

## **ETUDE DE DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES DU BASSIN DE LA TET**

### ***Phase 4 – Débits minimums biologiques***



*Avril 2012*



# ETUDE DE DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES DU BASSIN VERSANT DE LA TET

## PHASE 4 : DETERMINATION DES DEBITS MINIMUMS BIOLOGIQUES

<b>PREAMBULE</b> .....	<b>1</b>
<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>3</b>
<b>2. PRESENTATION DU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL</b> .....	<b>3</b>
2.1 Occupation des sols, artificialisation des terrains	3
2.2 Hydromorphologie	5
2.3 Qualité des eaux de surface	5
2.4 Qualité biologique	6
<b>3. LES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX</b> .....	<b>10</b>
3.1. Les espèces cibles retenues	11
3.1.1 La Truite fario	11
3.1.2 Les cyprinidés rhéophiles	13
3.2. Choix des stations	16
3.3. Présentation détaillée des stations	19
<b>4. MATERIEL ET METHODE POUR L'ESTIMATION DES DEBITS BIOLOGIQUES</b> .....	<b>34</b>
4.1 Documents consultés	34
4.2 Protocoles de mesures et d'échantillonnage	34
4.2.1 Qualité piscicole - étude des microhabitats	35
<b>5. PROPOSITIONS DE DEBITS BIOLOGIQUES</b> .....	<b>39</b>
5.1 Modèle et courbes SPU	39
5.2 Recherche du SAR	45
5.3 Synthèse des DMB proposés	60
5.4 Comparaison des débits biologiques proposés avec les débits observés historiquement aux points de référence	62
5.5 Limites de la modélisation Estimhab rencontrées dans le cas d'étude	64
5.6 Valeur de DMB hors étiage	64
<b>6. PROPOSITION DE DEBITS DE SURVIE</b> .....	<b>65</b>
<b>7. MODALITES DE SUIVI DES EFFETS DE LA GESTION PROPOSEE</b> .....	<b>66</b>

# TABLE DES ILLUSTRATIONS

## FIGURES

Figure 1 : Bassin versant de la Têt - Occupation des sols : (Source : "suivi de la qualité des cours d'eau du bassin versant de la Têt" réalisée en 2008-2009 par ASCONIT CONSULTANTS pour le Conseil Général des Pyrénées-Orientales.....	4
Figure 2 : Bassin versant de la Têt – Indices biologiques .....	9
Figure 3 : Courbes de préférences de la Truite fario utilisées en France dans le cadre des études de microhabitats. D'après Souchon, Y., Trocherie, F., Fagnoud E. et Lacombe C. (1989) .....	12
Figure 4 : Courbes de préférences de différentes espèces utilisées en France dans le cadre des études de microhabitats (d'après Lamouroux et Capra, 2002 – Adapté de Lamouroux et col., 1999).....	15
Figure 5 : Contexte général de la zone d'étude – position relative des stations.....	17
Figure 6 : Bassin versant de la Têt– Coordonnées des stations (Lambert 93) .....	18
Figure 7 : Localisation précise de la station T1 .....	19
Figure 8 : Localisation précise de la station T2 .....	21
Figure 9 : Localisation précise de la station A1 .....	22
Figure 10 : Localisation précise de la station T3 .....	23
Figure 11 : Localisation précise de la station A6 .....	24
Figure 12 : Localisation précise de la station T4 .....	25
Figure 13 : Localisation précise de la station A2 .....	26
Figure 14 : Localisation précise de la station T5 .....	27
Figure 15 : Localisation précise de la station T6 .....	29
Figure 16 : Localisation précise de la station T7 .....	30
Figure 17 : Localisation précise de la station A4 .....	31
Figure 18 : Localisation précise de la station A3 .....	32
Figure 19 : Localisation précise de la station A5 .....	33
Figure 20 : Evolution des valeurs d'habitat en fonction du débit.....	42
Figure 21 : : Evolution des valeurs d'habitat en fonction du débit.....	44
Figure 22 Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – station T1 .....	45
Figure 23 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – station T2 .....	48
Figure 24 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – station T3 .....	49
Figure 25 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – station T4 .....	51
Figure 26 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – station A1 .....	52
Figure 27 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – station A2 .....	54
Figure 28 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – station A4 .....	55
Figure 29 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – station A6 .....	57
Figure 30 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Guide d'espèces – station T6.....	58
Figure 31 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Guide d'espèces – station T7.....	59
Figure 32 : Récapitulatif des débits proposés en regard des caractéristiques hydrodynamiques- Stations de la Têt .....	62
Figure 33 : Récapitulatif des débits proposés en regard des caractéristiques hydrodynamiques- Stations des affluents de la Têt.....	62

## TABLEAUX

Tableau 1 : Etats écologique et chimique des principales masses d'eau du bassin de la Têt .....	6
Tableau 2 : IBGN.....	7
Tableau 3 : Peuplements piscicoles.....	8
Tableau 4 : Objectifs environnementaux des masses d'eau considérées dans cette étude .....	10
Tableau 5 : Données hydrologiques naturelles reconstituées (Source : Phase 3 de l'étude) .....	39
Tableau 6 : Paramètres d'entrée du modèle Estimhab.....	40
Tableau 7 : Résultats des rapports Q1/Q2 et des relations entre hauteur d'eau (H) et débit et entre largeur en eau (L) et débit pour le modèle Estimhab.....	41
Tableau 8 : Débits biologiques proposés mis en perspective avec les débits naturels reconstitués .....	61



## PREAMBULE

Dans beaucoup de situations, **les comités sécheresse sont réunis trop souvent**. Ils ne gèrent donc pas la crise mais un **déséquilibre structurel entre offre et demande**. Cette gestion dans l'urgence peut arranger certains acteurs mais elle est irrecevable. Si la crise a lieu tous les ans, cela n'est plus une crise, c'est le signe d'un déséquilibre de fond observé sur de nombreux bassins versants.

Le **rétablissement de l'équilibre entre offre et demande** en eau est ainsi un objectif affiché par le plan national de gestion de la rareté de la ressource.

Cet objectif s'inscrit pleinement dans celui, plus large, de la **mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau**. Les échéances de cette dernière, l'atteinte du bon état à l'horizon 2015, ont été retenues pour mettre en place les actions devant rétablir l'équilibre offre / demande : la date à laquelle le volume total autorisé sur un bassin ne devra plus dépasser le volume prélevable ne pourra en aucun cas excéder le 31 décembre 2014.

On constate en moyenne sur le bassin versant de la Têt un déficit en eau chronique, puisque des restrictions d'usage ont lieu 2 années sur 4 entre 2007 et 2010. De plus, les aquifères pliocène et quaternaire de la nappe du Roussillon ont respectivement été classés en ZRE en 2003 et 2010.

L'Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse a confié à BRL*Ingénierie* l'étude de détermination des volumes prélevables du bassin de la Têt. Cette étude a plusieurs enjeux :

- ▶ **Un enjeu environnemental** : La garantie du bon état des cours d'eau du bassin versant en application de la Directive Cadre sur l'Eau.

Pratiquement, l'étude doit en effet déterminer, en différents points du bassin, les débits minimums au-dessus desquels il est nécessaire de rester pour garantir le bon état des écosystèmes aquatiques :

- *Quels débits minimums sont nécessaires pour garantir le bon état écologique des cours d'eau du bassin de la Têt?*

La connaissance de ces limites permet d'aborder également le degré de pression des prélèvements actuels. Ce sujet recouvre plusieurs questions :

- *La ressource en eau disponible permet-elle de satisfaire les besoins en eau dans le bassin tout en garantissant le respect des débits minimums ?*
- *Si il y a des déficits, à quoi sont ils liés ? Au fait qu'il y a trop de surfaces irriguées ? Au fait que les techniques et les modes de gestion employés conduisent à consommer trop d'eau et/ou à court-circuiter des tronçons de cours d'eau ? A la surexploitation locale de la ressource ?*

Au final, il s'agira de dresser les limites de prélèvements acceptables dans les différents hydrosystèmes, au regard des contraintes environnementales qui auront été décidées. Ces limites correspondent à des **volumes prélevables** et s'appliquent plus spécifiquement aux périodes d'étiage.

- ▶ **Un enjeu économique** : L'irrigation joue un fort rôle dans l'économie des exploitations agricoles. Les cultures irriguées ont généralement une rentabilité supérieures aux cultures en sec et permettent d'assurer un meilleur revenu aux exploitants. Pour certaines cultures, l'irrigation permet également une assurance de récolte les années les plus sèches.

- ▶ Un enjeu pour l'alimentation en eau potable actuelle et future: avec l'identification de ressources stratégiques (ou « ressources majeures ») au niveau de la nappe Plio-Quaternaire du Roussillon.

L'étude est divisée en 6 phases :

- ▶ Phase 1 : Caractérisation des sous bassins et aquifères et recueil de données complémentaires
- ▶ Phase 2 : Bilan des prélèvements existants, analyse de l'évolution
- ▶ Phase 3 : Impact des prélèvements et quantification des ressources existantes
- ▶ Phase 4 : Détermination des débits minimums biologiques
- ▶ Phase 5 : Détermination des volumes prélevables et des Débits d'Objectif d'étiage
- ▶ Phase 6 : Proposition de répartition des volumes entre les usages et proposition de périmètre d'organisme unique

**Le présent rapport présente la phase 4 de l'étude. Il a été rédigé principalement par ASCONIT, sous-traitant en charge de ce volet pour cette étude.**

## 1. INTRODUCTION

Le présent document constitue la phase 4 de l'étude des volumes maximums prélevables du bassin versant de la Têt. Cette étude s'inscrit dans le cadre de l'Orientation Fondamentale 7 du SDAGE Rhône Méditerranée.

## 2. PRESENTATION DU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

Dans la présentation du contexte environnemental dans le cas de la problématique de l'établissement de Débits Minimums Biologiques il s'agit de caractériser les facteurs susceptibles de renforcer l'impact de la réduction des débits.

En effet, des perturbations telle une pollution des eaux peut en cas de réduction des débits entraîner une augmentation de la concentration de charge polluante du cours d'eau et ainsi créer des conditions défavorables voire hostiles aux espèces présentes.

De la même manière en cas d'absence de la ripisylve ou dysfonctionnement de celle-ci, une réduction de la lame d'eau peut entraîner un réchauffement des eaux susceptible de modifier ou perturber l'établissement des communautés (modification des régimes thermiques des cours d'eau).

La réduction des débits peut aussi directement entraîner la disparition de zones d'habitats préférentiels ou refuge (faciès de plat courant, chevelu racinaire en bord de berges...) diminuant ainsi fortement la capacité d'accueil du milieu.

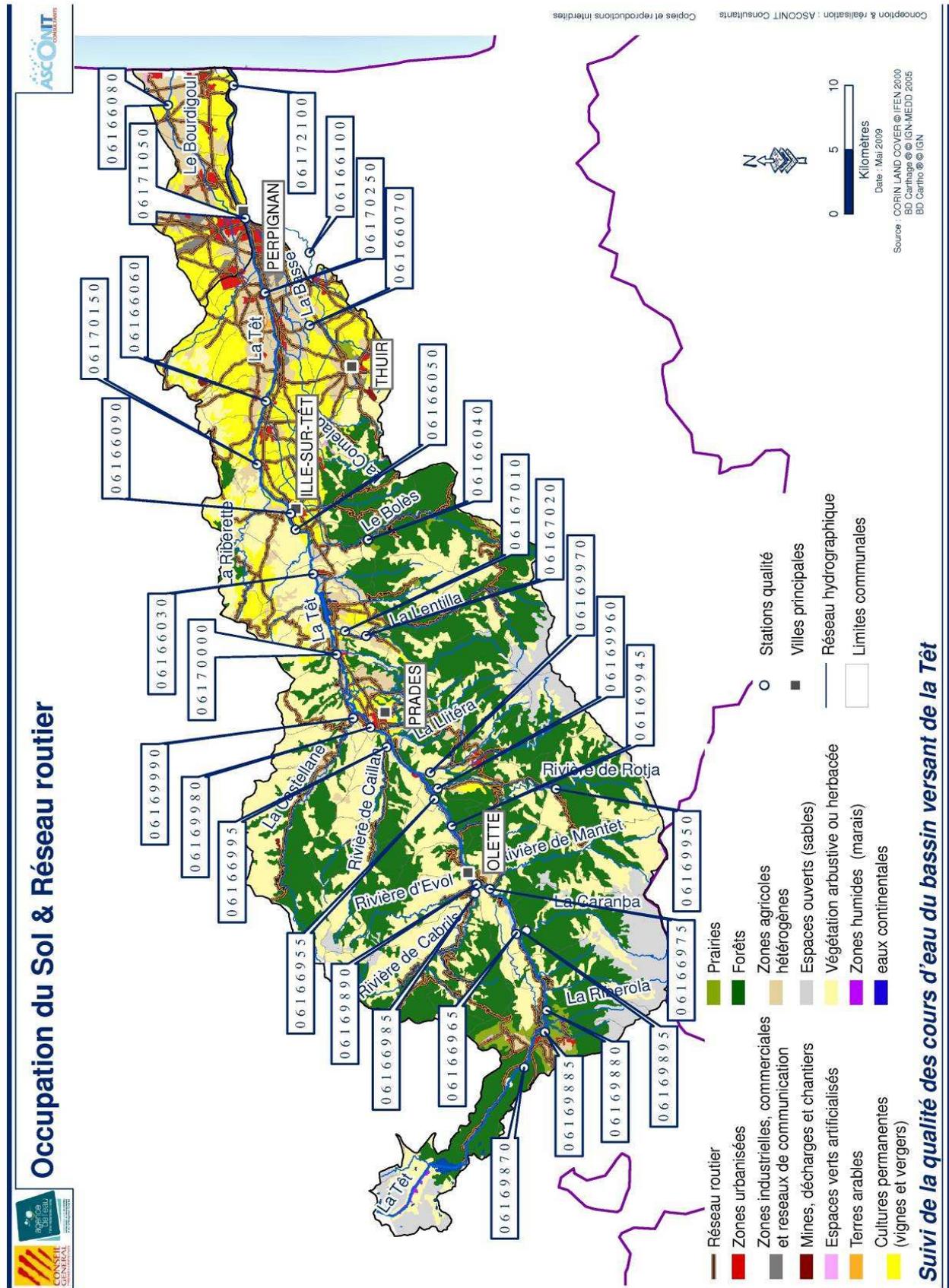
Le contexte environnemental doit donc permettre de justifier le cas échéant la limitation de la baisse du débit dans le but de protéger des milieux/habitats/espèces remarquables.

### 2.1 OCCUPATION DES SOLS, ARTIFICIALISATION DES TERRAINS

Les pressions anthropiques exercées sur la Têt sont donc importantes et diffèrent selon le secteur du cours d'eau considéré. Si l'on résume les activités en fonction de la zone du cours d'eau considérée on peut obtenir :

- ▶ Zone amont allant de la source de la Têt à Prades : activité de production électrique entraînant la création de secteurs soumis à des débits réservés, des zones de sédimentations dans les seuils et barrages.
- ▶ Zone intermédiaire de Prades à Perpignan : activité agricole (production fruitière) entraînant la présence de forts prélèvements (nombreux canaux d'irrigation).
- ▶ Zone aval à partir de Perpignan : activité industrielle et urbanisation développée entraînant non plus des modifications «physiques» du milieu (diminution du débit, ralentissement de l'écoulement) mais des modifications dans la qualité des eaux (apports domestiques, industriels et agricoles) qui se traduisent notamment par une diminution de la qualité des eaux et un enrichissement du milieu.

Figure 1 : Bassin versant de la Têt - Occupation des sols : (Source : "suivi de la qualité des cours d'eau du bassin versant de la Têt" réalisée en 2008-2009 par ASCONIT CONSULTANTS pour le Conseil Général des Pyrénées-Orientales



## 2.2 HYDROMORPHOLOGIE

Le territoire des Pyrénées Orientales est caractérisé d'est en ouest par la méditerranée, la plaine du Roussillon, un piémont et une zone de montagne. Du nord au sud, le département est découpé par trois principaux bassins versants : l'Agly, la Têt et le Tech.

La Têt prend sa source au pied du pic de la Comète et de la Grave, traverse d'ouest en est le département des Pyrénées-Orientales, d'abord le Conflent, puis le Roussillon et se jette dans la mer Méditerranée.

Avec un débit moyen annuel de 11 m<sup>3</sup>/s et une superficie du bassin versant de près de 1400 km<sup>2</sup>, la Têt est le plus grand fleuve du Roussillon. La plupart de ses eaux proviennent des montagnes bien arrosées et enneigées dans sa partie amont et participent ensuite à l'alimentation des nappes phréatiques du Roussillon dans sa partie aval. L'écoulement du fleuve est caractérisé par de longues périodes sèches interrompues par de courtes périodes de crues parfois très violentes (record de 3600 m<sup>3</sup>/s à Perpignan, comme lors de la grande inondation ou Aiguat d'octobre 1940).

Son cours est barré près de sa source aux Bouillouses (barrage hydro-électrique) et à Vinça (barrage-réservoir). La Têt, fleuve côtier, est composée de deux entités majeures antagonistes :

- ▶ De la source au barrage de Vinça, profondément encaissé dans son cours amont, la Têt se comporte comme un véritable torrent de montagne. Le tracé de la Têt et de ses affluents dans cette zone est assez rectiligne et la granulométrie assez grossière (roches granitiques) ce qui a pour conséquence une capacité de transport élevée. Cette zone amont est aussi caractérisée par la présence d'affluents pouvant avoir des apports importants et soudains. Quelques seuils situés dans ce secteur sont toutefois susceptibles de modifier ou freiner la dynamique d'érosion du substrat et donc de production d'alluvions.
- ▶ Le barrage de Vinça crée une zone charnière entre la haute vallée encaissée et la plaine alluviale. En créant un frein à l'écoulement il entraîne une sédimentation importante ayant pour conséquence un appauvrissement de la charge du fleuve dans la plaine.
- ▶ A l'aval du barrage de Vinça, la Têt s'élargit progressivement jusqu'à la mer ; relativement assagi, le cours d'eau est circonscrit, apparemment, dans son lit mineur plus fortement anthropisé (recalibré), c'est notamment le cas entre Ille sur Têt et Perpignan où la N116 empêche en de nombreux endroits toute divagation en rive droite. La nature géologique du substrat dans cette zone (alluvions datant du quaternaire) couplée aux contraintes anthropiques que subit la Têt entraînent un phénomène d'enfoncement du cours d'eau (phénomène d'incision du lit du fait de la friabilité du substrat). L'exemple le plus flagrant de ce phénomène se situant entre Ille-sur-Têt et Millas. Le problème du phénomène d'incision d'un cours d'eau réside principalement dans la modification forte des interactions entre aquifère et nappe alluviale.

A l'instar de nombreux autres fleuves, la Têt a vu une évolution dans la morphologie de son lit, notamment dans les années 90. En effet, cette décennie a vu des extractions massives de matériaux dans le lit majeur de la Têt dans le cadre notamment de la construction de la RN116. Le contrôle partiel de l'écoulement par la gestion du barrage, les prélèvements d'eau pour l'irrigation des champs (en partie aussi liés à la gestion du barrage et très importants dans cette région) et le déversement des eaux agricoles et urbaines (comme celles de la ville de Perpignan) font que le système naturel du fleuve a subi une forte modification anthropique qui s'exprime également dans sa qualité de l'eau.

## 2.3 QUALITE DES EAUX DE SURFACE

La qualité des eaux de surface telle que définie dans le SDAGE comprend la qualité écologique et la qualité chimique de la masse d'eau.

Les évaluations de ces états écologiques et chimiques se font de manière différentes selon des critères propres. En effet, l'évaluation de l'état chimique des eaux de surface repose sur une liste de substances pour lesquelles des normes de qualité environnementale (NQE) ont été établies. Une masse d'eau superficielle étant donc considérée en bon état chimique lorsque les concentrations dissoutes de ces substances ne dépassent pas les NQE.

L'évaluation de l'état écologique d'une eau de surface est déterminé quant à elle en fonction du type auquel appartient la masse d'eau conformément à la typologie nationale des eaux de surfaces. Les facteurs pris en compte pour l'évaluation de l'état écologique sont d'ordre biologique (analyse des indices diatomique- IBD DCE, de l'indice macroinvertébré-IBG DCE, de l'indice poisson-IPR et de l'indice macrophytique-IBMR) et physico-chimique (prise en compte de différents paramètres tels que : bilan de l'oxygène, particules en suspension, effet des proliférations végétales et polluant spécifiques). Une masse d'eau superficielle étant donc considérée en bon état écologique lorsque les indices et les paramètres physico-chimiques présentent tous une qualité « bonne » à « très bonne ».

Le tableau ci-dessous présente l'état écologique et chimique des principales masses d'eau du Bassin versant de la Têt.

Tableau 1 : Etats écologique et chimique des principales masses d'eau du bassin de la Têt

	code masse d'eau	nom masse d'eau	catégorie	état écologique	état chimique	paramètres déclassant
				en 2009	en 2009	
Sous bassin versant: CO 17 18 - Têt	FRDL123	lac des bouillouses	Plans d'eau artificiel	bon	très bon	
	FRDL128	Retenue de Vinça	Plans d'eau anthropique	/	/	
	FRDR10240	rivière de Cady	cours d'eau	bon	très bon	
	FRDR10324	rivière de Caillan	cours d'eau	bon	très bon	
	FRDR223	la Têt de la Comelade à la mer Méditerranée	cours d'eau	mauvais	très bon	Hydrologie, morphologie, continuité, pesticides
	FRDR224	la Têt du barrage de Vinça à la Comelade	cours d'eau	médiocre	/	Hydrologie, morphologie, continuité, pesticides
	FRDR226	la Têt de la rivière de Mantet à la retenue de Vinça	cours d'eau	bon	très bon	
	FRDR227	rivière de Rotja	cours d'eau	très bon	très bon	
	FRDR228	rivière de Cabrils	cours d'eau	bon	très bon	
	FRDR229	la Têt du barrage des Bouillouses à la rivière de Mantet	cours d'eau	bon	très bon	
	FRDR991	Castellane	cours d'eau	moyen	très bon	/

## 2.4 QUALITE BIOLOGIQUE

Un cours d'eau constitue un écosystème complexe composé de plusieurs communautés vivantes interagissant sans cesse entre elles. Ces communautés qu'elles soient végétales ou animales constituent donc des reflets des conditions du milieu dans lequel elle vivent c'est pourquoi il a été développé, afin de caractériser la qualité biologique d'un cours d'eau, plusieurs indices basés sur la structure de ces différentes communautés.

Ces indices sont :

En ce qui concerne les communautés végétales :

- ▶ L'indice diatomique (IDB) qui est basé sur l'examen des communautés de diatomées benthiques (algues unicellulaires microscopiques) et la connaissance de leur écologie ont permis une classification de nombreuses espèces selon leur sensibilité ou leur tolérance à la pollution, notamment organique, azotée et phosphorée
- ▶ L'indice macrophyte (IBMR) qui analyse la présence des macrophytes qui sont des végétaux aquatiques (hydrophytes), amphibies ou rivulaires émergées (hélrophytes) visibles à l'œil nu ou en colonies visibles à l'œil nu. Ils comprennent les phanérogames, les ptéridophytes, les bryophytes, les lichens, les macros algues, ainsi que des colonies hétérotrophes de cyanobactéries et de champignons. Les macrophytes intègrent les variations de la qualité physico-chimiques des eaux et des conditions environnementales. Leur étude permet d'établir un diagnostic de la qualité de l'eau.

En ce qui concerne les communautés animales :

- ▶ L'indice macroinvertébrés benthiques (IBG DCE) cet indice est basé sur le même principe que l'IDB, à savoir que la présence ou l'absence d'un certain nombre de taxa de macroinvertébrés est la conséquence des conditions de milieu, puisque ces taxa sont eux aussi classés selon leur polluo-sensibilité.
- ▶ L'indice Poisson (IPR) qui consiste globalement à mesurer l'écart entre la composition du peuplement piscicole sur une station donnée, observée à partir d'un échantillonnage par pêche électrique, et la composition du peuplement attendue en situation de référence, c'est-à-dire dans des conditions pas ou très peu modifiées par l'homme. L'écart entre le peuplement observé et celui de référence caractérisant ainsi la qualité du cours d'eau.

Les données collectées sur la qualité biologique de la Têt présentent les résultats suivants :

## IBGN

Tableau 2 : IBGN

cours d'eau	nom station	n° station	Groupe indicateur	Diversité taxonomique	note IBGN/20
La Têt	Plat de Barres - Amont Mont-Louis	1	7	29	15
	Amont confluence Carança	4	9	51	20
	Amont Olette - Pont D57	5	9	50	20
	Pont de Serdinya	6	9	51	20
	Amont Villefranche de conflent	7	9	40	19
	Amont Prades - Pont D619	14	9	43	20
	Aval Prades - Pont D35	17	8	47	20
	Aval retenue de Vinça	20	7	36	16
Ille-sur-Têt - Amont pont D2	22	7	44	18	

cours d'eau	nom station	n° station	Groupe indicateur	Diversité taxonomique	note IBGN/20
Le Jardo	Aval STEP La Cabanasse	2	7	33	16
La Carança	Amont confluence Têt	8	9	32	17
Riv. de Mantet	Amont confluence Têt	9	9	38	19
Riv. de Cabrils	Amont centrale Olette	10	9	51	20
La Rotja	Amont confluence Têt	12	9	45	20
Le Cady	Grotte Canalettes	13	9	55	20
Riv. De Nohèdes	Pont ST-Sébastien	15	8	51	20
La Castellane	Mas Riquer	16	9	40	19
La Lentilla	Amont confluence Têt	18	9	57	20
La Llech	Amont confluence Lentilla - Pont D57	19	8	51	20
Le Boules	Aval Boule d'Amont - Pont des 2 arcs	21	8	38	18

Source : Données ASCONIT CONSULTANTS dans le cadre du suivi de la qualité des cours d'eau du bassin versant de la Têt

L'analyse des communautés de macro-invertébrés aquatiques au niveau du bassin versant de la Têt ne permet pas de mettre en évidence de perturbation d'origine organique du milieu, en effet que ce soit sur la Têt ou sur ces affluents la note IBGN traduit une qualité « **bonne** » à « **très bonne** » du milieu.

## PEUPELEMENTS PISCICOLES

Tableau 3 : Peuplements piscicoles

	Station						
	Sauto	Serdynia	Eus	Ille	perpignan amont A9	perpignan aval A9	ste Marie la mer
Date	2008	2009	2008	2008	2006	2006	2008
Origine de la données	ONEMA	asconit	ONEMA	ONEMA	asconit	asconit	ONEMA
<b>Espèces présentes</b>							
Anguille				X	X	X	X
Barbeau méridional			X	X	X	X	
Blennie fluviatile						X	
Carassin							X
Carpe commune					X	X	
Chevesne			X	X	X	X	X
Gardon			X	X	X	X	X
Goujon		X	X	X	X	X	
Loche franche			X	X			
Mulet porc							X
Perche soleil					X	X	X
Truite fario	X	X	X	X			
Vairon		X	X	X			
Vandoise					X	X	

Source : Données ASCONIT CONSULTANTS obtenues dans le cadre de différentes études et données ONEMA disponibles en ligne dans le cadre du RHP

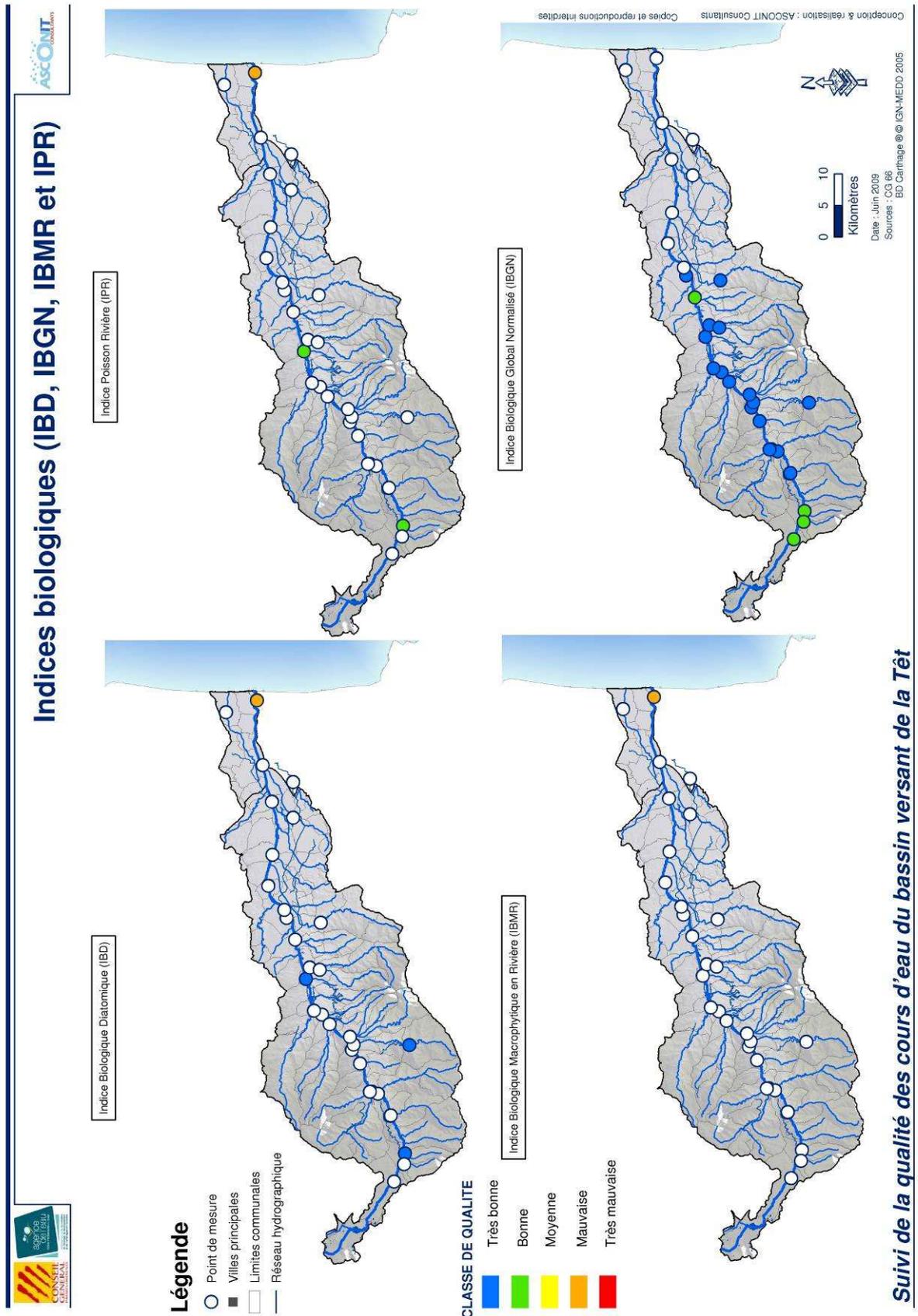
On remarque donc qu'en fonction de leur localisation, les stations abritent de 1 (Têt à Sauto où seule la truite est présente) à 9 espèces de poissons (Têt en aval du pont de l'A9 à Perpignan). **Le nombre d'espèces augmente d'amont en aval du fait de la diversification du milieu** ainsi que de la modification des conditions environnementales. On observe que la station de Sauto est caractéristique de la partie amont de la zone à truite (selon Huet) puisque seule cette espèce est présente. La station de Serdynia semble caractéristique de la partie intermédiaire de cette zone à truite puisqu'on y voit apparaître des espèces accompagnatrices que sont le vairon et le goujon. Les stations de Eus et Ille semblent caractéristiques de la zone à Ombre de Huet où cohabitent salmonidés et cyprinidés rhéophiles. A noter que la diminution du nombre d'espèce entre Perpignan et Ste Marie la mer semble là encore due aux modifications des conditions de milieu à savoir une réduction forte des vitesses d'écoulement et un réchauffement des eaux entraînant souvent une baisse de l'oxygénation du milieu ce qui explique la disparition des cyprinidés rhéophiles (goujon, vandoise...) de la zone à Barbeau (selon la classification de Huet) pour ceux de la zone à brème (toujours selon Huet) comme le carassin.

