de référence en m³/s pondéré par le rapport de BV**

L'Aude à Belvianes	Module	Q50	QMNA2	QMNA5
Mesuré (1980-2011)	11.359	10.700	4.352	3.705
Naturel reconstitué	11.919		4.254	3.382



Secteur influencé par des éclusées hydroélectriques.

Les deux fiches de synthèse ci-après analysent de façon exhaustive le régime d'éclusées à Belvianes pour deux années 2006 et 2011, sachant que l'année 2011 est marquée par un ajustement temporaire du régime hydroélectrique (travaux sur les usines) qui se traduit par une réduction de la fréquence.

L'Aude à Belvianes (Y1112010)

Comptabilisation automatique des "éclusées" et calculs des indicateurs

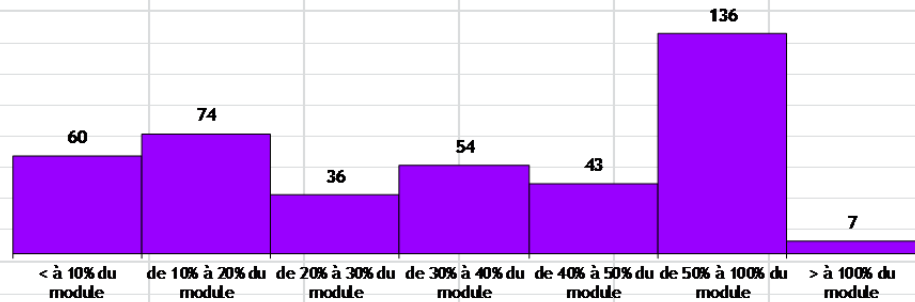
Module : 13.4 m³/s

Période : du 1 janvier 2006 au 31 décembre 2006

MOIS	Débit moyen mensuel (m ³ /s)	Nb de hausses significatives (*)	Nb de hausses significatives par jour	Amplitude moyenne des hausses (m ³ /s)	Amplitude maximale des hausses (m ³ /s)	Débit minimum observé (m ³ /s)	Temps de montée / temps de descente
Janvier	9.4	3	0.1	6.2	7.7	2.9	35.16
Février	14.6	48	1.7	6.5	19.5	5.6	0.89
Mars	19.4	49	1.6	7.7	24.3	4.8	0.71
Avril	14.8	20	0.7	6.2	11.2	8.6	0.83
Mai	10.8	49	1.6	5.2	11.0	4.2	0.68
Juin	5.6	41	1.4	3.9	10.4	3.4	0.84
Juillet	4.6	36	1.2	4.7	8.6	0.3	0.67
Août	4.5	32	1.0	5.5	7.6	2.6	0.62
Septembre	3.3	19	0.6	4.5	22.3	2.0	0.80
Octobre	4.2	25	0.8	5.8	45.5	2.5	0.82
Novembre	3.7	46	1.5	4.0	10.2	2.5	0.46
Décembre	4.0	42	1.4	4.8	9.5	2.3	0.54
Année	8.2	410	1.12	5.4	45.5	0.3	0.833

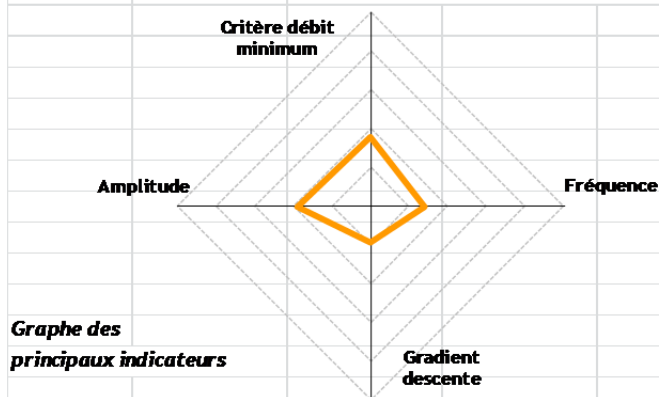
(*) hausse significative = variation de débit entre un minimum et maximum consécutifs, supérieure à 20%

Jour	Nb de hausses
lundi	73
mardi	68
mercredi	61
jeudi	61
vendredi	67
samedi	36
dimanche	44

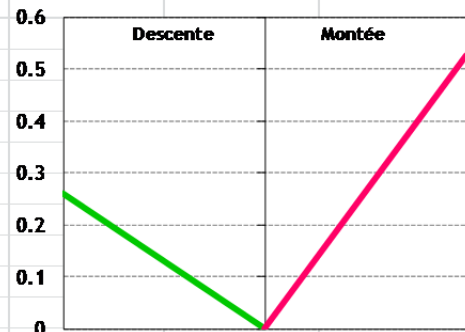


Indice d'instabilité
1.25

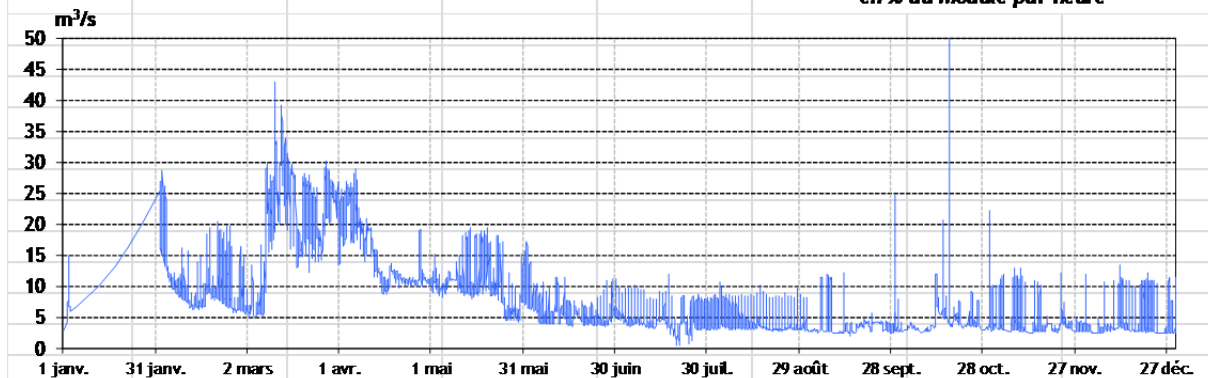
Répartition des hausses de débit classées par leur amplitude



Graphe des principaux indicateurs



Gradients caractéristiques (montée / descente) en % du module par heure



Hydrogramme du débit mesuré sur la période considérée

L'Aude à Belvianes (Y1112010)

Comptabilisation automatique des "éclusées" et calculs des indicateurs

Module : 13.4 m³/s

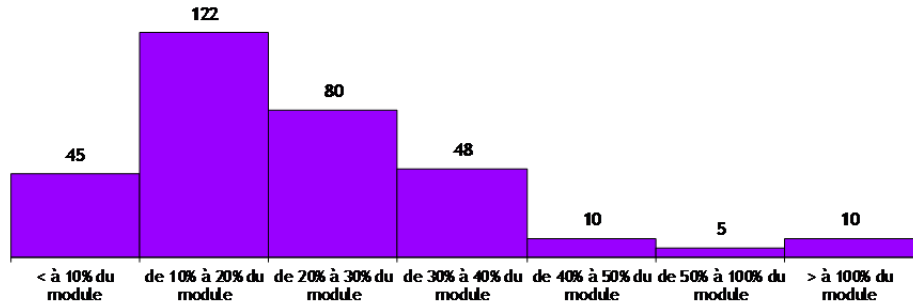
Période : du 1 janvier 2011 au 31 décembre 2011

MOIS	Débit moyen mensuel (m ³ /s)	Nb de hausses significatives (*)	Nb de hausses significatives par jour	Amplitude moyenne des hausses (m ³ /s)	Amplitude maximale des hausses (m ³ /s)	Débit minimum observé (m ³ /s)	Temps de montée / temps de descente
Janvier	5.4	36	1.2	2.6	5.1	1.3	1.09
Février	7.3	34	1.2	3.0	6.4	1.4	1.54
Mars	16.3	24	0.8	7.8	82.2	5.1	1.04
Avril	11.9	9	0.3	3.2	6.0	6.5	0.79
Mai	6.2	38	1.2	2.1	3.9	2.4	0.90
Juin	9.9	22	0.7	5.1	25.6	3.9	0.52
Juillet	8.1	35	1.1	3.8	14.2	3.8	0.69
Août	5.9	42	1.4	3.2	7.0	3.2	0.82
Septembre	3.8	24	0.8	2.6	14.4	2.0	0.75
Octobre	3.3	16	0.5	1.8	4.1	2.1	0.75
Novembre	10.9	23	0.8	6.1	51.0	2.9	0.71
Décembre	8.8	17	0.5	3.1	14.4	3.4	0.83
Année	8.1	320	0.88	3.6	82.2	1.3	0.838

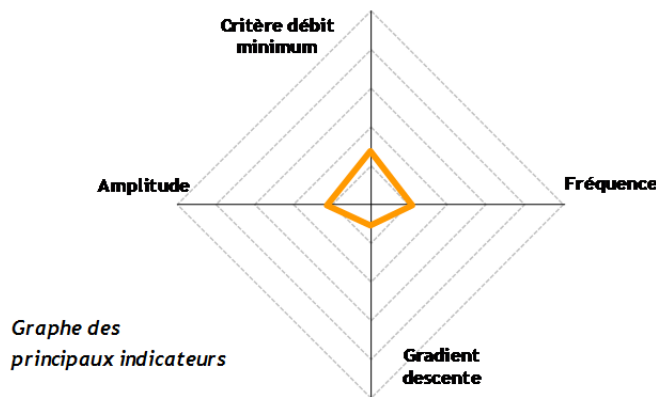
(*) hausse significative = variation de débit entre un minimum et maximum consécutifs, supérieure à 20%

Jour	Nb de hausses
lundi	59
mardi	61
mercredi	40
jeudi	46
vendredi	40
samedi	32
dimanche	42

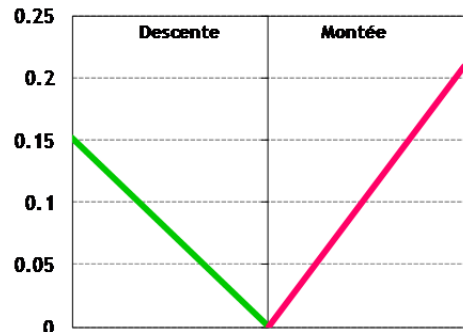
Indice d'instabilité
0.65



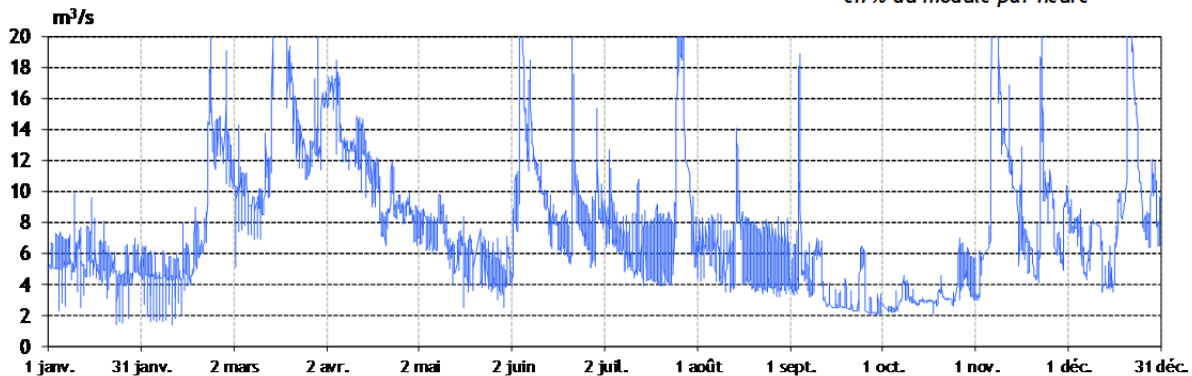
Répartition des hausses de débit classées par leur amplitude



Graphe des principaux indicateurs



Gradients caractéristiques (montée / descente) en % du module par heure

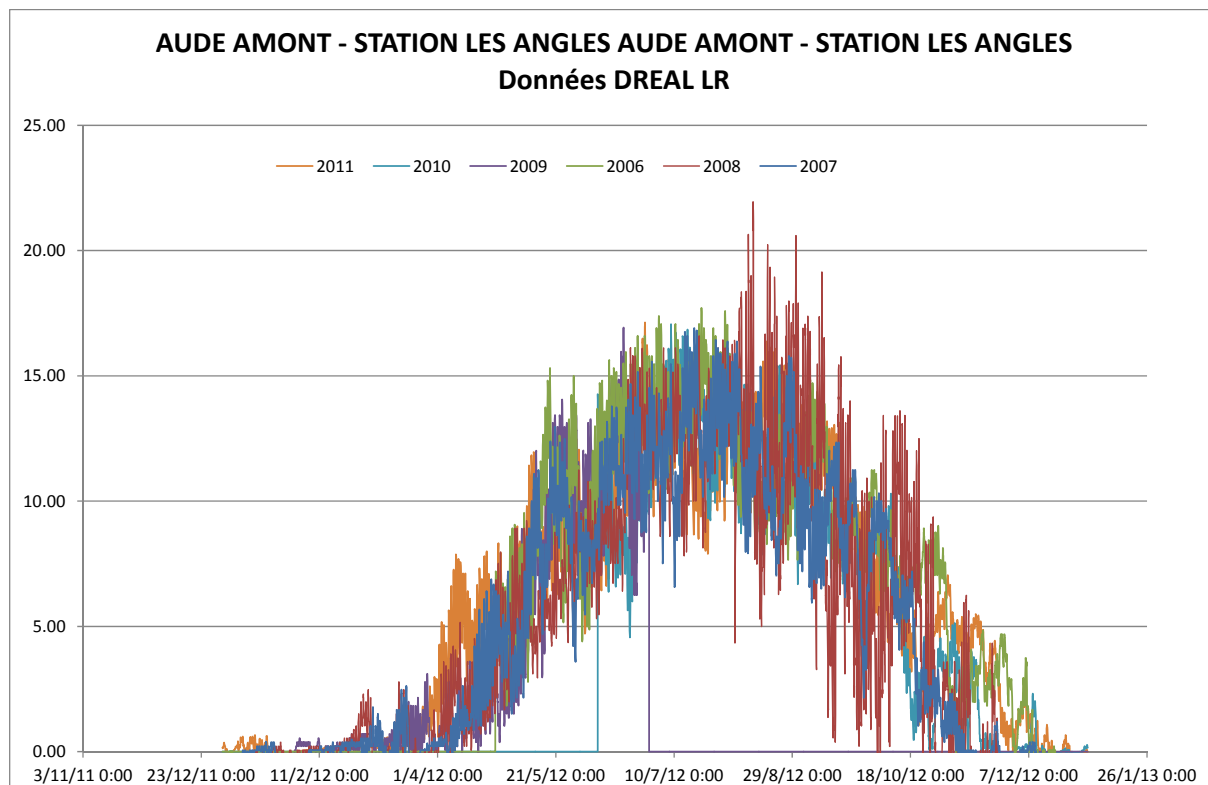


Hydrogramme du débit mesuré sur la période considérée

2.3 ETAT BIOLOGIQUE ET CHIMIQUE DU COURS D'EAU

2.3.1 Régime thermique

La température de l'Aude montagnarde est suivie par la station des Angles. Le régime thermique est marqué par des maxima modérés et par de forte fluctuation journalière. Les minima sont fréquemment au niveau de la température de prise en glace et les périodes inférieures à 5°C couvrent la quasi-totalité de l'hiver de décembre à avril compris.



La température au droit du site est significativement influencée par une altitude plus faible mais aussi par la gestion hydraulique.

2.3.2 Etat du cours d'eau

Station RCS/RCO la plus proche : Belvianes-et-Cavirac

Etat écologique : Bon

Etat chimique : Mauvais

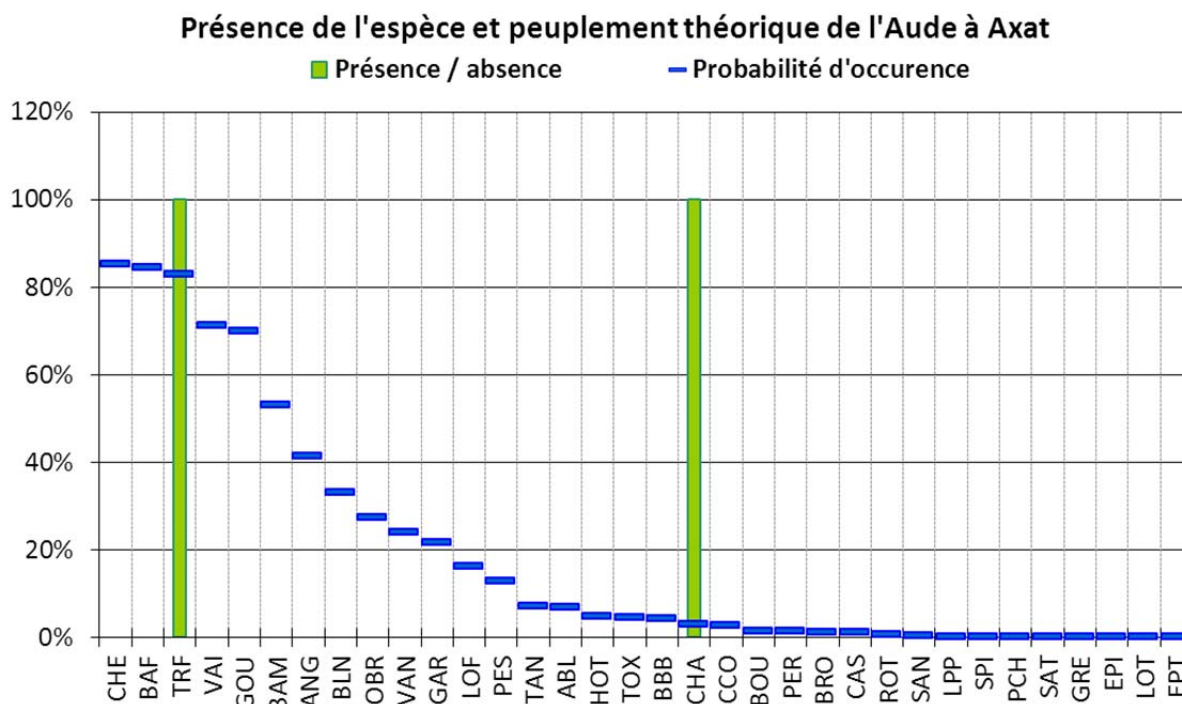
2.3.3 Peuplement Piscicole

Station RHP la plus proche : Axat

Etat du peuplement piscicole : le peuplement attendu correspond plutôt à un peuplement de la zone à ombre mais le peuplement observé (TRF et CHA) est le peuplement typique de la zone à truite uniquement composé d'espèces peu tolérantes au niveau de la vitesse du courant et de la température ainsi que de la qualité des eaux.

2.3.4 Espèce(s) Cible(s)

Le graphe suivant représente l'effectif moyen par ha et le peuplement théorique de l'Aude à Axat, en amont de la station Aude 1.

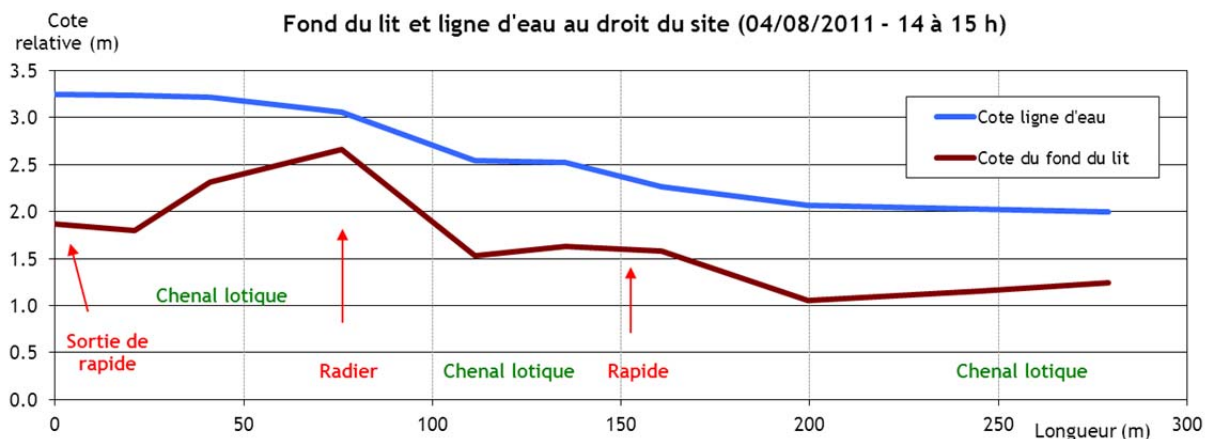


2.4 DESCRIPTION DE LA STATION

La station a été découpée en 10 sections en travers (notées aussi transects) sur lesquelles ont été mesurées la cote de la ligne d'eau, la répartition des vitesses d'écoulement et le substrat. Les limites de sections en travers sont représentées ci-dessous :



Les faciès de ce site présentent une nette hétérogénéité. Ils sont constitués de plats courants ainsi que de radiers. La largeur moyenne, autour de 20 m, entre dans le domaine d'application des méthodes micro-habitats. La figure ci-dessous représente le relevé topographique effectué le 04/08/2011 sur site.





La granulométrie est, comme les faciès, assez hétérogène allant du bloc au sable fin. L'enjeu de l'ensablement est potentiellement lié au comblement des fosses et au colmatage physique du substrat.

En raison de la largeur du lit parfois assez importante la ripisylve ne couvre pas l'intégralité du lit mais la localisation du site, en tête de bassin et en sortie de gorge, implique une augmentation modérée des températures estivales. Enfin, de nombreuses sous berges et zones de repos pour les poissons augmentent l'attrait du site pour les poissons.

2.5 METHODE EVHA

2.5.1 Conditions de mesure par rapport au protocole

Les données moyennes relevées le 04/08/2011 sur la station sont les suivantes :

- **Pente** : 4 ‰
- **Largeur** : 23 m
- **Débit** : 9.3 m³/s

Ces valeurs sont dans le domaine de validité de l'utilisation du protocole EVHA.

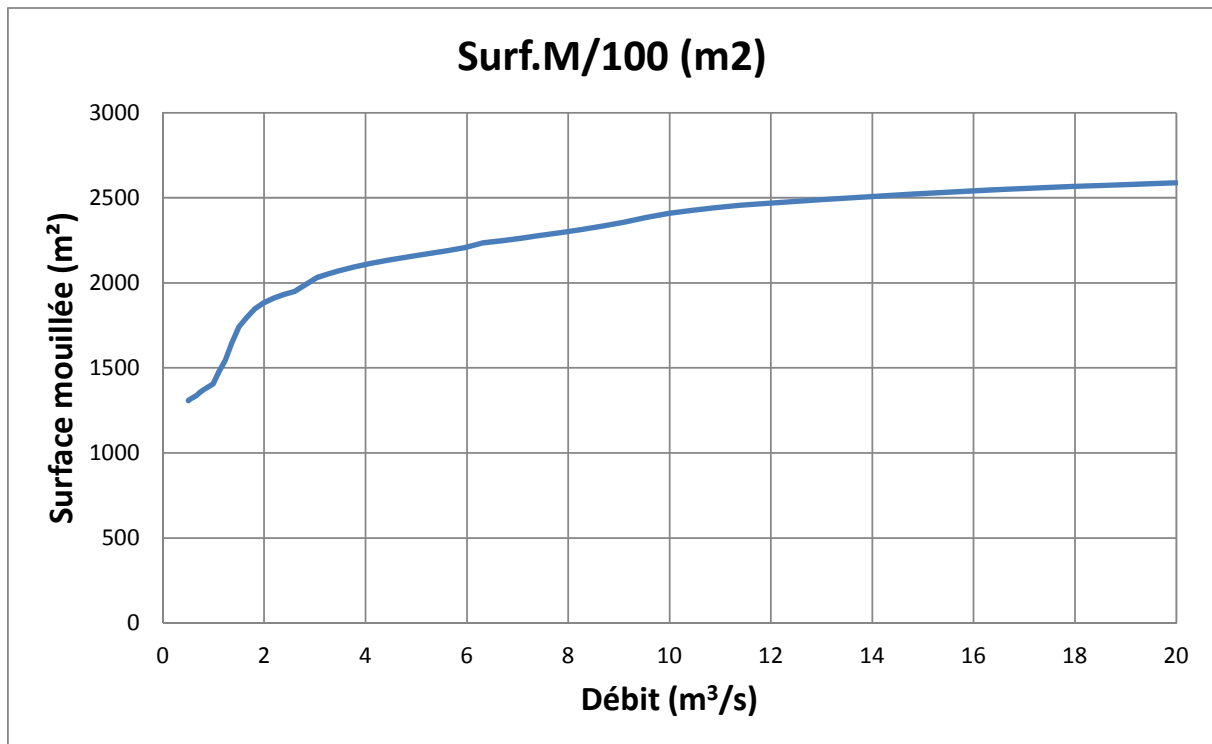
Les moyens de mesure mis en œuvre pour cette station sont :

- Un profileur de courant à effet doppler acoustique (ADCP) ;
- Un vélocimètre électromagnétique ;
- Un théodolite et sa mire ;
- Un gps.

2.5.2 Hydraulique

Le modèle hydraulique d'EVHA est calé par ajustement des valeurs de D84 pour chaque transect.

La variation de la surface mouillée pour 100 m de cours d'eau en fonction du débit est représentée sur la figure ci-dessous.



La surface mouillée diminue rapidement pour un débit inférieur à 2 m³/s.

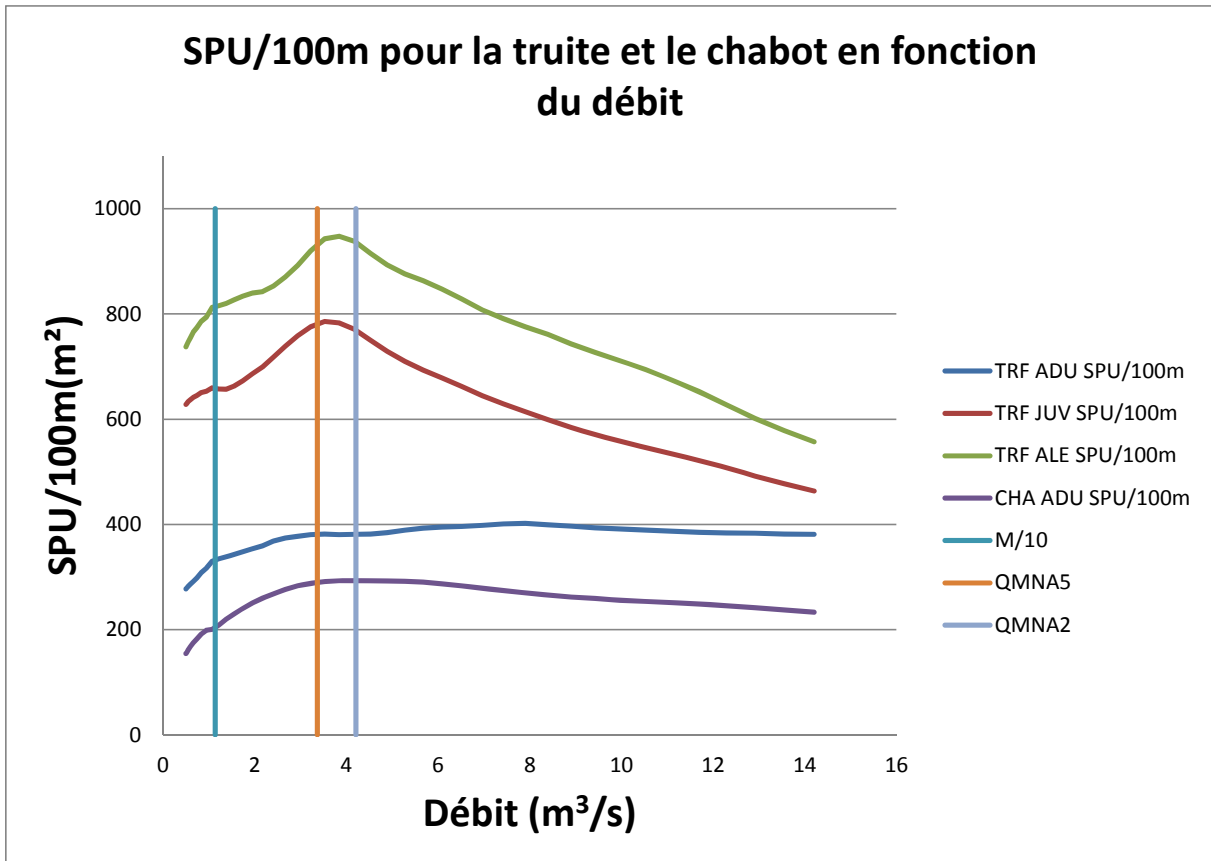
2.5.3 Modélisation habitat

La modélisation est effectuée pour la truite Fario (TRF). Les trois stades ontogéniques représentés sont les adultes (ADU), les juvéniles (JUV) et les alevins (ALE).

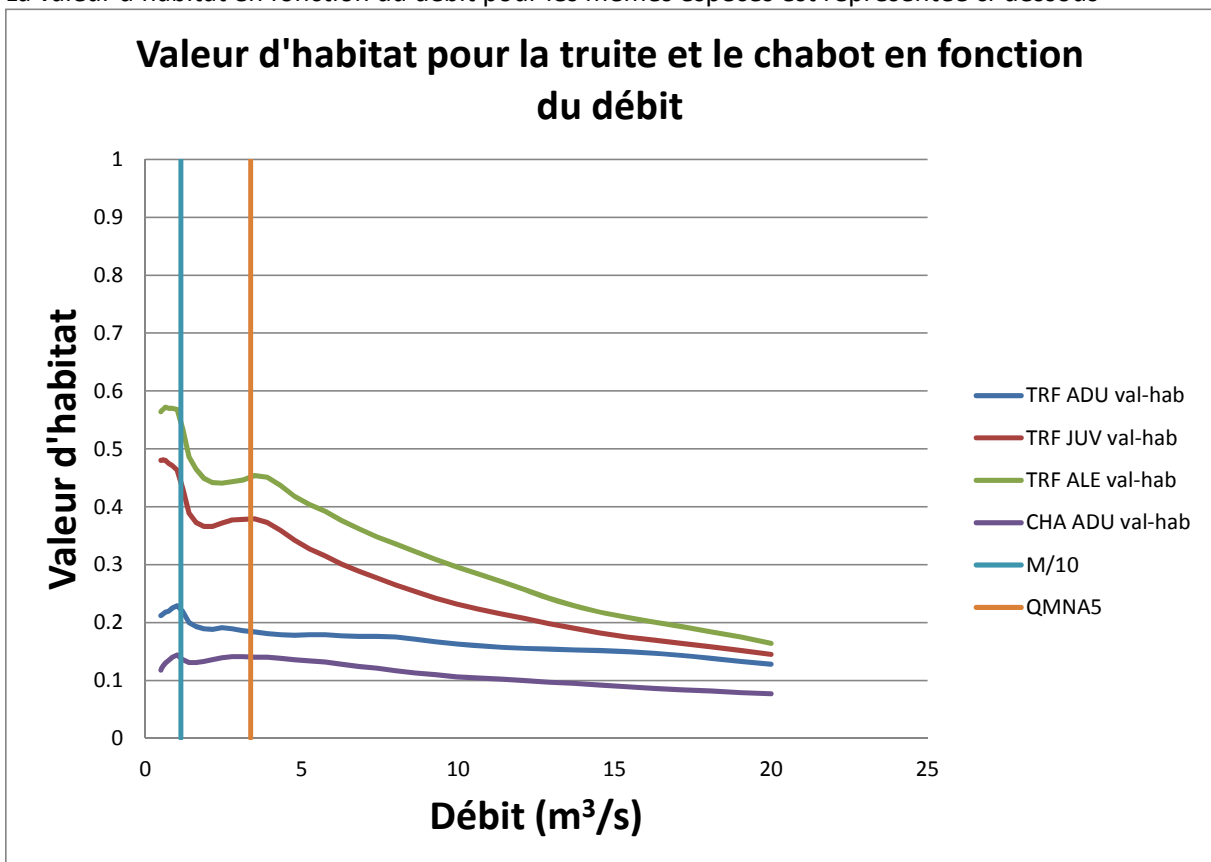
Le chabot (CHA) adulte (ADU) est aussi présent sur site et le résultat de modélisation est présenté.

L'évolution de la surface pondérée utile pour 100 m de cours d'eau (SPU/100m) est représentée sur la figure ci-après en fonction des débits. Les débits caractéristiques sont aussi reportés sur le graphe :

- Le dixième du module M/10
- Le QMNA5

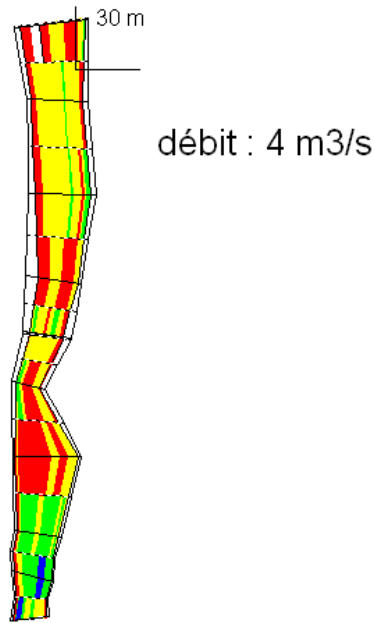
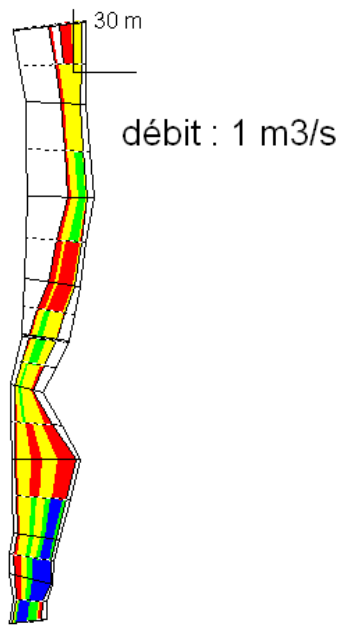
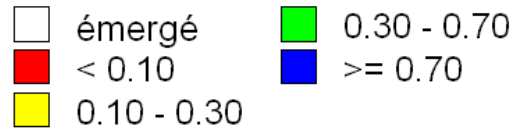


La valeur d'habitat en fonction du débit pour les mêmes espèces est représentée ci-dessous

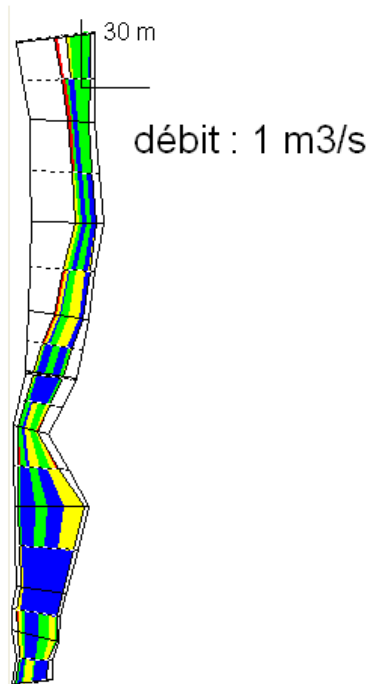
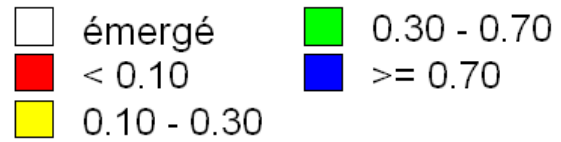


La figure ci-dessous représente la répartition spatiale de la valeur d'habitat sur le site pour la truite à trois stades de développement et à deux débits différents, débit de 1 m³/s et le débit de 4 m³/s.

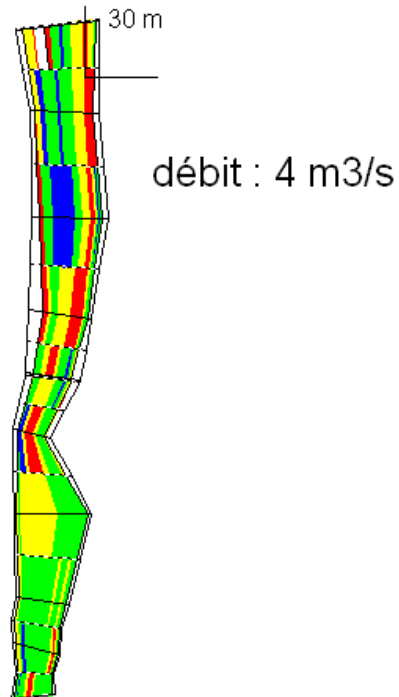
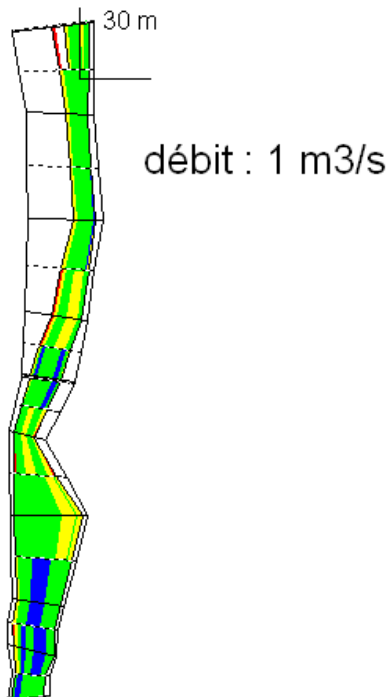
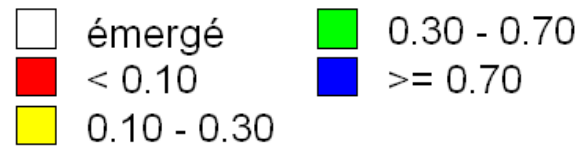
valeur d'habitat
truite fario (CEMAGREF) adulte



valeur d'habitat
 truite fario (CEMAGREF) alevin

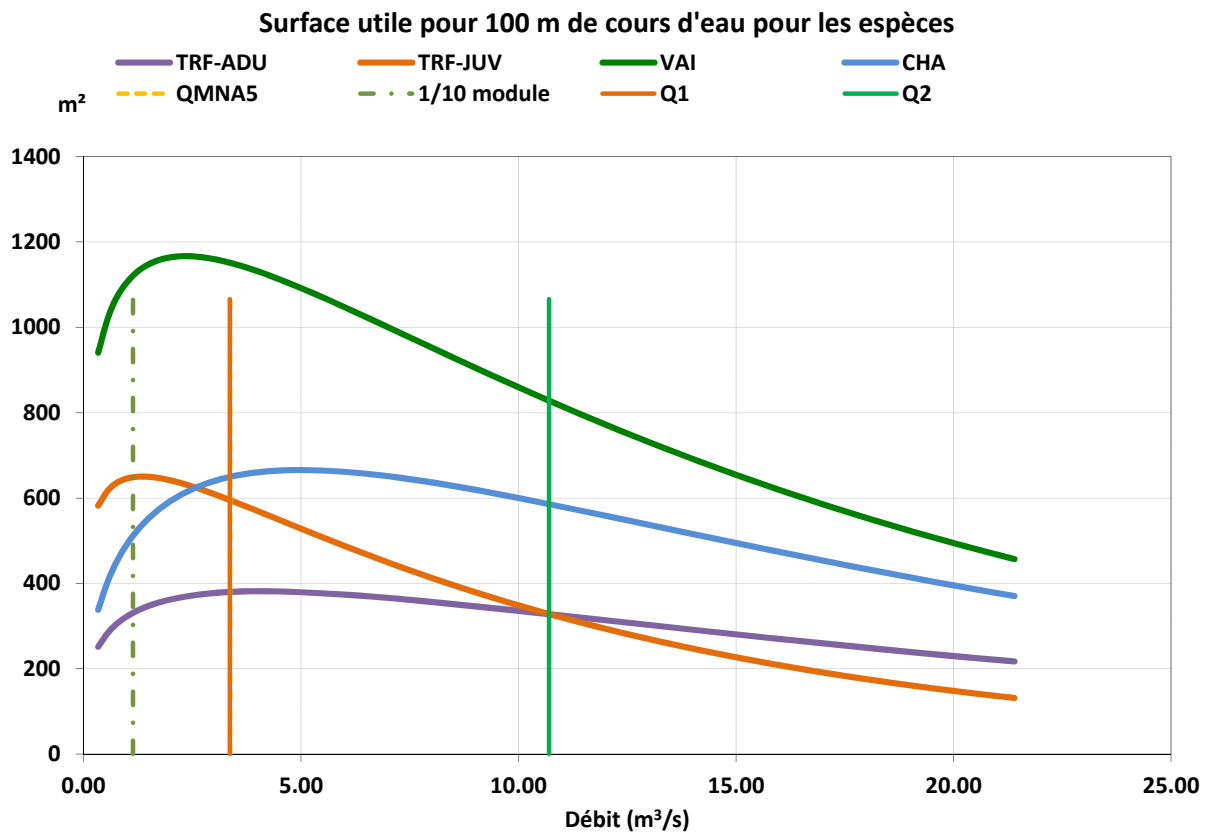


valeur d'habitat
 truite fario (CEMAGREF) juvénile



2.5.4 Interprétation EstimHab

La modélisation hydraulique avec EVHA nous permet de choisir les deux valeurs de débit pour Estimhab et d'en déduire les largeurs et hauteurs moyennes associées. Le substrat reste quant à lui identique. Les valeurs obtenues pour les espèces cibles sont représentées ci-dessous. On note un lissage des courbes qui résulte largement des simplifications hydrauliques du modèle Estimhab.



Nota : Q1 = QMNA5

2.6 INTERPRETATION GENERALE

1.1.1. Hydraulique

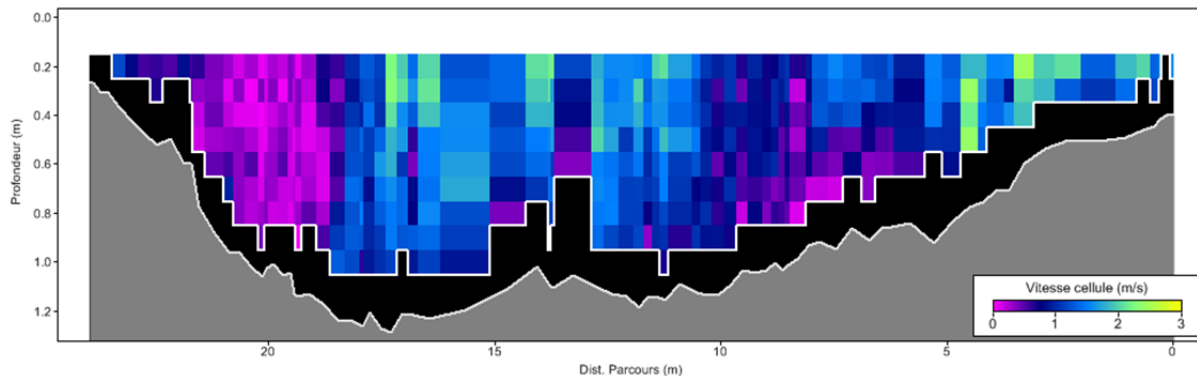
Sur cette station les éléments de cartographie permettent de comprendre les principaux mécanismes en lien avec les débits.

Pour des valeurs de l'ordre de 2 m³/s une part du lit mineur est découverte et nous sommes dans la zone de forte sensibilité au débit. Il s'agit de zones de berge.

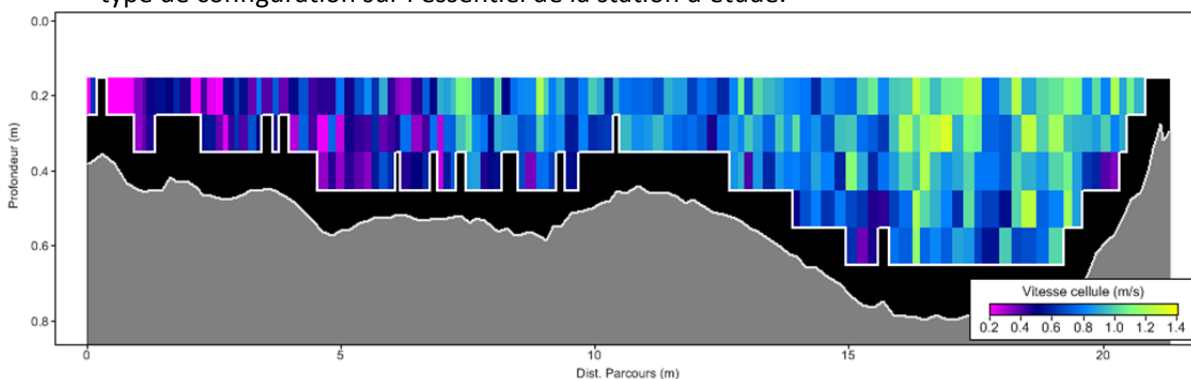
Avec l'augmentation du débit, ces plages s'envoient progressivement et sont quasiment intégralement recouvertes pour un débit de l'ordre de 4 à 5 m³/s. Au-delà et jusqu'à 10 m³/s l'augmentation est ralenti et ne progresse plus à partir de 10 m³/s. Le lit mineur est alors complètement plein et aucune évolution significative de surface mouillée n'apparaît avant bien sur débordement du cours d'eau.

Sur le plan des vitesses et des profondeurs, les zones d'accélération sont situées :

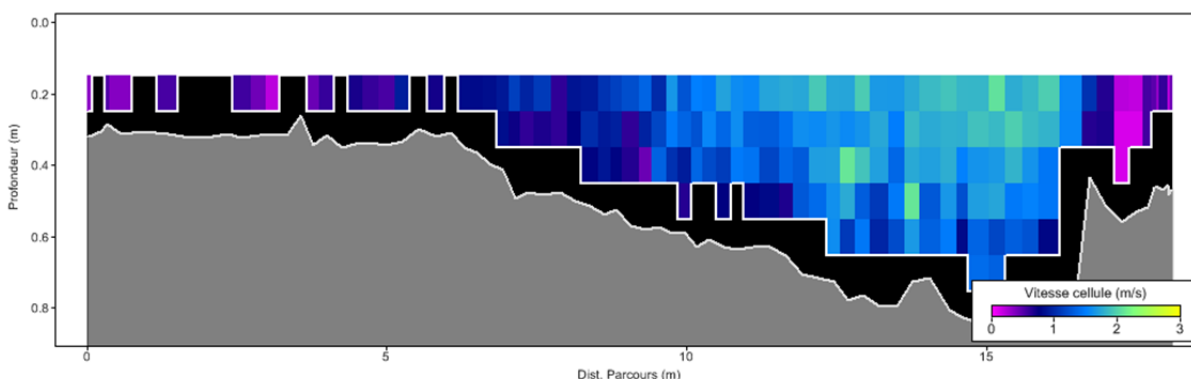
- en sortie des gorges dans un ensemble marqué par des gros blocs et qui de ce fait offre des caches et des zones d'abris parfois mal décrite par les données moyennées de la méthode EVHA. Grâce à l'approche Doppler (ici pour un débit de $6,5 \text{ m}^3/\text{s}$) nous pouvons faire la différence entre une colonne d'eau lente (en rose et à gauche sur le profil) à l'abri d'un bloc émergent et des zones de ralentissement au fond.



- dans les chenaux principaux avec une distribution qui comprends une zone rapide et très sensible au débit en rive gauche (à droite sur l'image et ici pour un débit de $7.5 \text{ m}^3/\text{s}$) et qui est associée à une zone beaucoup plus lente et moins profonde en rive droite. Cette distribution spatiale sera discriminante sur le plan de l'habitat piscicole. Nous retrouvons ce type de configuration sur l'essentiel de la station d'étude.



Chenal lotique rive gauche : Secteur en tête de radier amont $10 \text{ m}^3/\text{s}$



Chenal lotique rive droite et ennoisement de l'ilot en rive gauche : Secteur aval station $10 \text{ m}^3/\text{s}$



La question de l'hydraulique est sensible sur ce secteur soumis aux éclusées fréquentes en période d'étiage et de l'ordre de 4 m³/s. Le risque de piégeage de la faune dans ces zones sensibles à l'émersion et partiellement végétalisées en été est donc à prendre en compte.

1.1.2. Proposition d'un débit minimum

Les espèces cibles sont clairement identifiées avec le chabot et la truite. Une analyse des SPU maximale par stade induit une dégradation de l'habitat pour les autres stades. La synthèse donne les résultats suivants :

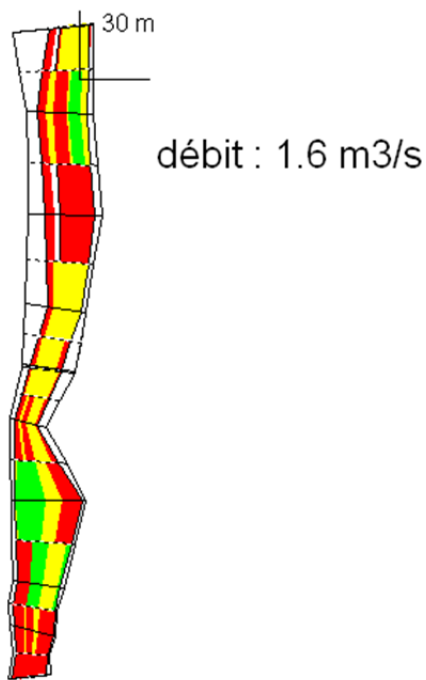
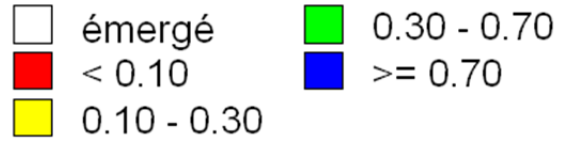
Débit associé à chaque SPU max (m ³ /s)	7.9	3.5	3.8	4.2
TRF ADU	402	381	380	381
TRF JUV	614	786	783	771
TRF ALE	776	943	947	938
CHA ADU	270	291	293	293

Le meilleur compromis maximisant le potentiel d'habitat pour ces espèces cibles apparaît autour de la valeur de 3 à 3,5 m³/s. Cette valeur devrait par ailleurs permettre un amortissement significatif des éclusées.

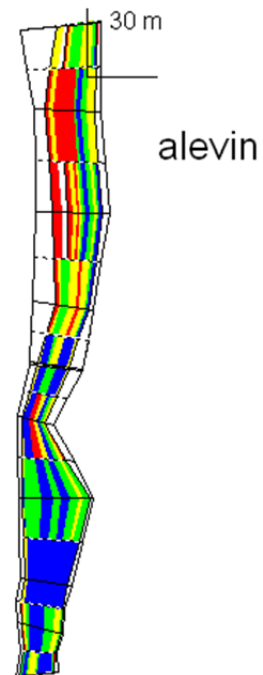
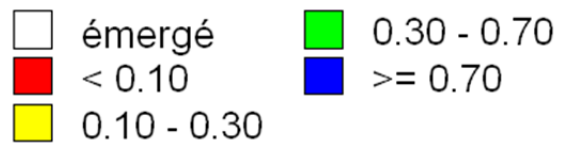
En dehors de contexte de gestion par éclusée, le potentiel d'habitat reste satisfaisant pour des valeurs plus faibles du débit.

Proposition du collège d'expert : La valeur de débit biologique est fixée pour le bassin de l'Aude amont -Rébenty à 3 m³/s.

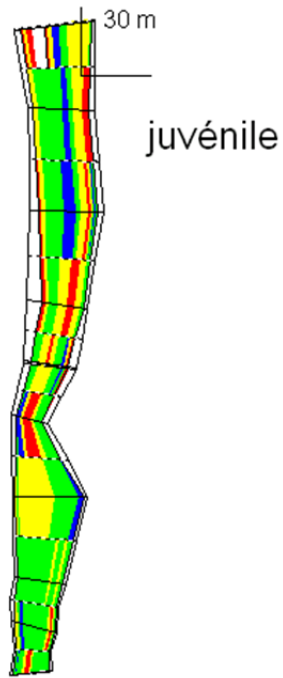
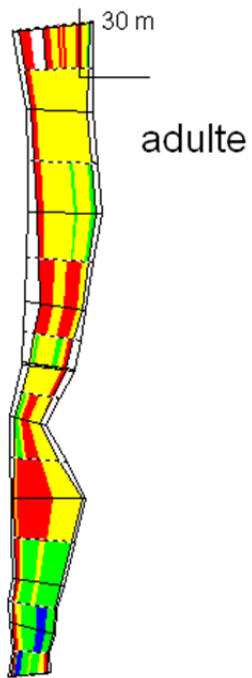
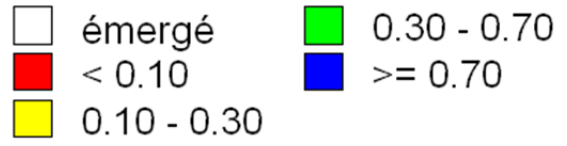
valeur d'habitat
 chabot adulte



valeur d'habitat
 truite fario (CEMAGREF)
 débit : 1.6 m³/s



valeur d'habitat
truite fario (CEMAGREF)
débit : 3.5 m³/s

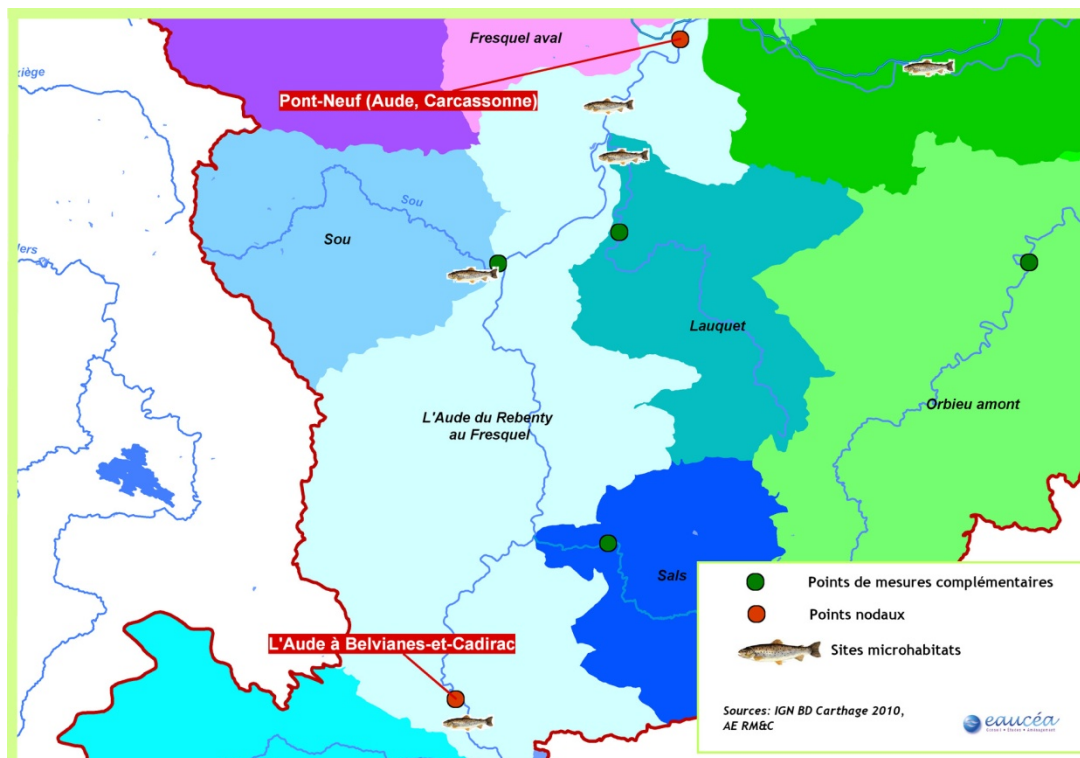


3 AUDE 2 : L'AUDE EN AMONT DE L'AUTOROUTE A CARCASSONNE

3.1 LOCALISATION

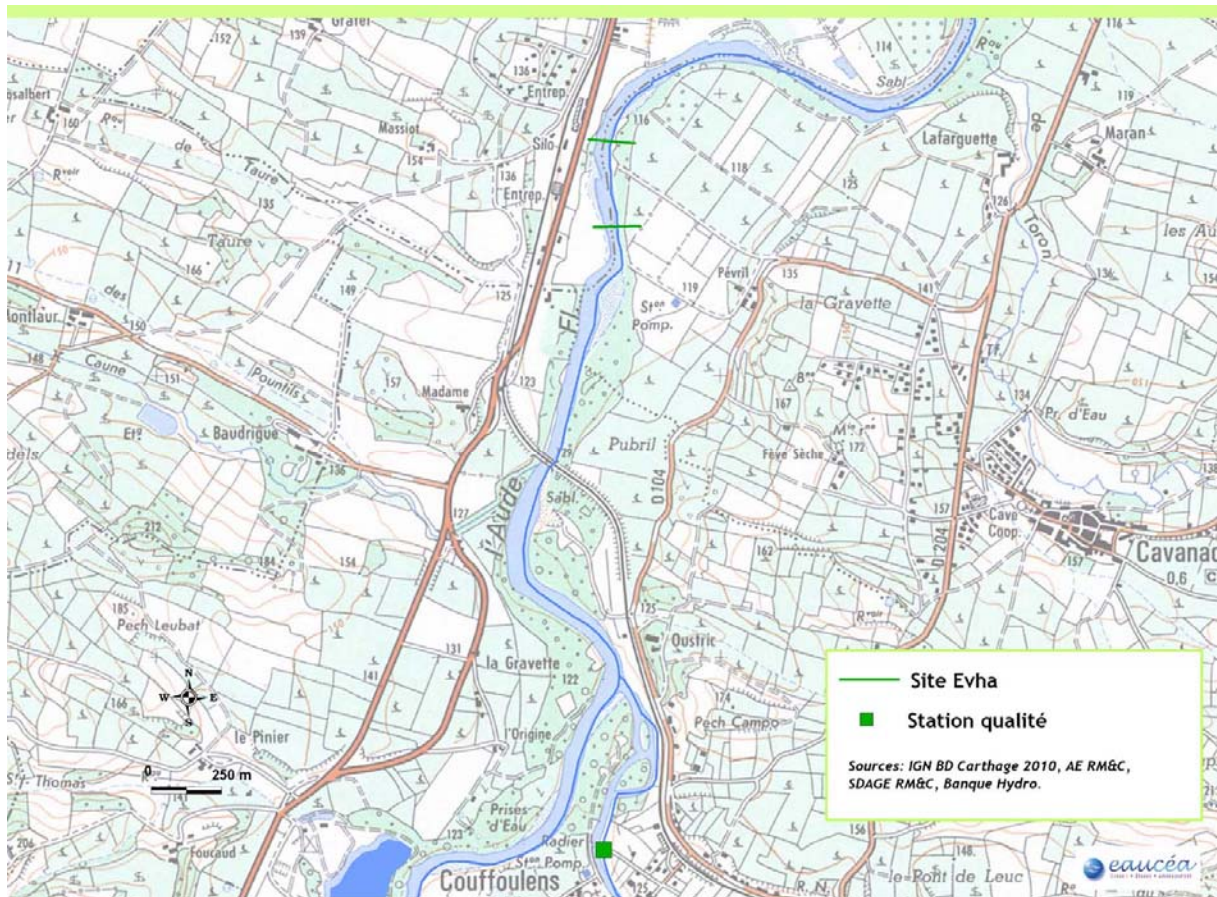
UNITE DE GESTION : L'AUDE DU REBENTY AU FRESQUEL

La carte ci-dessous représente l'unité de gestion dans laquelle se situe la station de mesure.



Ce site se situe à la limite du sous bassin Aude Amont et du sous bassin Aude Médiane, en amont proche du point nodal de Carcassonne-pont neuf défini par le SDAGE et en amont de la confluence avec le Fresquel.

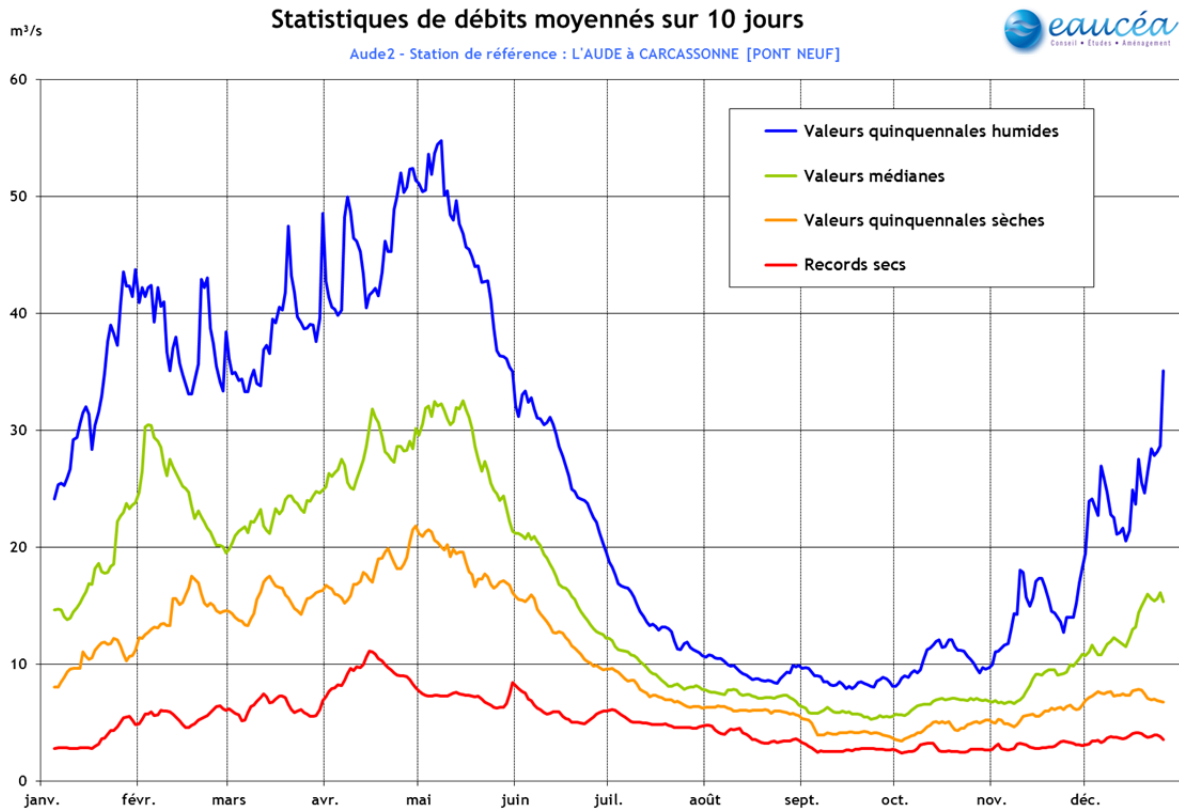
Une grande partie du cours de l'Aude est très aménagée par des seuils hydroélectriques rendant difficile l'identification de sites au fonctionnement naturel.



3.2 HYDROLOGIE

- **Superficie du bassin versant : 1770 km²**
- **Station hydro de référence : l'Aude à Carcassonne (Pont Neuf).**
- **Indicateurs de référence en m³/s pondéré par le rapport de BV**

L'Aude à Carcassonne	Module	Q50	QMNA2	QMNA5
Mesuré (1980-2011)	17.92	12.5	5.05	3.73
Naturel reconstitué	18.65		4.98	3.50



Secteur influencé par des éclusées hydroélectriques.

3.3 ETAT BIOLOGIQUE ET CHIMIQUE DU COURS D'EAU

3.3.1 Etat du cours d'eau

Station RCS/RCO la plus proche : Berriac

Etat écologique : Moyen

Etat chimique : Mauvais

3.3.2 Peuplement Piscicole

Station RHP la plus proche : Trèbes en aval du Fresquel

Etat du peuplement piscicole : moyen. Peuplement comprenant des cyprinidés rhéophiles et des espèces lenticules pour Trèbes, principalement composé de cyprinidés rhéophiles.

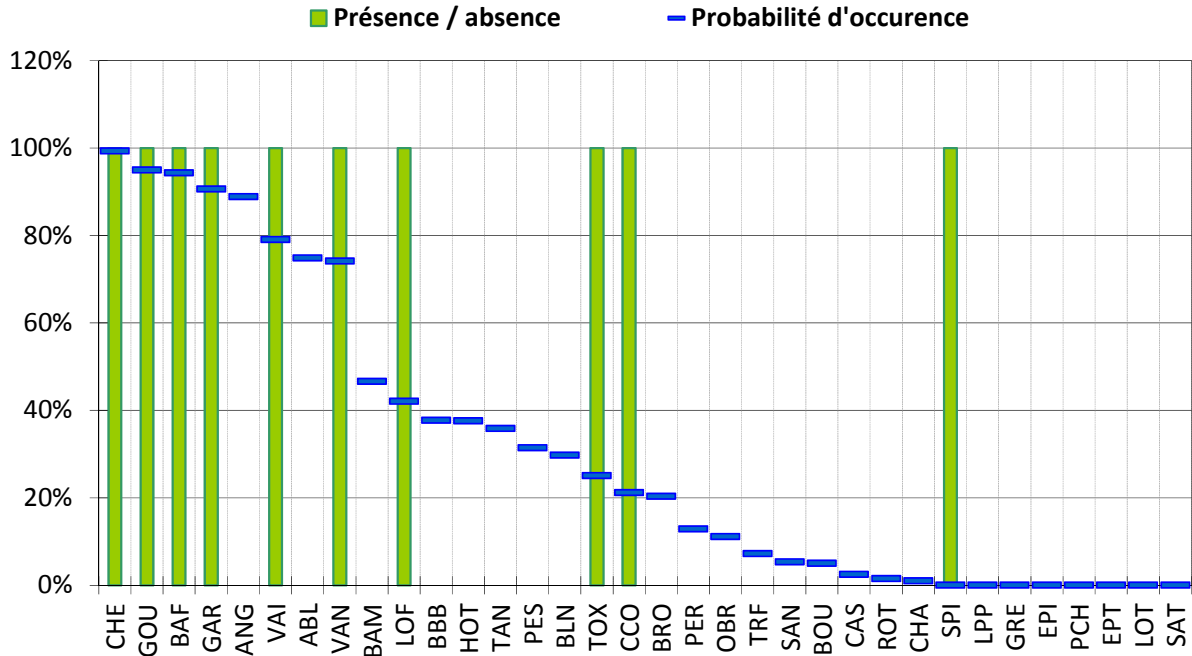
Autre station RHP : Pomas en amont

Etat du peuplement piscicole : bon.

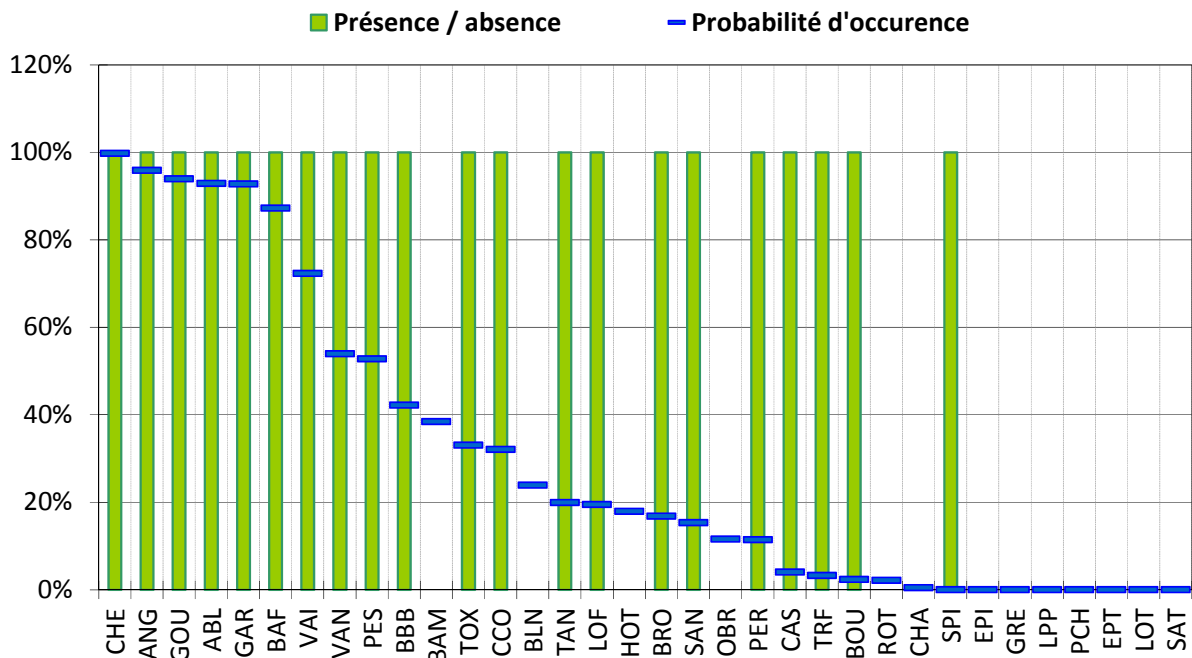
3.3.3 Espèce(s) Cible(s)

Les graphes suivants représentent l'effectif moyen par ha et le peuplement théorique de l'Aude à Pomas et Trèbes. On note une augmentation de la diversité spécifique et la disparition des truites.

Présence de l'espèce et peuplement théorique de l' Aude à Pomas

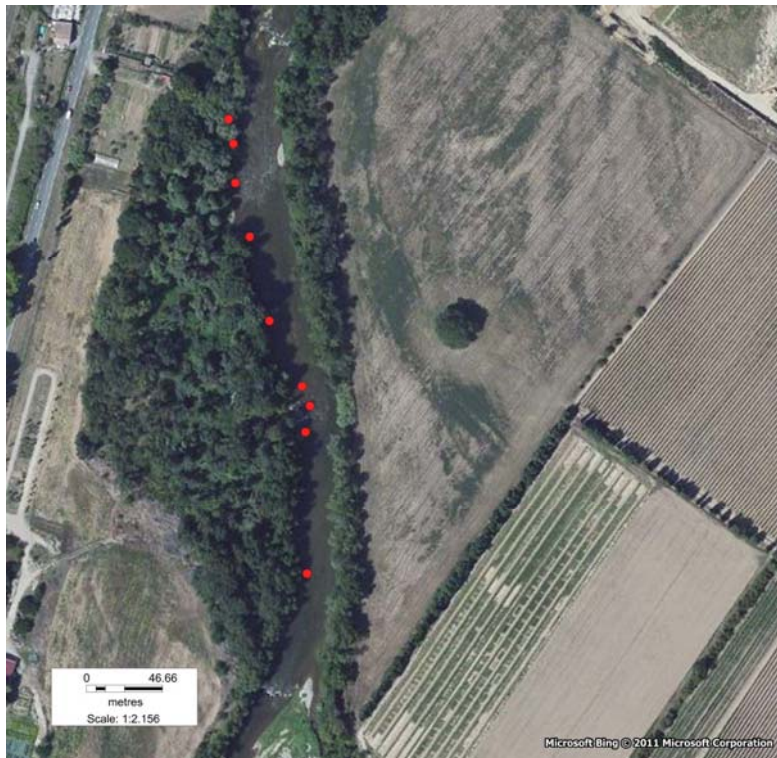


Présence de l'espèce et peuplement théorique de l'Aude à Trèbes



3.4 DESCRIPTION DE LA STATION

La station a été découpée en 9 sections en travers sur lesquelles ont été mesurées la cote de la ligne d'eau, la répartition des vitesses d'écoulement et le substrat. Les points GPS des limites de transects sont représentés sur la photo ci-dessous.



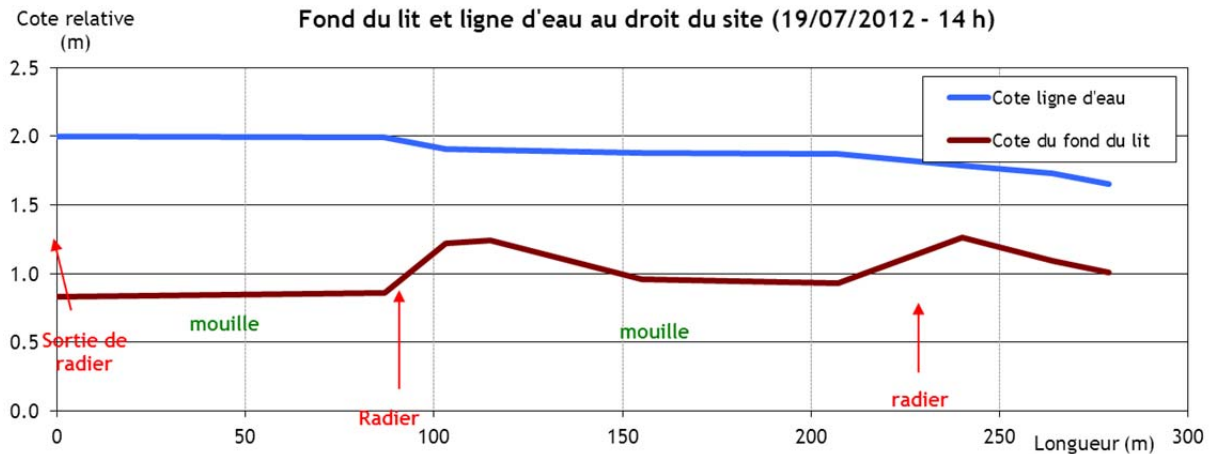
Les faciès de ce site présentent une grande mouille suivie d'une autre plus petite et séparées par un radier, la fin du site termine par un écoulement de type plat courant.



