

Etude de détermination des volumes prélevables

BASSIN VERSANT DU TECH

Phases 4, 5 et 6

Détermination des débits minimum biologiques,
des volumes prélevables et débits objectifs d'étiage



SOMMAIRE

PHASE 4	5
DETERMINATION DES DEBITS MINIMUM BIOLOGIQUES	5
I. CARACTERISATION DES MILIEUX	7
<i>I.1. ASPECTS PHYSIQUES</i>	<i>7</i>
<i>I.2. ASPECTS BIOLOGIQUES</i>	<i>10</i>
II. ESTIMATION DES BESOINS EN EAU DES MILIEUX AQUATIQUES	13
<i>II.1. METHODOLOGIE</i>	<i>13</i>
II.1.1. Les méthodes existantes	13
II.1.2. Présentation de l'approche retenue.....	14
II.1.3. Investigations et mesures :.....	15
II.1.4. Application des méthodes :	17
<i>II.2. ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS</i>	<i>22</i>
II.2.1. Présentation des résultats	22
II.2.2. Détermination des débits minimums biologiques :	23
II.2.3. Résultats aux points de référence	30
II.2.4. Analyse et interprétation.....	30
PHASE 5	39
DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES	39
III. ANNUALISATION DES DMB	43
IV. LES VOLUMES PRELEVABLES	48
<i>IV.1. HYPOTHESES</i>	<i>48</i>
IV.2.1. Hors période estivale	49
IV.2.2. Période estivale :.....	50
PHASE 6	51
PROPOSITIONS DE REPARTITION DES VOLUMES PRELEVABLES ET DETERMINATION DES DEBITS OBJECTIFS	51
I. PRINCIPES D'ELABORATION DES SCENARIOS	53
II. SCENARIO 1 - STABILITE DES BESOINS EN EAU	54
<i>II.1. REDUCTION DES PRELEVEMENTS POUR L'USAGE AEP</i>	<i>54</i>
<i>II.2. PRELEVEMENTS POUR LES ACTIVITES INDUSTRIELLES ET ASSIMILEES</i>	<i>55</i>
<i>II.3. VOLUMES PRELEVABLES PAR CATEGORIES D'USAGE A L'ECHELLE DU BASSIN DU TECH</i>	<i>56</i>
<i>II.4. REDUCTION DES PRELEVEMENTS POUR L'IRRIGATION AGRICOLE ET NON AGRICOLE</i>	<i>56</i>

II.5.	VOLUMES PRELEVABLES PAR CATEGORIES D'USAGE ET PAR SOUS-BASSIN POUR LE SCENARIO 1 60	
II.6.	VOLUMES PRELEVABLES POUR LA PERIODE ESTIVALE PAR SOUS-BASSIN POUR LE SCENARIO 1 60	
II.7.	DETERMINATION DES DEBITS OBJECTIFS POUR LE SCENARIO 1.....	62
II.7.1.	Détermination des Débits Objectifs d'Etiage (DOE)	62
II.7.2.	Détermination des Débit de Crise Renforcée (DCR)	65
III.	SCENARIO 2 - AUGMENTATION DES BESOINS EN EAU	68
III.1.	HYPOTHESES POUR LES USAGES AEP ET INDUSTRIES.....	68
III.2.	HYPOTHESES POUR L'USAGE IRRIGATION AGRICOLE ET NON AGRICOLE.....	68
III.3.	VOLUMES PRELEVABLES PAR CATEGORIES D'USAGE ET PAR SOUS-BASSIN POUR LE SCENARIO 2 68	
IV.	SCENARIO 3 = ETAPE SCENARIO 1.....	70
V.	SYNTHESE DES 3 SCENARIOS DE REPARTITION DES VOLUMES PRELEVABLES	72
	ANNEXES	75

LISTE DES CARTES

15	Localisation des tronçons homogènes et des mesures réalisées dans le cadre de l'étude
----	---

LISTE DES ANNEXES

12	Typologie des faciès d'écoulement (Malavoi, Cemagref)
13	Fiches descriptives des tronçons homogènes
14	Fiches de présentation des transects réalisés
15	Fiches de présentation des stations ESTIMHAB

PHASE 4

**DETERMINATION DES DEBITS MINIMUM
BIOLOGIQUES**

L'évaluation des besoins en eau pour les milieux aquatiques est un exercice relativement complexe du fait de la multitude de paramètres entrant en ligne de compte. La démarche repose sur l'analyse de l'habitat et de la faune aquatique.

I. CARACTERISATION DES MILIEUX

Avant de définir les besoins des milieux aquatiques sur le bassin versant, il est important d'en préciser les caractéristiques. Après une présentation sommaire des aspects liés aux caractéristiques physiques des habitats de la faune aquatique, les caractéristiques liées à la biologie du cours d'eau seront décrites.

I.1. ASPECTS PHYSIQUES

L'objectif est ici de caractériser le milieu physique du Tech et de ses affluents à travers différents critères (faciès d'écoulement, pente, granulométrie du fond, largeur et profondeur du lit) décrivant l'hydromorphologie globale de la rivière. Cette caractérisation va permettre d'évaluer la diversité d'habitats tout au long du bassin versant du Tech et servira de base à la mise en place de la méthode d'estimation des besoins du milieu notamment pour le choix et le positionnement des stations de mesures et dans la détermination de la plus ou moins bonne abondance des zones refuges.

L'ensemble du fleuve Tech et de ses principaux affluents a donc fait l'objet d'une reconnaissance par descente du cours d'eau. Sur la base des observations recueillies, le linéaire étudié a été découpé en tronçons homogènes. Le découpage obtenu est repris Planche 15. Les critères pris en compte pour cette sectorisation sont la pente, les faciès d'écoulement et la morphologie du lit. La description typologique des faciès reprend la classification établie par Malavoi (1989) et adoptée dans la méthodologie CEMAGREF, annexée au rapport (annexe 12).

Chaque tronçon fait l'objet d'une fiche descriptive, annexée au présent rapport (annexe 13). Les fiches synthétisent les caractéristiques physiques des tronçons en termes de largeur et profondeur moyenne, pente, granulométrie, vitesse d'écoulement, et typologie des faciès ; elles sont accompagnées de photos représentatives.

L'abondance relative des faciès estimée pour chaque tronçon est restituée dans le tableau page suivante.

Abondance relative des faciès estimée pour chaque tronçon homogène

Tronçon	Libellé du tronçon	Linéaire (en km)	Chenal lenticue (en%)	Mouille (en%)	Plat lenticue (en%)	Plat (en %)	Plat rapide (en %)	Radier (en %)	Rapide (en %)	Écoulemen t sur blocs (en %)	Chute (en %)	Assec (en %)
t1	le Tech en amont de la Passerelle de "la Clapère"	2.0	0	0	0	20	0	0	0	60	20	0
t2	de la Passerelle de "la Clapère" au "point nodal" en aval de la confluence avec le Figuera	4.3	0	0	0	40	0	40	0	20	0	0
t3	du "point nodal" en aval de la confluence avec le Figuera à la sortie du défilé (ravin de l'Arendalou)	1.3	0	0	0	40	0	30	0	30	0	0
t4	de la sortie du défilé (ravin de l'Arendalou) à la confluence avec la Fou	7.3	0	0	0	40	0	30	0	30	0	0
t5	de la confluence avec la Fou au "point nodal" du Pas du loup (passage en gorges)	4.0	0	50	0	0	0	0	0	25	25	0
t6	du "point nodal" du Pas du loup au seuil rocheux en aval de la confluence avec le Riu Ferrer	4.8	0	0	0	0	50	50	0	0	0	0
t7	du seuil rocheux au verrou rocheux en aval d'Arles sur Tech	2.0	0	5	0	0	50	35	0	9	1	0
t8	du verrou rocheux au "point nodal" d'Amélie-les-Bains	3.2	0	5	0	25	35	25	0	9	1	0
t9	du "point nodal" d'Amélie-les-Bains à la passerelle Palalda	1.5	0	5	0	60	0	30	0	10	0	0
t10	de la passerelle Palalda au seuil en aval du pont du Diable	7.3	0	30	0	30	20	20	0	0	0	0
t11	du Seuil en aval Pont du Diable à la confluence avec le Maureillas	8.3	0	10	0	30	30	30	0	0	0	0
t12	de la confluence avec le Maureillas au moulin de Breuil	6.4	5	20	0	15	30	30	0	0	0	0
t13	du moulin de Breuil à la commune d'Ortaffa	5.1	0	35	0	0	40	25	0	0	0	0
t14	de la commune d'Ortaffa au pont d'Elne	6.0	0	65	5	15	0	15	0	0	0	0
Total Tech		78.5	0.4	15.6	0.4	21.4	15.8	21.3	0.0	19.4	5.7	0.0
r1	le Riu Ferrer en amont du lieu dit "Can Sorra"	2.0	0	5	5	20	30	0	0	30	10	0
r2	du lieu dit "Can Sorra" à la chapelle Saint Pierre	3.5	0	5	5	10	30	20	0	30	0	0
r3	de la chapelle Saint Pierre à la confluence avec le Tech	1.3	0	0	0	10	40	30	0	20	0	0
Total Rui Ferrer		6.8	0.0	4.0	4.0	12.9	31.9	16.0	0.0	28.1	2.9	0.0
m1	le Maureillas en amont du Mas d'en Bach	2.0	0	5	55	0	0	0	0	40	0	0
m2	de Mas d'en Bach à Saint Martin de Fenollar	2.7	0	5	55	0	0	20	0	20	0	0
m3	de Saint Martin de Fenollar à la confluence avec le Tech	2.3	15	0	55	0	0	20	0	0	0	10
Total Maureillas		7.0	4.9	3.4	55.0	0.0	0.0	14.3	0.0	19.1	0.0	3.3

Sur le Tech, les résultats mettent en évidence une dominance des faciès lotiques (écoulement sur bloc, radier, plat-rapide, plat) sur la quasi-totalité du linéaire. Seul le dernier tronçon correspondant à la zone de plaine (t 14) voit s'inverser cette tendance au profit des faciès de mouille. A l'échelle de l'ensemble du linéaire du Tech, les faciès lenticques ne représentent que 16% de la surface du lit.

Globalement la distribution des faciès épouse la structuration morphologique du bassin versant. Ainsi :

- l'amont de la zone montagneuse, en amont du « Pas du Loup », en accord avec l'importance de la pente, présente les faciès les plus diversifiés. Les écoulements sur blocs représentent 20% à 60% de la surface de lit et les chutes 20% à 25 % dans le premier tronçon (t 1) et au droit du passage en gorges entre la confluence avec la Fou et le « Pas du Loup ».
- l'aval de la zone montagneuse, en amont de Céret, du fait de l'amortissement de la pente, voit les faciès de plats rapides se substituer aux écoulements sur blocs. Le fond de vallée s'élargit et le caractère nival du régime hydrologique s'atténue.
- en aval, les zones de piémont et de plaine présentent une augmentation progressive de la représentativité des faciès lenticques. Cette augmentation résulte à la fois de l'amortissement de la pente et de la succession des seuils d'alimentation des canaux et des seuils parafouilles.

Le tronçon compris entre le moulin du Breuil et Ortaffa est atypique par rapport aux tronçons l'encadrant. Les faciès d'écoulements y sont plus lotiques : alternance de plats rapides et de radiers. Cette modification provient de la déstabilisation du fonctionnement morphologique résultant de l'extraction de granulats dans le lit du Tech. En effet, les anciennes fosses d'extractions, suite à leur arrêt, ont piégé des matériaux comme en attestent de nombreux espaces en grèves visibles sur les photographies de 2005 (GoogleEarth). Aujourd'hui, du fait de la faible hydraulité de la période récente, ces espaces en grèves se sont fortement végétalisés.

Les deux affluents étudiés présentent quant à eux d'importants contrastes.

Le Riuferrer, du fait de son caractère montagneux et par corolaire de l'importance de sa pente, est dominé par les faciès lotiques. A l'échelle du linéaire, ceux-ci représentent 93% des faciès. Du fait, de sa chenalisation, les faciès lenticques sont même absents de la partie terminale de son linéaire (tronçon t 3).

Le Maureillas présente des contrastes plus importants au sein de son bassin versant. Dans sa partie aval (tronçons m1, m2 et m3), les faciès d'écoulement lenticques dominent. Ceux-ci représentent près de 65% des faciès de cette portion de linéaire. Ce contraste résulte du fait que cette portion de linéaire reflète le fonctionnement du secteur de la plaine alluviale quaternaire mais également de la faiblesse des écoulements d'étiage qui l'affectent.

Ce descriptif du réseau hydrographique principal du bassin de Tech fait apparaître un **milieu globalement riche et varié, mais dont le potentiel biologique est, comme pour la plupart des cours d'eau méditerranéens, directement conditionné par l'importance des écoulements en période estivale.** Le débit d'étiage va en effet conditionner les potentialités en termes d'habitats.

I.2. ASPECTS BIOLOGIQUES

L'écosystème en lien avec les écoulements du Tech et de ses affluents s'avère riche et varié, regroupant une multitude de biocénoses de la source jusqu'à son estuaire. Le principe n'est pas ici d'en faire une description détaillée, mais plutôt d'en synthétiser les caractéristiques à travers la description générale des aspects piscicoles présentant une bonne représentativité de la qualité biologique du cours d'eau.

Le linéaire du Tech traverse des milieux contrastés : zones de montagne, de piémont et de plaine ; cette variété lui confère une bonne diversité piscicole.

Le Plan Départemental de Protection et la Gestion piscicole du bassin versant du Tech de Novembre 2006 identifie six contextes piscicoles sur le Tech et un sur le Maureillas.

Caractéristiques générales des contextes piscicoles (d'après PDPG, Novembre 2006)

Nom	Domaine	N° du contexte	Espèce repère	Limite amont	Limite aval
Tech amont	Salmonicole	S6650P	Truite	Source Tech	250 m en amont de la confluence avec la Lamanère
Tech de la Lamanère au Riuferrier	Salmonicole	S6649P	Truite	250 m en amont de la confluence avec la Lamanère	Aval de la confluence avec le Riuferrier
Tech d'Arles à Céret	Salmonicole	S6615P	Truite	Aval de la confluence avec le Riuferrier	Confluence avec le Riucerdà
Tech de Ceret au Boulou	Intermédiaire	P6614P	Barbeau méridional	Confluence avec le Riucerdà	Confluence avec le Maureillas
Tech du Maureillas au Correc d'en Rodell	Intermédiaire	I6649A	Barbeau méridional, Alose Feinte	Confluence avec le Maureillas	Confluence du Correc d'en Rodell
Tech aval	Intermédiaire	C6609A	Barbeau méridional, Alose Feinte	Confluence du Correc d'en Rodell	Débouché en Mer
Maureillas amont	Salmonicole	S6645B	Truite	Sources	Amont confluence avec la Rome

D'une façon générale, la population piscicole suit une gradation amont-aval classique avec une prédominance des espèces salmonicoles à l'amont, la truite constituant l'espèce repère (jusqu'aux alentours d'Arles sur Tech). Plus à l'aval, les espèces de cyprinidés rhéophiles (barbeau méridional, goujon,...) qui constituaient jusque là le cortège d'accompagnement, sont retrouvées de façon prépondérante. L'anguille est également

bien présente dans la partie aval du linéaire (ONEMA, 2004¹). L'Alose est également présente et remonte potentiellement jusqu'au Boulou.

Le barbeau fluviatile est absent du bassin versant car il n'a pu atteindre le bassin du Tech lors de sa recolonisation du bassin méditerranéen, probablement après les dernières glaciations (PERSAT et BERREBI, 1990), alors que le barbeau méridional est l'espèce implantée le plus anciennement dans le Sud de la France (forme ancestrale connue à l'état fossile datant d'environ 5 millions d'années) (CRESPIN et BERREBI, 1994).

Chaque tronçon issu du découpage en point nodaux réalisé dans la première partie (Planche 15) fait l'objet ci-après d'une description synthétique tirée des documents cités plus haut.

Le Tech de sa source à la confluence avec la Lamanère (tronçons homogènes 1 à 4)

La haute vallée du Tech est caractérisée par un lit peu large (1 à 3 m) et encaissé avec des pentes comprises entre 2,5% et 15%. Le peuplement piscicole caractéristique est salmonicole et la truite fario constitue l'espèce repère. Sur la deuxième moitié du linéaire, les cyprinidés rhéophiles (goujon, barbeau méridional...) accompagnent la population de salmonidés. En aval de la Preste, les fonctions de croissance et de reproduction de la truite fario sont perturbées par le développement d'espèces invasives sur les berges (*Buddleia* du Japon) et d'une série d'obstacles à la migration.

Le Tech de la confluence avec la Lamanère à la confluence avec le Riuferrier (tronçons homogènes 4 à 6)

Sur huit kilomètres, le Tech est encaissé dans une vallée étroite. La pente s'amortit pour atteindre 1,2%. Le peuplement piscicole est similaire à celui rencontré en amont et l'espèce repère reste la truite fario. Le cycle de vie de cette espèce est également perturbé sur cette zone. Là encore, la principale altération résulte de la présence d'obstacles perturbant la migration de reproduction. L'impact des espèces invasives apparaît, dans cette portion de linéaire, secondaire par rapport à l'effet des apports en arènes granitiques en provenance du bassin versant du Saint Laurent et de l'impact sur les débits d'étiage de l'usine hydro-électrique de la Forge.

Le Tech de la confluence avec le Riuferrier à la confluence avec le Riucerdà (tronçons homogènes 7 à 10)

Cette zone correspond au dernier tronçon montagneux. La vallée présente des alternances de largeur au gré des verrous successifs. La pente s'amortit pour atteindre des valeurs inférieures à 1%. Le contexte piscicole demeure salmonicole : zone à truite médiane à zone à truite inférieure. Les deux principales altérations anthropiques relevées sont l'insuffisance de traitement des eaux usées au droit des communes d'Arles sur Tech et d'Amélie et l'obstacle à la migration que constitue le seuil d'alimentation du canal de la papeterie d'Argio-Wiggins.

¹ ONEMA, 2004, Réseau hydrobiologique et piscicole – Bassin Rhône Méditerranée et Corse – Synthèse des données de 1995 à 2004.

Le Tech de la confluence du Riucerdà à la confluence du Maureillas (tronçon homogène 11)

Cette zone correspond à la zone de piémont. Le fond alluvial quaternaire s'élargit. Suite aux extractions de granulats, le lit du Tech est aujourd'hui « encaissé » dans le fond alluvial. La pente s'amortit pour atteindre 0,5%. Le changement de milieu morphologique s'accompagne d'un changement de domaine piscicole. Le peuplement piscicole est majoritairement constitué de cyprinidés d'eau vive dont l'espèce repère est le barbeau méridional. Ce contexte subit les perturbations liées au niveau d'épuration insuffisant au droit de la commune de Céret, à la pression des prélèvements en période de basses eaux et à l'obstacle à la migration que constitue le passage à gué de Borrat de Céret.

Le Tech de la confluence du Maureillas au moulin de Breuil (tronçon homogène 12)

Ce tronçon correspond à la partie terminale de la zone de piémont. Comme en amont, le contexte piscicole est majoritairement constitué de cyprinidés d'eau vive (espèce repère : barbeau méridional, Alose feinte). Le contexte est altéré par l'importance des prélèvements agricoles en période d'étiage et l'importance des seuils de stabilisation du profil le long du linéaire (seuil du Boulou, seuil de Nidolères).

Le Tech du moulin de Breuil à la mer (tronçons homogènes 13 et 14)

Ces tronçons correspondent au contexte piscicole du Tech aval. Caractérisé par une augmentation des faciès lentiques et profonds, le peuplement piscicole y est principalement constitué de cyprinidés d'eau vive (goujon, chevesne et barbeau méridional) et d'anguilles. On notera également la présence de la Blennie fluviatile. Les espèces repères du contexte sont le barbeau méridional et l'aloïse feinte. Leurs fonctions de reproduction sont dégradées par la baisse de la qualité biologique de l'eau, les pollutions diffuses et la présence des seuils d'alimentation des canaux et de stabilisation du profil en long.

Le Maureillas de ses sources à Saint Martin de Fenollar (tronçons homogènes 1 et 2)

Ces tronçons correspondent au contexte s'étendant des sources à la confluence avec la Rome. Le domaine piscicole est salmonicole avec pour espèce repère la truite fario. Le peuplement piscicole comporte également des cyprinidés d'eau vive (goujon, vairon, barbeau méridional, ...). L'anguille et l'écrevisse à pattes blanches y sont également présentes et attestent de la bonne qualité de l'eau.

Le Maureillas de Saint Martin de Fenollar à la confluence avec le Tech (tronçon homogène 3)

Du fait de conditions d'écoulement plus contraignantes (sévérité des étiages, formation d'assecs) et du caractère plus lentique des faciès d'écoulement, le peuplement piscicole de ce troisième tronçon s'apparente à celui de la Rome aval, à savoir : barbeau méridional, chevesne et vairon.

Le Riu Ferrer (tronçons homogènes 1 à 3)

Du fait du caractère torrentiel du Riu Ferrer, son peuplement piscicole caractéristique est salmonicole et la truite fario constitue l'espèce repère.

L'organisation du peuplement piscicole sur le bassin du Tech répond au concept de continuum du milieu fluvial². Celui-ci tend à montrer une bonne adéquation entre la répartition longitudinale des peuplements piscicoles et la structuration amont-aval des habitats physiques.

II. ESTIMATION DES BESOINS EN EAU DES MILIEUX AQUATIQUES

II.1. METHODOLOGIE

Plusieurs méthodes ont été développées en Amérique du Nord et en Europe ; elles peuvent se regrouper selon quatre grands types : hydrologiques, physiques, habitats, et globales.

II.1.1. LES METHODES EXISTANTES

Méthodes hydrologiques :

Ce sont les premières méthodes apparues au cours des années 1970. Elles ne prennent en compte que l'information hydrologique du cours d'eau pour estimer la valeur du débit-objectif. Les méthodes hydrologiques ont une logique commune basée sur le fait que les débits d'étiage jouent un rôle structurant pour la faune aquatique en tant que facteur limitant. Le débit-objectif est donc calculé sur la base des débits minimums naturels du cours d'eau. Certaines méthodes, telle la méthode de Tennant, tiennent compte de la difficulté de cerner au mieux les débits d'étiage, et se basent sur un débit caractérisé du cours d'eau plus facilement accessible comme le module.

Méthodes hydrauliques :

Ces méthodes sont basées sur les caractéristiques des écoulements par modélisation hydraulique simple ou mesures in situ. Les principaux paramètres pris en compte sont : le périmètre mouillé (longueur de berge et de fond en contact avec l'eau), la hauteur d'eau, la vitesse d'écoulement. Le principe de ces méthodes consiste à définir un débit-objectif permettant soit de préserver une partie du lit mouillé, soit de ménager une hauteur minimum pour certains faciès d'écoulement, soit de maintenir une diversité minimum de vitesses d'écoulement.

Méthodes habitats :

Elles utilisent le concept des micro-habitats énoncé par BOVEE et MILHOUS (1978), repris ensuite en France par le Cemagref de Lyon. Le principe de ces méthodes est de coupler un modèle biologique (courbes de préférendum) et un modèle hydraulique (classique, ou statistique). Elles permettent d'estimer l'évolution des caractéristiques d'habitat (surface, répartition...pour une espèce et un stade donné) ou encore l'évolution de la structure de la population piscicole (abondance relative des espèces) en fonction du débit.

Méthodes globales :

Ces méthodes ont pour objectif de prendre en compte la plupart des contraintes liées aux compartiments physiques et biologiques du cours d'eau étudié. Elles se rapprochent de

² Vannote R. L. *et Coll.* (1980). The river continuum concept. *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*. 37 100-137.

l'expertise faisant appel à une combinaison de méthodes théoriques complétées la plupart du temps par des approches empiriques.

II.1.2. PRESENTATION DE L'APPROCHE RETENUE

La plupart des méthodes d'évaluation des besoins du milieu ont été principalement développées pour des problématiques de dérivation continue type microcentrale provoquant le court-circuit d'une portion de cours d'eau tout au long de l'année.

La sollicitation de la ressource du bassin du Tech, comme la plupart des bassins méditerranéens, se fait ressentir principalement en période estivale. L'incidence se manifeste à une période sensible pour les cours d'eau (basses eaux), mais reste limitée dans le temps, en général à 2 à 3 mois. Le reste de l'année, les écoulements du bassin du Tech sont faiblement impactés par les prélèvements, combiné au fait que le milieu aquatique présente une sensibilité moindre qu'en période estivale (régime thermique).

La méthodologie proposée ci-après tient compte de cet aspect essentiel de la problématique visant à dégager des débits de référence, valeurs repères pour la gestion du cours d'eau principalement en période estivale. Sur la base des valeurs produites pour la période d'étiage, et non pas à déterminer un débit réservé à garantir sur l'ensemble de l'année. Elle est également adaptée à l'ampleur de la zone d'étude (bassin versant).

Etant donné l'important linéaire concerné par la zone d'étude et la variabilité du milieu aquatique tout au long du réseau hydrographique du Tech, il n'est pas possible de mettre en place une approche détaillée et unique.

Une **approche simplifiée** a donc été mise en place, qui combine une **méthode hydraulique se basant sur l'étude de l'évolution du périmètre mouillé en fonction du débit** et une **approche habitat** réalisée au droit de trois stations caractéristiques.

Méthode hydraulique :

A l'image de la méthode de Cochnauer et White, le paramètre suivi est le périmètre mouillé (fond en contact avec la section d'écoulement).

Le choix du périmètre mouillé comme variable hydraulique est basé sur le fait qu'il constitue un bon ordre de grandeur du fond utilisable par le milieu aquatique. Le but est donc d'analyser la sensibilité de cette variable, considérée comme représentative de l'habitat de la faune aquatique, en fonction de l'évolution du débit du cours d'eau. Cette analyse devra permettre de caractériser les besoins du milieu aquatique en termes de débit et de définir des seuils de fonctionnement du milieu.

L'objectif final est de définir les besoins aux points nodaux, futurs points de contrôle des débits, chaque point étant représentatif du tronçon situé en amont.

Les points de mesure ont donc été répartis sur les tronçons contrôlés par les points nodaux. Au total, 12 transects (ou profils en travers) ont été levés sur le Tech et deux de ses affluents (Planche 15). Les caractéristiques des transects réalisés sont reprises en annexe 14.

Les transects constituent une prise d'information du fonctionnement du cours d'eau en fonction du débit. Ils sont positionnés sur des faciès lotiques (plats rapides et radiers) qui constituent des habitats intéressants pour la faune aquatique, principal lieu de développement des stades alevin et juvénile pour les poissons, et de la macrofaune invertébrée.

Ils sont placés, à dire d'expert, de manière à être représentatifs du tronçon étudié, l'ensemble de ces transects devant traduire au mieux les conditions morpho-dynamiques (types de faciès) représentées sur la zone d'étude.

Méthode habitats :

La méthode hydraulique a été complétée en trois points du bassin versant (Planche 15) par une méthode habitat basée sur la démarche ESTIMHAB développée par le CEMAGREF de Lyon. Il s'agit d'une méthode dérivée des microhabitats, permettant d'évaluer l'évolution de la surface utilisable par la faune piscicole en fonction du débit.

Le principe est de coupler une information physique décrivant l'habitat en fonction du débit (hauteur d'eau, substrat, largeur en eau) à un modèle biologique qui va permettre d'en apprécier la qualité.

La prise d'informations physiques se fait à l'échelle d'une station composée d'une quinzaine de profils en travers répartis sur un linéaire de 200m à 300m suivant la largeur du cours d'eau et la longueur des faciès d'écoulement. L'objectif est d'échantillonner des faciès d'écoulement représentatifs du tronçon étudié avec au minimum une alternance de deux faciès. Les caractéristiques des stations ESTIMHAB sont reprises en annexe 15.

Nota : la survenance d'une crue morphogène entre les deux campagnes de mesures s'est traduite par d'importantes évolutions des morphologies du lit (reculs de berges, modifications de radiers...). Aussi, les évolutions de hauteurs d'eau et de largeurs au droit des transects résultant de l'augmentation du débit, ont été estimées à partir d'une modélisation hydraulique de la station.

II.1.3. INVESTIGATIONS ET MESURES :

Méthode hydraulique :

Différentes mesures sont effectuées ponctuellement le long d'un transect. L'espacement entre 2 points de mesure est de l'ordre de 50 cm à 1 m selon la largeur du lit, soit 12 à 15 mesures en moyenne par transect. En chaque point :

- la hauteur d'eau est relevée et la vitesse du courant mesurée à l'aide d'un courantomètre ;
- le substrat du fond est décrit suivant l'échelle granulométrique du CEMAGREF ;
- Le lit hors d'eau et la pente moyenne au niveau du transect sont mesurés à l'aide d'un niveau topographique.



Méthode habitat (ESTIMHAB) :

Quinze transects de mesure sont réalisés par station sur un linéaire d'une quinzaine de fois la largeur du cours d'eau. Le tronçon est choisi dans un secteur représentatif de la zone à analyser, sur la base des éléments descriptifs des aspects physiques.

Dix points de mesure par transect sont réalisés ainsi que la largeur totale mouillée. Les points sont espacés d'une distance équivalente au dixième de la largeur mouillée.

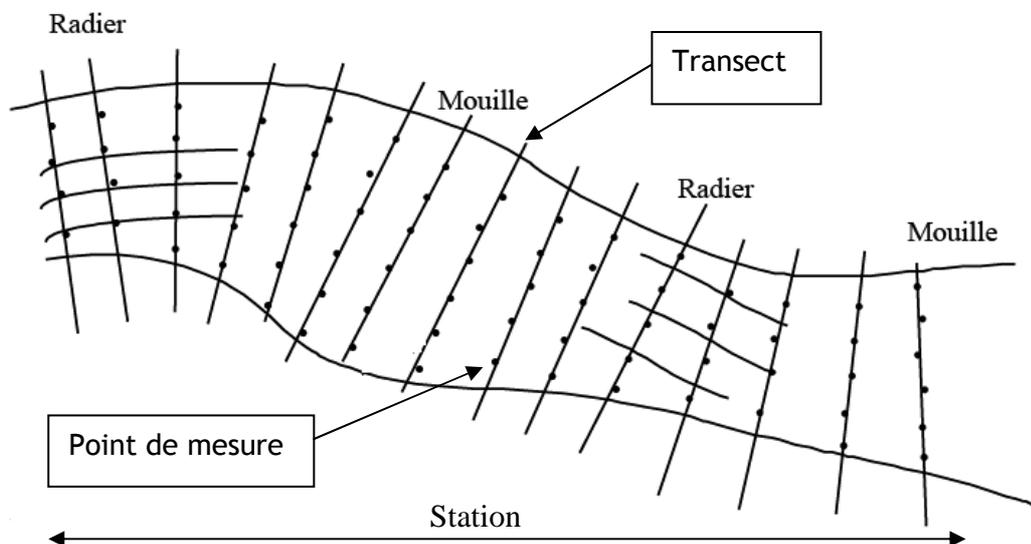
Ces mesures ont été réalisées au cours de deux campagnes à des débits différents tels que, au minimum, $Q_1 > 2 \cdot Q_2$.

En chaque transect :

- la hauteur d'eau est relevée à l'aide d'une mire en chaque point ;
- le substrat du fond est décrit en chaque point (diamètre) suivant l'échelle granulométrique du CEMAGREF ;
- la largeur mouillée est relevée à l'aide d'un décimètre.



Figure 1 : Schéma de présentation de l'application de la méthode ESTIMHAB



II.1.4. APPLICATION DES METHODES :

II.1.4.i. Détermination de la sensibilité du milieu via les méthodes hydraulique et habitat

Méthode hydraulique :

L'estimation de l'évolution du périmètre mouillé est réalisée pour chacun des transects au moyen d'une modélisation simplifiée (de type Manning-Strickler). La première phase de cette modélisation consiste à caler la rugosité générale du transect en fonction des valeurs de débit et de pente mesurées sur le terrain.

Des courbes d'évolution du périmètre mouillé P_w en fonction du débit sont calculées sur chacun des transects, avec :

$$P_w = S \times ((K \times S \times I^{1/2}) / Q)^{3/2}$$

où :

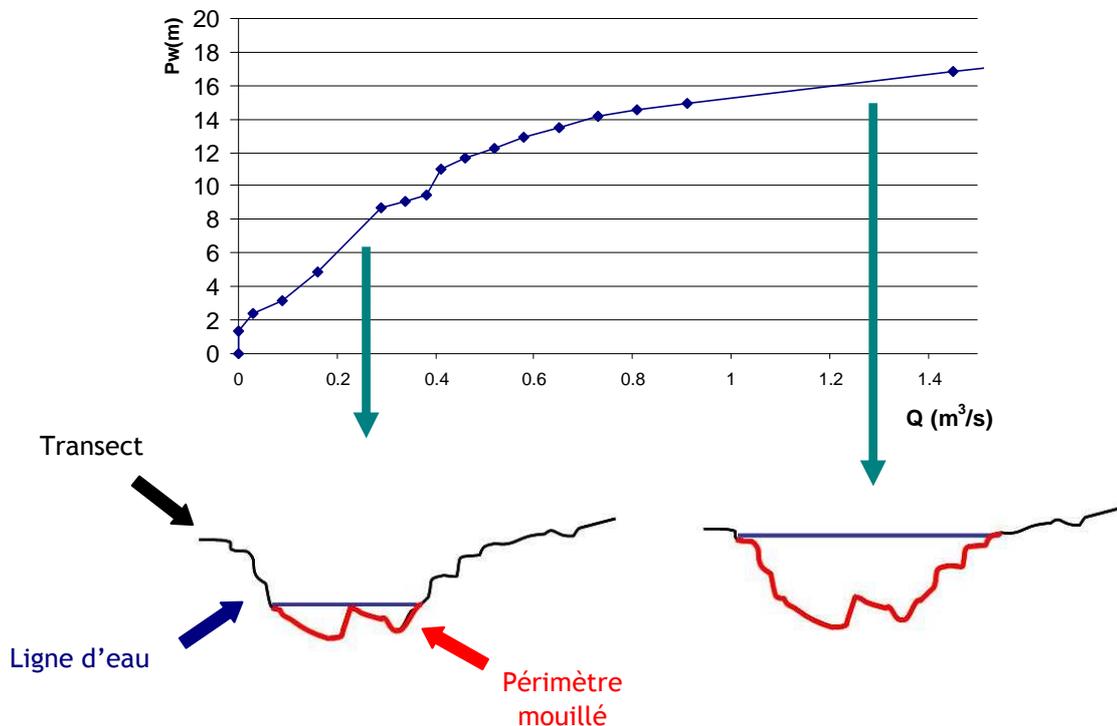
S: surface mouillée

K : coefficient de rugosité (calé à partir des mesures de S,I,et Q)

I : pente estimée sur le tronçon

Q : débit

Figure 2 : Courbe type de l'évolution du périmètre mouillé en fonction du débit



L'allure générale de ces graphiques (figure 2) s'apparente à une courbe semi-parabolique avec une première partie assez pentue traduisant une forte augmentation du périmètre mouillé avec le débit. Cette partie de la courbe correspond généralement au « remplissage » du lit d'étiage. La pente de la courbe diminue ensuite progressivement avec l'augmentation de débit, pour tendre vers un plateau correspondant au

« remplissage » du lit mineur. L'asymptote vers laquelle la courbe tend correspond au périmètre mouillé maximal du lit mineur du cours d'eau.

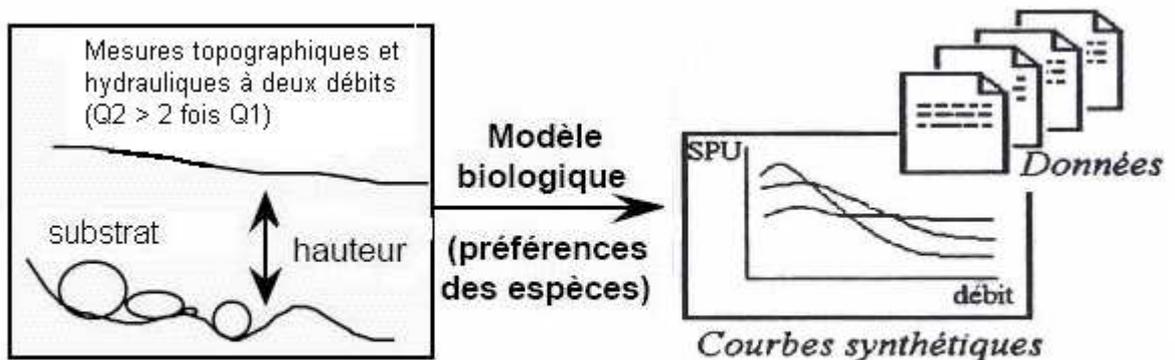
La variabilité des courbes observées témoigne de la sensibilité hétérogène des différents transects à l'évolution du débit.

L'analyse de ces courbes va permettre d'évaluer la sensibilité du cours d'eau aux variations d'écoulement en termes de potentiel d'habitat pour la faune aquatique et d'en déduire les besoins en eau des milieux aquatiques.

Méthode habitat :

L'estimation de l'évolution de la surface utilisable en fonction du débit pour une espèce piscicole donnée ou un groupe d'espèces est réalisée pour chacune des stations à partir du logiciel ESTIMHAB développé par le CEMAGREF de Lyon (figure 3).

Figure3 : Schéma de présentation de la méthode ESTIMHAB

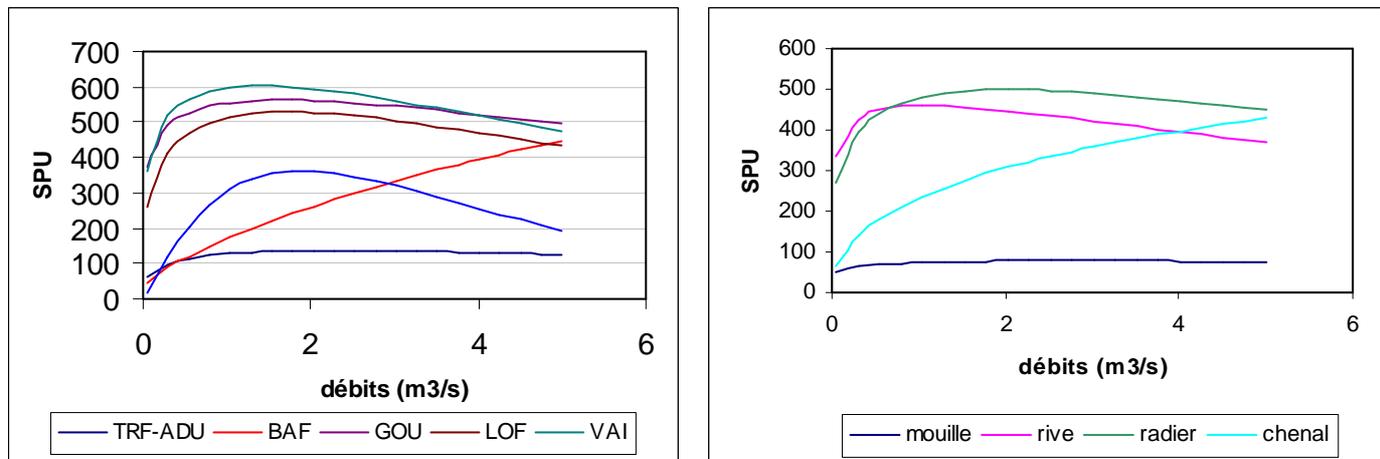


Le calcul se fait sur la base de la valeur moyenne de la largeur mouillée, de la hauteur d'eau, et de la granulométrie ainsi que du débit médian annuel de la rivière au droit de la station, et ce pour chacune des deux conditions de débits observées.

Il en résulte une courbe d'évolution de la surface pondérée utile par espèce ou groupe d'espèce piscicole considéré (gilde). Les guildes sont des groupes d'espèces ayant des préférences d'habitat plus ou moins comparables associées à un faciès repère :

- radier : petites espèces rhéophiles des secteurs à faible lame d'eau (loche franche, chabot, petit barbeau)
- chenal : espèces rhéophiles de courant plus ou moins profond (barbeau adulte, blageon, hotu, toxostome, vandoise)
- mouille : espèces lénitophiles de pleine eau (perche, chevesne adulte, anguille)
- berge : petites espèces de bordures à écoulement modéré (goujon, vairon, petit blageon)

Figure 4 : Exemples de courbes d'évolution de la surface pondérée utile en fonction du débit par espèce ou par guilde



Les courbes d'évolution de la surface pondérée utile en fonction du débit par espèce ou par guilde (figure 4) présentent une allure générale en forme de "cloche" plus ou moins aplatie. Du débit le plus faible vers le débit le plus fort, les courbes peuvent être décomposées en trois phases :

- une phase ascendante pour laquelle la SPU croît avec l'augmentation du débit ;
- une phase de plateau plus ou moins marquée pour laquelle la SPU n'évolue quasiment plus avec l'augmentation du débit ;
- une phase descendante pour laquelle la SPU diminue avec l'augmentation du débit.

Si les deux premières phases sont directement analysables, l'interprétation de la phase descendante est beaucoup plus délicate. Cette phase descendante est due à l'augmentation des vitesses d'écoulement que le modèle estime moins favorable à l'habitat du poisson à partir d'un certain débit. Ce raisonnement théorique ne tient cependant pas compte des abris hydrauliques ou de la répartition verticale des vitesses qui, dans la réalité, a plutôt tendance à retarder la décroissance de la courbe de SPU, cette dernière n'intervenant probablement que pour des débits plus élevés. La phase descendante de la courbe est interprétée comme équivalente en termes de SPU à la phase de plateau. C'est essentiellement à la phase ascendante que nous nous intéresserons pour l'analyse de la sensibilité des cours d'eau à l'évolution du débit.