L'analyse des indices biologiques présentés dans la figure page suivante traduit une perturbation du milieu au niveau de la partie aval de la Têt, proche de son embouchure, puisque l'IBD, l'IPR et l'IBMR caractérisent à ce niveau une qualité **mauvaise** du milieu. Toutes les autres stations échantillonnées sur cette rivière et ce quel que soit l'indice considéré présentent une qualité **bonne** à **très bonne** du milieu, traduisant ainsi l'absence de perturbation organique notamment.

## PEUPELEMENT DIATOMIQUE

D'après la figure suivante, on note que l'indice diatomique présente une très bonne qualité pour 3 des 4 points échantillonnés. Le quatrième points situé sur la partie aval de la Têt présente une mauvaise qualité. Toutefois le suivi de ce point montre une amélioration légère mais continue de cet indice puisque la note passe de 7 en 2007 à 6,1 en 2008 puis 7,2 en 2009 pour être en 2010 de l'ordre de 9.9/20.

Figure 2 : Bassin versant de la Têt - Indices biologiques



(Source : "Suivi de la qualité des cours d'eau du bassin versant de la Têt" réalisée en 2008-2009 par ASCONIT CONSULTANTS pour le Conseil Général des Pyrénées-Orientales.

### 3. LES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX

Le tableau page suivante présente les principales masses d'eau du bassin versant de la Têt considérées dans cette étude ainsi que les objectifs environnementaux qui leur sont associés tels qu'ils sont définis dans le SDAGE du bassin Rhône-Méditerranée.

Il est présenté la synthèse de l'état biologique et chimique observé en 2009.

Tableau 4 : Objectifs environnementaux des masses d'eau considérées dans cette étude

code masse d'eau	nom masse d'eau	catégorie	Etat écologique		Etat chimique		Objectif de bon état		Motif d'exemption	Paramètre(s) justifiant l'exemption ou faisant l'objet d'une adaptation (objectif moins strict)	Activité(s) spécifiée(s)
			en 2009	état visé	échéance	en 2009	échéance	échéance			
FRDL123	lac des bouillouses	Plans d'eau artificiel	bon	BP	2015	très bon	2015	2015			
FRDL128	Retenu de Vinça	Plans d'eau anthropique	/	BP	2021	/	2015	2021	FT		stockage d'eau pour irrigation
FRDR10240	rivière de Cady	cours d'eau	bon	BE	2015	très bon	2015	2015			
FRDR10324	rivière de Caillan	cours d'eau	bon	BE	2015	très bon	2015	2015			
FRDR223	la Têt de la Comelade à la mer Méditerranée	cours d'eau	mauvais	BE	2021	très bon	2015	2021	FT	Hydrologie, morphologie, continuité, pesticides	protection contre les crues: zones urbaines
FRDR224	la Têt du barrage de Vinça à la Comelade	cours d'eau	médiocre	BP	2021	/	2015	2021	FT	Hydrologie, morphologie, continuité, pesticides	
FRDR226	la Têt de la rivière de Mantet à la retenue de Vinça	cours d'eau	bon	BE	2015	très bon	2015	2015			
FRDR227	rivière de Rojja	cours d'eau	très bon	BE	2015	très bon	2015	2015			
FRDR228	rivière de Cabris	cours d'eau	bon	BE	2015	très bon	2015	2015			
FRDR229	la Têt du barrage des Bouillouses à la rivière de Mantet	cours d'eau	bon	BE	2015	très bon	2015	2015			
FRDR991	Castellane	cours d'eau	moyen	BE	2015	très bon	2015	2015			

Sous bassin versant: CO 17 18 - Têt

D'après le tableau présenté, on peut différencier les masses d'eau étudiées selon plusieurs critères :

**Premièrement le type de masse d'eau** : cours d'eau, eau de transition (étang), plan d'eau, eaux côtières ou eaux souterraines.

**Deuxièmement leur statut** : masse d'eau naturelle, masse d'eau fortement modifiée, masse d'eau artificielle.

**Enfin selon l'échéance fixée pour l'atteinte du bon état** : objectif 2015, report à 2021.

L'objectif de cette phase 4 est de quantifier les besoins du milieu à travers un DMB (débit Minimum Biologique) et ce pour chaque point de référence.

En effet, le milieu subit des perturbations dont une des principales est le prélèvement et/ou le détournement d'eau. Or les communautés en place et notamment la faune piscicole subissent directement et de manière forte la perte de leur espace vital lié à une réduction des débits. Cette perte d'espace vital peut être préjudiciable à la survie de la faune piscicole au-delà d'un certain seuil (qui sera fixé par le DMB).

Le principal objectif environnemental sera donc de déterminer au plus juste les quantités maximales d'eau qui pourront être utilisées pour l'activité anthropique sans que cela ne porte préjudice à la faune piscicole en place, en respectant notamment les besoins spécifiques des espèces cibles liés à leur cycle de vie et de développement, et ce pour chaque point de référence.

## 3.1. LES ESPECES CIBLES RETENUES

### 3.1.1 La Truite fario

Dans le cadre de cette étude, l'espèce cible retenue comme modèle biologique pour les stations classées en première catégorie piscicole est la Truite fario *Salmo trutta fario*. A savoir les stations T1, T2, T3, T4, A1, A2, A3, A4 et A6. Cette espèce cible a été choisie pour ces stations en raison de leur appartenance à la première catégorie piscicole qui regroupe les cours d'eau à salmonidés dominants.

Une présentation succincte de la biologie/écologie de la Truite fario est donnée dans les paragraphes qui suivent.

#### DESCRIPTION

Espèce autochtone des rivières françaises, la truite fario peut mesurer plus de 60 cm pour un poids d'environ 3,5 kg. Elle est généralement de couleur brune, au dos foncé à vert clair, aux flans nacrés à jaunâtres, avec des tâches noires et des points rouges qui couvrent ses flancs, ses opercules et sa nageoire dorsale.



Source :



Source : ASCONIT Consultants

## BIOLOGIE-ÉCOLOGIE

La Truite fario est un salmonidé rhéophile et pélagique. La Truite est un poisson d'eau vive, froide et bien oxygénée. Elle colonise les secteurs amont des cours d'eau et se nourrit principalement d'invertébrés et de petits poissons. Les stades de développement de la Truite fario pris en compte par le logiciel Estimhab dans l'évaluation des DMB sont :

- ▶ Adulte : sujet en âge de se reproduire (14 à 28 cm),
- ▶ Juvénile : sujet de plus d'un an non encore reproductif (10 à 16 cm),
- ▶ Alevin : sujet de moins d'un an et de plus de 5 cm.

Il convient de préciser qu'en terme de résultats de modélisation, il n'y a quasiment pas de différence entre les stades juvénile et alevins, ce qui fait que dans le cadre de l'application du protocole Estimhab, les deux stades sont confondus.

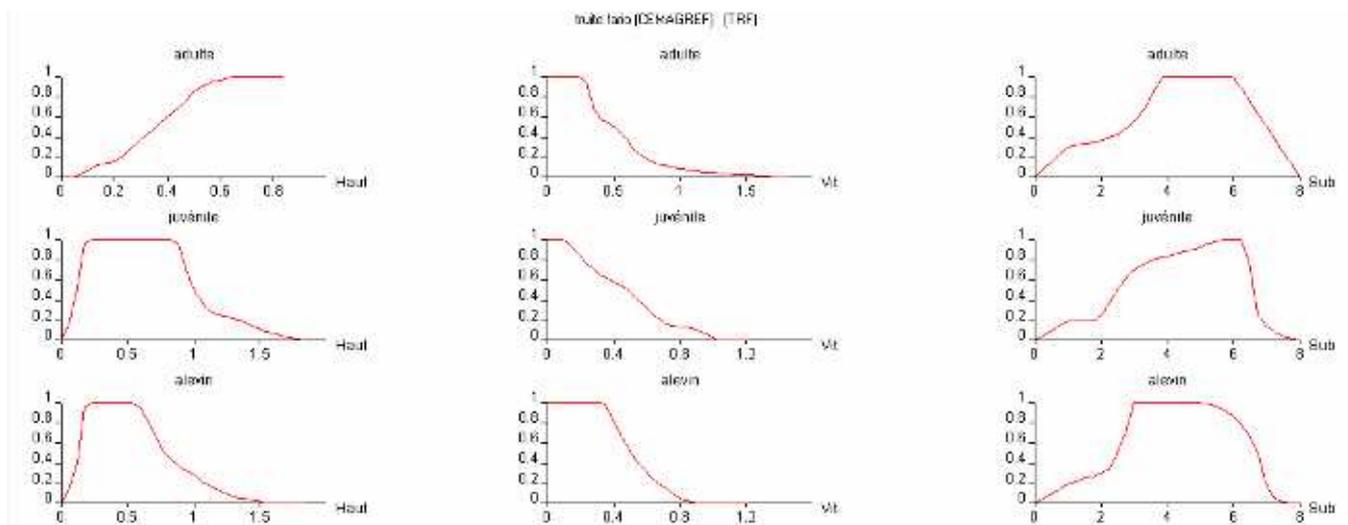
Elle atteint sa maturité sexuelle dès l'âge de 1 à 2 ans et la reproduction a lieu de novembre à fin février, au niveau des têtes de bassin (chevelu hydrographique) dans les zones de transition entre mouille et radier, là où le courant s'accélère, la profondeur est peu importante et sur fond de graviers (2 à 6 cm de diamètre).

La truite présente un intérêt patrimonial et halieutique important. Les habitats qu'elle utilise au cours de son cycle vital font l'objet d'une protection nationale (arrêté du 8 décembre 1988). Elle est un indicateur de la bonne qualité de l'eau et du maintien de l'intégrité des habitats aquatiques.

En termes de dynamique de population, le stade limitant est le plus souvent représenté par le stade adulte du fait de la forte territorialité des individus et de la réduction des surfaces colonisables en période d'étiage et/ou de faible débit.

Les courbes de préférence d'habitat prises en compte dans les modèles de microhabitat sont présentées dans la figure suivante.

**Figure 3 : Courbes de préférences de la Truite fario utilisées en France dans le cadre des études de microhabitats. D'après Souchon, Y., Trocherie, F., Fragnoud E. et Lacombe C. (1989)**



### 3.1.2 Les cyprinidés rhéophiles

En ce qui concerne les stations T6 et T7, stations classées en deuxième catégorie piscicole (catégorie qui regroupe les cours d'eau classés à cyprinidés dominants) il n'y a pas une mais des espèces cibles. En effet, dans ces zones la diversité faunistique augmente et les conditions de milieu entraînent une raréfaction voire une disparition naturelles des salmonidés au profit des cyprinidés. Parmi ceux-ci on trouve des espèces de transition qui colonisent les parties intermédiaires des cours d'eau, ils sont nommés cyprinidés rhéophiles (qui affectionnent les vitesses de courant élevées) et sont représentés par des espèces telles que le barbeau (*Barbus fluviatilis*), le goujon (*Gobio gobio*) et le vairon (*Phoxinus phoxinus*).

Il est à noter de manière importante que d'après les inventaires piscicoles le barbeau est absent de la Têt et qu'il y est remplacé par une espèce endémique du bassin méditerranéen le barbeau méridional (*Barbus meridionalis*) qui est une espèce patrimoniale classée aux annexes II et V de la Directive Cadre Habitat, cela signifiant notamment que ses sites de reproduction sont protégés. Bien que n'étant pas classée à la directive habitat, la vandoise fait l'objet d'une protection nationale au titre de la protection de ses lieux de fraie et de sa fraie elle-même.

#### DESCRIPTION

Le Barbeau méridional est une espèce autochtone et endémique des rivières méditerranéennes. Il a un corps allongé, son dos légèrement bombé est gris-brun, les flancs jaunâtres et le ventre blanc. Le dos, les flancs et les nageoires impaires portent de petites tâches sombres. La tête est massive, la bouche infère est bordée d'épaisses lèvres charnues et portent quatre barbillons sur la lèvre supérieure. La nageoire dorsale porte de 7 à 11 rayons, le plus long est ossifié mais non dentelé sur son bord postérieur (comme le barbeau commun). Il ne dépasse en général pas les 25 cm.



Source : ASCONIT Consultants

Le goujon est un petit poisson de 10 cm de long au corps fuselé pour un poids de 40 g maximum. Le corps est allongé, le dos est gris-jaune ou vert-brun, bleu-vert les flancs sont plus clairs avec une rangée longitudinale de tâches bleues et violettes. Ce poisson a un ventre plat (avec des reflets argentés). La nageoire caudale et la nageoire anale sont ornées de tâches noires. La dorsale est courte mais haute. Les autres nageoires pectorales et ventrales sont en éventail. La mâchoire supérieure porte 2 courts barbillons, la tête est longue, les yeux sont grands et placés assez haut. Les colorations de ce poisson ressemblent beaucoup à celles du barbeau méridional.



Source : ASCONIT Consultants

Le corps du Vairon est allongé et cylindrique, Son museau est arrondi et la bouche est de petite taille. Le dos du Vairon est gris-vert avec des raies transversales foncées, les flancs sont argentés, le ventre



Source : ASCONIT Consultants

blanc. Les écailles sont petites (80 à 90 dans une ligne longitudinale). La ligne latérale claire est généralement interrompue dans la partie postérieure.

La vandoise a le corps allongé, le dos est sombre à reflets vert-bleu, les flancs jaune-argenté, le ventre blanc. Les nageoires pelviennes et pectorales sont jaune-orangé; les écailles sont grandes (47 à 55 le long de la ligne latérale). La nageoire dorsale porte 10 à 11 rayons.



Source : ASCONIT Consultants

La vandoise recherche des eaux courantes et fraîches, elle semble très sensible à la qualité de l'eau et vit en groupe près de la surface. La ponte se déroule entre mars et mai selon la latitude sur fond sableux ou rocheux pour une longue phase d'incubation (25 à 30 jours).

### BIOLOGIE-ÉCOLOGIE

En termes d'écologie ces espèces sont très proches, elles sont rhéophiles, benthiques et lithophiles. C'est-à-dire qu'elles affectionnent les vitesses d'écoulement moyennes à rapides, qu'elles vivent au contact du substrat et qu'elles nécessitent des substrats minéraux pour déposer leurs pontes. Pour ces trois espèces, la reproduction s'étale entre avril et juillet en fonction des conditions de milieu et la fraie a lieu sur des substrats de graviers balayés par le courant.

Le goujon et le vairon étant des espèces de petite taille, il n'y a pas de distinction faite au niveau du modèle Estimhab entre les stades de développements. Pour le barbeau méridional, on distingue deux stades de développement qui sont :

- ▶ Adulte : sujet en âge de se reproduire (taille supérieure à une douzaine de centimètres)
- ▶ Juvénile : sujet non encore reproductif (< 12 cm),

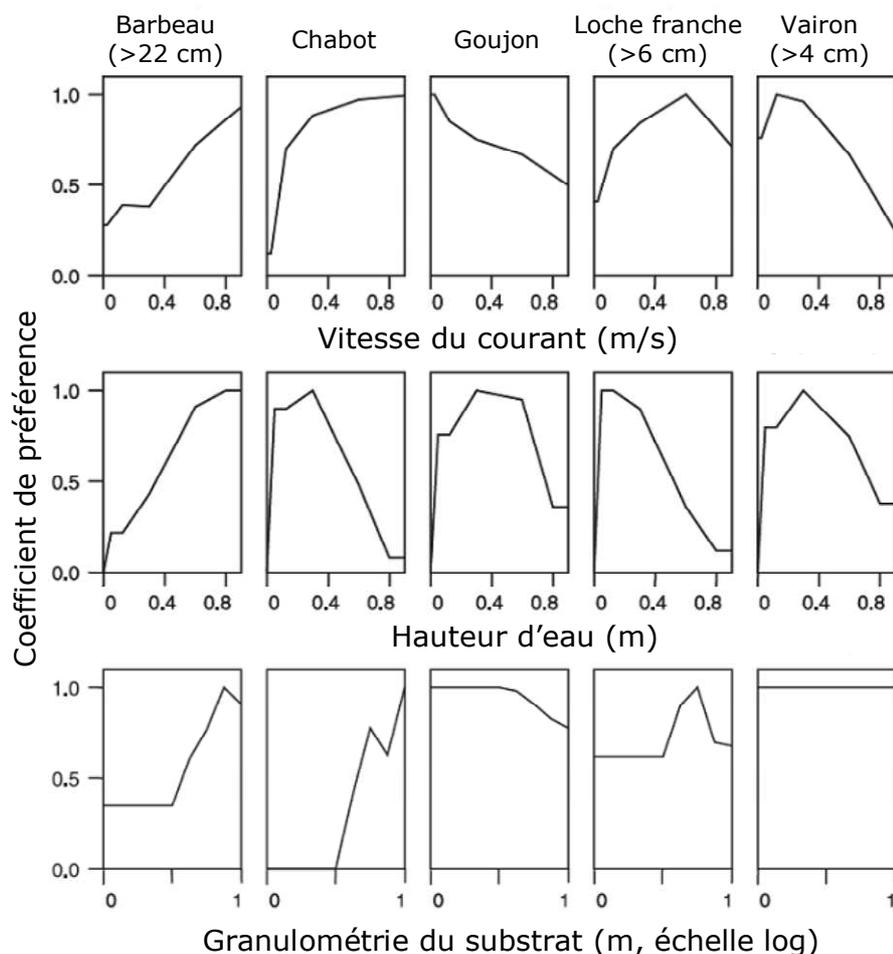
Ces stades sont inclus dans les guildes d'habitat du modèle Estimhab, à savoir :

- ▶ Guilde « radier » : juvéniles de barbeau,
- ▶ Guilde « chenal » : barbeau adulte,
- ▶ Guilde « berge » : goujon, vairon.

Ces espèces présentent un intérêt halieutique très moyen, par contre le barbeau méridional présente un intérêt patrimonial important. Il fait l'objet d'une protection nationale.

Les courbes de préférence d'habitat du goujon et du vairon prises en compte dans les modèles de microhabitat sont exposées dans la figure ci-après.

Figure 4 : Courbes de préférences de différentes espèces utilisées en France dans le cadre des études de microhabitats (d'après Lamouroux et Capra, 2002 - Adapté de Lamouroux et col., 1999)



NB : le barbeau ici présenté est le barbeau fluviatile et non le barbeau méridional, bien que leur exigences soient proches à certains stade de développement, nous ne disposons pas de données suffisantes confirmer que leurs exigences habitationnelles respectives sont identiques . il semble toutefois que cette espèce soit moins rhéophile que son cousin fluviatile et surtout beaucoup plus tolérant en terme d'écoulement tant qu'il dispose de caches assez profondes. Les compléments d'informations émanant notamment du CEMAGREF nous confirment l'actuelle absence de courbes de préférences habitationnelles propres à cette espèce, en conséquence nous ne considérerons pas cette espèce au travers de ces exigences, mais toutefois nous garderons à l'esprit sa présence et son statut de protection. Ceci en considérant plutôt les habitats qu'il occupe (gilde « mouille » et « chenal » pour les adultes et « radiers », « berges » pour les juvéniles).

## 3.2. CHOIX DES STATIONS

La figure suivante présente la position des stations de mesures des Débits Minimums Biologiques dans le contexte général de la zone d'étude (cours de la Têt).

Toutefois, après une reconnaissance de terrain réalisée en mars 2010 et après concertations avec l'Agence de l'eau et la DREAL, il s'est avéré nécessaire de réaliser quelques ajustements dans la position des stations.

Les stations retenues sont donc, en ce qui concerne la Têt :

- ▶ Station T1 à Mont Louis en aval de la RD 118
- ▶ Station T2 à Thuès-entre-Vals en aval de la centrale hydroélectrique SUEZ SHEM
- ▶ Station T3 à Serdinya en aval de la RD 27e
- ▶ Station T4 à Prades en aval de la RD 619
- ▶ Station T5 à Rodès en aval du barrage de Vinça
- ▶ Station T6 à Ille-sur-Têt au droit de l'échangeur de la N116
- ▶ Station T7 à Perpignan en amont du pont Joffre

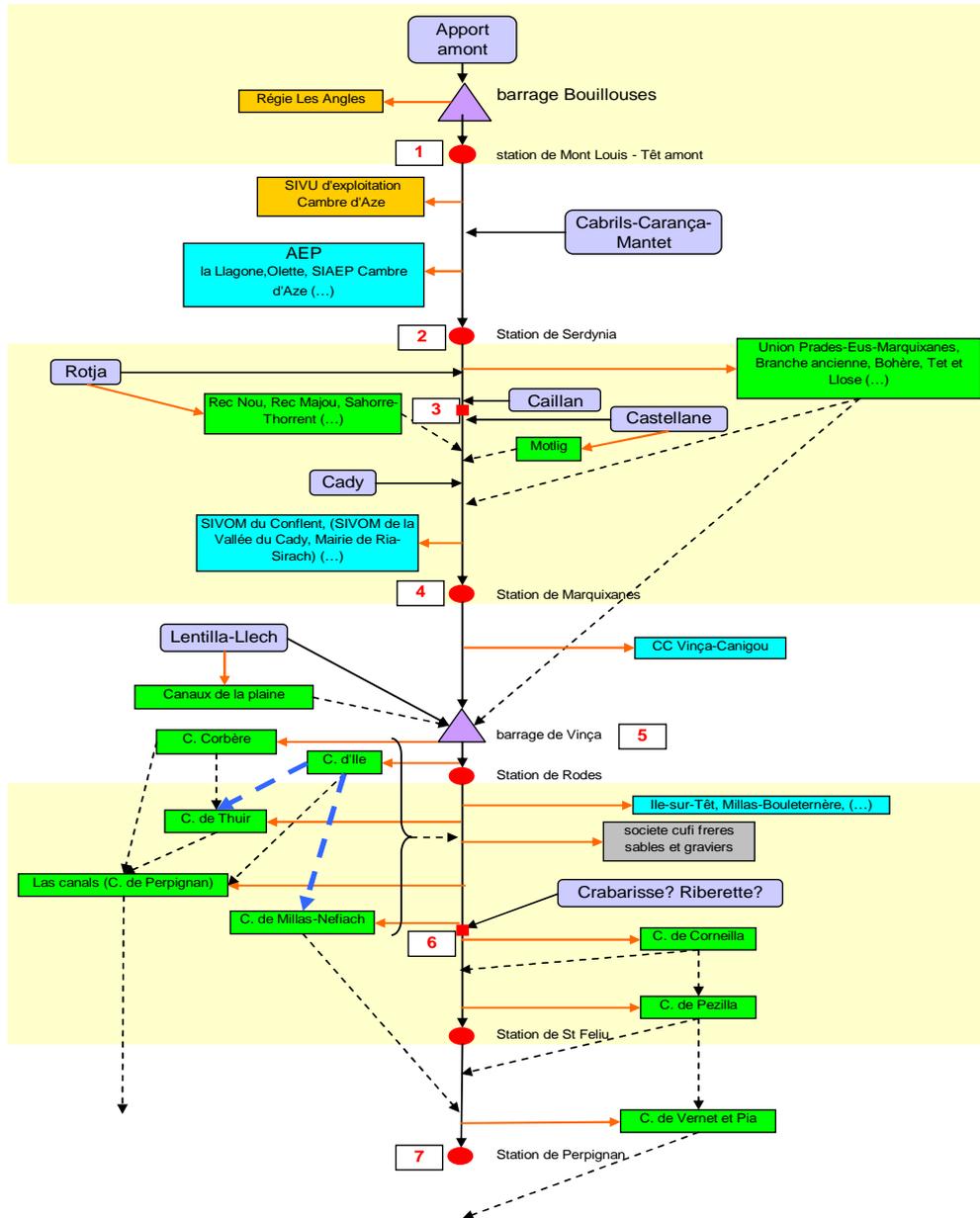
Il a aussi été retenu des stations sur des affluents de la Têt que sont :

- ▶ Le Cabrils : station A1 à Olette en amont de la centrale hydroélectrique
- ▶ La Castellane : station A2 à Cattlar en aval du pont de la D619
- ▶ Le Caillan : station A6 à Ria en amont du « pont de les Guilles »

D'autres affluents tels le Cady (A4) et la Rotja (A3) et la Lentilla (A5) ont déjà fait l'objet de mesures de DMB réalisées respectivement par asconit en 2009, BRL ingénierie en 2009 et S.I.E.E en 2006 et dont les résultats pourront être utilisés dans la détermination des débits prélevables de la Têt.

.