La granulométrie de ce site est assez homogène comprenant des zones de dalles importantes vers l'aval de la station alors que plus en amont se sont des pierres et graviers plutôt fins. Les faciès sont conformes aux faciès rencontrés dans cette partie du cours d'eau avec une alternance de plats de grandes tailles entrecoupés de petits radiers. Le secteur a probablement été sensiblement modifié par les extractions de granulat qui subsistent aujourd'hui en lit majeur.

En raison de la largeur du lit assez importante la ripisylve ne couvre qu'une partie du lit. Enfin de nombreuses sous berges et zones de repos pour les poissons augmentent l'attrait du site pour les poissons.

Les faciès d'écoulement observés sont représentés sur la figure ci-dessous.



3.5 METHODE EVHA

3.5.1 Conditions de mesure par rapport au protocole

Les données moyennes relevées le 19/07/2012 sur la station sont les suivantes :

- **Pente** : 1,1 ‰
- **Largeur** : 32 m
- **Débit** : 7,1 m³/s

La largeur est supérieure au domaine de validité de l'utilisation du protocole EVHA, cependant celui-ci est mis en œuvre car il permet une description physique de la sensibilité du milieu au débit.

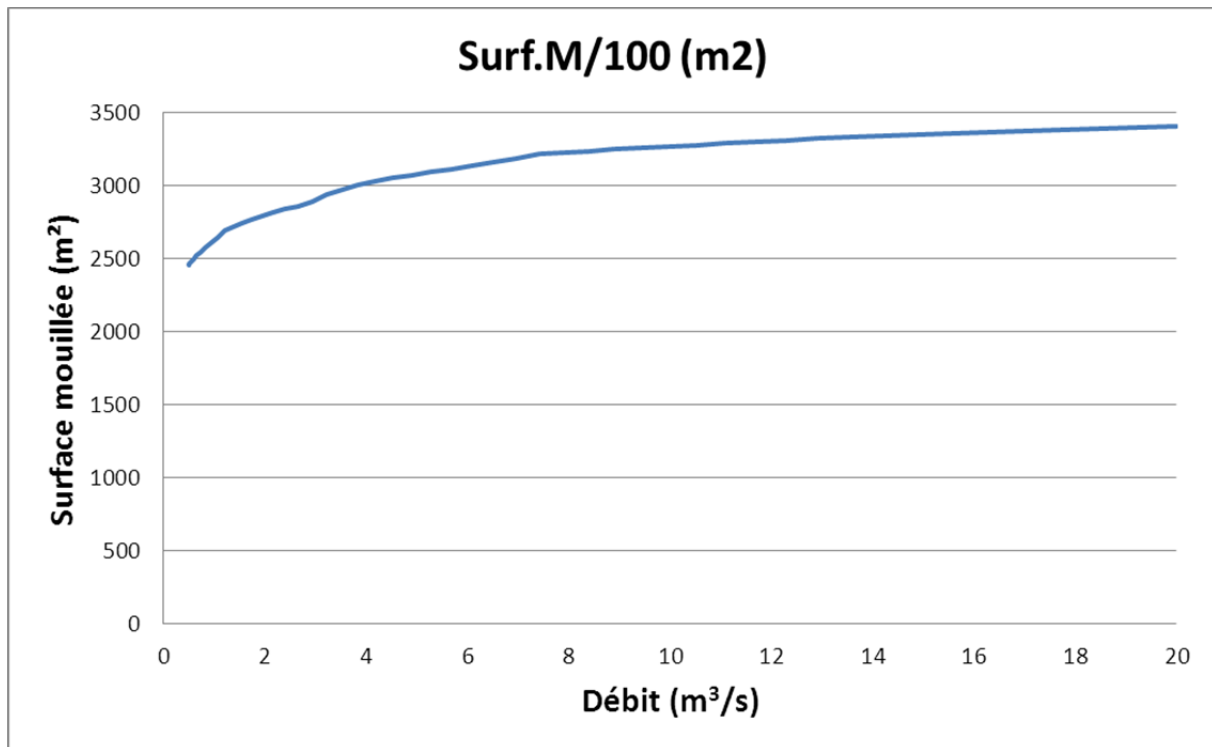
Les moyens de mesure mis en œuvre pour cette station sont :

- Un profileur de courant à effet doppler acoustique (ADCP) ;
- Un vélocimètre électromagnétique ;
- Un théodolite et sa mire ;
- Un gps.

3.5.2 Hydraulique

Le modèle hydraulique d'EVHA est calé par ajustement des valeurs de D84 pour chaque transect.

La variation de la surface mouillée pour 100 m de cours d'eau en fonction du débit est représentée sur la figure ci-dessous.



3.5.3 Modélisation habitat

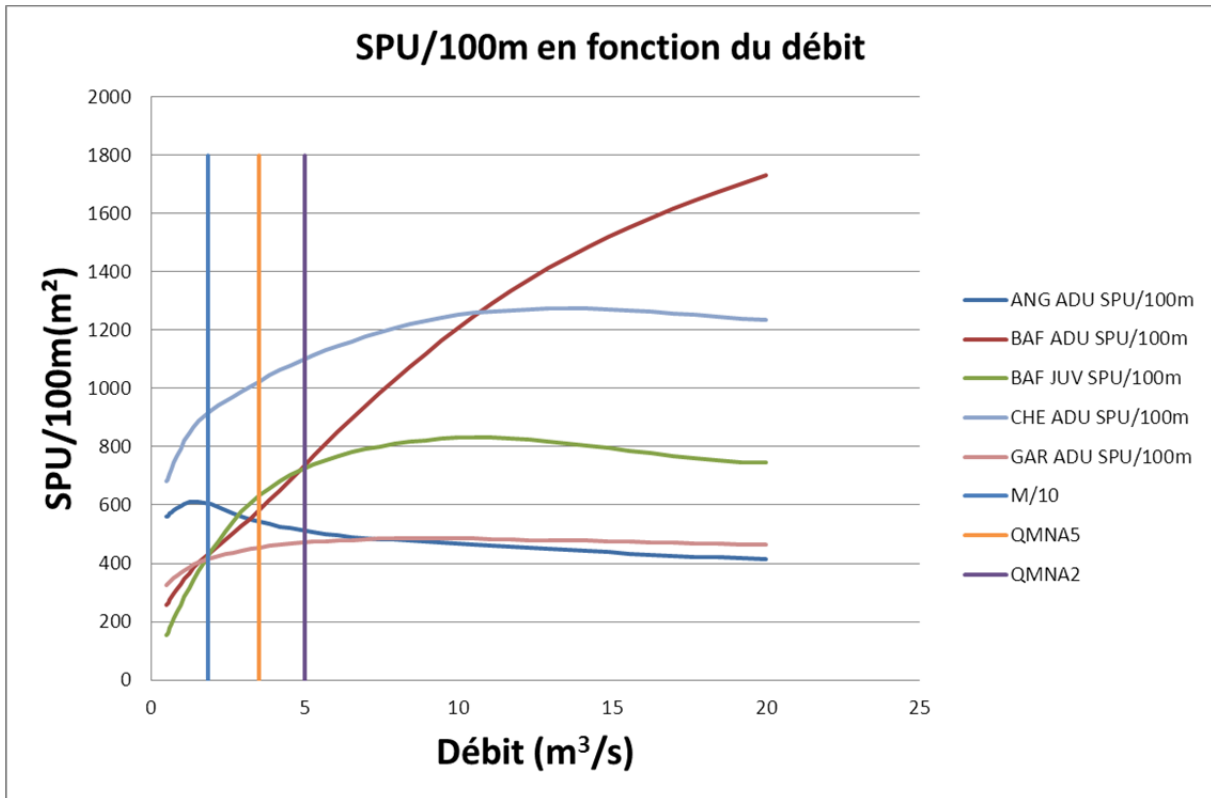
La modélisation est effectuée pour quelques espèces présentes sur les deux stations encadrant de Pomas et Trèbes :

- le barbeau fluviatile (BAF),
- l'anguille (ANG),
- le gardon (GAR)
- le chevesne (CHE).

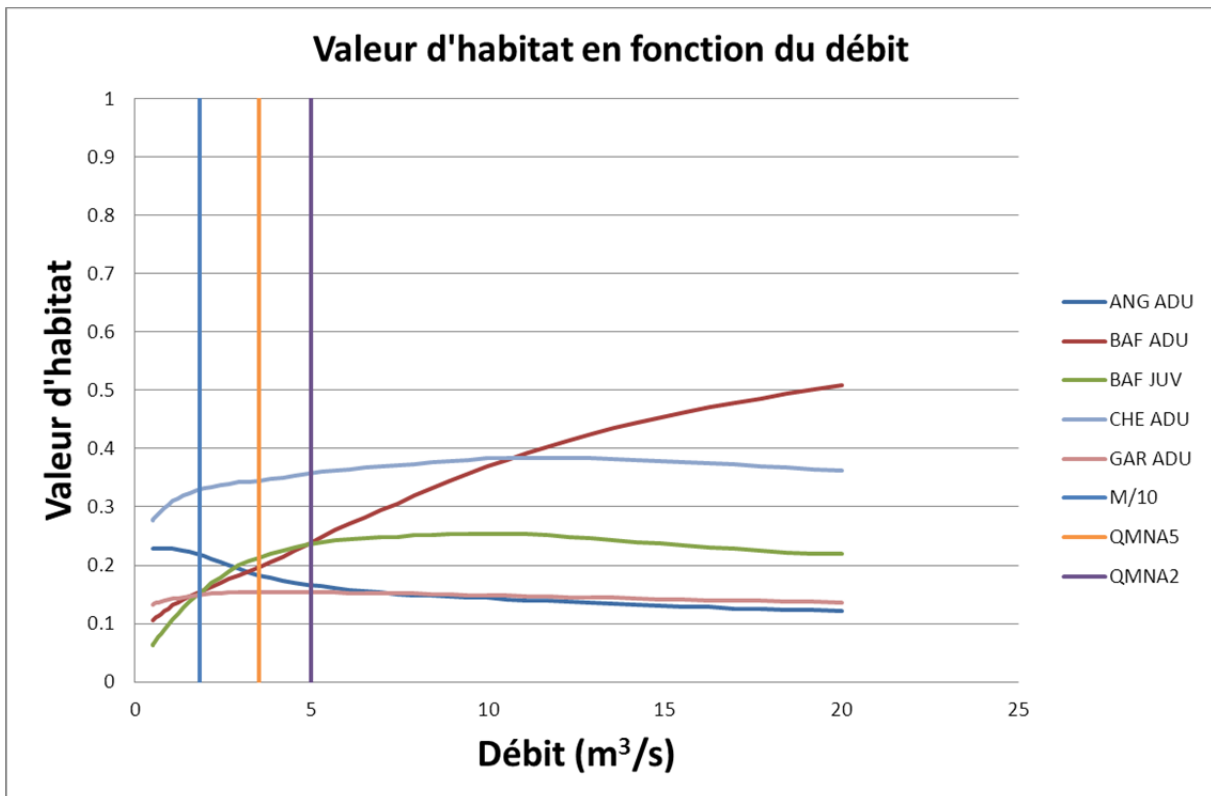
Les stades ontogéniques représentés sont les adultes (ADU) et les juvéniles (JUV) pour le barbeau.

L'évolution de la surface pondérée utile pour 100 m de cours d'eau (SPU/100m) est représentée sur la figure ci-après en fonction des débits. Les débits caractéristiques sont aussi reportés sur le graphe :

- Le dixième du module M/10
- Le QMNA5



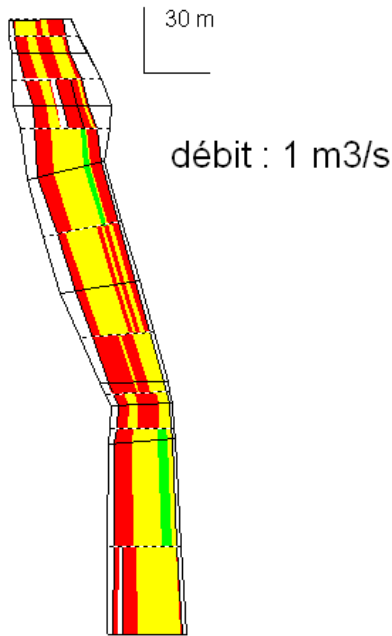
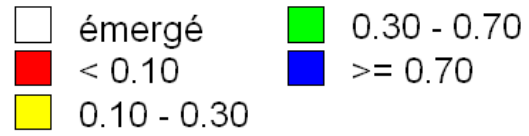
La valeur d'habitat en fonction du débit pour les mêmes espèces est représentée ci-dessous.



Il apparaît que le barbeau adulte est l'espèce la plus exigeante et dont la SPU pour 100 m de cours d'eau diminue le plus rapidement avec les bas débits. Cela tient essentiellement à la configuration hydromorphologique de l'Aude sur ce secteur.

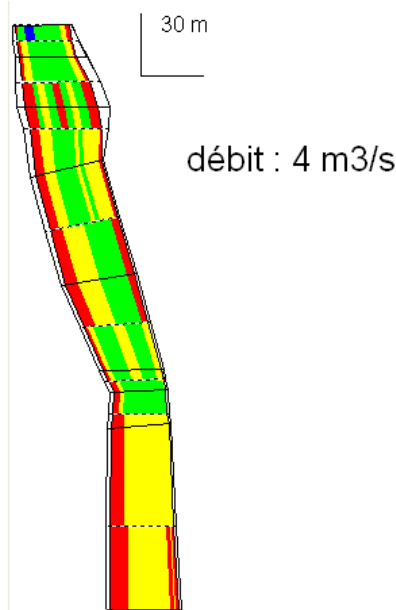
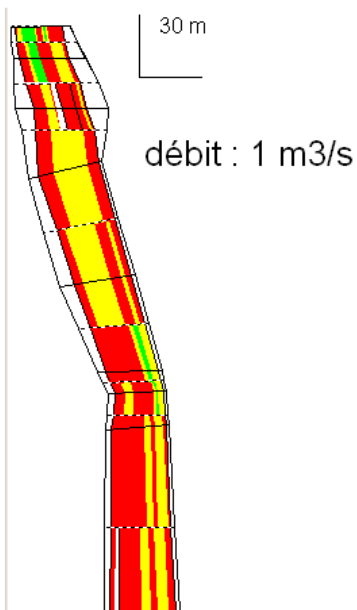
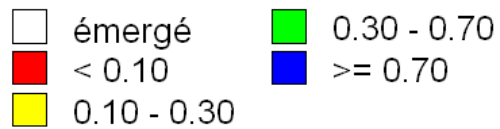
La figure ci-dessous représente la répartition spatiale de la valeur d'habitat sur le site pour le barbeau adulte à deux débits différents. Le débit de 1 m³/s et 4 m³/s.

valeur d'habitat
barbeau adulte

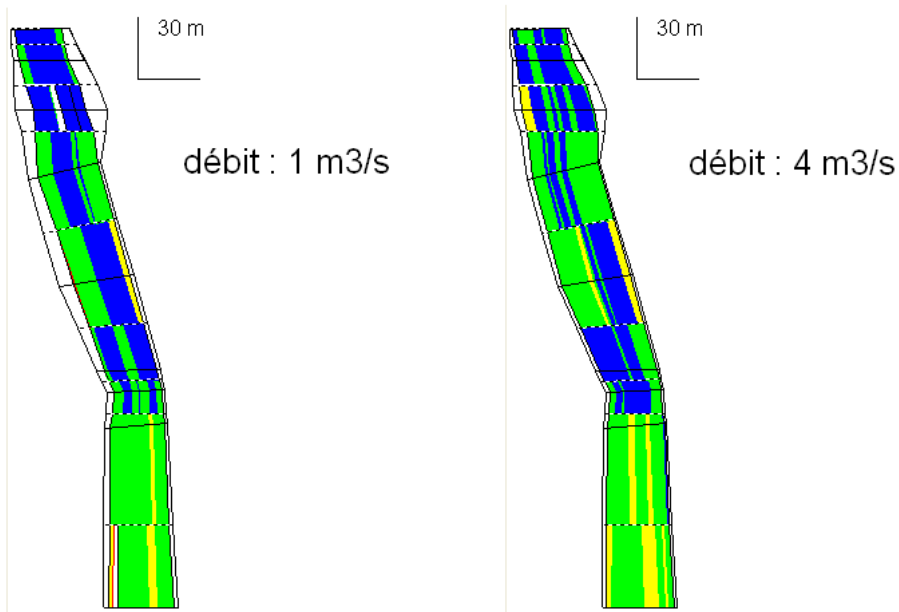
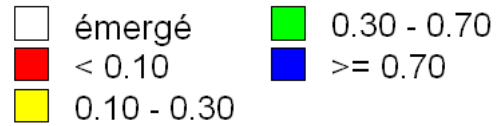


La figure ci-dessous montre la même répartition de la valeur d'habitat sur le site pour le barbeau au stade juvénile puis alevin.

valeur d'habitat
barbeau juvénile



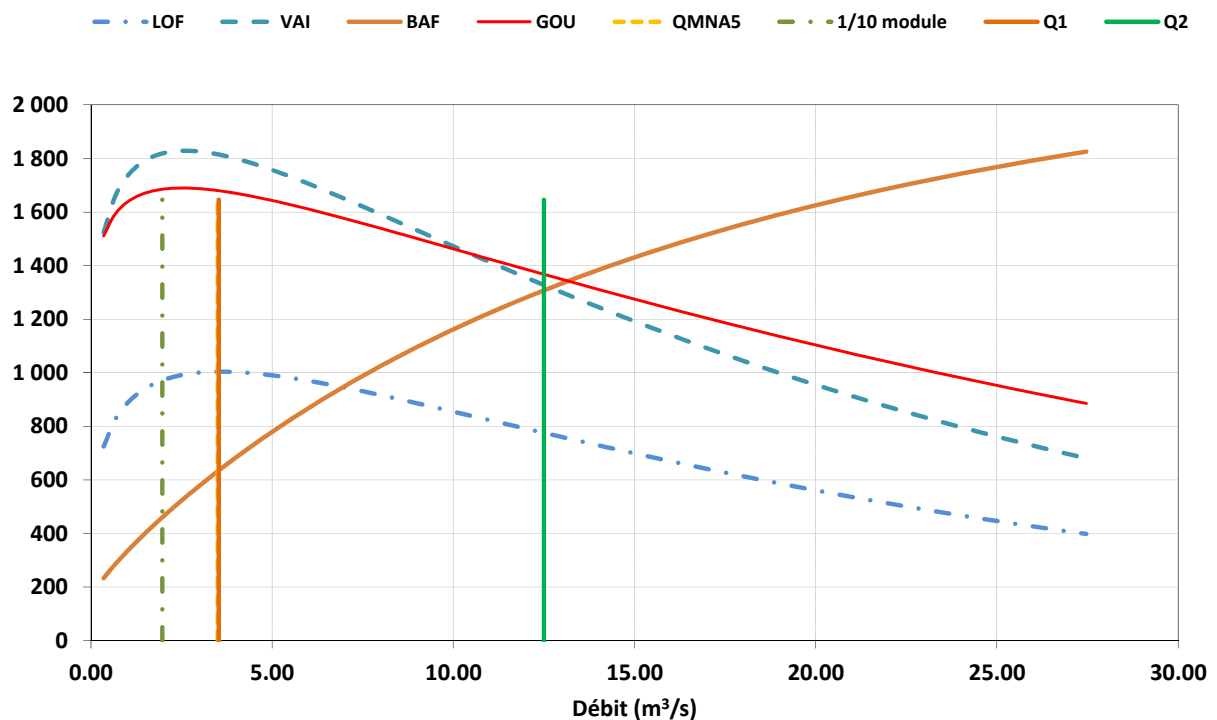
valeur d'habitat
 barbeau alevin



3.6 INTERPRETATION ESTIMHAB

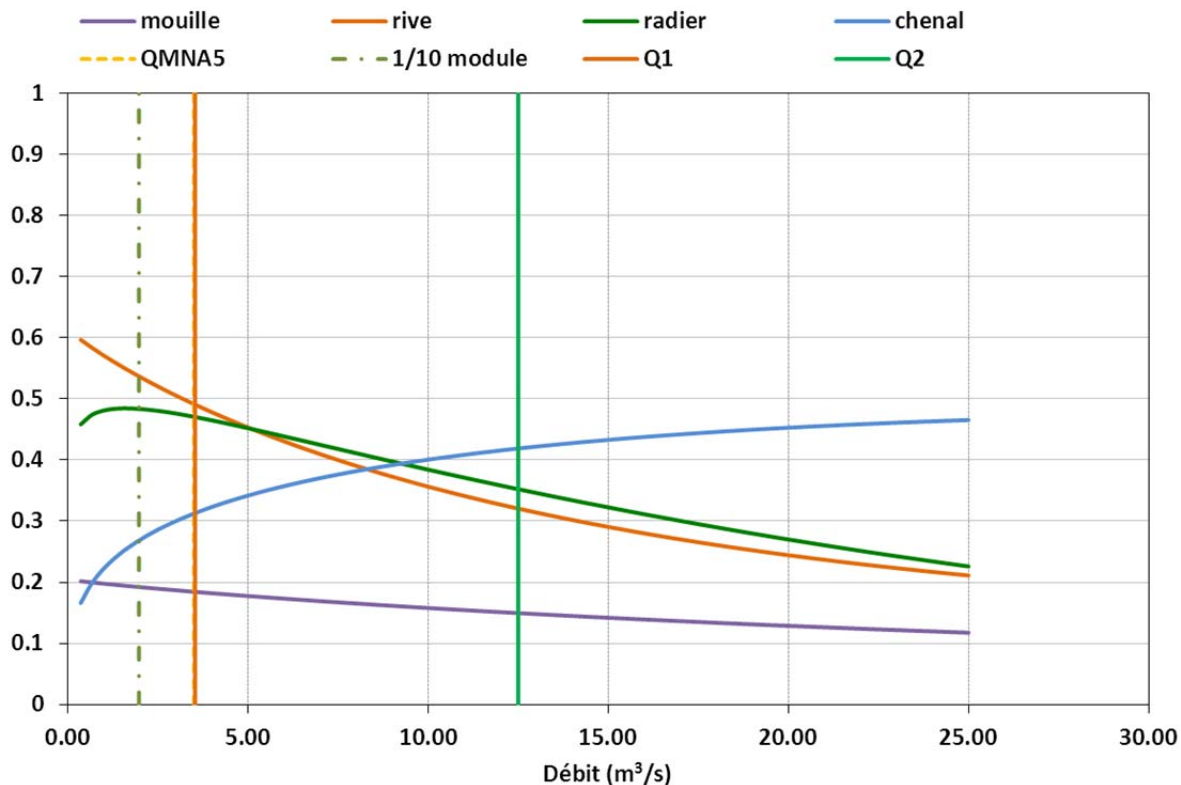
La modélisation hydraulique avec EVHA nous permet de choisir les deux valeurs de débit pour Estimhab et d'en déduire les largeurs et hauteurs moyennes associées. Le substrat reste quant à lui identique.

Surface utile pour 100 m de cours d'eau par espèce

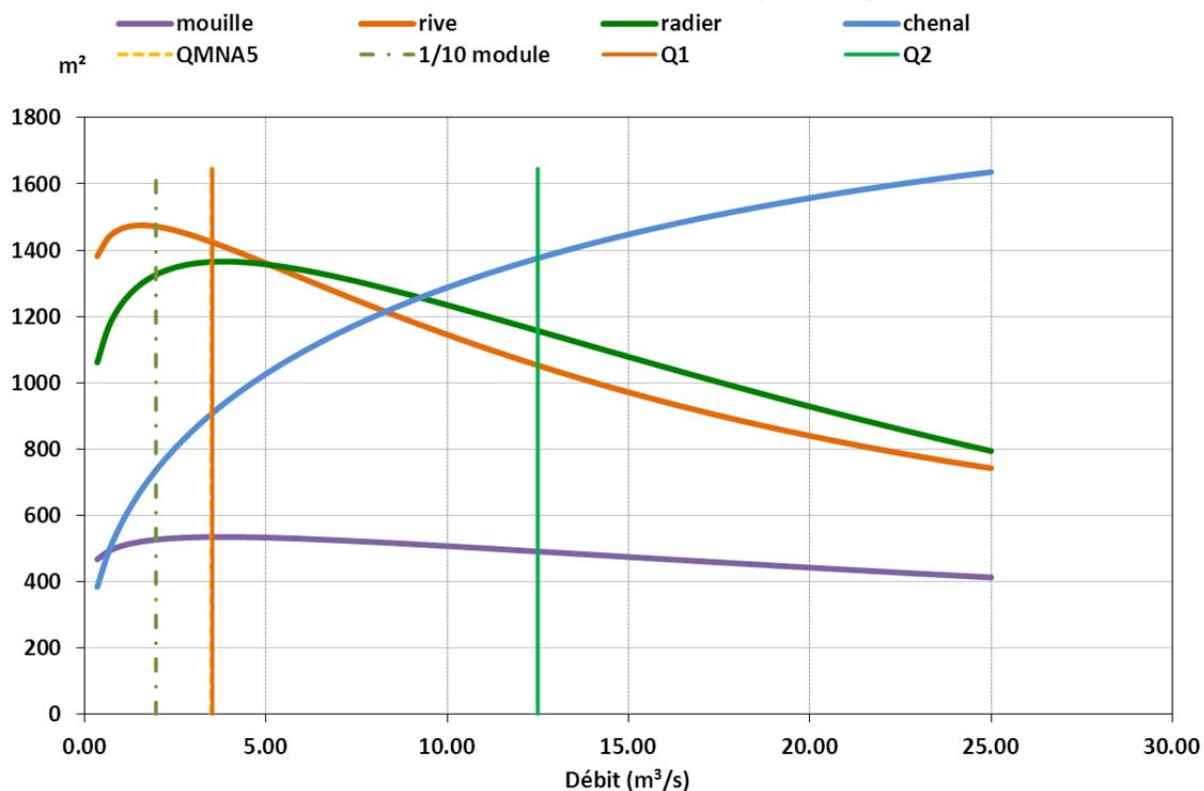


Les valeurs obtenues pour les guildes sont représentées ci-dessous.

Valeur d'habitat pour les guildes (note entre 0 et 1)



Surface utile pour 100 m de cours d'eau pour les guildes

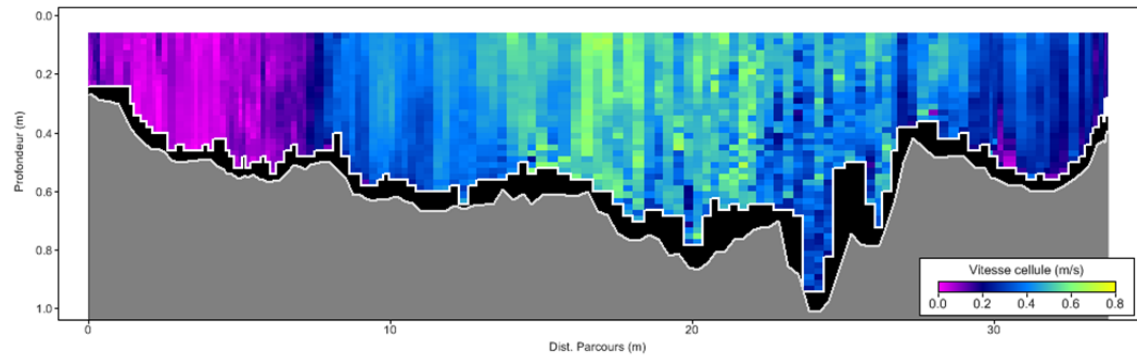


3.7 INTERPRETATION GENERALE

Ce secteur assez homogène évolue de façon régulière. Le lit mineur se remplit progressivement avec dès la valeur de 1.4 m³/s 80% du lit mineur en eau en moyenne sur la station. Notons cependant que le remplissage est beaucoup plus complet sur les grandes zones de radier profond. Nous observons donc surtout des effets de bordures sauf dans les secteurs d'accélération correspondant à des rides des atterrissements qui constitue les seuils de contrôle hydraulique mais sont aussi les plus sensibles au débit.

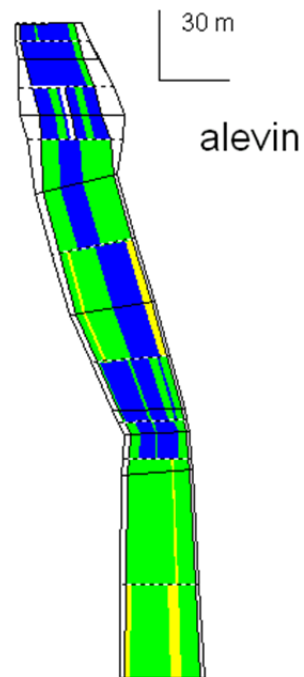
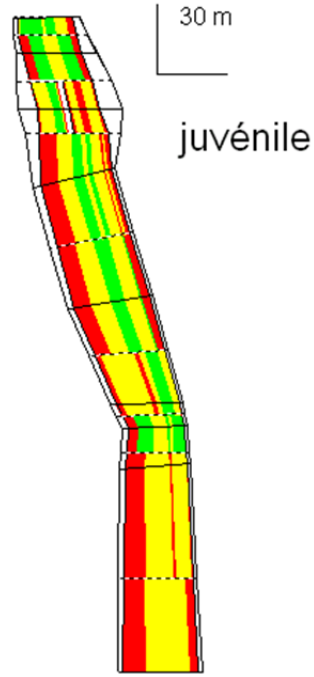
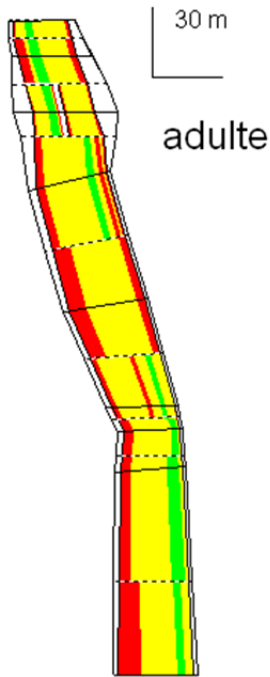
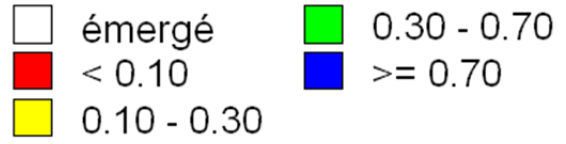
Le profil en travers type de l'Aude dans ce secteur est décrit par le profil doppler suivant établi pour un débit de 6,6 m³/s. Les sections d'écoulement sont importantes et les vitesses moyennes sont modérées situation favorable aux anguilles. Les vitesses sont aussi assez homogènes sur la section même si des zones d'écoulement très lent voire stagnant s'observent sur l'une ou l'autre berge. Ceci explique aussi que l'augmentation du débit se traduit de façon continue par une amélioration des conditions d'habitat pour les espèces plutôt de grande taille telle que barbeau et chevenne. Les cartes pour le barbeau montre bien cette amélioration en grand des conditions d'habitats et ceci pour tous les stades.

En revanche le gain est beaucoup moins évident pour des espèces comme le gardon et encore moins pour les espèces de petite taille telle que le vairon ou le goujon ou la loche dont le maximum de SPU est autour de 2 m³/s. Pour des débits de ce niveau, les secteurs favorables aux espèces rhéophiles de se concentre dans les quelques chenaux rapide et zone d'accélération des radiers (Cf carte Evha).

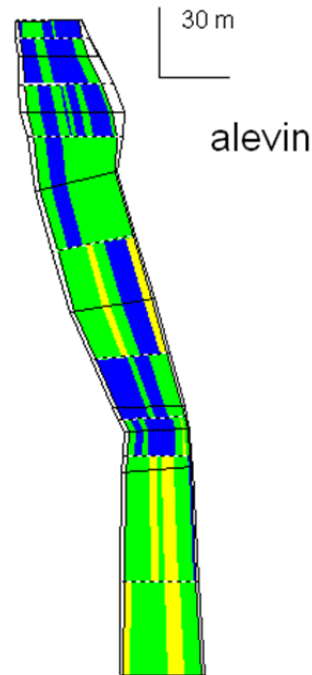
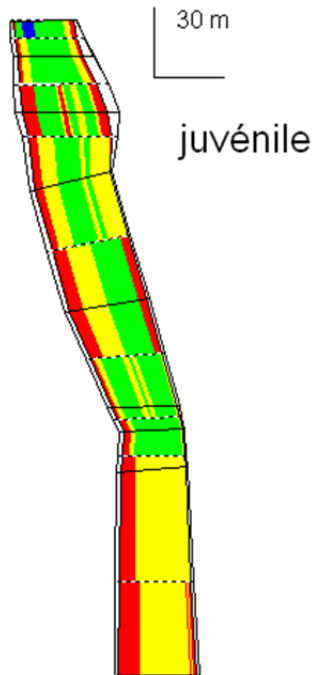
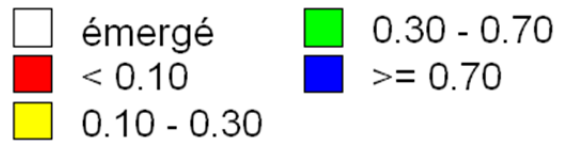


Proposition du collège d'expert : La valeur de débit biologique est fixée pour l'Aude à Carcassonne à 3,5 m³/s.

valeur d'habitat
 barbeau
 débit : 2.4 m³/s



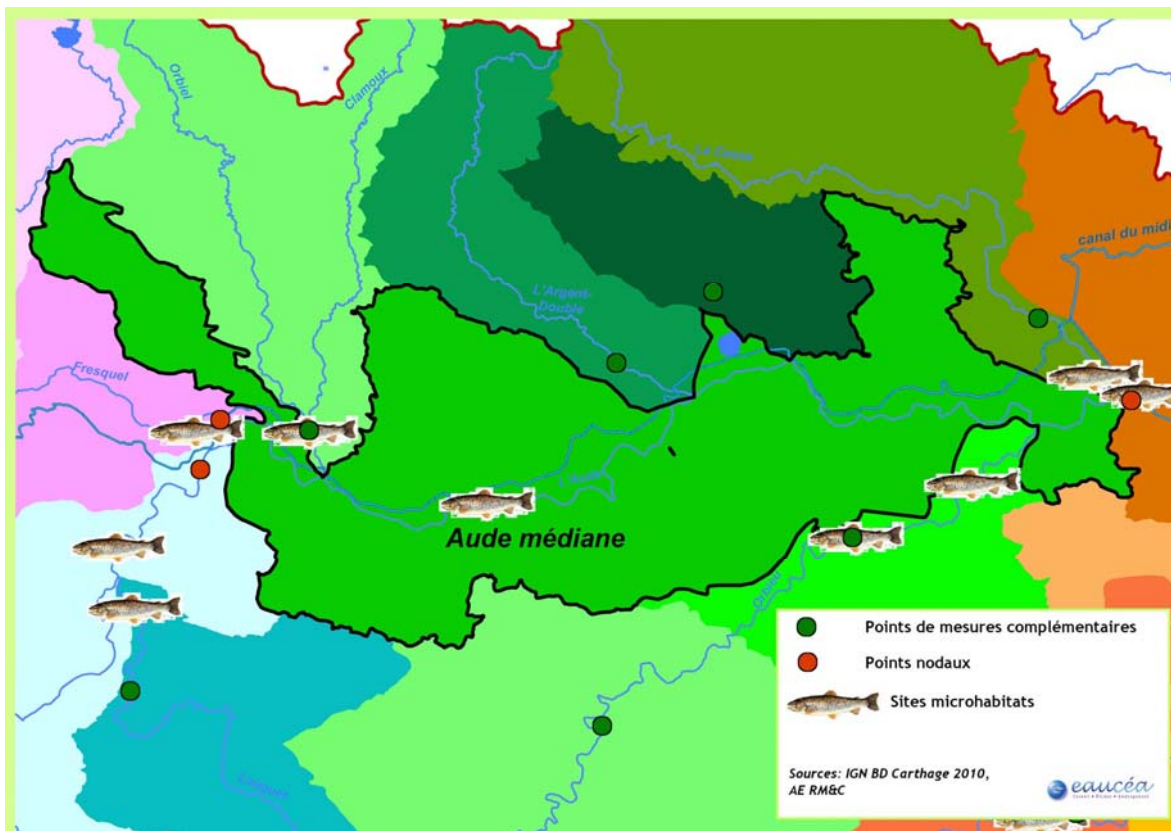
valeur d'habitat
 barbeau
 débit : 4.5 m³/s



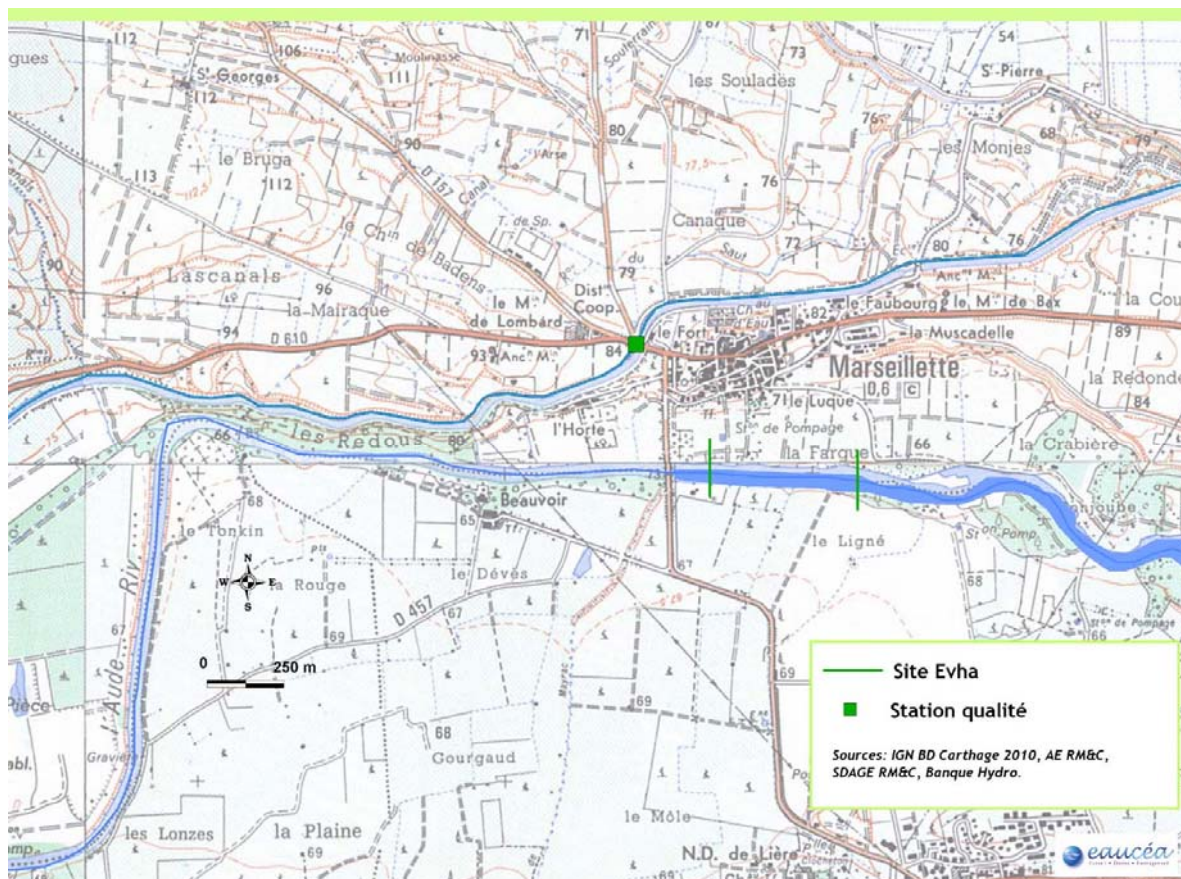
4 AUDE 3 : L'AUDE MEDIANE A CAPENDU

4.1 LOCALISATION

UNITE DE GESTION : L'AUDE MEDIANE



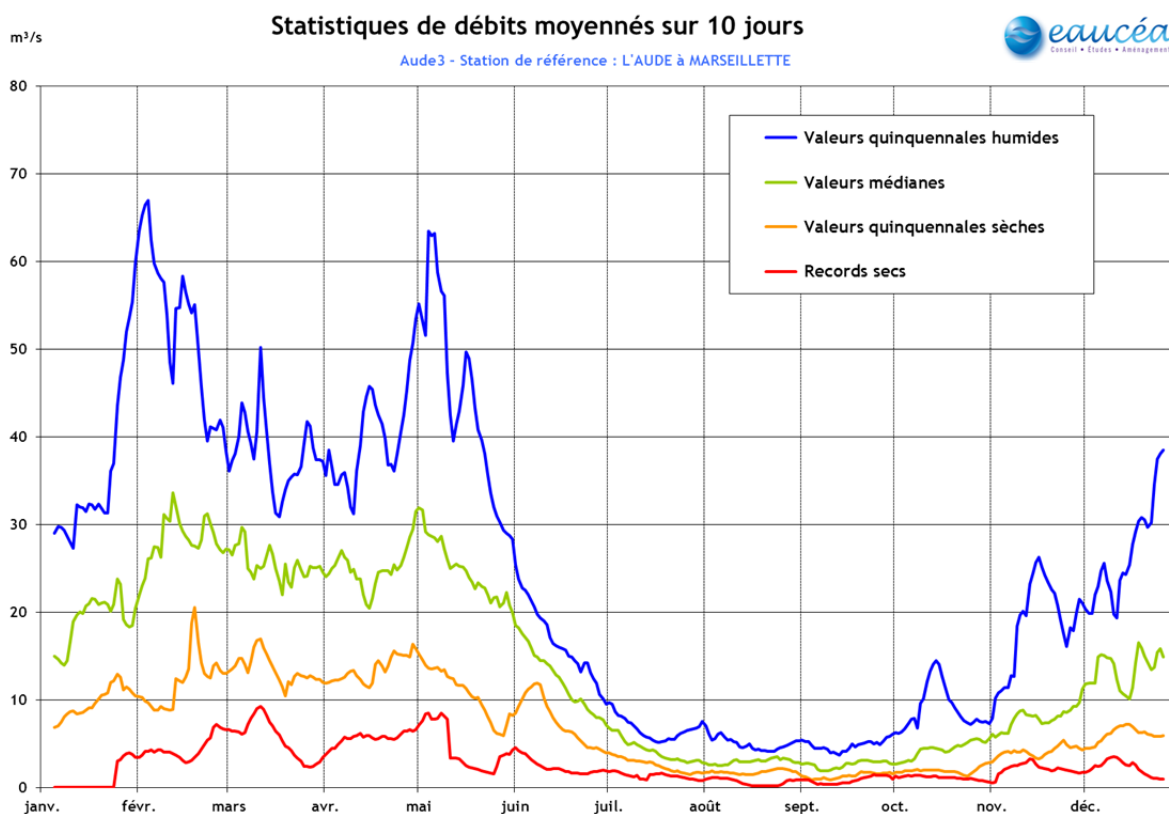
Ce site se situe à l'aval de la station hydrométrique du pont de Marseillette.



4.2 HYDROLOGIE

- Superficie du bassin versant : 3127 km²
- Station hydro de référence : l'Aude à Marseillette.
- Indicateurs de référence en m³/s pondéré par le rapport de BV

L'Aude à Capendu	Module	Q50	QMNA2	QMNA5
Mesuré (1980-2011)	20.53	10.1	2.08	1.3
Naturel reconstitué	29.0		5.39	4.24



Secteur influencé par des éclusées hydroélectriques et par la dérivation de l'étang de Marseillette.

L'Aude à Marseillette (Y1422020)

Comptabilisation automatique des "éclusées" et calculs des indicateurs

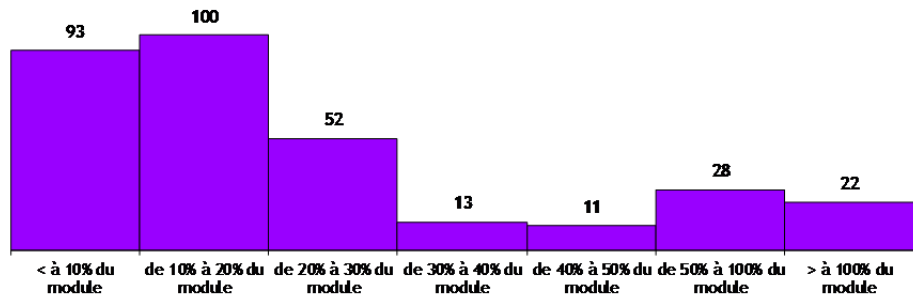
Module : 19.4 m³/s

Période : du 1 janvier 2011 au 31 décembre 2011

MOIS	Débit moyen mensuel (m ³ /s)	Nb de hausses significatives (*)	Nb de hausses significatives par jour	Amplitude moyenne des hausses (m ³ /s)	Amplitude maximale des hausses (m ³ /s)	Débit minimum observé (m ³ /s)	Temps de montée / temps de descente
Janvier	8.9	22	0.7	6.9	28.8	4.1	0.49
Février	18.2	35	1.3	8.1	59.2	5.2	0.69
Mars	77.3	12	0.4	82.9	306.4	1.0	0.22
Avril	21.4	17	0.6	6.3	21.8	7.9	0.55
Mai	6.2	29	0.9	6.7	27.4	1.7	0.57
Juin	8.5	34	1.1	3.7	24.6	1.2	0.54
Juillet	6.9	43	1.4	3.0	15.9	0.7	0.90
Août	4.1	30	1.0	3.7	6.3	1.5	0.86
Septembre	3.1	19	0.6	6.6	68.5	0.1	0.59
Octobre	2.3	43	1.4	1.5	10.2	0.1	0.87
Novembre	11.5	19	0.6	10.9	50.4	0.5	0.48
Décembre	13.1	16	0.5	8.0	49.7	2.3	1.03
Année	15.1	319	0.87	8.2	306.4	0.1	0.620

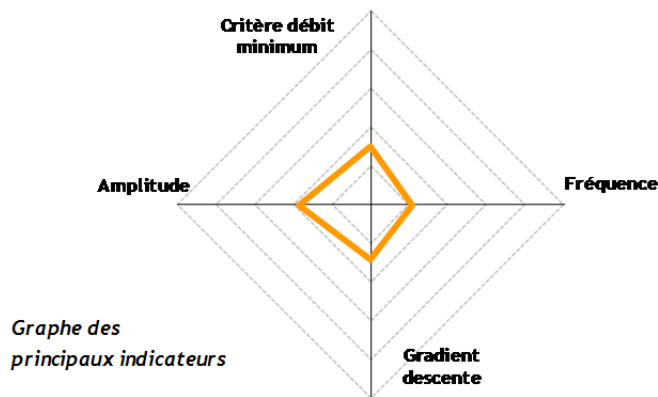
(*) hausse significative = variation de débit entre un minimum et maximum consécutifs, supérieure à 20%

Jour	Nb de hausses
lundi	43
mardi	66
mercredi	40
jeudi	57
vendredi	34
samedi	49
dimanche	30

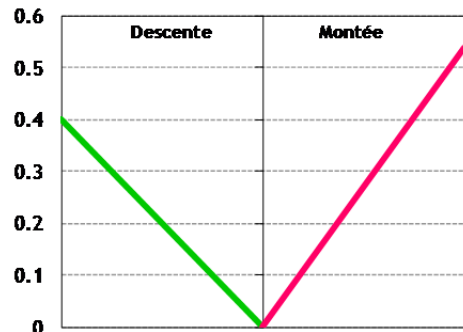


Indice d'instabilité
0.71

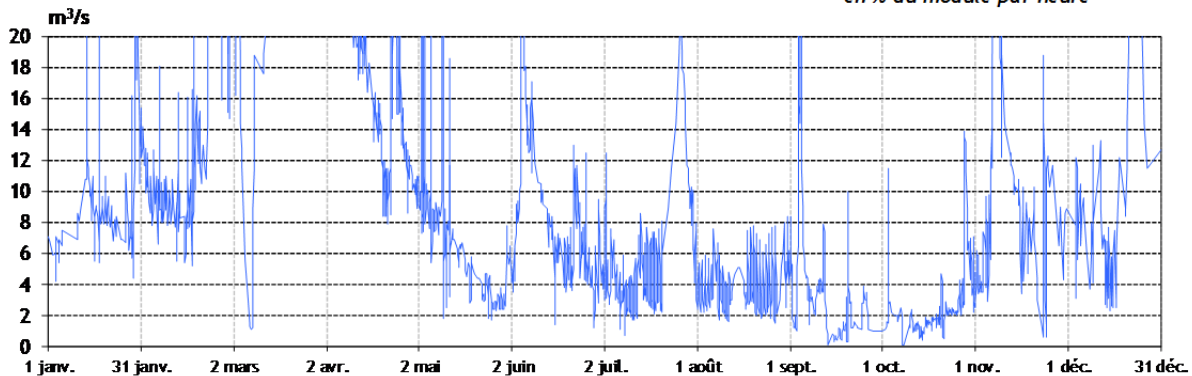
Répartition des hausses de débit classées par leur amplitude



Graphe des principaux indicateurs



Gradients caractéristiques (montée / descente) en % du module par heure



Hydrogramme du débit mesuré sur la période considérée

4.3 ETAT BIOLOGIQUE ET CHIMIQUE DU COURS D'EAU

4.3.1 Etat du cours d'eau

Station RCS/RCO la plus proche : Trèbes ou La Redorte

Etat écologique : Moyen

Etat chimique : Mauvais

4.3.2 Peuplement Piscicole

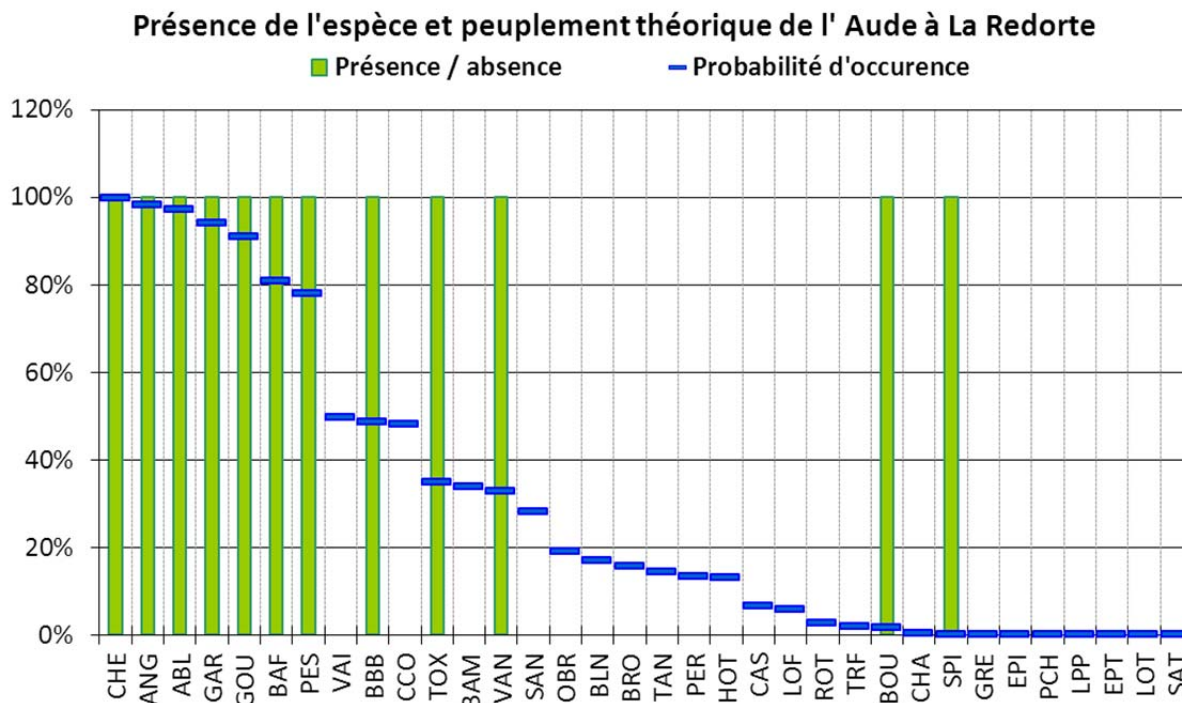
Station RHP la plus proche : Trèbes ou La Redorte

Etat du peuplement piscicole : moyen à Trèbes, bon à La Redorte.

A la Redorte, le Barbeau fluviatile, quelques espèces accompagnatrices et quelques espèces tolérantes comme l'Ablette sont présentes. A Trèbes ce sont les toxostomes et des espèces ubiquistes qui sont relevées.

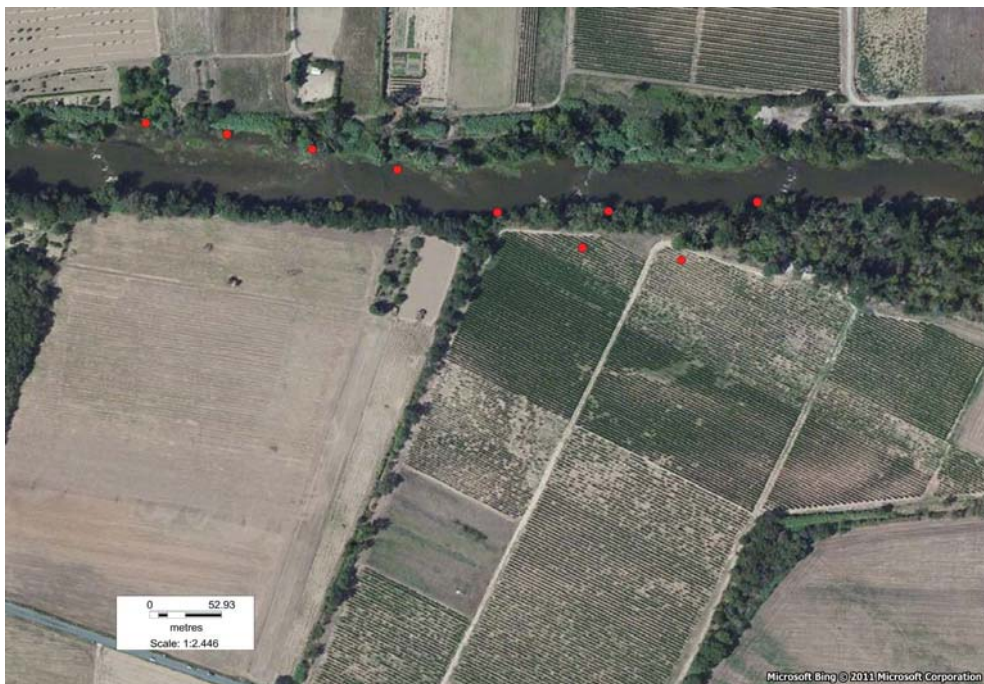
4.3.3 Espèce(s) Cible(s)

Le graphe suivant représente l'effectif moyen par ha et le peuplement théorique de l'Aude à la Redorte en aval de la station.



4.4 DESCRIPTION DE LA STATION

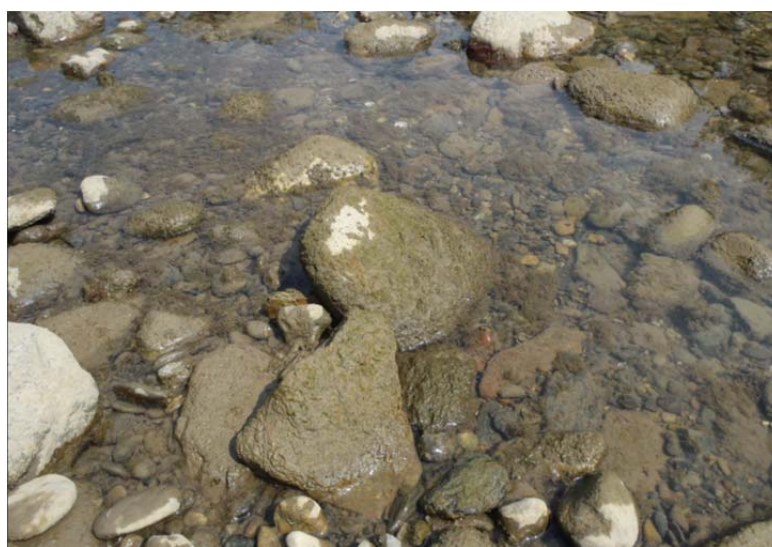
La station a été découpée en 9 sections en travers sur lesquelles ont été mesurées la cote de la ligne d'eau, la répartition des vitesses d'écoulement et le substrat. Les points GPS des limites de transects sont représentés sur la photo ci-dessous.



Les faciès de ce site présentent une succession de type mouille - radier puis mouille - plat courant.

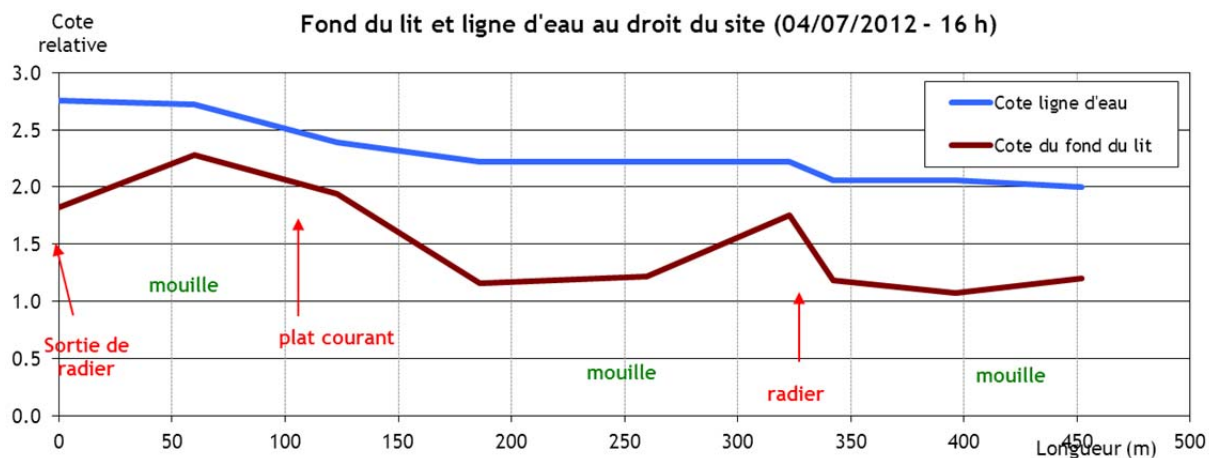
La granulométrie de ce site comprend des zones enlimonées propices au développement d'herbiers aquatiques. Ailleurs la granulométrie est caractérisée par de vaste affleurement de la roche mère, signe probable d'un déficit granulométrique hérité des exploitations anciennes de granulats. Les berges sont composées pour moitié de plages de graviers, l'autre moitié étant envasée. Cette composante sédimentaire est une caractéristique forte du secteur qui supporte depuis de nombreuses années des étiages estivaux très sévères souvent inférieurs à $1 \text{ m}^3/\text{s}$ en raison de la dérivation de l'ASA de Marseillette conjuguée aux effets des éclusées amont.





En raison de sa largeur le lit est très ensoleillé malgré la présence d'une ripisylve bien développée et continue.

Les faciès d'écoulement observés sont représentés sur la figure ci-dessous.



4.5 METHODE EVHA

4.5.1 Conditions de mesure par rapport au protocole

Les données moyennes relevées le 04/07/2012 sur la station sont les suivantes :

- **Pente** : 1.8 ‰
- **Largeur** : 34 m
- **Débit** : 3.8 m³/s

La largeur est supérieure au domaine de validité de l'utilisation du protocole EVHA.

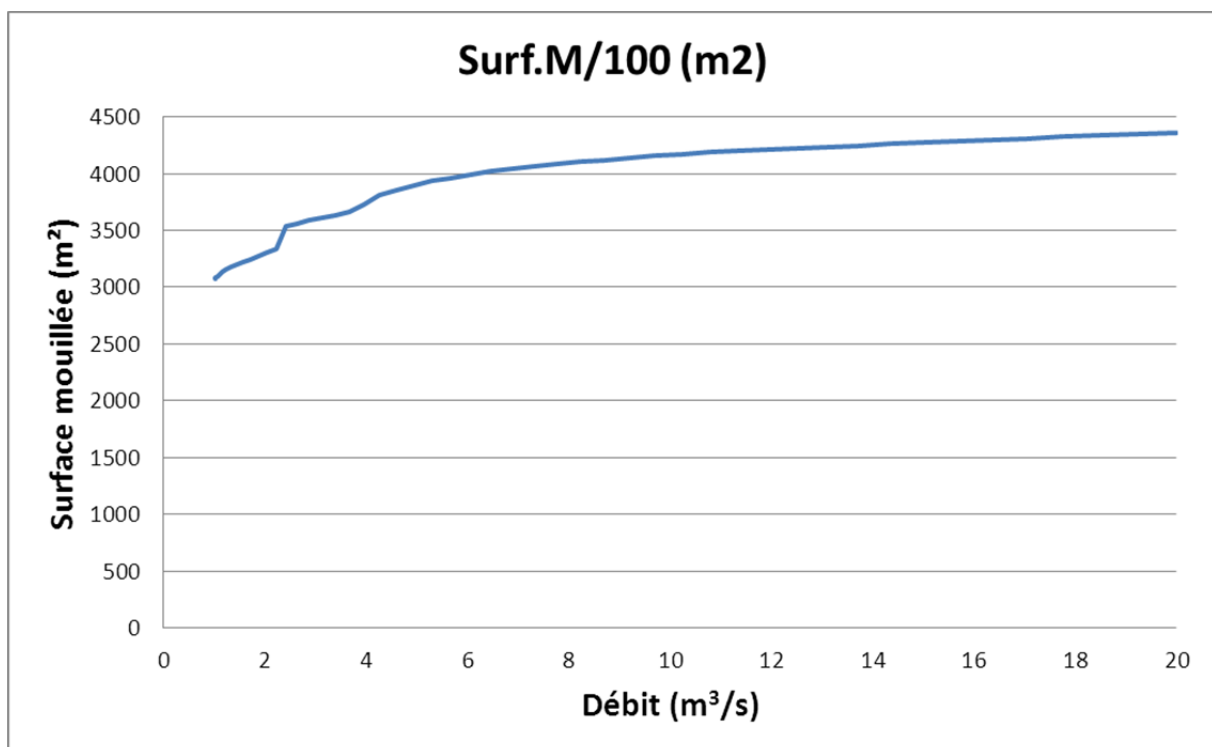
Les moyens de mesure mis en œuvre pour cette station sont :

- Un profileur de courant à effet doppler acoustique (ADCP) ;
- Un vélocimètre électromagnétique ;
- Un théodolite et sa mire ;
- Un gps.

4.5.2 Hydraulique

Le modèle hydraulique d'EVHA est calé par ajustement des valeurs de D84 pour chaque transect.

La variation de la surface mouillée pour 100 m de cours d'eau en fonction du débit est représentée sur la figure ci-dessous.



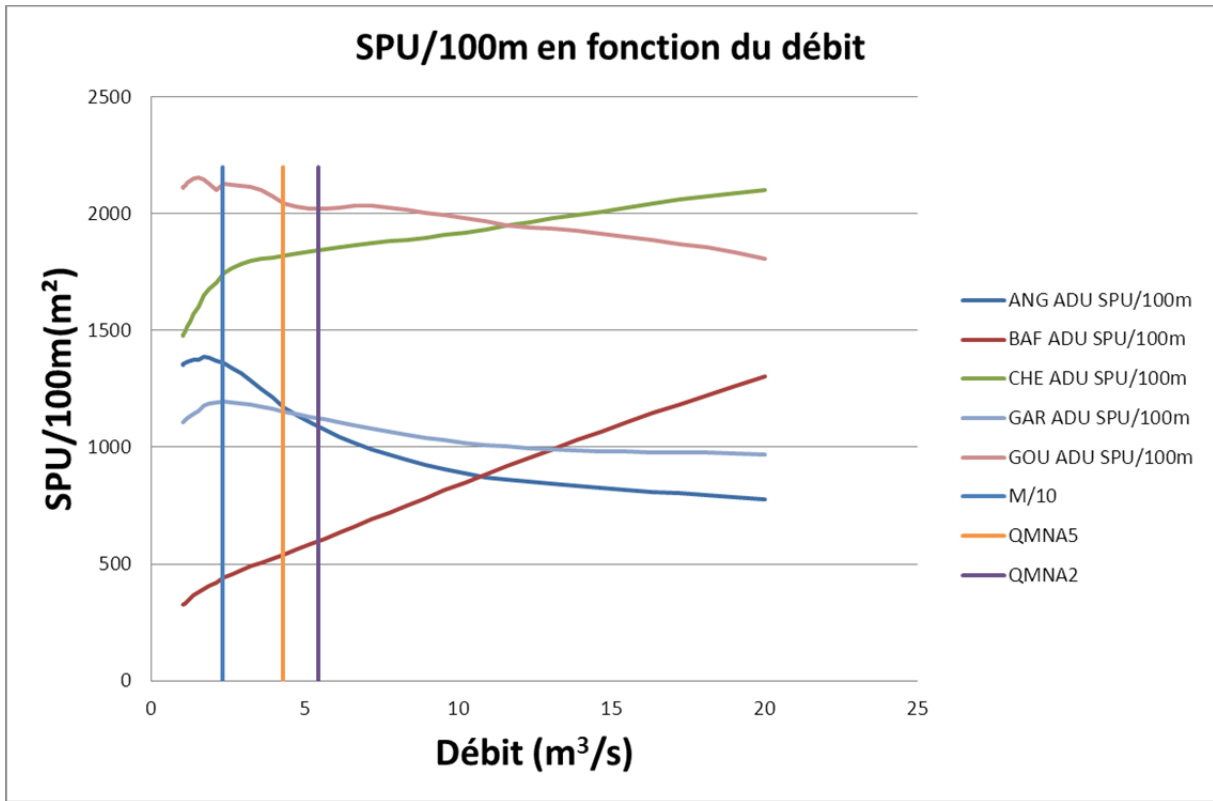
4.5.3 Modélisation habitat

La modélisation est effectuée pour quelques espèces présentes à la station de Trèbes :

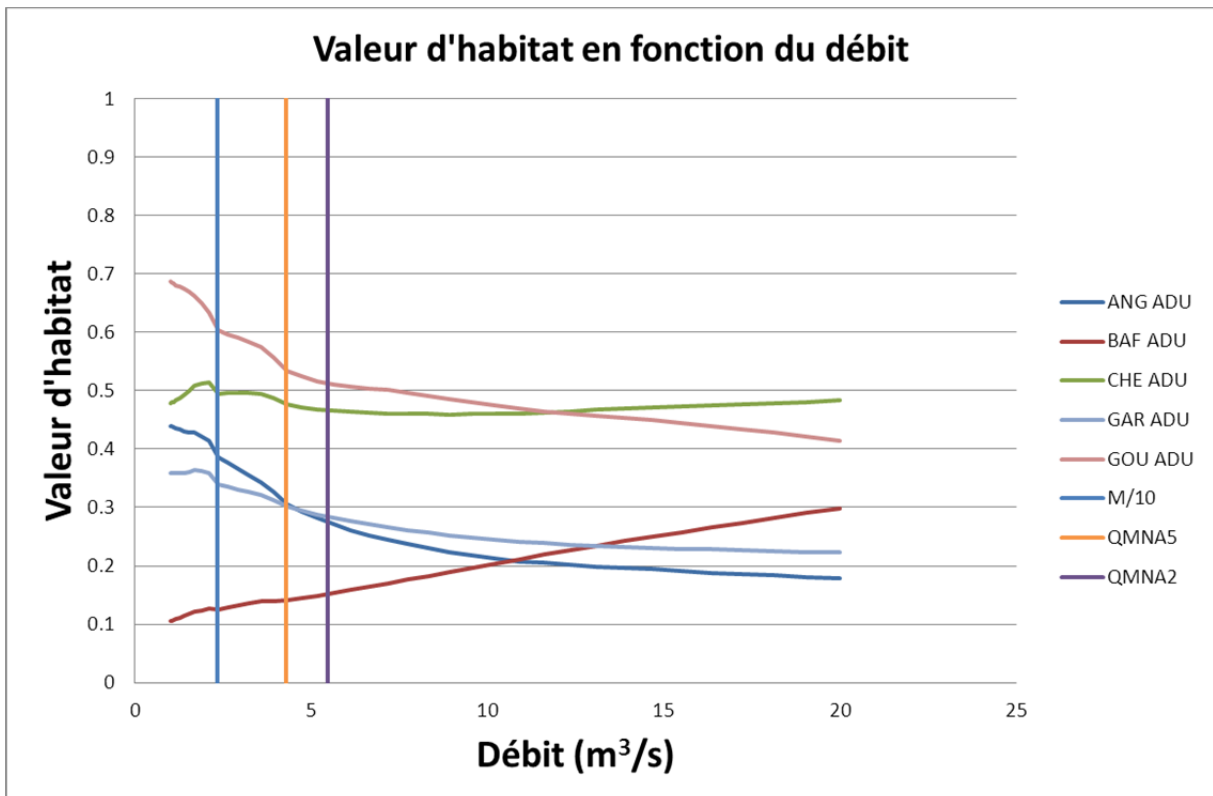
- le barbeau fluviatile (BAF),
- l'anguille (ANG),
- le gardon (GAR),
- le goujon (GOU),
- le chevesne (CHE).

