

# ÉTUDES D'ESTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX



## Sous bassins versants de la Payre et du Lavézon

Rapport intermédiaire Phase 4 – Février 2012



**EAUCEA**  
**Conseil, Études, Aménagements**

67, allées Jean Jaurès  
31000 TOULOUSE

Tél 05 61 62 50 68  
Fax 05 61 62 65 58  
E-mail [eaucea@eaucea.fr](mailto:eaucea@eaucea.fr)

**ECCEL Environnement**  
**Etudes, Conseil et Contrôle**  
**en Environnement**

8, avenue de Lavour  
31 590 VERFEIL

Tél 05 61 92 31 59  
Fax 05 17 47 51 62  
E-mail [eccel.environnement@wanadoo.fr](mailto:eccel.environnement@wanadoo.fr)

# **Etude de détermination des volumes maximums prélevables des bassins versants de la Payre et du Lavézon**

## **Détermination des Débits Biologiques**

**Version 4**

Rédaction : Nicolas MENGIN

Validation : Hervé LIEBIG

08 février 2012

## Table des matières

<b>Figures .....</b>	<b>5</b>
<b>Tableaux.....</b>	<b>6</b>
<b>1. CONTEXTE.....</b>	<b>8</b>
<b>2. SYNTHÈSE DE L'ANALYSE CARTOGRAPHIQUE ET DISCRIMINATION EN SOUS-BASSINS ET TYPES DE COURS D'EAU.....</b>	<b>10</b>
2.1 Bassin de la Payre .....	10
2.2 Bassin du Lavézon.....	11
2.3 Découpage des sous-bassins .....	11
<b>3. POSITIONNEMENT DES SITES D'ACQUISITION DE DONNÉES DE MICROHABITATS (SITES ESTIMHAB) .....</b>	<b>13</b>
3.1 Bassin de la Payre .....	14
3.1.1 Sous-bassin « Payre amont » (Figure 3).....	14
3.1.1 Sous-bassin « Véronne » (Figure 4).....	14
3.1.1 Sous-bassin « Payre intermédiaire » (Figure 5).....	15
3.1.1 Sous-bassin « Ozon » (Figure 6) .....	15
3.1.2 Sous-bassin « Payre aval » (Figure 7).....	16
3.2 Bassin du Lavézon.....	16
3.2.1 Sous-bassin « Lavézon amont » (Figure 8).....	16
3.2.2 Sous-bassin « Rieutord » (Figure 9) .....	17
<b>4. METHODOLOGIE ESTIMHAB ET APPLICATION SUR LE TERRAIN.....</b>	<b>18</b>
4.1 Modélisation d'habitat par Estimhab .....	18
4.2 Acquisition des données pour l'étude.....	22
4.2.1 Site PAY1.....	23
4.2.1 Site VER1 .....	24
4.2.1 Site PAY2.....	25
4.2.1 Site OZO1 .....	27
4.2.1 Site PAY3.....	28
4.2.1 Site LAV1.....	29
4.2.1 Site RIE1.....	31
<b>5. SUIVI THERMIQUE.....</b>	<b>33</b>
5.1 Objectif .....	33
5.2 Implantation .....	33
5.3 Analyse.....	35
5.3.1 Suivi thermique sur la Véronne.....	35
5.3.2 Suivi thermique sur l'Ozon.....	39
<b>6. ESPECES CIBLEES MISES EN AVANT DANS L'ANALYSE DES MODELISATIONS</b>	<b>41</b>
6.1 Espèces ciblées par bassin.....	41
6.1.1 Bassin du Lavézon .....	41
6.1.2 Bassin de la Payre.....	41
6.2 Rappel rapide sur les caractéristiques écologiques des espèces piscicoles retenues.....	42
6.2.1 La Truite fario ( <i>Salmo trutta fario</i> ).....	42
6.2.2 Le Vairon ( <i>Phoxinus phoxinus</i> ).....	42

6.2.3	La Loche franche ( <i>Barbatula barbatula</i> ) .....	42
6.2.4	Le Barbeau méridional ( <i>Barbus meridionalis</i> ).....	42
6.2.1	Le Blageon ( <i>Leuciscus souffia</i> ) .....	43
6.3	Calendrier des périodes sensibles pour les espèces cibles .....	43
<b>7.</b>	<b>ANALYSE DES DONNEES DE MODELISATION D'HABITAT .....</b>	<b>44</b>
7.1	Bassin de la Payre .....	46
7.1.1	Sous-bassin « Payre amont ».....	46
7.1.2	Sous-bassin « Véronne ».....	47
7.1.3	Sous-bassin « Payre intermédiaire » .....	48
7.1.4	Sous-bassin « Ozon » .....	49
7.1.5	Sous-bassin « Payre aval ».....	50
7.2	Bassin du Lavézon.....	51
7.2.1	Sous-bassin « Lavézon amont ».....	51
7.2.2	Sous-bassin « Rieutord » .....	52
7.3	Synthèse des lectures brutes des modélisations d'habitat.....	53
<b>8.</b>	<b>CONFRONTATION AUX INDICATEURS HYDROLOGIQUES.....</b>	<b>54</b>
<b>9.</b>	<b>DISCUSSION AUTOUR DES DEBITS BIOLOGIQUES.....</b>	<b>56</b>
9.1	L'ensemble des éléments à prendre en compte .....	56
9.2	Les limites de la modélisation Estimhab dans le contexte méditerranéen.....	57
9.3	Quelle méthode adoptée pour la définition des DB à l'étiage ici ? .....	57
9.4	DB hors période d'étiage et confrontation aux objectifs de gestion.....	58
<b>10.</b>	<b>DEBITS BIOLOGIQUES DETERMINES .....</b>	<b>59</b>
10.1	Bassin de la Payre .....	59
10.1.1	Sous-bassin « Payre amont ».....	59
10.1.1	Sous-bassin « Véronne ».....	59
10.1.2	Sous-bassin « Payre intermédiaire » .....	60
10.1.3	Sous-bassin « Ozon » .....	60
10.1.4	Sous-bassin « Payre aval ».....	60
10.2	Bassin du Lavézon.....	60
10.2.1	Sous-bassin « Lavézon amont ».....	60
10.2.2	Sous-bassin « Rieutord » .....	61
10.3	Synthèse des Débits Biologiques déterminés.....	61
<b>11.</b>	<b>CONCLUSIONS.....</b>	<b>62</b>
11.1	Bassin de la Payre .....	62
11.2	Bassin du Lavézon.....	63
11.3	Conclusion .....	64

## Tableaux et Figures

### Figures

Figure 1 - Représentation cartographique des masses d'eau étudiées .....	8
Figure 2 - Cartographie des différents sous-bassins analysés pour les Débits Biologiques .....	12
Figure 3 - Implantation du site d'acquisition de données Estimhab pour le sous-bassin « Payre Amont » .....	14
Figure 4 - Implantation du site d'acquisition de données Estimhab pour le sous-bassin « Véronne » .....	14
Figure 5 - Implantation du site d'acquisition de données Estimhab pour le sous-bassin « Payre intermédiaire » .....	15
Figure 6 - Implantation du site d'acquisition de données Estimhab pour le sous-bassin « Ozon » .....	15
Figure 7 - Implantation du site d'acquisition de données Estimhab pour le sous-bassin « Payre aval » .....	16
Figure 8 - Implantation du site d'acquisition de données Estimhab pour le sous-bassin « Lavézon amont » .....	16
Figure 9 - Implantation du site d'acquisition de données Estimhab pour le sous-bassin « Rieutord » .....	17
Figure 10 - Implantation des 7 sites d'acquisition Estimhab .....	22
Figure 11 - Représentations photographiques de la station PAY1 aux deux débits d'intervention .....	24
Figure 12 - Distribution des classes granulométriques sur la station PAY1 .....	24
Figure 13 - Représentations photographiques de la station VER1 aux deux débits d'intervention .....	25
Figure 14 - Distribution des classes granulométriques sur la station VER1 .....	25
Figure 15 - Représentations photographiques de la station PAY2 aux deux débits d'intervention .....	26
Figure 16 - Distribution des classes granulométriques sur la station PAY2 .....	27
Figure 17 - Représentations photographiques de la station OZO1 aux deux débits d'intervention .....	28
Figure 18 - Distribution des classes granulométriques sur la station OZO1 .....	28
Figure 19 - Représentations photographiques de la station PAY3 aux deux débits d'intervention .....	29
Figure 20 - Distribution des classes granulométriques sur la station PAY3 .....	29
Figure 21 - Représentations photographiques de la station LAV1 aux deux débits d'intervention .....	30
Figure 22 - Distribution des classes granulométriques sur la station LAV1 .....	30
Figure 23 - Représentations photographiques de la station RIE1 aux deux débits d'intervention .....	31
Figure 24 - Distribution des classes granulométriques sur la station RIE1 .....	32
Figure 25 - Implantation des 7 sites de suivi thermique (en rouge, les sondes perdues ou volées) .....	34
Figure 26 - Représentations photographiques des sondes thermiques .....	34
Figure 27 - Dégâts ou pertes subies sur les enregistreurs .....	35
Figure 28 - Variation de la température tout au long de la période de suivi pour le site T_VER1 .....	36
Figure 29 - Chroniques météorologiques pour Montélimar sur le mois d'août (source - MétéoFrance) ...	36
Figure 30 - Variation de la température en période estivale pour le site T_VER1 .....	37
Figure 31 - Exemple de pics de débit (éclusées) sur la Payre (source - Eaucéa) .....	38
Figure 32 - Variation de la température de l'eau lors de la journée du 09 mai 2011 pour le site T_VER1 ..	38
Figure 33 - Variation de la température tout au long de la période de suivi pour le site T_OZO1 .....	39
Figure 34 - Variation de la température en période estivale pour le site T_OZO1 .....	40
Figure 35 - Modélisations d'habitat favorable issues d'Estimhab pour les espèces ciblées en fonction de l'évolution du débit (plage de modélisation 5 l/s - 2 m <sup>3</sup> /s) pour le site PAY1 .....	46
Figure 36 - Modélisations d'habitat favorable issues d'Estimhab pour les espèces ciblées en fonction de l'évolution du débit (plage de modélisation 4 l/s - 1.6 m <sup>3</sup> /s) pour le site VER1 .....	47
Figure 37 - Modélisations d'habitat favorable issues d'Estimhab pour les espèces et guildes ciblées en fonction de l'évolution du débit (plage de modélisation 12 l/s - 3.9 m <sup>3</sup> /s) pour le site PAY2 .....	48
Figure 38 - Modélisations d'habitat favorable issues d'Estimhab pour les espèces ciblées en fonction de l'évolution du débit (plage de modélisation 5 l/s - 450 l/s) pour le site OZO1 .....	49
Figure 39 - Modélisations d'habitat favorable issues d'Estimhab pour les espèces ciblées en fonction de l'évolution du débit (plage de modélisation 13 l/s - 6.5 m <sup>3</sup> /s) pour le site PAY3 .....	50

Figure 40 - Modélisations d'habitat favorable issues d'Estimhab pour les espèces ciblées en fonction de l'évolution du débit (plage de modélisation 6 l/s – 1.5 m<sup>3</sup>/s) pour le site LAV1 ..... 51

Figure 41 - Modélisations d'habitat favorable issues d'Estimhab pour les espèces ciblées en fonction de l'évolution du débit (plage de modélisation 1 l/s – 450 l/s) pour le site RIE1 ..... 52

Figure 42 - Exemple de chroniques de SPU sur la Payre intermédiaire en 2011 avec (\*\_prel) ou sans prélèvements (\*\_nat) pour les différentes espèces cibles – *l'absence de données sur certaines périodes est due à l'absence temporaire de données de débit pour des raisons techniques* ..... 62

Figure 43 - Exemple de chroniques de SPU sur le Lavézon amont en 2011 avec (\*\_prel) ou sans prélèvements (\*\_nat) pour les différentes espèces cibles – *l'absence de données \*\_nat sur certaines périodes est due à l'absence temporaire de données de débit pour des raisons techniques ; en revanche l'absence unique de données \*\_prel est due au fait que le débit influencé est inférieur à la gamme de modélisation Estimhab*..... 63

## Tableaux

---

Tableau 1 - Sites de suivi Estimhab ..... 13

Tableau 2 - Synthèse des interventions de terrain sur les 7 sites d'acquisition Estimhab..... 23

Tableau 3 - Sites de suivi thermique..... 33

Tableau 4 - Calendrier des périodes sensibles pour chacune des espèces (ou familles) ciblées..... 43

Tableau 5 - Synthèse des valeurs brutes de lecture pour les débits critiques et les débits optimaux par site de mesure Estimhab ..... 53

Tableau 6 - Comparaison des débits critiques obtenus après lecture brute des modélisations d'habitat et des indicateurs d'hydrologie d'étiage naturel *avec les niveaux de contrainte pour chaque milieu* ..... 55

Tableau 7 - Synthèse des Débits Biologiques expertisés pour les points de référence des différents bassins étudiés et les niveaux de contraintes subits par les milieux ..... 61

## Présentation et objectifs de l'étude

La circulaire du 30 juin 2008 sur la résorption des déficits quantitatifs et la gestion collective d'irrigation fixe les objectifs généraux visés pour le retour à l'équilibre quantitatif :

- Mise en cohérence des autorisations de prélèvements et des volumes prélevables (au plus tard fin 2014) ;
- Dans les bassins où le déficit est particulièrement lié à l'agriculture, la constitution d'organismes uniques regroupant les irrigants sur un périmètre adapté et répartissant les volumes d'eau d'irrigation.

Les grandes étapes pour atteindre ces objectifs sont les suivantes :

1. Détermination des volumes maximums prélevables, tous usages confondus ;
2. Concertation entre les usagers pour établir la répartition des volumes ;
3. Mise en place de la gestion collective de l'irrigation, à partir des données des études volumes prélevables : définition des bassins nécessitant un organisme unique, leur périmètre, la désignation de l'organisme et enfin la révision des autorisations de prélèvement.

La première grande étape de ce processus est la fixation des volumes maximums prélevables, tous usages confondus, objet de la présente étude.

Pour mémoire, les 6 phases de l'étude sont les suivantes :

- Phase 1 : Caractérisation des sous bassins et aquifères et recueil de données complémentaires ;
- Phase 2 : Bilan des prélèvements existants, analyse de l'évolution ;
- Phase 3 : Impact des prélèvements et quantification des ressources existantes ;
- **Phase 4 : Détermination des débits minimum biologiques ;**
- Phase 5 : Détermination des volumes maximum prélevables et des Débits Objectif d'Etiage ;
- Phase 6 : Proposition de répartition des volumes entre les usages.

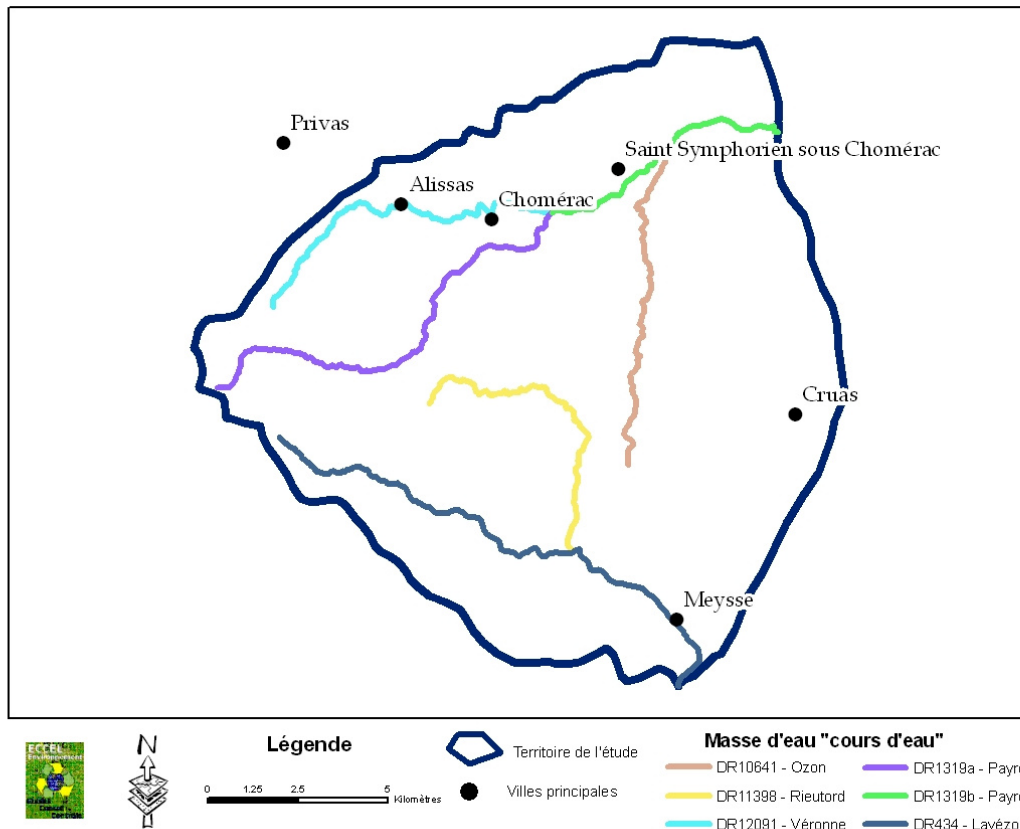
**Le présent rapport compile les éléments de phase 4.**

# Détermination des Débits Biologiques

## 1. CONTEXTE

Deux bassins versants font l'objet d'une détermination des Débits Biologiques (DB), en vue de la fixation de seuils de gestion (Débits Objectifs d'Etiage et Débits de Crise) et de la définition ultérieure des volumes prélevables (Figure 1) :

- Le bassin de la Payre comprenant la Payre, la Véronne et l'Ozon ;
- Le bassin du Lavézon comprenant le Lavézon et le Rieutord.



