

ÉTUDES DE DÉSTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX

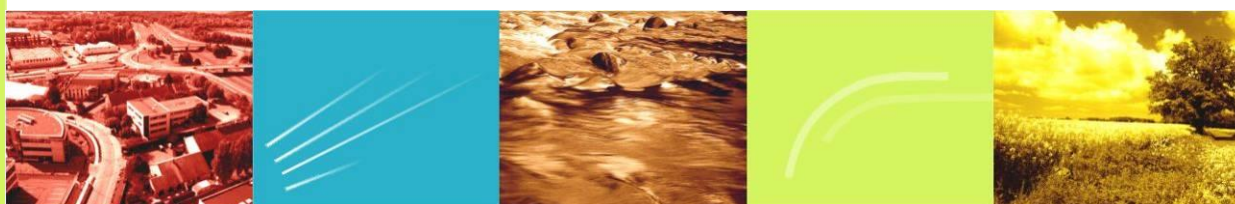


Sous bassin versant du Calavon - Coulon

Phases 5 j Mai 2012



PARC NATUREL REGIONAL DU LUBERON



ETUDE DE DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES SUR LE BASSIN VERSANT DU CALAVON

*Détermination des débits biologiques
(phase 5)*



Brigitte
Lambey



Réf. CEREg Ingénierie - M10191

Novembre 2012

MAÎTRE D'OUVRAGE

**PARC NATUREL REGIONAL DU
LUBERON**

OBJET DE L'ÉTUDE

**ÉTUDE DE DÉTERMINATION DES
VOLUMES PRÉLEVABLES SUR LE
BASSIN VERSANT DU CALAVON**

N° AFFAIRE

M10191

INTITULE DU RAPPORT

Détermination des débits biologiques (phase 5)

<i>N° de Version</i>	<i>Date</i>	<i>Établi par</i>	<i>Vérifié par</i>	<i>Description des Modifications / Évolutions</i>

TABLE DES MATIÈRES

A. PRESENTATION DE L'ETUDE.....	7
A.I ELEMENTS DE CONTEXTE.....	8
A.II CONTENU DU RAPPORT	10
A.III METHODOLOGIE GENERALE DE LA PHASE 5	10
B. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DU BASSIN VERSANT.....	11
B.I CARACTERISTIQUES DU BASSIN VERSANT	12
B.I.1 Contexte géologique, anthropique, et régime hydrologique	12
B.I.2 Un système fluvial complexe	13
B.II ETAT ACTUEL DES COURS D'EAU.....	16
B.II.1 Observatoire des eaux superficielles.....	17
B.II.2 Etat des lieux SDAGE.....	19
B.II.3 Peuplements piscicoles.....	20
B.II.3.1 Catégories piscicoles	20
B.II.3.2 Les potentialités piscicoles	20
B.II.3.3 Les espèces présentes	21
B.II.4 Le moyen Calavon : milieu lotique temporaire.....	23
B.III DES ESPACES NATURELS D'INTERET PATRIMONIAL	23
B.IV OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX.....	24
B.IV.1 SDAGE 2010-2015.....	24
B.IV.2 SAGE Calavon et Contrat de rivière.....	25
B.IV.2.1 Qualité de l'eau.....	26
B.IV.2.2 Ressource en eau.....	26
B.IV.2.3 Gestion des milieux naturels.....	27
B.V BILAN.....	27
C. PROPOSITION DE DEBITS BIOLOGIQUES.....	29
C.I OBJECTIFS DE L'ETUDE	30
C.II LA METHODE	30
C.III INTERPRETATION	31
C.III.1 La modélisation	31
C.III.2 Le modèle biologique	31
C.III.3 Espèces cibles et guildes	32
C.III.4 Analyse	32
C.III.4.1 Proposition de débits biologiques	32
C.III.4.2 Autres éléments d'analyse	33
C.IV PROGRAMME D'ETUDE ET CONTEXTE.....	34
C.IV.1 Les stations d'étude	34
C.IV.2 Contexte hydrologique	38
C.IV.3 Choix des espèces repère	41
C.IV.3.1 Les espèces d'intérêt patrimonial	41
C.IV.3.2 Espèces cibles et guildes retenues	42
C.V RESULTATS DE LA MODELISATION	43

C.V.1	Station 1.....	44
C.V.2	Station 2.....	51
C.V.3	Station 3.....	60
C.V.4	Station 4.....	66
C.V.5	Station 5.....	73
C.V.6	Station 6.....	76
C.V.7	Station 7.....	79
C.V.8	Station 8.....	85
C.V.9	Station 9.....	91
C.V.10	Station 10.....	100
C.V.11	Station 11.....	107
C.V.12	Station 12.....	113
C.V.13	Station 13.....	119
C.V.14	Station 14.....	126
C.V.15	Station 16.....	132
C.VI	SYNTHESE.....	138

LISTE DES ILLUSTRATIONS ET TABLEAUX

Illustration n°1 : Fonctionnement hydrologique et hydrogéologique	13
Illustration n°2 : Calavon, amont Oppedette	14
Illustration n°3 : Calavon à Cereste, amont de la confluence avec le Crémieu	14
Illustration n°4 : Calavon à la Bégude.....	14
Illustration n°5 : Crémieu à Cereste, amont confluence avec le Calavon.....	14
Illustration n°6 : Calavon, aval d'Apt	15
Illustration n°7 : Calavon, Apt/Bonnieux, pont Julien	15
Illustration n°8 : Riaille à Apt	15
Illustration n°9 : Urbane à Gargas	15
Illustration n°10 : Imergue à Goult.....	15
Illustration n°11 : Calavon-Coulon à Robion.....	16
Illustration n°12 : Calavon-Coulon à Cavaillon, amont de la confluence avec la Durance	16
Tableau n°1 : Etat des eaux superficielles, Programme de surveillance	17
Illustration n°13 : Bilan 1992-2008 de qualité des eaux du Calavon	18
Tableau n°2 : Etat des masses d'eau superficielles du SDAGE 2010-2015.....	19
Illustration n°14 : SDAGE Rhône Méditerranée 2010-2015 - Etat écologique 2009 des cours d'eau	20
Tableau n°3 : Présentation des peuplements piscicoles	22
Illustration n°15 : Patrimoine naturel Natura 2000	24
Tableau n°4 : Masse d'eau superficielle.....	25
Illustration n°16 : Exemple d'interprétation de courbes Estimhab habitat/débit	33
Illustration n°17 : Localisation des stations Estimhab	35
Tableau n°5 : Présentation des stations Estimhab	37
Tableau n°6 : Données hydrologiques, débits naturels reconstitués	39
Tableau n°7 : Données hydrologiques, débits d'étiage naturels et anthropisés	40
Tableau n°8 : Jaugeages des campagnes de mesures Estimhab	41
Tableau n°9 : Espèces présentes et valeur patrimoniale.....	41
Tableau n°10 : Guildes et espèces repères retenues	42
Tableau n°11 : Proposition de débits biologiques	139

PRÉAMBULE

Le Bureau d'étude CEREG Ingénierie a été missionné pour réaliser l'étude de détermination des volumes prélevables sur le bassin versant du Calavon. Cette étude d'une durée de 18 mois doit traiter des aspects suivants :

- Recenser et évaluer les usages de l'eau sur le bassin versant ;
- Analyser les ressources en eau disponibles ;
- Evaluer et identifier les zones naturelles présentant une vie aquatique remarquable ;
- Identifier les problèmes occasionnés par les prélèvements ;
- Proposer les volumes pouvant être prélevés sur le bassin versant sans mettre en péril la vie aquatique, les besoins en eau potable
- Proposer des outils de gestion et des pistes d'amélioration des situations problématiques.

L'étude est décomposée en 6 phases :

- **Phase 1 : Une caractérisation du bassin versant** par une reconnaissance de terrain et analyse des données disponibles.
- **Phase 2 : La quantification de la ressource disponible** à l'aide des données hydrologiques disponibles.
- **Phase 3 : Un bilan des prélèvements actuels et des besoins.** Cette phase est réalisée par analyse des données disponibles et enquête auprès des usagers de l'eau.
- **Phase 4 : Une évaluation des pressions et impact des prélèvements sur la ressource.** Cette phase est réalisée à l'aide d'un modèle hydrologique.
- **Phase 5 : La détermination des débits biologiques** à l'aide de la méthode ESTIMHAB.
- **Phase 6 : La détermination des volumes prélevables et des Débits Objectifs d'Étiage** par croisement de la ressource disponible et des besoins.

A. PRESENTATION DE L'ETUDE

A.I ELEMENTS DE CONTEXTE

❑ *Contexte réglementaire*

Ces 10 dernières années ont montré que la ressource en eau et sa mobilisation atteignent une limite. Les outils de gestion de crise que sont les arrêtés sécheresse, réservés théoriquement aux épisodes climatiques exceptionnels, sont devenus des outils de gestion courante des ressources en déficits chroniques.

Au vu des restrictions d'usages répétées, le bassin du Calavon a ainsi été classé en secteurs déficitaires en eau avec un objectif prioritaire de retour à l'équilibre entre l'offre et la demande en eau.

Pour cela, un plan national de gestion de la rareté de la ressource ainsi que la loi sur l'eau de décembre 2006 (LEMA) recommandent différentes actions, dans laquelle s'inscrivent des études de connaissance des volumes maximums prélevables.

La Circulaire 17-2009 du 30 juin 2008 fixe les objectifs généraux pour la réduction des déficits quantitatifs observés ces dernières années et la gestion collective de l'irrigation :

- Une révision des autorisations de prélèvement afin de maintenir dans le cours d'eau des débits minimums, et dans la nappe, des niveaux piézométriques compatibles avec l'ensemble des usages ;
- La constitution d'un Organisme de Gestion Unique (OGU) regroupant l'ensemble des préleveurs agricoles sur un bassin versant. Il aura notamment pour charge de répartir les droits de prélèvement.

Pour atteindre ces objectifs, 3 grandes étapes sont proposées :

- Etape 1 : La détermination des volumes maximums prélevables à l'échelle du bassin versant tous usages confondus. Ces volumes prélevables sont estimés sur la base de la ressource disponible et du maintien dans le cours d'eau d'un débit permettant de maintenir la vie piscicole actuelle. Le même principe est appliqué aux ressources en eaux souterraines ;
- Etape 2 : La concertation avec les usagers en vue de répartir les volumes prélevables ;
- Etape 3 : La mise en place de l'OGU et la révision des autorisations de prélèvement.

L'étude actuelle ne concerne que l'étape 1.

❑ *Vers une aggravation des étiages : le contexte du changement climatique*

Le calcul des volumes prélevables repose sur l'estimation de la ressource disponible. La ressource provient de la pluviométrie et de la façon dont le cours d'eau collecte les ruissellements de surface. Aujourd'hui, les experts du changement climatique annoncent (source étude du CEMAGREF sur l'impact du réchauffement climatique sur le périmètre du SDAGE RM&C) :

- Une diminution des précipitations estivales ;
- Une diminution des précipitations neigeuses ;
- Une augmentation des températures estivales.

Ces phénomènes pourraient se traduire par une réduction notable des débits estivaux. Il convient donc d'analyser l'impact du réchauffement climatique dans le cadre de cette étude.

De plus, les étiages pourraient être aggravés par une augmentation des prélèvements pour compenser les manques d'eau. Il est donc nécessaire d'estimer l'impact sur les besoins en eaux (population et agriculture) du réchauffement climatique.

□ *Contexte hydrologique et climatique du bassin versant du Calavon*

Le Calavon présente, sur la majeure partie de son linéaire, des étiages très sévères avec des débits spécifiques voisins de 0.05 l/s/km². Ces valeurs s'expliquent par la conjonction de trois phénomènes :

- La rigueur du climat méditerranéen avec des périodes estivales chaudes et sèches ;
- Des pertes naturelles importantes vers le sous sol karstique. Le fonctionnement hydrologique du bassin du Calavon est largement influencé par la géologie et en particulier par le système karstique de Fontaine-de-Vaucluse qui capte, par infiltration, les précipitations tombant sur la partie Nord du Bassin. En effet, le bassin versant « effectif » du Calavon ne représente qu'environ 600 km² alors que le bassin versant topographique s'étend sur environ 995 km².
- Des prélèvements qui accélèrent le processus de tarissement et ralentissent le retour en régime normal.

Compte tenu de la rigueur des étiages naturels sur le Calavon, les consommateurs d'eau ont eu recours, dès le 12^{ème} siècle pour l'irrigation gravitaire sur le secteur cavaillonnais, à des transferts d'eau provenant de la Durance (près de 4 m³/s en étiage) pour divers usages :

- Sur le bas Calavon, l'irrigation à partir des canaux gravitaires à l'aval de Robion dont les rejets réalimentent le cours d'eau jusqu'à la Durance. Ce secteur est donc le seul à ne pas souffrir des étiages sauf lorsque la mise en chômage des canaux se conjugue avec un hiver sec.
- Sur le moyen Calavon, l'irrigation à partir des réseaux sous pression de la SCP. En raison de l'efficacité des techniques d'irrigation, l'influence directe sur les ressources du Calavon est limitée.
- Sur une grande partie du bassin versant, les transferts d'eau de la Durance servent à l'alimentation en eau potable grâce aux syndicats Durance-Albion et Durance-Ventoux.

A.II CONTENU DU RAPPORT

L'objectif de l'étude est la détermination des volumes maximums prélevables sur le bassin versant du Calavon. Comme indiqué dans le préambule ce rapport concerne uniquement la phase 5 de l'étude : détermination du débit biologique.

A.III METHODOLOGIE GENERALE DE LA PHASE 5

Ce dossier inclus dans un premier temps, une analyse du milieu naturel aquatique du Calavon et des principaux affluents.

L'état actuel des cours d'eau a été dressé par consultation d'études réalisées sur le bassin versant, de documents d'orientation, et recherche de données :

SAGE du Calavon - Dossier de synthèse ó 2002

Bilan des étiages du Calavon ó 1999

Etude pour l'amélioration du système de mesure d'alerte de crues et la mise en place d'un système de mesure d'étiage sur le Calavon - 2008

Bilan 1992-2008. Suivi de la qualité des eaux du Calavon ó 2009

Bilan du SAGE et du contrat de rivière - 2010

Inventaire et cartographie de l'écrevisse à pattes blanches et des poissons d'intérêt communautaire du site Natura 2000 FR93011587 le Calavon et l'Enchrême. Rapport de synthèse - 2010

Plan départemental pour la protection du milieu aquatique et la gestion des ressources piscicoles des Alpes de Haute Provence - 1996

Plan départemental pour la protection du milieu aquatique et la gestion des ressources piscicoles du Vaucluse - 2001

Données piscicoles fournies par l'ONEMA

Nature et biodiversité, site internet DREAL PACA

SDAGE Rhône Méditerranée 2010-2015

Dans un second temps les débits biologiques sont déterminés sur la base des éléments de contexte analysés précédemment et sur l'application du protocole ESTIMHAB.

B. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DU BASSIN VERSANT

B.I CARACTERISTIQUES DU BASSIN VERSANT

B.I.1 Contexte géologique, anthropique, et régime hydrologique

Le Calavon prend sa source vers le village de Banon à 747 m d'altitude, puis parcourt 84 kilomètres pour se jeter, à 70 m d'altitude, dans la Durance, entre le Luberon et les Monts du Vaucluse.

Le climat méditerranéen, la perméabilité des terrains à dominante calcaire font du bassin versant du Calavon un territoire où l'eau se caractérise par ses excès : **rareté de la ressource, débits d'étiage prononcés allant souvent jusqu'à l'assec, crues soudaines aux effets dévastateurs.**

Le fonctionnement hydrologique du bassin du Calavon est largement influencé par sa structure géologique. Les affleurements calcaires de la partie Nord Est du bassin dérivent la totalité des écoulements de surface en direction de la Fontaine-de-Vaucluse. Cette marge karstique Nord représente une des causes de la perte de la ressource. En partie Sud, des terrains moins perméables mais par endroits très fracturés favorisent les infiltrations. Ce phénomène explique les assèchements naturels du Calavon à Apt.

Le Calavon est une rivière qui, en étiage, devient extrêmement tributaire de ses principaux affluents, qui eux sont quasi-pérennes : Enchrême, Urbane et Imergue. La Doa apporte une faible contribution car elle est drainée par le système karstique de Fontaine de Vaucluse, ce qui se traduit par un assec d'une durée de 4 à 6 mois par an.

Les échanges nappe-rivière ont également un rôle fondamental dans la mise en place du régime d'étiage, avec sur le parcours du Calavon une succession de pertes par infiltration ou de réalimentation de la nappe. Les rejets des stations d'épuration en aval d'Apt jouent, elles aussi, un rôle de soutien d'étiage.

A partir de Robion (amont de Cavaillon), les débits d'étiage sont sans rapport avec ceux du Calavon moyen, puisque le régime de la rivière est dans ce secteur largement influencé par les surverses des canaux d'irrigation alimentés par la Durance.

La carte ci-après donne une sectorisation des cours d'eau au vu de leur comportement en période d'étiage. Les assecs sur le bassin du Calavon sont récurrents, et leur durée variable suivant les années. Sur les zones d'assec intermittent du haut Calavon, les assecs peuvent durer de 2 à 5 mois et s'échelonnent du printemps à l'automne ; sur le moyen Calavon, de Coste-Raste à la confluence avec la Doa, les assecs sont quasi permanents, en aval d'Apt jusqu'à la confluence avec l'Urbane, les assecs sont prononcés et durent de 8 à 10 mois ; sur le bas Calavon, d'Oppède jusqu'à l'entrée de Cavaillon, quelques assecs sont possibles en hiver lorsque les canaux de la Durance ne déversent plus.

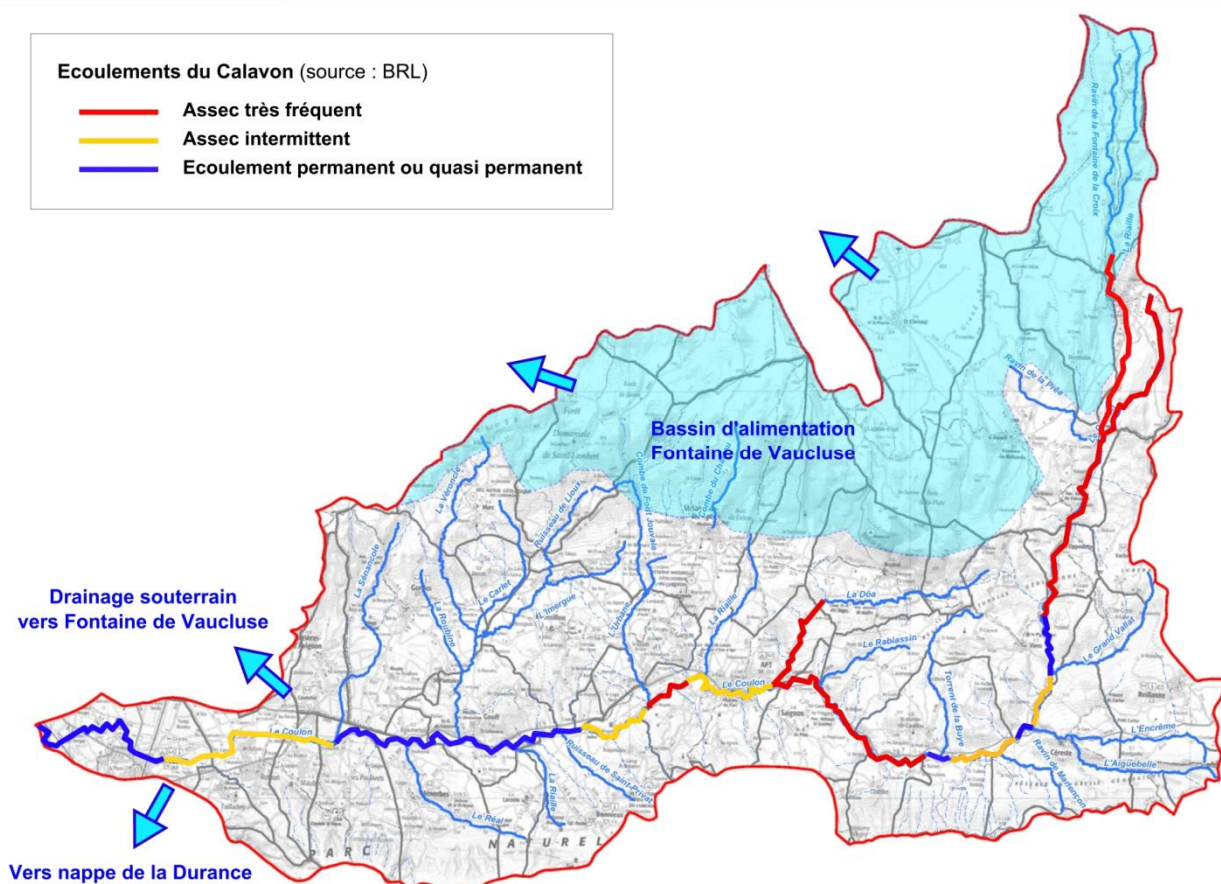


Illustration n°1 : Fonctionnement hydrologique et hydrogéologique

Le bassin versant du Calavon se range dans la catégorie des bassins à très fort taux d'infiltration. Une part importante des eaux infiltrées échappe de manière définitive à l'écoulement superficiel, ce qui explique l'absence de régulation intersaisonnière.

Les prélèvements d'eau dans le Calavon, directs ou indirects (nappe d'accompagnement et des versants), constituent une cause d'aggravation de la sévérité des étiages.

B.I.2 Un système fluvial complexe

La morphologie et le profil en long du lit du Calavon ont connu au cours des 50 dernières années des modifications souvent importantes. La tendance générale est une incision du lit, de 1 à 2 mètres en moyenne, pouvant atteindre 4 mètres par endroit. Parallèlement, les milieux fluviaux se sont fermés avec une réduction de la largeur du lit, une évolution de rivière en tresses à une rivière à chenal unique sinuant à l'intérieur d'une bande végétalisée, séparée de la plaine alluviale par des talus élevés.

La qualité hydro-morphologique du Calavon est ainsi significativement altérée à l'aval d'apt du fait des activités passées d'extraction de matériaux, et plus récemment de recalibrage dans la traversée de Cavaillon. D'autres facteurs ont par ailleurs contribué au déficit en charge alluviale : reforestation du bassin versant, arrêt des exploitations d'ocre.

L'évolution des milieux fluviaux permet de dégager les spécificités du fonctionnement physique du Calavon et des milieux fluviaux associés :

- **Le haut Calavon**

Des gorges d'Oppedette à la Bégude, la vallée du Calavon se caractérise par de fortes pentes (0,9% en moyenne), la succession de secteurs étroits et d'élargissement de la vallée, et le maintien d'un écoulement pérenne concentré dans un chenal d'étiage bien marqué. En régime d'étiage, le Calavon apparaît comme une petite rivière courante divaguant dans ses alluvions ou s'étalant sur les dalles du substratum.

La vallée est essentiellement agricole.



Illustration n°2 : Calavon, amont Oppedette



Illustration n3 : Calavon à Cereste, amont de la confluence avec l'Enchrême



Illustration n°4 : Calavon à la Bégude

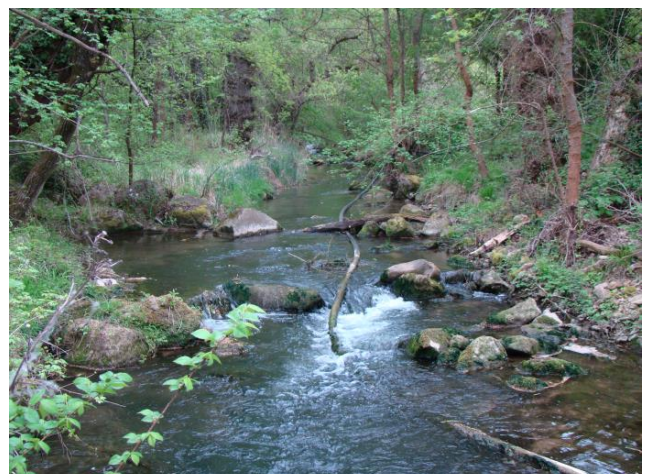


Illustration n°5 : Enchrême à Cereste, amont confluence avec le Calavon

- **Le moyen Calavon**

De la Bégude à l'entrée d'Apt, les débits d'étiage décroissent régulièrement, et peuvent même s'interrompre pendant plusieurs jours dès le pont de Saint Quentin, 4,5 km en aval de Coste Raste.

D'Apt au pont des Beaumettes, les pertes et les apports des affluents de rive droite s'équilibrent et maintiennent des conditions d'assez relativement fréquentes sur tout ou partie du lit. Cet état permet l'installation de milieux très spécifiques que l'on pourrait appeler « zones humides méditerranéennes », caractérisées par une présence d'eau résiduelle (sous écoulement des alluvions du lit et flaques en cours d'évaporation) qui entraîne l'apparition d'une flore et d'une faune adaptées concourant par leur rareté à la biodiversité régionale.

Les anciennes exploitations d'ocre sont directement la cause de l'exceptionnelle teneur en sable des eaux du Calavon et de certains de ses affluents (fonds sableux de la Doa).



Illustration n°6 : Calavon, aval d'Apt



Illustration n°7 : Calavon, Apt/Bonnieux, pont Julien



Illustration n°8 : Riaille à Apt



Illustration n°9 : Urbane à Gargas



Illustration n°10 : Imergue à Goult

- **Le bas Calavon**

Des Beaumettes à Robion, un débit pérenne commence à se réinstaller, donnant au lit en étiage un caractère de petit cours d'eau à écoulement très lent qui méandre dans ses alluvions.

La vallée devient plus large, et le lit peut atteindre 500 m de largeur.



Illustration n°11 : Calavon-Coulon à Robion



Illustration n°12 : Calavon-Coulon à Cavaillon, amont de la confluence avec la Durance

B. II ETAT ACTUEL DES COURS D'EAU

Jusqu'en 1992, le Calavon était considéré comme une des rivières les plus polluées de France.

La qualité du cours d'eau est très instable, étroitement dépendante de l'hydrologie. Les principaux foyers de pollution étaient représentés par les rejets urbains d'AP, et les rejets industriels issus des usines de confiseries et des caves vinicoles.

Des améliorations notables ont été apportées par l'engagement de nombreuses actions d'assainissement domestique et industriel, renforcées au travers la mise en place du SAGE du Calavon et de son programme d'actions, le Contrat de rivière. Mais la qualité des eaux superficielles reste ponctuellement ou régulièrement dégradée, et le contexte hydrologique particulier du Calavon, avec ses étiages sévères et ses assècs prolongés, le rendent d'autant plus vulnérable aux pollutions.






B.II.1 Observatoire des eaux superficielles

Un programme de suivi de la qualité du Calavon et de ses affluents a été mis en place en 1992 par le Parc du Luberon.

Trois points du Programme de surveillance DCE ont été mis en place sur le Calavon par l'Agence de l'Eau : à Cereste en amont de la confluence avec l'Encrême, à Oppède au pont de la RD178a, à Cavaillon en aval du pont de la RD573. Les données de qualité les plus récentes sont les suivantes :

	Calavon à Cereste		Calavon à Oppède		Calavon à Cavaillon	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Bilan de l'oxygène						
Nutriments						
Acidification						
Polluants spécifiques					Ind	Ind
Invertébrés benthiques						
Diatomées						
Poissons						
ETAT ECOLOGIQUE	Med	Med	Mau	Med	Moy	Moy
ETAT CHIMIQUE	Bon	Bon	Bon	Bon	Ind	Ind

Etat écologique

	Très bon état
	Bon état
	Etat moyen
	Etat médiocre
	Etat mauvais

Etat chimique

	Bon état
	Etat mauvais

Tableau n°1 : Etat des eaux superficielles, Programme de surveillance

Sur le haut Calavon, l'état écologique est donné par le compartiment piscicole qui correspond, selon l'Indice Poisson Rivière, à un état mauvais ou médiocre selon les années. L'altération du peuplement piscicole n'est ici pas en adéquation avec la qualité générale du milieu, et la présence d'espèces patrimoniales (Blageon et Barbeau méridional) témoigne d'une valeur certaine du peuplement piscicole.

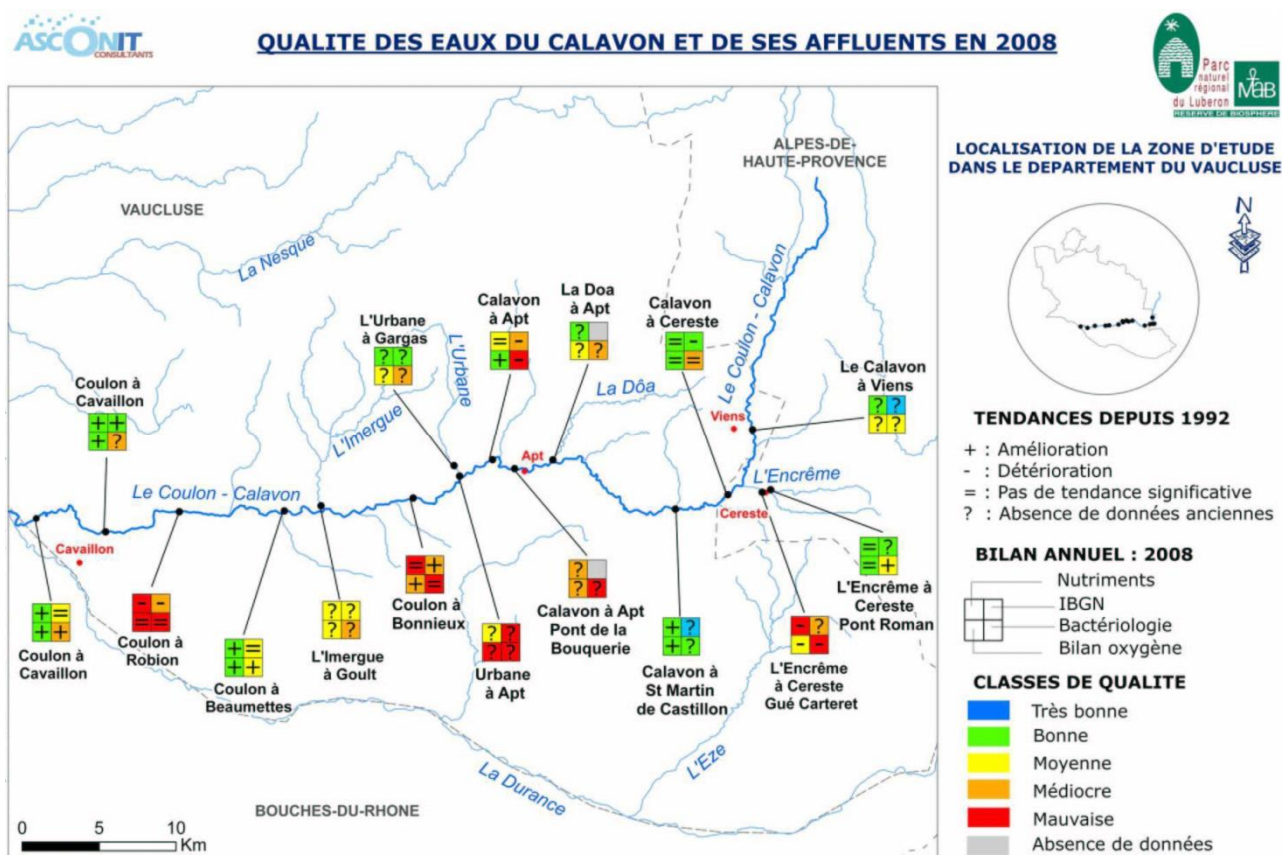


Illustration n°13 : Bilan 1992-2008 de qualité des eaux du Calavon

Le suivi 1992-2008 de la qualité des eaux du Calavon réalisé par le PNR du Luberon donne le bilan suivant :

- La qualité physicochimique et biologique de la partie amont du bassin est bonne. Il est cependant noté un taux en nitrates élevé, d'origine agricole. En période de basses eaux, la qualité du Calavon se trouve dégradée en aval de l'Enchrême, par les effluents polluants que ce cours d'eau reçoit.
- L'Enchrême présente une bonne qualité physicochimique dans sa partie amont, mais reste fortement impacté en aval par les rejets de la station d'épuration de Céreste (des travaux d'assainissement sont prévus avec la mise en service d'un nouvel ouvrage d'assainissement).
- Des problèmes bactériologiques et de nutriments en excès dans la traversée d'Apt subsistent, dus à des apports domestiques non encore totalement maîtrisés, malgré les travaux d'assainissement réalisés.
- L'Urbane reste significativement impacté sur son cours aval par les rejets de l'entreprise de fruits confits Kerry, et probablement aussi par les rejets domestiques de Gargas.
- En aval d'Apt, la qualité du Calavon s'améliore, même si le niveau de phosphore (issu de la station d'épuration d'Apt) est encore élevé, responsable de la persistance du phénomène d'eutrophisation.
- L'Imergue présente une qualité moyenne, qui semble toutefois montrer depuis 2006 une amélioration.
- La qualité s'est nettement améliorée aux Beaumettes, très probablement liée aux travaux d'assainissement sur plusieurs communes du secteur.

- Le Coulon à Robion reste principalement impacté par les effluents de Maubec.
- Au niveau de Cavaillon, la qualité de l'eau est aujourd'hui bonne. Hormis l'importante dilution apportée par les déversements amont des canaux et à la bonne capacité d'autoépuration de la rivière, une amélioration globale est notée grâce aux efforts d'assainissement menés.
- Les résultats des mesures sur l'hydrobiologie montrent une qualité biologique globalement moyenne sur le cours d'eau.

B.II.2 Etat des lieux SDAGE

Le SDAGE 2010-2015 donne une évaluation de l'état des masses d'eau superficielles identifiées du bassin du Calavon.

Cours d'eau	N° de la masse d'eau	Etat écologique 2009	Etat chimique 2009
Le Calavon de sa source à Apt et la Doa	FRDR245a	Etat mauvais	Bon état
Le Calavon de Apt à la confluence avec la Durance et l'Amèrgue	FRDR245b	Etat moyen	Etat mauvais
Ruisseau la Roubine	FRDR10054	Bon état	Bon état
Torrent de la Buye	FRDR10200	Très bon état	Bon état
Ruisseau l'Enchrême	FRDR10472	Bon état	Bon état
Le Grand Vallat	FRDR10738	Bon état	Bon état
Ravin de la Prée	FRDR10836	Bon état	Bon état
Ruisseau de Lioux	FRDR10900	Etat moyen	?
Rivière la Riaille	FRDR11003	Etat moyen	?
Ruisseau le Réal	FRDR11232	Etat moyen	?
Rivière la Riaille	FRDR11438	Bon état	Bon état
Rivière la Raille	FRDR11505	Etat moyen	?
Ruisseau l'Urbane	FRDR11785	Etat moyen	?
Ruisseau la Sénancole	FRDR11944	Etat moyen	?
Ruisseau le Carlet	FRDR12054	Etat moyen	?

Tableau n°2 : Etat des masses d'eau superficielles ó SDAGE 2010-2015

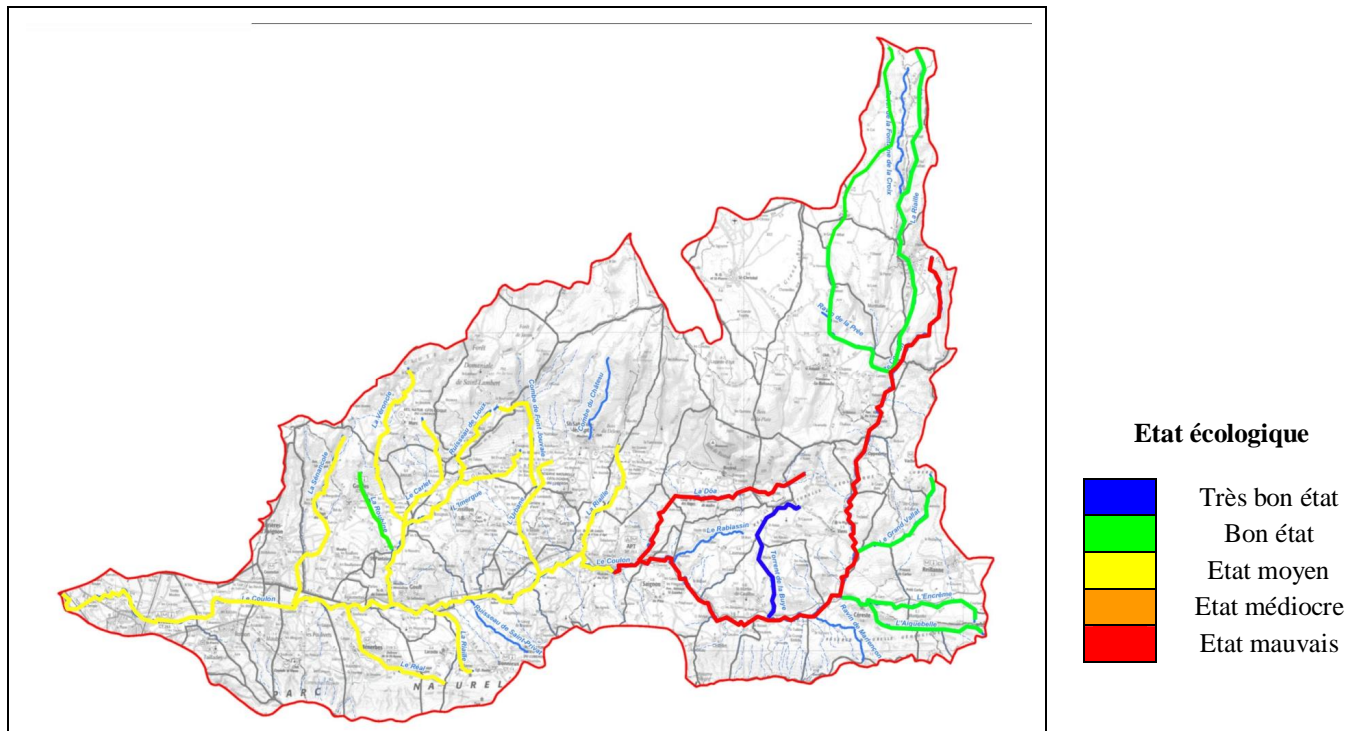


Illustration n°14 : SDAGE Rhône Méditerranée 2010-2015 - Etat écologique 2009 des cours d'eau

B.II.3 Peuplements piscicoles

B.II.3.1 Catégories piscicoles

Les cours d'eau du bassin versant du Calavon sont classés en 2ème catégorie piscicole. Les rivières abritent un peuplement composé en majorité de cyprinidés rhéophiles (vairon, barbeau, chevaine, goujoní).

B.II.3.2 Les potentialités piscicoles

Les potentialités piscicoles du Calavon sont globalement fortement limitées par les contraintes naturelles. La violence des crues et la sévérité des étiages pour l'essentiel réduisent la qualité habituelle des milieux qui, d'une manière générale, sont peu productifs, abritant un peuplement généralement peu diversifié composé pour l'essentiel de petites espèces.

Sur le **haut Calavon**, le maintien d'un écoulement pérenne permet le développement d'un **peuplement piscicole de qualité**, conforme au peuplement de référence pour ce type de rivière méditerranéenne. On notera la présence de deux espèces d'intérêt patrimonial : le barbeau méridional et le blageon, bien représentées sur ce parcours amont.

Le peuplement en place présente des variations interannuelles importantes de densités suivant les années, probablement dues à l'hydrologie plus ou moins soutenue et le succès de reproduction lié.

L'altération de la qualité des eaux de l'**Enchrême** et de la qualité hydromorphologique de l'Aiguebelle limitent les possibilités d'accueil des cours d'eau et leur confèrent une **faible valeur patrimoniale actuelle, mais potentiellement élevée** sous réserve d'amélioration des conditions environnementales.

Des populations d'**Ecrevisse à pattes blanches**, espèce d'intérêt patrimonial en régression et devenue assez rare et localisée en région PACA, sont recensées dans des affluents du Calavon et de l'Enchrême. Certains petits affluents ont ainsi une valeur patrimoniale particulièrement élevée du fait de la présence de populations bien établies d'écrevisses à pattes blanches (ravin de Fouix, ravins de Garabrun de Carluc, de Sarries, et torrent du Rimayon sur le moyen Calavon). Des noyaux secondaires sont localisés dans le cours du Calavon.

Le haut Calavon, en amont de la Bégude, présente une valeur patrimoniale élevée et joue un rôle essentiel de réserve biologique pour le reste du bassin fluvial. La présence de petits affluents en bon ou très bon état écologique soutient les fonctionnalités du site.

A ce titre, le Calavon en amont d'Apt, l'Enchrême et l'Aiguebelle sont classés en **réservoir biologique** au SDAGE 2010-2015 (réservoir biologique : cours d'eau ou parties de cours d'eau qui comprennent les habitats utiles au bon développement d'une espèce. Ce sont des pépinières qui peuvent fournir des individus aptes à coloniser des secteurs appauvris).

Sur le **moyen Calavon**, de la Bégude à Apt, la population piscicole trouve refuge durant la période critique d'étiage estival, en amont et dans les secteurs qui restent en eau.

En aval d'Apt, le cours d'eau présente une diversité d'habitat intéressante, mais la faune piscicole, lorsqu'elle existe, se réduit souvent à une ou deux espèces. Cette **faible diversité** et l'absence de réelles populations bien structurées sont les **conséquences d'une importante dégradation du milieu** (assecs fréquents, pollution des eaux).

Sur le **bas Calavon**, qui bénéficie de la décharge du canal de Carpentras constituant un axe de communication avec la Durance, le cours d'eau accueille une grande variété d'espèces qui n'a pas de correspondance avec le peuplement de référence. La présence du barbeau fluviatile témoigne à la fois des échanges avec la Durance, mais aussi d'une hydrologie plus soutenue. Sur le cours aval, les peuplements piscicoles sont connectés avec ceux de la Durance via la confluence (la présence de la loche italienne dans le peuplement en témoigne).

Ce parcours aval de la décharge du canal de Carpentras est caractérisé par une hydrologie artificielle, et est soumis à un risque d'assecs hivernaux lors de la période de chômage du canal.

B.II.3.3 Les espèces présentes

Des pêches électriques d'inventaire piscicole ont été réalisées sur le Calavon.

Les données piscicoles, fournies par l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques et le Parc Naturel Régional du Luberon, sont synthétisées dans le tableau suivant.

PARC NATUREL REGIONAL DU LUBERON - Etude de détermination des volumes prélevables sur le bassin versant du Calavon -

Commune	Station Lieu-dit	Date de pêche	Méthode de prospection	Peuplement piscicole par densité décroissante ou (présence)	Densité nb ind/ha
CALAVON - COULON					
Viens	Seuil de Château Vert	05.2010	Complète	VAI, LOF, BLN, CHE, BAM, GOU, TAC	42 620 ind/ha
Viens	Confluent Enchrême	05.2009	Complète	VAI, LOF, CHE, BLN, TRF, BAM	17 563 ind/ha
		07.2010	Complète	VAI, LOF, CHE, BLN, BAM, GOU	15 216 ind/ha
Saint Martin de Castillon	Terrain d'aviation	11.1993	Complète	VAI, LOF, CHE, BLN, BAM	1 101 ind/ha
Saint Martin de Castillon	Gué aval confluence ruisseau des Guis	06.1994	Complète	LOF, VAI, TAC, TRF, CHE, BAM, BLN	36 827 ind/ha
Saint Martin de Castillon	La Bégude / le Boisset	05.2010	Complète	LOF, VAI, BAM, BLN, CHE, TAC	120 315 ind/ha
Goult	La Bégude	06.2010	Stratifiée par points	LOF, CHE, GOU, CCO	
Oppède	Les Véginières	05.2008	Complète	CAS, GAR, PCH	134 ind/ha
Robion	Pont de Coustellet	12.2000	Complète	CHE, GOU	1 228 ind/ha
		11.2001	Complète	CHE, PCH	1 042 ind/ha
		10.2002	Complète	CHE, SPI	3 194 ind/ha
Cavaillon	Les Fugueirolles	06.2010	Stratifiée par points	CHE, SPI, ABL, BAF, VAI, LOF, GOU, HOT, CCO, CAS, PES	
Cavaillon	Vers pont RD98	04.2010	Complète	CHE, GOU, SPI, BAF, LOI, VAI, LOF, ABL, ANG, PCH, HOT, TAN, CAS, CCO	8 650 ind/ha
Cavaillon	Pont de la RD973	06.2010	Stratifiée par points	LOB, LOF, VAI, BAF, SPI, CHE, GOU, ABL, HOT	
ENCREME					
Céreste	Amont éloigné confluence	05.2010	Complète	VAI, LOF, BLN, CHE, GOU, TAC	12 110 ind/ha

ABL : Ablette	CAS : Carassin	HOT : Hotu	SPI : Spirilin
ANG : Anguille	CCO : Carpe commune	LOF : Loche franche	TAC : Truite arc-en-ciel
BAF : Barbeau fluviatile	CHE : Chevesne	LOB : Loche italienne	TAN : Tanche
BAM : Barbeau méridional	GAR : Gardon	PCH : Poisson chat	TRF : Truite commune
BLN : Blageon	GOU : Goujon	PES : Perche soleil	VAI : Vairon

Tableau n°3 : Présentation des peuplements piscicoles

Le Vairon et la Loche franche ont des effectifs très élevés sur le haut Calavon, ces deux espèces représentent environ 75% des effectifs.

A noter sur le bas Calavon, la présence d'espèces indésirables comme la Perche soleil, le Poisson chat ou l'Écrevisse américaine, susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques.

Le Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles des Alpes de Haute Provence et du Vaucluse donnent comme espèces repères les cyprinidés rhéophiles pour l'ensemble du bassin : Enchrême, Calavon amont et aval.

B.II.4 Le moyen Calavon : milieu lotique temporaire

Le moyen Calavon est caractérisé par des assecs prolongés. Sur ce secteur, le cours d'eau est temporaire, on parlera plutôt de milieu lotique temporaire.

A l'arrêt de l'écoulement sur le moyen Calavon, le maintien de cuvettes d'eau dans le lit et de sous-écoulements dans les alluvions permet à une faune de survivre à l'assèchement estival.

Les réserves de surface présentent toutes les caractéristiques d'un milieu stagnant de faible superficie. Le peuplement résistant à l'assec dans ces trous d'eau est essentiellement représenté par des espèces peu exigeantes en terme de qualité.

Dans les secteurs d'alluvions perméables, le maintien d'un peuplement invertébré dépend de la présence d'un sous-écoulement et d'une réserve d'eau dans les sédiments du lit. La présence d'un écoulement interstitiel permet à la faune ayant la capacité de s'enfouir dans le substrat de survivre jusqu'à la réapparition des écoulements.

Une partie des invertébrés aquatiques peut ainsi survivre durant les périodes d'assecs. Ces invertébrés contribuent fortement au rétablissement des communautés benthiques après remise en eau.