L'évolution de la surface pondérée utile pour 100 m de cours d'eau (SPU/100m) est représentée sur la figure ci-après en fonction des débits. Les débits caractéristiques sont aussi reportés sur le graphe :

- Le dixième du module M/10
- Le QMNA5

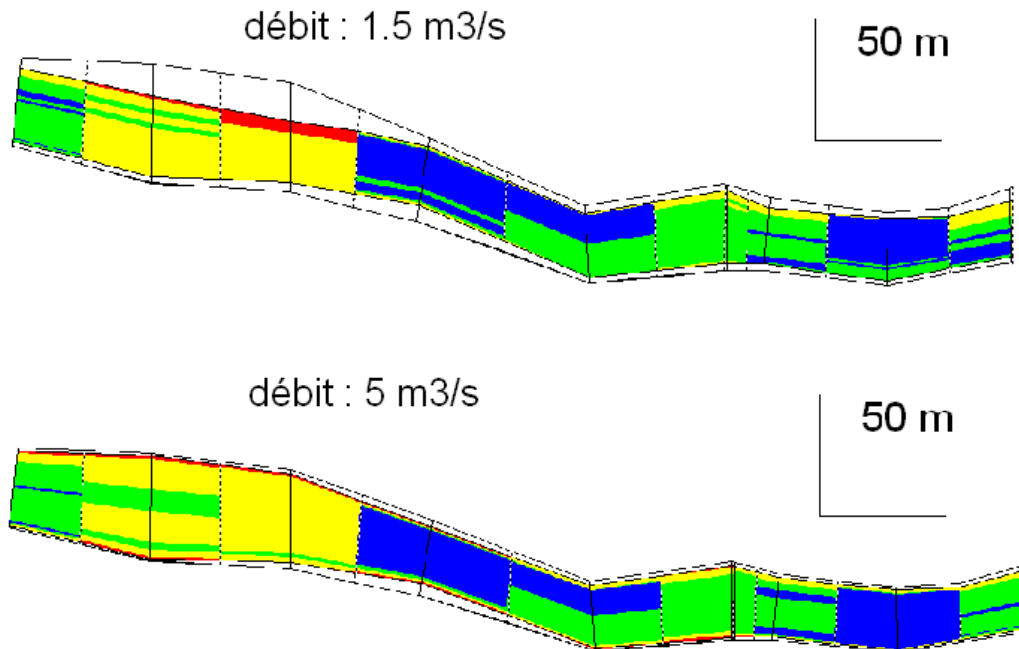
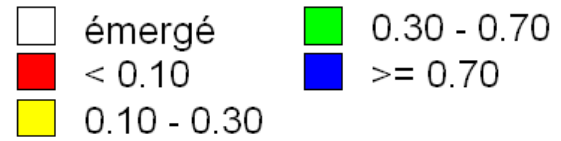


La valeur d'habitat en fonction du débit pour les mêmes espèces est représentée ci-dessous



La figure ci-dessous représente la répartition spatiale de la valeur habitat sur le site pour le chevesne adulte à deux débits différents. Le débit de $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ et $5 \text{ m}^3/\text{s}$.

valeur d'habitat
chevaine adulte

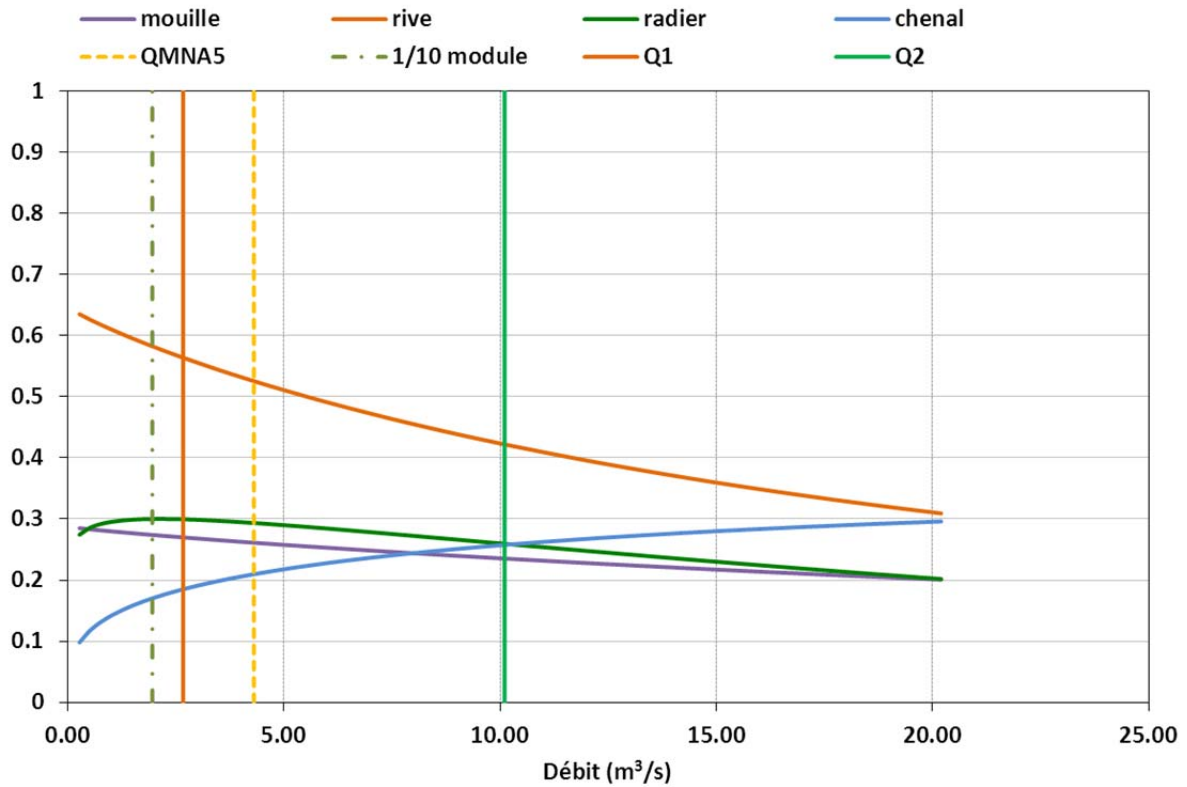


4.6 INTERPRETATION ESTIMHAB

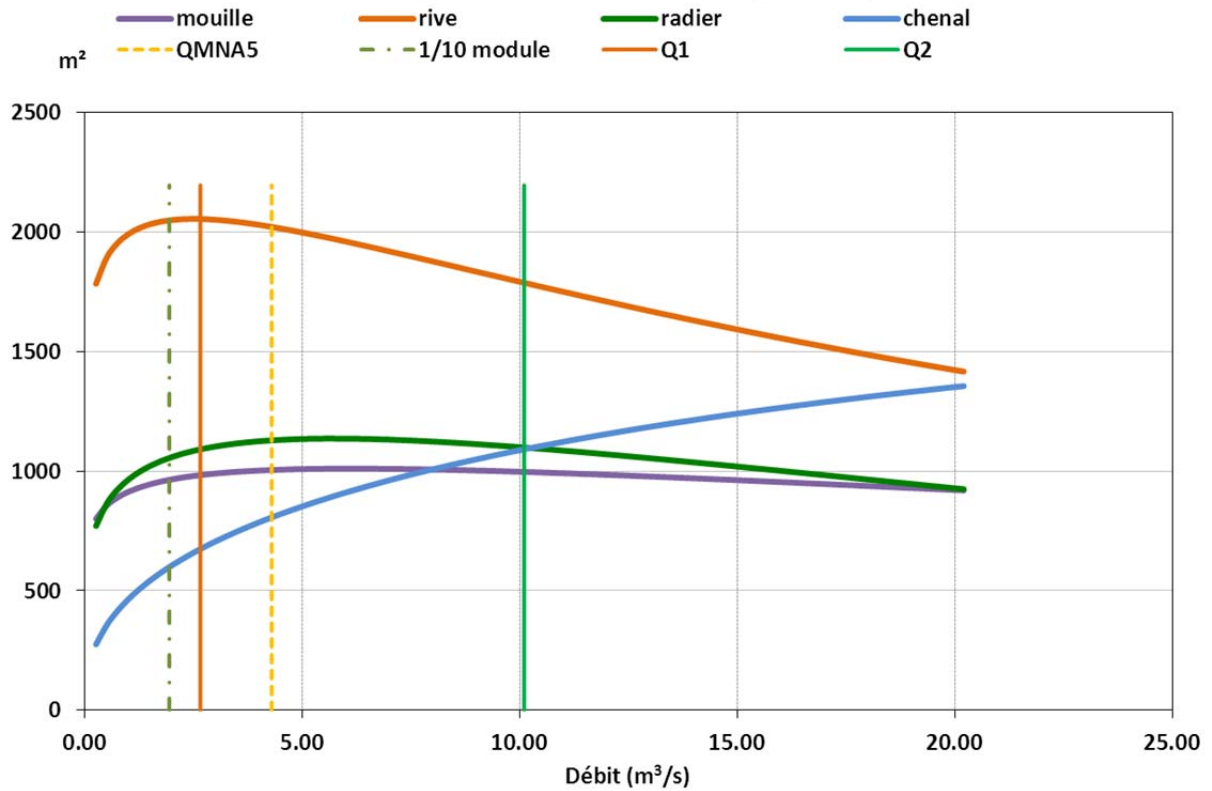
La modélisation hydraulique avec EVHA nous permet de choisir les deux valeurs de débit pour Estimhab et d'en déduire les largeurs et hauteurs moyennes associées. Le substrat reste quant à lui identique.

Les valeurs obtenues pour les guildes sont représentées ci-après.

Valeur d'habitat pour les guildes (note entre 0 et 1)



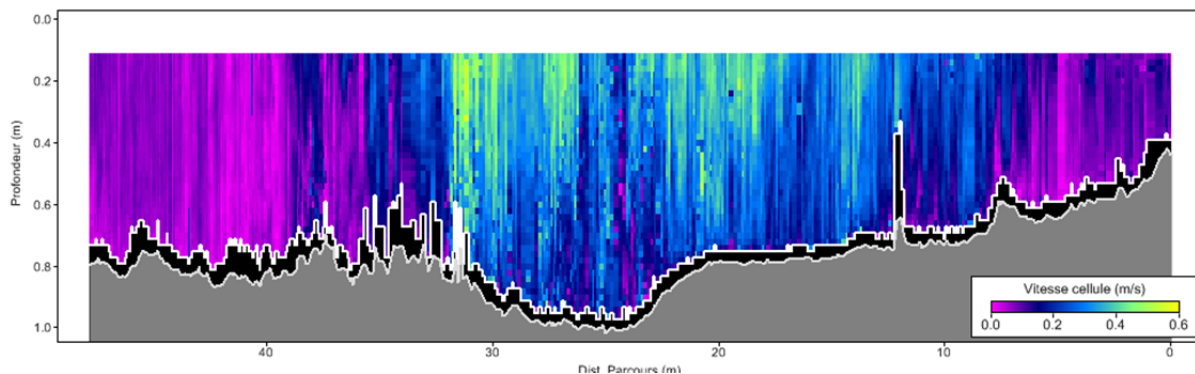
Surface utile pour 100 m de cours d'eau pour les guildes



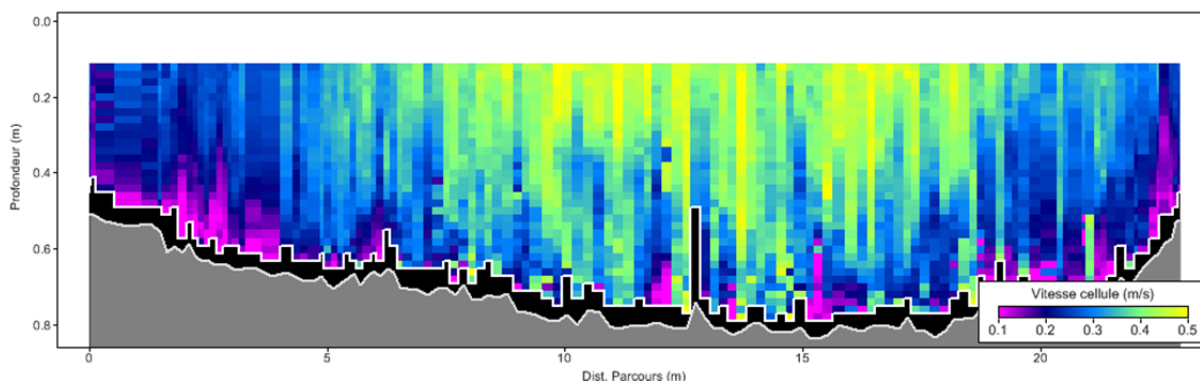
4.7 INTERPRETATION

La principale caractéristique de ce secteur vient de sa grande sensibilité en termes de largeur mouillée. Le lit très large est dans les zones de profond les courants sont rapidement faible à nul. C'est ce que montre la comparaison entre ces deux sections doppler faite pour 4 m³/s environ.

- Dans un premier cas la moitié du lit est soumis à des vitesses inférieure à 10 cm/s. c'est ce qui conduit à favoriser un envasement repris régulièrement par les crues mais qui pendant toute la période estivale colmate les fonds.



- Dans les zones de rétrécissement la situation des champs de vitesse est plus contrastée et donc plus favorable à l'écosystème



Dans les secteurs de radier très peu profond c'est la surface mouillée qui constitue un facteur déterminant avec en situation d'instabilité du débit des risques de piégeage pour la faune piscicole et des mortalités.



Piégeage d'un alevin de silure (?)

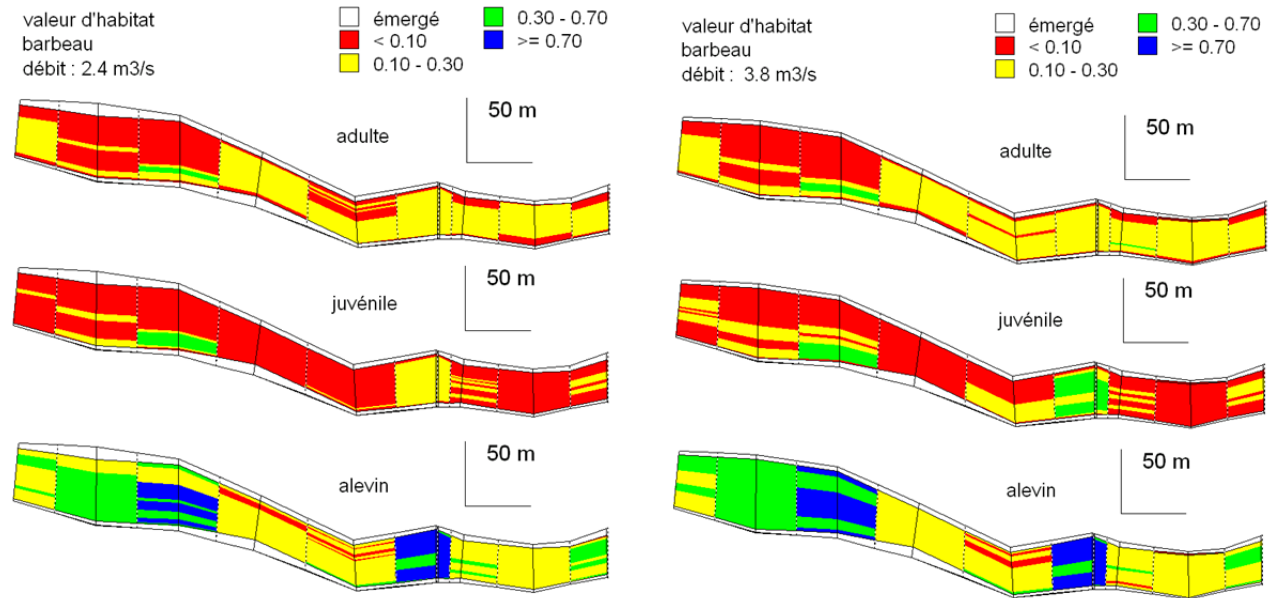
Les fluctuations de surface mouillée sont le premier paramètre à prendre en compte sur ce secteur et l'on peut à minima recommander de ne pas dépasser le niveau de 80% de lit exondé, soit un débit minimum de 2,4 m³/s.

Débit m ³ /s	Surface mouillée de la station m ²	Tx de remplissage du lit mineur
1.00	3 076	70%
2.40	3 533	80%
5.30	3 936	90%

Sur le plan des habitats piscicoles, l'augmentation du débit se traduit de façon continue par une amélioration des conditions d'habitat pour les espèces plutôt de grande taille telle que barbeau et chevaie. Les cartes pour le chevaie montre bien cette amélioration en grand des conditions d'habitats qui peuvent rapidement colonisées toutes les zones mouillées au fur et à mesure de leur ennoiment sous des profondeurs minimales. L'évolution des vitesses est trop modeste pour les pénaliser.

En revanche le gain est beaucoup moins évident pour des espèces comme le gardon et encore moins pour les espèces de petite taille telle que le goujon dont le maximum de SPU est autour de 1,5m³/s ou le gardon autour de 2,5 m³/s . Pour des débits de ce niveau, les secteurs susceptibles d'accueillir des espèces rhéophiles comme les jeunes barbeaux se concentrent localement dans les zones d'accélération des radiers.

Proposition du collège d'expert : La valeur de débit biologique est fixée pour l'Aude médiane à 4 m³/s.

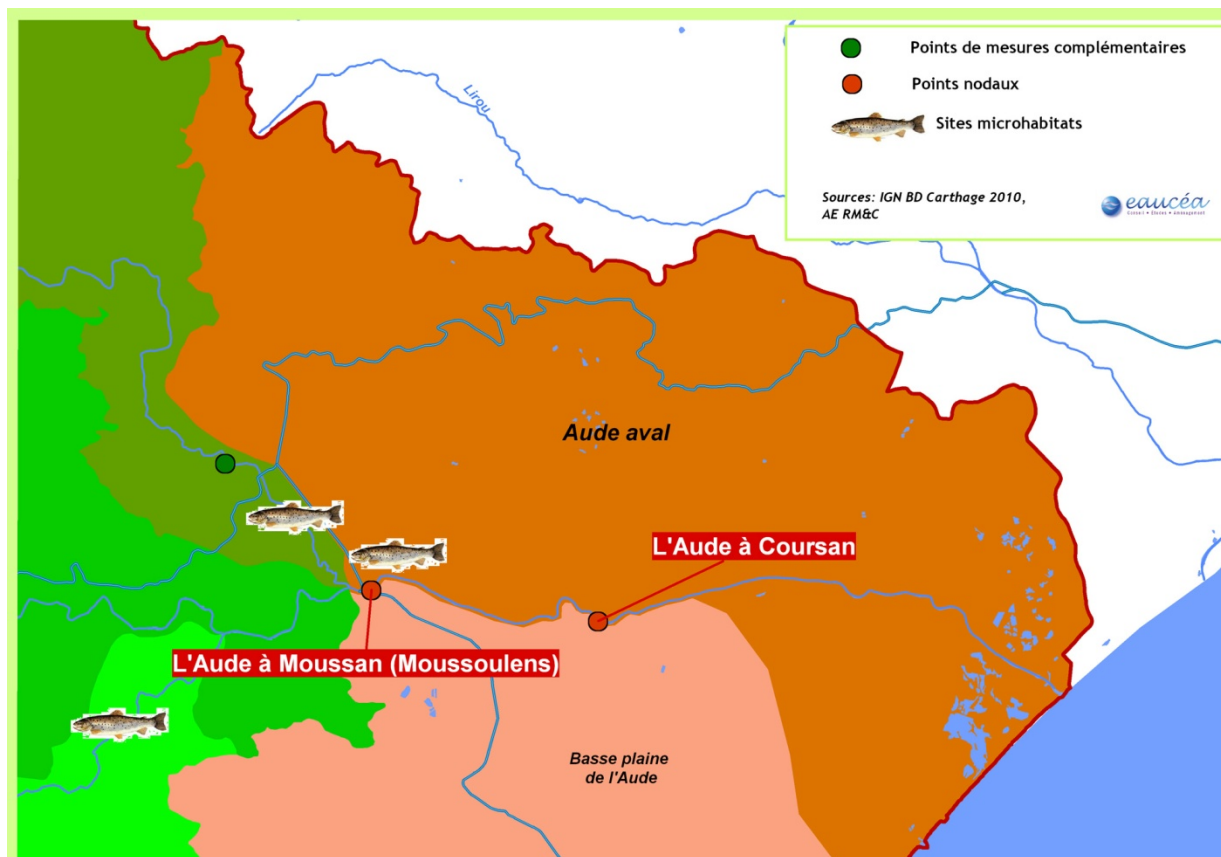


5 AUDE 4 : L'AUDE AVAL A MOUSSOULENS

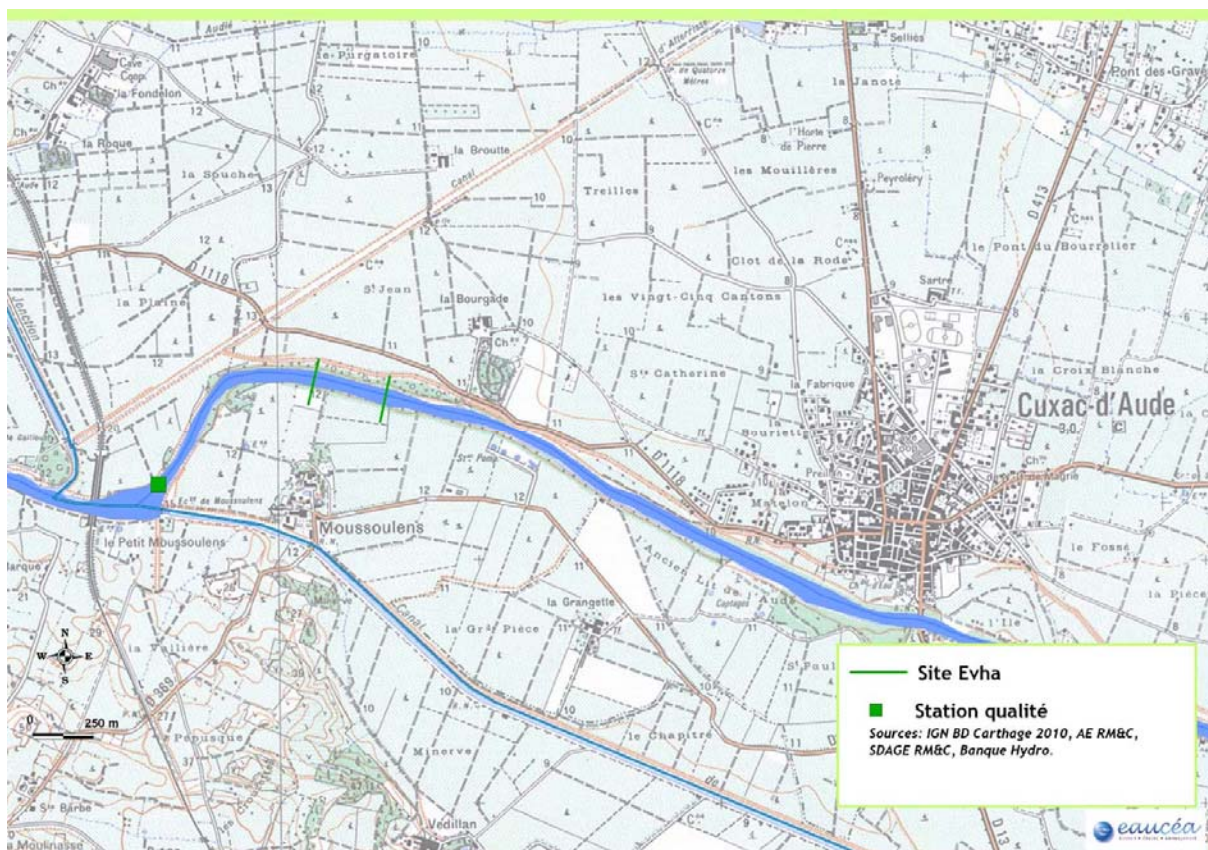
5.1 LOCALISATION

UNITE DE GESTION : L'AUDE AVAL

La carte ci-dessous représente l'unité de gestion dans laquelle se situe la station de mesure.



Ce site se situe à l'aval de la prise d'eau du canal de la Robine. Bien qu'à l'aval physique du point nodal de l'Aude à Moussan du SDAGE, il contrôle l'effet des débits fixés sur ce site. Il correspond aussi peu ou prou aux objectifs de gestion de l'Aude aval et du point nodal de Coursan. La station est située à proximité immédiate du champ captant l'eau potable de la ville de Narbonne.

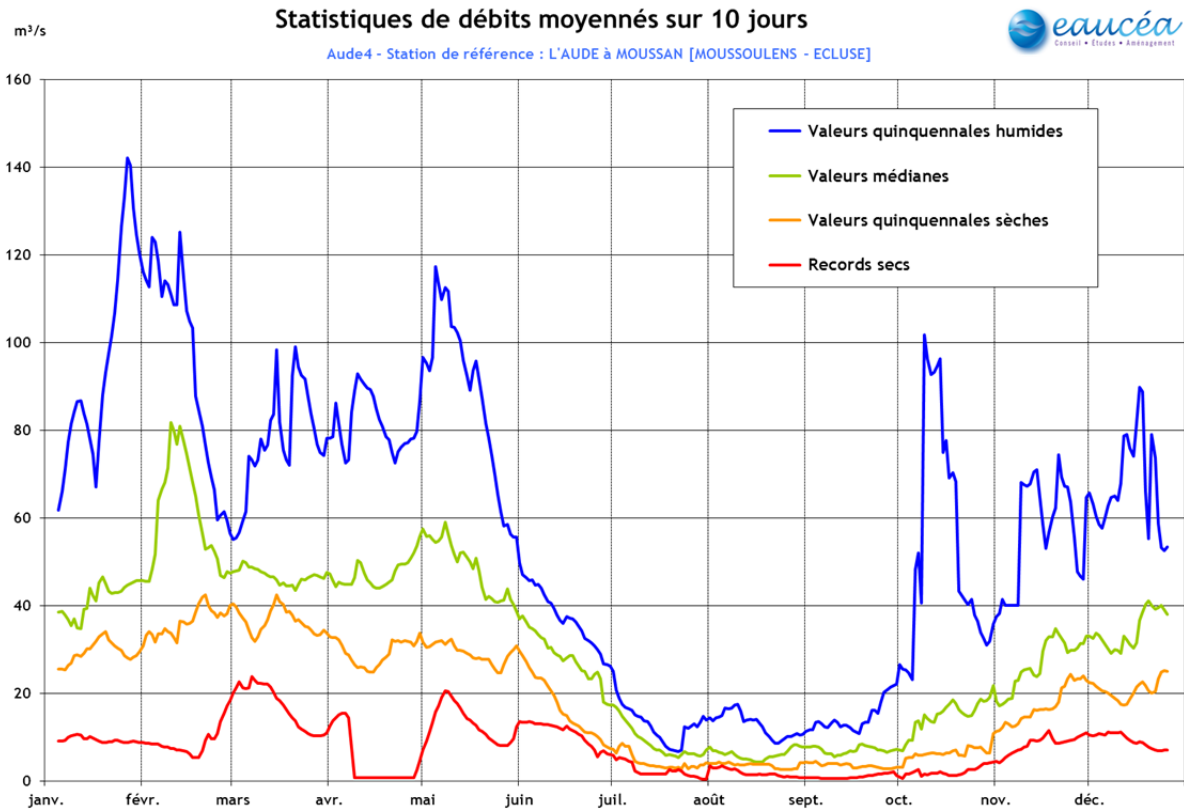


5.2 HYDROLOGIE

- **Superficie du bassin versant : 4900 km²**
- **Station hydro de référence : l'Aude à Moussan (Moussoulens).**
- **Indicateurs de référence en m³/s pondéré par le rapport de BV**

L'Aude à Moussoulens	Module	Q50	QMNA2	QMNA5
Mesuré (1980-2011)	47.38	15.5	2.61	0.85
Naturel reconstitué	37.98		7.36	5.87

Cette station est la plus impactée sur l'Aude par le cumul des dérivations.



5.3 ETAT BIOLOGIQUE ET CHIMIQUE DU COURS D'EAU

5.3.1 Etat du cours d'eau

Station RCS/RCO la plus proche : Salles d'Aude

Etat écologique : mauvais

Etat chimique : Bon

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Salinité	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons (2)	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
2012	BE	NC	BE	BE	Ind	MAUV ⓘ	Ind	MOY			Fort		MOY	BE
2011	TBE	NC	BE	BE	Ind	BE	Ind	MOY	BE		Fort		MOY	MAUV ⓘ
2010	TBE	NC	BE	BE	Ind	BE	Ind	MOY	BE		Fort		MOY	BE
2009	BE	NC	BE	BE	Ind	BE	Ind	MOY	Ind		Fort		MOY	BE
2008	BE	NC	BE	TBE	Ind	BE	Ind	MED	Ind		Fort		MED	BE
2007	BE	NC	BE	TBE	Ind		Ind	MOY			Fort		MOY	
2006	BE	NC	BE	BE	Ind		Ind	MOY			Fort		MOY	

Fiche de bon état AERMC mobilisé en 2013

Malgré une position très en aval sur le bassin versant, les mesures d'oxygène réalisées au fond et en surface dans les zones de profond et en période chaude n'ont pas montré pas de problème particulier, signe d'un certains brassage de l'eau et d'une pression polluante modérée. Ce sont surtout les facteurs débits et continuité ainsi que les pesticides qui impacte la qualité.

L'indice diatomée montre lui aussi une situation médiocre.

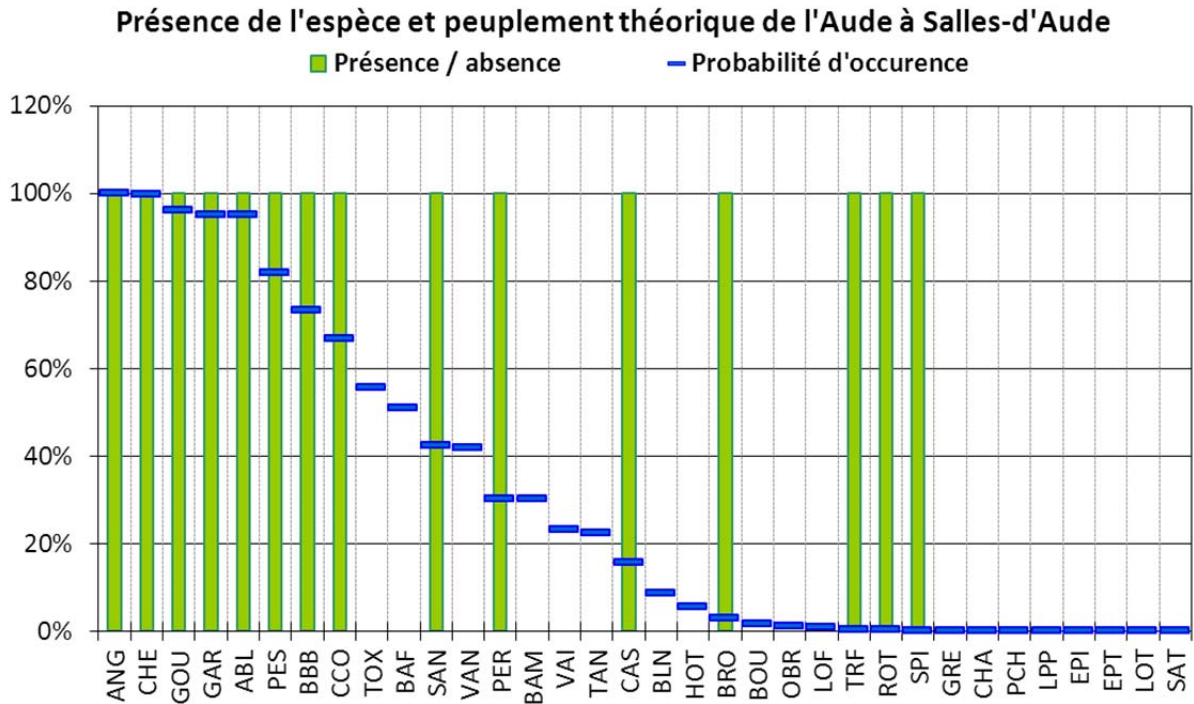
5.3.2 Peuplement Piscicole

Station RHP la plus proche : Salles d'Aude

Etat du peuplement piscicole : Moyen. Peuplement comprenant des espèces de zone lenticque (chevesne; carrassin).

5.3.3 Espèce(s) Cible(s)

Le graphe suivant représente l'effectif moyen par ha et le peuplement théorique de l'Aude à Salles d'Aude, en aval de la station. Notons l'absence de barbeau mais la présence d'ablettes.



5.4 DESCRIPTION DE LA STATION

La station a été découpée en 9 sections en travers sur lesquelles ont été mesurées la cote de la ligne d'eau, la répartition des vitesses d'écoulement et le substrat. Les points GPS des limites de transects sont représentés sur la photo ci-dessous.



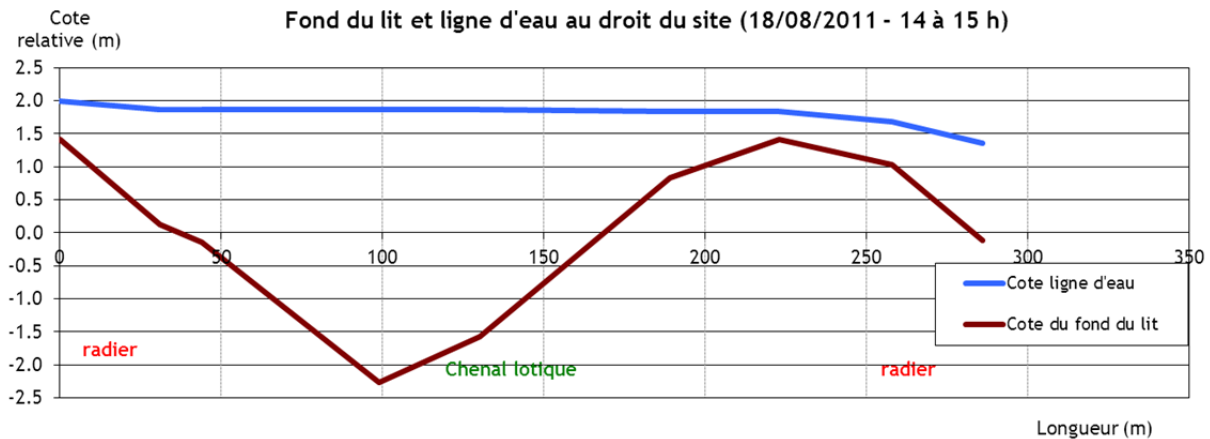
Les faciès de ce site présentent un grand chenal lotique compris entre deux radiers.



La granulométrie de ce site est assez homogène comprenant des zones de dalles recouvertes de sables et petites pierres ainsi que des zones de blocs.

En raison de la largeur du lit assez importante la ripisylve ne couvre qu'une petite partie du lit. Les berges sont aménagées avec un endiguement qui s'appuie sur le côté lit mineur sur une assise de blocs empêchant toute dynamique latérale.

Les faciès d'écoulement observés sont représentés sur la figure ci-dessous. L'extension importante des zones de profond confère à cette station un caractère bien représentatif de l'Aude deltaïque. Rappelons que ce lit aujourd'hui bras principal, serait assez récent sur le plan géographique puisque consécutif à une grande crue qui en 1320 privait aussi Narbonne de son fleuve.



5.5 METHODE EVHA

5.5.1 Conditions de mesure par rapport au protocole

Les données moyennes relevées le 18/08/2011 sur la station sont les suivantes :

- **Pente** : 2.1 ‰
- **Largeur** : 34 m
- **Débit** : 3.4 m³/s

La largeur est supérieure au domaine de validité de l'utilisation du protocole EVHA, cependant celui-ci est mis en œuvre car il permet une description physique de la sensibilité du milieu au débit.

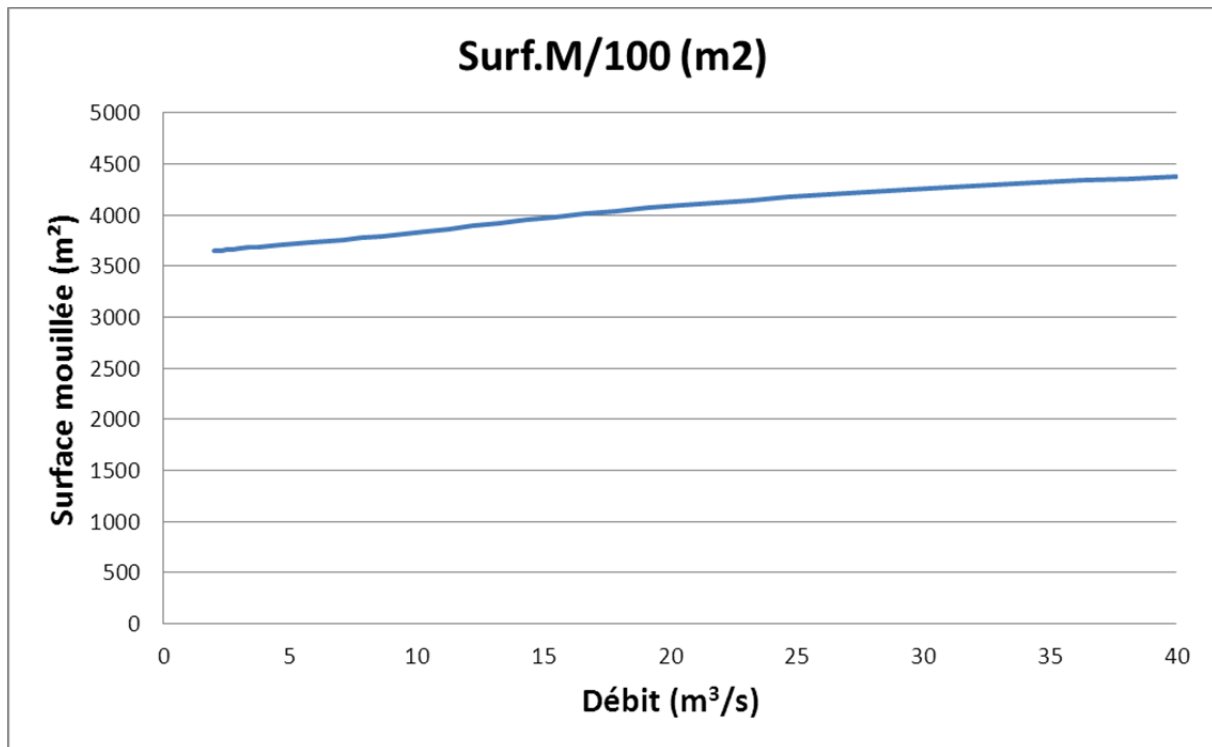
Les moyens de mesure mis en œuvre pour cette station sont :

- Un profileur de courant à effet doppler acoustique (ADCP) ;
- Un vélocimètre électromagnétique ;
- Un théodolite et sa mire ;
- Un gps.

5.5.2 Hydraulique

Le modèle hydraulique d'EVHA est calé par ajustement des valeurs de D84 pour chaque transect.

La variation de la surface mouillée pour 100 m de cours d'eau en fonction du débit est représentée sur la figure ci-dessous.



L'augmentation de la surface mouillée reste homogène avec celle du débit pour la gamme de modélisation allant de 2 à 30 m³/s. Cette situation s'explique en partie par l'endiguement du lit. Le remplissage du lit mineur ne sera donc pas un facteur déterminant pour le calcul de la valeur d'habitat avec EVHA.

5.5.3 Modélisation habitat

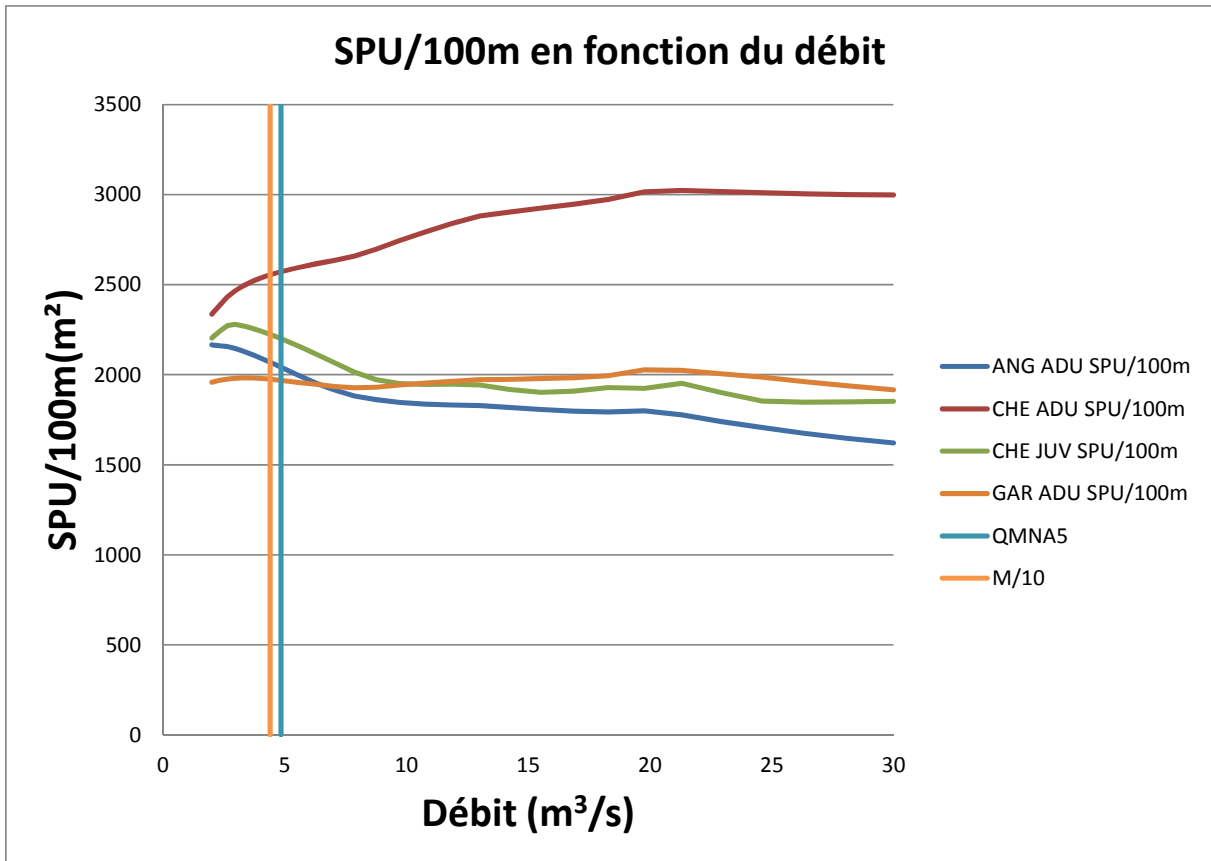
La modélisation est effectuée pour quelques espèces présentes à la station de Trèbes :

- l'anguille (ANG),
- le gardon (GAR)
- le chevesne (CHE).

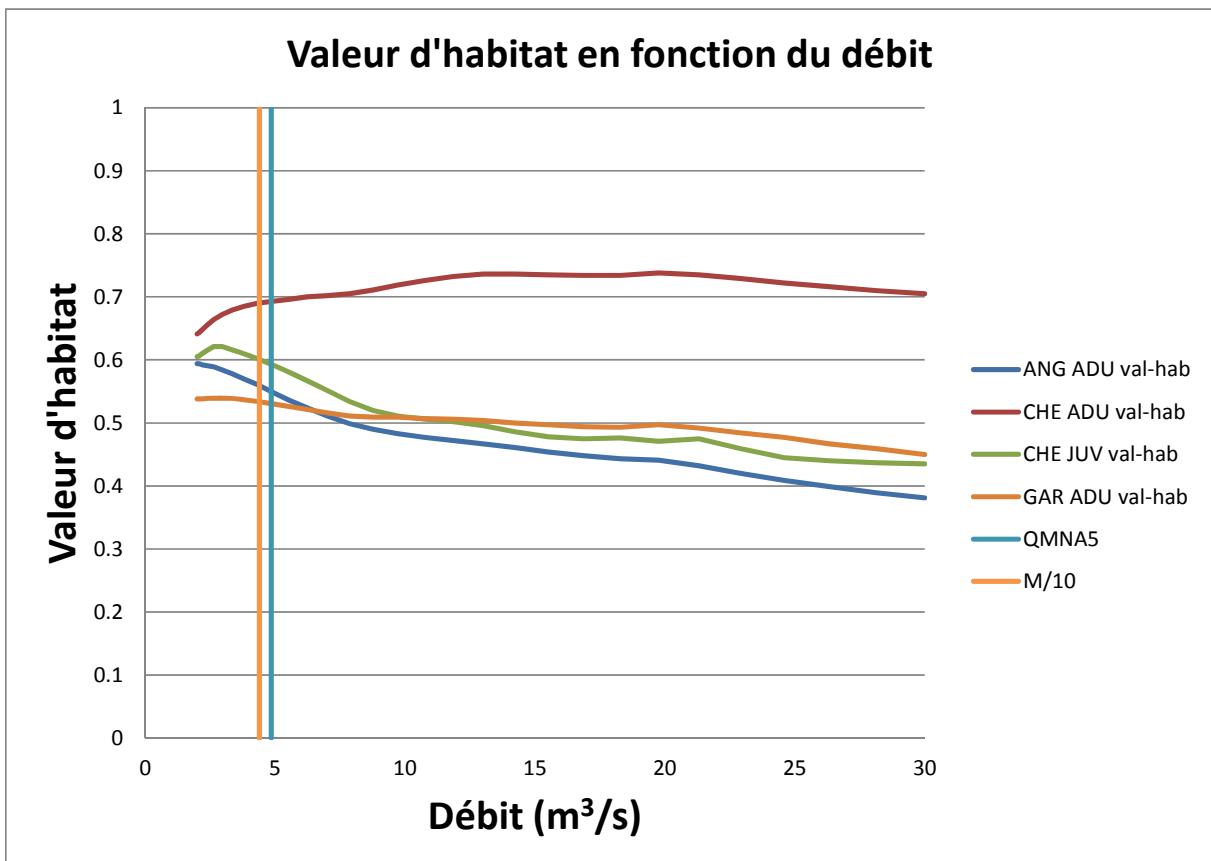
Les stades ontogéniques représentés sont les adultes (ADU) et les juvéniles (JUV) pour le chevesne.

L'évolution de la surface pondérée utile pour 100 m de cours d'eau (SPU/100m) est représentée sur la figure ci-après en fonction des débits. Les débits caractéristiques sont aussi reportés sur le graphe :

- Le dixième du module M/10
- Le QMNA5
-

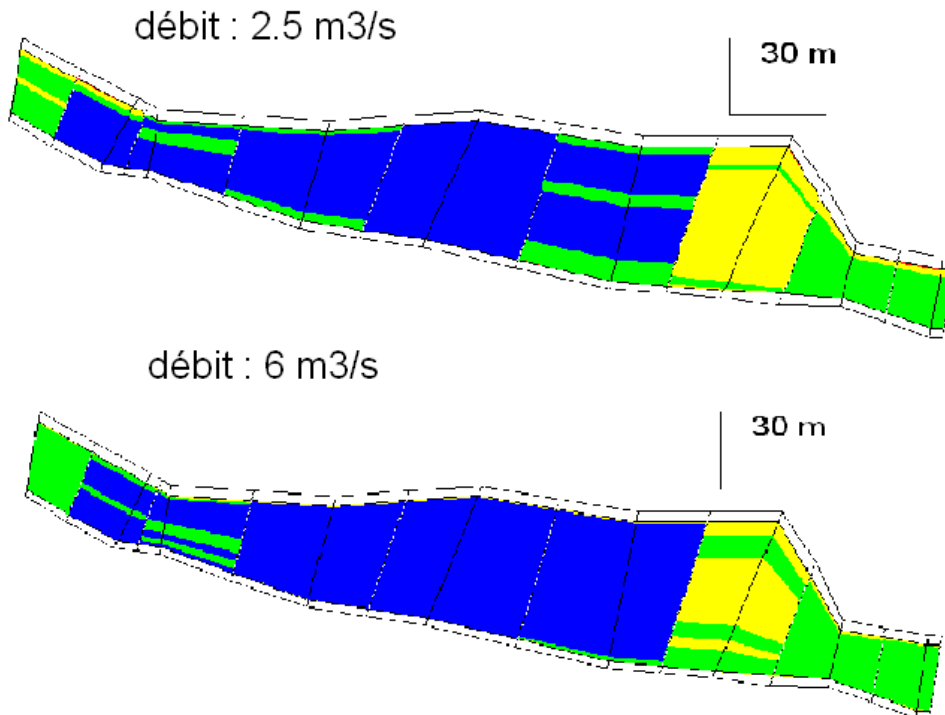
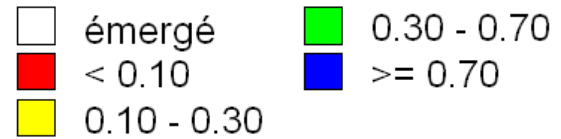


La valeur d'habitat en fonction du débit pour les mêmes espèces est représentée ci-dessous



La figure ci-dessous représente la répartition spatiale de la valeur habitat sur le site pour le chevesne adulte à deux débits différents, le débit de 2.5 m³/s et le débit de 6 m³/s.

valeur d'habitat
chevaine adulte

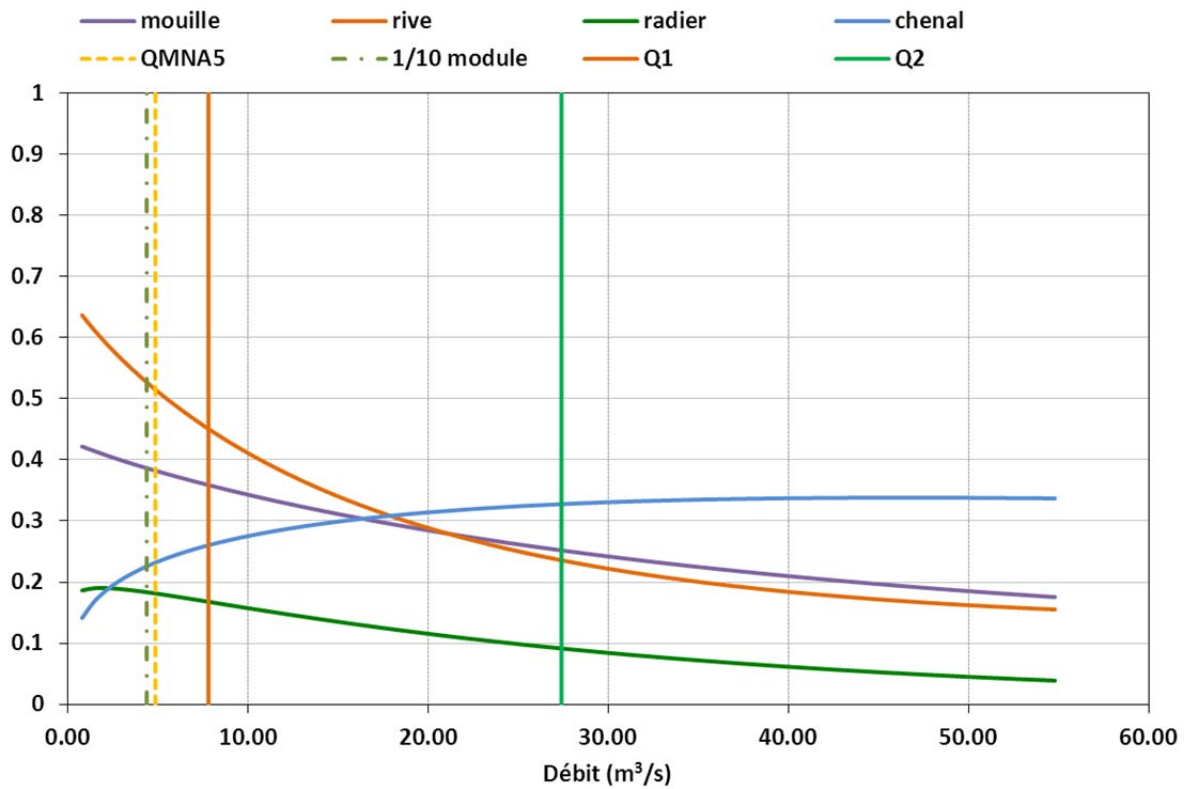


5.6 INTERPRETATION ESTIMHAB

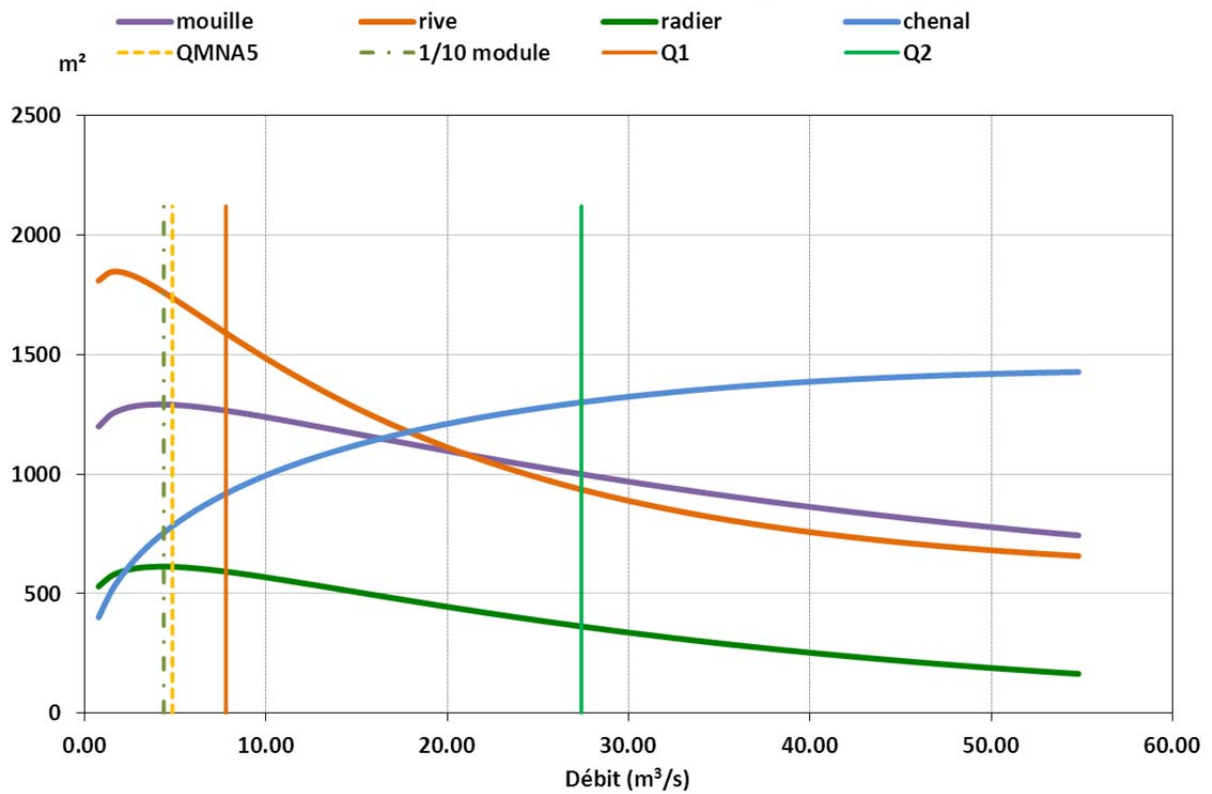
La modélisation hydraulique avec EVHA nous permet de choisir les deux valeurs de débit pour Estimhab et d'en déduire les largeurs et hauteurs moyennes associées. Le substrat reste quant à lui identique.

Les valeurs obtenues pour les guildes sont représentées ci-dessous

Valeur d'habitat pour les guildes (note entre 0 et 1)



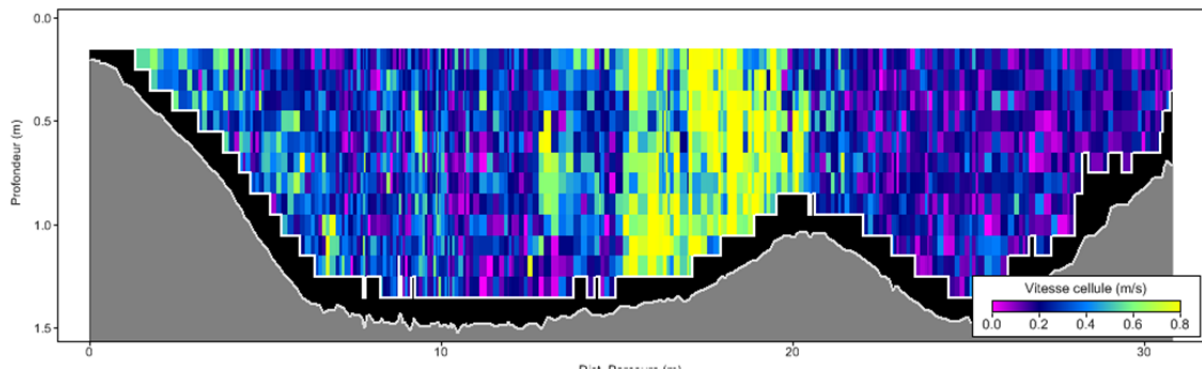
Surface utile pour 100 m de cours d'eau pour les guildes



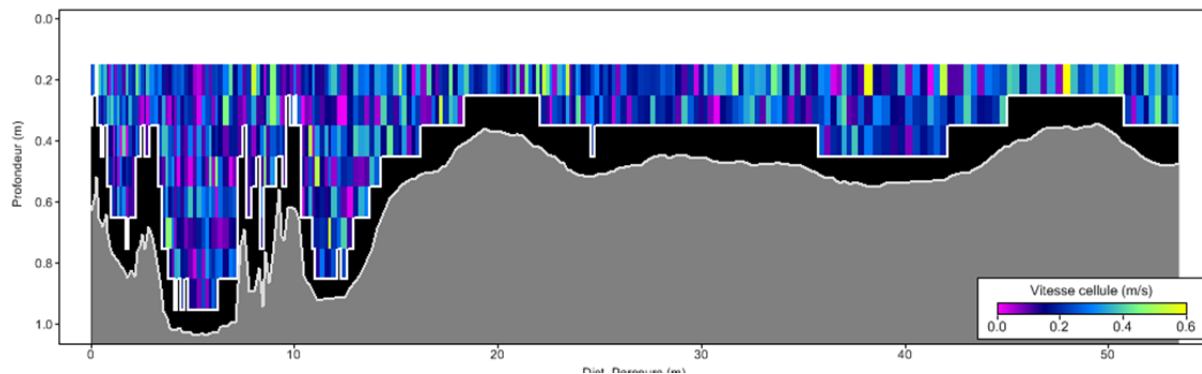
5.7 INTERPRETATION

Dans ce secteur, la qualité des habitats piscicoles est très dépendante de la morphologie du cours d'eau. Les grands profonds dominent spatialement ; leur mise en vitesse est exigeante en termes de débits.

Localement en tête ou en fin de profond s'observe pour un débit de 3,4 m³/s une zone d'accélération (ici en jaune) liée à une chute d'eau amont ou une accélération aval mais une grande majorité du profond avec des vitesses très faibles. Nous confirmons ainsi une distribution des écoulements qui permet malgré tout un certain brassage de l'eau nécessaire au bon fonctionnement hydrochimique.



Dans les zones en tête de radier (ici pour 3,8 m³/s) l'élargissement du lit et l'accélération compense la perte de profondeur ; Les vitesses restent homogène. Ce type de milieux sera recherché par les espèces les plus rhéophiles.



Dans ces conditions très peu évolutives la fixation d'un débit minimal est complexe ; l'application des méthodes EVHA traduit cette simplicité des milieux lenticques comme le montre les cartes très uniformes des valeurs d'habitats qui ne mettent en exergue que les sections très locales de remonté des fonds.

La qualité des eaux mesurée ne montre pas de situation dégradée du moins pour les paramètres oxygène pour un débit de l'ordre de 3 m³/s.

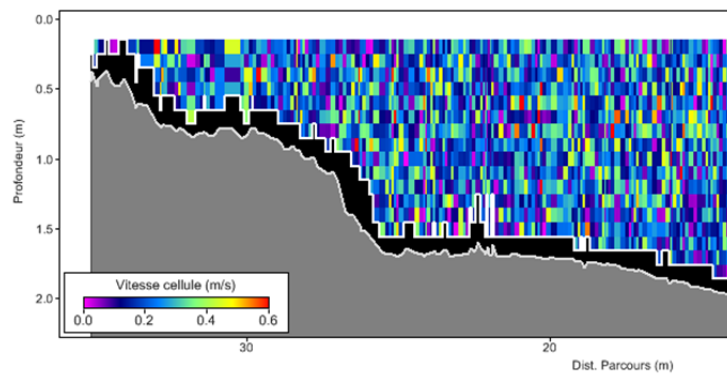
Proposition du collège d'expert : En fonction des données à disposition, le débit minimum biologique se situe dans la plage 4 – 5 m³/s. Comme il est prioritaire de se doter d'appareillages pertinents pour connaître le fonctionnement hydrologique de l'Aude en ce point, la valeur « étape » de 4 m³/s peut être retenue. Cependant, cette valeur de 4 m³/s est un minimum minimorum qui peut être réévalué à la hausse en fonction de l'amélioration des connaissances hydrologiques voire si le bon état écologique ne peut être atteint suite à la mise en place du futur plan de gestion de la ressource.

La valeur de débit biologique est fixée pour l'Aude aval (aval de la Robine) à 4 m³/s.

6 L'AUDE DE MOUSSOULENS A L'EMBOUCHURE

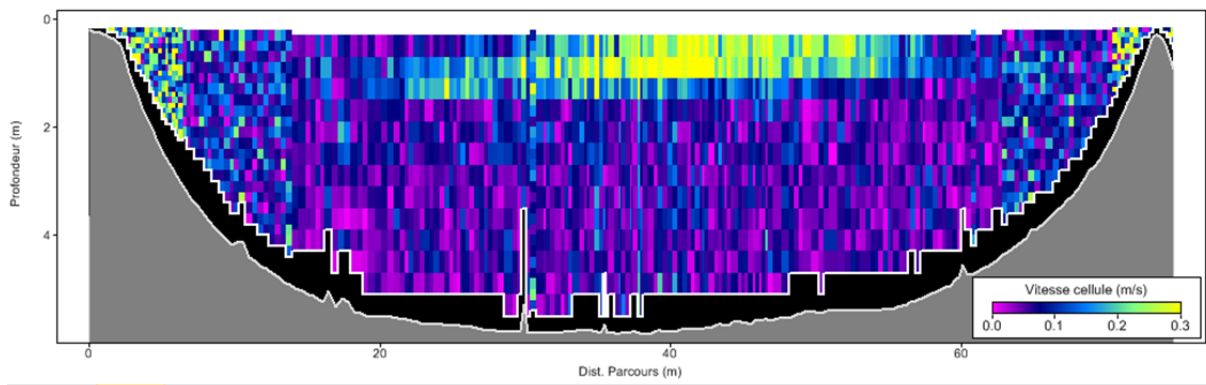
Les prospections réalisées en été 2011 sur ce secteur ont surtout visé à une meilleure compréhension des enjeux spécifiques liés au débit sachant que les faciès largement dominants sont des chenaux profonds avec parfois comme en aval de la station hydrométrique de Coursan un contrôle lié à des atterrissements.

Sur cette station les jaugeages (ici 3,4 m³/s) ont certes confirmés les mauvaises performances en bas débit (5,4 m³/s annoncés) de cette station mais ont aussi montré que les conditions physicochimiques (oxygène entre 8,3 en surface et 7,5 mg/l au fond et une conductivité de 490microS étaient satisfaisantes y compris pour des températures élevées (25,5°C). Cette situation s'explique par un brassage satisfaisant du cours d'eau. Ainsi, les valeurs en oxygène sont voisines de la saturation malgré des observations témoignant d'une tendance à l'eutrophisation (beaucoup de végétaux fixés).



En aval du barrage antisel et donc au contact des influences marines le profil doppler ci-joint établi pour un débit estimé de 4,8 m³/s est caractéristique du fonctionnement de ce milieu en étiage.

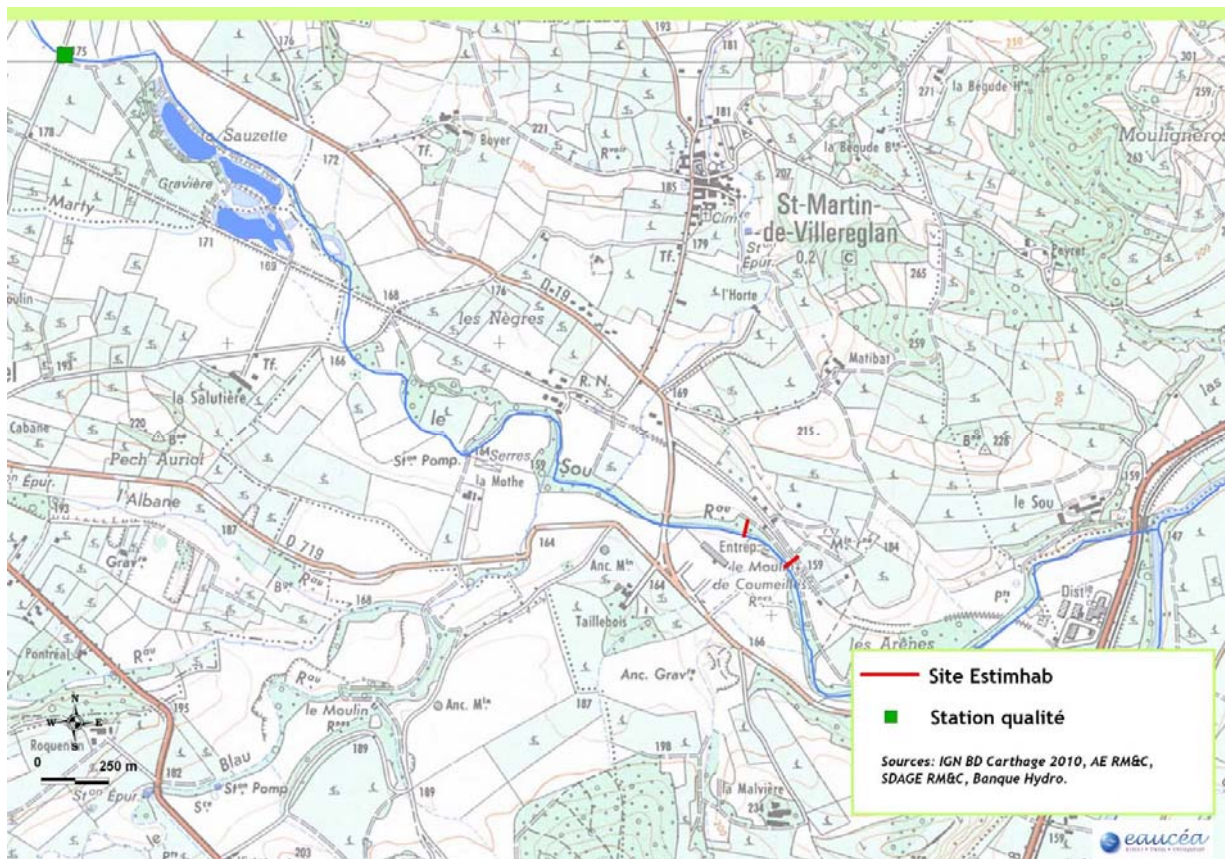
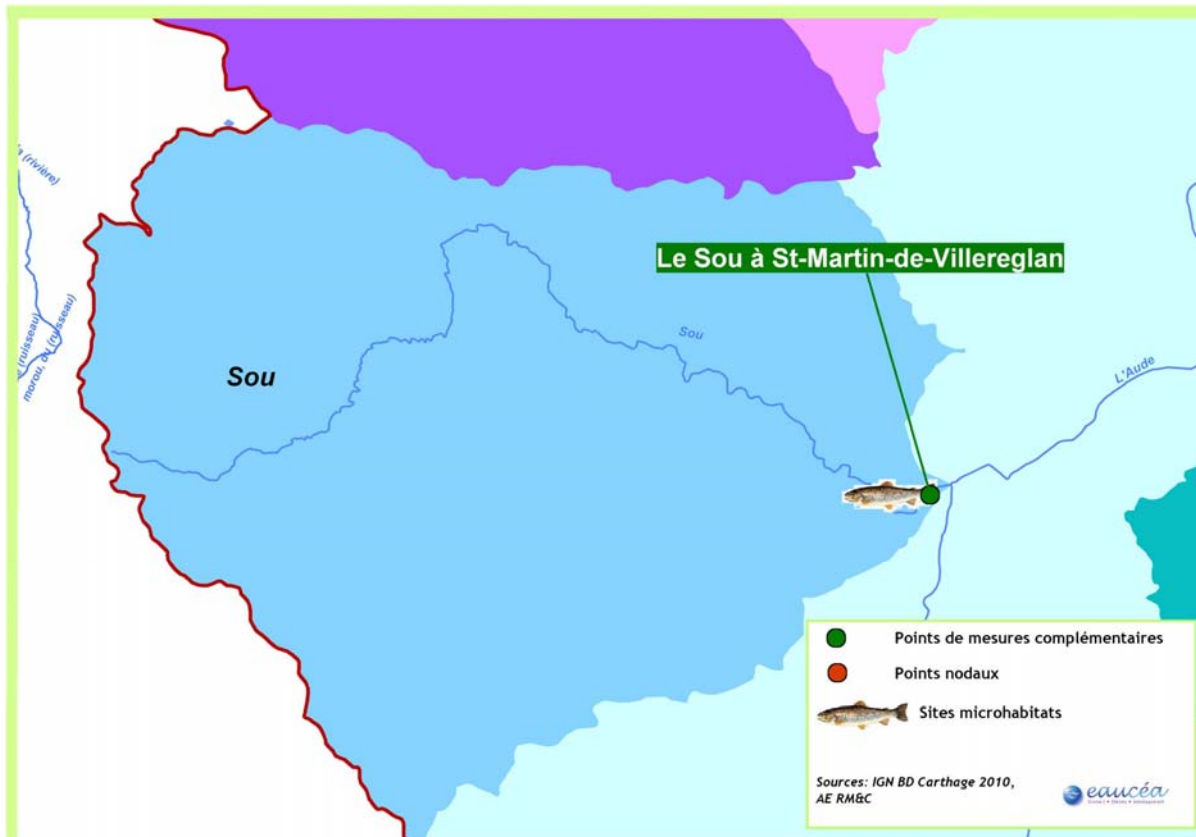
L'image fait apparaître le mécanisme majeur qui régit cette zone avec une distribution des masses d'eau salée (60 milli S) au fond car plus denses et quasi stagnantes en situation d'étiage. Les vitesses de surface Dans les zones les plus profondes qui dominent l'ambiance hydraulique est très monotone. Les vitesses un peu élevées se concentrent au centre du lit et à proximité de la surface. Elle trace l'écoulement de la lentille d'eau saumâtre moins dense (20 milliS) et qui peu à peu se diluera en mer. Cet effet joue sans aucun doute une fonction importante en matière écologique notamment en période migratoire (effet d'appel). Notons que le brassage imposé par le barrage antisel accélère très probablement le mélange des eaux. Sur les berges la végétation, perturbe localement l'analyse du doppler créant un artéfact. Il est aisé de comprendre que le débit fera peu évoluer la section d'écoulement plutôt profonde (de 1 à 2 m) et sous contrôle du niveau de la mer mais seulement les champs de vitesse et la distribution eau douce/ eau salée.



Ces observations de terrain confirment que les valeurs de débit proposées à Moussoulens de l'ordre de 3 à 4 m³/s répondent aux objectifs généraux fixés pour l'aval.