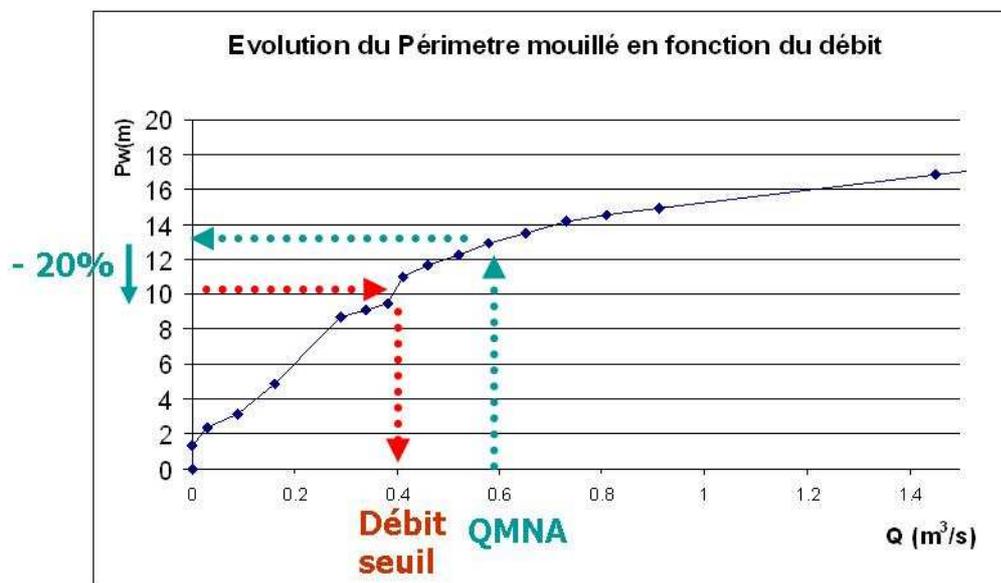
II.1.4.ii. Détermination des valeurs guide

Les valeurs guide sont les débits estimés au droit de chacun des transects ou des stations ESTIMHAB décrivant la sensibilité du milieu aux conditions d'étiage.

Méthode hydraulique :

Le calcul des valeurs guide se fait sur la base des courbes d'évolution du périmètre mouillé.

Figure 5 : Détermination du débit seuil sur la base de la courbe d'évolution du périmètre mouillé



Ces courbes font l'objet d'une analyse quantitative dont l'objectif est de définir un seuil d'accroissement du risque résultant de la diminution du débit en condition d'étiage. Dans cette optique, la limite représentant le débit pour lequel on conserve 80 % du périmètre mouillé observé pour le QMNA naturel (figure 5) a été retenue. Ce choix s'explique comme suit :

- concernant la base du QMNA naturel pour le débit, les travaux de SOUCHON ET GUINOT³ mettent en évidence que le niveau d'une population de truite est régulé, en ce qui concerne l'habitat, par la situation du mois le plus sec pour l'adulte, soit pour le débit d'étiage (QMNA) ;
- concernant le choix des 80 %, un certain nombre de travaux et de retours d'expériences permettent de penser qu'une marge de 20% par rapport à la situation limitante peut être admise comme garantissant le maintien de l'équilibre de l'écosystème.

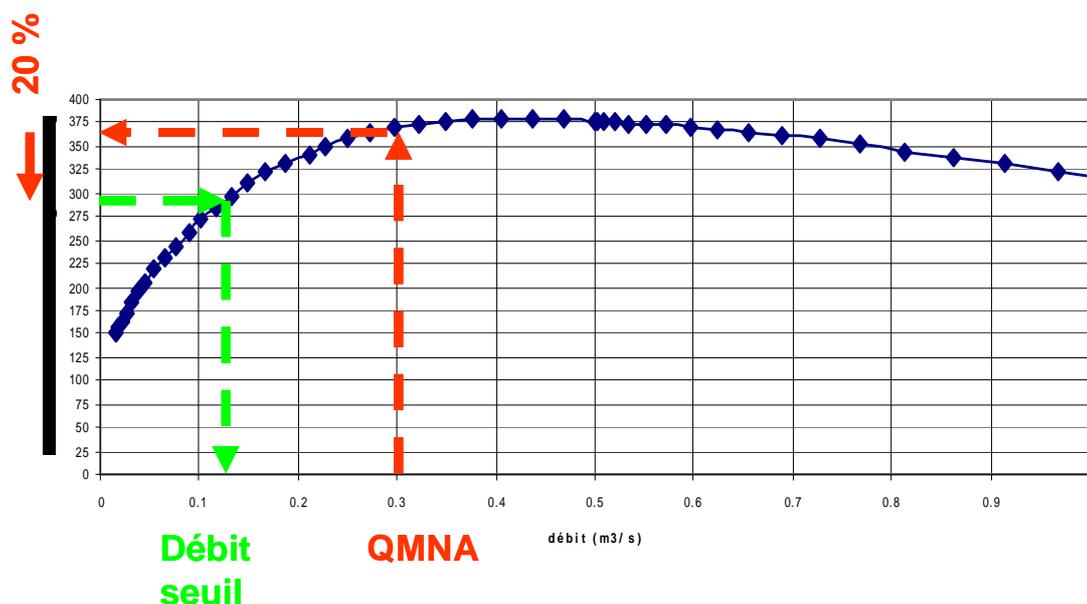
Cette analyse a été réalisée sur l'ensemble des transects.

Méthode habitat :

Une analyse similaire à la précédente est menée sur les courbes d'évolution de Surface Pondérée Utile en considérant le QMNA naturel comme débit de base et en admettant une tolérance de 20 %.

³ Guide méthodologique de la méthode EVHA – CEMAGREF - 1995

Figure 6 : Analyse quantitative des courbes de surface pondérée utile



L'analyse quantitative des courbes de surface pondérée utile est menée pour chaque station ESTIMHAB sur les courbes des espèces cibles du secteur de cours d'eau considéré ainsi que sur la guilda associée. Les espèces et les guildes retenues pour les différentes stations sont les suivantes :

Espèces et guildes retenues pour les différentes stations

Station	Espèce repère	Guilda
Amélie-les-Bains	Truite fario adulte	Radier
Saint-Jean-Pla-de-Corts	-	Radier / Chenal
Brouilla	-	Radier / Chenal / Mouille

A la différence de la station la plus en amont - Amélie-les-Bains- pour laquelle un couple espèce/guilda représentatif de la zone a été retenu, l'analyse des deux autres stations repose sur un cortège de guildes.

En effet, le logiciel ESTIMHAB n'intègre pas de courbe de préférence pour l'espèce cible de ces deux stations - le barbeau méridional. Aussi, pour chaque station, les guildes retenues correspondent aux faciès prépondérants et à celles correspondant aux espèces présentes : le goujon, le gardon, le chevesne, l'anguille la blennie et l'ablette, la loche franche.

II.2. ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

II.2.1. PRESENTATION DES RESULTATS

Les valeurs guides estimées sur le Tech et ses affluents suivant les méthodes hydraulique et habitat sont présentées par le tableau suivant. Pour les approches hydrauliques une seule valeur de débit a été obtenue par point d'analyse; tandis que pour l'approche ESTIMHAB les valeurs guides sont décrites par un couple de valeurs produites par les débits résultant de la prise en compte des espèces cibles et des guildes.

Valeurs guide et pourcentages associés par rapport au module naturel et au QMNA naturel de fréquence quinquennale sèche

Approche hydraulique					
Cours d'eau	Transect	BV (km ²)	valeur guide (m ³ /s)	% / Module	% / QMNA5
Tech	T1	76	0.34	29	103
	T2	97	0.34	23	82
	T3	133	0.58	28	100
	T4	252	0.66	18	71
Riu Ferrer	R1	43	0.16	22	96
	R2	43	0.09	12	54
	R3	45	0.12	16	68
	R4	45	0.17	22	97
Maureillas	M1	29	0.04	5	164
	M2	29	0.04	5	164
	M3	70	0.04	5	164
	M4	70	0.024	3	96
Approche Estimhab					
Cours d'eau	Station	BV (km ²)	valeur guide (m ³ /s)	% / Module	% / QMNA5
Tech	Amélie-les-Bains	338	0.59 - 0.69	13 - 15	52 - 61
	St-Jean-Pla-de-Corts	518	0.20 - 1.05	3 - 15	14 - 77
	Brouilla	667	0.64 - 1.33	7 - 15	47 - 98

Ces valeurs de débit présentent une certaine hétérogénéité liée à la variabilité de la sensibilité des stations de mesures aux variations des débits d'étiage. Les valeurs guides produites constituent une base de réflexion pour définir des gammes de débits tant pour la caractérisation des besoins que pour la gestion future de la ressource en eau.

II.2.2. DETERMINATION DES DEBITS MINIMUMS BIOLOGIQUES :

La définition des besoins du milieu aquatique ne peut pas être reflétée par une seule valeur de débit. En effet, lors d'une période de tarissement, la réponse du milieu naturel se fait de façon graduelle. Il semble donc plus pertinent de raisonner en termes de gamme de débits traduisant une évolution du fonctionnement du milieu. En outre, ces gammes permettront, après prise en compte des besoins liés aux usages, d'établir des « Débits d'Etiage de Référence » permettant d'orienter la gestion de la ressource en eau à partir d'interventions adaptées au contexte (vigilance, restrictions ...). Le paragraphe suivant reprend la méthodologie mise en œuvre et les débits minimums biologiques en découlant sur le Tech, le Riuferrer et le Maureillas.

II.2.2.i. Détermination des débits minimums biologiques (DMB) sur le Tech :

La détermination des DMB repose sur une analyse globale tenant compte de l'ensemble des valeurs guides pour un même cours d'eau. L'objectif est de considérer la tendance évolutive de ces valeurs en fonction du bassin versant afin de s'affranchir des artéfacts d'échantillonnage des stations et de considérer une continuité d'évolution des besoins des milieux aquatiques en lien avec le fonctionnement naturel du bassin versant.

La détermination des DMB repose sur la définition, à partir du nuage de points produit par les valeurs guides en fonction des surfaces de bassin versant, de gammes fonctionnelles de débits.

La partie supérieure du nuage de point constituent le seuil objectif pour lequel toutes les valeurs guide sont satisfaites. Ce seuil est tracé à partir d'une droite de régression, sur les valeurs guide supérieures. Il va constituer un objectif à atteindre afin de satisfaire l'atteinte du bon état écologique défini par la Directive Cadre Européenne.

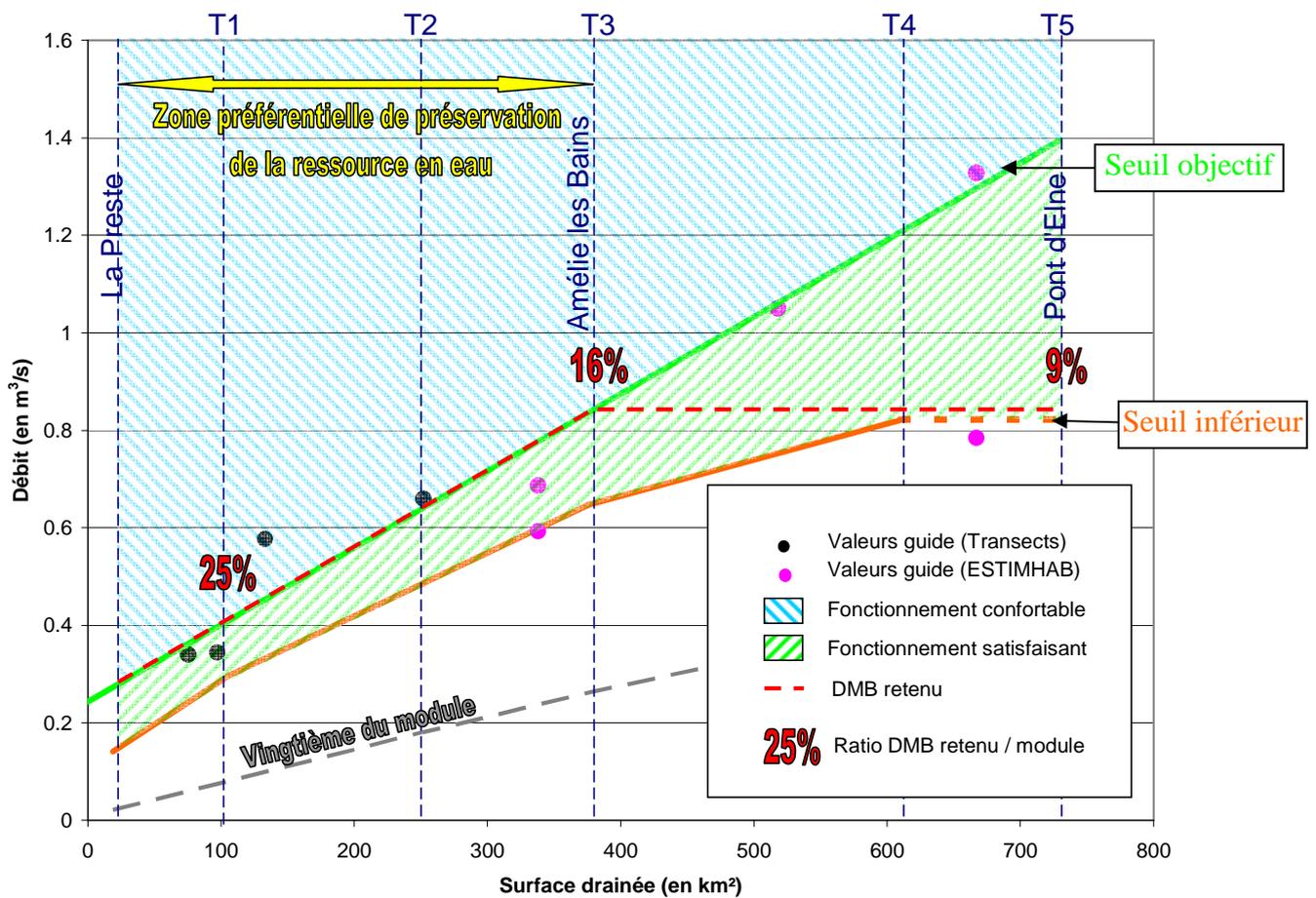
On distingue alors deux gammes de fonctionnement :

- la gamme de fonctionnement « confortable » située au dessus du seuil objectif. Dans le cas du Tech, cette gamme est délimitée par les valeurs guide des quatre transects réalisés dans la partie amont du bassin ainsi que les valeurs produites par l'espèce « Truite Fario » et la guildes « chenal » au droit des trois stations ESTIMHAB.
- la gamme de fonctionnement « satisfaisant ». Celle-ci correspond à une plage de débits où certaines valeurs guide ne sont plus atteintes mais pour laquelle le fonctionnement du cours d'eau reste satisfaisant. La délimitation de cette plage de débit repose sur l'application des étapes suivantes :
 - la première étape consiste en la définition d'un seuil inférieur compris entre le seuil objectif et la limite basse du nuage de points où aucune des valeurs guide n'est satisfaite. Dans le cas du Tech, ce seuil inférieur s'inscrit entre les valeurs guides produites par la guildes « radier » pour les stations ESTIMHAB de Saint-Jean-Pla-de-Corts et de Brouilla.
 - La deuxième étape consiste à pondérer cette première estimation du seuil inférieur par une analyse multicritère basée notamment sur la disponibilité en zones refuges des différents tronçons. Le détail de l'application de la méthode de pondération appliquée au seuil inférieur est repris dans l'encart méthodologique « analyse multicritère » ci-dessous.

Les deux gammes fonctionnelles obtenues (figure 7) servent de référence à la fixation des débits minimums biologiques en fonction du niveau de sensibilité du milieu et des enjeux relatifs au fonctionnement de celui-ci identifiés au travers de l'ensemble de l'expertise (investigations de terrain, fonctionnement hydrologique naturel...).

Aussi, sur le Tech, en raison de la sensibilité du milieu (forte pente, écoulement lotique...) et de l'importance de préserver la ressource en eau de la partie montagneuse du bassin (fonctionnement hydrologique, atteinte de l'objectif de bon état écologique fixé par la DCE), les DMB retenus au droit des trois premiers points nodaux, en amont d'Amélie-les-Bains, correspondent au seuil guide. En aval, compte tenu de la moindre sensibilité du milieu, le choix a été fait de fixer des DMB dans la plage de fonctionnement « satisfaisant ».

Figure 7 : Synthèse détermination des DMB



Analyse multicritère :

Durant la période estivale et en particulier lors d'épisodes d'étiages sévères, la forte augmentation de la température de l'eau peut devenir un facteur limitant pour le fonctionnement du milieu. Certains faciès caractérisés par une profondeur importante (mouilles, chenaux lenticues) constituent alors des zones refuges pour la faune aquatique et notamment la population piscicole.

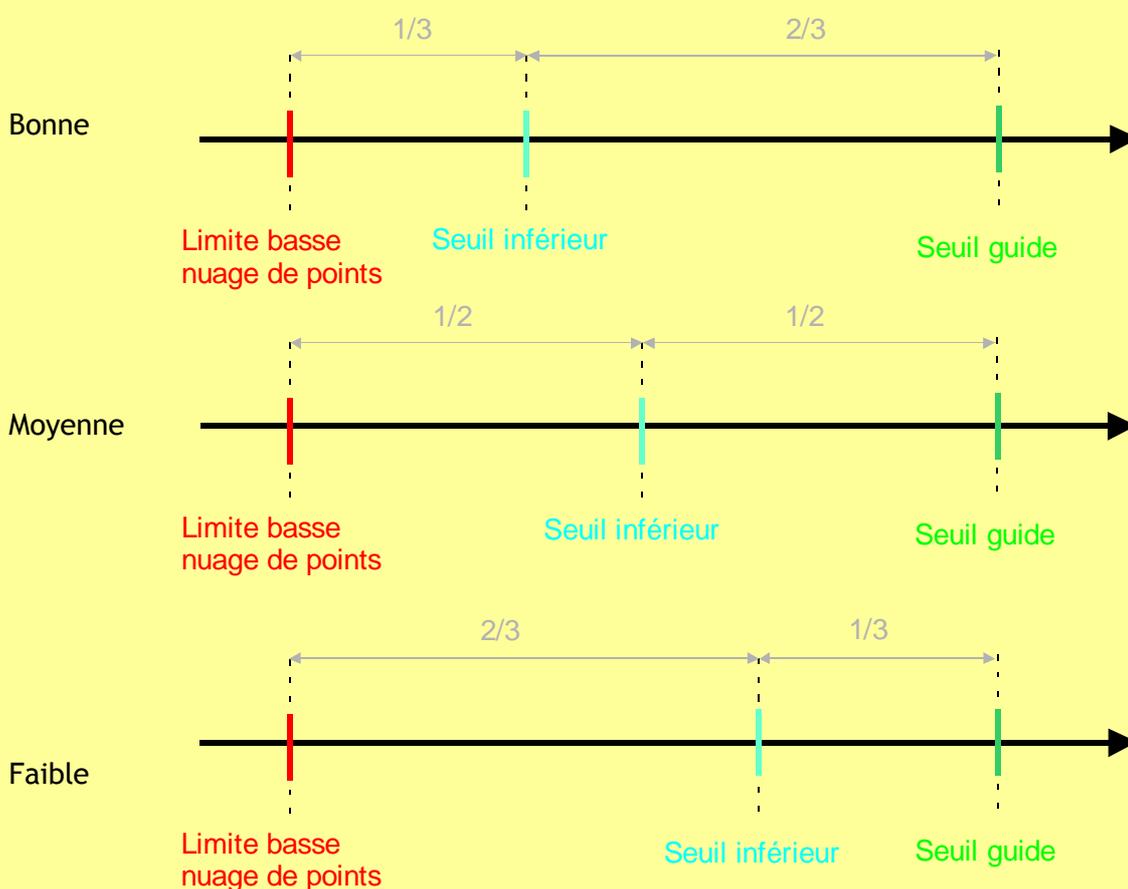
La définition du seuil inférieur se base sur la notion de disponibilité de ces zones de refuge. La disponibilité des zones refuges résulte d'une analyse portant sur différents critères comme l'abondance, la répartition et l'accessibilité de ces secteurs en tenant compte des éventuels obstacles (seuils).

En complément de l'analyse des zones refuges, le plus ou moins bon ombrage, reflété par le degré de développement du couvert végétal, a été pris en compte. Toutefois, compte tenue du bon développement de celui-ci dans le reste du bassin, exception faite dans la zone de plaine, cet indicateur n'impacte pas les potentiels de zones refuges conditionnés par la structuration des faciès d'écoulement.

La méthode de pondération appliquée au seuil inférieur initial - avant prise en compte des potentialités de refuge - est reprise dans les schémas suivants.

Pondération du seuil inférieur selon la disponibilité des zones refuges

Disponibilité de zones « refuge » :



Aussi, plus les zones refuges seront disponibles et plus le seuil inférieur sera proche de la limite basse du nuage de points des valeurs guides. L'analyse de la disponibilité en zones refuges présentée dans le tableau ci-dessous est basée sur la sectorisation en tronçons homogènes réalisée dans le cadre de l'étude (Planche 15).

Il en ressort que sur le Tech, la majorité des tronçons présente une faible disponibilité en zones refuges. Les secteurs amont et les affluents présentant une majorité de faciès lotiques peu profonds, sont par voie de conséquence peu propices au développement de zones refuges. En aval de Céret, le Tech entre dans la zone de piémont. Les faciès d'écoulement s'approfondissent et la capacité de refuge devient moyenne à bonne. Dans la zone de plaine, la succession des seuils parafoilles sectorise le linéaire mais conforte, par ailleurs, le caractère lentique des faciès d'écoulement et leur confère une certaine profondeur.

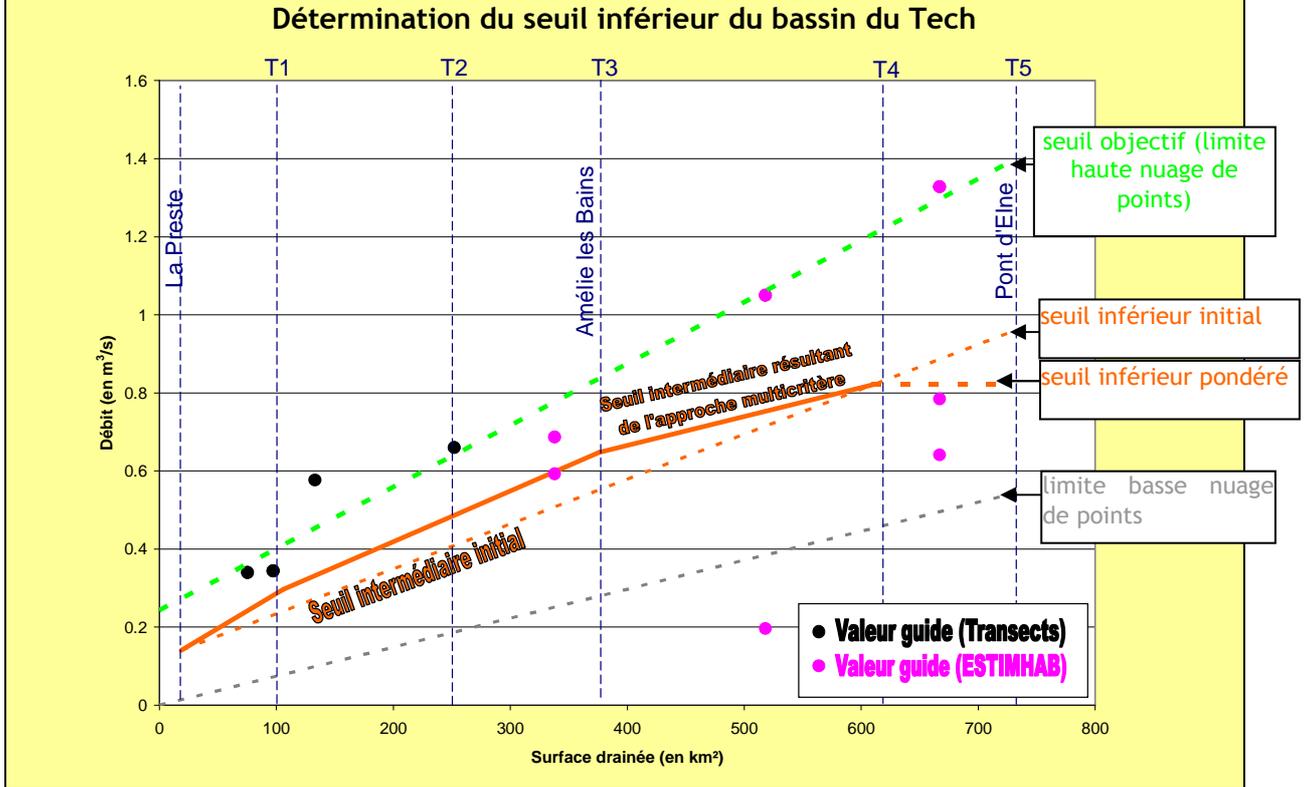
Sur les affluents, la disponibilité des zones refuges est faible du fait de la proportion importante de faciès lotiques. Seule la partie extrême aval du bassin du Maureillas présente, du fait de la plus forte représentation de chenaux lentiques, des potentialités de zones refuges. Il est à noter que la partie terminale du linéaire du Maureillas - 250 mètres en amont de la confluence avec le Tech - est le lieu d'assecs qui le déconnectent, au creux de la période d'étiage, du lit du Tech.

Disponibilité en zones refuges basée sur la sectorisation en tronçons homogènes

Tronçon	Libellé du tronçon	Mesures réalisées au sein du tronçon	Abondance des zones refuges (en% du linéaire)	Répartition des zones refuges	Nombre d'obstacles potentiels à la libre circulation (seuil, chute...)	Couverture végétale propice à l'ombrage	Disponibilité en zones refuges
t1	le Tech en amont de la Passerelle de "la Clapère"		0	Equilibrée	nd*	Bonne	Faible
t2	de la Passerelle de "la Clapère" au "point nodal" en aval de la confluence avec le Figuera	Transects 1 et 2	0	Equilibrée	1	Bonne	Faible
t3	du "point nodal" en aval de la confluence avec le Figuera à la sortie du défilé (ravin de l'Arendalou)		0	Equilibrée	1	Bonne	Faible
t4	de la sortie du défilé (ravin de l'Arendalou) à la confluence avec la Fou	Transects 3 et 4	0	Equilibrée	2	Bonne	Faible
t5	de la confluence avec la Fou au "point nodal" du Pas du loup (passage en gorges)		50	Equilibrée	nd*	Bonne	Moyenne
t6	du "point nodal" du Pas du loup au seuil rocheux en aval de la confluence avec le Riu Ferrer		5	Equilibrée	1	Bonne	Faible
t7	du seuil rocheux au verrou rocheux en aval d'Arles sur Tech		5	Equilibrée	2	Bonne	Faible
t8	du verrou rocheux au "point nodal" d'Amélie-les-Bains	Station ESTIMHAB 1	5	Equilibrée	0	Bonne	Faible
t9	du "point nodal" d'Amélie-les-Bains à la passerelle Palalda		5	Equilibrée	1	Bonne	Faible
t10	de la passerelle Palalda au seuil en aval du pont du Diable		30	Equilibrée	0	Bonne	Bonne
t11	du Seuil en aval Pont du Diable à la confluence avec le Maureillas	Station ESTIMHAB 2	10	Equilibrée	2	Moyenne	Moyenne
t12	de la confluence avec le Maureillas au moulin de Breuil		25	Equilibrée	3	Moyenne	Bonne
t13	du moulin de Breuil à la commune d'Ortaffa	Station ESTIMHAB 3	35	Equilibrée	0	Moyenne	Bonne
t14	de la commune d'Ortaffa au pont d'Elne		65	Equilibrée	3	Faible	Bonne
r1	le Riu Ferreren amont du lieu dit "Can Sorra"		5	Equilibrée	nd**	Bonne	Faible
r2	du lieu dit "Can Sorra" à la chapelle Saint Pierre	Transects 1 à 4	5	Equilibrée	nd**	Bonne	Faible
r3	de la chapelle Saint Pierre à la confluence avec le Tech		0	Equilibrée	3	Faible	Faible
m1	le Maureillas en amont du Mas d'en Bach		5	Equilibrée	nd**	Bonne	Faible
m2	de Mas d'en Bach à Saint Martin de Fenollar	Transects 1 et 2	5	Equilibrée	1	Bonne	Faible
m3	de Saint Martin de Fenollar à la confluence avec le Tech	Transects 3 et 4	15	Equilibrée	2	Moyenne	Moyenne

** non défini compte tenu des importantes successions d'écoulements sur blocs/chutes et de plats lentiques/mouilles

Le seuil inférieur est donc déduit graphiquement en tenant compte des possibilités de refuge précédentes. La figure ci-dessous illustre l'application de cette méthode dans le bassin versant du Tech.



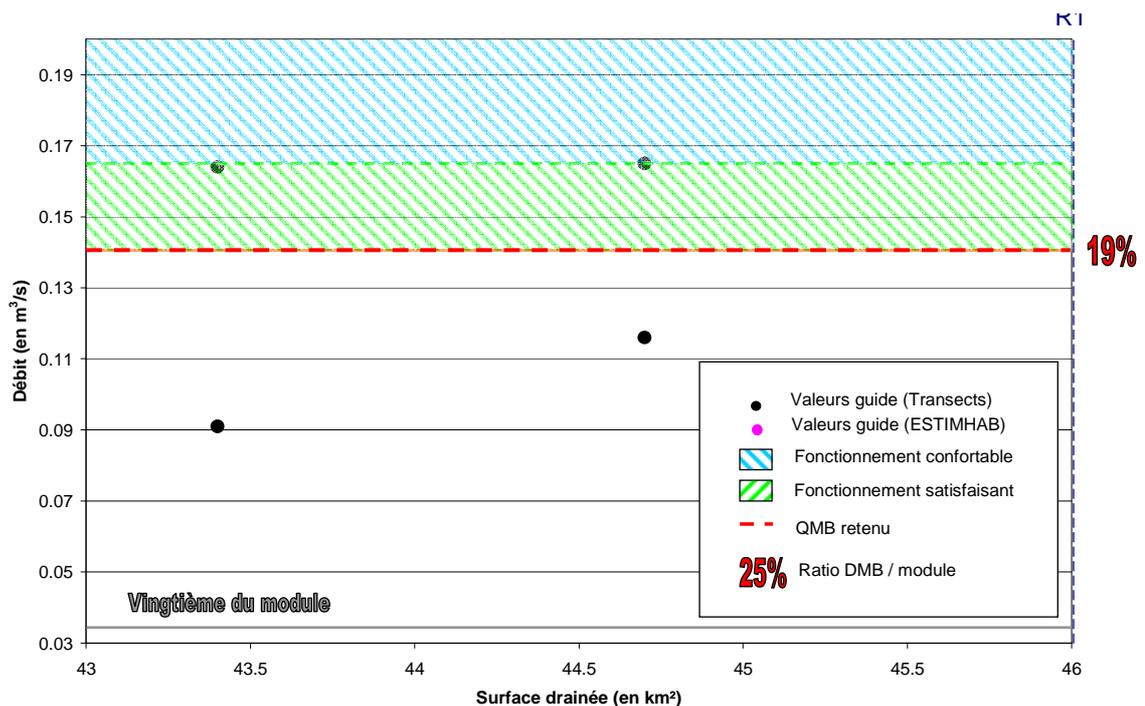
II.2.2.ii. Détermination du Débit Minimum Biologique sur le Riu Ferrer

La même méthodologie que celle mise en œuvre sur le Tech a été appliquée aux valeurs guides déduites des quatre transects réalisés sur le Riu Ferrer.

Il est à noter que du fait de l'importance de la pente du Riu Ferrer rendant délicate l'application des méthodes d'évaluation des besoins du milieu, seule la partie aval du bassin, dont la pente est la plus faible (autour de 5%) a fait l'objet de mesures - tronçon homogène r2 (Planche 15). Aussi, en raison de la proximité des stations de mesures, celles-ci reflètent un milieu homogène et produisent par corolaire des valeurs guides relativement voisines.

L'application du même raisonnement similaire à celui préalablement présenté sur le Tech conduit à produire un Débit Minimum Biologique correspondant au seuil inférieur soit 140l/s (limite inférieure de la plage fonctionnelle « satisfaisant »). Le détail de la détermination de cette limite est repris dans l'encart méthodologique page 24 à 26 du rapport.

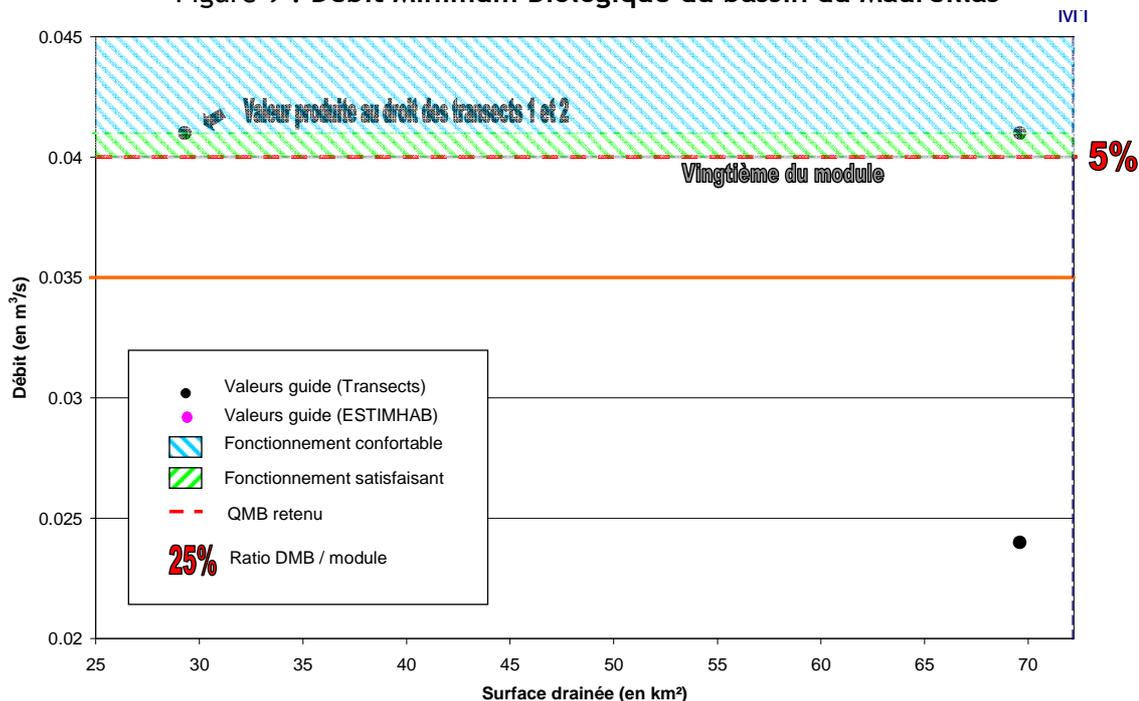
Figure 8 : Débit Minimum Biologique du bassin du Riu Ferrer



II.2.2.iii. Détermination du Débit Minimum Biologique sur le Maureillas

Sur le Maureillas, l'application de la même méthode sur les valeurs guides, issues de la réalisation des quatre transects, produit des gammes fonctionnelles de débits proches du vingtème du module (figure suivante). L'application de la méthode conduisant initialement à retenir une valeur de DMB légèrement inférieure à ce débit et celui-ci correspondant au débit minimum réglementaire en dessous duquel seuls les cours d'eau ou sections de cours d'eau présentant un fonctionnement atypique peuvent déroger, la valeur de DMB initial a été rabattue sur la valeur correspondant au vingtème du module ; à savoir 42 l/s.

Figure 9 : Débit Minimum Biologique du bassin du Maureillas



Il est à noter qu'à l'image du Riu Ferrer, l'analyse ne prend pas en compte la partie amont du bassin. Néanmoins, à la différence de ce dernier, l'homogénéité des valeurs guides produites, résulte non pas de la proximité des stations de mesures entre-elles, mais du caractère homogène de la partie aval du bassin versant du Maureillas. En effet, l'augmentation de la taille du bassin versant ne s'accompagne pas d'une augmentation proportionnelle du débit. A titre indicatif, l'affluent principal du Maureillas, la Rome (BV : 35 km²), s'assèche en période estivale.

II.2.3. RESULTATS AUX POINTS DE REFERENCE

Le tableau suivant présente, aux points nodaux, les valeurs seuils de débits minimums biologiques retenus et leur pourcentage par rapport au débit mensuel minimal annuel naturel de fréquence quinquennale (QMNA₅) et au débit moyen interannuel (module).

Valeurs seuils de débits proposées et comparaison avec les débits caractéristiques

Cours d'eau	Point nodal	DMB en m ³ /s	%/module	%/QMNA ₅
Tech	T1	0.41	25%	90%
	T2	0.64	18%	69%
	T3	0.84	16%	72%
	T4	0.84*	11%	61%
	T5	0.84*	9%	68%
Riu Ferrer	R1	0.14	19%	82%
Maureillas	M1	0.04	5%	168%

*avec prise en compte d'une conservation du débit entre les points nodaux T3 et T5

La confrontation de DMB au QMNA₅ naturel permet d'apprécier le niveau d'exigence des milieux aquatiques vis-à-vis du débit d'étiage caractéristique.

La comparaison des besoins au module relève plus d'un aspect réglementaire. Le code de l'environnement fixe la valeur minimale au dixième du module. Il s'agit d'une valeur moyenne qui peut faire l'objet d'une modulation, sous réserve de justification, avec comme valeur plancher le vingtième du module. La confrontation des besoins au module permet également de comparer les ratios obtenus à ceux des études existantes faisant principalement référence à cette grandeur hydrologique.

II.2.4. ANALYSE ET INTERPRETATION

II.2.4.i. Analyse globale

D'une façon générale, sur le Tech et ses affluents, les résultats présentent une augmentation progressive des valeurs de débit de l'amont vers l'aval. Cette augmentation traduit le lien existant entre les besoins en eau des milieux aquatiques et le fonctionnement hydrologique naturel caractérisé par un accroissement des écoulements au gré de l'accroissement de la surface du bassin versant.

En comparant les valeurs de DMB avec le débit d'étiage naturel de référence (QMNA₅), les ratios obtenus s'étendent sur une gamme comprise entre 60% et 90% sur le Tech et atteignent 170% sur le Maureillas.

Les écarts observés témoignent de la variabilité de l'exigence des milieux aquatiques vis-à-vis des débits d'étiage mais également de la spécificité de l'hydrologie des différents cours d'eau - notamment du caractère soutenu ou marqué des conditions hydrologiques lors des étiages.

Sur le Tech :

Les ratios entre les DMB et les QMNA₅ au droit des différents points nodaux présentent une relative stabilité. Celle-ci reflète une **sensibilité homogène du milieu à mettre en relation avec la bonne adéquation entre la structuration morphologique du bassin versant et son hydrologie**. Le fonctionnement du bassin versant du Tech est équilibré.

Les ratios par rapport aux modules sont cohérents. La partie amont du bassin présente des ratios proches de ceux rencontrés dans les têtes de bassin des cours d'eau du Massif Central. La partie aval présente, quand à elle, des seuils supérieurs à ceux rencontrés habituellement dans les parties de plaine des cours d'eau méditerranéens (Orb, Hérault...).

Cette situation résulte de la prééminence des faciès lotiques sur la quasi-totalité du linéaire. En effet, sur les cours d'eau précités, le caractère lentique des faciès d'écoulements domine sur les parties basses (80% de la surface en eau). Ce caractère lentique rend difficile la mise en œuvre des méthodes de détermination des besoins du milieu et conduit à produire des DMB inférieurs à 7-8% du module et ce dès la partie intermédiaire du bassin versant.

Sur les affluents :

Le Riu Ferrer présente des ratios DMB / QMNA₅ et module reflétant une relative sensibilité du milieu. Cette sensibilité résulte de l'importance de la pente et du caractère lotique des faciès d'écoulement qui en résulte et qui sont extrêmement sensibles aux variations du niveau d'eau. Le bon soutien des débits d'étiage fait que la sensibilité est moindre que celle rencontrée sur le Maureillas.

En effet, sur ce dernier, les ratios font apparaître une situation encore plus sensible. Néanmoins, il faut rappeler que ceux-ci ne sont que le reflet de la partie aval du bassin versant dans laquelle la faiblesse des écoulements à l'étiage limite les possibilités de développement des peuplements piscicoles.

II.2.4.ii. Analyse comparative des résultats par rapport aux débits influencés

Le tableau page suivante présente pour chacun des points de référence, le fonctionnement actuel du milieu au regard des DMB préalablement définies et ce, pour les différents débits d'étiage caractéristiques influencés.

Les valeurs font l'objet d'une analyse thématique précisant par code couleur le fonctionnement actuel des milieux en fonction des niveaux de satisfaction ou de non satisfaction des besoins en eau du milieu.

Remarque : une tolérance de 5% a été appliquée aux valeurs de débits influencés pour définir la satisfaction ou non des DMB.

Analyse thématique du fonctionnement des milieux en fonction des débits d'étiage influencés

Point Nodal	Débits influencés d'étiage (m ³ /s)								
	Mois			10 jours			3 jours		
	QMNA	QMNA médian	QMNA5	VCN10	VCN10 médian	VCN10 (5)	VCN3	VCN3 médian	VCN3 (5)
T1	0.65	0.63	0.48	0.55	0.52	0.40	0.51	0.48	0.35
T2	1.29	1.23	0.92	1.07	1.01	0.76	1.01	0.94	0.69
T3	1.60	1.48	1.07	1.28	1.19	0.86	1.19	1.09	0.75
T4	1.47	1.24	0.65	0.94	0.81	0.38	0.79	0.66	0.25
T5	1.00	0.85	0.18	0.50	0.36	0.12	0.37	0.12	0.06
R1	0.15	0.14	0.078	0.10	0.10	0.047	0.089	0.085	0.036
M1	0.056	0.048	0.023	0.032	0.027	0.015	0.026	0.019	0.012

	DMB satisfait
	DMB non satisfait

Le bon soutien des débits d'étiage combiné à la faiblesse des prélèvements fait qu'au regard des DMB proposés, le fonctionnement du Tech en amont d'Amélie-les-Bains, apparaît actuellement satisfaisant. Seule la situation d'étiage la plus sévère - VCN3 de fréquence quinquennale⁴ - présente une légère dégradation de la situation avec des débits qui restent relativement proche du DMB retenu.

En aval d'Amélie-les-Bains, au droit d'Ortaffa, la situation apparaît perturbée dès l'atteinte du VCN10 de fréquence quinquennale.

En aval de la confluence avec le Maureillas, la situation se dégrade dès le QMNA médian.

Concernant les affluents, la sollicitation de la ressource à travers les prélèvements crée une régression de la durée de satisfaction des DMB.

Sur le Riuferrier, la situation apparaît satisfaisante entre le QMNA et le QMNA₅, puis critique en dessous de ce dernier. Toutefois, cette situation est relativisée car la dégradation de la situation ne concerne que l'extrémité aval du Riuferrier en lien avec les prélèvements des canaux d'Arles sur Tech.

Le Maureillas, en liaison avec son régime hydrologique plus contrasté (relativement bonne alimentation en eau à l'échelle annuelle et étiages particulièrement sévères) présente une situation perturbée dès le QMNA médian.

⁴ Débit moyen minimal sur trois jours consécutifs atteint une année sur cinq

L'analyse réalisée permet de produire des Débits Minimums Biologiques et de caractériser sur la base de ces derniers, les contrastes spatiaux du fonctionnement des milieux pour différents débits caractéristiques d'étiages. Toutefois, afin de produire, dans la suite de l'étude, des volumes prélevables au pas de temps annuel, il est nécessaire de transposer ces débits seuils aux autres mois de l'année.