La relation est forte entre durée des assèchements et densité ainsi que richesse des communautés aquatiques. Ainsi, plusieurs mois après la remise en eau, la composition du peuplement d'invertébrés d'un site donné reste liée à la durée des assèchements de l'année précédente. Plus la durée d'assèchement augmente, et moins la diversité et la richesse des populations d'invertébrés seront fortes après remise en eau.

B.III DES ESPACES NATURELS D'INTERET PATRIMONIAL

Le bassin du Calavon recèle un patrimoine naturel riche et diversifié. Cette richesse d'ensemble est associée aux milieux aquatiques (cours d'eau, zones humides), aux paysages et à leurs milieux mais aussi aux espaces boisés des plateaux, versants et combes.

Six zones Natura 2000 ainsi que plus d'une vingtaine de ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêts Ecologique, Faunistique et Floristiques) sont recensées sur le bassin du Calavon.

Le site Calavon et Enchrême fait partie du réseau écologique européen Natura 2000 (Site d'Importance Communautaire FR9301587 au titre de la Directive Habitats). Le cours du Calavon présente divers habitats naturels, dont la majorité sont d'intérêt communautaire. Malgré des pressions humaines localement élevées (aval d'Apt), le Calavon conserve un potentiel écologique très intéressant, car la plupart des habitats naturels caractéristiques des écosystèmes des rivières méditerranéennes est représenté.

Le régime torrentiel méditerranéen et la récurrence des crues se traduisent par une bonne représentativité des systèmes pionniers, avec des habitats caractéristiques des bancs mobiles et sables. Le site présente également des prairies de fauche sur les rives de l'Enchrême, dont la présence est assez exceptionnelle dans le contexte calcaire très filtrant du haut Calavon, ainsi que de belles ripisylves méditerranéennes à peupliers. Ces ripisylves forment des corridors biologiques, particulièrement favorables aux chauves-souris.

Le site abrite plusieurs espèces faunistiques remarquables comme le **Castor d'Europe**, l'**Ecrevisse à pattes blanches**, et pour les poissons, le **Barbeau méridional** et le **Blageon**.

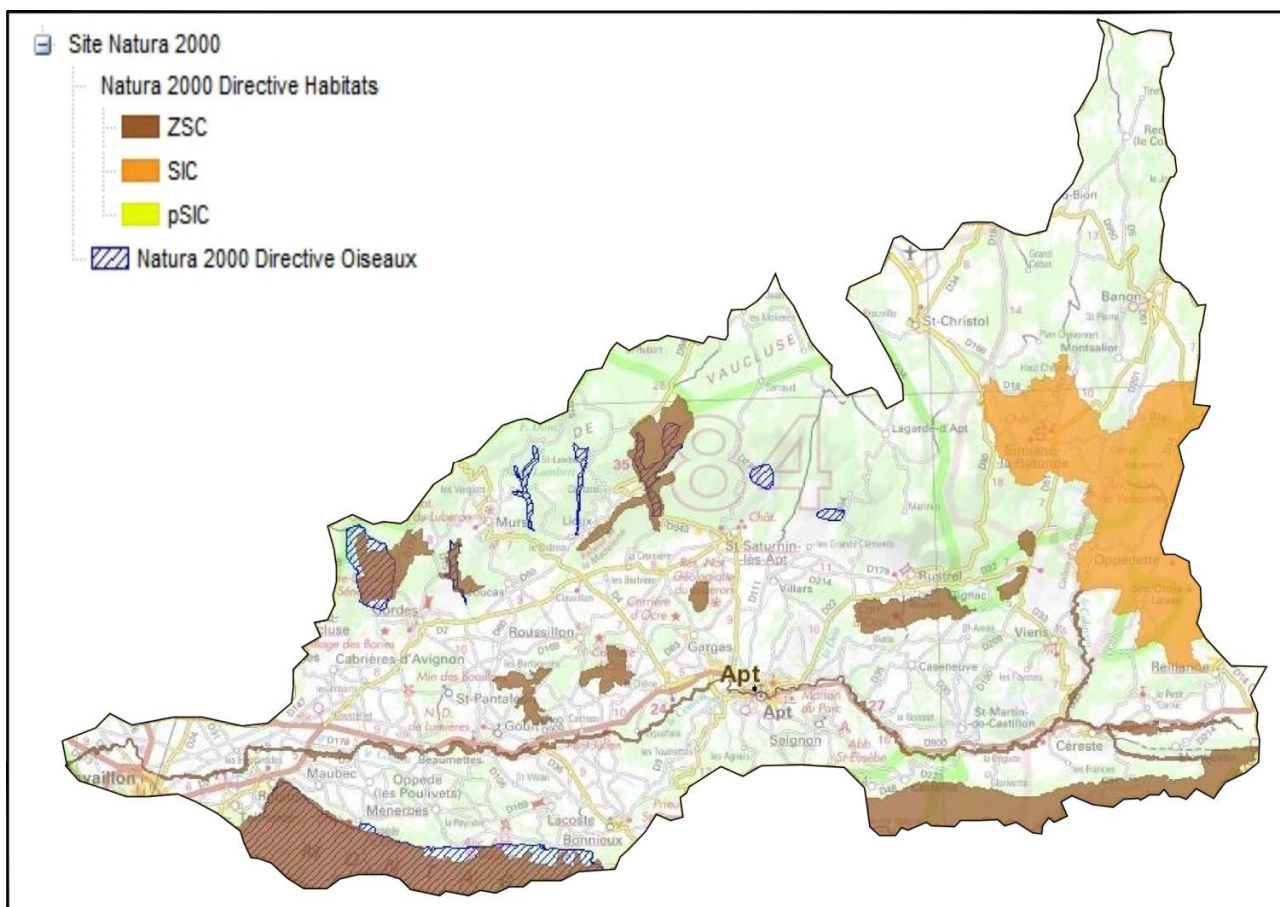


Illustration n°15 : Patrimoine naturel Natura 2000

B.IV OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX

B.IV.1 SDAGE 2010-2015

En vue de l'atteinte du bon état de l'ensemble des eaux superficielles et souterraines pour 2015, l'article L.212-1 du Code de l'Environnement précise que les SDAGE fixent les objectifs à atteindre pour les différentes masses d'eau.

Le tableau ci-après présente les objectifs environnementaux des quatre masses d'eau étudiées du bassin versant du Calavon.

N° de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Etat écologique		Etat chimique		Motif du report Paramètre
		Etat 2009	Objectif de bon état	Etat 2009	Objectif de bon état	
FRDR245a	Le Calavon de sa source à Apt, et la Doa	Etat mauvais	2015	Bon état	2015	
FRDR245b	Le Calavon de Apt à la confluence avec la Durance, et l'Émergue	Etat moyen	2021	Etat mauvais	2021	Conditions morphologiques Flore aquatique Ichtyofaune Paramètre généraux de qualité physicochimique Pesticides
FRDR10472	Ruisseau l'Enchrême	Bon état	2015	Bon état	2015	
FRDR11003	Rivière la Riaille	Etat moyen	2021	?	2015	Paramètre généraux de qualité physicochimique Flore aquatique

Tableau n°4 : Masse d'eau superficielle

Les problèmes relevés dans le SDAGE sur le bassin du Calavon pour les eaux superficielles sont :

- Pollution domestique et industrielle hors substances dangereuses
- Substances dangereuses hors pesticides
- Pollution par les pesticides
- Dégradation morphologique
- Déséquilibre quantitatif - prélèvements

Le Calavon fait partie des sous bassins versants sur lesquels des actions de résorption du déséquilibre quantitatif relatives aux prélèvements sont nécessaires pour l'atteinte du bon état.

B.IV.2 SAGE Calavon et Contrat de rivière

Dans le but d'une gestion cohérente et globale du Calavon à l'échelle de son bassin versant, un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux, SAGE, a été mis en place en 2001. Il définit un règlement pour la protection et la gestion du cours d'eau, et constitue un document de référence en matière d'aménagement du territoire.

Le Contrat de Rivière Calavon mis en place en 2003 et achevé en 2010, a constitué le programme d'actions permettant d'atteindre les objectifs du SAGE.

Les principaux objectifs du SAGE Calavon sont :

- Restaurer la qualité des eaux de surface et souterraines en réduisant les pollutions.
- Gérer la ressource en eau et maîtriser les prélèvements, tout en préservant les usages actuels.
- Prévenir et gérer les effets des crues en conciliant le fonctionnement naturel de la rivière et les usages existants.

Le SAGE Calavon est actuellement en cours de révision, et un deuxième contrat de rivière en cours d'élaboration.

Un bilan du SAGE et du Contrat de Rivière a été réalisé par le Parc naturel régional du Luberon, avec préfiguration des nouveaux enjeux en matière de gestion de l'eau et des milieux aquatiques à envisager dans le futur SAGE.

B.IV.2.1 Qualité de l'eau

Devant une qualité des eaux encore très insuffisante, instable, étroitement dépendante de l'hydrologie et vulnérable aux rejets, l'amélioration de la qualité restait LA priorité du SAGE 2001. Le SAGE prévoit :

- de lutter contre les pollutions : industrielles, domestiques et agricoles,
- d'éliminer tout rejet non traité au cours d'eau,
- de fixer des objectifs d'assainissement aux collectivités et aux industriels.

Bilan du SAGE et du contrat de rivière

Des avancées importantes en assainissement domestique et industriel ont permis une amélioration notable de la qualité des eaux, mais des points noirs persistent.

Nouveaux objectifs envisagés

- Poursuite de l'assainissement domestique, industriel et agricole, zoom sur la pollution par les pesticides tous usages confondus (collectivités, particuliers, agriculture).

B.IV.2.2 Ressource en eau

Concernant la gestion de la ressource en eau, l'objectif du SAGE 2001 est de promouvoir le retour à un débit d'étiage non influencé par les prélèvements tout en préservant les usages. Compte tenu des faibles débits naturels de la rivière, aggravés par les prélèvements en eaux pour les usages, le SAGE prévoit :

- d'améliorer les connaissances sur les ressources et les prélèvements,
- de « soulager » le Calavon et sa nappe d'accompagnement d'une partie importante des pressions de prélèvements.

Bilan du SAGE et du contrat de rivière

Des avancées importantes ont permis une réduction des pressions de prélèvements sur les cours d'eau et les nappes d'accompagnement, mais une connaissance globale sur les ressources en eau à l'échelle du bassin est à rechercher.

Nouveaux objectifs envisagés

- Renforcer la connaissance sur les ressources et prélèvements. Analyser les besoins actuels et futurs de tous les usages, actualiser les objectifs de débits d'étiage, pour un partage concerté et des économies d'eau.

B.IV.2.3 Gestion des milieux naturels

Les objectifs du SAGE 2001 sont :

- affirmer et faire reconnaître par tous le caractère remarquable du Calavon et de ses milieux associés,
- identifier, protéger et valoriser les milieux naturels.

Bilan

Une importante amélioration de la connaissance des peuplements naturels et des facteurs les influençant a permis de proposer des aménagements et des mesures de gestion adéquats.

Nouveaux objectifs envisagés

- Mesures de protection et de valorisation des milieux à forte valeur écologique, des paysages et du bâti.

B.V BILAN

La problématique du débit à conserver dans les cours d'eau dans le cadre de la fixation des Débits d'Objectif d'Etiage, DOE, et des Débits de Crise Renforcé, DCR, doit être basée sur le principe de respect des besoins des milieux naturels, et doit permettre d'accompagner les améliorations sur les compartiments physiques et physicochimiques des cours d'eau.

L'analyse du contexte environnemental du bassin du Calavon a mis en évidence le potentiel biologique élevé des milieux aquatiques, mais aussi des états de dégradation sur la majorité des parcours, liés aux points suivants :

- La sévérité des étiages et l'apparition de zones d'assecs naturels et prolongés, accentués par les prélèvements d'eau.
- Une dégradation physicochimique des eaux due aux apports polluants domestiques et industriels.
- L'altération des conditions hydro-morphologiques.

Les dimensions « ressource » et « qualité » sont indissociables. De même, les débits sont structurants pour créer et maintenir les richesses naturelles.

L'objectif quantitatif est prépondérant sur le bassin du Calavon impacté par les prélèvements. Mais avant d'aborder le volet de détermination des débits biologiques, il paraît important de souligner que ce débit ne pourra à lui seul garantir la bonne fonctionnalité du milieu ; des améliorations dans les autres compartiments du milieu aquatique seront à mener pour atteindre à terme l'objectif de « bon état ».

C. PROPOSITION DE DEBITS BIOLOGIQUES

C.I OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'objectif de l'étude est de compléter le bilan prélèvements/ressources par la détermination des débits biologiques (DB) du Calavon.

Le SDAGE Rhône Méditerranée précise que les objectifs de quantité en période d'étiage, définis aux points stratégiques du bassin versant, sont constitués par :

- Le **débit objectif d'étiage, DOE** (établi sur la base des moyennes mensuelles), pour lequel sont simultanément satisfaits l'ensemble des usages en moyenne huit années sur dix, et le bon état des eaux.
- Le **débit de crise renforcée, DCR** (établi sur la base de débits journaliers), en dessous duquel seules les exigences relatives à l'alimentation en eau potable, la sécurité des installations sensibles et les besoins des milieux naturels peuvent être satisfaites.

Les valeurs de débits biologiques déterminés serviront de base à la définition du débit d'objectif d'étiage et du débit de crise :

Le débit d'objectif d'étiage DOE, doit permettre la satisfaction du débit biologique et des prélèvements situés à l'aval. Le **débit biologique** est défini comme le débit permettant de satisfaire, en étiage, les fonctionnalités biologiques du milieu. Il est visé en moyenne mensuelle, chaque année.

Le débit de crise, DCR correspond à un niveau de prélèvement maximum et prioritaire pour les usagers et le maintien de la survie des milieux aquatiques. Le **débit biologique de survie** est défini comme le débit permettant de satisfaire, en étiage sévère, les fonctionnalités biologiques du milieu en situation de survie à tout moment. Il est estimé sur la base d'un débit journalier.

C.III LA METHODE

Pour la définition des débits d'étiage prenant en compte les équilibres biologiques, le choix s'est porté sur une méthode « microhabitats » couplant un modèle hydraulique et un modèle biologique de préférence d'habitats. Elle permet d'étudier la sensibilité de l'habitat piscicole d'un cours d'eau à une modification de la valeur du débit.

L'objectif de la méthode consiste à évaluer, en fonction du débit, la qualité et la quantité d'habitat physique disponible pour une station ou un tronçon de rivière donné et pour un stade de développement donné d'une espèce de poisson (alevin, juvénile et adulte).

L'habitat physique est décrit par trois variables : la hauteur d'eau, la vitesse de courant et le substrat. Pour chacune de ces variables d'habitat, les exigences biologiques de chaque espèce ou stade de développement sont décrites sous la forme de courbes de préférence qui constituent le modèle biologique. Ainsi, le couplage modèle physique/biologique permet d'évaluer la capacité d'accueil d'un site pour différentes espèces de poissons.

Au final, la méthode appliquée aboutit à des surfaces d'habitat favorables à telle ou telle espèce (Surface Pondérée utile en m², ou Valeur d'Habitat en %), surface qui évolue en fonction du débit.

Le CEMAGREF (maintenant IRSTEA) a développé des modèles d'habitat statistiques et a mis au point le logiciel Estimhab (pour ESTIMATION de l'HABitat). C'est ce protocole qui sera utilisé pour l'étude "microhabitats" sur le Calavon.

Estimhab permet de simuler la qualité de l'habitat ou valeur d'habitat VHA, ou la surface potentiellement utilisable SPU, en fonction du débit, et pour différentes espèces piscicoles ou stades de développement.

C.III INTERPRETATION

C.III.1 La modélisation

Estimhab est une modélisation, à partir de paramètres d'entrée simples (profondeurs et largeurs moyennes de la station à 2 débits, diamètre moyen de la granulométrie sur la station et débit médian du cours d'eau), de l'évolution de capacité d'accueil avec le débit. Les mesures de terrain ont été effectuées au cours de deux campagnes, en basses et moyennes eaux.

Les résultats de la simulation de la capacité d'accueil sont donnés pour chacune des stations étudiées. Ils sont présentés sous la forme de courbes d'évolution de la Surface Pondérée Utile et de la Valeur d'Habitat en fonction du débit.

La Valeur d'Habitat traduit l'affinité d'une espèce aux conditions physiques du milieu ; elle donne une note de qualité de l'habitat, qui varie de 0 à 1.

La **Surface Utile ou SPU** représente la surface utilisable pour chaque espèce ou groupement d'espèces. Elle donne une estimation des gains ou pertes en capacité d'accueil de la station en fonction des valeurs de débit.

C.III.2 Le modèle biologique

Estimhab réalise des simulations de qualité d'habitat pour plusieurs espèces piscicoles prises en compte dans le modèle.

Pour les espèces présentes sur le bassin versant du Calavon, les courbes d'espèces disponibles dans le modèle comprennent : la Truite commune, le Barbeau fluviatile, le Goujon, la Loche franche et le Vairon.

Le modèle fournit une autre simulation, qui donne des estimations de qualité de l'habitat moyennées par groupes d'espèces ayant des préférences d'habitat comparables. Si une espèce n'est pas prise en compte dans la feuille « simulation-populations », on pourra simuler sa réponse typique en l'associant à la guilda la plus adaptée : « radier », « chenal », « mouille », ou « rive ».

Guildes d'habitat définies dans le logiciel Estimhab :

- Guilde « radier » : Loche franche, Chabot, « jeune » Barbeau fluviatile (<9cm)
- Guilde « chenal » : Barbeau >9cm, Blageon « adulte » (>8cm), + Hotu, Toxostome, Vandoise Ombre commun

- Guilde « mouille » : anguille, Perche soleil, Perche commune, Gardon, Chevesne >17cm
- Guilde « berge » : Goujon, Blageon <8cm, Chevesne <17cm, Vairon

Le barbeau méridional

L'IRSTEA mène actuellement une étude relative aux préférences d'habitats du barbeau méridional. Les courbes de préférences de cette espèce ne sont toutefois pas encore disponibles, et le barbeau méridional n'est pas représenté dans le modèle Estimhab.

Cette espèce d'intérêt patrimonial n'a ainsi pas pu être intégrée à l'analyse des besoins des milieux aquatiques et la définition des débits biologiques sur le bassin du Calavon.

C.III.3 Espèces cibles et guildes

Pour chaque secteur de cours d'eau, les espèces/guildes cibles sont identifiées.

L'espèce cible doit être représentative du peuplement piscicole des cours d'eau étudiés, et exigeante vis-à-vis des conditions d'habitat physique.

Pour les cours d'eau du bassin du Calavon, situés dans un contexte cyprinicole d'eau vive, les modèles biologiques pris en compte correspondent aux guildes d'habitat.

C.III.4 Analyse

C.III.4.1 Proposition de débits biologiques

La courbe type, pour chaque station d'étude, est la courbe de SPU en fonction du débit.

La démarche qualitative cherche à définir graphiquement un **seuil d'accroissement du risque, SAR**, et un seuil critique qui correspondent respectivement aux deux premières inflexions marquées de la courbe de SPU en fonction des débits. Ces points constituent la valeur seuil d'accroissement rapide du risque, à savoir le débit seuil en deçà duquel toute réduction de débit, même minime, se traduit par une baisse significative de l'habitat disponible pour les poissons. Graphiquement, ces inflexions se traduisent par une augmentation de la pente de la courbe avec les débits décroissants.

Deux seuils de débit sont ainsi définis :

Le débit biologique (DB) : la détermination du DB est basée sur l'analyse des SAR et la mise en évidence de « ruptures de pentes » des courbes d'évolution de SPU en fonction du débit. Pour faciliter l'interprétation des courbes, les graphes sont analysés dans une gamme de débit large, puis dans une gamme de débit restreinte qui permet d'apprécier plus précisément les variations de la valeur de la surface utile, et de mettre en évidence l'accélération de la perte d'habitat potentielle avec la réduction du débit.

La définition de ce seuil de débit s'appuie également sur des critères de situation environnementale de la station (qualité générale, connexion avec la ripisylve, ...) et de la présence de zones refuges (mouilles, affluents).

Le débit biologique de survie (DBs) : c'est le débit en dessous duquel le fonctionnement écologique du cours d'eau et sa capacité de recolonisation par les espèces peuvent être mis en danger. Etant donné l'aspect critique qu'il représente, ce débit n'a pas vocation à être maintenu.

La détermination de ce seuil critique correspond également à une rupture de pente sur la courbe de SPU, valeur en dessous de laquelle la perte d'habitat potentiel est plus rapide. Un complément d'analyse est donné par l'examen des gains de SPU/100m. La réalisation d'un tableau présentant le gain de Surface Utile entre 2 plages de débits à la hausse, rend compte des variations de la surface de cours d'eau disponible à l'espèce cible ou guildes déterminante. Avec la baisse du débit, le seuil déterminé est considéré critique vis-à-vis des espèces, stades de développement et guildes étudiés.

Surface utile pour 100m de cours d'eau

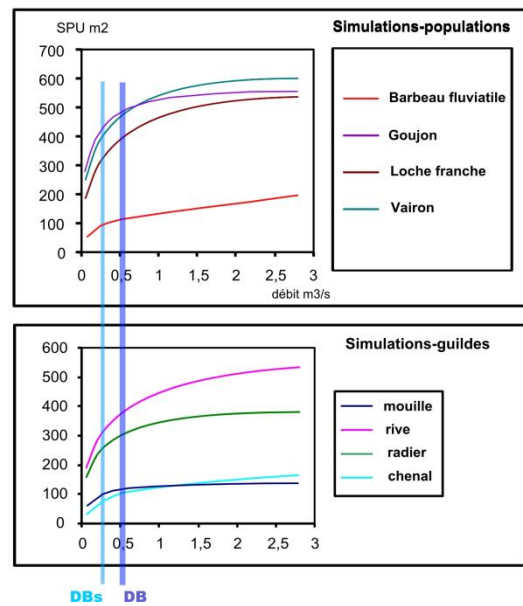


Illustration n°16 : Exemple d'interprétation de courbes Estimhab habitat/débit

C.III.4.2 Autres éléments d'analyse

Les courbes de SPU permettent de définir des débits « seuils », mais également d'estimer les conditions d'habitat en situation naturelle d'étiage.

Sur les stations où les débits d'étiage naturels sont particulièrement contraignants pour les populations piscicoles, et où les débits biologiques proposés ne sont pas atteints en étiage dans les conditions naturelles d'écoulement (débit biologique > débit naturel d'étiage), une autre analyse doit être appliquée. Sur ces stations, fixer un débit biologique sur la base du seul critère d'inflexion des courbes de SPU ne peut être envisagé.

Le débit objectif ne sera pas issu de l'analyse directe des courbes de SPU, mais évalué indirectement par simulation de plusieurs hypothèses réalistes de réduction des prélèvements et analyse de l'évolution de la surface potentiellement utilisable pour le poisson (SPU).

C.IV PROGRAMME D'ETUDE ET CONTEXTE

C.IV.1 Les stations d'étude

Les stations d'étude ont été définies à travers la connaissance des points de prélèvements superficiels, et la compréhension du fonctionnement hydrologique des cours d'eau du bassin versant.

La démarche menée pour le choix des stations d'étude pour la détermination des débits biologiques a été la suivante :

- Prise de connaissance du contexte environnemental du bassin versant, par consultation des études réalisées (études et données relatives à la ressource en eau, l'hydrologie, la qualité de l'eau). Approche du fonctionnement hydrologique des cours d'eau du bassin versant et connaissance des principaux points de prélèvements superficiels.
- Prise de connaissance du contexte morphologique des cours d'eau par examen des photos aériennes
- Echanges avec les organismes gestionnaires des milieux aquatiques
- Ebauche de positionnement des stations
- Reconnaissance de terrain pour confirmer la représentativité de chaque station sur le tronçon considéré (reconnaissance réalisée le 22 et 23 avril 2011).

Dans l'objectif d'une gestion optimisée de la ressource en eau, le principe retenu a été de positionner les stations d'étude DB régulièrement sur le parcours des cours d'eau où s'effectue une pression de prélèvements.

Les secteurs en situation d'assez régulier ont été écartés de l'analyse : le Calavon en amont d'Oppedette et des gorges, en amont d'Apt et sa traversée, en aval de l'Urbane - secteur de Roquefure, la Doa.

Plusieurs affluents n'ont pu être retenus, car de trop petite taille (débit moyen inférieur à 200 l/s et largeur inférieure à 5 m) et ne rentrant pas dans le domaine de validité du modèle Estimhab, ou chenalisés : Enchrême amont, ravin des Fouix, ruisseau de Riamyon, Doa, Urbane.

L'identification des sites d'étude a pris en compte les éléments suivants :

- Stations encadrant les secteurs de prélèvements superficiels importants
- Stations complémentaires à proximité de points de référence : point nodal SDAGE, station hydrométrique et suivi des niveaux d'étiage, suivis de qualité (suivi du Parc du Luberon, Réseau de Contrôle), amont ou aval de confluence,
- Station représentative du contexte morphologique du tronçon considéré, en écartant les secteurs aménagés ou influencés par les aménagements.
- Exclusion de secteurs soumis à des travaux dans le lit mineur, ou en projet de travaux de recalibrage (Calavon en aval de la confluence avec l'Enchrême, Coulon en aval de Cavaillon).

16 stations d'analyse microhabitats ont été ainsi réparties sur le bassin versant du Calavon.

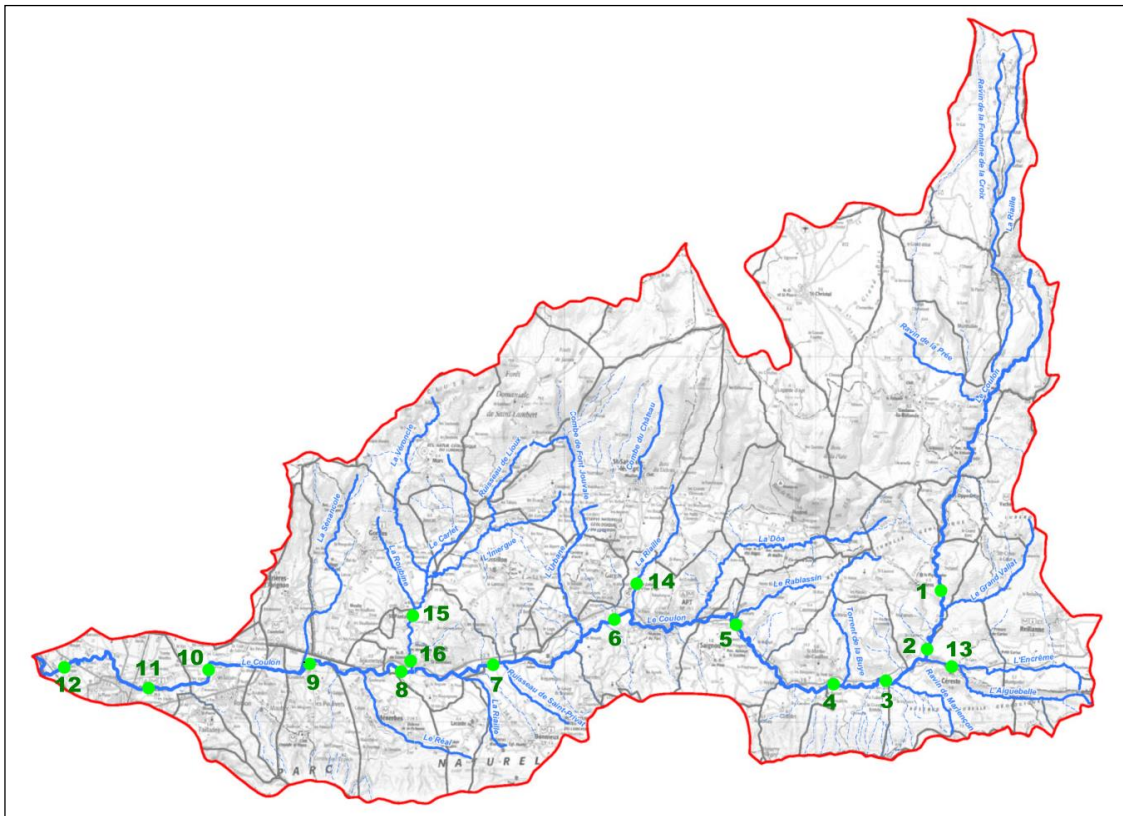


Illustration n°17 : Localisation des stations Estimhab

Station	Situation	Justification
CALAVON - COULON		
1	Viens (84) Moulin de Benoye, aval du gué Aval des gorges d'Oppedette	Station de référence du Calavon amont (secteur amont au parcours pérenne) Aval des premiers prélèvements. Entre 2 points du suivi des débits et niveau d'étiage du PNRL : C3 (RD155, amont Moulin de Benoye) et C4 (RD155, pont de Ste Croix à Lauze) Amont du point ROCA, Réseau d'Observation des Crises d'Assec « RHP Viens »
2	Cereste (04) / Viens (84) Amont de la confluence avec l'Enchrême Aval de la confluence avec le Grand Vallat	Station de référence du sous bassin versant du Calavon-confluence Enchrême Station représentative du tronçon confluence Grand Vallat à Enchrême Point de suivi des débits et niveau d'étiage du PNRL : C5 (RHP, sous ligne SNCF) Station du Réseau de Contrôle de Surveillance, RCS « Coulon à Cereste » Point ROCA, Réseau d'Observation des Crises d'Assec « Pont de Cereste »
3	Saint Martin de Castillon (84) Terrain d'aviation, aval de la piste Aval de la confluence avec l'Enchrême	Station représentative du tronçon confluence de l'Enchrême à la Bégude Point de suivi des débits et niveau d'étiage du PNRL : C7 (aval terrain d'aviation)

PARC NATUREL REGIONAL DU LUBERON - Etude de détermination des volumes prélevables sur le
bassin versant du Calavon -

4	Saint Martin de Castillon (84) La Bégude, aval du pont de Boisset	Station représentative du tronçon pérenne de la Bégude (secteur d'apport, alimenté par la nappe) Amont du parcours de déficit de la ressource en eau (Costeraste-Apt), et en aval des nombreux prélèvements de la Bégude Amont de la station hydrométrique « Coulon à St Martin de Castillon - Costeraste » Point de suivi des débits et niveau d'étiage du PNRL : C9 (la Bégude)
5	Caseneuve / Saignon (84) Les Ramades Amont d'Apt	Station représentative du tronçon amont d'Apt Secteur moins concerné par les assecs observés en amont d'Apt, du fait de l'apport des sources des Ramades Proximité du point de suivi des débits et niveau d'étiage du PNRL : C11 (pont RN100, les Fringants)
6	Apt (84) Bosque, aval des terrains de foot Aval de la confluence avec la Riaille	Station représentative du tronçon confluence Riaille ó pont Julien Secteur moins concerné par les assecs observés dans la traversée d'Apt, du fait de l'apport de la Riaille Proximité du point de suivi des débits et niveau d'étiage du PNRL : C13 (aval seuil du Bosque)
7	Bonnieux (84) La Perussière, aval du pont Julien Amont de la confluence avec l'Imergue	Station de référence du sous bassin versant du Calavon-confluence Imergue Station représentative du tronçon pont Julien ó Lumières Proximité du point de suivi des débits et niveau d'étiage du PNRL : C15 (pont Julien) Proximité de la station du Réseau National de Bassin, RNB « Coulon à Bonnioux »
8	Goult (84) La Virginière Aval de la confluence avec l'Imergue	Station représentative du tronçon aval confluence Imergue Aval des points de suivi des débits et niveau d'étiage du PNRL : C16 sur le Calavon (pont RD106, Lacoste) et I1 sur l'Imergue (cave coop N.D. Lumières)
9	Oppède (84) La Garrigue, amont du pont de la RD178 Aval de la confluence avec le Réal, affluent rive gauche	Station représentative du tronçon aval confluence Imergue Point stratégique de référence SDAGE à Oppède « la Garrigue » Aval des nombreux prélèvements sur le bassin versant du Réal Station hydrométrique « Coulon à Oppède - la Garrigue » Point de suivi des débits et niveau d'étiage du PNRL : C18 (pont RD178, la Garrigue) Station du Réseau de Contrôle de Surveillance, RCS, et Opérationnel, RCO, « Coulon à Oppède »
10	Robion (84) Les Eyssariades, amont du pont de la RD31	Station représentative du tronçon amont de Cavaillon (secteur d'apport de la Durance et du réseau du canal de Carpentras) Aval des apports du réseau du canal de Carpentras Point de suivi des débits et niveau d'étiage du PNRL : C20 (pont RD31, aval canal Carpentras)
11	Cavaillon (84) Les Fugueirolles Aval du pont de la RD15	Station représentative du tronçon de traversée de Cavaillon (secteur d'apport de la Durance et du réseau du canal de Carpentras) Point de suivi des débits et niveau d'étiage du PNRL : C21 (pont RD15)
12	Cavaillon (84) Amont de la confluence avec la Durance Aval du pont de la RD973	Point de fermeture du bassin versant du Calavon-Coulon Station représentative du parcours amont de la confluence avec la Durance Station du Réseau National de Bassin, RNB, et du Réseau de Contrôle de Surveillance, RCS « Coulon à Cavaillon »
ENCREME		
13	Céreste (04) Aval du Pont roman	Station de référence du sous bassin versant de l'Encrême Aval des prélèvements sur le bassin versant Point de suivi des débits et niveau d'étiage du PNRL : E1 (Céreste - Pont roman)

RIAILLE		
14	Apt (84) Le Massonnet, aval du pont de la RD943 Amont du plan d'eau de la Riaille	Station de référence du sous bassin versant de la Riaille
IMERGUE		
15	Goult / Gordes (84) Le Touron	Station représentative du parcours amont du cours d'eau Aval des premiers prélèvements Proximité du point de suivi des débits et niveau d'étiage du PNRL : I2 (Moulin des Roberts)
16	Goult (84) Lumières, amont du pont de Notre Dame de Lumières	Station de référence du sous bassin versant de l'Imergue Point de suivi des débits et niveau d'étiage du PNRL : I1 (cave coop N.D.Lumières)

Tableau n°5 : Présentation des stations Estimhab

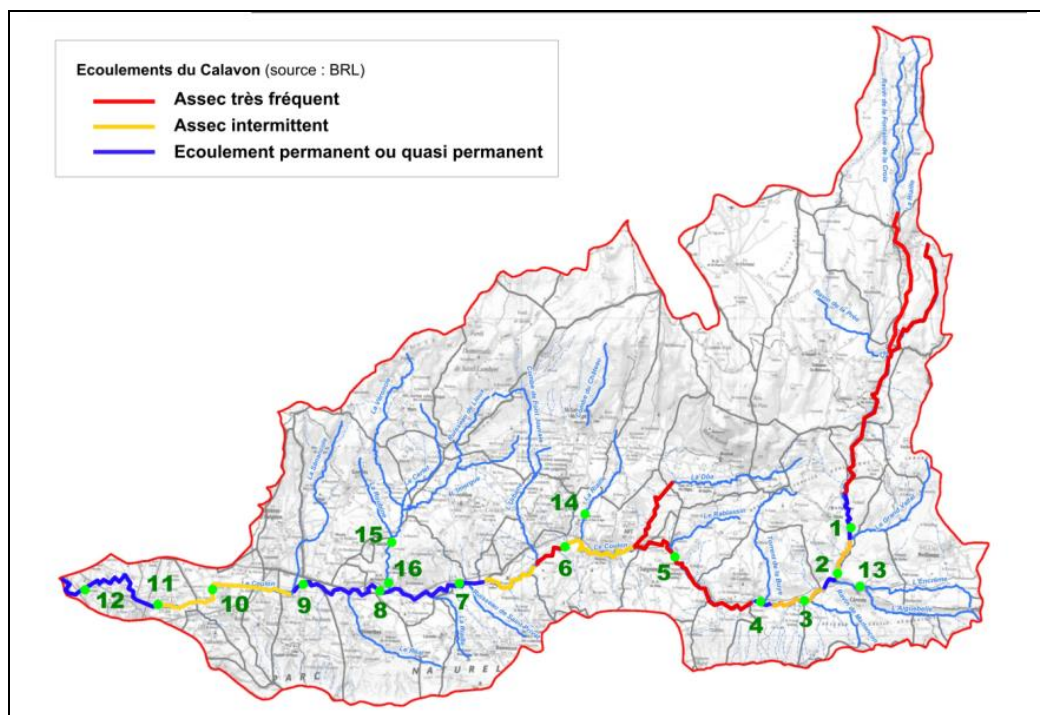
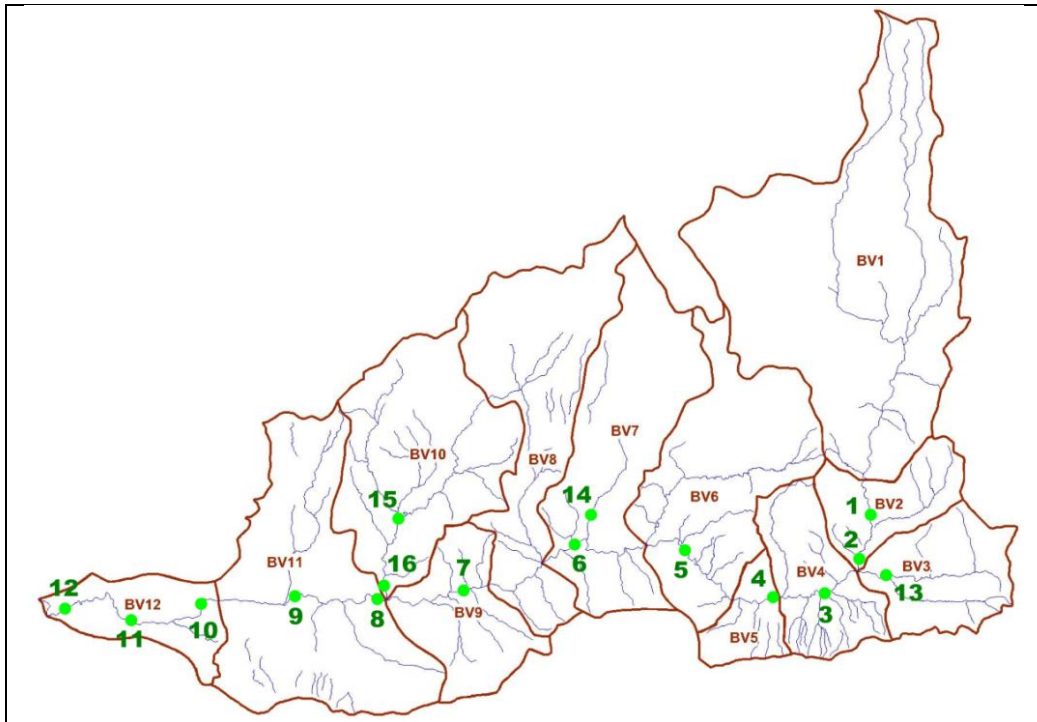


Illustration n°18 :
Ecoulements d'étiage et
stations Estimhab



*Illustration n°19 :
Découpage en sous
bassins versants et stations
Estimhab*

- ⇒ La station 15 sur l'Imergue a finalement été sortie de l'analyse microhabitats compte tenu de la trop petite taille de ce secteur de cours d'eau, en limite de rentrer dans le domaine de validité du modèle Estimhab.

C.IV.2 Contexte hydrologique

C.IV.2.1 Qualité des données hydrologiques

Afin de compléter et d'affiner la connaissance du fonctionnement hydrologique naturel (non influencé) du bassin versant, une modélisation pluie débit a été réalisée en phase 4 de l'étude. Les données présentées ci-après sont issues de ces modélisations. Ces données, par définitions imparfaites, sont donc à considérer comme des valeurs moyennes dans une gamme d'incertitude de :

- + ou - 5% pour les modules naturels ;
- + ou - 10% pour les QMNA5 naturels ;
- + ou - 20% pour les VCN 10 naturels ;
- + ou - 25% pour les VCN 3 naturels ;

Les débits influencés ont été ensuite calculés en appliquant l'hypothèse de prélèvements moyens qui paraît la plus réaliste (prélèvement au débit moyen et rejet en nappe et surface). Néanmoins, les gammes d'incertitude proposées pour les débits naturels peuvent être augmentées de 5 à 10%.

C.IV.2.2 Contexte hydrologique général

Les débits caractéristiques des stations étudiées sont reportés dans les tableaux suivants. Ces données sont issues de la modélisation hydrologique du Calavon (cf. rapport de phase 4) et du traitement statistique des débits. Le tableau ci-après traite des débits naturels non impactés par les prélèvements. Sont reportés : les débits d'étiage caractéristiques, QMNA5, structurant vis-à-vis des populations piscicoles, et VCN3 très contraignant pour les peuplements de poissons, ainsi que la valeur réglementaire du dixième du module, et le débit médian naturel utilisé dans le logiciel Estimhab.

Station	Localisation	Surface bassin versant km2	Module l/s	Valeur réglementaire M/10 l/s	Débit médian Q50 l/s	QMNA5 naturel l/s	VCN10 (5) naturel l/s	VCN3 (5) naturel l/s
1	Calavon ó Viens, Benoye	265	605	61	151	33	20	13
2	Calavon ó Céreste, St Georges	308	703	70	175	38	23	15
3	Calavon ó Terrain d'aviation	328	759	76	234	66	39	26
4	Calavon ó la Bégude	356	824	82	254	71	43	29
5	Calavon ó amont Apt	393	620	62	83	0	0	0
6	Calavon ó aval Apt	578	716	72	101	0	0	0
7	Calavon ó Bonnieux	703	719	72	151	15	9	6
8	Calavon ó Goult	841	952	95	271	60	36	24
9	Calavon ó Oppède, la Garrigue	914	1035	104	295	65	39	26
10	Calavon ó Robion	970	1063	106	235	4	2	1
11	Calavon ó Cavaillon	980	1194	119	349	58	35	23
12	Calavon ó aval Cavaillon	995	1213	121	355	59	36	24
13	Encrême ó Céreste, Pont roman	36	76	8	27	8	5	3
14	Riaille ó amont plan d'eau	64	16	2	10	4	3	2
15	Imergue ó amont Goult	102	25	3	15	7	4	3
16	Imergue - Lumières	112	27	3	17	7	4	3

Station 15 sortie de l'étude débits biologiques

Tableau n°6 : Données hydrologiques, débits naturels reconstitués

Le tableau montre l'hydrologie particulière du Calavon, largement influencée par la structure géologique du bassin versant : le module n'augmente pas systématiquement d'amont en aval et n'a pas de lien direct avec la surface du bassin versant drainé, les débits d'étiage naturels sont globalement très faibles, ils mettent en évidence les secteurs d'assec du moyen Calavon (stations 5 et 6).

Le tableau ci-après compare les débits d'étiage naturels avec les débits anthropisés, c'est-à-dire les débits impactés par les prélèvements, qui prennent en compte le scénario de prélèvements moyens sur le bassin versant.

Station	Localisation	Etiage naturel		Etiage anthropisé		QMNA5 naturel et anthropisé %
		QMNA5 (l/s)	VCN3(5) (l/s)	QMNA5 (l/s)	VCN3(5) (l/s)	
1	Calavon ó Viens, Benoye	33	13	32	13	97
2	Calavon ó Céreste, St Georges	38	15	37	15	97
3	Calavon ó Terrain d'aviation	66	26	27	11	41
4	Calavon ó la Bégude	71	29	30	12	42
5	Calavon ó amont Apt	0	0	0	0	-
6	Calavon ó aval Apt	0	0	0	0	-
7	Calavon ó Bonnieux	15	6	16	7	107
8	Calavon ó Goult	60	24	63	25	105
9	Calavon ó Oppède, la Garrigue	65	26	68	27	105
10	Calavon ó Robion	4	1	12	5	300
11	Calavon ó Cavaillon	58	23	186	74	320
12	Calavon ó aval Cavaillon	59	24	189	76	320
13	Enchrême ó Céreste, Pont roman	8	3	4	2	50
14	Riaille ó amont plan d'eau	4	2	6	2	150
15	Imergue ó amont Goult	7	3	9	4	130
16	Imergue - Lumières	7	3	10	4	143

Tableau n°7 : Données hydrologiques, débits d'étiage naturels et anthropisés

En dernière colonne, la comparaison des débits d'étiage naturels avec les débits anthropisés permet de visualiser l'importance des prélèvements sur les eaux superficielles et leur influence sur le régime naturel des cours d'eau :

- Pour l'ensemble du bassin versant du Calavon, c'est sur le haut Calavon, entre la confluence avec l'Enchrême et la Bégude, et sur l'Enchrême que l'impact des prélèvements sur l'hydrologie naturelle d'étiage est la plus forte. Pour les stations 3, 4 et 13, le QMNA5 anthropisé représente de 40 à 50% du QMNA5 naturel.
- Sur le Calavon amont, stations 1 et 2 en amont de la confluence avec l'Enchrême, le QMNA5 anthropisé représente 97% du QMNA5 naturel : l'impact des prélèvements sur l'hydrologie naturelle d'étiage est faible.
- Sur le moyen et bas Calavon, la Riaille et l'Imergie, les QMNA5 anthropisés, supérieurs aux QMNA5 naturels, mettent en évidence l'apport de ressource extérieure sur ce secteur de bassin versant. Ces apports sont très importants sur le Calavon aval (stations 10, 11 et 12).

C.IV.2.3 Mesures et conditions de débit

Les débits jaugés lors des campagnes de mesures Estimhab sont présentés dans le tableau ci-après, en regard des valeurs de débits caractéristiques d'étiage.

Station	Localisation	QMNA5 (l/s)	Débits jaugés (l/s)	
			Campagne 1	Campagne 2
1	Calavon ó Viens, Benoye	33	29	73
2	Calavon ó Céreste, St Georges	38	58	146
3	Calavon ó Terrain d'aviation,	66	102	240
4	Calavon ó la Bégude	71	93	460
5	Calavon ó amont Apt	0	35	290
6	Calavon ó aval Apt	0	60	320
7	Calavon ó Bonnieux	15	86	330
8	Calavon ó Goult	60	72	510
9	Calavon ó Oppède, la Garrigue	65	129	643
10	Calavon ó Robion	4	96	1180
11	Calavon ó Cavaillon	58	575	1740
12	Calavon ó aval Cavaillon	59	1620	3100
13	Enchrême ó Céreste, Pont roman	8	11	99
14	Riaille ó amont plan d'eau	4	5	39
15	Imergue ó amont Goult	7	6	32
16	Imergue - Lumières	7	15	59

Station 15 sortie de l'étude débits biologiques

Tableau n°8 : Jaugeages des campagnes de mesures Estimhab

La campagne 1 a été réalisée en période de basses eaux, les débits jaugés sont le plus souvent proches du QMNA5 estimé sur les stations (excepté sur les stations aval du Calavon, 11 et 12). Un rapport de 2 à 8 existe entre le débit de basses eaux et celui de moyennes eaux. Le modèle est ainsi correctement calé. L'analyse des résultats devra toutefois être prudente pour les stations aval du Calavon, stations 11 et 12, où aucune campagne de mesures n'a pu être calée sur la période d'étiage.