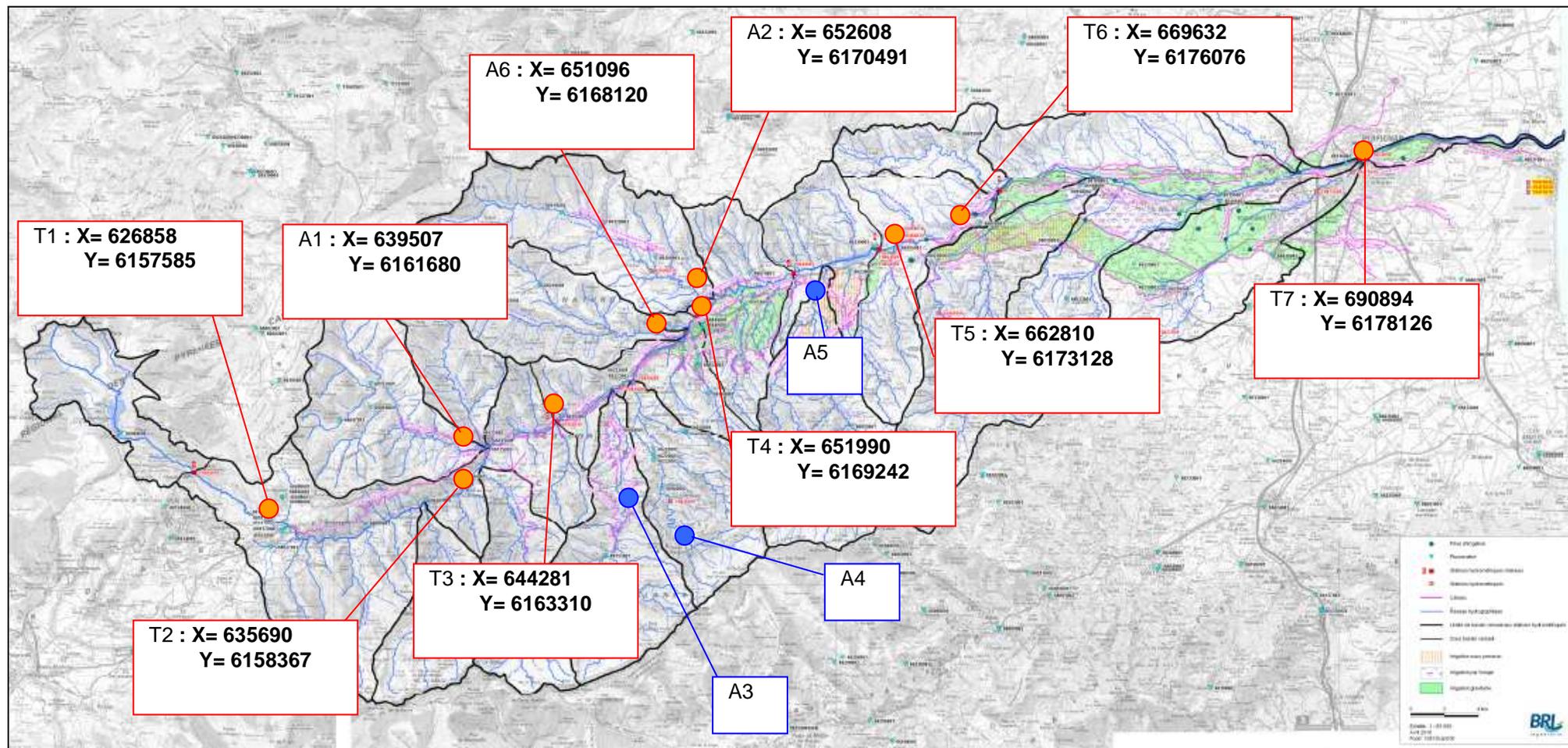
Figure 5 : Contexte général de la zone d'étude - position relative des stations



**Usages:**

- |  |   |   |
|--|---|---|
|  Canons à neige |  Apports           |  Irrigation |
|  AEP            |  Barrage           |  Industrie  |
|  Thermes        |  Station de mesure |   |

Figure 6 : Bassin versant de la Têt- Coordonnées des stations (Lambert 93)



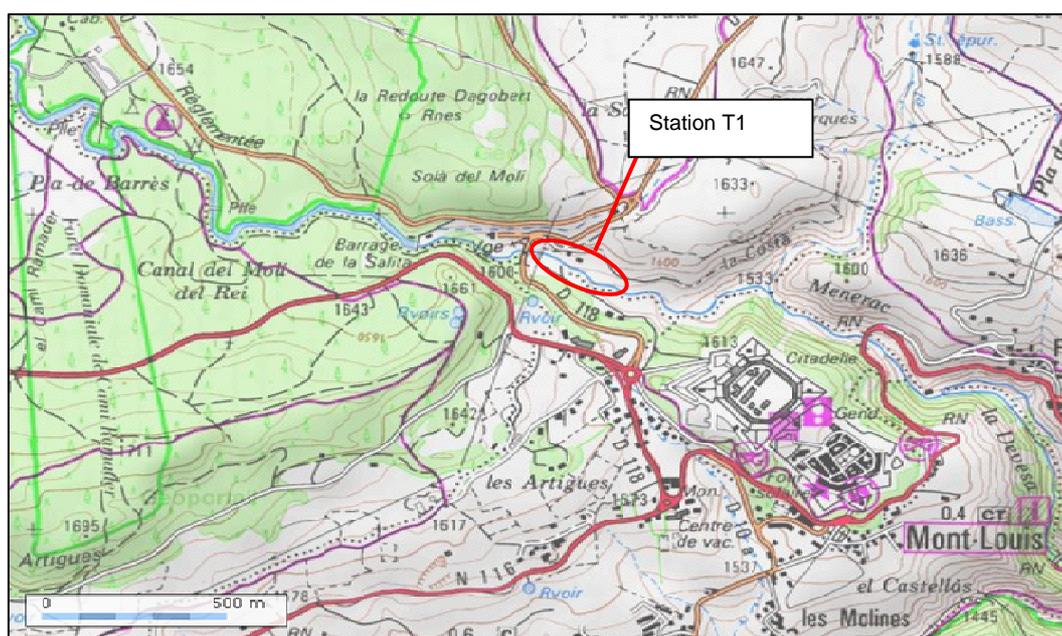
### 3.3. PRESENTATION DETAILLEE DES STATIONS

#### STATION T1 : LA TET A MONT-LOUIS

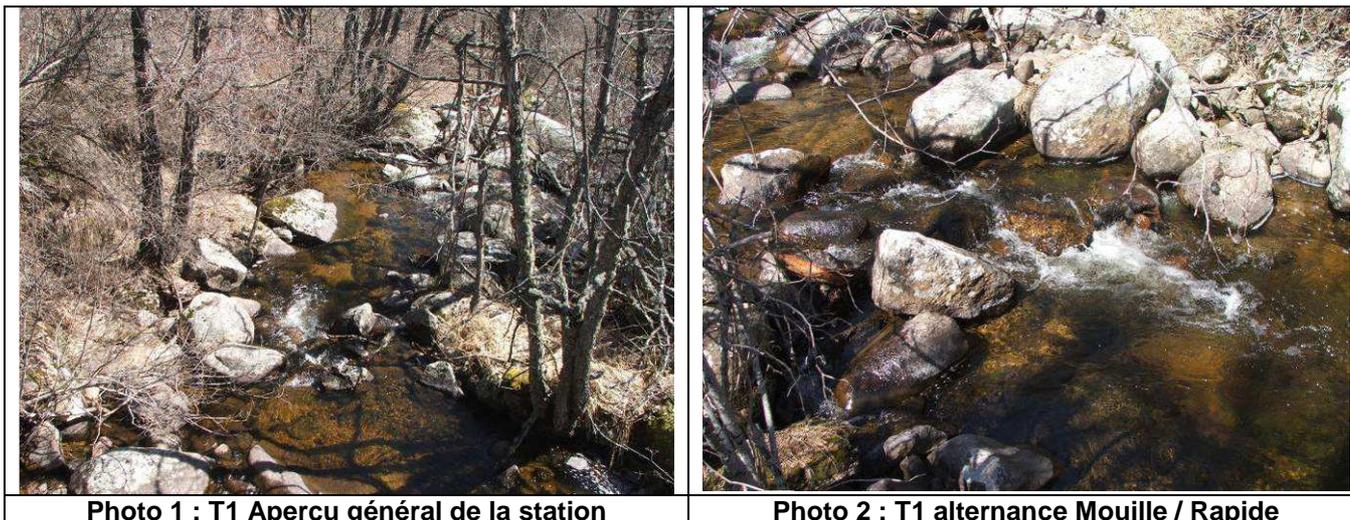
Cette station est la plus en amont de l'étude, elle est située à la fermeture du premier sous-bassin de la Têt et en amont des premiers sites de prélèvements d'eau (hormis ceux réalisés directement dans le barrage des Bouillouses).

La localisation de cette station est présentée sur la carte suivante.

Figure 7 : Localisation précise de la station T1



Nous avons choisi de localiser cette station à ce niveau car elle marque la sortie de la Têt d'un plateau et son entrée dans une zone de gorges étroites et très encaissées. En termes de faciès d'écoulement cela s'exprime donc par le passage d'une zone d'écoulement laminaire au tracé méandreux à une zone d'écoulement à plus forte pente et au tracé rectiligne. Il nous est donc apparu que la zone la plus sensible à la réduction de débit était cette zone d'entrée dans les gorges.



La station T1 est caractérisée par une granulométrie moyenne assez importante (31 cm de diamètre moyen), une largeur moyenne de 4.7m et une profondeur moyenne de 20 cm (en conditions de moyennes eaux).

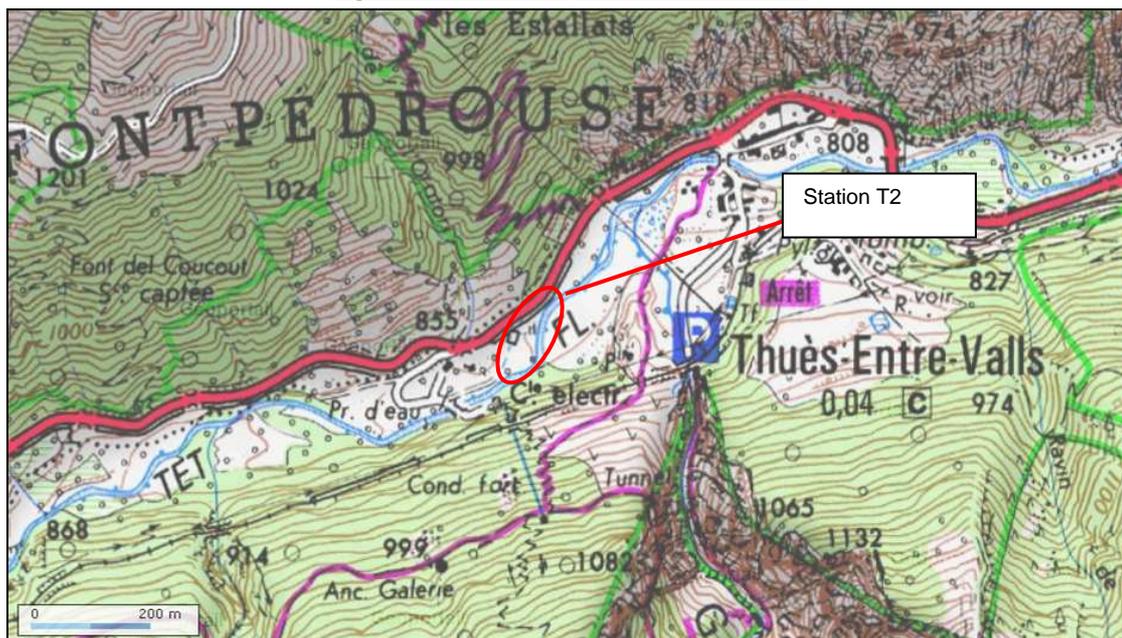
Cette station se caractérise par une succession de petites ruptures de pentes créant ainsi une alternance de zones turbulentes de faible profondeur et des zones plus calmes aux profondeurs plus importantes (toutefois très limitées puisque jamais supérieures à 90cm). La granulométrie est pour l'essentiel composée de gros blocs entre lesquels on retrouve des pierres-galets mais aussi du sable et des graviers dans les zones d'amortis ou de moindre courant. Le substrat est propre et non colmaté.

#### **STATION T2 : LA TÊT A THUES ENTRE VALS**

Cette station est située en aval de la confluence du premier affluent de la Têt en rive Gauche (la Carança) et en amont des confluences avec le Cabrils et la rivière de Mantet.

La localisation de cette station est présentée sur la carte suivante.

Figure 8 : Localisation précise de la station T2



Nous avons choisi de localiser cette station à ce niveau car elle marque la zone de transition entre la morphologie du cours d'eau sur sa partie amont (succession de ruptures de pentes plus ou moins fortes créant un faciès en « escaliers ») et la partie en aval ou l'écoulement, bien qu'encore turbulent parfois, est plus uniforme et moins marqué par les ruptures de pente.



Photo 3 : T2 Aperçu général de la station

La station T2 est caractérisée par une granulométrie moyenne de 25 cm de diamètre moyen, une largeur moyenne de 4.9m et une profondeur moyenne de 19 cm (en conditions de moyennes eaux).

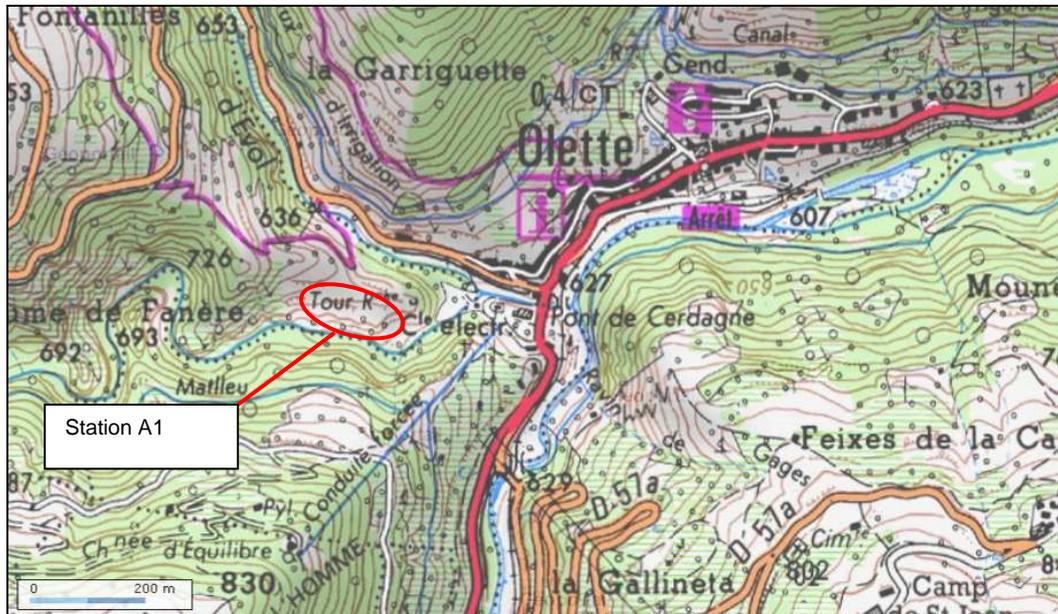
Cette station se caractérise par une succession de faciès plat-courant séparés par des « petits rapides » dus en général plus à la présence de gros blocs granitiques qu'à une rupture de pente. La granulométrie est pour l'essentiel composée de pierres-galets et de blocs moyens derrière lesquels on retrouve souvent du sable (se déposant dans la zone de contre-courant créée par le bloc). On remarque de plus la présence de plage de graviers dans les zones de courant moyen (ce type de substrat associé à des vitesses de courant moyennes constituant des sites de frayères pour la truite fario). Le substrat est propre et non colmaté.

### STATION A1 : LE CABRILS

Cette station est située à la fermeture du premier sous-bassin versant de la rive gauche. La station est située sur le Cabrils en amont de sa confluence avec le ruisseau d'Evol.

La localisation de cette station est présentée sur la carte suivante.

Figure 9 : Localisation précise de la station A1



Nous avons choisi de localiser cette station à ce niveau car elle marque la fermeture du bassin versant du Cabrils.



Photo 4 : A1 Aperçu général de la station



Photo 5 : A1 granulométrie moyenne de la station

La station A1 est caractérisée par une granulométrie moyenne de l'ordre de 22 cm de diamètre moyen, une largeur moyenne de 6 m et une profondeur moyenne de 22 cm (en conditions de moyennes eaux).

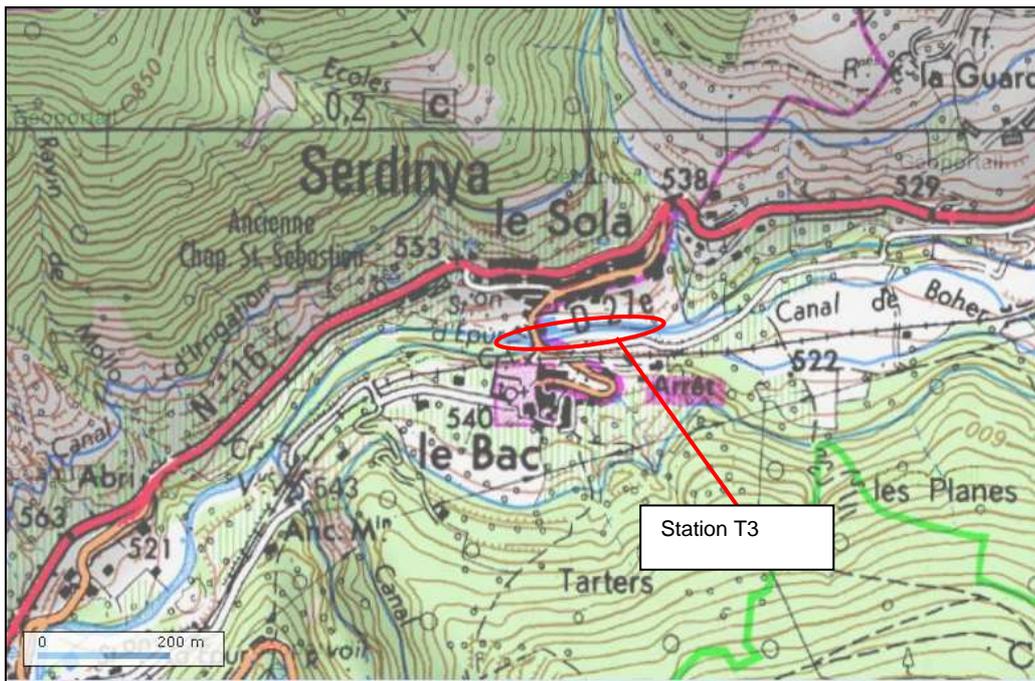
Cette station se caractérise par une succession de plats-courants et radiers avec toutefois la présence de quelques petits rapides. La granulométrie est pour l'essentiel composée de pierres-galets entre lesquels on trouve par endroit des plages de graviers ou de sable en fonction de la vitesse d'écoulement. On note la présence de blocs créant des accélérations du courant ajoutant encore à la diversité d'habitat. Le substrat est propre et non colmaté.

### STATION T3 : LA TET A SERDINYA

Cette station est située sur la Têt en aval des confluences 4 premiers affluents importants.

La localisation de cette station est présentée sur la carte suivante.

Figure 10 : Localisation précise de la station T3



Nous avons choisi de localiser cette station à ce niveau car elle est facile d'accès et représentative du secteur.



Photo 6 : T3 Aperçu général de la station

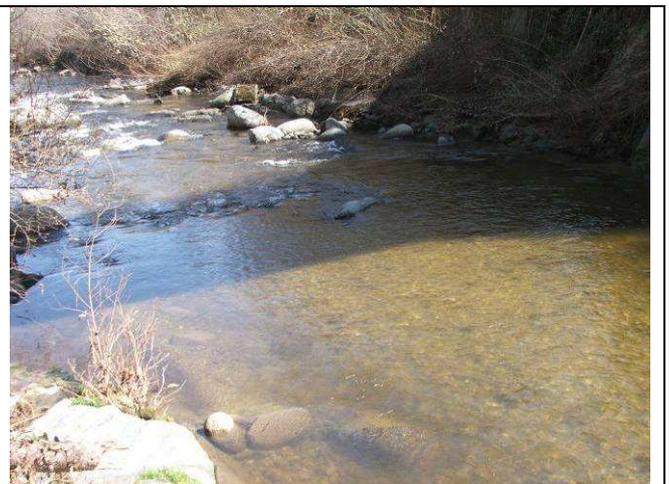


Photo 7 : T3 frayère à truite potentielle

La station T3 est caractérisée par une granulométrie moyenne de l'ordre de 28 cm de diamètre moyen, une largeur moyenne de 10 m et une profondeur moyenne de 45 cm (en conditions de moyennes eaux).

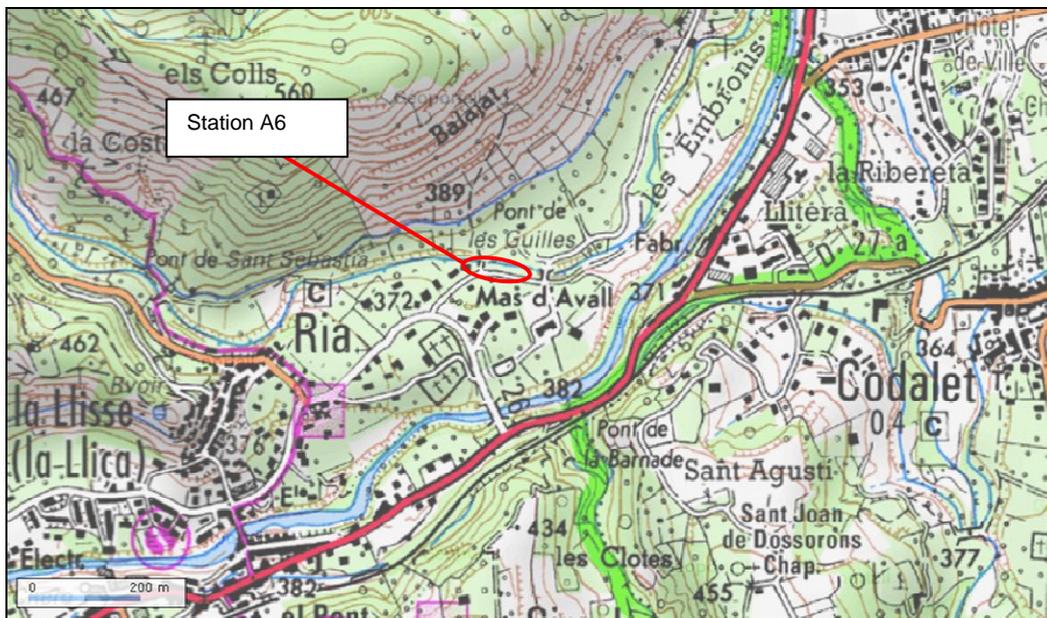
Cette station se caractérise par un grand lisse en aval immédiat de la centrale hydroélectrique puis un grand plat-courant dans lequel de gros blocs créent des accélérations de l'écoulement. La granulométrie est sur la partie amont de la station assez fine (gravier, sable et galets) ce qui crée une zone de frayère à truites potentielle (photo7). Sur le reste de la station la granulométrie est beaucoup plus grossière et constituée de blocs et pierre-galets. Le substrat est propre et non colmaté.

### STATION A6 : LE CAILLAN

Cette station est située sur le Caillan à la fermeture de son bassin versant. Le Caillan est le deuxième affluent important de la rive gauche de la Têt.

La localisation de cette station est présentée sur la carte suivante.

Figure 11 : Localisation précise de la station A6



Nous avons choisi de localiser cette station à ce niveau car elle est facile d'accès et représentative du cours aval du Caillan.



Photo 8 : A6 Aperçu général de la station

La station A6 est caractérisée par une granulométrie moyenne de l'ordre de 24 cm, une largeur moyenne de 4 m et une profondeur moyenne de 27 cm (en conditions de moyennes eaux).

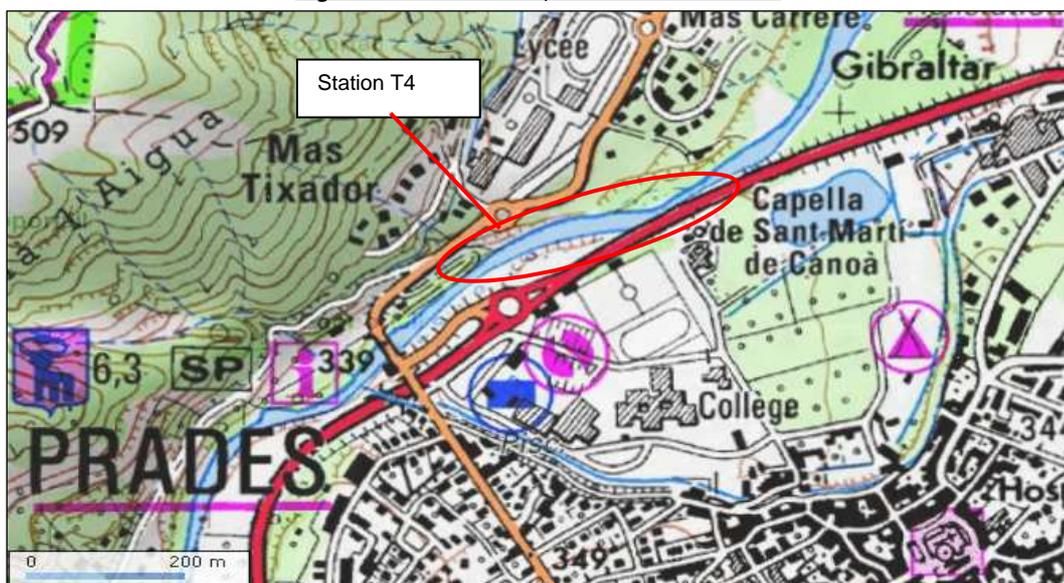
Cette station se caractérise par une alternance de radiers et plats-courants. On trouve aussi sur cette station de petits rapides créés par la présence de gros blocs. La granulométrie est dominée par les pierres-galets parmi lesquels alternent plages de gravier et blocs. Le substrat est propre et non colmaté.

#### STATION T4 : LA TÊT A PRADES

Cette station est située sur la Têt en amont de la plaine agricole caractérisée par une activité de cultures fruitières intense et qui nécessite ainsi la consommation d'une grande quantité d'eau. Dans cette zone la Têt alimente donc une quantité importante de canaux d'irrigation.

La localisation de cette station est présentée sur la carte suivante.

Figure 12 : Localisation précise de la station T4



Nous avons choisi de localiser cette station à ce niveau car elle est facile d'accès et représentative de cette partie de la Têt.



Photo 9 : T4 Aperçu général de la station en basses eaux



Photo 10 : T4 Aperçu général de la station en hautes eaux

La station A6 est caractérisée par une granulométrie moyenne de l'ordre de 25 cm (avec toutefois une variabilité importante puisque la granulométrie varie d'un sable fin à des blocs de plusieurs mètres de diamètres). La largeur moyenne est de 13,1 m et une profondeur moyenne de 48 cm (en conditions de moyennes eaux).

Cette station se caractérise par une alternance entre plat-courant et chenal lotique, on observe de plus sur la partie amont de la station de gros blocs (naturels ou exogènes) créant des rapides très turbulents, ceci dans le but de créer un stade d'eau vive. La granulométrie est dominée par les blocs et pierres de grosses tailles mais la présence des gros blocs en amont crée de "grands amortis" qui entraînent de grandes zones de sédimentations couvertes de sable très fin. Le substrat est propre et non colmaté dans les zones lentiques, les zones de courant faible étant couvertes de sédiments fins.

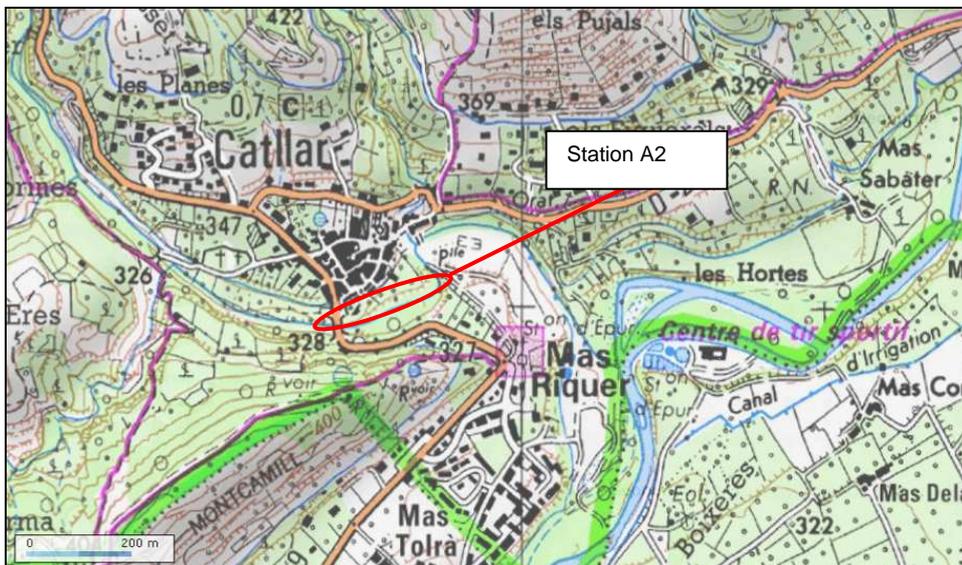
Il est à noter le caractère artificiel de la rive gauche sur une bonne partie de la station.

### STATION A2 : LA CASTELLANE

Cette station est située à la fermeture du bassin versant de la Castellane.

La localisation de cette station est présentée sur la carte suivante.

Figure 13 : Localisation précise de la station A2



Nous avons choisi de localiser cette station à ce niveau car elle est facile d'accès, et de plus elle est caractéristique de la partie aval de cette rivière, de plus cette station est munie d'une échelle limnimétrique et fait l'objet d'un suivi des débits.



**Photo 11 : A2 Faciès caractéristique de la station (en hautes eaux)**

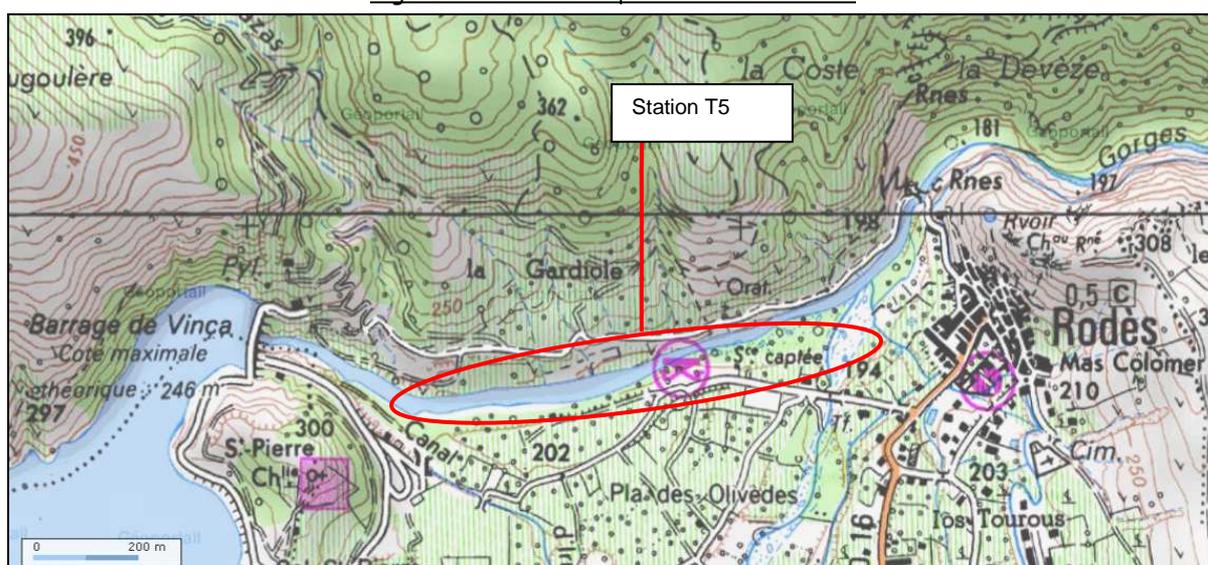
La station A2 est caractérisée par une granulométrie moyenne assez fine (15 cm de diamètre moyen), une largeur moyenne de 8,5 m et une profondeur moyenne de 23 cm (en conditions de moyennes eaux).