**Figure 1 - Représentation cartographique des masses d'eau étudiées**

Dans la phase 1 de cette étude, la première étape de caractérisation consistait en une approche qualifiée d'indirecte et d'ordre bibliographique, dans laquelle il était procédé au recensement et à la collecte des données disponibles pour la connaissance du contexte environnemental local.

Le rapport d'octobre 2011, « Caractérisation des sous-bassins et aquifères - Recueil des données environnementales », reprend l'ensemble des données disponibles et fait office de diagnostic écologique, hydromorphologique et d'occupation de l'espace naturel des cours d'eau. Un bref retour sur cette étape est évoqué dans ce rapport de phase au chapitre 2, pour un rappel du contexte.

Cette première étape de caractérisation s'avère primordiale à la fois pour le positionnement sur le terrain des sites d'acquisition des données de modélisation d'habitat (méthode Estimhab) mais également pour disposer des connaissances indispensables à l'application de cette méthode (espèces cibles ; conditions hydrologiques, continuité écologique ...). La méthode



choisie doit permettre la détermination des DB, ces débits devant garantir la reproduction, la croissance et les déplacements des organismes aquatiques.

Pour l'application de cette méthode, le positionnement des sites doit en effet tenir compte :

- De leur représentativité vis-à-vis des peuplements biologiques en place, en rapport avec les espèces cibles qui sont mises en avant dans le cadre de cette étude ;
- De leur représentativité typologique de fonctionnement hydromorphologique par rapport au sous-bassin étudié ;
- Du rapprochement potentiel avec les futurs objectifs de gestion et avec les secteurs de préservations des peuplements biologiques.

Préalablement à l'implantation de ces sites, l'approche de caractérisation écologique a été complétée par une étude cartographique sommaire du territoire concerné. L'implantation s'est basée sur une analyse des caractéristiques naturelles des bassins versants mais également sur la caractérisation du contexte d'occupation des sols par les aménagements anthropiques susceptibles de modifier les flux et les structures des cours d'eau étudiés.

Couplées aux autres données de caractérisation des bassins et aquifères recueillies par ailleurs, ces informations cartographiques ont apporté la connaissance du contexte local nécessaire à l'identification des objectifs environnementaux. Ces deux types d'analyse ont permis de définir un découpage fonctionnel en sous-bassins (chapitre 2).

L'ensemble de ces éléments a ensuite été utilisé pour l'implantation physique des sites, définie dans le chapitre 3, sur lesquels a été appliqué le protocole de collecte de données associé à la méthodologie Estimhab.

La modélisation d'habitat est donc établie par l'application du modèle Estimhab. La synthèse des données acquises sur le terrain (mesures de débits, mesures d'habitat, photos...) est présentée dans le chapitre 4.

Il est précisé que, dans le cadre de cette étude, dans l'interprétation des modèles biologiques associés, est portée une attention toute particulière au contexte méditerranéen de la zone d'étude et une vigilance accrue s'impose sur la vulnérabilité de ces milieux et des peuplements biologiques subissant ces pressions spécifiques à ces milieux. Pour cela, un suivi thermique en continu a été réalisé sur les différents sous-bassins de l'étude afin d'apporter des éléments supplémentaires de connaissance de ces milieux spécifiques. Les résultats de ce suivi sont présentés dans le chapitre 5.

Le choix des espèces cibles et prioritaires pour la construction des modèles prend donc en compte la typologie de ces cours d'eau méditerranéen mais également le recensement éventuel d'espèces patrimoniales sur ces secteurs. La mise en avant de ces espèces est présentée dans le chapitre 6 alors que les résultats bruts des analyses, après lecture brute des modélisations dans un premier temps, sont présentés dans le chapitre 7.

Dans le chapitre 8, les valeurs de débit critique sont rapprochées pour chacun des sites des indicateurs hydrologiques d'étiage obtenus dans la phase 3 (QMNA2, QMNA5, VCN10-2 et VCN10-5).

Les atouts et limites inhérentes à la méthode et au contexte sont pris en compte au chapitre 9 pour définir et déterminer ainsi dans le chapitre 10 des DB aux points de référence des sous-bassins étudiés ; ces valeurs étant argumentées et cohérentes grâce à la prise en compte de l'ensemble des paramètres et analyses.

## 2. SYNTHÈSE DE L'ANALYSE CARTOGRAPHIQUE ET DISCRIMINATION EN SOUS-BASSINS ET TYPES DE COURS D'EAU

Le couplage de l'analyse de l'occupation des sols avec les informations de contexte hydromorphologique et cartographique<sup>1</sup> permet d'établir une synthèse de l'ensemble de ces paramètres afin de dessiner les contours des sous bassins sur lesquels l'implantation représentative d'un site d'acquisition Estimhab est définie (en accord avec la caractérisation typologique), ces sous bassins étant considérés comme ayant un fonctionnement global des cours d'eau « relativement » homogène d'un point de vue des caractéristiques analysées.

### 2.1 Bassin de la Payre

Le haut du bassin versant de la Payre se compose des zones basaltiques du massif des Coirons. Sur ce secteur amont, les fortes pentes et le régime torrentiel occasionnent des boisements de berge fonctions de la géomorphologie de la rivière, tantôt équilibrés, tantôt dégradés... On prendra également en compte dans l'analyse le fait que cette masse d'eau est recensée comme « réservoir biologique », de par ses caractéristiques proches d'une situation naturelle et capables d'offrir aux peuplements (piscicoles notamment) la possibilité de se revitaliser, se régénérer, se reconstituer. La Payre s'écoule ensuite dans un secteur marno-calcaire moins pentu, en recevant l'apport de son affluent principal, la Véronne, de même origine. Elle traverse enfin des gorges calcaires du massif du Gras avant de recevoir l'apport de l'Ozon en rive droite et de s'étendre finalement dans la vallée alluvionnaire du Rhône. Dans cette zone aval (hors secteur des gorges en Natura2000), la Payre méandre faiblement en créant une succession d'atterrissements en cours de fixation par végétalisation, surtout dans les intrados.

L'ensemble du bassin versant est assez peu urbanisé (en dehors de la Véronne et de l'Ozon relativement plus impactés respectivement dans leur partie aval ou intermédiaire) avec une forte part de zone agricole recouvrant les zones de plaine et de faible pente dans le secteur intermédiaire.

Les principaux problèmes de la gestion du transport solide sur la Payre viennent d'une perte de la maîtrise du lit dans sa partie amont. La destruction partielle ou totale de seuils (même si elle est bénéfique pour la continuité longitudinale) induit un dévalement plus rapide des eaux avec plus d'énergie. La diminution d'entrée de sédiments oblige la rivière à éroder son lit pour retrouver son équilibre. Cette incision généralisée sur la partie amont a un impact sur la qualité de la vie aquatique et la biodiversité par une augmentation de l'énergie et des vitesses, par un empêchement des dépôts de substrats favorables...

Les éléments de cette première analyse permettent ainsi de discriminer ce bassin en sous-bassins caractéristiques. Cinq sous-bassins au sein du bassin de la Payre peuvent donc être identifiés pour cette étude (Figure 2) :

- La Payre avant la confluence avec la Véronne, petit cours d'eau de moyenne montagne cévenole à forte dynamique et pressions anthropiques relativement faibles ;
- La Véronne, petit cours d'eau d'origine cévenole subissant des pressions anthropiques fortes ;

<sup>1</sup> ECCEL Environnement, EAUCEA - Etude de détermination des volumes maximums prélevables des bassins versants de la Payre et du Lavézon - Caractérisation des sous-bassins et aquifères - Recueil des données environnementales - Rapport de phase 1, 43 pages - Octobre 2011

- La Payre entre la confluence de la Véronne et celle de l'Ozon, petit cours d'eau méditerranéen subissant des pressions anthropiques relativement élevées ;
- L'Ozon, très petit cours d'eau d'origine méditerranéenne avec pressions fortes sur sa morphologie naturelle ;
- La Payre dans sa partie aval, petit cours d'eau méditerranéen à moindres pressions et à dynamique morphologique forte.

## 2.2 Bassin du Lavézon

Tout comme pour la Payre, d'origine identique, le Lavézon (et son principal affluent, le Rieutord, aux caractéristiques similaires) s'écoule dans une vallée basaltique étroite et encaissée à forte pente sur sa partie haute. Ce secteur se caractérise par un régime torrentiel générant de fortes crues morphogènes. La largeur de la vallée augmente vers l'aval (avec la réduction de pente) et le cours principal est alors soumis aux aménagements anthropiques (bourrelets de recalibrage, endiguements, urbanisation, ...), dont un des effets majeurs est la réduction de l'espace de mobilité de la rivière.

Comme pour la Payre, la dynamique morphologique forte du haut du bassin tend vers l'appauvrissement de la ripisylve (essences, strates), sa déconnexion latérale (absence de pieds de berges végétalisés en contact avec l'eau) et verticale (éloignement progressif de la nappe d'accompagnement suite à l'incision). Cette dynamique ne concerne pas le secteur aval du Lavézon (aval de Meysse). La végétation rivulaire de ce secteur est globalement en bon état, composée d'essences variées, de boisements stratifiés et adaptés aux berges.

Globalement, ce bassin versant du Lavézon présente trois sous-bassins principaux (Figure 2) :

- Le Lavézon avant la confluence avec le Rieutord, petit cours d'eau de moyenne montagne cévenole à forte dynamique et pressions anthropiques relativement faibles ;
- Le Rieutord très petit cours d'eau d'origine cévenole mais à forte connotation méditerranéenne avec une dynamique forte et des pressions anthropiques faibles (hormis agricoles) mais avec assecs estivaux très prononcés ;
- Le Lavézon aval (après la confluence Lavézon/Rieutord) correspondant au cône de déjection du torrent où la capacité de transit est globalement dégressive vers l'aval. Cette zone est donc une zone de dépôts où le cours d'eau a plus de latitude naturelle pour une évolution en plan mais où les pressions anthropiques latérales influence ce fonctionnement morphodynamique.

## 2.3 Découpage des sous-bassins

La synthèse de l'ensemble des données disponibles contribue ainsi à une meilleure connaissance des bassins de la Payre et du Lavézon et de leurs principaux affluents.

Il convient toutefois de préciser que le sous-bassin « Lavézon aval » ne peut d'ores-et-déjà faire l'objet d'une détermination des Débits Biologiques pour deux raisons principales :

- Le caractère intermittent des cours d'eau dans leur partie aval rendait difficile le positionnement d'un site Estimhab et tout simplement impossible l'implantation d'une station de mesure hydrologique en continu. Comme l'ont montré les précédents rapports de phase, les typologies des bassins versants amont du Lavézon et de la Payre sont assez similaires (formations basaltiques), mais c'est le caractère karstique du nord du bassin de la Payre (affluent de la Véronne) qui peut expliquer les différences de dynamique à l'étiage et ainsi le caractère plus « tamponné » de l'étiage observé sur la

Payre. De fait, autant il a été possible de trouver un site d'étude Estimhab relativement bas en aval pour la Payre, autant la mission s'avérait impossible pour le Lavézon.

- Surtout, les caractéristiques morphodynamiques locales ne correspondent pas à la gamme de modélisation applicable à la méthodologie Estimhab (pente faible, largeur trop importante...).

Pour ces secteurs aval des stations hydrométriques (aval Payre et aval Lavézon), ils ne pourront être fermés par un point de gestion. Néanmoins, comme cela est parfois pratiqué, il est possible de gérer des territoires par « l'amont » : dans ce cas, le point de référence immédiatement à l'amont est supposé représentatif de l'état de la ressource aval et pilote la gestion du secteur aval. C'est vraisemblablement ce qui devra être retenu sur la Payre et le Lavézon, étant donné leur fonctionnement hydrologique particulier.

Dans le cadre de cette quatrième phase de l'étude, Sept sous-bassins ou secteurs peuvent être identifiés et analysés (Figure 2) assurant ainsi un compromis adéquat entre les caractéristiques naturelles ou anthropiques d'écoulements, les possibilités de mesure dans les limites de modélisation Estimhab et les facilités de gestion dans les phases futures de cette étude.

A noter que le sous-bassin « Payre aval » ne devrait pas faire l'objet ultérieurement de l'implantation d'un point de gestion mais qu'il est conservé à ce stade de l'étude, ne serait-ce que pour l'apport de connaissances complémentaires. Le sous-bassin « Lavézon aval » n'étant lui analysable ni d'un point de vue Débit Biologique, ni d'un point de vue « suivi hydrologique ».

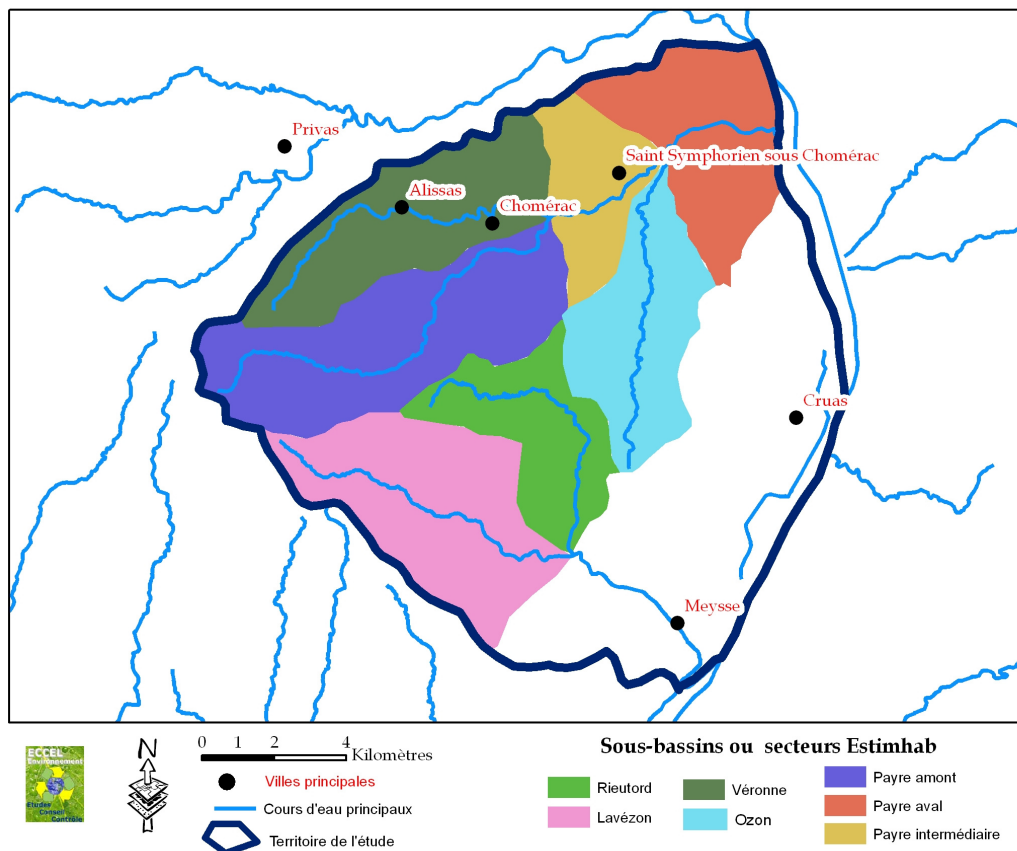


Figure 2 –Cartographie des différents sous-bassins analysés pour les Débits Biologiques

### 3. POSITIONNEMENT DES SITES D'ACQUISITION DE DONNÉES DE MICROHABITATS (SITES ESTIMHAB)

Sur chacun des sous-bassins retenus, une implantation théorique des sites d'acquisition de données terrain, dans le cadre de la méthodologie Estimhab, a d'abord été proposée aux acteurs locaux.

Ces sites se devaient d'être représentatifs de la typologie de leur sous-bassin d'appartenance. En outre, ils devaient être implantés dans des secteurs subissant de faibles impacts sur la morphologie des cours d'eau sur lesquels ils se situent afin d'obtenir une efficacité accrue de la modélisation d'habitat mise en place.

La caractérisation de l'occupation des sols a donc été utilisée pour pré-identifier des secteurs de moindre impact au sein des sous-bassins identifiés.

L'implantation physique a ensuite été affinée (notamment sur la quantification des modifications morphologiques) pour tous les sites lors d'une visite de terrain préalable à l'acquisition des données selon la méthodologie Estimhab (Tableau 1).

Dans la mesure du possible, ces sites ont été implantés le plus proche possible du point de fermeture du sous-bassin qu'ils caractérisent afin d'optimiser la cohérence point de fermeture/point de gestion.

De même, la proximité immédiate avec les stations de mesure hydrologiques en continue installées par Eaucéa a été privilégiée.