C.IV.3 Choix des espèces repère

C.IV.3.1 Les espèces d'intérêt patrimonial

Deux espèces piscicoles d'intérêt patrimonial sont recensées sur le bassin versant : le barbeau méridional et le blageon.

L'Écrevisse à pattes blanches, présente sur le bassin versant, est également une espèce d'intérêt patrimonial.

Le document d'objectifs du site Natura 2000 « le Calavon et l'Enchrême », définit la valeur patrimoniale de ces espèces, correspondant à la rareté et l'originalité de chaque espèce à l'échelon national et local.

	Valeur patrimoniale
Barbeau méridional	Forte
Blageon	Moyenne
Ecrevisse à pattes blanches	Forte

Tableau n°9 : Espèces présentes et valeur patrimoniale

Sur ces 2 espèces piscicoles d'intérêt patrimonial, seul le blageon est représenté dans le modèle Estimhab, par les guildes.

C.IV.3.2 Espèces cibles et guildes retenues

La nature des populations piscicoles en place et les caractéristiques physiques des secteurs de cours d'eau sont déterminants pour le choix des espèces cibles et guildes.

Les espèces repère retenues sont les suivantes :

Le **Blageon**, espèce d'intérêt patrimonial : sur le haut Calavon, l'Encrême, la Riaille et l'Imergue. Le blageon est représenté dans le modèle Estimhab par la guilde « rive » (qui comprend le jeune blageon <8cm) et la guilde « chenal » (qui comprend le blageon adulte >8cm). Les affluents sont plus propices aux juvéniles de sorte que cette classe d'âge peut être considérée comme celle de référence.

Le **Chevaine** : sur le moyen et bas Calavon, et les affluents. Le chevaine est représentée dans le modèle Estimhab par la guilde « rive » (qui comprend le jeune chevaine <17cm) et la guilde « mouille » (qui comprend le chevaine adulte >17cm). Pour les affluents, c'est le jeune chevaine qui a été retenu comme espèce/stade de développement repère.

Le **Barbeau fluviatile** : sur le bas Calavon. Le stade de développement retenu est le barbeau adulte. Il est associé à la guilde « chenal », qui comprend également le hotu, espèce recensée sur ce parcours aval du Calavon.

Le **Vairon** : sur l'Encrême.

Le **Goujon** : sur la Riaille et l'Imergue.

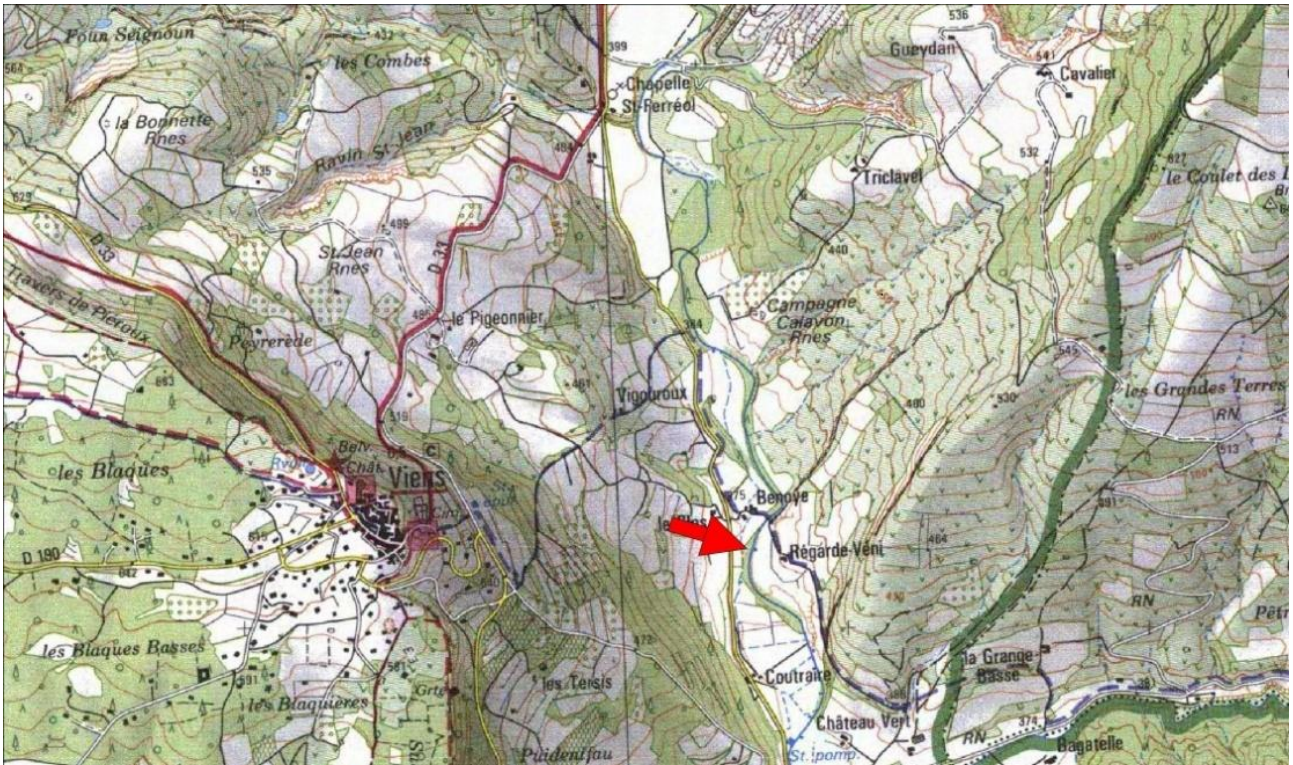
Station	Localisation	Espèce / stade de développement déterminant	Guilde repère	Espèce cible
1	Calavon ó Viens, Benoye	Blageon	Chenal - Rive	
2	Calavon ó Céreste, St Georges	Blageon	Chenal - Rive	
3	Calavon ó Terrain d'aviation	Blageon	Chenal - Rive	
4	Calavon ó la Bégude	Blageon	Chenal - Rive	
5	Calavon ó amont Apt	Chevaine	Rive - Mouille	
6	Calavon ó aval Apt	Chevaine	Rive - Mouille	
7	Calavon ó Bonnieux	Chevaine	Rive - Mouille	
8	Calavon ó Goult	Chevaine	Rive - Mouille	
9	Calavon ó Oppède, la Garrigue	Chevaine	Rive - Mouille	
10	Calavon ó Robion	Chevaine, Barbeau adulte	Chenal ó Rive - Mouille	
11	Calavon ó Cavailon	Chevaine, Barbeau adulte	Chenal ó Rive - Mouille	
12	Calavon ó aval Cavailon	Chevaine, Barbeau adulte	Chenal ó Rive - Mouille	
13	Encrême ó Céreste, Pont roman	jeune Blageon, jeune Chevaine	Rive	Vairon
14	Riaille ó amont plan d'eau	jeune Blageon, jeune Chevaine	Rive	Goujon
16	Imergue - Lumières	jeune Blageon, jeune Chevaine	Rive	Goujon

Tableau n°10 : Guildes et espèces repères retenues

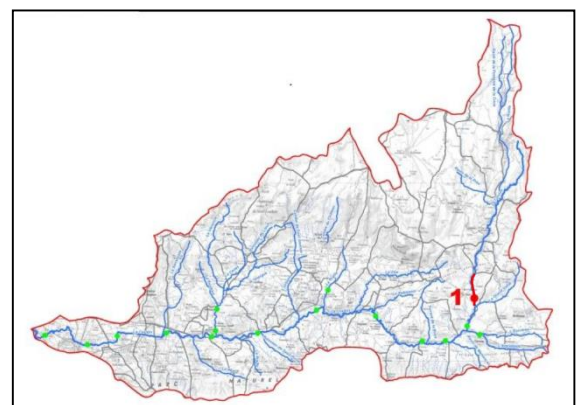
C.V RESULTATS DE LA MODELISATION

C.V.1 Station 1

STATION 1 : Calavon – Viens, Benoye



Situation géographique de la station



CARACTERISTIQUES DE LA STATION 1

Commune : Viens (84)
 Altitude : 370 m
 Surface du bassin versant estimée : 265 km²
 Pente moyenne : 1 %

Sous bassin versant : BV2
 Module = 0,605 m³/s
 QMNA5 naturel = 0,033 m³/s

Tronçon 1 représenté par la station 1 : de la sortie des gorges d'Oppedette (chapelle Saint Ferréol) au seuil de Château Vert

QUALITE DU MILIEU AQUATIQUE

Situation des écoulements en étiage

Station située en zone pérenne ou quasi-pérenne, 800m environ en amont d'une zone de résurgence du Calavon.

Bilan de qualité 2008 des eaux superficielles

	Qualité hydrobiologique	Etat écologique
1	Excellente (IBGN = 18/20) Habitats aquatiques diversifiés, assez bonne qualité des eaux (impact des activités agricoles environnantes)	Bon Mise en évidence de l'importance des débits pour le bon état écologique.

Etat écologique du tronçon 1. Synthèse de l'étude inventaire Natura 2000 « Le Calavon et l'Encrême »

Points forts	Points faibles	Valeur patrimoniale	Espèces patrimoniales	
			présentes	potentielles
Secteur pérenne, habitats naturels diversifiés, ripisylve en bon état	Prélèvements, pollutions agricoles	Très forte	Castor d'Europe	Barbeau méridional Blageon Ecrevisse à pieds blancs

Ecrevisse à pieds blancs - Situation de la station 1 :

Proximité de sites où des populations d'écrevisses ont été recensées sur le Calavon. Présence potentielle de l'espèce.

Paramètres d'entrée du modèle Estimhab

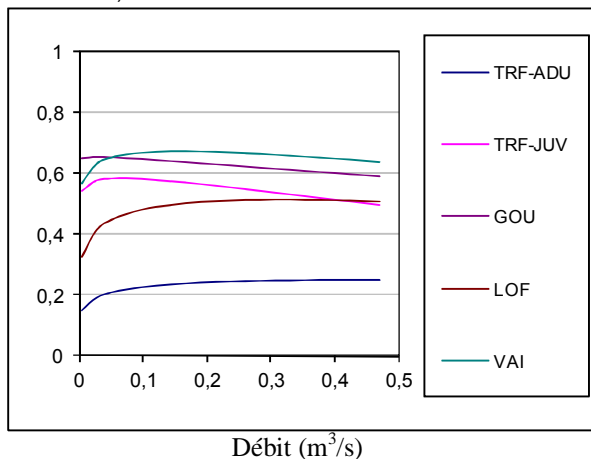
Date	Débit (m ³ /s)	Largeur moyenne (m)	Hauteur moyenne (m)
	0,029	3,56	0,22
9 mai 2011	0,073	3,84	0,23
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)	0,151		
Taille du substrat (m)	0,07		
Gamme de modélisation (m ³ /s)	0,005 à 0,47		

Peuplement piscicole	Espèces présentes modélisées	Guilde déterminante
Barbeau méridional, Blageon, Chevaine, Goujon, Loche franche, Truite commune, Vairon	Truite commune TRF adulte et juvénile, Goujon GOU, Loche franche LOF, Vairon VAI	Chenal - Rive

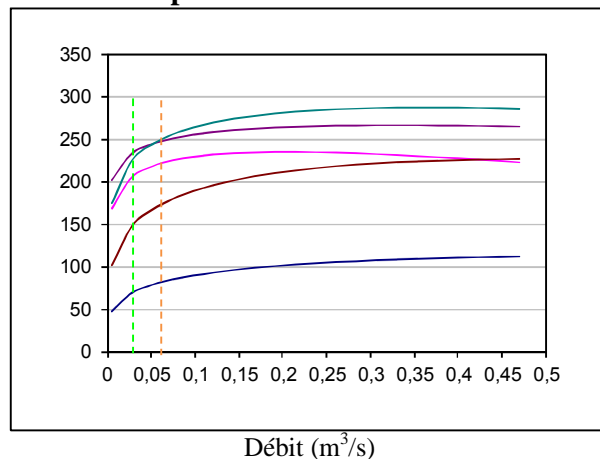
RESULTATS - Courbes issues de la modélisation Estimhab

SIMULATION POPULATIONS

Valeur d'habitat



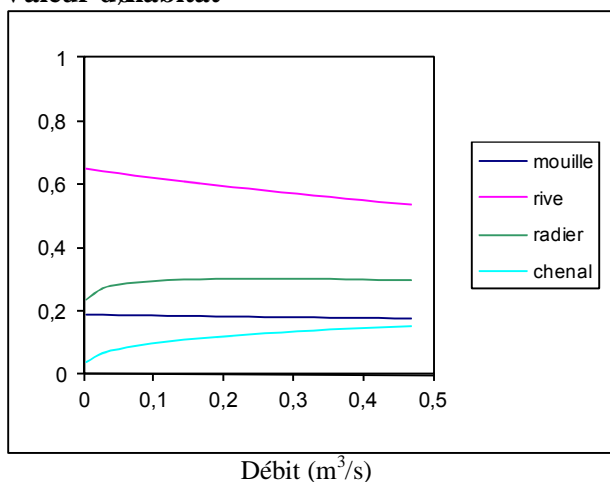
Surface utile pour 100 m de cours d'eau



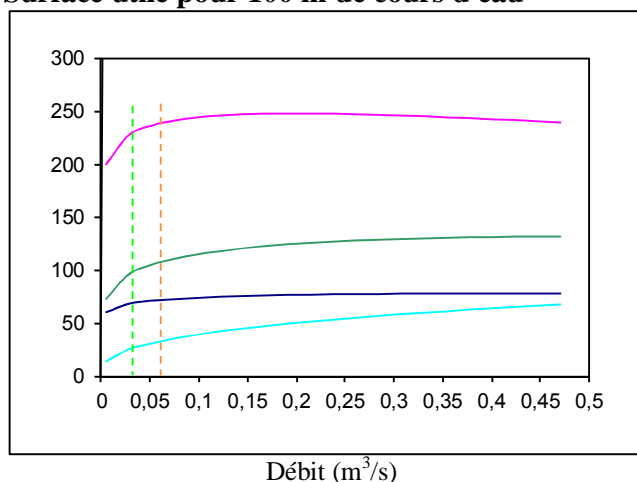
QMNA5 (green dashed line) M/10 (orange dashed line)

SIMULATION GUILDES

Valeur d'habitat



Surface utile pour 100 m de cours d'eau



Sur cette station, le vairon, le goujon et la guilde de habitats « rive » sont les plus favorisés en termes de potentialité d'accueil des espèces piscicoles (le goujon est toutefois présent de façon sporadique). La SPU de la guilde « rive » atteint son maximum pour des débits de l'ordre de 190 l/s.

La guilde chenal est peu représentée sur cette station et sa valeur d'habitat est faible.

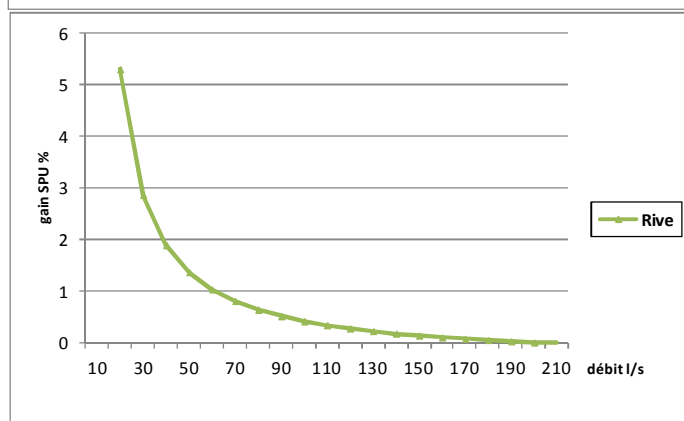
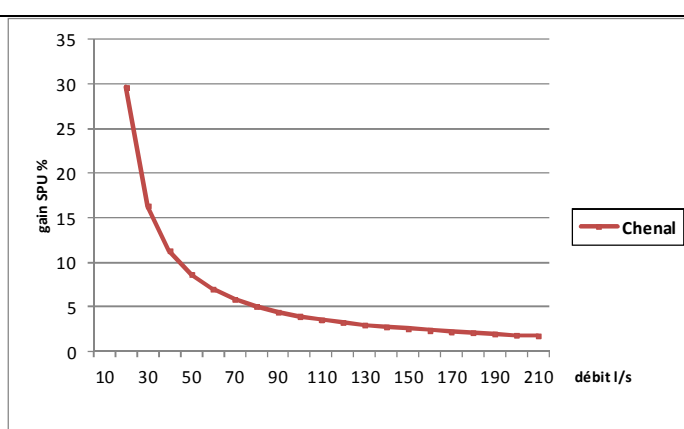
Classiquement, les débits croissants sont favorables à l'augmentation des SPU recherchées par les espèces de la guilde « chenal ». La satisfaction des exigences habitationnelles nécessite des débits très élevés. Pour un débit égal au module, la SPU ne représente en effet que la moitié de la SPU_{max}.

Pour des débits faibles et décroissants, la perte de SPU des guildes déterminantes s'accroît pour un débit inférieur à 35-40 l/s. Le seuil critique est associé à une inflexion encore plus nette de la courbe SPU que l'on peut fixer vers 22 l/s.

Les courbes SPU des espèces piscicoles modélisées, comme la truite, montrent des seuils équivalents.

Gain en SPU/100 m en %

Débit en l/s	SPU/100m ó Gain en % entre 2 débits	
	Chenal	Rive
10		
20	30	5
30	16	3
40	11	2
50	9	1
60	7	1
70	6	1
80	5	1
90	4	1
100	4	0
110	4	0
120	3	0
130	3	0
140	3	0
150	3	0
160	2	0
170	2	0
180	2	0
190	2	0
200	2	0
210	2	0



Appréciation des pertes de SPU spécifiques par rapport à la SPUMax ou SPU au module

	Chenal		Rive	
	SPU module	Module	SPU max	Débit optimum
	73	605 l/s	248	190 l/s
Débit l/s	SPU	Perte SPU	SPU	Perte SPU
20	21	71%	222	10%
30	25	66%	229	8 %
40	27	62%	233	6 %
50	30	59%	236	5 %
60	32	56%	239	4 %
70	34	54%	241	3 %

HYDROLOGIE - Débits reconstitués. Modélisation hydrologique

Module naturel l/s	Valeur réglementaire M/10	Débit d'étiage naturel		Débit d'étiage anthropisé	
		QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s	QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s
605	61 l/s	33	13	32	13

ETAT ECOLOGIQUE

	Valeur écologique	Facteurs limitants
1	<p>Forte</p> <p>Enjeu de conservation d'espèces patrimoniales : Ecrevisse à pieds blancs, Barbeau méridional, Blageon, Castor d'Europe</p> <p>Rôle de réservoir biologique pour le reste du bassin fluvial</p>	

PROPOSITION DE DEBITS BIOLOGIQUES

Les valeurs guides proposées de débits biologiques en étiage sont les suivantes :

1	Débit biologique	Débit biologique de survie
	40 à 50 l/s	22 à 26 l/s

Hauteur d'eau moyenne sur la station pour le débit biologique de survie : 22 cm

DEBITS BIOLOGIQUES ET HYDROLOGIE

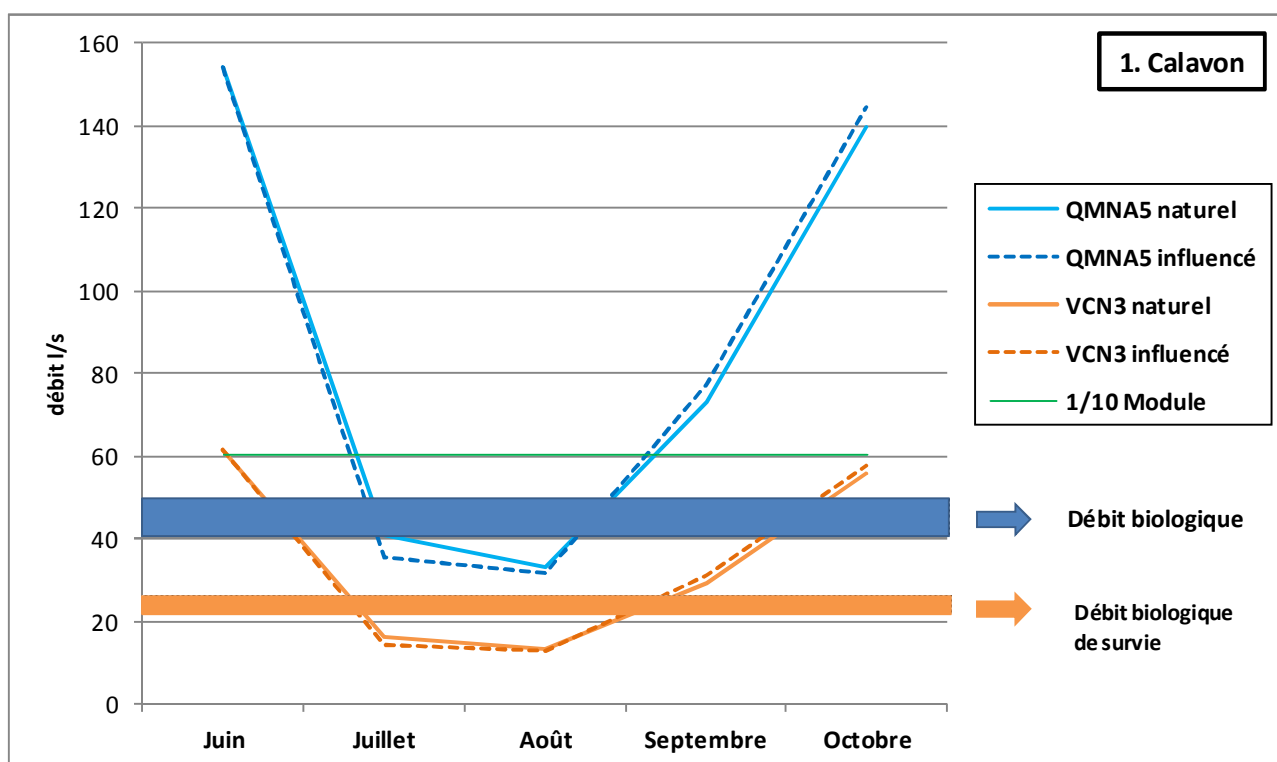
Suivi d'écoulement - Débits influencés, en l/s (PNRL, mesures bi-mensuelles).

	MAI		JUN		JUIL		AOUT		SEPT		OCT	
C3. Amont du Moulin de Benoye (tronçon 1 amont)												
2008	30	35	430	70	50	25			20	20	15	15
2009							20	20	15	10		
2010							35		30		33	
2011	63	60	49	41	40		34	28	29		23	22

année sèche
 année humide
 non atteinte du débit biologique

Les valeurs d'écoulement mesurées montrent que le débit biologique n'est pas atteint durant la période d'écoulement.

Modélisation hydrologique - Débits d'écoulement et débits biologiques proposés



Le mois d'août marque la période où le débit biologique est légèrement plus élevé par rapport à l'hydrologie naturelle du cours d'eau.

Le débit biologique de survie est supérieur au VCN3 naturel durant les mois d'été.

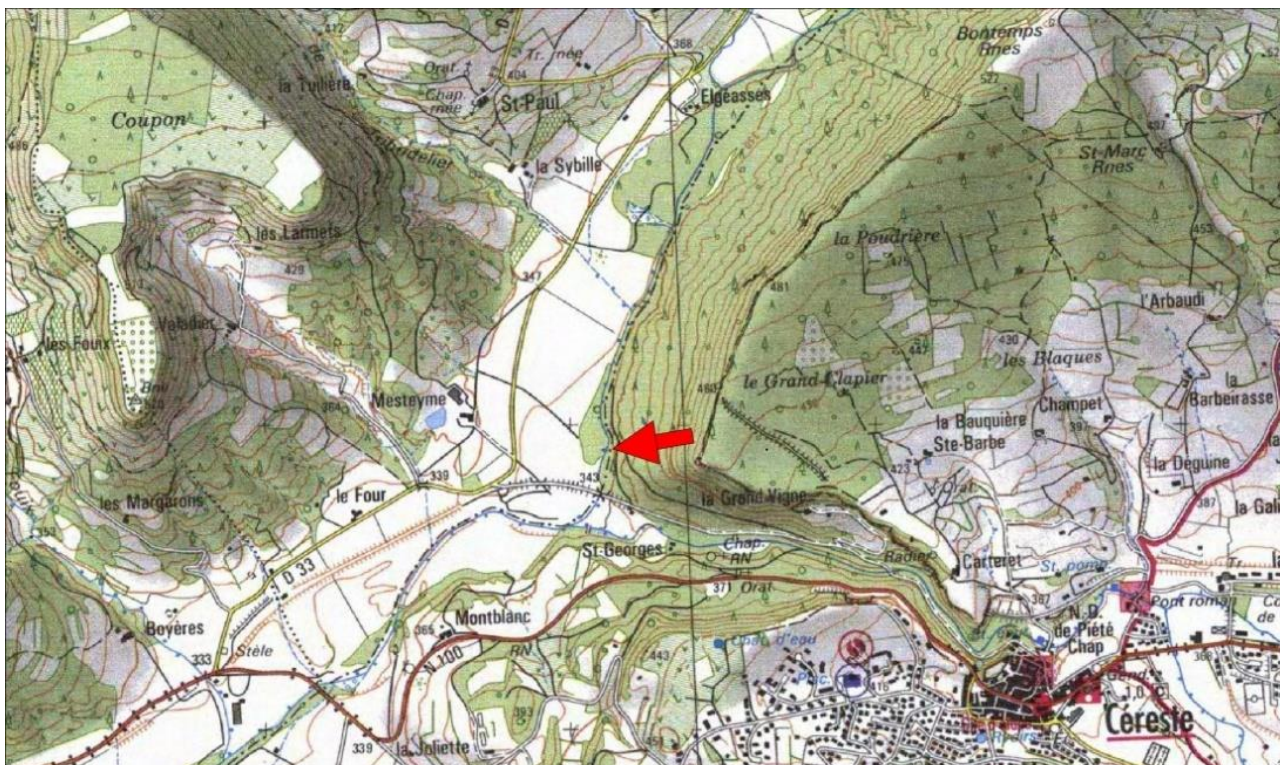
Les débits naturels caractéristiques d'écoulement (QMNA5) du Calavon sur ce parcours apparaissent contraignants vis à vis des exigences hydrauliques des peuplements piscicoles, dans un contexte de forte

valeur écologique (présence du barbeau méridional, du blageon, de l'écrevisse à pattes blanches, espèces patrimoniales, et rôle de réservoir biologique).

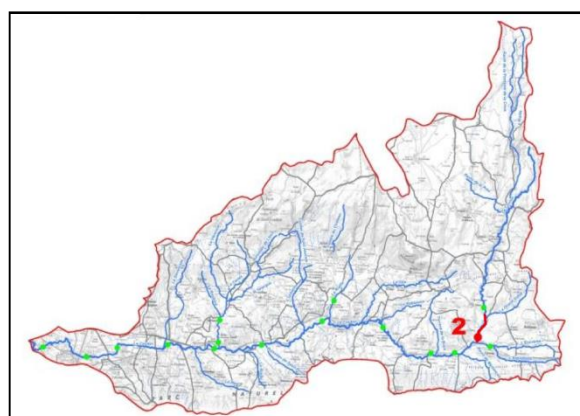
Le milieu devient sensible aux mois de juillet et août, et il semble important ne pas aggraver la situation hydrologique si l'on souhaite maintenir la fonctionnalité du milieu aquatique.

C.V.2 Station 2

STATION 2 : Calavon – Cereste, St Georges



Situation géographique de la station



CARACTERISTIQUES DE LA STATION 2

Commune : Cereste (04) / Viens (84)
Altitude : 340 m
Surface du bassin versant estimée : 308 km²
Pente moyenne : 1 %

Sous bassin versant : BV2
Module = 0,703 m³/s
QMNA5 naturel = 0,038 m³/s

Tronçon 2 représenté par la station 2 : du seuil de Château Vert à la confluence avec l'Encrême

QUALITE DU MILIEU AQUATIQUE

Situation des écoulements en étiage

Station située en zone pérenne à quasi pérenne (assecs occasionnels observés liés aux prélèvements). En amont de la confluence avec l'Encrême, apports de résurgence du Calavon et de nappe.

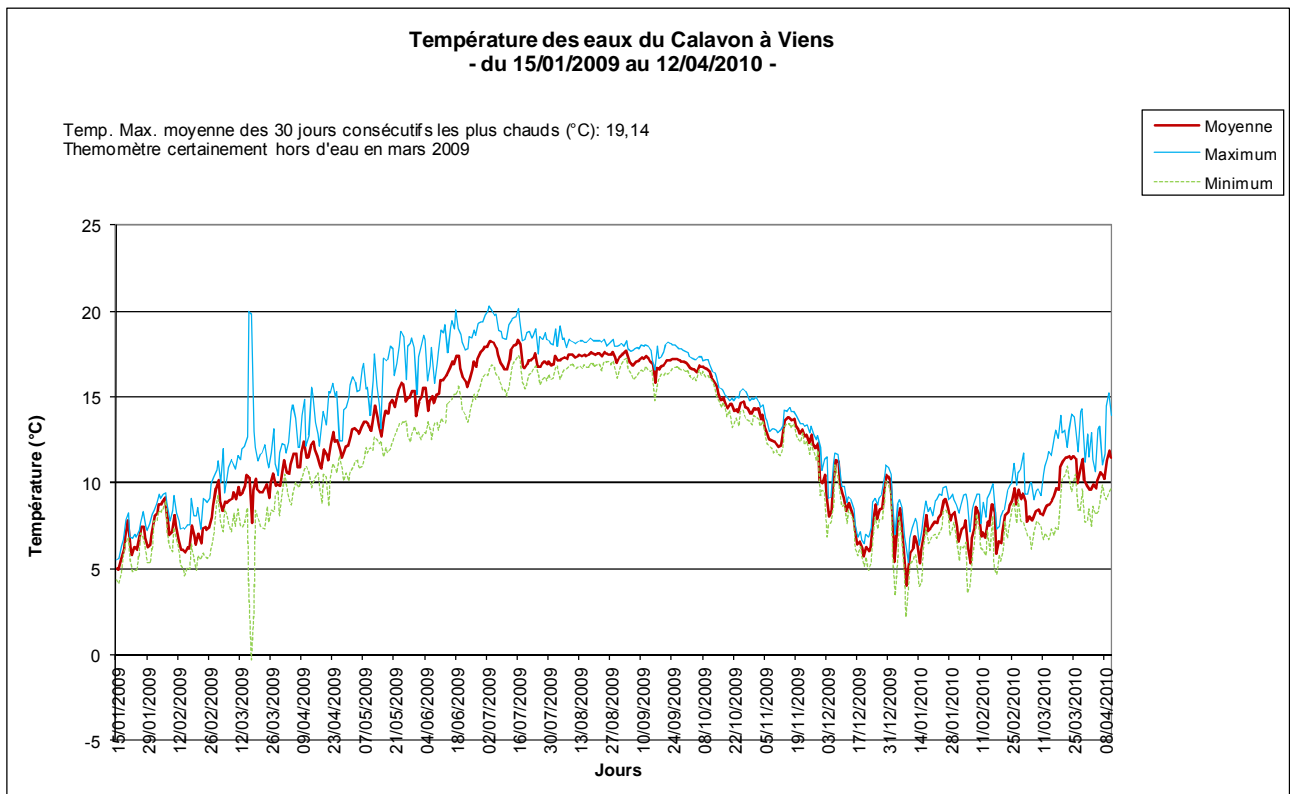
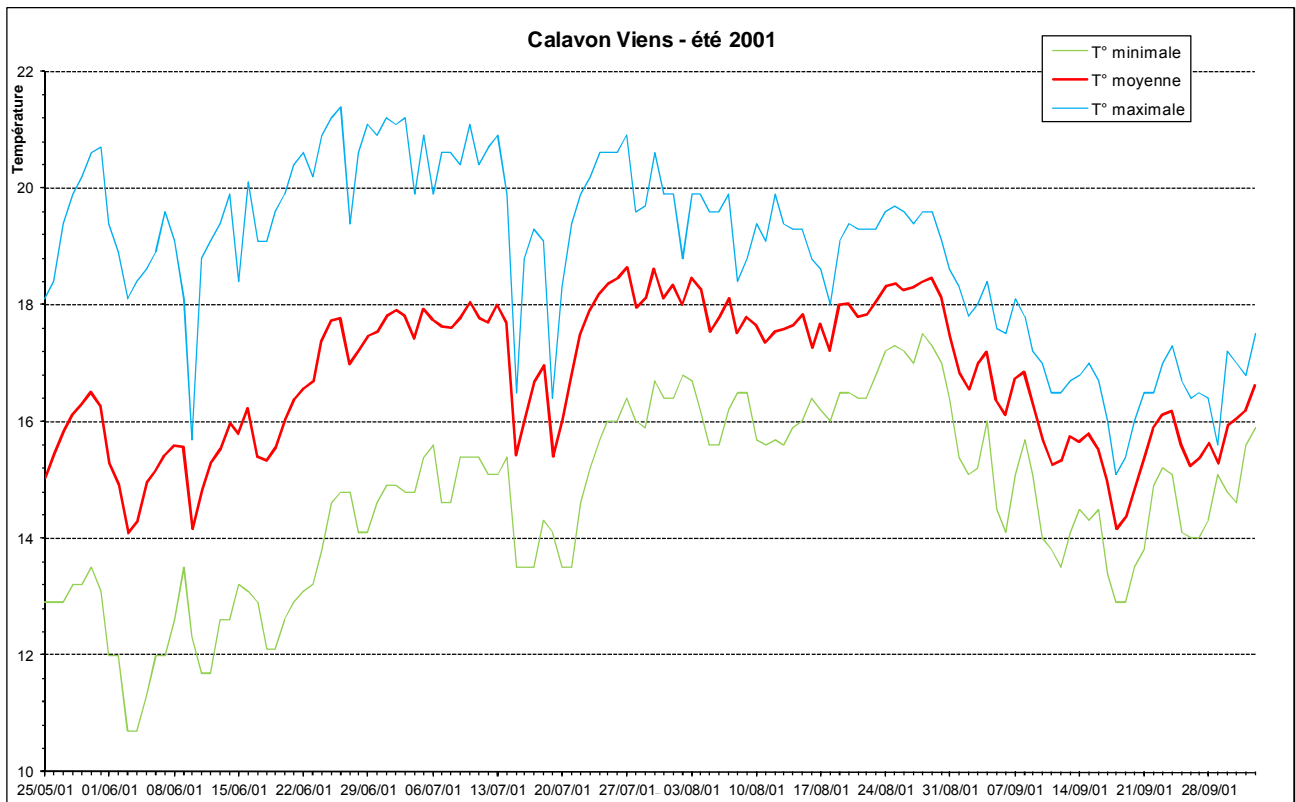
Etat écologique du tronçon 2. Synthèse de l'étude inventaire Natura 2000 « Le Calavon et l'Encrême »

Points forts	Points faibles	Valeur patrimoniale	Espèces patrimoniales	
			présentes	potentielles
Présence d'espèces patrimoniales	Secteur qui s'assèche de façon intermittente	Très forte	Barbeau méridional Blageon Ecrevisse à pieds blancs Castor d'Europe	

SUIVI DE LA TEMPERATURE DE L'EAU

Dans le cadre du suivi piscicole du Réseau National de Bassin, un suivi thermique des eaux du Calavon a été réalisé par l'ONEMA en 2001 durant la période estivale, de juin à septembre, et en 2009-2010.

Les résultats sont les suivants :



Variables thermiques mensuelles, en °C

	T min		T moy		T max	
	2001	2009	2001	2009	2001	2009
JUIN	10,7	12,6	15,9	16,1	21,4	20
JUILLET	13,5	15,1	17,6	17,4	21,2	20,3
AOUT	15,6	16	17,9	17,4	19,9	19,2
SEPTEMBRE	12,9	14,8	15,8	17,1	18,4	18,3

Les températures moyennes estivales restent relativement « fraîches », inférieures à 20°C, la température moyenne journalière la plus élevée étant de 18,6°C.

Température et état des eaux

Dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau, DCE, pour qu'une masse d'eau soit « déclassée » par la température, il faut que 10% des valeurs de température mesurées dépassent la valeur de 21,5°C pour les eaux salmonicoles, et 25,5°C pour les eaux cyprinicoles.

	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Eaux salmonicoles	20	21,5	25	28	
Eaux cyprinicoles	24	25,5	27	28	

Limites des classes d'état pour la température

La station 2 du Calavon, située en amont de la confluence avec l'Encrême, présente un « bon état » salmonicole pour le paramètre température.

Les résultats du suivi thermique mettent en évidence l'alimentation du cours d'eau par résurgences, qui apportent des eaux fraîches.

Les conditions thermiques ne sont ici pas contraignantes pour le peuplement piscicole en place.

Paramètres d'entrée du modèle Estimhab

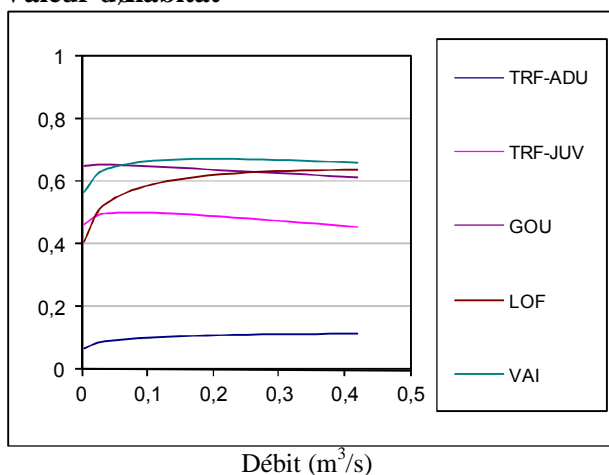
Date	Débit (m ³ /s)	Largeur moyenne (m)	Hauteur moyenne (m)
	0,058	4,28	0,13
9 mai 2011	0,146	4,91	0,15
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)	0,175		
Taille du substrat (m)	0,07		
Gamme de modélisation (m ³ /s)	0,005 à 0,42		

Peuplement piscicole	Espèces présentes modélisées	Guilde déterminante
Barbeau méridional, Blageon, Chevaine, Goujon, Loche franche, Truite commune, Vairon	Truite commune TRF adulte et juvénile, Goujon GOU, Loche franche LOF, Vairon VAI	Chenal - Rive

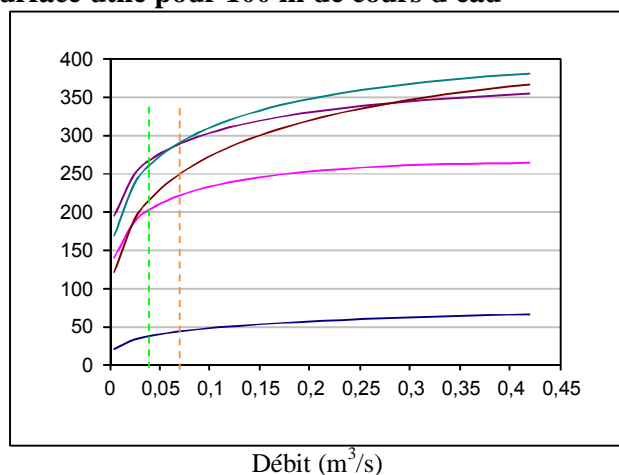
RESULTATS - Courbes issues de la modélisation Estimhab

SIMULATION POPULATION

Valeur d'habitat



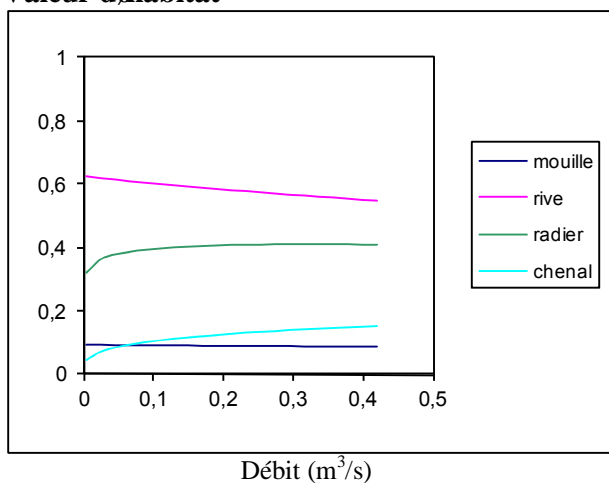
Surface utile pour 100 m de cours d'eau



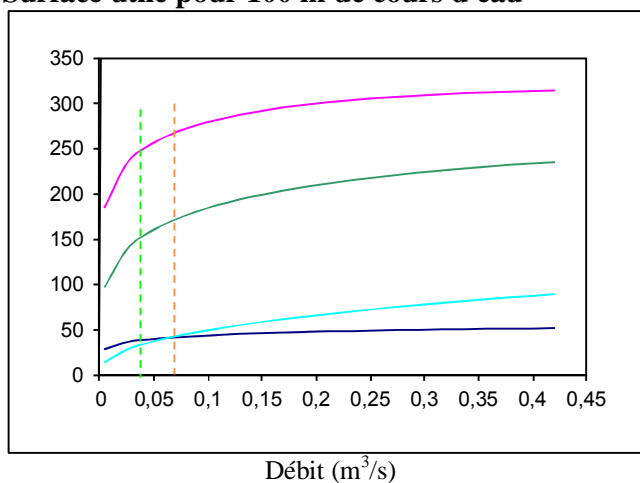
QMNA5 (green dashed line) M/10 (orange dashed line)

SIMULATION GUILDES

Valeur d'habitat



Surface utile pour 100 m de cours d'eau

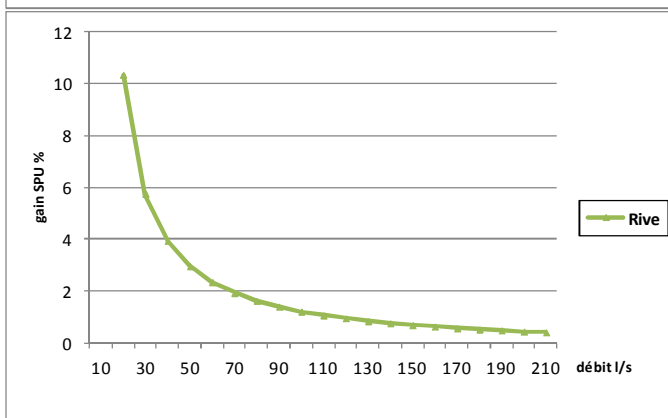
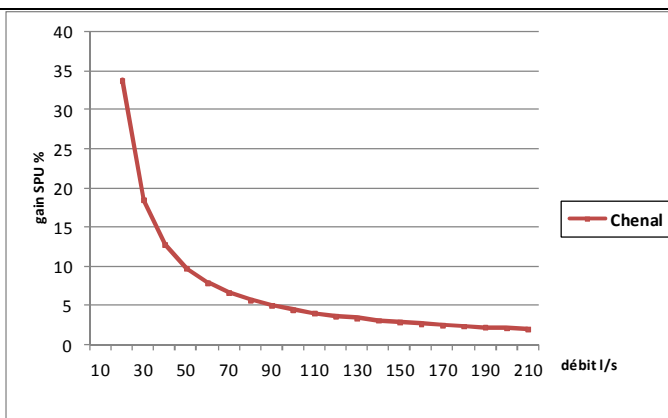


Les conditions d'habitats sont favorables aux espèces/stades de développement de petite taille. La valeur d'habitat est plutôt faible pour les stades adultes (truite adulte et guildes « chenal » qui regroupe le blageon adulte), plus faible que celle du secteur amont en station 1. La hauteur d'eau en étiage représente ici un facteur limitant pour le développement des individus de grande taille.

Pour les guildes « chenal » et « rive », l'augmentation de la SPU est très rapide et significative jusqu'à un débit de l'ordre de 40 l/s. La pente s'accroît davantage lorsque le débit descend en dessous de 22 l/s.

Gain en SPU/100 m en %

Débit en l/s	SPU/100m ó Gain en % entre 2 débits	
	Chenal	Rive
10		
20	34	10
30	19	6
40	13	4
50	10	3
60	8	2
70	7	2
80	6	2
90	5	1
100	4	1
110	4	1
120	4	1
130	3	1
140	3	1
150	3	1
160	3	1
170	3	1
180	2	1
190	2	0
200	2	0
210	2	0



Appréciation des pertes de SPU spécifiques par rapport à la SPUMax ou SPU au module

	TRF adulte		TRF juvénile		Chenal		Rive	
	SPU module	Module	SPU max	Débit optimum	SPU module	Module	SPU max	Débit optimum
	70	703 l/s	263	450 l/s	108	703 l/s	315	570 l/s
Débit l/s	SPU	Perte SPU	SPU	Perte SPU	SPU	Perte SPU	SPU	Perte SPU
20	31	56%	178	32 %	25	77%	226	28 %
30	34	51%	191	27%	30	73%	239	24 %
40	37	47%	201	24%	33	69%	249	21 %
50	39	44%	209	21%	37	66%	256	19 %
60	41	41%	215	18%	39	63%	262	17 %
70	43	39%	220	16 %	42	61%	267	15 %

La truite commune n'est pas espèce cible mais est présente sur ce parcours amont du Calavon ; elle a été ajoutée dans ce tableau en complément.

ETAT ECOLOGIQUE

		Valeur écologique	Facteurs limitants
2	Forte	Enjeu de conservation d'espèces patrimoniales : Ecrevisse à pieds blancs, Barbeau méridional, Blageon, Castor d'Europe Rôle de réservoir biologique pour le reste du bassin fluvial	Secteur qui peut s'assécher de façon intermittente

HYDROLOGIE - Débits reconstitués. Modélisation hydrologique

Module naturel l/s	Valeur réglementaire M/10	Débit d'étiage naturel		Débit d'étiage anthropisé	
		QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s	QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s
703	70 l/s	38	15	37	15

PROPOSITION DE DEBITS BIOLOGIQUES

Les valeurs guides proposées de débits biologiques en étiage sont les suivantes :

2	Débit biologique	Débit biologique de survie
	40 à 50 l/s	22 à 26 l/s

Hauteur d'eau moyenne sur la station pour le débit biologique de survie : 11 cm

DEBITS BIOLOGIQUES ET HYDROLOGIE

Suivi d'œtiage - Débits influencés, en l/s (PNRL, mesures bi-mensuelles).