II.2.4.iii. Estimation des besoins du milieu pour les autres mois de l'année

Les DMB proposés précédemment ne sont valables que pour les périodes d'étiage estival soit la période juillet à septembre. Leur adoption tout au long de l'année serait potentiellement pénalisante pour le milieu aquatique.

L'objectif est donc de proposer une variabilité du DMB tout au long de l'année se rapprochant le plus possible de la variabilité naturelle saisonnière.

La transposition des DMB retenus pour la période d'étiage au fonctionnement hydrologique du reste de l'année repose sur la détermination de ratios entre les débits moyens mensuels naturels et le débit moyen du mois d'août (mois pour lequel les écoulements naturels sont en moyenne les plus faibles). Ces ratios sont ensuite appliqués au DMB estival retenu pour définir les valeurs de DMB extrapolées aux mois des périodes de janvier à juin et d'octobre à décembre.

Afin de ne pas fixer de modulations des DMB en inadéquation avec l'hydrologie naturelle, les valeurs mensuelles de DMB produites par l'application de la méthode précitée ont été confrontées aux valeurs des débits moyens mensuels quinquennaux secs naturels, reflétant pour chacun des mois une situation d'étiage caractéristique susceptible de survenir une année sur cinq.

Les valeurs de DMB extrapolées supérieures aux valeurs des débits moyens mensuels quinquennaux secs naturels, ont été, en dehors de celles définies pour la période d'étiage (juillet à septembre), rabattues sur la valeur mensuelle quinquennale sèche naturelle.

La méthode appliquée conduit à une variabilité des débits minimums biologiques s'approchant du fonctionnement hydrologique naturel des cours d'eau étudiés. Cette notion est importante dans le sens où il ne suffit pas de fixer un débit seuil à partir de la période d'étiage pour garantir le bon fonctionnement écologique de l'hydrosystème à l'échelle de l'année. Le maintien d'une dynamique hydrologique est également important pour le fonctionnement des écosystèmes tant d'un point de vue biologique (rythme des organismes) que d'un point de vue morphologique (structuration des habitats).

La modulation mensuelle des DMB ainsi calculée au droit de chacun des points nodaux est restituée dans les figures 10a à 10g. L'objectif de l'étude étant le bon état écologique des cours d'eau et la satisfaction des usages quatre années sur cinq, les graphiques surimposent aux DMB proposés, les débits moyens mensuels quinquennaux secs influencés ainsi que les prélèvements par les usages tels qu'ils ont été définis dans la troisième phase de l'étude.

Les valeurs mensuelles de DMB tout au long de l'année sont présentées par le tableau suivant.

Débits minimum biologiques aux point nodaux (m3/s)							
	T1	T2	T3	T4	T5	R1	M1
janv	0.63	1.3	1.9	2.6	3.0	0.28	0.21
févr	0.68	1.3	2.0	2.6	3.0	0.32	0.25
mars	0.69	1.2	1.8	2.0	2.1	0.29	0.18
avr	0.91	1.6	2.3	2.7	2.9	0.41	0.25
mai	1.3	2.2	3.1	3.5	3.8	0.55	0.27
juin	1.0	1.7	2.2	2.3	2.3	0.39	0.13
juil	0.41	0.64	0.84	0.84	0.84	0.14	0.042
août	0.41	0.64	0.84	0.84	0.84	0.14	0.042
sept	0.41	0.64	0.84	0.84	0.84	0.14	0.038
oct	0.58	1.1	1.50	1.8	1.9	0.22	0.073
nov	0.65	1.2	1.72	2.1	2.3	0.27	0.11
déc	0.65	1.3	1.86	2.6	2.9	0.28	0.24

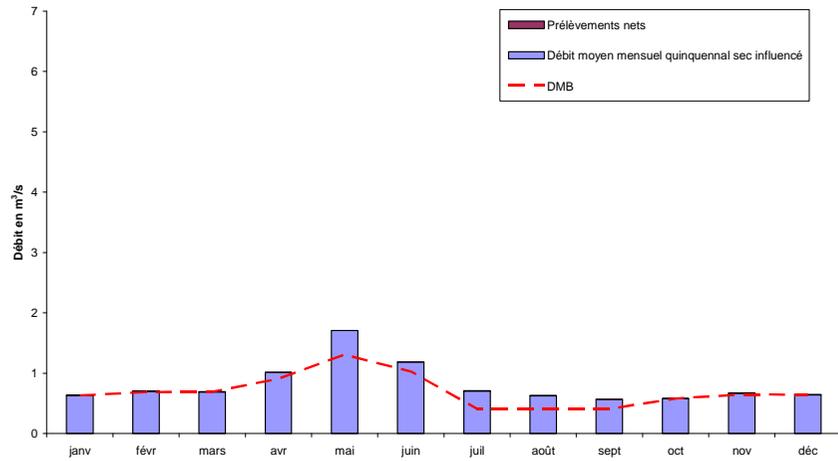


Figure 10a : T1 – le Tech aval de la confluence avec le Figuera

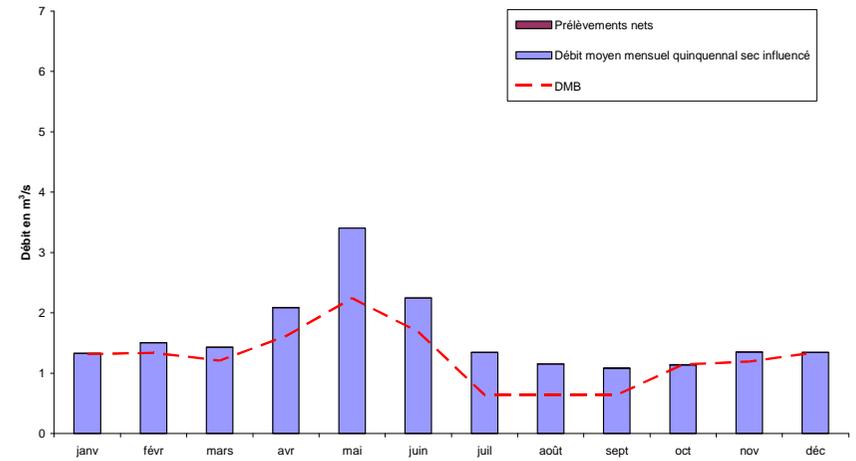


Figure 10b : T2 – le Tech au Pas

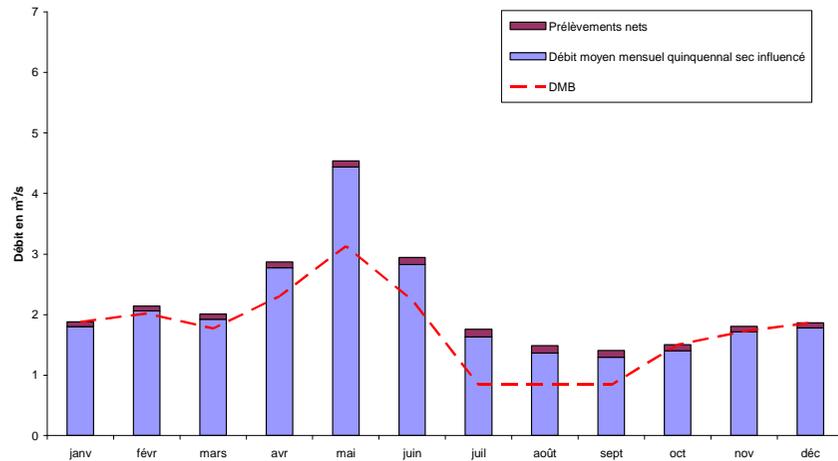


Figure 10c : T3 – le Tech à Amélie-les-Bains

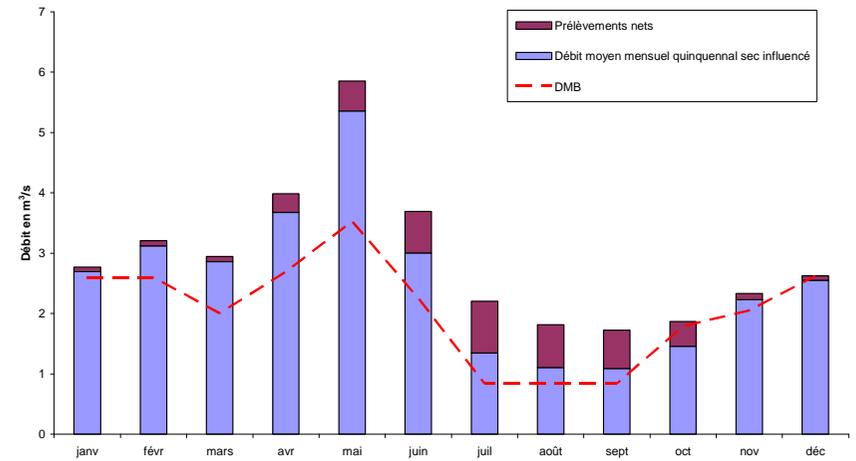


Figure 10d : T4 – le Tech en aval de la confluence avec le Maureillas

Etude de détermination des volumes prélevables du bassin du Tech

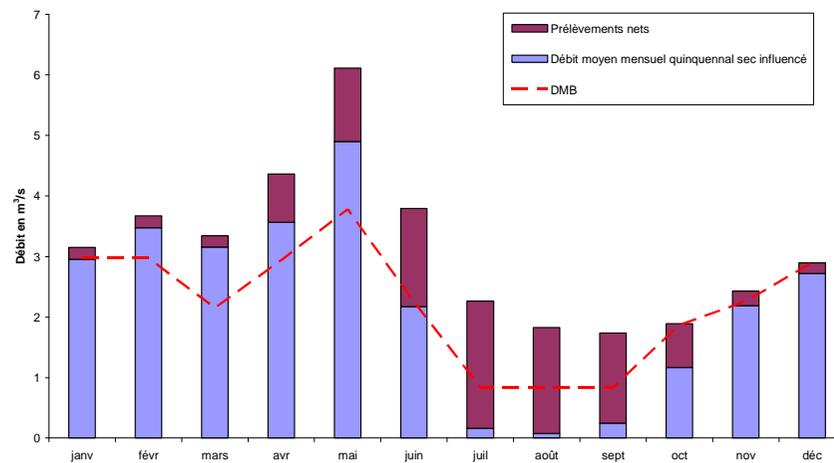


Figure 10e : T5 – le Tech au pont d’Elne

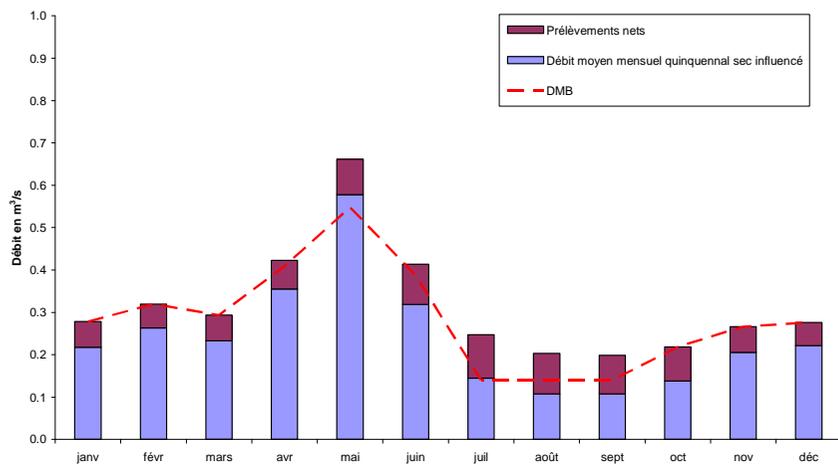


Figure 10f : R1 – Le Riuferrer en amont de la confluence avec le Tech

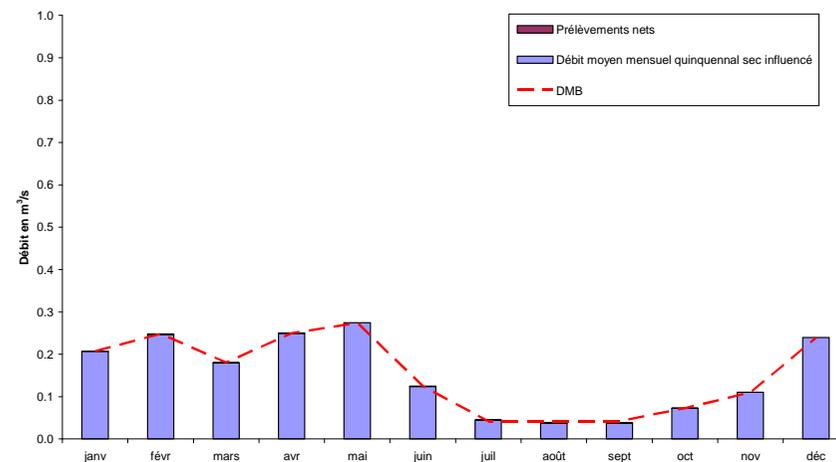


Figure 10g : M1 – Le Maureillas en amont de la confluence avec le Tech

Ces graphiques mettent en évidence que **sur le Tech**, de l'amont (T1) jusqu'à Amélie (T3), les débits moyens mensuels quinquennaux secs **influencés** sont supérieurs aux valeurs de DMB témoignant d'un fonctionnement actuel satisfaisant pour l'axe Tech.

En aval d'Amélie, en lien avec l'importance des prélèvements, la situation se dégrade progressivement avec au point nodal la non atteinte des DMB pour les mois de juillet, aout, septembre et octobre.

Il apparait donc que les efforts de gestion de la ressource devront principalement être analysés sur la partie aval du Tech. Néanmoins, il conviendra de ne pas perdre de vue que même si la situation actuelle de la partie amont du bassin versant est favorable, la situation de la partie aval du cours d'eau est tributaire du fonctionnement de l'amont ainsi que des affluents. **En d'autres termes, plus la situation sera favorable dans la partie amont du bassin, plus facile sera la gestion des « crises » dans la partie aval du bassin.**

Sur les deux affluents analysés, la situation, uniquement représentative de la partie aval des deux bassins, est plus sensible.

Sur le Riuferrier, cours d'eau aux écoulements relativement soutenus, les débits moyens interannuels quinquennaux secs influencés sont, exception faite du mois de mai, inférieures aux DMB mensuels proposés. Des efforts de gestion devront donc être apportés sur les prélèvements de la partie terminale du Ruiferrer. Sur le Maureillas, la faiblesse des écoulements d'étiage souligne l'absence de « marge de manœuvre » conduisant à limiter au maximum les prélèvements sur cours d'eau.

Ces propositions de DMB serviront de base de réflexion en phase 5 pour le calcul des volumes prélevables, entre deux points nodaux et ce tout au long de l'année au pas de temps mensuel, par confrontation aux débits naturels.

PHASE 5

**DETERMINATION DES VOLUMES
PRELEVABLES**

INTRODUCTION

Il est rappelé que **3 grandes étapes** sont prévues pour atteindre les objectifs fixés par la circulaire 17-2008 du 30 juin 2008 :

- 1- Etude de détermination des volumes maximums prélevables, tous usages confondus ;
- 2- Concertation entre les usagers pour établir la répartition des volumes ;
- 3- Mise en place de la gestion collective des usages consommateurs et révision des autorisations de prélèvement.

La présente étude constitue la première étape de la démarche ; elle doit permettre d'engager la deuxième étape dans de bonnes conditions.

On rappelle également que le but de la mise en place des Volumes prélevables est le respect permanent des débits minimum biologiques et la satisfaction des usages 8 années sur 10, de façon à restreindre l'incidence des épisodes de sécheresse sur les usages en limitant les mesures de restriction des prélèvements.

Le principe de base de la détermination des volumes prélevables consiste à considérer l'écart entre les débits naturels reconstitués (définis en phase 3) et les débits minimum biologiques (DMB définis en phase 4) à chaque point de référence, tout en prenant en compte le bilan apports / prélèvements.

L'étude propose des valeurs de volumes prélevables sur l'ensemble du cycle hydrologique. Néanmoins, **l'objectif prioritaire est la détermination des volumes maximum prélevables sur la période d'étiage**, soit juillet à septembre pour le bassin du Tech. En effet, dans le cadre de l'étude, qui concerne la gestion globale de la ressource à l'échelle du bassin versant, les notions de débit minimum biologique et de débit objectif d'étiage concernent cette période.

De plus, au stade actuel des connaissances scientifiques, on ne dispose pas de méthode de référence permettant de déterminer des débits minimum biologiques sur l'ensemble du cycle hydrologique. Une approche est proposée, fondée sur une annualisation des DMB, et intégrant la nécessité d'une variabilité saisonnière des débits. Mais on gardera à l'esprit que l'étude vise principalement la définition des volumes prélevables à l'étiage et que les volumes prélevables hors étiage ont un caractère indicatif.

Dans un premier temps, en phase 5, en s'appuyant sur le bilan des ressources et des prélèvements actuels qui a fait l'objet des phases précédentes, les volumes prélevables sont définis à un pas de temps mensuel à l'échelle du bassin.

Dans un second temps, les volumes prélevables mensuels déterminés en phase 5, à l'échelle du bassin, servent de base à la phase 6, qui a pour objectif d'esquisser les premiers scénarios de répartition des volumes prélevables par sous-bassin et par catégorie d'usages, prenant en compte notamment l'évolution future des usages.

Remarque : Le volume prélevable étant évalué à partir de l'écart entre le débit minimum biologique et le débit naturel au droit d'un point de référence, il est clair que la notion de volume prélevable correspond au cumul des prélèvements nets sur ce bassin ou sous-bassin. Par conséquent, **le terme volume prélevable employé dans le rapport signifie toujours volume net prélevable.**

III. ANNUALISATION DES DMB

Comme expliqué en préambule, la détermination des volumes prélevables hors étiage s'appuie sur l'annualisation des Débits Minimums Biologiques (DMB) définis pour l'étiage dans le cadre de la précédente phase de l'étude.

Les DMB retenus à l'issue de la phase 4 ne sont valables que pour les périodes d'étiage estival soit la période de juillet à septembre (tableau 1). Leur adoption tout au long de l'année serait potentiellement pénalisante pour le milieu aquatique. En effet, il ne suffit pas de fixer un débit seuil à partir de la période d'étiage pour garantir le bon fonctionnement écologique de l'hydrosystème à l'échelle de l'année.

Le maintien d'une dynamique hydrologique est également important pour le fonctionnement des écosystèmes tant d'un point de vue biologique (rythme des organismes) que d'un point de vue morphologique (structuration des habitats).

Il est par conséquent nécessaire de proposer une modulation des DMB tout au long de l'année.

Cours d'eau	Point nodal	DMB en m ³ /s	%/module	%/QMNA5
Tech	T1	0.41	25%	90%
	T2	0.64	18%	69%
	T3	0.84	16%	72%
	T4	0.84*	11%	61%
	T5	0.84*	9%	68%
Riu Ferrer	R1	0.14	19%	82%
Maureillas	M1	0.04	5%	168%

*avec prise en compte d'une conservation du débit entre les points nodaux T3 et T5

Valeurs seuils de DMB d'étiage retenues et comparaison avec les débits caractéristiques

On notera que la notion de DMB en dehors de la période estivale n'a pas la même signification que lors des basses eaux d'été. En effet, la période estivale, dans le cas du Tech, conjugue basses eaux et prélèvements soutenus constituant la période la plus critique tandis que pour les autres mois de l'année, la ressource en eau s'avère nettement moins sollicitée, les écoulements du cours d'eau se rapprochant alors des écoulements naturels.

Si l'on admet que la variabilité naturelle des écoulements tout au long de l'année, liée essentiellement aux variations climatiques, est nécessaire à l'équilibre des écosystèmes, la notion de débit biologique en dehors de la période estivale apparaît nettement plus floue, et on ne dispose pas de critères précis pour en faire une estimation. En dehors de la période estivale, on parlera donc plutôt de **Débits Biologiques Indicatifs (DBI)**.

La logique est de proposer dans un premier temps, pour les mois hors été, une variabilité de débits s'approchant des fluctuations naturelles saisonnières.

Le principe repose sur une logique de proportionnalité entre le régime estival et le débit moyen du mois considéré.

Les ratios entre les débits moyens mensuels naturels et le débit moyen du mois d'août (mois pour lequel les écoulements naturels sont en moyenne les plus faibles) sont ainsi déterminés. Ces ratios sont ensuite appliqués aux DMB estivaux retenus pour définir les valeurs de DMB extrapolées aux mois des périodes de janvier à juin et d'octobre à décembre.

$$DBI_{\text{janvier}} = DMB * Q_{\text{moy}}_{\text{janvier}} / Q_{\text{moy}}_{\text{août}}$$

L'application de ces ratios produit, certains mois, des DBI supérieurs aux débits quinquennaux secs naturels, notamment pour les mois d'octobre et de décembre/janvier potentiellement sujets à des étiages prononcés en raison, respectivement, de la prolongation de l'étiage estival et d'une potentielle rétention nivale. Les valeurs ont alors été ramenées aux valeurs quinquennales sèches naturelles.

Débits minimum Biologiques et Débits Biologiques Indicatifs (m3/s)							
	T1	T2	T3	T4	T5	R1	M1
Janv	0.63	1.3	1.9	2.6	3.0	0.28	0.21
Févr	0.68	1.3	2.0	2.6	3.0	0.32	0.25
Mars	0.69	1.2	1.8	2	2.1	0.29	0.18
Avr	0.91	1.6	2.3	2.7	2.9	0.41	0.25
Mai	1.3	2.2	3.1	3.5	3.8	0.55	0.27
Juin	1.0	1.7	2.2	2.3	2.3	0.39	0.13
Juil	0.41	0.64	0.84	0.84	0.84	0.14	0.042
Août	0.41	0.64	0.84	0.84	0.84	0.14	0.042
Sept	0.41	0.64	0.84	0.84	0.84	0.14	0.042
Oct	0.58	1.1	1.5	1.8	1.9	0.22	0.073
Nov	0.65	1.2	1.7	2.1	2.3	0.27	0.11
Déc	0.65	1.3	1.9	2.6	2.9	0.28	0.24

Débits Biologiques Indicatifs (Janvier à juin et octobre à décembre)
 Débits Minimum Biologiques (juillet à septembre)

Tableau de synthèse des Débits Minimum Biologiques et Débits Biologiques Indicatifs

Les valeurs de DBI seront affinées lors de la détermination des volumes prélevables afin de tenir compte des contraintes des usages et d'atteindre l'objectif de satisfaction des usages 8 années sur 10.

L'évolution annuelle ainsi calculée des débits biologiques au droit de chacun des points nodaux est restituée dans les figures 1a à 1g. L'objectif de l'étude étant le bon état des cours d'eau et la satisfaction des usages huit années sur dix, les graphiques surimposent aux DMB proposés, les débits moyens mensuels quinquennaux secs influencés ainsi que les prélèvements nets par les usages tels qu'ils ont été évalués dans la deuxième phase de l'étude.

Les graphiques confrontant les débits biologiques et les débits moyens mensuels quinquennaux secs reflètent la situation hydrologique ayant une chance sur cinq de survenir chaque année.

Ces graphiques mettent en évidence que, de l'amont (T1) jusqu'à Amélie (T3), la situation actuelle est satisfaisante en lien avec une faible pression des usages sur la ressource.

En aval d'Amélie, pour ce même contexte hydrologique, en lien avec l'importance des prélèvements actuels, la situation se dégrade progressivement, avec :

- la non atteinte du DMB en octobre au droit du point nodal T4 situé en aval de la confluence avec le Maureillas (au Boulou) ;
- la non atteinte des DMB pour juillet, août, septembre et octobre au droit du point nodal T 5 situé au pont d'Elné (Argelès).

Il apparaît donc que les efforts de réduction des pressions actuelles de prélèvement devront principalement être portés sur la partie du Tech en aval du Boulou. Néanmoins, il convient de ne pas perdre de vue que même si la situation actuelle de la partie amont du bassin versant est favorable, **la situation de la partie aval du cours d'eau est tributaire du fonctionnement de l'amont** et, dans une moindre mesure, des affluents. En d'autres termes, la situation de la partie aval serait encore plus tendue - et les efforts à accomplir encore plus importants - si les pressions augmentaient sur la partie amont, actuellement très peu influencée.

Sur les deux affluents analysés, la situation, uniquement représentative de la partie aval des deux bassins, est plus sensible.

Sur le Riu Ferrer, cours d'eau aux écoulements relativement soutenus, les débits influencés en étiage sont inférieurs au DMB ; une amélioration du fonctionnement s'avère nécessaire notamment pour les mois d'août et septembre. Hors période estivale, les DBI ont été ajustés pour permettre un fonctionnement acceptable des usages.

Sur le Maureillas, la faiblesse des écoulements naturels d'étiage induit l'absence de toute « marge de manœuvre » et conduit à réduire autant que possible tout prélèvement sur le cours d'eau ; le prélèvement net actuel en juillet - août est de 1 l/s, ce qui reste très modeste.

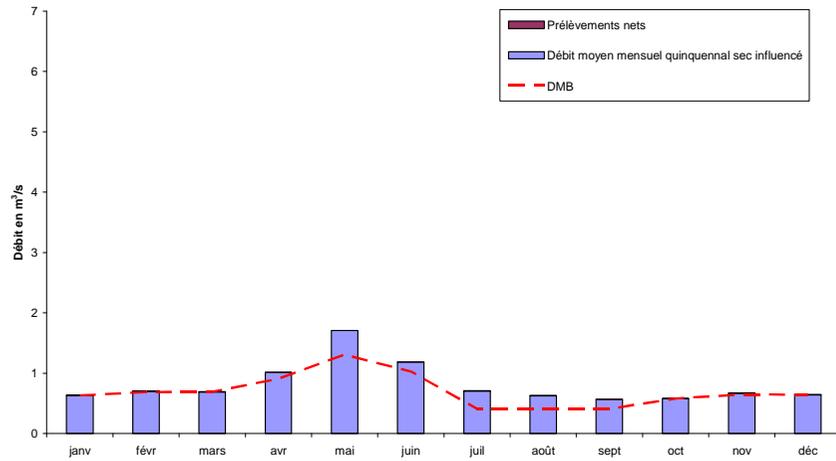


Figure 1a : T1 – le Tech aval de la confluence avec le Figuera

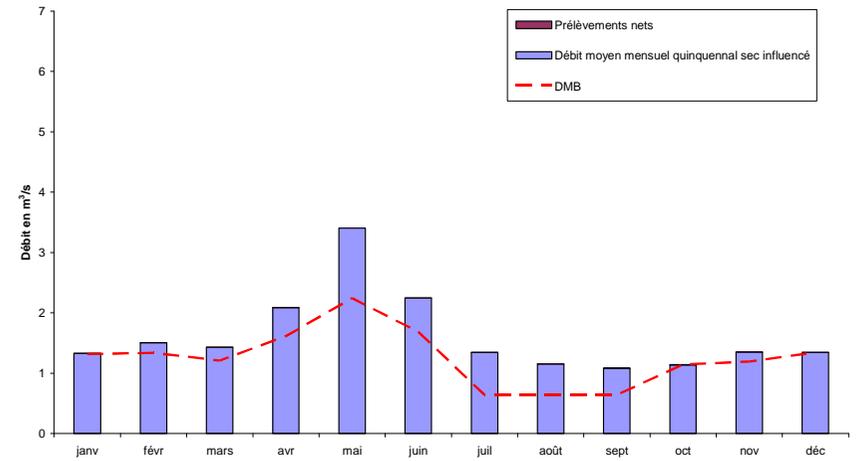


Figure 1b : T2 – le Tech au Pas du Loup

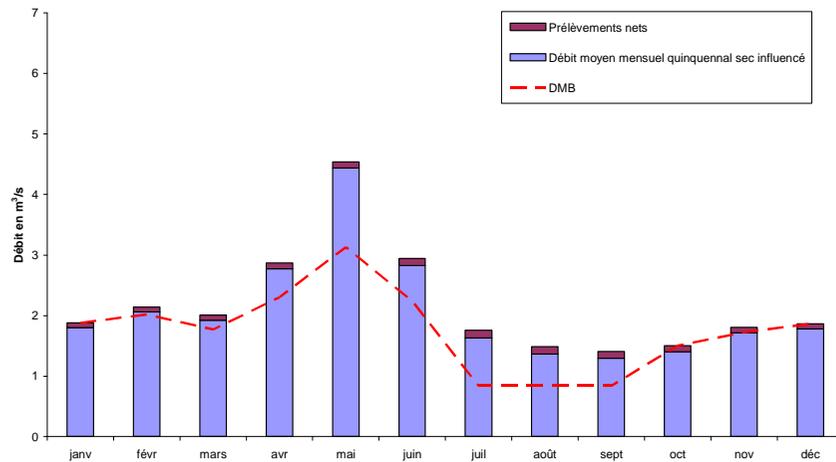


Figure 1c : T3 – le Tech à Amélie-les-Bains

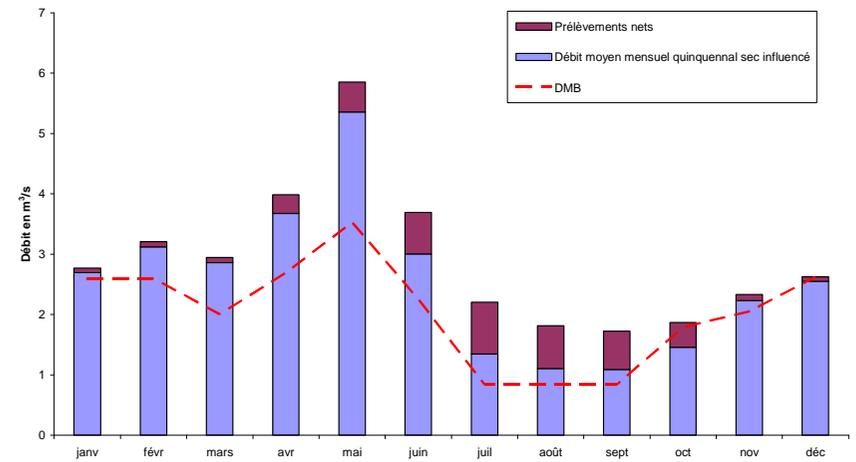


Figure 1d : T4 – le Tech en aval de la confluence avec le Maureillas

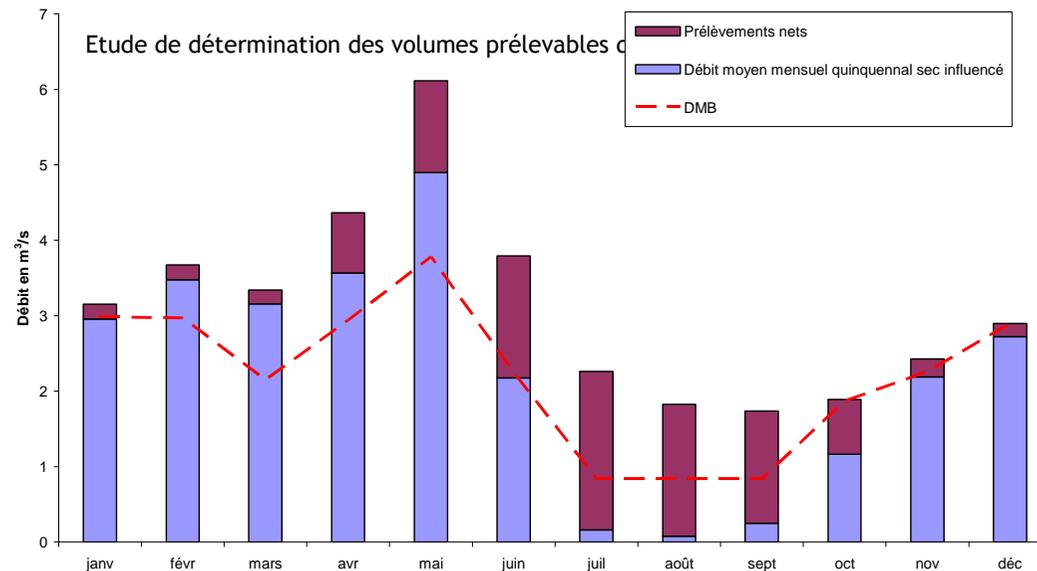


Figure 1e : T5 – le Tech au pont d’Elne

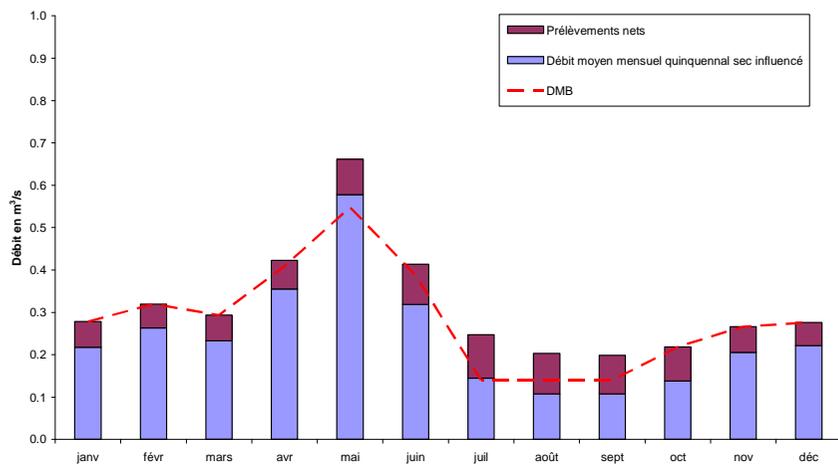


Figure 1f : R1 – Le Riuferrier en amont de la confluence avec le Tech

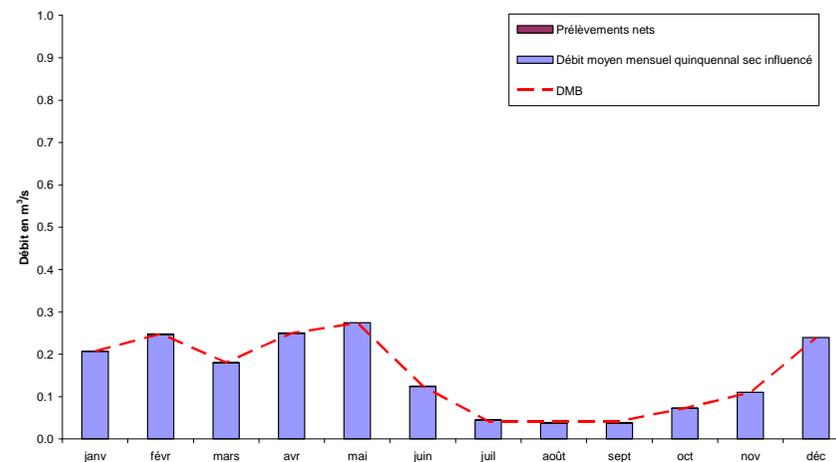


Figure 1g : M1 – Le Maureillas en amont de la confluence avec le Tech

IV. LES VOLUMES PRELEVABLES

L'objectif est de déterminer les volumes potentiellement prélevables par les usages sur les différents sous-bassins délimités par les points nodaux.

La notion de volumes prélevables correspond aux consommations nettes des usages, c'est-à-dire à la part des prélèvements ne retournant pas au cours d'eau (plus précisément à l'hydrosystème cours d'eau + nappe d'accompagnement lorsqu'elle existe). Ces volumes doivent être potentiellement prélevables par les usages 8 années sur 10.

La détermination des volumes potentiellement prélevables prend en compte en priorité l'ampleur des écoulements naturels, leur répartition sur le bassin, et les débits minimum biologiques précédemment évalués.

Cependant, l'exercice montre que, hors de la période estivale, où on n'est pas en mesure de fixer un DMB au sens strict, il n'est pas possible de déterminer les volumes sans considérer également l'ampleur et la répartition des prélèvements.

La démarche de détermination des volumes prélevables s'avère donc relativement complexe et on a été amené à émettre un certain nombre de règles ou hypothèses pour pouvoir la conduire.

IV.1. HYPOTHESES

- Le volume total potentiellement prélevable par les usages sur l'ensemble du bassin versant est défini au point nodal de fermeture du bassin du Tech soit en T5.
- Ce volume prélevable doit être assuré 8 années sur 10 nécessitant de raisonner sur l'hydrologie quinquennale sèche. Cette fréquence constitue un seuil pour lequel les débits du cours d'eau sont supérieurs 8 années sur 10 et inférieurs 2 années sur 10.
- Les volumes potentiellement prélevables sont déterminés au pas de temps mensuel, en cohérence avec la définition actuelle du DOE.
- Compte tenu des conclusions du chapitre précédent, qui mettent en évidence que les prélèvements actuels ne permettent pas le respect du DMB sur le Tech en aval du Boulou, les volumes actuellement prélevés par les usages sont donc supérieurs aux volumes prélevables, du moins en période estivale ; hors période estivale, ils sont considérés comme des maximum, l'objectif étant de ne pas accroître la tension sur la ressource et aussi de tenir compte de la baisse probable des écoulements futurs (impact de l'évolution climatique).
- Les affluents pour lesquels un point nodal a été défini (Riufferer et Maureillas) sont considérés contributifs à hauteur minimum de leur DMB sans optimisation croisée avec l'axe du Tech.
- Les prélèvements dans le lit fossile de la plaine du Roussillon sont considérés en lien direct avec les écoulements du Tech.

IV.2. CALCUL DES VOLUMES PRELEVABLES

IV.2.1. HORS PERIODE ESTIVALE

Il s'agit de la période s'étalant d'octobre à juin qui présente une ressource naturelle supérieure ou proche du cumul prélèvements actuels + Débit Biologique Indicatif.

Pour les estimations des volumes prélevables hors période estivale, le raisonnement s'appuie sur les prélèvements actuels.

Les valeurs de DBI précédemment estimées sont ajustées aux débits mensuels quinquennaux influencés. Ceci conduit la plupart du temps à augmenter les valeurs de DBI initialement estimées notamment pour les mois aux écoulements les plus soutenus, tandis que pour certains mois celles-ci sont légèrement baissées sans conséquence pour le milieu aquatique étant donné le principe du calcul initial des DBI et l'ampleur des débits en jeu.

Les valeurs de volume potentiellement prélevable ainsi que les valeurs associées de débit prélevable en chaque sous-bassin sont présentées par le tableau suivant, qui précise également les valeurs de DBI ajustées aux points nodaux contrôlant les sous-bassins. On rappelle comme souligné en préambule, que dans l'attente d'une méthode de référence permettant de définir des débits biologiques sur l'ensemble du cycle annuel, les valeurs des volumes prélevables hors étiage sont indicatives.

		janvier	février	mars	avril	mai	juin	octobre	novembre	décembre
T1	Volume prélevable (milliers m3)	6	6	7	8	2	6	13	8	8
	Débit prélevable (m3/s)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
	DBI (m3/s)	0.63	0.70	0.69	1.0	1.7	1.2	0.58	0.67	0.64
T2	Volume prélevable (milliers m3)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
	Débit prélevable (m3/s)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
	DBI (m3/s)	1.3	1.5	1.4	2.1	3.4	2.2	1.1	1.3	1.3
T3	Volume prélevable (milliers m3)	52	61	56	64	46	44	38	80	66
	Débit prélevable (m3/s)	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.03	0.02
	DBI (m3/s)	1.8	2.1	1.9	2.8	4.4	2.8	1.4	1.7	1.8
T4	Volume prélevable (milliers m3)	< 1	< 1	4	543	1060	1489	832	18	< 1
	Débit prélevable (m3/s)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.21	0.40	0.58	0.31	0.01	< 0.01
	DBI (m3/s)	2.7	3.1	2.9	3.7	5.4	3.0	1.5	2.2	2.5
T5	Volume prélevable (milliers m3)	312	279	262	1276	1929	2412	839	361	276
	Débit prélevable (m3/s)	0.12	0.11	0.10	0.49	0.72	0.93	0.31	0.14	0.10
	DBI (m3/s)	3.0	3.5	3.2	3.6	4.9	2.2	1.2	2.2	2.7
R1	Volume prélevable (milliers m3)	161	139	161	176	223	245	216	156	148
	Débit prélevable (m3/s)	0.06	0.06	0.06	0.07	0.08	0.09	0.08	0.06	0.06
	DBI (m3/s)	0.22	0.26	0.23	0.36	0.58	0.32	0.14	0.21	0.22
M1	Volume prélevable (milliers m3)	< 1	3	2	2	< 1	2	< 1	< 1	< 1
	Débit prélevable (m3/s)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
	DBI (m3/s)	0.21	0.25	0.18	0.25	0.27	0.12	0.07	0.11	0.24
Total	Volume prélevable (milliers m3)	525	479	494	2069	3257	4199	1938	624	475
	Débit prélevable (m3/s)	0.20	0.20	0.18	0.80	1.2	1.6	0.72	0.24	0.18

Volumes / débits prélevables par sous-bassin et DBI aux points nodaux (HORS PERIODE ESTIVALE)

IV.2.2. PERIODE ESTIVALE :

La période estivale concerne les mois de juillet, août et septembre pour lesquels la ressource naturelle est inférieure au cumul prélèvements nets actuels + Débits Minimum Biologiques.

Les volumes maximum prélevables en période estivale sont inférieurs aux prélèvements nets actuels, ce qui suppose à terme qu'il sera nécessaire de réduire les consommations nettes des usages pour respecter les DMB.

Les volumes prélevables pour l'ensemble du bassin sont évalués par confrontation entre les débits naturels en fermeture du bassin (T5), la valeur du DMB et les valeurs actuelles de prélèvement.

Les volumes prélevables de juillet à septembre et les réductions correspondantes des prélèvements nets actuels (en volume et débit) sont présentés dans le tableau suivant en fonction des conditions hydrologiques.

Conditions hydrologiques	juillet				août				septembre			
	réduction du prélèvement net actuel		volume prélevable	gain attendu sur le débit	réduction du prélèvement net actuel		volume prélevable	gain attendu sur le débit	réduction du prélèvement net actuel		volume prélevable	gain attendu sur le débit
	%	milliers m ³	milliers m ³	m ³ /s	%	milliers m ³	milliers m ³	m ³ /s	%	milliers m ³	milliers m ³	m ³ /s
moyenne	0%	0		0.00	0%	0		0.00	0%	0		0.00
médiane	0%	0		0.00	0%	0		0.00	0%	0		0.00
3 ans sèche	0%	0		0.00	17%	804	3887	0.30	8%	313	3551	0.12
4 ans sèche	21%	1157	4473	0.43	34%	1580	3107	0.59	28%	1091	2773	0.42
5 ans sèche	32%	1821	3808	0.68	44%	2045	2642	0.76	40%	1538	2326	0.59

Volumes prélevables en période estivale pour l'ensemble du bassin, en fonction des conditions hydrologiques

Il apparaît que le fonctionnement actuel des usages n'est compatible avec les besoins des milieux aquatiques que pour des écoulements supérieurs à des conditions hydrologiques 3 ans sèches (moyenne, médiane).