**Tableau 1 - Sites de suivi Estimhab**

Bassin	Sous-bassin	Code site	Commune	Localisation
Payre	Payre amont	PAY1	Chomérac	Amont immédiat de la confluence avec la Véronne
	Véronne	VER1	Chomérac	Amont immédiat de la confluence avec la Payre
	Payre intermédiaire	PAY2	Saint-Symphorien-sous-Chomérac	Au droit du moulin de Payre - Proche station hydrométrique Eaucéa
	Ozon	OZO1	Saint-Lager-Bressac	Amont du camping
	Payre aval	PAY3	Le Pouzin	Entre la N86 et la voie ferrée
Lavézon	Lavézon amont	LAV1	Saint-Martin-sur-Lavézon	Amont immédiat de la confluence avec le Rieutord
	Rieutord	RIE1	Saint-Martin-sur-Lavézon	Amont immédiat de la confluence avec le Lavézon

### 3.1 Bassin de la Payre

#### 3.1.1 Sous-bassin « Payre amont » (Figure 3)

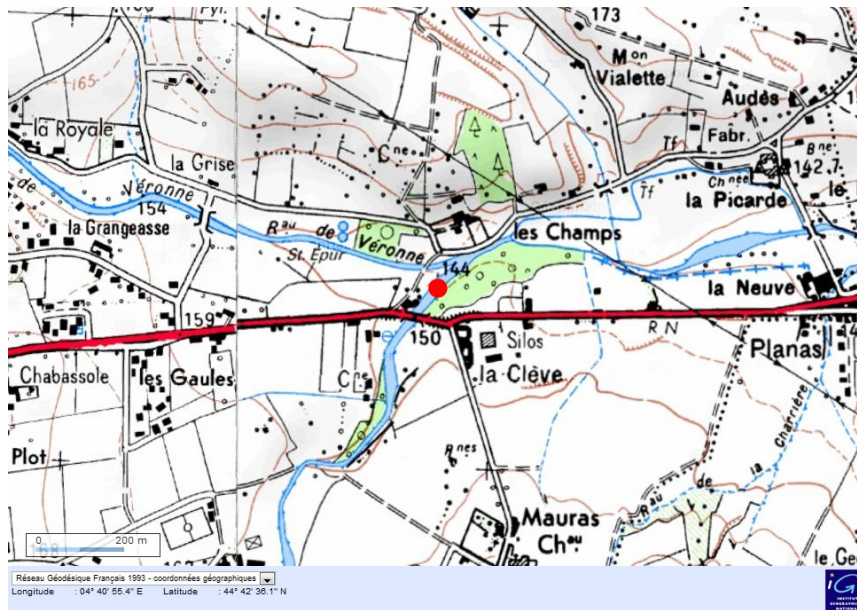


Figure 3 - Implantation du site d'acquisition de données Estimhab pour le sous-bassin « Payre Amont »

#### 3.1.1 Sous-bassin « Véronne » (Figure 4)

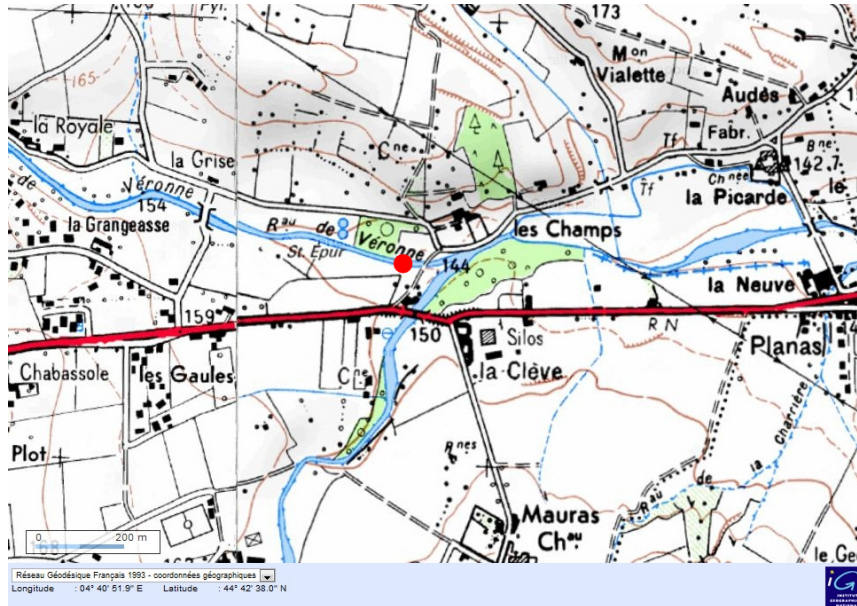


Figure 4 - Implantation du site d'acquisition de données Estimhab pour le sous-bassin « Véronne »

### 3.1.1 Sous-bassin « Payre intermédiaire » (Figure 5)

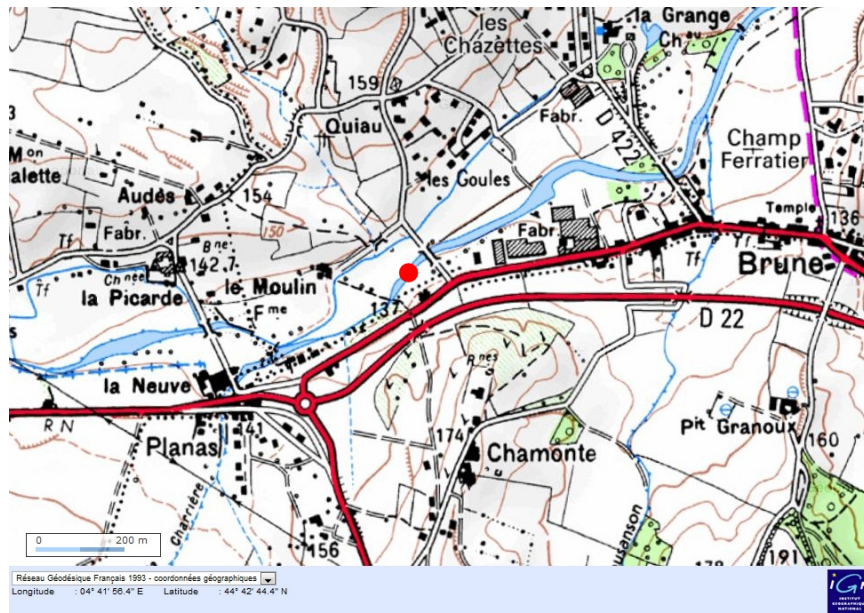


Figure 5 - Implantation du site d'acquisition de données Estimhab pour le sous-bassin « Payre intermédiaire »

### 3.1.1 Sous-bassin « Ozon » (Figure 6)

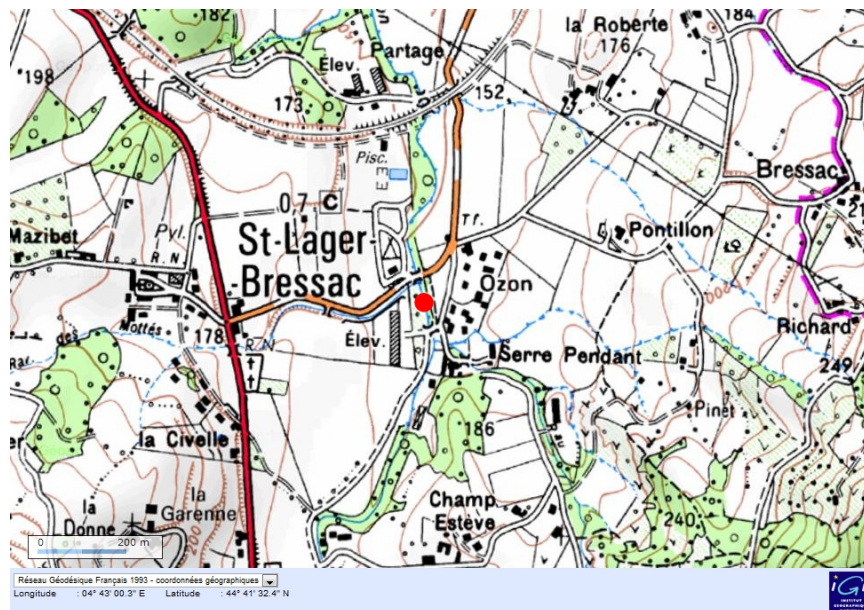


Figure 6 - Implantation du site d'acquisition de données Estimhab pour le sous-bassin « Ozon »

### 3.1.2 Sous-bassin « Payre aval » (Figure 7)

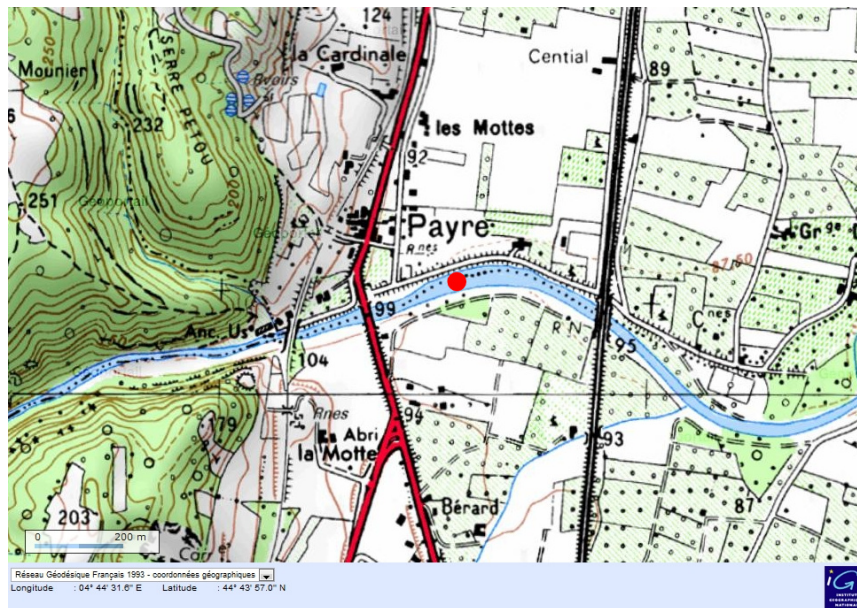


Figure 7 - Implantation du site d'acquisition de données Estimhab pour le sous-bassin « Payre aval »

## 3.2 Bassin du Lavézon

### 3.2.1 Sous-bassin « Lavézon amont » (Figure 8)



Figure 8 - Implantation du site d'acquisition de données Estimhab pour le sous-bassin « Lavézon amont »



### 3.2.2 Sous-bassin « Rieutord » (Figure 9)



Figure 9 - Implantation du site d'acquisition de données Estimhab pour le sous-bassin « Rieutord »

## 4. MÉTHODOLOGIE ESTIMHAB ET APPLICATION SUR LE TERRAIN

---

### 4.1 Modélisation d'habitat par Estimhab

Le régime hydrologique d'un cours d'eau conditionne sa dynamique, impactant ainsi la dynamique des habitats et par là même celle des peuplements, notamment piscicoles. Une modification du débit, par exemple par prélèvement, va donc induire potentiellement une modification des peuplements en place.

Depuis de nombreuses années, les assecs semblent se multiplier sur le secteur de l'étude, à la fois en fréquence et en intensité, sans qu'il soit vraiment possible d'attribuer la responsabilité de cette situation à un usage ou des prélèvements parmi d'autres ou bien, plus certainement, à une modification des conditions climatiques et notamment pluviométriques. Cette altération est l'une des causes de la détérioration des processus morphodynamiques (flux solides et flux liquides) et ainsi des structures d'habitat.

À la suite de la loi du 3 janvier 1992, les SDAGE ont introduits la notion de Débit Biologique, qui correspond au débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces (poissons et autres). Ce débit prend en compte le fonctionnement global du cours d'eau.

L'évaluation de ce débit plancher est réalisée généralement par application de la méthode des microhabitats qui permet d'étudier la sensibilité de l'habitat piscicole d'un tronçon de cours d'eau à une modification de débit.

Cette méthode des microhabitats est largement utilisée en France dans les dossiers d'impact des ouvrages hydroélectriques pour déterminer le débit à réserver dans les secteurs salmonicoles court-circuités pour satisfaire les impératifs de la loi sur l'Eau. Cette méthode est née aux Etats-Unis à la fin des années soixante-dix pour faire face à des problèmes de gestion des ressources en eau (Bovee et Milhous 1978, Bovee 1982).

A l'origine, elle repose sur les relations existant entre un poisson et les caractéristiques de l'habitat physique où il vit. Le principe des microhabitats consiste à estimer, pour un tronçon de cours d'eau, la valeur de la qualité d'habitat pour une espèce à un stade de développement donné.

Cette valeur d'habitat prend en compte les besoins et les préférences de l'animal pour différents paramètres physiques, essentiellement la vitesse du courant, la profondeur de l'eau et la composition granulométrique du substrat.

Les besoins de l'espèce sont matérialisés sous forme de courbes de préférence d'habitat. Ces courbes sont basées sur plusieurs hypothèses (Baldrige et Amos, 1982) :

- Les individus d'une espèce donnée sélectionnent les habitats les plus favorables parmi tous ceux qui leur sont disponibles ;
- La fréquence d'observation des animaux dans un habitat donné est considérée comme un indicateur de l'utilisation de cet habitat ;
- Le rapport entre l'utilisation de l'habitat et sa disponibilité dans le milieu est considéré comme un indicateur de préférence de l'habitat ;
- Les individus sélectionnent une valeur de caractéristique d'habitat indépendamment des autres caractéristiques d'habitat.

Dans la pratique, un modèle hydraulique est réalisé sur un tronçon de cours d'eau afin d'estimer les valeurs de variables physiques en fonction du débit. En couplant le modèle hydraulique et les courbes de préférence, on peut modéliser les capacités d'habitat du tronçon de cours d'eau pour une espèce donnée et en proposer des règles de gestion.

Des logiciels tels que Phabsim ou EVHA (logiciel d'évaluation de l'habitat physique du poisson en rivière, CEMAGREF-LYON) réalisent ces modélisations complexes et lourdes à mettre en œuvre.

Un retour d'expérience concernant l'application de cette approche microhabitats a été effectué par le CEMAGREF (Lamouroux et Capra, 2002) sur plusieurs dizaines de sites très variés, concernant des rivières salmonicoles et non salmonicoles. Cette étude a permis de montrer que, pour certaines espèces – et principalement la truite, le chabot, le goujon, le vairon, la loche et le barbeau – certaines caractéristiques moyennes d'un tronçon gouvernent en fait la qualité d'habitat du milieu.

La connaissance sur un tronçon de ces caractéristiques hydrauliques moyennes (hauteur et largeur moyenne) en fonction du débit, de la taille du substrat moyen et du débit médian naturel (Q50), permet d'estimer - pour chacune de ces espèces - la courbe de SPU en fonction du débit telle que l'aurait prédite EVHA.

Le logiciel Estimhab ainsi mis au point par le CEMAGREF permet en fait de simuler, sur une base statistique, les courbes SPU/Débit qui résulteraient de la mise en œuvre de la méthode des microhabitats, à partir de relevés de terrain plus légers que le protocole classique de la méthode des microhabitats.

Estimhab représente donc un modèle peu coûteux pour estimer les impacts écologiques de la gestion hydraulique des cours d'eau à partir d'entrées simplifiées (mesures de largeurs et hauteurs à deux débits).

Comme pour EVHA, et les méthodes dérivées d'IFIM/PHABSIM, il s'agit d'interpréter des variations d'habitat physique potentiel en fonction de variations de débit. Ceci nécessite donc une analyse cohérente des sites au sein de leur contexte hydrologique et hydrobiologique, le modèle ne fournissant pas une valeur absolue de DB, mais plutôt un support d'analyse de la plage de plus grande sensibilité de l'habitat au débit qui doit venir illustrer des scénarios d'objectifs définis par ailleurs.

Certaines espèces ne sont actuellement pas prises en compte par le logiciel Estimhab dans les simulations de modélisation de qualité d'habitat par populations. Il s'agit donc de faire une analyse critique des résultats pour ces espèces particulières en envisageant plutôt une modélisation de qualité d'habitat par les "simulations – guildes" de faciès qui semble plus adaptée à une réponse typique cohérente. Des orientations peuvent être données sur les guildes à utiliser en fonction de certaines espèces classiques de nos cours d'eau :

- Guilde « radier » : loche franche, chabot, barbeau <9cm ;
- Guilde « chenal » : barbeau >9cm, blageon >8cm (+ hotu, toxostome, vandoise, ombre) ;
- Guilde « mouille » : anguille, perche soleil, perche, gardon, chevesne >17cm ;
- Guilde « berge » : goujon, blageon <8cm, chevesne <17cm, vairon.

Il importe cependant de souligner les avantages et les limites de l'approche qui sont bien explicitées dans le récent guide Estimhab<sup>2</sup>, mis à jour en juin 2008, et sont ainsi reprises intégralement ici :

***L'interprétation que l'on peut faire des courbes simulées est liée aux validations biologiques des modèles qui ont été réalisées.*** Ces validations restent limitées du fait de la complexité des dynamiques de populations, et les simulations sont donc par essence incertaines : il est encore difficile de hiérarchiser le rôle des variations de débits à chaque période du cycle de vie de chaque espèce, et l'expert devra dans ce domaine faire avec ses connaissances locales et savoir jouer de « principes de précaution » pour les espèces sensibles.

Malgré l'incertitude de leurs simulations, il est important de noter que les modèles d'habitat hydrauliques sont les seuls à avoir fourni des prédictions quantitatives des effets de modifications hydrauliques sur les peuplements. Ainsi, leur utilisation se justifie totalement, tout en évitant d'en attendre des réponses magiques (le débit réservé optimum ...). Les leçons majeures des validations des modèles d'habitat sont les suivantes :

### **1) Les courbes reflètent l'impact des caractéristiques hydrauliques seules**

Quand on travaille au niveau de l'espèce, il faut se souvenir que l'abondance d'une espèce dans un site est liée à de nombreux facteurs environnementaux (température, qualité d'eau ...) ou historiques qui ne sont pas pris en compte dans les simulations. La « surface utilisable », liée aux conditions hydrauliques seules, est donc bien une surface potentielle qui n'est pas toujours directement reliée à la densité de l'espèce. Les autres éléments du contexte sont à prendre en compte. Au niveau plus agrégé des guildes, des relations entre les surfaces utiles et les abondances relatives des guildes ont été plus fréquemment observées.

### **2) Quelle partie de la courbe interpréter ?**

En général la partie « bas à moyens débits ». Qu'une courbe « redescende » pour un débit élevé est en partie lié aux difficultés d'échantillonnage des poissons à haut débit. Ainsi, les courbes ont une tendance « artificielle » à redescendre pour des forts débits, notamment dès que la vitesse dépasse 1 m/s ou que la hauteur moyenne dépasse 1.5 m. Il faut éviter d'interpréter les courbes dans la gamme haute de débits où ces valeurs sont dépassées. **Il est souvent pour la même raison important de relativiser la notion de débit "optimum" suggéré par les courbes pour une espèce donnée. Les courbes sont plus utiles pour identifier un débit seuil en dessous duquel la qualité de l'habitat peut chuter dangereusement.** Notons également qu'il est fréquent que les courbes n'aient pas d'optimum, d'où l'importance d'utiliser les courbes pour rechercher des compromis de façon relative (et non un chiffre magique) en comparant des valeurs d'habitat associées à différents scénarios.