	MAI		JUN		JUIL		AOUT		SEPT		OCT	
C4. « Château Vert », Viens (tronçon 2 amont)												
2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	40	80
2007	190	110	80	70	50	50	20	50	30	30	50	60
2008	70	80	670	140	50	30			10	40	40	35
2009							75	80	70	50		
2010							120		129		135	
2011	262	75	80	26	69	38	35	15	57	41	31	39
C5. Ancien pont SNCF ó Céreste (tronçon 2 aval)												
2006	120	50	20	9	0	0	5	0	0	0	0	0
2007	85	40	45	50	40	0	0	0	0	0	0	0
2008	130	900	370	260	140	70			25	50	35	60
2010							80		80		90	
2011	158	95	79	45	45		43	15	62	34	31	24



année sèche
année humide



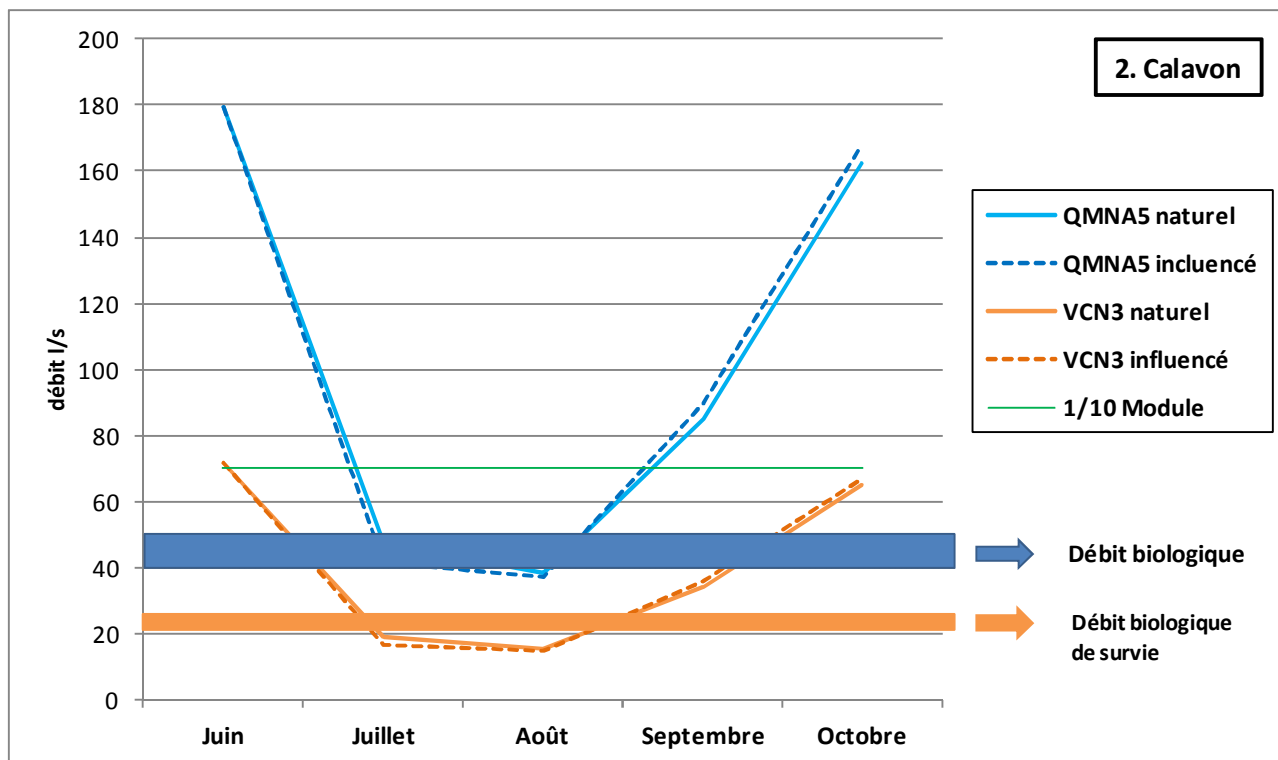
non atteinte du débit biologique

A Château Vert en 2006, des assecs ont été observés pendant 4 mois, de mai à août inclus (assecs dus à des prélèvements importants).

Sur la station amont de la confluence avec l'œncrême, des assecs sont observés en années sèches.

Les valeurs d'œtiage estivales mesurées montrent que le débit biologique proposé n'est le plus souvent pas respecté durant les mois d'été.

Débits d'été et débits biologiques proposés



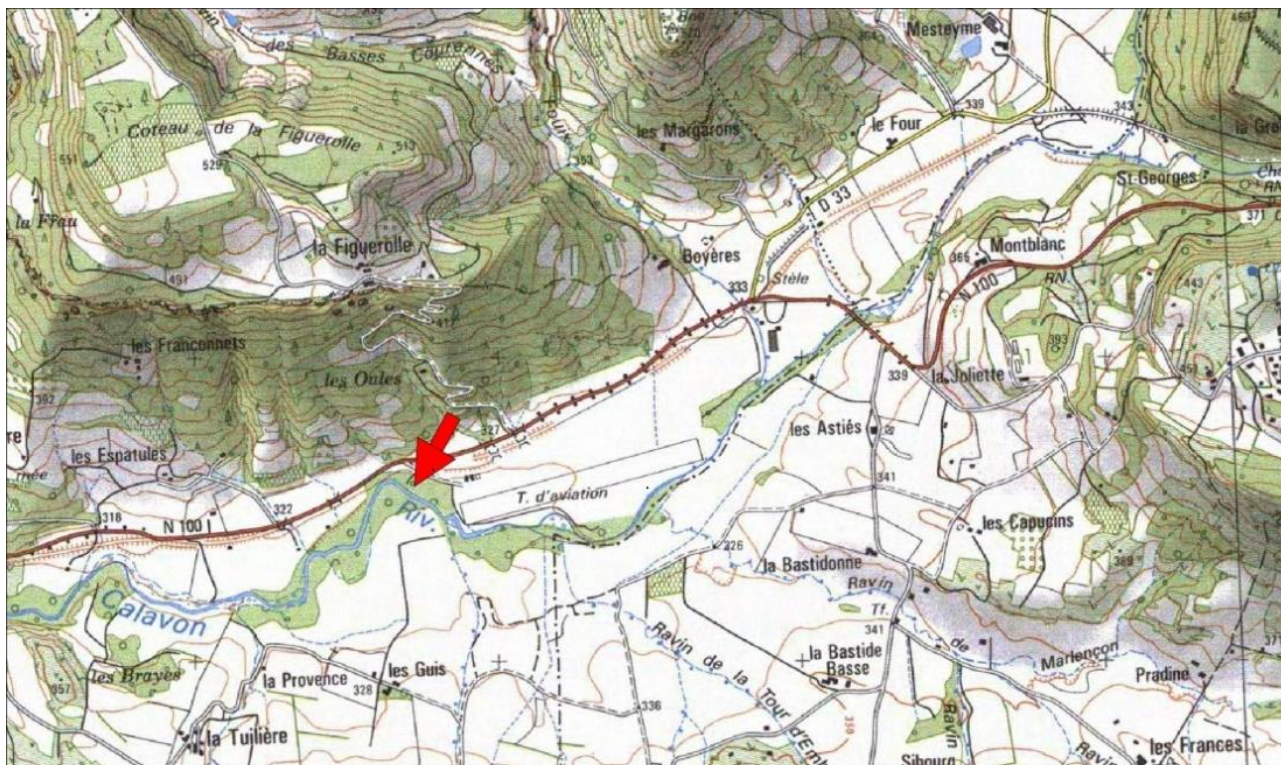
Le débit biologique encadre les QMNA5 naturels durant les mois d'été prononcés de juillet et août. Le débit biologique de survie est supérieur au VCN3 naturel durant ces mois d'été.

Le débit biologique proposé devrait permettre de maintenir en période de basses eaux les habitats minimum pour le blageon.

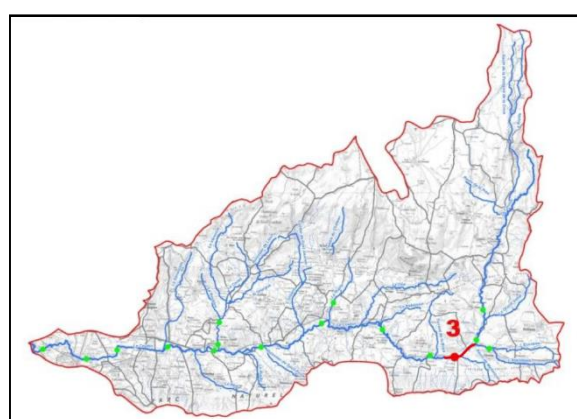
Le respect des débits biologiques sur le haut Calavon est d'autant plus important que sa valeur écologique est forte (présence du barbeau méridional, du blageon, de l'écrevisse à pattes blanches, espèces patrimoniales, et rôle de réservoir biologique).

C.V.3 Station 3

STATION 3 : Calavon – Terrain d’aviation, St Martin



Situation géographique de la station



CARACTERISTIQUES DE LA STATION 3

Commune : Saint Martin de Castillon (84)
 Altitude : 315 m
 Surface du bassin versant estimée : 328 km²
 Pente moyenne : 0,65 %

Sous bassin versant : BV4
 Module = 0,759 m³/s
 QMNA5 naturel = 0,066 m³/s

Tronçon 3 représenté par la station 3 : de la confluence avec l'Encrême à l'amont de la Bégude, lieu-dit la Tuilière

QUALITE DU MILIEU AQUATIQUE

Situation des écoulements en étiage

Station située en zone d'assec intermittent. Caractère intermittent dû notamment aux écoulements sous alluvions (zones d'infiltration des écoulements de surface)
 Tronçon bénéficiant des apports du ravin de Sarries où se déverse la décharge du canal de la prise d'eau du seuil de Céreste.

Bilan de qualité 2008 des eaux superficielles

	Qualité hydrobiologique	Etat écologique
3	Bonne (IBGN = 15/20) Habitabilité moyenne. Qualité des eaux moyenne (impact du rejet de la STEP de Céreste)	Bon

Etat écologique du tronçon 3. Synthèse de l'étude inventaire Natura 2000 « Le Calavon et l'Encrême »

Points forts	Points faibles	Valeur patrimoniale	Espèces patrimoniales	
			présentes	potentielles
	Secteur qui s'assèche de façon intermittente. Prélèvements agricoles. Rejets domestiques (STEP Céreste) et agricoles	Forte	Castor d'Europe	Barbeau méridional Blageon Ecrevisse à pieds blancs

Ecrevisse à pieds blancs - Situation de la station 3 :
 Proximité de sites où des populations d'écrevisses ont été recensées sur les affluents (ravin de Fouix, ravin de Sarries). Rôle de corridor entre les différentes populations locales.

Présence de l'Agrion de Mercure, libellule d'intérêt patrimonial, sur le canal Viguière.

Paramètres d'entrée du modèle Estimhab

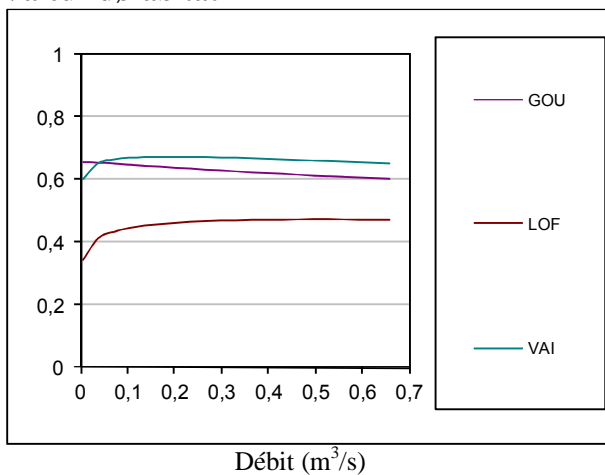
Date	Débit (m ³ /s)	Largeur moyenne (m)	Hauteur moyenne (m)
	0,102	3,88	0,2
6 mai 2011	0,24	6,29	0,29
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)	0,234		
Taille du substrat (m)	0,05		
Gamme de modélisation (m ³ /s)	0,005 à 0,38		

Peuplement piscicole	Espèces présentes modélisées	Guilde déterminante
Barbeau méridional, Blageon, Chevaie, Goujon, Loche franche, Vairon	Goujon GOU, Loche franche LOF, Vairon VAI	Chenal - Rive

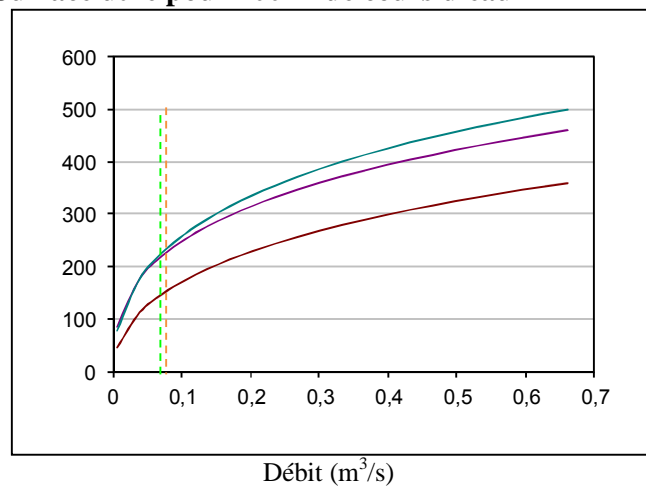
RESULTATS - Courbes issues de la modélisation Estimhab

SIMULATION POPULATION

Valeur d'habitat



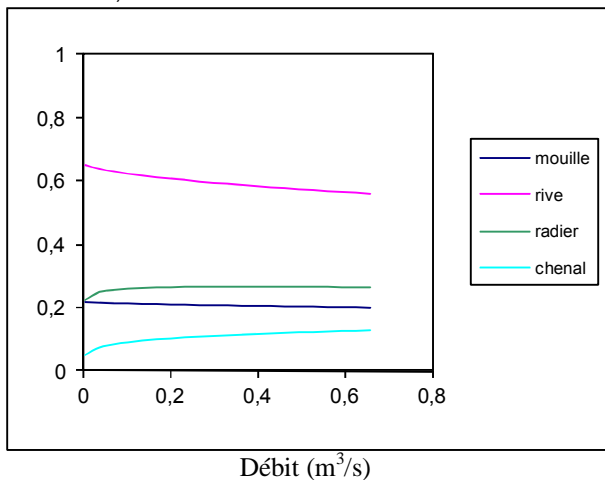
Surface utile pour 100 m de cours d'eau



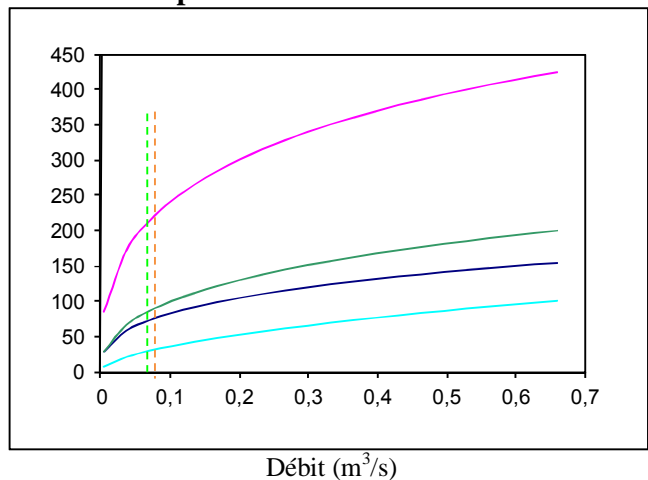
QMNA5 (green dashed line) M/10 (yellow dashed line)

SIMULATION GUILDES

Valeur d'habitat



Surface utile pour 100 m de cours d'eau

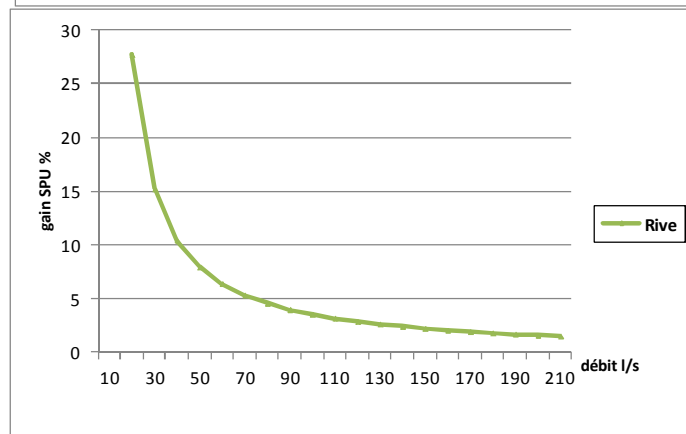
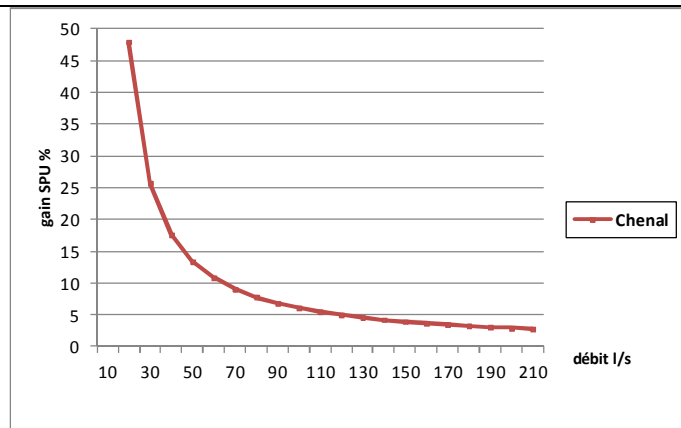


Globalement, les courbes SPU ne présentent pas d'optimum pour des gammes de débits allant jusqu'au module, et ont un profil caractérisé par une augmentation continue de la SPU avec le débit. La hauteur d'eau est un facteur limitant pour les populations piscicoles aux faibles débits.

Pour les guildes « chenal » et « rive », l'augmentation de la SPU est très rapide et significative jusqu'à un débit de 55 l/s. La pente s'accroît davantage lorsque le débit descend en dessous de 30 l/s.

Gain en SPU/100 m en %

Débit en l/s	SPU/100m ó Gain en % entre 2 débits	
	Chenal	Rive
10		
20	48	28
30	26	15
40	18	10
50	13	8
60	11	6
70	9	5
80	8	5
90	7	4
100	6	4
110	5	3
120	5	3
130	5	3
140	4	2
150	4	2
160	4	2
170	3	2
180	3	2
190	3	2
200	3	2
210	3	2



Appréciation des pertes de SPU spécifiques par rapport à la SPU au module

Débit l/s	VAI		Chenal		Rive	
	SPU module	Module	SPU module	Module	SPU module	Module
	520	759 l/s	107	759 l/s	441	759 l/s
SPU	Perte SPU	SPU	Perte SPU	SPU	Perte SPU	
30	162	69%	18	84%	160	64%
40	181	65%	21	81%	176	60%
50	198	62%	24	78%	190	57%
60	213	59%	26	76%	203	54%
70	226	57%	28	73%	213	52%
80	238	54%	31	71%	223	49%

Le vairon n'est pas espèce cible mais est présent sur ce parcours amont du Calavon ; il a été ajouté dans ce tableau en complément d'analyse.

ETAT ECOLOGIQUE

Valeur écologique		Facteurs limitants
3	<p>Moyenne à forte</p> <p>Enjeu de conservation d'espèces patrimoniales : Barbeau méridional, Blageon, Ecrevisse à pieds blancs, Castor d'Europe</p> <p>Rôle de réservoir biologique pour le reste du bassin fluvial</p>	<p>Secteur qui peut s'assécher de façon intermittente</p> <p>Qualité des eaux (rejet de la STEP de Céreste)</p>

HYDROLOGIE - Débits reconstitués. Modélisation hydrologique

Module naturel l/s	Valeur réglementaire M/10	Débit d'étiage naturel		Débit d'étiage anthropisé	
		QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s	QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s
759	76 l/s	66	26	27	11

PROPOSITION DE DEBITS BIOLOGIQUES

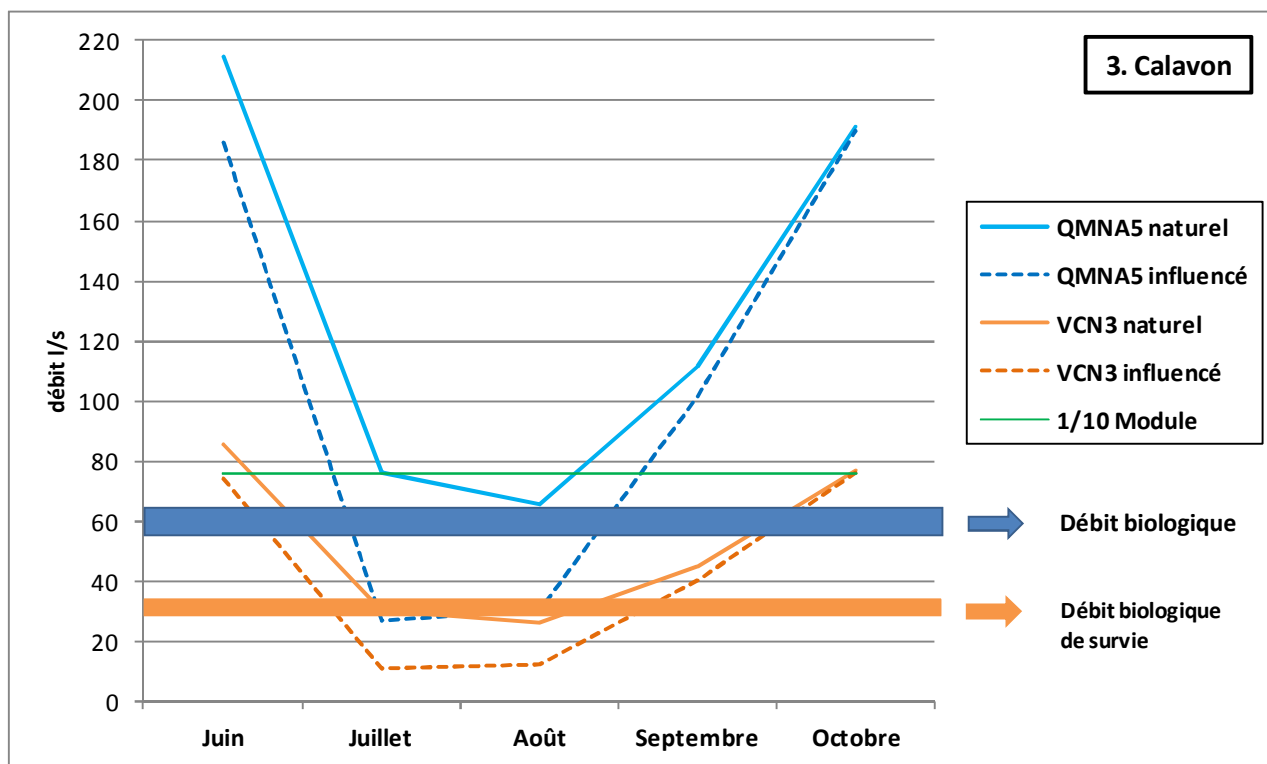
Les valeurs guides proposées de débits biologiques en étiage sont les suivantes :

3	Débit biologique	Débit biologique de survie
	55 ó 65 l/s	30 ó 35 l/s

Hauteur d'eau moyenne sur la station pour le débit biologique de survie : 11 cm

DEBITS BIOLOGIQUES ET HYDROLOGIE

Débits d'entretien et débits biologiques proposés



Le débit biologique est inférieur à l'hydrologie naturelle du cours d'eau pour l'ensemble des mois d'entretien. Par contre, en régime influencé, le débit biologique n'est pas atteint en juillet et août. Le débit biologique de survie est proche des VCN3 naturels durant les mois d'été.

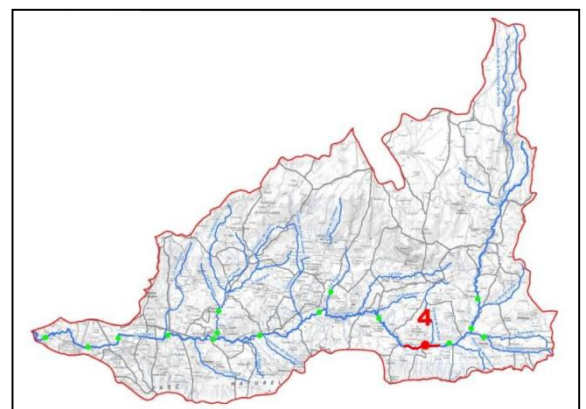
Le respect des débits biologiques sur le haut Calavon est d'autant plus important que sa valeur écologique est forte (présence du barbeau méridional, du blageon, de l'écrevisse à pattes blanches, espèces patrimoniales, et rôle de réservoir biologique).

C.V.4 Station 4

STATION 4 : Calavon – la Bégude



Situation géographique de la station



CARACTERISTIQUES DE LA STATION 4

Commune : Saint Martin de Castillon (84)
 Altitude : 300 m
 Surface du bassin versant estimée : 356 km²
 Pente moyenne : 0,5 %

Sous bassin versant : BV5
 Module = 0.824 m³/s
 QMNA5 naturel = 0,071m³/s

Tronçon 4 représenté par la station 4 : de l'amont de la Bégude, lieu-dit la Tuilière, à Coste Raste

QUALITE DU MILIEU AQUATIQUE

Situation des écoulements en étiage

Tronçon situé en zone pérenne ou quasi-pérenne. Tronçon bénéficiant des apports de la nappe alluviale de la Bégude. Caractère intermittent du tronçon aval, du Moulin du Griffon à Coste Raste, dû aux infiltrations progressives sous alluvions des écoulements de surface.

Bilan de qualité 2008 des eaux superficielles

	Qualité hydrobiologique	Etat écologique
4	Excellente (IBGN = 20/20) Habitats aquatiques diversifiés, bonne qualité des eaux (mais impact des activités agricoles environnantes) Forte capacité autoépuratrice	Bon

Etat écologique du tronçon 4. Synthèse de l'étude inventaire Natura 2000 « Le Calavon et l'Encrême »

Points forts	Points faibles	Valeur patrimoniale	Espèces patrimoniales	
			présentes	potentielles
Secteur pérenne	Prélèvements agricoles et pour l'alimentation en eau potable. Impacts de rejets domestiques (STEP Céreste) et agricoles.	Très forte	Barbeau méridional Blageon Castor d'Europe	Ecrevisse à pieds blancs

Ecrevisse à pieds blancs - Situation de la station 4 : aval de l'ensemble des sites où des populations d'écrevisses à pieds blancs ont été recensées sur le haut Calavon. Point de fermeture du bassin amont du Calavon.

Paramètres d'entrée du modèle Estimhab

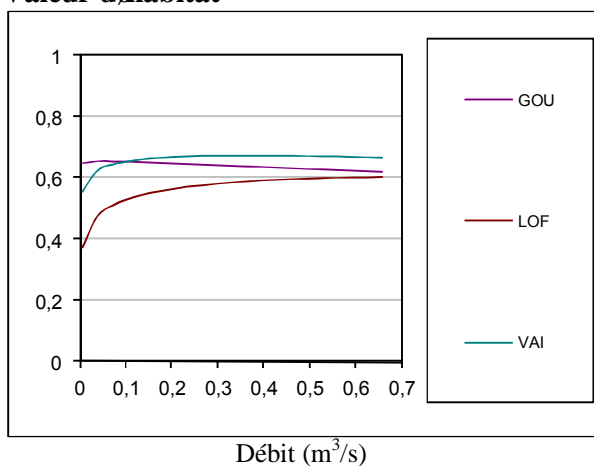
Date	Débit (m ³ /s)	Largeur moyenne (m)	Hauteur moyenne (m)
	0,093	6,91	0,12
6 mai 2011	0,46	9,64	0,2
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)	0,254		
Taille du substrat (m)	0,08		
Gamme de modélisation (m ³ /s)	0,005 à 0,47		

Peuplement piscicole	Espèces présentes modélisées	Guilde déterminante
Barbeau méridional, Blageon, Chevaine, Goujon, Loche franche, Vairon	Goujon GOU, Loche franche LOF, Vairon VAI	Chenal - Rive

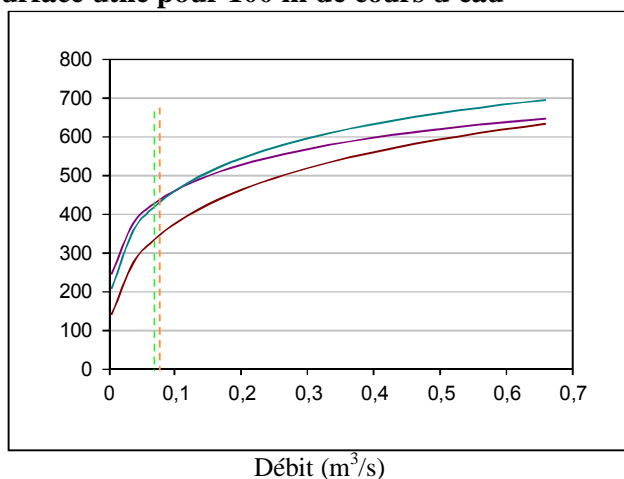
RESULTATS - Courbes issues de la modélisation Estimhab

SIMULATION POPULATION

Valeur d'habitat



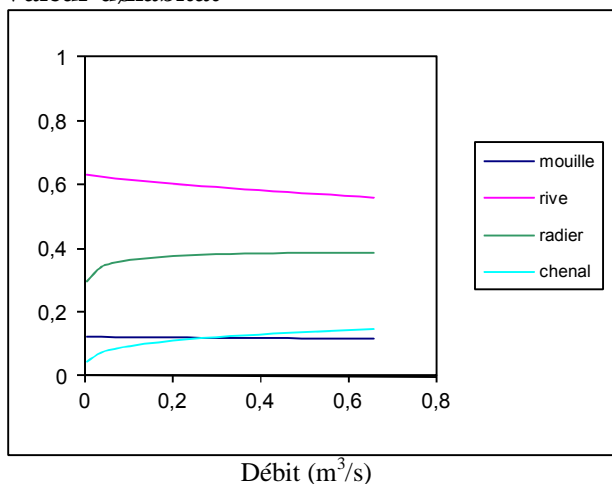
Surface utile pour 100 m de cours d'eau



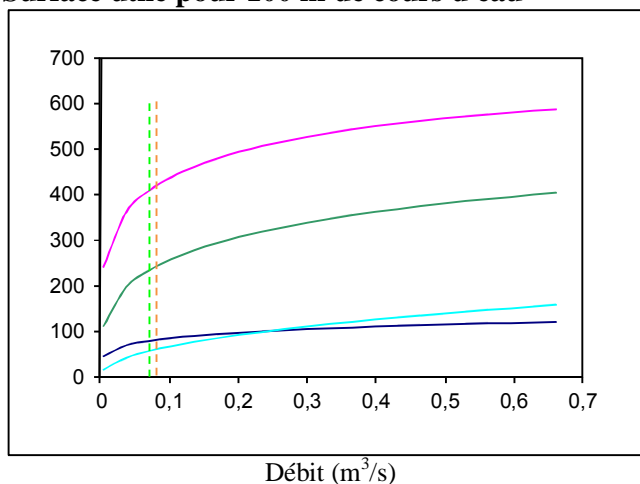
QMNA5 M/10

SIMULATION GUILDES

Valeur d'habitat



Surface utile pour 100 m de cours d'eau

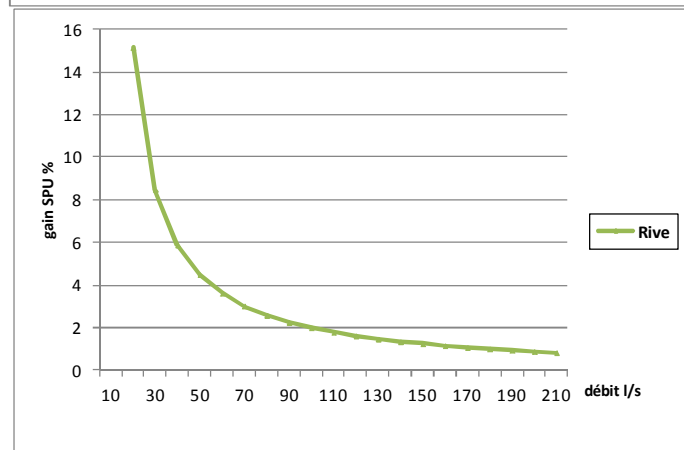
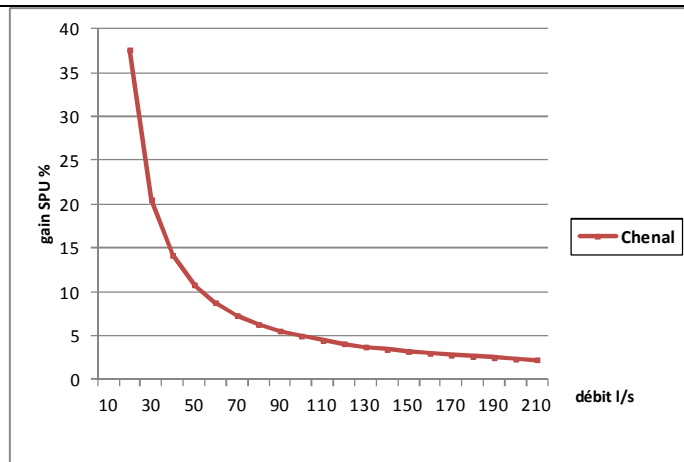


Globalement, les courbes SPU ne présentent pas d'optimum pour des gammes de débits allant jusqu'au module, et ont un profil caractérisé par une augmentation continue de la SPU avec le débit. La hauteur d'eau en étiage représente ici un facteur limitant pour le développement des poissons adultes.

Pour les guildes « chenal » et « rive », l'augmentation de la SPU est très rapide et significative jusqu'à un débit de 55-60 l/s. La pente s'accroît davantage lorsque le débit descend en dessous de 30 l/s.

Gain en SPU/100 m en %

Débit en l/s	SPU/100m ó Gain en % entre 2 débits	
	Chenal	Rive
10		
20	38	15
30	21	9
40	14	6
50	11	4
60	9	4
70	7	3
80	6	3
90	6	2
100	5	2
110	4	2
120	4	2
130	4	1
140	3	1
150	3	1
160	3	1
170	3	1
180	3	1
190	2	1
200	2	1
210	2	1



Appréciation des pertes de SPU spécifiques par rapport à la SPU au module

	VAI		Chenal		Rive	
	SPU module	Module	SPU module	Module	SPU module	Module
		720	824 l/s	171	824 l/s	599
Débit l/s	SPU	Perte SPU	SPU	Perte SPU	SPU	Perte SPU
30	338	53%	38	78%	342	43%
40	364	49%	43	75%	362	39%
50	386	46%	48	72%	379	37%
60	404	44%	52	70%	392	34%
70	420	42%	56	67%	404	32%
80	435	40%	59	65%	415	31%

Le vairon n'est pas espèce cible mais est présent sur ce parcours amont du Calavon ; il a été ajouté dans ce tableau en complément d'analyse.

HYDROLOGIE - Débits reconstitués. Modélisation hydrologique

Module naturel l/s	Valeur réglementaire M/10	Débit d'étiage naturel		Débit d'étiage anthropisé	
		QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s	QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s
824	82 l/s	71	29	30	12

ETAT ECOLOGIQUE

		Valeur écologique	Facteurs limitants
4	Forte	Enjeu de conservation d'espèces patrimoniales : Barbeau méridional, Blageon, Ecrevisse à pieds blancs, Castor d'Europe Rôle de réservoir biologique pour le reste du bassin fluvial	Pollutions agricoles diffuses

PROPOSITION DE DEBITS BIOLOGIQUES

Les valeurs guides proposées de débits biologiques en étiage sont les suivantes :

4	Débit biologique	Débit biologique de survie
	55 à 65 l/s	30 à 35 l/s

Hauteur d'eau moyenne sur la station pour le débit biologique de survie : 8 cm

DEBITS BIOLOGIQUES ET HYDROLOGIE

Suivi d'étiage - Débits influencés, en l/s (PNRL, mesures bi-mensuelles).

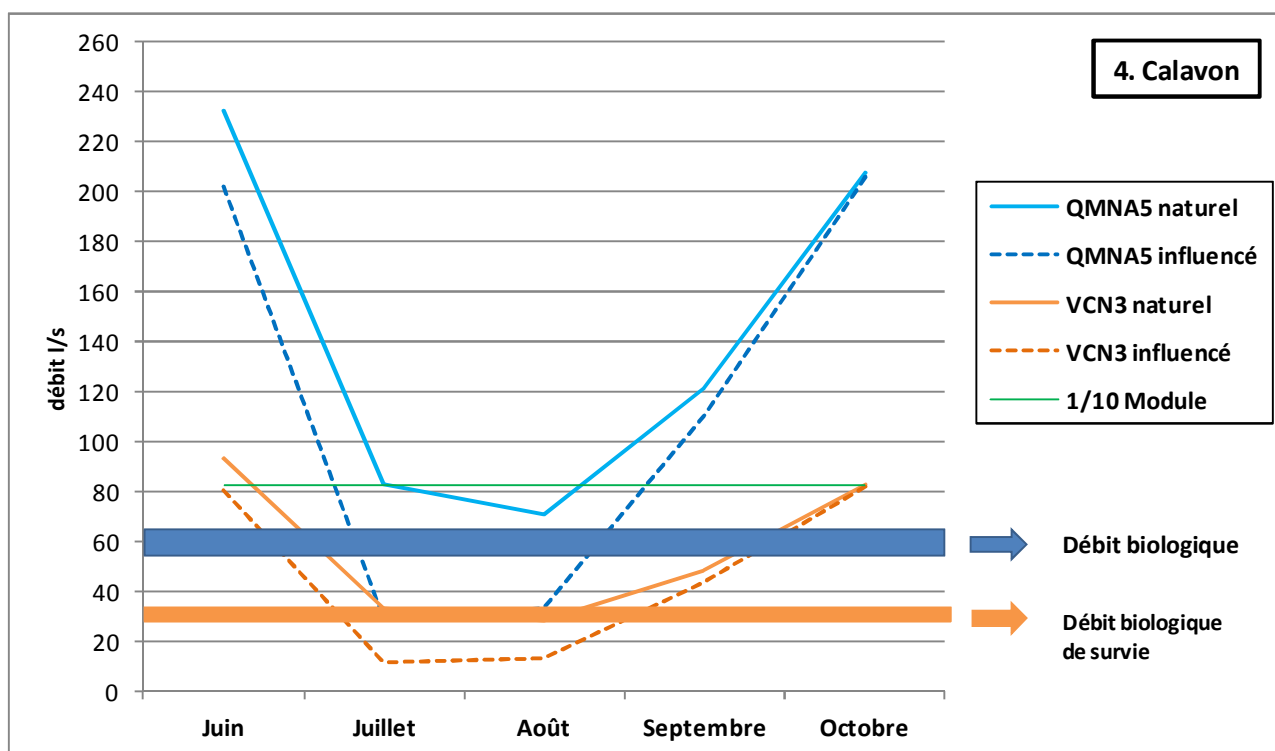
	MAI	JUN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT						
C9. La Bégude ó Saint Martin de Castillon												
2006	160	45	40	50	30	10	10	5	50	10	15	20
2007	150	65	55	95	35	20	20	7	5	5	5	30
2008	230	350	450	275	150	90			40	60	60	60
2009							65	40	30	10		
2010							85		90		120	
2011	347	213	222	130	90	81	75	49	147	45	45	46

	année sèche		non atteinte du débit biologique
	année humide		

Cette station montre des débits très contrastés, avec une baisse sensible de l'hydrologie en période estivale.

Les valeurs d'étiage mesurées montrent qu'en année sèche, le débit biologique proposé n'est pas respecté dès le mois de juillet, et jusqu'en octobre.

Débits d'étiage et débits biologiques proposés



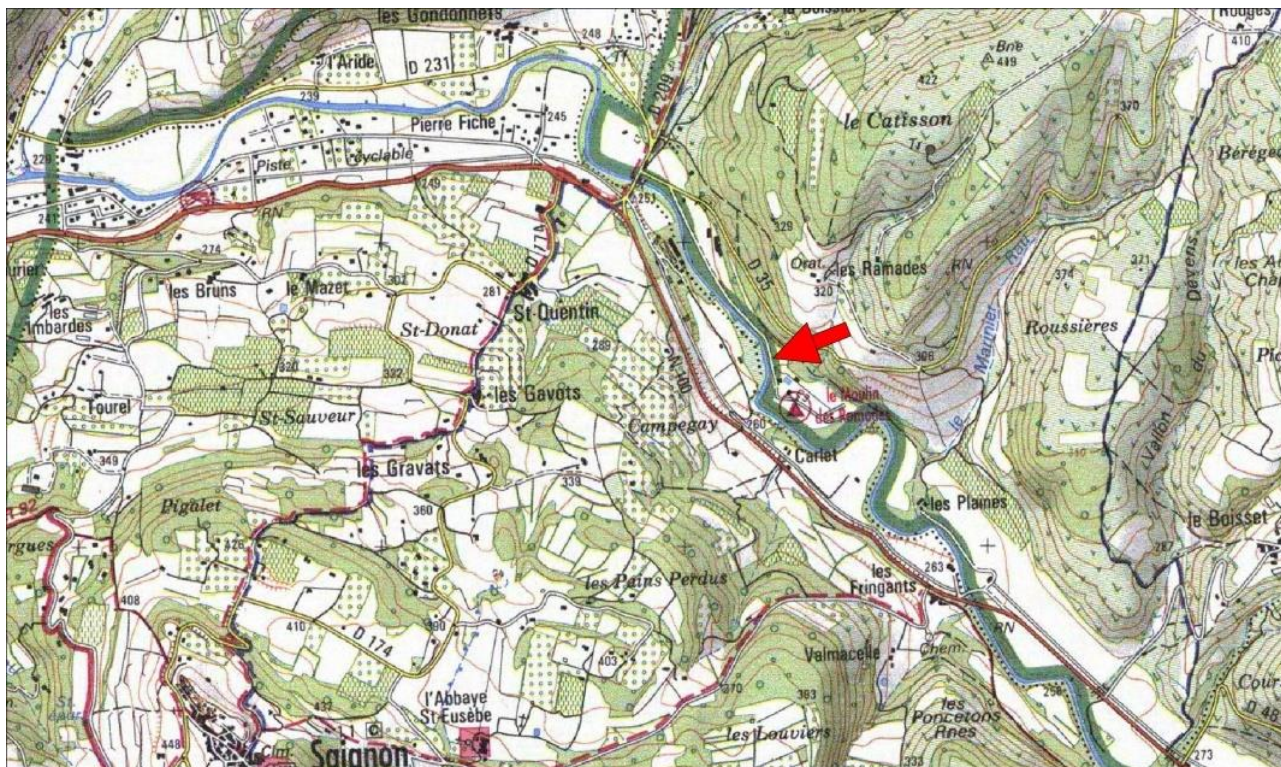
Le débit biologique est inférieur à l'hydrologie naturelle du cours d'eau pour l'ensemble des mois d'étiage. Par contre, en régime influencé, le débit biologique n'est pas atteint en juillet et août. Le débit biologique de survie est proche des VCN3 naturels durant les mois d'été.

Le débit biologique proposé devrait permettre de maintenir en période de basses eaux les habitats minimum pour le blageon.

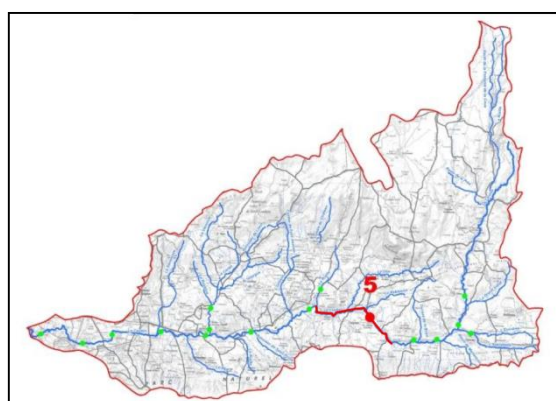
Le respect des débits biologiques sur le haut Calavon est d'autant plus important que sa valeur écologique est forte (présence du barbeau méridional, du blageon, de l'écrevisse à pattes blanches, espèces patrimoniales, et rôle de réservoir biologique).

C.V.5 Station 5

STATION 5 : Calavon – amont Apt



Situation géographique de la station



CARACTERISTIQUES DE LA STATION 5

Commune : Caseneuve / Saignon(84)
 Altitude : 250 m
 Surface du bassin versant estimée : 393 km²
 Pente moyenne : 0,5 %

Sous bassin versant : BV6
 Module = 0,62 m³/s
 QMNA5 naturel = 0 m³/s

Tronçon 5 représenté par la station 5 : de Coste Raste à la confluence avec la Riaille à Apt

QUALITE DU MILIEU AQUATIQUE

Situation des écoulements en étiage

Tronçon caractérisé par des assecs prononcés.
 Contexte hydrologique particulier de la station 5, car secteur recevant des apports de sources.

Etat écologique du tronçon 5. Synthèse de l'étude inventaire Natura 2000 « Le Calavon et l'Encreme »

Points forts	Points faibles	Valeur patrimoniale	Espèces patrimoniales	
			présentes	potentielles
	Secteur qui s'assèche	Faible	Castor d'Europe (population isolée)	

Le Castor d'Europe est recensé au droit de la station 5, aux Ramades, en population isolée.

ETAT ECOLOGIQUE

	Valeur écologique		Facteurs limitants
5	Faible	Milieu lotique temporaire	Assecs naturels prolongés

HYDROLOGIE - Débits reconstitués. Modélisation hydrologique

Module naturel l/s	Valeur réglementaire M/10	Débit d'étiage naturel		Débit d'étiage anthropisé	
		QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s	QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s
620	62 l/s	0	0	0	0

Suivi d'étiage - Débits influencés, en l/s (PNRL, mesures par quinzaine).

	MAI		JUN		JUIL		AOUT		SEPT		OCT	
C11. Pont RN100 / les Fringants - Saignon												
2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	5	155	1440	150	0	0	0	0	0	0	0	0
2009							0	0	0	0		
2010							0		0		0	
2011	184	39	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0



année sèche
année humide



assèchement

Le suivi d'étiage met en évidence la durée des assecs sur cette station. En 2006 et 2007, la période d'assec a duré 21 mois.