Cette station se caractérise par une succession de plats-courants et radiers, on trouve aussi une mouille assez profonde au milieu de la station. La granulométrie est pour l'essentiel composée de pierres-galets, quelques blocs sont présents sur cette station mais ils ne sont toutefois pas de très grosse taille. On note la présence de sables et graviers dans la mouille déjà cité et sur les zones littorales. Le substrat est propre et non colmaté.

### STATION T5 : LA TET A RODES

Cette station se situe en aval direct du barrage de Vinça et en amont du village de Rodès. La localisation de cette station est présentée sur la carte suivante.

Figure 14 : Localisation précise de la station T5



Cette localisation est la seule qui soit accessible car en aval de Rodès se trouvent des gorges très encaissées dans lesquelles l'accès au cours d'eau est impossible.



Photo 12 : T5 Aperçu de l'amont de la station



Photo 13 : T5 principal faciès d'écoulement de la zone amont



Photo 14 : T5 Aperçu de l'aval de la station



Photo 15 : T5 faciès principal de la zone aval

La station T5 est caractérisée par une granulométrie moyenne importante en raison de la présence d'affleurement de la roche mère sur la partie amont de la station. Le reste de la station étant recouvert de blocs et pierres de grande taille probablement en raison du fort courant que crée la restitution du barrage. Cette station se caractérise par une profondeur importante (allant jusqu'à plusieurs mètres de profondeur en aval immédiat du barrage). De plus les vitesses d'écoulement sont importantes sur cette station.

Cette station se caractérise par une diversité de faciès d'écoulements, en effet on passe de fosses de dissipation avec des vitesses d'écoulement importantes à un rapide puis à un très long chenal lotique assez profond.

Le substrat du chenal lotique semble propre et non colmaté.

Cette station n'a pas pu faire l'objet de mesures de DMB du fait de la profondeur moyenne importante empêchant la mise en place correcte du protocole ESTIMHAB sur l'ensemble de la station.

Toutefois on peut envisager le fait que cette station, du fait de sa morphologie particulière, soit relativement peu sensible à la réduction du débit. En effet, les faciès observés (fosse de dissipation, plat lentique) en majorité sur cette station sont peu impactés par une réduction des vitesses d'écoulements ou de la lame d'eau du fait de la profondeur importante. Ces faciès ne perdent que peu de surface en cas de diminution des débits.

On retrouve toutefois sur cette station, deux zones de rapides qui pourraient être sensibles à une réduction des débits. Cependant, ces rapides s'écoulent sur une granulométrie de diamètre moyen important, ce qui peut laisser supposer qu'une diminution du débit n'entraînerait pas l'exondation de faciès sensibles tel que des plages de graviers (frayères potentielles) par exemple.

### STATION T6 : LA TÊT A ILLE-SUR-TÊT

Cette station est située en amont immédiat d'une zone d'agriculture soumise à une irrigation intense, la Têt subit donc à partir de cette station des prélèvements intenses.

La localisation de cette station est présentée sur la carte suivante.

Figure 15 : Localisation précise de la station T6



La localisation de cette station s'explique par la proximité immédiate des prises d'eau d'un bon nombre de canaux d'irrigation importants. De plus à ce niveau le cours de la Têt s'élargit en sortant des gorges étroites situées en aval de Rodès, il en résulte donc en terme de faciès d'écoulement l'apparition de plats lentiques ou lotiques qui jusque là n'étaient que très peu représentés sur ce cours d'eau.

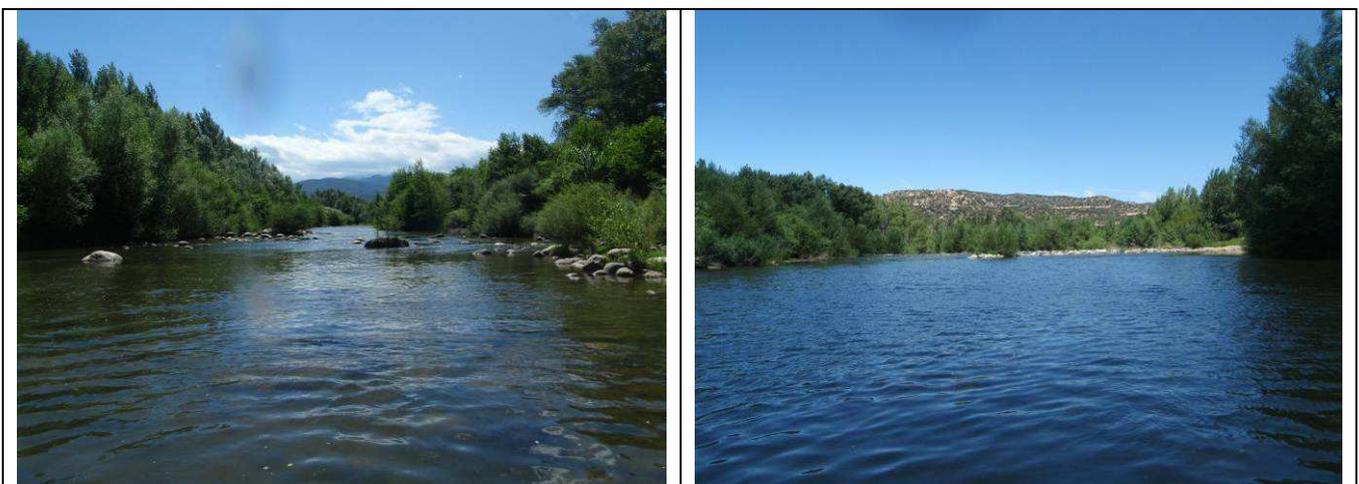


Photo 16 : T6 Aperçu général de la station vue vers l'amont

Photo 16 : T6 Station vue vers l'aval

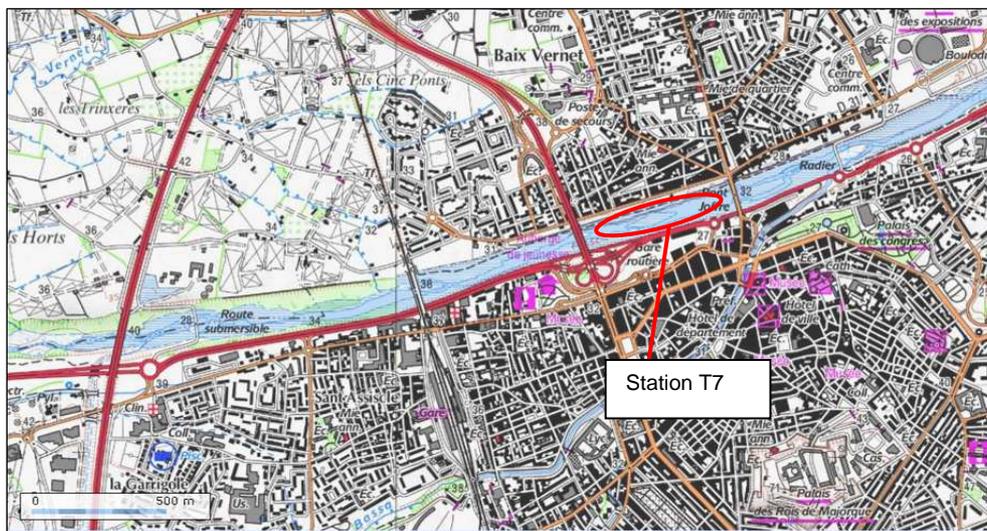
La station T6 est caractérisée par une granulométrie assez moyenne (18 cm de diamètre moyen), une largeur moyenne de 29 m et une profondeur moyenne de 47 cm (en conditions de moyennes eaux).

Cette station est un très grand chenal lotique sur sa partie amont puis devient un chenal lentique du fait de la présence d'un seuil artificiel formant la limite aval de la station. Ce seuil semble avoir deux fonctions, la première étant de créer une rehausse du niveau de l'eau en amont afin de faciliter la prise d'eau d'un canal d'irrigation important situé à l'amont immédiat du seuil. La deuxième fonction de ce seuil semble être de créer une zone de turbulence visant à réoxygéner les eaux de la Têt en période estivale. La granulométrie est pour l'essentiel composée de pierres-galets mais aussi de sables et des graviers. On retrouve quelques blocs ainsi que des affleurements d'argiles molassiques. Le substrat est partiellement colmaté, notamment dans la partie aval de la station en raison de la présence du seuil.

### STATION T7 : LA TET A PERPIGNAN

Cette station est la plus en aval de l'étude, elle est située à la fermeture du bassin de la Têt et à quelques kilomètres de l'estuaire de ce cours d'eau. La localisation de cette station est présentée sur la carte suivante.

Figure 16 : Localisation précise de la station T7



La localisation de cette station a été choisie pour la facilité d'accès et pour sa position terminale juste en amont des apports du dernier affluent de la Têt, la Basse qui conflue en rive droite juste en aval du pont Joffre.



Photo 17 : T7 Aperçu général de la station



Photo 18 : T7 Chenal lentique caractéristique de la station

La station T7 est caractérisée par une granulométrie moyenne fine (11 cm de diamètre moyen), une largeur moyenne de 33 m et une profondeur moyenne de 70 cm (en conditions de moyennes eaux).

Cette station est un très grand chenal lotique. La granulométrie est pour l'essentiel composée de pierres-galets, de sable et graviers. Le substrat de cette station est colmaté et l'on trouve même par endroit des zones d'accumulation de vase.

#### STATION A4 : LE CADY

Cette station est située sur la rivière Cady en aval du village de Casteil.

La localisation de cette station est présentée sur la carte suivante.

Figure 17 : Localisation précise de la station A4



Cette station a fait l'objet d'une détermination des DMB en 2009 dans le cadre d'un projet de captage AEP au niveau du village de Casteil.



Photo 17 : T7 Aperçu général de la station

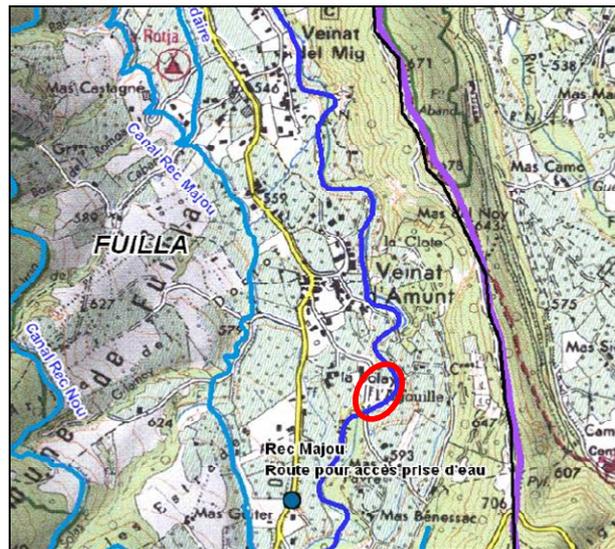
La station A4 est caractérisée par une granulométrie moyenne importante (49 cm de diamètre moyen), une largeur moyenne de 5.5 m et une profondeur moyenne de 28 cm (en conditions de moyennes eaux).

Cette station est une succession de rapides, radiers et plats-courants. La granulométrie est pour l'essentiel composée de gros blocs entre lesquels on retrouve de pierres-galets, du sable et des graviers selon la vitesse du courant. Le substrat de cette station est propre et non colmaté.

### STATION A3 : LA ROTJA

Cette station est située sur la rivière Rotja à Fuilla du Haut. La localisation de cette station est présentée sur la carte suivante.

Figure 18 : Localisation précise de la station A3



Cette station a fait l'objet d'une détermination des DMB en 2009 dans le cadre d'une étude visant à quantifier l'impact sur cette portion du cours d'eau de prélèvements de canaux agricoles.



Photo 18 : aperçu de la Rotja dans sa partie aval

Le cours d'eau présente une largeur moyenne de 6 mètres environ. La station s'étant sur 100 mètres environ présentant trois successions d'une séquence plat/radier/mouille.

La granulométrie est principalement composée de galets et de blocs. La profondeur moyenne est de 28 centimètres (pour un débit de 650 l/s) et ne dépasse pas 70 centimètres.

#### STATION A5 - LA LENTILLA

Cette station est située sur la rivière Lentilla au niveau de la fermeture de son bassin versant.

La localisation de cette station est présentée sur la carte suivante.

Figure 19 : Localisation précise de la station A5



## 4. MATERIEL ET METHODE POUR L'ESTIMATION DES DEBITS BIOLOGIQUES

### 4.1 DOCUMENTS CONSULTES

Parmi les principaux documents consultés, on citera :

- ▶ Carte IGN au 1/25000ème Font Romeu / Capcir – n°22 49 ET
- ▶ Carte IGN au 1/25000ème Bourg-Madame / mont-Louis – n°2250 ET
- ▶ Carte IGN au 1/25000ème Massif du Canigou – n°2349 ET
- ▶ Carte IGN au 1/25000ème Prades – n°2348 ET
- ▶ Carte IGN au 1/25000ème Thuir / Ille Sur Têt – n°2 448 OT
- ▶ Carte IGN au 1/25000ème Perpignan – n°2548 OT
- ▶ Carte IGN au 1/25000ème Massif du Canigou – n°2349 ET « Etat initial et prévision d'impact dans les documents d'incidence » (D. Baril, 2000 – Milieu aquatique et document d'incidence, collection Mise au point, Conseil Supérieur de la Pêche)
- ▶ « Amélioration des modèles prédictifs d'habitat de la Truite fario : Echelles d'échantillonnage – Intégration des chroniques hydrologiques ». H. Capra (1995). Thèse de troisième cycle, Université Claude Bernard Lyon I, 270 pp.
- ▶ « Simple predictions of instream habitat model outputs for target fish populations ». (N. Lamouroux & H. Capra, 2002 - Freshwater Biology, 47(8): 1543-1556).
- ▶ « Synthèse du PDPG des Pyrénées-Orientales », fédération de Pêche des Pyrénées-Orientales, décembre 2006.
- ▶ « Suivi de la qualité des cours d'eau du bassin versant de la Têt », ASCONIT CONSULTANTS, 2009.

### 4.2 PROTOCOLES DE MESURES ET D'ECHANTILLONNAGE

Les mesures de terrains ont été réalisées par ASCONIT CONSULTANTS au cours de **deux campagnes**. Une campagne de hautes eaux du 9 au 11 juin 2010 et une campagne de basses eaux du 4 au 6 août 2010. Cette dernière campagne a été complétée par une autre campagne de basses eaux les 16 et 17 novembre 2010 en raison de la trop faible différence entre les débits de hautes et basses eaux de la campagne d'août sur certaines stations.

Les opérations de terrain ont consisté à relever sur chaque station un débit instantané en suivant le protocole suivant :

Au niveau de chaque station, une série de mesures a été effectuée à l'aide d'un courantomètre électromagnétique OTT SENZA Z300 et d'une sonde Nautilus C2000 sur un transect afin d'évaluer le débit instantané. Le jaugeage consiste à mesurer les vitesses d'écoulement sur plusieurs verticales de la section transversale. Le nombre de verticales est fonction de l'hétérogénéité de la section (hauteur d'eau et vitesse d'écoulement). Selon les recommandations du guide technique « Le prélèvement en rivière » édité par l'Agence de l'Eau Loire - Bretagne, les vitesses sont mesurées à des distances du fond égales à 0,2, 0,4 et 0,8 fois la profondeur totale au niveau de chaque verticale. Lorsque le fond est inférieur à 20 cm, la vitesse est relevée au niveau d'un seul point situé à 0,6 fois la profondeur du fond.

La **méthode électromagnétique** est basée sur le principe de FARADAY sur l'induction électromagnétique : tout conducteur en mouvement dans un champ magnétique est traversé par un courant électrique. Le sens du courant induit dépend du sens de déplacement du conducteur et son intensité est proportionnelle à la vitesse de déplacement et à l'intensité du flux magnétique.

Nous avons ensuite, pour chaque station, mesurer les hauteurs d'eau et taille de granulométrie sur des points équidistants et ce pour quinze transects répartis sur la station là aussi de manière équidistante (selon le protocole décrit dans le paragraphe 4.2.1.2 méthode ESTIMHAB). Toutes les mesures de distances telles que largeur en eau de chaque transect ou distance entre deux transects ont été mesurées à l'aide d'un lasermetre Leica DISTO A5.

## 4.2.1 Qualité piscicole - étude des microhabitats

### 4.2.1.1 Introduction

L'évolution de la législation française, notamment avec l'article L214-1 du Code de l'environnement, relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration (décret n°2007-1760 du 14 décembre 2007), modifiant les décrets n°2006-881 du 17 juillet 2006 et n° 93-743 du 29 mars 1993, oblige les services instructeurs à tenir compte de nouveaux débits, autre que le débit moyen interannuel, comme le débit moyen mensuel sec de récurrence cinq ans (QMNA5) et le débit minimum biologique (DMB). Dans le texte de la nouvelle loi sur l'Eau (LEMA), les préconisations en termes de débit réservé sont reportées à l'article L214-18.

L'objectif est d'estimer le débit à conserver en aval de la prise d'eau de la microcentrale, et donc dans le tronçon court-circuité par cet aménagement, afin de garantir le maintien de la vie aquatique (débit minimum biologique ou DMB), à partir d'une méthode adaptée prenant en compte les variations du débit (modélisation hydraulique) et la capacité d'accueil potentielle pour la faune aquatique (modèles biologiques).

Si des investigations spécifiques montrent que le débit minimal biologique en vigueur est inférieur au seuil légal (au sens de l'article L 432-5 du Code de l'Environnement ou de l'article 410 de la Loi Pêche), la valeur légale sera retenue ( $1/10^{\text{ème}}$  du module dans le cas général). Pour les nouveaux ouvrages, la valeur du débit devra être la plus grande des deux valeurs entre le débit minimal biologique et le  $1/10^{\text{ème}}$  du module.

La nouvelle Loi sur l'Eau précise également :

- ▶ L'obligation à compter du 1er janvier 2014 du respect des règles du 1/10ème et du 1/20ème du module pour les débits réservés : règle du 1/20ème directement applicable à tous les cours d'eau dont le module est supérieur à 80 m<sup>3</sup>/s et aux ouvrages hydroélectriques qui, par leur capacité de modulation, contribuent à la production d'électricité en période de pointe de consommation. Ailleurs, s'appliquera la règle du 1/10ème.
- ▶ L'assouplissement de la réglementation actuelle sur les « débits réservés » en offrant la possibilité de passer à la notion de « régime réservé », ce qui offre la possibilité de prévoir des variations des valeurs du débit minimal à respecter dans les cours d'eau au droit d'un ouvrage au cours de l'année.
- ▶ La possibilité d'appliquer un débit réservé inférieur sur les cours d'eau ou tronçons de cours d'eau dits à « fonctionnement atypique » (exemple : secteurs de cours d'eau où les retenues hydroélectriques se succèdent de façon très rapprochée, secteurs karstiques).
- ▶ Enfin, l'obligation de prise de mesure réduisant les effets au 1er janvier 2014.

### 4.2.1.2 Recherche d'un débit optimal

De nombreuses méthodes, plus ou moins élaborées et validées, existent pour prendre en compte les équilibres biologiques dans la définition des débits d'étiage et/ou des régimes hydrauliques. Les deux plus couramment utilisées sont la méthode des microhabitats, associée au logiciel EVHA, et le modèle d'habitat statistique le plus récent développé par le CEMAGREF de Lyon (associé au logiciel Estimhab). Une présentation succincte des méthodes est faite dans les paragraphes qui suivent.

#### METHODE ESTIMHAB

Le CEMAGREF a développé des modèles d'habitat statistiques et a mis au point le logiciel Estimhab qui utilise les résultats les plus récents issus de la recherche fondamentale (voir par exemple Lamouroux, 2002). Ce logiciel permettant d'estimer l'impact écologique de la gestion hydraulique des cours d'eau est particulièrement adapté à l'étude des modifications des débits minima (en aval d'un ouvrage) ou de l'ajout/suppression de seuils. Il donne des résultats très proches de ceux fournis par les méthodes des microhabitats plus classiques (logiciels Evha par exemple), mais utilise des variables d'entrée simplifiées (mesures de largeurs, de hauteurs d'eau et de taille du substrat dominant, à deux débits différents).

Les atouts de cette méthode reposent sur trois points :

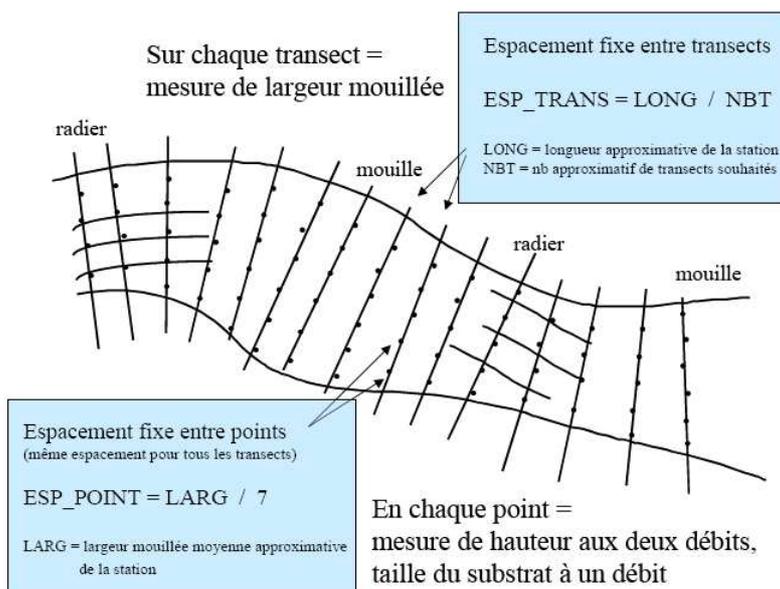
- ▶ le développement de courbes de préférence pour toutes les espèces piscicoles : des modèles moyens sur différents cours d'eau des bassins de la Loire, du Rhône et de la Garonne sont actuellement disponibles pour 24 espèces de poissons (à différents stades de développement),
- ▶ la simplification des variables d'entrée des modèles : des modèles d'habitat statistiques ont pu être développés par l'analyse des nombreuses applications des modèles d'habitat classiques et ainsi permettre d'identifier les caractéristiques hydrauliques moyennes des tronçons gouvernant la valeur d'habitat,
- ▶ la validation biologique des simulations : sur plusieurs sites, les prédictions des modèles ont été validées par comparaison avec des données issues de pêches.

Estimhab permet de simuler la qualité de l'habitat ou **valeur d'habitat VHA** (variant entre 0 et 1) ou la **surface potentiellement utilisable SPU** (valeur d'habitat x surface mouillée), en fonction du débit, pour différentes espèces/stades (simulations - populations) mais aussi pour des guildes d'espèces<sup>1</sup> (simulations - guildes) caractéristiques des principaux faciès d'écoulement (radier, chenal, mouille et berge). Ainsi, pour des espèces non renseignées, on ne simule plus sa population mais sa guildes. La guildes chenal est la plus favorisée par les augmentations de débit. On obtient alors une courbe d'évolution de la SPU en fonction du débit.

Le guide méthodologique du protocole Estimhab précise que les simulations par espèces (exception faites du Saumon atlantique et de l'Ombre commun) sont tout à fait comparables à celles d'EVHA (plus de 80% de la variance en valeur d'habitat expliquée) dans une gamme de cours d'eau dont les caractéristiques sont données ci-dessous :

Caractéristique du cours d'eau	Minimum	Maximum
Débit médian Q50 (m <sup>3</sup> /s)	0,20	13,10
Largeur à Q50 (m)	5,15	39,05
Hauteur à Q50 (m)	0,18	1,45
Substrat D50 (m)	0,02	0,64
Pente (%)	-	5

<sup>1</sup> Groupe d'espèces écologiquement proches qui occupent un même habitat dont elles exploitent en commun les ressources disponibles.



Dans ces conditions, et comme précisé dans les paragraphes précédents, les caractéristiques de la Rotja au niveau du secteur d'étude sont dans le domaine d'application « courant » de la méthode.

Le protocole de terrain consiste à mesurer 100 hauteurs d'eau locales et tailles du substrat dominant ainsi que 15 largeurs sur un tronçon de cours d'eau faisant environ 15 à 30 fois la largeur du cours d'eau et ceci à deux débits les plus différents possible et inférieurs au débit de plein bord.

#### D'après Lamouroux, 2002

Compte tenu de la jeunesse relative de la méthode, on ne dispose toutefois pas d'un retour d'expérience aussi important que pour la méthode des microhabitats (EVHA). Le protocole Estimhab est cependant, actuellement, de plus en plus utilisé comparativement à EVHA

#### BASES DE L'INTERPRETATION

Dans un premier temps, nous avons identifié les stades limitants de l'espèce cible retenue dans le cadre de cette étude, à savoir la Truite fario. Pour cette espèce, c'est bien souvent le stade adulte qui est limitant car il est très rapidement défavorisé aux faibles débits (réduction des hauteurs d'eau et des vitesses).

Dans un second temps, nous avons réalisé l'analyse qualitative et quantitative des courbes d'évolution de la SPU.

Le **raisonnement qualitatif** cherche à définir graphiquement un **seuil d'accroissement du risque (SAR)** qui est la limite en dessous de laquelle les valeurs de SPU chutent très rapidement, ce qui se traduit graphiquement par une augmentation de la « pente » de la courbe.

L'objectif est de proposer une gamme de valeurs de débits minimums au sein de laquelle pourra être recherchée la valeur du débit optimal. En effet, il convient de rappeler que les débits « biologiques » définis dans le cadre de cette étude ne sont qu'un des éléments qui doivent être pris en compte dans la définition du débit réservé et qu'il faut donc laisser une certaine latitude dans la proposition de la valeur de ces débits « biologiques ».

Dans la pratique, l'étude de ces courbes peut s'avérer assez difficile, l'absence de franche rupture dans l'allure des courbes ne permettant pas de définir un réel SAR.

Le **raisonnement quantitatif** s'attache à définir la SPU la plus limitante pour le cours d'eau en situation d'hydrologie aussi naturelle que possible et fait donc référence à la situation hydrologique du mois le plus sec pour le stade limitant des guildes, populations, stades « repères ». En effet, la communauté scientifique s'accorde sur le fait que le débit minimum d'étiage est l'un des facteurs majeurs qui régule les peuplements piscicoles (voir par exemple Capra, 1995). Les grandeurs classiquement utilisées sont le QMNA5 et le QMNA2. Cette seconde approche est mise en œuvre sur la base des informations disponibles, et sert notamment lors de la définition des différentes bornes proposées pour le régime réservé.

**Remarque importante :** La mise en œuvre de la méthode des microhabitats fournit un ordre de grandeur pour les débits minimums (biologiques). La détermination des débits biologiques par une méthode micro-habitat reste en effet entachée d'une forte incertitude liée :

- ▶ à la complexité du système (représentativité des stations, modifications fréquentes du lit...)
- ▶ aux conditions d'étiage (paramètres qualitatifs limitants pour le milieu et non intégrés dans les débits biologiques comme par exemple la qualité de l'eau, la sensibilité vis-à-vis du risque d'échauffement de la lame d'eau, etc.).
- ▶ à la méthode (couplage d'un modèle hydrologique avec un modèle biologique simplifié ne pouvant intégrer toutes les composantes d'un hydrosystème, imprécision sur la mesure des débits...).

Enfin, il convient de préciser que pour la définition des « régimes réservés », nous nous sommes appuyés sur les « contraintes » réglementaires liées à la LEMA reprises notamment dans l'article L. 214-18 du Code de l'Environnement :

- ▶ la moyenne annuelle de ces valeurs ne doit pas être inférieure aux débits minimaux fixés en application du I (i.e. le 1/10ème du module ou moins pour les ouvrages assurant une production de pointe),
- ▶ le débit le plus bas doit rester supérieur à la moitié des débits minimaux précités. Concrètement, cela veut dire que les valeurs « basses eaux » du régime réservé ne pourront donc pas être inférieures au 1/20ème du module.

## 5. PROPOSITIONS DE DEBITS BIOLOGIQUES

Ce chapitre présente les résultats de la modélisation.

L'évolution de la capacité d'accueil (SPU) des stations d'étude en fonction du débit est déterminée par le protocole Estimhab.