---

<sup>2</sup> Lamouroux N. (2002) Estimhab: estimating instream habitat quality changes associated with hydraulic river management. Shareware & User's guide. Cemagref Lyon - Onema. - Guide mis à jour en juin 2008

### 3) Positions relatives des courbes pour différentes espèces

C'est l'interprétation la mieux validée biologiquement. Si, entre deux scénarios et pour un niveau de débit considéré comme structurant, la surface utilisable par l'espèce A double tandis que celle de l'espèce B stagne, on peut s'attendre à ce que le changement double la proportion de A par rapport à celle de B. L'augmentation du débit favorise généralement l'abondance relative d'espèces d'eau courantes comme le barbeau, le hotu, la vandoise, l'ombre commun.

### 4) Quels débits influencent la structure du peuplement ?

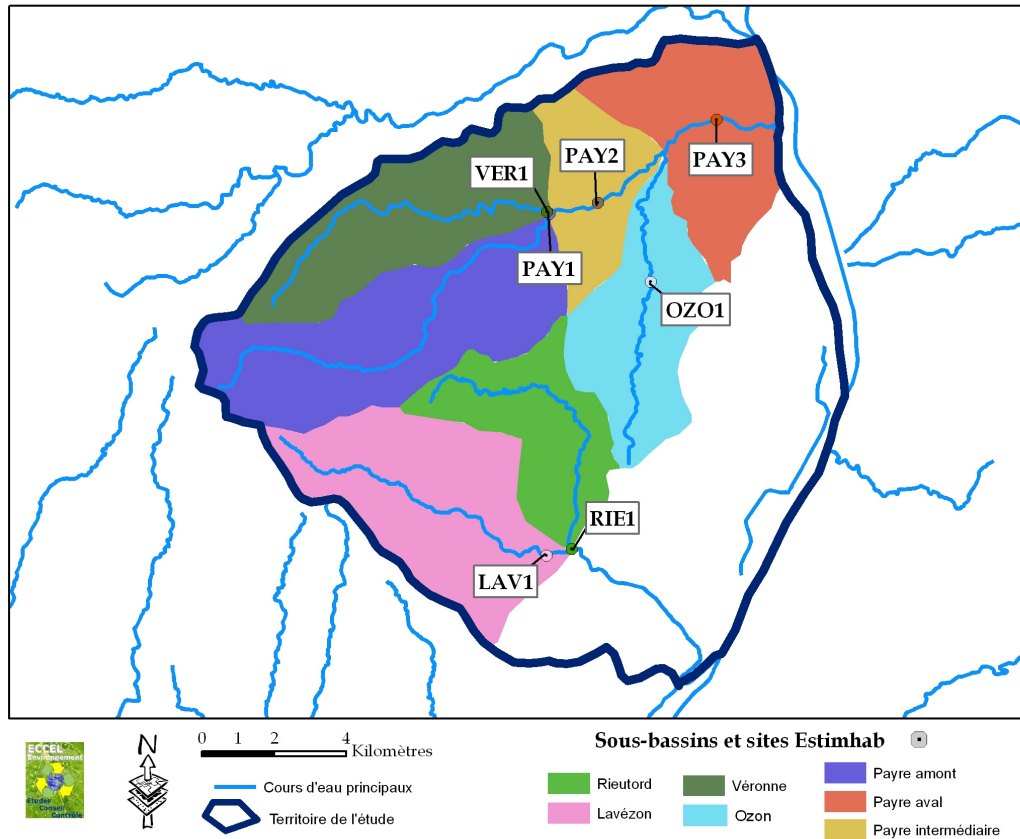
Le peuplement est influencé par de nombreuses caractéristiques du régime hydraulique, et les simulations doivent s'interpréter dynamiquement, en fonction du cycle de vie des espèces. **L'utilisation des méthodes des microhabitats a cependant été essentiellement validée pour estimer l'impact des débits d'étiage : typiquement, le débit réservé ou le débit mensuel sec.** Dans tous les cas, on peut considérer qu'un débit d'étiage présent « plusieurs semaines » fait partie des débits structurants pour les populations. **En revanche, le critère sur-utilisé de garder une surface utile équivalente à « 80% de la valeur d'habitat au QMNA5 » n'a pas de validation biologique et peut être oublié.** Ce type de recette magique n'a pas encore été mis en évidence et leur utilisation est néfaste : le débit associé au débit quinquennal sec QMNA5 est souvent associé à des surfaces utiles très faibles (en gros on pourrait mettre à sec des cours d'eau intermittents ...). Au-delà du débit d'étiage, l'étude des dynamiques de populations suggère que les débits extrêmes, forts et faibles, ont fréquemment un effet négatif en période de reproduction.

### 5) Les hypothèses sous-jacentes

**Estimhab, comme tout outil de gestion, ne remplace ni l'expertise ni le bon sens. L'outil quantifie l'impact attendu de changements hydrauliques. Les modèles supposent donc implicitement un fonctionnement équilibré des autres conditions environnementales (équilibre morphodynamique, thermique ...) que l'expert ne devra pas perdre de vue.**

## 4.2 Acquisition des données pour l'étude

Sept sous-bassins ou types de fonctionnement de cours d'eau ont donc été identifiés dans la première étape. Leur implantation est synthétisée dans la Figure 10.



**Figure 10 - Implantation des 7 sites d'acquisition Estimhab**

L'estimation de la qualité de l'habitat s'est donc faite sur des tronçons de cours d'eau d'une longueur (L) d'environ 15 fois la largeur mouillée moyenne pour chacun des sites afin de couvrir plusieurs séquences de type radier/mouille.

Sur chacun des sites, des mesures de la granulométrie et de la profondeur ont été réalisées sur environ 15 transects, (à un pas égal à  $L/15$ ), à raison d'un nombre de points de mesure par transect fixés par  $1/7^e$  de largeur mouillée moyenne, l'objectif étant d'obtenir un minimum d'environ 100 mesures.

- Les mesures de hauteur d'eau ont été réalisées en deux campagnes de terrain, à deux débits nettement différents et inférieurs au débit de plein bord ;
- Les mesures de granulométrie n'ont été réalisées qu'à l'occasion de la campagne de débit maximal ;
- Les débits ont été mesurés à chaque campagne à l'aide d'un courantomètre électromagnétique BFM801 sur des sections adaptées à ce type de mesure.

Les deux débits devant être les plus contrastés possibles, la vérification de la validité de l'écart inter débits s'est effectuée par l'observation du rapport  $Q_{max}/Q_{min}$  qui doit être, dans la mesure du possible, supérieur à 2 pour obtenir une plage de modélisation optimale.

Conformément aux exigences de la méthode, 2 campagnes de terrain ont donc été réalisées. La première campagne s'est déroulée au début du mois de mai 2011 afin d'intervenir avant les assècs estivaux ou lors de débits beaucoup trop faibles pour permettre des mesures optimales. La deuxième campagne s'est quant à elle déroulée en novembre, après les premières crues automnales, à des valeurs légèrement supérieures aux modules.

Les valeurs de Q50 ont été calculées dans le cadre de cette étude pour les phases de connaissance des régimes hydrologiques, en partie à partir des données obtenues grâce à l'installation des stations de suivi en continu. Pour les sites qui ne sont pas équipés d'une station de suivi hydrologique, la valeur du débit médian (Q50) est modélisée par analogie avec des bassins équivalents et ajustée. Il est évident qu'ajuster ce débit sur la base d'une moyenne sur une courte période rend sensible aux spécificités climatiques de la période d'enregistrement et peut biaiser légèrement cette donnée d'entrée pour le modèle.

Les dates d'intervention par site et la synthèse des paramètres descriptifs sont présentées dans le Tableau 2<sup>3</sup>.

Les détails et les caractéristiques de chacun des sites, représentatifs de leur secteur, et les analyses de ces mesures, de leur conformité avec le domaine de validité de la méthode, sont exposés par sous-bassin ci-dessous.

**Tableau 2 - Synthèse des interventions de terrain sur les 7 sites d'acquisition Estimhab**

Bassin		Payre					Lavézon	
Sous-bassin Code site		Payre amont PAY1	Véronne VER1	Payre intermédiaire PAY2	Ozon OZO1	Payre aval PAY3	Lavézon amont LAV1	Rieutord RIE1
Surface cumulée du sous-bassin au niveau du site Estimhab	km <sup>2</sup>	32	24	61	20	99	28	16
Q50 évalués (l/s)		121	91	230	76	374	102	31
Granulométrie moyenne (m)		0.23	0.18	0.34	0.09	0.13	0.13	0.12
Longueur (m)		105	90	120	70	170	85	70
Débit max	date	15/11/11	15/11/11	15/11/11	16/11/11	15/11/11	16/11/11	16/11/11
	largeur moy (m)	6.8	5.5	8.4	3.4	9.8	5.0	4.2
	debit (l/s)	409	324	785	88	1303	294	91
Débit min	date	05/05/11	05/05/11	05/05/11	06/05/11	05/05/11	06/05/11	06/05/11
	largeur moy (m)	5.2	4.9	5.5	3.2	8.8	4.5	3.4
	debit (l/s)	51	42	116	48	129	58	7

#### 4.2.1 Site PAY1

Ce site comporte une granulométrie parfois relativement grossière avec la présence majoritaire de blocs et de pierres et quelques « patchs » de cailloux et de sables dans les zones lenticulaires. On observe des successions régulières de radiers et de plats (essentiellement lotiques). Quelques rapides sont mêmes présents au débit max d'investigation montrant le caractère « courant » de ce tronçon. La largeur moyenne du lit mineur oscille entre 5 m au débit min et 7 au débit max. On est donc bien en présence d'un petit cours d'eau de moyenne montagne cévenole à forte dynamique et les pressions morphologiques locales sont faibles.

L'absence de zones profondes notables ne permet toutefois pas d'envisager un potentiel important de zones d'abris pour les peuplements en cas de baisse de débit. De plus, la ripisylve est plutôt arbustive (voire clairsemée) et ne permet pas d'octroyer au milieu des capacités de résistance supérieures face la hausse de température estivale. Les abris sous-berges, susceptibles de servir d'abris « thermiques » en période estivale sont également peu présents.

<sup>3</sup> Les mesures et fichiers bruts sont disponibles auprès de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée

Pour ce site le rapport  $Q_{max}/Q_{min}$  est de 8, soit largement supérieur au facteur 2 requis pour la modélisation Estimhab. Il est toutefois à noter que le débit médian estimé est inférieur au minimum de la gamme idéale proposée par le guide Estimhab. Ce point est évoqué comme limite à l'application de la méthode au chapitre 9.2. En revanche, les autres paramètres (hauteur, pente, largeur, substrat) concordent avec la gamme de validité.



Débit max



Débit min

Figure 11 - Représentations photographiques de la station PAY1 aux deux débits d'intervention

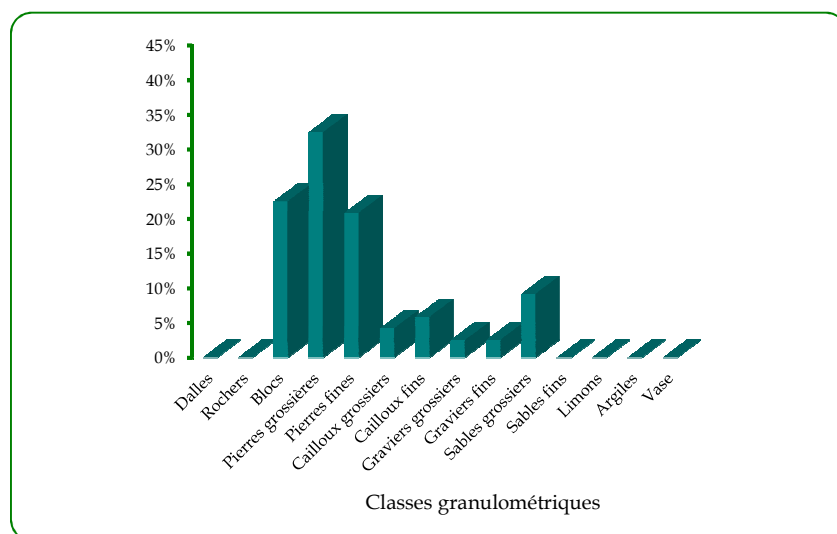


Figure 12 - Distribution des classes granulométriques sur la station PAY1

#### 4.2.1 Site VER1

Ce site ressemble fortement au site PAY1, de par sa granulométrie très proche tout d'abord. On trouve aussi une prédominance de pierres avec toutefois une présence moindre de blocs mais toujours avec quelques « patches » de sables dans les zones lenticules. On observe des successions régulières de radiers et de plats (essentiellement lotiques). Quelques rapides sont mêmes présents au débit max d'investigation montrant le caractère « courant » de ce tronçon. La largeur moyenne du lit mineur varie très peu entre les deux débits d'investigation. On est là aussi en présence d'un petit cours d'eau d'origine cévenole. Le site se situe à l'aval d'une station d'épuration mais les pressions physico-chimiques n'entrent pas en compte dans l'analyse Estimhab et les pressions morphologiques locales sont quant à elles, faibles.



Seules quelques zones profondes peuvent être éventuellement utilisées comme zones refuges pour les peuplements en cas de baisse de débit. De plus, et contrairement à PAY1, la ripisylve est ici arborée et dense et permet certainement d’octroyer au milieu des capacités de résistance supérieures face la hausse de température estivale. Les abris sous-berges ou derrière des blocs, sont en revanche peu présents.

Pour ce site le rapport  $Q_{max}/Q_{min}$  est également de 8, soit largement supérieur au facteur 2 requis pour la modélisation Estimhab. Il est toutefois à noter que le débit médian estimé est là aussi inférieur au minimum de la gamme idéale proposée par le guide Estimhab. Ce point est évoqué comme limite à l’application de la méthode au chapitre 9.2. En revanche, les autres paramètres (hauteur, pente, largeur, substrat) concordent avec la gamme de modélisation idéale.



Débit max



Débit min

Figure 13 - Représentations photographiques de la station VER1 aux deux débits d'intervention

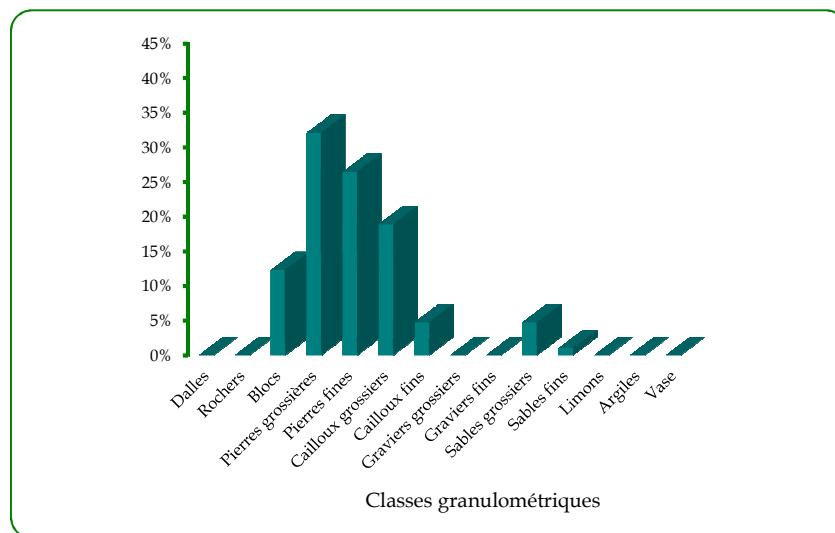


Figure 14 - Distribution des classes granulométriques sur la station VER1

#### 4.2.1 Site PAY2

Ce site présente une granulométrie variée mais principalement sur les classes intermédiaires et grossières. La granulométrie moyenne est ainsi plus élevée que pour les sites précédents,

notamment grâce à la présence de rochers nombreux. On trouve toujours quelques « patchs » de sables dans les zones lenticulaires. Les successions lents/rapides sont régulières, avec ici, la présence de zones profondes. Quelques zones de chenaux lotiques offrent également des zones d'habitat tout à fait différentes des sites précédents. La largeur moyenne du lit mineur varie considérablement entre les deux débits d'investigation, permettant la mise en eau de zones moins profondes avec l'augmentation du débit et offrant ainsi des zones plus favorables pour les stades juvéniles des peuplements piscicoles à fort débit. Dans un secteur proximal relativement occupé, les pressions morphologiques locales, à l'amont du pont limitant le site à l'aval, sont en revanche faibles.

De nombreuses zones profondes peuvent être utilisées comme zones refuges pour les peuplements en cas de baisse de débit. La ripisylve est ici arborée mais clairsemée. Elle permet toutefois, très localement, d'octroyer au milieu des capacités de résistance face la hausse de température estivale avec de plus, la présence notable d'abris sous-berges ou dans les concavités des rochers.

Pour ce site le rapport  $Q_{max}/Q_{min}$  est de 7, soit largement supérieur au facteur 2 requis pour la modélisation Estimhab. L'ensemble des autres paramètres (débit médian, hauteur, pente, largeur, substrat) concordent avec la gamme de validité.