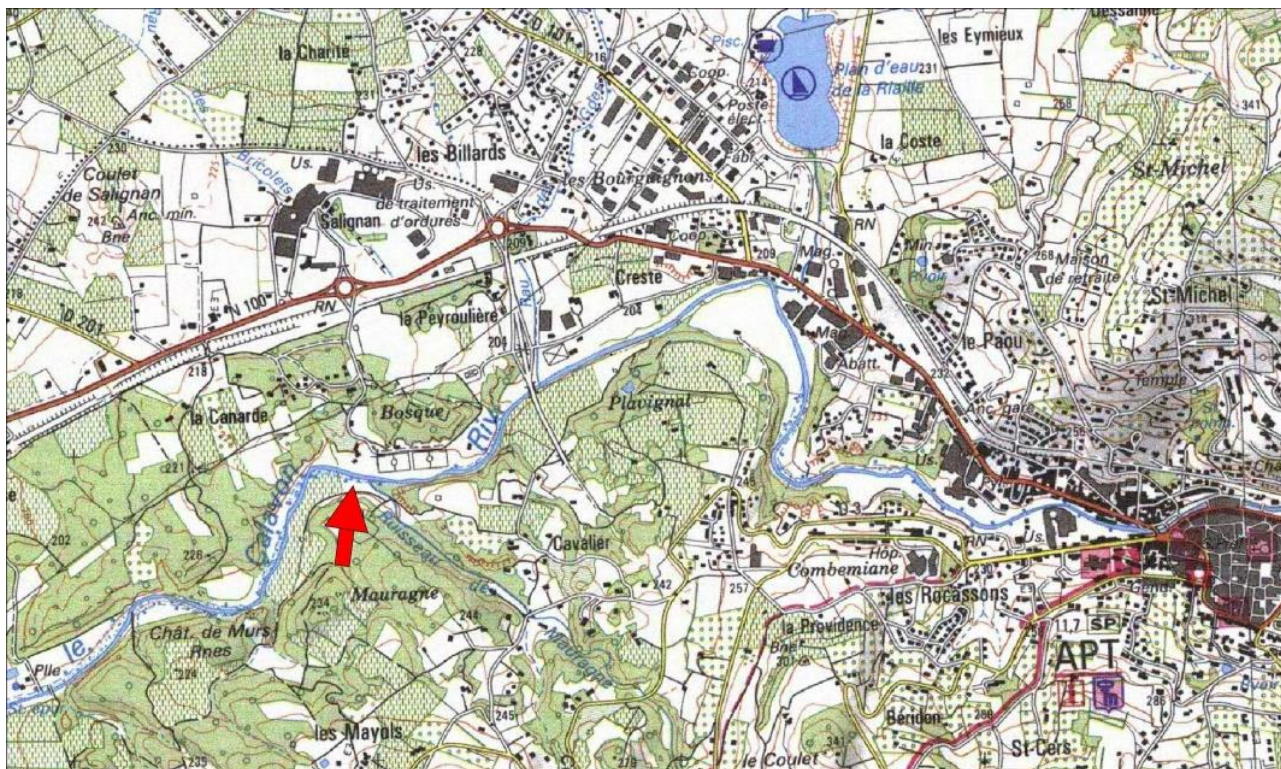
PROPOSITION DE DEBITS BIOLOGIQUES

Les débits d'étiages naturels de cette station du moyen Calavon sont nuls. Ce secteur subit des assecs qui peuvent être prolongés. Dans ce contexte, il ne peut être défini de débit biologique.

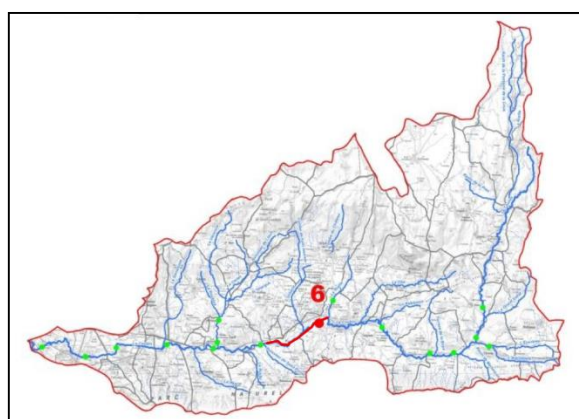
La démarche proposée ici est l'estimation de la durée des assecs, avec une approche comparative de la situation naturelle, de la situation actuelle, et des scénarios de gestion de la ressource.

C.V.6 Station 6

STATION 6 : Calavon – aval Apt



Situation géographique de la station



CARACTERISTIQUES DE LA STATION 6

Commune : Apt (84)
 Altitude : 200 m
 Surface du bassin versant estimée : 578 km²
 Pente moyenne : 0,55 %

Sous bassin versant : BV7
 Module = 0,716 m³/s
 QMNA5 naturel = 0 m³/s

Tronçon 6 représenté par la station 6 : de la confluence avec la Riaille à Apt, au pont Julien

QUALITE DU MILIEU AQUATIQUE

Situation des écoulements en étiage

Tronçon caractérisé par des assecs prononcés.

L'hydrologie du tronçon est influencée par la structure géologique : secteur karstique des gorges de Roquefure.

Les apports de la Riaille se perdent rapidement en aval de la confluence, au lieu-dit « le Bosque ».

Les rejets de la station d'épuration d'Apt peuvent constituer le seul écoulement de surface (soutien anthropique d'étiage).

Bilan de qualité 2008 des eaux superficielles

	Qualité hydrobiologique	Etat écologique
6	Médiocre (IBGN = 6/20) Nette dégradation de la qualité hydrobiologique par rapport au Calavon amont. Diminution de l'habitabilité et dégradation de la qualité de l'eau (apports polluants d'origine domestique et industrielle, baisse des débits et manque de dilution). Déstructuration du peuplement d'invertébrés.	Médiocre

Etat écologique du tronçon 6. Synthèse de l'étude inventaire Natura 2000 « Le Calavon et l'Encrême »

Points forts	Points faibles	Valeur patrimoniale	Espèces patrimoniales	
			présentes	potentielles
	Secteur qui s'assèche, fortement impacté par les activités anthropiques Problème récurrent de dilution des rejets de la station d'épuration d'Apt	Faible	Castor d'Europe (population isolée)	

ETAT ECOLOGIQUE


	Valeur écologique		Facteurs limitants
6	Faible	Milieu lotique temporaire	Assecs naturels prolongés Altération de la qualité de l'eau (rejets de la STEP de Apt)

HYDROLOGIE - Débits reconstitués. Modélisation hydrologique

Module naturel l/s	Valeur réglementaire M/10	Débit d'étiage naturel		Débit d'étiage anthropisé	
		QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s	QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s
716	72 l/s	0	0	0	0

Suivi d'étiage - Débits influencés, en l/s (PNRL, mesures bi-mensuelles).

	MAI		JUN		JUIL		AOUT		SEPT		OCT	
C13. Seuil du Bosque - Apt												
2006	65	50	10	10	5	5	0	0	0	5	20	15
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	5	155	1440	150	0	0	0	0	0	0	0	0
2009							0	0	0	0		
2010							<10		<10		<10	

	année sèche		assèchement
	année humide		

Cette station montre des débits globalement faibles, avec une baisse sensible de l'hydrologie en période estivale, et des assecs récurrents.

PROPOSITION DE DEBITS BIOLOGIQUES

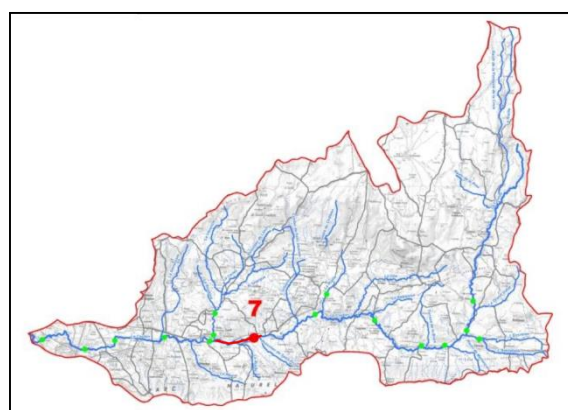
Les débits d'étiages naturels de cette station du moyen Calavon sont nuls. Ce secteur subit des assecs qui peuvent être prolongés. Dans ce contexte, il ne peut être défini de débit biologique. La démarche proposée ici est l'estimation de la durée des assecs, avec une approche comparative de la situation naturelle, de la situation actuelle, et des scénarios de gestion de la ressource.

C.V.7 Station 7

STATION 7 : Calavon – Bonnieux



Situation géographique de la station



CARACTERISTIQUES DE LA STATION 7

Commune : Bonnieux (84)
 Altitude : 155 m
 Surface du bassin versant estimée : 703 km²
 Pente moyenne : 0,55 %

Sous bassin versant : BV9
 Module = 0,719 m³/s
 QMNA5 naturel = 0,015 m³/s

Tronçon 7 représenté par la station 7 : du pont Julien à la confluence avec l'Armergue

QUALITE DU MILIEU AQUATIQUE

Situation des écoulements en étiage

Tronçon situé en zone d'assec intermittent, puis en zone pérenne ou quasi-pérenne. Aval immédiat d'une zone d'assec prolongé. Réalimentation progressive des écoulements de surface du Pont Julien à la Bégude.

Bilan de qualité 2008 des eaux superficielles

	Qualité hydrobiologique	Etat écologique
7	Médiocre (IBGN = 7/20) Bonne habitabilité mais colmatage des fonds. Altérations transitoires de la qualité de l'eau (rejets ponctuels), dynamique autoépuration modérée. Déséquilibre de la structure du peuplement d'invertébrés. Présence de taxons fréquentant les milieux à caractère temporaires.	Médiocre

Etat écologique du tronçon 7. Synthèse de l'étude inventaire Natura 2000 « Le Calavon et l'Encrême »

Points forts	Points faibles	Valeur patrimoniale	Espèces patrimoniales	
			présentes	potentielles
	Secteur fortement impacté par les activités anthropiques	Faible	Castor d'Europe	Toxostome, Barbeau méridional, Blageon

Paramètres d'entrée du modèle Estimhab

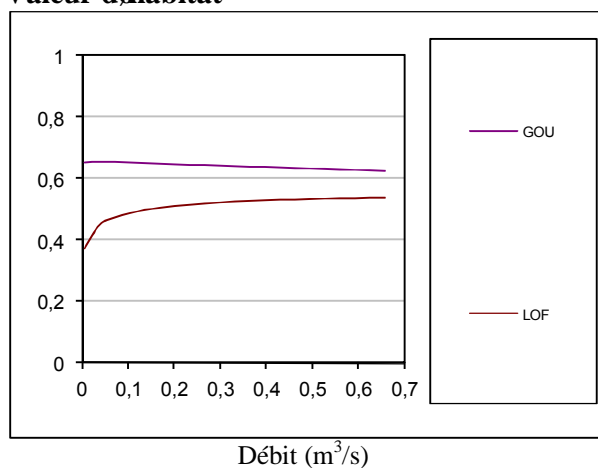
Date	Débit (m ³ /s)	Largeur moyenne (m)	Hauteur moyenne (m)
	0,086	5,26	0,16
4 mai 2011	0,33	8,69	0,26
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)	0,151		
Taille du substrat (m)	0,04		
Gamme de modélisation (m ³ /s)	0,005 à 0,66		

Peuplement piscicole	Espèces présentes modélisées	Guilde déterminante
Chevaîne, Goujon, Loche franche	Goujon GOU, Loche franche LOF,	Rive - Mouille

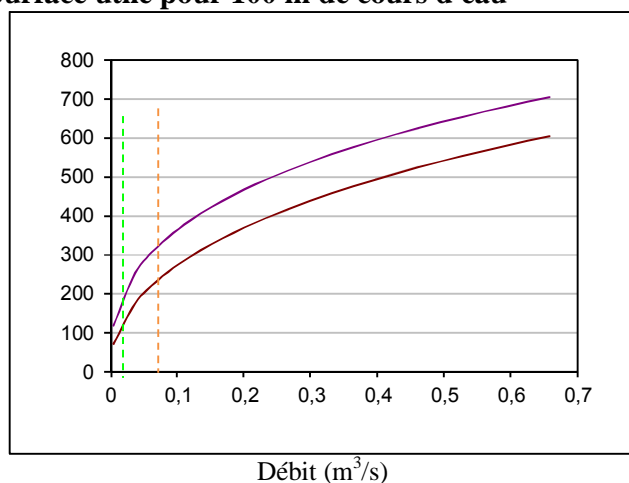
RESULTATS - Courbes issues de la modélisation Estimhab

SIMULATION POPULATION

Valeur d'habitat



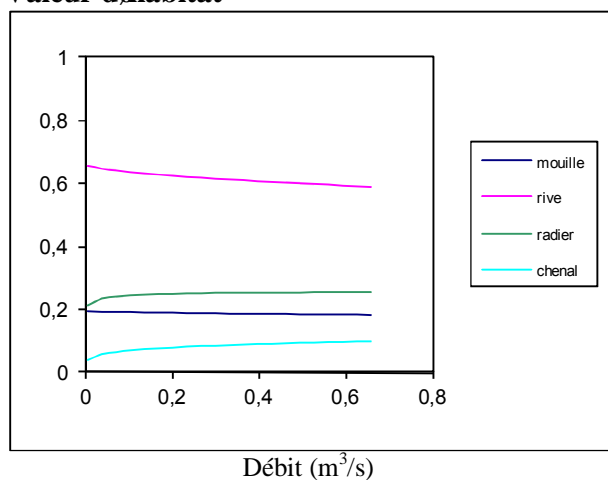
Surface utile pour 100 m de cours d'eau



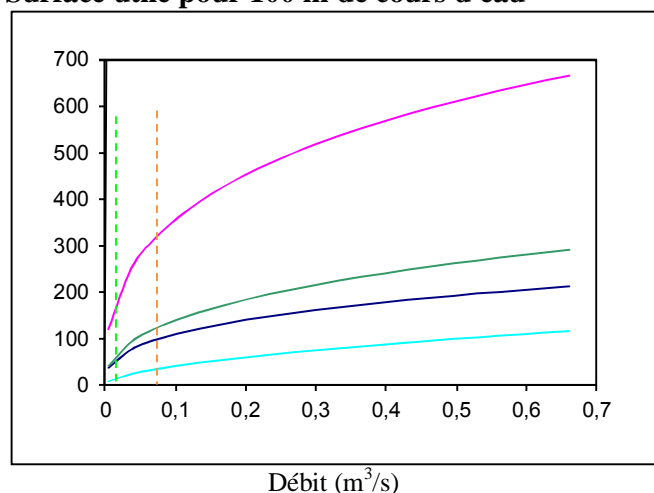
QMNA5 M/10

SIMULATION GUILDES

Valeur d'habitat



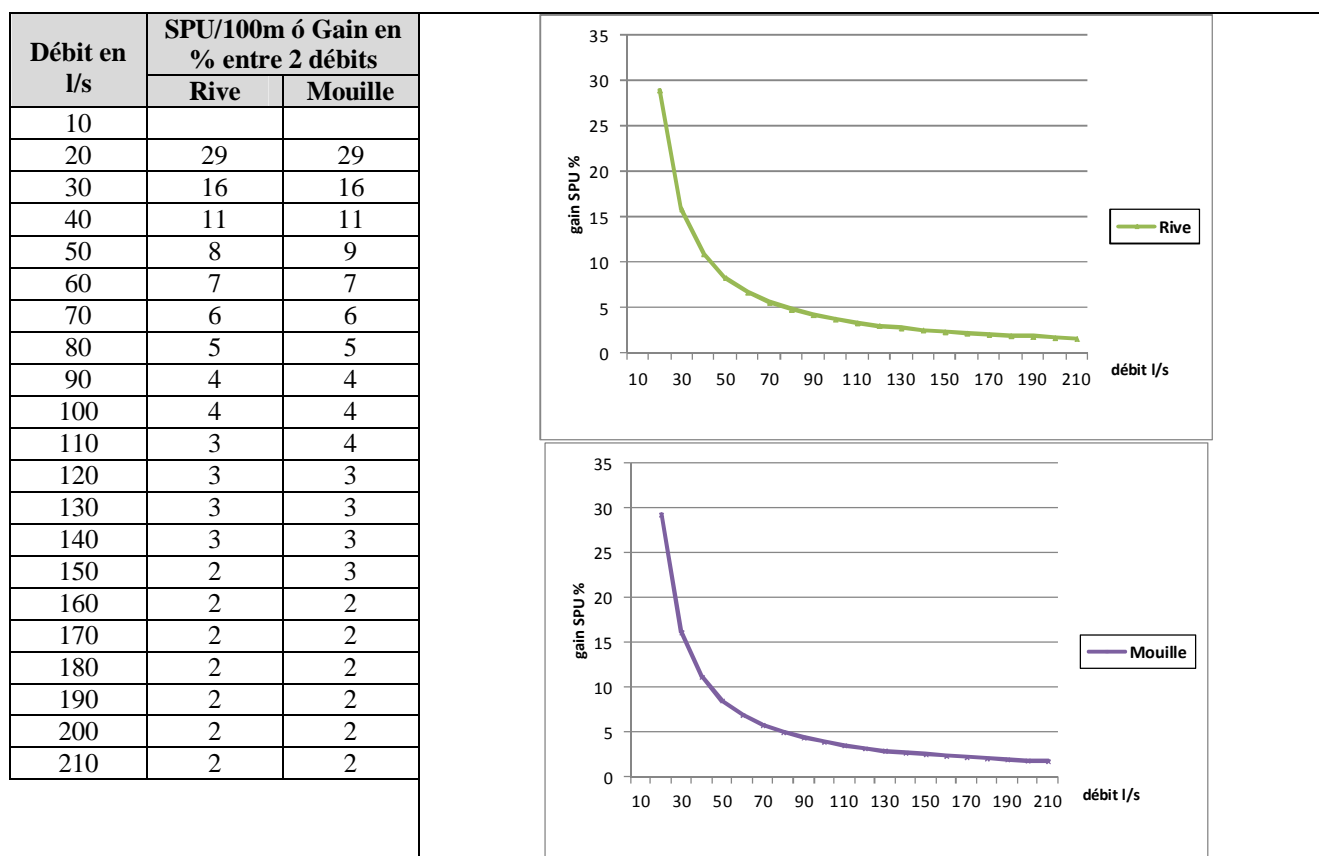
Surface utile pour 100 m de cours d'eau



Globalement, les courbes SPU ne présentent pas d'optimum pour des gammes de débits allant jusqu'au module, et ont un profil caractérisé par une augmentation continue de la SPU avec le débit.

Pour les guildes « rive » et « mouille », l'augmentation de la SPU est très rapide et significative jusqu'à un débit de 45-50 l/s. La pente s'accroît davantage lorsque le débit descend en dessous de 25 l/s.

Gain en SPU/100 m en %



Appréciation des pertes de SPU spécifiques par rapport à la SPU au module

Débit l/s	GOU		Rive		Mouille	
	SPU module	Module	SPU module	Module	SPU module	Module
	723	719 l/s	683	719 l/s	215	719 l/s
Débit l/s	SPU	Perte SPU	SPU	Perte SPU	SPU	Perte SPU
20	200	72%	199	71%	59	72%
30	232	68%	230	66%	69	68%
40	258	64%	256	63%	76	64%
50	281	61%	277	59%	83	61%
60	300	58%	296	57%	89	59%
70	318	56%	313	54%	94	56%

Le goujon n'est pas espèce cible mais est présent sur ce parcours du moyen Calavon ; il a été ajouté dans ce tableau en complément d'analyse.

HYDROLOGIE - Débits reconstitués. Modélisation hydrologique

Module naturel l/s	Valeur réglementaire M/10	Débit d'étiage naturel		Débit d'étiage anthropisé	
		QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s	QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s
719	72 l/s	15	6	16	7

ETAT ECOLOGIQUE

Valeur écologique		Facteurs limitants
7	Faible Enjeu de présence potentielle d'espèces patrimoniales : Barbeau méridional, Blageon, Toxostome	Faibles débits d'étiage, aval immédiat d'un parcours aux assecs prolongés. Déconnexion avec le bassin amont Conditions morphologiques et réduction des espaces connexes Altérations transitoires de la qualité de l'eau (rejets de la STEP d'Appt et ponctuels)

PROPOSITION DE DEBITS BIOLOGIQUES

Les valeurs guides proposées de débits biologiques en étiage sont les suivantes :

7	Débit biologique	Débit biologique de survie
	45 à 55 l/s	25 à 30 l/s

Hauteur d'eau moyenne sur la station pour le débit biologique de survie : 10 cm

DEBITS BIOLOGIQUES ET HYDROLOGIE

Suivi d'étiage - Débits influencés, en l/s (PNRL, mesures bi-mensuelles).

	MAI		JUN		JUIL		AOUT		SEPT		OCT	
C15. Pont Julien - Bonnieux												
2006	120	20	55	10	30	60	20	20	20	20	30	35
2007	30	30	30	40	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	40	55	2000	110	70	35			0	55	30	70
2009							0	0	0	0		
2010							0		0		<10	



année sèche
année humide

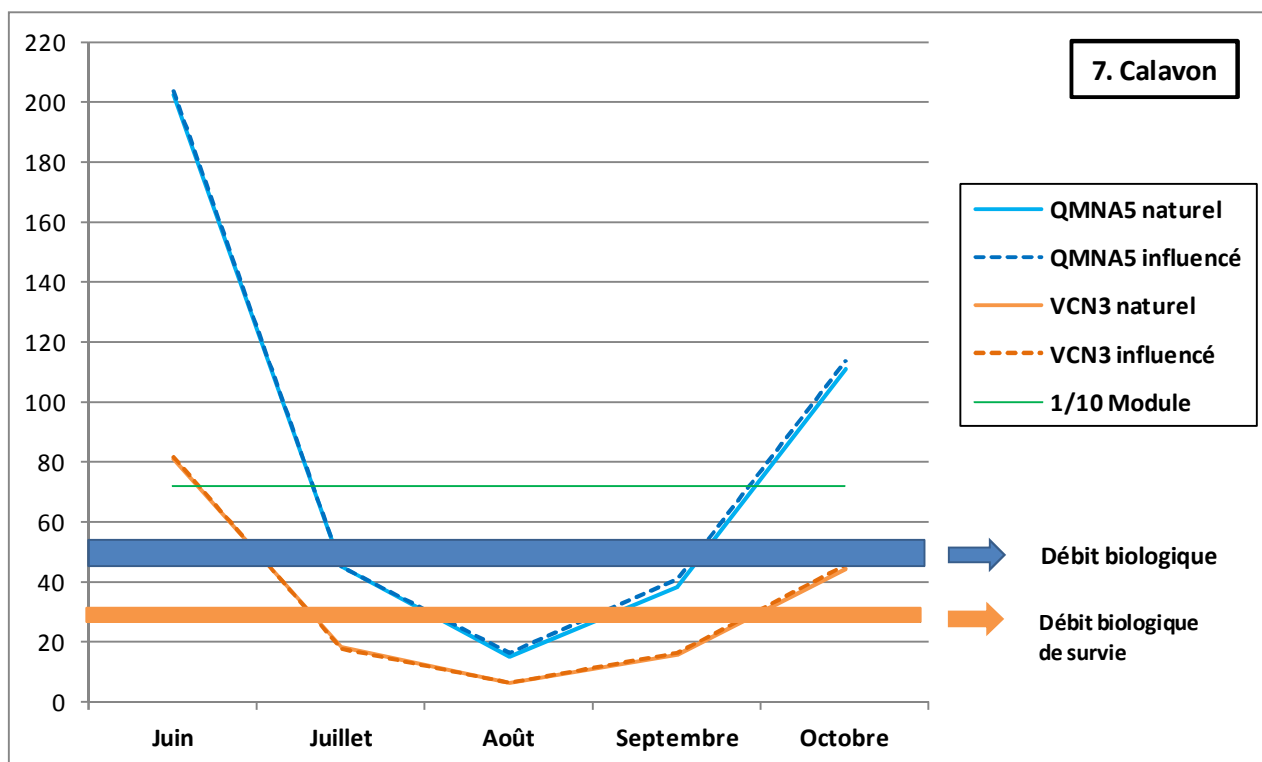


non atteinte du débit biologique

Cette station montre des débits globalement faibles, avec une baisse sensible de l'hydrologie en période estivale, et des assèchs. En période d'étiage, les débits mesurés sont ici majoritairement issus des rejets de la station d'épuration d'Apt.

Le débit biologique proposé n'est généralement pas respecté de juillet à septembre.

Débits d'étiage et débits biologiques proposés



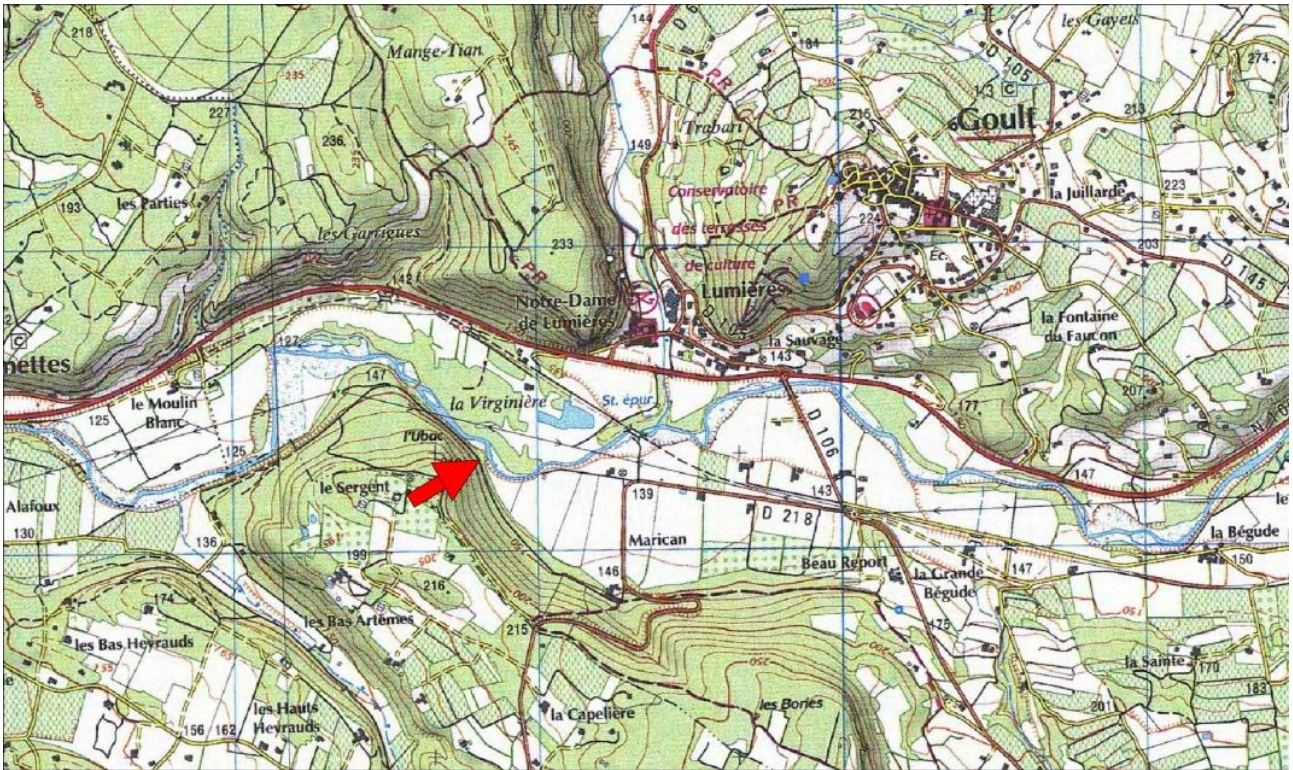
Les mois de juillet, août et septembre marquent des périodes où les débits biologiques sont élevés par rapport à l'hydrologie naturelle et influencée du cours d'eau.

Le débit caractéristique naturel d'étiage QMNA5, estimé à 15 l/s, est inférieur au débit biologique de survie, de 25-30 l/s, qui correspond à la valeur de débit en dessous de laquelle la SPU diminue très rapidement. Ce secteur de cours d'eau présente une grande sensibilité aux variations de débit en période d'étiage.

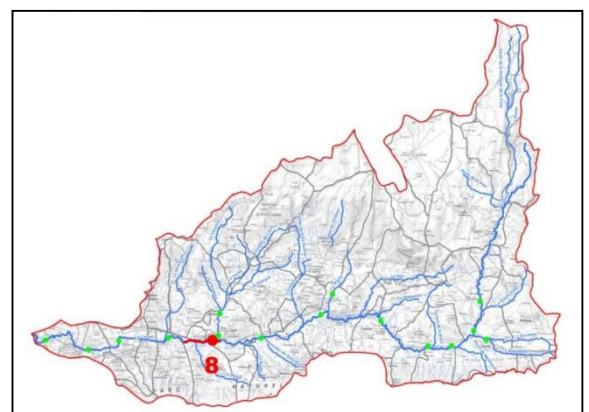
Les débits d'étiage naturels apparaissent très contraignants vis-à-vis des exigences hydrauliques des peuplements piscicoles.

C.V.8 Station 8

STATION 8 : Calavon – Goult



Situation géographique de la station



CARACTERISTIQUES DE LA STATION 8

Commune : Goult (84)
 Altitude : 130 m
 Surface du bassin versant estimée : 841 km²
 Pente moyenne : 0,4 %

Sous bassin versant : BV11
 Module = 0,952 m³/s
 QMNA5 naturel = 0,06 m³/s

Tronçon 8 représenté par la station 8 : de la confluence avec l'Imergue, au Castelet aux Beaumettes

QUALITE DU MILIEU AQUATIQUE

Situation des écoulements en étiage

Tronçon situé en zone pérenne ou quasi-pérenne.

Bilan de qualité 2008 des eaux superficielles

	Qualité hydrobiologique	Etat écologique
8-9	Calavon aux Beaumettes : Moyenne (IBGN = 9/20) Légère amélioration de la qualité des habitats aquatiques et de la qualité physicochimique de l'eau. Installation d'un phénomène d'autoépuration efficace.	Moyen

Etat écologique du tronçon 8. Synthèse de l'étude inventaire Natura 2000 « Le Calavon et l'Encrême »

Points forts	Points faibles	Valeur patrimoniale	Espèces patrimoniales	
			présentes	potentielles
	Secteur fortement impacté par les activités anthropiques Colonisation du milieu par des espèces faunistiques et floristiques invasives (jussie, tortue de Floride, perche soleil, poisson chat, í)	Faible	Castor d'Europe	Toxostome, Barbeau méridional, Blageon

Paramètres d'entrée du modèle Estimhab

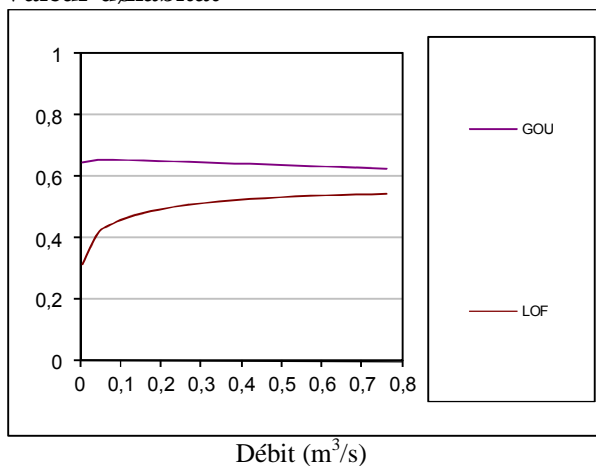
Date	Débit (m ³ /s)	Largeur moyenne (m)	Hauteur moyenne (m)
	0,072	9,05	0,13
4 mai 2011	0,51	12,7	0,23
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)	0,271		
Taille du substrat (m)	0,03		
Gamme de modélisation (m ³ /s)	0,005 à 0,76		

Peuplement piscicole	Espèces présentes modélisées	Guilde déterminante
Chevaîne, Goujon, Loche franche	Goujon GOU, Loche franche LOF,	Rive - Mouille

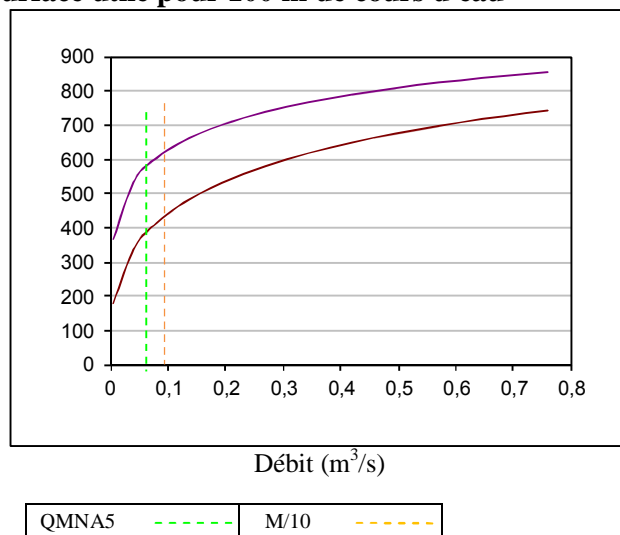
RESULTATS - Courbes issues de la modélisation Estimhab

SIMULATION POPULATION

Valeur d'habitat

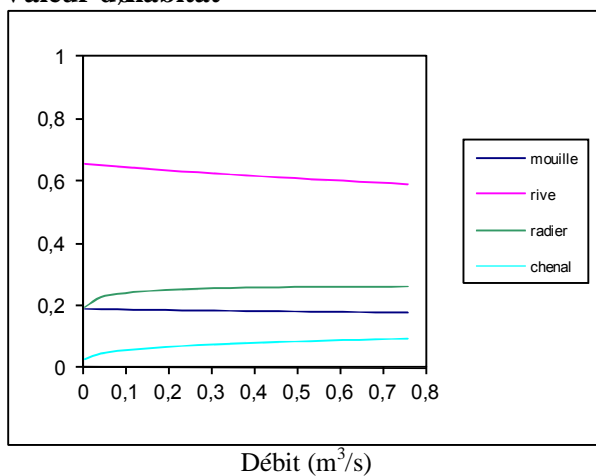


Surface utile pour 100 m de cours d'eau

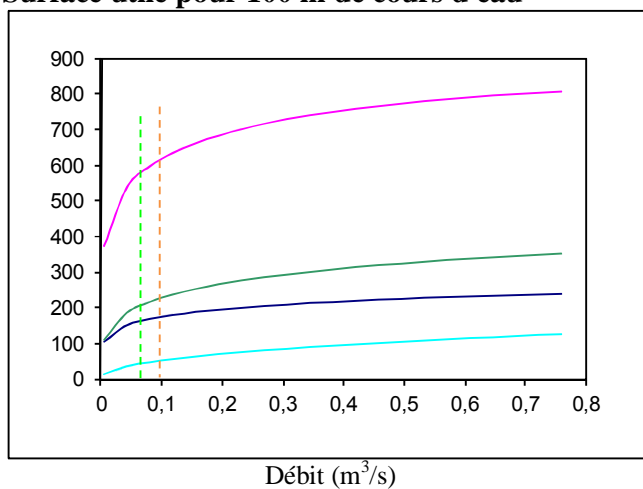


SIMULATION GUILDES

Valeur d'habitat



Surface utile pour 100 m de cours d'eau

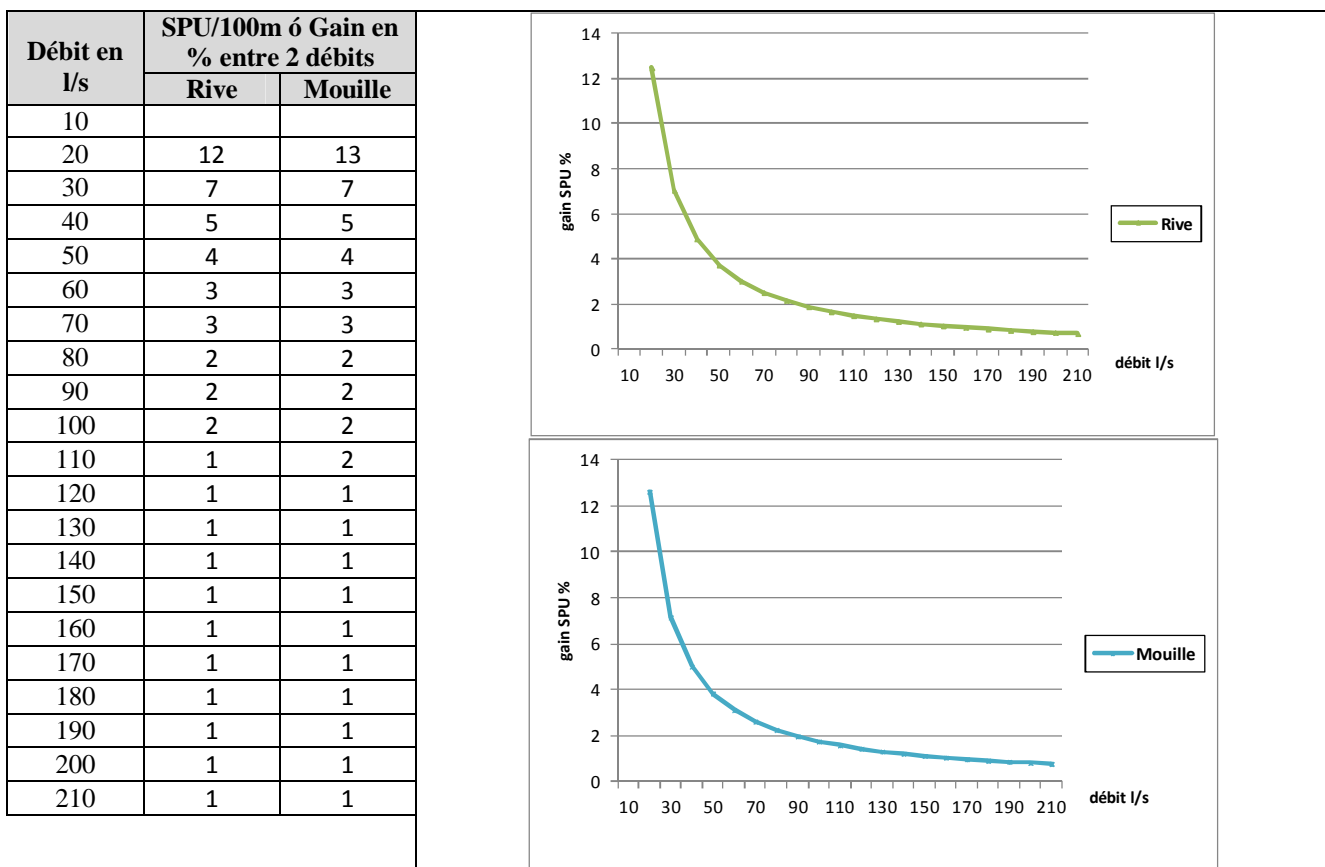


Comme pour la station 7 précédente, l'habitat hydraulique favorise davantage la guildes « rive », qui comprend le jeune chevaine et le goujon.

La station ne trouve globalement que peu d'habitats potentiellement favorables à la guildes « mouille » qui comprend le chevaine adulte. La hauteur d'eau aux débits d'étiage devient un facteur limitant pour le développement des poissons de grande taille.

Pour des débits décroissants, la perte de surface pondérée utile parait s'accroître lorsque les débits sont inférieurs à 60 l/s. Pour des débits encore plus faibles, le seuil critique est franchi pour un débit de 30-35 l/s.

Gain en SPU/100 m en %



Appréciation des pertes de SPU spécifiques par rapport à la SPU au module

	GOU		Rive		Mouille	
	SPU module	Module	SPU module	Module	SPU module	Module
		875	952 l/s	819	952 l/s	248
Débit l/s	SPU	Perte SPU	SPU	Perte SPU	SPU	Perte SPU
30	508	42%	507	38%	144	42%
40	534	39%	532	35%	151	39%
50	556	36%	552	33%	157	37%
60	574	34%	568	31%	162	35%
70	589	33%	583	29%	166	33%
80	603	31%	595	27%	170	31%

Le goujon n'est pas espèce cible mais est présent sur ce parcours du moyen Calavon ; il a été ajouté dans ce tableau en complément d'analyse.

HYDROLOGIE - Débits reconstitués. Modélisation hydrologique

Module naturel l/s	Valeur réglementaire M/10	Débit d'étiage naturel		Débit d'étiage anthropisé	
		QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s	QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s
952	95 l/s	60	24	63	25

ETAT ECOLOGIQUE

		Valeur écologique	Facteurs limitants
8	Moyen	Enjeu de présence potentielle d'espèces patrimoniales : Barbeau méridional, Blageon, Toxostome	Conditions morphologiques et réduction des espaces connexes Qualité des eaux Présence d'espèces faunistiques et floristiques invasives

PROPOSITION DE DEBITS BIOLOGIQUES

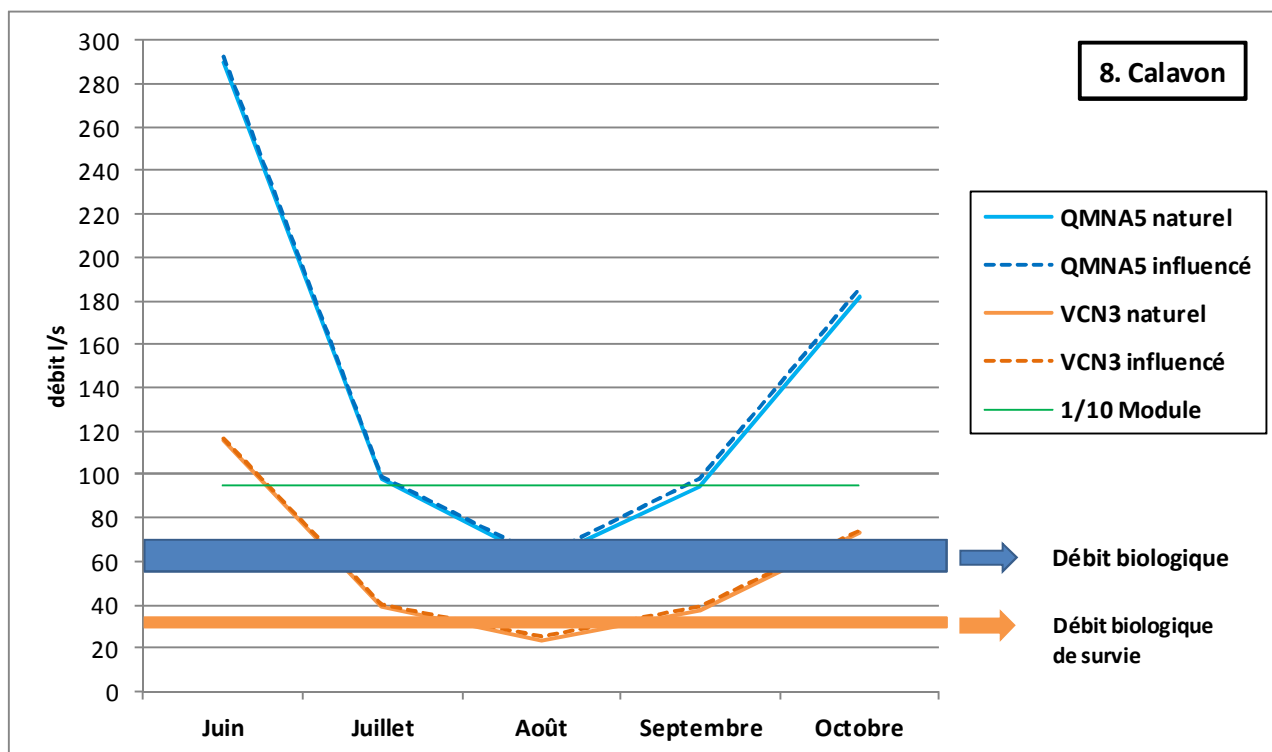
Les valeurs guides proposées de débits biologiques en étiage sont les suivantes :

8	Débit biologique	Débit biologique de survie
	55 ó 70 l/s	30 ó 35 l/s

Hauteur d'eau moyenne sur la station pour le débit biologique de survie : 10 cm

DEBITS BIOLOGIQUES ET HYDROLOGIE

Débits d'entretien et débits biologiques proposés



Le débit biologique est inférieur à l'hydrologie naturelle du cours d'eau pour l'ensemble des mois d'entretien.

Le débit biologique de survie est proche des VCN3 naturels durant les mois d'été.

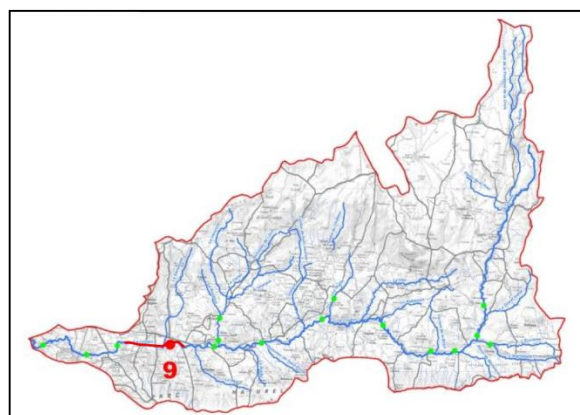
Le débit ne saura à lui seul garantir la bonne fonctionnalité du milieu : une restauration sur la morphologie et la physicochimie devront accompagner les actions de gestion quantitative de la ressource.