7 LE SOU A SAINT MARTIN DE VILLEREGIAN

7.1 LOCALISATION

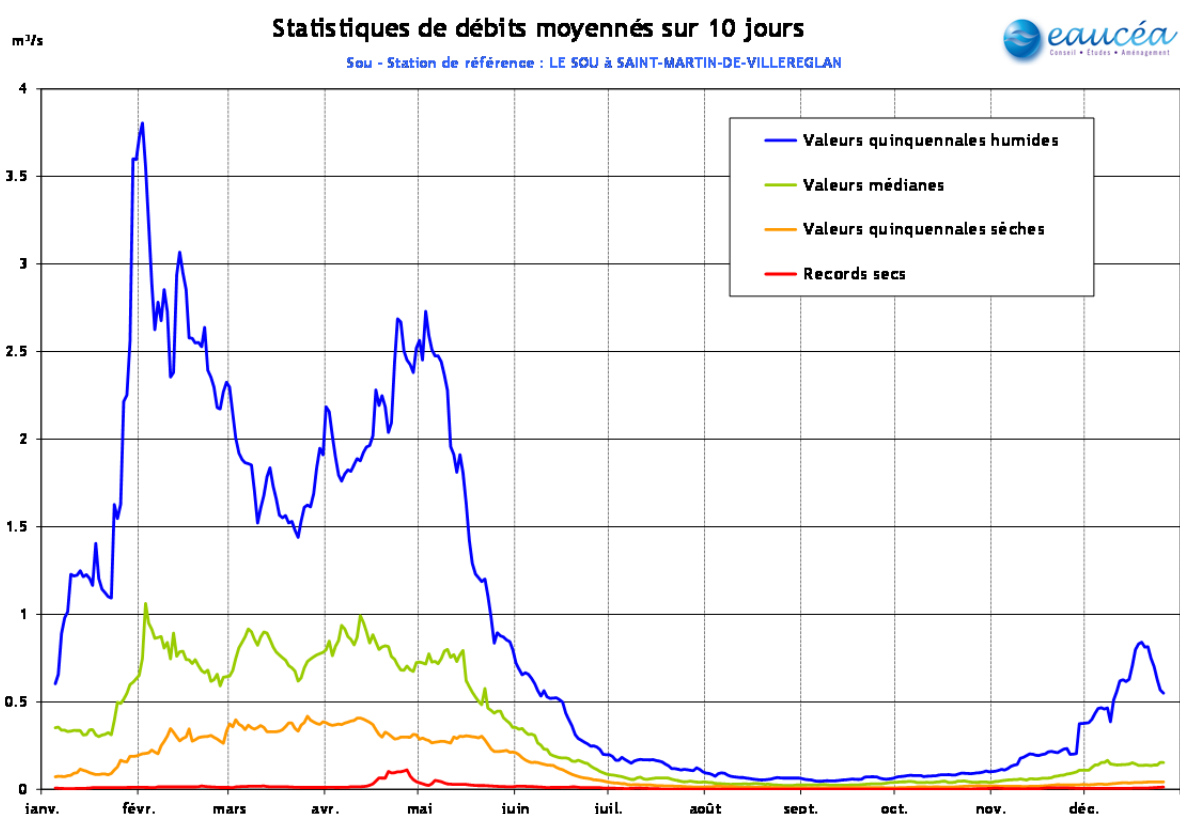


7.2 HYDROLOGIE

- BV : 197 km²
- Station hydro de référence : LE SOU à SAINT-MARTIN-DE-VILLEREGLAN

Les indicateurs hydrologiques caractéristiques au droit de la station ont été recalculés à partir de la station de référence :

Le Sou	Module	Q50	QMNA2	QMNA5
Mesuré (1980-2011)	0.591	0.140	0.019	0.009
Naturel reconstitué	0.798		0.013	0.008



7.3 ETAT BIOLOGIQUE ET CHIMIQUE DU COURS D'EAU

7.3.1 Etat du cours d'eau

Station RCS/RCO la plus proche : Malviès

Etat écologique : Moyen

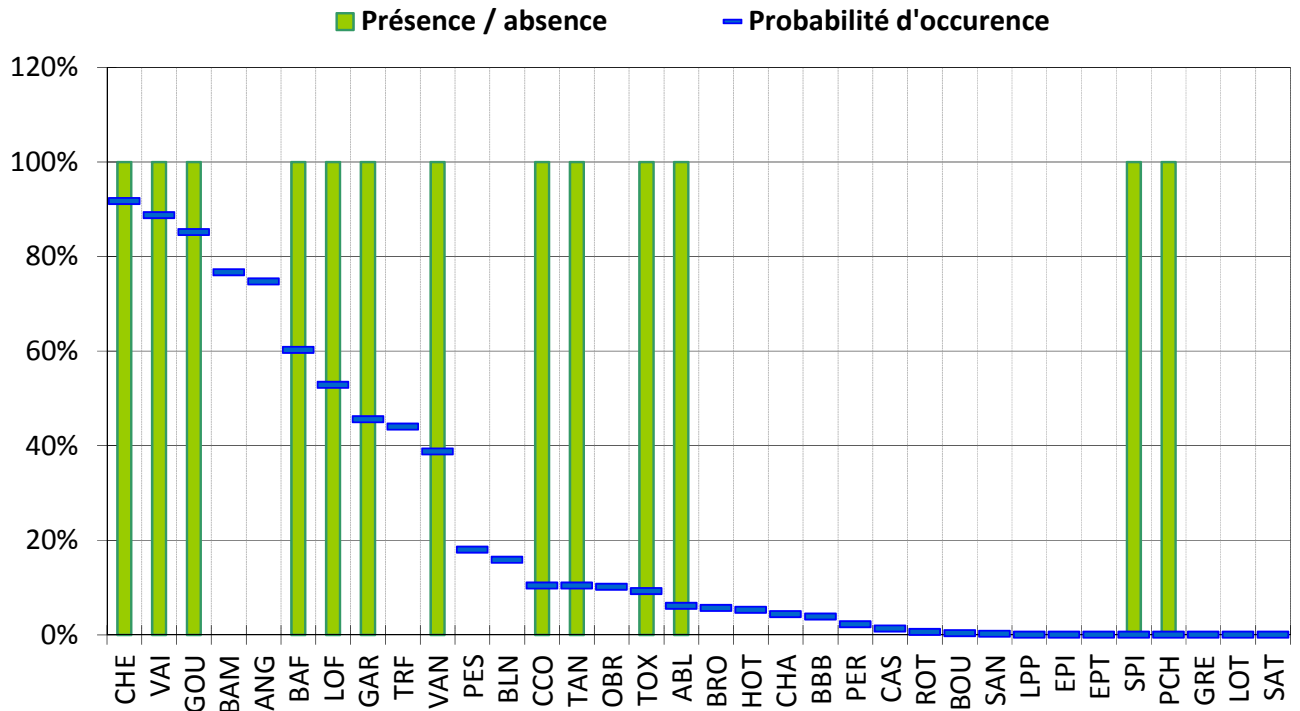
Etat chimique : Mauvais

7.3.2 Peuplement Piscicole

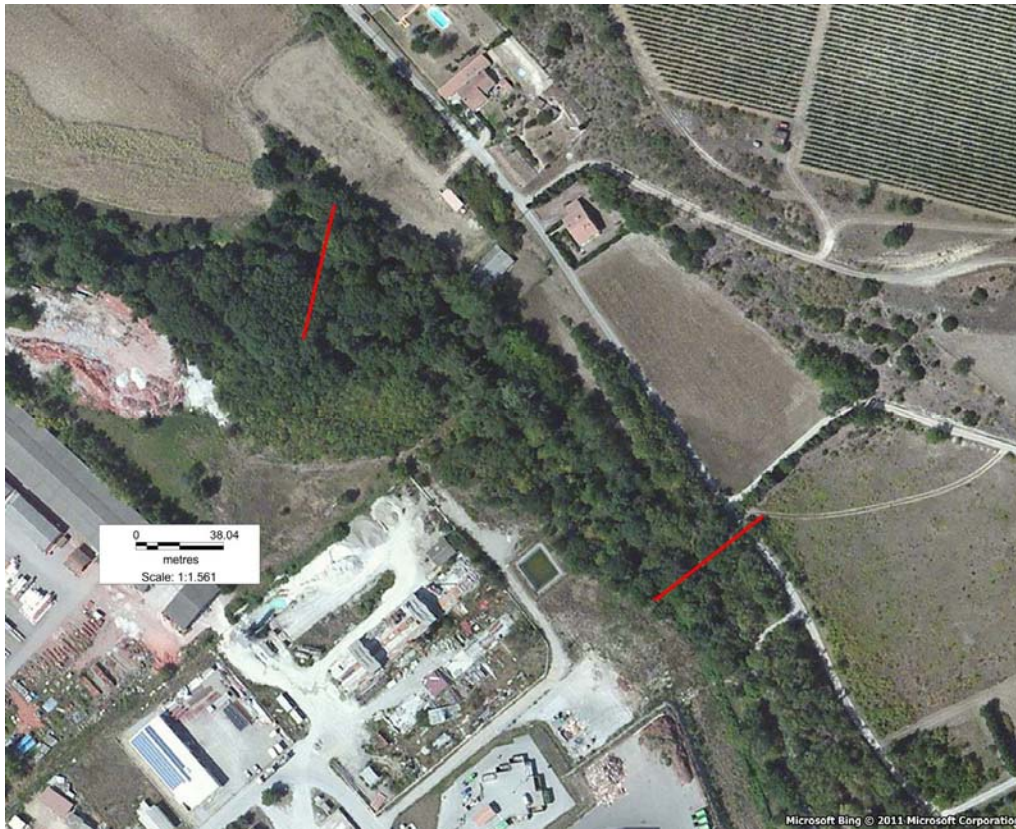
Station RHP la plus proche : Malviès

Etat du peuplement piscicole : Peuplement piscicole représenté principalement par des espèces tolérantes, pour un peuplement attendu de la zone à barbeau

Présence de l'espèce et peuplement théorique du Sou à Malvies



7.3.3 Description de la station



Les faciès de ce site sont assez différenciés sans toutefois faire apparaître de zones profondes au vu de la très faible hauteur d'eau. On observe pour les débits faibles une succession de radier et de plats lents, avec une largeur du lit mineur d'environ 5m. Le débit peu important du cours d'eau entraîne le

colmatage de la partie aval du tronçon. La granulométrie est assez hétérogène avec une prédominance de substrats fins dans la partie aval (sable et limon) et un substrat plus grossier (galets et galets fin) dans la partie amont.

Ce tronçon ne présente pas de zone de repos pour la faune piscicole. Toutefois, la ripisylve très présente, pour un ombrage d'environ 80%, permet de jouer un rôle tampon contre la hausse des températures estivales.

La faible hauteur d'eau de la zone ainsi que le manque de granulométrie grossière de type bloc et de zone de profond avec une hauteur d'eau suffisante implique l'absence de poisson de grande taille, en effet on observe sur le site la présence soit d'espèces de petite taille, comme les vairons ou goujons, soit la présence de juvénile d'espèce de taille plus importante (chevesne).

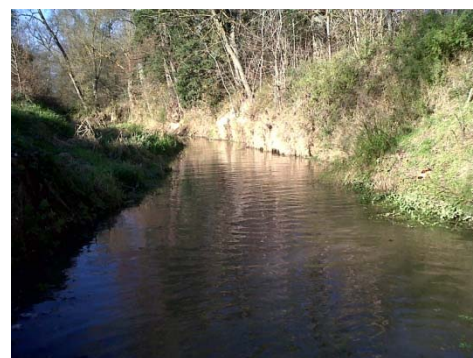
7.4 METHODE ESTIMHAB

7.4.1 Conditions de mesure VS protocole

Les conditions hydrologiques d'application du protocole du modèle ESTIMHAB sont respectées. Le débit maximal observé représente 40 % du Q50. Le débit minimum est celui visé par le soutien d'étiage. Rappelons cependant que la morphologie du cours d'eau est fortement contrainte par les aménagements.



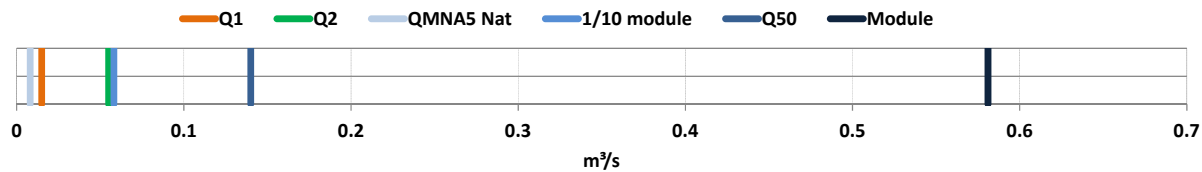
1^{ère} campagne



2^{ème} campagne

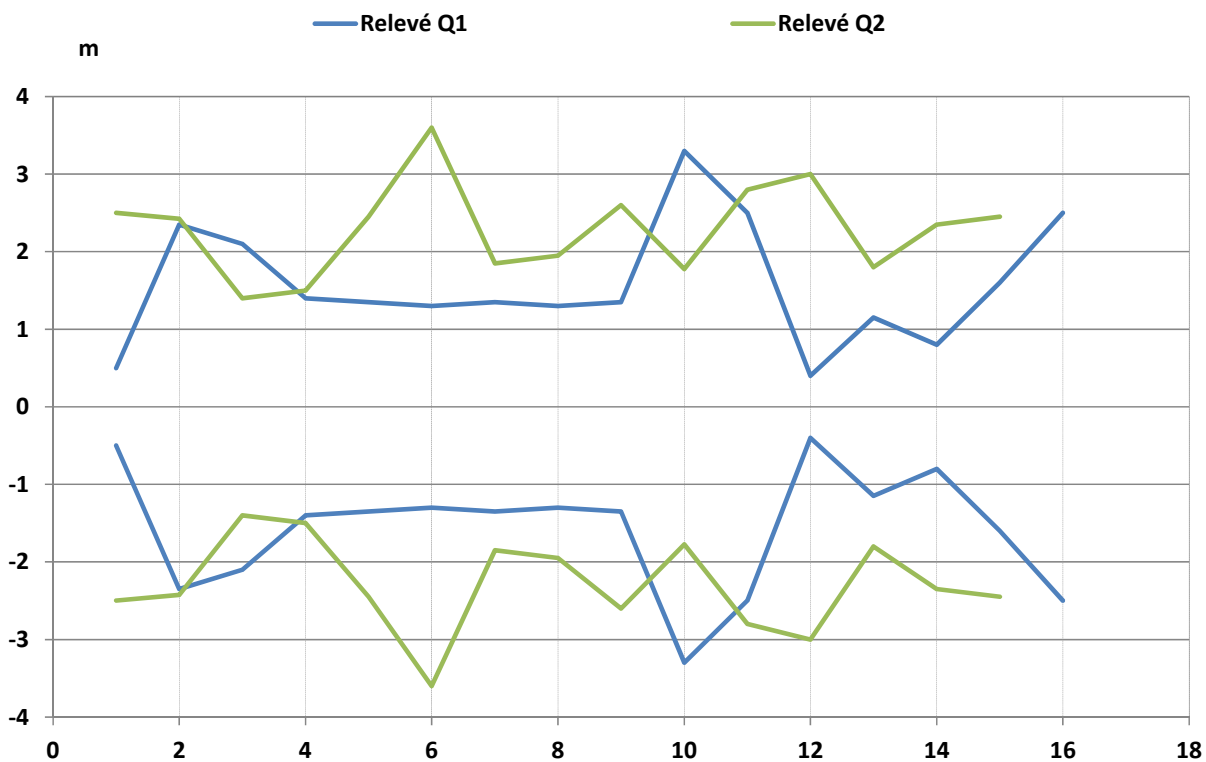
	Date	débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
Q1	8/07/2011	0.015	3.16	0.12
Q2	11/12/2012	0.055	4.59	0.25

Ratio Q2 /Q1	3.7
Ratio Q2/Q50	0.39

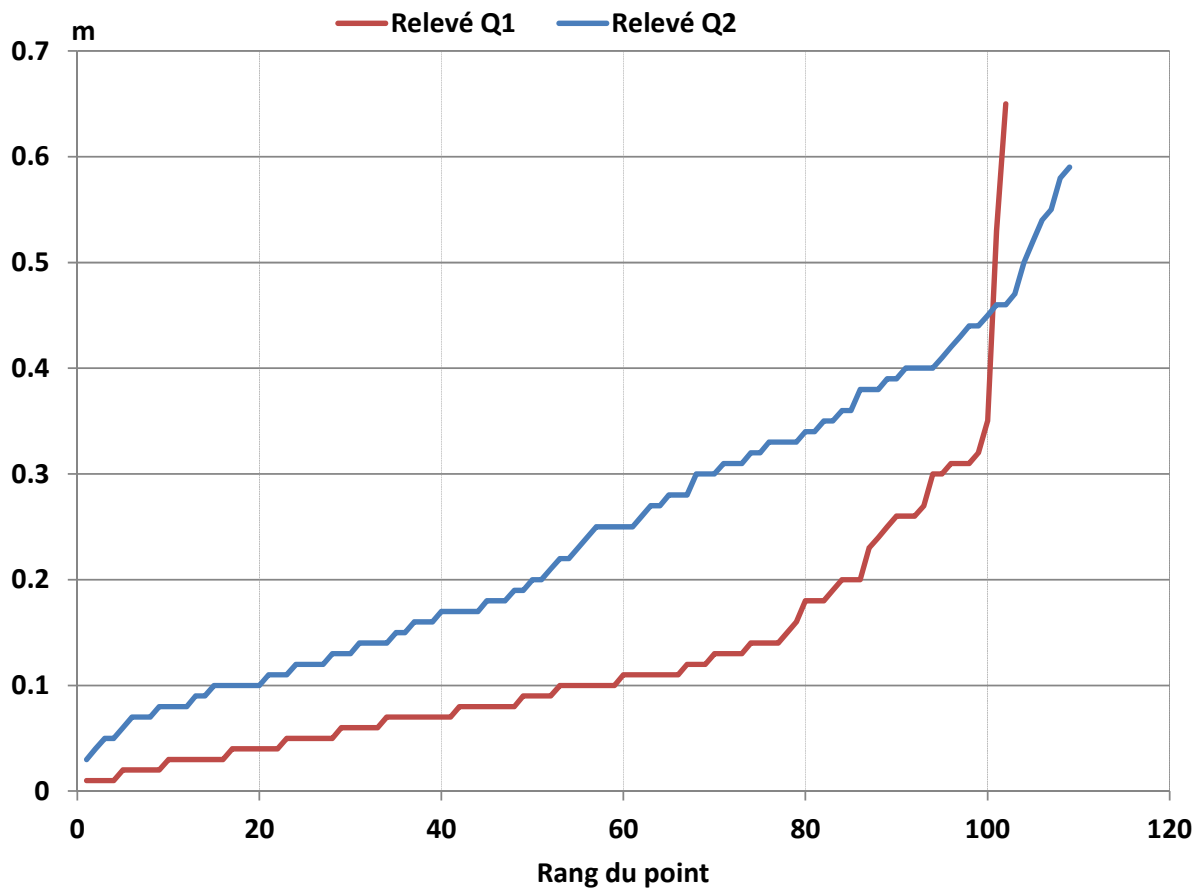


7.4.2 Hydraulique

Géométrie de la station



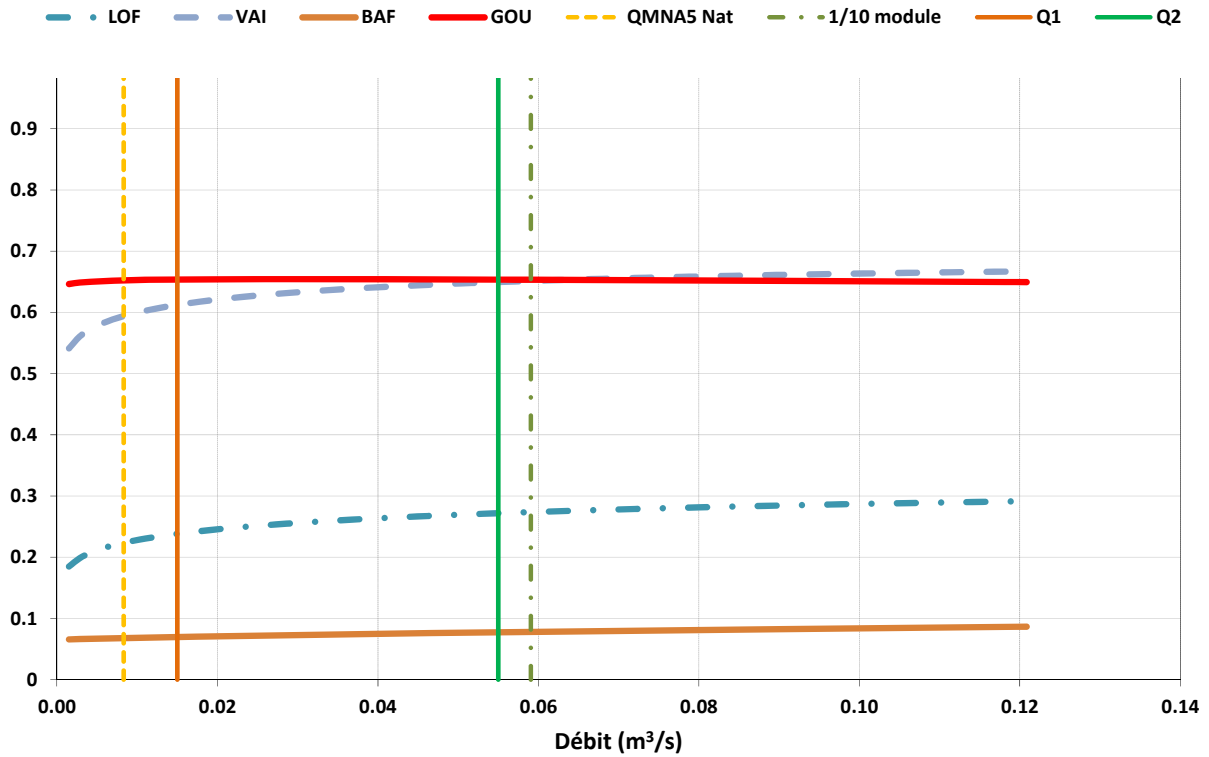
Courbe des hauteurs classées



7.4.3 Modélisation habitat

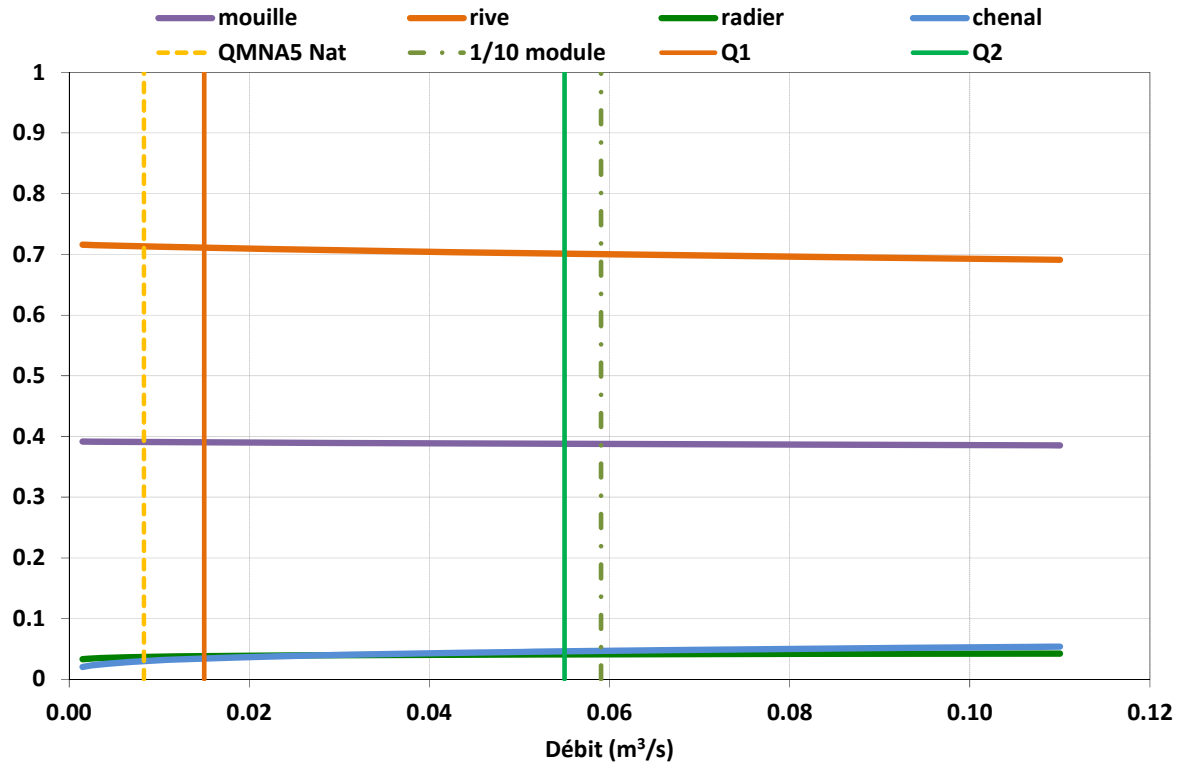
Valeur d'habitat par espèce (note entre 0 et 1)

Le Sou

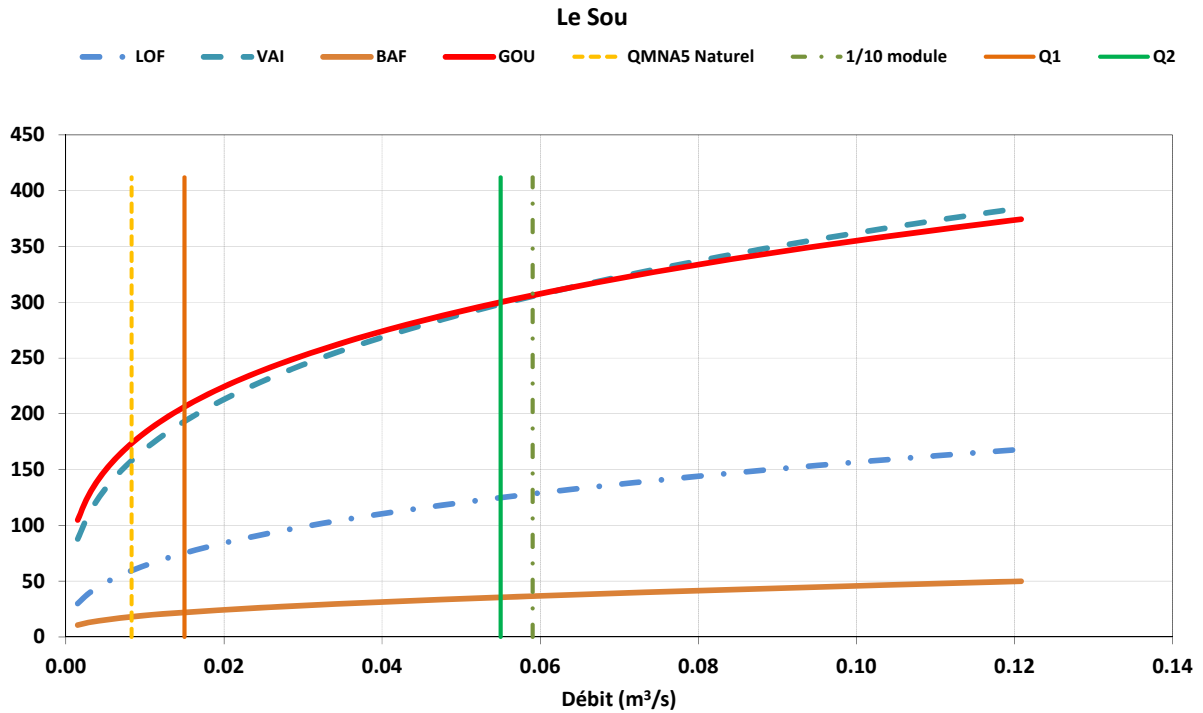


Valeur d'habitat pour les guildes (note entre 0 et 1)

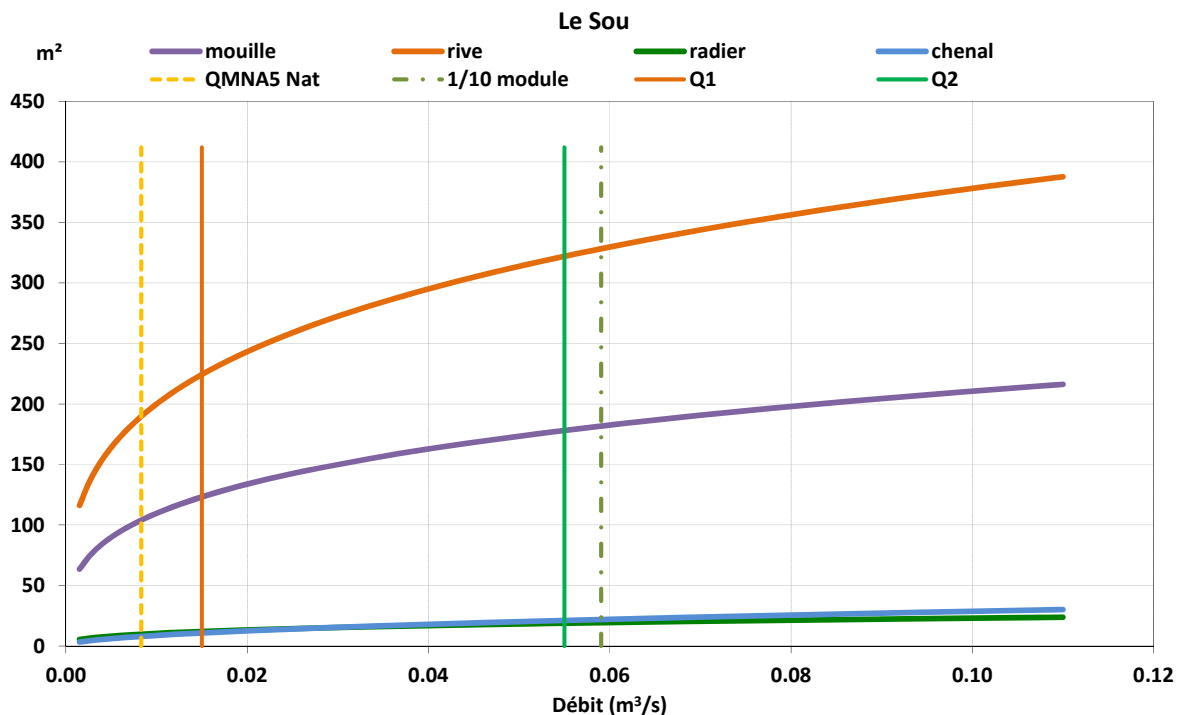
Le Sou



Surface utile pour 100 m de cours d'eau par espèce



Surface utile pour 100 m de cours d'eau pour les guildes



7.5 INTERPRETATION

Les faciès rives puis mouille présentent le plus de potentiel d'habitat en étiage et eaux moyennes. Les espèces inféodés aux faciès chenaux et radier sont plus pénalisées. Il existe une bonne concordance entre les valeurs d'habitat et les espèces effectivement présentes.

La conséquence évidente est qu'en présence d'étiage très sévère le débit naturel devenant quasi nul, seul le renouvellement en eau des mouilles naturelle est maintenu apportant un minimum qualitatif. Pour ce type de débit il semble absolument nécessaire de renforcer le niveau d'exigence vis-à-vis de l'assainissement organique.

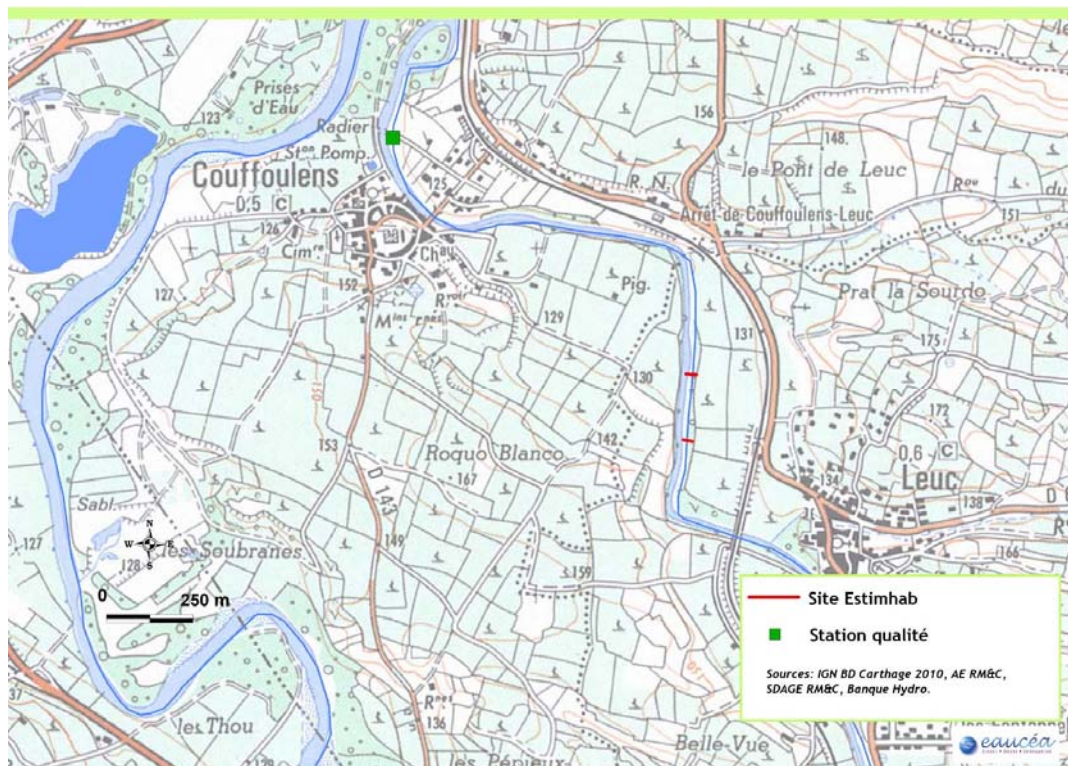
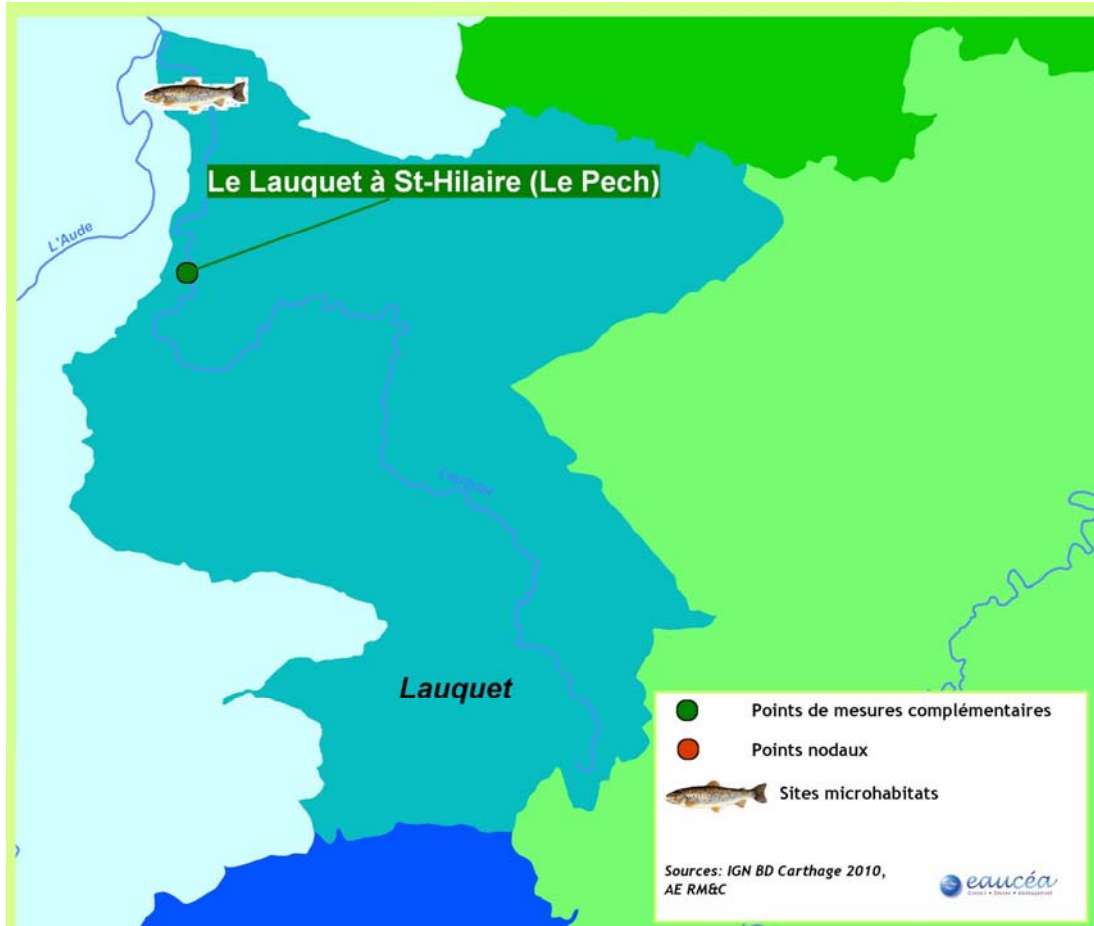
En période hivernale et surtout printanière, moins contrainte sur le plan des débits mais sensible sur le plan écologique (reproduction des cyprinidés) nous proposons de conserver un seuil plus exigeant favorable aux espèces rhéophiles type barbeaux et vandoise. Cette contrainte pèserait surtout sur le remplissage des collinaires.

Proposition du collège d'expert : La valeur de débit biologique pour le Sou est fixée à 5% du module naturel soit à 40 l/s.

8 LE LAUQUET A LEUC

8.1 LOCALISATION

Le site a été choisi à proximité d'une station hydrométrique et à l'aval du bassin versant du Lauquet.

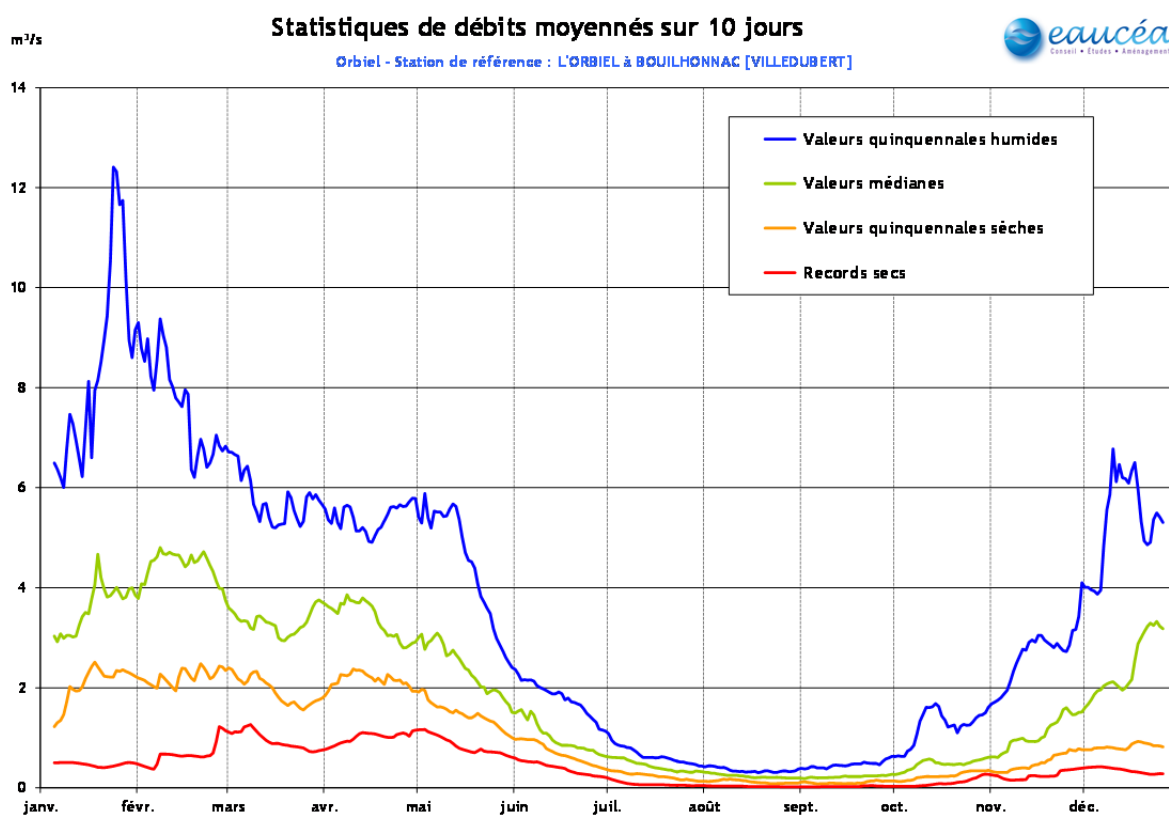


8.2 HYDROLOGIE

- BV : 191 km²
- Station hydro de référence : LE LAUQUET à SAINT-HILAIRE [LE PECH]

Les indicateurs hydrologiques caractéristiques au droit de la station ont été recalculés à partir de la station de référence et des estimations avec une forte incertitude pour cette station :

Le Lauquet	Module	Q50	QMNA2	QMNA5
Mesuré (1980-2011)	0.973	0.210	0.009	0.006
Naturel reconstitué	1.482		0.011	0.006



8.3 ETAT BIOLOGIQUE ET CHIMIQUE DU COURS D'EAU

8.3.1 Etat du cours d'eau

Station RCS/RCO la plus proche : Villalier

Etat écologique : Moyen

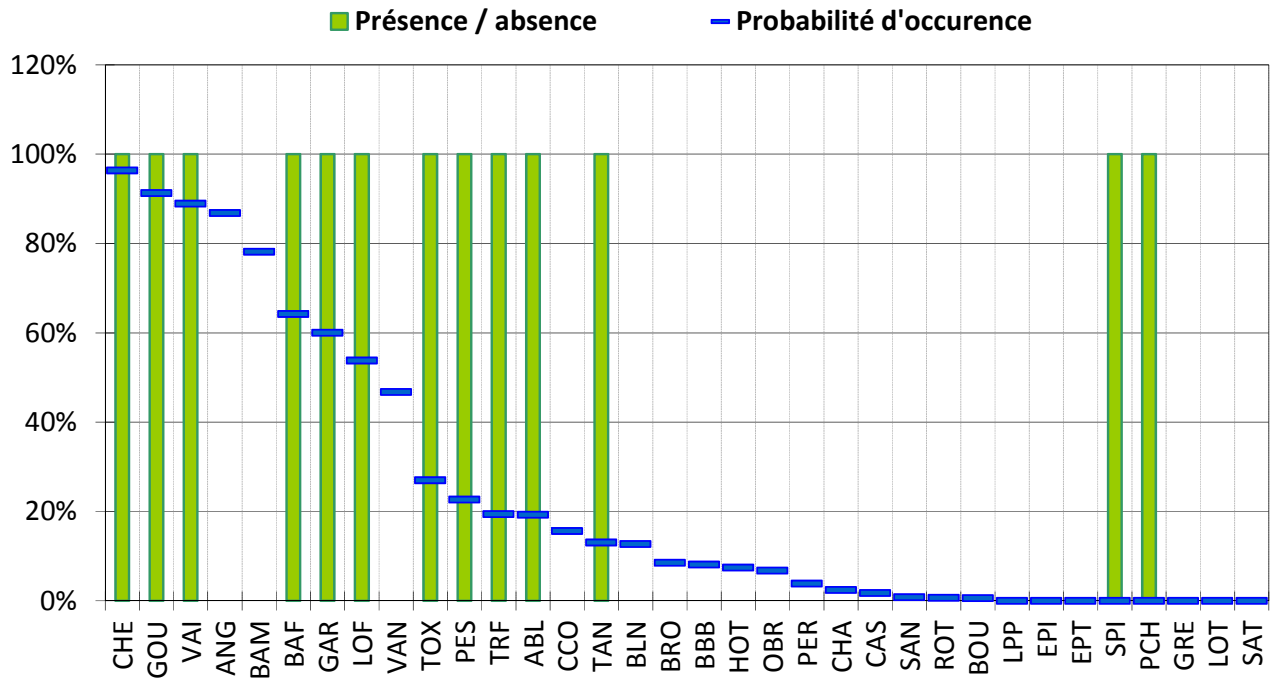
Etat chimique : Bon

8.3.2 Peuplement Piscicole

Station RHP la plus proche : Coufoulens

Etat du peuplement piscicole : Le peuplement est qualifié de moyen pour le Lauquet. On note la présence d'espèces tolérantes avec des exigences de vitesse de courant faible.

Présence de l'espèce et peuplement théorique du Lauquet à Couffoulens



8.4 DESCRIPTION DE LA STATION



Ce site a été choisi à proximité d'une station hydrométrique et d'une station de données biologique et physico-chimique en aval du village de Leuc et en amont de Couffoulens, en aval du pont de la voie de chemin de fer, dans une zone la moins perturbée possible par des pressions anthropiques.

Le peuplement caractéristique de ce site correspond à un peuplement à cyprinidés rhéophiles dominé en densité par le vairon avec notamment la présence du barbeau fluviatile. Cette espèce pourra être prise comme espèce cible dans les modélisations. Il pourra être intéressant d'utiliser de plus les guildes chenal et berges pour prendre en compte la majorité du peuplement ainsi que les différentes classe de taille.

Relevé du 8 juillet 2011 : 52 l/s



Relevé du 7 août 2012 : 33 l/s



Relevé du 5 mars 2013 : 900 l/s (module)



En période d'étiage, lors du passage du 07/08/12 comme du 08/07/11, la succession des faciès est composée de radiers et de plats, courants ou stagnants. La largeur de la section mouillée est assez variable, de 2 à 10 m. La morphologie d'une partie de ce tronçon est modifiée, avec un empierrement de la berge en rive gauche. La granulométrie de ce tronçon est composée d'affleurement de dalles et de blocs dans la partie aval, en partie émergents, et par des blocs et galets (gros et fins) dans la partie amont. La présence d'un biofilm en étiage est à noter sur l'ensemble du tronçon.

Outre la ripisylve arborée pouvant jouer un rôle de tampon lors de l'augmentation des températures en période estivale, on note la présence de végétaux dans le lit mineur (notamment de roseaux) offrant de nombreuses caches sous-berges en eau lors du passage du 07/08/12. Des macrophytes se développent ponctuellement dans les zones de courant (potamots). Des proliférations algales localisées sont à noter aux abords des berges, dans les zones de faible courant/profondeur.

Dans les conditions hydrologiques les plus critiques observées le 07/08/2012 (30 l/s), la présence de quelques zones de profond, de zones refuges et de nombreuses caches sous berges présentent des capacités d'attraits et la continuité piscicole est assurée sur l'ensemble du tronçon étudié. Cette zone peut accueillir des spécimens de taille importante. Toutefois aucun poisson n'a été observé lors de ce passage, probablement en raison de la turbidité de l'eau (et de son réchauffement dans les zones peu profondes et assez profondes, non mesuré). Les invertébrés aquatiques sont faiblement présents en comparaison des observations faites sur la Cesse à la même date.

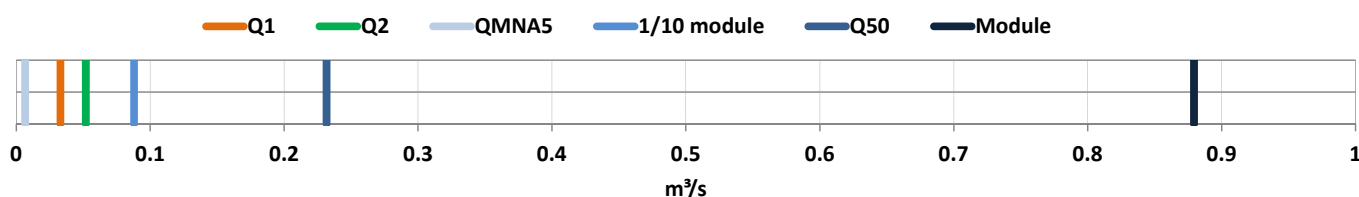
8.5 METHODE ESTIMHAB

8.5.1 Conditions de mesure VS protocole

Les conditions d'application du protocole du modèle ESTIMHAB ne sont pas respectées. Le débit maximal observé ne représente que 20% du Q50. Une troisième campagne est nécessaire.

	Date	débit (m ³ /s)	largeur (m)	hauteur (m)
Q1	8/07/2011	0.033	4.95	0.20
Q2	7/08/2012	0.052	6.40	0.18
Q3	05/03/2013	0.906	10.79	.41

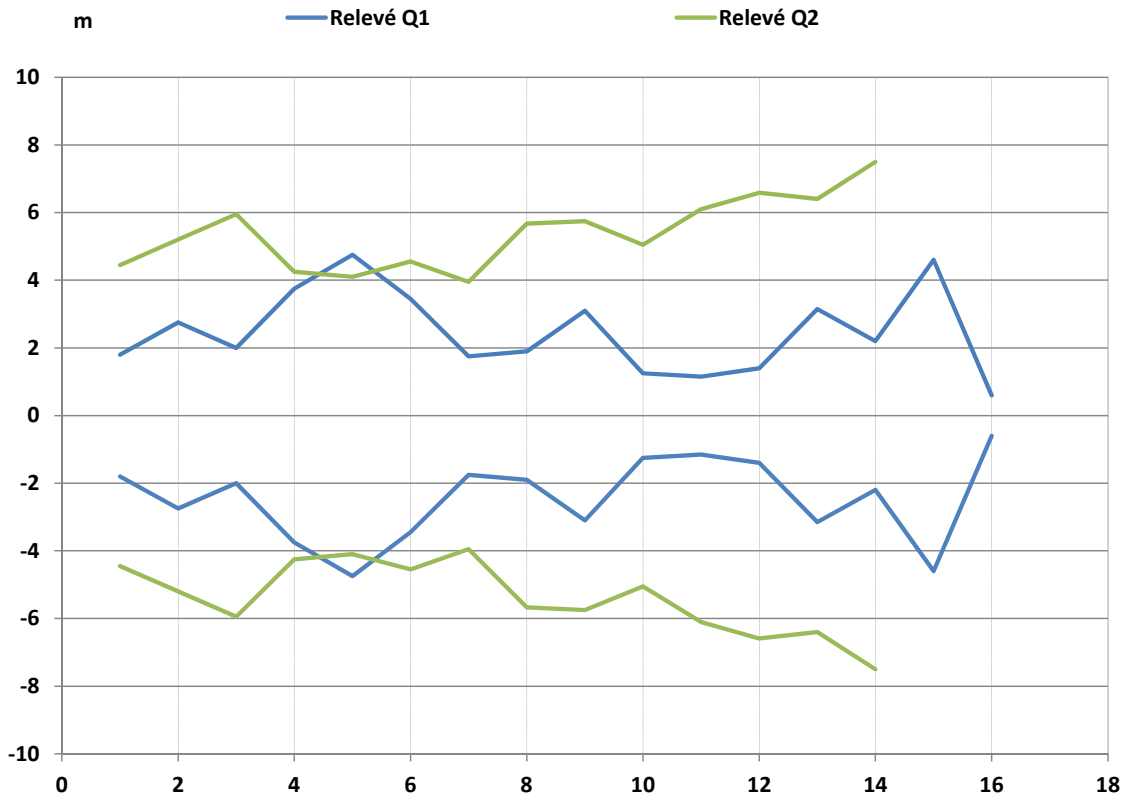
Ratio Q2 /Q1	27.5
Ratio Q2/Q50	4.31



8.5.2 Hydraulique

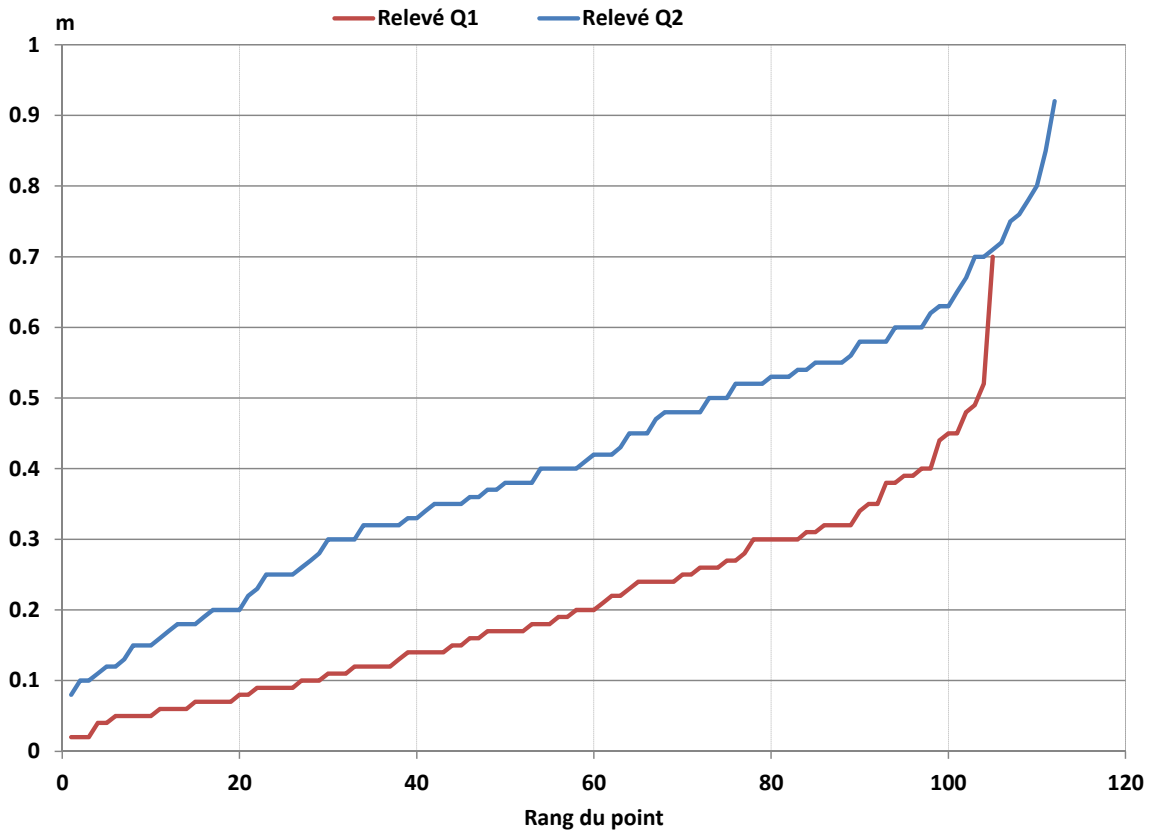
Géométrie de la station

Le Lauquet



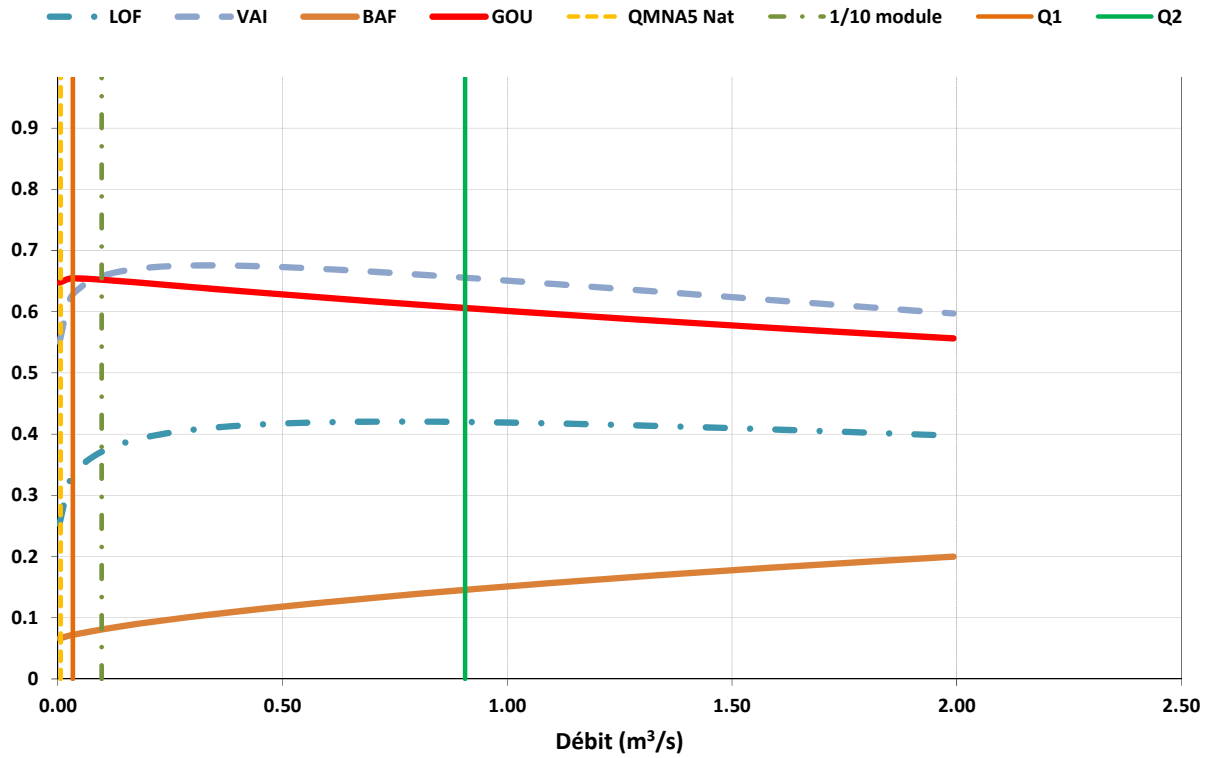
Courbe des hauteurs classées

Le Lauquet

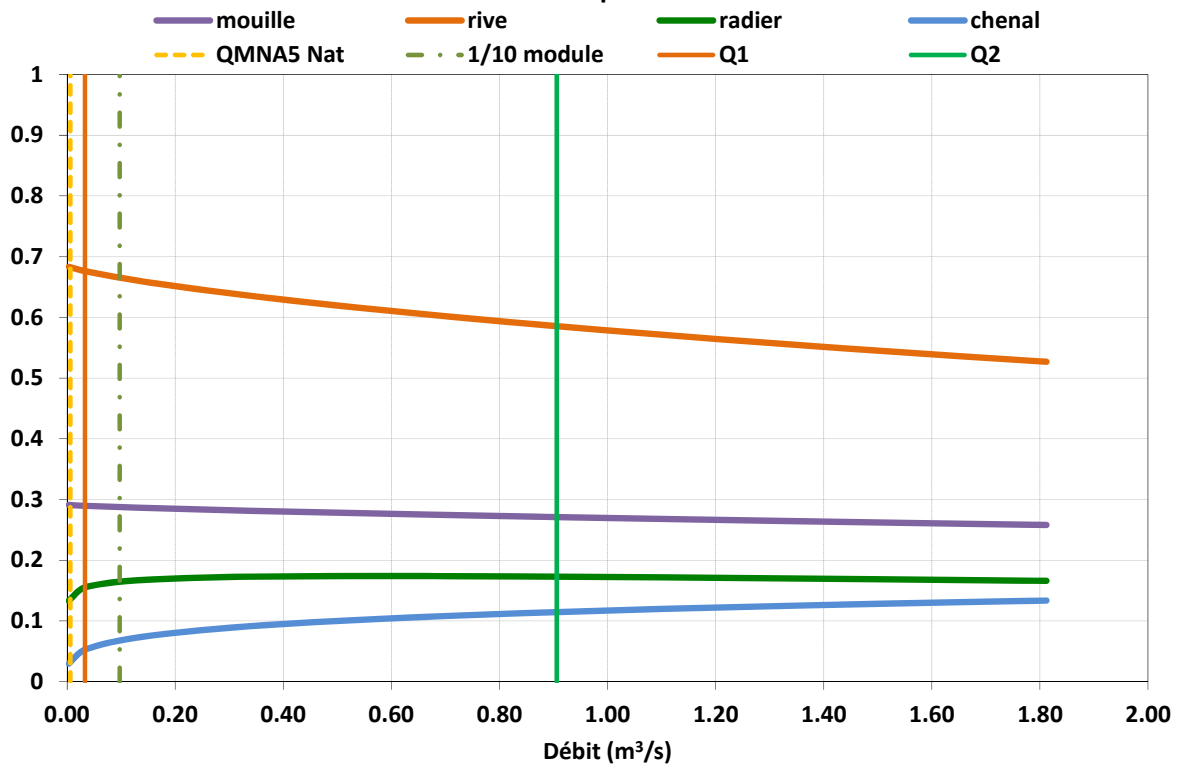


8.5.3 Modélisation habitat

Valeur d'habitat par espèce (note entre 0 et 1)
 Le Lauquet

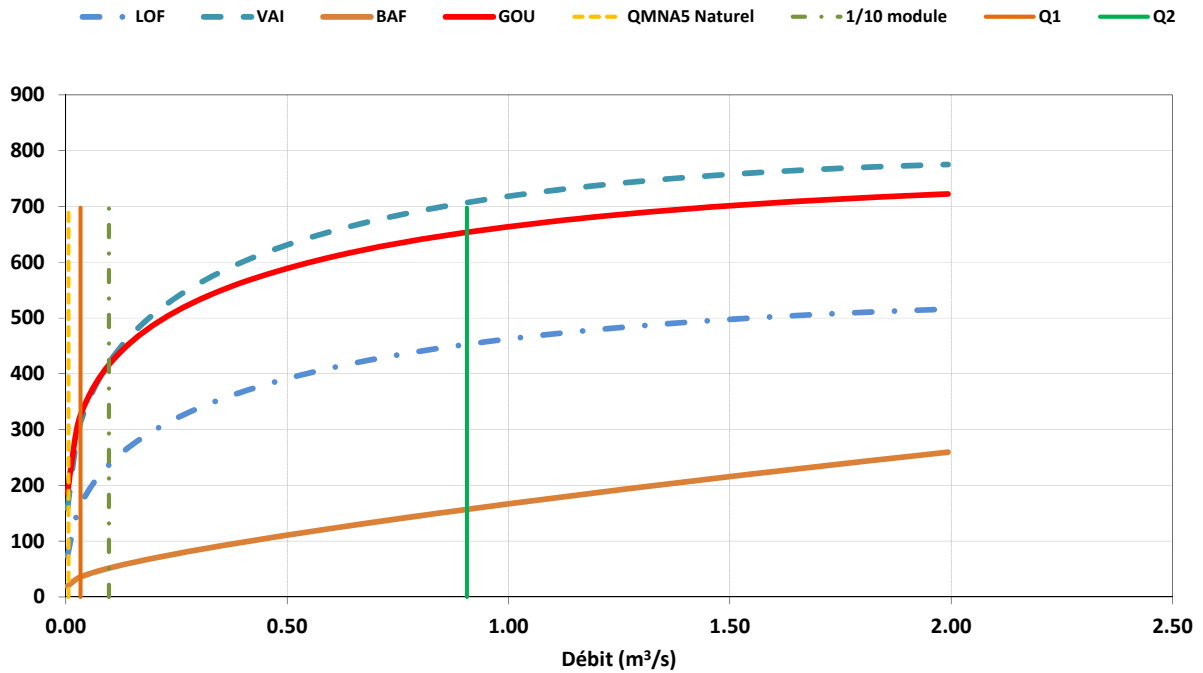


Valeur d'habitat pour les guildes (note entre 0 et 1)
 Le Lauquet



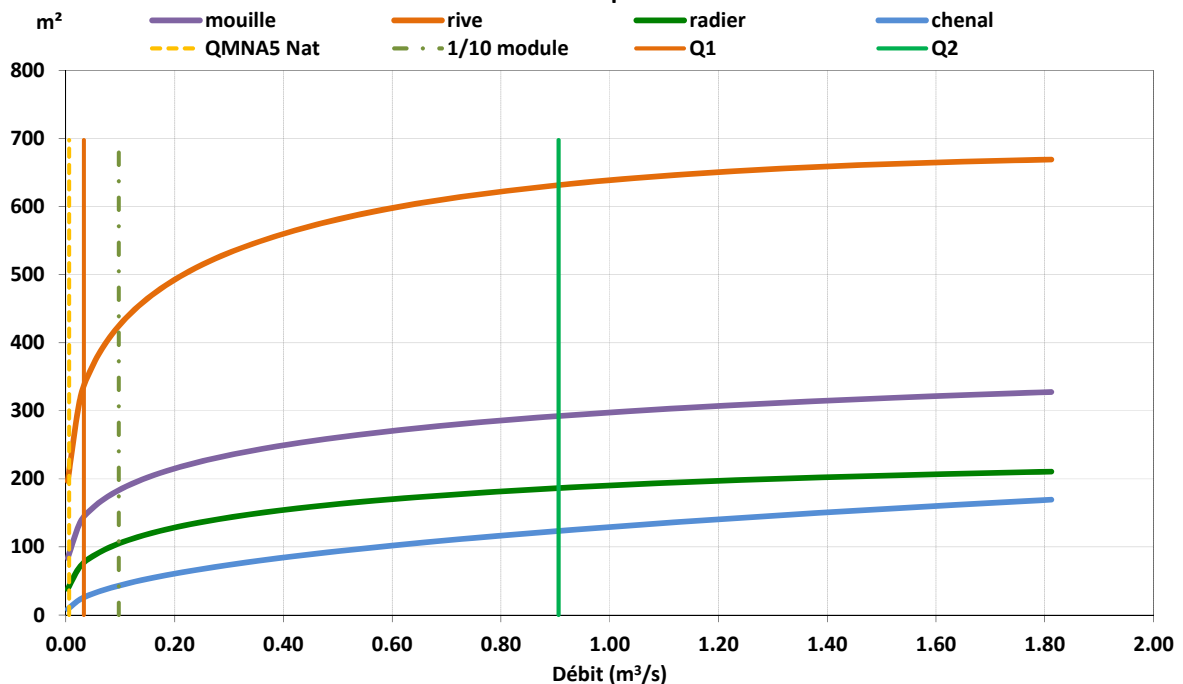
Surface utile pour 100 m de cours d'eau par espèce

Le Lauquet



Surface utile pour 100 m de cours d'eau pour les guildes

Le Lauquet



1.2. INTERPRETATION

Les faciès rives puis mouille présentent le plus de potentiel d'habitat en étiage et eaux moyennes. Les espèces inféodés aux faciès chenaux et radier sont plus pénalisées. Les surfaces utiles doublent entre les deux campagnes de mesures été-hiver ce qui tient essentiellement à l'augmentation de surface mouillée ; les zones exondées pendant l'été sont progressivement colonisées par une végétation herbacée qui sera à nouveau déprimée par les hautes eaux hivernales. Les zones toujours mouillées bénéficie d'une reprise sédimentaire propice au décolmatage du sédiment grossier. Cette

situation d'ajustement cyclique du lit mouillée au sein du lit mineur est caractéristique d'un cours d'eau à régime contrasté.

La conséquence évidente est qu'en présence d'étiage très sévère pendant tout l'été le débit naturel devenant quasi nul, seul le renouvellement en eau des mouilles naturelle est maintenu apportant un minimum qualitatif.

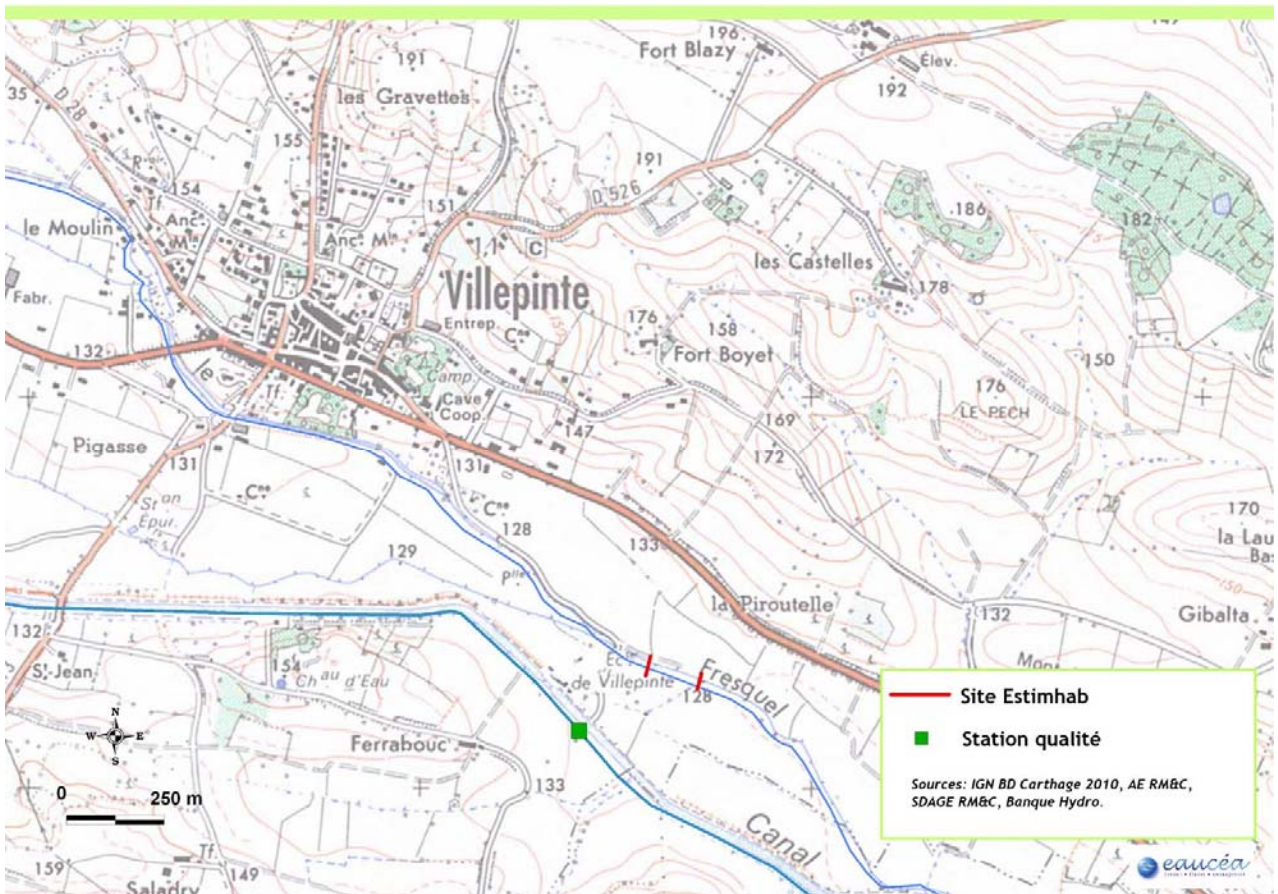
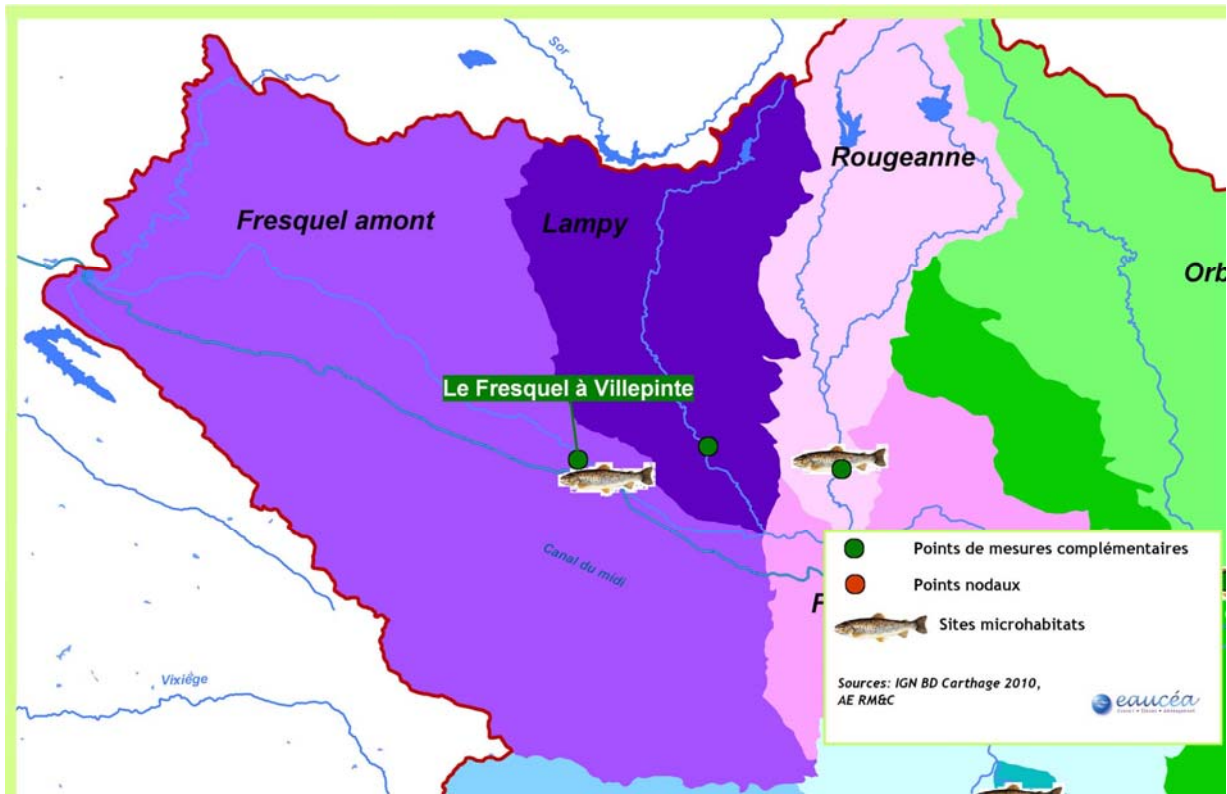
Pour ce type de situation, il semble absolument nécessaire de renforcer le niveau d'exigence vis-à-vis de l'assainissement organique mais aussi de permettre une régénération régulière du lit et des atterrissements de bordure.

En période hivernale et surtout printanière, moins contrainte sur le plan des débits mais sensible sur le plan écologique (reproduction des cyprinidés) nous proposons de conserver un seuil plus exigeant favorable aux espèces rhéophiles type barbeaux et vandoise et à la régénération du lit. Cette contrainte pèserait surtout sur le remplissage des collinaires.

Résultats

Proposition du collège d'expert : La valeur de débit biologique pour le Lauquet est fixée à 5% du module naturel soit à 75 l/s.

9 LE FRESQUEL A VILLEPINTÉ

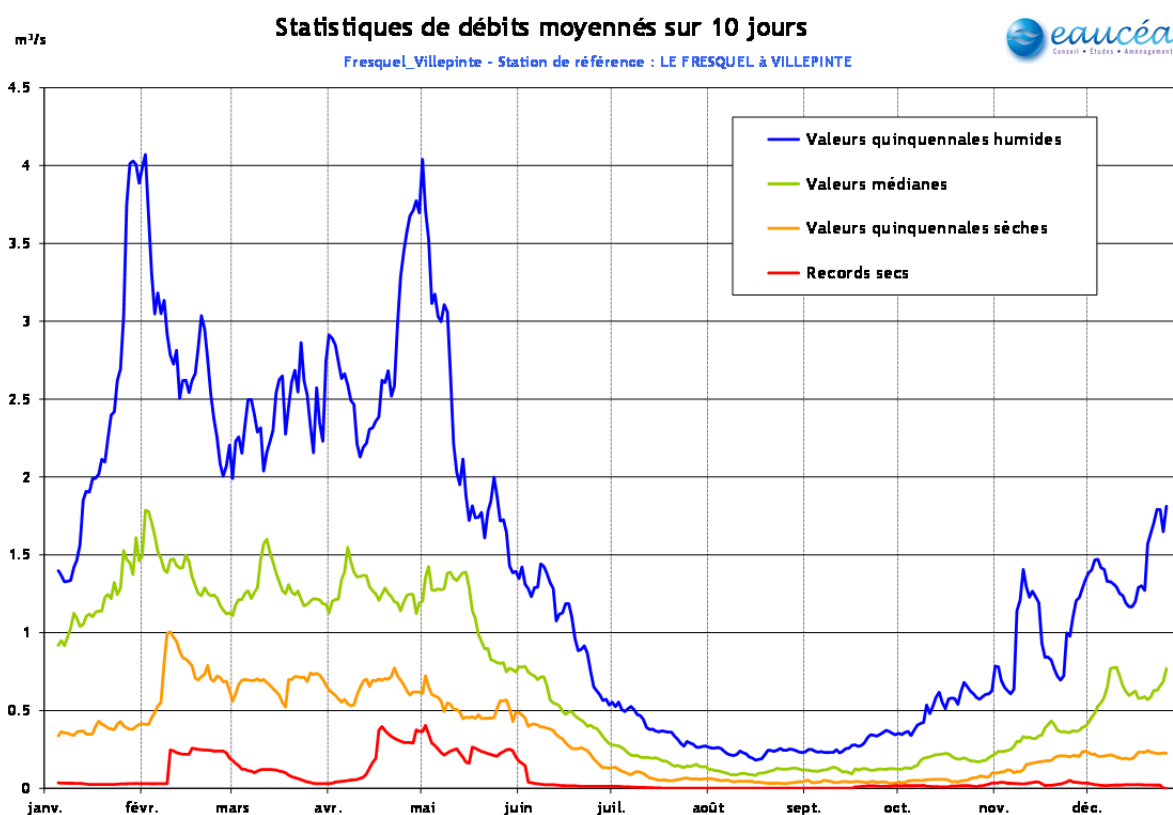


9.1 HYDROLOGIE

- **BV : 216 km²**
- **Station hydro de référence : LE FRESQUEL à VILLEPINTE**

Les indicateurs hydrologiques caractéristiques au droit de la station ont été recalculés à partir de la station de référence :

Le Fresquel à Villepinte	Module	Q50	QMNA2	QMNA5
Mesuré (1980-2011)	1.048	0.473	0.073	0.028
Naturel reconstitué	1.097		0.080	0.024



9.2 ETAT BIOLOGIQUE ET CHIMIQUE DU COURS D'EAU

9.2.1 Etat du cours d'eau

Station RCS/RCO la plus proche : Villepinte

Etat écologique : Moyen

Etat chimique : Nutriments moyen à médiocre

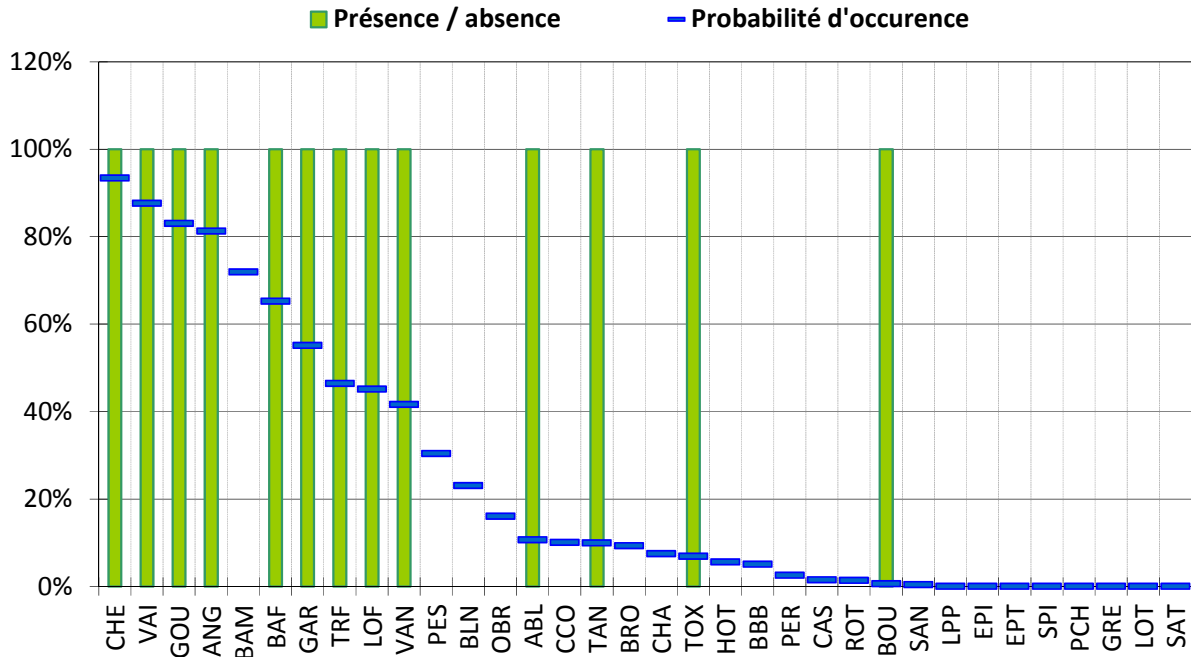
9.2.2 Peuplement Piscicole

Station RHP la plus proche : Saint Martin de Lalande

Etat du peuplement piscicole : mauvais

Nous relevons dans cette station la présence conjointe d'espèces typique d'un environnement salmonicole, d'espèce d'eau vive (vandoise, toxostome et barbeau fluviatile) et des espèces d'eau calme telle que la tanche sans doute en lien avec l'aménagement de la rivière mais aussi la bouvière classée dans le livre rouge des espèces menacées(France). Notons la présence de l'anguille qui devrait être sécurisée par les programmes de restauration de la continuité engagé sur le Fresquel.