Tableau 5 : Données hydrologiques naturelles reconstituées (Source : Phase 3 de l'étude)

### Bassin de la Têt - Débits naturels reconstitués et mise en perspective avec les prélèvements nets

surface en km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s															Débit spécifique (l/s/km <sup>2</sup> )		m <sup>3</sup> /s		
	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	QMNA	module	1/10	1/20	QMNA		module	
T1-Mont-Louis 45	moy	0.449	0.416	0.610	1.232	3.588	2.568	0.981	0.776	0.659	0.671	0.779	0.551	0.266	1.107	0.111	0.055	5.9	25	0.661
	10 ans sec	0.221	0.201	0.216	0.301	1.761	0.948	0.479	0.367	0.341	0.293	0.288	0.262	0.172	0.799	0.080	0.040	3.8	18	
	5 ans sec	0.233	0.235	0.270	0.449	2.442	1.133	0.572	0.450	0.409	0.322	0.372	0.316	0.193	0.847	0.085	0.042	4.3	19	
		janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	QMNA	module	1/10	1/20	QMNA	module	
T2-Thuès 154	moy	1.488	1.463	1.860	2.659	5.545	4.639	2.174	1.763	1.579	1.599	1.716	1.639	0.861	2.344	0.234	0.117	5.6	15	1.719
	10 ans sec	0.729	0.810	0.837	1.297	2.549	1.940	1.089	0.948	0.808	0.653	0.607	0.680	0.542	1.389	0.139	0.069	3.5	9	
	5 ans sec	0.896	0.905	0.958	1.590	3.446	2.271	1.374	1.088	0.953	0.823	0.976	0.934	0.631	1.689	0.169	0.084	4.1	11	
		janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	QMNA	module	1/10	1/20	QMNA	module	
T3-Serdinya 419	moy	4.028	4.022	4.915	6.147	10.328	9.697	5.089	4.174	3.825	3.865	4.007	4.296	2.149	5.366	0.537	0.268	5.1	13	4.138
	10 ans sec	1.867	2.289	2.021	2.825	4.580	4.064	2.435	2.248	1.894	1.482	1.456	1.854	1.187	2.724	0.272	0.136	2.8	7	
	5 ans sec	2.148	2.545	2.366	3.579	5.971	4.555	2.828	2.512	2.217	1.866	2.273	2.433	1.442	3.804	0.380	0.190	3.4	9	
		janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	QMNA	module	1/10	1/20	QMNA	module	
T4-Prades 670	moy	7.620	7.223	8.069	9.955	15.784	13.721	7.223	5.923	5.623	6.143	6.476	7.705	3.272	8.455	0.846	0.423	4.9	13	6.286
	10 ans sec	3.001	3.650	3.033	4.393	6.053	5.529	3.232	2.954	2.562	2.066	2.110	3.384	1.840	4.116	0.412	0.206	2.7	6	
	5 ans sec	3.386	4.173	3.601	5.647	8.911	6.464	3.845	3.352	3.322	2.865	3.051	3.924	2.095	5.856	0.586	0.293	3.1	9	
		janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	QMNA	module	1/10	1/20	QMNA	module	
T5-aval Vinça 940	moy	11.293	11.487	12.775	15.422	21.577	18.251	9.922	8.356	7.916	8.592	9.152	11.249	4.833	12.166	1.217	0.608	5.1	13	9.220
	10 ans sec	4.629	5.663	4.785	7.248	8.777	7.963	4.561	4.174	3.907	2.784	3.049	5.050	2.538	6.009	0.601	0.300	2.7	6	
	5 ans sec	5.311	6.666	5.966	8.907	12.327	8.921	5.404	4.691	4.450	3.916	4.561	5.845	2.941	8.431	0.843	0.422	3.1	9	
		janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	QMNA	module	1/10	1/20	QMNA	module	
T6 = T5 1004	moy	11.293	11.487	12.775	15.422	21.577	18.251	9.922	8.356	7.916	8.592	9.152	11.249	4.833	12.166	1.217	0.608	4.8	12	9.220
	10 ans sec	4.629	5.663	4.785	7.248	8.777	7.963	4.561	4.174	3.907	2.784	3.049	5.050	2.538	6.009	0.601	0.300	2.5	6	
	5 ans sec	5.311	6.666	5.966	8.907	12.327	8.921	5.404	4.691	4.450	3.916	4.561	5.845	2.941	8.431	0.843	0.422	2.9	8	
		janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	QMNA	module	1/10	1/20	QMNA	module	
T7-Perpignan 1289	moy	13.187	12.668	13.531	15.844	21.042	16.136	7.770	5.988	5.930	7.304	8.305	12.150	3.255	11.654	1.165	0.583	2.5	9	7.786
	10 ans sec	3.260	4.280	3.465	5.479	7.069	5.762	3.315	2.505	2.184	1.686	1.885	3.671	1.337	4.872	0.487	0.244	1.0	4	
	5 ans sec	4.382	5.429	4.832	6.789	9.479	7.079	3.828	2.865	2.740	2.175	2.665	4.336	1.833	7.327	0.733	0.366	1.4	6	
		janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	QMNA	module	1/10	1/20	QMNA	module	

### Bassin de la Têt - Débits naturels reconstitués et mise en perspective avec les prélèvements nets

A1 - Cabriils 83	moy	0.795	0.801	0.957	1.092	1.498	1.585	0.913	0.755	0.704	0.710	0.717	0.832	0.400	0.947	0.095	0.047	4.8	11	0.722
	10 ans sec	0.356	0.424	0.334	0.492	0.459	0.650	0.393	0.368	0.345	0.266	0.253	0.348	0.199	0.439	0.044	0.022	2.4	5	
	5 ans sec	0.388	0.460	0.427	0.605	0.833	0.764	0.481	0.418	0.389	0.342	0.380	0.435	0.267	0.657	0.066	0.033	3.2	8	
		janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	QMNA	module	1/10	1/20	QMNA	module	
A2 - Castellane 93	moy	1.548	1.599	1.745	1.883	2.094	1.407	0.658	0.499	0.502	0.696	0.893	1.466	0.320	1.249	0.125	0.062	3.5	13	0.891
	10 ans sec	0.444	0.659	0.572	0.723	0.739	0.652	0.325	0.260	0.237	0.190	0.235	0.413	0.160	0.640	0.064	0.032	1.7	7	
	5 ans sec	0.569	1.019	0.763	1.043	1.219	0.739	0.398	0.293	0.256	0.238	0.399	0.532	0.205	0.815	0.082	0.041	2.2	9	
		janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	QMNA	module	1/10	1/20	QMNA	module	
A4 - Cady 60	moy	1.244	1.103	1.067	1.304	1.865	1.380	0.748	0.620	0.637	0.819	0.886	1.163	0.377	1.070	0.107	0.053	6.3	18	0.784
	10 ans sec	0.311	0.310	0.292	0.468	0.527	0.375	0.265	0.214	0.241	0.201	0.274	0.351	0.187	0.495	0.050	0.025	3.1	8	
	5 ans sec	0.422	0.536	0.443	0.641	0.743	0.558	0.346	0.269	0.288	0.307	0.350	0.445	0.214	0.631	0.063	0.032	3.6	11	
		janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	QMNA	module	1/10	1/20	QMNA	module	
A5 - Lentilla 86	moy	1.717	1.521	1.463	1.932	2.673	1.816	0.969	0.805	0.858	1.134	1.264	1.651	0.504	1.484	0.148	0.074	5.9	17	0.989
	10 ans sec	0.416	0.531	0.417	0.540	0.661	0.668	0.498	0.481	0.451	0.351	0.359	0.436	0.292	0.717	0.072	0.036	3.4	8	
	5 ans sec	0.550	0.682	0.526	0.777	0.901	0.841	0.657	0.536	0.477	0.443	0.518	0.553	0.338	0.896	0.090	0.045	3.9	10	
		janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	QMNA	module	1/10	1/20	QMNA	module	
A6 - Caillan 67	moy	0.684	0.617	0.648	0.747	1.079	0.785	0.379	0.293	0.303	0.361	0.395	0.676	0.151	0.581	0.058	0.029	2.2	9	0.341
	10 ans sec	0.108	0.135	0.132	0.196	0.287	0.252	0.159	0.148	0.136	0.101	0.097	0.127	0.076	0.239	0.024	0.012	1.1	4	
	5 ans sec	0.155	0.258	0.187	0.227	0.357	0.330	0.220	0.179	0.149	0.125	0.146	0.160	0.095	0.304	0.030	0.015	1.4	5	
		janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	QMNA	module	1/10	1/20	QMNA	module	

## 5.1 MODELE ET COURBES SPU

Les données d'entrée du modèle issues des mesures de terrain sont reportées dans le tableau suivant. A noter que pour chaque date d'intervention, le débit a été mesuré au droit de la station, immédiatement après la description de la station.

Tableau 6 : Paramètres d'entrée du modèle Estimhab

<b>débit (m3/s)</b> 0,2449 0,1041 <b>débit médian naturel Q50 (m3/s)</b> 0,661 <b>taille du substrat (m)</b> 0,31 <b>gamme de modélisation (débits, m3/s)</b> 0,028 1,107	<b>débit (m3/s)</b> 0,2998 0,1661 <b>débit médian naturel Q50 (m3/s)</b> 1,719 <b>taille du substrat (m)</b> 0,25 <b>gamme de modélisation (débits, m3/s)</b> 0,0586 2,344
Station T1	Station T2
<b>débit (m3/s)</b> 3,3424 4,915 <b>débit médian naturel Q50 (m3/s)</b> 4,138 <b>taille du substrat (m)</b> 0,28 <b>gamme de modélisation (débits, m3/s)</b> 0,1325 5,366	<b>débit (m3/s)</b> 2,9305 6,25 <b>débit médian naturel Q50 (m3/s)</b> 6,286 <b>taille du substrat (m)</b> 0,25 <b>gamme de modélisation (débits, m3/s)</b> 0,211 8,455
Station T3	Station T4
<b>débit (m3/s)</b> 2,1641 6,9415 <b>débit médian naturel Q50 (m3/s)</b> 10 <b>taille du substrat (m)</b> 0,18 <b>gamme de modélisation (débits, m3/s)</b> 0 10	<b>débit (m3/s)</b> 3,1527 8,5734 <b>débit médian naturel Q50 (m3/s)</b> 9,7 <b>taille du substrat (m)</b> 0,11 <b>gamme de modélisation (débits, m3/s)</b> 0,2 9,75
Station T6	Station T7
<b>débit (m3/s)</b> 0,9399 0,4616 <b>débit médian naturel Q50 (m3/s)</b> 0,722 <b>taille du substrat (m)</b> 0,22 <b>gamme de modélisation (débits, m3/s)</b> 0,024 0,947	<b>débit (m3/s)</b> 0,9511 0,602 <b>débit médian naturel Q50 (m3/s)</b> 0,891 <b>taille du substrat (m)</b> 0,15 <b>gamme de modélisation (débits, m3/s)</b> 0,031 1,249
Station A1	Station A2
<b>débit (m3/s)</b> 0,9 0,16 <b>débit médian naturel Q50 (m3/s)</b> 0,432 <b>taille du substrat (m)</b> 0,49 <b>gamme de modélisation (débits, m3/s)</b> 0,0127 0,6	<b>débit (m3/s)</b> 0,654 0,222 <b>débit médian naturel Q50 (m3/s)</b> 1,63 <b>taille du substrat (m)</b> 0,18 <b>gamme de modélisation (débits, m3/s)</b> 0,025 0,6
Station A4	Station A3

<b>Modèle Estimhab inapplicable du fait de la profondeur moyenne trop importante sur la station</b>	<b>débit (m3/s)</b>	<b>largeur (m)</b>	<b>hauteur (m)</b>
	0,2824	3,99	0,26
	5,8797	5,26	0,51
	<b>débit médian naturel Q50 (m3/s)</b>		
	0,341		
	<b>taille du substrat (m)</b>		
0,24			
<b>gamme de modélisation (débits, m3/s)</b>			
0,0145		0,581	
Station A5	Station A6		

Le rapport entre le débit de basses eaux et celui de hautes eaux doit être au minimum de l'ordre de 2 pour entrer parfaitement dans le domaine d'application du modèle. De la même façon, les « pentes »<sup>2</sup> de la relation entre hauteur d'eau et débit et entre largeur en eau et débit doivent être comprises entre des valeurs « bornes » comprises entre 0,2 et 0,6 pour la hauteur d'eau et entre 0 et 0,3 pour la largeur. Le tableau suivant récapitule les rapports entre débits des deux campagnes et les « pentes » pour chaque station.

Le tableau suivant présente donc ces relations pour chaque station.

Tableau 7 : Résultats des rapports Q1/Q2 et des relations entre hauteur d'eau (H) et débit et entre largeur en eau (L) et débit pour le modèle Estimhab

stations	rapport Q1/Q2	penete de la relation entre L et Q	penete de la relation entre H et Q
T1	2,4	0.12	0.22
T2	1,8	0.09	0.36
T3	1,5	0.35	0.11
T4	2,1	0.11	0.30
T5	Prospection de la station impossible		
T6	2,6	0.05	0.37
T7	2,7	0.12	0.44
A1	2,1	0.17	0.19
A2	1,6	0.09	0.19
A4	5,6	0.18	0.25
A3	2,9	0.12	0.26
A6	20,8	0.09	0.22

D'après ce tableau on remarque que pour les stations T1, T4, T6, T7, A1, A3, A4 et A6 les variables entrent parfaitement dans les « exigences » du modèle ; les résultats proposés par celui-ci seront fiables et robustes.

La station A2 présente un rapport Q1/Q2 un peu faible (1.6) mais des « pentes » entrant dans les exigences du modèle, cela permet aux résultats fournis de rester fiables mais légèrement atténués par le faible rapport Q1/Q2 (effet de lissage des courbes).

<sup>2</sup> les exposants de géométrie hydraulique (exposants reliant la hauteur et la largeur au débit) ont généralement des valeurs de l'ordre 0,15 (0 à 0,3) pour la largeur et de l'ordre de 0,4 (0,2 à 0,6) pour la hauteur.

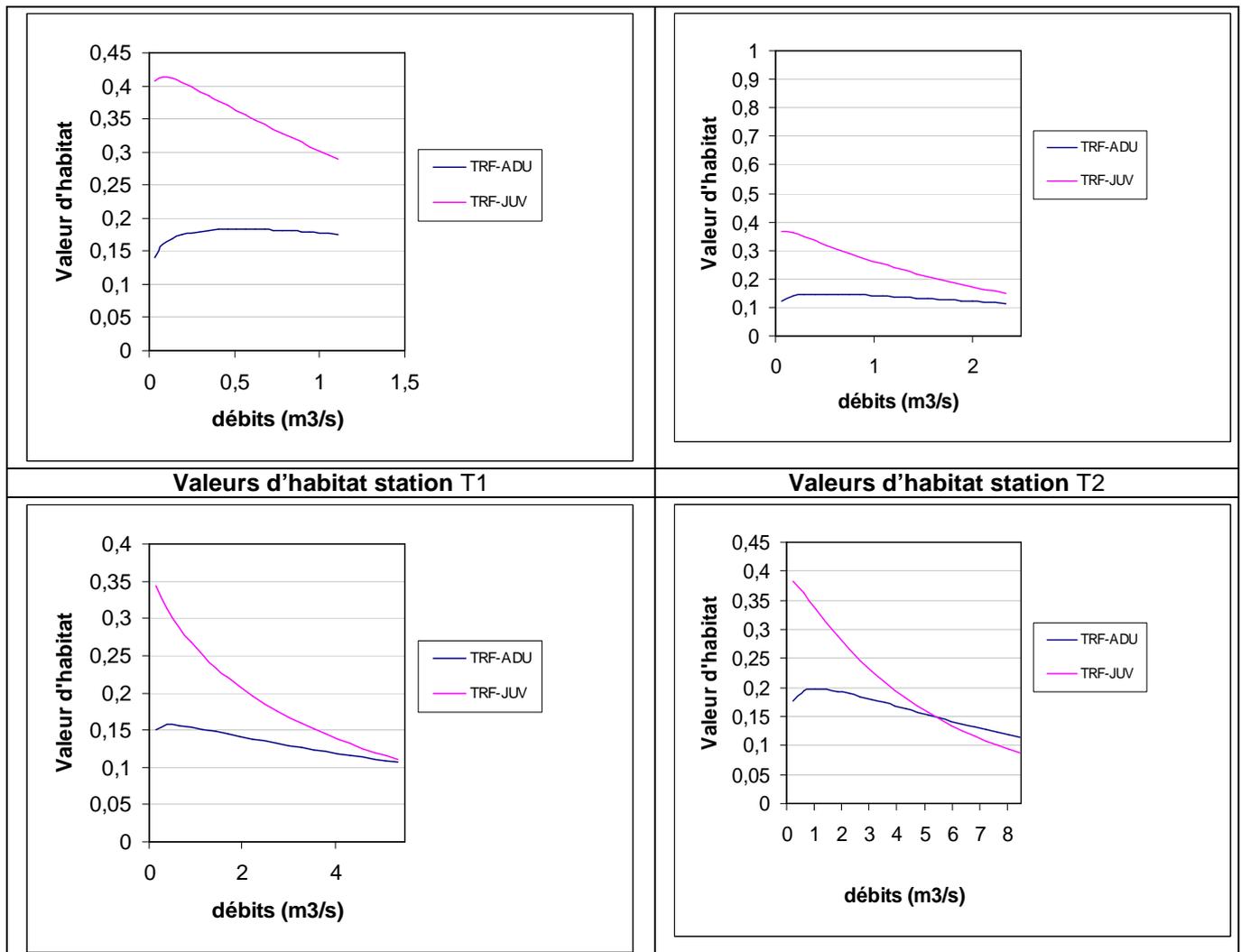
En ce qui concerne la station T3, on remarque que le rapport Q1/Q2 est un peu faible et que la « pente » entre H et Q est inférieure aux préconisations du modèle. Cette faible valeur s'explique par une augmentation de la hauteur d'eau très légère (+ 2 cm) alors que le débit est multiplié par 1,5 entre les deux campagnes. Ces deux écarts aux exigences du modèle nous obligent à considérer avec précautions les résultats obtenus et à garder à l'idée que leur robustesse peut ne pas être optimale. Pour autant cela ne signifie pas que les résultats seront incohérents du fait de la faiblesse de l'écart entre les valeurs obtenues et les exigences du modèle.

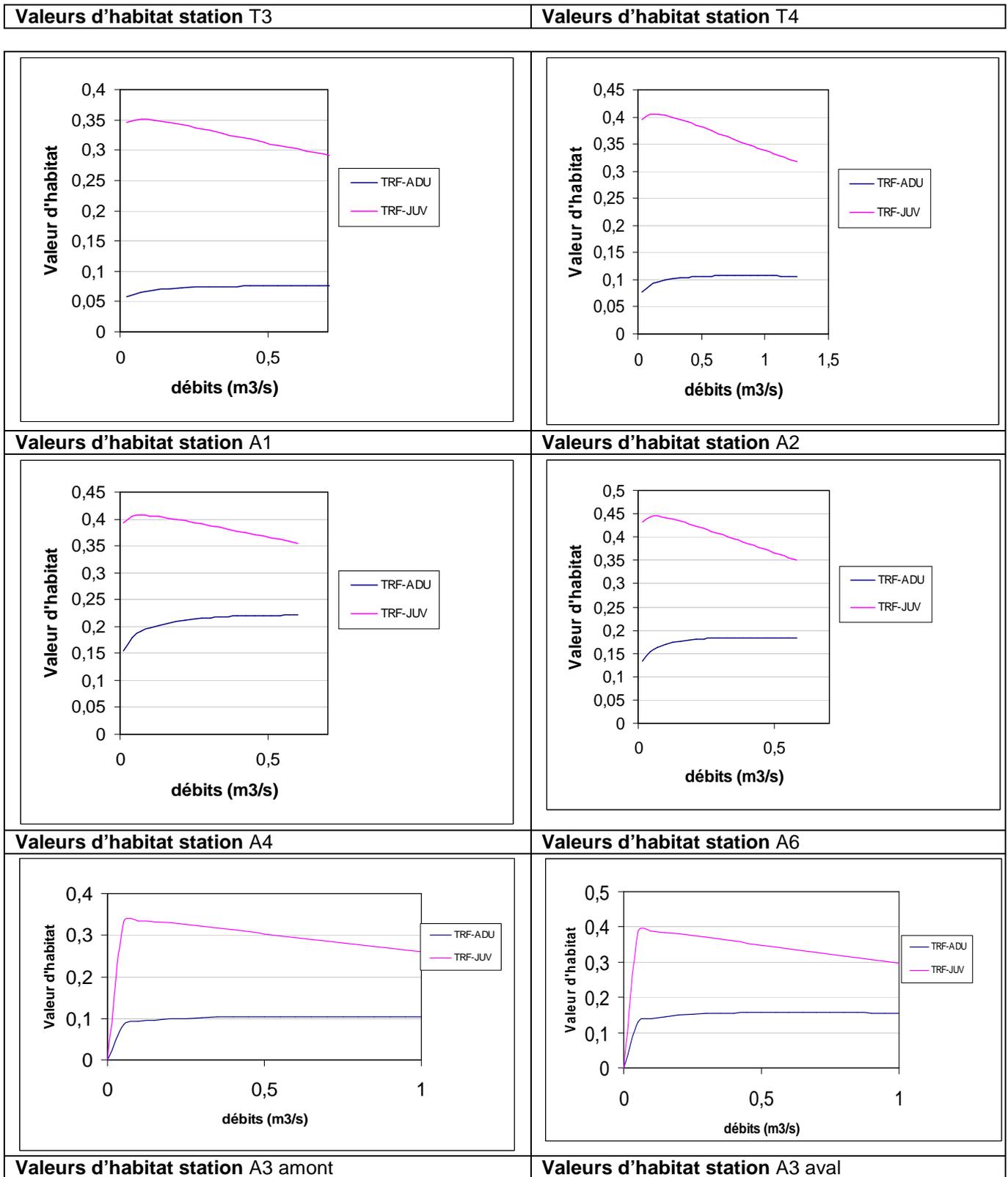
Toutefois, pour la station T1, il semble que la pente moyenne du cours d'eau soit légèrement supérieure à celle de la gamme d'application du modèle. Cela peut donc entraîner une incertitude dans la valeur des débits obtenus.

La figure ci-après présente les courbes résultant de la modélisation Estimhab des stations pour lesquelles l'espèce cible retenue est la Truite fario *Salmo trutta fario*.

La figure qui suit présente quant à elle les résultats de la modélisation Estimhab des stations pour lesquelles il n'y a pas une mais plusieurs espèces cibles, à savoir les cyprinidés rhéophiles (tels le goujon, vairon ou encore barbeau...). Les stations concernées sont T6 et T7 du fait de leur classement en deuxième catégorie piscicole, catégorie qui regroupe les cours d'eau classés à cyprinidés dominants. Dans ce cas le modèle Estimhab propose de raisonner non pas en termes d'espèce mais en termes de guildes d'espèces regroupées par leur faciès d'habitat préférentiel (voir paragraphe sur le choix des espèces cibles).

Figure 20 : Evolution des valeurs d'habitat en fonction du débit

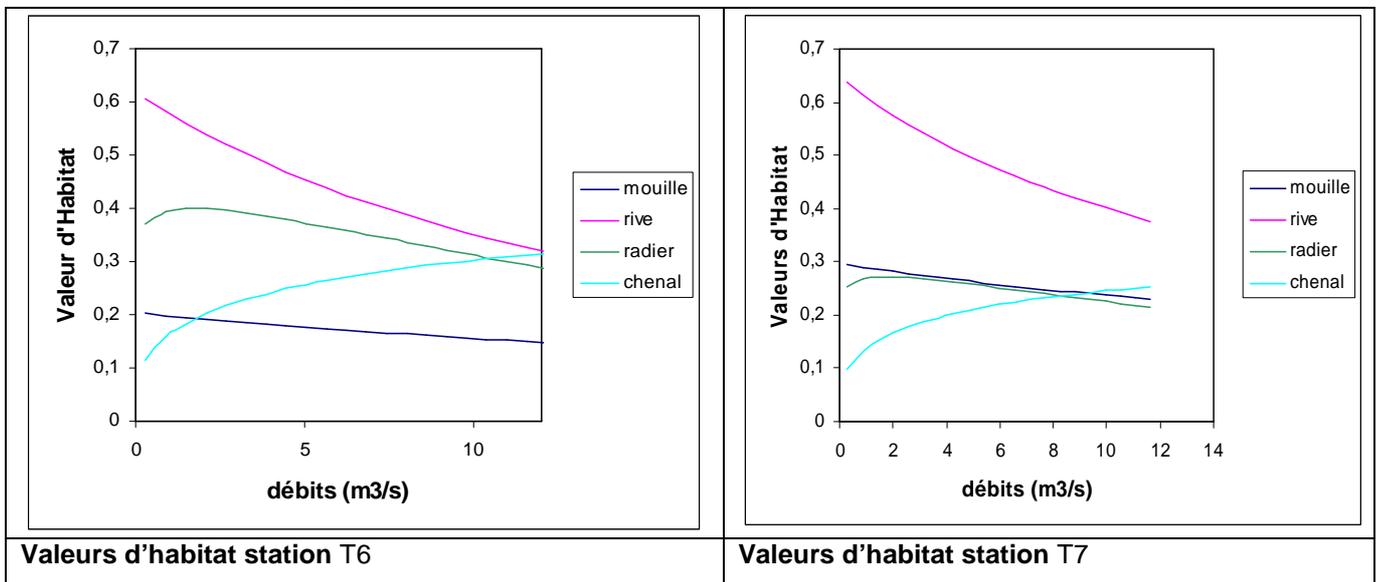




Les courbes des valeurs d'habitats montrent que les habitats présents sur les stations sont peu favorables aux adultes de Truite fario. La VHA oscille autour de 0,07 pour la station A1 et 0,22 pour la station A4 (i.e. de 10 à 15% seulement de la surface en eau est favorable à ce stade de développement) quelle que soit la valeur du débit. Hormis pour les stations T3 et T4 où les valeurs de VHA chutent avec l'augmentation des débits. On peut imaginer que les vitesses observées sur les stations (supérieures à 0,4 m/s) et surtout les relativement faibles hauteurs d'eau sont à l'origine de cette faible habitabilité (voir fig.12 sur les courbes de préférence de la truite fario). En effet, les courbes mises au point par le CEMAGREF montrent que les coefficients de préférences chutent fortement dès que la vitesse dépasse 0,35 m/s et que ces mêmes coefficients augmentent de façon quasi linéaire et continue pour des hauteurs d'eau comprises entre 10 et 50 cm. Les VHA du stade adulte présentent un maximum pour un débit de l'ordre de  $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ , puis se stabilisent à cette valeur même pour des débits beaucoup plus élevés.

Pour le stade juvénile, la valeur maximale d'habitat en général de 40% à 30% hormis pour les stations T2, T3 et T4 où elles chutent beaucoup plus bas (environ 10%). La disponibilité d'habitat « potentiel » pour ce stade de développement semble donc plus importante (au moins aux faibles débits). La VHA présente un maximum pour les débits les plus faibles modélisés puis une diminution assez régulière avec l'augmentation de débit, en lien avec des vitesses de courant qui deviennent limitantes pour le stade juvénile.

Figure 21 : Evolution des valeurs d'habitat en fonction du débit



Les courbes des valeurs d'habitats montrent que les valeurs de VHA chutent avec l'augmentation des débits en ce qui concerne les guildes « rive », « radier » et « mouille », au contraire elle augmente de manière significative pour la guildes « chenal ». Ce qu'on peut expliquer par le phénomène de « chenalisation » du cours d'eau avec l'augmentation des débits. En effet, l'augmentation des débits s'accompagne sur ces stations d'une hausse du niveau d'eau et des vitesses d'écoulement, ce qui tend à uniformiser les faciès d'écoulement et à les « transformer » à l'extrême en chenal lotique.

## 5.2 RECHERCHE DU SAR

D'après les graphiques d'évolution de la SPU en fonction du débit (voir figures suivantes), il est possible de mettre en évidence un SAR (Seuil d'Accroissement des Risques) en dessous duquel l'habitat devient limitant pour les stades de développement considérés, de deux manières différentes :

- ▶ Méthode 1 : rechercher, directement sur le graphique, une rupture de pente sur la courbe de SPU en fonction du débit,
- ▶ Méthode 2 : prendre comme SAR (Seuil d'Accroissement des Risques) le débit qui permet de garantir en permanence une disponibilité d'habitat compatible avec les débits d'étiage « naturels » du cours d'eau

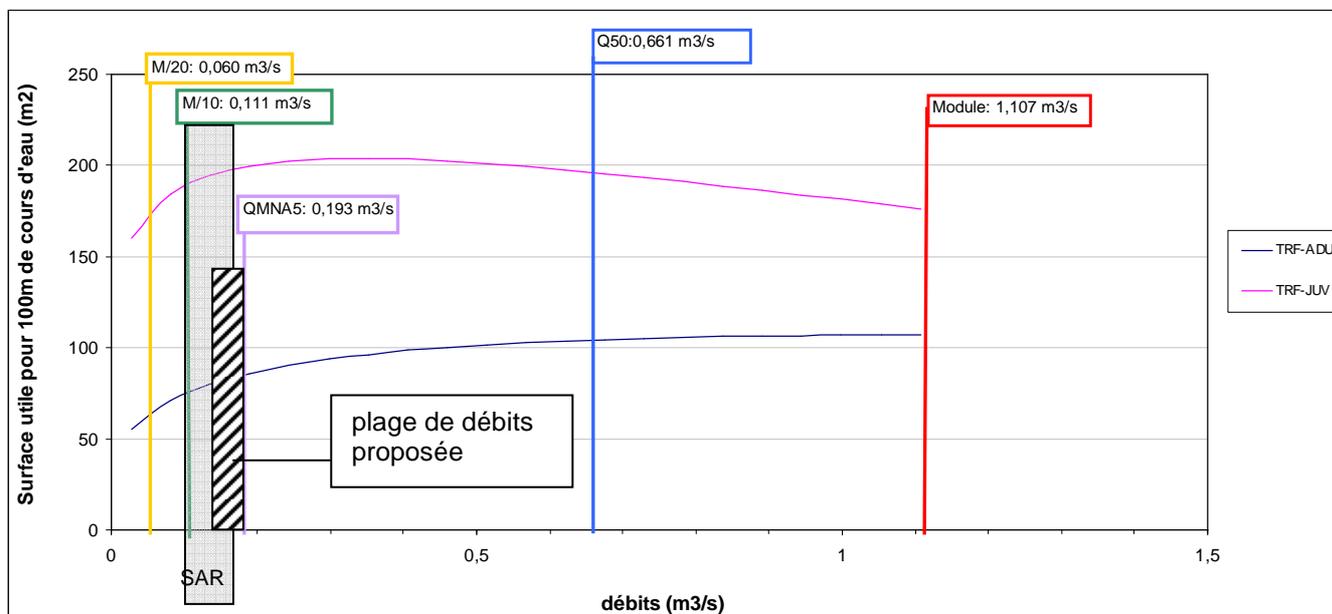
Dans le cadre de cette étude, en particulier pour la définition des régimes réservés, et pour les cours d'eau salmonicoles où l'espèce repère est la Truite fario, il a été choisi de proposer **deux valeurs de débit** avec les « contraintes » suivantes :

- ▶ avoir un débit suffisamment élevé en fin d'année (novembre-décembre) pour favoriser la reproduction de la Truite fario qui recherche à cette période des habitats relativement courants, peu profonds, sur substrats graveleux (0,5 à 6 cm de diamètre) ;
- ▶ ne pas modifier ce débit tant que les alevins ne sont pas sortis du gravier (mars-avril en général), sous peine d'augmenter le risque d'exondation de certaines frayères.