C.V.9 Station 9

STATION 9 : Calavon – Oppède, la Garrigue



Situation géographique de la station



CARACTERISTIQUES DE LA STATION 9

Commune : Oppède (84)
Altitude : 110 m
Surface du bassin versant estimée : 914 km²
Pente moyenne : 0,4 %

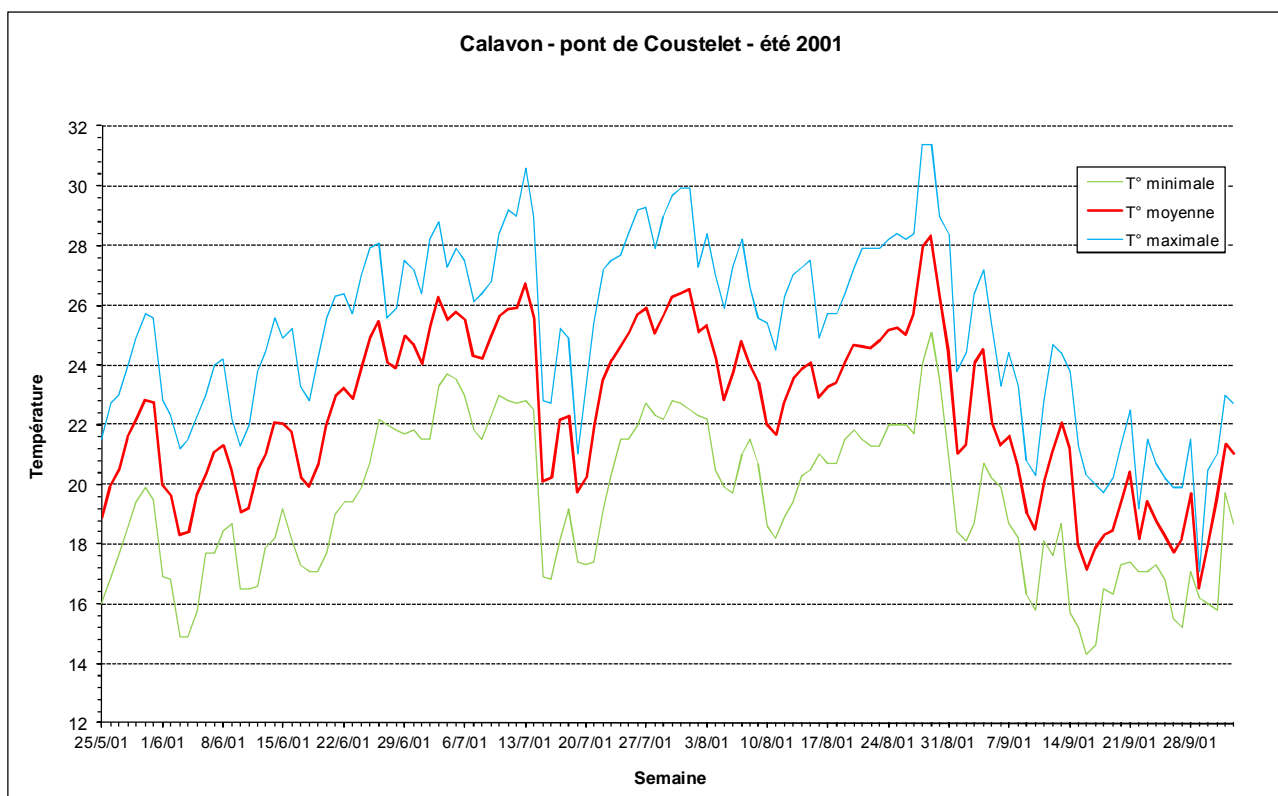
Sous bassin versant : BV11
Module = 1,035 m³/s
QMNA5 naturel = 0,065 m³/s

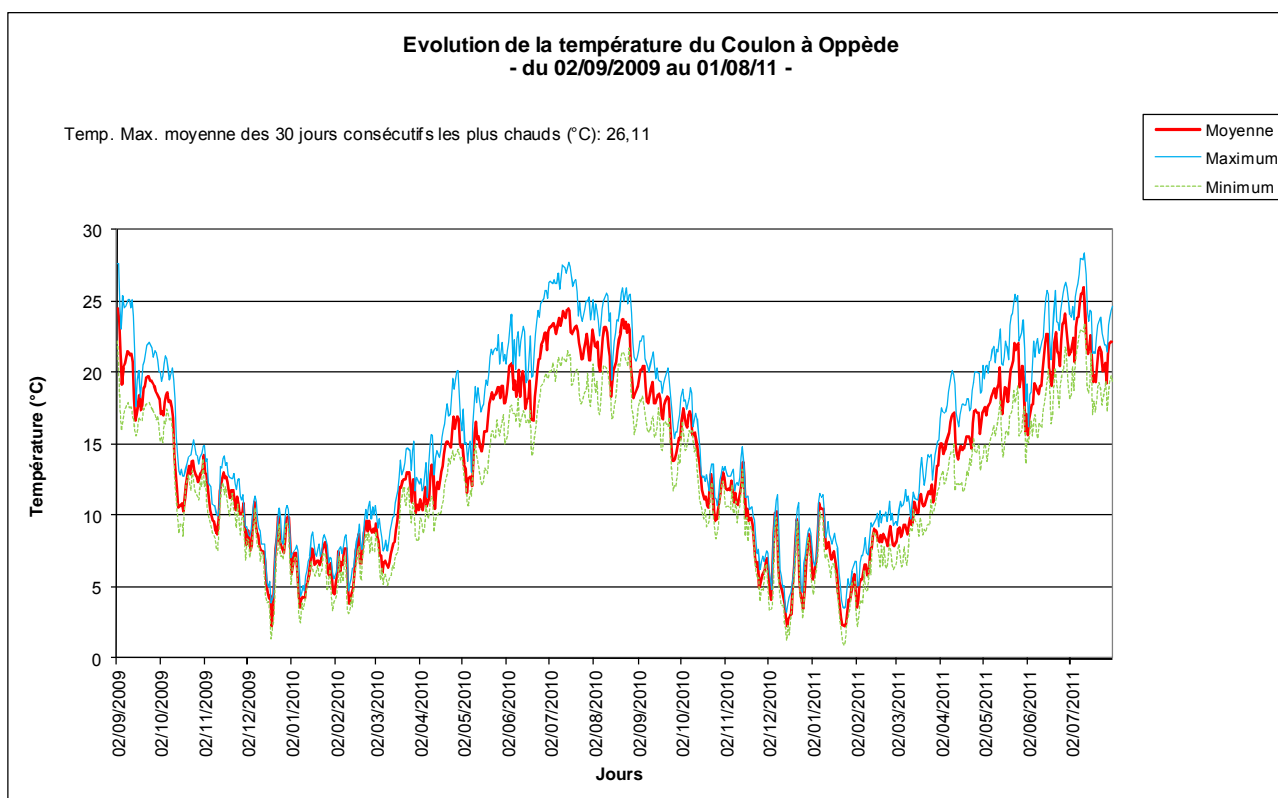
Tronçon 9 représenté par la station 9 : du Castelet aux Beaumettes, au déversement du canal de Carpentras à Robion

SUIVI DE LA TEMPERATURE DE L'EAU

Dans le cadre du suivi piscicole du Réseau National de Bassin, un suivi thermique des eaux du Calavon a été réalisé par l'ONEMA en 2001 durant la période estivale, de juin à septembre, et en 2009-2011.

Les résultats sont les suivants :





Variables thermiques mensuelles, en °C

	T min		T moy		T max	
	2001	2010	2001	2010	2001	2010
JUIN	14,9	14,2	21,6	19,5	28,1	25,8
JUILLET	16,8		24,3	22,8	30,6	27,8
AOUT	18,2	15,7	24,5	21,7	31,4	26
SEPTEMBRE	14,3	11,7	19,8	17,8	27,2	22,5

Le suivi montre un régime thermique élevé, avec des températures moyennes journalières qui peuvent atteindre 28,3°C.

Température et état des eaux

Dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau, DCE, pour qu'une masse d'eau soit « déclassée » par la température, il faut que 10% des valeurs de température mesurées dépassent la valeur de 21,5°C pour les eaux salmonicoles, et 25,5°C pour les eaux cyprinicoles.

	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Eaux salmonicoles	20	21,5	25	28	
Eaux cyprinicoles	24	25,5	27	28	

Limites des classes d'état pour la température

La station 9 du Calavon présente un état cyprinicole « moyen » pour le paramètre température. Les conditions thermiques deviennent ici contraignantes pour le peuplement piscicole en place.

Le seuil critique de température de certaines espèces de cyprinidés comme le Spirlin (et le Blageon, espèce potentielle) est atteint.

QUALITE DU MILIEU AQUATIQUE

Situation des écoulements en étiage

Tronçon situé en zone d'assez intermittent.

Bilan de qualité 2008 des eaux superficielles

	Qualité hydrobiologique	Etat écologique
8-9	Calavon aux Beaumettes : Moyenne (IBGN = 9/20) Légère amélioration de la qualité des habitats aquatiques et de la qualité physicochimique de l'eau. Installation d'un phénomène d'autoépuration efficace.	Moyen

Etat écologique du tronçon 8. Synthèse de l'étude inventaire Natura 2000 « Le Calavon et l'Encrême »

Points forts	Points faibles	Valeur patrimoniale	Espèces patrimoniales	
			présentes	potentielles
	Secteur fortement impacté par les activités anthropiques Problèmes de qualité de l'eau (rejets caves vinicoles de Coustellet) Colonisation du milieu par des espèces faunistiques et floristiques invasives (jussie, tortue de Floride, perche soleil, poisson chat, í)	Faible	Castor d'Europe	Toxostome, Barbeau méridional, Blageon

Paramètres d'entrée du modèle Estimhab

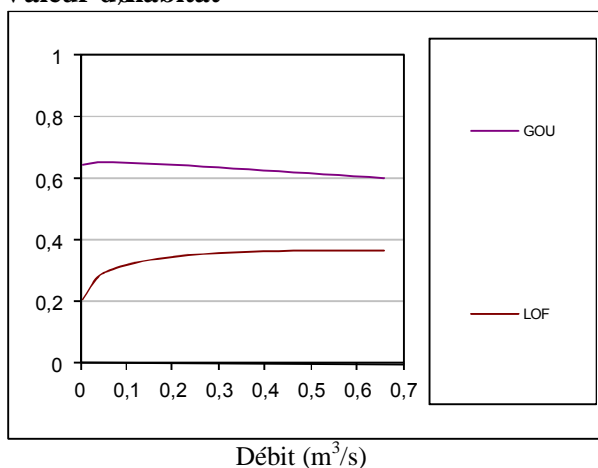
Date	Débit (m ³ /s)	Largeur moyenne (m)	Hauteur moyenne (m)
	0,129	7,31	0,32
4 mai 2011	0,643	7,79	0,48
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)	0,295		
Taille du substrat (m)	0,07		
Gamme de modélisation (m ³ /s)	0,005 à 0,66		

Peuplement piscicole	Espèces présentes modélisées	Guilde déterminante
Chevaine, Goujon, Loche franche, Poisson chat, Spirlin	Goujon GOU, Loche franche LOF,	Rive - Mouille

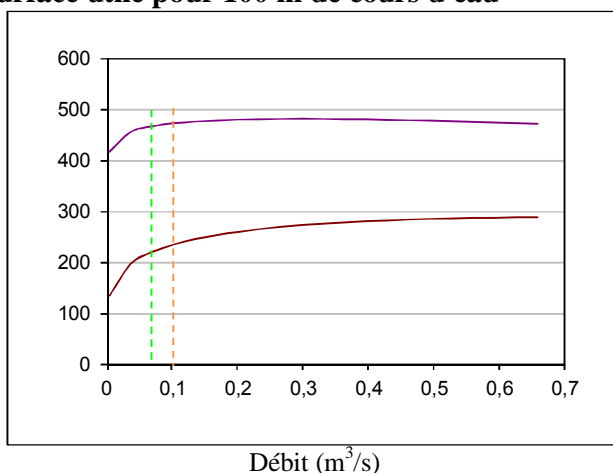
RESULTATS - Courbes issues de la modélisation Estimhab

SIMULATION POPULATION

Valeur d'habitat



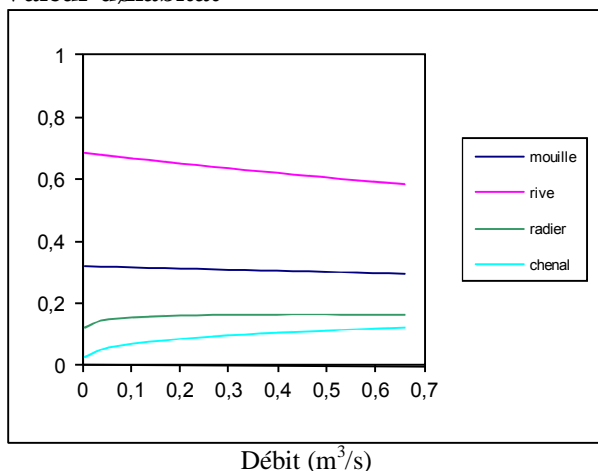
Surface utile pour 100 m de cours d'eau



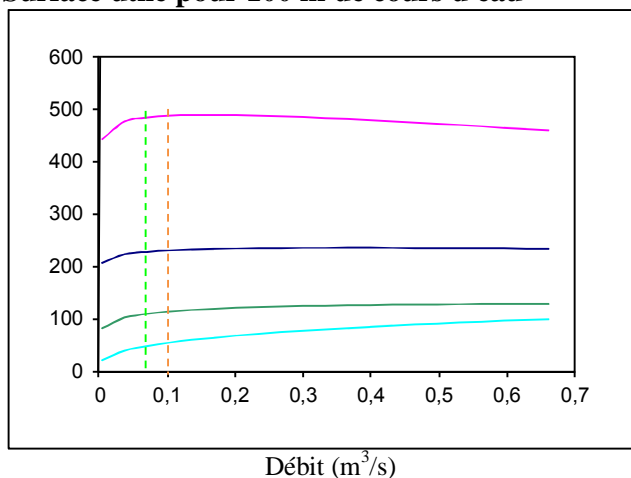
QMNA5 --- M/10 ---

SIMULATION GUILDES

Valeur d'habitat



Surface utile pour 100 m de cours d'eau



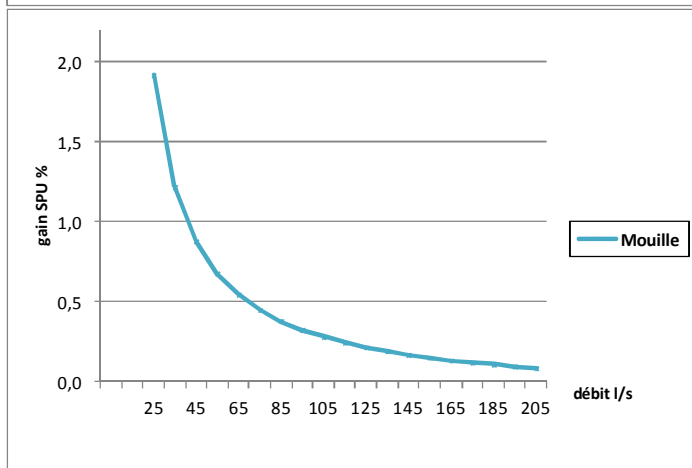
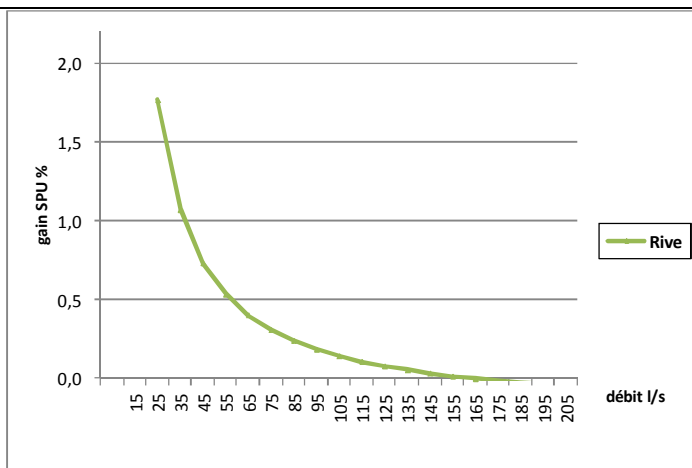
Sur cette station, le vairon, le goujon et la guilde d'habitats « rive » sont les plus favorisés en termes de potentialité d'accueil des espèces piscicoles. La SPU de la guilde « rive » atteint son maximum pour des débits de l'ordre de 170 l/s.

La guilde « mouille » est assez bien représentée sur cette station.

Pour des débits faibles et décroissants, la perte de SPU des guildes déterminantes s'accélère pour un débit inférieur à 55-65 l/s. Le seuil critique est associé à une inflexion encore plus nette de la courbe SPU que l'on peut fixer vers 30 l/s.

Gain en SPU/100 m en %

Débit en l/s	SPU/100m ó Gain en % entre 2 débits	
	Rive	Mouille
15		
25	2	2
35	1	1
45	1	1
55	1	1
65	0	1
75	0	0
85	0	0
95	0	0
105	0	0
115	0	0
125	0	0
135	0	0
145	0	0
155	0	0
165	0	0
175	0	0
185	0	0
195	0	0
205	0	0
15	2	2



Appréciation des pertes de SPU spécifiques par rapport à la SPUmax

	GOU		Rive		Mouille	
	SPU max	Débit optimum	SPU max	Débit optimum	SPU max	Débit optimum
	482	300 l/s	486	170 l/s	233	380 l/s
Débit l/s	SPU	Perte SPU	SPU	Perte SPU	SPU	Perte SPU
35	454	6 %	472	3 %	221	5 %
45	459	5 %	476	2 %	223	4 %
55	462	4 %	478	2 %	224	4 %
65	465	3 %	480	1 %	225	3 %
75	468	3 %	482	1 %	226	3 %
85	470	3 %	483	1 %	227	2 %

Le goujon n'est pas espèce cible mais est présent sur ce parcours du moyen Calavon ; il a été ajouté dans ce tableau en complément d'analyse.

HYDROLOGIE - Débits reconstitués. Modélisation hydrologique

Module naturel l/s	Valeur réglementaire M/10	Débit d'étiage naturel		Débit d'étiage anthropisé	
		QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s	QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s
1035	104 l/s	65	26	68	27

ETAT ECOLOGIQUE

	Valeur écologique	Facteurs limitants
9	Enjeu de présence potentielle d'espèces patrimoniales : Barbeau méridional, Blageon, Toxostome	Conditions morphologiques et réduction des espaces connexes Qualité des eaux Présence d'espèces faunistiques et floristiques invasives

PROPOSITION DE DEBITS BIOLOGIQUES

Les valeurs guides proposées de débits biologiques en étiage sont les suivantes :

9	Débit biologique	Débit biologique de survie
	55 à 65 l/s	30 à 35 l/s

Hauteur d'eau moyenne sur la station pour le débit biologique de survie : 22 cm

DEBITS BIOLOGIQUES ET HYDROLOGIE

Suivi d'écoulement - Débits influencés, en l/s (PNRL, mesures bi-mensuelles).

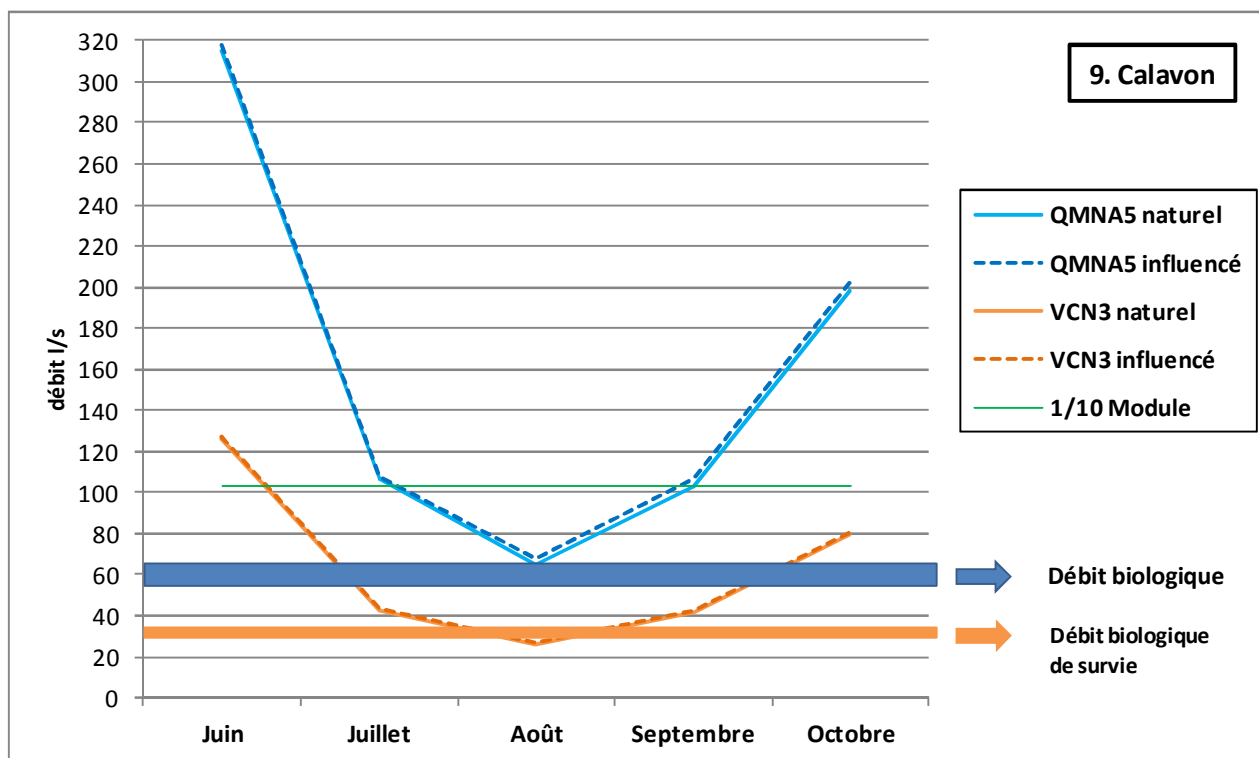
	MAI		JUN		JUIL		AOUT		SEPT		OCT	
C18. La Garrigue ó Oppède (amont de la station 9)												
2006	92	13	11	0	0	0	0	0	0	9	7	10
2007	23	33	56	50	19	0	0	0	0	0	0	0
2008	155	230	2730	599	250	130			8	150	44	96
C19. Pont RD2 Coustellet-Maubec (aval station 9)												
2006	140	80	25	20	15	0	0	0	10	10	15	30
2007	40	20	15	25	10	8	5	5	0	5	0	0
2008	150	165	2000	185	30	0			20	115	75	75
2009							40	15	20	20		
2011			305	172	115		214	70	601	77	39	44

	année sèche		non atteinte du débit biologique
	année humide		

Cette station montre des débits globalement faibles, avec une baisse sensible de l'hydrologie en période estivale.

Les valeurs d'écoulement mesurées en 2007 montrent que le débit biologique proposé n'a pas été respecté dès le mois de mai, et jusqu'en novembre.

Débits d'écoulement et débits biologiques proposés



Le débit biologique est inférieur à l'hydrologie naturelle du cours d'eau pour l'ensemble des mois d'été.

Le débit biologique de survie est proche des VCN3 naturels durant les mois d'été.

Le maintien d'un écoulement minimum devrait permettre d'éviter une augmentation trop importante de la température de l'eau, qui s'avère être un facteur contraignant pour les populations piscicoles en place.

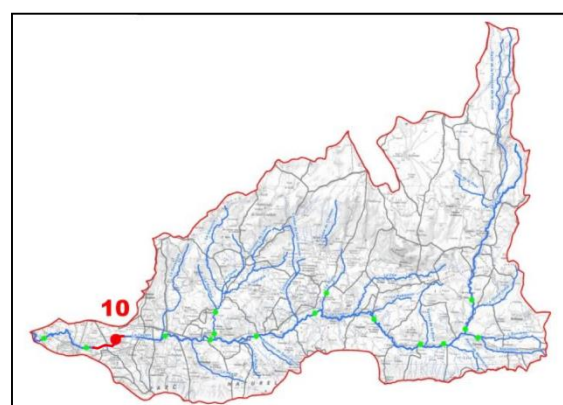
Le débit ne saura à lui seul garantir la bonne fonctionnalité du milieu : une restauration sur la morphologie et la physicochimie devront accompagner les actions de gestion quantitative de la ressource.

C.V.10 Station 10

STATION 10 : Calavon – Robion



Situation géographique de la station



CARACTERISTIQUES DE LA STATION 10

Commune : Robion (84)
 Altitude : 90 m
 Surface du bassin versant estimée : 970 km²
 Pente moyenne : 0,4 %

Module = 1,063 m³/s
 QMNA5 naturel = 0,04m³/s

Tronçon 10 représenté par la station 10 : du déversement du canal de Carpentras à Robion, au pont de la RD15 en amont de Cavaillon

QUALITE DU MILIEU AQUATIQUE

Situation des écoulements en étiage

Tronçon situé en zone d'assec intermittent. Tronçon influencé par les apports des canaux de la Durance : risque d'assec en étiage hivernal lors de la mise en chômage des canaux.

Bilan de qualité 2008 des eaux superficielles

	Qualité hydrobiologique	Etat écologique
10	Moyen (IBGN = 8/20) Conditions d'habitabilité identiques à la station des Beaumettes. Dégradation de la qualité de l'eau (principalement due au rejet de la STEP de Maubec).	Mauvais Projet de construction d'une nouvelle station d'épuration à Maubec

Etat écologique du tronçon 8. Synthèse de l'étude inventaire Natura 2000 « Le Calavon et l'Encrême »

Points forts	Points faibles	Valeur patrimoniale	Espèces patrimoniales	
			présentes	potentielles
Canal de Carpentras : introduction potentielle du Toxostome	Secteur fortement impacté par les activités anthropiques Colonisation du milieu par des espèces faunistiques et floristiques invasives (jussie, tortue de Floride, perche soleil, poisson chat, í)	Faible	Castor d'Europe	Toxostome, Barbeau méridional, Blageon

Paramètres d'entrée du modèle Estimhab

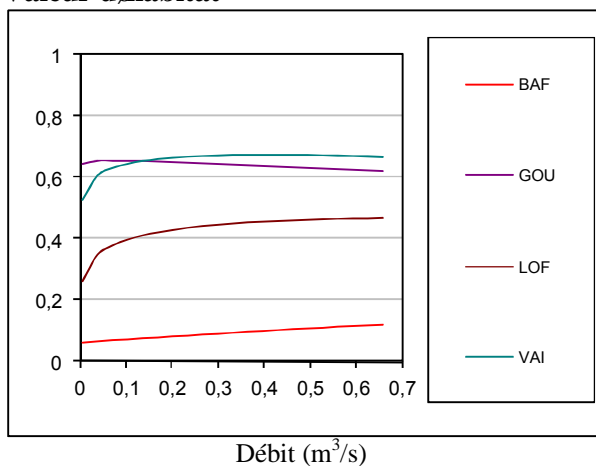
Date	Débit (m ³ /s)	Largeur moyenne (m)	Hauteur moyenne (m)
7 décembre 2011	0,096	9,38	0,23
3 mai 2011	1,18	11,16	0,28
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)	0,235		
Taille du substrat (m)	0,03		
Gamme de modélisation (m ³ /s)	0,005 à 0,66		

Peuplement piscicole	Espèces présentes modélisées	Guilde déterminante
Ablette, Barbeau fluviatile, Carassin, Carpe commune, Chevaine, Goujon, Hotu, Loche franche, Perche soleil, Poisson chat, Spirin, Vairon	Barbeau fluviatile BAF, Goujon GOU, Loche franche LOF, Vairon VAI	Chenal - Rive - Mouille

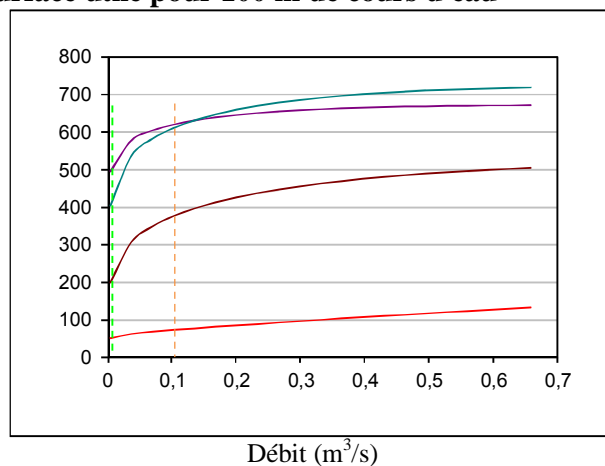
RESULTATS - Courbes issues de la modélisation Estimhab

SIMULATION POPULATION

Valeur d'habitat



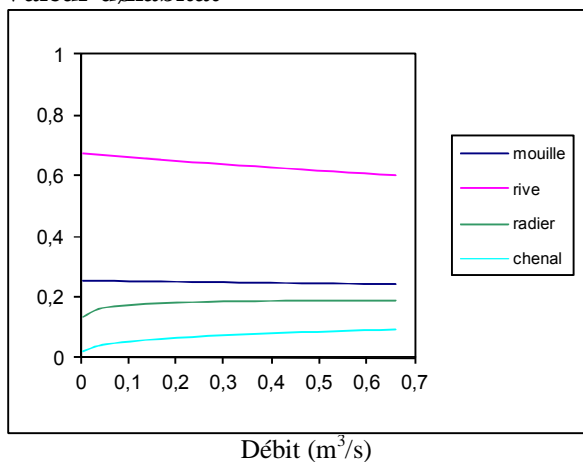
Surface utile pour 100 m de cours d'eau



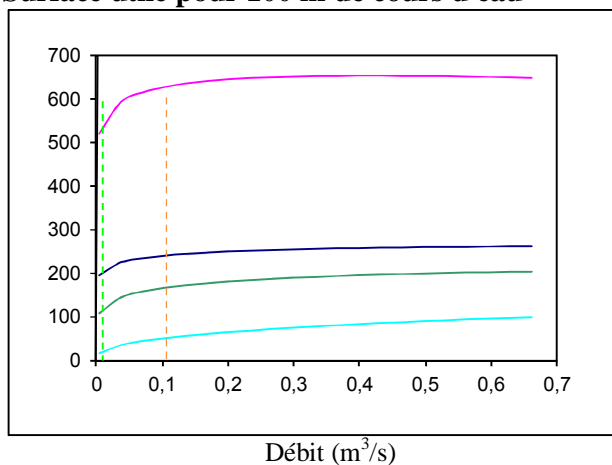
QMNA5 (pointillés verts) M/10 (pointillés orange)

SIMULATION GUILDES

Valeur d'habitat



Surface utile pour 100 m de cours d'eau



Comme pour la station amont 9, le vairon, le goujon et la guilde d'habitats « rive » sont les plus favorisés en termes de potentialité d'accueil des espèces piscicoles. La SPU de la guilde « rive » atteint son maximum pour des débits de l'ordre de 400 l/s.

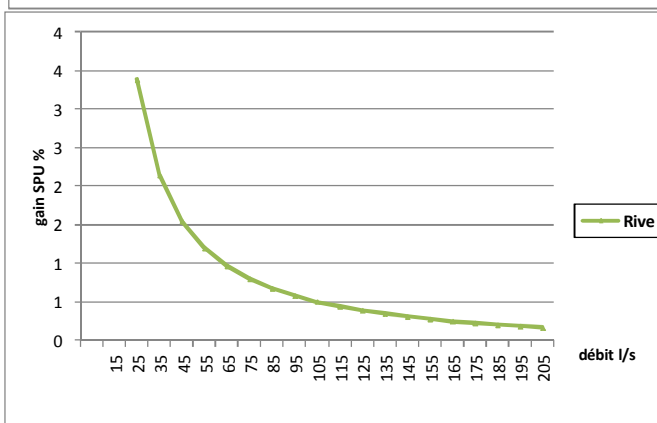
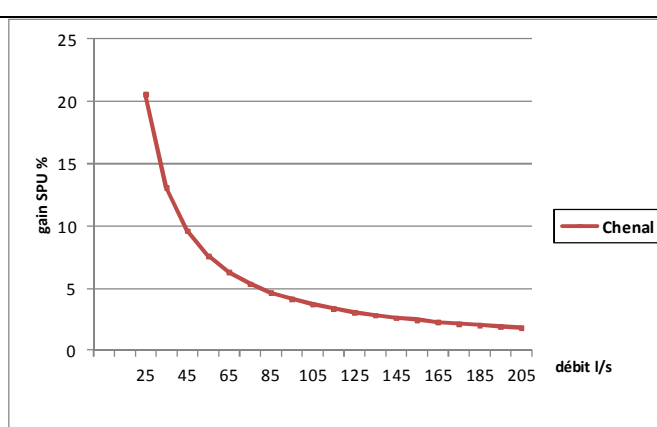
La guilde « mouille » est assez bien représentée sur cette station.

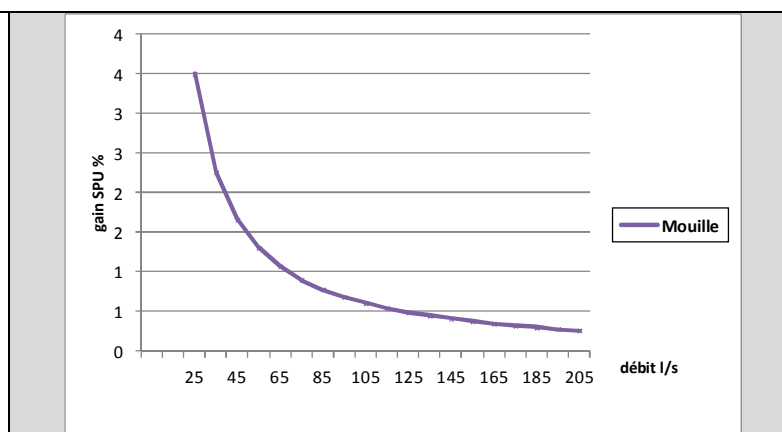
Quel que soit le débit considéré, les conditions d'habitat sont limitées pour les espèces/stades de développement de la guilde « chenal ».

Pour des débits faibles et décroissants, la perte de SPU des guildes déterminantes s'accroît pour un débit inférieur à 55-65 l/s. Le seuil critique est associé à une inflexion encore plus nette de la courbe SPU que l'on peut fixer vers 30 l/s.

Gain en SPU/100 m en %

Débit en l/s	SPU/100m ó Gain en % entre 2 débits		
	Chenal	Rive	Mouille
15			
25	21	3	4
35	13	2	2
45	10	2	2
55	8	1	1
65	6	1	1
75	5	1	1
85	5	1	1
95	4	1	1
105	4	1	1
115	3	0	1
125	3	0	0
135	3	0	0
145	3	0	0
155	2	0	0
165	2	0	0
175	2	0	0
185	2	0	0
195	2	0	0
205	2	0	0
15			





Appréciation des pertes de SPU spécifiques par rapport à la SPUmax

	Chenal		Rive		Mouille	
	SPU max	Débit optimum	SPU max	Débit optimum	SPU max	Débit optimum
	482	300 l/s	486	170 l/s	233	380 l/s
Débit l/s	SPU	Perte SPU	SPU	Perte SPU	SPU	Perte SPU
35	34	85 %	588	10 %	222	15 %
45	37	84 %	597	8 %	226	13 %
55	40	83 %	604	7 %	229	12 %
65	42	81 %	610	6 %	231	11 %
75	44	80 %	615	6 %	233	10 %
85	46	80 %	619	5 %	235	10 %

HYDROLOGIE - Débits reconstitués. Modélisation hydrologique

Module naturel l/s	Valeur réglementaire M/10	Débit d'œtiage naturel		Débit d'œtiage anthropisé	
		QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s	QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s
1063	106 l/s	4	1	12	5

Hydrologie influencée par les apports des canaux de la Durance. Période de chômage des canaux en hiver, durant 1,5 à 2 mois.

Apports estimés des canaux sur le parcours aval du Calavon, en l/s (ordres de grandeur, apports variables)

JANV	FEV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC
0	950	2150	2370	2810	2510	2390	2390	2660	2340	2460	430

ETAT ECOLOGIQUE

		Valeur écologique	Facteurs limitants
10	Faible	Enjeu de présence potentielle d'espèces patrimoniales : Barbeau méridional, Blageon, Toxostome	Conditions morphologiques et réduction des espaces connexes Qualité des eaux (rejet de la STEP de Maubec) Présence d'espèces faunistiques et floristiques indésirables Risques d'assecs en période hivernale lors de la mise en chômage des canaux de la Durance

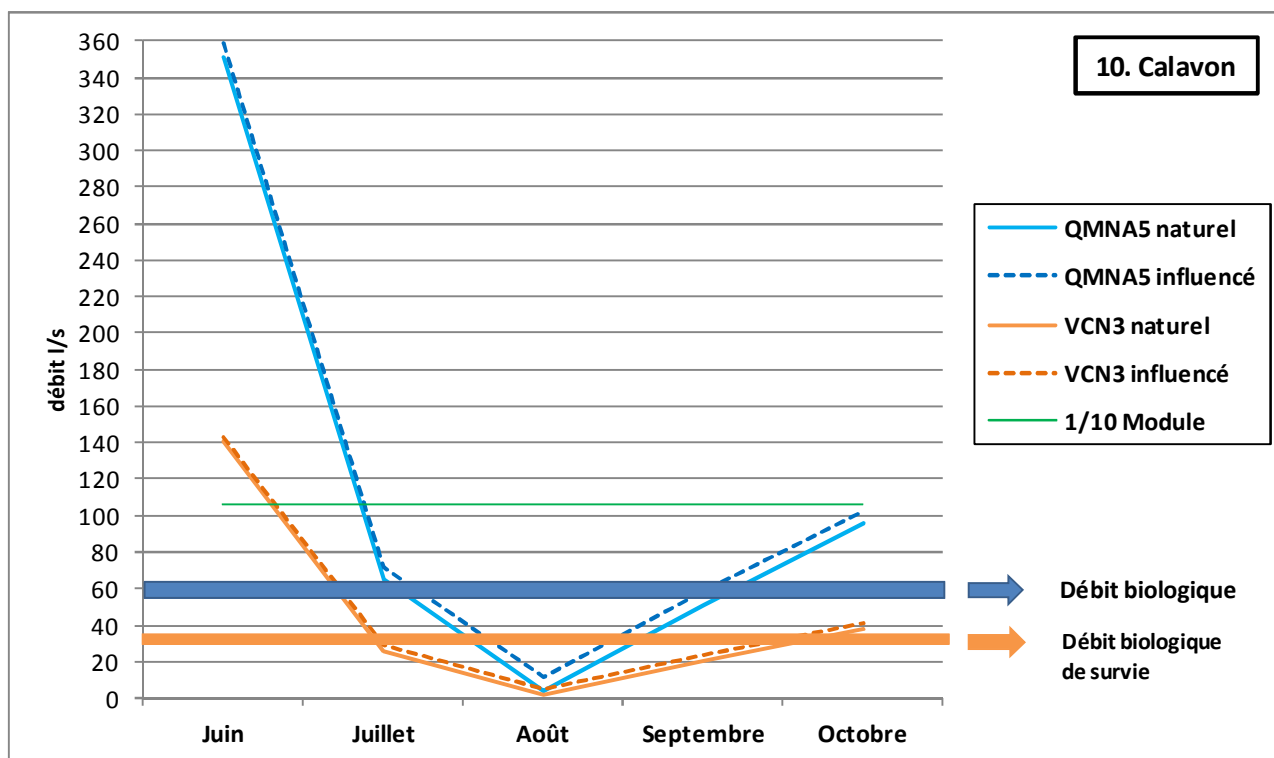
PROPOSITION DE DEBITS BIOLOGIQUES

Les valeurs guides proposées de débits biologiques en étiage sont les suivantes :

10	Débit biologique	Débit biologique de survie
	55 à 65 l/s	30 à 35 l/s

Hauteur d'eau moyenne sur la station pour le débit biologique de survie : 21 cm

Débits d'étiage et débits biologiques proposés



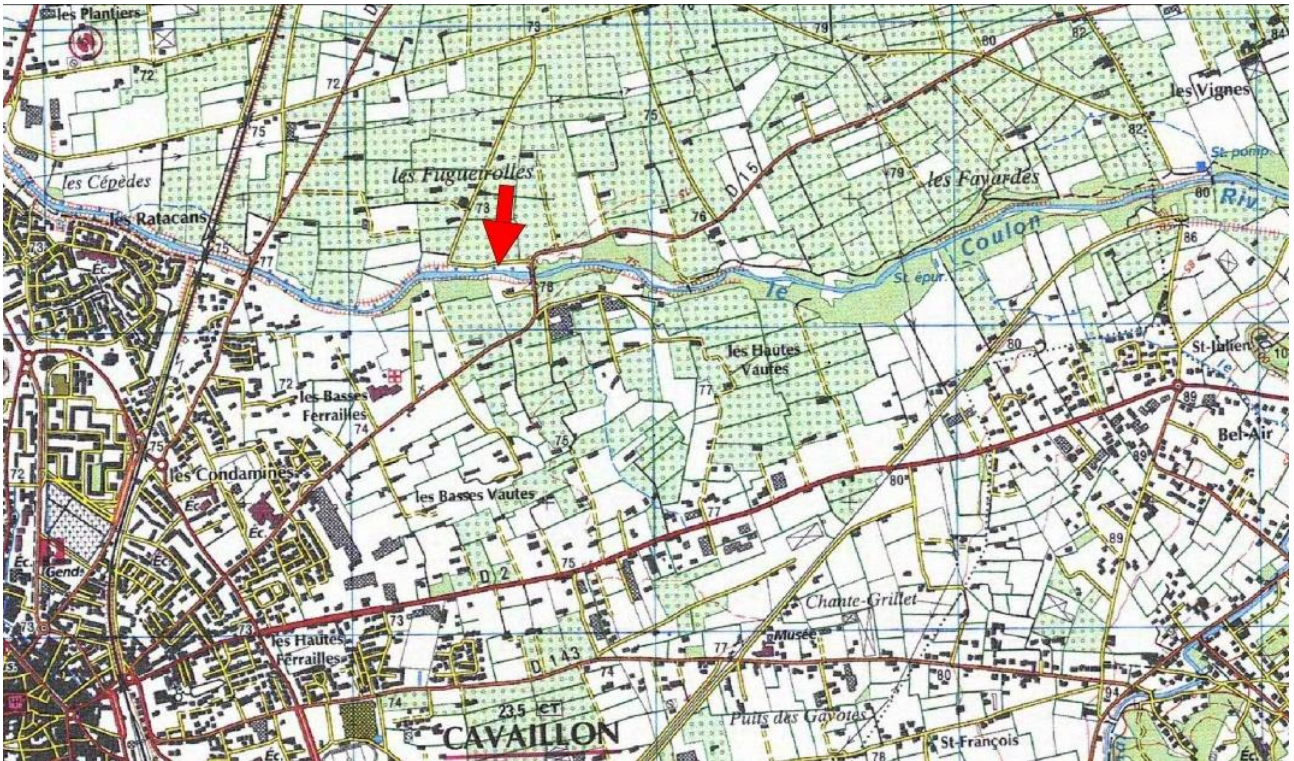
Cette station montre des débits d'écoulement très faibles, avec une baisse sensible de l'hydrologie en période estivale.

Le mois d'août marque la période où les débits biologiques sont élevés par rapport à l'hydrologie naturelle et influencée du cours d'eau. Les débits d'écoulement naturels apparaissent contraignants vis-à-vis des exigences hydrauliques des peuplements piscicoles.

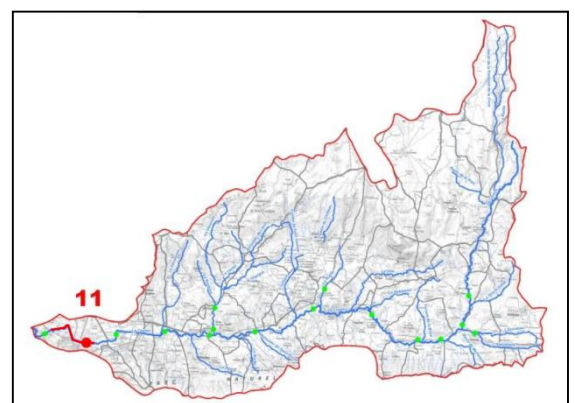
Le débit ne saura à lui seul garantir la bonne fonctionnalité du milieu : une restauration sur la morphologie et la physicochimie devront accompagner les actions de gestion quantitative de la ressource.

C.V.11 Station 11

STATION 11 : Calavon – Cavaillon



Situation géographique de la station



CARACTERISTIQUES DE LA STATION 11

Commune : Cavaillon (84)
 Altitude : 75 m
 Surface du bassin versant estimée : 980 km²
 Pente moyenne : 0,25 %

Sous bassin versant : BV12
 Module = 1,194 m³/s
 QMNA5 naturel = 0,058 m³/s

Tronçon 11 représenté par la station 11 : du pont de la RD15 en amont de Cavaillon, au pont de la RD973 en aval de Cavaillon

QUALITE DU MILIEU AQUATIQUE

Situation des écoulements en étiage

Tronçon situé en zone d'assec intermittent. Tronçon influencé par les apports des canaux de la Durance : risque d'assec en étiage hivernal lors de la mise en chômage des canaux.