Présence de l'espèce et peuplement théorique du Fresquel à Saint-martin-lalande



9.3 DESCRIPTION DE LA STATION

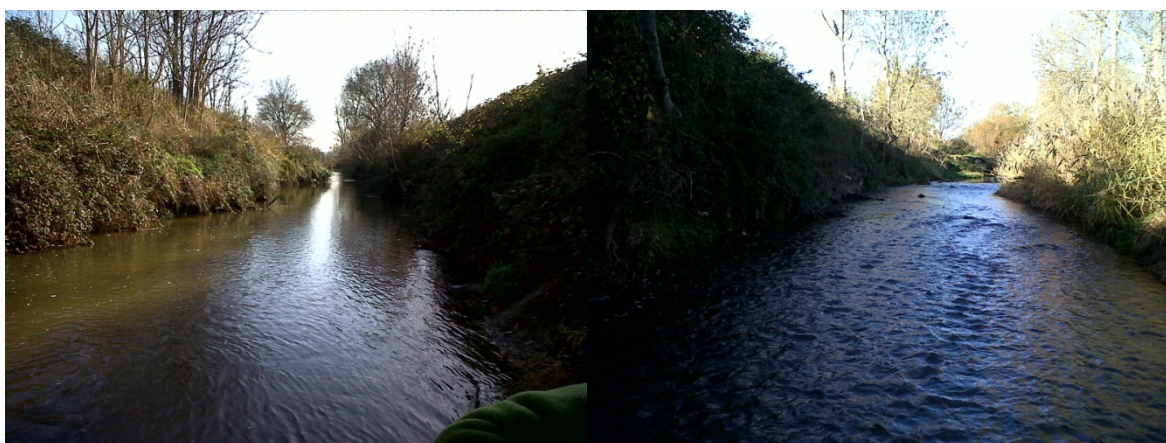


Au vu de la nature très anthropisée du Fresquel le site a été choisi dans une partie présentant les faciès moyen du Fresquel sans toutefois permettre une succession naturelle de ceux-ci. Le site est constitué, au débit faible (Q1), d'une succession de radier et de plats lents ainsi qu'une mouille importante en début de tronçon. Les berges au niveau de ce site (mais aussi sur tout le cours du Fresquel) sont extrêmement marquées en raison de la chenalisation du Fresquel ; Pour cette raison la ripisylve n'est composée que de végétation buissonnante et quelques rares arbres (peupliers) donnant un ombrage de 10 % environ qui ne permet pas de jouer un rôle sensible lors de l'augmentation des températures estivales. Le lit mineur ici correspond au lit mouillé avec une largeur moyenne d'environ 7 m. La granulométrie présente sur le tronçon, constituée de galet fin, est identique sur toute la longueur. On note la présence de rares sous berges sur le tronçon mais aucune zone de refuge n'est présente sur celui-ci. Les plats assez profonds présents sur tout le cours du Fresquel pourront créer des zones de survie en cas d'étiage sévère pour les poissons présents sur la zone. Mais le manque de faciès d'écoulements différents et le manque de zone de repos font de cette zone un site peu attractif pour la faune piscicole quelque soit le débit. Le peuplement piscicole présent sur la zone est composé de cyprinidés rhéophiles.

9.4 METHODE ESTIMHAB

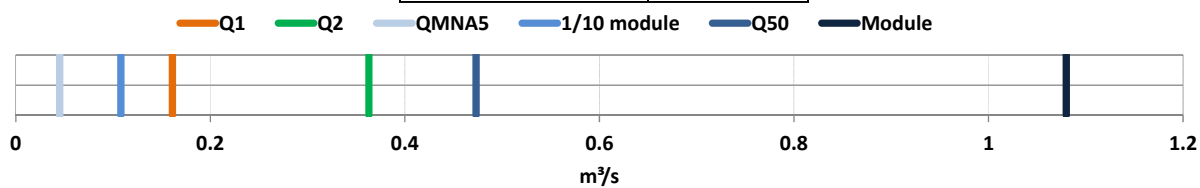
9.4.1 Conditions de mesure VS protocole

Tout d'abord, au vu de sa nature très anthropisée le Fresquel est théoriquement hors des limites d'utilisation recommandé d'ESTIMHAB. Il faut donc en tenir compte lors de l'interprétation hydraulique des résultats. Les conditions hydrologiques d'application du protocole du modèle ESTIMHAB sont respectées. Le débit maximal observé représente 77 % du Q50. Le débit minimum est celui visé par le soutien d'étiage. Rappelons cependant que la morphologie du cours d'eau est fortement contrainte par les aménagements.



	Date	débit (m ³ /s)	largeur (m)	hauteur (m)
Q1	12/07/2011	0.161	6.72	0.13
Q2	11/12/2012	0.363	7.49	0.23

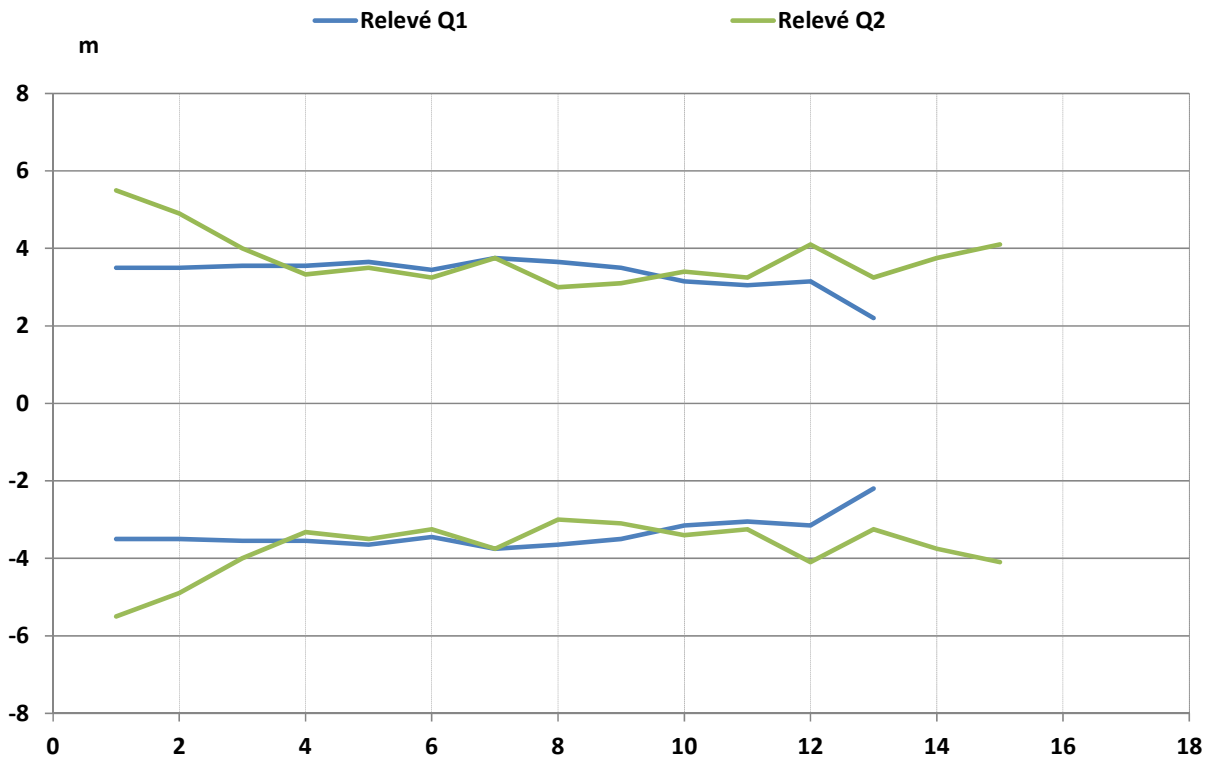
Ratio Q2 /Q1	2.3
Ratio Q2/Q50	0.77



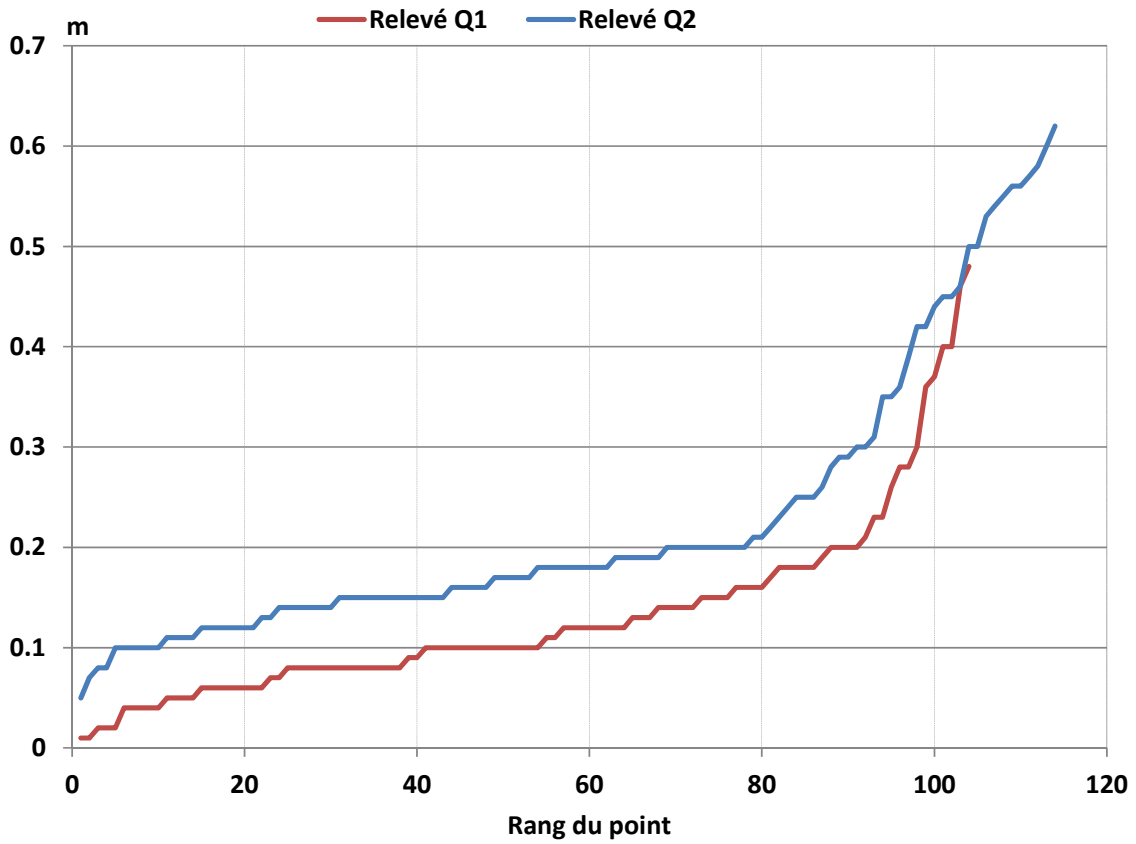
9.4.2 Hydraulique

Les résultats produits par le modèle hydraulique d'ESTIMHAB apparaissent globalement satisfaisant car il restitue une image raisonnable des évolutions des principaux paramètres. Le contrôle hydraulique de la station est assez représentatif d'un fonctionnement naturel. Ils permettent donc une exploitation raisonnée des résultats biologiques.

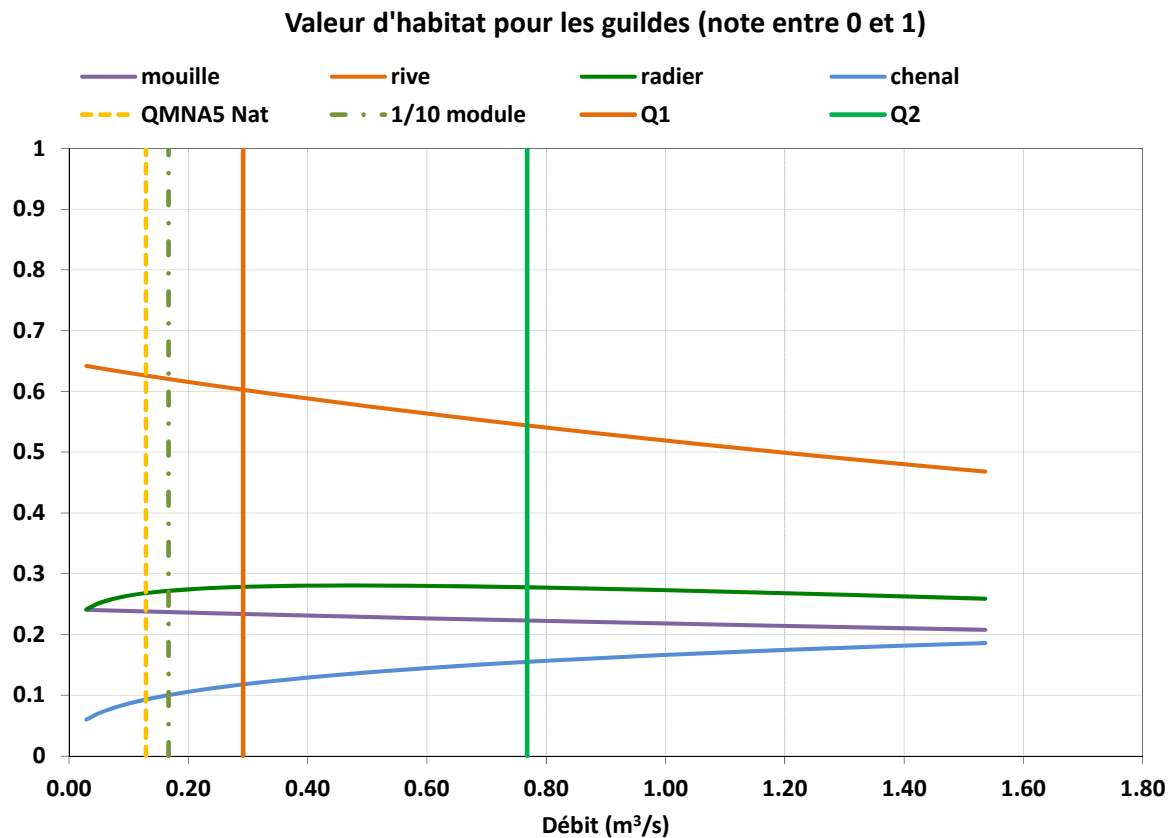
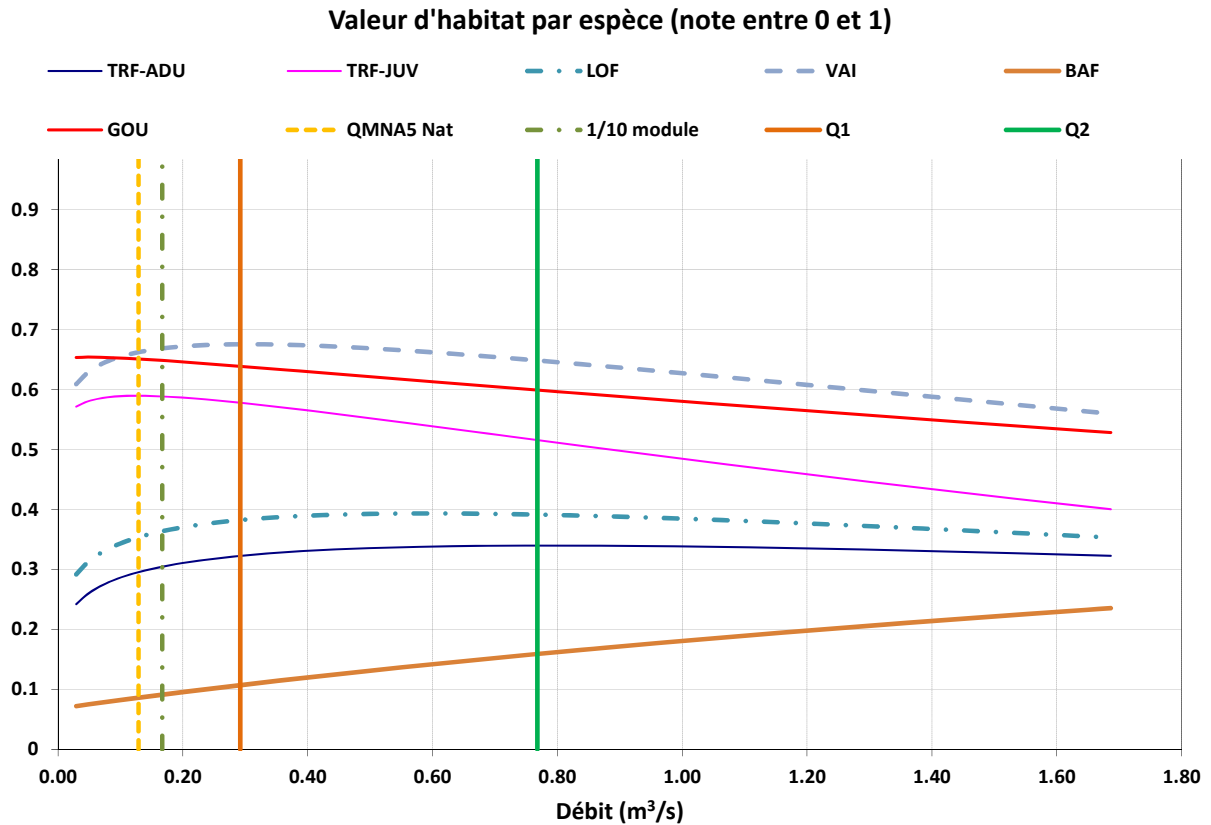
Géométrie de la station



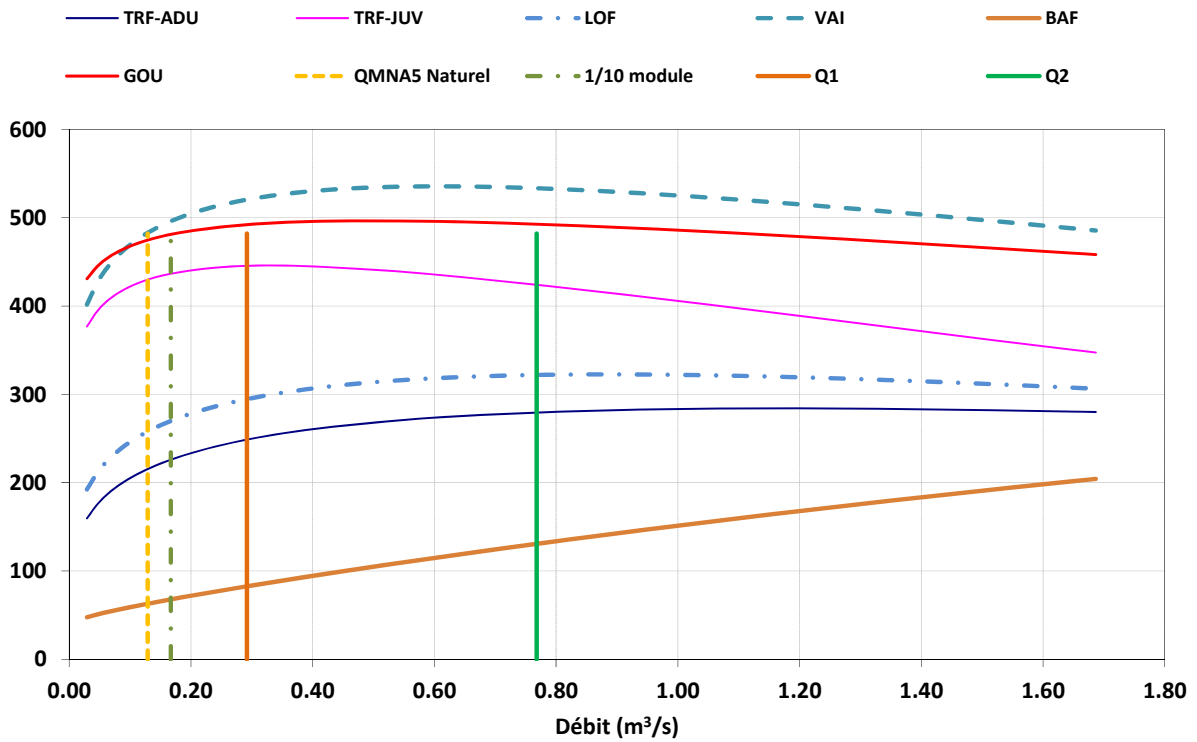
Courbe des hauteurs classées



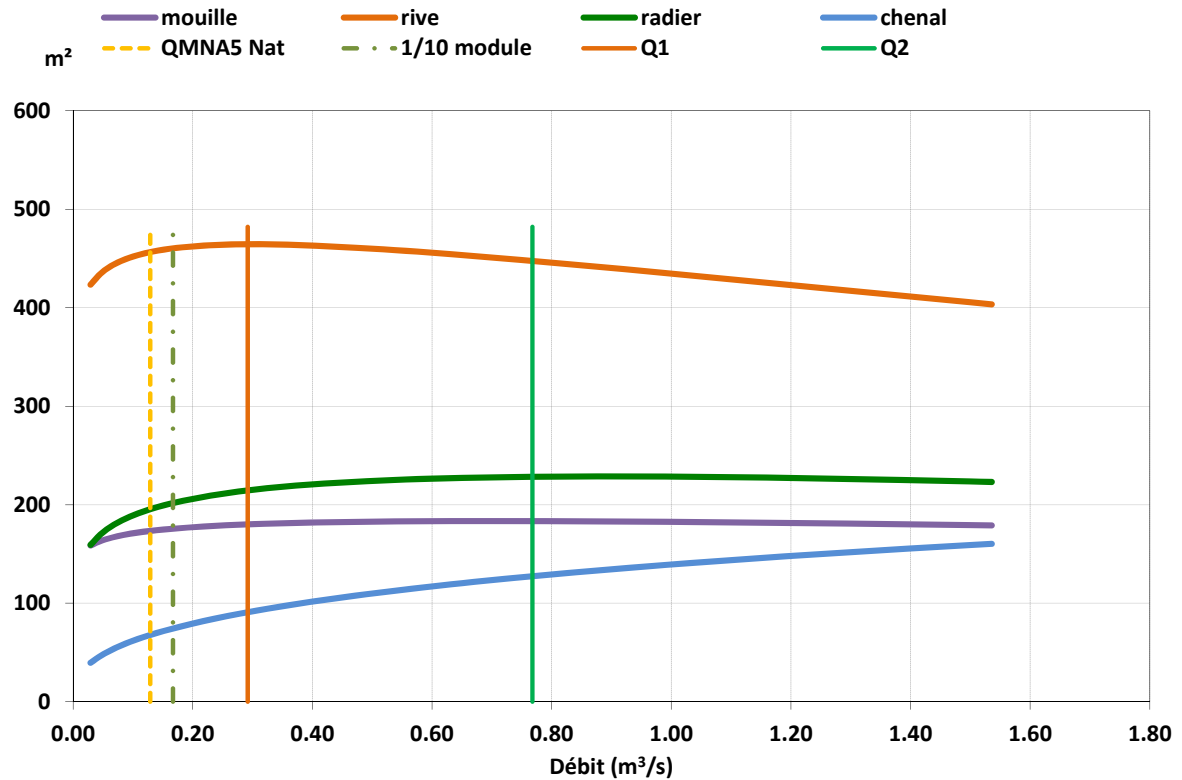
9.4.3 Modélisation habitat



Surface utile pour 100 m de cours d'eau par espèce



Surface utile pour 100 m de cours d'eau pour les guildes



9.5 INTERPRETATION

Même si le débit médian est un peu faible pour une application stricte de la méthode, les facteurs physiques s'inscrivent correctement dans les valeurs repères.

Cette station présente une diversité de faciès moyenne et un potentiel d'habitat moyen à faible pour la plupart des espèces présentes. Le faciès chenal est comme pour la plupart de ces cours d'eau de petite taille logiquement le plus sensible au débit. A l'échelle de grand tronçon, le faciès mouille ne doit pas être considéré comme limitant compte tenu des perturbations de la morphologie par les seuils.

En termes d'espèces cibles, les plus petites telles que goujons, vairons et truite juvénile trouvent un habitat favorable. Pour les barbeaux la valeur d'habitat reste toujours modeste en basses eaux et eaux moyennes. La truite adulte est en situation intermédiaire.

La valeur de 35 l/s satisfait le faciès rive et mouille. Cette valeur est intermédiaire entre le QMNA 5 naturel mais aussi du QMNA5 observé impacté positivement par des lâchers. Un objectif de 50 l/s serait conservatoire par rapport au risque de dénoyage partiel des faciès de radier.

Notons cependant que l'artificialisation du régime notamment en été, plaide pour un renforcement du débit minimum. Ainsi en 2012 le volume consommé en amont de Villepinte aurait été d'environ 130000 m³ pour une intensité de 70 l/s.

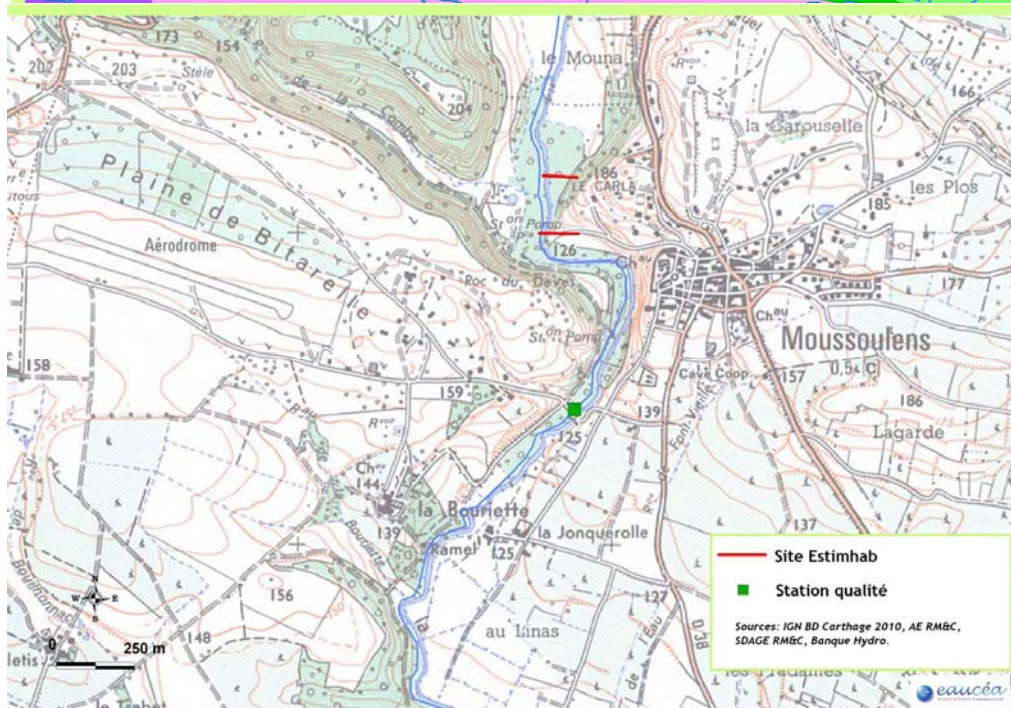
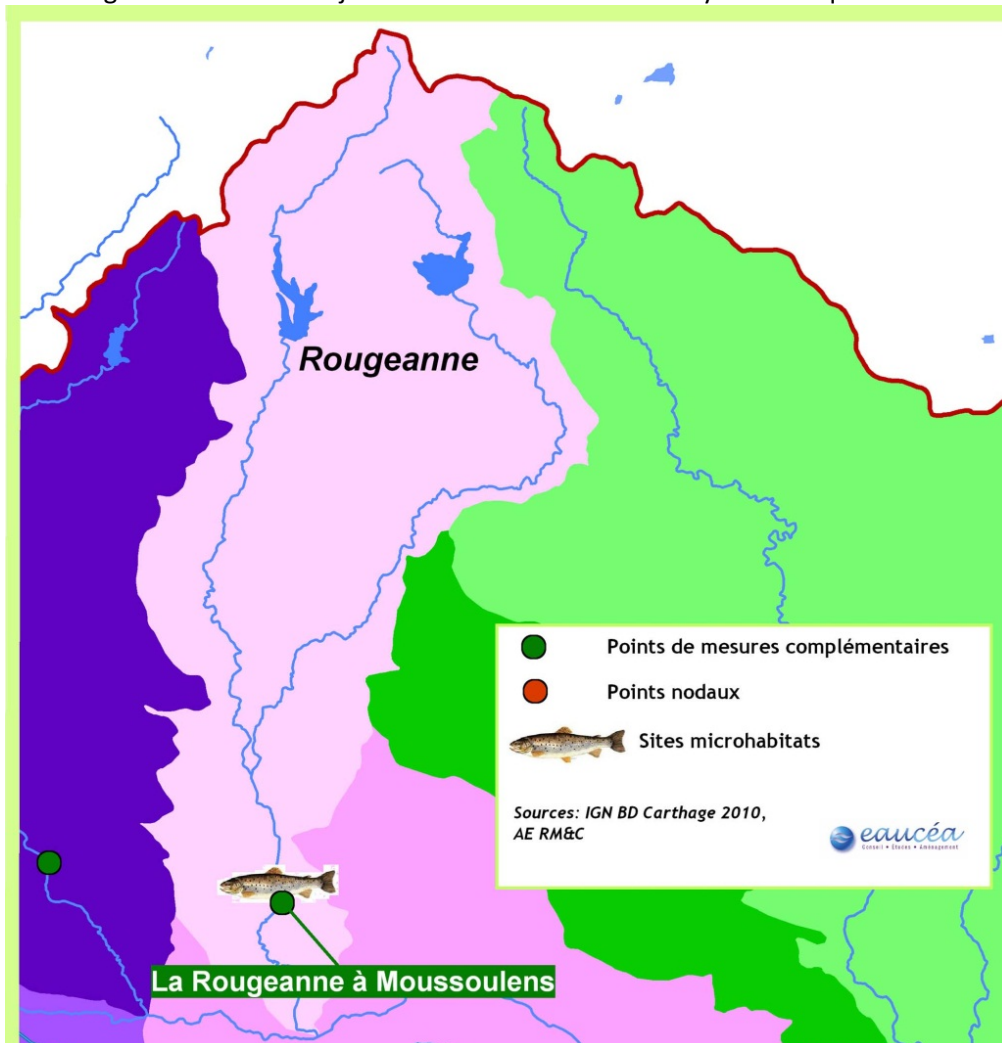
Nous proposons de conserver le seuil de 100 l/s valeur limite pour le faciès chenal plus favorable aux espèces rhéophiles type barbeaux et vandoise.

Proposition du collège d'expert : La valeur de débit biologique pour le Fresquel amont à Villepinte est fixée à 100 l/s.

10 LA ROUGEANNE A MOUSSOULENS

10.1 LOCALISATION

Le site sur la Rougeanne a été choisi juste en amont de la station hydrométrique de Moussoulsens.

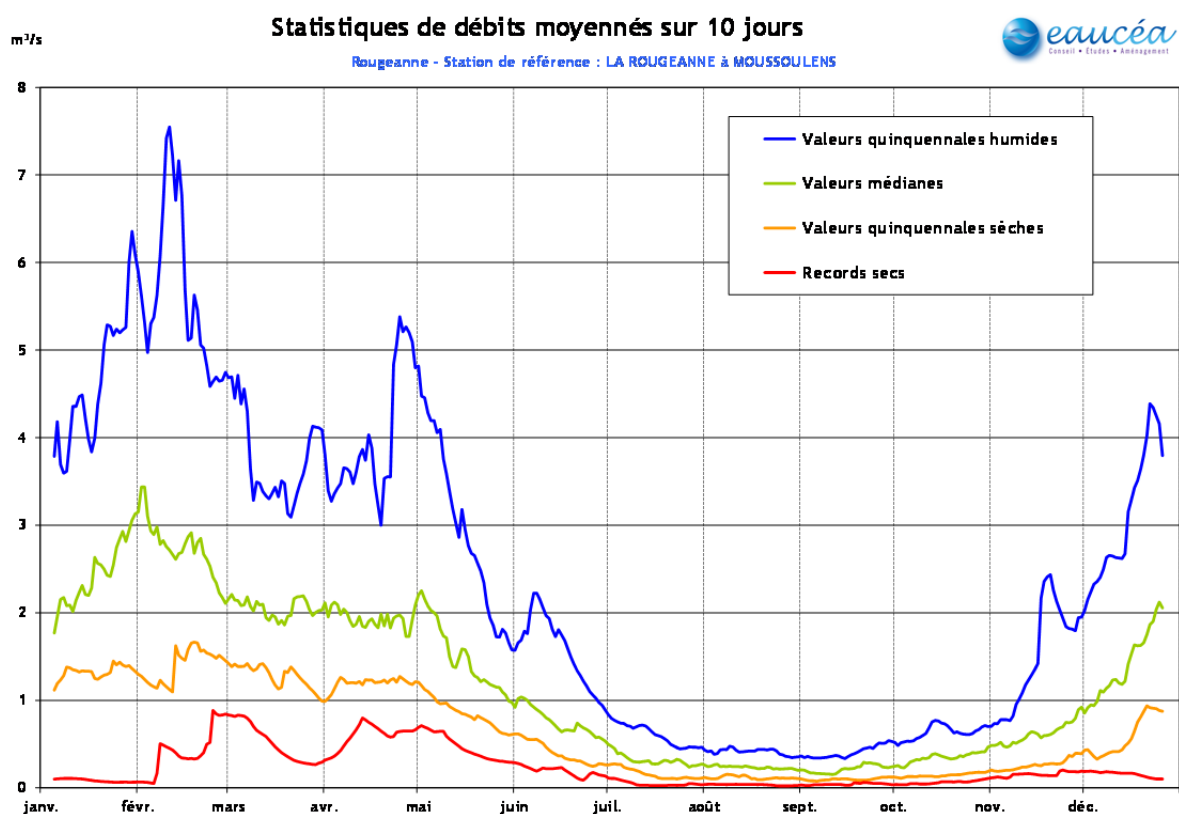


10.2 HYDROLOGIE

- BV : 130 km²
- Station hydro de référence : LA ROUGEANNE à MOUSSOULENS

Les indicateurs hydrologiques caractéristiques au droit de la station ont été recalculés à partir de la station de référence :

La Rougeanne	Module	Q50	QMNA2	QMNA5
Mesuré (1980-2011)	1.699	0.863	0.177	0.081
Naturel reconstitué	2.312		0.236	0.126



10.3 ETAT BIOLOGIQUE ET CHIMIQUE DU COURS D'EAU

10.3.1 Etat du cours d'eau

Station RCS/RCO la plus proche : Moussoulens

Etat écologique : bon

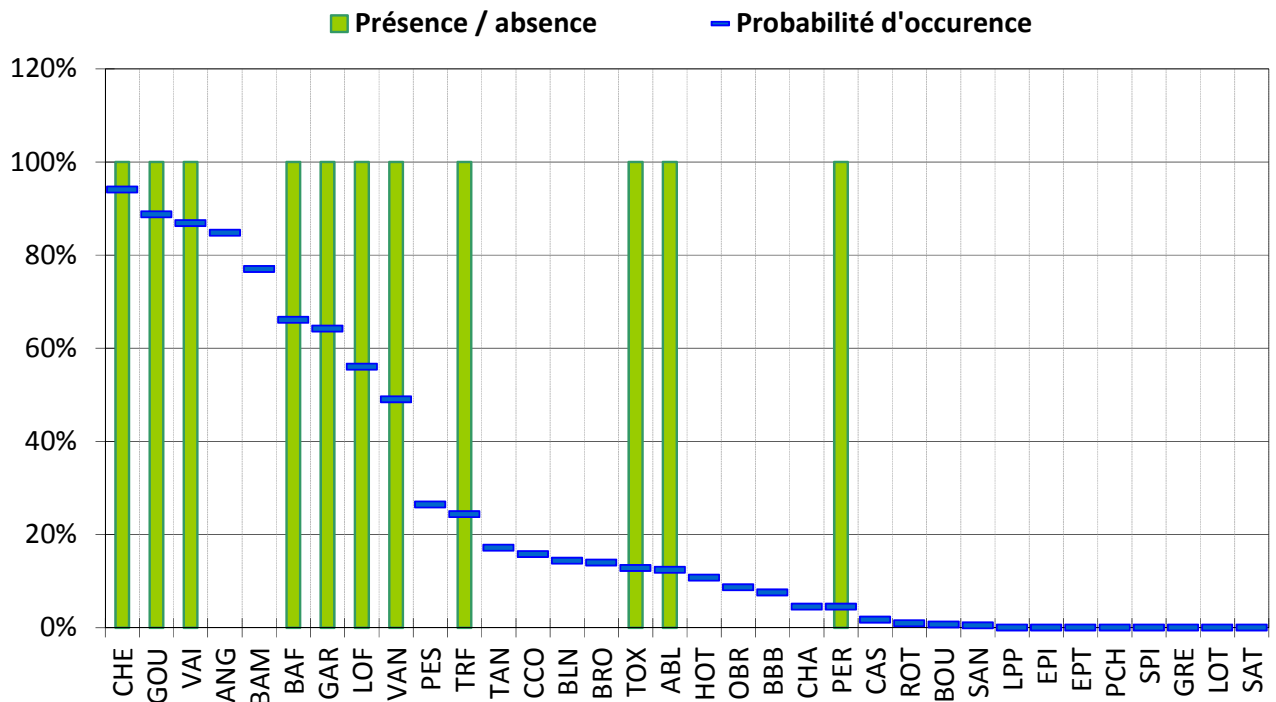
Etat chimique : Bon

10.3.2 Peuplement Piscicole

Sur le cours aval de la Rougeanne, nous ne disposons pas de données piscicoles spécifiques ; le peuplement y est sans doute significativement différent du peuplement du bassin amont qui lui a fait l'objet d'analyse (Dure et Alzeau). Afin de nous rapprocher de référence piscicole plus réaliste nous nous appuierons sur la station du Lampy aval à Alzonne.

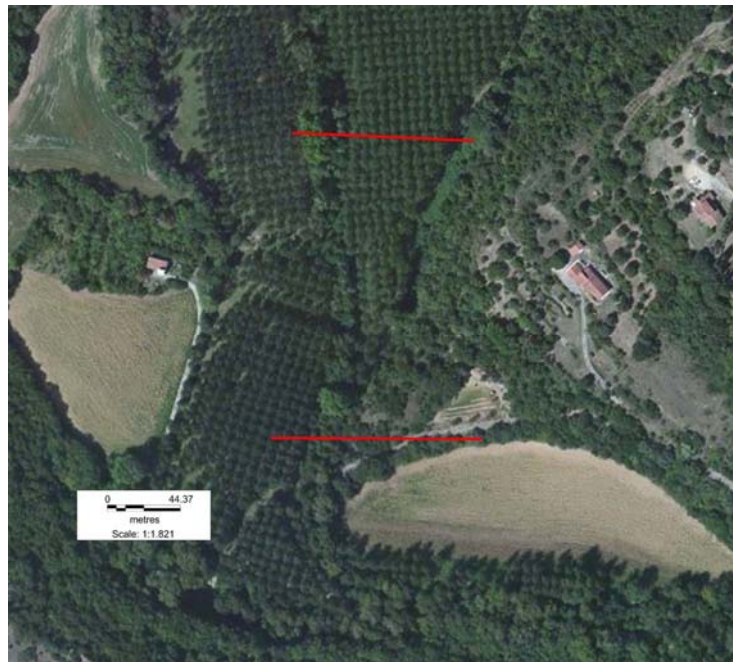
Station RHP la plus représentative :

Présence de l'espèce et peuplement théorique du Lamy à Alzonne



Nous relevons dans cette station la présence conjointe d'espèces typique d'un environnement salmonicole, d'espèce d'eau vive (vandoise, toxostome et barbeau fluviatile) et des espèces d'eau calme telle que la perche probablement en décalage typologique.

10.4 DESCRIPTION DE LA STATION



La granulométrie est plutôt homogène sur toute la longueur du site, constituée de galets, avec la présence de quelques blocs et de petits bancs de sable, mais sans colmatage du substrat. On observe une succession de radier et de plat courant avec quelques profonds et un plat lentique dans la partie amont du tronçon. On note, de plus, la présence en aval de la station d'une zone type gorge qui crée une zone de profond relativement importante qui en cas d'abaissement important des eaux pourra

constituer une zone refuge pour les poissons. La ripisylve est très présente et l'ombrage est d'environ 90%, principalement constitué d'arbre. Ce couvert important limite grandement l'augmentation de température de l'eau durant la période estivale. Aucun impact morphologique lié à l'homme n'est à noter dans cette zone. La présence d'embâcles, de zone refuge (zone plus profonde à courant faible), et de caches sous berges fait de ce tronçon un habitat très favorable à la vie piscicole.

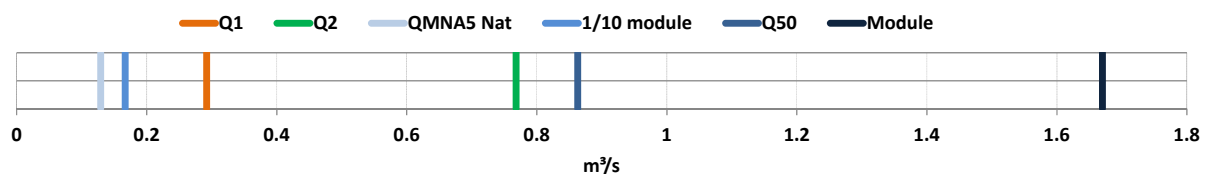
10.5 METHODE ESTIMHAB

10.5.1 Conditions de mesure VS protocole



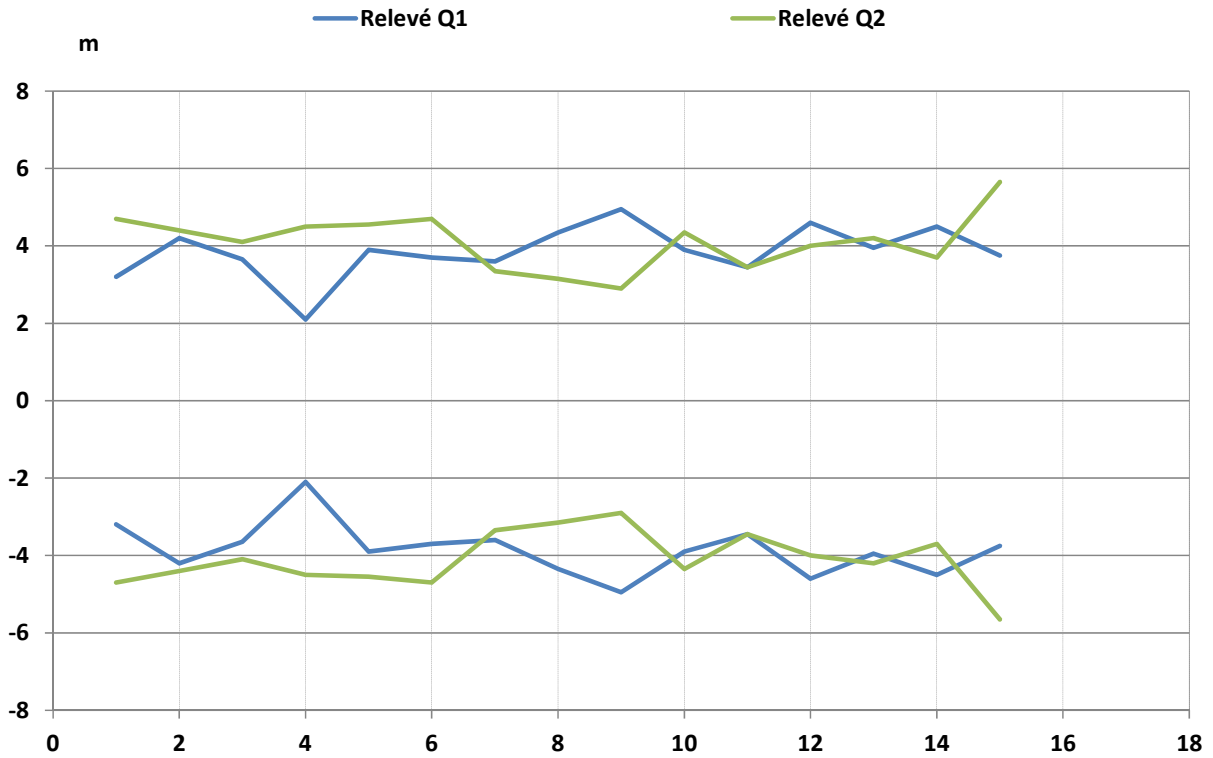
	Date	débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
Q1	12/07/2011	0.292	7.71	0.21
Q2	28/06/2012	0.768	8.23	0.42

Ratio Q2 /Q1	2.6
Ratio Q2/Q50	0.89

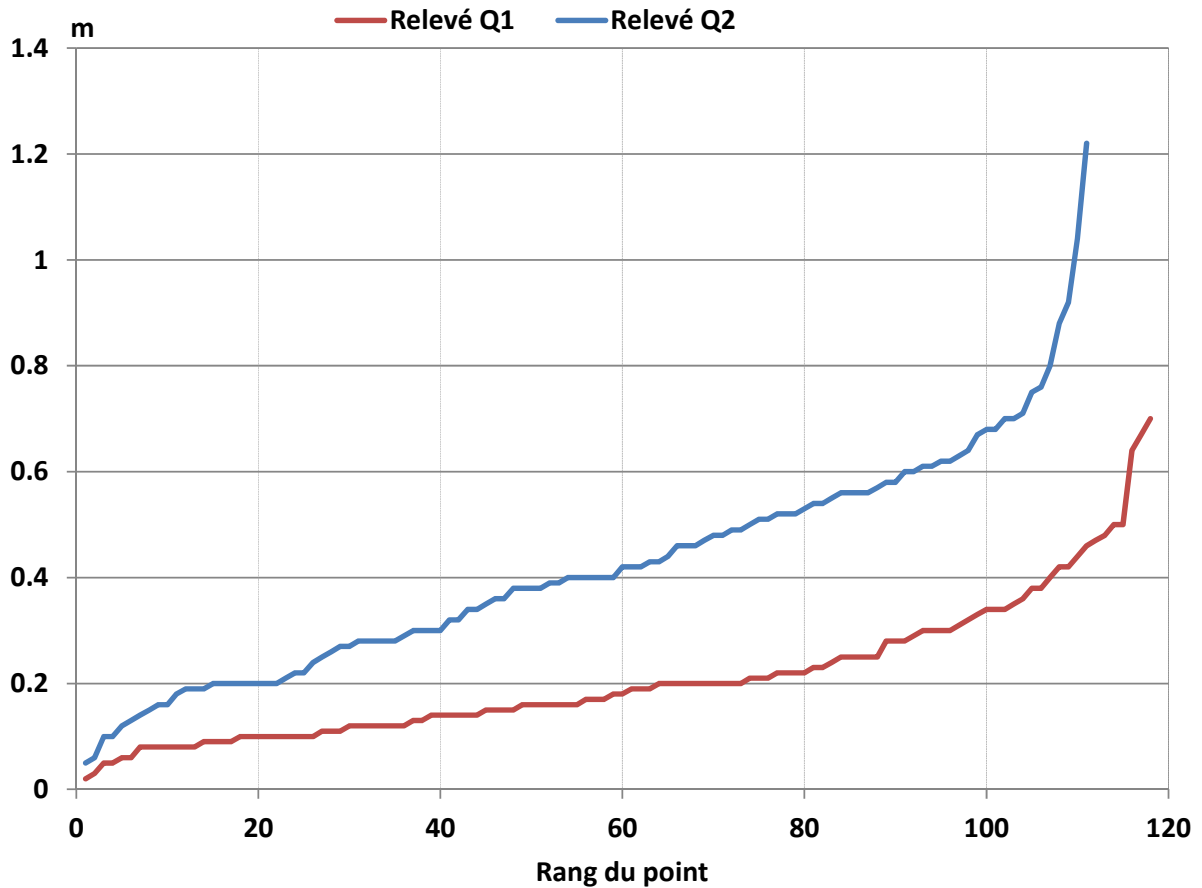


10.5.2 Hydraulique

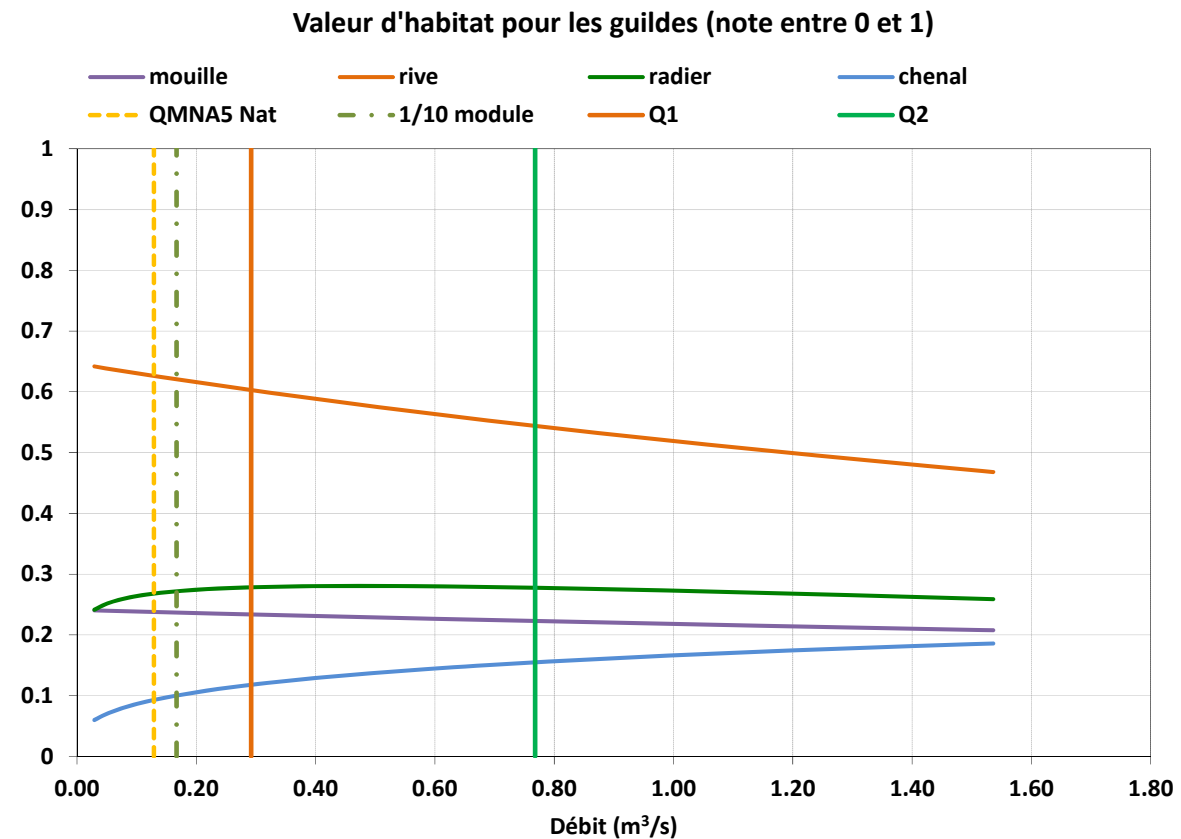
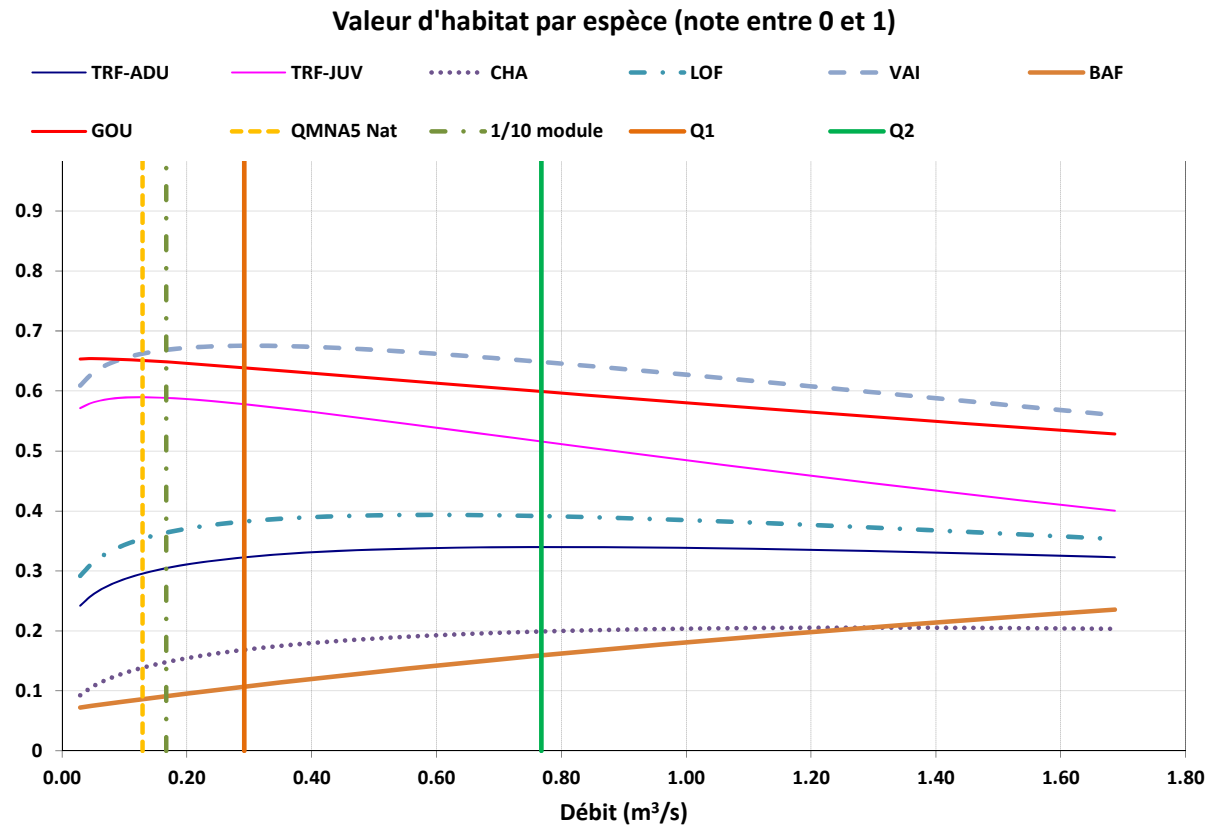
Géométrie de la station

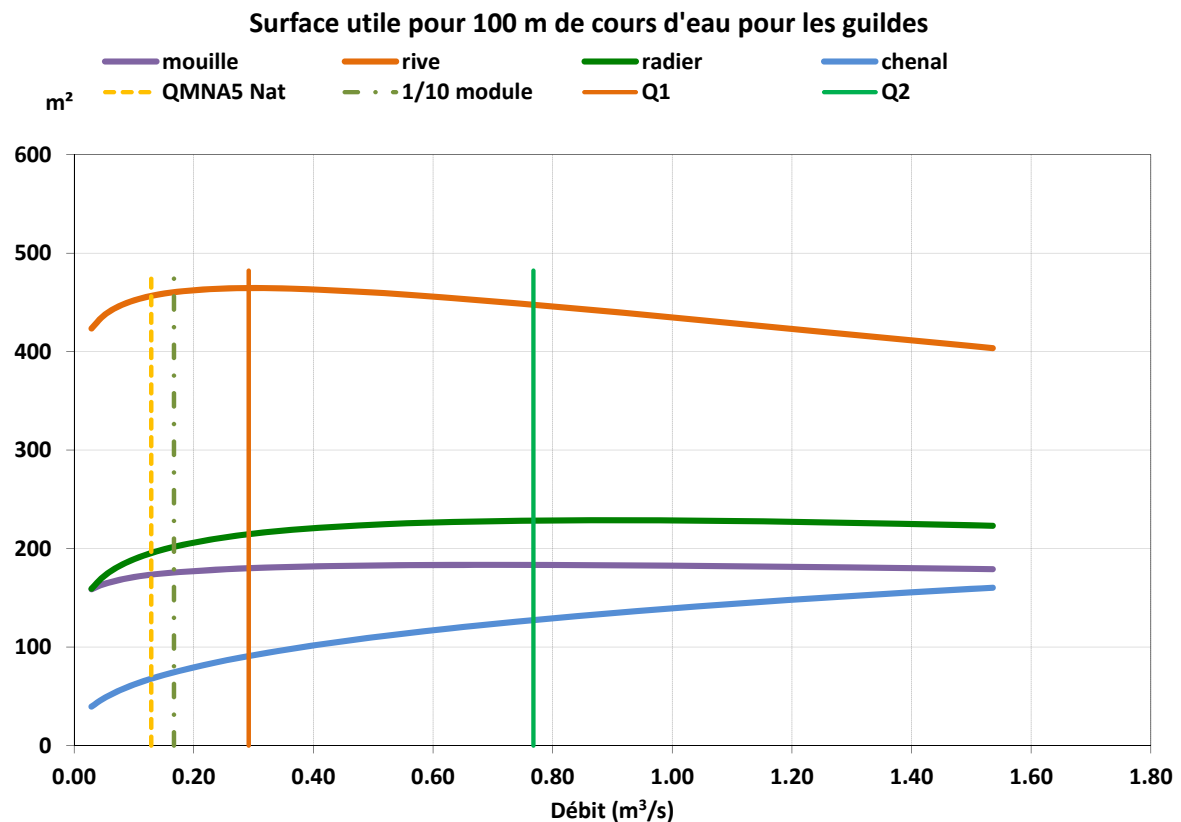
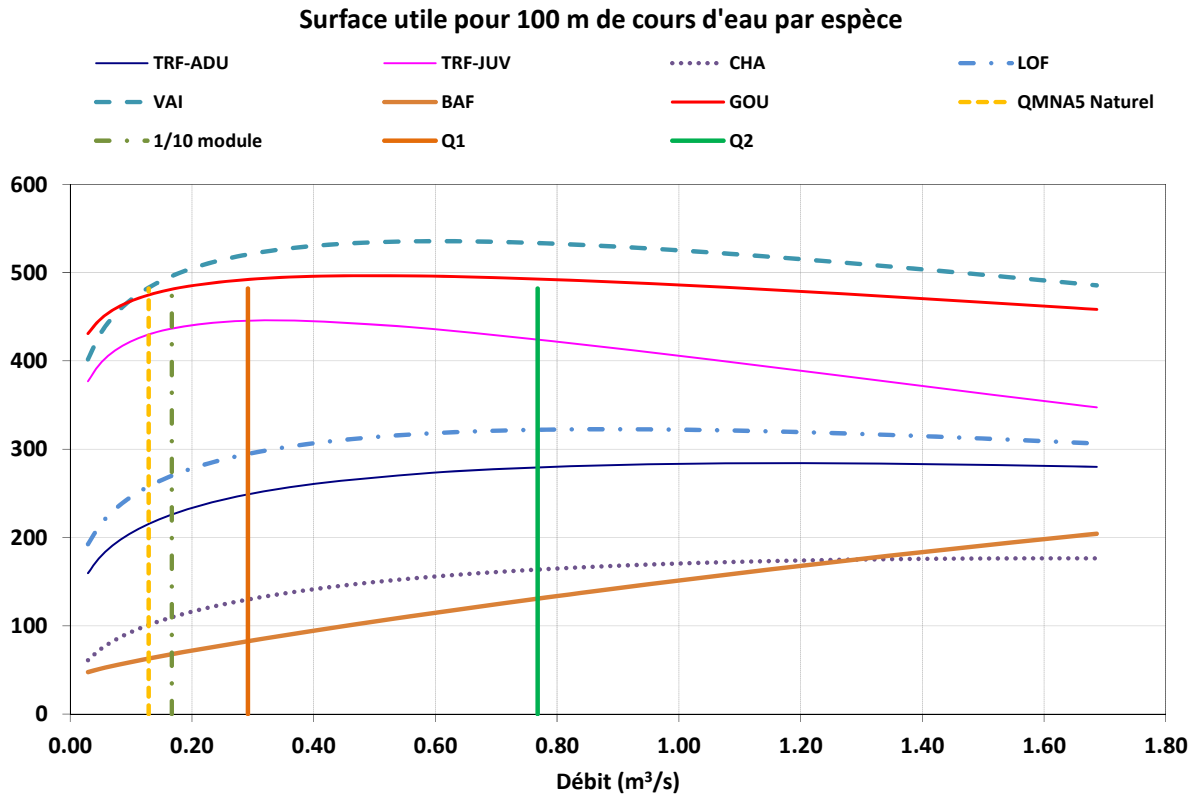


Courbe des hauteurs classées



10.5.3 Modélisation habitat





10.6 INTERPRETATION

Cette station présente une bonne diversité de faciès et un potentiel d'habitat équilibré pour la plupart des espèces présentes. En particulier les secteurs d'eau courante (plat et radier) sont bien

représentés. Le faciès chenal est comme pour la plupart de ces cours d'eau de petite taille logiquement le plus sensible au débit.

En termes d'espèces cibles, les plus petites telles que goujons vairons et truite juvénile trouvent un habitat favorable. Nous avons maintenu les éléments d'appréciation correspondant au Chabot même si sa présence est peu probable sur le cours aval. Pour les barbeaux la valeur d'habitat reste toujours modeste en basses eaux et eaux moyennes. La truite adulte est en situation intermédiaire.

Le caractère rapidement favorable de ce site dans la gamme des débits observés nous amène à considérer les faciès les plus sensibles radiers et chenaux comme déterminant. Cette recommandation s'appuie en outre sur le caractère fluctuant des débits en lien avec l'exploitation du barrage en amont. Les éclusées augmentent le niveau d'exigence vis-à-vis du milieu récepteur.

Nous proposons de conserver toute l'année la valeur de 170 l/s qui borne le faciès chenal favorable aux espèces rhéophiles pour toute l'année. Cette valeur est proche du QMNA 2 mesuré mais est supérieur de 23% au QMNA5 naturel. Elle est donc exigeante en année sèche.

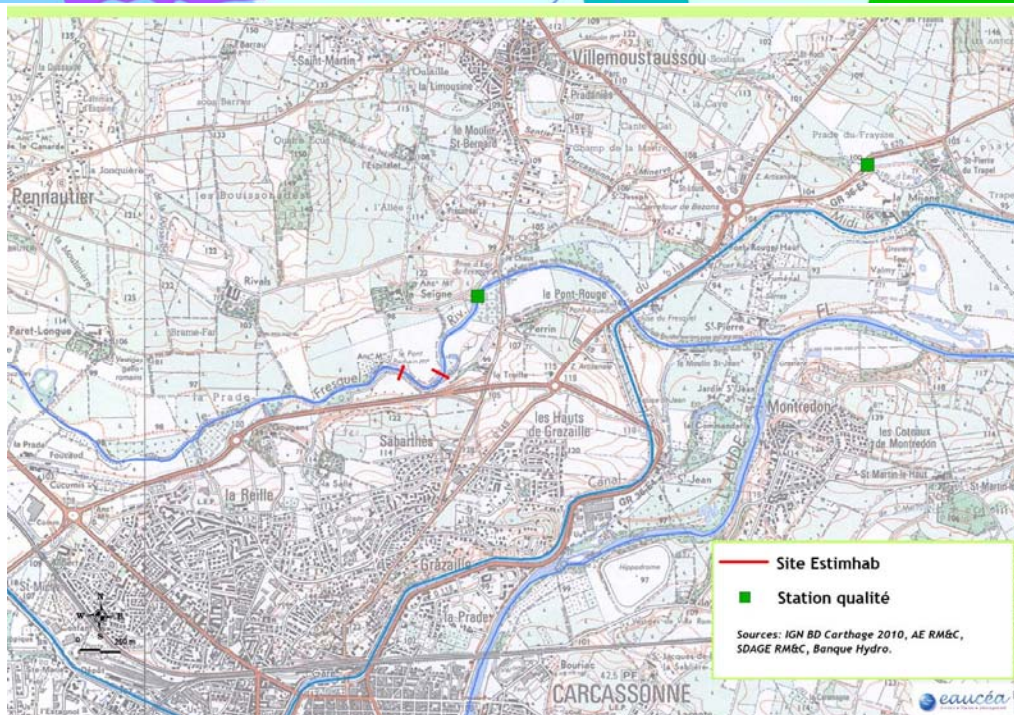
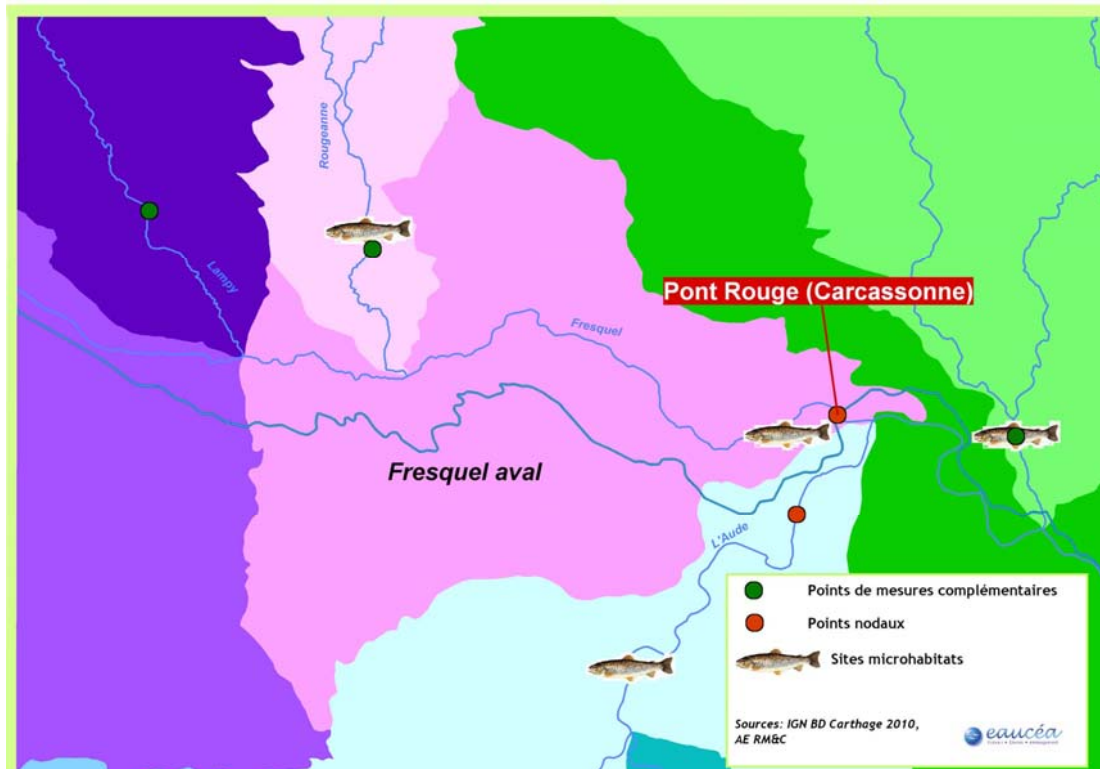
Proposition du collège d'expert : La valeur de débit biologique pour la Rougeanne à Moussoulens est fixée à 170 l/s.

11 LE FRESQUEL A MOULIN DE SEIGNE

11.1 LOCALISATION

Le site du Fresquel a été choisi à proximité d'un site d'acquisition de données biologiques et physico-chimiques. Le site est juste à l'amont d'une station hydrométrique. Le Fresquel est un court d'eau réaménagé et endigué. Cette situation pose deux problèmes :

- Trouver un secteur qui ne soit pas influencé par un barrage
- l'identification d'un secteur ayant reconquis une certaine dynamique hydromorphologique naturelle afin d'être compatible avec les conditions d'application de la méthode



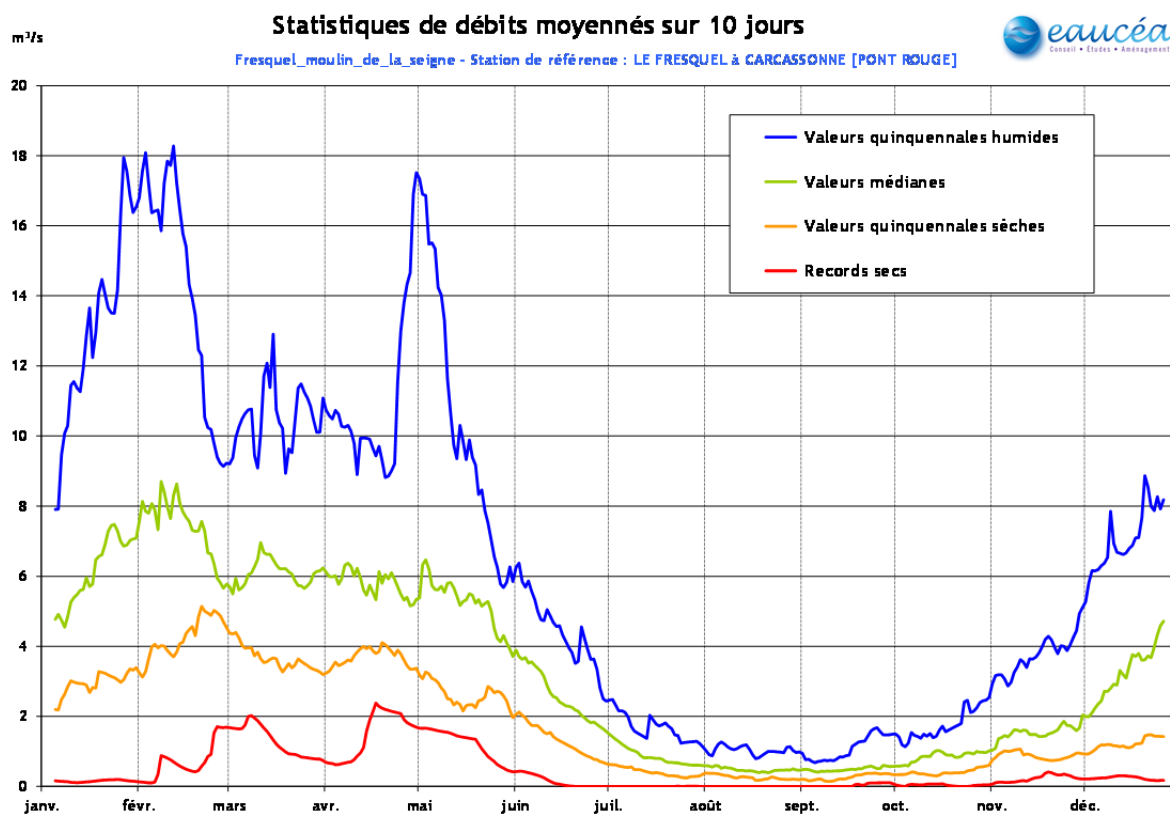
11.2 HYDROLOGIE

- BV : 926 km²
- Station hydro de référence : LE FRESQUEL à CARCASSONNE [PONT ROUGE]

Les indicateurs hydrologiques caractéristiques au droit de la station ont été recalculés à partir de la station de référence :

Le Fresquel à Moulin de la Seigne	Module	Q50	QMNA2	QMNA5
Mesuré (1980-2011)	5.201	2.400	0.396	0.244
Naturel reconstitué	6.846		0.582	0.310

Le Fresquel est un cours d'eau qui bénéficie de réalimentation durant la période d'étiage mais qui est aussi soumis aux lâchers hydroélectriques du barrage de Laprade. Les assecs historiquement observés sont aujourd'hui évités par les efforts de gestion des prélèvements.