Débit max



Débit min

**Figure 15 - Représentations photographiques de la station PAY2 aux deux débits d'intervention**

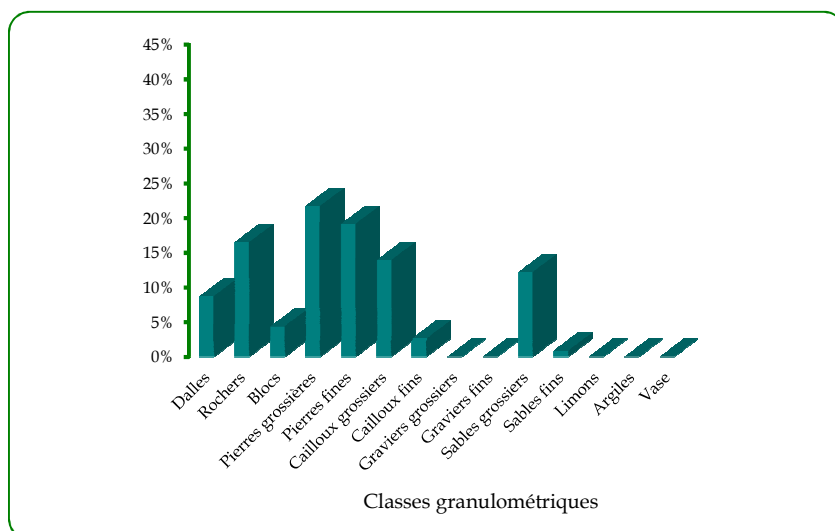


Figure 16 – Distribution des classes granulométriques sur la station PAY2

#### 4.2.1 Site OZO1

La granulométrie moyenne est extrêmement faible, en grande partie de par une forte dominance des affleurements de dalles marneuses, là aussi signe d'une incision prégnante sur ce secteur. Les classes moyennes ne sont présentes que sur les deux zones un peu plus rapides et pentues du site. Les radiers sont présents mais les successions d'écoulements sont principalement composées de plats lotiques sur les dalles et de plats/chenaux lentiques dans les secteurs moins courants. La largeur moyenne du lit mineur est invariable entre les deux débits d'investigation, signe là encore d'un enfoncement généralisé du cours d'eau. Ce site est totalement différent des autres sites, se rapprochant plus d'un très petit cours d'eau de collines que d'un cours d'eau cévenol. Le secteur est d'ailleurs relativement anthropisé avec une forte occupation du sol à proximité. Il n'a pas été possible de trouver un site moins impacté et répondant mieux aux exigences d'Estimhab sur ce cours d'eau.

Quelques zones profondes sont régulièrement réparties tout au long du site et peuvent être utilisées comme zones refuges pour les peuplements en cas de baisse de débit. De plus, la ripisylve est ici arborée et dense et permet certainement d'octroyer au milieu des capacités de résistance supérieures face la hausse de température estivale. Les abris sous-berges ou derrière des blocs, sont en revanche très peu présents.

Pour ce site le rapport  $Q_{max}/Q_{min}$  est légèrement inférieur au facteur 2 requis pour la modélisation Estimhab. Les campagnes ayant été réalisées sur les mêmes périodes pour tous les sites, on voit bien que le fonctionnement hydrologique de ce cours d'eau est totalement différent des autres (quelques jours seulement après les grosses crues de début novembre, le débit était déjà fortement redescendu). Il convient également de noter que le débit médian estimé est inférieur au minimum de la gamme idéale proposée par le guide Estimhab et que les autres paramètres (hauteur, largeur, substrat) sont légèrement en dehors de cette gamme également. Ces points sont évoqués comme limite à l'application de la méthode au chapitre 9.2.



Débit max

Débit min

Figure 17 - Représentations photographiques de la station OZO1 aux deux débits d'intervention

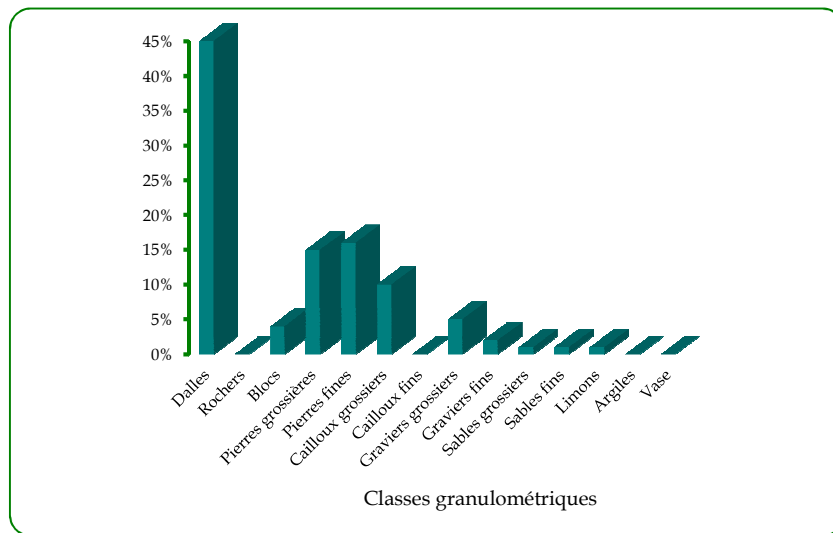


Figure 18 - Distribution des classes granulométriques sur la station OZO1

#### 4.2.1 Site PAY3

Ce site présente une granulométrie essentiellement portée sur les classes intermédiaires de type pierres et cailloux. La granulométrie moyenne est relativement plus faible que pour les sites plus à l'amont mais on se situe ici dans un secteur à pente beaucoup plus faible. On trouve également quelques blocs répartis au milieu du lit et quelques « patchs » de sables dans les zones lenticules. Les successions radiers/plats sont régulières et réparties de manière homogène. On peut toutefois noter que le lit mineur du cours d'eau est bien discriminé en deux zones latérales distinctes, la partie gauche qui représente le chenal principal d'écoulement et de grandes plages et atterrissement en partie droite noyées lors des crues fréquentes. La largeur moyenne du lit mineur varie ainsi faiblement entre les deux débits d'investigation mais elle doit croître considérablement dès qu'on atteint un débit de crue fréquente, signe supplémentaire d'un petit/moyen cours d'eau de plaine méditerranéenne. Dans un secteur proximal relativement occupé, les pressions morphologiques locales, entre le pont de la N86 et la voie ferrée, sont en revanche faibles et les plus optimales trouvables sur cette zone.

Très peu de zones profondes peuvent être utilisées comme zones refuges pour les peuplements en cas de baisse de débit. La ripisylve est ici principalement arbustive mais dense. Elle permet toutefois, très localement en bordure immédiate de rive gauche, d’octroyer au milieu des capacités de résistance face la hausse de température estivale. A noter également que le colmatage et le pavage de fond est assez prégnant, facteur négatif pour les peuplements locaux.

Pour ce site le rapport  $Q_{max}/Q_{min}$  est de 10, soit largement supérieur au facteur 2 requis pour la modélisation Estimhab. L’ensemble des autres paramètres (débit médian, hauteur, pente, largeur, substrat) concordent avec la gamme de validité.



Débit max



Débit min

Figure 19 - Représentations photographiques de la station PAY3 aux deux débits d'intervention

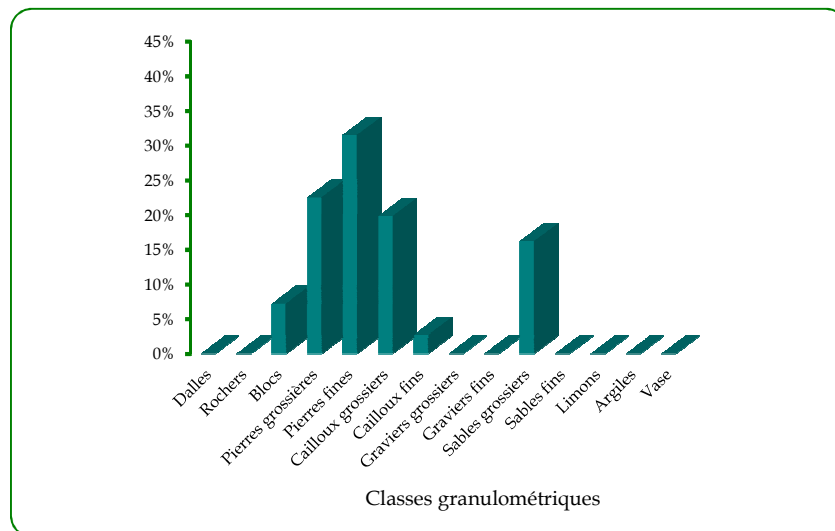


Figure 20 - Distribution des classes granulométriques sur la station PAY3

#### 4.2.1 Site LAV1

Ce site présente une granulométrie variée, comportant à peu près toutes les classes sauf les fractions les plus fines (*exceptées les dalles comptées sans rugosité dans Estimhab*). De la même manière, les successions d’écoulements sont bien réparties et très diversifiées, comportant à peu près tous les types sauf les chutes et les cascades. La largeur moyenne du lit mineur varie cependant assez peu entre les deux débits d’investigation, la rive droite étant composée de

grands affleurements de dalles et la hauteur plein bord en rive gauche étant légèrement perchée, signe d'une incision marquée ou d'une érosion latérale dynamique (dans les deux cas, ceci est tout à fait conforme et représentatif du diagnostic établi en phase 1). Les pressions morphologiques locales sont très faibles.

De nombreuses zones profondes peuvent être utilisées comme zones refuges pour les peuplements en cas de baisse de débit. La ripisylve, absente ou perchée en rive droite, est arborée et dense en rive gauche. Elle permet donc localement d'octroyer au milieu des capacités de résistance face la hausse de température estivale avec de plus, la présence notable d'abris sous-berges ou dans les concavités des rochers.

Pour ce site le rapport  $Q_{max}/Q_{min}$  est de 5, soit largement supérieur au facteur 2 requis pour la modélisation Estimhab. Il est toutefois à noter que le débit médian estimé est inférieur au minimum de la gamme idéale proposée par le guide Estimhab. Ce point est évoqué comme limite à l'application de la méthode au chapitre 9.2. En revanche, l'ensemble des autres paramètres (débit médian, hauteur, pente, largeur, substrat) concordent avec la gamme de validité, tout en étant dans la plage basse.



Débit max



Débit min

Figure 21 - Représentations photographiques de la station LAV1 aux deux débits d'intervention

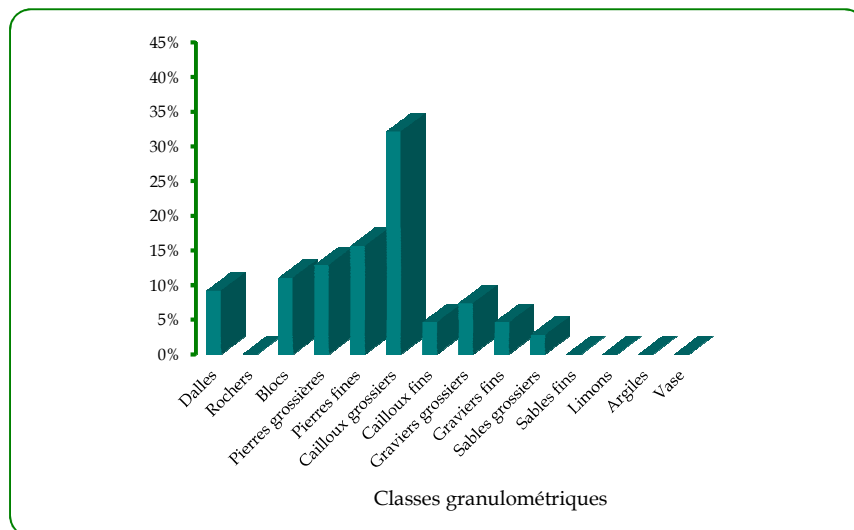


Figure 22 - Distribution des classes granulométriques sur la station LAV1

#### 4.2.1 Site RIE1

Ce site présente des caractéristiques granulométriques proches du site précédent avec la présence d'à peu près toutes les classes sauf les fractions les plus fines (*exceptées les dalles comptées sans rugosité dans Estimhab*). De même, les successions d'écoulements sont bien réparties et diversifiées (plats/rapides/radiers principalement). La largeur moyenne du lit mineur varie faiblement entre les deux débits d'investigation. Comme pour LAV1, la rive droite est composée de grands affleurements rocheux et la hauteur plein bord en rive gauche est légèrement perchée, signe d'une incision marquée ou d'une érosion latérale dynamique (dans les deux cas, ceci est tout à fait conforme et représentatif du diagnostic établi en phase 1). Les pressions morphologiques locales sont très faibles.

Quelques zones profondes peuvent être utilisées comme zones refuges pour les peuplements en cas de baisse de débit. La ripisylve, absente ou perchée en rive droite, est arborée et dense en rive gauche. Elle permet donc localement d'octroyer au milieu des capacités de résistance face la hausse de température estivale. Les abris sous-berges ou derrière des blocs sont également présents et favorables aux peuplements.

Pour ce site le rapport  $Q_{max}/Q_{min}$  est supérieur à 12 (en grande partie dû au très faible débit lors du mois de mai), soit largement supérieur au facteur 2 requis pour la modélisation Estimhab. Il est toutefois à noter que le débit médian estimé est inférieur au minimum de la gamme idéale proposée par le guide Estimhab. De même, la largeur du lit et la profondeur au débit médian sont un peu faibles. Ces points sont évoqués comme limite à l'application de la méthode au chapitre 9.2. En revanche, les autres paramètres (pente, substrat) concordent avec la gamme de modélisation idéale.

La situation typologie, géologique, hydrologique et les caractéristiques d'écoulement observées et mesurées nous engagent à être extrêmement prudents sur les résultats obtenus dans le cadre de cette étude pour ce secteur. Il paraît évident que la méthodologie Estimhab doit impérativement s'accompagner, particulièrement dans ce cas, d'une confrontation à l'hydrologie naturelle reconstituée du cours d'eau pour prendre en compte les assecs naturels de ce secteur. Les lectures brutes de la modélisation seront donc effectuées mais ne pourront, en aucun cas servir de base solide et unique à la détermination des DB.



Débit max



Débit min

Figure 23 - Représentations photographiques de la station RIE1 aux deux débits d'intervention

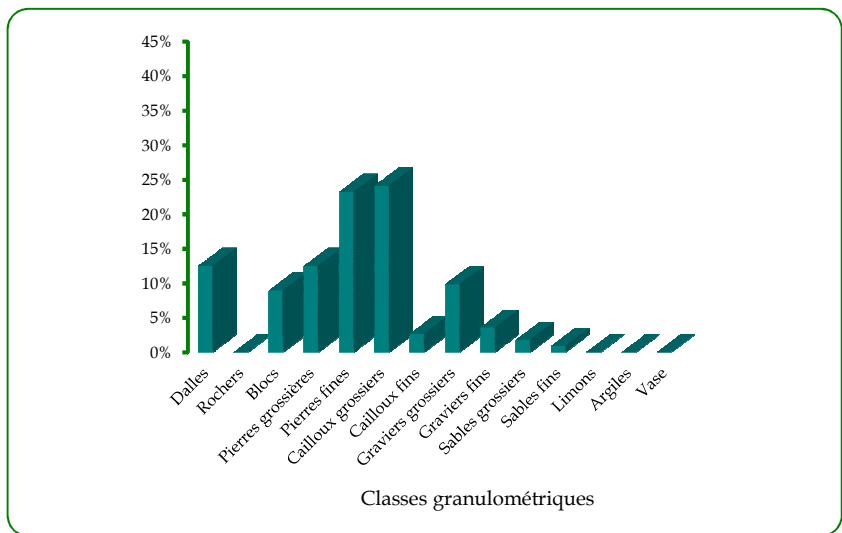


Figure 24 - Distribution des classes granulométriques sur la station RIE1



## 5. SUIVI THERMIQUE

### 5.1 Objectif

Encore une fois, le modèle Estimhab ne fournit pas une valeur absolue de DB, mais plutôt un support d'analyse de la plage de plus grande sensibilité de l'habitat au débit qui doit venir illustrer des scénarios d'objectifs définis par ailleurs.

Estimhab, se doit donc d'être analysé au regard des autres conditions environnementales (équilibre morphodynamique, thermique...) que l'expert ne devra pas perdre de vue.

Sur chacun des sous-bassins retenus, une implantation d'enregistreurs thermiques en continu a donc été réalisée afin de compléter les analyses de contexte, de peuplements et hydromorphologiques qui doivent servir de support à l'analyse des microhabitats dans la détermination de DB.

### 5.2 Implantation

Le Tableau 3 indique le positionnement des sondes thermiques installées début avril. Elles sont configurées pour donner une valeur de température toutes les deux heures.

**Tableau 3 - Sites de suivi thermique**

Bassin	Sous-bassin	Code site	Localisation
Payre	Payre amont	T_PAY1	Lieu-dit « Champ la Lioure »
	Véronne	T_VER1	A proximité immédiate du site Estimhab
	Payre intermédiaire	T_PAY2	Au niveau de la station hydrométrique Eaucéa
	Ozon	T_OZO1	A proximité immédiate du site Estimhab
	Payre aval	T_PAY3	A proximité immédiate du site Estimhab
Lavézon	Lavézon amont	T_LAV1	Au niveau de la station hydrométrique Eaucéa
	Rieutord	T_RIE1	Lieu-dit « Petit Val »

Chaque sonde (de type iBCod de chez ProgesPlus) a été positionné dans une zone profonde de sorte qu'elle ait le moins de risque possible d'être exondée à l'étiage. De plus, elles ont, si risque évident de réduction de la lame d'eau, été implantées sous un couvert végétal dense pour éviter toute interférence avec l'air ambiant ou l'éclairement direct par le soleil. Pour cela, il n'a pas toujours été possible d'implanter un enregistreur à proximité immédiate des sites Estimhab (Figure 25).