Bilan de qualité 2008 des eaux superficielles

	Qualité hydrobiologique	Etat écologique
11	Bonne (IBGN = 14/20) Amélioration des conditions d'habitabilité. Amélioration sensible de la qualité des eaux. Forte dynamique autoépuratrice.	Bon

Etat écologique du tronçon 8. Synthèse de l'étude inventaire Natura 2000 « Le Calavon et l'Encrême »

Points forts	Points faibles	Valeur patrimoniale	Espèces patrimoniales	
			présentes	potentielles
Canal de Carpentras : introduction du Toxostome	Secteur fortement impacté par les activités anthropiques, et les travaux de recalibrage et endiguement Colonisation du milieu par des espèces faunistiques et floristiques invasives (jussie, tortue de Floride, perche soleil, poisson chat, í)	Faible	Castor d'Europe Toxostome	Barbeau méridional, Blageon

Paramètres d'entrée du modèle Estimhab

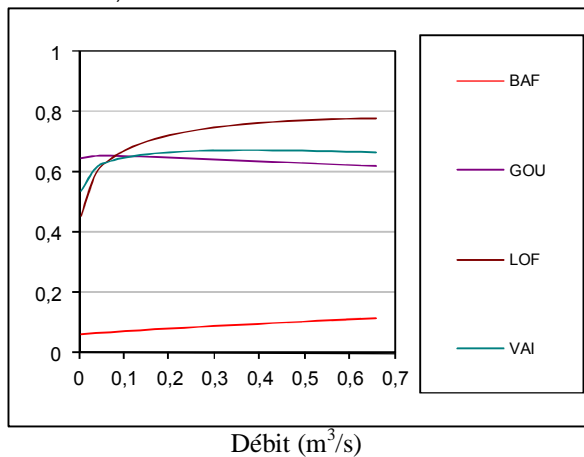
Date	Débit (m ³ /s)	Largeur moyenne (m)	Hauteur moyenne (m)
	0,575	10,17	0,13
3 mai 2011	1,74	11,77	0,25
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)	0,349		
Taille du substrat (m)	0,04		
Gamme de modélisation (m ³ /s)	0,005 à 0,66		

Peuplement piscicole	Espèces présentes modélisées	Guilde déterminante
Ablette, Barbeau fluviatile, Carassin, Carpe commune, Chevaine, Goujon, Hotu, Loche franche, Perche soleil, Poisson chat, Spirin, Vairon	Barbeau fluviatile BAF, Goujon GOU, Loche franche LOF, Vairon VAI	Chenal - Rive - Mouille

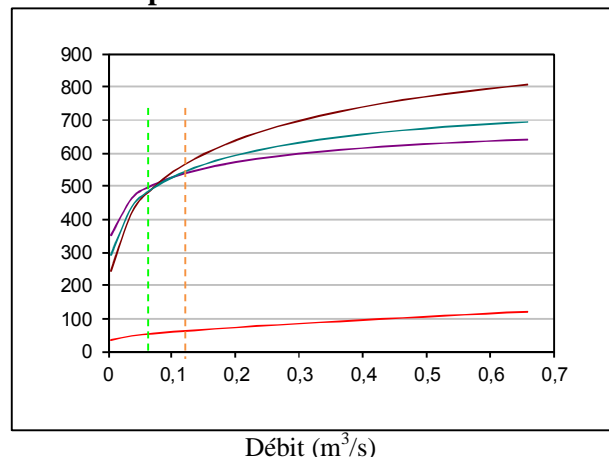
RESULTATS - Courbes issues de la modélisation Estimhab

SIMULATION POPULATION

Valeur d'habitat



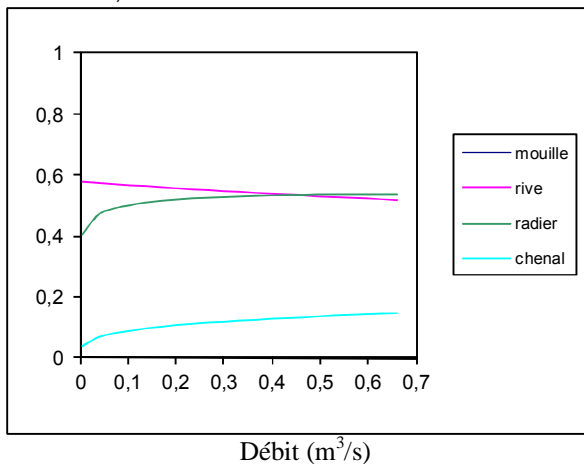
Surface utile pour 100 m de cours d'eau



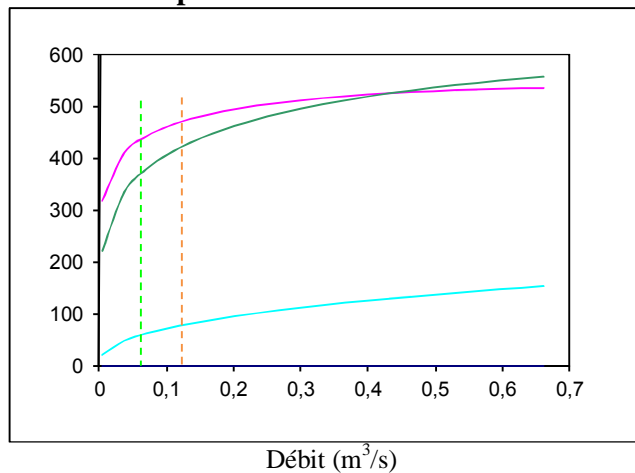
QMNA5 --- M/10 ---

SIMULATION GUILDES

Valeur d'habitat



Surface utile pour 100 m de cours d'eau



Les espèces/stades de développement de petite taille sont les plus favorisés en termes de potentialités d'accueil

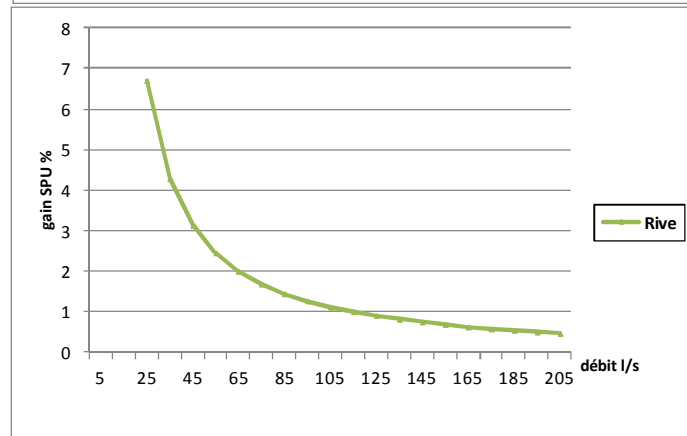
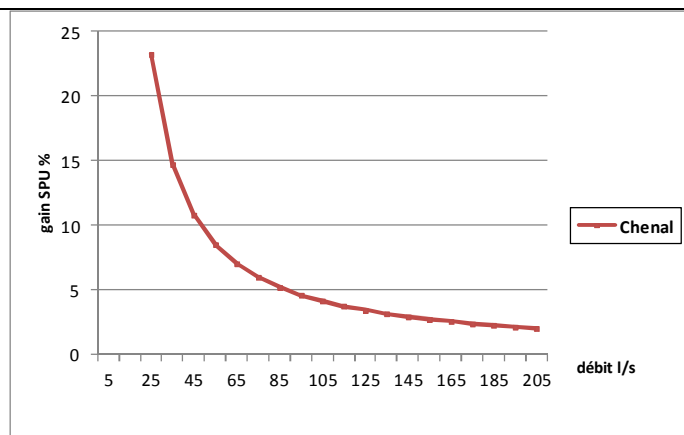
La guilda « mouille » n'est pas représentée sur cette station. La hauteur d'eau en étiage est un facteur limitant pour les peuplements piscicoles sur cette station.

Les conditions d'habitat sont relativement limitées pour la guilda « chenal ».

Pour des débits faibles et décroissants, la perte de SPU des guildes déterminantes s'accélère pour un débit inférieur à 55 l/s. Le seuil critique est associé à une inflexion encore plus nette de la courbe SPU que l'on peut fixer vers 30 l/s.

Gain en SPU/100 m en %

Débit en l/s	SPU/100m ó Gain en % entre 2 débits	
	Chenal	Rive
15		
25	23	7
35	15	4
45	11	3
55	9	2
65	7	2
75	6	2
85	5	1
95	5	1
105	4	1
115	4	1
125	3	1
135	3	1
145	3	1
155	3	1
165	3	1
175	2	1
185	2	1
195	2	1
205	2	0



Appréciation des pertes de SPU spécifiques par rapport à la SPUMax ou SPU au module

	Chenal		Rive	
	SPU max	Débit optimum	SPU max	Débit optimum
		190	1194 l/s	537
Débit l/s	SPU	Perte SPU	SPU	Perte SPU
35	46	76%	405	25 %
45	51	73%	418	22 %
55	55	71%	428	20 %
65	59	69%	436	19 %
75	63	67%	444	17 %
85	66	65%	450	16 %

HYDROLOGIE - Débits reconstitués. Modélisation hydrologique

Module naturel l/s	Valeur réglementaire M/10	Débit d'écoulement naturel		Débit d'écoulement anthropisé	
		QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s	QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s
1194	119 l/s	58	23	186	74

Hydrologie influencée par les apports des canaux de la Durance. Période de chômage des canaux en hiver, durant 1,5 à 2 mois.

Apports estimés des canaux sur le parcours aval du Calavon, en l/s (ordres de grandeur, apports variables)

JANV	FEV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC
0	950	2150	2370	2810	2510	2390	2390	2660	2340	2460	430

ETAT ECOLOGIQUE

	Valeur écologique	Facteurs limitants
11	Moyenne à faible Enjeu de présence potentielle d'espèces patrimoniales : Barbeau méridional, Blageon, Toxostome	Conditions morphologiques et réduction des espaces connexes Présence d'espèces faunistiques et floristiques indésirables Risques d'assecs en période hivernale lors de la mise en chômage des canaux de la Durance

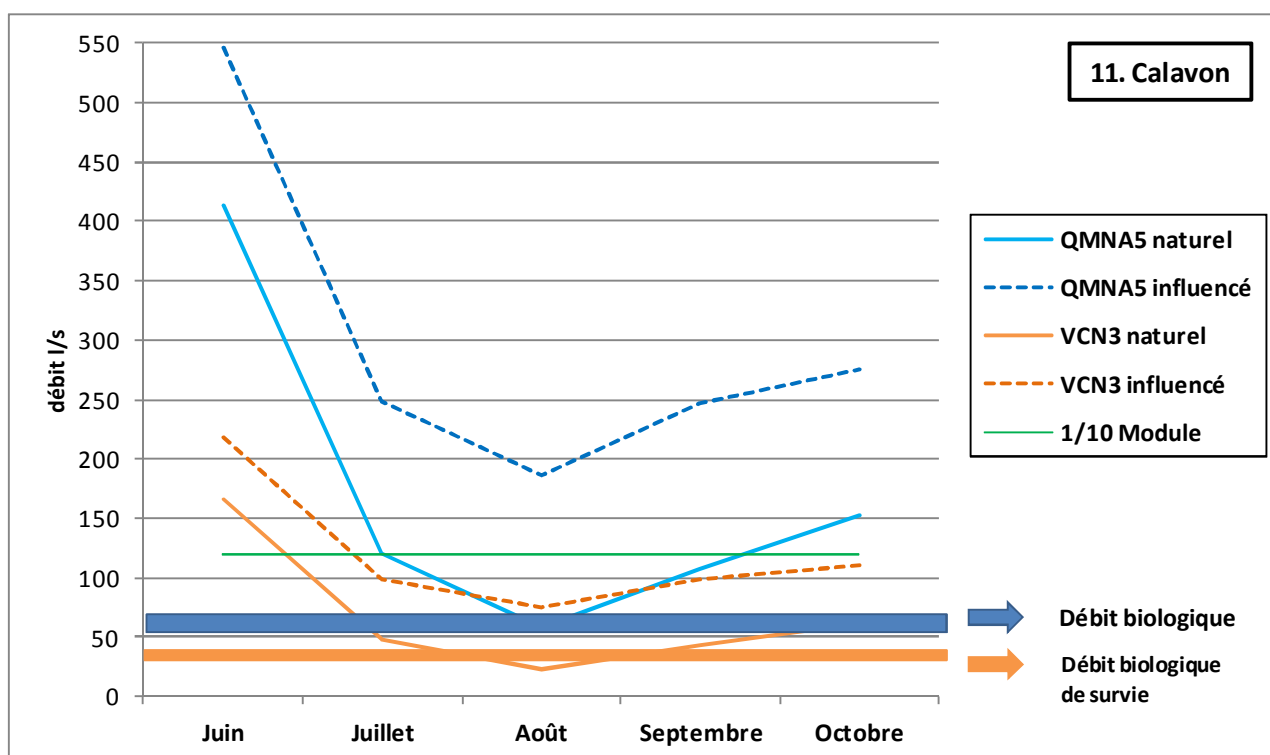
PROPOSITION DE DEBITS BIOLOGIQUES

Les valeurs guides proposées de débits biologiques en étiage sont les suivantes :

11	Débit biologique	Débit biologique de survie
	55 à 70 l/s	30 à 35 l/s

Hauteur d'eau moyenne sur la station pour le débit biologique de survie : 2 cm

Débits d'étiage et débits biologiques proposés



Cette station montre un régime influencé très supérieur au régime naturel, avec un flux rejets-prélèvements positif sur ce secteur.

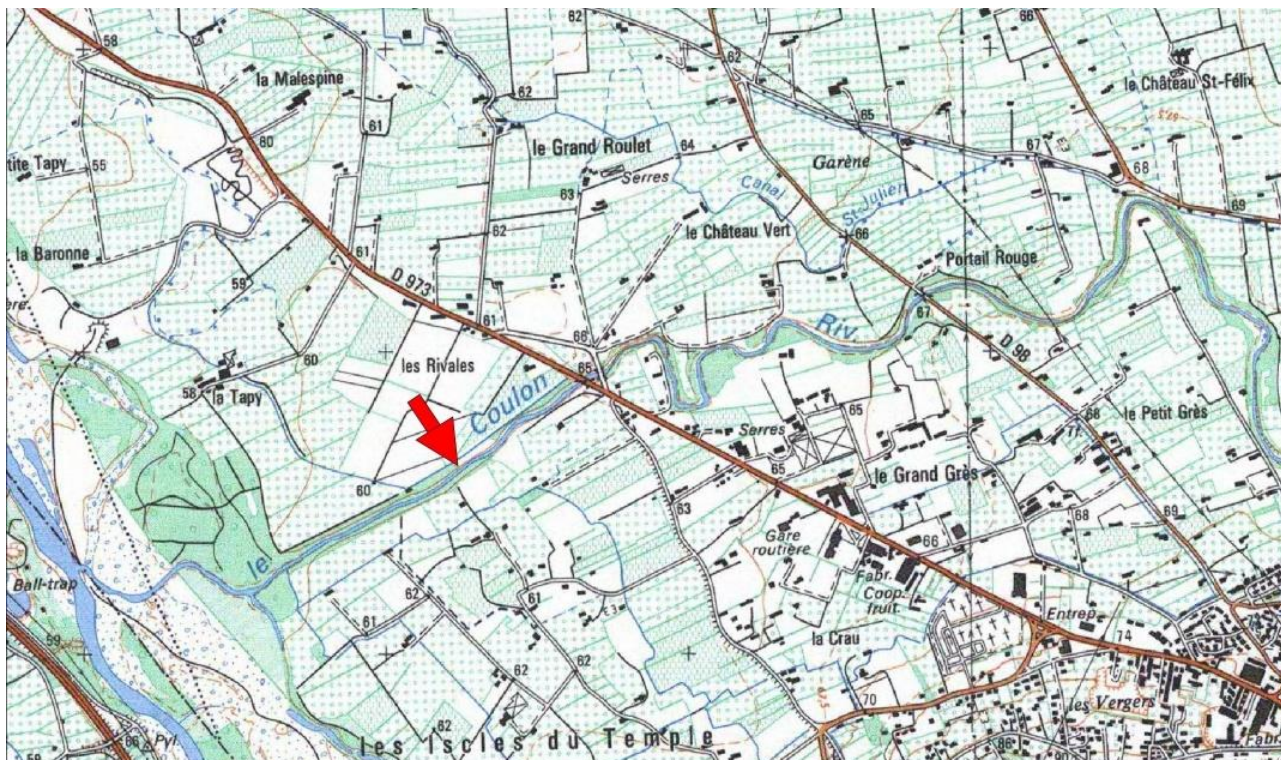
Le débit biologique est inférieur à l'hydrologie naturelle du cours d'eau pour l'ensemble des mois d'étiage. En régime influencé, le débit biologique est très inférieur aux débits d'étiage du cours d'eau.

Le débit biologique de survie est proche des VCN3 naturels durant les mois d'été.

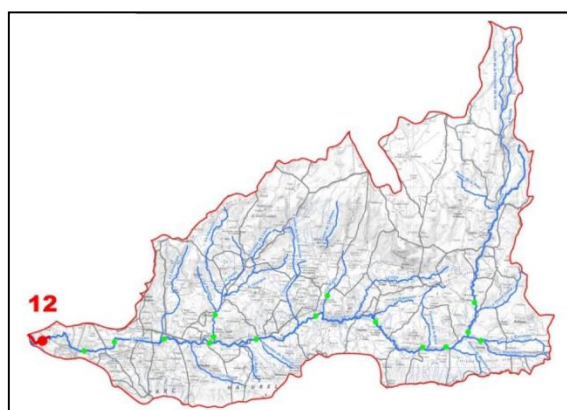
Le débit ne saura à lui seul garantir la bonne fonctionnalité du milieu : une restauration sur la morphologie devra accompagner les actions de gestion quantitative de la ressource.

C.V.12 Station 12

STATION 12 : Calavon – aval Cavailon



Situation géographique de la station



CARACTERISTIQUES DE LA STATION 12

Commune : Cavaillon (84)
 Altitude : 60 m
 Surface du bassin versant estimée : 995 km²
 Pente moyenne : 0,2 %

Sous bassin versant : BV12
 Module = 1,213 m³/s
 QMNA5 naturel = 0,059 m³/s

Tronçon 12 représenté par la station 12 : du pont de la RD973 en aval de Cavaillon, à la confluence avec la Durance

QUALITE DU MILIEU AQUATIQUE

Situation des écoulements en étiage

Tronçon situé en zone d'assec intermittent. Tronçon influencé par les apports des canaux de la Durance : risques d'asses en étiage hivernal lors de la mise en chômage des canaux.

Bilan de qualité 2008 des eaux superficielles

	Qualité hydrobiologique	Qualité physicochimique
12	Moyenne (IBGN = 11/20) Altération des conditions d'habitabilité (baisse de diversification des conditions d'écoulement). Maintien de la qualité de l'eau.	Moyen

Etat écologique du tronçon 12. Synthèse de l'étude inventaire Natura 2000 « Le Calavon et l'Encrême »

Points forts	Points faibles	Valeur patrimoniale	Espèces patrimoniales	
			présentes	potentielles
Canal de Carpentras : introduction du Toxostome	Secteur fortement impacté par les activités anthropiques, et les travaux de recalibrage et endiguement Colonisation du milieu par des espèces faunistiques et floristiques invasives (jussie, tortue de Floride, perche soleil, poisson chat, í)	Faible	Castor d'Europe Toxostome	Barbeau méridional, Blageon

Paramètres d'entrée du modèle Estimhab

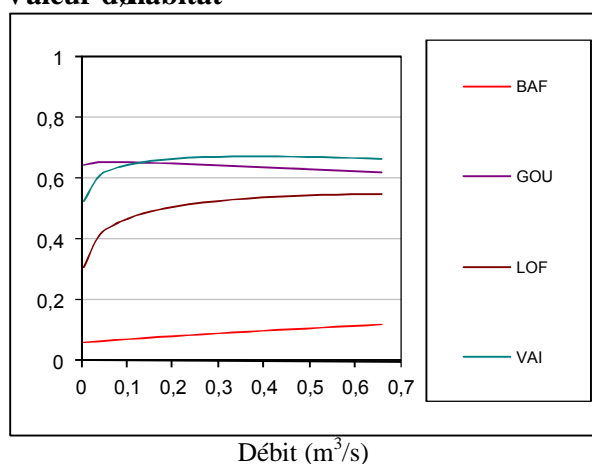
Date	Débit (m ³ /s)	Largeur moyenne (m)	Hauteur moyenne (m)
9 mars 2012	1,62	10,78	0,34
3 mai 2011	3,1	11,28	0,42
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)	0,355		
Taille du substrat (m)	0,04		
Gamme de modélisation (m ³ /s)	0,005 à 0,66		

Peuplement piscicole	Espèces présentes modélisées	Guilde déterminante
Ablette, Barbeau fluviatile, Chevaine, Goujon, Hotu, Loche franche, Loche italienne, Spirlin, Vairon	Barbeau fluviatile BAF, Goujon GOU, Loche franche LOF, Vairon VAI	Chenal - Rive - Mouille

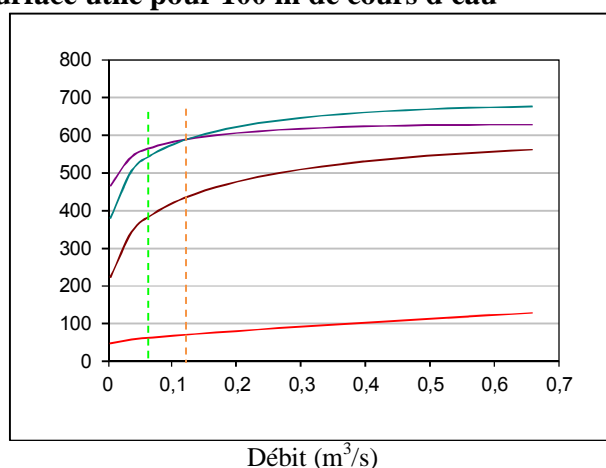
RESULTATS - Courbes issues de la modélisation Estimhab

SIMULATION POPULATION

Valeur d'habitat



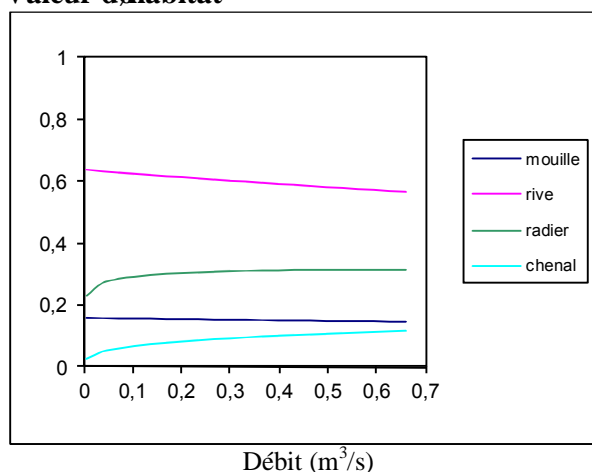
Surface utile pour 100 m de cours d'eau



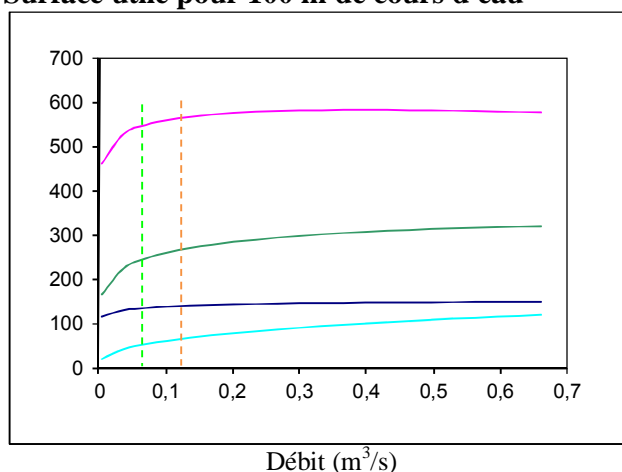
QMNA5 M/10

SIMULATION GUILDES

Valeur d'habitat



Surface utile pour 100 m de cours d'eau



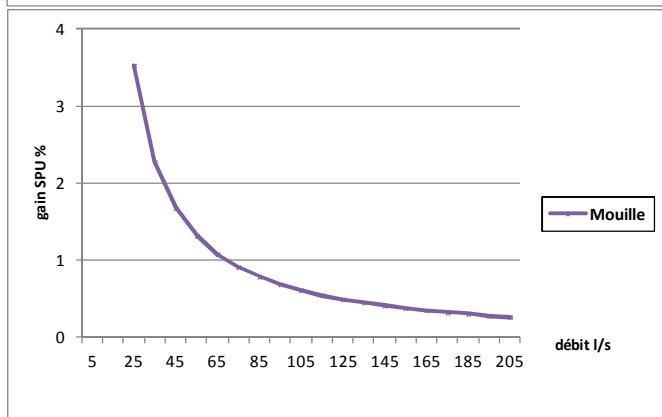
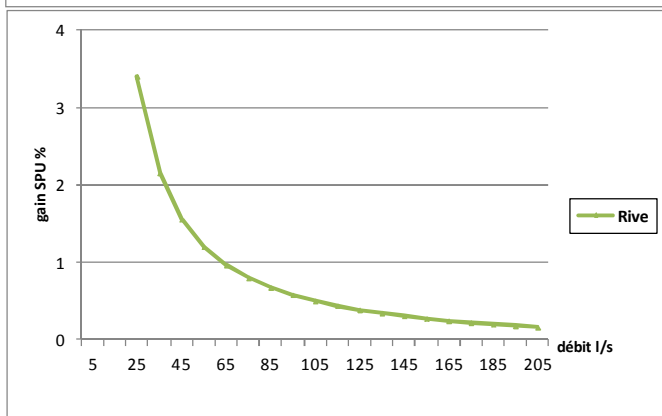
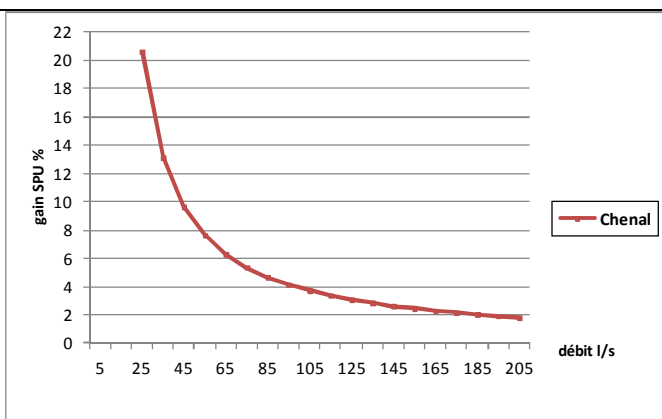
Comme pour toutes les stations du bas Calavon, la guilde d'habitats « rive » est la plus favorisée en termes de potentialité d'accueil des espèces piscicoles..

Quel que soit le débit considéré, les conditions d'habitat sont limitées pour les espèces/stades de développement de la guilda « chenal ».

Pour des débits faibles et décroissants, la perte de SPU des guildes déterminantes s'accroît pour un débit inférieur à 55-65 l/s. Le seuil critique est associé à une inflexion encore plus nette de la courbe SPU que l'on peut fixer vers 30 l/s.

Gain en SPU/100 m en %

Débit en l/s	SPU/100m ó Gain en % entre 2 débits		
	Chenal	Rive	Mouille
15			
25	21	3	4
35	13	2	2
45	10	2	2
55	8	1	1
65	6	1	1
75	5	1	1
85	5	1	1
95	4	1	1
105	4	1	1
115	3	0	1
125	3	0	0
135	3	0	0
145	3	0	0
155	2	0	0
165	2	0	0
175	2	0	0
185	2	0	0
195	2	0	0
205	2	0	0



Appréciation des pertes de SPU spécifiques par rapport à la SPUMax ou SPU au module

	Chenal		Rive		Mouille	
	SPU module	Module	SPU max	Débit optimum	SPU max	Débit optimum
		269	1213 l/s	580	400 l/s	150
Débit l/s	SPU	Perte SPU	SPU	Perte SPU	SPU	Perte SPU
35	41	72%	524	10 %	129	14 %
45	45	69%	532	8 %	131	13 %
55	48	67%	538	7 %	132	12 %
65	51	65%	544	6 %	134	11 %
75	54	63%	548	6 %	135	10 %
85	56	61%	552	5 %	136	9 %

HYDROLOGIE - Débits reconstitués. Modélisation hydrologique

Module naturel l/s	Valeur réglementaire M/10	Débit d'écoulement naturel		Débit d'écoulement anthropisé	
		QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s	QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s
1213	121 l/s	59	24	189	76

Hydrologie influencée par les apports des canaux de la Durance. Période de chômage des canaux en hiver, durant 1,5 à 2 mois.

Apports estimés des canaux sur le parcours aval du Calavon, en l/s (ordres de grandeur, apports variables)

JANV	FEV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC
0	950	2150	2370	2810	2510	2390	2390	2660	2340	2460	430

ETAT ECOLOGIQUE

	Valeur écologique	Facteurs limitants
12	Moyenne à faible Enjeu de présence potentielle d'espèces patrimoniales : Barbeau méridional, Blageon, Toxostome	Conditions morphologiques et réduction des espaces connexes Présence d'espèces faunistiques et floristiques indésirables Risques d'assecs en période hivernale lors de la mise en chômage des canaux de la Durance

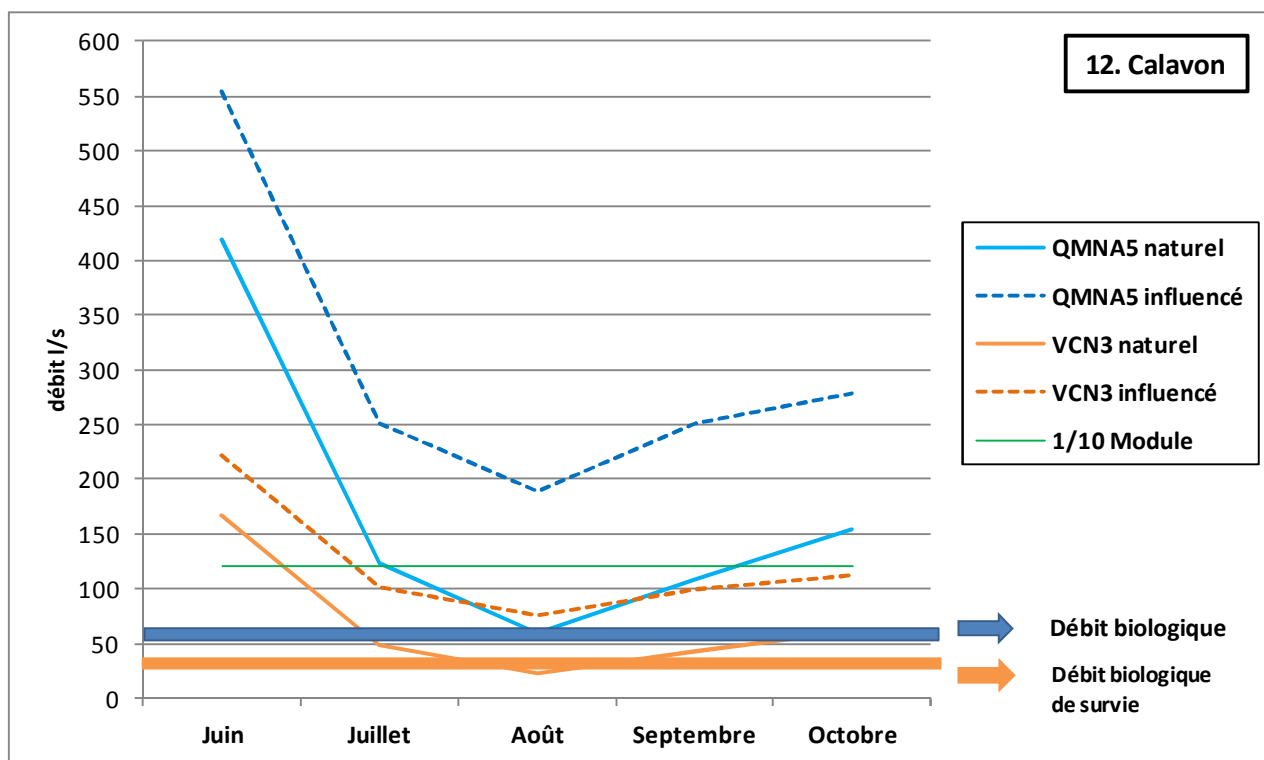
PROPOSITION DE DEBITS BIOLOGIQUES

Les valeurs guides proposées de débits biologiques en étiage sont les suivantes :

12	Débit biologique	Débit biologique de survie
	55 à 65 l/s	30 à 35 l/s

Hauteur d'eau moyenne sur la station pour le débit biologique de survie : 9 cm

Débits d'étiage et débits biologiques proposés



Cette station montre un régime influencé très supérieur au régime naturel, avec un flux rejets-prélèvements positif sur ce secteur.

Le débit biologique est inférieur à l'hydrologie naturelle du cours d'eau pour l'ensemble des mois d'étiage.

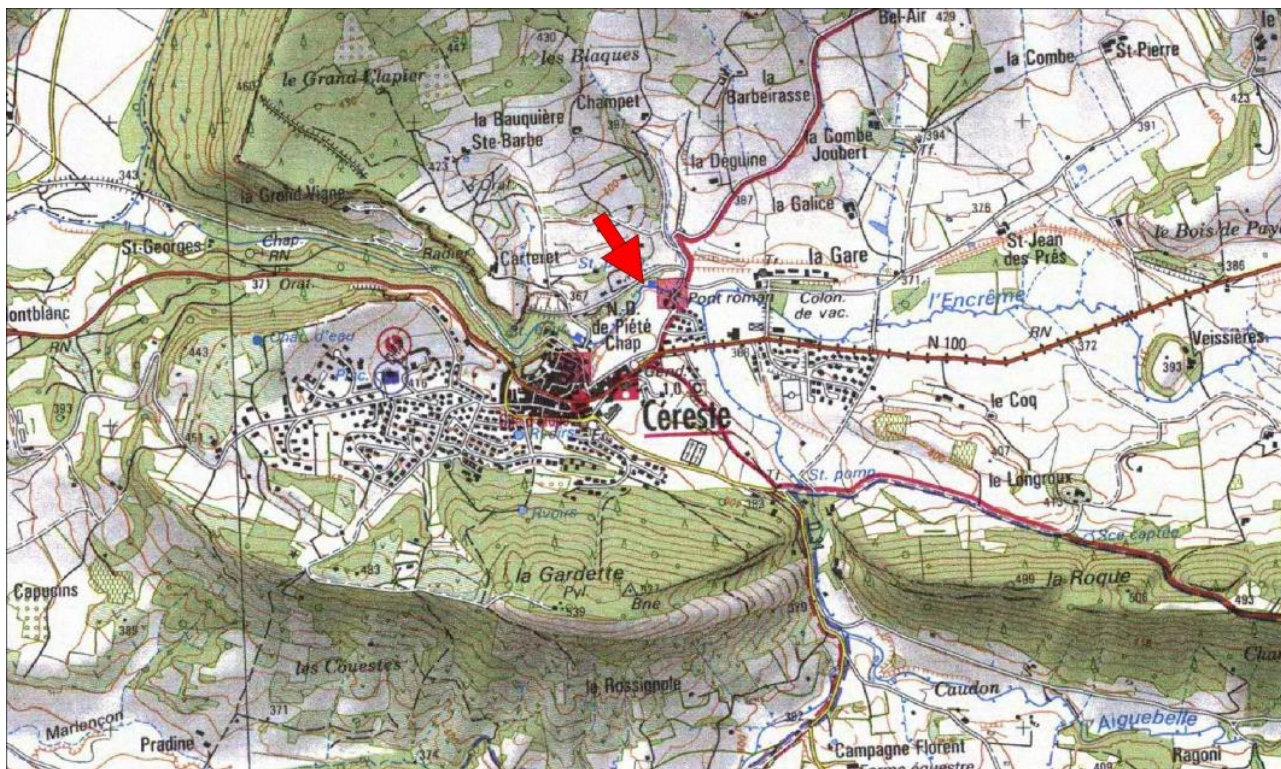
En régime influencé, le débit biologique est très inférieur aux débits d'étiage du cours d'eau.

Le débit biologique de survie est proche des VCN3 naturels durant les mois d'été.

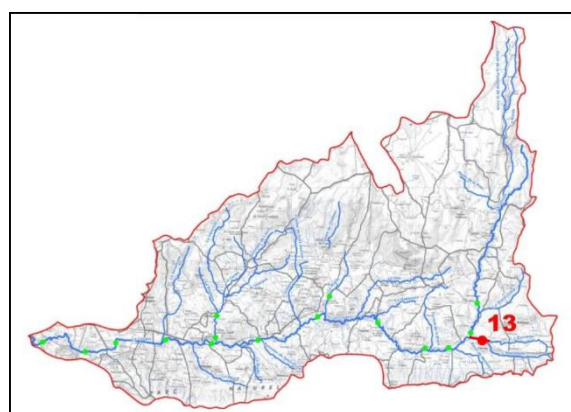
Le débit ne saura à lui seul garantir la bonne fonctionnalité du milieu : une restauration sur la morphologie devra accompagner les actions de gestion quantitative de la ressource.

C.V.13 Station 13

STATION 13 : Encrême – Céreste, Pont roman



Situation géographique de la station



CARACTERISTIQUES DE LA STATION 13

Commune : Céreste (04)
 Altitude : 360 m
 Surface du bassin versant estimée : 36 km²
 Pente moyenne : 0,9 %

Sous bassin versant : BV3
 Module = 0,076 m³/s
 QMNA5 naturel = 0,008 m³/s

Tronçon 13 représenté par la station 13 : de la confluence avec l'Aiguebelle, à la confluence avec le Calavon

QUALITE DU MILIEU AQUATIQUE

Situation des écoulements en étiage

Soutien d'étiage de ce tronçon aval par les zones humides de fond de vallée en amont de Céreste, le rejet de la station d'épuration, ainsi que des sources.

Bilan de qualité 2008 des eaux superficielles

	Qualité hydrobiologique	Etat écologique
13	Bonne (IBGN = 14/20) Qualité nettement dégradée en aval du rejet de la STEP de Céreste (effluents insuffisamment traités), malgré un bon potentiel hydrobiologique (IBGN = 8)	Bon état en amont de Céreste, médiocre à l'aval immédiat. Projet de construction d'une nouvelle station d'épuration à Céreste

Etat écologique du tronçon 13. Synthèse de l'étude inventaire Natura 2000 « Le Calavon et l'Encrême »

Points forts	Points faibles	Valeur patrimoniale	Espèces patrimoniales	
			présentes	potentielles
Habitats naturels diversifiés Soutien d'étiage par des zones humides, le rejet de la STEP de Céreste, des sources.	Assainissement insuffisant de la STEP de Céreste. Colmatage par des algues filamenteuses	Faible mais potentiellement très forte	Castor d'Europe	Barbeau méridional Blageon Ecrevisse à pieds blancs

Ecrevisse à pieds blancs - Situation de la station 3 : proximité de sites où des populations d'écrevisses ont été recensées, sur les affluents (Carluc et Garabrun) et le Calavon. Milieu susceptible d'accueillir l'écrevisse à pieds blancs. Rôle de corridor entre les différentes populations locales.

Paramètres d'entrée du modèle Estimhab

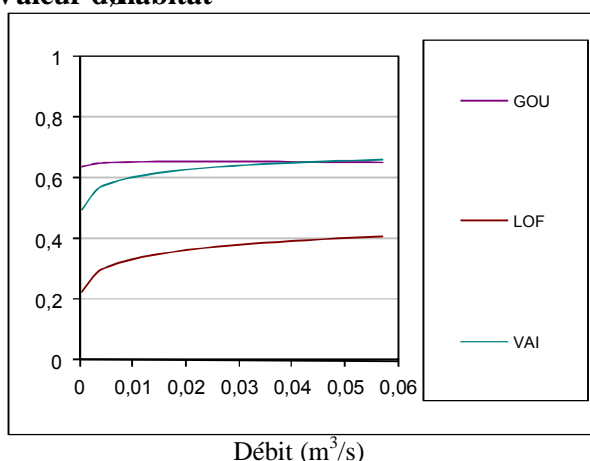
Date	Débit (m ³ /s)	Largeur moyenne (m)	Hauteur moyenne (m)
	0,011	2,65	0,19
9 mai 2011	0,099	3,81	0,23
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)	0,027		
Taille du substrat (m)	0,06		
Gamme de modélisation (m ³ /s)	0,0005 à 0,057		

Peuplement piscicole	Espèces présentes modélisées	Espèce cible	Guilde déterminante
Blageon, Chevaine, Goujon, Loche franche, Vairon	Goujon GOU, Loche franche LOF, Vairon VAI	Vairon	Rive

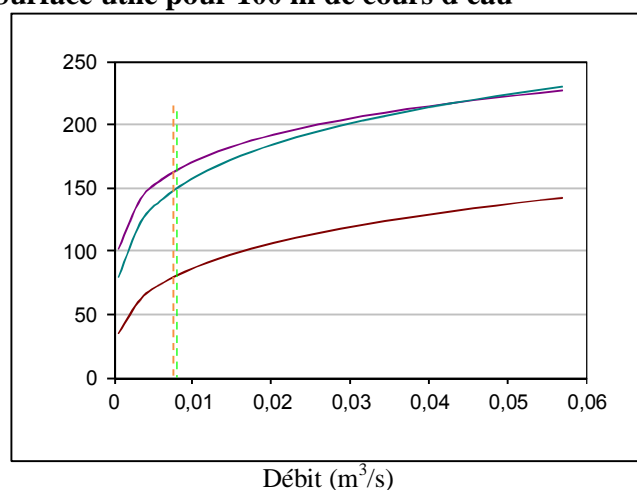
RESULTATS - Courbes issues de la modélisation Estimhab

SIMULATION POPULATION

Valeur d'habitat



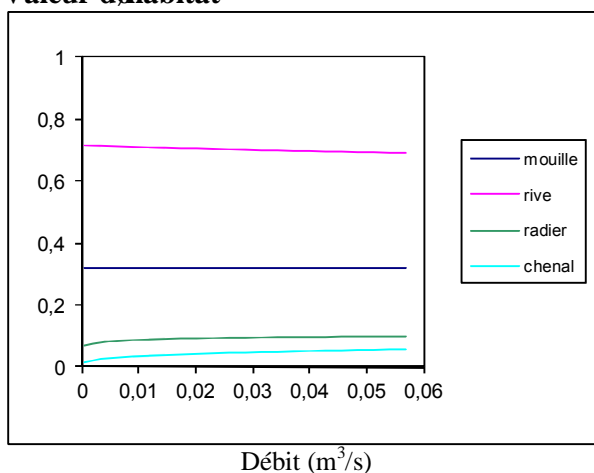
Surface utile pour 100 m de cours d'eau



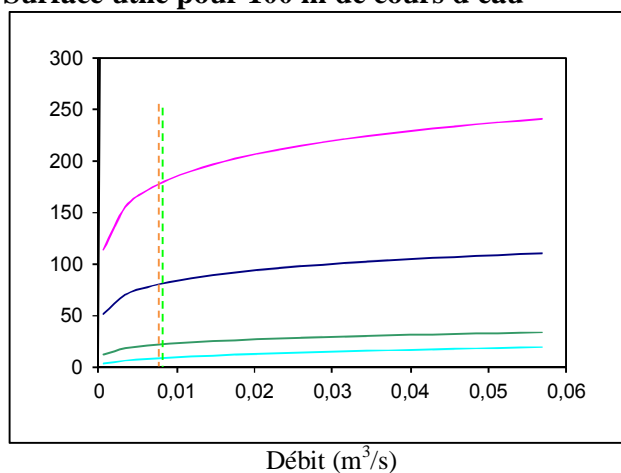
QMNA5 - - - - M/10 - - - -

SIMULATION GUILDES

Valeur d'habitat



Surface utile pour 100 m de cours d'eau



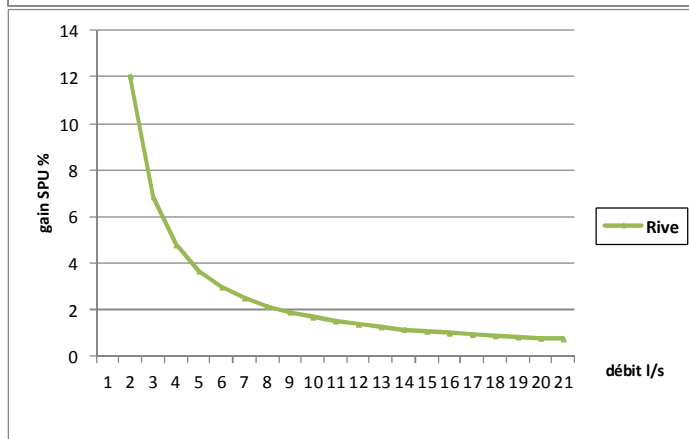
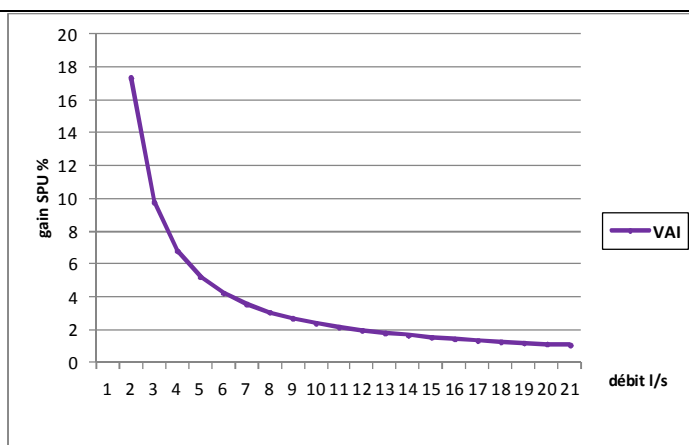
Les habitats pour le vairon, le jeune blageon et le jeune chevaine, stades de développement représentés par la guilda « rive » apparaissent favorables sur cette station.

La courbe SPU associée au vairon augmente progressivement, et atteint un seuil aux environs de 720 l/s, pour une SPU_{max} de 324 m²/100m.

Pour les espèces et guildes repères, la perte de surface utilisable s'accélère lorsque les débits sont inférieurs à 5 l/s.

Gain en SPU/100 m en %

Débit en l/s	SPU/100m ó Gain en % entre 2 débits	
	VAI	Rive
1		
2	17	12
3	10	7
4	7	5
5	5	4
6	4	3
7	4	3
8	3	2
9	3	2
10	2	2
11	2	2
12	2	1
13	2	1
14	2	1
15	2	1
16	1	1
17	1	1
18	1	1
19	1	1
20	1	1
21	1	1



Appréciation des pertes de SPU spécifiques par rapport à la SPU au module

	VAI		Rive	
	SPU max	Débit optimum	SPU max	Débit optimum
		243	76 l/s	250
Débit l/s	SPU	Perte SPU	SPU	Perte SPU
3	120	51%	152	39%
4	128	47%	159	36%
5	134	45%	165	34%
6	140	42%	170	32%
7	145	40%	175	30%
8	150	38%	178	29%

HYDROLOGIE - Débits reconstitués. Modélisation hydrologique

Module naturel l/s	Valeur réglementaire M/10	Débit d'étiage naturel		Débit d'étiage anthropisé	
		QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s	QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s
76	8 l/s	8	3	4	2

ETAT ECOLOGIQUE

	Valeur écologique	Facteurs limitants
13	Forte Enjeu de conservation d'espèces patrimoniales : Ecrevisse à pieds blancs, Barbeau méridional, Blageon, Castor d'Europe	Qualité des eaux (rejet de la STEP de Céreste)

PROPOSITION DE DEBITS BIOLOGIQUES

Compte tenu de la petite taille du cours d'eau et des très faibles débits d'étiage, il ne sera proposé qu'une seule plage de débits biologiques.

Les valeurs guides proposées de débits biologiques en étiage sont les suivantes :

13	Débit biologique
	5 à 6 l/s

Hauteur d'eau moyenne sur la station pour le débit biologique de survie : 18 cm

DEBITS BIOLOGIQUES ET HYDROLOGIE

Suivi d'écoulement - Débits influencés, en l/s (PNRL, mesures bi-mensuelles).

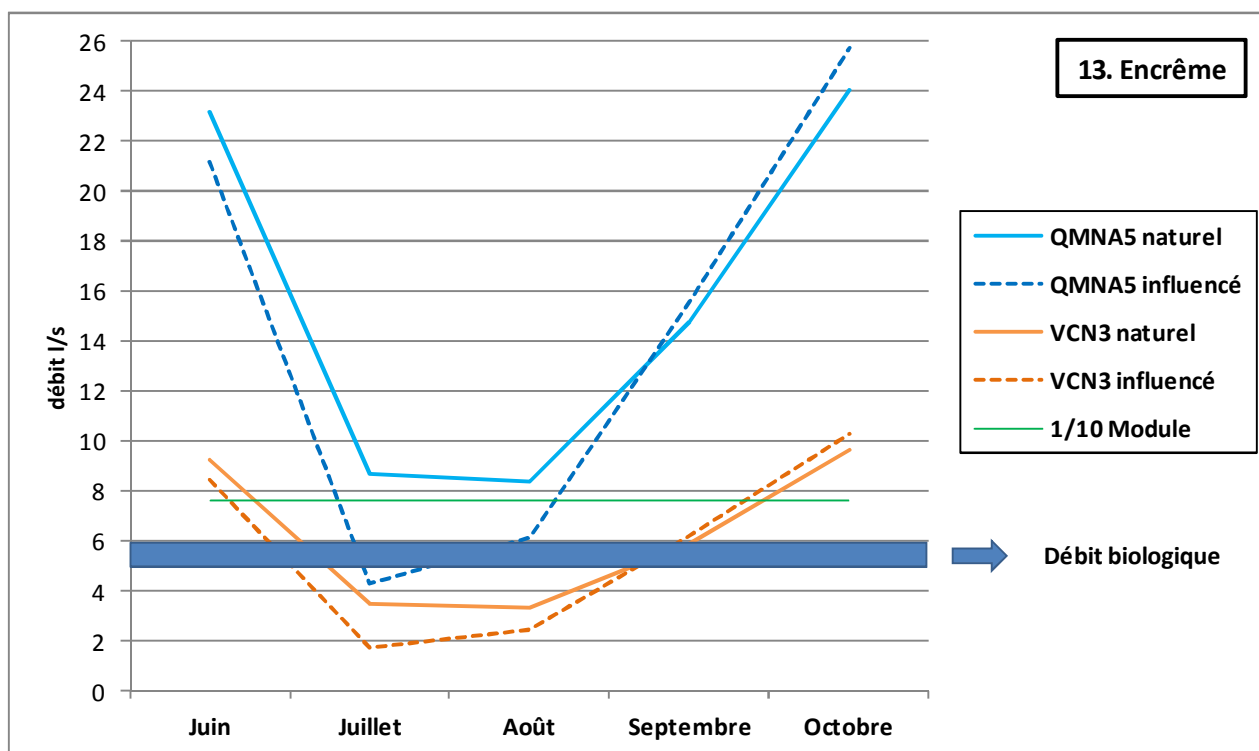
	MAI		JUN		JUIL		AOUT		SEPT		OCT	
E1. Pont romain - Céreste												
2006	35	15	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	30	10	40	60	5	0	0	0	0	0	0	0
2008	100	150	490	100	15	0	0	0	0	0	0	0
2009							0	0	0	0		
E2. Confluence Calavon - Céreste												
2006	65	9	20	10	10	15	15	10	10	15	20	30
2007	40	20	45	60	10	8	5	5	5	5	5	10
2008	110	130	500	90	30	5			15	15	15	15
2009							15	10	10	10		
2010							20		15		20	
2011	137	49	63	19	13		14	12	69	12	10	11

	année sèche		non atteinte du débit biologique
	année humide		

Sur la station de l'Encrême au Pont romain, des assècs sont régulièrement observés à partir de juillet, et peuvent durer jusqu'à 5 mois. Les valeurs d'écoulement estivales mesurées montrent que le débit biologique proposé n'est le plus souvent pas respecté durant les mois d'été.