Pour les stations à cyprinidés rhéophiles, étant donné le caractère lithophile (utilisant un substrat minéral comme support de ponte) de ces espèces nous avons aussi choisi de proposer **deux valeurs de débit** visant à répondre au même contrainte que pour la truite mais à période différente puisque pour ces espèces la reproduction se déroule aux alentours du mois de juin.

### STATION T1 : LA TET A MONT-LOUIS

Figure 22 Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - station T1



Le fait que la pente moyenne de la station soit supérieure à 5% et donc à la gamme d'application du modèle peut avoir tendance à sous-estimer la perte d'habitat en fonction de la réduction des débits. Il convient donc de garder ceci à l'esprit afin de ne pas considérer un débit trop faible.

Pour le stade des juvéniles, les courbes de SPU montrent une augmentation rapide des surfaces colonisables jusqu'à un débit de l'ordre de 200 l/s, puis une augmentation plus douce tendant vers une asymptote pour des valeurs d'environ 200 m<sup>2</sup> de SPU pour 100 m linéaire. La chute de SPU avec la réduction du débit est nette et devient « critique » en dessous de 100 l/s environ (soit le 10<sup>ème</sup> du module M/10= 111l/s). Dans ces conditions, pour ce stade de développement, le SAR est fixé dans l'intervalle 110-120 l/s.

Pour le stade adulte de la Truite fario, les valeurs de SPU sont continuellement croissantes sur la gamme de débits modélisée, et l'augmentation est « relativement » plus rapide que celle observée pour le stade juvénile, les surfaces potentiellement colonisables étant multipliées par un facteur de l'ordre de 2. Ce résultat souligne, s'il en était besoin, la plus grande sensibilité du stade adulte comparativement au stade juvénile vis-à-vis de la réduction des débits. Les valeurs de SPU sont nettement plus faibles que pour les juvéniles puisque elles n'atteignent pas les 110 m<sup>2</sup>/100 m linéaire. Pour ce stade de développement, la perte de SPU avec la baisse du débit est significative en dessous du débit d'étiage moyen (QMNA reconstitué, 0,266 m<sup>3</sup>/s) et s'accélère encore en dessous du QMNA5 (193 l/s). Dans ces conditions, le SAR est fixé au niveau de cette station entre 150 et 160 l/s.

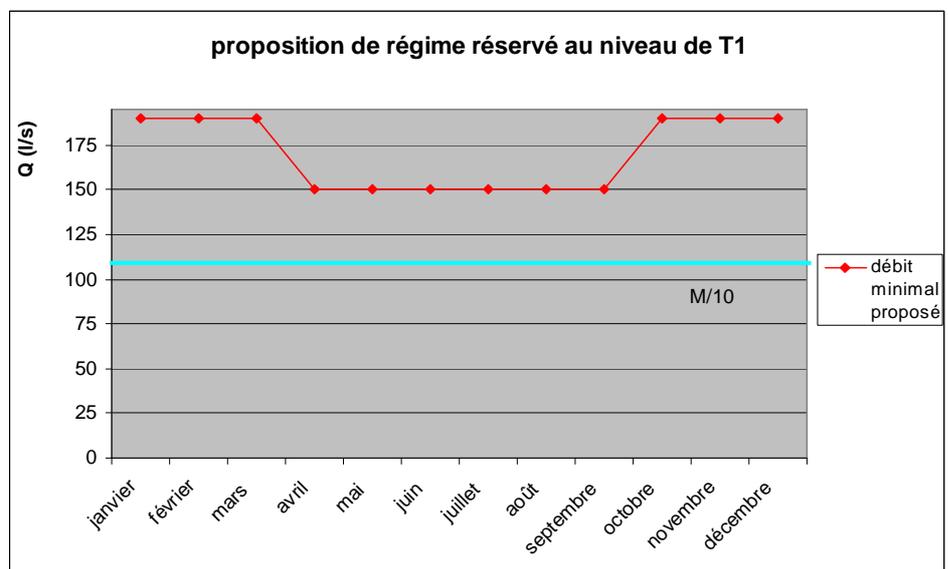
Pour ces deux stades, on observe une chute importante de la SPU/100 m à partir d'un débit d'environ 0,1 m<sup>3</sup>/s.

Ce secteur de la Têt est sensible aux étiages qui peuvent engendrer une réduction significative des habitats salmonicoles. Il convient donc de ne pas intensifier ce fonctionnement naturel, au risque de remettre en cause la fonctionnalité de la population de truite. Dans ce sens, la prise en compte des exigences habitationnelles des adultes doit être privilégiée : si elles sont respectées, elles permettent de satisfaire corollairement celles des juvéniles.

**Nous proposons de retenir comme gamme de valeurs de débits minimales 0,15 à 0,16 m<sup>3</sup>/s, soit 14% du module.** Cette valeur permet aussi de tenir compte en partie du contexte particulier plus en amont où des cavités sous-berges (habitat important pour l'espèce cible) peuvent être exondées à la valeur plancher du 10<sup>ième</sup> du module.

**Pour la période de basses eaux (de juin à septembre inclus), la gamme de débit retenue au niveau de la station T1 est d'environ 150 l/s,** ce qui permet de prendre en compte les valeurs « critiques » des deux stades de développement de la Truite fario et notamment le stade adulte.

**Pour la période de hautes eaux, les débits s'échelonnent autour de 190 l/s** (soit environ le QMNA5) ce qui correspond à de nouvelles ruptures de pente sur les courbes de SPU des stades de développement de la Truite fario.



Au niveau de cette station, l'objectif du débit minimal est de maintenir un écoulement continu sur l'ensemble du lit mouillé, c'est-à-dire d'éviter que la lame d'eau ne soit trop divisée par les gros blocs présents. De plus, les déplacements de la truite (espèce cible) et surtout la montaison n'est possible que lorsque l'épaisseur de la lame d'eau est suffisante, il convient donc de ne pas trop réduire celle-ci au niveau des cascades. De la même manière, les débits proposés doivent permettre d'éviter d'exonder des zones de caches littorales (abris sous-racinaires, chevelu racinaires) ou de frayères.

Par ailleurs, il peut être envisagé sur cette station de tête de bassin soumise à une influence très forte de la font des neiges de laisser dans les cours d'eau des débits très supérieurs, pendant cette période cruciale et morphogène de ce type de cours d'eau. Ceci afin de ne pas bloquer la dynamique de transport solide naturelle sur ce secteur en période de font des neiges.

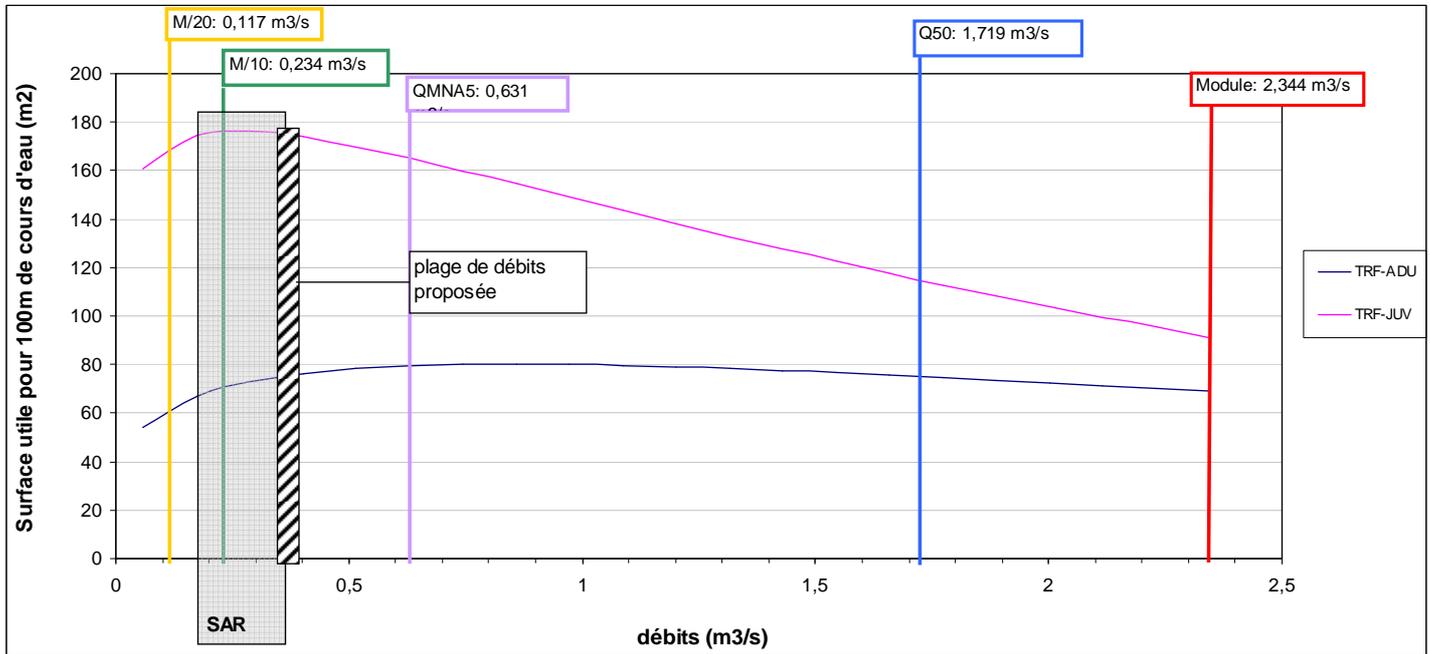
**Remarque :** lors des débats ayant eu lieu sur les DMB pour le point T1, la Fédération des Pyrénées Orientales pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques a fait remarquer un manque de représentativité hydro morphologique de la station au regard d'autres faciès rencontrés dans le secteur, en particulier la présence de plats situés plus en amont où les habitats piscicoles sont principalement constitués par les sous berges et les embâcles comme illustré sur les photos ci-après (source : FDPPMA 66 / ONF 66) :



La FDPPMA suggère de développer un modèle type micro-habitat pour revoir le DMB proposé en intégrant ces faciès.

## STATION T2 : LA TET A THUES-ENTRE-VALS

Figure 23 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - station T2



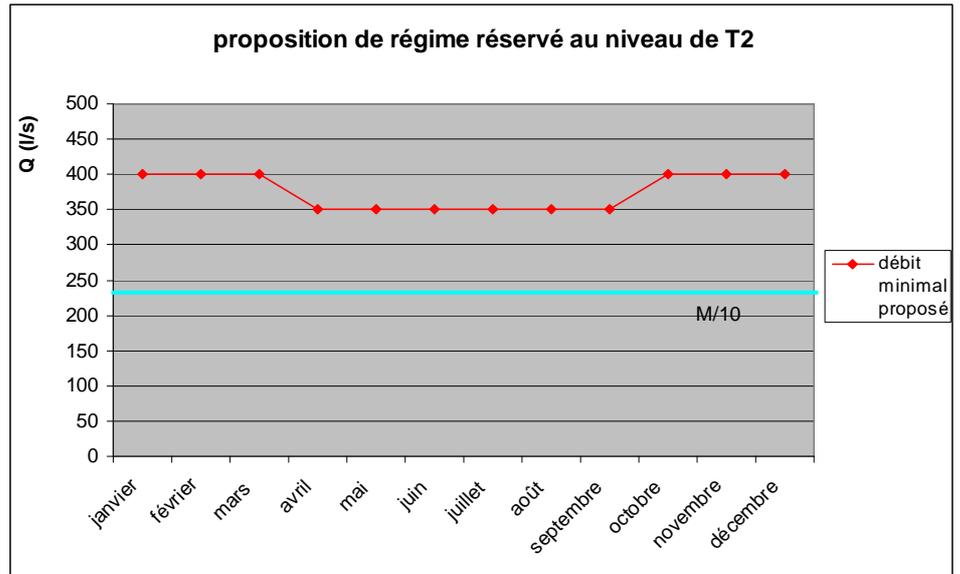
Pour le stade des juvéniles, les courbes de SPU montrent une augmentation rapide des surfaces colonisables jusqu'à un débit de l'ordre de 220 l/s, puis une asymptote pour des valeurs d'environ 175 m<sup>2</sup> de SPU pour 100 m linéaire et enfin une chute pour des valeurs de débits supérieures à 400 l/s. La chute de SPU avec la réduction du débit est nette et devient « critique » en dessous de 200 l/s environ (soit sous le 10<sup>ème</sup> du module M/10= 234 l/s). Dans ces conditions, pour ce stade de développement, le SAR est fixé dans l'intervalle 230-240 l/s.

Pour le stade adulte de la Truite fario, les valeurs de SPU sont continuellement croissantes jusqu'à un débit de 0,6 m<sup>3</sup>/s, elles sont ensuite stables et maximales jusqu'à un débit de 1,3 m<sup>3</sup>/s et l'augmentation diminue ensuite de manière lente et régulière. Pour ce stade de développement, la perte de SPU avec la baisse du débit est significative en dessous de QMNA5 (631 l/s) et s'accélère encore en dessous de M/10 (234 l/s).

Au regard de l'hydrologie naturelle, de la gamme limite de débits utilisés dans la méthode et enfin de s'assurer de ne pas pénaliser la fonctionnalité des habitats naturels de cette espèce, **nous proposons de retenir 0,35 m<sup>3</sup>/s comme débit minimal en période d'étiage, soit 15% du module.** Cette valeur permet de conserver notamment de maximiser la surface utile pour les juvéniles.

Pour la période de basses eaux, la gamme de débit retenue au niveau de la station T2 est d'environ 350 l/s, ce qui permet de prendre en compte les valeurs « critiques » des deux stades de développement de la Truite fario.

Pour la période de hautes eaux, les débits s'échelonnent autour de 400 l/s (17% du module) ce qui permet notamment de maximiser la surface utile pour les juvéniles.

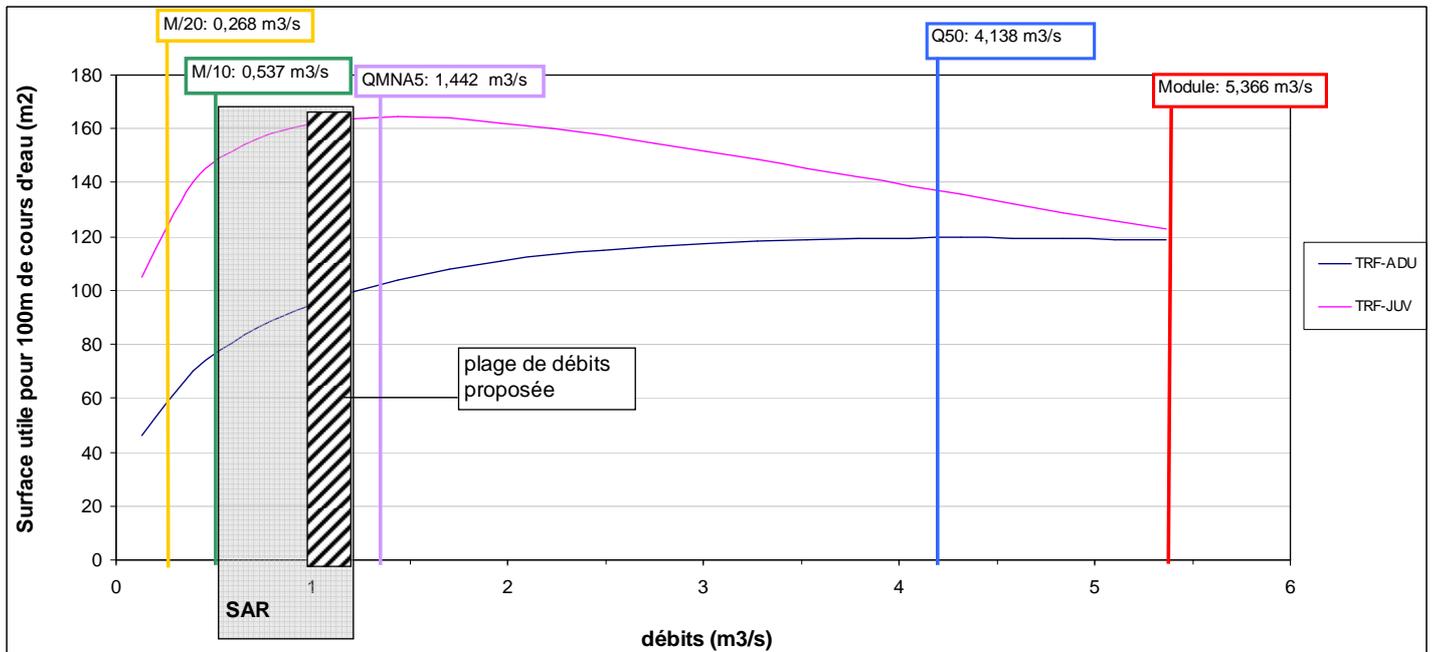


La problématique liée à la réduction de débit sur cette station est liée à la perte des habitats rivulaires et à l'exondation des zones de frayères à truites. Toutefois il semble qu'au débit proposé (débit minimal supérieur à celui observé lors de la campagne de basse eaux) la perte de ces refuges ou l'exondation des frayères soit quasiment nulle.

De plus, Il semblerait que cette station soit moins sensible aux étiages naturels que la station 1.

**STATION T3 : LA TET A SERDINYA**

Figure 24 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - station T3



Le fait que le rapport entre Q1 et Q2 ne soit que de 1,5 peut conduire EstimHab à sous estimer la perte d'habitat avec la réduction du débit. Nous considérerons les résultats obtenus sur cette station en gardant cette idée en tête.

Dans le cas des juvéniles, les courbes de SPU montrent une augmentation rapide des surfaces colonisables jusqu'à un débit de l'ordre de 1 m<sup>3</sup>/s, puis une asymptote pour des valeurs d'environ 165 m<sup>2</sup> de SPU pour 100 m linéaire et enfin une chute pour des valeurs de débits supérieures à 1.5 m<sup>3</sup>/s. La chute de SPU avec la réduction du débit est nette et devient « critique » en dessous de 600 l/s environ. Dans ces conditions, pour ce stade de développement, le SAR est fixé dans l'intervalle 535-545 l/s.

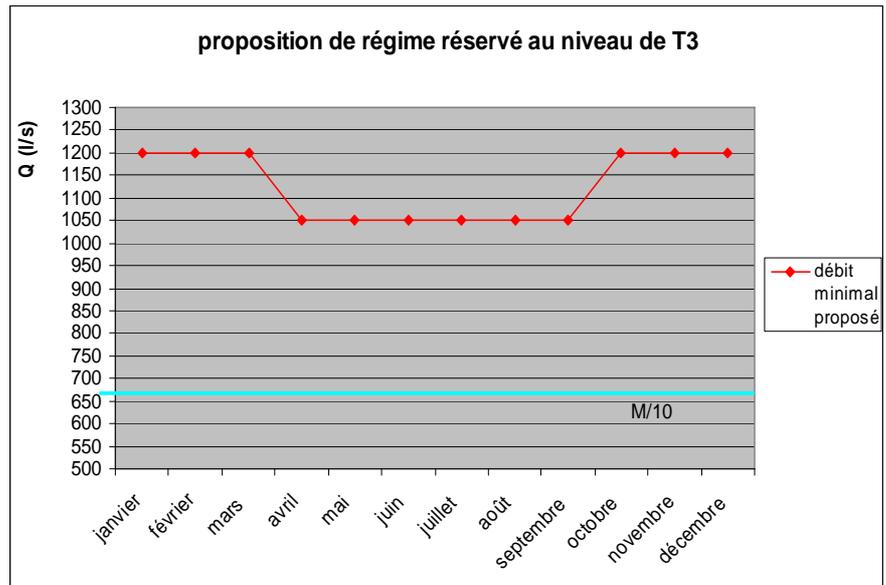
Concernant le stade adulte de la Truite fario, les valeurs de SPU sont continuellement croissantes sur la gamme de débit modélisée, elles présentent un maximum de 120 m<sup>2</sup> de SPU pour 100 m linéaire à partir de 3.5 m<sup>3</sup>/s de débit. Pour ce stade de développement, la perte de SPU avec la baisse du débit est significative en dessous de QMNA5 (1.442 m<sup>3</sup>/s) et s'accélère encore en dessous de M/10 (537 l/s). Dans ces conditions, le SAR est fixé au niveau de cette station autour d'une valeur de 1000 l/s.

**Pour la période de hautes eaux, les débits s'échelonnent autour de 1 200 l/s.** Ceci permettant d'optimiser la surface disponible pour les adultes sans toutefois diminuer de manière importante celle disponible pour les juvéniles.

Dans un contexte de débit minimal participant au bon état écologique, il convient d'être plus raisonnable au risque de contribuer à altérer la fonctionnalité des habitats salmonicoles en période d'étiage.

**Nous proposons donc de retenir comme valeurs de débit minimal en période d'étiage de 1 à 1,1 m<sup>3</sup>/s, soit 19%-20% du module.**

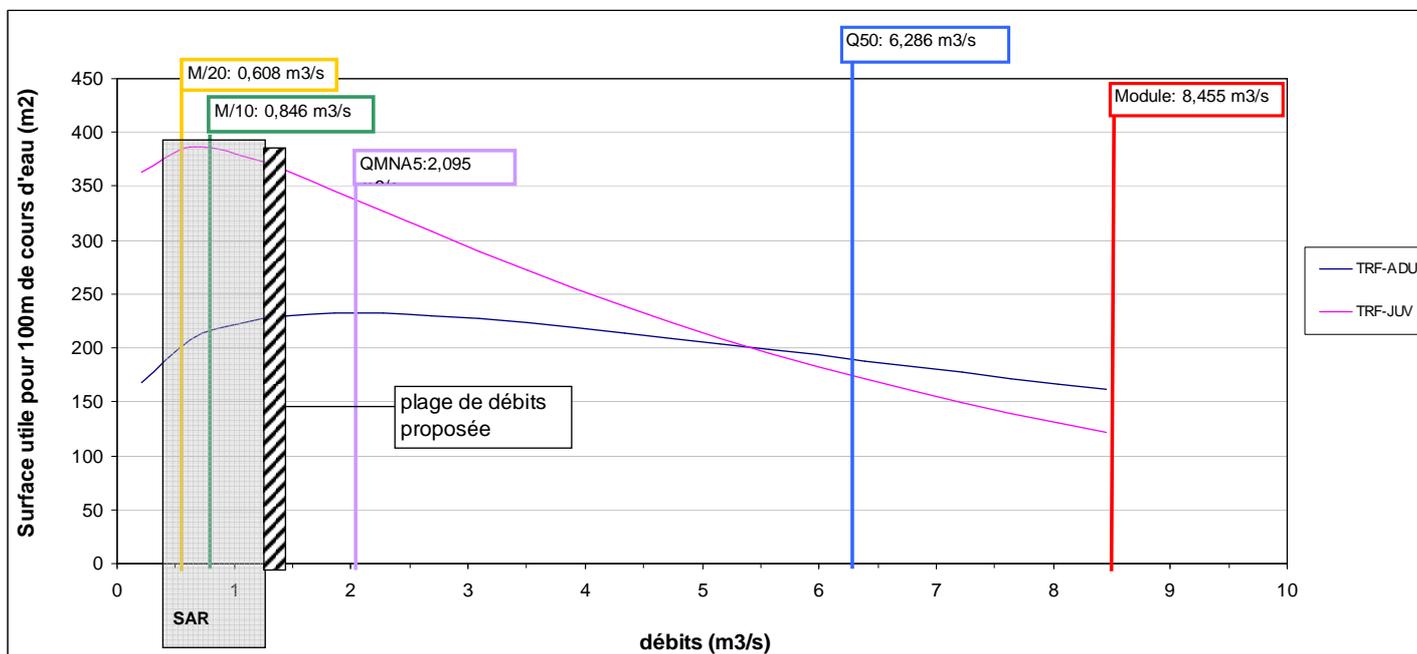
Permettant ainsi d'optimiser la surface utile pour les adultes lors du fraie et pour les juvéniles après éclosion.



Sur cette station, les caches sous-berges (notamment en rive gauche) sont nombreuses, il convient donc de s'assurer de ne pas les exonder afin de ne pas limiter très fortement les capacités d'accueil de cette station.

## STATION T4 : LA TET A PRADES

Figure 25 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - station T4



Les courbes de SPU des juvéniles montrent une augmentation rapide des surfaces colonisables jusqu'à un débit de l'ordre de  $0,608 \text{ m}^3/\text{s}$  soit le 20<sup>ème</sup> du module, puis une asymptote pour des valeurs d'environ  $380 \text{ m}^2$  de SPU pour 100 m linéaire jusqu'à M/10 ( $0,846 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Pour des débits supérieurs à M/10 on observe une chute des SPU. Dans ces conditions, nous fixons le SAR au dixième du module (afin de ne pas descendre en deçà et ainsi rester dans le cadre règlementaire général) soit entre 830 et 860 l/s.

Pour le stade adulte de la Truite fario, les valeurs de SPU sont continuellement croissantes jusqu'au QMNA5 ( $2,096 \text{ m}^3/\text{s}$ ) puis diminuent ensuite avec l'augmentation du débit. Pour ce stade de développement, la perte de SPU avec la baisse du débit est significative en dessous de M/10 ( $0,846 \text{ m}^3/\text{s}$ ) et s'accélère encore en dessous de M/20 ( $0,608 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Dans ces conditions, le SAR est fixé au niveau de cette station entre 830 et 860 l/s.

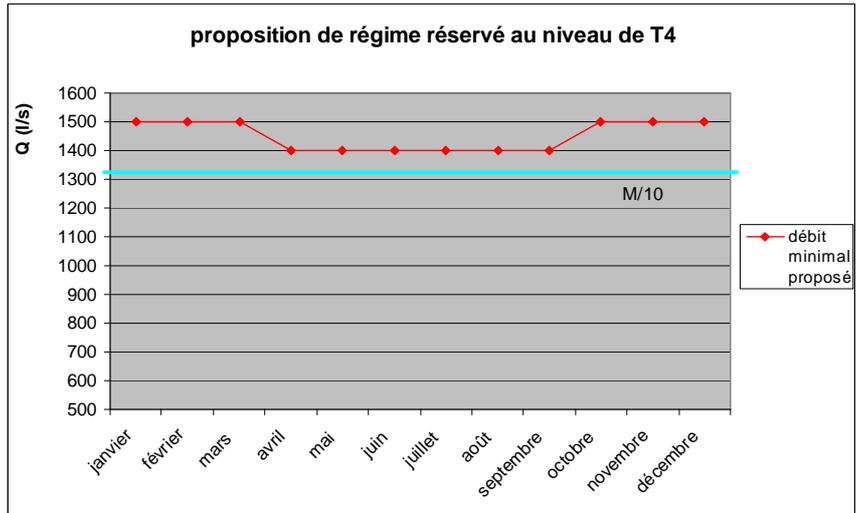
Ces gammes de débits sont toutefois très faibles lorsqu'on les compare à l'hydrologie naturelle et ne peuvent raisonnablement pas être retenues comme débit minimal biologique.

En outre, largement artificialisée sur ce secteur urbain, cette station n'est pas forcément représentative de ce tronçon de la Têt située en amont de l'entrée dans la plaine agricole. Mais elle est la seule exploitable localement par la méthode Estimhab.

Afin d'être cohérent avec l'hydrologie naturelle en période d'étiage, et ne pas risquer de dégrader d'autres paramètres que l'habitat mais important pour la production salmonicole (qualité de l'eau, température, développements algaux...), **nous proposons comme débit minimum biologique une valeur de l'ordre de  $1,4 \text{ m}^3/\text{s}$ , soit 17% du module.** »

Pour la période de **basses eaux**, la gamme de débit retenue au niveau de la station T4 **autour de 1 400 l/s** soit 17% du module.