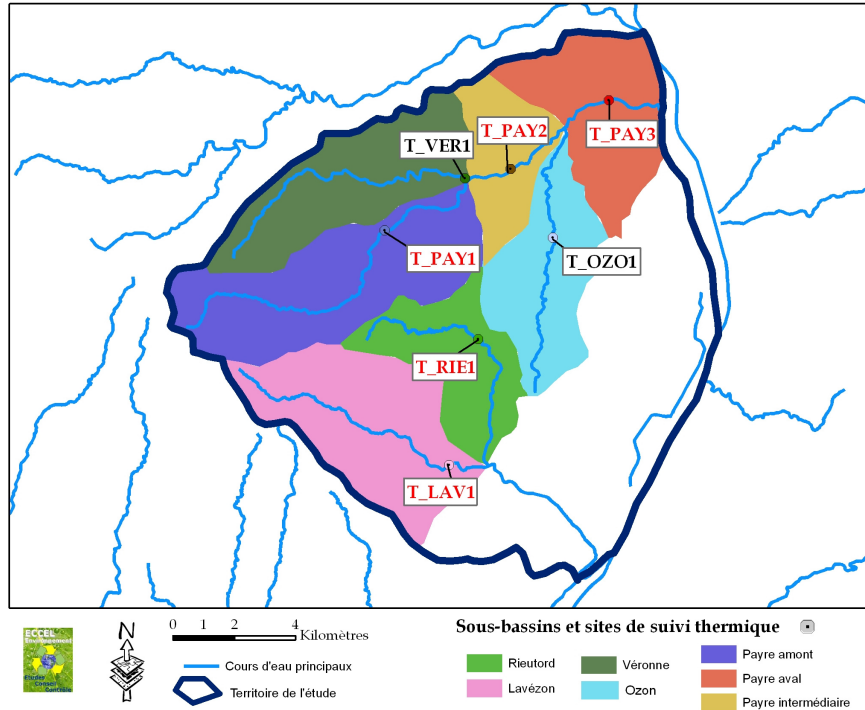


Figure 25 - Implantation des 7 sites de suivi thermique (en rouge, les sondes perdues ou volées)

Les sondes sont accrochées via un fil kevlar hautement résistant à un anneau vissé dans un bloc ou la racine d'un arbre de telle sorte qu'il est fortement improbable qu'elles soient emportées par les crues.

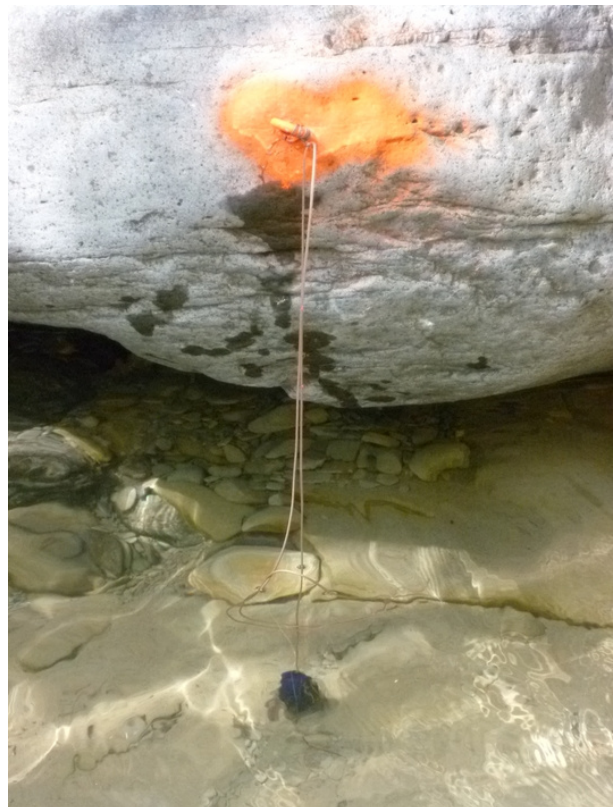


Figure 26 - Représentations photographiques des sondes thermiques

Malgré toutes ces précautions, seules deux sondes sur sept ont pu être retrouvées lors de la campagne de novembre dernier. Pour l'enregistreur T\_LAV1, il paraît envisageable que la grosse crue de début novembre ait pu emporter le matériel. En effet, la sonde était solidement ancrée à la station hydrométrique d'Eaucéa mais malheureusement, cette dernière a subi de forts dégâts et l'enregistreur thermique « en a fait les frais » ! Pour les quatre autres sondes, il s'agit très certainement de vol ou de vandalisme, les anneaux d'accroche ayant tous été retrouvés, sans même le fil kevlar noué à l'anneau (Figure 27)...

L'analyse thermique ne pourra donc être réalisée que sur les deux sondes retrouvées sur l'Ozon et la Véronne.



Station hydrométrique détruite par la crue



Anneau d'ancrage sans même le fil kevlar

Figure 27 - Dégâts ou pertes subies sur les enregistreurs

### 5.3 Analyse

#### 5.3.1 Suivi thermique sur la Véronne

##### 5.3.1.1 Période d'étude

La Figure 28 représente les variations de la température de l'eau tout au long de la période de suivi.

Fort logiquement on observe une concordance nette avec la température de l'air avec une courbe globale en cloche et des températures les plus élevées en été.

Les baisses rapides de la température de l'eau correspondent aux jours suivants de fortes baisses de températures de l'air et/ou d'épisodes pluvieux comme le montre l'exemple du 27 août avec une journée de précipitations la veille et une baisse des températures de l'eau pour l'enregistreur et de l'air pour la station météorologique de Montélimar, à proximité du secteur de l'étude (Figure 29).

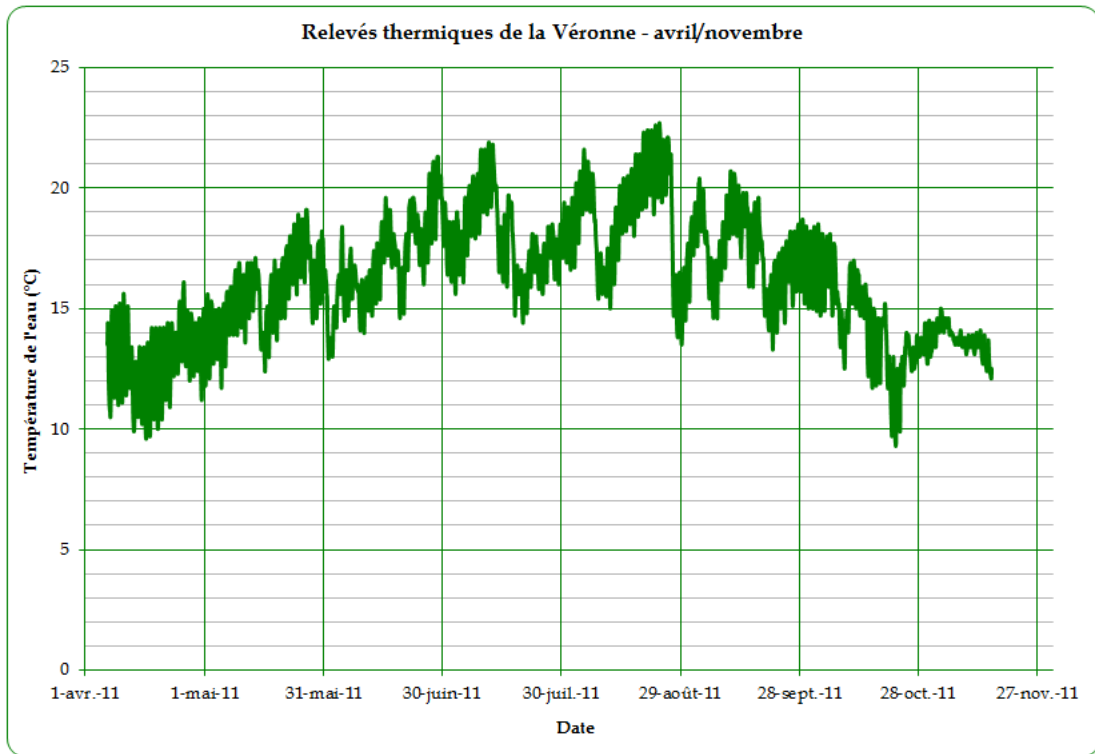


Figure 28 - Variation de la température tout au long de la période de suivi pour le site T\_VER1

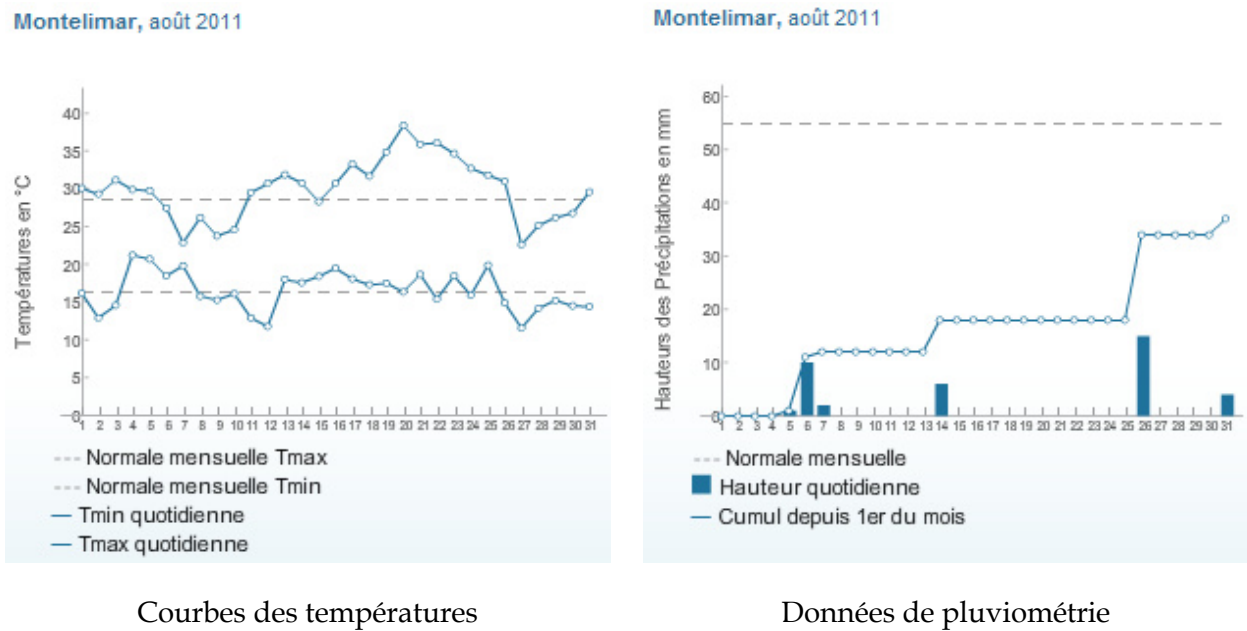


Figure 29 - Chroniques météorologiques pour Montélimar sur le mois d'août (source - MétéoFrance)

### 5.3.1.2 Etiage

Si l'on cible prioritairement l'analyse sur la période estivale, on peut noter des valeurs de température d'eau qui dépassent fréquemment les 20°C, température de réduction d'activité pour les salmonidés.

Aux alentours de la fin août, le dépassement de la température létale pour la truite est même atteint plusieurs jours d'affilée.

Il conviendra donc de prendre en compte cette information dans le choix des espèces cibles dans un premier temps et dans l'expertise habitat par la suite.

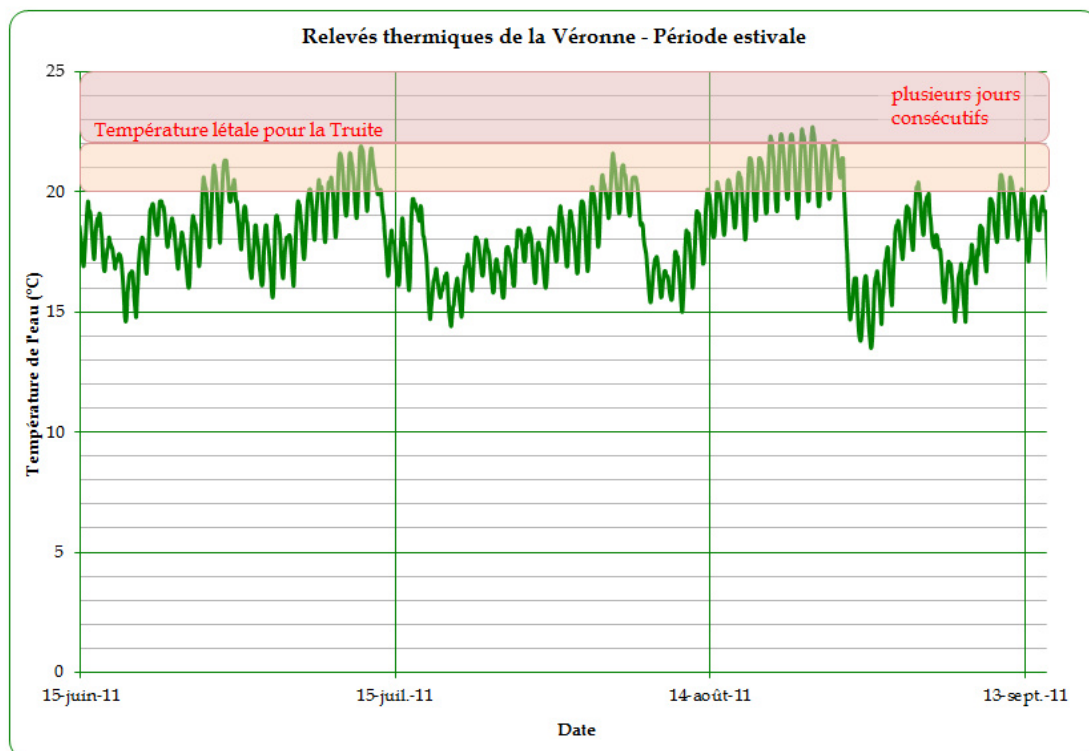


Figure 30 – Variation de la température en période estivale pour le site T\_VER1

### 5.3.1.3 Eclusées

Sur la Payre, un phénomène de variations brutales et anarchiques des débits (éclusées) a pu être observé. Il est décrit dans le rapport de phase 3<sup>4</sup> :

« Les débits moyens journaliers cachent les variations instantanées au sein de la journée ... En examinant par exemple les débits de la Payre en mai 2011, au pas de temps 15 min, on s'aperçoit que des hausses de débit interviennent régulièrement (1 par jour environ) et violemment, puisque le débit augmente de 150 à 300 l/s sur une très courte durée, pour un débit de base qui ne se situe qu'autour de 100 l/s : les débits passent ainsi du simple au triple voir au quadruple tous les jours pendant une durée qui n'est souvent que de 1 à 3 heures. » (Figure 31).

<sup>4</sup> EAUCEA, ECCEL Environnement - Etude de détermination des volumes maximums prélevables des bassins versants de la Payre et du Lavézon - Caractérisation des sous-bassins et aquifères – Analyse hydrologique – Rapport de phase 3, 25 pages - Novembre 2011

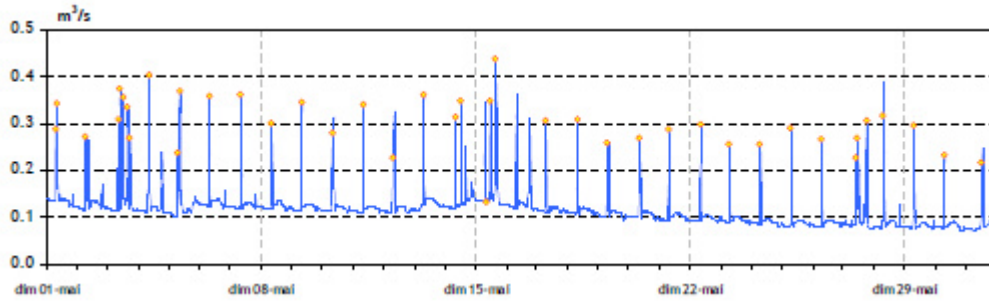


Figure 31 – Exemple de pics de débit (éclusées) sur la Payre (source – Eaucéa)

Aucune explication « anthropique » n’a pu être mise en avant jusqu’à présent. Il ne s’agit vraisemblablement pas de rejets d’origine humaine de type « industrie » ou « step ».

L’analyse des données thermiques aurait pu théoriquement nous apporter des informations complémentaires et nous permettre d’identifier l’origine de ces éclusées, par exemple s’il s’agit de « rejets » dans la Véronne d’eau à température très différente.

Pour cela, on observe plus précisément les variations sur une journée. Prenons la journée du 09 mai dernier sur laquelle on peut observer un pic de débit important en début de matinée. L’observation des valeurs thermiques montre un très léger ralentissement dans l’augmentation matinale de la température de l’eau mais elle apparaît comme très peu significative.

Aucune information thermique ne peut donc permettre d’élucider ce phénomène d’éclusées, en tout cas sur la Véronne.