11.3 ETAT BIOLOGIQUE ET CHIMIQUE DU COURS D'EAU

11.3.1 Etat du cours d'eau

Station RCS/RCO la plus proche : Villemoustassou

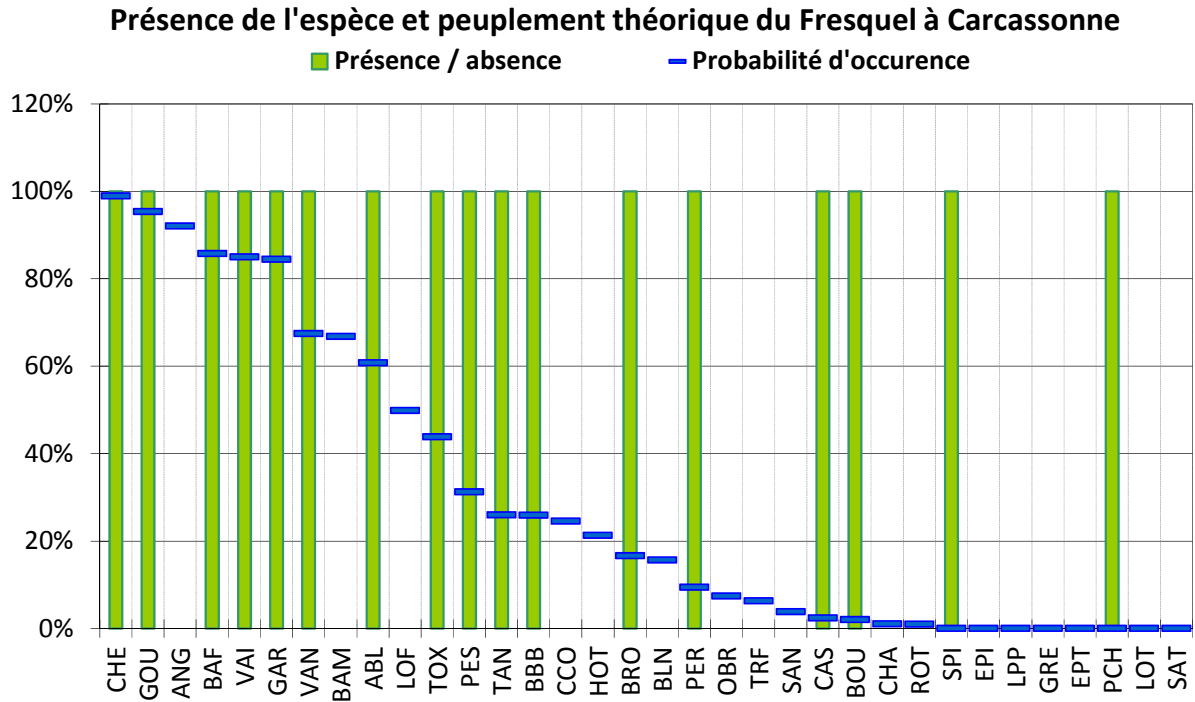
Etat écologique : Moyen

Etat chimique : Bon

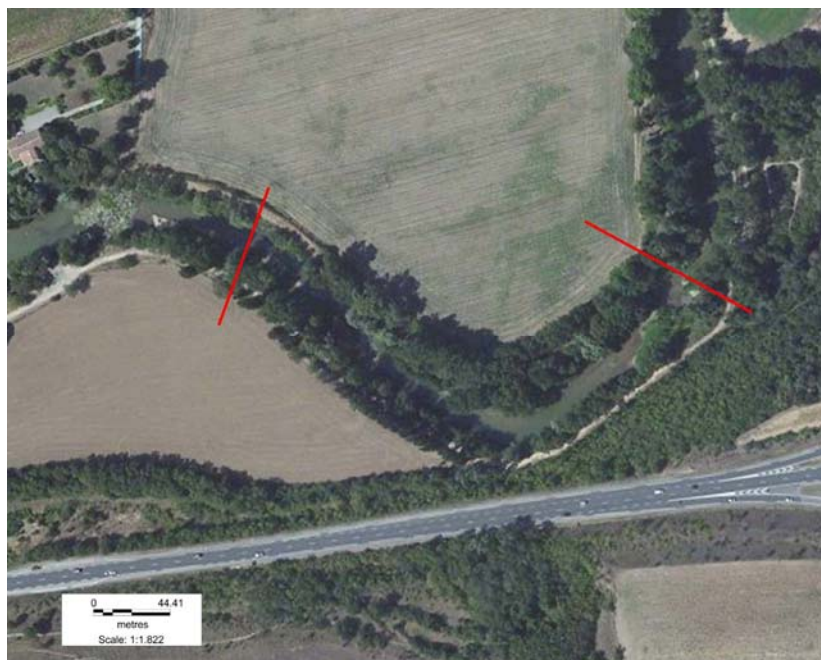
11.3.2 Peuplement Piscicole

Station RHP la plus proche : Carcassonne

Etat du peuplement piscicole : médiocre, espèces les plus représentées : barbeau, bouvières, chevesne zone à cyprinidés rhéophile avec quelques espèces plus tolérantes, problème de continuité. Notons la présence du spiralin, espèce non autochtone dans le bassin de l'Aude, et aux exigences voisine de l'ablette.



11.4 DESCRIPTION DE LA STATION



Le Fresquel, dans cette zone est très marqué par les aménagements physiques du lit qui ont fortement modifié la dynamique fluviale. Ce cours d'eau très peu pentu et artificiellement élargi ne présente pas de faciès très variés. Il s'agit sur cette station, d'une succession de mouilles et de plats lentiques assez profonds. La granulométrie assez différente le long du tronçon, depuis du sable (voire limon) jusqu'à des blocs de 80 cm, exogène provenant des apports du remaniement des berges. Il s'agit donc ici aussi d'une zone en limite d'application de la méthode microhabitat. On note la présence de macrophytes dans le lit du cours d'eau (potamogéon et myriophyle). Le lit mineur est encaissé et avec une ripisylve bien présente. Il reste cependant des zones largement ensoleillées en été en raison d'une largeur assez importante. Le réchauffement est amorti par une hauteur d'eau moyenne assez importante, avec des zones allant jusqu'à 1,90 m de profondeur en limite d'application de la méthode. Ce critère implique cependant une certaine vigilance vis-à-vis du brassage des eaux et donc vis-à-vis du débit.

11.5 METHODE ESTIMHAB

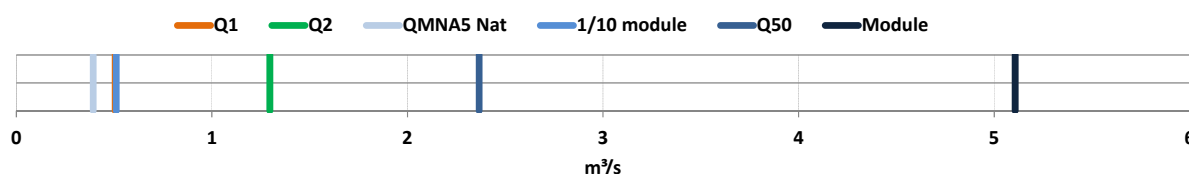
11.5.1 Conditions de mesure VS protocole

Les conditions hydrologiques d'application du protocole du modèle ESTIMHAB sont respectées. Le débit maximal observé représente 55 % du Q50. Le débit minimum est celui visé par le soutien d'étiage. Rappelons cependant que la morphologie du cours d'eau est fortement contrainte par les aménagements.



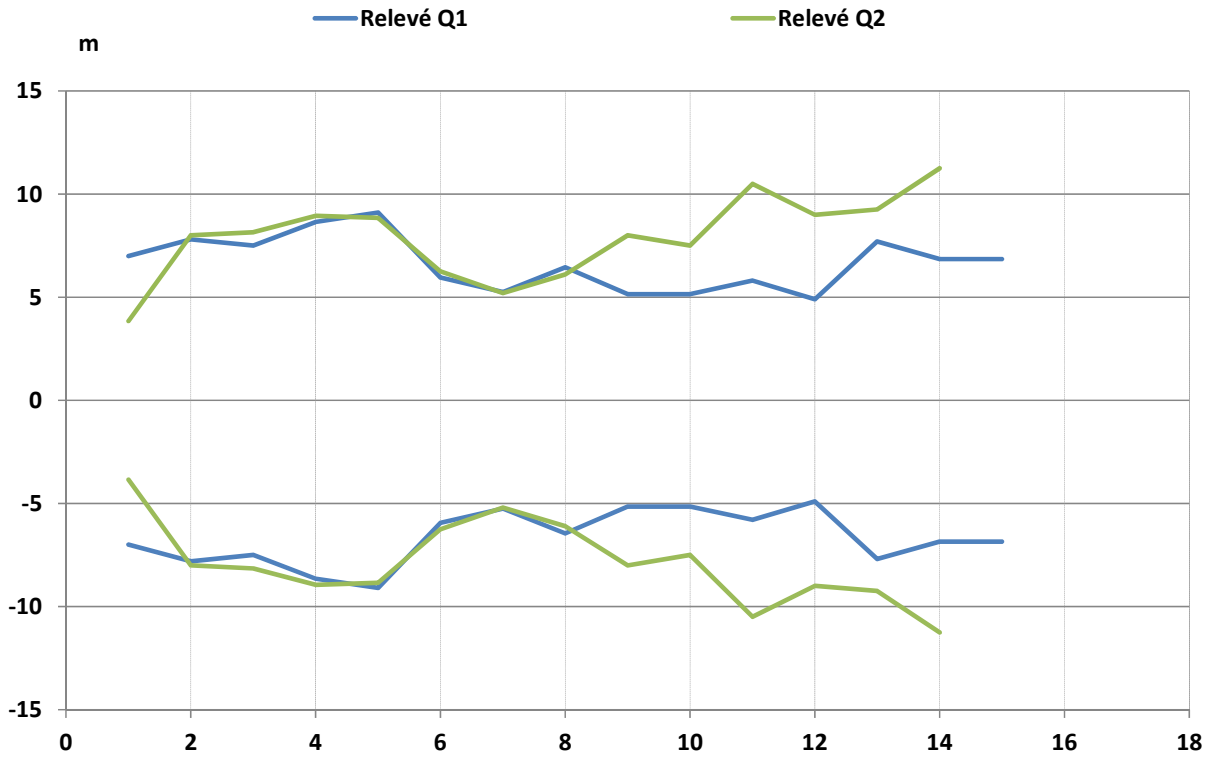
	Date	débit (m ³ /s)	largeur (m)	hauteur (m)
Q1	12/07/2011	0.506	13.35	0.43
Q2	28/06/2012	1.296	16.17	0.73

Ratio Q2 /Q1	2.6
Ratio Q2/Q50	0.55

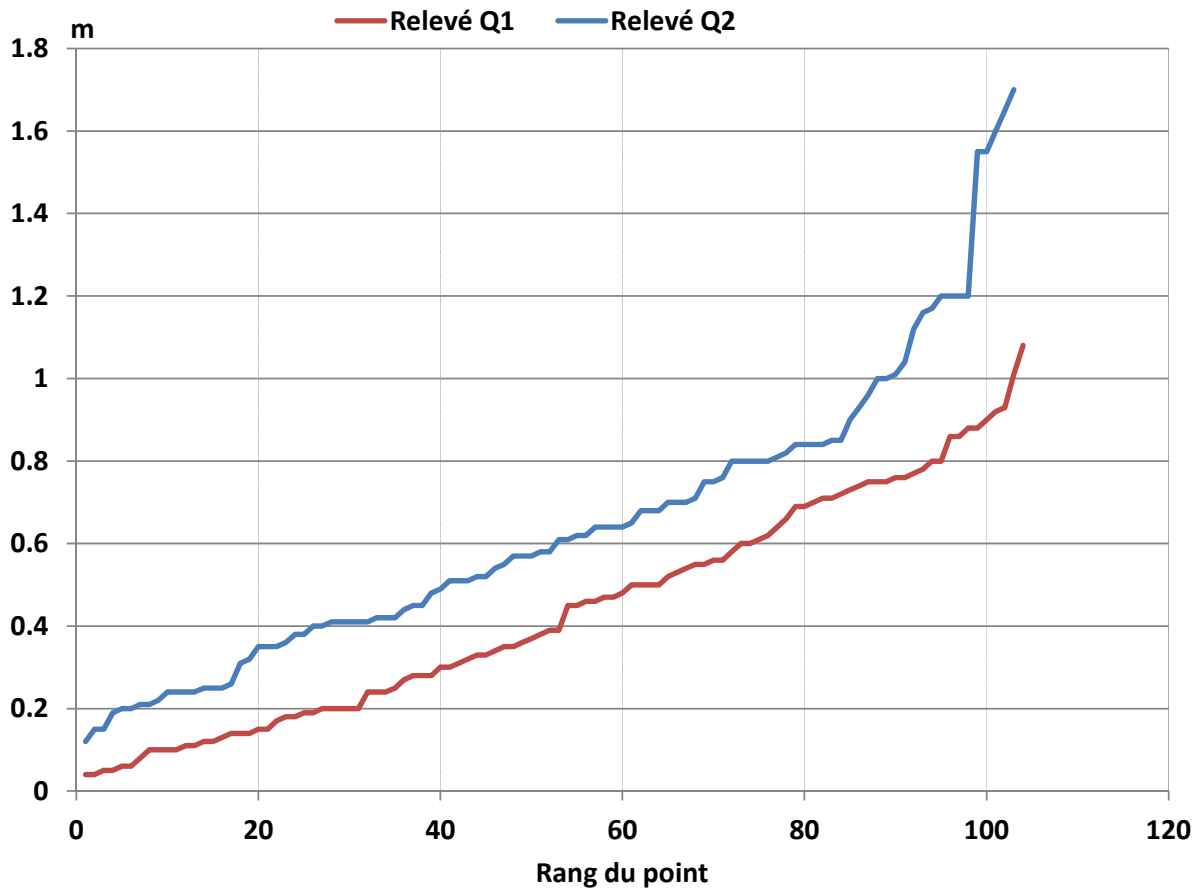


11.5.2 Hydraulique

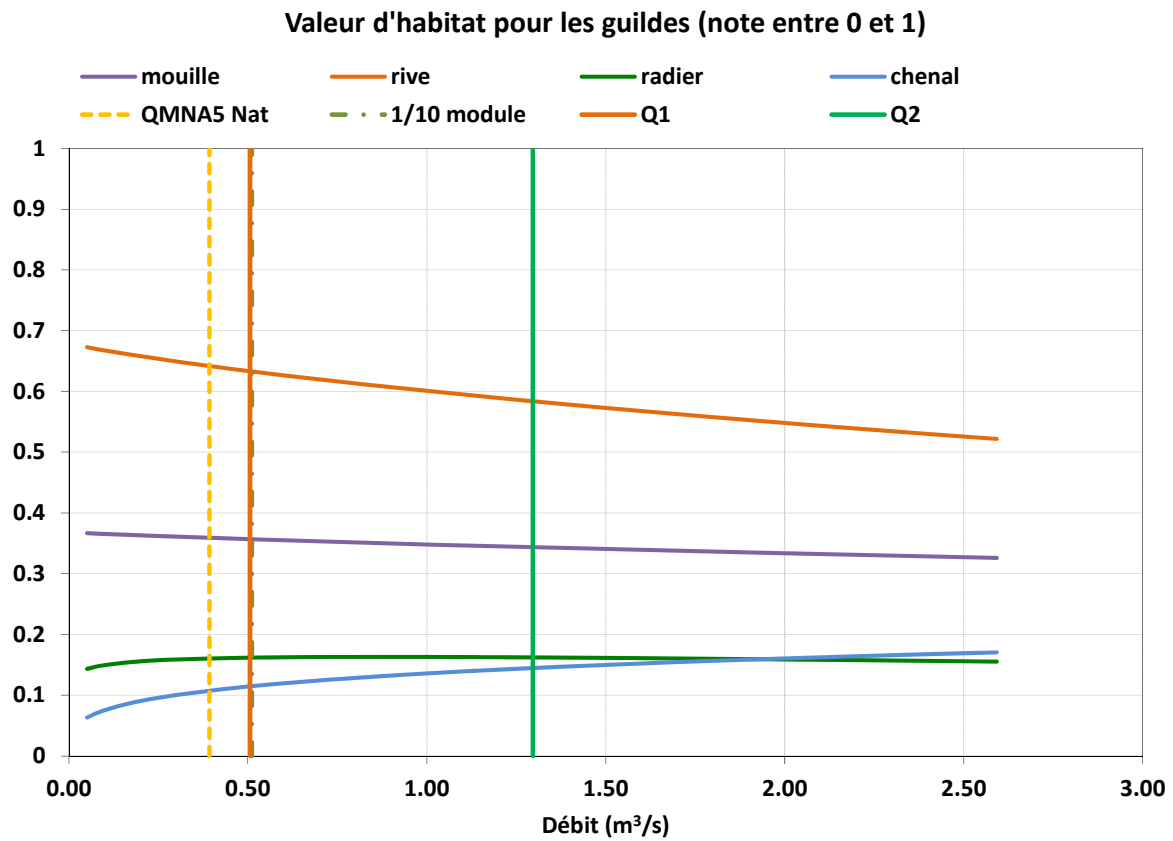
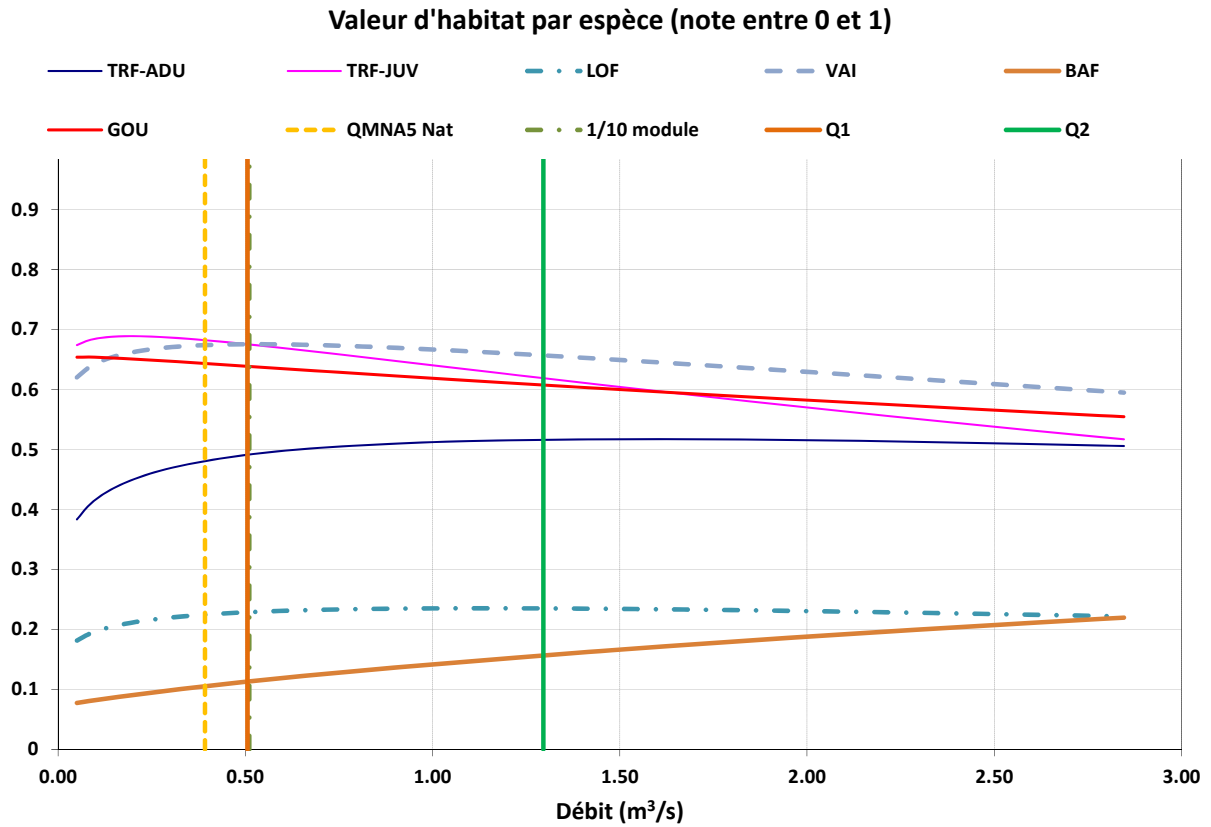
Géométrie de la station



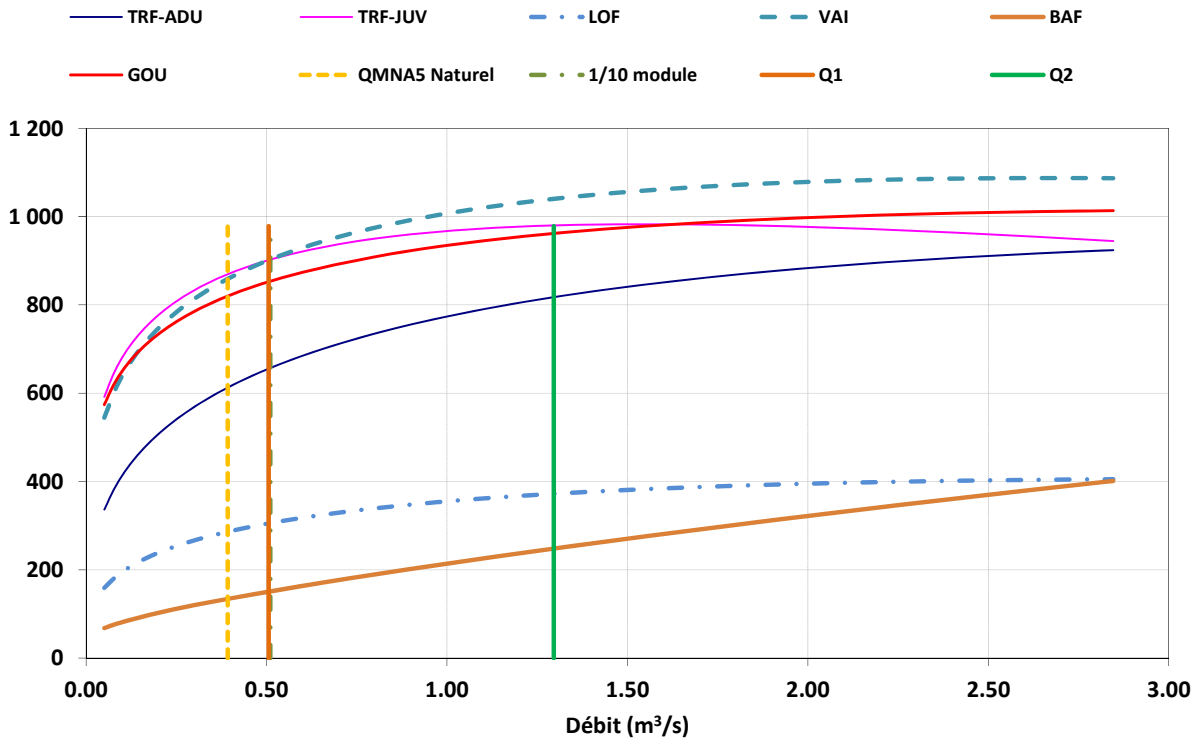
Courbe des hauteurs classées



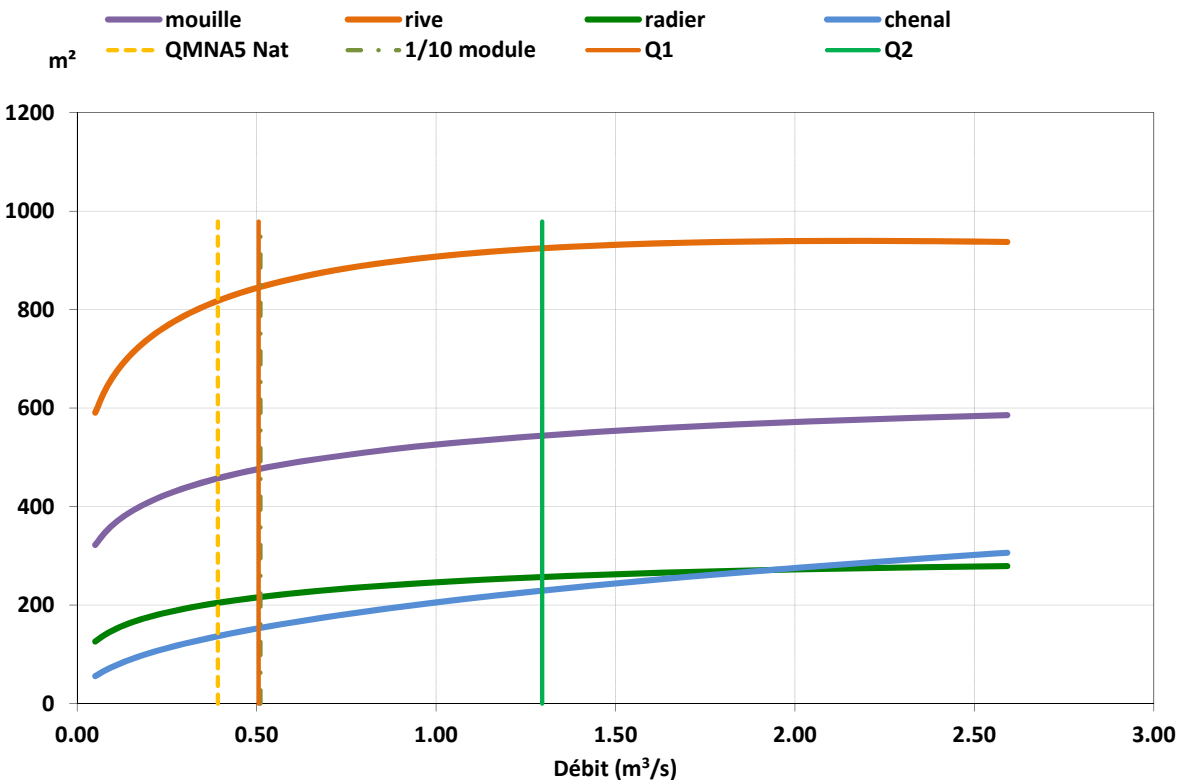
11.5.3 Modélisation habitat



Surface utile pour 100 m de cours d'eau par espèce



Surface utile pour 100 m de cours d'eau pour les guides



11.6 INTERPRETATION

Les faciès rives puis mouille présentent le plus de potentiel d'habitat en étiage et eaux moyennes. Les espèces inféodés aux faciès chenaux et radier sont plus pénalisées. Il existe donc une bonne concordance entre les valeurs d'habitat et les espèces effectivement présentes.

En termes d'espèces cibles, les plus petites telles que goujons vairons et truite juvénile trouvent un habitat favorable. Nous avons maintenu les éléments d'appréciation correspondant à la truite même si sa présence est peu probable sur le cours aval. Pour les barbeaux la valeur d'habitat reste toujours modeste en basses eaux et eaux moyennes. La truite adulte est en situation intermédiaire.

Sur le Fresquel aval, la forte incidence de l'hydromorphologie doit être prise en compte. La monotonie des écoulements constitue donc un facteur de risque pour les espèces d'eau vive mais qui a contrario favorise les espèces d'eau calme.

Les observations conduites dans le cadre de l'étude de continuité écologique sur ce secteur montrent la sensibilité potentielle des faciès de mouille à une dégradation qualitative en période de forte chaleur ou de charge organique (période de vendange ?). Ainsi le 26 août 2010 pour un débit de 235 l/s il a été observé localement des désoxygénations de fond dans des mouilles profondes.

Les faciès de radier apparaissent comme les plus sensibles avec une valeur d'habitat très basse. Elle est ici de 0.15 contre 0.3 pour des cours d'eau comme le Fresquel à Villepinte, la Rougeanne ou l'Orbiel aval. Ce type de milieu est le plus impacté par le risque éclusée (gestion hydroélectrique de la Dure plus manœuvres de vannes de moulins).

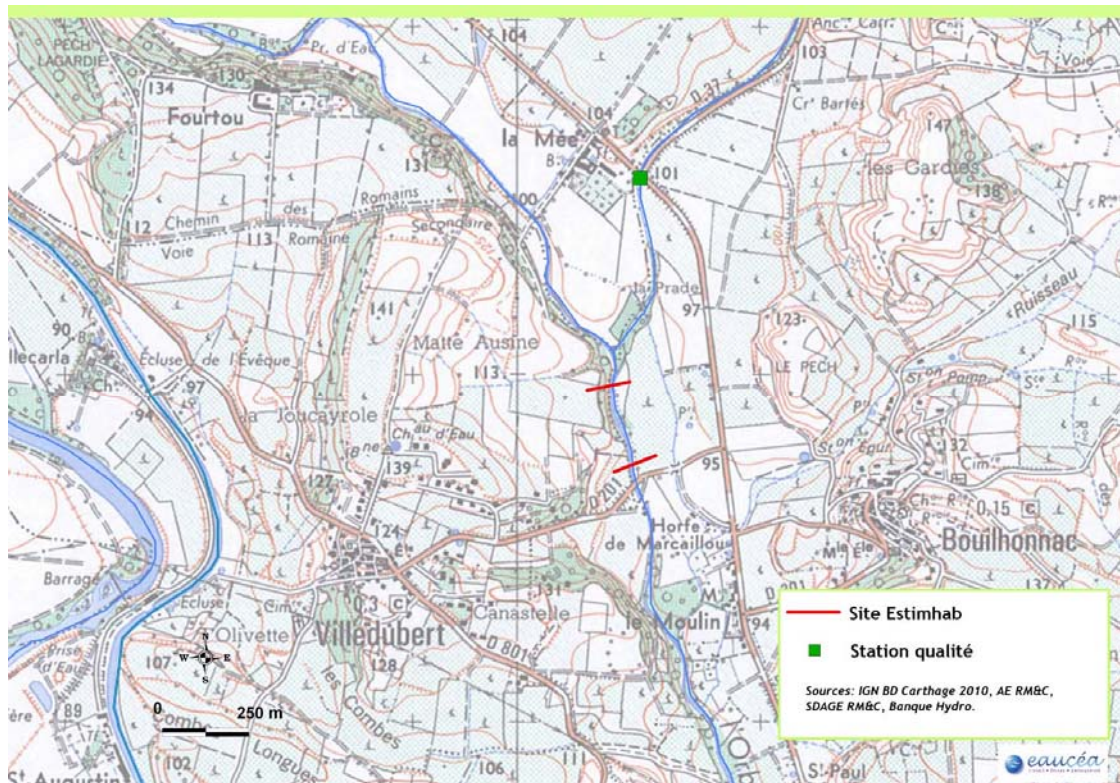
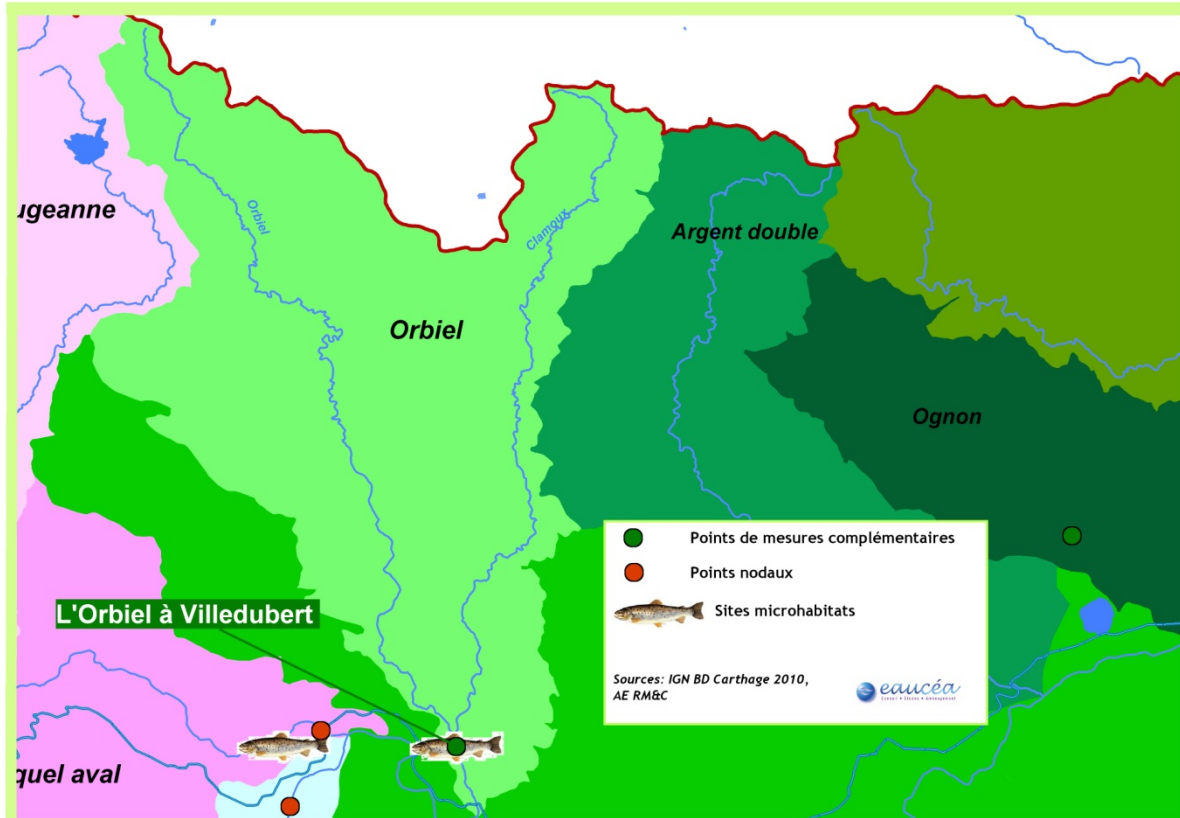
En période hivernale et surtout printanière, moins contrainte sur le plan des débits mais sensible sur le plan écologique (reproduction des cyprinidés) nous proposons de conserver des valeurs plus favorables aux espèces rhéophiles type barbeaux.

Proposition du collègue d'expert : La valeur de débit biologique pour le Fresquel à Carcassonne est fixée à 500 l/s.

12 L'ORBIEL EN AMONT DE VILLALLIERS

12.1 LOCALISATION

Le site a été choisi à proximité d'une station hydrométrique en aval de la confluence de l'Orbiel avec la Clamoux.

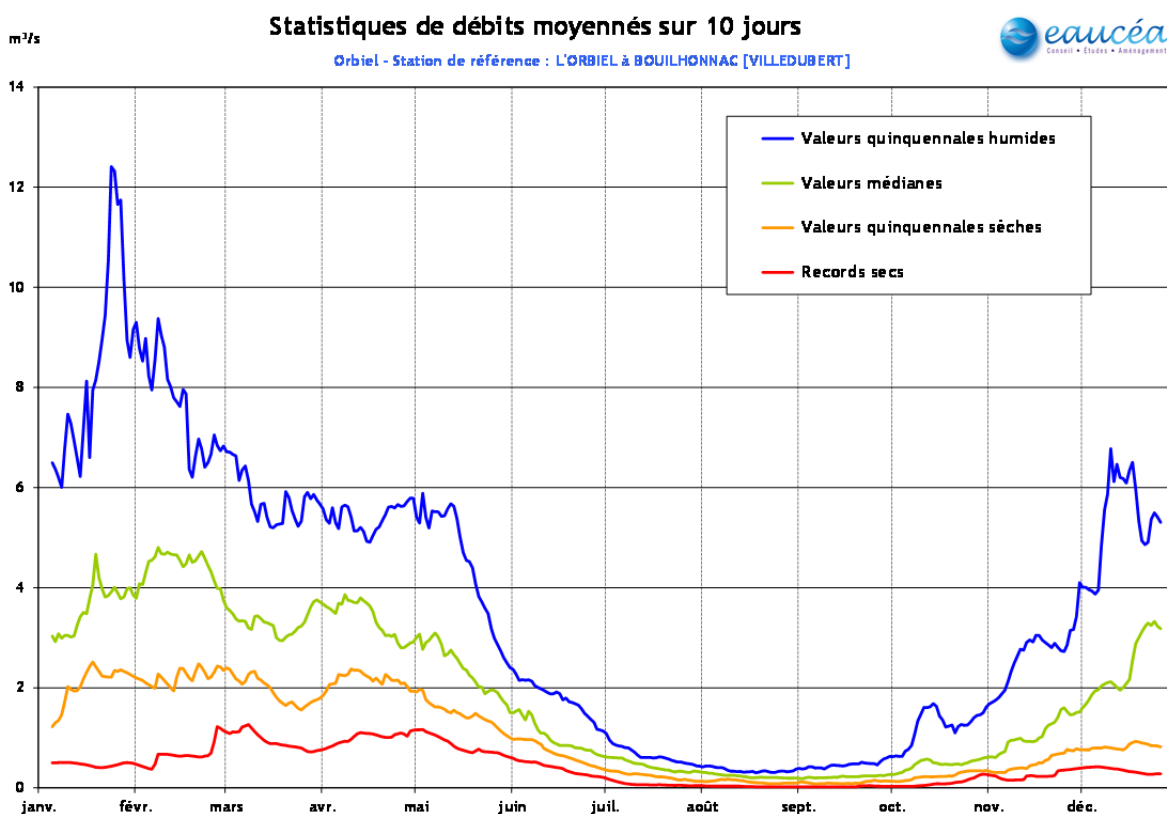


12.2 HYDROLOGIE

- BV : 243 km²
- Station hydro de référence : L'ORBIEL à BOUILHONNAC [VILLEDUBERT]

Les indicateurs hydrologiques caractéristiques au droit de la station ont été recalculés à partir de la station de référence :

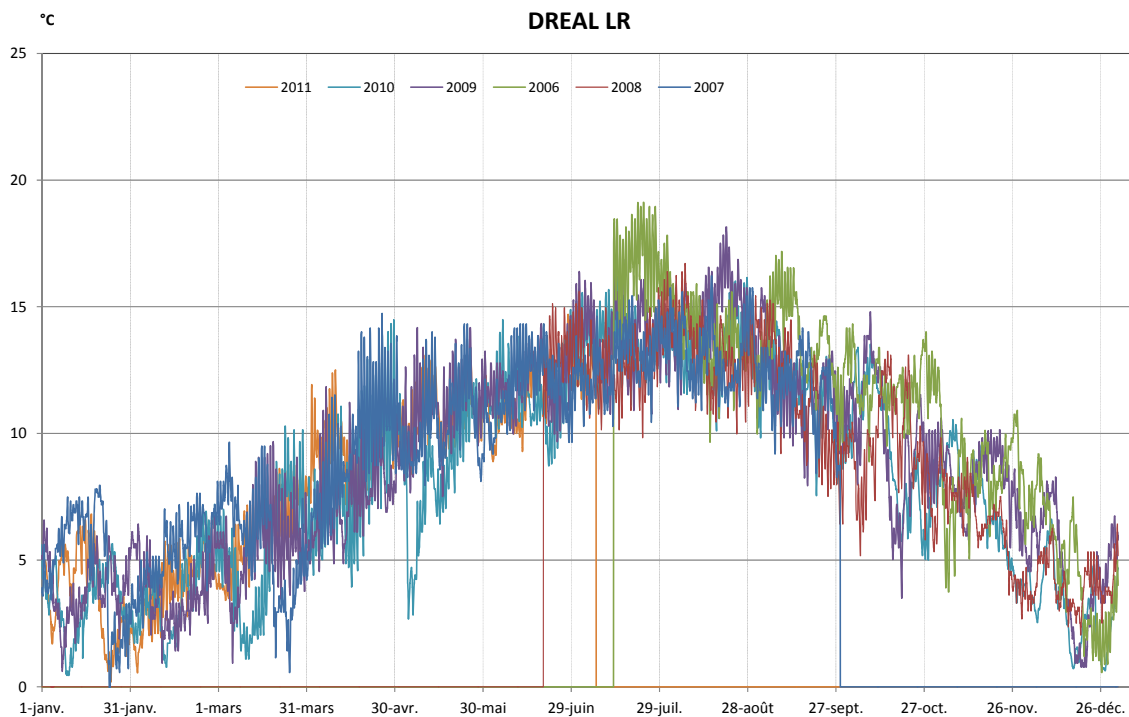
L'orbiel	Module	Q50	QMNA2	QMNA5
Mesuré (1980-2011)	2.601	1.230	0.163	0.102
Naturel reconstitué	2.740		0.111	0.043



12.3 ETAT BIOLOGIQUE ET CHIMIQUE DU COURS D'EAU

12.3.1 Régime thermique

ORBIEL - STATION LES MARTYS



Cette station de suivi est située zone de moyenne montagne avec un régime thermique très favorable aux salmonidés. Le secteur de débit biologique situé en plaine bénéficie d'un régime plus contrasté notamment en été. Il est localement impacté par les restitutions hydroélectriques issues du barrage de Laprade.

12.3.2 Etat du cours d'eau

Station RCS/RCO la plus proche : Villalier

Etat écologique : Moyen

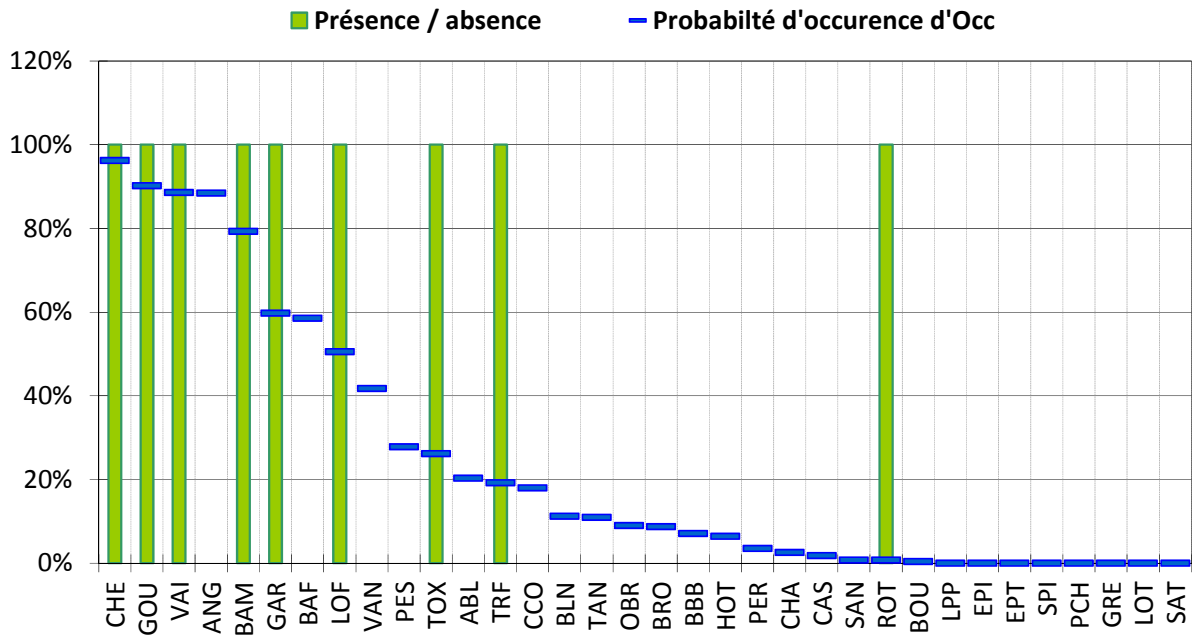
Etat chimique : Bon

12.3.3 Peuplement Piscicole

Station RHP la plus proche : Villalier

Etat du peuplement piscicole : Le peuplement est caractéristique de la zone intermédiaire entre la zone à ombre et la zone à barbeau. Il est principalement représenté par des cyprinidés rhéophiles tels que le chevesne, le vairon et le goujon représenté par la guilde Berge. On note la présence du barbeau méridional, espèce patrimoniale dont les exigences en termes d'habitat sont très proches de celles du barbeau fluviatile dont l'optimum est représenté par des faciès de chenaux rapides.

Présence de l'espèce et Peuplement theorique de l'Orbiel à Villalier



12.4 DESCRIPTION DE LA STATION



La granulométrie de ce site est plutôt homogène sur toute sa longueur. Elle est principalement constituée de galets fins et de blocs émergés à débits faibles. On note la présence de biofilm sur la totalité du tronçon. Les faciès d'écoulement sont assez diversifiés avec une alternance de radiers, plats lents et courants. Il s'agit ici d'un cours d'eau moyen avec une largeur du lit mineur d'environ 10m. On note une absence de pression anthropique trop marquée hormis la présence du pont en aval qui crée un plan d'eau relativement profond en comparaison du reste du cours d'eau (les individus les plus gros sont présents dans cette zone). On note la présence de zones profondes qui pourront constitués des zones de survie lors d'une baisse des débits trop prononcée à l'étiage. La ripisylve est bien présente aux abords du lit mineur avec un ombrage de 70% environ qui pourra contribuer à limiter l'augmentation des températures de l'eau lors de la saison estivale.

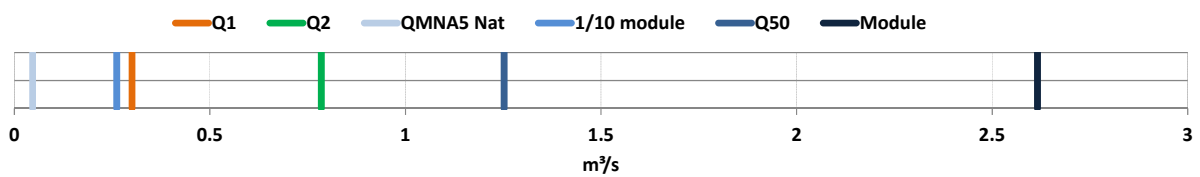
12.5 METHODE ESTIMHAB

12.5.1 Conditions de mesure VS protocole

Les conditions d'application du protocole du modèle ESTIMHAB sont respectées. Le débit maximal observé représente 60% du Q50.

	Date	débit (m ³ /s)	largeur (m)	hauteur (m)
Q1	8/07/2011	0.301	7.57	0.17
Q2	28/06/2012	0.785	9.26	0.34

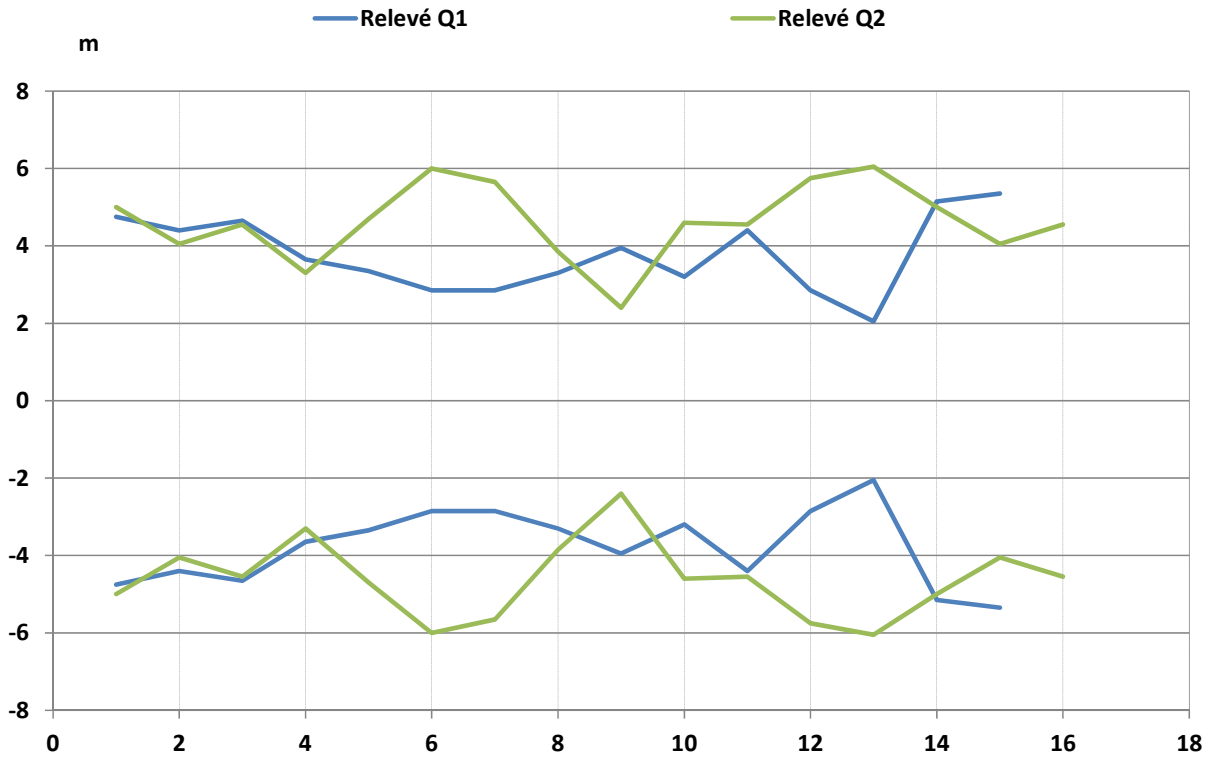
Ratio Q2 /Q1	2.60
Ratio Q2/Q50	0.63



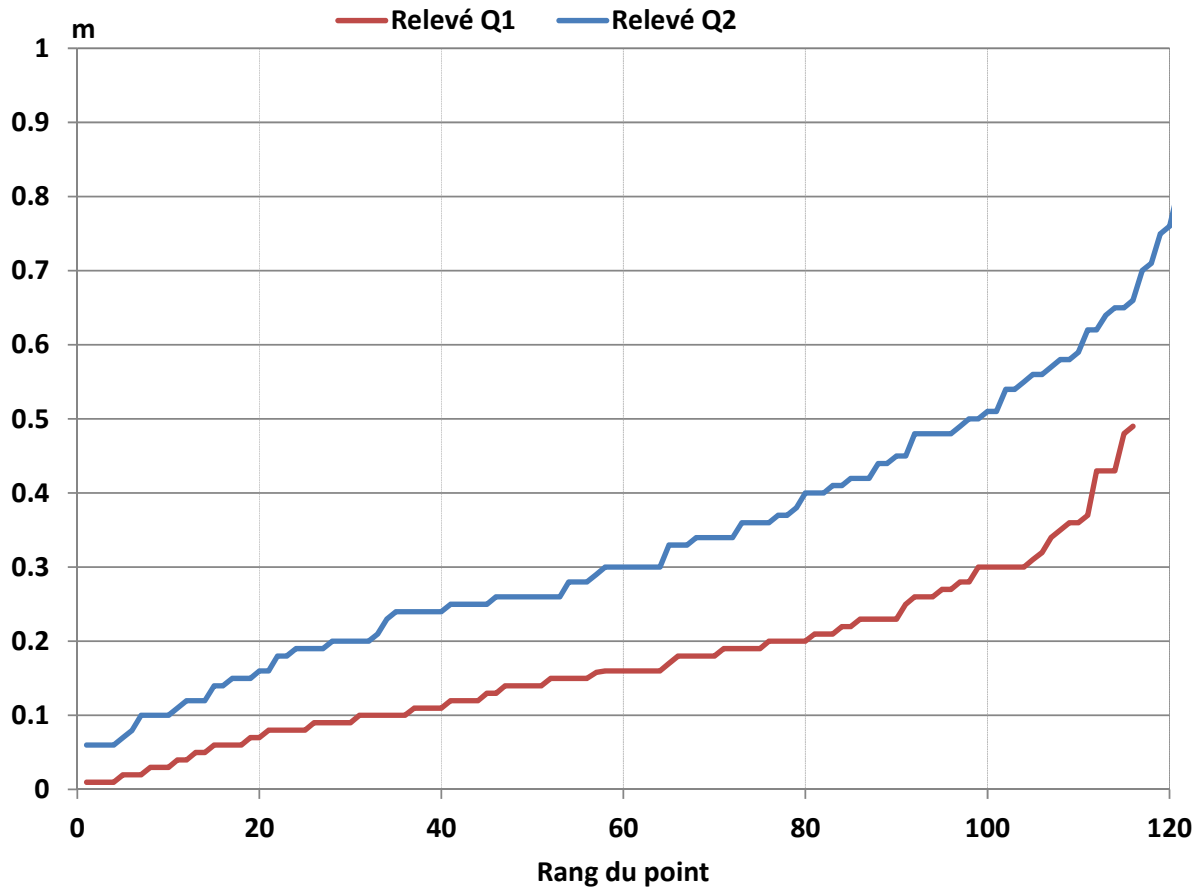
Les débits naturels sont renforcés par les lachers de puis Laprade.

12.5.2 Hydraulique

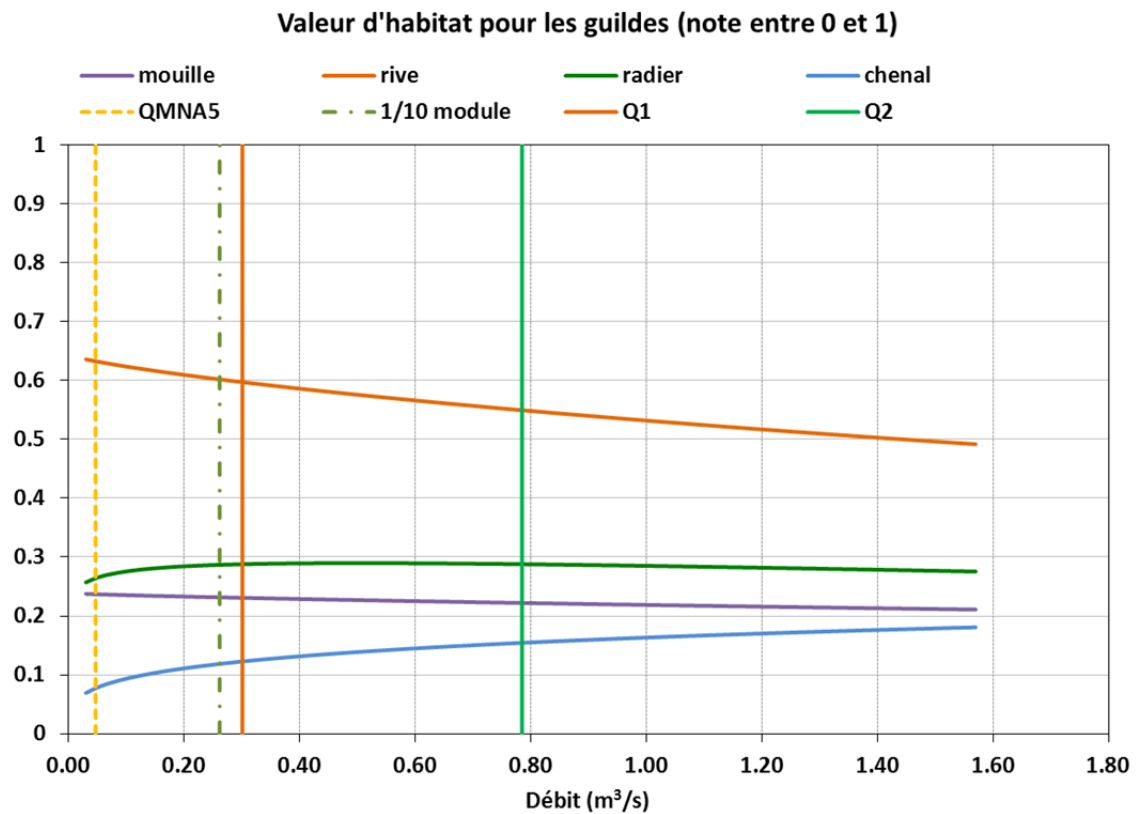
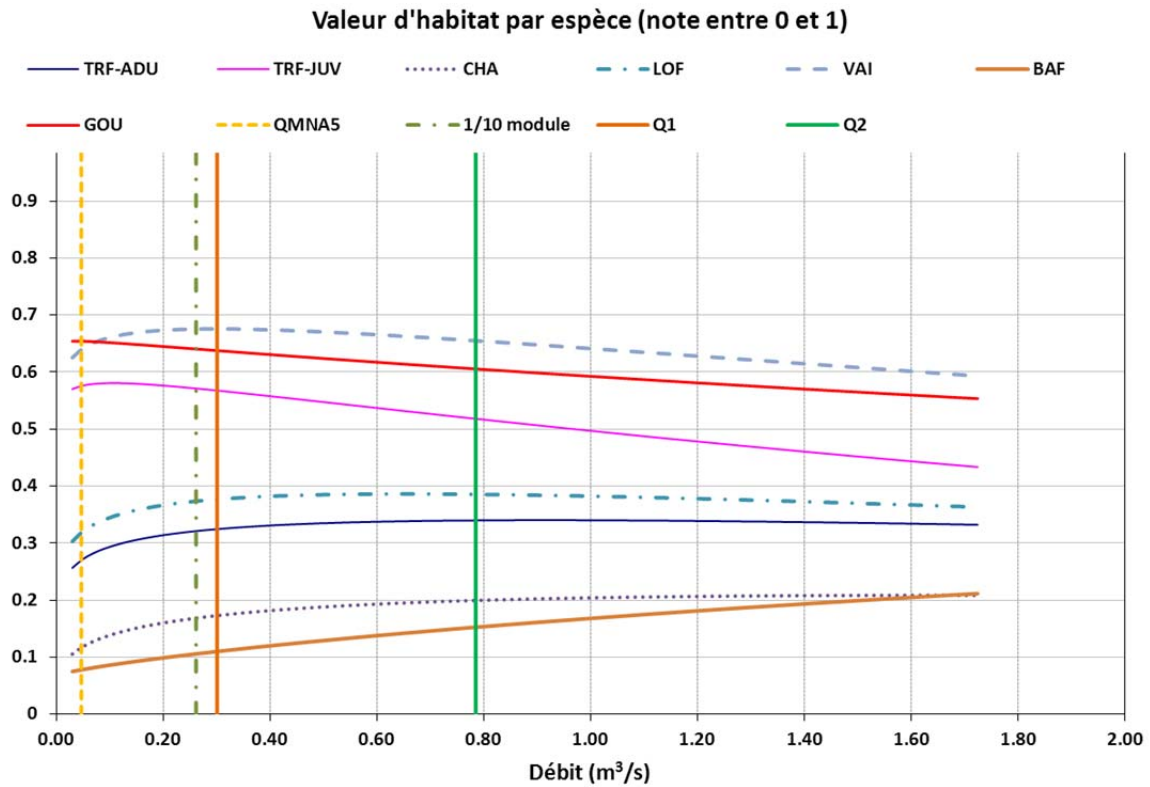
Géométrie de la station



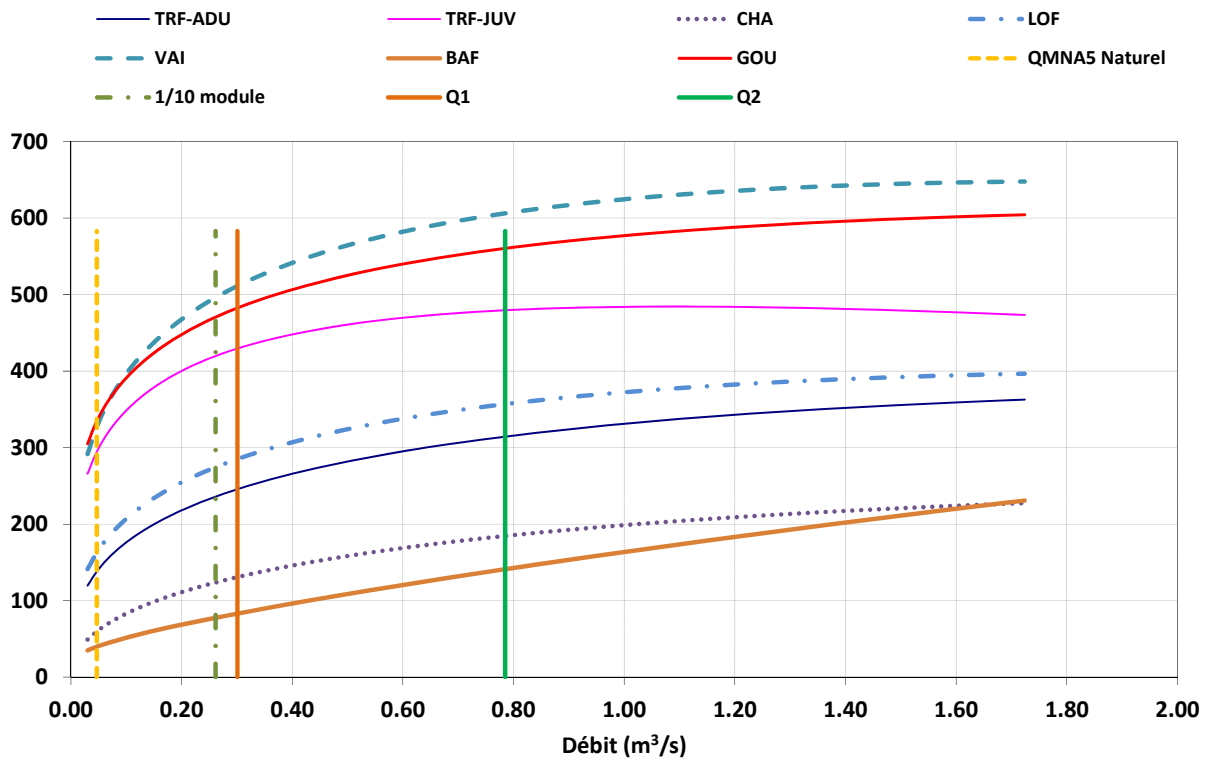
Courbe des hauteurs classées



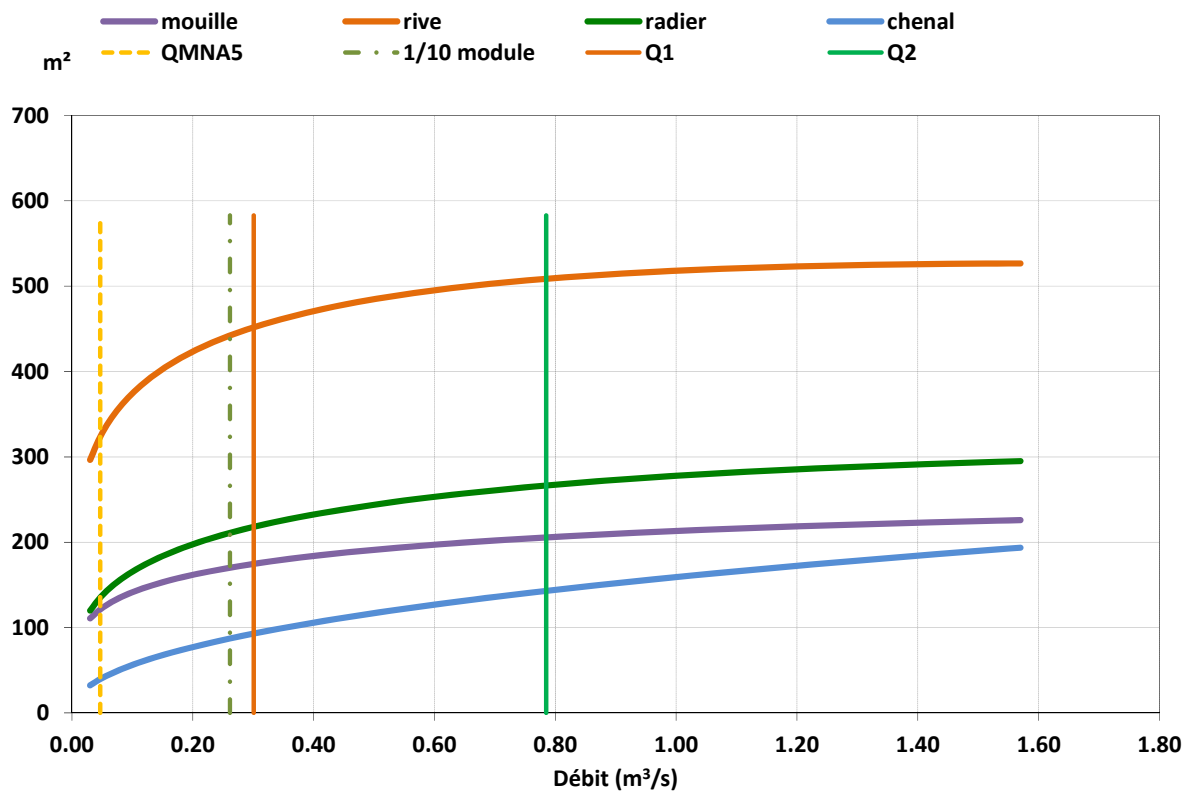
12.5.3 Modélisation habitat



Surface utile pour 100 m de cours d'eau par espèce



Surface utile pour 100 m de cours d'eau pour les guides



12.6 INTERPRETATION

Les faciès rives puis mouille présentent le plus de potentiel d'habitat en étiage et eaux moyennes. Les espèces inféodés aux faciès chenaux et radier sont plus pénalisées. Il existe une bonne concordance entre les valeurs d'habitat et les espèces effectivement présentes.

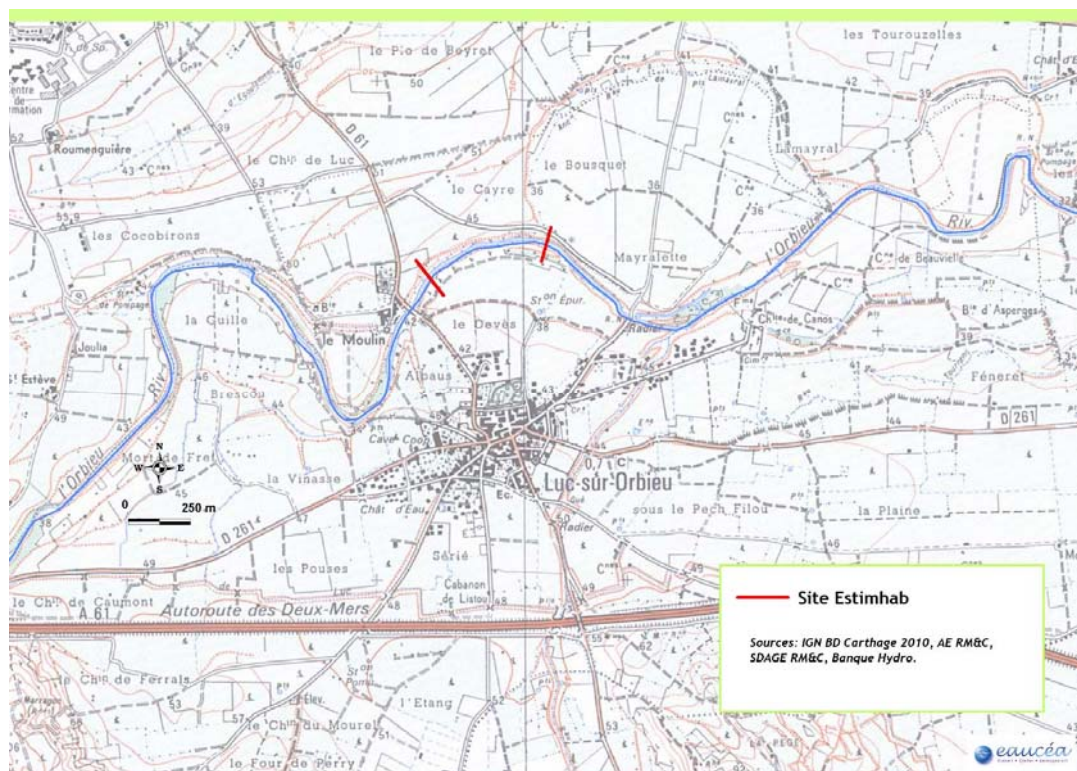
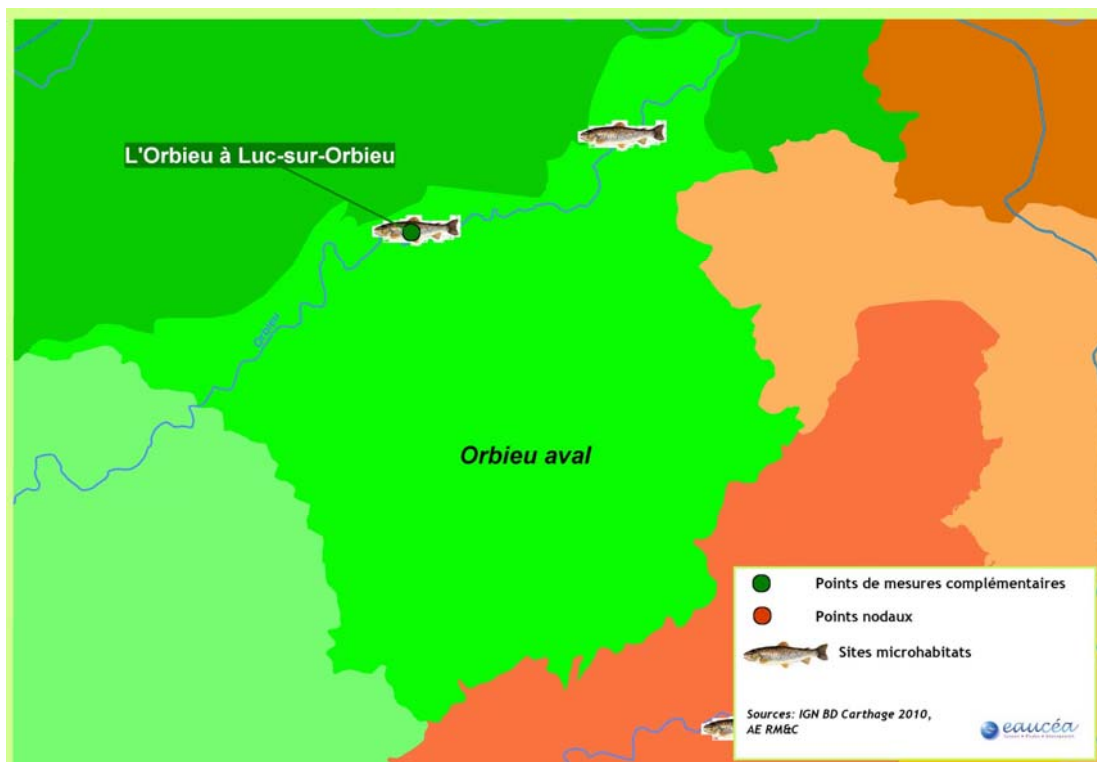
En période hivernale et surtout printanière, moins contrainte sur le plan des débits mais sensible sur le plan écologique (reproduction des cyprinidés) nous proposons de conserver des valeurs plus favorable aux espèces rhéophiles type barbeaux.

Proposition du collège d'expert : La valeur de débit biologique pour l'Orbiel à Villalier est fixée à 5% du module soit 140 l/s.

13 L'ORBIEU 1 A LUC SUR ORBIEUX

13.1 LOCALISATION

Le site de l'Orbieu est choisi à proximité de la station hydrométrique de Luc-sur-Orbieu. Aucune station d'acquisition de données physico-chimiques n'est présente à proximité.