Dès les conditions 3 ans sèches, le respect du débit minimum biologique nécessite la réduction des prélèvements de 17 % en août et 8 % en septembre.

Afin de satisfaire 8 années sur 10 les usages tout en garantissant le bon état écologique du cours d'eau, il faut réduire les consommations de 32 à 44 % selon les mois, ce qui représente une réduction des prélèvements nets mensuels de 1,5 à 2 millions de m³ soit 0,6 à 0,76 m³/s en débit instantané. Le mois d'août apparaît comme le mois le plus contraignant.

Pour estimer les volumes potentiellement prélevables par sous-bassin, il faut préalablement répartir les volumes prélevables par type d'usages. Cette répartition des VP par usages dépend du potentiel de réduction des prélèvements actuels et des hypothèses d'évolution des usages ; les propositions de répartition font l'objet de la phase 6.

PHASE 6

PROPOSITIONS DE REPARTITION DES VOLUMES PRELEVABLES ET DETERMINATION DES DEBITS OBJECTIFS

I. PRINCIPES D'ELABORATION DES SCENARIOS

Le but de la phase 6 est de préfigurer des scénarios de répartition du volume prélevable entre les catégories d'usages (irrigation, AEP, autres) et par sous-bassin. **Ces scénarios n'ont en aucun cas pour objectif de figer les volumes prélevables par usage** ; ils doivent seulement servir à aider les partenaires institutionnels et les gestionnaires locaux dans la préparation de la phase ultérieure de concertation avec les usagers.

3 scénarios ont été envisagés :

- **Scénario 1 - Stabilité des besoins en eau** : le scénario 1 permet la satisfaction des usages 8 années sur 10, conformément aux exigences du SDAGE ; il considère les prélèvements en situation actuelle et donne les orientations pour le respect du volume prélevable et donc des DOE.
- **Scénario 2 - Augmentation des besoins en eau** : le scénario 2 permet la satisfaction des usages 8 années sur 10, conformément aux exigences du SDAGE ; il prend en compte une augmentation de la demande en eau de + 10% pour l'AEP et + 10 % pour les surfaces irriguées (avec répartition des types de cultures irriguées similaire à la situation actuelle).
- **Scénario 3 = Etape scénario 1** ; ce dernier scénario représente une étape intermédiaire, un pallier dans l'optique d'une mise en place progressive des débits objectifs définis pour le scénario 1 ; il permet la satisfaction des usages 7,5 années sur 10 (ou 3 années sur 4) et donc en toute rigueur il est un peu en deçà des exigences du SDAGE ; il se traduirait par une fréquence un peu plus élevée des situations de crise et des restrictions d'usages nécessaires au maintien du DOE ; ce scénario considère les prélèvements en situation actuelle, comme le scénario 1.

Les prélèvements nets actuels sur l'ensemble du bassin du Tech sont plus élevés en juillet qu'en août (+ 17%) ; mais le volume total prélevable est en revanche nettement plus faible en août qu'en juillet (- 30%), car les conditions hydrologiques sont en moyenne nettement moins favorables en août qu'en juillet (voir tableau ci-après) ; donc **l'effort de réduction le plus important concerne le mois d'août**, c'est pourquoi les scénarios envisagés sont calés sur le mois d'août.

Conditions hydrologiques	Juillet				Août			
	Prélèvement net actuel et réduction nécessaire		Volume prélevable	Gain attendu sur le débit	Prélèvement net actuel et réduction nécessaire		Volume prélevable	Gain attendu sur le débit
	milliers m ³	%	milliers m ³	m ³ /s	milliers m ³	%	milliers m ³	m ³ /s
Mois sec de fréquence 1 année sur 4	5564	21 %	4 473	0.43	4627	34 %	3 107	0.59
Mois sec de fréquence 1 année sur 5		32 %	3 808	0.68		44 %	2 642	0.76

Volumes prélevables en juillet et août et réduction des prélèvements nets

II. SCENARIO 1 - STABILITE DES BESOINS EN EAU

Ce scénario consiste à prendre en compte les prélèvements actuels et à identifier les réductions de prélèvement à réaliser pour respecter le volume prélevable préalablement déterminé pour l'ensemble du bassin, soit 2642 milliers m³ en août.

Les résultats de la phase 2 ont mis en évidence une contribution prépondérante de l'usage irrigation (agricole et non agricole), qui représente 76 % du prélèvement net annuel global et 83 % du prélèvement net en août.

Compte tenu du poids de l'irrigation et aussi de la technique dominante (irrigation gravitaire, dont les rendements sont structurellement faibles), il est clair que l'essentiel de la marge de manœuvre dont on dispose pour réduire les prélèvements nets concerne l'usage irrigation. Il n'en reste pas moins que dans une logique de solidarité des usagers de la ressource Tech, les possibilités de réduction des prélèvements doivent être envisagées pour l'ensemble des usages consommateurs.

Pour construire le scénario 1, on a donc envisagé les réductions possibles sur les usages autres que l'irrigation, puis calculé le volume prélevable pour l'irrigation (agricole et non agricole) ; dans un second temps, le volume prélevable a été réparti par sous-bassin.

II.1. REDUCTION DES PRELEVEMENTS POUR L'USAGE AEP

Le SDAGE demande d'améliorer les équipements de prélèvements et de distribution et leur utilisation. Au niveau de l'usage eau potable, l'application de cette mesure devrait entraîner une économie d'eau de 20 % à l'échelle du Bassin RM&C. Les actions visées sont les suivantes :

- La poursuite de l'amélioration des rendements des réseaux en zone urbaine,
- L'atteinte d'un rendement de 70% en zone rurale,
- Les économies d'eau au niveau des usagers.

Le 9ème programme de l'Agence RM&C fixe également un objectif de +10% de rendement à l'échelle du bassin.

Voici pour mémoire les objectifs de rendement généralement retenus (Agences de l'eau, schémas directeurs AEP, Guide OIEau...) :

Type de collectivité	Rural	Rurbain	Urbain
Taille de la collectivité (*)	Pop < 2000 hab	2000 < Pop < 5000 hab	Pop > 5000 hab
Rendement primaire objectif	70 %	75 %	80 %

Remarque : un projet de décret est prévu relatif au « descriptif détaillé des réseaux et à la maîtrise des pertes d'eau dans les réseaux de distribution » ; en cas de perte excessive, les collectivités devront établir un plan d'actions, comprenant s'il y a lieu un projet de programme pluriannuel de travaux d'amélioration du réseau d'eau.

Des plafonds des taux de perte d'eau en réseaux seront par décret en fonction des caractéristiques du service et de la ressource (ZRE ou hors ZRE). Il est envisagé un objectif de rendement moyen de 85% avec une adaptation pour les services ruraux.

Les prélèvements du SMPEPTA et du Syndicat du Vallespir représentent à eux seuls les 2/3 du prélèvement total pour l'AEP sur le bassin.

Les prélèvements nets du SMPEPTA sont impactants pour la ressource Tech dans la mesure où :

- il y a peu de retour d'eau dans le cours d'eau (les restitutions via les rejets des stations d'épuration, les usages extérieurs et les pertes des réseaux) se font essentiellement en dehors du bassin) ;
- les besoins en eau augmentent fortement en été : le ratio de pointe mensuelle est de 1,6 (consommation juillet / consommation moyenne mensuelle).

On peut remarquer que ces prélèvements sollicitant en grande partie le lit fossile et la basse vallée du Tech, leur impact ne concerne que la partie aval du cours d'eau.

Selon les informations du récent schéma directeur AEP du SMPEPTA, les performances des réseaux AEP alimentés par des ressources en lien avec le Tech sont bonnes.

La marge de manœuvre apparaît donc principalement liée à la **maîtrise des consommations des usages publics et privés et à la bonne gestion du patrimoine, en particulier des réseaux d'adduction et de distribution**, de façon à maintenir de bons niveaux de rendements des réseaux. Compte tenu des volumes en jeu (de l'ordre de 7 Mm³ prélevés au total par le SMPEPTA, dont un peu plus de la moitié en lien avec le Tech), il est recommandé d'engager un audit précis des consommations par type d'usages et de définir un plan stratégique d'économies d'eau à l'échelle du SMPEPTA (non réalisé dans le cadre du schéma directeur de 2009).

Pour le Syndicat du Vallespir, le prélèvement (2,5 Mm³/an dont 2 Mm³/an dans le Riuferrier) est important en regard des populations desservies (15 500 habitants permanents + capacité d'accueil de 14 300 personnes) ; le ratio de consommation (estimé sur la base de la population équivalente prenant en compte la capacité d'accueil des 5 communes) est de l'ordre de 340 l/j.hab, ce qui est très élevé pour ce type de collectivités. Effectivement des problèmes de fuites sur la conduite d'adduction sont signalés. Ce prélèvement impacte prioritairement la partie aval du Riuferrier, sur un linéaire modeste, et également le Tech en aval de la confluence avec le Riuferrier. Le captage AEP dans le Riuferrier est le prélèvement de loin le plus important sur la moitié amont du bassin (sachant que le premier prélèvement important en allant vers l'aval est celui du canal de Céret / Arjo-Wiggins).

Les fuites sur la conduite d'adduction ont été identifiées et les travaux sont d'ores et déjà programmés. Il est recommandé de réaliser un diagnostic précis de l'ensemble du réseau AEP du syndicat, un audit des consommations des usages publics et privés, dans le but d'améliorer les performances des équipements et de mettre en place un plan d'économies d'eau à l'échelle du syndicat. Une réduction de 30 % du prélèvement dans le Riuferrier sera visée (soit moins 60 000 m³ en août).

II.2. PRELEVEMENTS POUR LES ACTIVITES INDUSTRIELLES ET ASSIMILEES

La part des prélèvements nets par les industries est minime : 3 % du prélèvement net total. 82% sont consommés par la papeterie Arjo-Wiggins ; les autres prélèvements concernent essentiellement des établissements thermaux, un golf, et une centrale béton. Les établissements identifiés sont tous redevables à l'Agence de l'eau ; une vigilance sur ces consommations et leurs évolutions dans l'avenir est nécessaire. Le scénario 1 considère une stabilité des prélèvements ; les efforts de réduction des consommations nettes, qui restent souhaitables, auraient un impact peu sensible sur le fonctionnement hydrologique global du Tech.

II.3. VOLUMES PRELEVABLES PAR CATEGORIES D'USAGE A L'ECHELLE DU BASSIN DU TECH

Finalement, les volumes prélevables par catégorie d'usages pour l'ensemble du bassin et au mois d'août s'établissent comme suit :

Volume prélevable tous usages	2 642
Réduction du prélèvement net actuel sur total usages	2 045
Volume AEP net prélevé actuel avec prélèvement SI Vallespir réduit (moins 30%)	733 soit 28 % du volume prélevable
Volume prélevable industries = vol prélevé actuel	55 soit 2 % du volume prélevable
Volume prélevable pour l'irrigation agricole et non agricole	1 856 soit 70 % du volume prélevable

Scénario 1 : Volumes prélevables au mois d'août par catégorie d'usages en milliers de m³

Il apparaît que la part de l'irrigation baisse significativement en regard de la répartition des prélèvements actuels (83 % pour l'irrigation au mois d'août), tout en restant prépondérante.

II.4. REDUCTION DES PRELEVEMENTS POUR L'IRRIGATION AGRICOLE ET NON AGRICOLE

Compte tenu de la réduction prise en compte pour l'usage AEP, le volume prélevable pour l'irrigation s'élève à 1856 milliers de m³ au mois d'août, soit un objectif de réduction de 52 % du prélèvement net actuel pour l'irrigation, sachant que le volume net actuel s'élève à 3840 milliers de m³.

Il apparaît donc d'emblée que l'effort de diminution des prélèvements nets nécessaire à l'atteinte des VP est important ; ainsi, le respect du VP implique de passer d'un rendement moyen de 33 % à 75 % (rendement = besoins en août quinquennal sec / prélèvements nets).

Les estimations réalisées considèrent qu'il n'existe pas de possibilité de réduction significative des prélèvements individuels par les forages d'irrigation. Ces prélèvements ont été estimés à 1 Mm³/an (180 000 m³ en août), ce qui est minime en regard du prélèvement net total des canaux d'irrigation.

Ainsi les estimations de réduction ont concerné essentiellement les canaux d'irrigation ; pour le scénario 1, le volume prélevable à respecter pour les 25 canaux d'irrigation du bassin du Tech est de 1680 milliers de m³ au mois d'août.

La répartition par sous-bassin ainsi que l'évolution correspondante des rendements moyens des systèmes d'irrigation sont indiquées dans le tableau suivant.

				pour les 25 canaux d'irrigation Pour le mois d'août, en milliers de m3 - VARIANTE 1						
Sous-bassin prise d'eau	Nombre de canaux	Surface Irriguée totale (ha)	dont sous pression	Prélèvement brut actuel	Prélèvement net actuel	Besoins quinquennal sec	Rdt actuel besoins / prel brut	Rdt actuel besoins / prel net	Prélèvement net scénario 1 irrigation = VP irrigation	Rdt besoins / prel net scénario 1
M1	1	1	0	10	2	1	10%	41%	2	67%
R1	2	2	0	18	10	2	9%	16%	3	52%
T1	0				0	0				
T2	0				0	0				
T3	7	23	0	100	27	17	16%	63%	22	76%
T4	7	462	85	3400	1500	328	10%	22%	460	72%
T5	8	779	141	3900	2240	907	23%	40%	1200	76%
Total bassin	25	1267	226	7470	3770	1254	17%	33%	1680	75%

Scénario 1 : Proposition de répartition par sous-bassin du volume prélevable (= prélèvement net scénario 1) en août par les canaux d'irrigation (variante 1)

La proposition de répartition par sous-bassin du volume prélevable par les canaux d'irrigation est comparée ci-après à la répartition des prélèvements nets actuels :

Code sous-bassin	Nom du sous-bassin	% prélèvement net actuel	% du volume prélevable par les canaux d'irrigation
T1	Tech en amont de la confluence avec le Figuera	0	0
T2	Tech entre confluence Figuera et Pas du Loup	0	0
T3	Tech du Pas du Loup à Amélie-les-Bains	0,7%	1,2%
T4	Tech d'Amélie-les-Bains au Boulou	39,8%	27,4%
T5	Tech du Boulou au pont d'Elne	59,4%	71,4%
R1	Riuferrer	0,1%	0,2%
M1	Maureillas	0,05%	0,1%

Cette répartition a été réalisée en s'appuyant sur les résultats de la phase 2 : importance des prélèvements nets des canaux par sous-bassin et techniques d'irrigation (possibilité de réduction plus faible pour les systèmes en tout ou partie sous pression).

Il est important de souligner que 7 canaux représentent 96,5 % du prélèvement net actuel. L'impact des 18 autres « petits » canaux est très faible ; le gain d'une réduction des prélèvements serait peu sensible à l'échelle des sous-bassins. Par conséquent le scénario prévoit prioritairement une réduction des prélèvements des 7 canaux les plus importants en regard des prélèvements nets actuels.

Ces 7 canaux majeurs se situent sur les sous-bassins T4 (3 canaux) et T5 (4 canaux).

Pour répartir les volumes prélevables, on doit raisonner sur les prélèvements nets ; ceux-ci sont égaux à la somme besoins des cultures + pertes (volumes non restitués au Tech). Pour le scénario 1, les besoins sont pris égaux à la situation actuelle, pour un mois d'août quinquennal sec.

Le respect du volume prélevable implique de réduire les pertes des systèmes d'irrigation. On a donc calculé la répartition du volume prélevable par sous-bassin en prenant en compte pour chaque canal les besoins des cultures (calculés en phase 2) et en réduisant les pertes de manière homogène sur l'ensemble des canaux, en fonction de leur importance (et de la technique d'irrigation : gravitaire ou sous pression), à concurrence du respect du volume prélevable préalablement déterminé.

La réduction des pertes conduit à une amélioration des rendements : en moyenne sur le bassin le rendement (besoins / prélèvements nets) doit augmenter de 33 % à 75 % pour le respect du volume prélevable.

Il n'est pas possible de déduire les prélèvements bruts correspondant au scénario. En effet, les prélèvements bruts et les volumes restitués au cours d'eau ne peuvent être calculés à partir des prélèvements nets ainsi obtenus.

Une seconde variante de répartition du VP entre les sous-bassins T4 et T5 a été envisagée. La première variante présentée précédemment conduit en effet à une forte réduction des prélèvements nets sur le sous-bassin T4, et moindre pour T5, ceci malgré des objectifs de rendement moyen des canaux plus élevés sur T5. Ce phénomène est lié au fait qu'en situation actuelle, le rendement moyen des canaux est nettement plus faible sur T4 (22 %) que sur T5 (40 %). Comme le montre le tableau ci-dessous, la variante 2 réduit les exigences de rendement sur les canaux de T4, ce qui implique de les augmenter sur T5, alors qu'elles sont déjà élevées en variante 1.

Sous-bassin	Prélèvement net actuel	VP variante 1	Rdt variante 1	% de réduction du prélèvement net variante 1	VP variante 2	Rdt variante 2	% de réduction du prélèvement net variante 2
T4	1500	460	72%	- 69%	487	67%	- 68%
T5	2240	1200	76%	- 46%	1166	78%	- 48%

La répercussion de la variante 2 en termes de volumes prélevables est faible ; c'est pourquoi on retiendra pour le scénario 1 les résultats de la première variante.

Il apparaît donc que pour respecter les volumes prélevables, les canaux dont la prise d'eau est située en T4 devront diminuer fortement leurs prélèvements nets, dans une proportion proche de 70 %, alors que pour les canaux situés en T5, la réduction attendue est de 46 %. On rappelle que ces objectifs concernent prioritairement les 7 canaux majeurs.

On rappelle aussi que l'hypothèse de base du scénario 1 est la stabilité des besoins en eau, c'est-à-dire la stabilité des surfaces irriguées et de la nature des cultures irriguées.

Il est certain que le fonctionnement actuel des systèmes gravitaires est incompatible avec l'atteinte d'un rendement moyen de 75 %. Pour respecter les volumes prélevables, il faut donc envisager une évolution notable du fonctionnement et de la gestion des 7 systèmes d'irrigation les plus importants, voire une substitution de tout ou partie de ces systèmes par des pompages alimentant des réseaux sous pression.

La modernisation des systèmes d'irrigation, compte tenu des investissements importants requis, ne pourra pas être réalisée rapidement et devra s'inscrire dans la durée. Dans l'intervalle, le respect des VP et des DOE sera assuré via la gestion de crise conduite par les services de l'Etat.

La définition précise des aménagements à prévoir et de leurs coûts relève d'études à mener sur chacun des 7 canaux majeurs, qui constitueront la première étape de la

démarche pour chaque canal ; ces études devront analyser au cas par cas la faisabilité technique et financière des différentes solutions envisageables.

Elles définiront les différentes possibilités d'aménagement (conversion de la majeure partie des périmètres en réseaux sous pression, alimentation à partir de pompes), les règles de gestion en situation normale et en crise, et également les actions de maîtrise des consommations (micro irrigation, pilotage de l'irrigation).

Cette démarche est amorcée : l'étude sur le canal de Céret est lancée ; une étude est en projet pour le canal des Albères.

Le coût de la modernisation d'un canal gravitaire et plus précisément la conversion d'un système gravitaire en un système sous pression est variable ; on peut avancer une fourchette de 5000 à 8000 € / ha, sachant que les surfaces irriguées actuelles des 7 canaux (hors surfaces déjà équipées en réseau sous pression) sont de l'ordre du millier d'ha.

Une autre piste pourra être envisagée dans le cadre des programmes d'actions visant le respect des volumes prélevables : la réorientation des types de cultures de façon à favoriser les cultures moins consommatrices d'eau et/ou précoces ; par exemple, en arboriculture, il serait souhaitable de privilégier le cerisier ou l'abricotier plutôt que le pêcher.

Remarques :

1. Un des points sensibles du fonctionnement hydrologique actuel est lié à l'impact notable de la prise d'eau du canal de Céret et de la papeterie Arjo-Wiggins. En période d'étiage, cette prise d'eau court-circuite une part importante du débit du cours d'eau sur 2 km. L'étude à réaliser sur le Canal de Céret devra prendre en compte ce problème.
2. En parallèle aux transformations des systèmes d'irrigation en T5, il sera nécessaire d'effectuer un suivi piézométrique de la nappe du quaternaire dans le secteur d'Ortaffa, pour voir si ces transformations ont un impact sur la piézométrie ; le but est en particulier de surveiller les incidences éventuelles sur l'alimentation des paléochenaux. De façon générale, les pertes des canaux d'irrigation peuvent participer à l'alimentation des nappes, notamment de la nappe d'accompagnement du Tech. Cependant, l'augmentation des débits dans le Tech suite à la réduction des prélèvements des canaux devrait bénéficier à l'ensemble de l'hydrosystème cours d'eau + nappe d'accompagnement. Il est donc difficile d'anticiper sur les incidences sur la nappe alluviale, mais une surveillance de la piézométrie est souhaitable.

Pour les 18 « petits » canaux, qui irriguent majoritairement des jardins de particuliers, une amélioration de la gestion par la mise en place ou le rétablissement de tours d'eau est à réaliser a minima.

On rappelle qu'en vertu de l'article L214-18 du code de l'environnement, les prises d'eau des canaux doivent laisser dans le cours d'eau un débit minimal égal en règle générale au dixième du module au droit de l'ouvrage ; cette réglementation doit être appliquée au plus tard le 1^{er} janvier 2014. La mise en œuvre de cette réglementation pourra impliquer pour certains canaux une réduction significative des prélèvements bruts.

II.5. VOLUMES PRELEVABLES PAR CATEGORIES D'USAGE ET PAR SOUS-BASSIN POUR LE SCENARIO 1

La déclinaison du volume maximum prélevable par sous-bassin et par catégorie d'usages pour le scénario 1 est présentée dans le tableau suivant.

Sous-bassin	Volume prélevable irrigation agricole et non agricole	Volume prélevable AEP	Volume prélevable industries et assimilés	Total volume prélevable	Pourcentage par sous-bassin Variante 1
M1	1.5	2.3	0	3.8	0.1%
R1	55	140	0	197	7.5%
T1	0	16	0	12	0.5%
T2	0	1	0	1	0.0%
T3	0	50	24	46	1.7%
T4	460	1	34	420	15.9%
T5	1370	597	1	1967	74.5%
Total bassin	1860	731	55	2642	

Scénario 1 : Proposition de répartition du volume prélevable par sous-bassin et par catégorie d'usage pour le mois d'août, en milliers de m³

Remarques :

- Lorsqu'en situation actuelle le prélèvement net AEP sur un sous-bassin est négatif (apports liés aux rejets des stations d'épuration), on a fixé arbitrairement le VP à 1000 m³/mois.
- Du fait des restitutions qui donnent lieu à des prélèvements nets négatifs, il peut exister des écarts entre la somme arithmétique des VP et le VP total pour un sous-bassin.

II.6. VOLUMES PRELEVABLES POUR LA PERIODE ESTIVALE PAR SOUS-BASSIN POUR LE SCENARIO 1

Les évaluations précédemment réalisées pour le mois d'août ont également été menées pour les mois de juillet et de septembre en tenant compte des volumes prélevables à l'échelle du bassin versant définis en phase 5. Ceci induit pour les mois de juillet et septembre des rendements moins contraignants qu'en août pour les canaux, du fait d'une hydrologie naturelle du Tech relativement plus soutenue comparativement aux besoins des cultures. Les volumes prélevables pour les mois de juillet et août définis ci-après sont ainsi plus « confortables » que ceux du mois d'août.

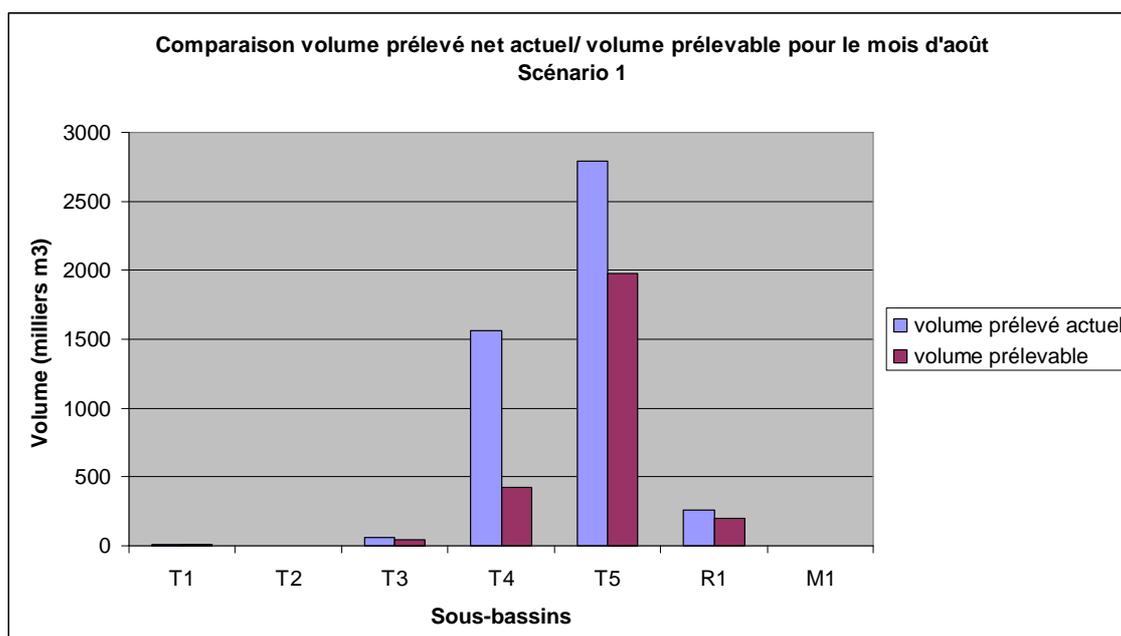
Les valeurs de volume potentiellement prélevable pour la période estivale ainsi que les valeurs associées de débit prélevable en chaque sous-bassin sont présentées dans le tableau suivant.

Ce tableau rappelle également les valeurs de DMB aux points nodaux contrôlant les sous-bassins, ainsi que les valeurs de volumes actuellement prélevés.

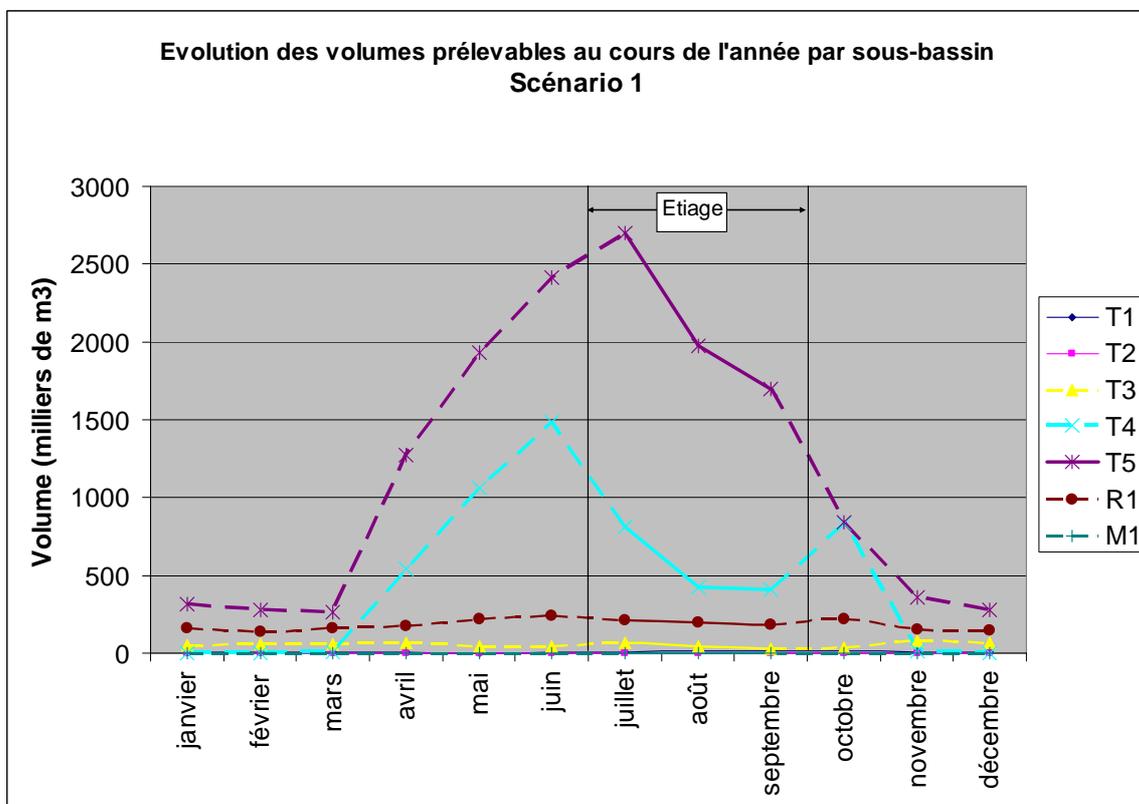
		juillet	août	septembre
T1	Volume actuellement prélevé (milliers m3)	11	12	12
	Volume prélevable (milliers m3)	11	12	12
	Débit prélevable (m3/s)	< 0.01	< 0.01	< 0.01
	DMB (m3/s)	0.41	0.41	0.41
T2	Volume actuellement prélevé (milliers m3)	< 1	< 1	< 1
	Volume prélevable (milliers m3)	< 1	< 1	< 1
	Débit prélevable (m3/s)	< 0.01	< 0.01	< 0.01
	DMB (m3/s)	0.64	0.64	0.64
T3	Volume actuellement prélevé (milliers m3)	74	65	41
	Volume prélevable (milliers m3)	64	46	26
	Débit prélevable (m3/s)	0.02	0.02	0.01
	DMB (m3/s)	0.84	0.84	0.84
T4	Volume actuellement prélevé (milliers m3)	1942	1557	1350
	Volume prélevable (milliers m3)	810	422	409
	Débit prélevable (m3/s)	0.30	0.16	0.16
	DMB (m3/s)	0.84	0.84	0.84
T5	Volume actuellement prélevé (milliers m3)	3327	2796	2223
	Volume prélevable (milliers m3)	2700	1977	1696
	Débit prélevable (m3/s)	1.01	0.74	0.65
	DMB (m3/s)	0.84	0.84	0.84
R1	Volume actuellement prélevé (milliers m3)	276	258	237
	Volume prélevable (milliers m3)	211	197	181
	Débit prélevable (m3/s)	0.08	0.07	0.07
	DMB (m3/s)	0.14	0.14	0.14
M1	Volume actuellement prélevé (milliers m3)	3	3	2
	Volume prélevable (milliers m3)	3	3	2
	Débit prélevable (m3/s)	< 0.01	< 0.01	< 0.01
	DMB (m3/s)	0.04	0.04	0.04

Tableau de synthèse des volumes / débits prélevables par sous-bassin et DMB aux points nodaux (PERIODE ESTIVALE)

Le graphique ci-après illustre la comparaison entre le volume prélevé net actuel et le volume prélevable pour le mois d'août, faisant ainsi apparaître la réduction des prélèvements pour le scénario 1. La réduction porte essentiellement sur les deux sous-bassins aval, où se trouvent les 7 canaux majeurs présentant un important potentiel d'optimisation des prélèvements.



Le graphe suivant présente pour chacun des sous-bassins l'évolution des volumes prélevables au cours de l'année. Comme indiqué dans le préambule de la phase 5, on gardera à l'esprit que l'étude vise principalement la définition des volumes prélevables à l'étiage et que les volumes prélevables hors étiage (courbes en tiretés sur le graphe suivant) ont un caractère indicatif.



Il est important de rappeler qu'il s'agit de volumes maximum potentiellement prélevables et qu'en dehors de la période estivale, les prélèvements réels seront certainement inférieurs à ces valeurs, étant donné les optimisations des consommations calées sur le fonctionnement estival.

II.7. DETERMINATION DES DEBITS OBJECTIFS POUR LE SCENARIO 1

Deux types de débit de référence sont définis : les Débits Objectifs d'Etiage (DOE) et les Débits de Crise Renforcée (DCR). Les DOE seront utilisés à des fins de gestion structurelle, via le contrôle a posteriori des débits moyens mensuels de juillet, août et septembre.

Les DCR proposés ici pourront à terme être utilisés comme base pour définir les valeurs seuils relatives à la gestion de crise ; toutefois, ces valeurs n'auront de sens que lorsqu'on aura mis en place les actions nécessaires au respect du DOE. En l'état actuel, il n'est donc pas pertinent de comparer les DCR aux débits influencés actuels.

II.7.1. DETERMINATION DES DEBITS OBJECTIFS D'ETIAGE (DOE)

Le DOE est le débit pour lequel le bon état écologique du cours d'eau est satisfait en permanence ainsi qu'en moyenne, 8 années sur 10, l'ensemble des usages.

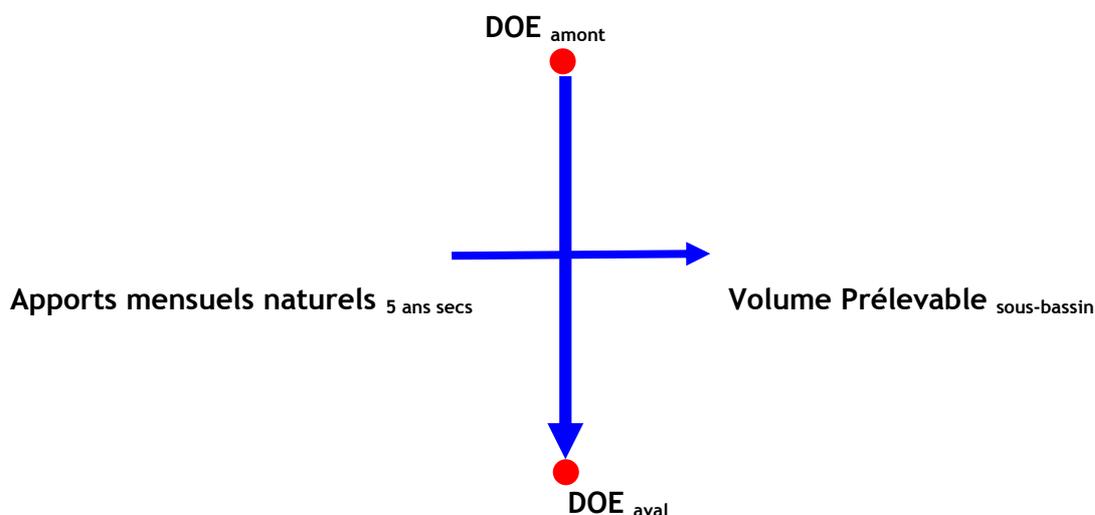
Ce débit est calculé au pas de temps mensuel aux différents points nodaux du bassin versant.

Ces débits n'ont de réel intérêt pour le bassin du Tech que pour la période estivale, période la plus tendue vis-à-vis des prélèvements.

Les valeurs de DOE aux points nodaux seront utilisées pour la gestion structurelle de l'eau sur l'ensemble du bassin versant (gestion structurelle par opposition à la gestion de crise pilotée par les services de l'Etat). Pour ce faire, les débits moyens mensuels de juillet, août et septembre seront confrontés a posteriori aux DOE, après chaque période d'étiage.

Les DOE sont calculés de proche en proche d'aval vers l'amont suivant l'équation bilan suivante, illustrée par le synoptique ci-après :

$$\text{DOE}_{\text{amont}} = \text{DOE}_{\text{aval}} + \text{Volume Prélevable}_{\text{sous-bassin}} - \text{Apports mensuels naturels}_{5 \text{ ans secs}}$$



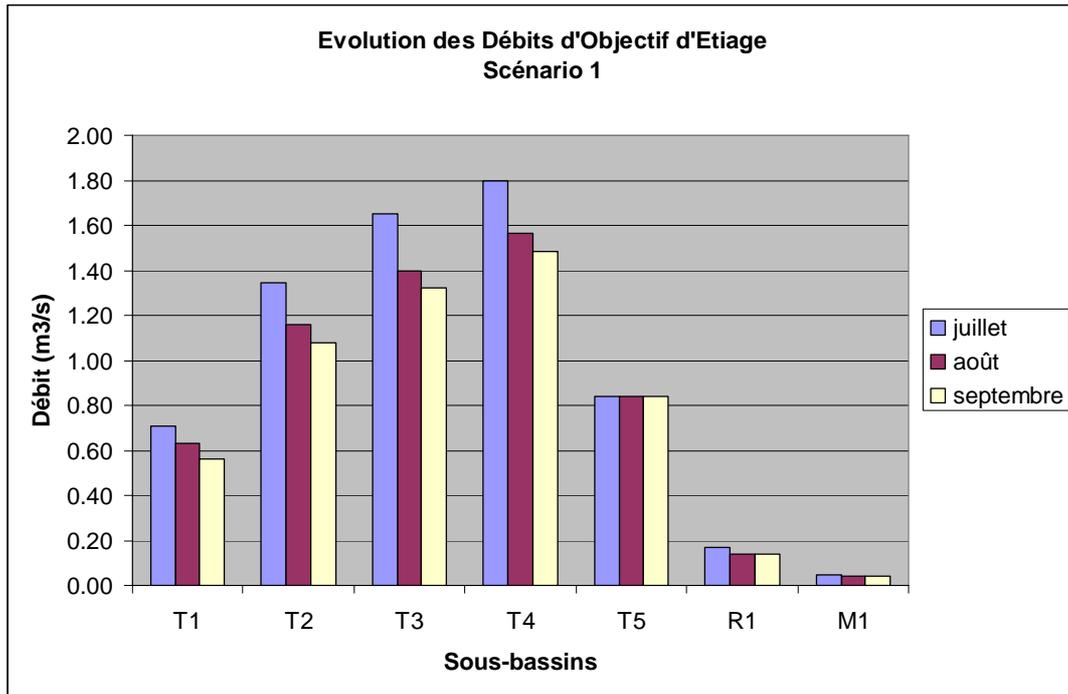
Au point nodal de fermeture de bassin (T5), le DOE est égal au DMB.

Les valeurs de DOE aux points nodaux, en lien avec la répartition des prélèvements proposée précédemment, sont présentées dans le tableau suivant.

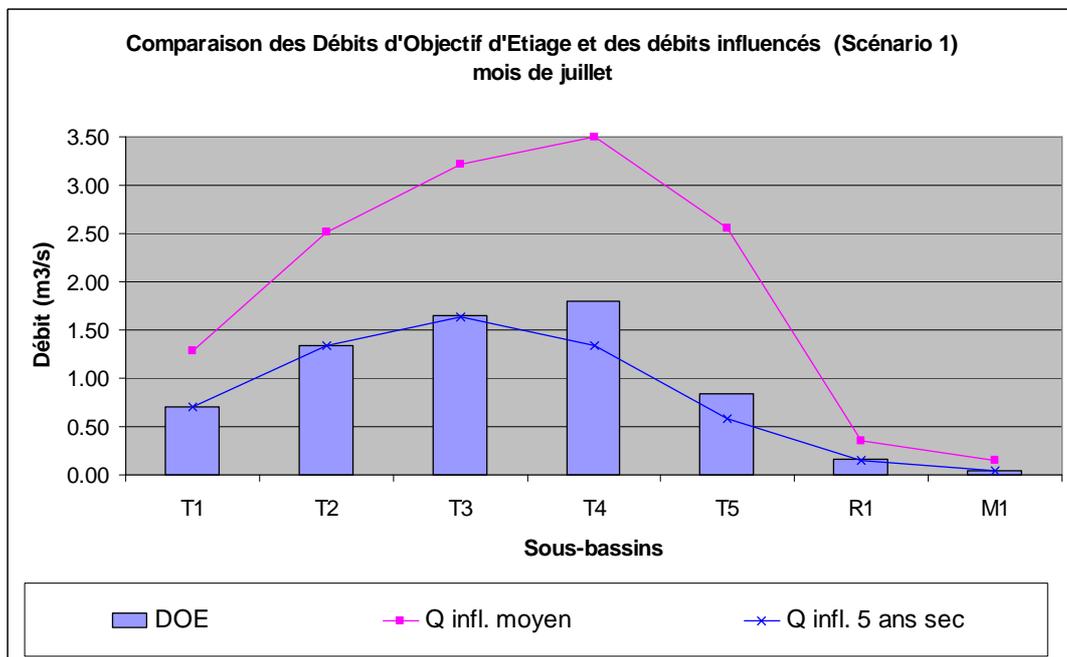
	DOE (m3/s)		
	juillet	août	septembre
T1	0.71	0.63	0.56
T2	1.34	1.16	1.08
T3	1.65	1.40	1.32
T4	1.80	1.56	1.48
T5	0.84	0.84	0.84
R1	0.17	0.14	0.14
M1	0.04	0.04	0.04

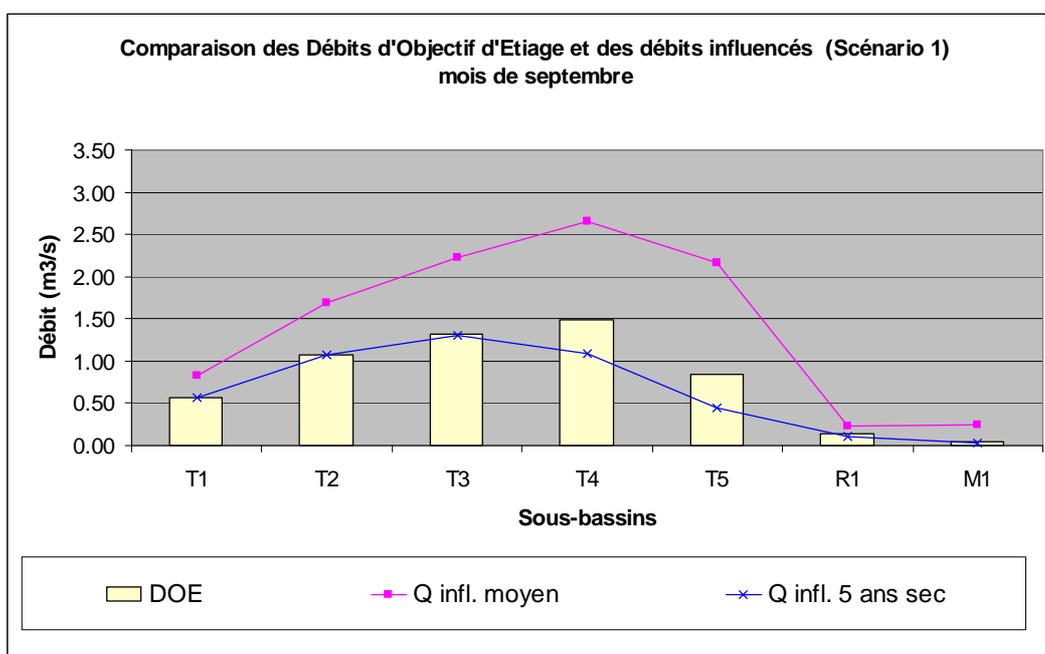
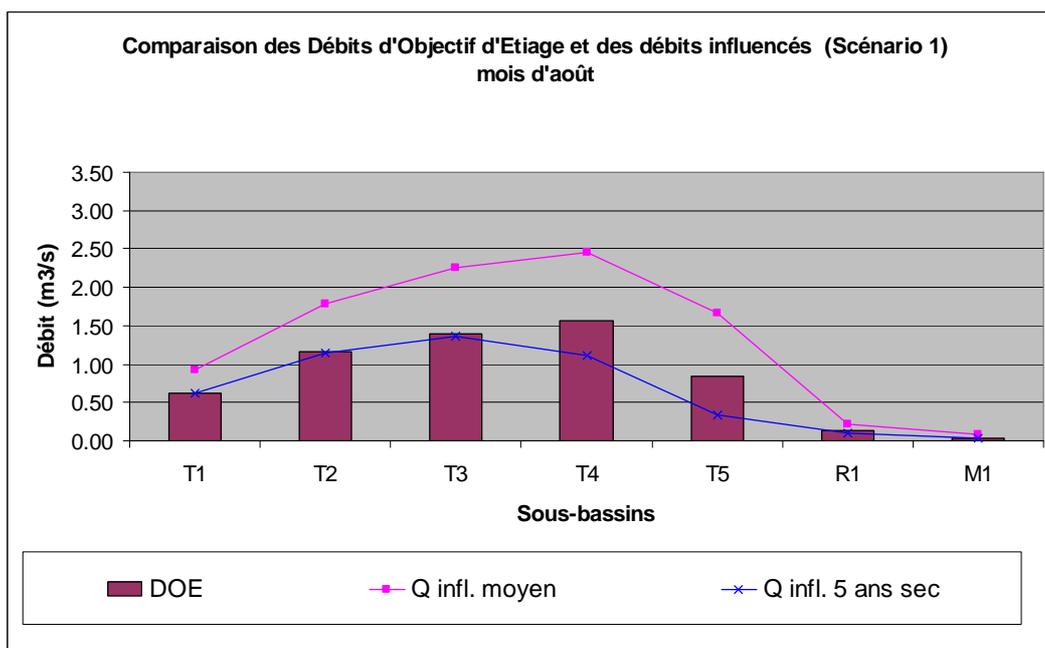
Tableau des valeurs de Débit Objectif d'Etiage aux différents points nodaux du bassin versant du Tech

Ces valeurs sont illustrées par le graphique suivant.