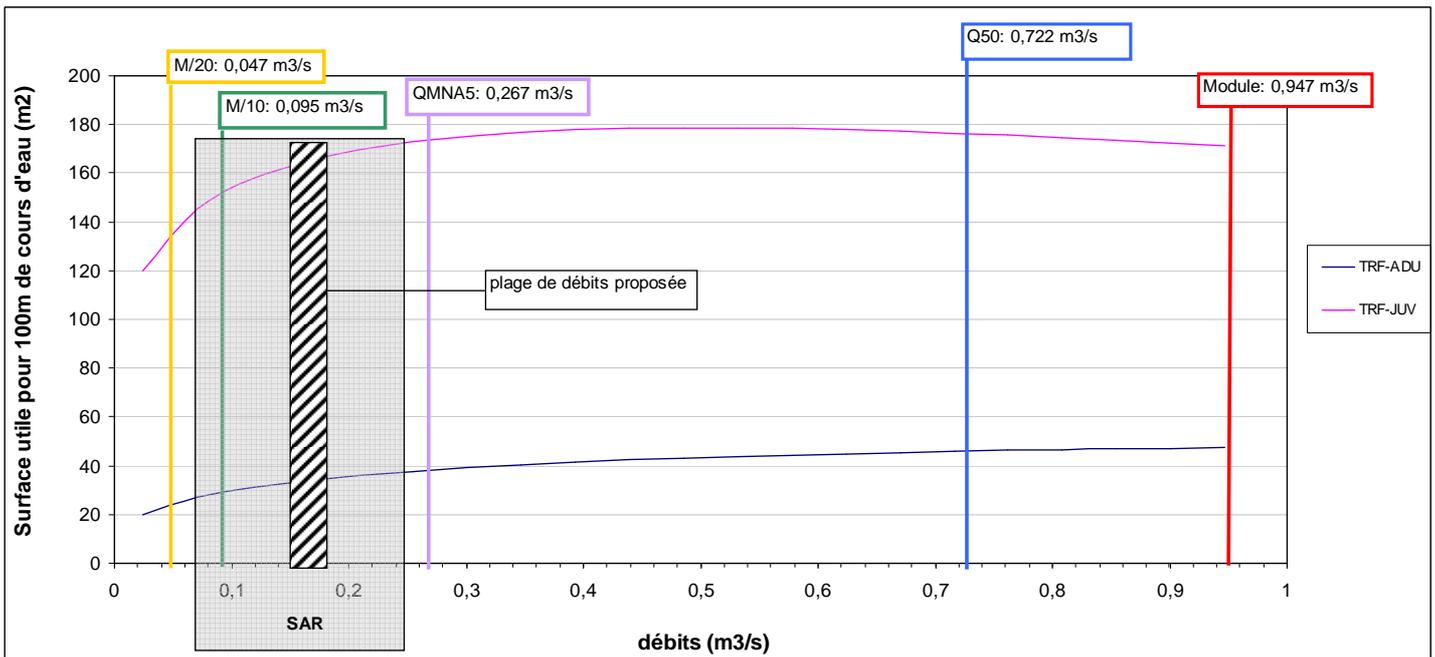
Pour la période de hautes eaux, **les débits s'échelonnent autour de 1 500 l/s** (18% du module).



Cette station est singulière au moins sur sa partie amont du fait de la présence du stade de sport d'eaux vives.

**STATION A1 : LE CABRILS**

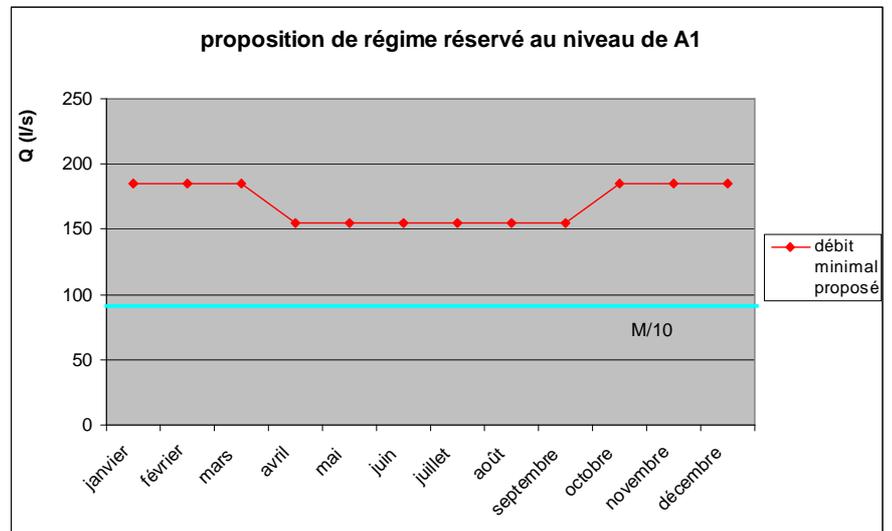
Figure 26 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - station A1



Pour le stade des juvéniles, les courbes de SPU montrent une augmentation rapide des surfaces colonisables jusqu'à un débit de l'ordre de 267 l/s, puis une asymptote pour des valeurs d'environ 180 m<sup>2</sup> de SPU pour 100 m linéaire jusqu'à 600 l/s. Pour des débits supérieurs à Q50 on observe une chute des SPU. La perte de SPU semble critique pour ce stade pour des débits inférieurs à QMNA5 et s'accélère encore en dessous de M/10 (96 l/s). Dans ces conditions, nous fixons le SAR **entre 150 et 160 l/s** soit 16 à 17% du module. Ceci afin de ne pas intensifier la réduction des habitats salmonicoles, notamment pour les juvéniles.

Les valeurs de SPU de la Truite adulte sont continuellement croissantes avec l'augmentation du débit jusqu'au module (0.947 m/s). Pour ce stade de développement, la perte de SPU avec la baisse du débit est significative en dessous de M/10 (0.267 m/s) et s'accélère encore en dessous de M/20 (0.096 m/s). Dans ces conditions, le SAR est fixé au niveau de cette station **entre 150 et 160 l/s**.

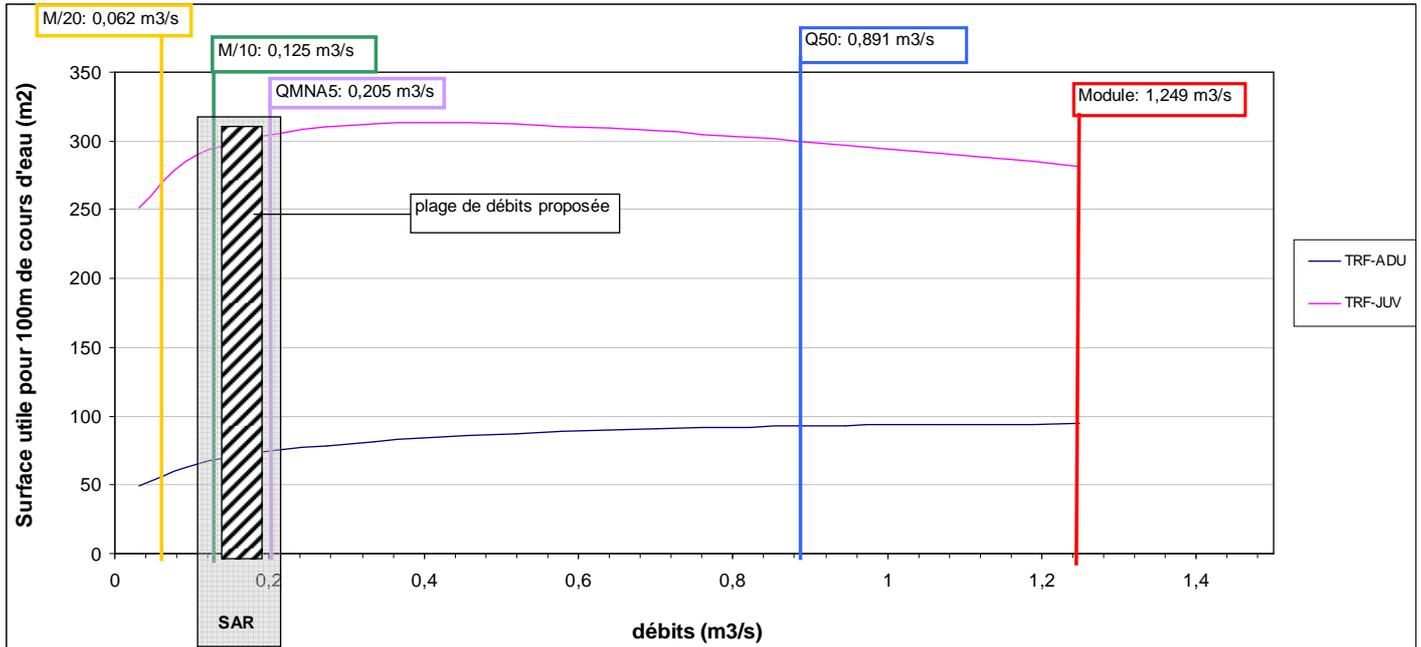
La gamme de débit retenue au niveau de la station A1 va **de 150 à 190 l/s selon la saison**, ce qui permet de prendre en compte les valeurs « critiques » des deux stades de développement de la Truite fario.



Cette station est soumise à la même problématique de par sa morphologie que la station T2, toutefois il semble là aussi que la gamme de débit proposée n'entraîne pas de perte trop importante de site de ponte notamment.

**STATION A2 : LA CASTELLANE**

Figure 27 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - station A2

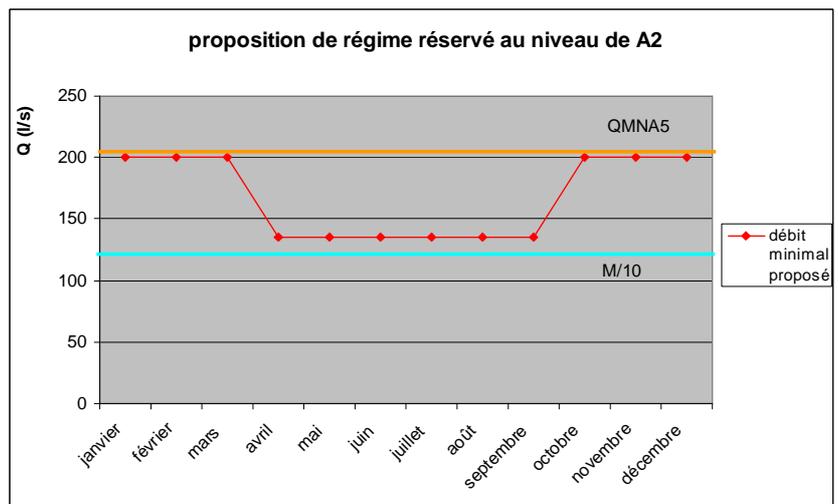


Les courbes de SPU du stade juvénile montrent une augmentation rapide des surfaces colonisables jusqu'à un débit de l'ordre de M/10 (125 l/s), puis une asymptote pour des valeurs d'environ 320 m<sup>2</sup> de SPU pour 100 m linéaire jusqu'à Q50 (891 l/s). Pour des débits supérieurs à Q50 on observe une chute des SPU. La perte de SPU semble critique pour ce stade pour des débits inférieurs à M/10 et s'accélère encore en dessous de M/20 (62l/s). Dans ces conditions, nous fixons le SAR au dixième du module soit entre 130 et 140 l/s.

Pour le stade adulte de la Truite fario, les valeurs de SPU sont continuellement croissantes avec l'augmentation du débit jusqu'au module (1,249 m<sup>3</sup>/s). Pour ce stade de développement, la perte de SPU avec la baisse du débit est significative en dessous de M/10 (0,205 m<sup>3</sup>/s) et s'accélère encore en dessous de M/20 (0,125 m<sup>3</sup>/s). Dans ces conditions, le SAR est fixé au niveau de cette station entre 120 et 140 l/s.

La gamme de débit retenue au niveau de la station A2 va **de 130 à 140 l/s en période estivale à environ 200 l/s (soit le QMNA5) pour la période de hautes eaux.**

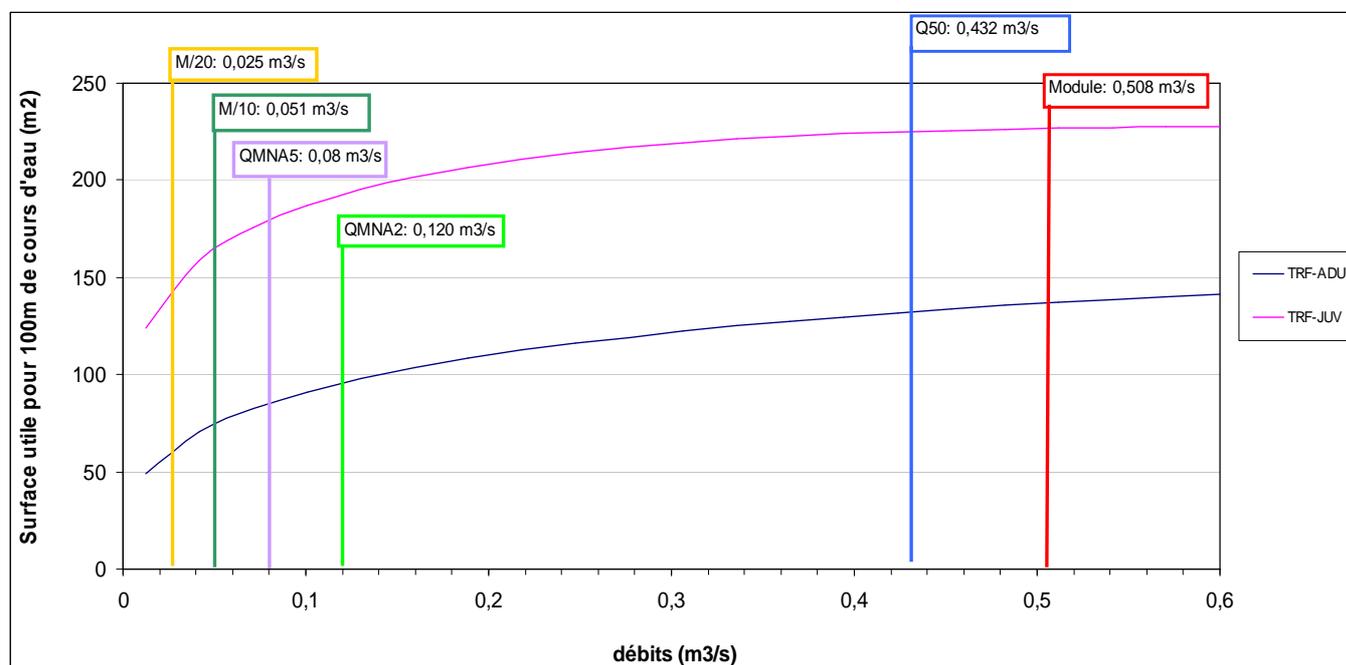
Ceci permet de prendre en compte les valeurs « critiques » des deux stades de développement de la Truite fario et « d'éviter » de descendre en dessous du 1/10ème du module



Comme pour A1, la gamme de débit proposé ne semble pas devoir engendrer trop de perte d'habitat sur cette station, en ce qui concerne les frayères, nous n'en avons pas caractérisé sur cette station.

## STATION A4 : LE CADY

Figure 28 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - station A4



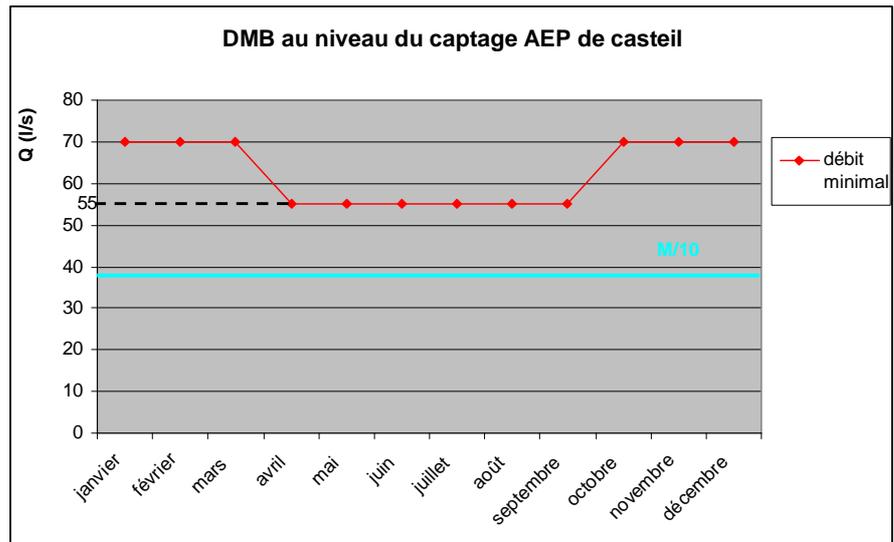
Pour le stade des juvéniles, la courbe de SPU montre une augmentation rapide des surfaces colonisables jusqu'à un débit de l'ordre de 50 l/s, puis une augmentation plus douce tendant vers une asymptote pour des valeurs d'environ 230 m<sup>2</sup> de SPU pour 100 m linéaire. Sur la gamme de débits modélisée, la SPU est multipliée par un facteur légèrement supérieur à 1.8. La chute de SPU avec la réduction du débit est nette et devient « critique » en dessous de 80 l/s environ. Dans ces conditions, pour ce stade de développement, le SAR est fixé dans l'intervalle 75-85 l/s.

Pour le stade adulte de la Truite fario, les valeurs de SPU sont continuellement croissantes sur la gamme de débits modélisée. Les valeurs de SPU sont nettement plus faibles que pour les juvéniles puisque elles n'atteignent pas les 160 m<sup>2</sup>/100 m linéaire. Pour ce stade de développement, la perte de SPU avec la baisse du débit est significative en dessous de QMNA5 (80 l/s) et s'accélère encore en dessous de M/10 (51 l/s).

Dans ces conditions, le SAR est fixé au niveau de la station entre 70 et 90 l/s. En conséquence, le SAR fixé au niveau du Captage d'eau potable varie entre 55 et 70 l/s (74.3% du SAR obtenu à la station de mesure).

Pour la **période de basses eaux** (de juin à septembre inclus), la gamme de débit retenue au niveau du captage AEP va de **50 à 60 l/s**, ce qui permet de prendre en compte les valeurs « critiques » des deux stades de développement de la Truite fario et « d'éviter » de descendre en dessous du 1/10ème du module.

Pour la **période de hautes eaux**, les débits s'échelonnent entre **65 et 80 l/s**, ce qui correspond à de nouvelles ruptures de pente sur les courbes de SPU des stades de développement de la Truite fario.



**Les valeurs obtenues dans le cadre du captage AEP de Casteil ne peuvent être considérées dans le cadre de cette étude du fait de la distance importante entre Casteil et la fermeture du bassin de la Cady.** En conséquence, la valeur du DMB obtenue à Casteil est très inférieure à celle que l'on obtiendrait au niveau de la fermeture du bassin.

### STATION A3 : LA ROTJA

Les résultats présentés ici sont extraits d'une étude menée par BRLi sur la Rotja en 2009 (*Etude de la ressource en eau du bassin de la Rotja – phase II – PNR des Pyrénées Catalanes*). Il ressortait de cette étude les recommandations suivantes pour le point situé en fermeture de bassin :

- ▶ En période d'été estival :

#### **Conserver un débit biologique de 140 à 160 l/s environ**

Ce débit est à conserver à minima pendant la période estivale après la fonte des neiges. En effet, cette période est sensible pour la Rotja en raison de l'augmentation potentielle de la température lorsque les débits sont faibles. Ce débit permet de maintenir les habitats minimaux pour les espèces les plus sensibles.

- ▶ Le reste de l'année

Il convient de conserver un **débit minimal sur la période Octobre-Mars d'au moins 400 l/s** pour permettre de conserver une hauteur d'eau suffisante dans la Rotja en période de reproduction de la truite fario (maintien en eau des frayères).

Aussi, un **débit de 1,5 m<sup>3</sup>/s environ est à conserver sur une partie de la période de fonte des neiges (Avril-Juin)** pour permettre un lavement des substrats et une mobilisation de la charge solide du cours d'eau pour assurer la dynamique du milieu.

L'approche hydrologique conduite sur la Rotja dans le cadre de l'étude citée a été revue dans le cadre de la présente étude et a conduit à des valeurs de débits naturels globalement inférieures à ce qui avait été alors déterminé. Dans ce cadre, il est proposé de revoir en conséquence les débits minimums proposés, en particulier la valeur de 400 l/s sur la période de Octobre à Mars.

**Une valeur de 350 l/s est proposée en remplacement de cette valeur.**

### STATION A5 : LA LENTILLA

Les résultats présentés ici sont extraits d'une étude menée par SIEE sur le Llech et la Lentilla en 2006. Cette étude basée sur l'analyse des variations du périmètre mouillé en fonction du débit a aboutie à l'établissement de valeurs de débit minimal biologique « guide » et « plancher ». sur la Lentilla ces valeurs ont été fixées à 30% et 16% du module. Ces valeurs correspondent à des débits minimums à maintenir respectivement en période de hautes ou moyennes eaux et en étiage.

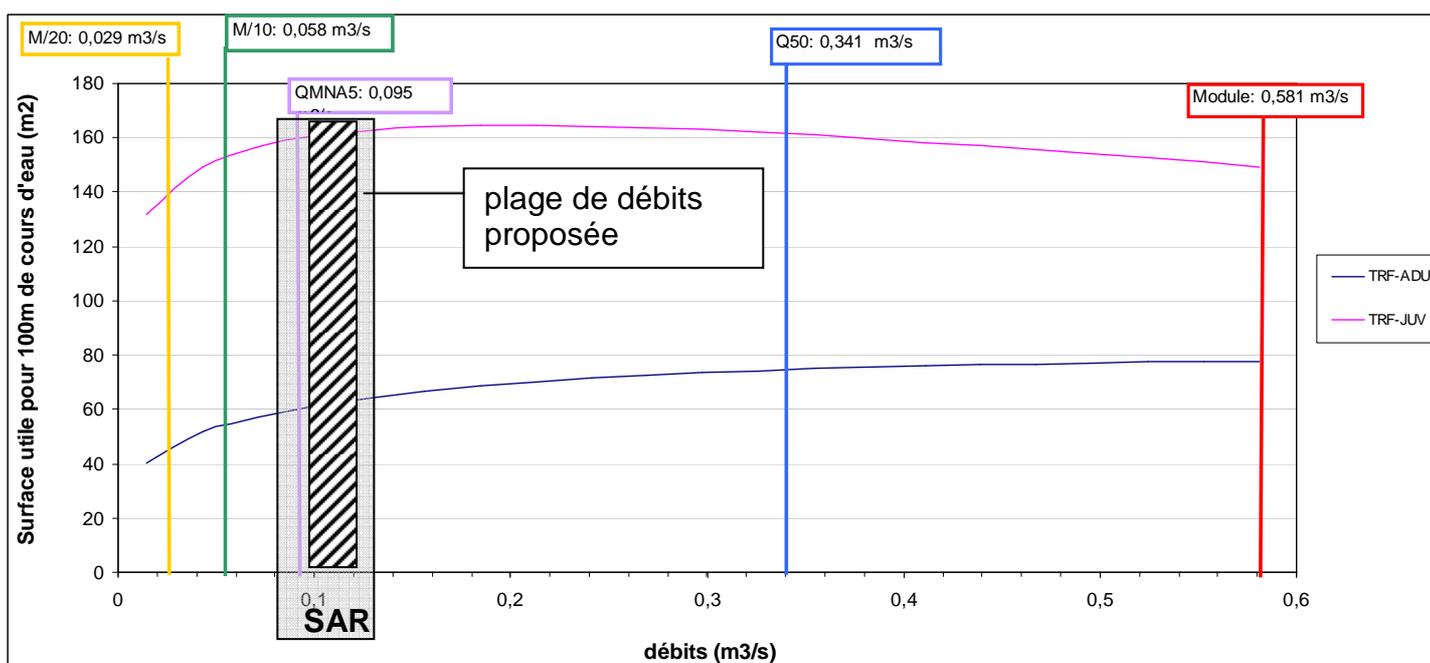
Ces valeurs sont donc sur la Lentilla :

- ▶ Valeur « guide » : 553 l/s,
- ▶ Valeur « plancher » : 295l/s.

Au regard de l'étude hydrologique conduite en phase 3 de la présente étude, **une révision de la valeur de hautes eaux est proposée à 450 l/s au lieu de 550 l/s**. 450 l/s correspond à 30 % de la valeur du module retenue ici. (1,48 m<sup>3</sup>/s).

### STATION A6 : LE CAILLAN

Figure 29 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - station A6



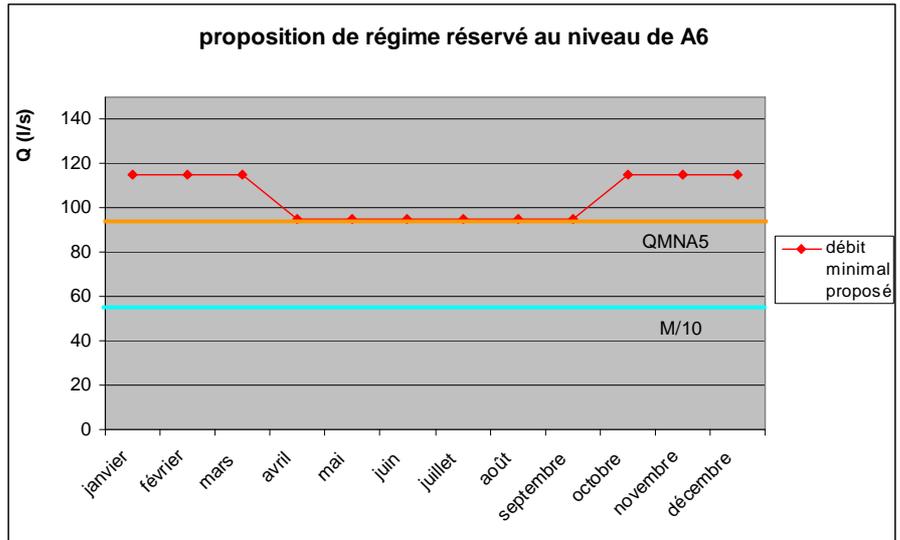
Pour le stade des juvéniles, la courbe de SPU montre une diminution rapide des surfaces colonisables en deça du QMNA5 (96l/s), qui s'accélère encore et devient « critique » en dessous du 10<sup>ème</sup> du module. Dans ces conditions, pour ce stade de développement, le SAR est fixé dans l'intervalle 90-100 l/s soit environ 16% du module.

Pour le stade adulte de la Truite fario, les valeurs de SPU sont continuellement croissantes sur la gamme de débits modélisée. Les valeurs de SPU sont nettement plus faibles que pour les juvéniles puisque elles n'atteignent pas les 80 m<sup>2</sup>/100 m linéaire. Pour ce stade de développement, la perte de SPU avec la baisse du débit est significative en dessous de QMNA5 (96 l/s).

Dans ces conditions, le SAR est fixé au niveau de la station entre 90 et 120 l/s.

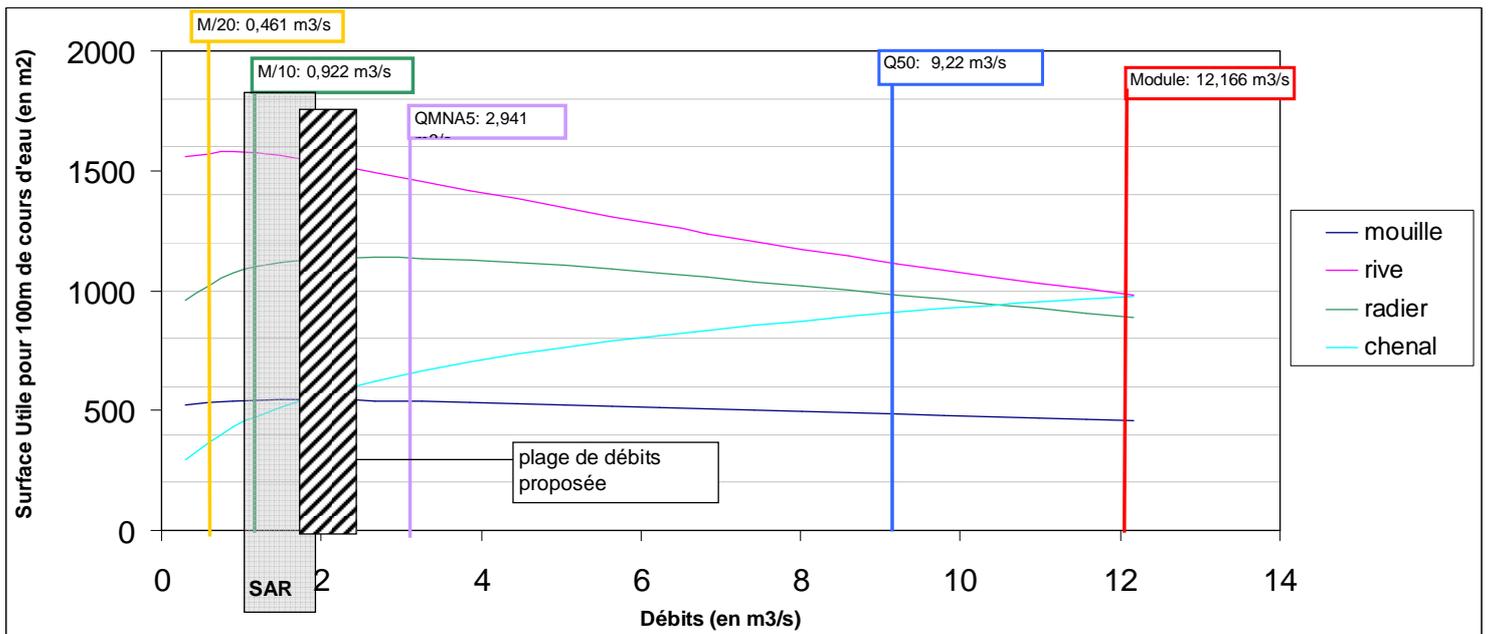
Pour la période de juin à septembre inclus, la gamme de débit retenue au niveau de la station sur la Caillan va de 90 à 100 l/s, ce qui permet de prendre en compte les valeurs « critiques » des deux stades de développement de la Truite fario et « d'éviter » de descendre en dessous du QMNA5.

Pour la période de hautes eaux, les débits s'échelonnent entre 110 et 120 l/s, ce qui correspond à de nouvelles ruptures de pente sur les courbes de SPU des stades de développement de la Truite fario.



**STATION T6 : LA TET A ILLE-SUR-TET**

Figure 30 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Guilde d'espèces - station T6



Les espèces cibles pour cette station que sont le goujon, le vairon et le barbeau méridional sont représentées par les guildes « rive », « radier » et « chenal ». C'est donc ces habitats que nous suivrons ici.

A noter toutefois que le faciès « mouille » abrite l'anguille (espèce patrimoniale), bien représentée sur la Têt.