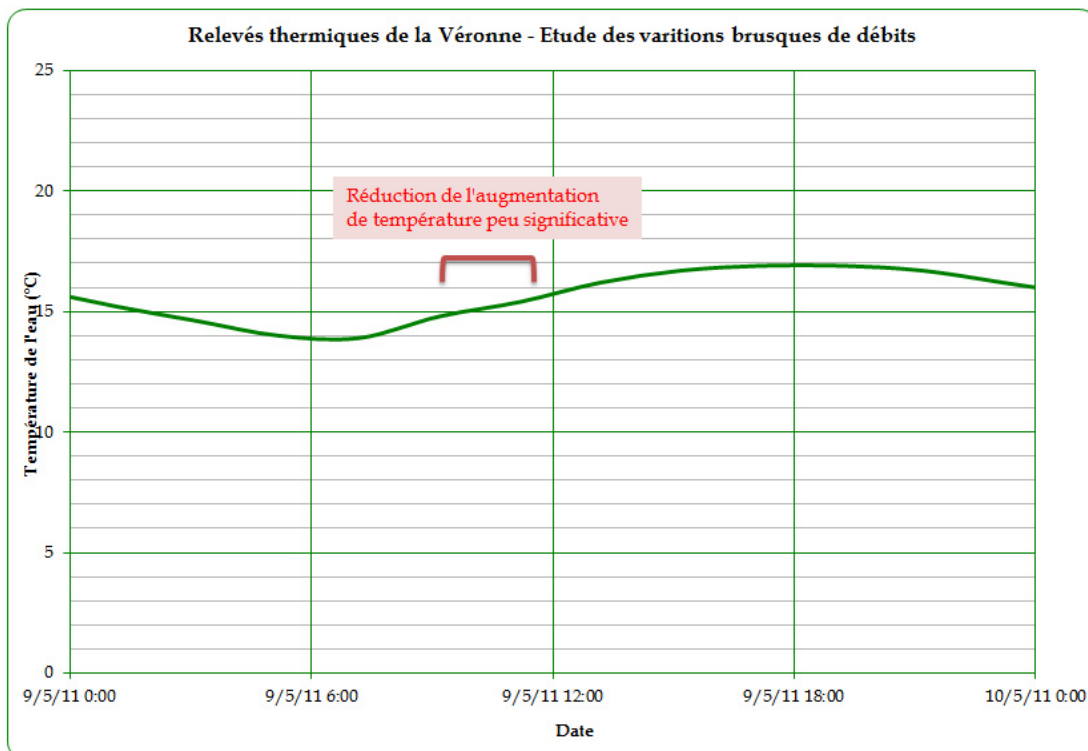


Figure 32 – Variation de la température de l’eau lors de la journée du 09 mai 2011 pour le site T\_VER1

### 5.3.2 Suivi thermique sur l'Ozon

#### 5.3.2.1 Période d'étude

La Figure 33 représente les variations de la température de l'eau tout au long de la période de suivi pour la sonde implantée sur l'Ozon.

De la même manière que pour la Véronne, on observe une concordance nette avec la température de l'air avec une courbe globale en cloche et des températures les plus élevées en été (cf. 5.3.1.1).

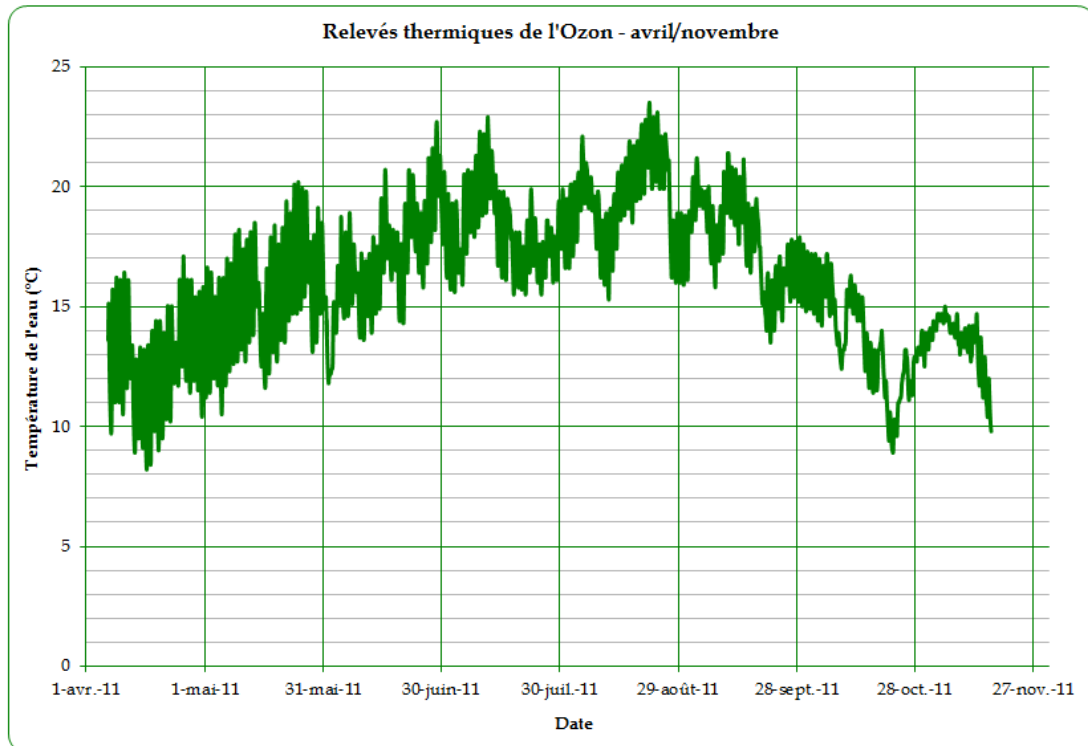


Figure 33 – Variation de la température tout au long de la période de suivi pour le site T\_OZO1

#### 5.3.2.1 Etiage

Si l'on cible prioritairement l'analyse sur la période estivale, on peut noter des valeurs de température d'eau qui dépassent fréquemment les 20°C, température de réduction d'activité pour les salmonidés.

Aux alentours de la fin août, le dépassement de la température létale pour la truite est même atteint plusieurs jours d'affilée.

Il convient donc de prendre en compte cette information dans le choix des espèces cibles dans un premier temps et dans l'expertise habitat par la suite. Ceci est toutefois à relativiser pour l'Ozon dans la mesure où ce cours d'eau, ou en tout cas le secteur d'analyse habitat, ne peut être considéré comme salmonicole pour des raisons essentiellement morphologiques.

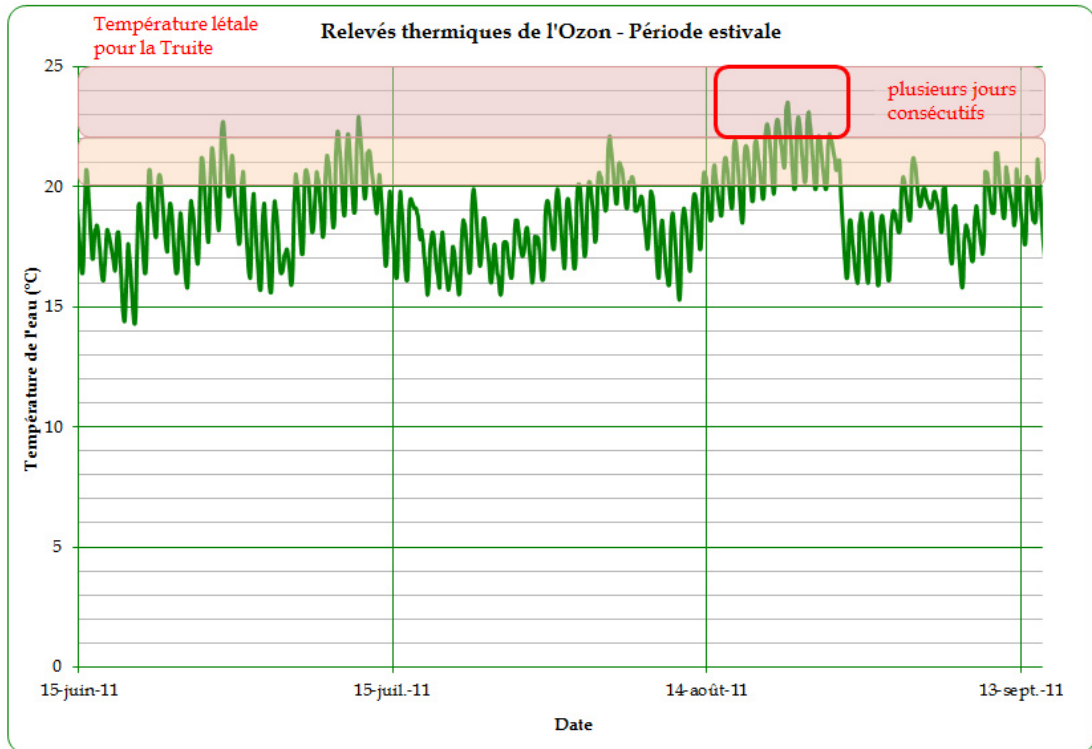


Figure 34 - Variation de la température en période estivale pour le site T\_OZO1



## 6. ESPÈCES CIBLÉES MISES EN AVANT DANS L'ANALYSE DES MODÉLISATIONS

Il s'agit ici de déterminer les espèces aquatiques à mettre en avant dans le choix des modèles d'habitat à prendre en compte pour la détermination des DB. Ce ciblage est effectué en fonction des espèces présentes localement mais peut l'être également à cause du caractère patrimonial de chacune d'entre elle, d'une protection particulière, des usages halieutiques qui en sont faits...

L'utilisation des méthodes d'habitat comme Estimhab doit reposer sur un choix de cible biologique précise tant en matière d'espèce que de stade de développement en privilégiant les espèces sensibles aux conditions hydrauliques telles que les salmonidés et les cyprinidés d'eau vives ainsi que les stades adultes et/ou la reproduction.

Pour cette étape, les données de l'état des lieux de la première phase ont déjà permis de déterminer qualitativement les espèces présentes dans les différents secteurs de l'étude.

Cette priorisation d'espèce pour chacun des sous-bassins a donc été réalisée grâce à ces données et connaissances, aux données de contexte typologique recueillies et à notre expertise dans le domaine piscicole. Après cette première étape, des échanges avec la Fédération de Pêche de l'Ardèche ont permis de finaliser ces espèces cibles pour chacun des sous-bassins, et ce, grâce à leurs connaissances locales du terrain et des inventaires de pêche qu'ils avaient pu effectuer en propre.

### 6.1 Espèces ciblées par bassin

#### 6.1.1 Bassin du Lavézon

Le Lavézon et le Rieutord sont des cours d'eau classés en première catégorie halieutique avec la Truite fario (*Salmo trutta fario*) comme espèce cible. Outre la Truite, le PDPG fait également mention de la présence de Barbeaux méridionaux (*Barbus meridionalis*), espèce typique des cours d'eau méditerranéens. Le secteur intermédiaire étant peuplé, en plus des espèces déjà citées, par des Loches (*Barbatula barbatula*) et des Vairons (*Phoxinus phoxinus*), ces espèces seront donc également prises en compte comme espèces cibles dans la détermination des débits biologiques pour ces deux sous-bassins.

#### 6.1.2 Bassin de la Payre

La partie amont du bassin de la Payre (incluant la Véronne) est un domaine salmonicole de première catégorie avec la Truite comme espèce cible et la présence recensée de Vairons et de Barbeaux méridionaux.

Le suivi thermique sur la Véronne (Chapitre 5.3.1) a montré que les conditions estivales étaient parfois létales pour les salmonidés. Il est fort probable, malgré l'absence de données thermiques sur les autres rivières du bassin de la Payre, que la situation soit encore plus critique pour la Payre au niveau de la confluence avec la Véronne car sans apports karstiques avérés.

Il conviendra donc de porter une attention toute particulière à ces espèces en raison des risques qu'elles encourent sur l'ensemble du bassin de la Payre, notamment en raison du classement en « réservoir biologique » de la Payre amont et des caractéristiques de la Véronne dans un milieu fragilisé et pourtant propice à servir de refuge de par ses caractéristiques naturelles locales.

Malgré une différence de classement halieutique et après avis pris auprès de la Fédération de Pêche, il a été décidé de porter attention aux mêmes espèces pour la zone aval de ce bassin versant. De plus, il convient de prendre en compte les guildes Blageons, ne serait-ce qu'en

raison de la situation de ces deux sous-bassins à proximité immédiate d'un site Natura2000 dans lequel cette espèce est, semble-t-il, recensée.

Pour l'Ozon en revanche, l'attention dans l'analyse des modélisations d'habitat sera portée au Vairon, pour son intérêt trophique, sa résistance aux températures légèrement plus élevées que la Truite, les conditions hydromorphologiques naturelles du cours d'eau étant peu favorables aux autres espèces. En effet, les caractéristiques morphologiques et thermiques en place ne permettent pas de cibler les espèces salmonicoles dans les modélisations d'habitat. La conformation actuelle du lit pénalise le milieu vis-à-vis de l'habitat piscicole de référence. Un objectif de restauration physique serait à cibler vers des habitats originels de type « salmonicoles ». A défaut d'une utilisation fiable des modèles d'habitat dans la situation actuelle, seuls les Vairons sont ciblés dans le cadre de cette étude.

## 6.2 Rappel rapide sur les caractéristiques écologiques des espèces piscicoles retenues

### 6.2.1 La Truite fario (*Salmo trutta fario*)

Elle aime les eaux vives, fraîches et bien oxygénées. Elle préfère les rivières et torrents, mais peut vivre dans les ruisseaux de plaine et les zones lotiques pourvu que la température de l'eau ne dépasse pas 18°C, exceptionnellement 20°C (température létale à 22°C). Les atterrissements de classes granulométriques intermédiaires bien oxygénés sont des zones très favorables à sa reproduction et à l'équilibre des populations en place. Au-dessus d'une taille de 30 cm, elle consomme principalement de petits poissons comme les Vairons, les Chabots ou les alevins de Perches. Cette espèce est particulièrement intéressante d'un point de vue halieutique, bien-sûr, mais aussi pour son caractère indicateur d'une bonne qualité écologique des eaux dans lesquelles elle vit.

### 6.2.2 Le Vairon (*Phoxinus phoxinus*)

Le vairon est une espèce grégaire aux préférences très plastiques (flexibles) pourvu que l'eau soit claire et oxygénée. C'est l'une des espèces accompagnatrices de la Truite. Il occupe des habitats peu profonds (types habitats rivulaires) avec de nombreux herbiers ou branches et préfère les fonds composés de graviers.

### 6.2.3 La Loche franche (*Barbatula barbatula*)

Ce poisson préfère les eaux calmes (sans dérangement extérieur) où son activité est souvent nocturne. La Loche aime les eaux peu profondes ayant des fonds de graviers, à écoulements rapides comme les radiers. On la trouve aussi dans des eaux plus profondes dès lors que les fonds présentent une richesse certaine en herbiers et racines. Ces zones sont tout autant appréciées pour leur richesse en nourriture que pour frayer. C'est l'une des espèces accompagnatrices de la Truite.

### 6.2.4 Le Barbeau méridional (*Barbus meridionalis*)

C'est une espèce du pourtour méditerranéen qui aime les eaux fraîches et bien oxygénées mais qui supporte bien la période estivale. Elle est bien adaptée aux cours d'eau intermittents à assèchement partiel et aux crues violentes saisonnières, ce qui en fait l'espèce typique des cours d'eaux méditerranéens à influence cévenole. Elle vit en bancs au fond de l'eau, sur des substrats fermes et se reproduit entre mai et juillet sur des bancs de graviers, susceptibles d'être exondés en cas de baisse de débit. Les préférences d'habitat peuvent être considérées comme relativement semblables à celles du Barbeau fluviatile ; **l'étude des courbes d'habitat se portera donc pour cette espèce sur le modèle BAF, inclus dans Estimhab.**

### 6.2.1 Le Blageon (*Leuciscus souffia*)

Le Blageon fréquente les eaux fraîches courantes à fond de graviers. Tantôt grégaire et tantôt solitaire, il chasse souvent en formant des bancs. Plancton, insectes, faunes du fond, œufs, constituent sa nourriture. Ses préférences d'habitat vont plutôt vers les chenaux lotiques pour les adultes et vers les habitats rivulaires pour les juvéniles.

### 6.3 Calendrier des périodes sensibles pour les espèces cibles

Chacune de ces espèces a ses caractéristiques propres et ses périodes d'activité sont différentes, notamment concernant la reproduction.

Le Tableau 4 rappelle ces périodes. On peut considérer ainsi que les juvéniles sont sensibles tout au long de l'année, c'est à dire, tant qu'ils n'ont pas acquis des aptitudes à la nage et des capacités de résistance aux « agressions » hydrologiques (débit trop haut ou trop bas) suffisantes. Les périodes de fraie sont en revanche plus facile à déterminer au cours de l'année et sont globalement comprises, en fonction des espèces, entre le milieu de l'automne et la fin du printemps.

Ce calendrier de sensibilité est établi sur les critères écologiques globaux des espèces mais il est bien évident qu'en fonction des milieux, des équilibres des peuplements en place, des conditions hydrologiques locales et des épisodes particuliers, ces sensibilités seront fortement variables dans le temps.

Il conviendra donc dans l'analyse et les conclusions qui en seront tirées de tenir compte de ces sensibilités différentes afin de préconiser des DB adaptés aux cibles les plus à risque en fonction de ce calendrier.

Tableau 4 - Calendrier des périodes sensibles pour chacune des espèces (ou familles) ciblées

Période sensible par famille, stade ou activité		Mois											
		janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
Salmonidées	Fraie												
	Alevins												
Cyprinidés	Juvéniles												
	Fraie												
Percidés	Juvéniles												
	Aprons												
	Aprons (Fraie)												

## 7. ANALYSE DES DONNÉES DE MODÉLISATION D'HABITAT

La version d'Estimhab utilisée est celle de 2008. Comme Phabsim ou EVHA, versions classiques des méthodes dites « des microhabitats », Estimhab prédit l'évolution avec le débit d'une note de qualité de l'habitat (Valeur d'habitat, VHA, variant entre 0 et 1), ou d'une surface utilisable (Surface pondérée utile, SPU, note de qualité de l'habitat rapportée à 100 mètres de linéaire du cours d'eau).

A partir des espèces cibles identifiées dans les étapes précédentes, les évolutions de l'habitat avec la variation de débit pour chacun des sites sont observées selon les modalités d'usage en vigueur, dans la gamme de modélisation disponible avec l'application de ce protocole. Deux valeurs (ou gammes de valeurs) sont particulièrement mises en avant dans ces analyses :

- Le « débit optimal » peut être vu sous deux angles selon la progression d'habitat en fonction du débit.
  - Dans une logique de croissance continue débit/habitat dans la gamme de modélisation disponible, ce débit optimal peut être considéré comme le débit au-delà duquel le gain d'habitat est toujours présent mais commence à devenir significativement moindre ;
  - En cas de courbe « en cloche », dans ce cas, le débit optimal peut alors être considéré comme le débit maximum pour l'espèce, le stade ou l'activité étudiée.