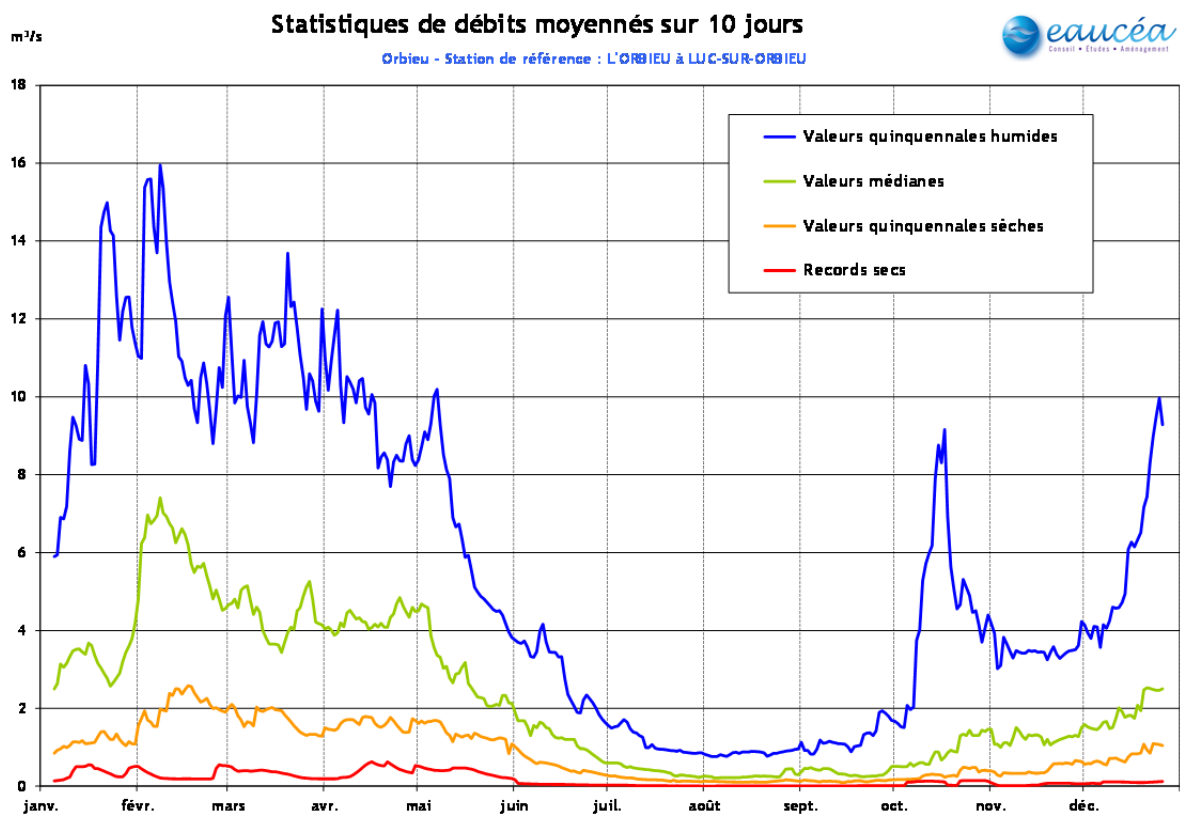
13.2 HYDROLOGIE

- **BV : 586 km²**
- **Station hydro de référence : L'ORBIEU à LUC-SUR-ORBIEU**

Les indicateurs hydrologiques caractéristiques au droit de la station ont été recalculés à partir de la station de référence ; une très forte incertitude pèse sur ces données :

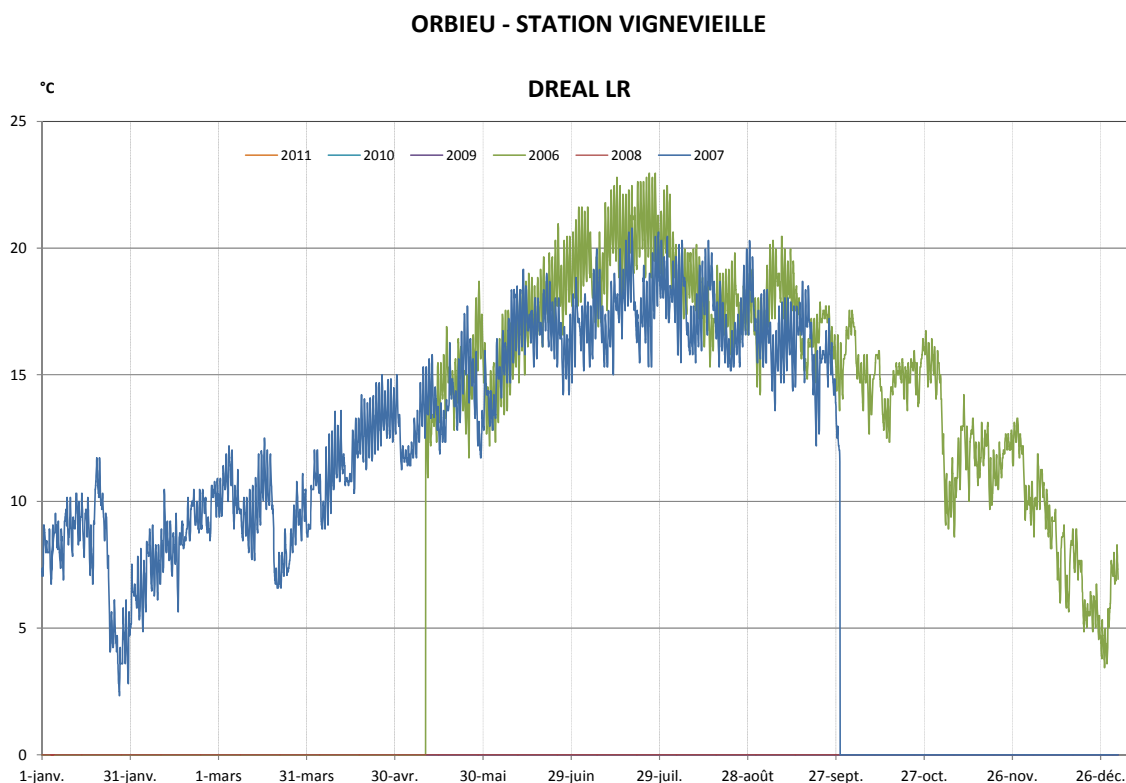
L'Orbieu à Luc sur Orbieu	Module	Q50	QMNA2	QMNA5
Mesuré (1980-2011)	4.645	1.550	0.258	0.104
Naturel reconstitué	3.858		0.247	0.188

Ces paramètres sont remarquables par le contraste entre les hautes eaux et le régime annuel, puisque le module n'est dépassé que 20 % du temps. Ce régime typiquement méditerranéen créé des conditions drastiques entre les crues violentes et des étiages qui s'apparentent souvent à des assècs.



13.3 ETAT BIOLOGIQUE ET CHIMIQUE DU COURS D'EAU

13.3.1 Régime thermique



Cette station située en tête de bassin versant montre déjà une sensibilité au réchauffement estival

13.3.2 Etat du cours d'eau

Station RCS/RCO la plus proche :

Etat écologique : moyen

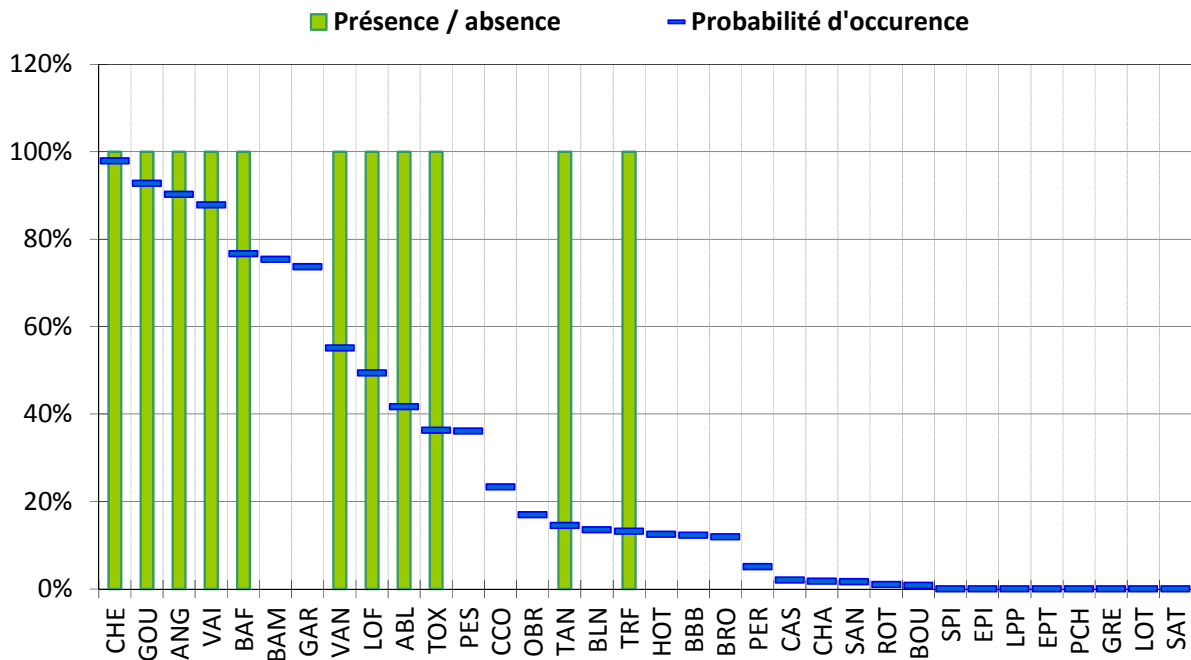
Etat chimique : mauvais avec incidence pesticide et substance prioritaires renforcé par la contrainte hydrologique.

13.3.3 Peuplement Piscicole

Etat du peuplement piscicole : Station de Ribaute

Cette station est située en amont du point d'étude. La comparaison avec les données de la station de Marcorignan montre que nous sommes sans doute dans un domaine de transition notamment avec la disparition probable de la truite

Présence de l'espèce et peuplement théorique de l'Orbieu à Ribaute



13.4 DESCRIPTION DE LA STATION



Les faciès de ce site sont assez différenciés, composés, à débit faible, de radiers, plats courants et lents ainsi qu'une mouille assez importante en aval du tronçon. La largeur mouillée sur la majorité du tronçon n'excède pas 5 m. Le lit mineur est large, signe d'une dynamique alluviale très active. Sur ce secteur, le lit qui avait été largement bouleversé par la crue de l'automne 2010 est en cours de cicatrisation avec une forte dynamique de la végétation herbacée et pionnière. Le débit peu important du cours d'eau et les fortes chaleurs entraînent la prolifération d'algues sur tout le tronçon considéré. La granulométrie est assez homogène avec une prédominance de galets fins et grossiers. On note la présence de macrophytes dans et au bord du cours d'eau. L'ombrage n'est que peu important et ne pourra constituer une protection face à la hausse des températures estivales. On observe sur le site la présence de poisson de petite taille, comme les vairons ou goujons, ainsi que

des juvéniles d'espèce de taille plus importante (chevesne). A noter la présence d'une source en milieu de tronçon avec un débit de l'ordre du litre seconde.

13.5 METHODE ESTIMHAB

13.5.1 Conditions de mesure VS protocole

Les conditions d'application du protocole du modèle ESTIMHAB sont respectées. Le débit maximal observé représente 60% du Q50.

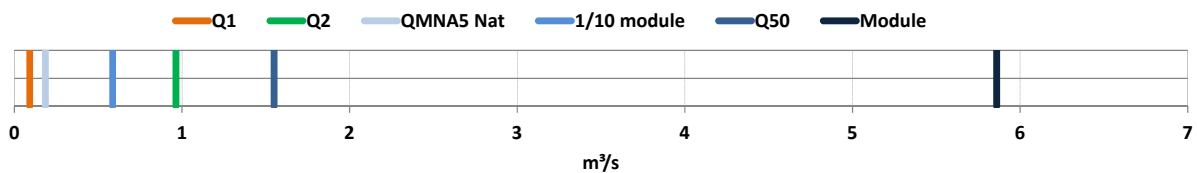


Le 23/08/2011

le 22/11/2012

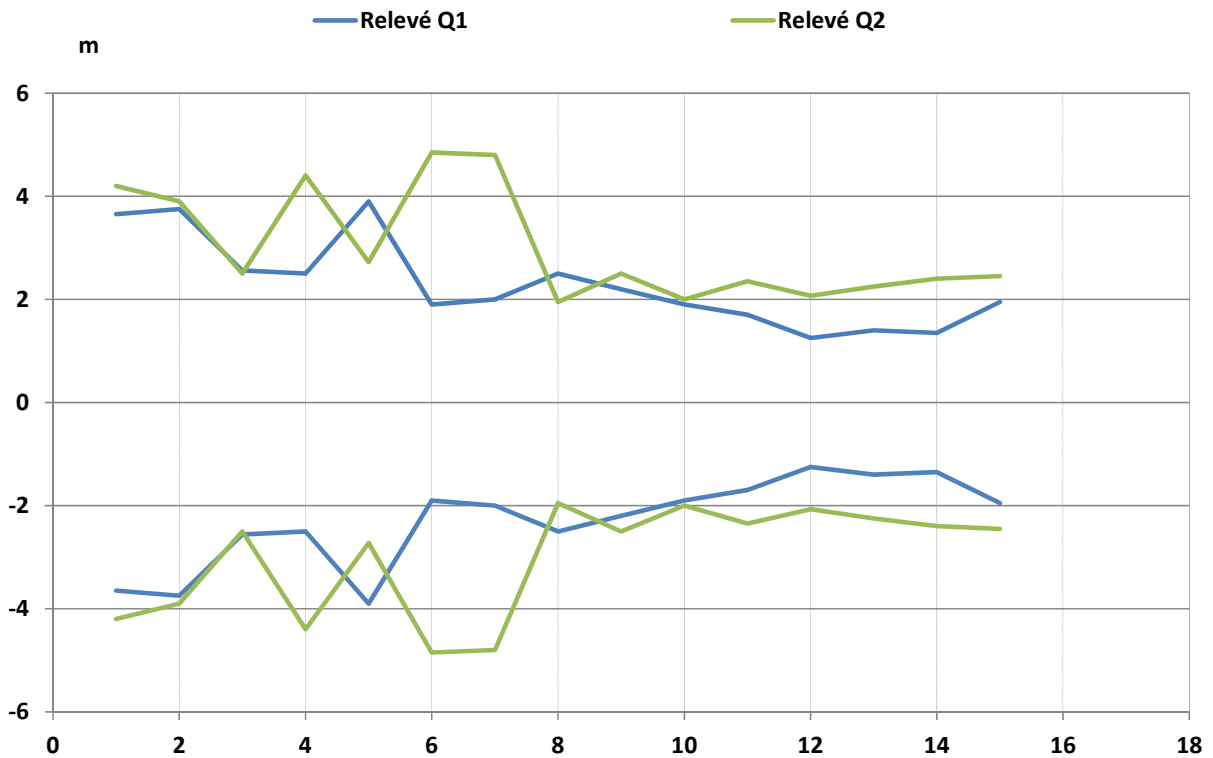
	Date	débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
Q1	23/08/2011	0.092	4.30	0.23
Q2	22/11/2012	0.964	6.13	0.39

Ratio Q2 /Q1	10.5
Ratio Q2/Q50	0.62

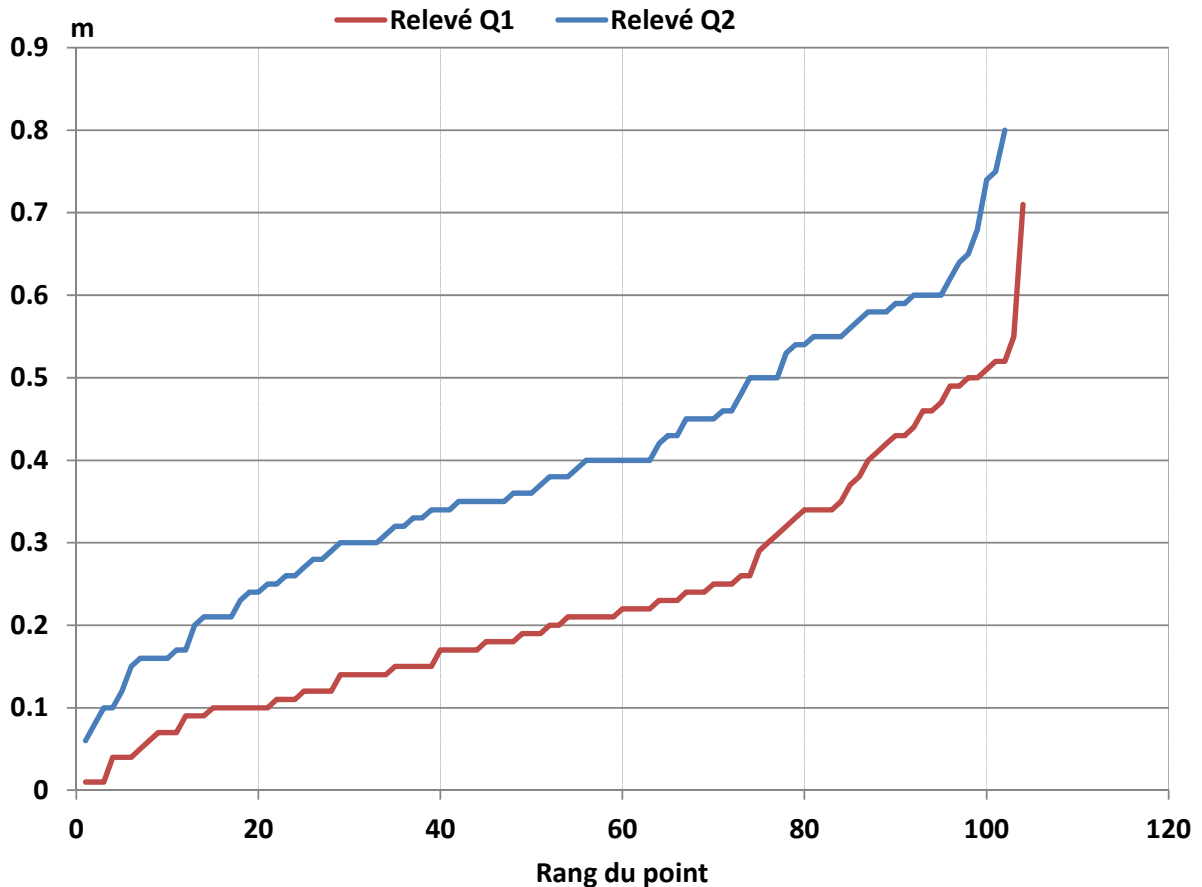


13.5.2 Hydraulique

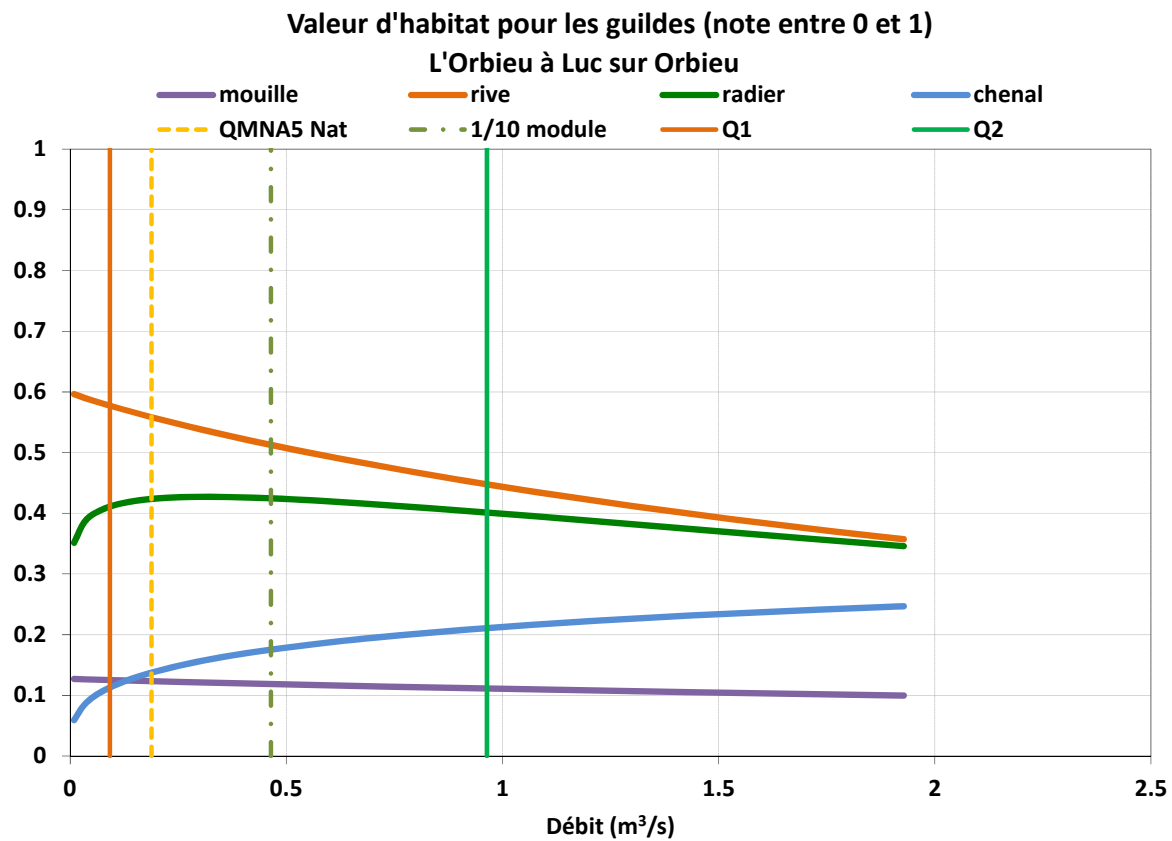
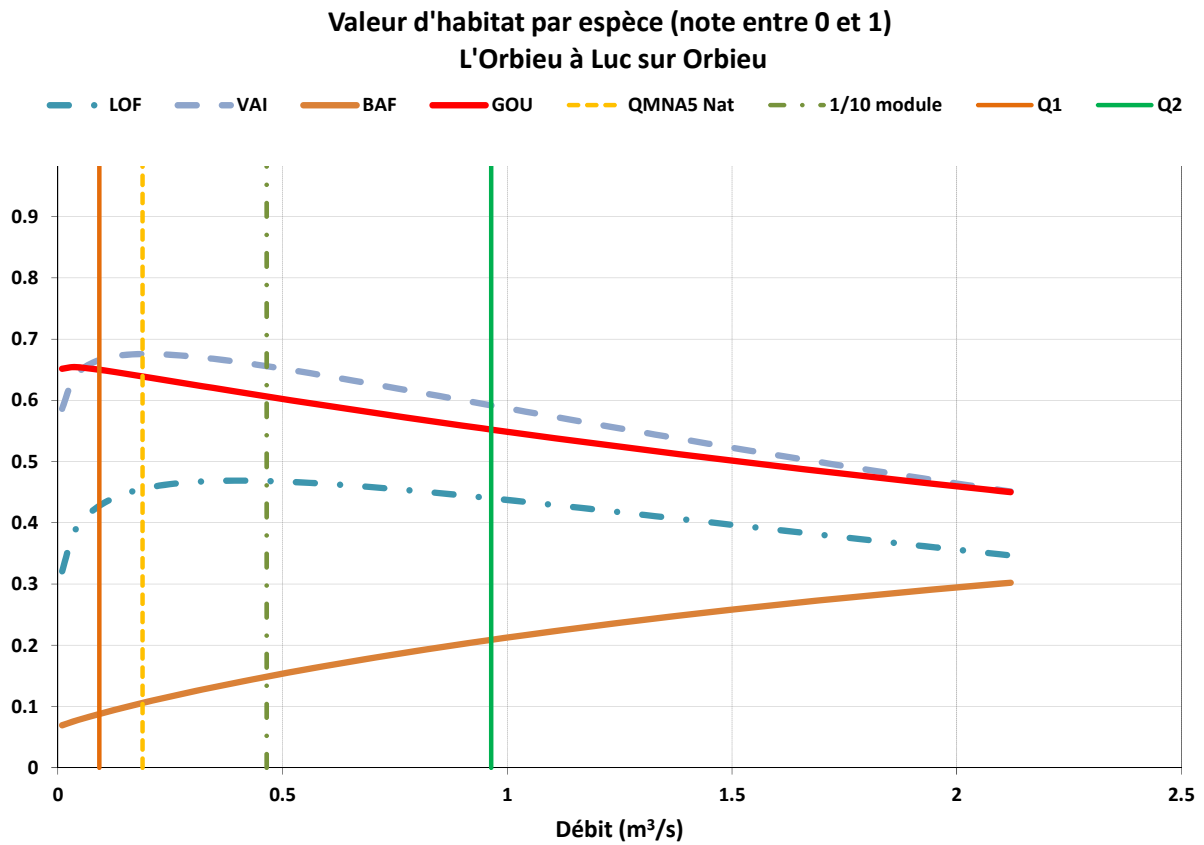
Géométrie de la station



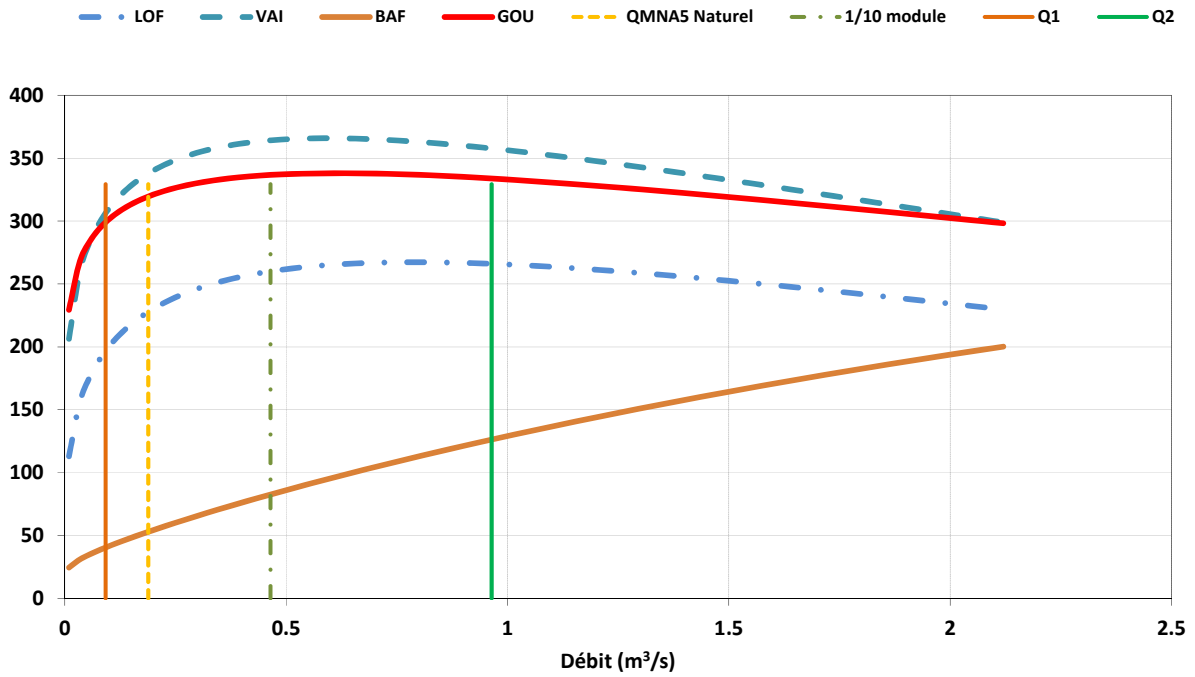
Courbe des hauteurs classées



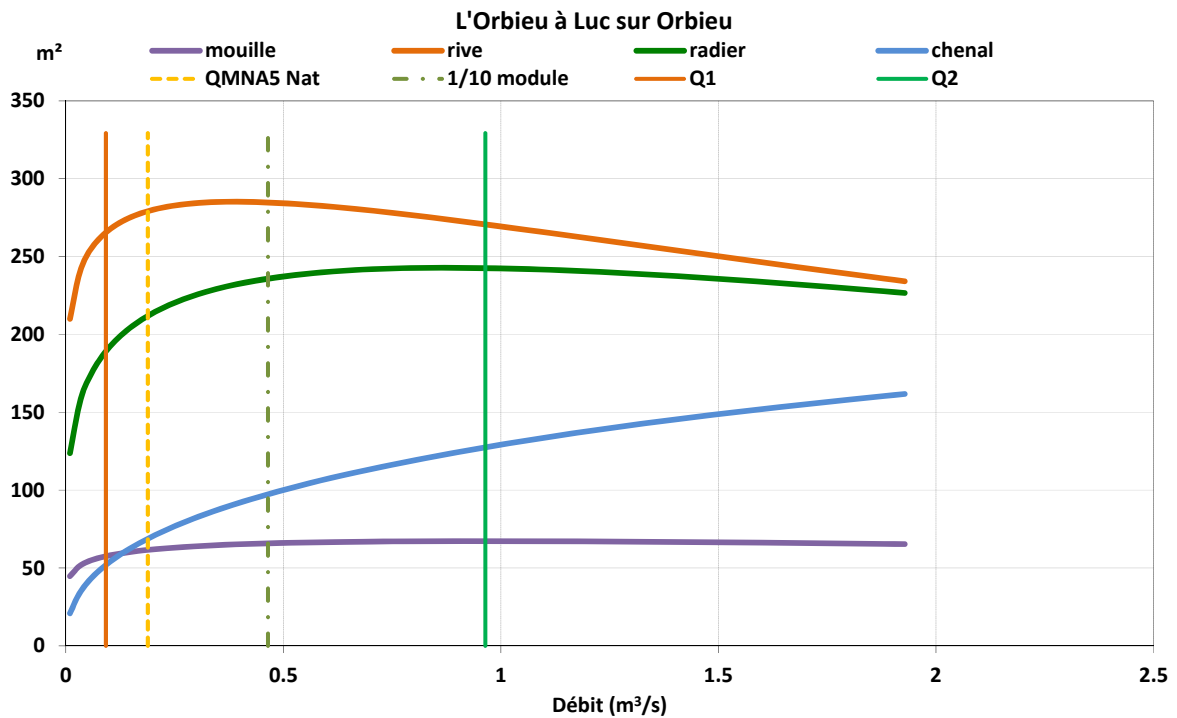
13.5.3 Modélisation habitat



Surface utile pour 100 m de cours d'eau par espèce
 L'Orbieu à Luc sur Orbieu



Surface utile pour 100 m de cours d'eau pour les guildes



13.5.4 Interprétation

Les faciès rives puis radier présentent le plus de potentiel d'habitat en étiage et eaux moyennes. Les espèces inféodés aux faciès chenaux et mouille sont plus pénalisées. Il existe une bonne concordance entre les valeurs d'habitat et les espèces effectivement présentes.

En termes d'espèces cibles, les plus petites telles que goujons vairons et truite juvénile trouvent un habitat favorable. Pour l'anguille, la faiblesse des mouilles dans la station peut être considérée comme un facteur pénalisant. Ce paramètre dépendant de l'hydromorphologie plus que du débit n'est cependant pas déterminant dans l'analyse. Pour les barbeaux la valeur d'habitat reste toujours modeste en basses eaux et eaux moyennes mais progresse constamment avec le débit ce qui ne constitue pas un argumentaire discriminant. La truite adulte est en situation intermédiaire.

Le 1/10 du module est en proportion du Q50 assez élevé ce qui s'explique par l'hydrologie remarquablement contrastée de ce cours d'eau. La diversité des habitats et l'abondance des caches et abris en période de crue constituent sans doute des facteurs déterminant de la richesse piscicole.

En période hivernale et surtout printanière, moins contrainte sur le plan des débits mais sensible sur le plan écologique (reproduction des cyprinidés) nous proposons de viser des valeurs plus élevées plus favorables aux espèces rhéophiles de plus grande taille type barbeaux mais aussi au fonctionnement qualitatif de ce cours d'eau.

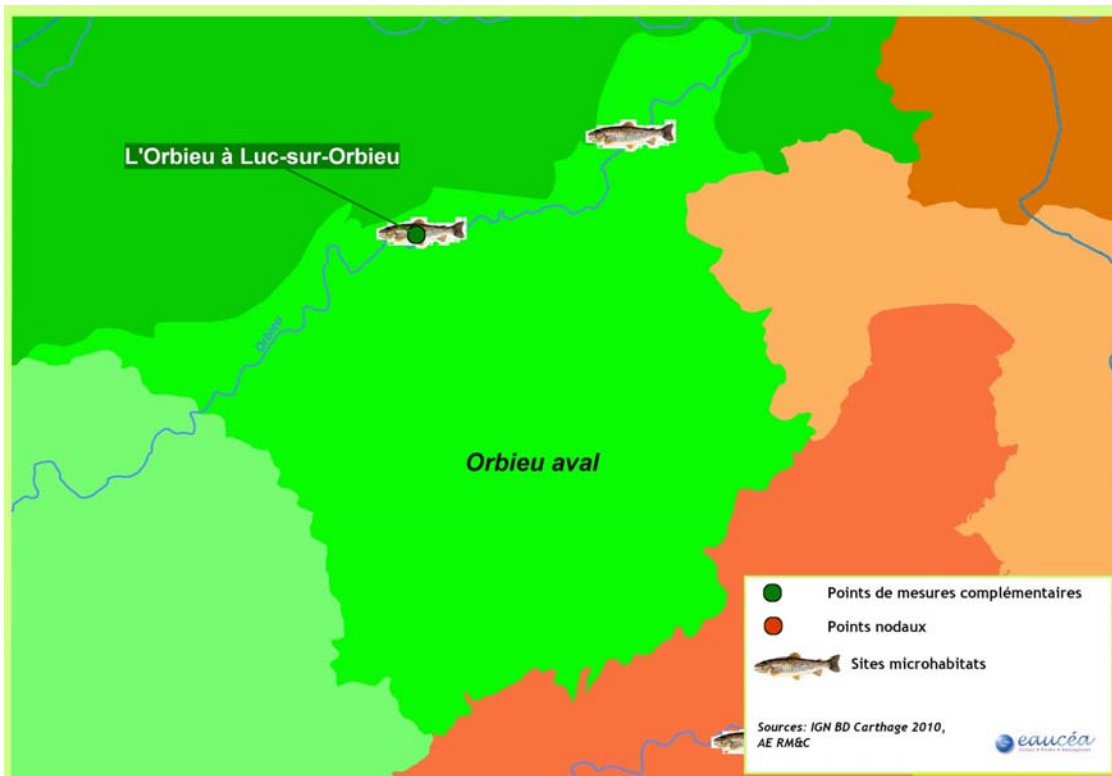
Proposition du collège d'expert : La valeur de débit biologique pour l'Orbieu à Luc sur Orbieu est fixée à 200 l/s.

14 ORBIEU 2 : L'ORBIEU A VILLEDAIGNE

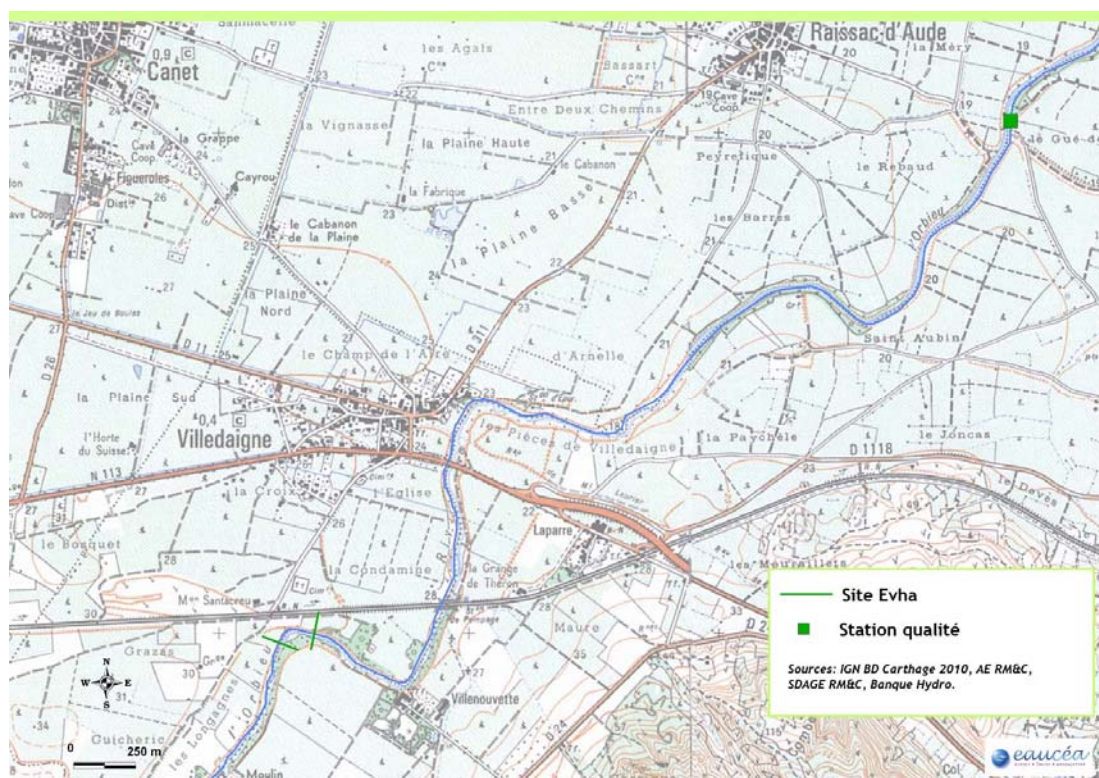
14.1 LOCALISATION

UNITE DE GESTION : L'ORBIEU AVAL

La carte ci-dessous représente l'unité de gestion dans laquelle se situe la station de mesure.



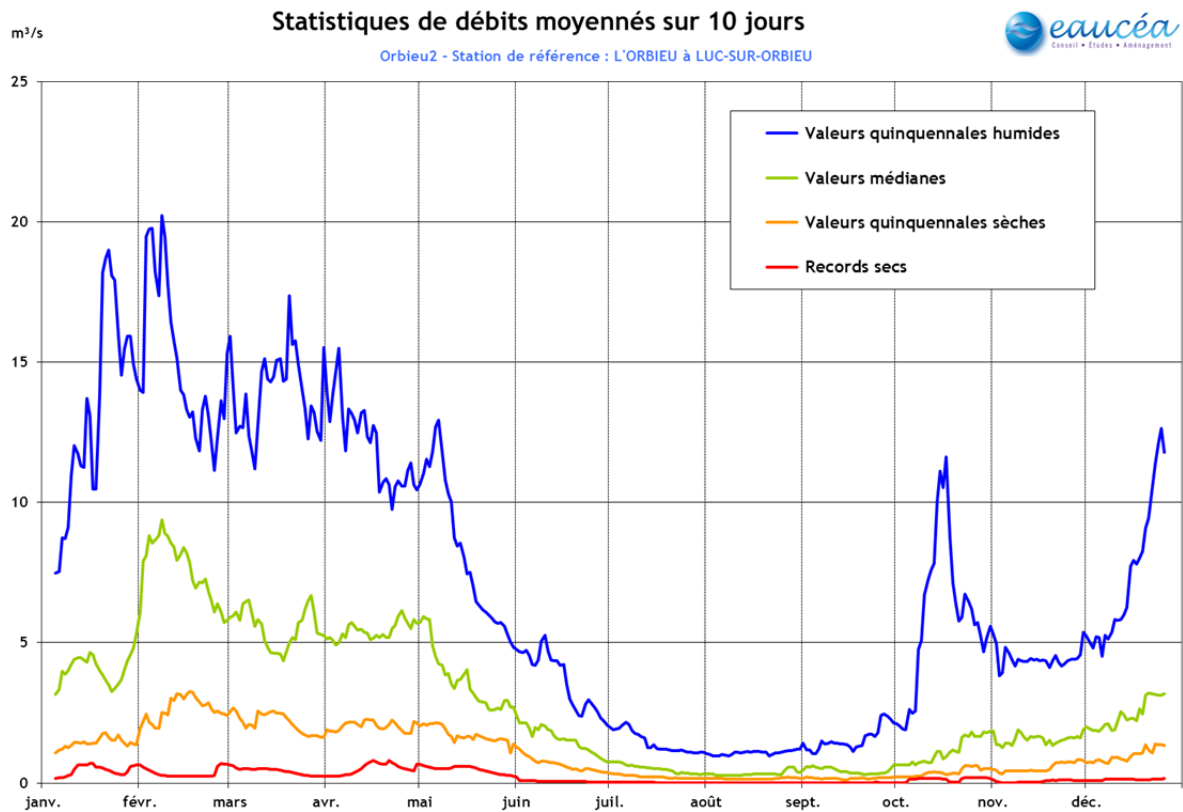
Ce site se situe en amont de la confluence avec l'Aude sur la rivière Orbieu au niveau de Villedaigne.



14.2 HYDROLOGIE

- Superficie du bassin versant : 743 km²
- Station hydro de référence : l'Orbieu à Luc sur Orbieu.
- Indicateurs de référence en m³/s sont calculés pour le module (méthode pluie débit), pondéré par le rapport Module pour le Q50 et transférer sans correction de Luc sur Orbieu pour l'étiage

	Module	Q50	QMNA2	QMNA5
Mesuré				
Naturel reconstitué	≈4 m ³ /s	1,7	0.247	0.188



14.3 ETAT BIOLOGIQUE ET CHIMIQUE DU COURS D'EAU

14.3.1 Etat du cours d'eau

Station RCS/RCO la plus proche : Marcorignan

Etat écologique : Moyen

Etat chimique : Mauvais

Les mesures réalisées au cœur de l'été 2012, confirme un état chimique dégradé avec des proliférations algales et des vases organiques localement abondante.



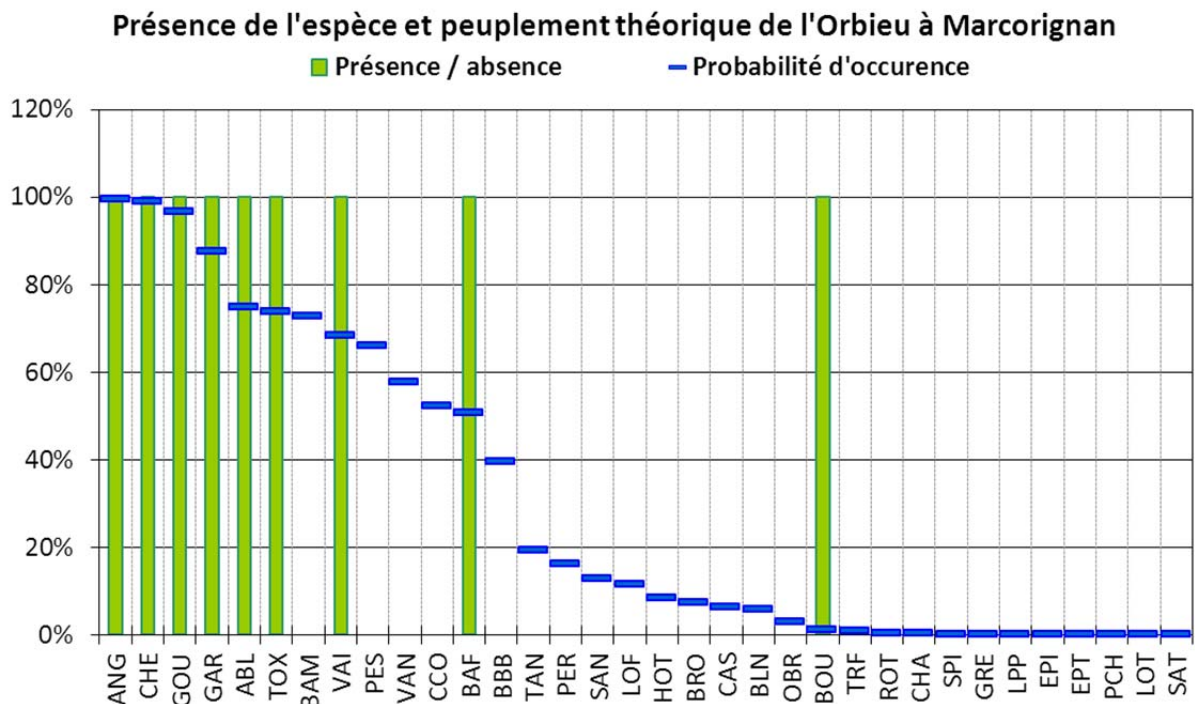
14.3.2 Peuplement Piscicole

Station RHP la plus proche : Marcorignan

Etat du peuplement piscicole : Bon. Cyprinidés lenticques dominants avec présence du barbeau fluviatile.

14.3.3 Espèce(s) Cible(s)

Le graphe suivant représente l'effectif moyen par ha et le peuplement théorique de l'Orbieu à Marcorignan.



14.4 DESCRIPTION DE LA STATION

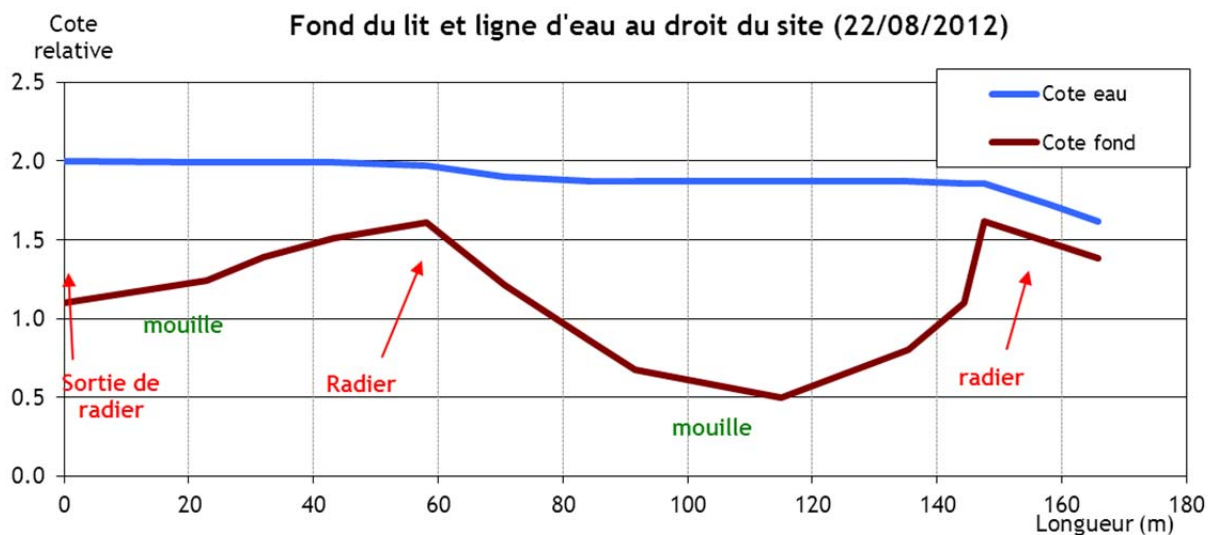
La station a été découpée en 7 sections en travers sur lesquelles ont été mesurées la cote de la ligne d'eau, la répartition des vitesses d'écoulement et le substrat auxquelles ont été ajoutées 7 sections en travers marquant les limites entre les premières sections. Les points GPS des limites de transects sont représentés sur la photo ci-dessous.



La photo ci-dessous représente le radier contrôlant la ligne d'eau en aval de la station :



Les faciès d'écoulement observés sont représentés sur la figure ci-dessous.



14.5 METHODE EVHA

14.5.1 Conditions de mesure par rapport au protocole

Les données moyennes relevées le 22/08/2012 sur la station sont les suivantes :

- **Pente** : 1.5 ‰
- **Largeur** : 13 m
- **Débit** : 0.226 m³/s

Ces valeurs sont dans le domaine de validité de l'utilisation du protocole EVHA.

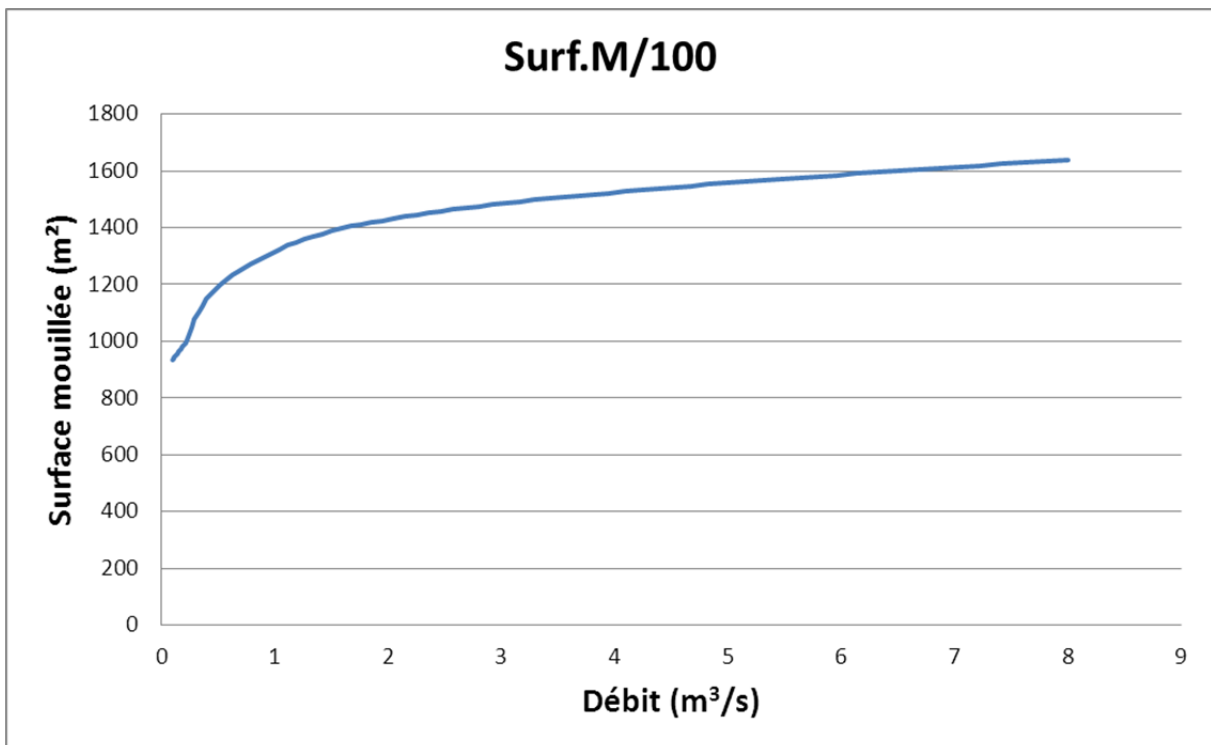
Les moyens de mesure mis en œuvre pour cette station sont :

- Un vélocimètre électromagnétique ;
- Un théodolite et sa mire ;
- Un gps.

14.5.2 Hydraulique

Le modèle hydraulique d'EVHA est calé par ajustement des valeurs de D84 pour chaque transect.

La variation de la surface mouillée pour 100 m de cours d'eau en fonction du débit est représentée sur la figure ci-dessous.



14.5.3 Modélisation habitat

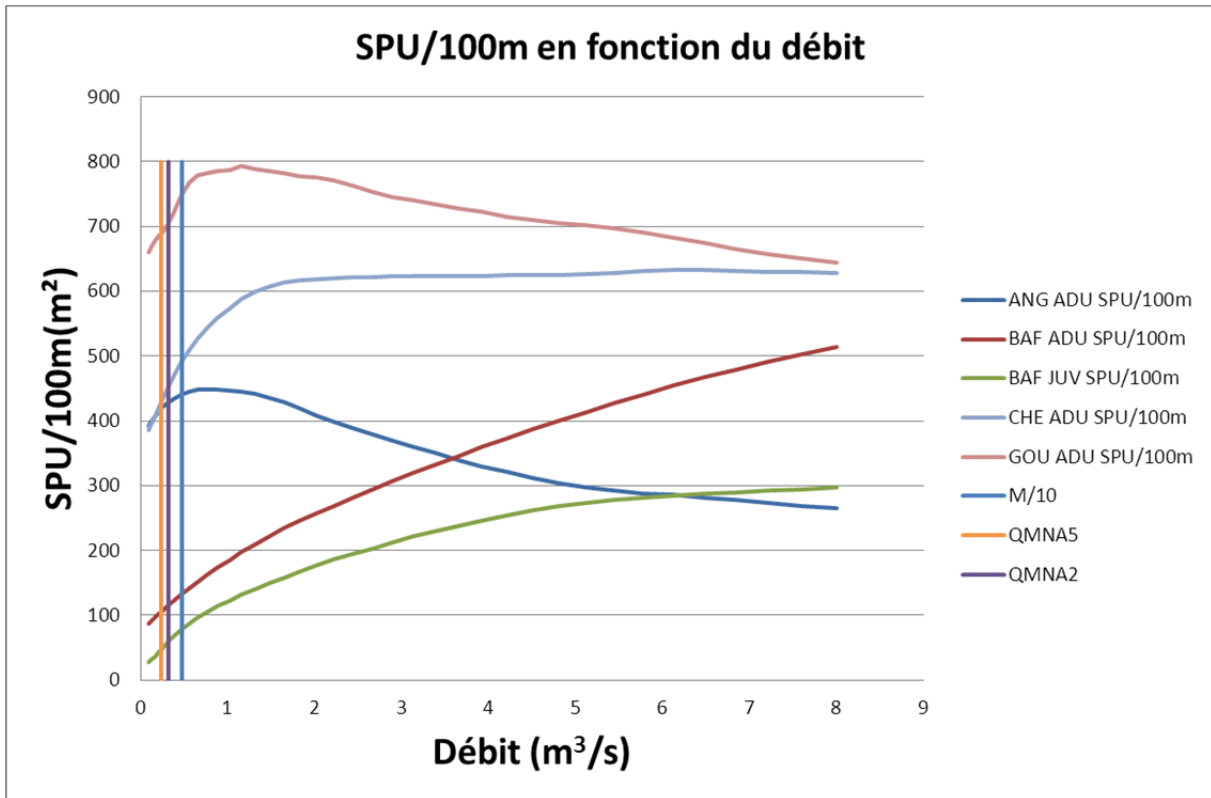
La modélisation est effectuée pour quelques espèces présentes à la station de Marcorignan :

- l'anguille (ANG),
- le chevesne (CHE),
- le goujon (GOU),
- le barbeau (BAF).

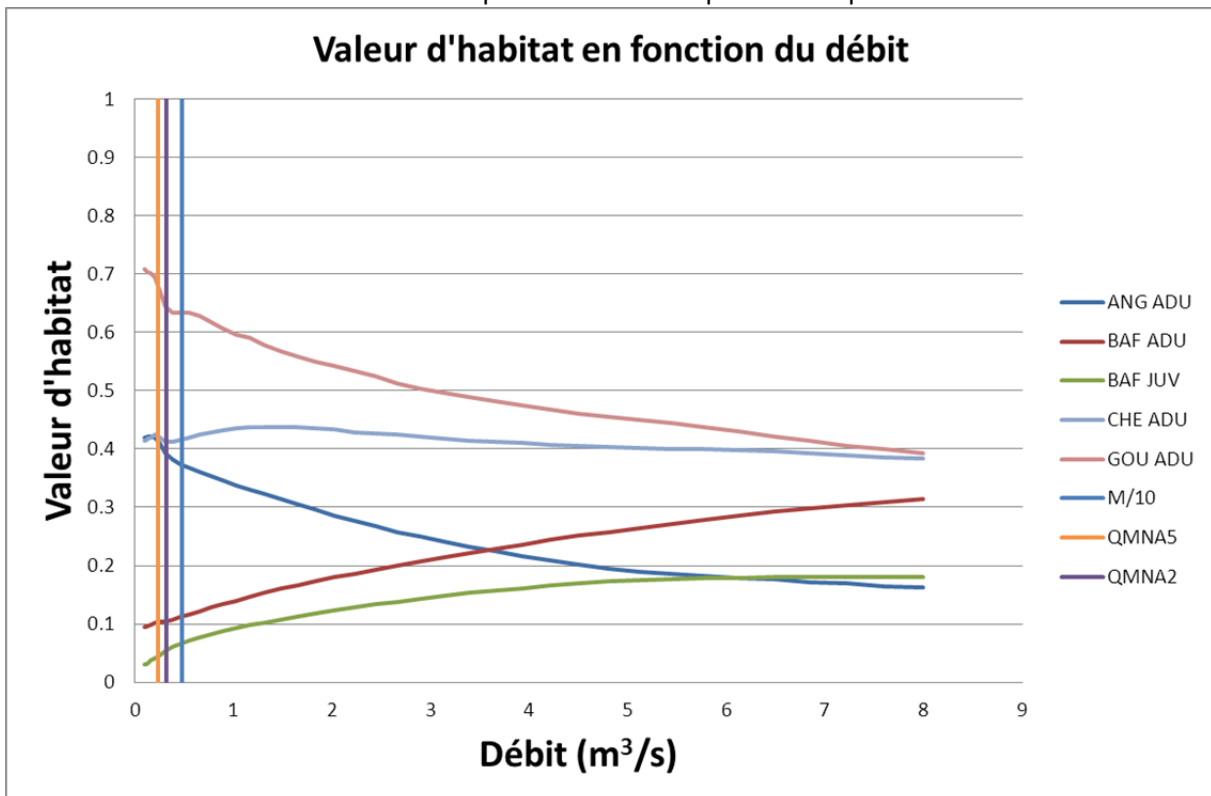
Les stades ontogéniques représentés sont les adultes (ADU) et les juvéniles (JUV) pour le barbeau.

L'évolution de la surface pondérée utile pour 100 m de cours d'eau (SPU/100m) est représentée sur la figure ci-après en fonction des débits. Les débits caractéristiques sont aussi reportés sur le graphe :

- Le dixième du module M/10
- Le QMNA5

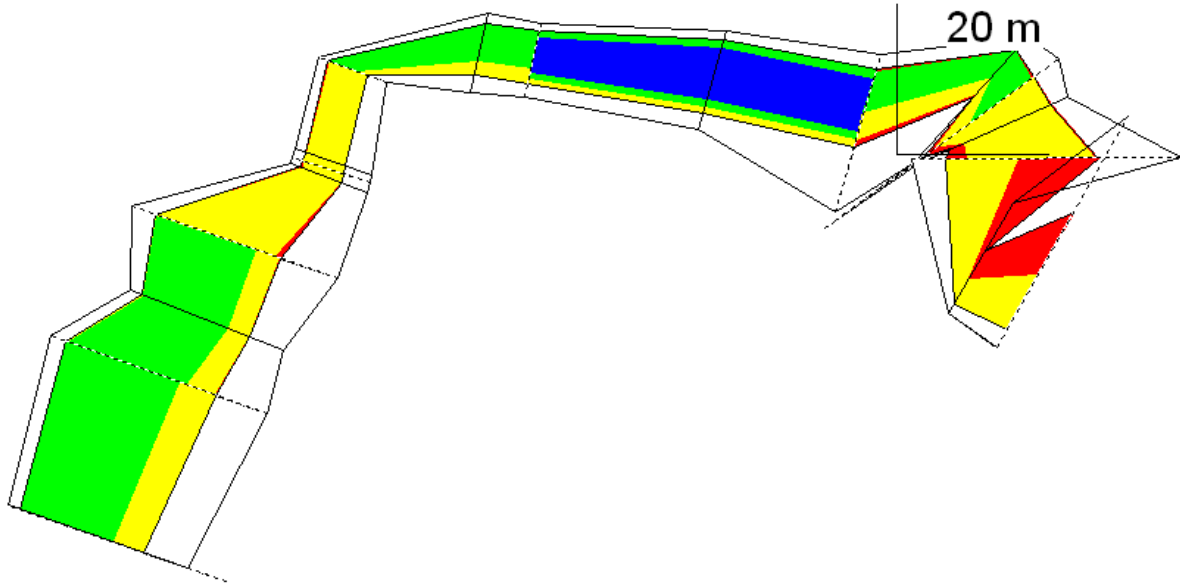
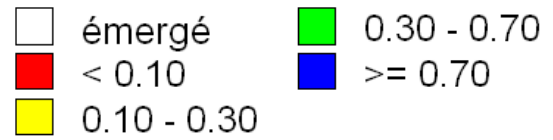


La valeur d'habitat en fonction du débit pour les mêmes espèces est représentée ci-dessous

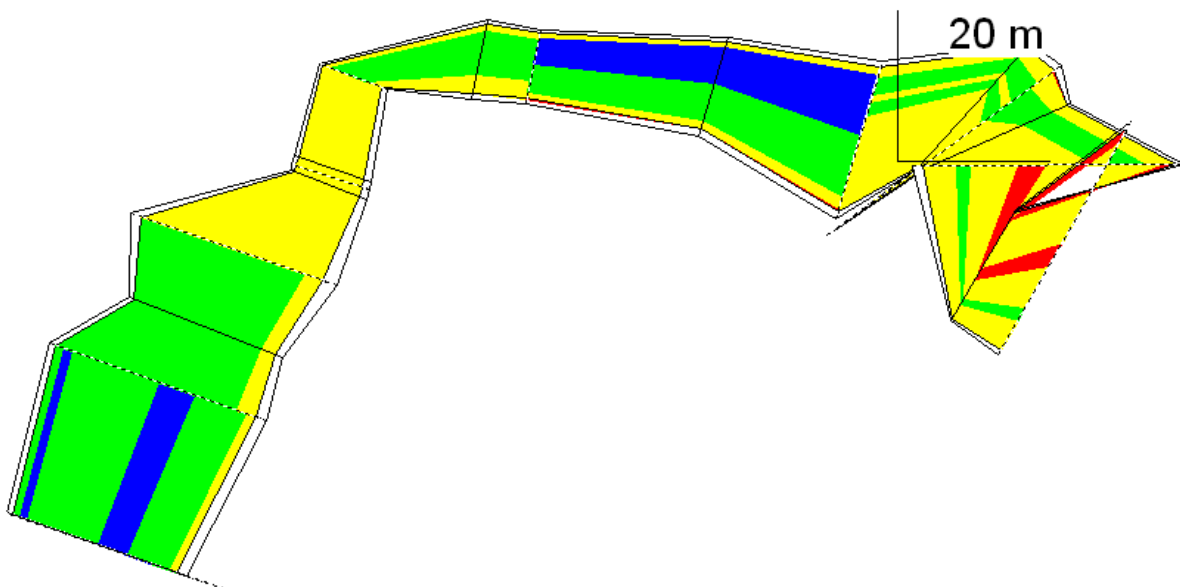
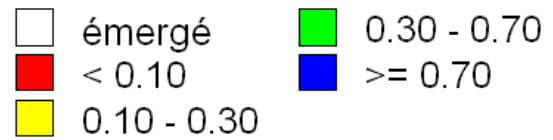


La figure ci-dessous représente la répartition spatiale de la valeur habitat sur le site pour le chevesne adulte à deux débits différents, le débit de 0.25 m³/s et le débit de 3 m³/s.

ORBIEU2 transects 1 à 9
débit : 0.25 m³/s
valeur d'habitat
chevaine adulte



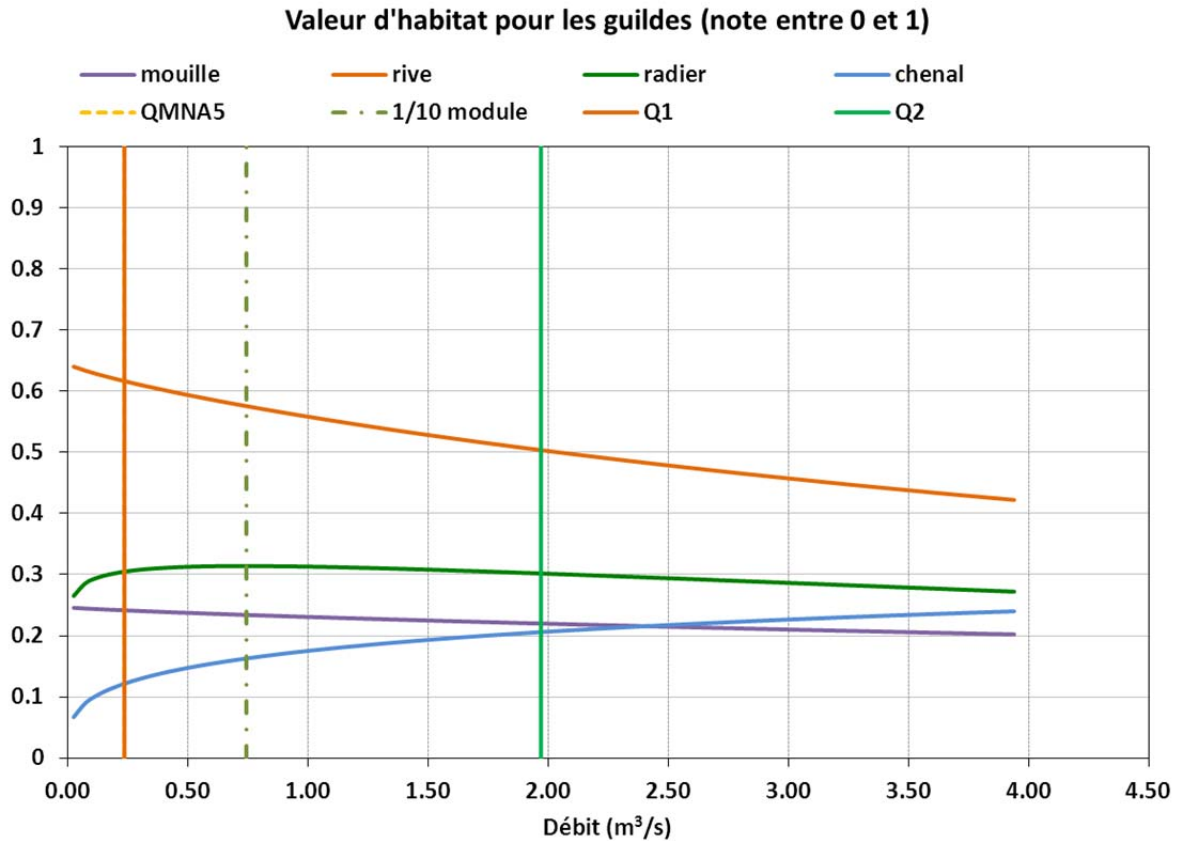
ORBIEU2 transects 1 à 9
débit : 3 m³/s
valeur d'habitat
chevaine adulte

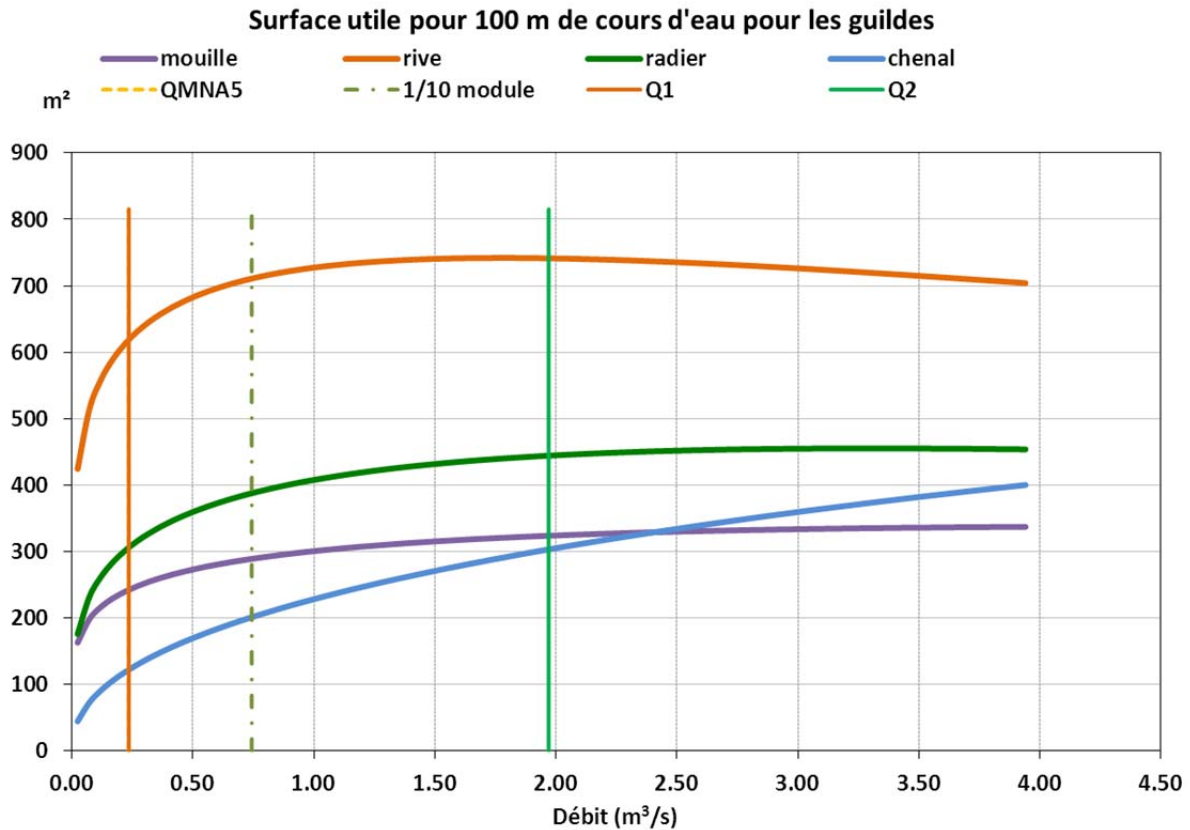


14.6 INTERPRETATION ESTIMHAB

La modélisation hydraulique avec EVHA nous permet de choisir les deux valeurs de débit pour Estimhab et d'en déduire les largeurs et hauteurs moyennes associées. Le substrat reste quant à lui identique.

Les valeurs obtenues pour les guildes sont représentées ci-dessous





14.7 INTERPRETATION

Sur le plan hydraulique, la station est caractéristique d'un cours d'eau à dynamique alluviale importante avec des atterrissements de galets hors d'eau en étiage, qui constitue souvent le seuil de contrôle d'un profond en amont et qui progressivement sont recouverts avec l'augmentation du débit. Des chenaux plus ou moins importants peuvent se mettre en eau au fur et à mesure du recouvrement des plages de galet.

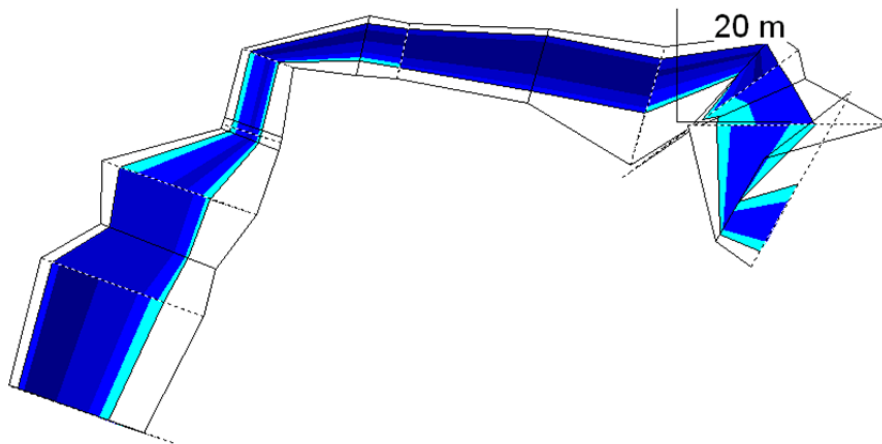
L'évolution de la surface mouillée montre bien que l'accroissement reste significatif même pour des débits importants ;

Le second constat à prendre en compte est celui d'une très grande sensibilité des profonds à l'envasement par dépôt de matières organiques et de limons. Les crues annuelles évacuent ce stock temporaire, mais il constitue en période estivale une réelle contrainte environnementale. Dans la carte ci-dessous présentant les champs de vitesses à 190 l/s toutes les zones bleu clair (<10%=<6 cm/s) sont favorables à l'envasement. L'augmentation des débits à 450 l/s ne réduit que très localement ces zones favorables.

ORBIEU2 transects 1 à 9
 débit : 0.19 m³/s



hauteur (m)

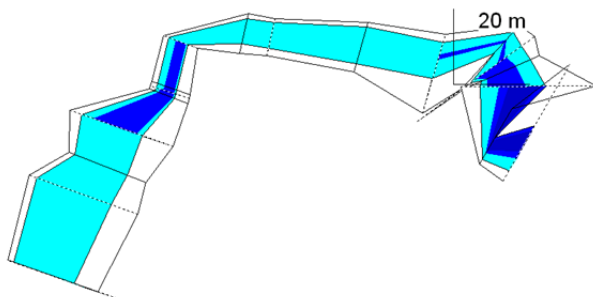


Carte des profondeurs en % de la profondeur max = 1.35 m.

ORBIEU2 transects 1 à 9
 débit : 0.19 m³/s



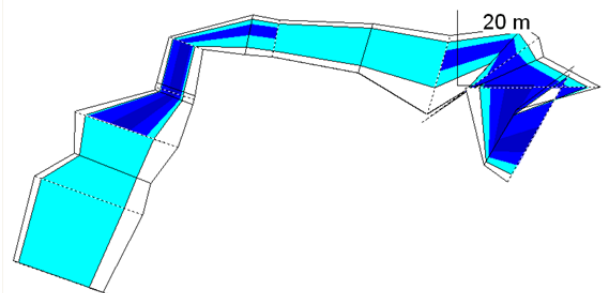
vitesse (m/s)



ORBIEU2 transects 1 à 9
 débit : 0.45 m³/s



vitesse (m/s)



Carte des vitesses en % de la vitesse max = 60 cm/s environ.

L'évolution du potentiel d'habitat suit donc une progression qui reste significative et l'optimum écologique se situe globalement pour la plupart des espèces pour des valeurs de débit qui encadre le Q50 soit entre 1 et 2 m³/s.

La proposition de débit biologique doit donc vérifier le bon fonctionnement général du cours d'eau pour des valeurs qui certes ne seront pas optimales mais qui correspondent néanmoins à la réalité hydrologique du cours d'eau en régime naturel.

Pour la période estivale la valeur de 200 l/s est intermédiaire entre le QMNA 5 observé et le QMNA5 naturel. Cette valeur représente un minimum qui sécurise les enjeux rives et mouille (anguille, gardon, chevenne, goujon) sur le plan des habitats. Cependant, pour ce type de débit il semble absolument nécessaire de renforcer le niveau d'exigence vis-à-vis de l'assainissement organique.