Les graphes ci-après présentent pour chacun des 3 mois d'étiage la comparaison de ces valeurs avec les débits influencés actuels moyens et quinquennaux secs.





II.7.2. DETERMINATION DES DEBIT DE CRISE RENFORCEE (DCR)

Le DCR est le débit pour lequel seuls les prélèvements pour l'alimentation en eau potable, la sécurité des installations sensibles et les besoins des milieux naturels peuvent être satisfaits. Il s'agit d'un débit au pas de temps instantané.

Les DCR proposés ici pourront à terme être utilisés comme base pour définir les valeurs seuils relatives à la gestion de crise ; toutefois, ces valeurs n'auront de sens que lorsqu'on aura mis en place les actions nécessaires au respect du DOE. En l'état actuel, il n'est donc pas pertinent de comparer les DCR aux débits influencés actuels.

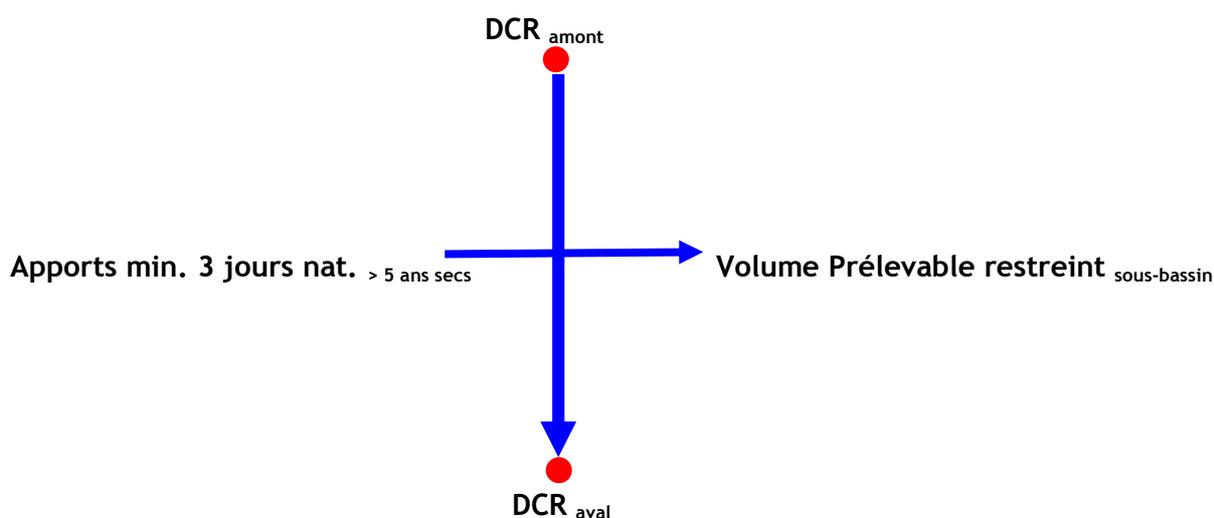
Le DCR est calculé sur le même principe de bilan que le DOE mais en tenant compte du volume prélevable restreint à l'AEP (pas d'installations sensibles dans le bassin du Tech)

ainsi que des apports naturels du bassin inférieurs aux valeurs minimales sur 3 jours quinquennales sèches.

Les volumes prélevables restreints par sous-bassin sont pris égaux aux volumes prélevables pour l'AEP (en l'occurrence pour le scénario 1).

Le DCR est atteint pour des conditions d'étiage sévère dont la période de retour est supérieure à 5 ans. Le choix de la période de retour est imposé par le fait que le DCR doit être supérieur ou égal au DMB en chaque point nodal du bassin versant. La période de retour des écoulements permettant de respecter ce critère est comprise entre 5 et 7 ans sec pour l'axe Tech tandis qu'il est de 5 à 6 ans sur les affluents.

$$DCR_{\text{amont}} = DCR_{\text{aval}} + \text{Volume Prél. restreint}_{\text{sous-bassin}} - \text{Apports min. 3 jours nat. } > 5 \text{ ans secs}$$



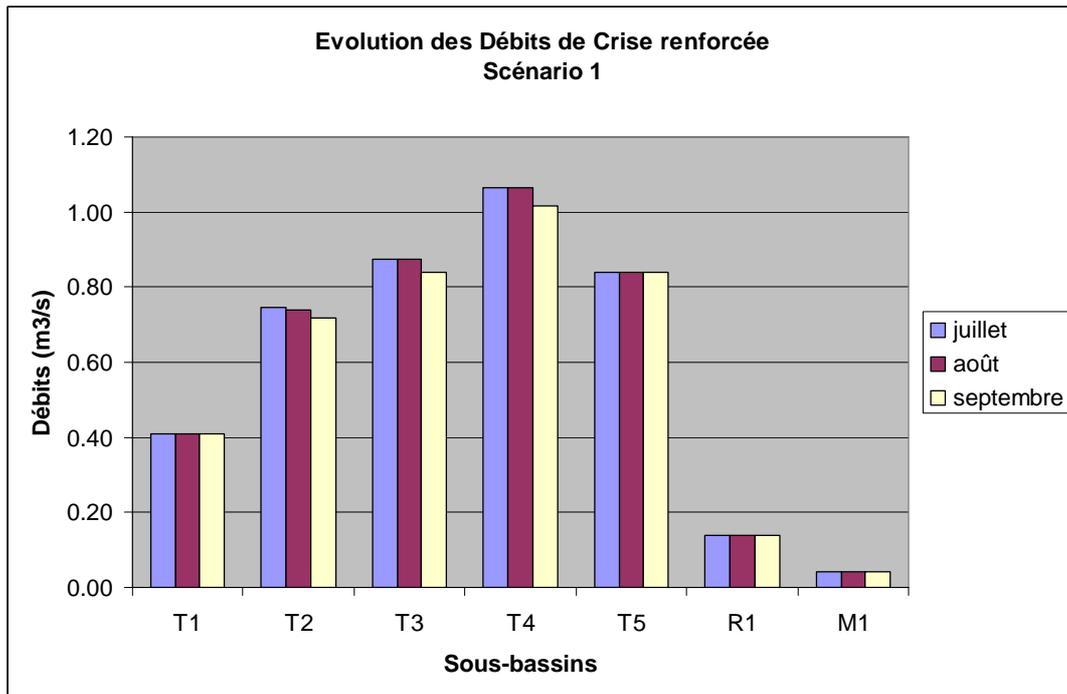
Au point nodal de fermeture du Tech (T5) ainsi qu'en fermeture des affluents Riufferer et Maureillas (R1 et M1), le DCR est égal au DMB.

Les valeurs de DCR pour les différents points nodaux sont présentées dans le tableau suivant.

	DCR (m3/s)		
	juillet	août	septembre
T1	0.41	0.41	0.41
T2	0.75	0.74	0.72
T3	0.87	0.88	0.84
T4	1.06	1.07	1.02
T5	0.84	0.84	0.84
R1	0.14	0.14	0.14
M1	0.04	0.04	0.04

Tableau des valeurs de Débit de Crise Renforcée aux différents points nodaux du bassin versant du Tech

Ces valeurs sont illustrées par le graphique suivant.



III. SCENARIO 2 - AUGMENTATION DES BESOINS EN EAU

L'intérêt de ce scénario est d'analyser la compatibilité entre une augmentation des besoins en eau en situation future et le respect des Volumes prélevables définis en phase 5.

III.1. HYPOTHESES POUR LES USAGES AEP ET INDUSTRIES

On a retenu le scénario issu du programme Vulcain qui prévoit la plus forte augmentation des prélèvements AEP : + 10 % à l'échéance 2020. Pour ce scénario, on considère qu'on raisonne à performances constantes des réseaux AEP par rapport à la situation actuelle (on ne prend donc pas en compte la réduction du prélèvement du SI du Vallespir dans le Riu Ferrer intégrée au scénario 1). On peut considérer que ce scénario correspond à une augmentation de 10% des populations.

Pour ce scénario, le volume prélevable pour l'AEP s'établit ainsi à 810 milliers de m³ (août).

Les besoins pour les établissements industriels et assimilés sont considérés stables, comme pour le scénario 1, et le VP est pris égal au prélèvement net actuel.

III.2. HYPOTHESES POUR L'USAGE IRRIGATION AGRICOLE ET NON AGRICOLE

Le scénario 2 se base sur une hypothèse d'augmentation des besoins en eau de 10%, qui correspond approximativement à la moyenne des 2 scénarios présentés en phase 2, issus du programme Vulcain. Cette hypothèse correspond à une augmentation de 10% des surfaces irriguées, en considérant une répartition de la nature des cultures irriguées proche de l'actuelle.

III.3. VOLUMES PRELEVABLES PAR CATEGORIES D'USAGE ET PAR SOUS-BASSIN POUR LE SCENARIO 2

Le scénario 2 a été analysé pour le mois le plus contraignant (août), comme on l'a fait pour le scénario 1. Le volume prélevable total à respecter pour le bassin est identique au scénario 1.

La démarche est similaire à celle du scénario 1 : les volumes prélevables pour l'AEP et les établissements industriels et assimilés une fois déterminés, on déduit le volume prélevable pour l'irrigation agricole et non agricole.

Milliers de m ³	SCENARIO 1	SCENARIO 2
Volume prélevable tous usages	2642	
Volume prélevable AEP	731 = Volume net prélevé actuel avec prélèvement SI Vallespir réduit (moins 30%)	810 = Volume net prélevé actuel + 10 %
VP AEP / VP total	28 %	31 %
Volume prélevable industries et assimilés	55 = Vol net prélevé actuel	55 = Vol prélevé actuel
VP industries / VP total	2 %	2 %
Volume prélevable irrigation	1856	1777
VP irrigation / VP total	70 %	67 %

Scénarios 1 et 2 : Volumes prélevables au mois d'août par catégorie d'usages en milliers de m³

Le volume prélevable pour l'irrigation dans le scénario 2 est légèrement inférieur à celui du scénario 1 (- 4 %), soit un objectif de réduction de 54 % du prélèvement net actuel pour l'irrigation, au lieu de 52 % pour le scénario 1.

L'effort de diminution des prélèvements nets nécessaire à l'atteinte des VP est donc logiquement plus important. Comme on prend également en compte une augmentation de 10 % des besoins en eau pour l'irrigation, le respect du VP implique de passer d'un rendement moyen de 33 % en situation actuelle à 86 % (rendement = besoins en août quinquennal sec / prélèvements nets). Le rendement « objectif » est donc nettement plus élevé que pour le scénario 1 (75 %).

La répartition par sous-bassin ainsi que l'évolution correspondante des rendements moyens des systèmes d'irrigation sont indiquées dans le tableau suivant.

pour les 25 canaux d'irrigation										
Sous-bassin	Prél net actuel	Rdt actuel besoins / pré net	Besoins sec quinquennal + 10%	VP irrigation canaux	Rdt besoins / pré net scénario 2	VP forages irrigation	VP AEP	VP industries	Total volume prélevable	Pourcentage par sous-bassin
M1	2.0	41.0%	1.1	1.6	69%	0	2.5	0	4	0.2%
R1	3.6	43.6%	1.7	54.4	63%	0	223	0	278	8.5%
T1	0		0			0	17	0	13	0.5%
T2	0		0			0	1	0	0	0.0%
T3	27	63.5%	19	0	83%	0	57	24	51	3.9%
T4	1500	21.9%	360	424	85%	0	1	34	378	14.3%
T5	2240	40.4%	997	1145	87%	180	656	0.6	1982	75.0%
Total bassin	3770	33.3%	1379	1596	86%	180	809	55	2643	

Scénario 2 : Répartition des volumes prélevables d'août par catégories d'usages et par sous-bassin

C'est essentiellement l'augmentation des besoins en eau pour l'irrigation qui influe sur les résultats et conduit à des rendements très élevés.

Le respect des volumes prélevables dans l'hypothèse d'une augmentation des surfaces irriguées, impliquerait des systèmes d'irrigation très performants pour les périmètres irrigués les plus importants, et une amélioration significative des rendements des petits canaux.

IV. SCENARIO 3 = ETAPE SCENARIO 1

Le scénario 3 peut être considéré comme une étape intermédiaire dans le processus qui permettra à terme le respect des volumes prélevables 8 années sur 10.

Ce scénario « étape » est ainsi fondé sur une hypothèse de satisfaction des usages de 3 années sur 4 au lieu de 8 années sur 10. Le volume total prélevable calculé en phase 5 est sensiblement plus élevé que pour le scénario 1 (+ 18 %).

Les hypothèses relatives aux usages AEP, industries et assimilées sont identiques à celles du scénario 1 : prélèvements considérés équivalents aux prélèvements actuels, avec une réduction de 30% du prélèvement AEP du SI du Vallespir.

Comme pour les scénarios 1 et 2, le scénario 3 est défini pour le mois d'août, de loin le plus contraignant.

Milliers de m ³	SCENARIO 1	SCENARIO 3
Volume prélevable tous usages	2642	3107
Volume prélevable AEP	731 = Volume net prélevé actuel avec prélèvement SI Vallespir réduit (moins 30%)	731 = Volume net prélevé actuel avec prélèvement SI Vallespir réduit (moins 30%)
VP AEP / VP total	28 %	24 %
Volume prélevable industries et assimilés	55 = Vol net prélevé actuel	55 = Vol prélevé actuel
VP industries / VP total	2 %	2 %
Volume prélevable irrigation	1856	2321
VP irrigation / VP total	70 %	75 %

Scénarios 1 et 3 : Volumes prélevables au mois d'août par catégorie d'usages en milliers de m³

Le volume prélevable pour l'irrigation agricole et non agricole s'élève à 2321 milliers de m³ pour le mois d'août, soit + 465 milliers de m³, c'est-à-dire + 25 % par rapport au scénario 1.

L'effort de réduction des prélèvements nets pour l'irrigation est par conséquent moins important : - 43 % sur les prélèvements nets des canaux, contre - 55 % pour le scénario 1.

Pour le scénario 3, le rendement moyen des systèmes d'irrigation doit être porté à 59 %, au lieu de 75 % pour le scénario 1.

Ce scénario est donc moins exigeant en termes de performances des systèmes d'irrigation ; il réclame néanmoins une évolution importante du fonctionnement des canaux et reste peu compatible avec le fonctionnement gravitaire.

Dans les études à engager sur les 7 canaux majeurs, l'objectif de rendement de 60 % pourrait être analysé comme une étape intermédiaire, tout en visant in fine l'objectif de 75 % fixé par le scénario de base, en particulier dans le cas où l'objectif de 75 % présente de fortes contraintes techniques et/ou économiques.

Cependant, il faut rappeler que le rendement moyen de 60 % ne permet pas de respecter totalement les exigences du SDAGE (satisfaction des usages 8 années sur 10), du moins au mois d'août.

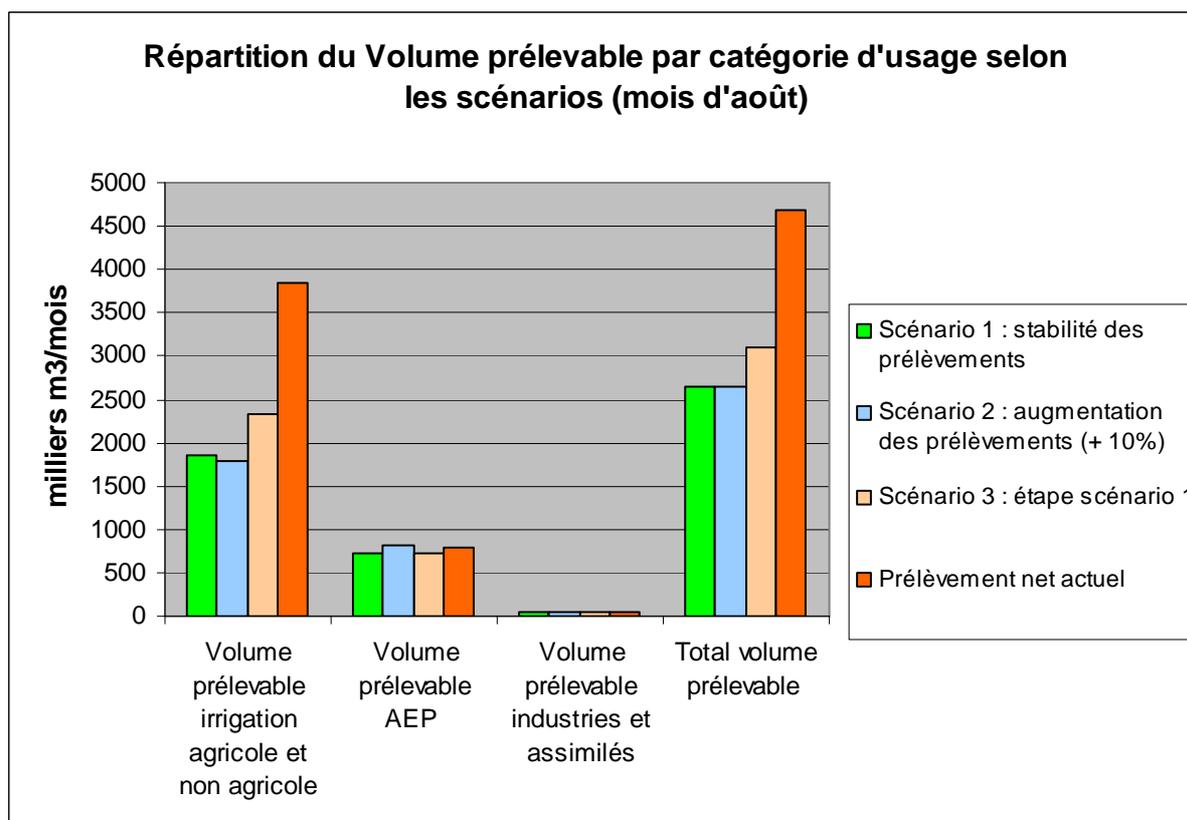
pour les 25 canaux d'irrigation										
Sous-bassin	Prél net actuel	Rdt actuel besoins / prel net	Besoins quinquennal sec	VP irrigation canaux	Rdt besoins / prel net scénario 3	VP forages irrigation	VP AEP	VP industries	Total volume prélevable	Pourcentage par sous-bassin
M1	2	41%	1	1.5	67%	0	2.3	0	3.8	0%
R1	4	44%	2	55	52%	0	140	0	195	5%
T1	0		0			0	16	0	16	1%
T2	0		0			0	1	0	1	0%
T3	27	63%	17	0	59%	0	50	24	51	3%
T4	1500	22%	328	592	55%	0	1	34	627	20%
T5	2240	40%	907	1516	60%	180	597	1	2293	74%
Total bassin	3770	33%	1254	2141	59%	180	731	55	3107	

Scénario 3 : Répartition des volumes prélevables d'août par catégories d'usages et par sous-bassin

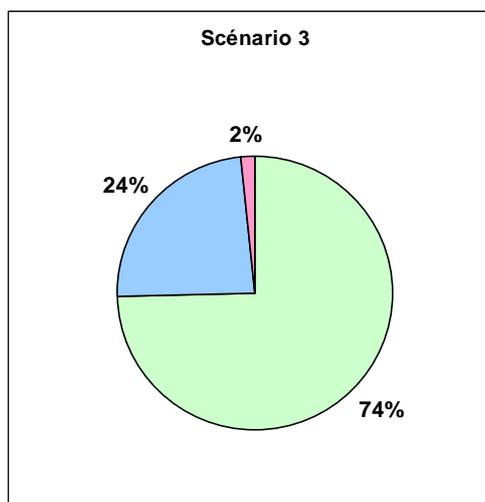
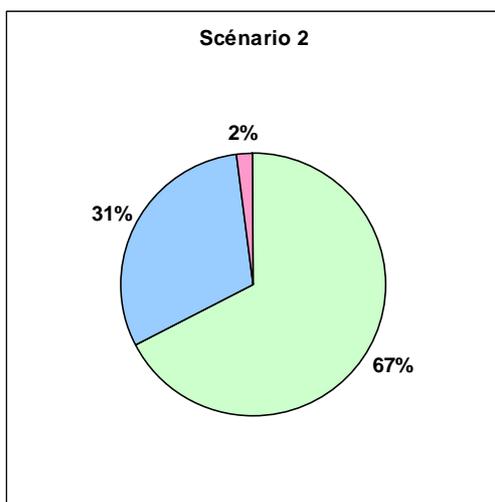
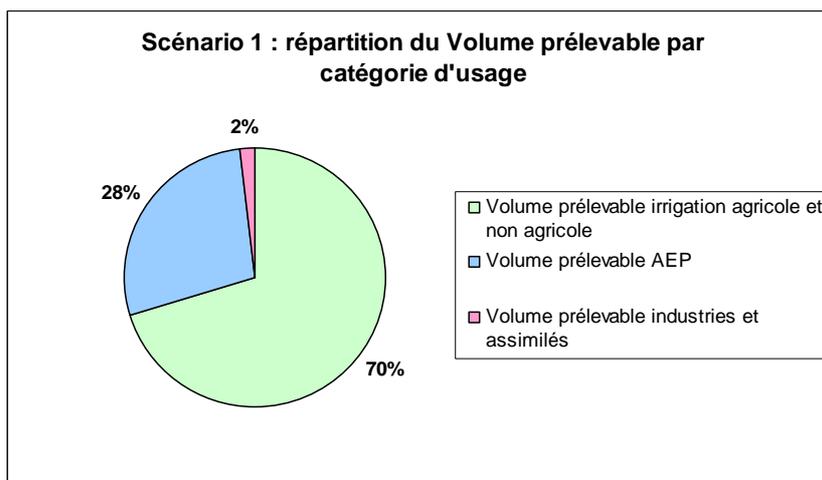
V. SYNTHÈSE DES 3 SCÉNARIOS DE RÉPARTITION DES VOLUMES PRÉLEVABLES

Les graphes et tableaux suivants récapitulent les 3 scénarios en rappelant les hypothèses et les VP pour l'ensemble du bassin et pour le mois d'août.

Volumes en milliers de m ³ pour le mois d'août	Volume prélevable irrigation agricole et non agricole	Volume prélevable AEP	Volume prélevable industries et assimilés	Total volume prélevable
Scénario 1 : stabilité des prélèvements	1860	731	55	2642
Scénario 2 : augmentation des prélèvements (+ 10%)	1777	810	55	2642
Scénario 3 : étape scénario 1	2321	731	55	3107
Prélèvement net actuel	3841	792	55	4687



La répartition actuelle des prélèvements nets au mois d'août est : 81,9 % pour l'irrigation agricole et non agricole, 16,9 % pour l'AEP et 1,2 % pour les établissements industriels et assimilés. Les 3 scénarios présentés amènent à une baisse de la part de l'irrigation, qui reste néanmoins largement prépondérante, et à une hausse de l'AEP.



Milliers m ³ en août	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3
Hypothèse fréquence de satisfaction des usages	8 années sur 10		3 années sur 4
Hypothèses usages	stabilité	augmentation de 10 % des besoins en eau AEP et irrigation	stabilité
Prélèvement net actuel août	4687		
Volume prélevable total bassin	2642		3107
% VP AEP / prélèvement actuel	- 8 %	+ 10 %	- 8 %
% VP irrigation agri et non agricole / prélèvement actuel	- 52 %	- 54 %	- 40 %
Rendement actuel systèmes d'irrigation	33 % (besoin quinquennal sec / prélèvement net)		
Rendement systèmes d'irrigation pour le scénario	75 %	86 %	59%

Présentation synthétique des 3 scénarios

ANNEXES 12

Faciès d'écoulement

	Type	Hauteur d'eau	Vitesse d'écoulement	Granulométrie
lentique  lotique	Chenal lentique	moyenne à forte	très faible	Étalée (limons, sable galets)
	Mouille	forte	faible à moyenne et asymétrique	Étalée (limons, sable galets)
	Plat	moyenne et uniforme	moyenne et uniforme	Éléments grossiers (galets)
	Plat-rapide	moyenne	moyenne à forte	Éléments grossiers avec blocs (galets)
	Radier	faible	forte à très forte	Grossière en amont pour diminuer en aval
	Rapide	moyenne	très forte	Très grossière (bloc, affleurements roche mère)

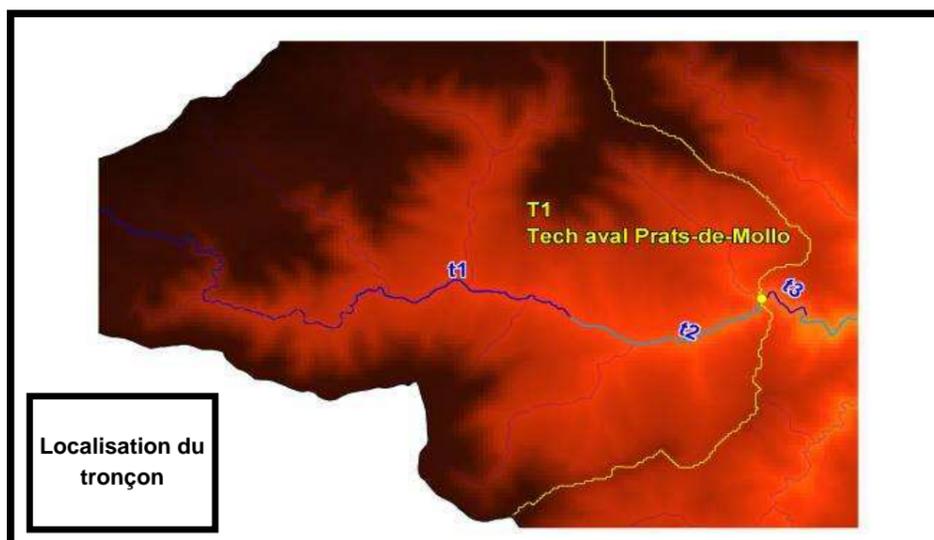
ANNEXES 13

Fiche descriptive du tronçon

T1

le Tech en amont de la passerelle de "la Clapère"

Date	19/08/2010
Rivière	Le Tech
Longueur	2,5 km
Pente (%)	3,4
Largeur moyenne	1 à 3 m



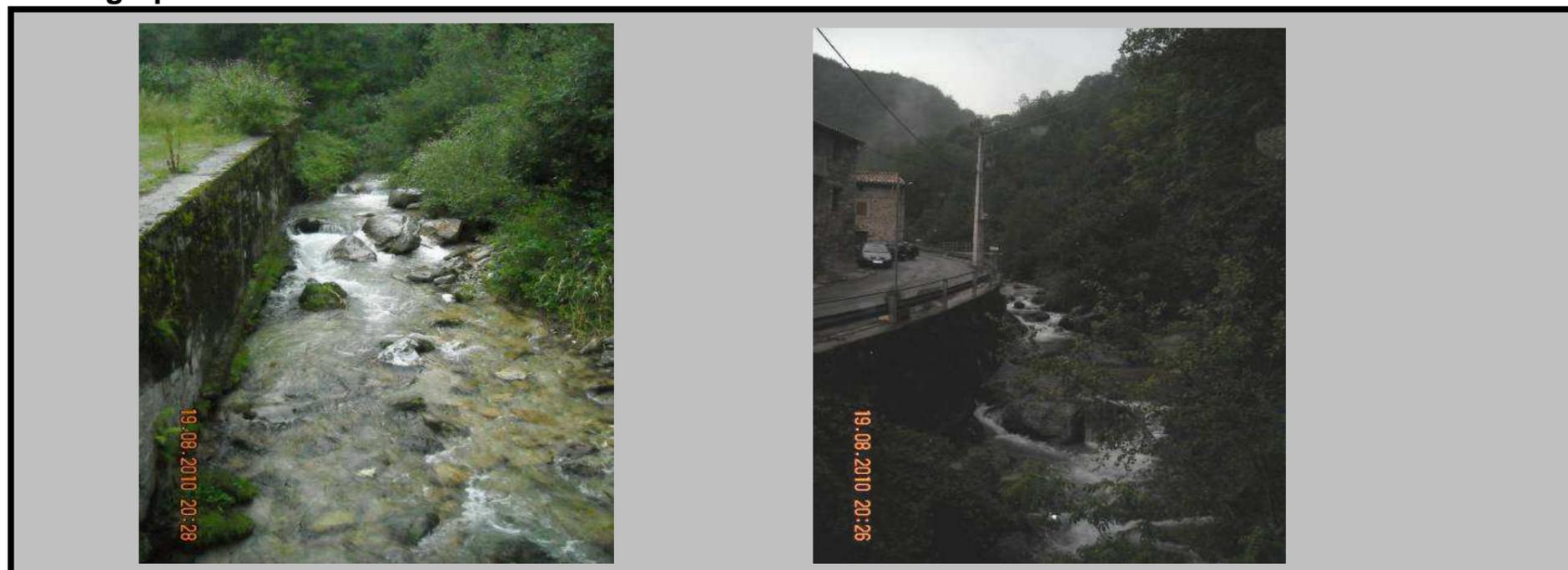
Faciès	%	Profondeur (cm)		Vitesse (cm/s)		Substrat*	
		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
Chenal lentique							
Mouille							
Plat lentique							
Plat	20	10	20	20	30	SG	B
Plat rapide							
Radier							
Rapide							
Ecoulement sur bloc	60	5	15	80	100	SG	B/D
Chute	20	15	30	100	150	SG	D

* classification Cemagref du substrat

- L : Limons
- SG : Sable Grossier
- GF : Gravier Fin
- GG : Gravier Grossier
- CF : Caillou Fin
- CG : Caillou Grossier
- PF : Pierre Fine
- PG : Pierre Grossière
- B : Bloc
- D : Dalle

Espèce repère	Truite Fario
Fonctionnalité du milieu	Perturbé (prises d'eau et ouvrages infranchissables)

Photographies :

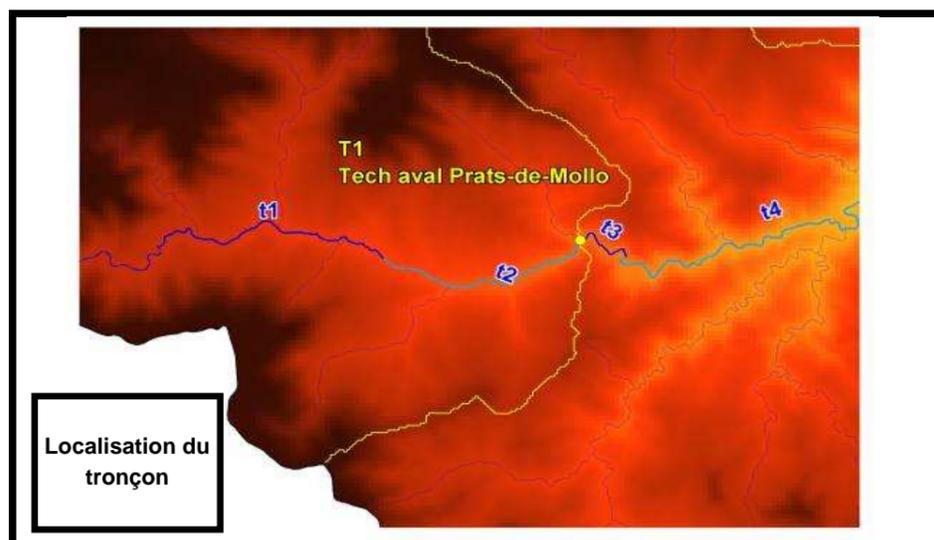


Fiche descriptive du tronçon

t2

de la Passerelle de "la Clapère" au "point nodal"

Date	19/08/2010
Rivière	Le Tech
Longueur	4,3 km
Pente (%)	2,8
Largeur moyenne	1 à 3 m

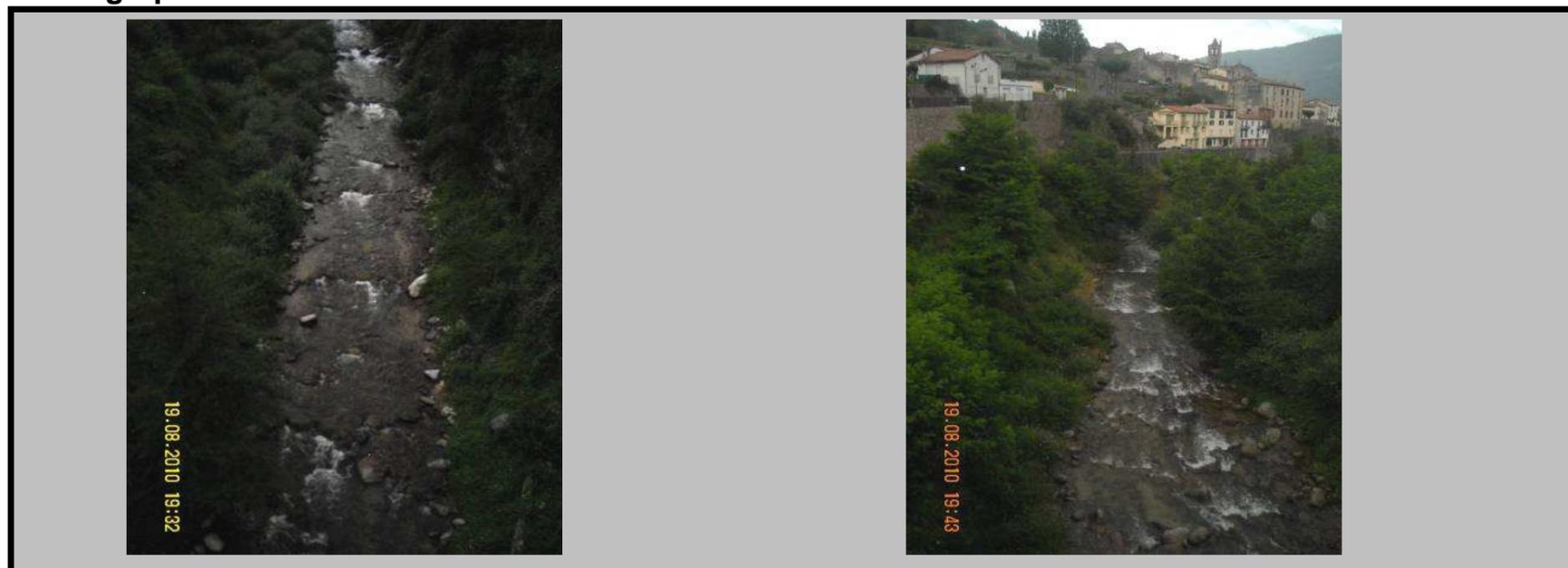


Faciès	%	Profondeur (cm)		Vitesse (cm/s)		Substrat*	
		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
Chenal lentique							
Mouille							
Plat lentique							
Plat	40	10	20	20	30	SG	B
Plat rapide							
Radier	40	5	15	80	100	SG	B
Rapide							
Ecoulement sur bloc	20	5	15	80	100	SG	B
Chute							

* classification Cemagref du substrat
 L : Limons
 SG : Sable Grossier
 GF : Gravier Fin
 GG : Gravier Grossier
 CF : Caillou Fin
 CG : Caillou Grossier
 PF : Pierre Fine
 PG : Pierre Grossière
 B : Bloc
 D : Dalle

Espèce repère	Truite Fario
Fonctionnalité du milieu	Perturbé (prises d'eau, microcentrales, ouvrages infranchissables)

Photographies :

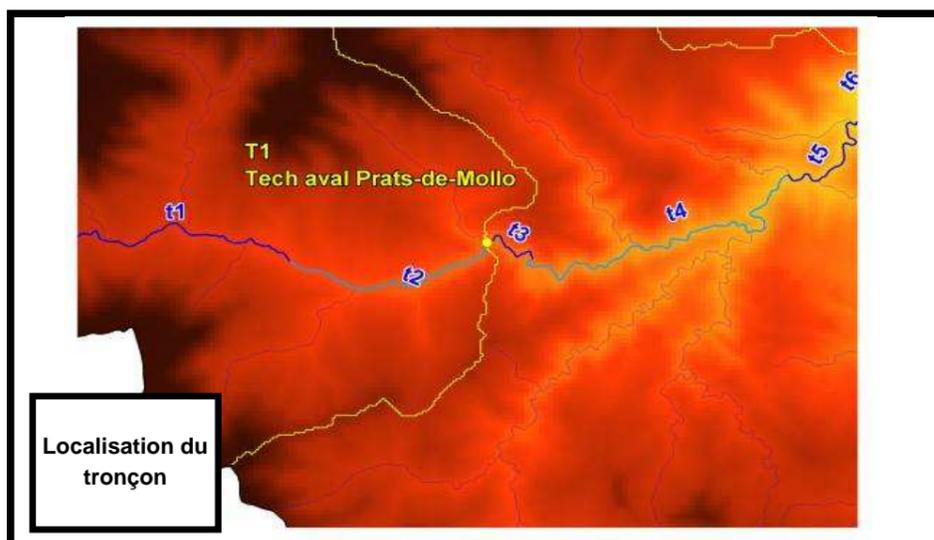


Fiche descriptive du tronçon

t3

du "point nodal" en aval de la confluence avec le Figuera à la sortie du défilé

Date	19/08/2010
Rivière	Le Tech
Longueur	1,3 km
Pente (%)	3,7
Largeur moyenne	1 à 3 m



Faciès	%	Profondeur (cm)		Vitesse (cm/s)		Substrat*	
		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
Chenal lentique							
Mouille							
Plat lentique							
Plat	40	10	20	20	30	SG	B
Plat rapide							
Radier	30	5	15	80	100	SG	B
Rapide							
Ecoulement sur bloc	30	5	15	80	100	SG	B
Chute							

* classification Cemagref du substrat
 L : Limons
 SG : Sable Grossier
 GF : Gravier Fin
 GG : Gravier Grossier
 CF : Caillou Fin
 CG : Caillou Grossier
 PF : Pierre Fine
 PG : Pierre Grossière
 B : Bloc
 D : Dalle

Espèce repère	Truite Fario
Fonctionnalité du milieu	Perturbé (prises d'eau et ouvrages infranchissables)

Photographies :

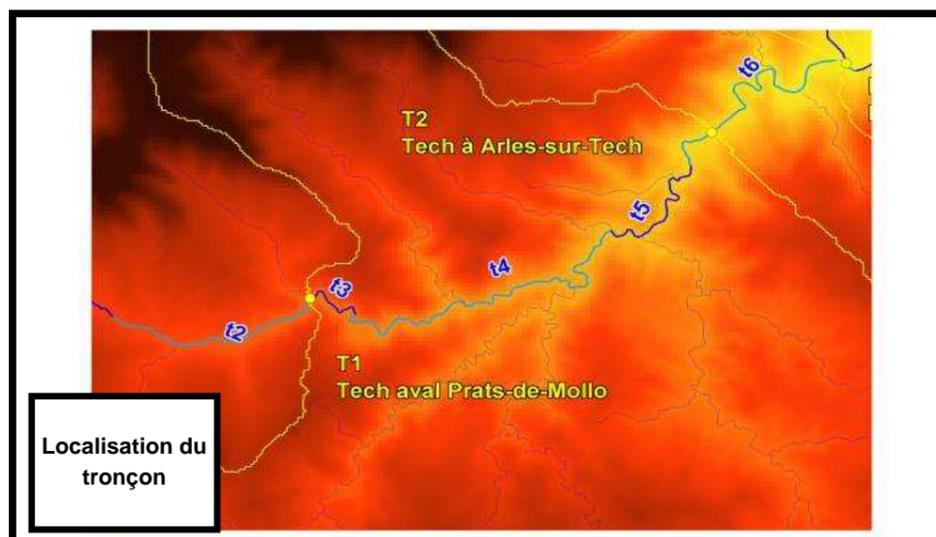


Fiche descriptive du tronçon

t4

de la sortie du défilé (ravin de l'Arendalou) à la confluence avec la Fou

Date	19/08/2010
Rivière	Le Tech
Longueur	7,3 km
Pente (%)	2,5
Largeur moyenne	6 m



Faciès	%	Profondeur (cm)		Vitesse (cm/s)		Substrat*	
		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
Chenal lentique							
Mouille							
Plat lentique							
Plat	40	10	20	20	30	SG	B
Plat rapide							
Radier	30	5	15	80	100	SG	B
Rapide							
Ecoulement sur bloc	30	5	15	80	100	SG	B
Chute							