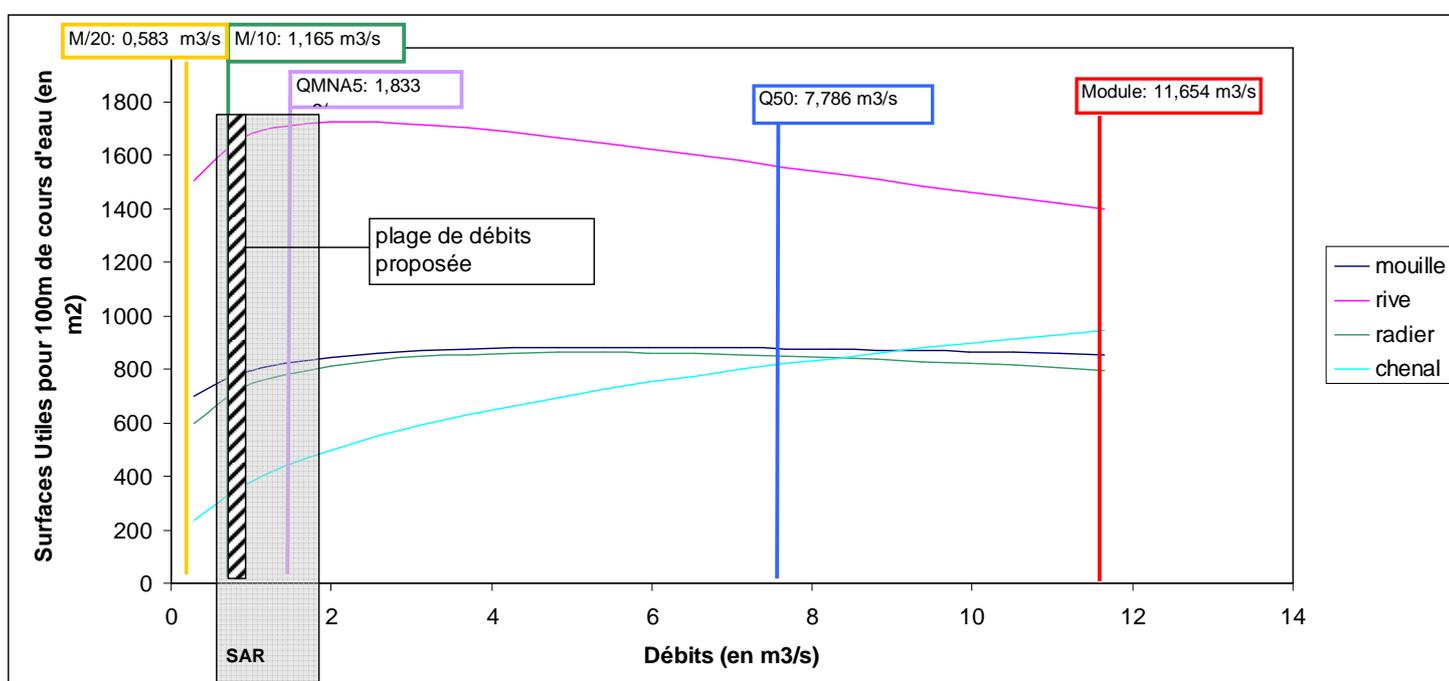
Les faciès « radier » et « rive », et donc les espèces qu'ils regroupent, subissent une diminution lente de la SPU pour des débits supérieurs à M/10 (922l/s). Pour des débits inférieurs à M/10 cette perte de SPU est encore plus marquée et devient critique en deçà de M/20 (461l/s). Dans ces conditions le SAR pour ces deux guildes est fixé autour du 10<sup>ème</sup> du module, soit un intervalle compris entre 900 et 950 l/s.

La guilda « chenal » présente, comme on peut l'attendre une diminution constante de la SPU avec la diminution des débits. Toutefois cette diminution représente déjà une perte de 40% pour un débit équivalent à QMNA5 (2.941 m<sup>3</sup>/s) et 50% pour un débit équivalent au 10<sup>ème</sup> du module (922l/s). il convient donc pour cette guilda de ne surtout pas descendre en dessous du 10<sup>ème</sup> du module qui est déjà la limite basse acceptable aux vues de la perte d'habitat. Dans ces conditions le SAR est fixé au dessus de M/10 soit entre 920 et 1000l/s.

Dans ce secteur de la Têt, la méthode atteint ses limites et ne définit qu'un débit minimal permettant la survie des espèces locales. Compte tenu de ces limites d'application, nous préconisons comme débits minimaux sur cette station de se baser *a minima* sur le VCN3 quiquennaux . de plus, Au vu de la morphologie du cours d'eau et de notre connaissance de ce secteur, **nous proposons de fixer la valeur à des débits supérieurs de l'ordre de 1,8 m<sup>3</sup>/s à 2,2 m<sup>3</sup>/s, soit 18% du module.**

### STATION T7 : LA TET A PERPIGNAN

Figure 31 : Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Guilda d'espèces - station T7



Les espèces cibles pour cette station que sont le goujon, le vairon et le barbeau méridional sont représentées par les guildas « rive », « radier » et « chenal ». C'est donc ces habitats que nous suivrons ici.

A noter toutefois que le faciès « mouille » abrite l'anguille (espèce patrimoniale), bien représentée sur la Têt.

Les faciès « radier » et « rive », et donc les espèces qu'ils regroupent, subissent une diminution nette de la SPU pour des débits inférieurs au QMNA (1.833 m<sup>3</sup>/s), cette diminution s'accélère encore en deçà de M/10 (1.165 m<sup>3</sup>/s). Dans ces conditions le SAR pour ces deux guildas est fixé au dessus du 10<sup>ème</sup> du module, soit un intervalle compris entre 1100 et 1200 l/s.

La guilde « chenal » présente, comme on peut l'attendre une diminution constante de la SPU avec la diminution des débits. Toutefois cette diminution représente déjà une perte de 60% pour un débit équivalent à QMNA5 (1.833 m<sup>3</sup>/s) et 70% pour un débit équivalent au (1 165 l/s). Il convient donc pour cette guilde de ne pas descendre en dessous du 10<sup>ème</sup> du module qui est déjà la limite basse acceptable aux vues de la perte d'habitat. Dans ces conditions le SAR pourrait être fixé autour de 1 165 l/s.

Pour cette station il ne semble pas nécessaire de proposer un intervalle de débit sur l'année aux vues de la morphologie assez uniforme de la station, **un débit minimal proche du 10<sup>ème</sup> du module (soit entre 1 150 et 1 200 l/s) semble être un bon compromis afin d'assurer une mosaïque d'habitat optimale aux populations de cyprinidés rhéophiles considérés ici.**

De plus il est important de prendre en compte ici l'objectif de bon état de la masse d'eau constitué par ce secteur de la tête aval et qui nécessite aux vues des résultats des indices (IBD notamment) des débits suffisants afin de favoriser la dilution des effluents urbains et industriels.

### 5.3 SYNTHÈSE DES DMB PROPOSÉS

Les éléments suivants présentent de manière synthétique les débits biologiques proposés.

Tableau 8 : Débits biologiques proposés mis en perspective avec les débits naturels reconstitués

Bassin de la Têt - Débits Biologiques proposés et mise en perspective avec les débits naturels reconstitués

S en km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /s														Débit spécifique (l/s/km <sup>2</sup> )					
	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	QMNA	module	1/10	1/20	QMNA	module		
45	moy	0.449	0.416	0.610	1.232	3.588	2.568	0.981	0.776	0.659	0.671	0.779	0.551	0.266	1.107	0.111	0.055	5.9	25	
	10 ans sec	0.221	0.201	0.216	0.301	1.761	0.948	0.479	0.367	0.341	0.293	0.288	0.262	0.172	0.799	0.080	0.040	3.8	18	
	5 ans sec	0.233	0.235	0.270	0.449	2.442	1.133	0.572	0.450	0.409	0.322	0.372	0.316	0.193	0.847	0.085	0.042	4.3	19	
	DMB	0.190	0.190	0.190	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.190	0.190	0.190							
	DMB/module	17%	17%	17%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	17%	17%	17%							
154	moy	1.475	1.450	1.844	2.641	5.519	4.611	2.158	1.567	1.587	1.704	1.625	0.854	2.327	0.233	0.116	5.6	15		
	10 ans sec	0.721	0.803	0.830	1.284	2.540	1.927	1.082	0.941	0.802	0.649	0.602	0.674	0.539	1.382	0.138	0.069	3.5	9	
	5 ans sec	0.889	0.895	0.950	1.586	3.440	2.258	1.367	1.081	0.947	0.817	0.969	0.925	0.625	1.677	0.168	0.084	4.1	11	
	DMB	0.400	0.400	0.400	0.350	0.350	0.350	0.350	0.350	0.350	0.400	0.400	0.400							
	DMB/module	17%	17%	17%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	17%	17%	17%							
424	moy	4.028	4.022	4.915	6.147	10.328	9.697	5.089	4.174	3.825	3.865	4.007	4.296	2.149	5.366	0.537	0.268	5.1	13	
	10 ans sec	1.867	2.289	2.021	2.825	4.580	4.064	2.435	2.248	1.894	1.482	1.456	1.854	1.187	2.724	0.272	0.136	2.8	6	
	5 ans sec	2.148	2.545	2.366	3.579	5.971	4.555	2.828	2.512	2.217	1.866	2.273	2.433	1.442	3.804	0.380	0.190	3.4	9	
	DMB	1.200	1.200	1.200	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.200	1.200	1.200							
	DMB/module	22%	22%	22%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	22%	22%	22%							
670	moy	7.886	7.460	8.300	10.239	16.189	14.020	7.385	6.057	5.762	6.320	6.666	7.959	3.357	8.687	0.869	0.434	5.0	13	
	10 ans sec	3.094	3.718	3.105	4.524	6.179	5.607	3.291	3.024	2.613	2.104	2.154	3.487	1.895	4.231	0.423	0.212	2.8	6	
	5 ans sec	3.479	4.308	3.698	5.786	9.111	6.584	3.927	3.410	3.428	2.930	3.122	4.033	2.157	5.990	0.599	0.300	3.2	9	
	DMB	1.500	1.500	1.500	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.500	1.500	1.500							
	DMB/module	17%	17%	17%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	17%	17%	17%							
940	moy	11.293	11.487	12.775	15.422	21.577	18.251	9.922	8.356	7.916	8.592	9.152	11.249	4.833	12.166	1.217	0.608	5.1	13	
	10 ans sec	4.629	5.663	4.785	7.248	8.777	7.963	4.561	4.174	3.907	2.784	3.049	5.050	2.538	6.009	0.601	0.300	2.7	6	
	5 ans sec	5.311	6.666	5.966	8.907	12.327	8.921	5.404	4.691	4.450	3.916	4.561	5.845	2.941	8.431	0.843	0.422	3.1	9	
	DMB																			
	DMB/module																			
1004	moy	11.293	11.487	12.775	15.422	21.577	18.251	9.922	8.356	7.916	8.592	9.152	11.249	4.833	12.166	1.217	0.608	4.8	12	
	10 ans sec	4.629	5.663	4.785	7.248	8.777	7.963	4.561	4.174	3.907	2.784	3.049	5.050	2.538	6.009	0.601	0.300	2.5	6	
	5 ans sec	5.311	6.666	5.966	8.907	12.327	8.921	5.404	4.691	4.450	3.916	4.561	5.845	2.941	8.431	0.843	0.422	2.9	8	
	DMB	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000							
	DMB/module	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%							
1289	moy	13.187	12.668	13.531	15.844	21.042	16.136	7.770	5.988	5.930	7.304	8.305	12.150	3.255	11.654	1.165	0.583	2.5	9	
	10 ans sec	3.260	4.280	3.465	5.479	7.069	5.762	3.315	2.505	2.184	1.686	1.885	3.671	1.337	4.872	0.487	0.244	1.0	4	
	5 ans sec	4.382	5.429	4.832	6.789	9.479	7.079	3.828	2.865	2.740	2.175	2.665	4.336	1.833	7.327	0.733	0.366	1.4	6	
	DMB	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150	1.150							
	DMB/module	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%							
83	moy	0.785	0.791	0.944	1.078	1.478	1.564	0.901	0.745	0.694	0.700	0.708	0.821	0.395	0.934	0.093	0.047	4.7	11	
	10 ans sec	0.351	0.419	0.330	0.485	0.453	0.642	0.388	0.363	0.340	0.262	0.250	0.343	0.196	0.433	0.043	0.022	2.4	5	
	5 ans sec	0.382	0.454	0.421	0.598	0.822	0.754	0.474	0.413	0.384	0.337	0.375	0.429	0.263	0.648	0.065	0.032	3.2	8	
	DMB	0.190	0.190	0.190	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.190	0.190	0.190							
	DMB/module	20%	20%	20%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	20%	20%	20%							
93	moy	1.548	1.599	1.745	1.883	2.094	1.407	0.658	0.499	0.502	0.696	0.893	1.466	0.320	1.249	0.125	0.062	3.5	13	
	10 ans sec	0.444	0.659	0.572	0.723	0.739	0.652	0.325	0.260	0.237	0.190	0.235	0.413	0.160	0.640	0.064	0.032	1.7	7	
	5 ans sec	0.569	1.019	0.763	1.043	1.219	0.739	0.398	0.293	0.256	0.238	0.399	0.532	0.205	0.815	0.082	0.041	2.2	9	
	DMB	0.200	0.200	0.200	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.200	0.200	0.200						
	DMB/module	16%	16%	16%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	16%	16%	16%							
72	moy	1.465	1.303	1.265	1.545	2.208	1.634	0.885	0.734	0.754	0.967	1.045	1.379	0.445	1.265	0.127	0.063	6.2	18	
	10 ans sec	0.370	0.371	0.354	0.551	0.618	0.441	0.311	0.253	0.289	0.240	0.333	0.415	0.225	0.599	0.060	0.030	3.1	8	
	5 ans sec	0.503	0.647	0.523	0.756	0.868	0.659	0.406	0.318	0.342	0.362	0.418	0.529	0.255	0.743	0.074	0.037	3.5	10	
	DMB	0.350	0.350	0.350	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.350	0.350	0.350						
	DMB/module	28%	28%	28%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	28%	28%	28%							
60	moy	1.244	1.103	1.067	1.304	1.865	1.380	0.748	0.620	0.637	0.819	0.886	1.163	0.377	1.070	0.107	0.053	6.3	18	
	10 ans sec	0.311	0.310	0.292	0.468	0.527	0.375	0.265	0.214	0.241	0.201	0.274	0.351	0.187	0.495	0.050	0.025	3.1	8	
	5 ans sec	0.422	0.536	0.443	0.641	0.743	0.558	0.346	0.269	0.288	0.307	0.350	0.445	0.214	0.631	0.063	0.032	3.6	11	
	DMB	0.070	0.070	0.070	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.070	0.070	0.070							
	DMB/module	7%	7%	7%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	7%	7%	7%							
86	moy	1.717	1.521	1.463	1.932	2.673	1.816	0.969	0.805	0.858	1.134	1.264	1.651	0.504	1.484	0.148	0.074	5.9	17	
	10 ans sec	0.416	0.531	0.417	0.540	0.661	0.668	0.498	0.481	0.451	0.351	0.359	0.436	0.292	0.717	0.072	0.036	3.4	8	
	5 ans sec	0.550	0.682	0.526	0.777	0.901	0.841	0.657	0.536	0.477	0.443	0.518	0.553	0.338	0.896	0.090	0.045	3.9	10	
	DMB	0.450	0.450	0.450	0.295	0.295	0.295	0.295	0.295	0.295	0.450	0.450	0.450							
	DMB/module	30%	30%	30%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	30%	30%	30%							
67	moy	0.684	0.617	0.648	0.747	1.079	0.785	0.379	0.293	0.303	0.361	0.395	0.676	0.151	0.581	0.058	0.029	2.2	9	
	10 ans sec	0.108	0.135	0.132	0.196	0.287	0.252	0.159	0.148	0.136	0.101	0.097	0.127	0.076	0.239	0.024	0.012	1.1	4	
	5 ans sec	0.155	0.258	0.187	0.227	0.357	0.330	0.220	0.179	0.149	0.125	0.146	0.160	0.095	0.304	0.030	0.015	1.4	5	
	DMB	0.115	0.115	0.115	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.115	0.115	0.115							
	DMB/module	20%	20%	20%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	20%	20%	20%							

p:\chazot\4956\_vol\_prel\_tet\40\_rapport\def\_complet\_23\_12\_2011\4956\_vp\_tet\_ph4\_vdef\_04-2012.doc / vmathieu



Figure 32 : Récapitulatif des débits proposés en regard des caractéristiques hydrodynamiques- Stations de la Têt

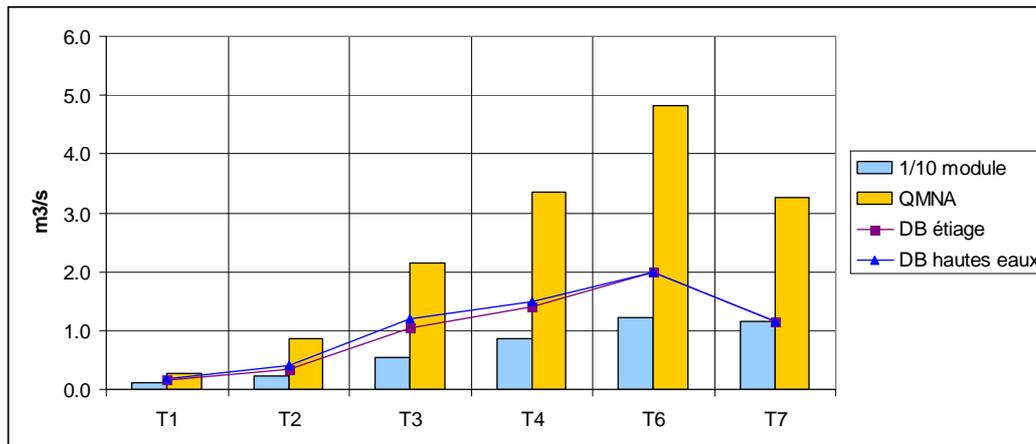
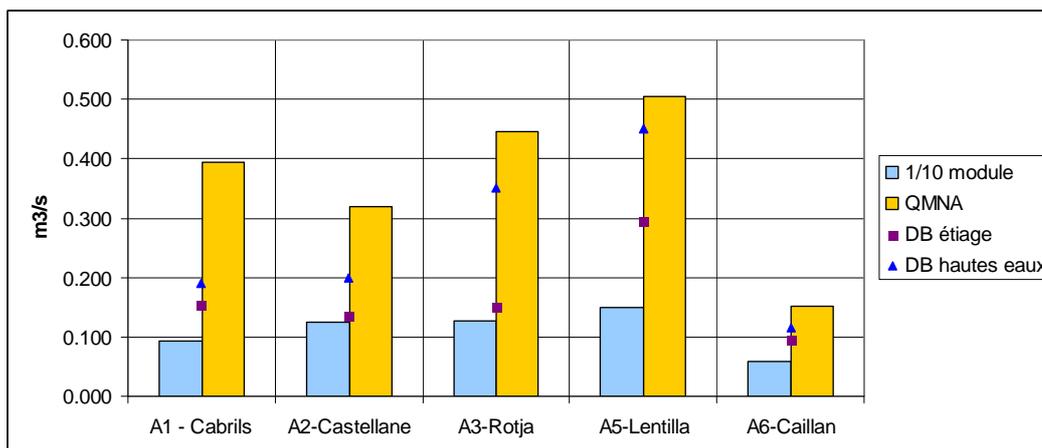


Figure 33 : Récapitulatif des débits proposés en regard des caractéristiques hydrodynamiques- Stations des affluents de la Têt



## 5.4 COMPARAISON DES DEBITS BIOLOGIQUES PROPOSES AVEC LES DEBITS OBSERVES HISTORIQUEMENT AUX POINTS DE REFERENCE

Les résultats proposés ci-dessus ont été obtenus en s'appuyant sur l'hydrologie naturelle reconstituée des cours d'eau.

La Têt est une rivière très fortement influencée par les activités humaines (en particulier : production hydroélectrique sur son cours amont et prélèvements pour l'irrigation importants sur son cours intermédiaire et aval).

Les exigences de respect des débits proposés vont demander des révisions de la gestion de l'eau dans plusieurs secteurs du bassin, en particulier la gestion des débits bruts prélevés.

En attendant de détailler largement ce point dans la phase d'étude suivante, on présente ci-après le résultat de la mise en parallèle, au pas de temps mensuel, des débits biologiques proposés avec les débits historiques observés sur les points de référence correspondant à des stations hydrométriques.

Cette mise en parallèle montre clairement qu'il sera nécessaire de mettre en place des mesures pour le respect des débits proposés.

**Grille de lecture :** les tableaux ci-dessous indiquent par un code couleur, pour la période d'étiage, le respect ou non des débits biologiques proposés au droit de trois des points de référence. La comparaison est faite avec le débit mesuré historique. Couleur verte : le débit est inférieur au Débit biologique mais supérieur à 80 % de ce débit biologique. Couleur orange : le débit est inférieur à 80 % du débit biologique.

**POINT T1 - MONT - LOUIS**

F satisfaction DOE	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE
100% 1985						
97% 1986						
92% 1987						
80% 1988						
97% 1989						
98% 1990						
100% 1991						
96% 1992						
99% 1993						
100% 1994						
100% 1995						
99% 1996						
94% 1997						
91% 1998						
99% 1999						
96% 2000						
97% 2001						
100% 2002						
95% 2003						
98% 2004						

**POINT T3 - SERDINYA**

F satisfaction DOE	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE
100% 1967						
100% 1968						
100% 1969						
100% 1970						
100% 1971						
100% 1972						
100% 1973						
100% 1974						
100% 1975						
100% 1976						
100% 1977						
100% 1978						
100% 1979						
100% 1980						
100% 1981						
100% 1982						
95% 1983						
100% 1984						
100% 1985						
99% 1986						
98% 1987						
97% 1988						
100% 1989						
100% 1990						
100% 1991						
100% 1992						
100% 1993						
99% 1994						
100% 1995						
100% 1996						
100% 1997						
100% 1998						
100% 1999						
100% 2000						
100% 2001						
100% 2002						
100% 2003						
100% 2004						
97% 2005						
98% 2006						
86% 2007						
97% 2008						
100% 2009						

## POINT T7 - PERPIGNAN

F satisfaction DOE	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE
84% 1971						
100% 1972						
51% 1973						
93% 1974						
90% 1975						
83% 1976						
97% 1977						
96% 1978						
78% 1979						
85% 1980						
99% 1981						
95% 1982						
99% 1983						
87% 1984						
75% 1985						
72% 1986						
92% 1987						
92% 1988						
71% 1989						
52% 1990						
100% 1991						
100% 1992						
100% 1993						
79% 1994						
33% 1995						
100% 1996						
99% 1997						
79% 1998						
58% 1999						
97% 2000						
96% 2001						
100% 2002						
86% 2003						
100% 2004						

## 5.5 LIMITES DE LA MODELISATION ESTIMHAB RENCONTREES DANS LE CAS D'ETUDE

### DIFFICULTES A LA MISE EN PLACE DU PROTOCOLE ESTIMHAB

Nous avons rencontré quelques difficultés à la mise en place du protocole Estimhab sur certaines stations qui peuvent expliquer les légers écarts aux exigences du modèle observés sur ces stations. Les problèmes rencontrés par stations sont :

- ▶ Station T1 : la pente trop importante observée sur cette station peut être susceptible de biaiser légèrement les résultats obtenus en accentuant les pentes des courbes du modèles.
- ▶ Station T3 : nous avons eu beaucoup de difficultés à trouver des débits différents malgré plusieurs passages sur cette station, ce qui explique l'écart un peu faible entre Q1 et Q2. De plus la configuration de la station empêche tous déplacements dans le cours d'eau pour des débits supérieurs à 5 m<sup>3</sup>/s (à ce débit la vitesse d'écoulement importante couplée à des profondeurs de l'ordre de 90 cm créent des conditions risquées pour les opérateurs).
- ▶ Station A2 : les problèmes rencontrés sur cette station sont semblables à ceux rencontrés sur T3, à cela près que, sur cette station, les déplacements ne sont pas dangereux. Nous avons donc eu sur cette station des difficultés à trouver des débits différents lors de nos opérations de terrain.

## 5.6 VALEUR DE DMB HORS ETIAGE

C'est pour déterminer les débits minimums en période d'étiage que la méthode développée dans la présente étude est la plus adaptée. Des valeurs de DMB ont cependant été données hors étiage à titre indicatif.

Pendant les périodes de hautes eaux (fonte des neiges notamment) il est nécessaire de laisser sur une partie de la période des débits nettement plus élevés que les valeurs seuil de DMB proposées (crues morphogènes), en particulier pour permettre un lavement des substrats et une mobilisation de la charge solide des cours d'eau afin d'assurer la dynamique des milieux.

## 6. PROPOSITION DE DEBITS DE SURVIE

Le séminaire « Débits biologiques » tenu le 23 juin 2011 au siège de l'Agence de l'Eau RMC à Lyon l'a clairement rappelé, les débits minimums biologiques proposés ci-avant ne constituent pas des débits en-dessous desquels apparaissent d'emblée des mortalités piscicoles, mais des objectifs de gestion pour garantir les équilibres structurels entre la ressource en eau et les usages préleveurs qui en sont faits afin d'assurer le bon état des cours d'eau.

Les débits biologiques n'ont pas vocation à être respectés au pas de temps journalier en permanence, en particulier pendant les étiages les plus sévères.

D'autres grandeurs doivent donc être définies afin de faciliter la gestion de ces épisodes de crises.

Le Débit Biologique de Survie (DBS) correspond ainsi à un débit limite pour l'état de survie des milieux pendant les phases d'étiages sévères. Il est estimé sur la base d'un débit journalier.

Les valeurs présentées ci-après sont proposées à dire d'expert (M. Rouquet – Asconit Consultant et M. Bergé de BRLi). L'analyse est issue de la bonne connaissance du terrain, des caractéristiques des stations et du contexte environnemental.

Il a été considéré comme débit biologique de survie le débit qui engendre une perte d'habitats importante (par exemple, sur une section de cours d'eau qui a tendance à la divagation, le débit biologique de survie entraîne une concentration des écoulements sur un seul bras) et/ou de très faibles hauteurs d'eau sur les zones de radiers limitant très fortement les déplacements des espèces.

Ces caractéristiques induisent un milieu stressé qui ne peut se développer normalement. Il est dans des conditions de survie correspondant bien à la définition du DBS.

m3/s	DMB étiage	DBS proposé	Durée acceptable (période estivale)	1/10ème du module	QMNA5 naturel reconstitué	Q observé (si station)		
						VCN 10 5 sec	VCN 10 10 sec	période de réf
<b>Cours principal de la Têt</b>								
T1	0.150	<b>0.120</b>	1 à 2 jours	0.11	0.27	0.137	0.066	1985-04
T2	0.350	<b>0.200</b>	1 à 2 jours	0.23	0.85			
T3	1.050	<b>0.500</b>	1 à 2 jours	0.54	2.15	1.207	1.163	1971-04
T4	1.400	<b>0.900</b>	1 à 2 jours	0.87	3.36			
T6	2.000	<b>1.000</b>	1 à 2 jours	1.22	4.83			
T7	1.150	<b>0.800</b>	1 à 2 jours	1.17	3.26	0.366	0.281	1971-04
<b>Affluents</b>								
A1	0.155	<b>0.090</b>	1 à 2 jours	0.09	0.39			
A3	0.150	<b>0.100</b>	1 à 2 jours	0.13	0.45			
A4	0.055	<b>0.050</b>	1 à 2 jours	0.11	0.38	0.118	0.075	1985-04
A5	0.295	<b>0.150</b>	1 à 2 jours	0.15	0.50			
A6	0.095	<b>0.600</b>	1 à 2 jours	0.06	0.15			

## 7. MODALITES DE SUIVI DES EFFETS DE LA GESTION PROPOSEE

Avant toute chose, il convient de dresser un état des lieux complet à l'échelle du bassin versant, en s'appuyant sur des données pluriannuelles récoltées selon des protocoles standards tels que les indices IBD, IBG DCE ou IPR. De plus dans la problématique de la réduction des débits, un suivi thermique ainsi qu'une analyse des phénomènes de colmatage apportent des compléments d'information essentiel quant à la qualité physique du milieu.

Afin de suivre les effets d'une gestion de l'hydrologie du cours grâce aux débits minimums biologiques, il conviendrait ensuite de suivre les communautés aquatiques les plus sujettes à subir l'impact d'une diminution des débits. Ces communautés sont les macro-invertébrés aquatiques et les poissons.

Les perturbations susceptibles de perturber ces communautés sont surtout la perte d'habitat engendrée par la réduction du débit, telle l'exondation de bryophytes pour les invertébrés ou l'assèchement d'abris sous-berge pour les poissons.

Afin de suivre les effets de la mise en place des DMB il convient donc de faire un état initial des peuplements grâce à l'analyse des communautés en place par deux indices que sont l'IBG DCE et l'IPR.

Le premier nous renseignant sur l'état du peuplement de macroinvertébrés aquatiques et le second sur la structure du peuplement piscicole d'une station donnée. A noter que l'IPR doit être complété de par l'analyse fine des structures spécifiques des populations des espèces capturées (analyses des classes de tailles) afin de caractériser la dynamique des peuplements en place.

Suite à cet état initial et après mise en place des régimes réservés on pourrait réaliser sur les stations suivies au cours de l'état initial le même type d'analyse (IBG DCE et IPR plus analyses des structures de populations) après des périodes de 1, 3 et 5 ans afin d'apprécier dans le temps l'impact ou non de ce type de gestion.