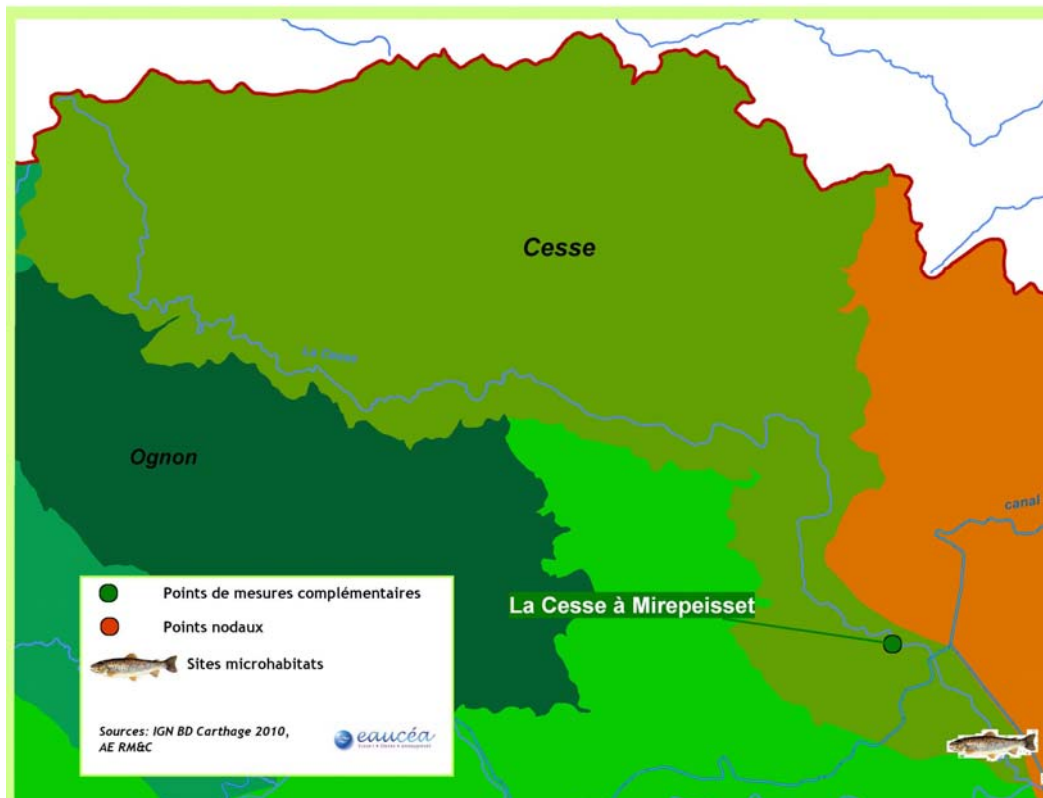
En période hivernale et surtout printanière, moins contrainte sur le plan des débits mais sensible sur le plan écologique (reproduction des cyprinidés) nous proposons de conserver le seuil de 450 l/s plus favorable aux espèces rhéophiles type barbeaux et vandoise.

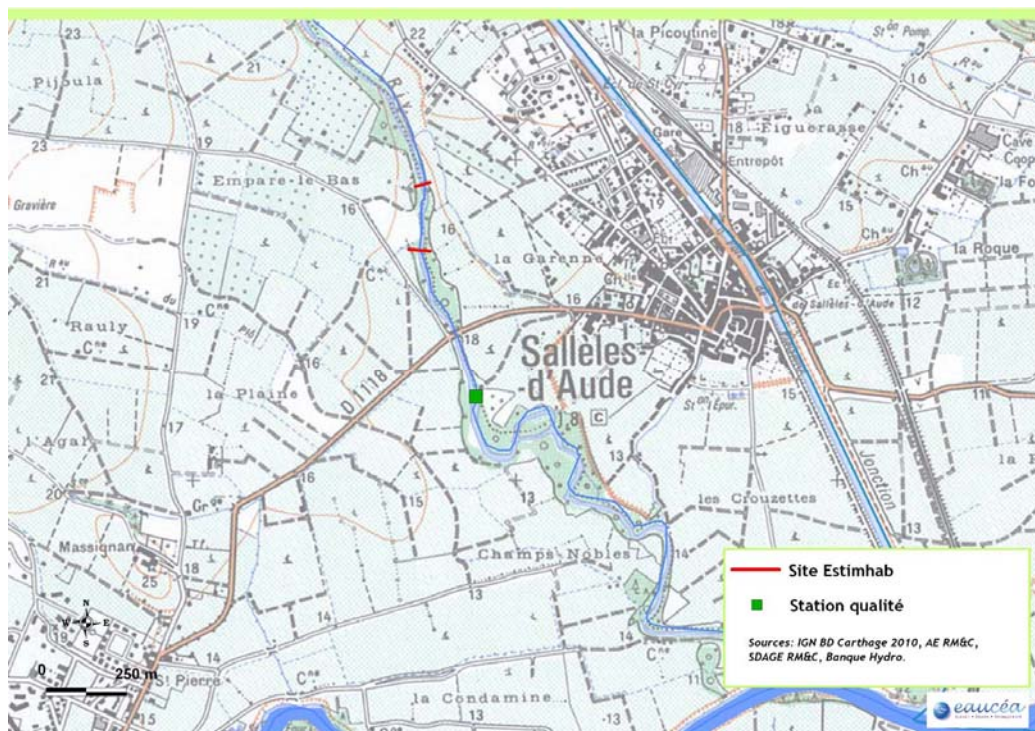
Proposition du collège d'expert : La valeur de débit biologique pour l'Orbieu à Villedaigne est fixée à 200 l/s.

15 LA CESTE A SALLELES D'AUDE

15.1 LOCALISATION

Le site a été choisi à proximité d'une station hydrométrique et d'un site d'acquisition de données biologiques et physico-chimiques.





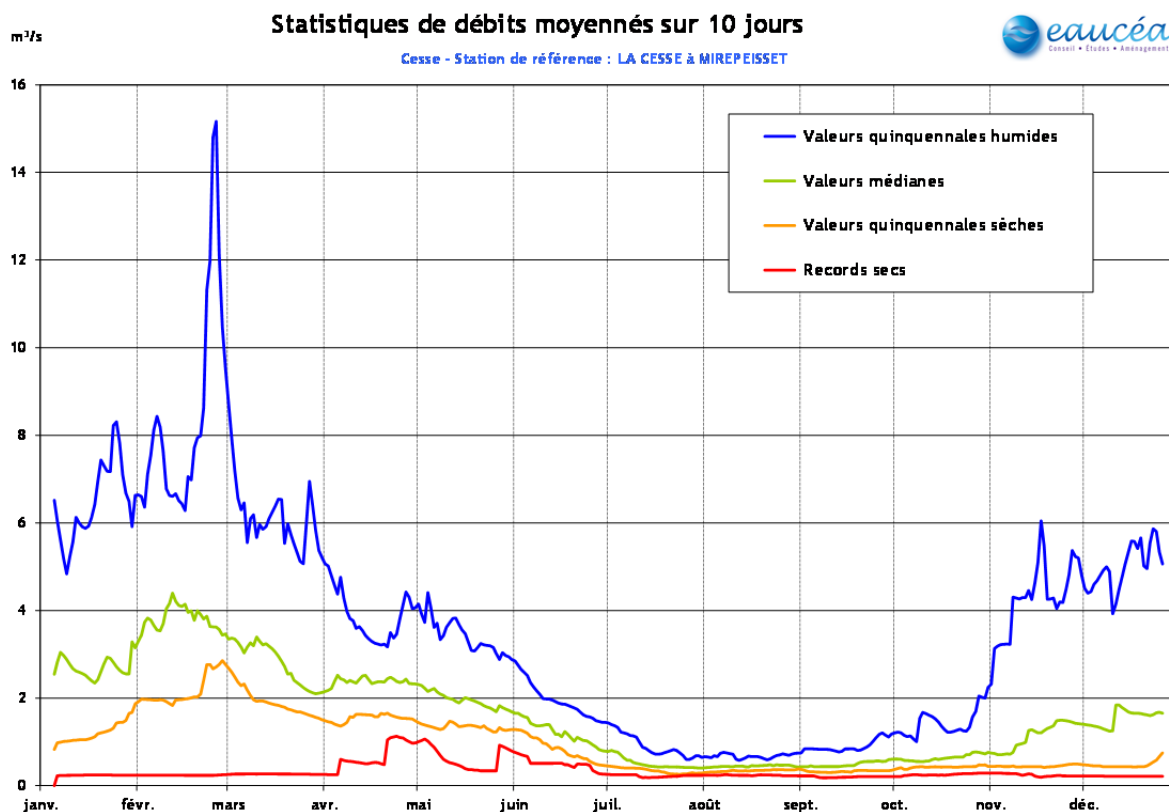
15.2 HYDROLOGIE

- **BV : 264 km²**
- **Station hydro de référence : LA CESSÉ à MIREPEISSET**

Les indicateurs hydrologiques caractéristiques au droit de la station ont été recalculés à partir de la station de référence :

La Cesse	Module	Q50	QMNA2	QMNA5
Mesuré (1980-2011)	2.840	1.380	0.408	0.282
Naturel reconstitué	2.561		0.590	0.553

Le régime d'étiage est largement soutenu par les apports karstiques du BV amont. Ainsi, de tous les affluents de l'Aude, la Cesse est le seul cours d'eau avec un QMNA5 aussi élevé que le 10^{ème} du module. Le tarissement en fin d'étiage est par ailleurs assez lent.



15.3 ETAT BIOLOGIQUE ET CHIMIQUE DU COURS D'EAU

15.3.1 Etat du cours d'eau

Station RCS/RCO la plus proche : Salles d'Aude

Etat écologique : Moyen

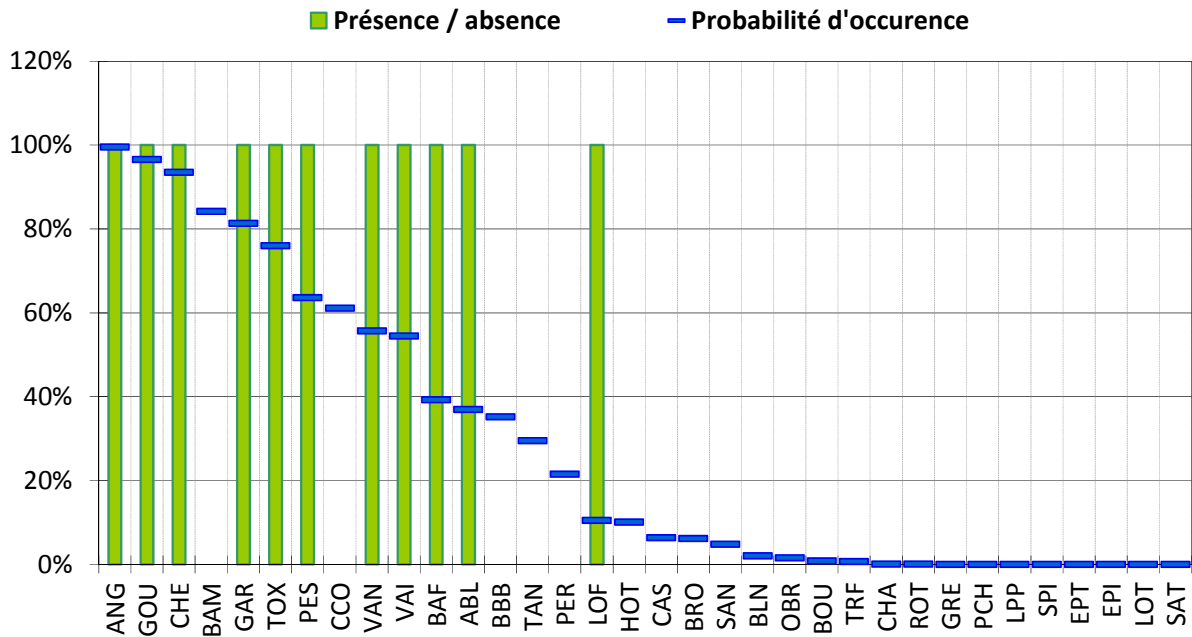
Etat chimique : Bon

15.3.2 Peuplement Piscicole

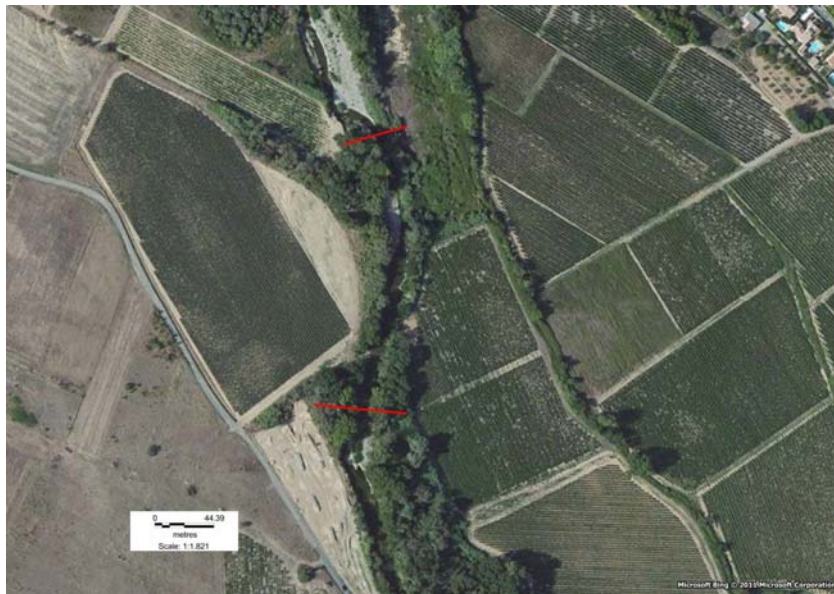
Station RHP la plus proche : Salleles d'Aude

Etat du peuplement piscicole : Le peuplement est caractéristique de la zone intermédiaire entre la zone à ombre et la zone à barbeau mais très diversifié. Il est principalement représenté par des cyprinidés rhéophiles tels que le chevesne, le vairon et le goujon représenté par la guildes Berge. On note la présence de l'anguille et du gardon (guildes mouille). Signalons l'absence du barbeau méridional mais la présence du barbeau fluviatile, dont les exigences en termes d'habitat sont très proches est représenté par des faciès de chenaux rapides.

Présence de l'espèce et peuplement théorique de La Cesse à Salleles d'Aude



15.4 DESCRIPTION DE LA STATION



On observe sur ce tronçon une succession de radiers, de plats courants et de mouilles profondes. La largeur mouillée est très variable, elle est de l'ordre de 6 mètres sur la partie amont du tronçon et peut atteindre 17 mètres sur la partie aval. La granulométrie est plutôt homogène sur toute la longueur du site, constituée de galets, avec la présence de quelques blocs et de petits bancs de sable. On note la présence de biofilm sur la majorité du tronçon. On note la présence de sous berges et de caches sur tout la partie considérée augmentant l'attrait des poissons pour cette zone. Une majeure partie de ces caches sous berges est issues d'aménagement de berges dégradé : Blocs rocheux effondrés, plaque de béton armé. Ces caches artificielles peuvent être en eau toute l'année. La ripisylve est majoritairement constituée d'acacias, d'érables, d'aulnes et de roseaux. Cette ripisylve dense et haute, notamment les érables permet assure un ombrage d'environ 50% et peut jouer un rôle protecteur pour limiter l'augmentation des températures lors de la période estivale. Dans les conditions hydrologiques observées pour l'ensemble des passages, la continuité piscicole est assurée sur l'ensemble du tronçon étudié.

Le peuplement piscicole observé lors des mesures, est principalement constitué de cyprinidés, majoritairement goujon et chevesne. La granulométrie grossière permet également d'abriter une faune d'invertébrés relativement abondante.

Lors des différents passages, on n'a pas noté de trace d'eutrophisation du cours d'eau.

15.5 METHODE ESTIMHAB

15.5.1 Conditions de mesure VS protocole



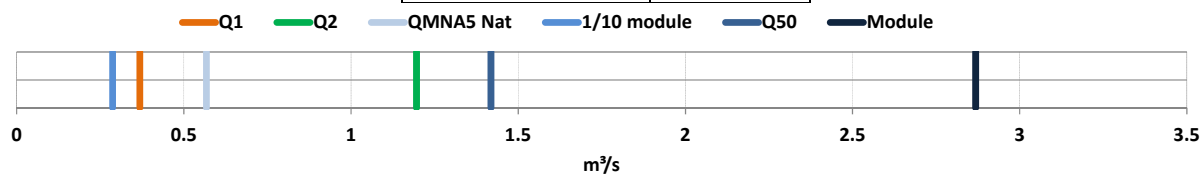
Le 07/08/2012 Basses eaux

le 21/11/2012 Hautes eaux

Les conditions d'application du protocole du modèle ESTIMHAB sont respectées. Le débit maximal observé représente 85% du Q50.

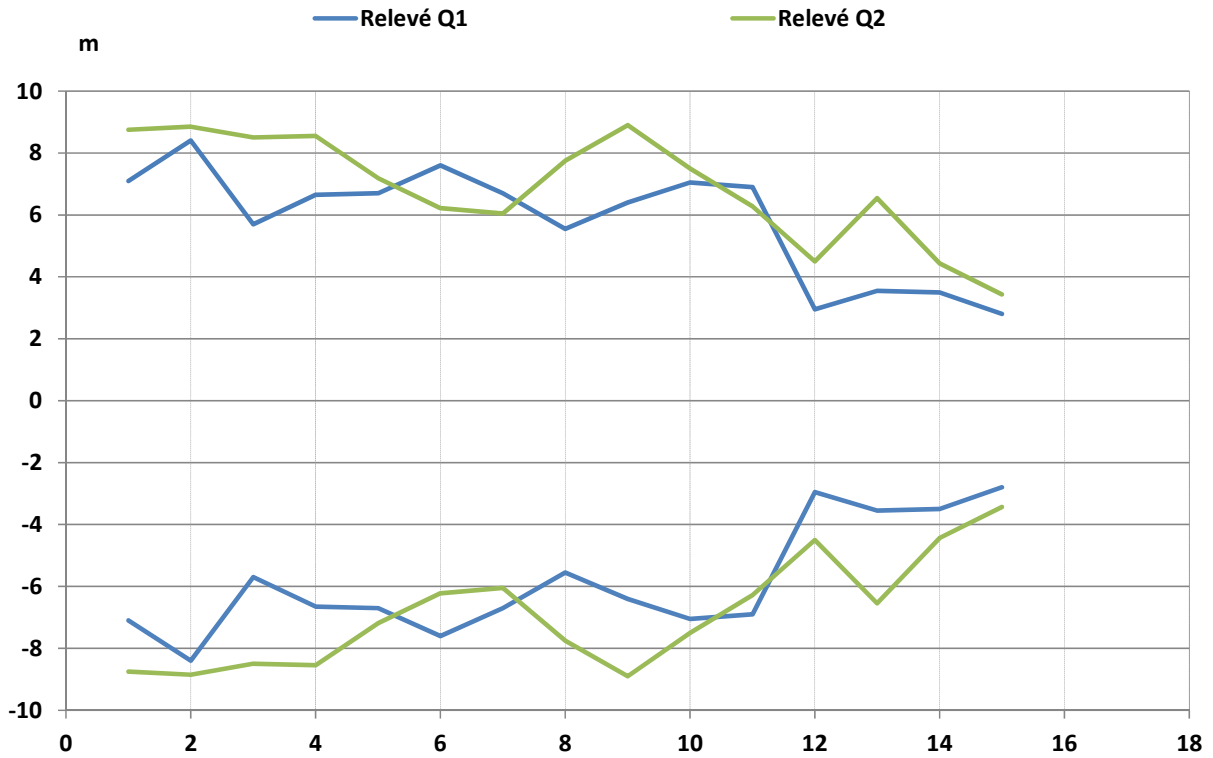
	Date	débit (m ³ /s)	largeur (m)	hauteur (m)
Q1	7/08/2012	0.368	11.67	0.39
Q2	22/11/2012	1.196	13.79	0.42

Ratio Q2 /Q1	3.2
Ratio Q2/Q50	0.84

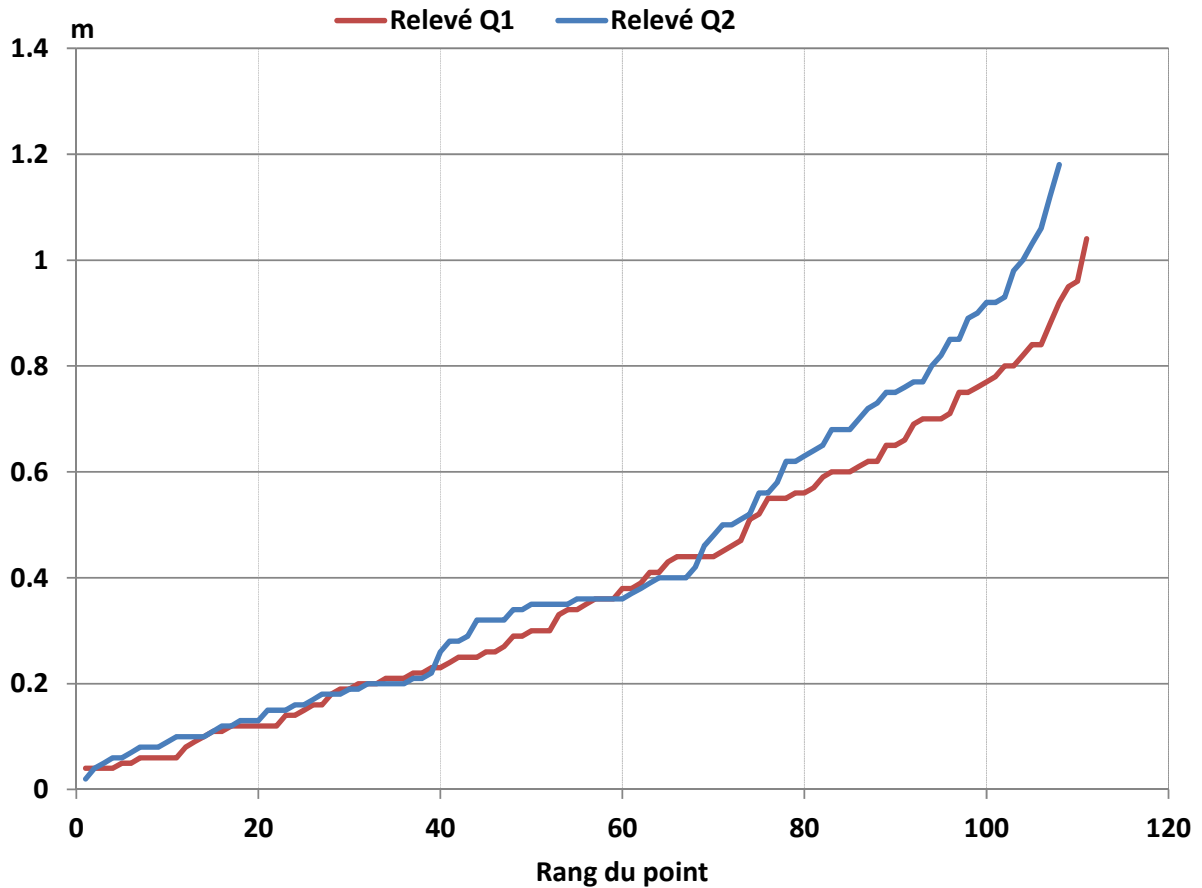


15.5.2 Hydraulique

Géométrie de la station

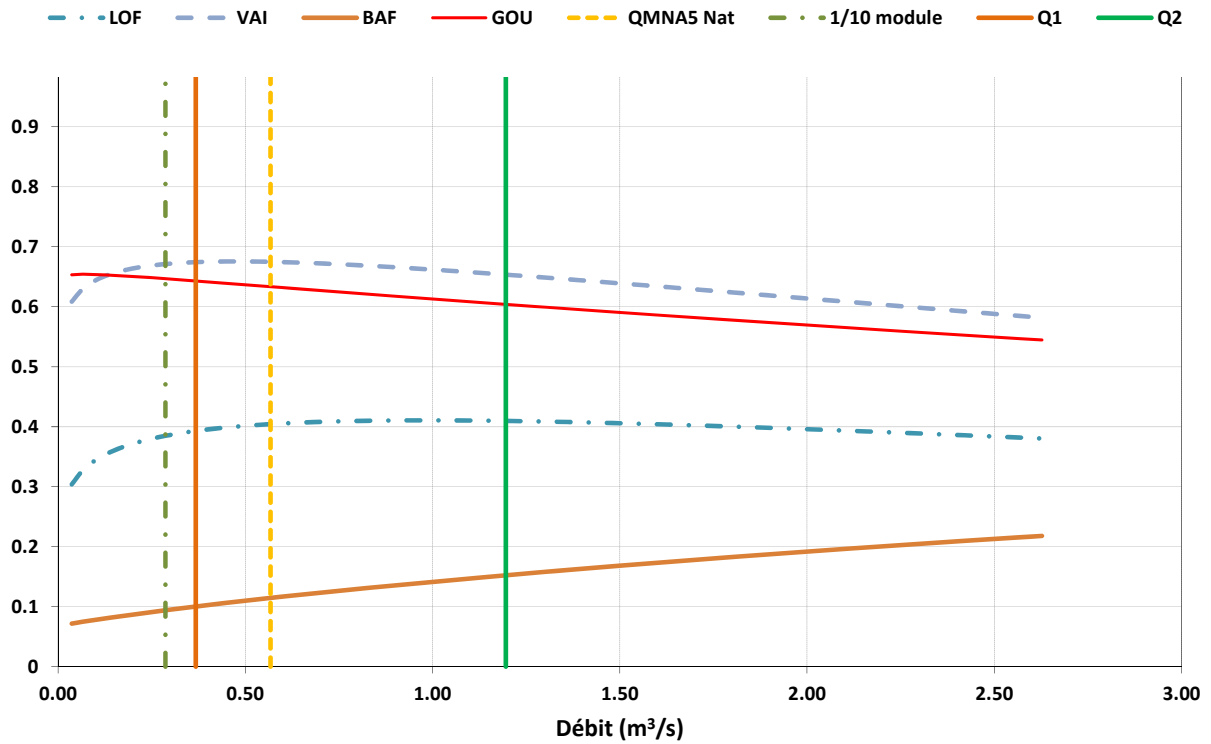


Courbe des hauteurs classées

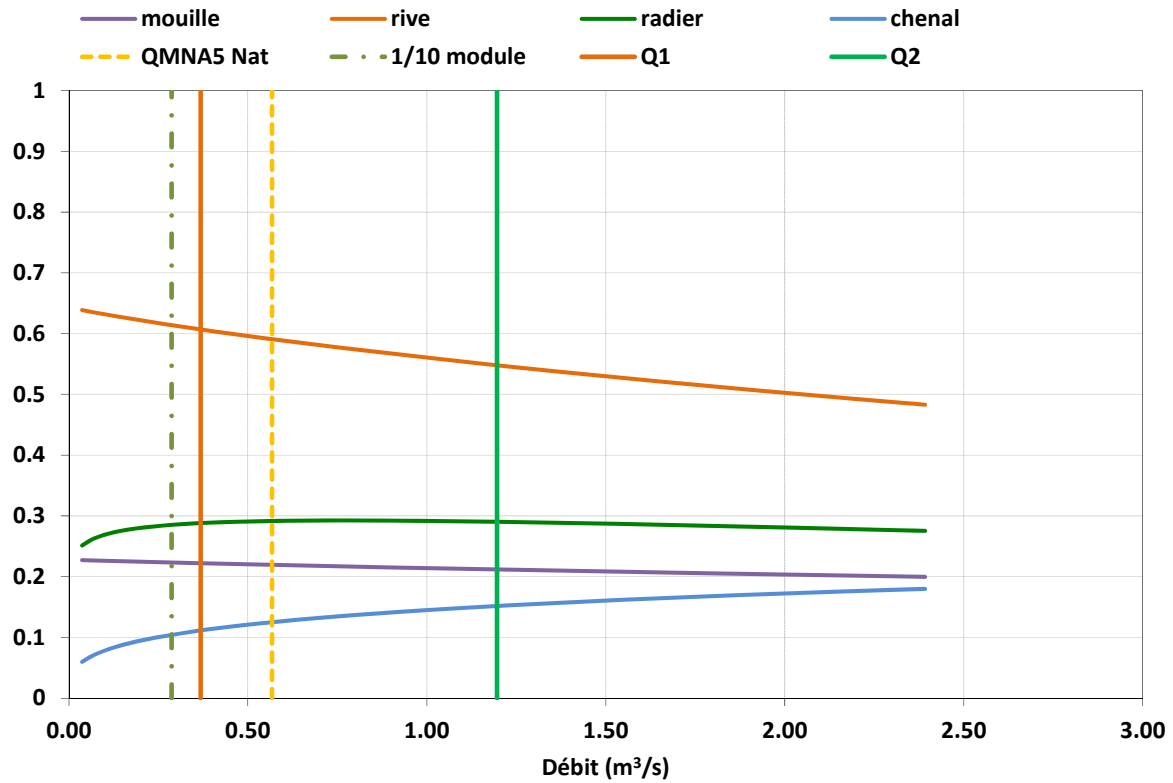


15.5.3 Modélisation habitat

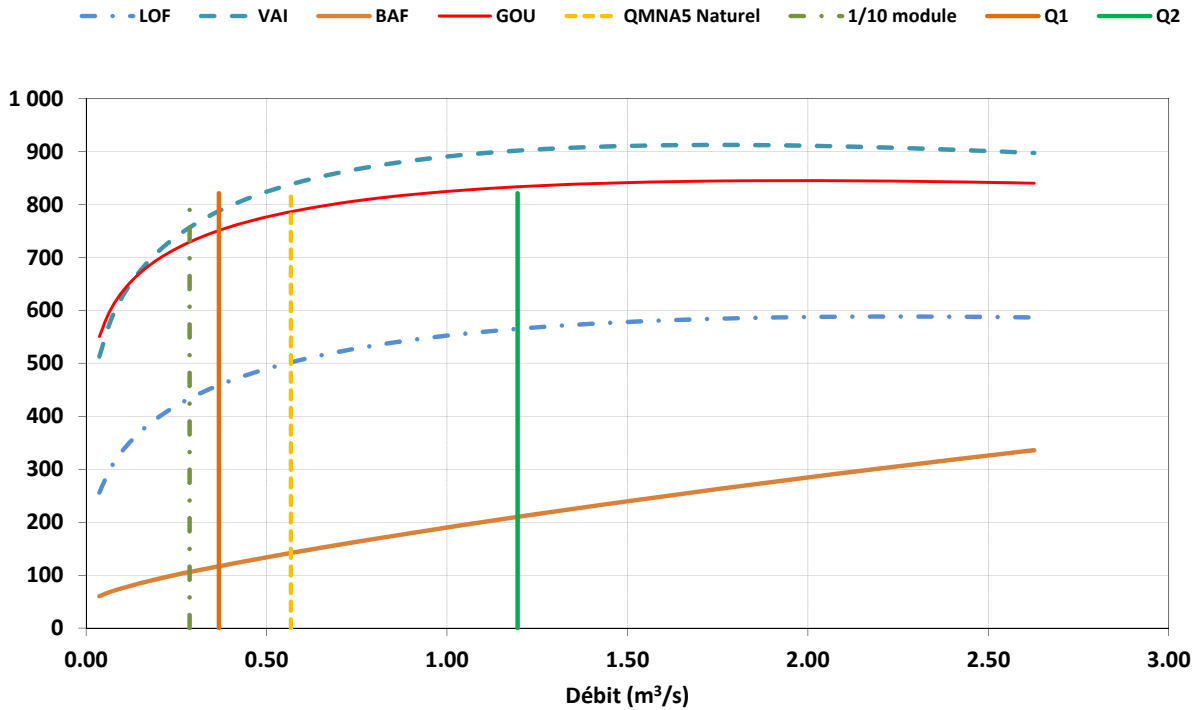
Valeur d'habitat par espèce (note entre 0 et 1)



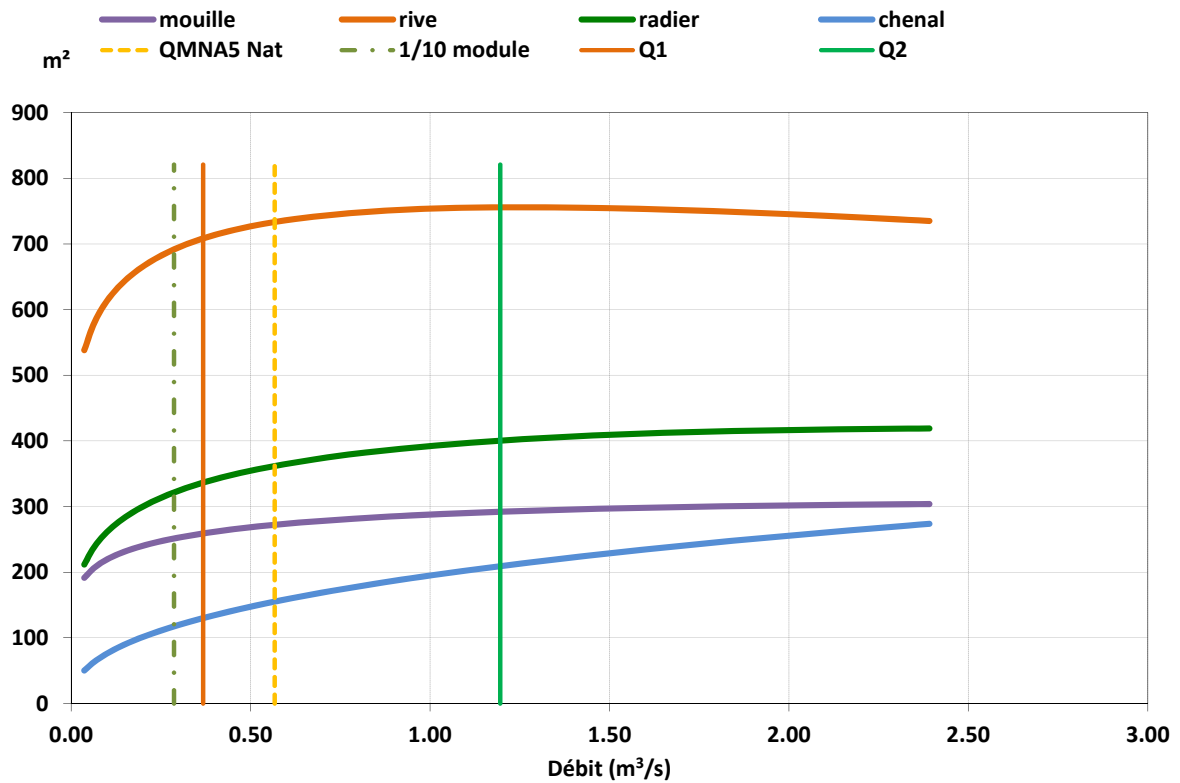
Valeur d'habitat pour les guildes (note entre 0 et 1)



Surface utile pour 100 m de cours d'eau par espèce



Surface utile pour 100 m de cours d'eau pour les guides



15.6 INTERPRETATION

Les faciès rives puis radier présentent le plus de potentiel d'habitat en étiage et eaux moyennes. Les espèces inféodés aux faciès chenaux et mouille sont plus pénalisées. Il existe une bonne concordance entre les valeurs d'habitat et les espèces effectivement présentes.

En termes d'espèces cibles, les plus petites telles que goujons vairons trouvent un habitat favorable. Pour l'anguille, la faiblesse des mouilles dans la station peut être considérée comme un facteur pénalisant. Ce paramètre dépendant de l'hydromorphologie plus que du débit n'est cependant pas déterminant dans l'analyse. Pour les barbeaux la valeur d'habitat reste toujours modeste en basses eaux et eaux moyennes mais progresse constamment avec le débit ce qui ne constitue pas un argumentaire discriminant.

Pour les très bas débits nous observons un taux de fluctuation de SPU fort avec un amortissement rapide dès que l'on se rapproche des grandeurs de type QMNA 5 naturel. La stabilité des conditions d'étiage à des valeurs relatives plutôt élevées pour le bassin se traduit par un décalage entre les débits minimum naturels et la zone de forte sensibilité de l'habitat.

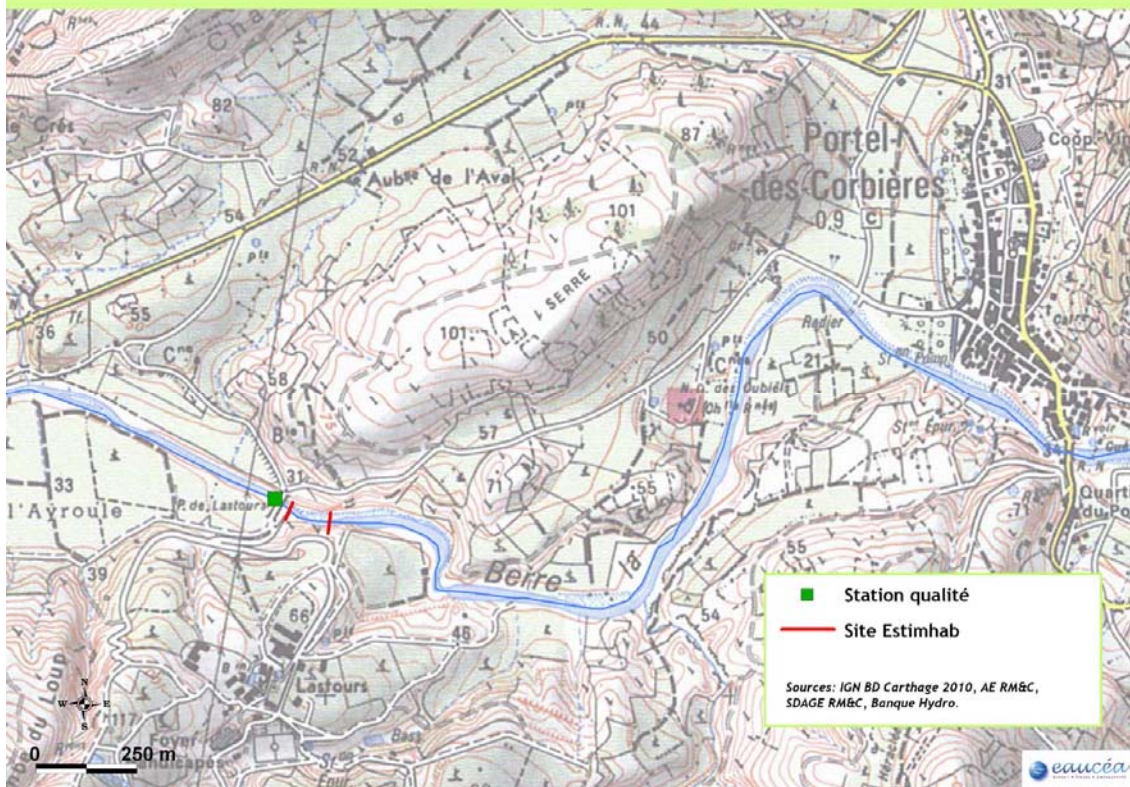
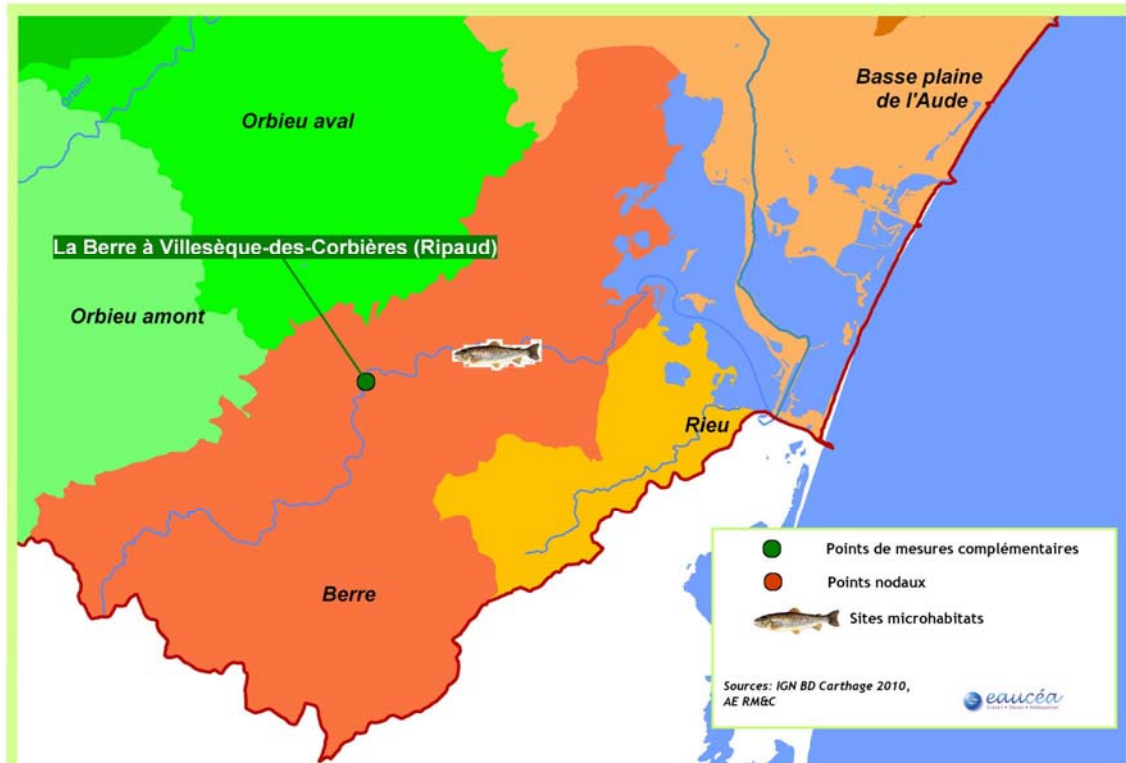
Nous proposons de conserver la valeur la plus contraignante de 300 l/s. Cette valeur est inférieure au QMNA 5 naturel mais proche du QMNA5 observé.

Proposition du collège d'expert : La valeur de débit biologique pour la Cesse à Mirepeisset est fixée à 300 l/s.

16 LA BERRE A PORTEL DES CORBIERES

16.1 LOCALISATION

Le site a été choisi à proximité d'un site d'acquisition de données biologiques et physico-chimiques. Le site est également à quelques kilomètres à l'aval de la station hydrométrique de Villeseque des Corbières.



16.2 HYDROLOGIE

- **BV : 207 km²**
- **Station hydro de référence : LA BERRE à VILLESEQUE-DES-CORBIERES**

Les indicateurs hydrologiques caractéristiques au droit de la station ont été recalculés à partir de la station de référence :

La Berre	Module	Q50	QMNA2	QMNA5
Mesuré (1980-2011)	1.330	0.219	0.038	0.028
Naturel reconstitué	0.880		0.052	0.038

Ces paramètres sont remarquables par le contraste entre les hautes eaux et le régime annuel, puisque le module n'est dépassé que 17 % du temps. Ce régime typiquement méditerranéen crée des conditions drastiques entre les crues violentes et des étiages qui s'apparentent souvent à des assecs. Sur ce secteur le contexte karstique est favorable à des pertes et des résurgences. En période d'étiage les ruptures d'écoulement sont fréquentes et la rivière devient alors une succession de trous d'eau séparés par des zones de sous écoulements fractionnant les habitats piscicoles.



16.3 ETAT BIOLOGIQUE ET CHIMIQUE DU COURS D'EAU

16.3.1 Etat du cours d'eau

Station RCS/RCO la plus proche : Portel des Corbières

Etat écologique : Moyen

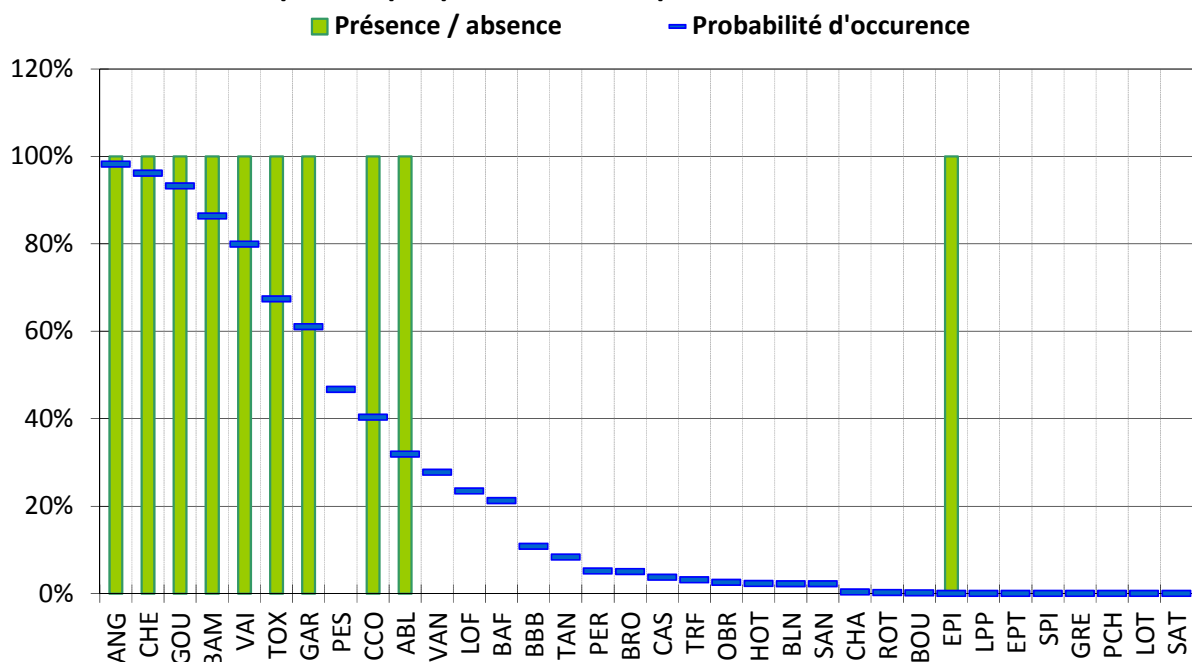
Etat chimique : Bon

16.3.2 Peuplement Piscicole

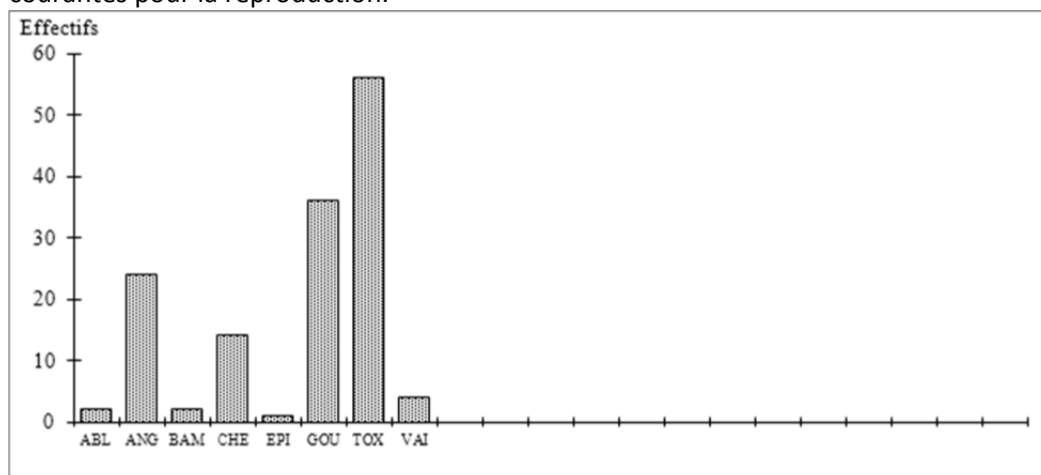
Station RHP la plus proche : Portel des Corbières

Etat du peuplement piscicole : Peuplement de la zone à Barbeau ; espèce la plus représentée : toxostome, présence du barbeau méridional.

Présence de l'espèce et peuplement théorique de la Berre à Portel-des-Corbières



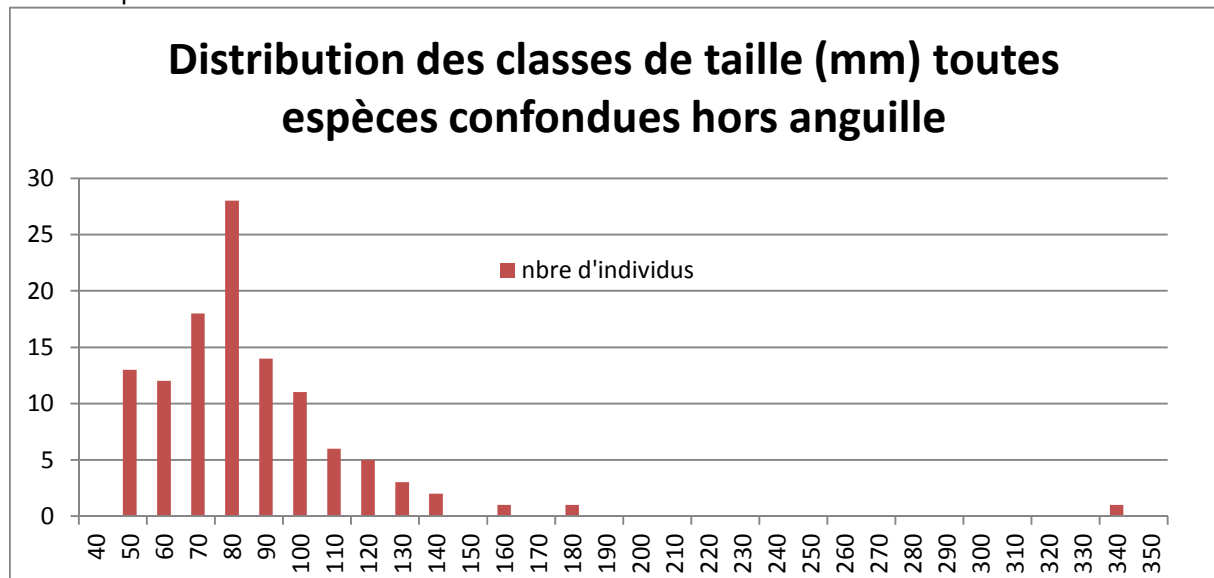
Une pêche réalisée par l'ONEMA à Portels en 2009 sur environ 1000 m² permet de décrire une population piscicole dominée en termes d'effectif par les toxostomes. Cette espèce exige des eaux courantes pour la reproduction.



Histogramme des captures à Portels (juin 2009). Source ONEMA

La distribution des classes de taille sur les captures de cette pêche illustre parfaitement les contraintes hydrauliques qui s'exercent dans ces cours d'eau peu profond avec une quasi absence

d'individus de grande taille. Ceux-ci tout comme les anguilles sont confinés en période d'étiage aux zones de profond.



16.4 DESCRIPTION DE LA STATION



Le site choisi correspond à une zone qui s'est maintenue avec des écoulements superficiels alors même que certains tronçons aval marquaient des ruptures d'écoulements superficiels. La granulométrie de ce tronçon est composée d'affleurement de dalle et de substrats plus fins type galet et gravier sur toute la longueur du tronçon. Aux débits faibles la succession des faciès est composée de radiers, de plat courant et de mouilles en aval et en amont du site.

Ce site ne comporte pas deux successions mouille-radier en raison de la superficie des mouilles en particulier à l'aval du site. En effet, les mouilles sont naturellement très étendues. L'ombrage dans cette partie du cours d'eau est peu important et ne pourra pas jouer un rôle de protection lors de l'augmentation des températures en période estivale. Ce site présente quelques zones de profond hors des zones de mouilles ainsi que des zones refuges et des caches sous berges, ce qui augmente grandement les capacités d'attrait de la zone. En période d'étiage, les plus gros poissons se

retrouvent dans les grandes zones de mouille, seul habitat pérenne, que l'on retrouve à l'amont et à l'aval du site.

16.5 METHODE ESTIMHAB

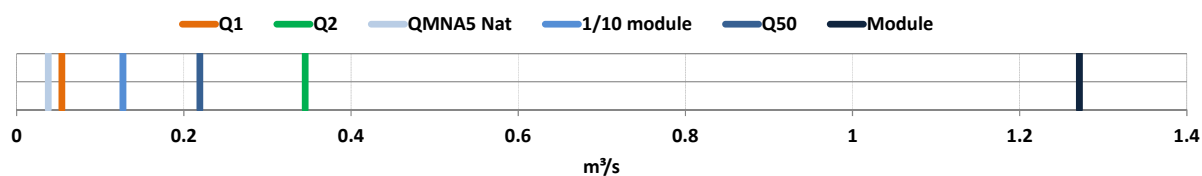
16.5.1 Conditions de mesure VS protocole

Les conditions d'application du protocole du modèle ESTIMHAB sont respectées. Le débit maximal observé représente 150% du Q50. On doit souligner la grande difficulté à rencontrer des conditions hydrologiques stables et pertinentes pour la méthode.



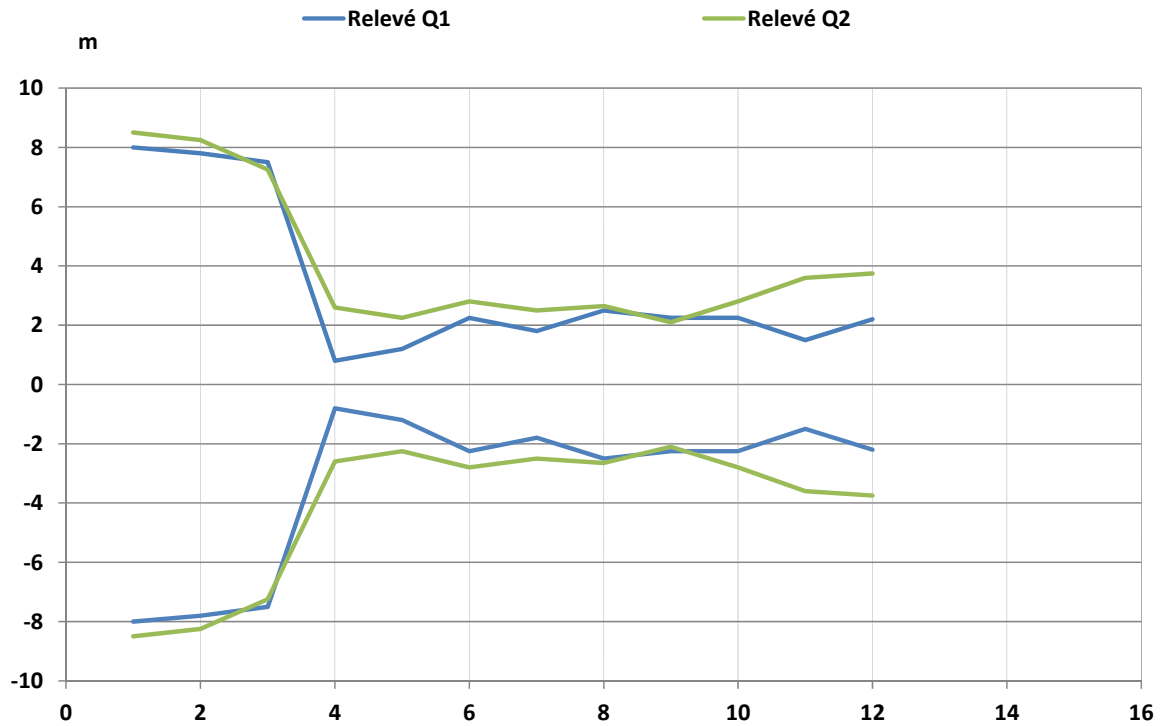
	Date	débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
Q1	23/08/2012	0.054	7.24	0.31
Q2	17/04/2012	0.345	8.18	0.34

Ratio Q2 /Q1	6.4
Ratio Q2/Q50	1.58

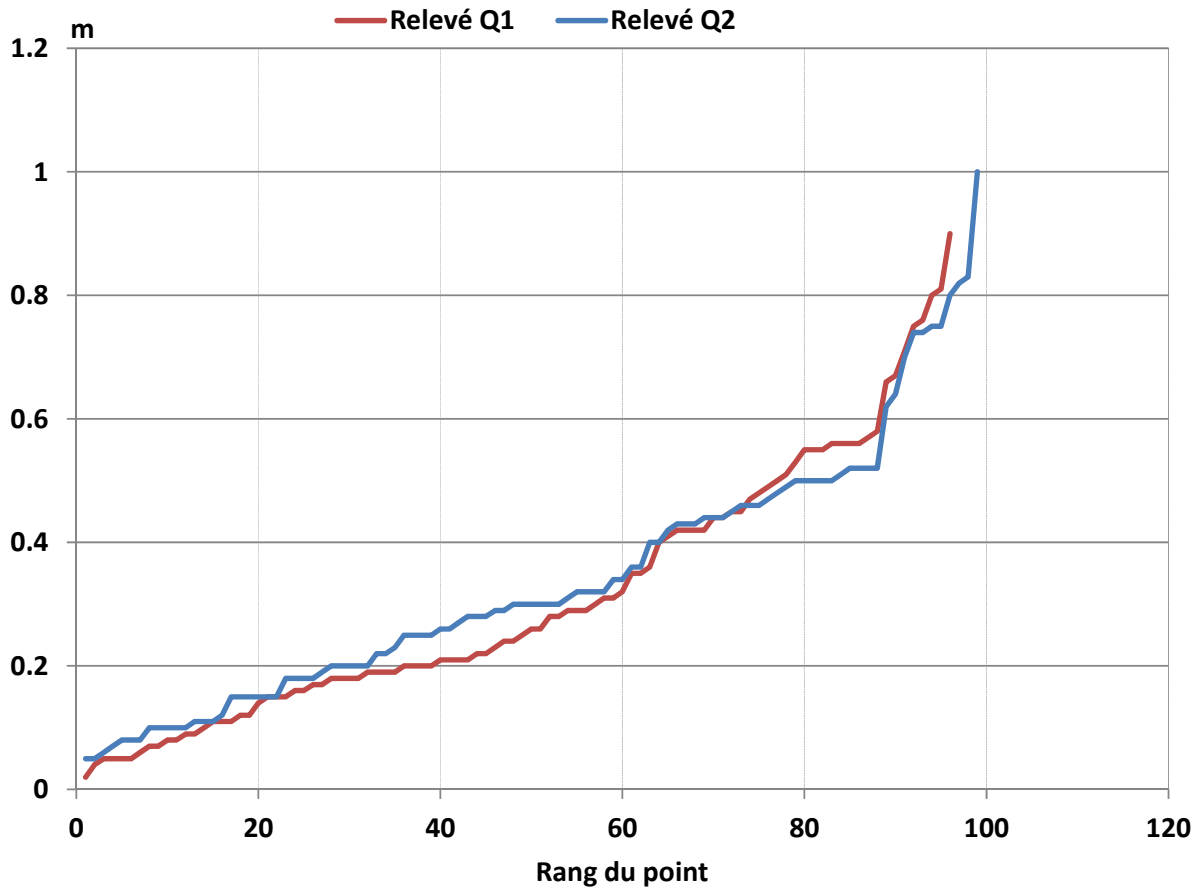


16.5.2 Hydraulique

Géométrie de la station

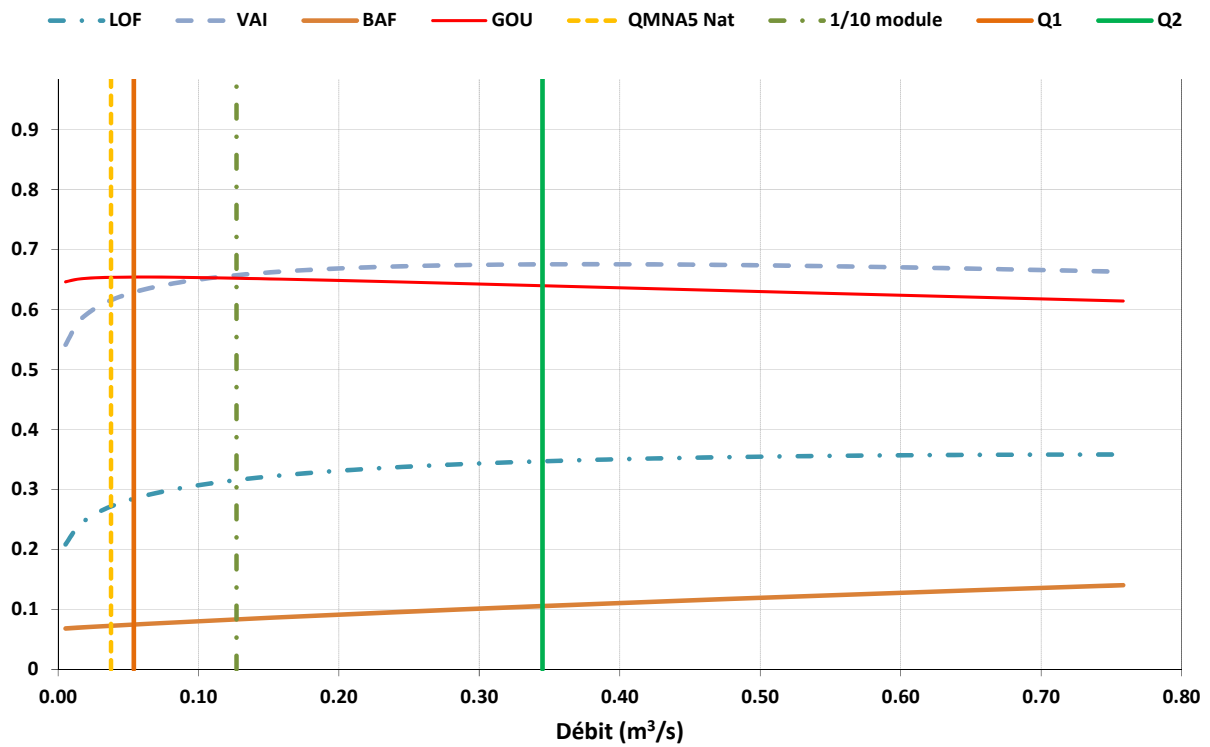


Courbe des hauteurs classées

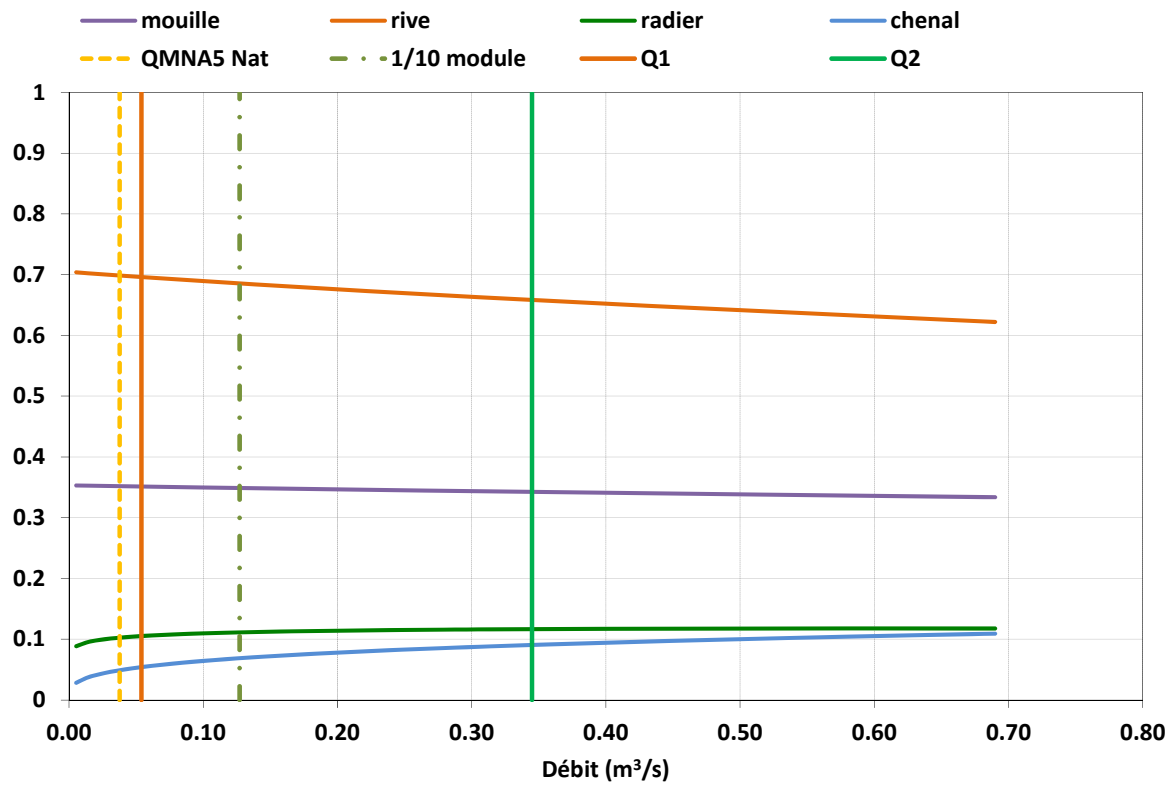


16.5.3 Modélisation habitat

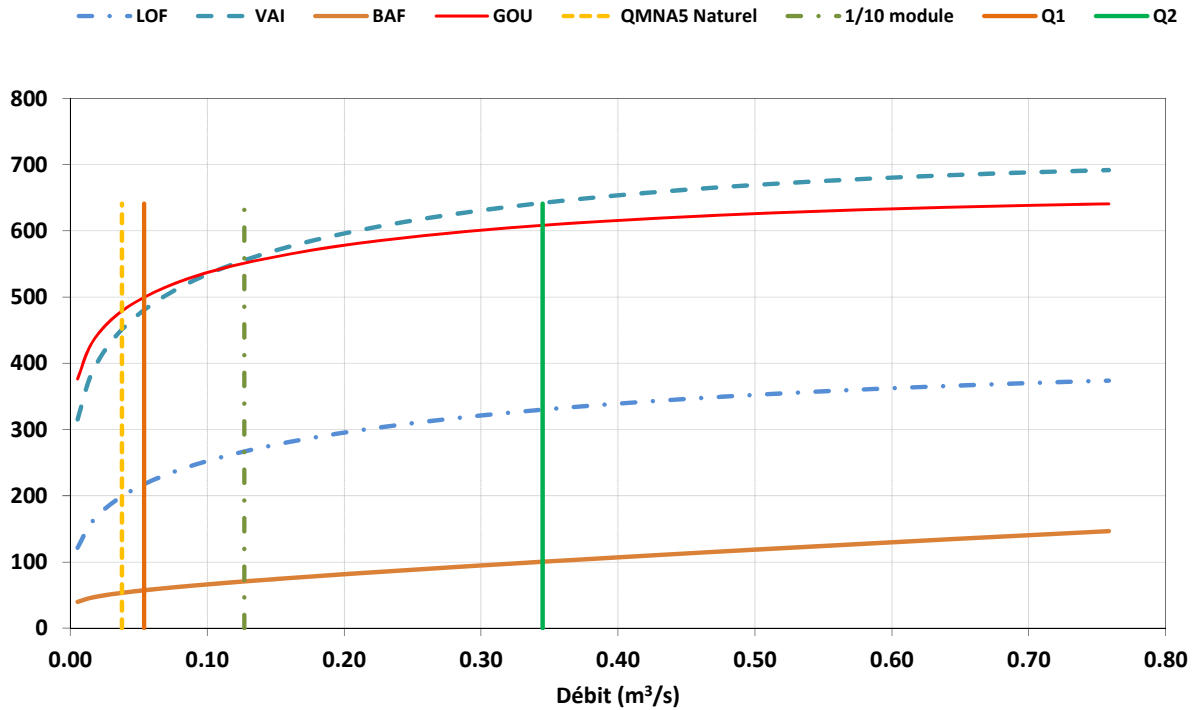
Valeur d'habitat par espèce (note entre 0 et 1)



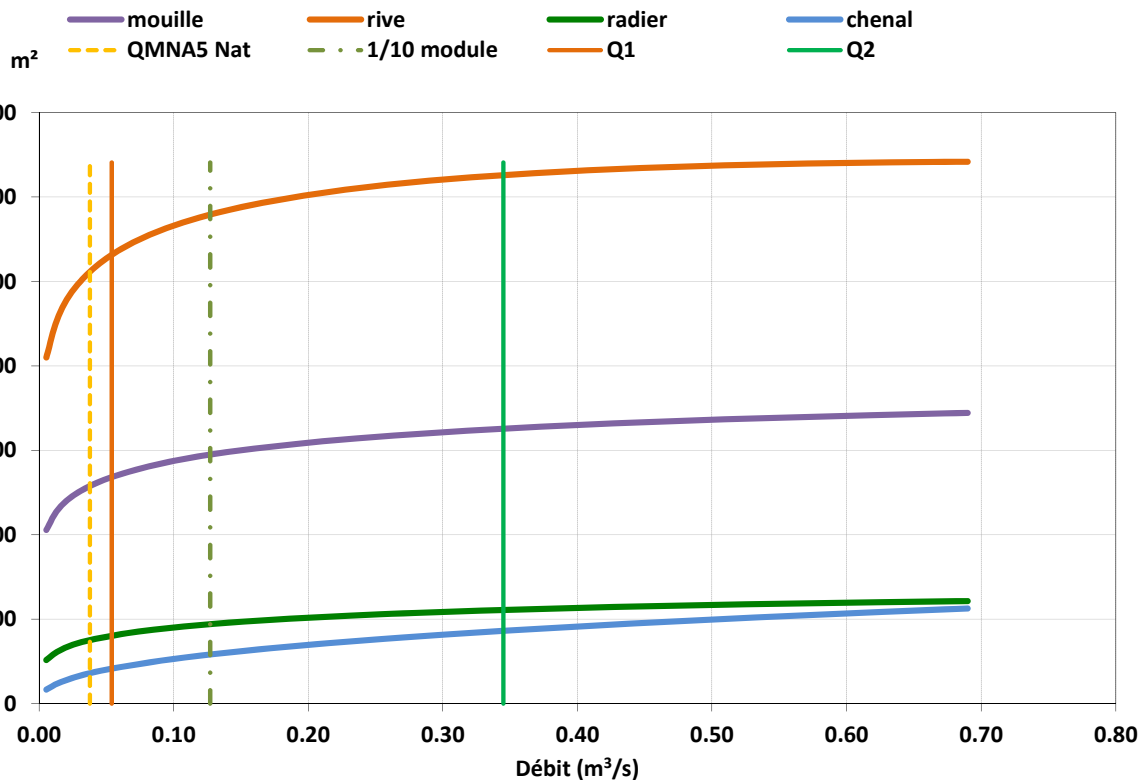
Valeur d'habitat pour les guildes (note entre 0 et 1)



Surface utile pour 100 m de cours d'eau par espèce



Surface utile pour 100 m de cours d'eau pour les guildes



16.6 INTERPRETATION

Les faciès mouille puis rives présentent le plus de potentiel d'habitat en étiage et eaux moyennes. Les espèces inféodés aux faciès chenaux et radier sont plus pénalisées alors qu'ils représentent les habitats les plus originaux de ce secteur particulièrement impacté par la sévérité des étiages.

Les espèces cibles tels que le goujon et le vairon, espèce de petite taille, décrivent le mieux les enjeux d'habitat de ces milieux très particuliers.

Toute augmentation du débit se traduit par une augmentation de l'habitat disponible par étalement de la lame d'eau dans les zones de rapide et radier.

Il existe une bonne concordance entre les valeurs d'habitat et les espèces effectivement présentes.

Pour les très bas débits nous observons un taux de fluctuation de SPU fort avec un amortissement rapide dès que l'on dépasse le QMNA 5 naturel. Entre 25 et 50 l/s, la SPU s'accroît de 5% pour le goujon et de 7% pour le vairon.

En période hivernale et surtout printanière, moins contrainte sur le plan des débits mais sensible sur le plan écologique (reproduction des cyprinidés) nous proposons de retenir un débit beaucoup plus élevé de façon à permettre la reproduction des espèces de plus grande taille. Une valeur au moins égale à 10% du module nous semble un minimum.

Proposition du collège d'expert : La valeur de débit biologique est fixée pour la Berre à 5% du module naturel soit environ 70l/s à Portel.

17 SYNTHÈSE DES VALEURS DE DÉBITS BIOLOGIQUES PROPOSÉS

Stations	Valeurs proposées (m ³ /s)	Module m ³ /s	% du module
Aude Belvianne	3,000	11,90	25%
Aude Carcassonne	3,500	18,70	19%
Aude médiane	4,000	38,00	11%
Aude aval	4,000a	38,00	11%
Fresquel (Villepinte)	0,100	1,10	9%
Fresquel (Moulin de la Seigne)	0,500	6,85	7%
Rougeanne (Moussoulens)	0,170	2,31	7%
Orbiel (Villalier)	0,130	2,74	5%
Argent-Double (Redorte)	0,100b	1,19	8%
Cesse (Mirepesset/Sallède)	0,300	2,56	12%
Orbieu (Villedaigne)	0,200	4,00	5%
Orbieu (Luc)	0,200	3,86	5%
Berre (Portel)	0,070	0,70	10%
Lauquet (St Hilaire)	0,080	1,48	5%
Sou (St Martin)	0,060	0,80	8%

a Sous réserve d'évolution ultérieures

b Issu de l'étude hydrologique globale Territoire du Haut Minervois 2009 Communauté de Communes du Haut Minervois