* classification Cemagref du substrat
 L : Limons
 SG : Sable Grossier
 GF : Gravier Fin
 GG : Gravier Grossier
 CF : Caillou Fin
 CG : Caillou Grossier
 PF : Pierre Fine
 PG : Pierre Grossière
 B : Bloc
 D : Dalle

Espèce repère	Truite Fario
Fonctionnalité du milieu	Perturbé (prises d'eau, microcentrales, ouvrage infranchissable)

Photographies :

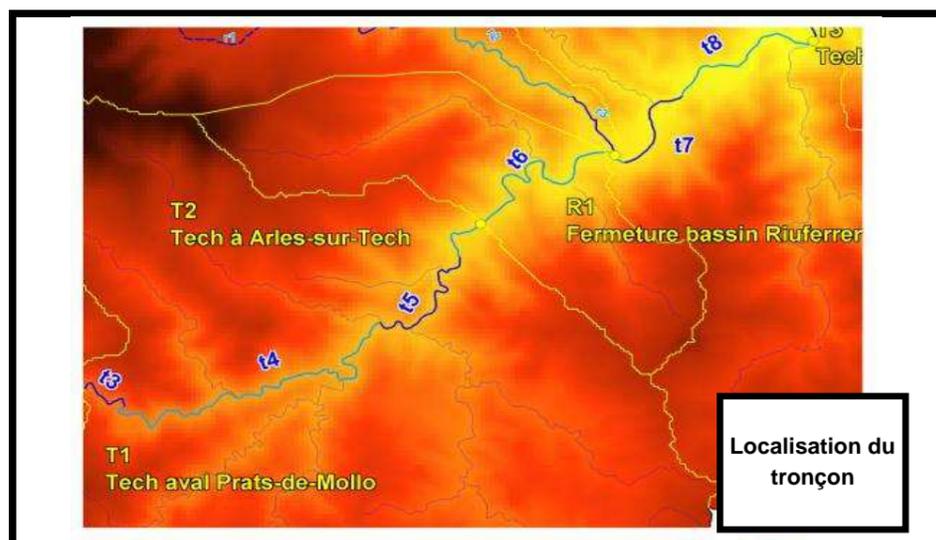


Fiche descriptive du tronçon

t5

de la confluence avec la Fou au "point nodal" du Pas du loup

Date	19/08/2010
Rivière	Le Tech
Longueur	3 km
Pente (%)	2,3
Largeur moyenne	5 m

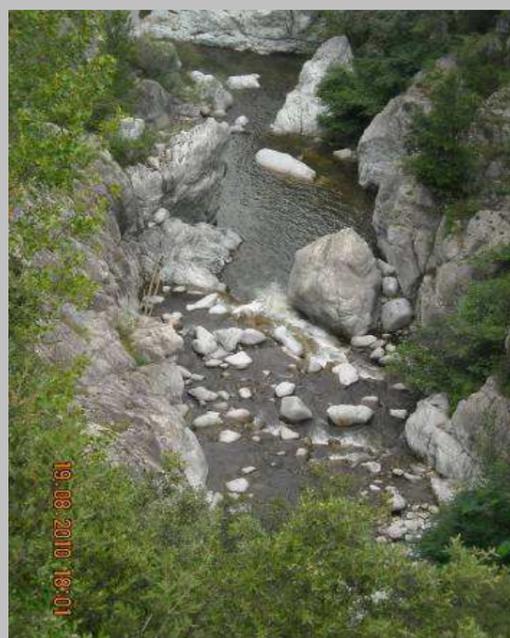


Faciès	%	Profondeur (cm)		Vitesse (cm/s)		Substrat*	
		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
Chenal lentique	50	20	100	5	30	SG	D
Mouille							
Plat lentique							
Plat							
Plat rapide							
Radier							
Rapide							
Ecoulement sur bloc	25	15	30	100	150	SG	D
Chute	25	15	30	100	150	SG	D

* classification Cemagref du substrat
 L : Limons
 SG : Sable Grossier
 GF : Gravier Fin
 GG : Gravier Grossier
 CF : Caillou Fin
 CG : Caillou Grossier
 PF : Pierre Fine
 PG : Pierre Grossière
 B : Bloc
 D : Dalle

Espèce repère	Truite Fario
Fonctionnalité du milieu	Perturbé (prises d'eau, microcentrales)

Photographies :

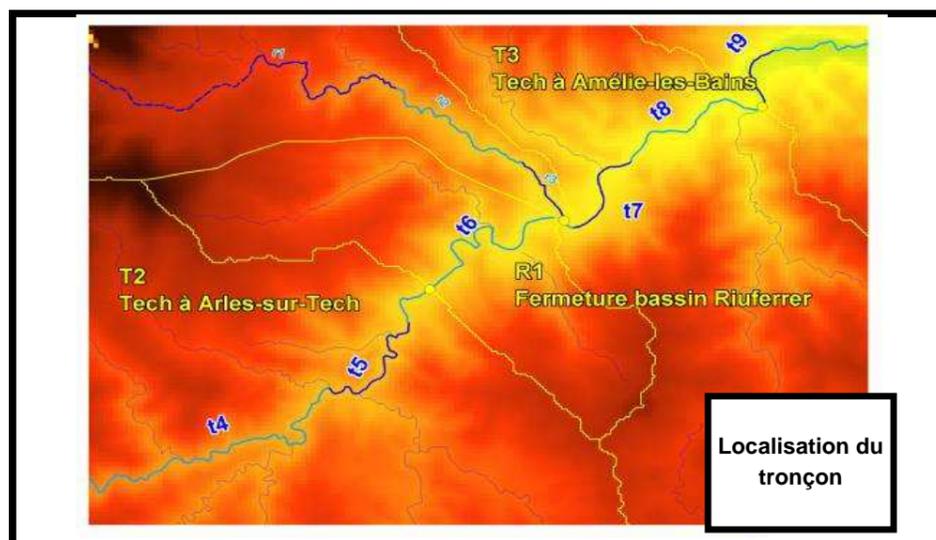


Fiche descriptive du tronçon

t6

du Pas du loup au seuil rocheux en aval de la confluence avec le Riuferrier

Date	19/08/2010
Rivière	Le Tech
Longueur	5,8 km
Pente (%)	1,2
Largeur moyenne	10 m



Faciès	%	Profondeur (cm)		Vitesse (cm/s)		Substrat*	
		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
Chenal lentique							
Mouille							
Plat lentique							
Plat							
Plat rapide	50	20	60	40	80	SG	PG
Radier	50	15	30	100	150	SG	B/D
Rapide							
Ecoulement sur bloc							
Chute							

* classification Cemagref du substrat
 L : Limons
 SG : Sable Grossier
 GF : Gravier Fin
 GG : Gravier Grossier
 CF : Caillou Fin
 CG : Caillou Grossier
 PF : Pierre Fine
 PG : Pierre Grossière
 B : Bloc
 D : Dalle

Espèce repère	Truite Fario
Fonctionnalité du milieu	Perturbé (prises d'eau, ouvrage partiellement franchissable)

Photographies :

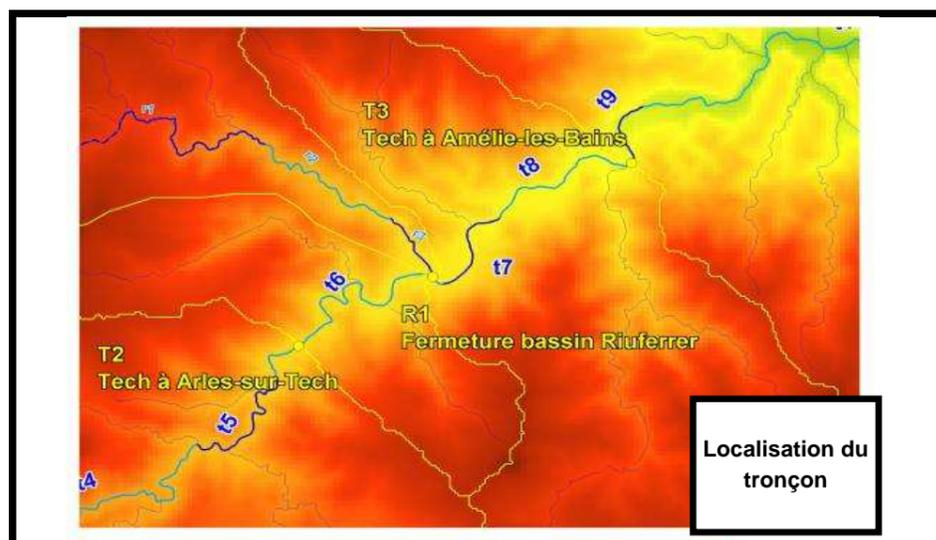


Fiche descriptive du tronçon

t7

du seuil rocheux au verrou rocheux en aval d'Arles sur Tech

Date	19/08/2010
Rivière	Le Tech
Longueur	2 km
Pente (%)	1,5
Largeur moyenne	14 m

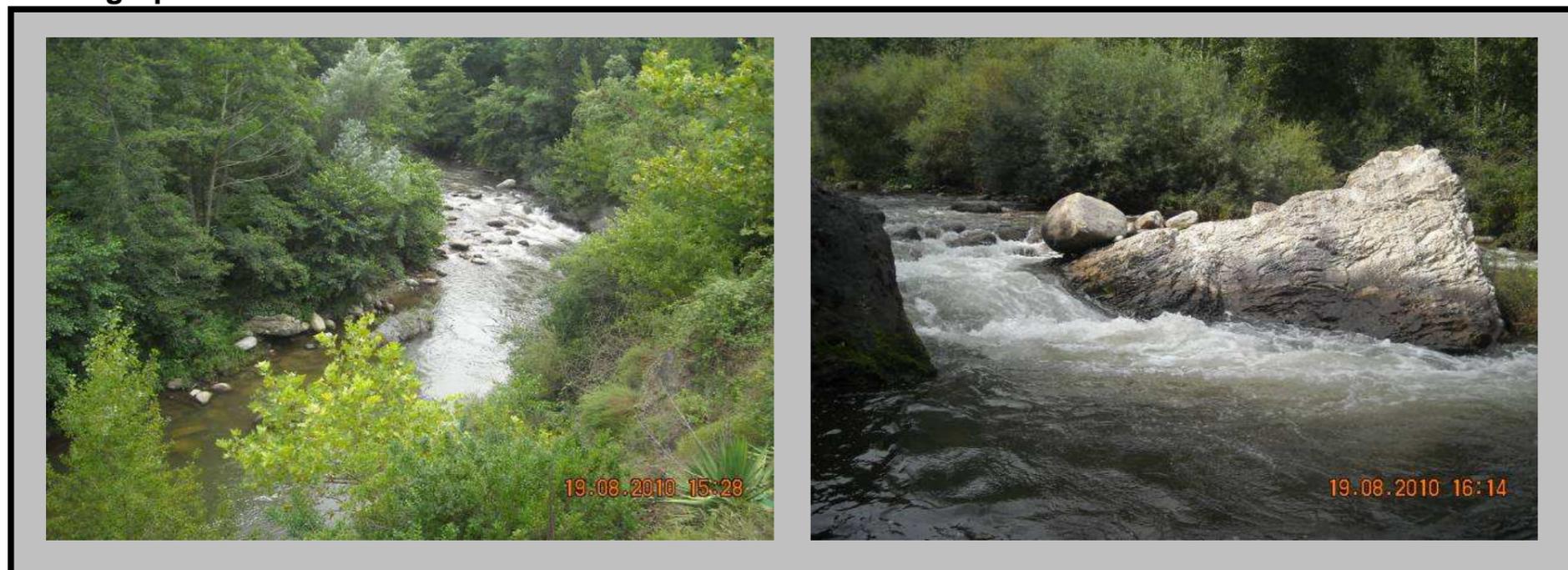


Faciès	%	Profondeur (cm)		Vitesse (cm/s)		Substrat*	
		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
Chenal lentique							
Mouille	5	20	120	5	30	SG	PG
Plat lentique							
Plat							
Plat rapide	50	20	60	40	80	SG	PG
Radier	35	15	30	100	150	SG	B/D
Rapide							
Ecoulement sur bloc	9	15	30	100	150	SG	D
Chute	1	15	30	100	150	SG	D

* classification Cemagref du substrat
 L : Limons
 SG : Sable Grossier
 GF : Gravier Fin
 GG : Gravier Grossier
 CF : Caillou Fin
 CG : Caillou Grossier
 PF : Pierre Fine
 PG : Pierre Grossière
 B : Bloc
 D : Dalle

Espèce repère	Truite Fario
Fonctionnalité du milieu	Perturbé (prises d'eau)

Photographies :

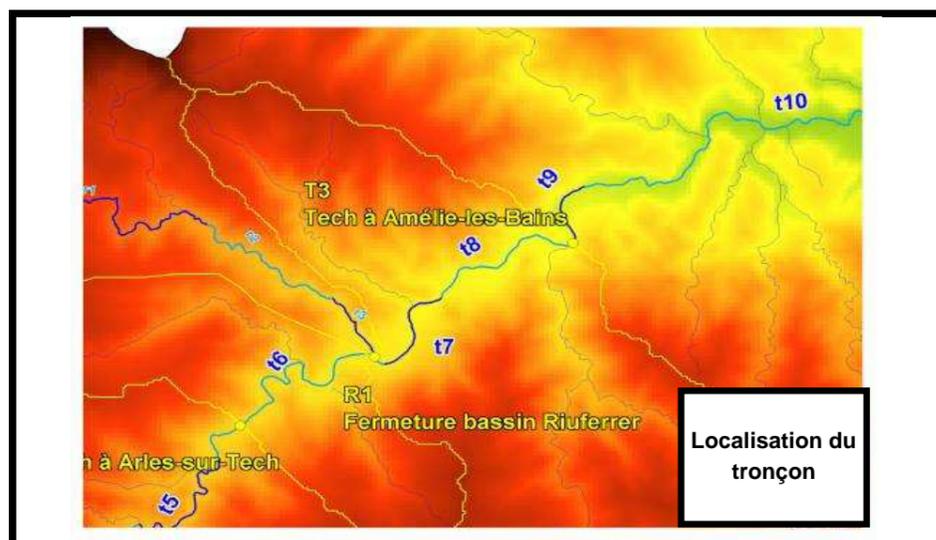


Fiche descriptive du tronçon

t8

du verrou rocheux au "point nodal" d'Amélie-les-Bains

Date	19/08/2010
Rivière	Le Tech
Longueur	3,1 km
Pente (%)	1,3
Largeur moyenne	16 m



Faciès	%	Profondeur (cm)		Vitesse (cm/s)		Substrat*	
		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
Chenal lentique							
Mouille	5	20	120	5	30	SG	PG
Plat lentique							
Plat	25	20	60	20	30	SG	PG
Plat rapide	35	20	60	40	80	SG	PG
Radier	25	15	30	100	150	SG	B/D
Rapide							
Ecoulement sur bloc	9	15	30	100	150	SG	D
Chute	1	15	30	100	150	SG	D

* classification Cemagref du substrat
 L : Limons
 SG : Sable Grossier
 GF : Gravier Fin
 GG : Gravier Grossier
 CF : Caillou Fin
 CG : Caillou Grossier
 PF : Pierre Fine
 PG : Pierre Grossière
 B : Bloc
 D : Dalle

Espèce repère	Truite Fario
Fonctionnalité du milieu	Perturbé (prises d'eau)

Photographies :

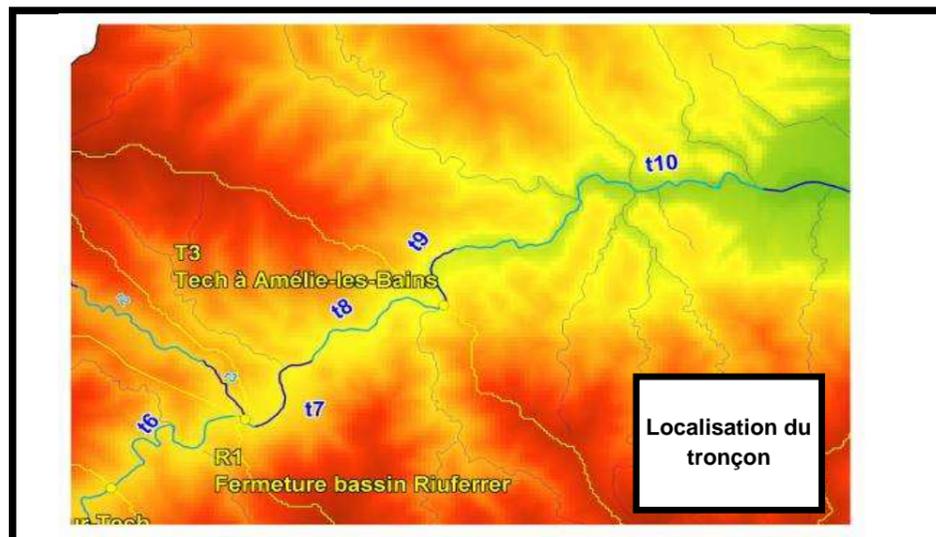


Fiche descriptive du tronçon

t9

du "point nodal" d'Amélie-les-Bains à la passerelle Palalda

Date	19/08/2010
Rivière	Le Tech
Longueur	1,5 km
Pente (%)	2.00
Largeur moyenne	16 m

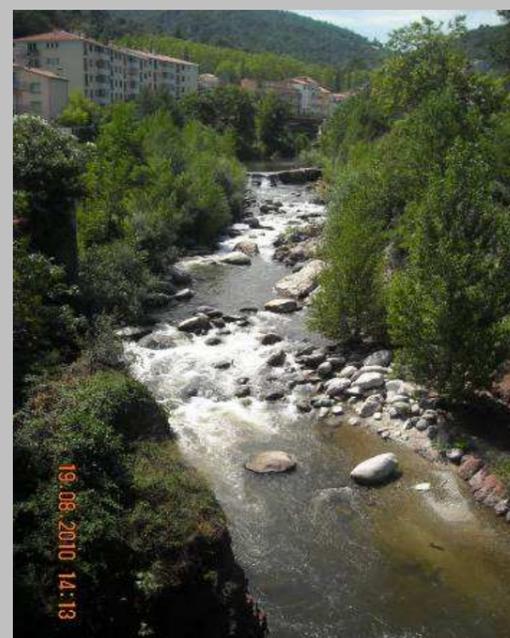


Faciès	%	Profondeur (cm)		Vitesse (cm/s)		Substrat*	
		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
Chenal lentique							
Mouille	5	20	120	5	30	SG	PG
Plat lentique							
Plat	55	20	40	20	30	SG	PG/B
Plat rapide							
Radier	30	15	30	40	80	SG	PG/B
Rapide							
Ecoulement sur bloc	10	15	30	100	150	SG	D
Chute							

* classification Cemagref du substrat
 L : Limons
 SG : Sable Grossier
 GF : Gravier Fin
 GG : Gravier Grossier
 CF : Caillou Fin
 CG : Caillou Grossier
 PF : Pierre Fine
 PG : Pierre Grossière
 B : Bloc
 D : Dalle

Espèce repère	Truite Fario
Fonctionnalité du milieu	Perturbé (prises d'eau et recalibrage)

Photographies :

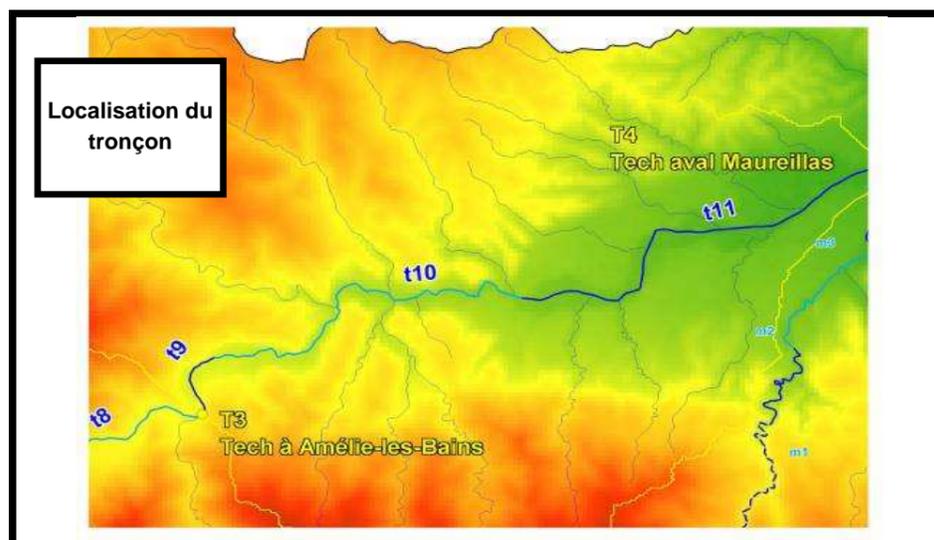


Fiche descriptive du tronçon

t10

de la passerelle Palalda au seuil en aval du pont du Diable

Date	19/08/2010
Rivière	Le Tech
Longueur	7,4 km
Pente (%)	0,9
Largeur moyenne	15 m



Faciès	%	Profondeur (cm)		Vitesse (cm/s)		Substrat*	
		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
Chenal lentique							
Mouille	30	20	150	5	30	SG	PF
Plat lentique							
Plat	30	20	40	20	30	SG	PG
Plat rapide	20	20	40	30	50	SG	P/B
Radier	20	15	30	100	150	SG	B/D
Rapide							
Ecoulement sur bloc							
Chute							

* classification Cemagref du substrat
 L : Limons
 SG : Sable Grossier
 GF : Gravier Fin
 GG : Gravier Grossier
 CF : Caillou Fin
 CG : Caillou Grossier
 PF : Pierre Fine
 PG : Pierre Grossière
 B : Bloc
 D : Dalle

Espèce repère	Truite Fario
Fonctionnalité du milieu	Perturbé (prises d'eau)

Photographies :

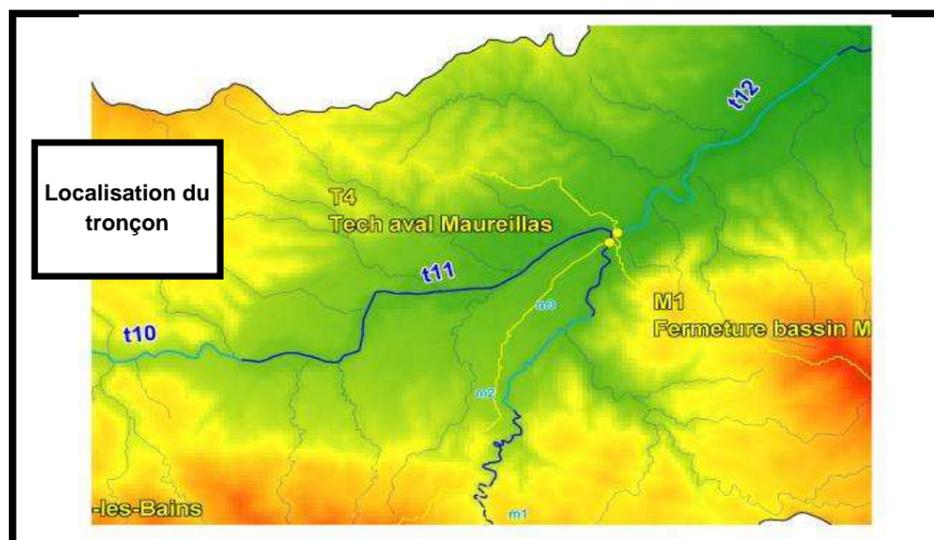


Fiche descriptive du tronçon

t11

du Seuil en aval Pont du Diable à la confluence avec le Maureillas

Date	19/08/2010
Rivière	Le Tech
Longueur	8,3 km
Pente (%)	0,65
Largeur moyenne	20 m



Faciès	%	Profondeur (cm)		Vitesse (cm/s)		Substrat*	
		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
Chenal lentique							
Mouille	10	20	150	5	30	SG	PF/PG
Plat lentique							
Plat	30	20	40	20	30	SG	B
Plat rapide	30	20	40	30	50	SG	B
Radier	30	15	30	80	100	SG	B
Rapide							
Ecoulement sur bloc							
Chute							

* classification Cemagref du substrat
 L : Limons
 SG : Sable Grossier
 GF : Gravier Fin
 GG : Gravier Grossier
 CF : Caillou Fin
 CG : Caillou Grossier
 PF : Pierre Fine
 PG : Pierre Grossière
 B : Bloc
 D : Dalle

Espèce repère	Barbeau méridional
Fonctionnalité du milieu	Perturbé (prises d'eau et ouvrage infranchissable)

Photographies :

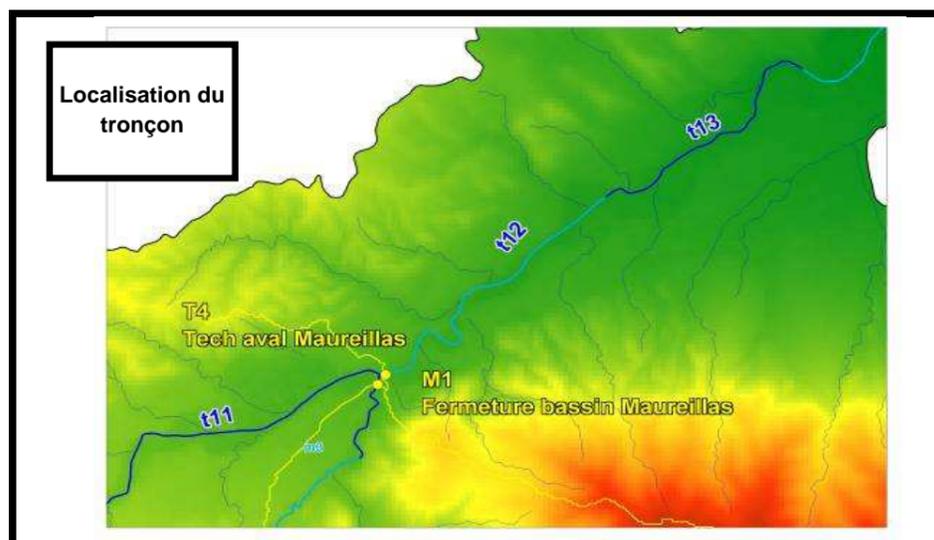


Fiche descriptive du tronçon

t12

de la confluence avec le Maureillas au moulin de Breuil

Date	18/08/2010
Rivière	Le Tech
Longueur	6,4 km
Pente (%)	0,4
Largeur moyenne	35 m

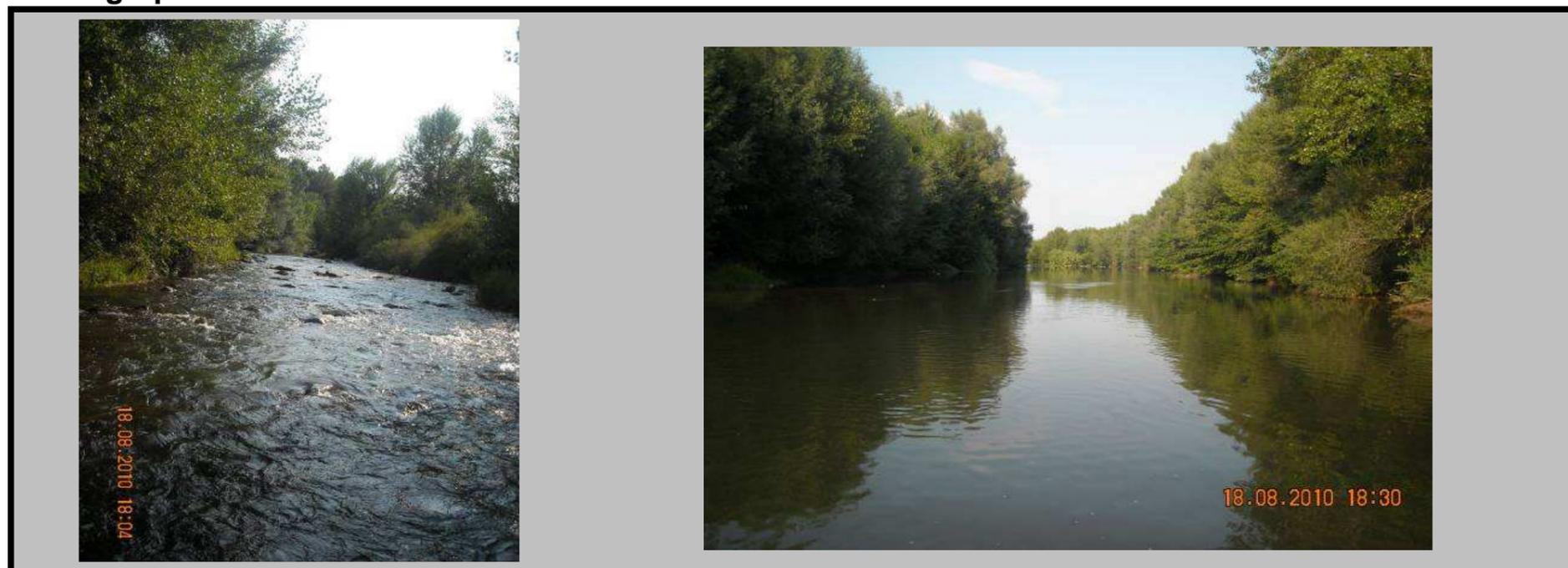


Faciès	%	Profondeur (cm)		Vitesse (cm/s)		Substrat*	
		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
Chenal lentique	5	20	150	10	30	SG	PF
Mouille	20	20	150	10	30	SG	PF
Plat lentique							
Plat	15	20	60	10	30	SG	PF
Plat rapide	30	20	50	30	50	SG	PF
Radier	30	10	20	50	80	SG	PF/PG
Rapide							
Ecoulement sur bloc							
Chute							

* classification Cemagref du substrat
 L : Limons
 SG : Sable Grossier
 GF : Gravier Fin
 GG : Gravier Grossier
 CF : Caillou Fin
 CG : Caillou Grossier
 PF : Pierre Fine
 PG : Pierre Grossière
 B : Bloc
 D : Dalle

Espèce repère	Barbeau méridional / Alose feinte
Fonctionnalité du milieu	Altéré (prises d'eau, franchissabilité piscicole et recalibrage)

Photographies :

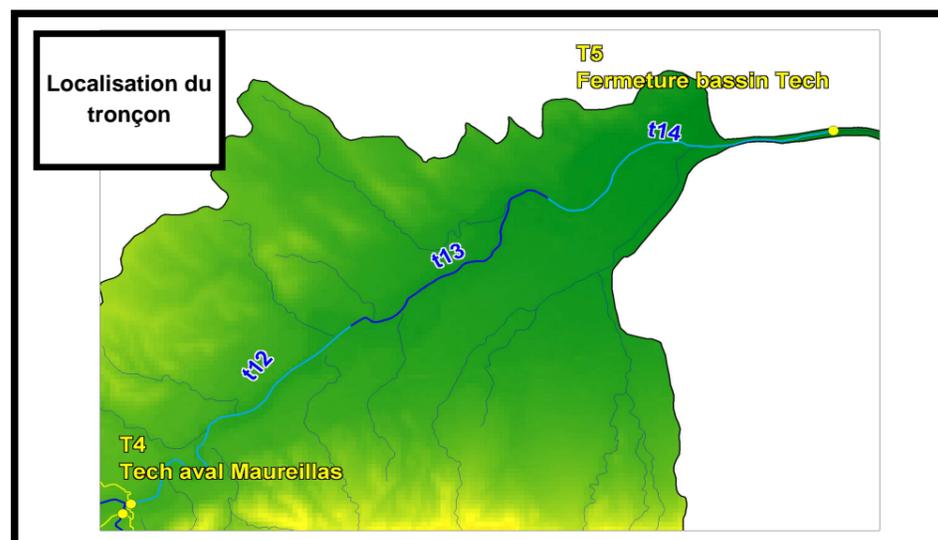


Fiche descriptive du tronçon

t13

du moulin de Breuil à la commune d'Ortaffa

Date	18/08/2010
Rivière	Le Tech
Longueur	5,1 km
Pente (%)	0,3
Largeur moyenne	25 m



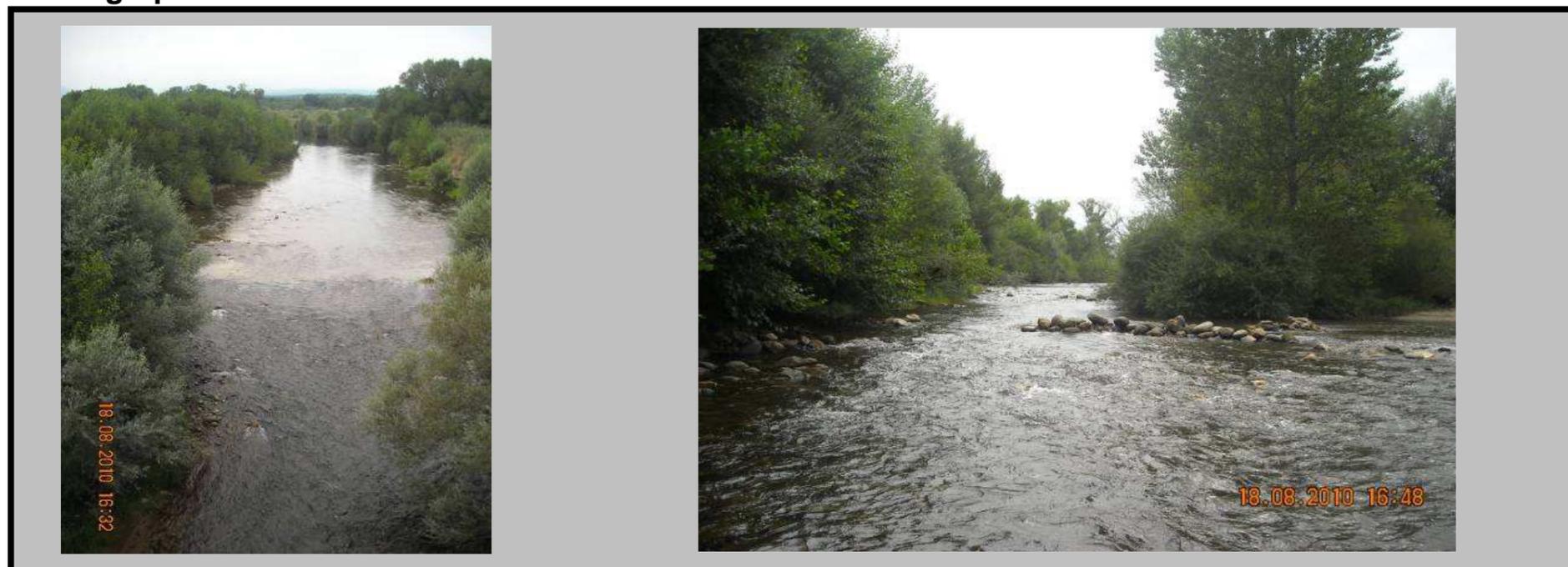
Faciès	%	Profondeur (cm)		Vitesse (cm/s)		Substrat*	
		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
Chenal lentique							
Mouille	35	20	150	10	30	SG	PF
Plat lentique							
Plat							
Plat rapide	40	20	30	30	50	SG	PF
Radier	25	10	20	50	80	SG	PF/PG
Rapide							
Ecoulement sur bloc							
Chute							

* classification Cemagref du substrat

L : Limons
 SG : Sable Grossier
 GF : Gravier Fin
 GG : Gravier Grossier
 CF : Caillou Fin
 CG : Caillou Grossier
 PF : Pierre Fine
 PG : Pierre Grossière
 B : Bloc
 D : Dalle

Espèce repère	Barbeau méridional / Alose feinte
Fonctionnalité du milieu	Altéré (prises d'eau, franchissabilité piscicole et recalibrage)

Photographies :

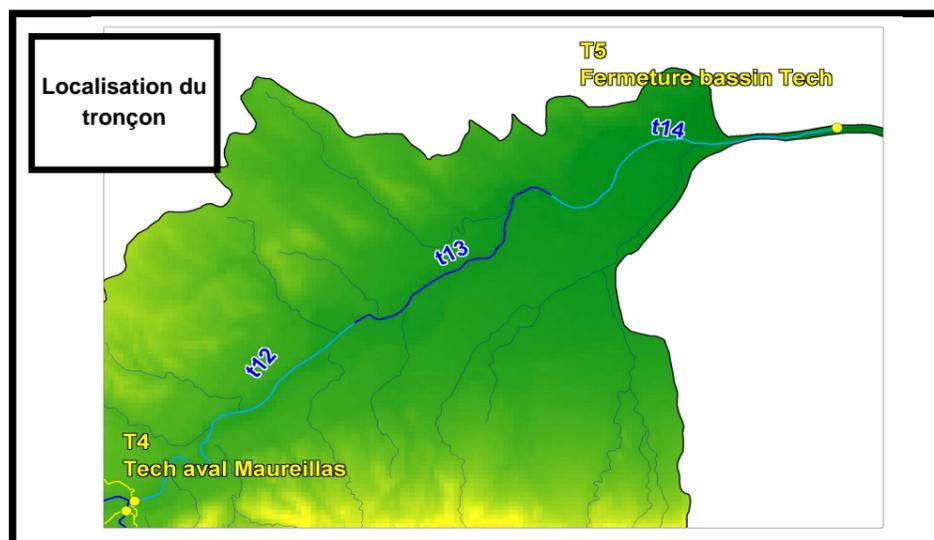


Fiche descriptive du tronçon

t14

de la commune d'Ortaffa au pont d'Elne

Date	18/08/2010
Rivière	Le Tech
Longueur	6 km
Pente (%)	0,25
Largeur moyenne	35 m



Faciès	%	Profondeur (cm)		Vitesse (cm/s)		Substrat*	
		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
Chenal lentique							
Mouille	65	20	150	5	30	SG	PF
Plat lentique	5					SG	PF
Plat	14.5	20	40	20	30	SG	PF
Plat rapide	0.5						
Radier	15	20	40	20	50	SG	PF/PG
Rapide							
Ecoulement sur bloc							
Chute							

* classification Cemagref du substrat

L : Limons
 SG : Sable Grossier
 GF : Gravier Fin
 GG : Gravier Grossier
 CF : Caillou Fin
 CG : Caillou Grossier
 PF : Pierre Fine
 PG : Pierre Grossière
 B : Bloc
 D : Dalle

Espèce repère	Barbeau méridional / Alose feinte
Fonctionnalité du milieu	Altéré (prises d'eau, franchissabilité piscicole et recalibrage)

Photographies :

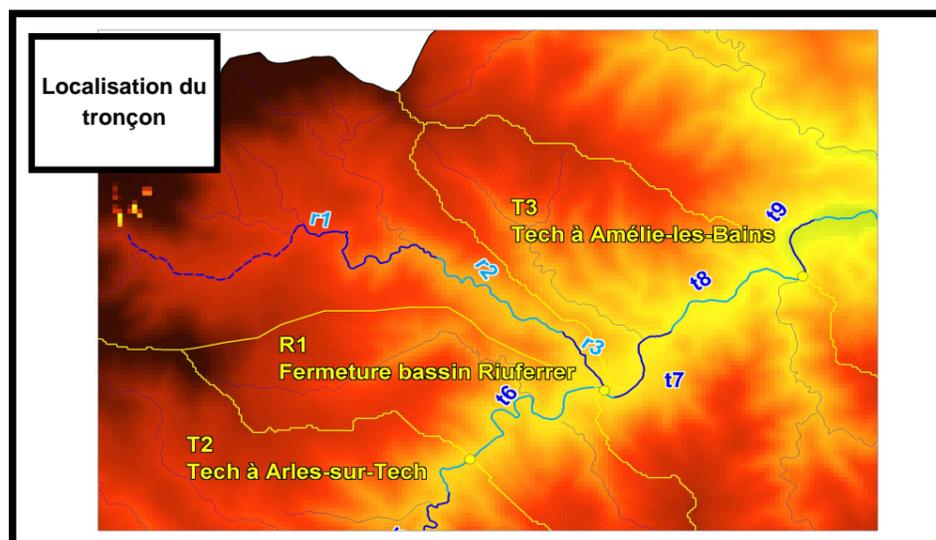


Fiche descriptive du tronçon

r1

le Riu Ferrer en amont du lieu dit "Can Sorra"

Date	20/08/2010
Rivière	Le Riu Ferrer
Longueur	2 km
Pente (%)	8
Largeur moyenne	1 à 3 m

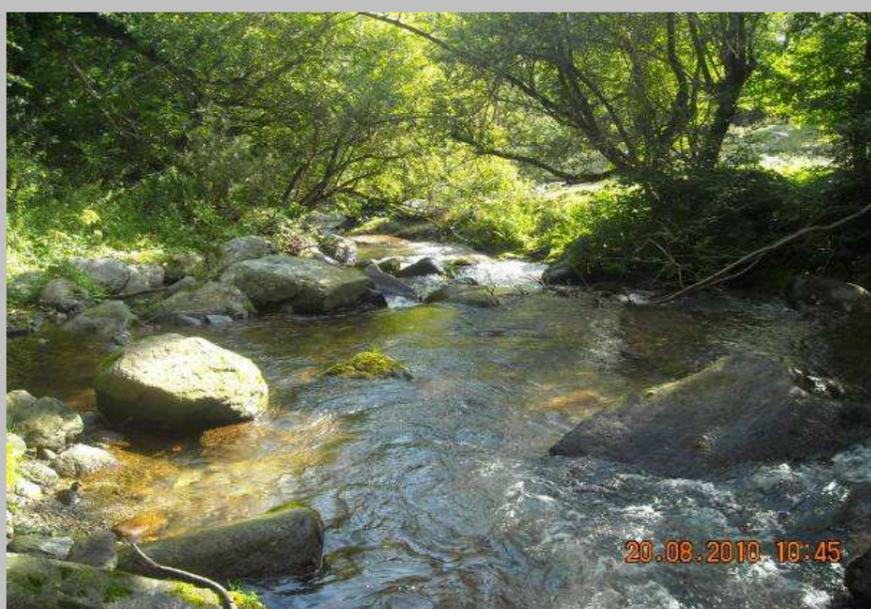


Faciès	%	Profondeur (cm)		Vitesse (cm/s)		Substrat*	
		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
Chenal lentique							
Mouille	5	20	80	5	10	SG	PG
Plat lentique	5	30	60	5	30	SG	B
Plat	20	10	30	20	30	SG	B
Plat rapide	30	10	30	30	50	SG	B
Radier							
Rapide							
Ecoulement sur bloc	30	10	15	60	100	CG	B
Chute	10	10	15	60	100	CG	B

* classification Cemagref du substrat
 L : Limons
 SG : Sable Grossier
 GF : Gravier Fin
 GG : Gravier Grossier
 CF : Caillou Fin
 CG : Caillou Grossier
 PF : Pierre Fine
 PG : Pierre Grossière
 B : Bloc
 D : Dalle