En aval, à la confluence avec le Calavon, le débit biologique était tout juste atteint en 2007, année sèche, durant les mois d'août et septembre.

Débits d'écoulement et débits biologiques proposés

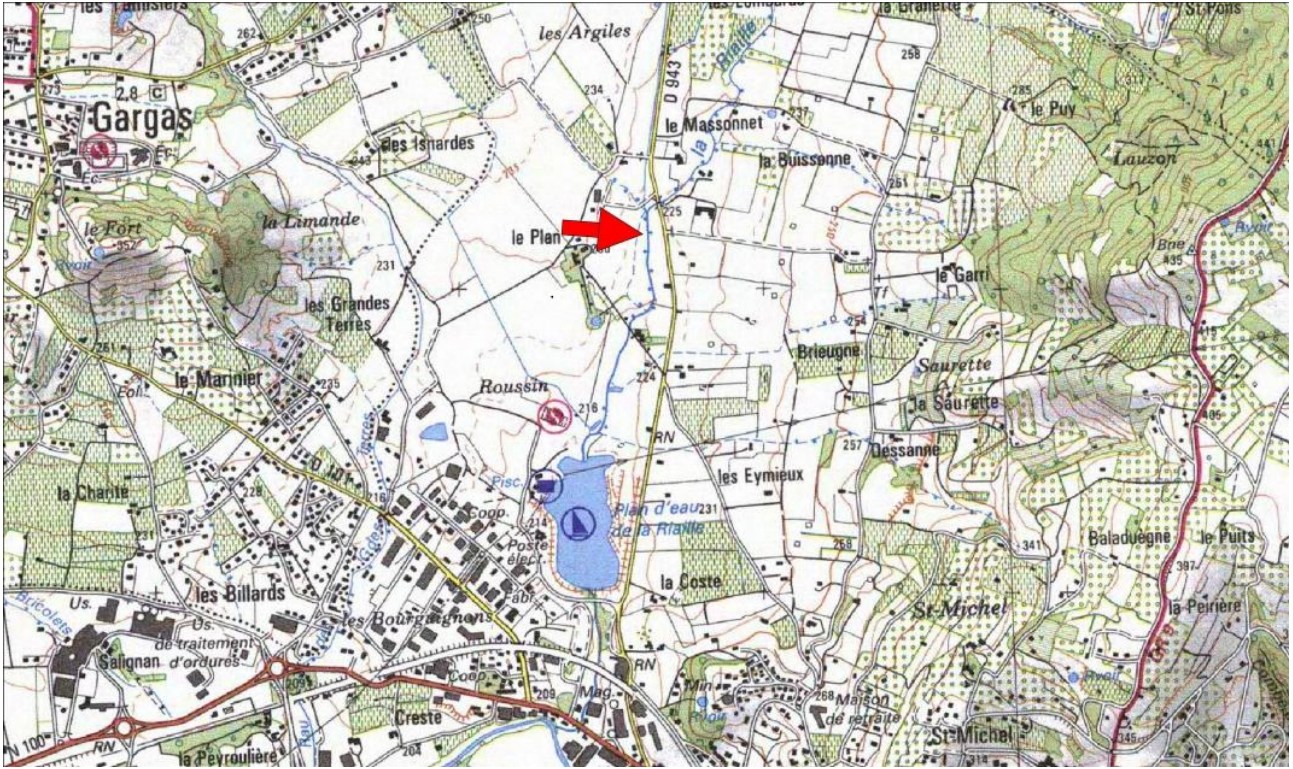


Le débit biologique est inférieur à l'hydrologie naturelle du cours d'eau pour l'ensemble des mois d'été. Par contre, en régime influencé, le débit biologique n'est pas atteint en juillet et août.

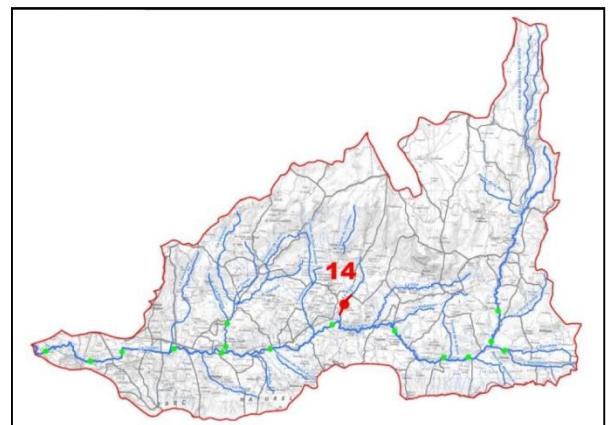
Le respect des débits biologiques sur ce secteur est d'autant plus important que sa valeur écologique est potentiellement forte.

C.V.14 Station 14

STATION 14 : Riaille – amont plan d’eau



Situation géographique de la station



CARACTERISTIQUES DE LA STATION 14

Commune : Apt (84)
Altitude : 220 m
Surface du bassin versant estimée : 64 km²
Pente moyenne : 1,2 %

Sous bassin versant : BV7
Module = 0,016 m³/s
QMNA5 naturel = 0,004 m³/s

Tronçon 14 représenté par la station 14 : du Centre Equestre, au plan d'eau de la Riaille

⇒ **Limite de validité du modèle Estimhab**

La petite taille du cours d'eau et son faible régime hydrologique placent la station en dehors de la gamme définie de validité du modèle Estimhab. Toutefois, il est possible de sortir de ce cadre de validité dès lors que le cours d'eau ou tronçon présente une diversité de faciès.

La station 14 choisie sur la Riaille présente des alternances de faciès correctes, et une granulométrie de substrat relativement diversifiée. L'application de Estimhab a ainsi été retenue sur ce petit cours d'eau, situé en limite de validité du modèle.

QUALITE DU MILIEU AQUATIQUE

Situation des écoulements en étiage

Rare cours d'eau pérenne du bassin versant

Etat écologique du tronçon 14.

Points forts	Points faibles	Valeur patrimoniale	Espèces patrimoniales	
			présentes	potentielles
Cours d'eau pérenne	Tronçon isolé, entre le plan d'eau de la Riaille et le parcours recalibré et endigué au droit du Villard	Faible	Castor d'Europe	

Paramètres d'entrée du modèle Estimhab

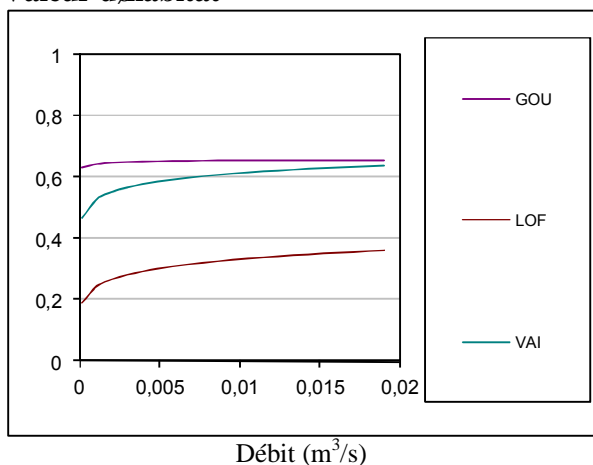
Date	Débit (m ³ /s)	Largeur moyenne (m)	Hauteur moyenne (m)
	0,005	1,89	0,18
5 mai 2011	0,039	2,34	0,21
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)	0,01		
Taille du substrat (m)	0,04		
Gamme de modélisation (m ³ /s)	0,0002 à 0,019		

Peuplement piscicole	Espèces présentes modélisées	Espèce cible	Guilde déterminante
Chevaine, Goujon, Loche franche, Vairon	Goujon GOU, Loche franche LOF, Vairon VAI	Goujon	Rive

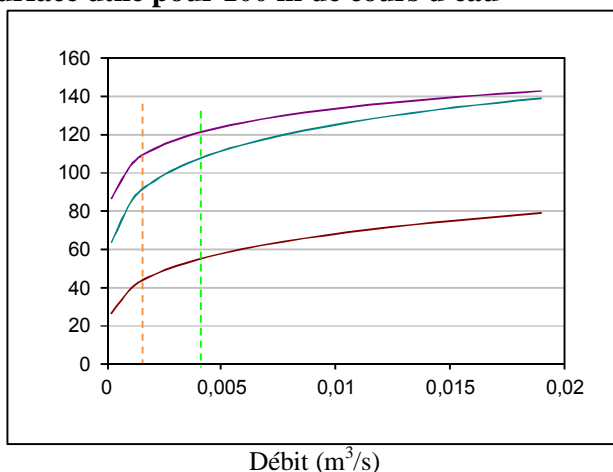
RESULTATS - Courbes issues de la modélisation Estimhab

SIMULATION POPULATION

Valeur d'habitat



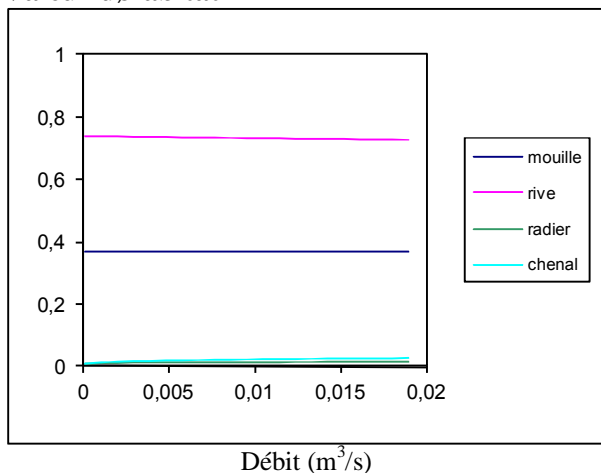
Surface utile pour 100 m de cours d'eau



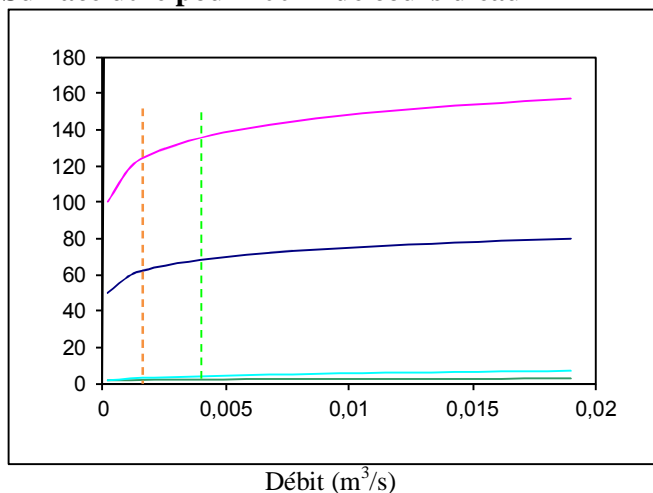
QMNA5 M/10

SIMULATION GUILDES

Valeur d'habitat



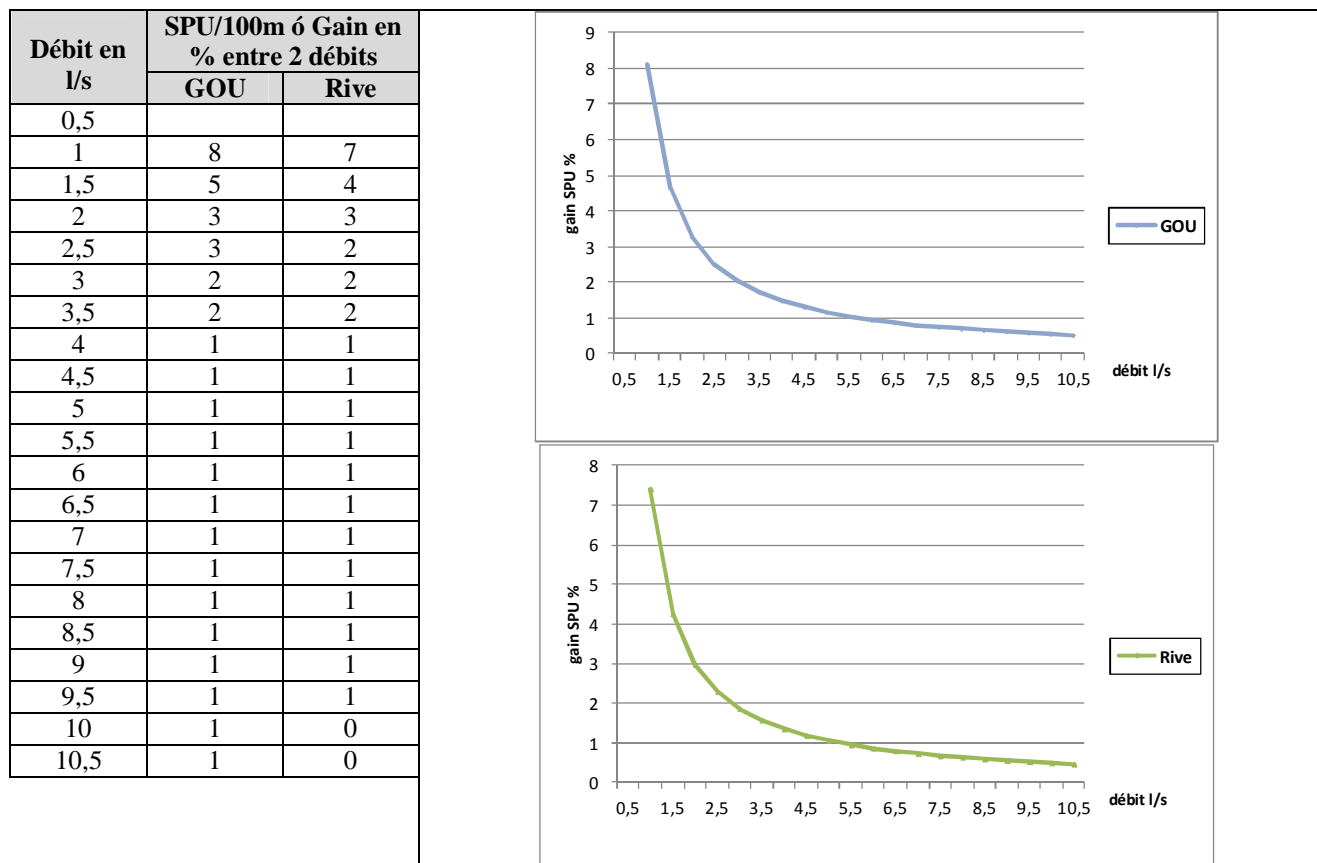
Surface utile pour 100 m de cours d'eau



Ce petit cours d'eau ne peut héberger que des espèces ou stades de développement de petite taille, comme le goujon et le jeune chevine, représenté par la guildes « rive ».

Pour le goujon et la guildes « rive », la chute rapide de SPU pour les faibles débits conduit à fixer un seuil à 3-4 l/s.

Gain en SPU/100 m en %



Appréciation des pertes de SPU spécifiques par rapport à la SPU au module

	GOU		Rive	
	SPU module	Module	SPU module	Module
	140	16 l/s	155	16 l/s
Débit l/s	SPU	Perte SPU	SPU	Perte SPU
1	103	26%	118	24%
2	111	21%	126	18%
3	116	17%	132	15%
4	120	14%	136	13%
5	123	12%	139	11%
6	126	10%	141	9%

HYDROLOGIE - Débits reconstitués. Modélisation hydrologique

Module naturel l/s	Valeur réglementaire M/10	Débit d'étiage naturel		Débit d'étiage anthropisé	
		QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s	QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s
16	2 l/s	4	2	6	2

ETAT ECOLOGIQUE

		Valeur écologique	Facteurs limitants
14	Moyenne à faible	Cours d'eau pérenne Enjeu de conservation d'espèces patrimoniales : Castor d'Europe	Déconnexion avec le parcours aval et le Calavon

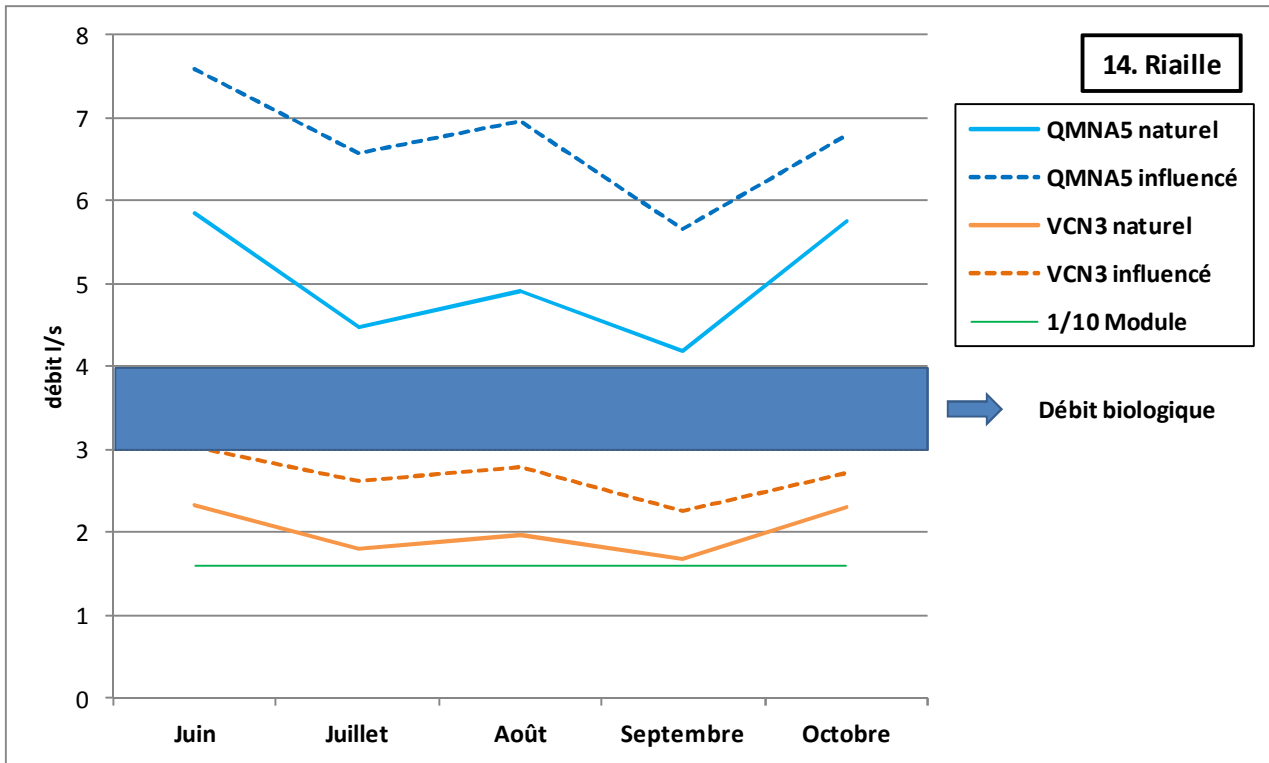
PROPOSITION DE DEBITS BIOLOGIQUES

Les valeurs guides proposées de débits biologiques en étiage sont les suivantes :

14	Débit biologique
	3 à 4 l/s

Hauteur d'eau moyenne sur la station pour le débit biologique de survie : 17 cm

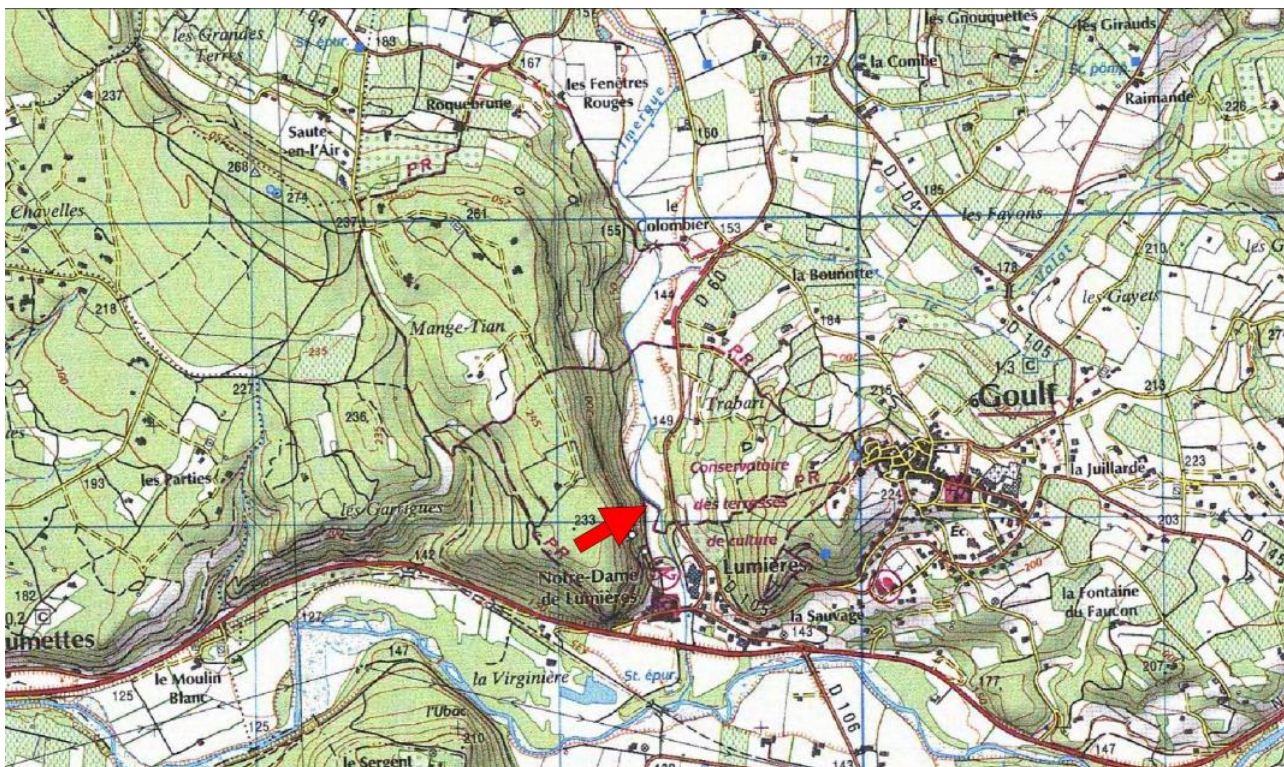
Débits d'étiage et débits biologiques proposés



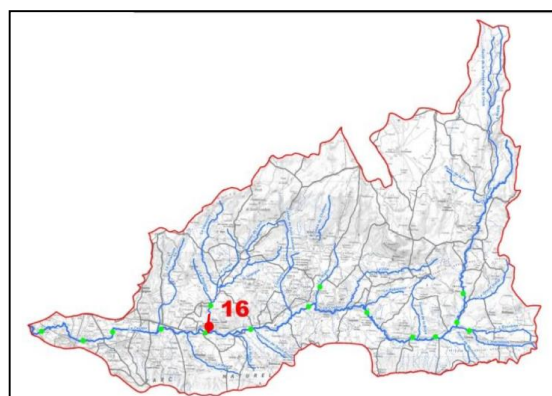
Le débit biologique est inférieur à l'hydrologie naturelle et influencée du cours d'eau pour l'ensemble des mois d'étiage.

C.V.15 Station 16

STATION 16 : Imergue – Lumières



Situation géographique de la station



CARACTERISTIQUES DE LA STATION 16

Commune : Goult (84)
 Altitude : 140 m
 Surface du bassin versant estimée : 112 km²
 Pente moyenne : 0,65 %

Sous bassin versant : BV10
 Module = 0,027m³/s
 QMNA5 naturel = 0,007m³/s

Tronçon 16 représenté par la station 16 : du pont de la RD104, à la confluence avec le Calavon

⇒ **Limite de validité du modèle Estimhab**

La petite taille du cours d'eau et son faible régime hydrologique placent la station en dehors de la gamme définie de validité du modèle Estimhab. Toutefois, il est possible de sortir de ce cadre de validité dès lors que le cours d'eau ou tronçon présente une diversité de faciès.

La station 16 choisie sur l'ormerie présente des alternances régulières de faciès. L'application de Estimhab a ainsi été retenue sur ce petit cours d'eau, situé en limite de validité du modèle.

QUALITE DU MILIEU AQUATIQUE

Situation des écoulements en étiage

Tronçon situé en zone pérenne ou quasi-pérenne

Bilan de qualité 2008 des eaux superficielles

	Qualité hydrobiologique	Etat écologique
16	Moyenne (IBGN DCE = 9/20) La qualité physicochimique de l'eau est le paramètre le plus limitant pour l'installation d'une faune invertébrée équilibrée et diversifiée	Moyen

Etat écologique du tronçon 16.

Points forts	Points faibles	Valeur patrimoniale	Espèces patrimoniales	
			présentes	potentielles
Cours d'eau pérenne ou quasi pérenne	Cours d'eau ayant subi des travaux de rectification/recalibrage Altération importante de la qualité de l'eau de son affluent la Roubine (STEP de Gordes)	Moyenne	Castor d'Europe	Ecrevisse à pieds blancs

Paramètres d'entrée du modèle Estimhab

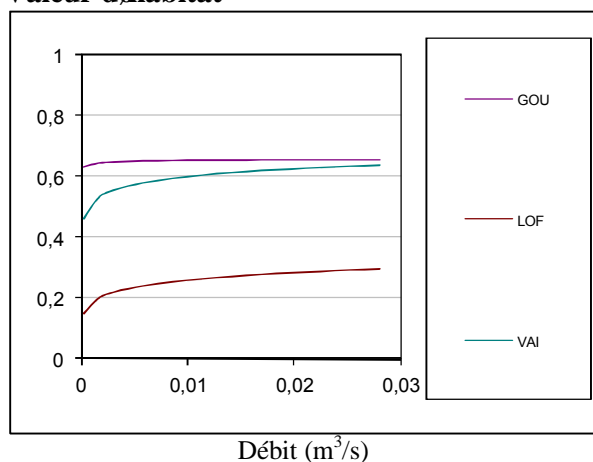
Date	Débit (m ³ /s)	Largeur moyenne (m)	Hauteur moyenne (m)
	0,015	2,94	0,25
5 mai 2011	0,059	3,5	0,28
Débit médian naturel Q50 (m ³ /s)	0,017		
Taille du substrat (m)	0,05		
Gamme de modélisation (m ³ /s)	0,0002 à 0,028		

Peuplement piscicole	Espèces présentes modélisées	Espèce cible	Guilde déterminante
Chevaine, Goujon, Loche franche, Vairon	Goujon GOU, Loche franche LOF, Vairon VAI	Goujon	Rive

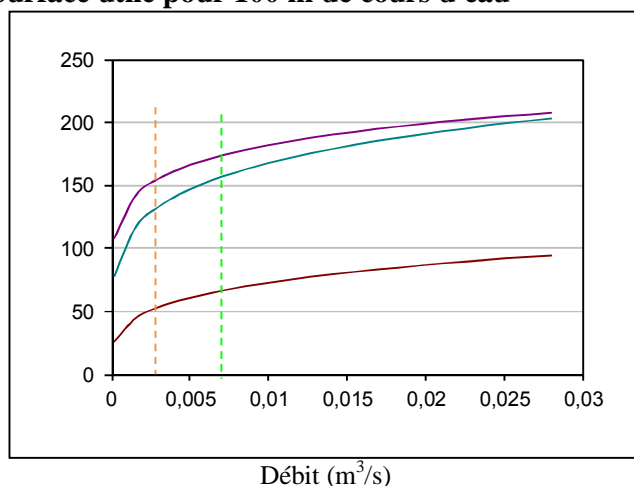
RESULTATS - Courbes issues de la modélisation Estimhab

SIMULATION POPULATION

Valeur d'habitat



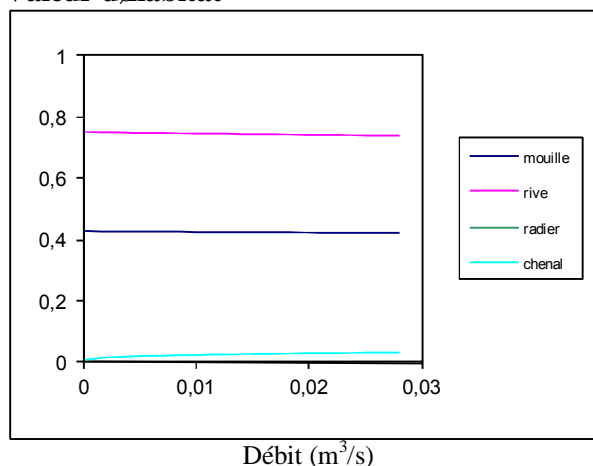
Surface utile pour 100 m de cours d'eau



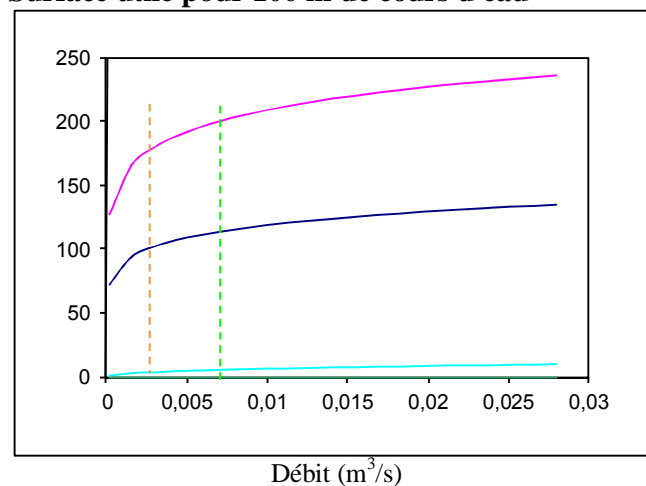
QMNA5 --- M/10 ---

SIMULATION GUILDES

Valeur d'habitat



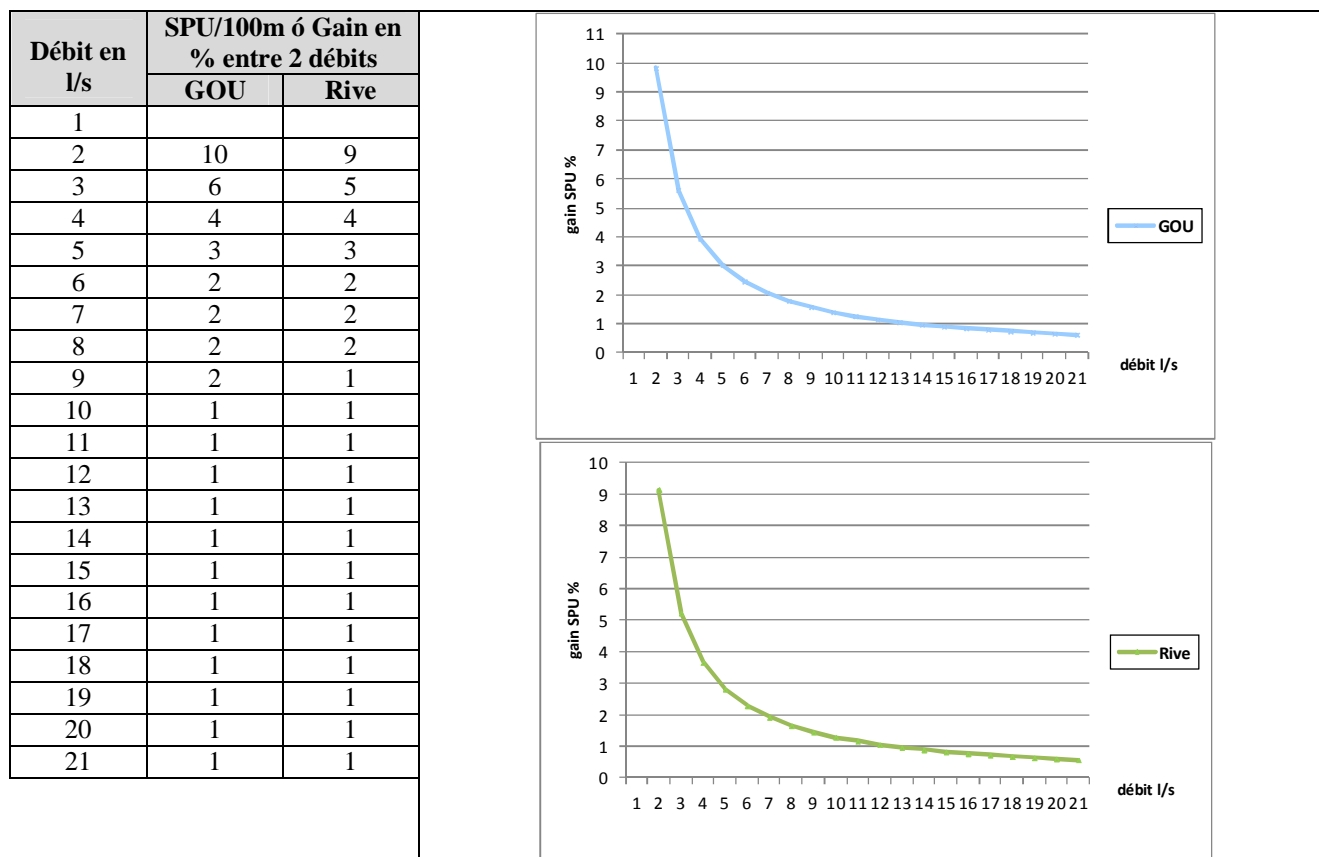
Surface utile pour 100 m de cours d'eau



Ce petit cours d'eau ne peut héberger que des espèces ou stades de développement de petite taille, comme le goujon et le jeune chevaine, représenté par la guilde « rive ».

Pour le goujon et la guilde « rive », la chute rapide de SPU pour les faibles débits conduit à fixer un seuil à 4-5 l/s.

Gain en SPU/100 m en %



Appréciation des pertes de SPU spécifiques par rapport à la SPU au module

Débit l/s	GOU		Rive	
	SPU module	Module	SPU module	Module
		208	27 l/s	234
Débit l/s	SPU	Perte SPU	SPU	Perte SPU
2	147	29%	171	27%
3	155	25%	180	23%
4	161	22%	186	20%
5	166	20%	192	18%
6	170	18%	196	16%
7	174	16%	200	15%

HYDROLOGIE - Débits reconstitués. Modélisation hydrologique

Module naturel l/s	Valeur réglementaire M/10	Débit d'étiage naturel		Débit d'étiage anthropisé	
		QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s	QMNA5 l/s	VCN3 (5) l/s
27	3 l/s	7	3	10	4

ETAT ECOLOGIQUE

		Valeur écologique	Facteurs limitants
16	Moyen	Enjeu de conservation et de présence potentielle d'espèce patrimoniale : Blageon, Castor d'Europe, Ecrevisse à pieds blancs	Qualité des eaux

PROPOSITION DE DEBITS BIOLOGIQUES

Compte tenu de la petite taille du cours d'eau et des très faibles débits d'étiage, il ne sera proposé qu'une seule plage de débits biologiques.

Les valeurs guides proposées de débits biologiques en étiage sont les suivantes :

16	Débit biologique
	4 6 5 l/s

Hauteur d'eau moyenne sur la station pour le débit biologique de survie : 22 cm

DEBITS BIOLOGIQUES ET HYDROLOGIE

Suivi d'étiage - Débits influencés, en l/s (PNRL, mesures bi-mensuelles).

	MAI		JUN		JUIL		AOUT		SEPT		OCT	
II. Aval pont RN100 Lumière - Goult												
2006	20	10	5	5	0	0	0	0	0	0	5	5
2007	20	10	15	10	5	0	0	0	0	0	0	0
2008	10	20	100	30	10	5			4	50	20	35
2009							<10	0	0	0		
2011	63	31	36	17	12		23	10	12	11	11	11



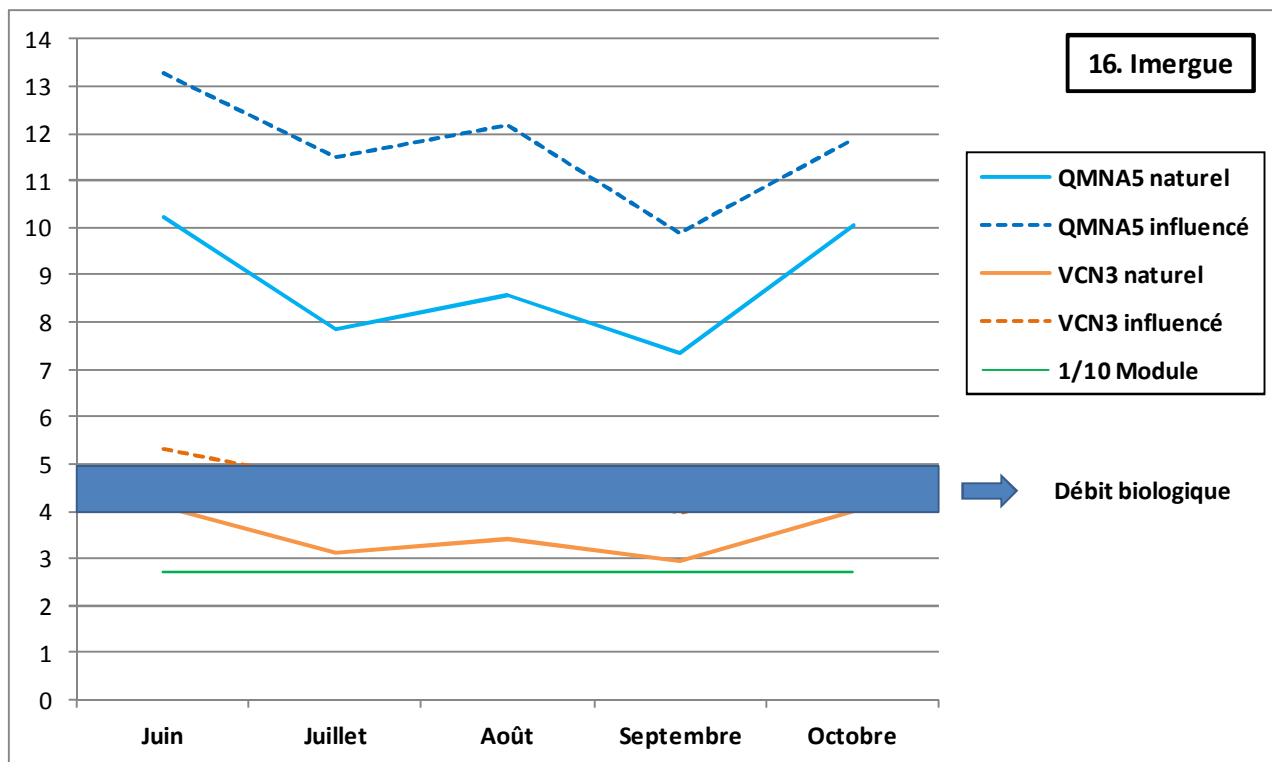
année sèche
année humide



non atteinte du débit biologique

Sur cette station aval de l'Imergue, des assècs sont régulièrement observés durant les 3 mois d'été en année sèche.

Débits d'étiage et débits biologiques proposés



Le débit biologique est inférieur à l'hydrologie naturelle et influencée du cours d'eau pour l'ensemble des mois d'étiage.

C.VI SYNTHÈSE

L'analyse des stations présentée dans le chapitre précédent est synthétisée dans le tableau ci-après. Sont présentés les débits biologiques estimés, en regard des valeurs réglementaires, des débits d'œtiage caractéristiques, QMNA5 et VCN3.

Dans les secteurs qui subissent des assecs prolongés, où le QMNA5 naturel est égal à zéro, il ne peut être défini de débit biologique par analyse microhabitat. Deux stations sont concernées sur le moyen Calavon, les stations 5 et 6.

Les débits biologiques déterminés serviront de base à la définition des débits objectifs : débit objectif d'œtiage, DOE, et débit de crise renforcée, DCR.

Station	Localisation	Sous BV	Surface bassin versant km2	Module l/s	Valeur réglementaire M/10 l/s	QMNA5 naturel l/s	VCN3 (5) naturel l/s	QMNA5 influencé l/s	VCN3 (5) influencé l/s	Débit biologique l/s	Débit biologique de survie l/s	Etiage QMNA5 et débit biologique
1	Calavon ó Viens, Benoye	BV2	265	605	61	33	20	32	13	40 - 50	22 - 26	
2	Calavon ó Céreste	BV2	308	703	70	38	23	37	15	40 - 50	22 - 26	
3	Calavon ó Terrain d'aviation	BV4	328	759	76	66	39	27	11	55 - 65	30 - 35	
4	Calavon ó la Bégude	BV5	356	824	82	71	43	30	12	55 - 65	30 - 35	
5	Calavon ó amont Apt	BV6	393	620	62	0	0	0	0	-	-	
6	Calavon ó aval Apt	BV7	578	716	72	0	0	0	0	-	-	
7	Calavon ó Bonnieux	BV9	703	719	72	15	9	16	7	45 - 55	25 - 30	
8	Calavon ó Goult	BV11	841	952	95	60	36	63	25	55 - 70	30 - 35	
9	Calavon ó Oppède, la Garrigue	BV11	914	1035	104	65	39	68	27	55 - 65	30 - 35	
10	Calavon ó Robion	BV12	970	1063	106	4	2	12	5	55 - 65	30 - 35	
11	Calavon ó Cavaillon	BV12	980	1194	119	58	35	186	74	55 - 70	30 - 35	
12	Calavon ó aval Cavaillon	BV12	995	1213	121	59	36	189	76	55 - 65	30 - 35	
13	Enchrême ó Céreste, Pont roman	BV3	36	76	8	8	5	4	2	5 - 6		
14	Riaille ó amont plan d'eau	BV7	64	16	2	4	3	6	2	3 - 4		
16	Imergue - Lumières	BV10	112	27	3	7	4	10	4	4 - 5		

Tableau n°11 : Proposition de débits biologiques

Confrontation débit biologique DB et débit d'étiage naturel QMNA5



DB inférieur aux débits d'étiages QMNA5 naturel et influencé
 DB inférieur au débit d'étiage QMNA5 naturel, mais supérieur au QMNA5 influencé



DB supérieur aux débits d'étiage QMNA5 naturel et influencé
 Zone d'assèchement prolongés

La détermination des débits biologiques, basée sur l'analyse des habitats hydrauliques, donne pour l'ensemble des stations, des valeurs inférieures ou proches du QMNA5 naturel.

La comparaison des débits biologiques de survie avec les débits d'étiage sévères montrent leur proximité aux VCN3 (5) naturels, et permet de mettre en évidence leur caractère très contraignant sur l'écosystème aquatique et le fonctionnement biologique du cours d'eau (réchauffement de la température de l'eau, diminution de la dilution des apports polluants et de l'autoépuration, perturbation de la libre circulation piscicole, etc.).

Sur le haut Calavon, le maintien de débits minimums paraît primordial compte tenu de sa forte valeur écologique (présence du barbeau méridional, du blageon, de l'écrevisse à pattes blanches, espèces patrimoniales, et rôle de réservoir biologique).

Différents parcours du Calavon, situés au droit de Viens (station 1), en aval du pont Julien (station 7) et au droit de Robion (station 10) montrent des valeurs faibles de débits d'étiage. L'hydrologie naturelle d'étiage de ces secteurs apparaît ainsi contraignante vis à vis des exigences hydrauliques des peuplements piscicoles. Ces parcours présentent une grande sensibilité aux variations de débit en période d'étiage.

Dans les secteurs du moyen Calavon qui subissent des assecs prolongés, où le QMNA5 naturel est égal à zéro, la démarche qui sera engagée est l'estimation de la durée des assecs, avec une approche comparative de la situation naturelle, de la situation actuelle, et des scénarios de gestion de la ressource.

Les débits biologiques proposés ne sauront à eux seuls garantir la bonne fonctionnalité du milieu. Dans un objectif de bon état écologique, la gestion quantitative de la ressource en eau devra être accompagnée d'actions de limitation des divers apports polluants pour une amélioration de la qualité des eaux, et d'actions de restauration morphologique des milieux aquatiques.



**ATTEINDRE
L'ÉQUILIBRE QUANTITATIF
EN AMÉLIORANT
LE PARTAGE
DE LA RESSOURCE EN EAU
ET EN ANTICIPANT
L'AVENIR**

ÉTUDES D'ESTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX

Les études volumes prélevables visent à améliorer la connaissance des ressources en eau locale dans les territoires en déficit de ressource.

Elles doivent aboutir à la détermination d'un volume prélevable global sur chaque territoire. Ce dernier servira par la suite à un ajustement des autorisations de prélèvement dans les rivières ou nappes concernées, en conformité avec les ressources disponibles et sans perturber le fonctionnement des milieux naturels.

Ces études sont également la première étape pour la définition de plans de gestion de la ressource et des étiages, intégrant des règles de partage de l'eau et des actions de réduction des prélèvements.

Les études volumes prélevables constituent une déclinaison opérationnelle du SDAGE et répondent aux objectifs de l'Orientation fondamentale 7 « Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ».

Elles sont menées par des bureaux d'études sur 70 territoires en déficit du bassin Rhône-Méditerranée.

Maître d'ouvrage :

~ Parc Naturel Régional du Luberon

Financeurs :

~ Agence de l'eau Rhône-Méditerranée & Corse
~ Union Européenne
~ Fonds Européen de Développement Régional Provence-Alpes-Côte d'Azur

Bureau d'études :

CEREG Ingénierie