Espèce repère	Truite Fario
Fonctionnalité du milieu	Bonne

Photographies :

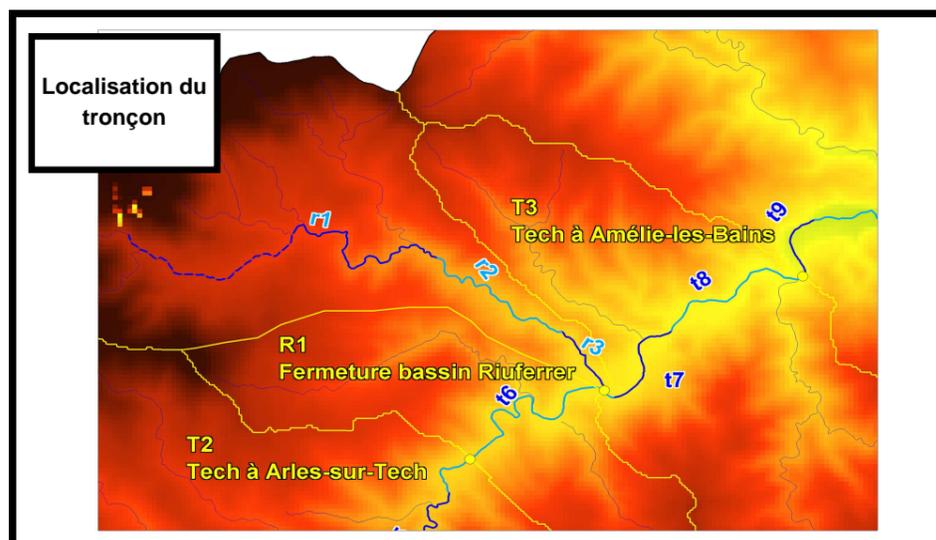


Fiche descriptive du tronçon

r2

du lieu dit "Can Sorra" à la chapelle Saint Pierre

Date	20/08/2010
Rivière	Le Riu Ferrer
Longueur	3,5 km
Pente (%)	5
Largeur moyenne	1 à 3 m

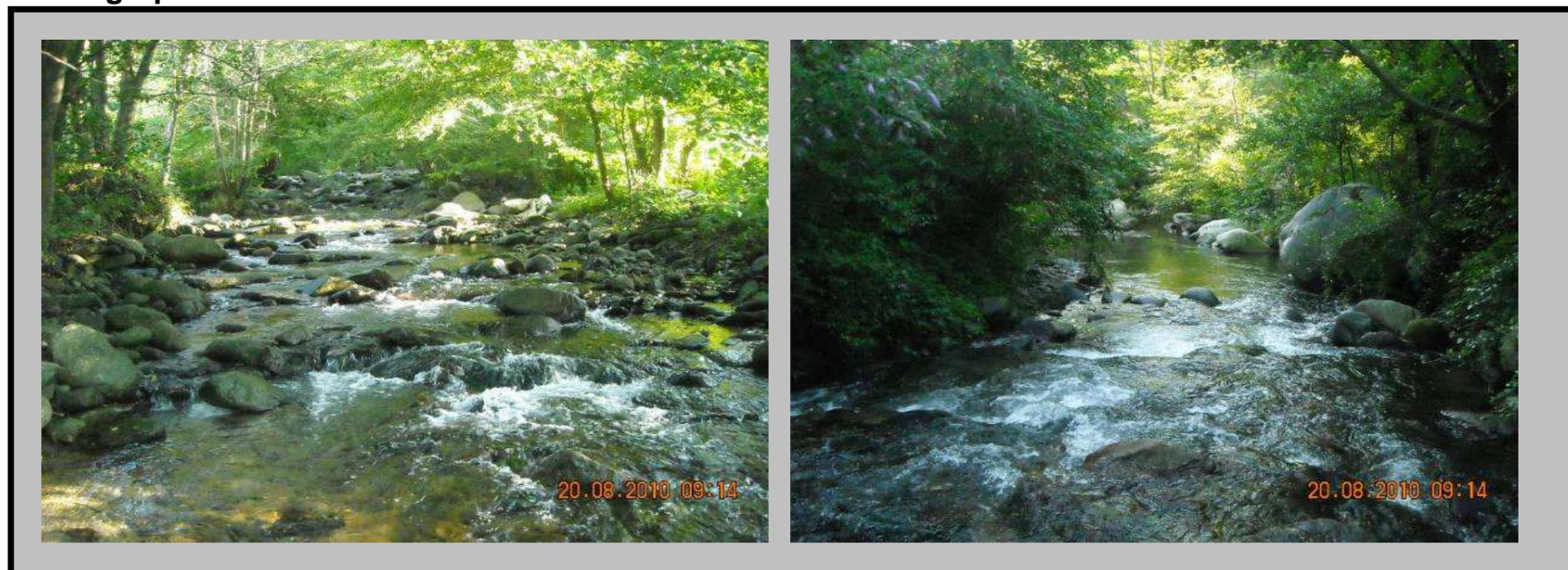


Faciès	%	Profondeur (cm)		Vitesse (cm/s)		Substrat*	
		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
Chenal lentique							
Mouille	5	20	80	5	10	SG	PG
Plat lentique	5	30	60	5	30	SG	B
Plat	10	10	30	20	30	SG	B
Plat rapide	30	10	20	30	50	SG	B
Radier	20	10	15	60	100	CG	B
Rapide							
Ecoulement sur bloc	30	10	15	60	100	CG	B
Chute							

* classification Cemagref du substrat
 L : Limons
 SG : Sable Grossier
 GF : Gravier Fin
 GG : Gravier Grossier
 CF : Caillou Fin
 CG : Caillou Grossier
 PF : Pierre Fine
 PG : Pierre Grossière
 B : Bloc
 D : Dalle

Espèce repère	Truite Fario
Fonctionnalité du milieu	Bonne

Photographies :

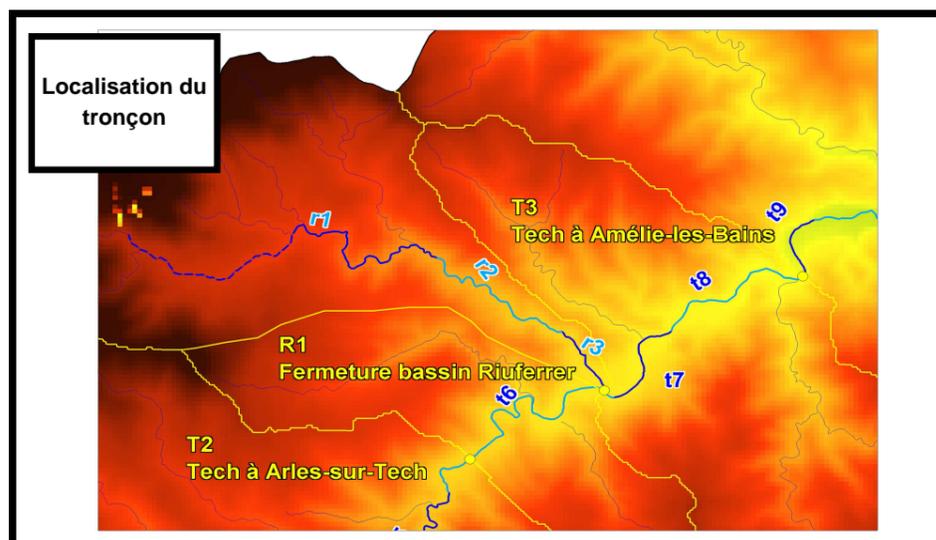


Fiche descriptive du tronçon

r3

de la chapelle Saint Pierre à la confluence avec le Tech

Date	20/08/2010
Rivière	Le Riu Ferrer
Longueur	1,3 km
Pente (%)	4,5
Largeur moyenne	4 m

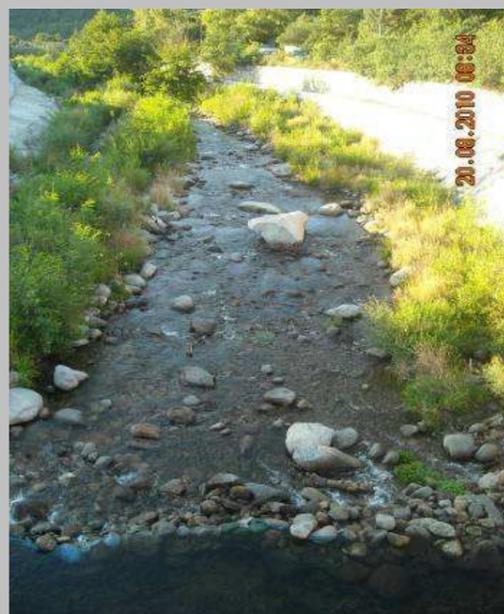
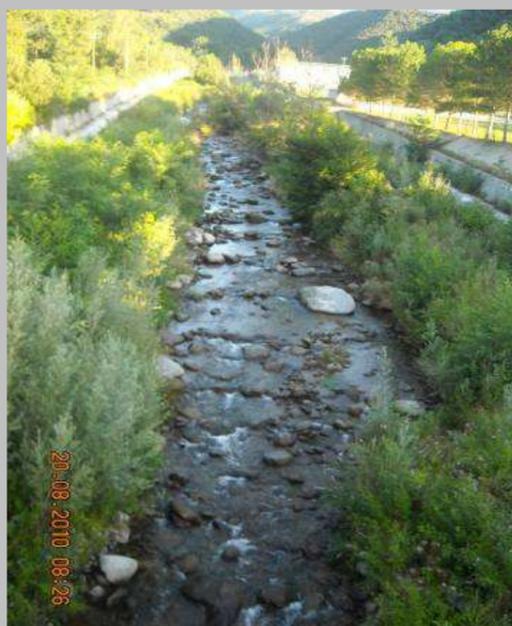


Faciès	%	Profondeur (cm)		Vitesse (cm/s)		Substrat*	
		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
Chenal lentique							
Mouille							
Plat lentique							
Plat	10	10	30	20	30	SG	B
Plat rapide	40	10	20	30	50	SG	B
Radier	30	10	20	60	100	CG	B
Rapide							
Ecoulement sur bloc	20	10	20	60	100	CG	B
Chute							

* classification Cemagref du substrat
 L : Limons
 SG : Sable Grossier
 GF : Gravier Fin
 GG : Gravier Grossier
 CF : Caillou Fin
 CG : Caillou Grossier
 PF : Pierre Fine
 PG : Pierre Grossière
 B : Bloc
 D : Dalle

Espèce repère	Truite Fario
Fonctionnalité du milieu	Perturbé (prises d'eau, ouvrage infranchissable, recalibrage)

Photographies :

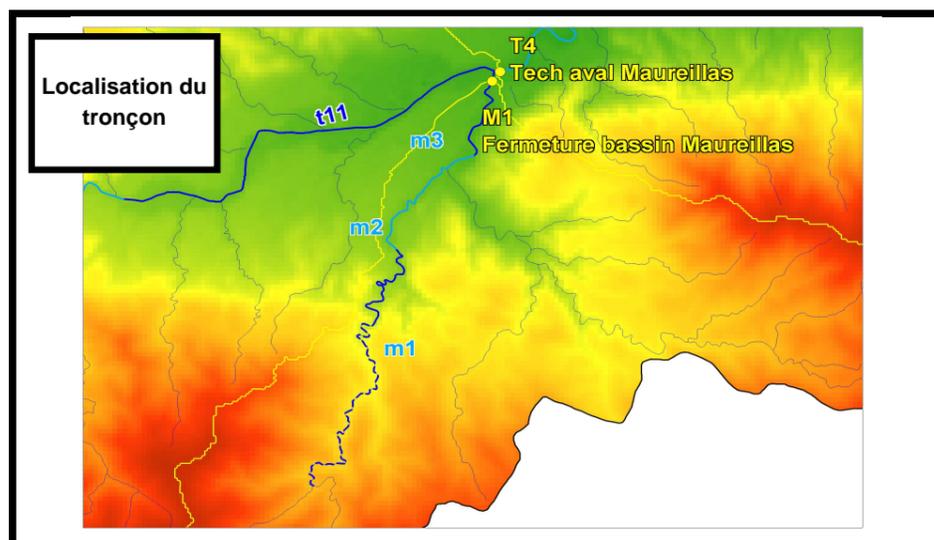


Fiche descriptive du tronçon

m1

en amont du Mas d'en Bach

Date	20/08/2010
Rivière	Le Maureillas
Longueur	2 km
Pente (%)	2,5
Largeur moyenne	1 à 3 m



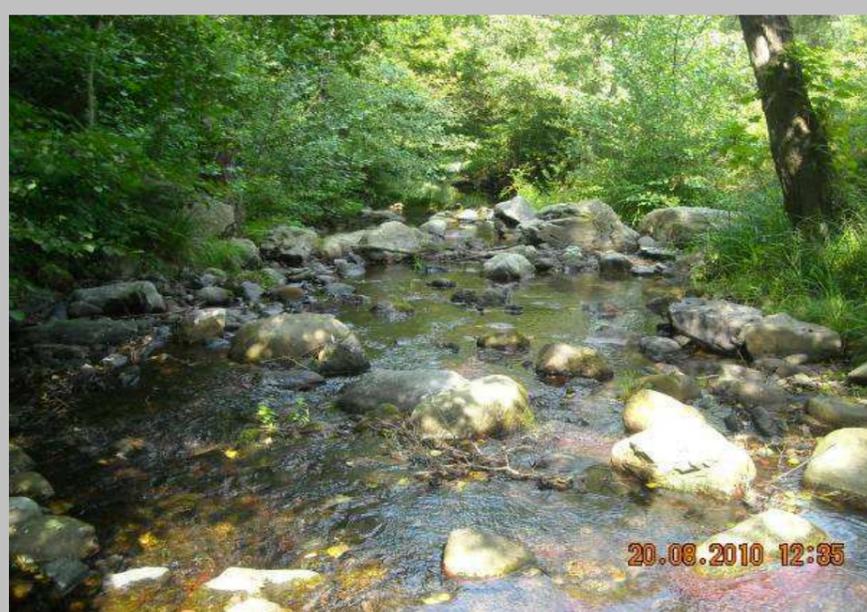
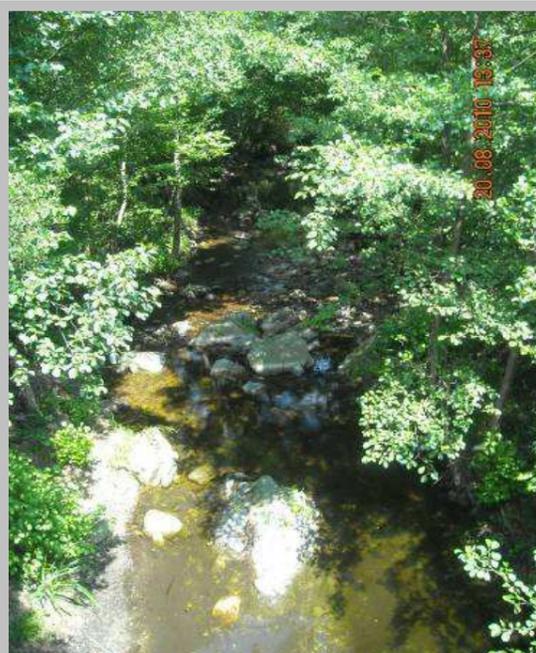
Faciès	%	Profondeur (cm)		Vitesse (cm/s)		Substrat*	
		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
Chenal lentique							
Mouille	5	20	80	5	10	SG	PF
Plat lentique	55	40	60	5	30	SG	PF
Plat							
Plat rapide							
Radier							
Rapide							
Ecoulement sur bloc	40	10	20	30	60	SG	PG/B
Chute							

* classification Cemagref du substrat

- L : Limons
- SG : Sable Grossier
- GF : Gravier Fin
- GG : Gravier Grossier
- CF : Caillou Fin
- CG : Caillou Grossier
- PF : Pierre Fine
- PG : Pierre Grossière
- B : Bloc
- D : Dalle

Espèce repère	Truite fario
Fonctionnalité du milieu	Bonne (une prise d'eau et un ouvrage infranchissable)

Photographies :

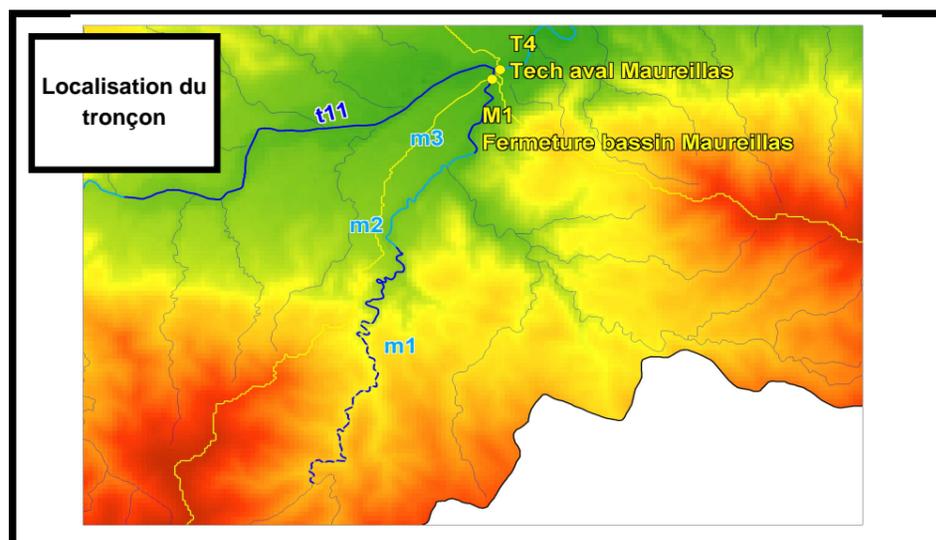


Fiche descriptive du tronçon

m2

de Mas d'en Bach à Saint Martin de Fenollar

Date	20/08/2010
Rivière	Le Maureillas
Longueur	2,9 km
Pente (%)	1,2
Largeur moyenne	1 à 3 m

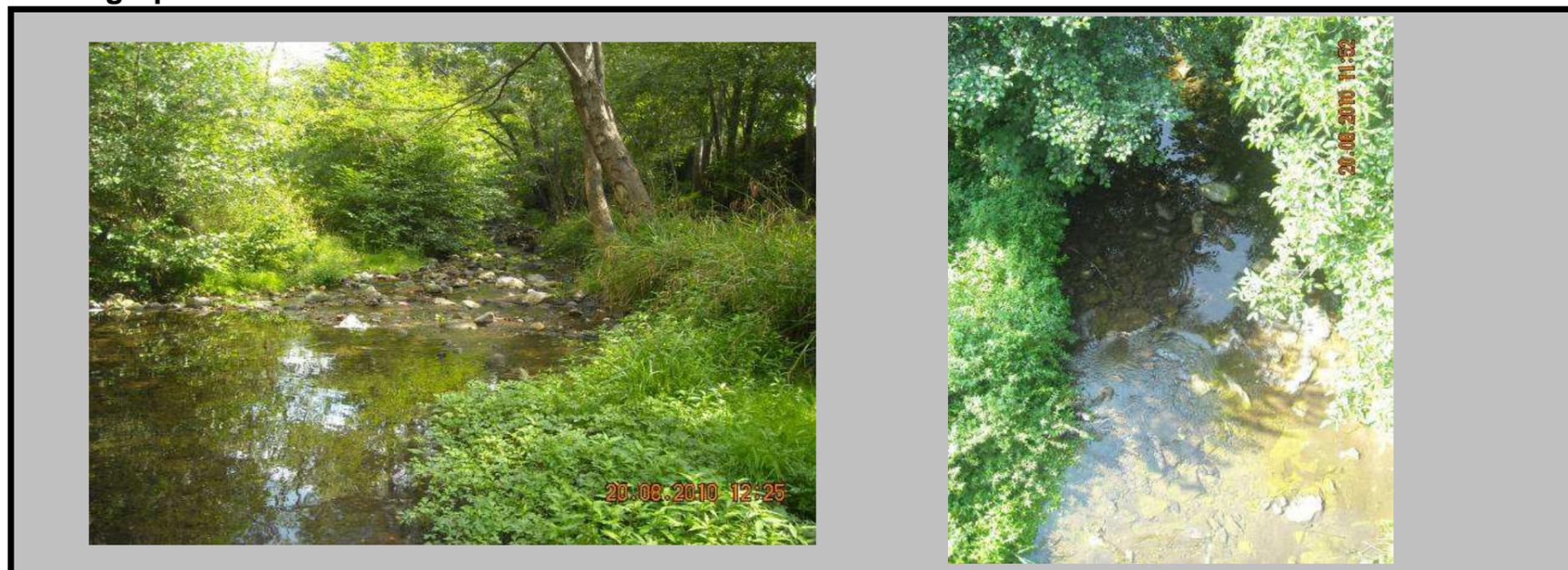


Faciès	%	Profondeur (cm)		Vitesse (cm/s)		Substrat*	
		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
Chenal lentique							
Mouille	5	20	80	5	10	SG	PF
Plat lentique	55	20	60	5	10	SG	PF
Plat							
Plat rapide							
Radier	20	10	20	30	50	SG	PG/B
Rapide							
Ecoulement sur bloc	20	10	20	30	60	SG	PG/B
Chute							

* classification Cemagref du substrat
 L : Limons
 SG : Sable Grossier
 GF : Gravier Fin
 GG : Gravier Grossier
 CF : Caillou Fin
 CG : Caillou Grossier
 PF : Pierre Fine
 PG : Pierre Grossière
 B : Bloc
 D : Dalle

Espèce repère	Barbeau méridional
Fonctionnalité du milieu	Perturbé avec des étiages sévères

Photographies :

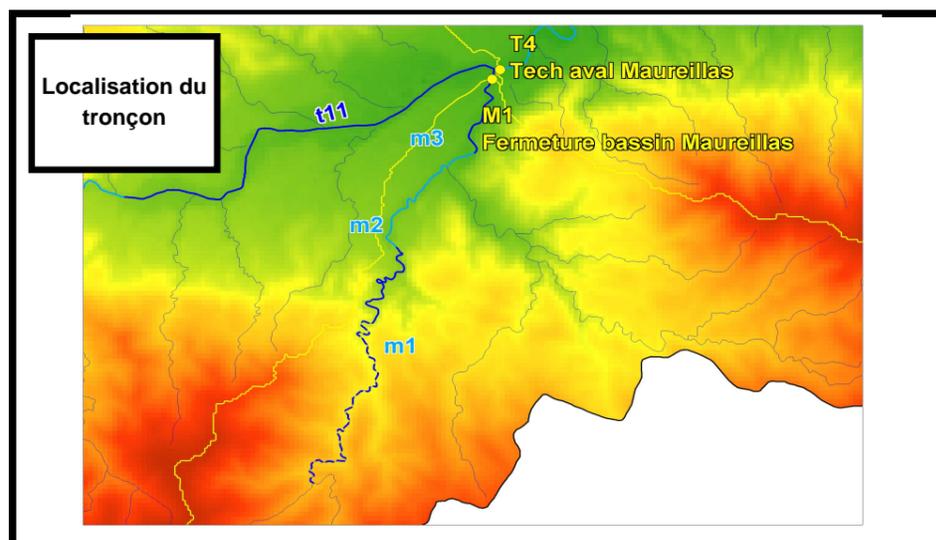


Fiche descriptive du tronçon

m3

de Saint Martin de Fenollar à la confluence avec le Tech

Date	20/08/2010
Rivière	Le Maureillas
Longueur	2 km
Pente (%)	0,9
Largeur moyenne	1 à 3 m

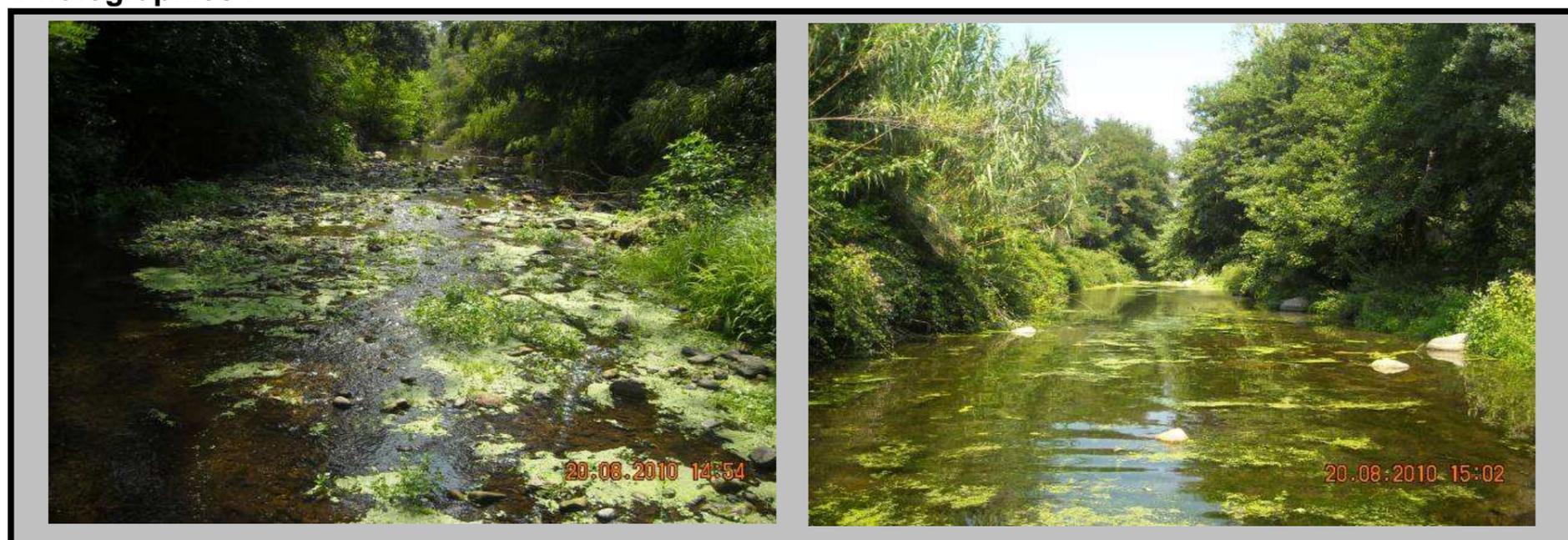


Faciès	%	Profondeur (cm)		Vitesse (cm/s)		Substrat*	
		mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
Chenal lentique	15	20	80	5	10	SG	PF
Mouille							
Plat lentique	55	20	60	5	10	SG	PF
Plat							
Plat rapide							
Radier	20	10	20	30	50	SG	PG/B
Rapide							
Ecoulement sur bloc							
Chute							
Assec	10						

* classification Cemagref du substrat
 L : Limons
 SG : Sable Grossier
 GF : Gravier Fin
 GG : Gravier Grossier
 CF : Caillou Fin
 CG : Caillou Grossier
 PF : Pierre Fine
 PG : Pierre Grossière
 B : Bloc
 D : Dalle

Espèce repère	Barbeau méridional
Fonctionnalité du milieu	Perturbé avec des assecs sur les 200 derniers mètres du linéaire

Photographies :



ANNEXES 14

Transect 1 - Maureillas-las-Illas

Cours d'eau : Maureillas

Date : 30/11/2010

Débit : 0,088 m³/s

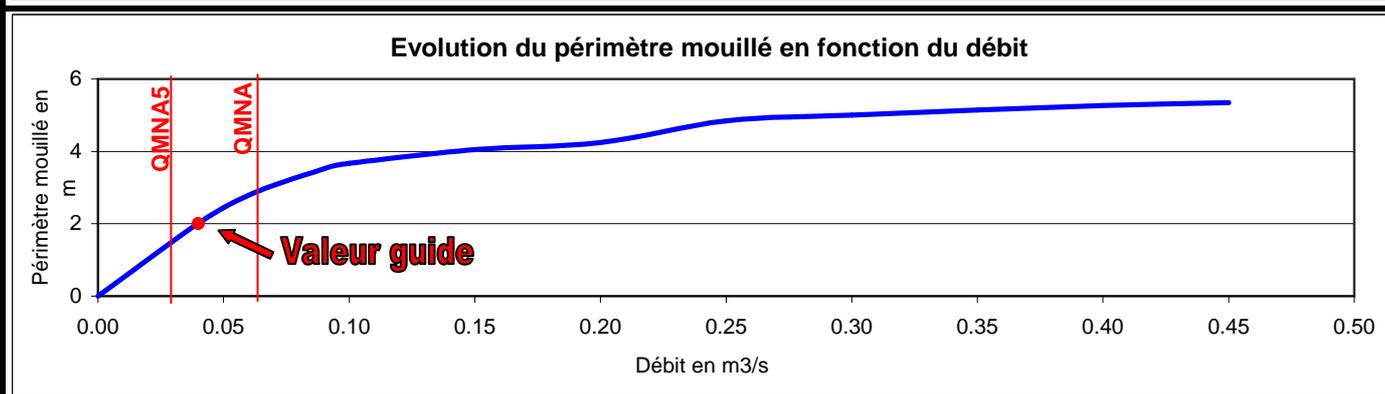
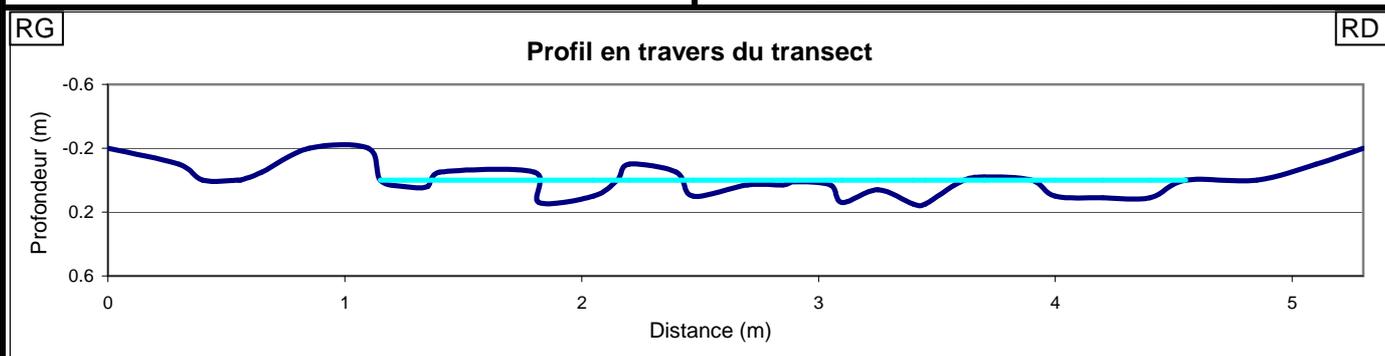
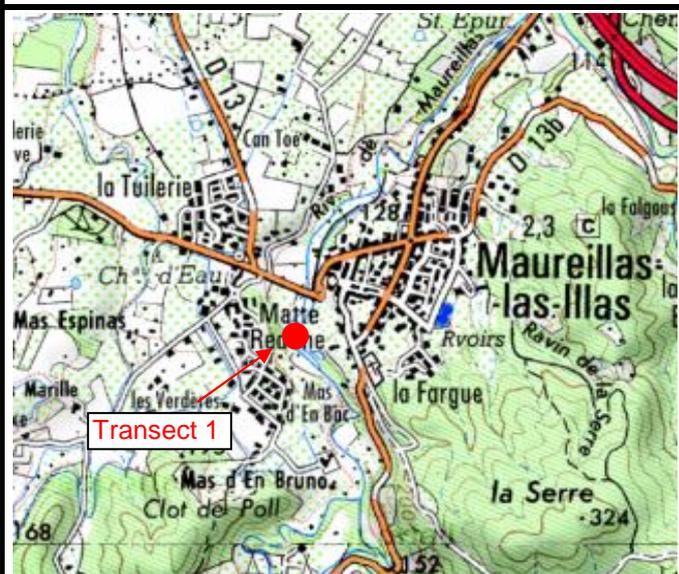
Surface bassin versant : 29,3 km²

Largeur en eau : 3,4 m

Pente : 2,68 %

Type : Radier

Granulométrie : Pierres fines



Transect 2 - Maureillas-las-Illas

Cours d'eau : Maureillas

Date : 30/11/2010

Débit : 0,088 m³/s

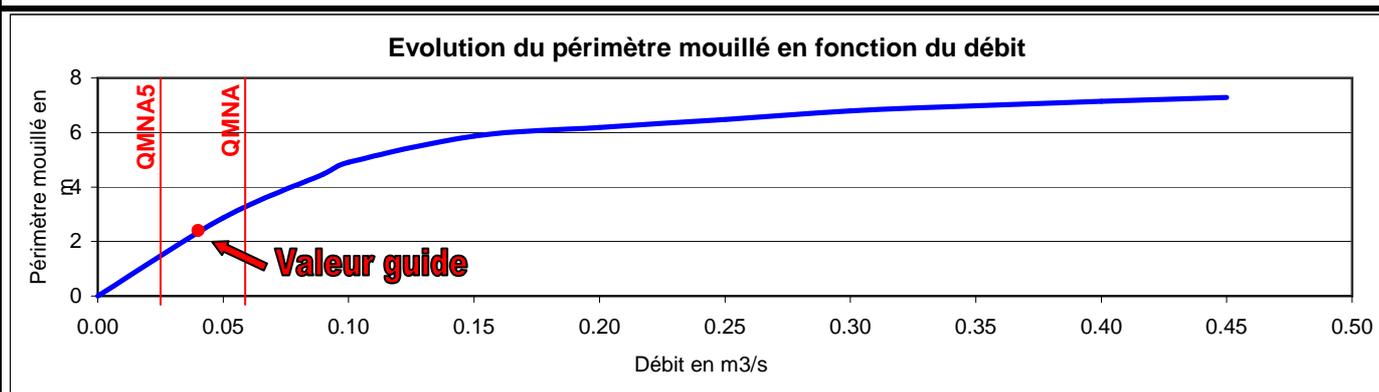
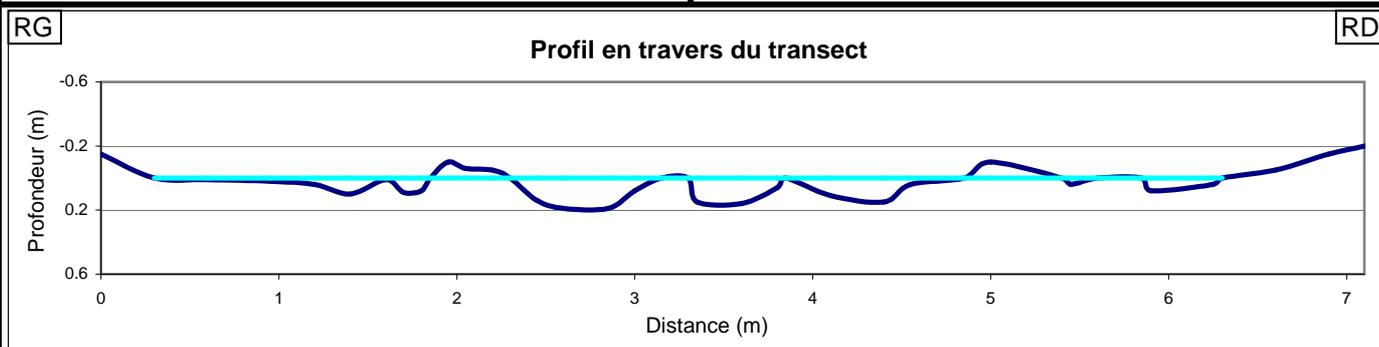
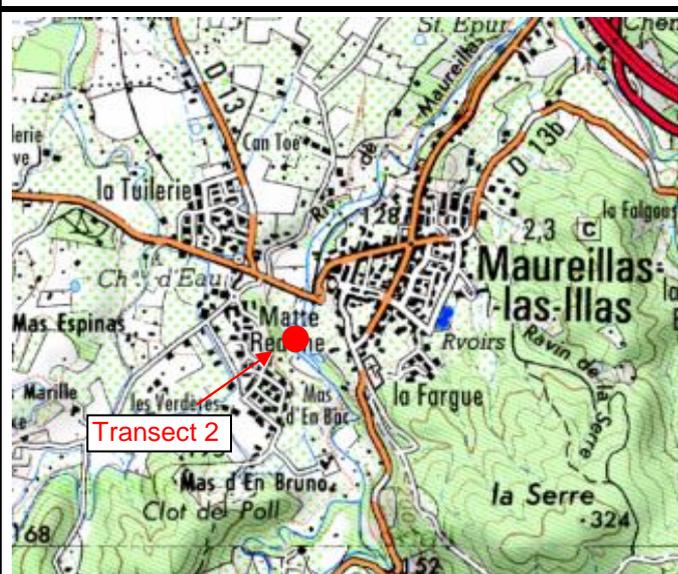
Surface bassin versant : 29,3 km²

Largeur en eau : 6,0 m

Pente : 1,02 %

Type : Plat rapide

Granulométrie : Pierres fines



Transect 3 - Mas d'En Baptista

Cours d'eau : Maureillas

Date : 30/11/2010

Débit : 0,256 m³/s

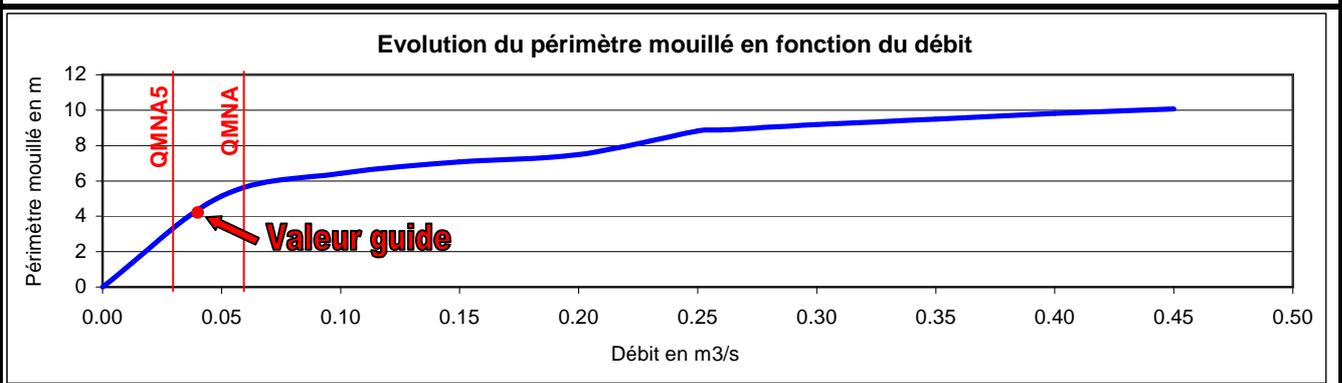
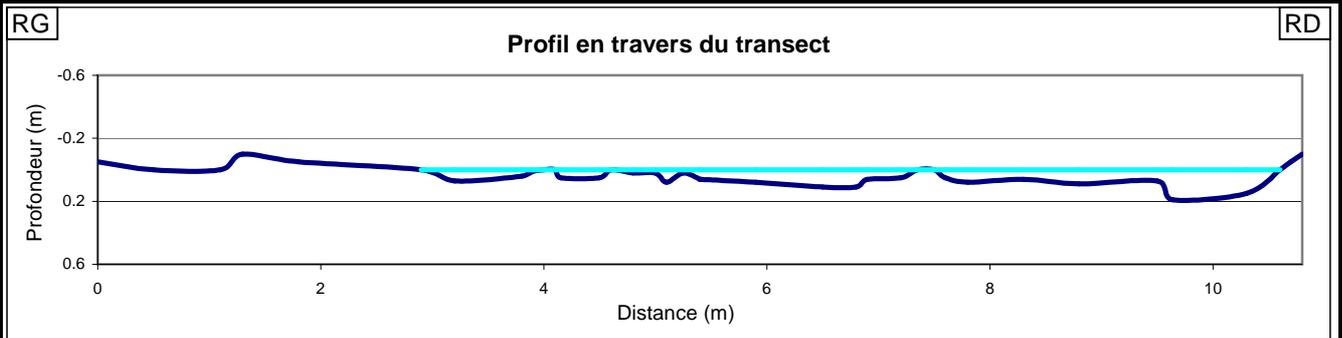
Surface bassin versant : 69,6 km²

Largeur en eau : 7,7 m

Pente : 0,88 %

Type : Radier

Granulométrie : Pierres fines



Transect 4 - Mas d'En Baptista

Cours d'eau : Maureillas

Date : 30/11/2010

Débit : 0,26 m³/s

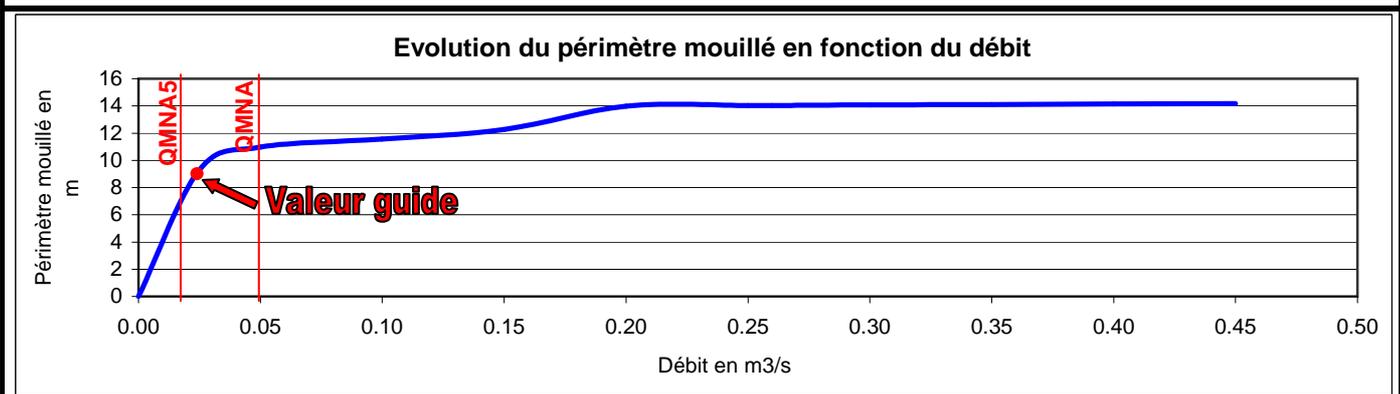
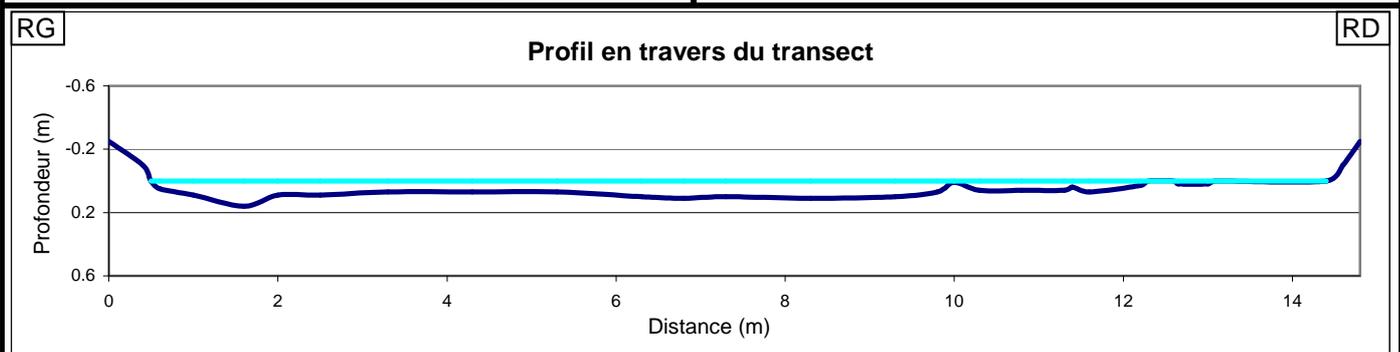
Surface bassin versant : 69,6 km²

Largeur en eau : 12,6 m

Pente : 0,02 %

Type : Plat rapide

Granulométrie : Sables grossiers /
Graviers fins



Transect 1 - Pont Casenove

Cours d'eau : Riu Ferrer

Date : 30/11/2010

Débit : 0,60 m³/s

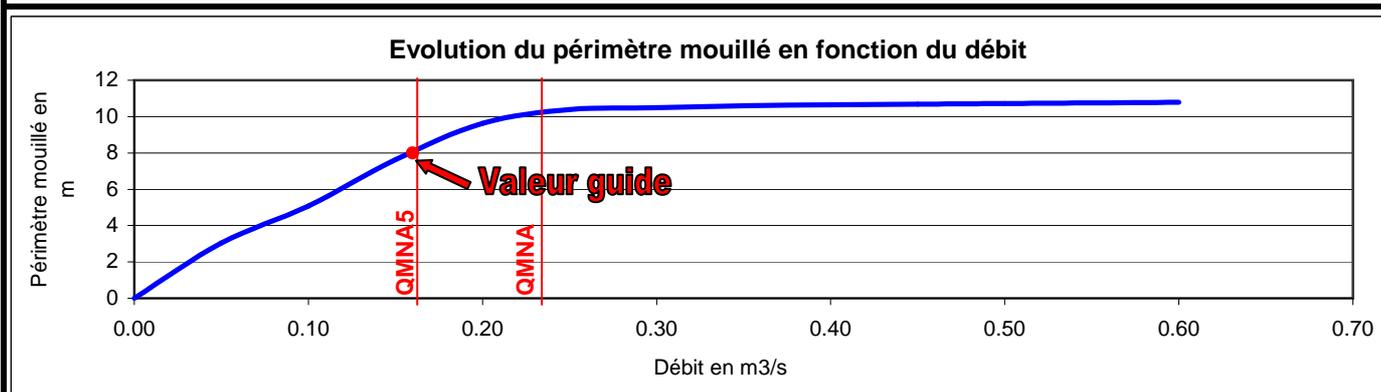
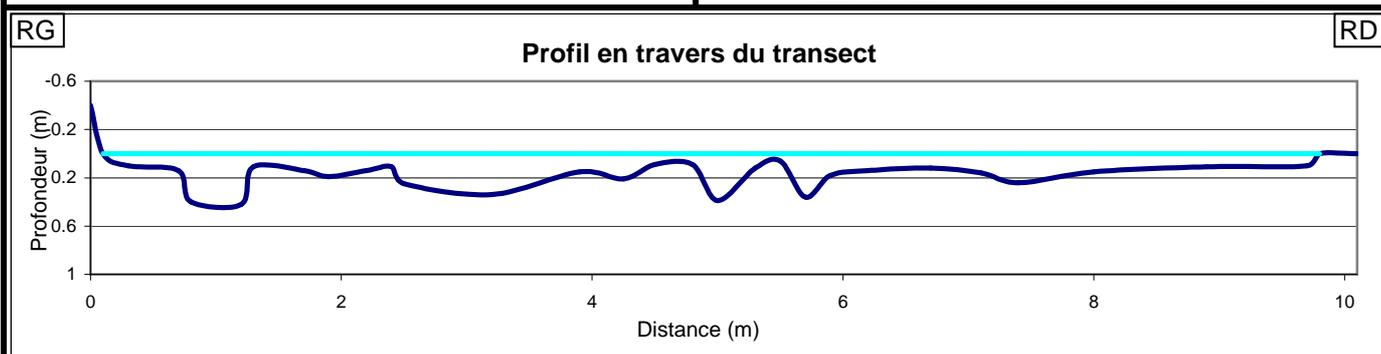
Surface bassin versant : 43,4 km²

Largeur en eau : 9,7 m

Pente : 1,25 %

Type : radier

Granulométrie : Pierres grossières / Blocs



Transect 2 - Pont Casenove

Cours d'eau : Riuferrer

Date : 30/11/2010

Débit : 0,60 m³/s

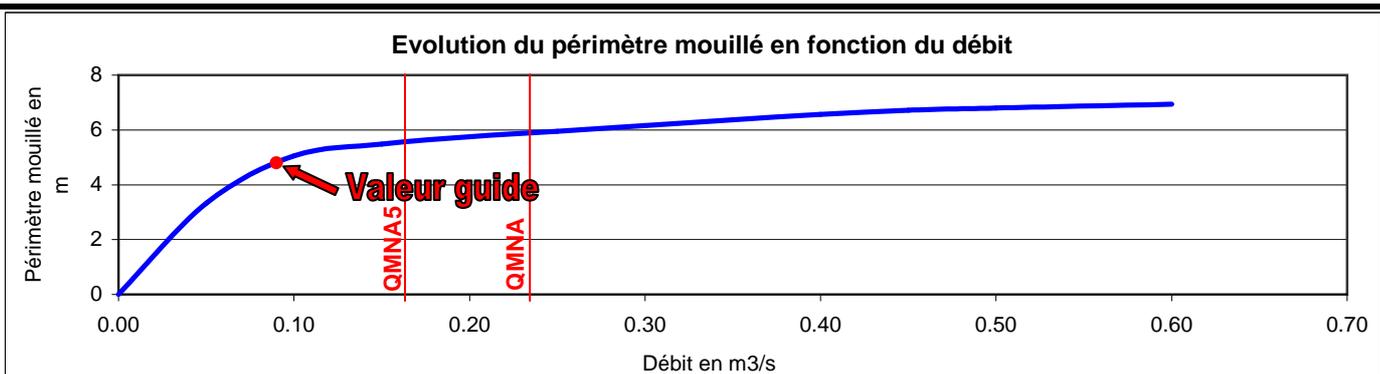
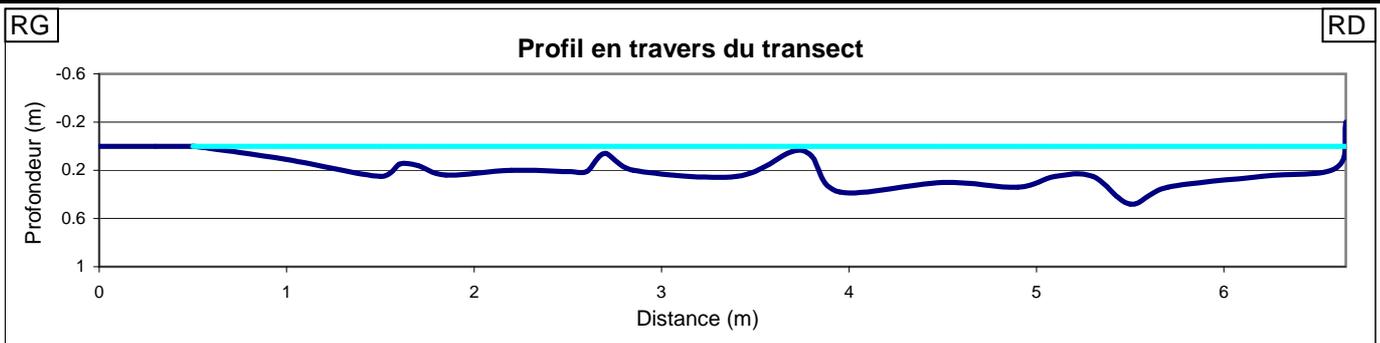
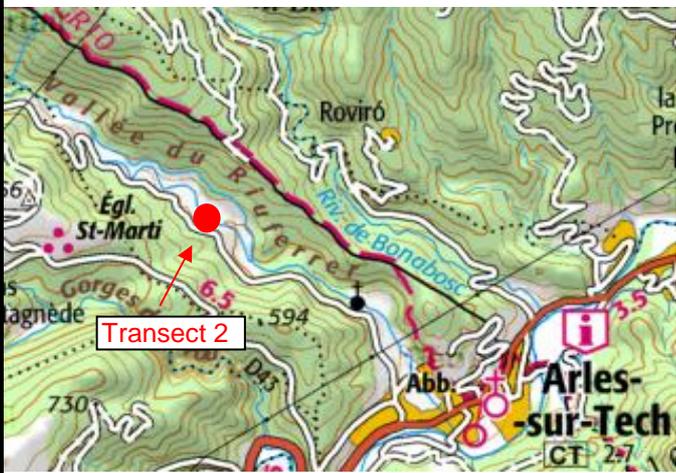
Surface bassin versant : 43,4 km²

Largeur en eau : 6,1 m

Pente : 0,92%

Type : plat rapide

Granulométrie : Pierres grossières / Blocs



Transect 3 - Amont chapelle St Pierre

Cours d'eau : Riuferret

Date : 30/11/2010

Débit : 0,73 m³/s

Surface bassin versant : 44,7 km²

Largeur en eau : 7,95 m

Pente : 1,32 %

Type : plat rapide

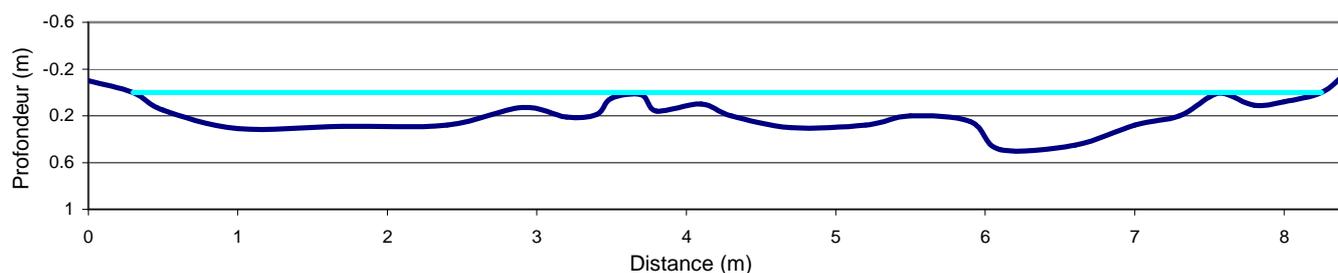
Granulométrie : Pierres grossières / Blocs



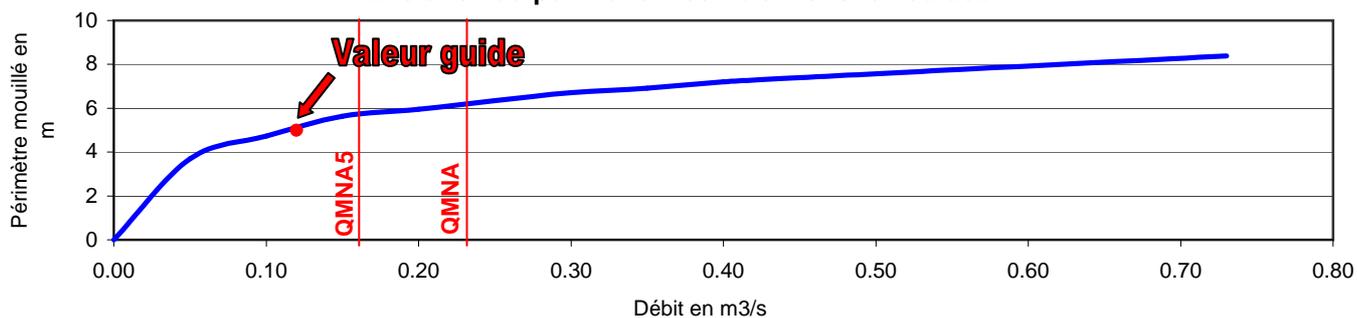
RG

Profil en travers du transect

RD



Evolution du périmètre mouillé en fonction du débit



Transect 4 - Amont chapelle St Pierre

Cours d'eau : Riu Ferrer

Date : 30/11/2010

Débit : 0,73 m³/s

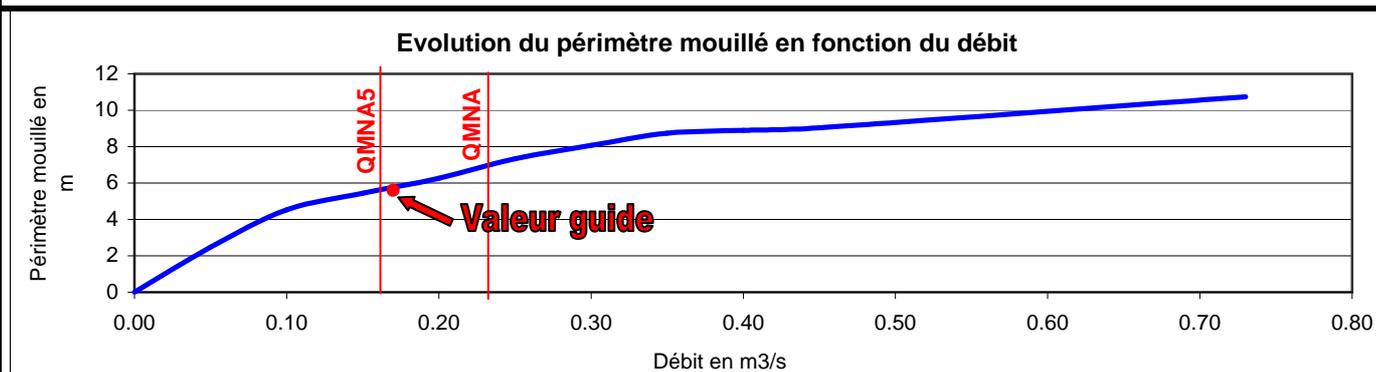
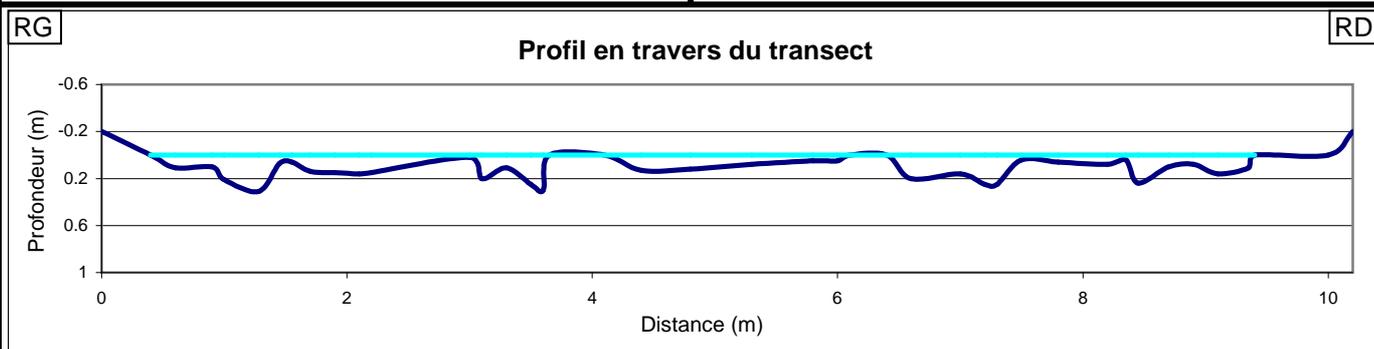
Surface bassin versant : 44,7 km²

Largeur en eau : 9,0 m

Pente : 3,3%

Type : radier

Granulométrie : Pierres grossières / Blocs



Transect 1 - Prats de Mollo la Preste

Cours d'eau : Tech

Date : 02/12/2010

Débit : 0,94 m³/s

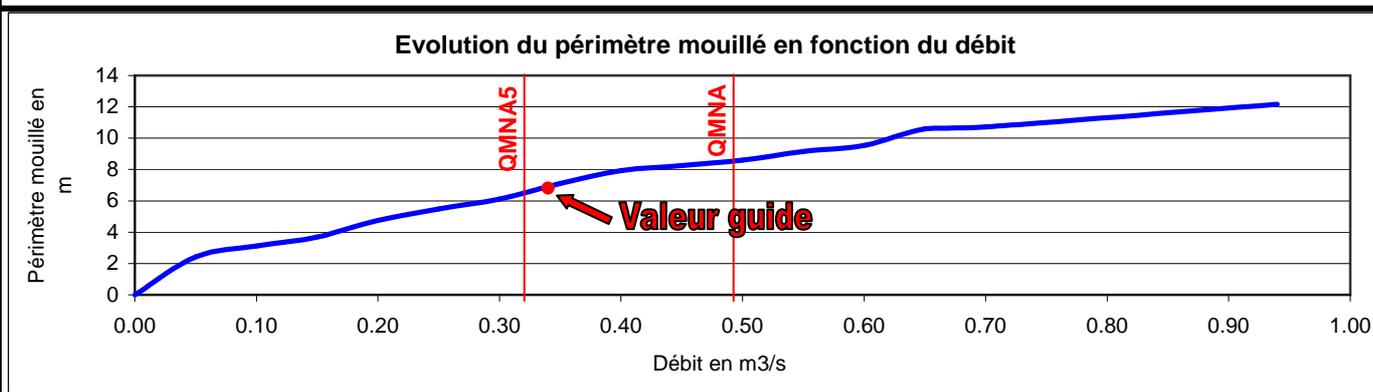
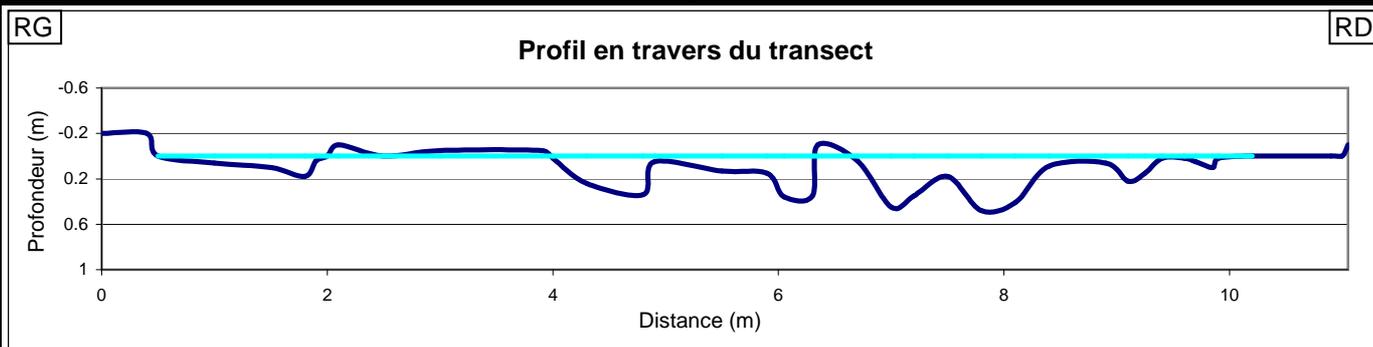
Surface bassin versant : 75,4 km²

Largeur en eau : 9,7 m

Pente : 3,4 %

Type : radier

Granulométrie : Pierres grossières / Blocs



Transect 2 - Amont microcentrale (EDF)

Cours d'eau : Tech

Date : 02/12/2010

Débit : 1,36 m³/s

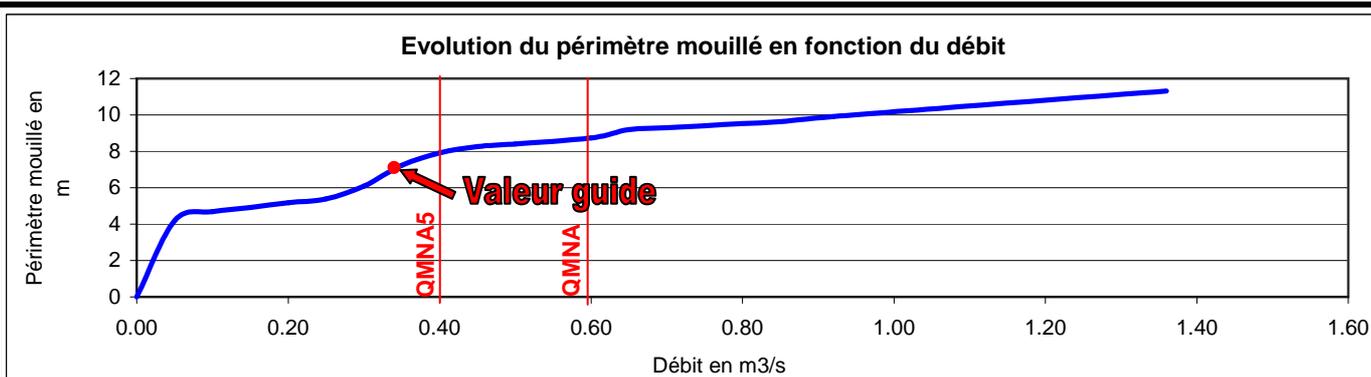
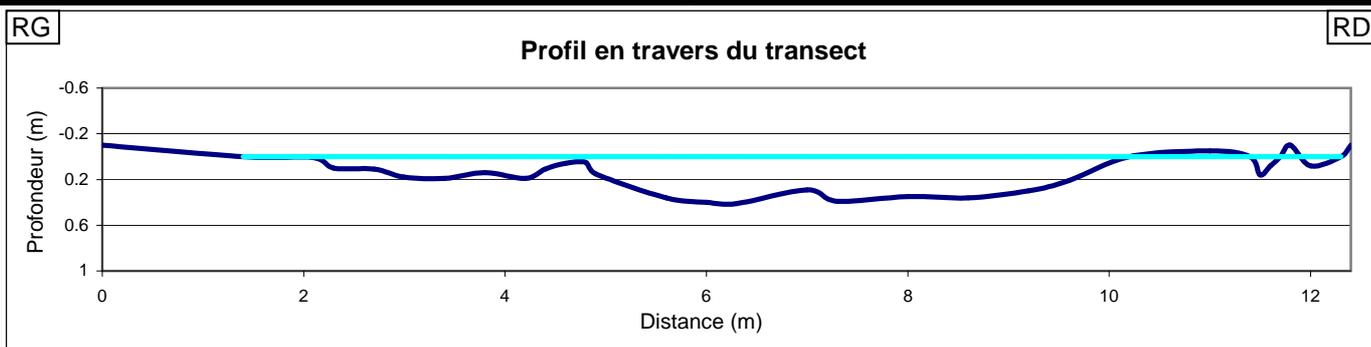
Surface bassin versant : 106 km²

Largeur en eau : 10,9 m

Pente : 0,51 %

Type : plat rapide

Granulométrie : Pierres grossières / Blocs



Transect 3 - Tech

Cours d'eau : Tech

Date : 02/12/2010

Débit : 0,915 m³/s

Surface bassin versant : 133 km²

Largeur en eau : 8,2 m³/s

Pente : 1,14 %

Type : plat rapide

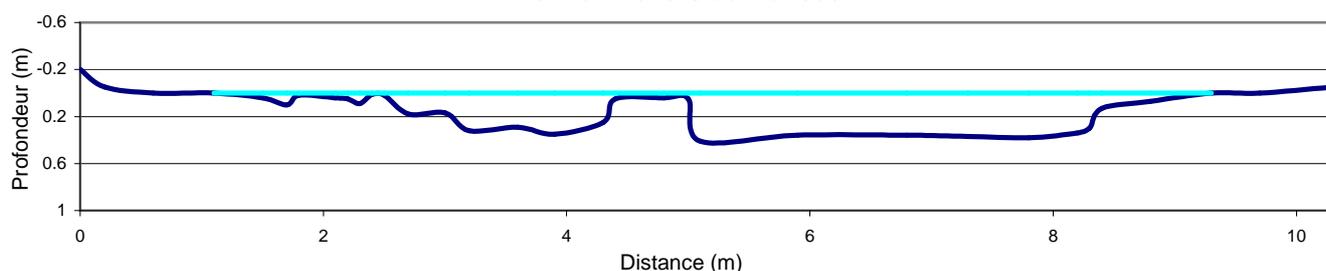
Granulométrie : Pierres grossières / Blocs



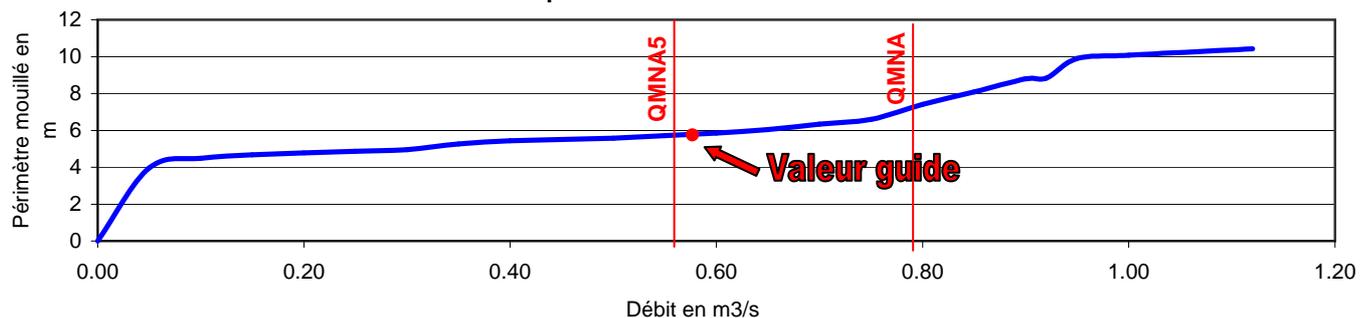
RG

Profil en travers du transect

RD



Evolution du périmètre mouillé en fonction du débit



Transect 4 - Can Partère

Cours d'eau : Tech

Date : 30/11/2010

Débit : 3,5 m³/s

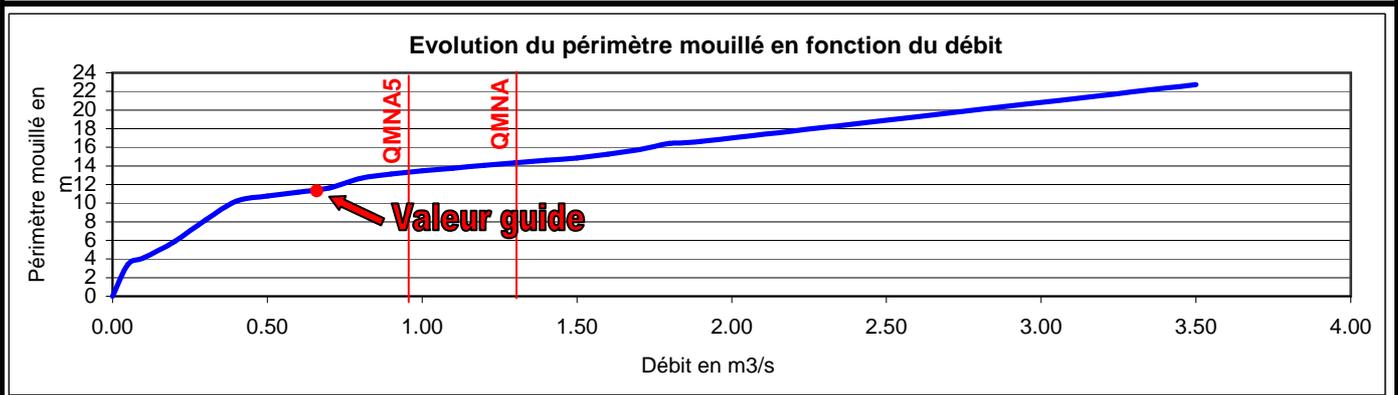
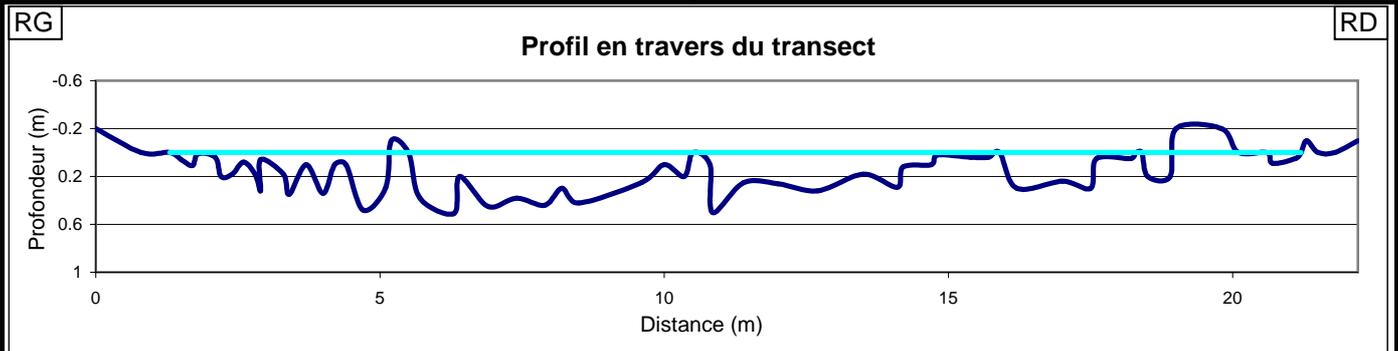
Surface bassin versant : 252 km²

Largeur : 19,9 m

Pente : 1,42 %

Type : radier

Granulométrie : Pierres grossières / Blocs



ANNEXES 15

Station Estimhab Tech Saint-Jean-Pla-de Corts

Cours d'eau : Tech

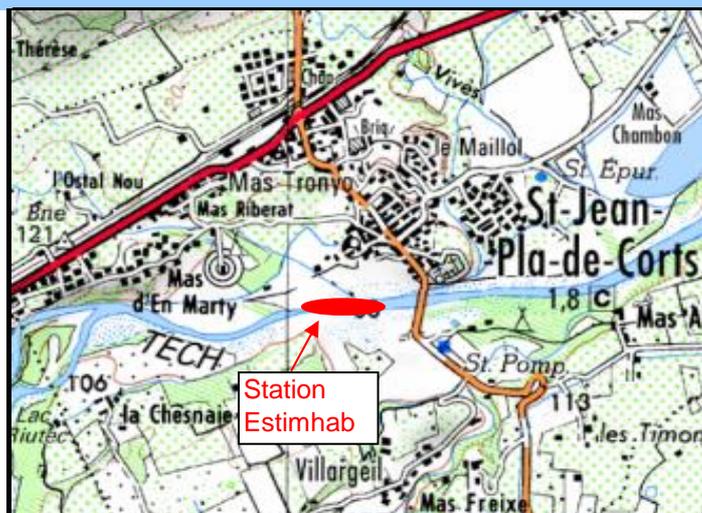
Surface bassin versant : 518 km²

Tronçon : t11

Linéaire : 315 m

Nombre de Transec : 15

Distance moyenne inter-transecs :
22,5 m



Campagne 1 : 15/09/2010 ; Q = 0,690 m³/s

Campagne 2 : 01/12/2010 ; Q = 3,54 m³/s

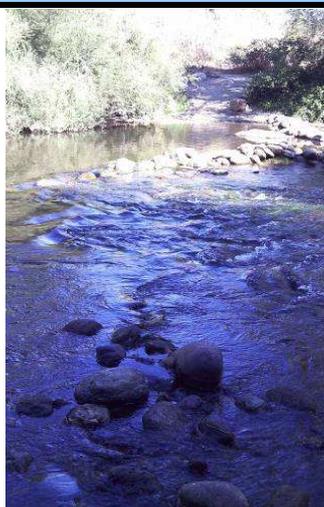


Schéma de la station

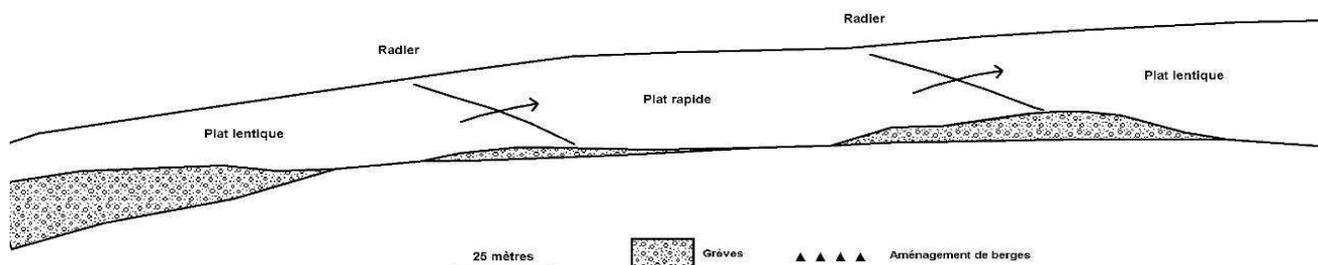


Tableau de résultats

Transec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
larg. camp 1	19.1	14.75	21	21	23.45	17.95	21.85	25.7	22.35	26	22.85	20.75	19.75	21	29.8
H moy camp 1	0.28	0.40	0.28	0.26	0.27	0.24	0.21	0.22	0.25	0.15	0.12	0.21	0.25	0.37	0.25
larg. camp 2	19.1	18.7	21.3	24.85	23.45	20.5	24.2	27.1	24.3	30	24.3	21.3	24.7	23	31.4
H moy camp 2	0.4	0.52	0.39	0.34	0.3	0.39	0.38	0.36	0.39	0.27	0.28	0.39	0.44	0.56	0.45

Larg. Camp x = Largeur des transecs pour la campagne N^ox en mètre ; H moy camp x = Hauteur moyenne d'eau dans le transec pour la campagne N^ox en mètre

Station Estimhab Tech Pont de Brouilla

Cours d'eau : Tech

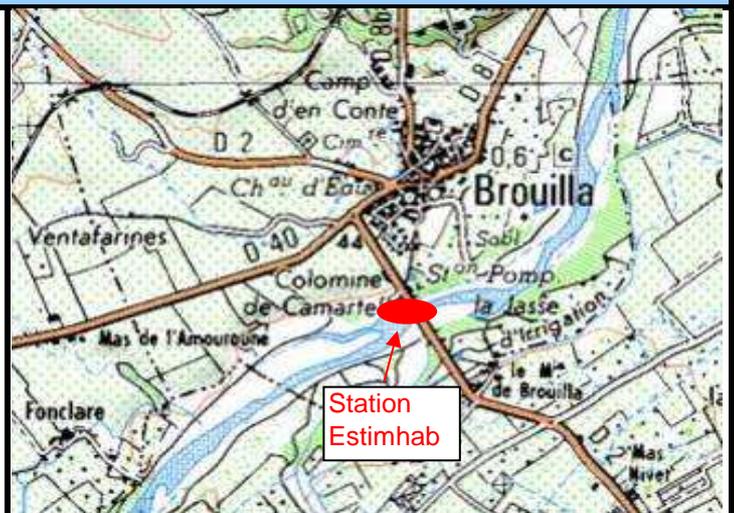
Surface bassin versant : 667 km²

Tronçon : t13

Linéaire : 240 m

Nombre de Transec : 16

Distance moyenne inter-transecs : 16 m



Campagne 1 : 15/09/2010 ; Q = 0,456 m³/s*

Campagne 2 : 29/11/2010 ; Q = 2,82 m³/s



*Suite au dysfonctionnement du matériel de jaugeage ce débit a été réestimé, par modélisation hydraulique, à 0,70 m³/s

Schéma de la station

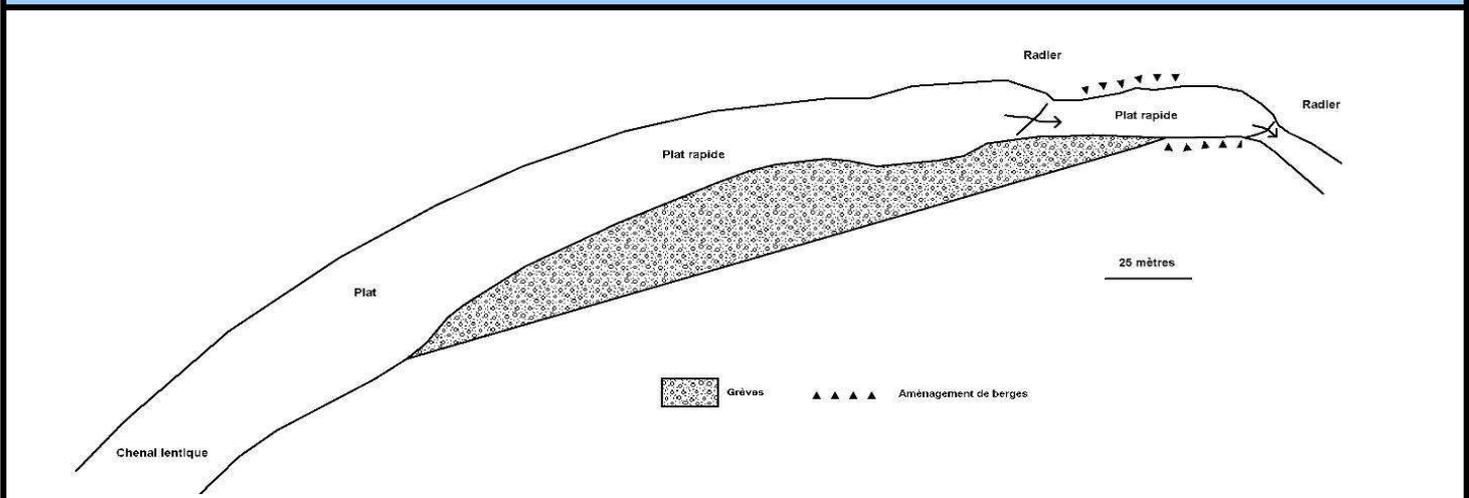


Tableau de résultats

Transec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
larg. camp 1	23.1	21.95	23.7	20.5	22.2	23.5	25.2	28.2	28.9	20.7	14.95	11.6	12.65	9.85	7.05	9.9
H moy camp 1	0.27	0.20	0.16	0.21	0.16	0.25	0.15	0.14	0.14	0.27	0.08	0.21	0.14	0.46	0.11	0.2
Larg. camp 2	24.67	25.94	27	25.26	28.26	26.54	30.46	33.7	33.89	21.54	17.22	13.52	13.55	13.61	8.75	10.2
H moy camp 2	0.35	0.28	0.25	0.3	0.25	0.33	0.23	0.2	0.21	0.33	0.12	0.3	0.26	0.56	0.17	0.28

Larg. Camp x = Largeur des transecs pour la campagne N°x en mètre ; H moy camp x = Hauteur moyenne d'eau dans le transec pour la campagne N°x en mètre

Station Estimhab Tech Amélie-les-Bains

Cours d'eau : Tech

Surface bassin versant : 338 km²

Tronçon : t8

Linéaire : 210 m

Nombre de Transec : 15

Distance moyenne inter-transecs : 15 m



Campagne 1 : 14/09/2010 ; Q = 1,460 m³/s

Campagne 2 : 01/12/2010 ; Q = 2,82 m³/s

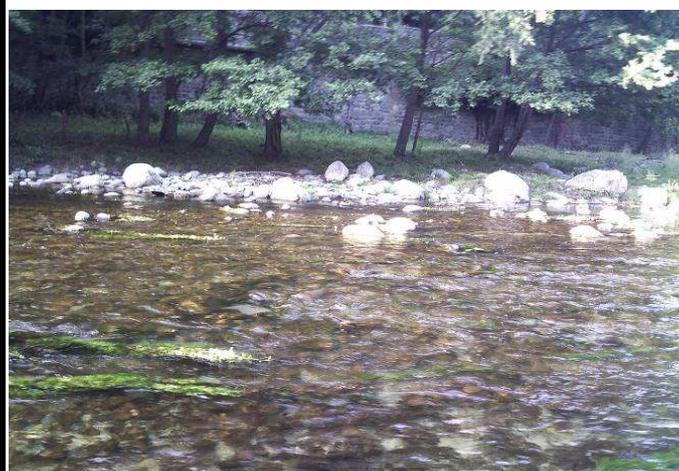


Schéma de la station

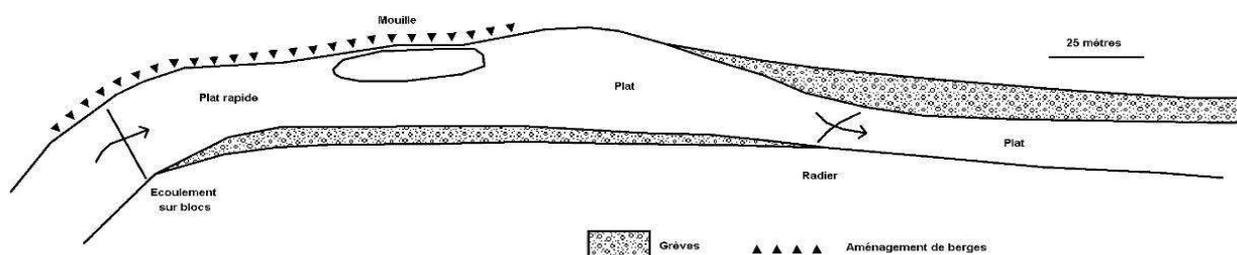


Tableau de résultats

Transec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
larg. camp 1	13.85	13.25	14.9	17.8	17.5	17.85	21.3	24.8	20.65	22.75	19.6	18.55	17.75	11.25	11.25
H moy camp 1	0.08	0.29	0.46	0.85	0.52	0.39	0.3	0.21	0.18	0.15	0.21	0.19	0.18	0.23	0.53
larg. camp 2	14.78	17.88	19.8	21	19.9	19.95	23	24.8	22.65	23.1	20.5	19.9	19	23.2	15.4
H moy camp 2	0.22	0.39	0.49	0.88	0.56	0.4	0.32	0.24	0.21	0.2	0.26	0.43	0.25	0.4	0.66

Larg. Camp x = Largeur des transecs pour la campagne N^ox en mètre ; H moy camp x = Hauteur moyenne d'eau dans le transec pour la campagne N^ox en mètre



GINGER Environnement & Infrastructures

Immeuble le Genesis - Parc Eureka

97 Rue de Freyr - CS 36038

34059 MONTPELLIER CEDEX 2

Tél : 04 67 40 90 00 – Fax : 04 67 40 90 01

www.gingergroupe.com