La valeur optimale de débit (généralement pour des débits supérieurs au débit bas) est variable durant la saison en fonction du stade et de l'activité des espèces : un débit pourra être optimal pour une période automnale pour l'ensemble des espèces et des stades mais pourrait être différent en période de fraie pour les adultes ou d'émergence pour les alevins, périodes variables selon les espèces également (cf Tableau 4).

Il convient cependant de rappeler les limites données dans le guide Estimhab concernant ce débit : « *Il faut éviter d'interpréter les courbes dans la gamme haute de débits où ces valeurs sont dépassées. Il est souvent pour la même raison important de relativiser la notion de débit "optimum" suggéré par les courbes pour une espèce donnée. Les courbes sont plus utiles pour identifier un débit seuil en dessous duquel la qualité de l'habitat peut chuter dangereusement.* ».

Les modèles biologiques aujourd'hui disponibles sont très généralistes. Ils rassemblent des probabilités qu'un habitat soit utilisé par une espèce à un stade de développement donné pour une large gamme d'activité (repos, abris/refuge, nutrition). Ils sont basés sur des conditions hydrauliques moyennes de la colonne d'eau, conditions qui peuvent être bien représentatives pour de faibles valeurs de débit mais qui perdent très nettement de leur représentativité lorsque le débit et la rugosité augmente.

- Le « débit critique » pour lequel on observe un point d'inflexion dans la perte d'habitat avec la baisse des débits. En cas de baisse de débit, il arrive un seuil où la perte d'habitat peut être majeure pour l'espèce ou la guildes étudiée.

A l'inverse du débit optimal, la période sensible pour le débit critique est plus facilement identifiable, surtout pour des cours d'eau méditerranéen. Il est évident que dans le cas de ces cours d'eau, les faibles débits s'exercent presque exclusivement en été et l'on peut donc définir comme valeur « plancher » ce débit critique, débit nécessaire à la survie uniquement, pour l'ensemble des espèces.

Les analyses tirées de cette modélisation Estimhab devront donc, dans la mesure du possible, permettre de définir un calendrier adapté aux sensibilités des espèces et des stades ciblés pour déterminer un DB calé sur des variations de débit optimal en fonction des espèces et des stades en dehors de la période critique de l'étiage. Pour la période critique, le DB sera généralement argumenté autour du débit critique, débit de survie pour les espèces.

Estimhab n'est pas un outil « presse-bouton » qui donne une valeur fixe avec des données d'entrée. L'interprétation des résultats de ces simulations est liée aux validations biologiques des modèles qui ont été réalisées par les concepteurs (CEMAGREF Lyon).

De plus, ce logiciel, et la méthodologie qui lui est liée, ne fournissent pas de démarche précise pour fixer la valeur exacte des différents seuils, et la valeur incontestable de l'inflexion par exemple (qui n'est souvent pas visible et avérée strictement). Il s'agit plus d'une expertise globale à mettre en place en prenant en compte l'ensemble des éléments disponibles et le contexte local d'application.

Pour la lecture et l'interprétation des courbes d'habitat et notamment pour la détermination des débits critiques, il convient dans le cadre de ce type d'étude, d'identifier les débits en dessous desquels les pertes de surface pondérées utiles (à confirmer avec la lecture des courbes de valeurs d'habitats) paraissent sensiblement importantes au regard des espèces ciblées.

Pour nous aider, nous avons calculé les pourcentages de perte relative de SPU/100m pour chaque espèce cible et pour chaque baisse du curseur de débit (Pour un débit  $Q_i$  : Perte relative en % =  $(SPU_i - SPU_{i+1})/SPU_{i+1}$ , avec  $Q_i < Q_{i+1}$ ). Nous avons donc modéliser ces pertes d'habitats en créant une courbe supplémentaire pour chaque espèce cible également.

A l'aide de ces courbes, nous avons identifié pour chaque sous-bassin le compromis idéal pour l'ensemble des espèces et des guildes cibles qui nous informe sur le débit critique en deçà duquel la perte d'habitats nous apparaît trop importante.

Avec les mêmes courbes, mais en lecture inversée (en augmentant le débit), nous avons également identifié le débit au-delà duquel le gain d'habitat n'est plus sensiblement important et que nous considérons comme le débit optimal en fonction des espèces et des stades ciblés selon le calendrier déjà évoqué.

La modélisation et l'incertitude liée, ajoutée à la courbe sans point d'inflexion marqué, ne nous permet pas toujours d'identifier de manière précise et certaine ces valeurs. Dans un premier temps, il s'agit donc de fournir une plage de valeurs pour les débits demandés plutôt que des valeurs strictes qui ne sont pas pertinentes, sans démarche holistique. Cette gamme de débits critiques issue de la lecture brute est matérialisée par une bande rouge dans les graphiques présentés ci-après.

Ces gammes de valeurs brutes seront ensuite confrontées à l'hydrologie et affinées dans l'analyse globale et la détermination des DB.

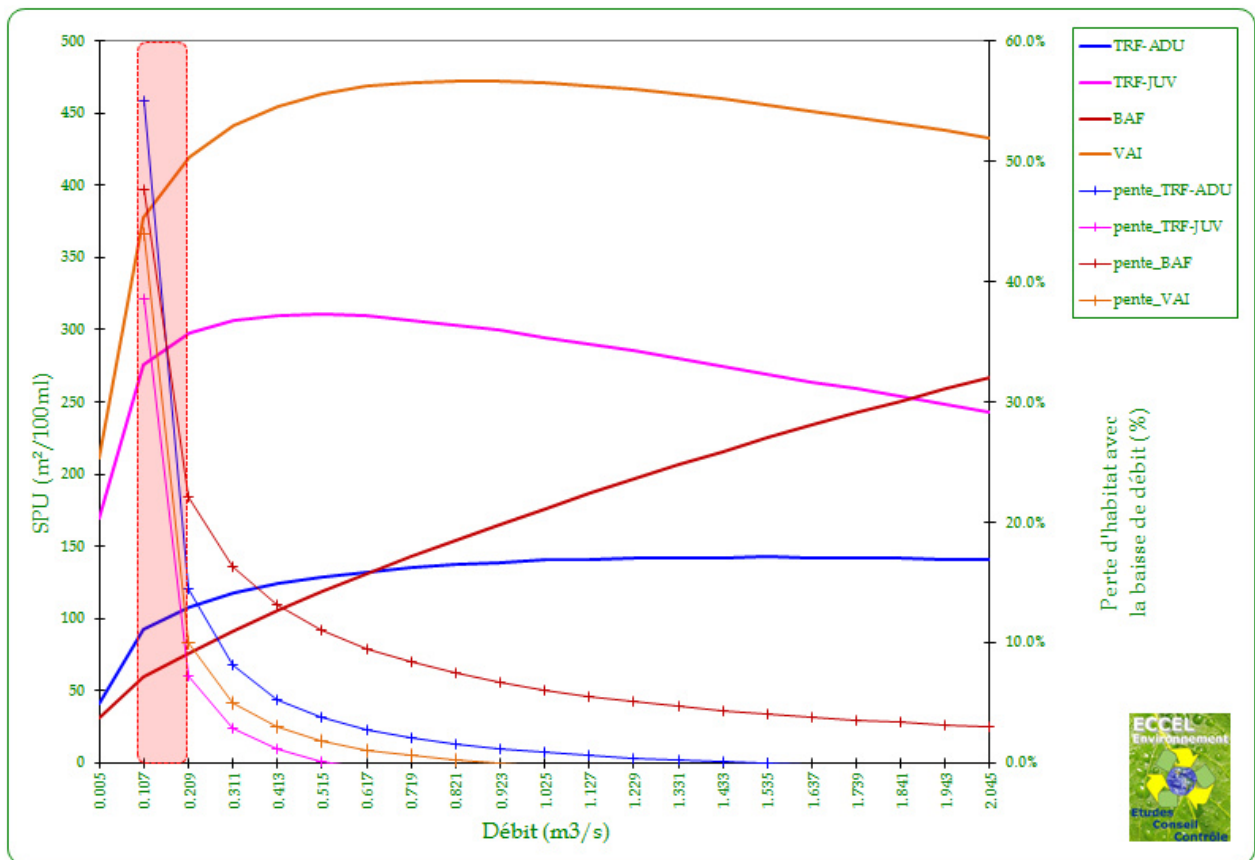
## 7.1 Bassin de la Payre

### 7.1.1 Sous-bassin « Payre amont »

Pour ce sous-bassin, les espèces cibles mises en avant sont la Truite, le Barbeau méridional et le Vairon (Figure 35).

L'analyse des modélisations d'habitat montre un habitat optimal pour des débits aux alentours de 500 l/s. Au-delà de cette valeur, le gain d'habitat est toujours réel pour les Barbeaux mais tend à décroître pour les autres espèces.

Les débits en deçà desquels les pertes d'habitat peuvent être considérées comme majeures se situent dans une gamme de valeurs entre 100 et 200 l/s.



Surface pondérée utile et pertes d'habitat avec la variation du débit

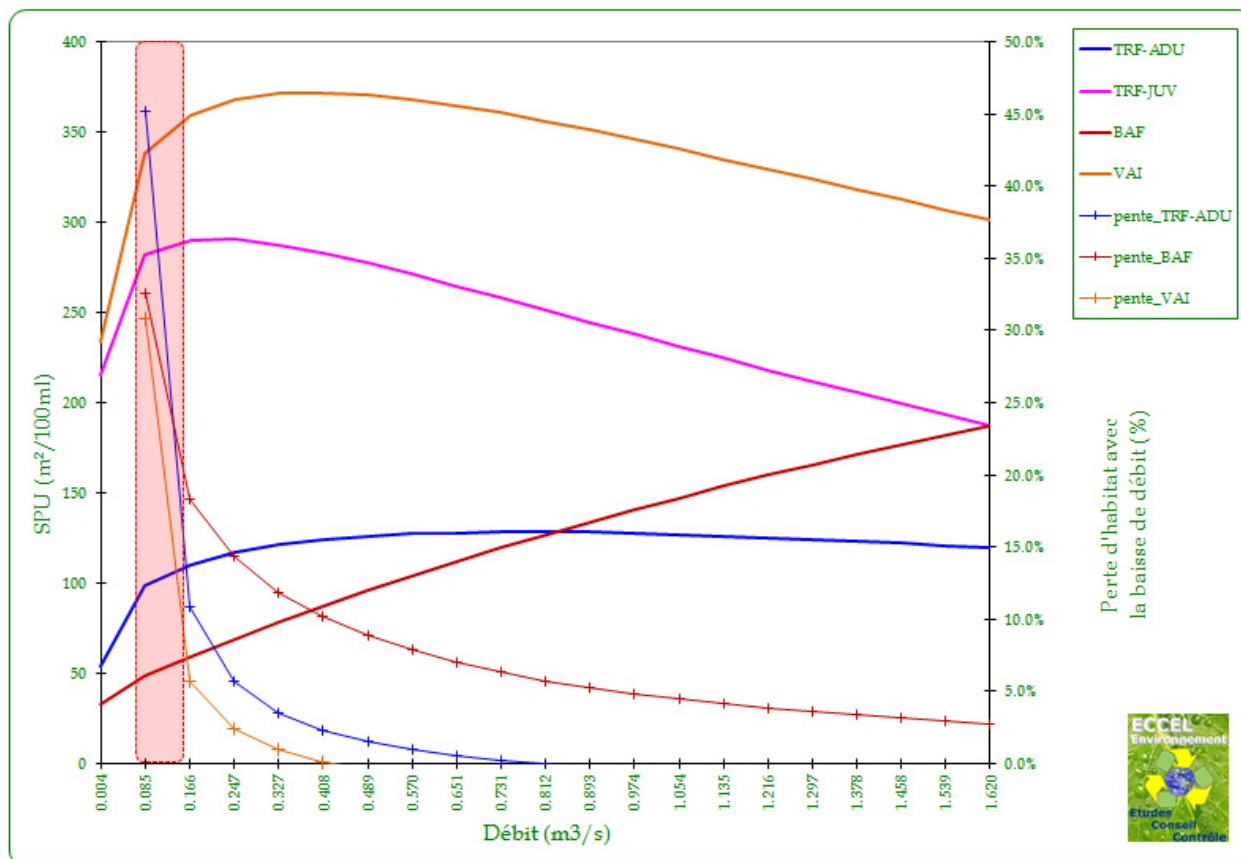
Figure 35 - Modélisations d'habitat favorable issues d'Estimhab pour les espèces ciblées en fonction de l'évolution du débit (plage de modélisation 5 l/s - 2 m³/s) pour le site PAY1

### 7.1.2 Sous-bassin « Véronne »

Pour ce sous-bassin, les espèces cibles mises en avant sont la Truite, le Barbeau méridional et le Vairon (Figure 36).

L'analyse des modélisations d'habitat montre un habitat optimal pour des débits aux alentours de 350 l/s. Au-delà de cette valeur, le gain d'habitat est toujours réel pour les Barbeaux mais tend à décroître pour les autres espèces.

Les débits en deçà desquels les pertes d'habitat peuvent être considérées comme majeures se situent dans une gamme de valeurs entre 75 et 150 l/s.



Surface pondérée utile et pertes d'habitat avec la variation du débit

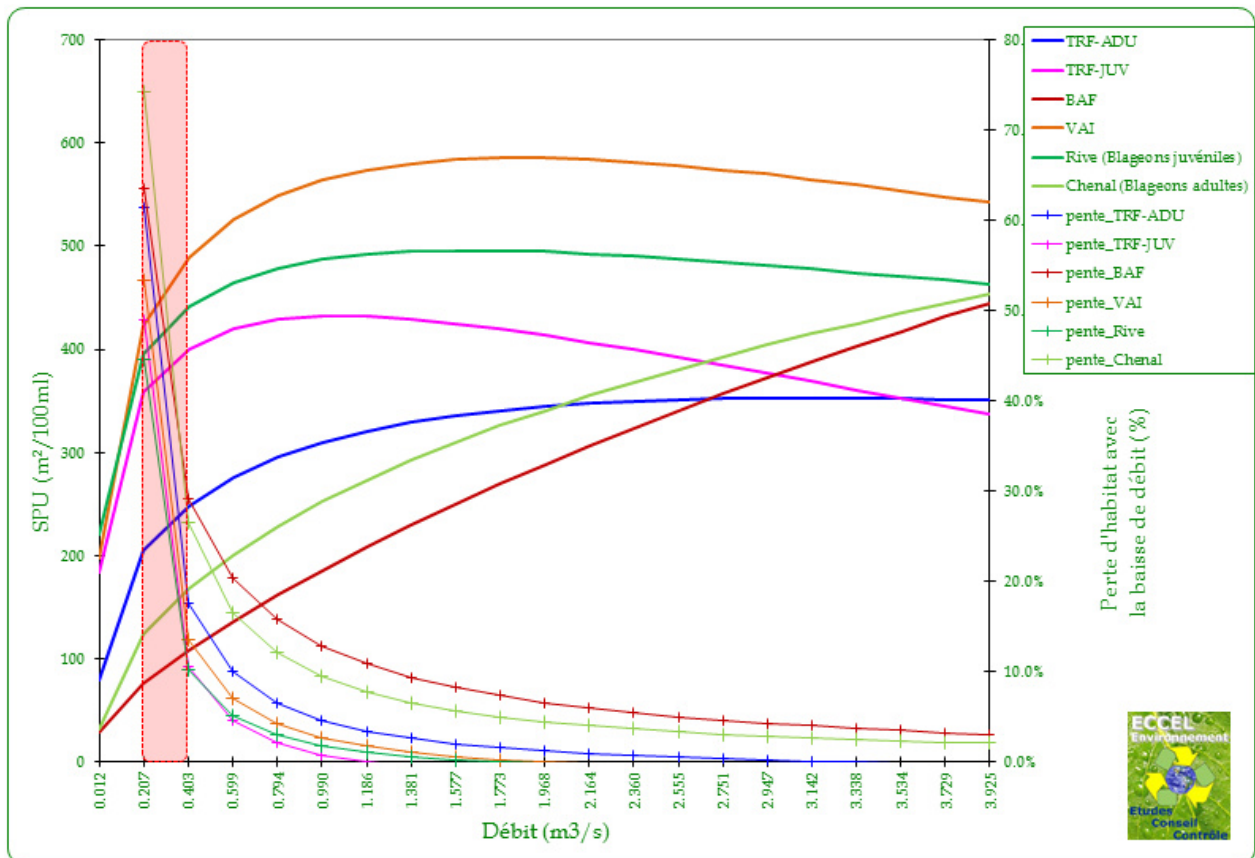
Figure 36 - Modélisations d'habitat favorable issues d'Estimhab pour les espèces ciblées en fonction de l'évolution du débit (plage de modélisation 4 l/s - 1.6 m³/s) pour le site VER1

### 7.1.3 Sous-bassin « Payre intermédiaire »

Pour ce sous-bassin, les espèces cibles mises en avant sont la Truite, le Barbeau méridional, le Vairon et les guildes pour le Blageon (Figure 37).

L'analyse des modélisations d'habitat montre un habitat optimal pour des débits aux alentours de 1 m<sup>3</sup>/s. Au-delà de cette valeur, le gain d'habitat est toujours réel pour les Barbeaux et les Blageons adultes, léger pour les Truites adultes mais tend à décroître pour les autres espèces ou guildes.

Les débits en deçà desquels les pertes d'habitat peuvent être considérées comme majeures se situent pour l'ensemble des espèces dans une gamme de valeurs entre 200 et 400 l/s.



Surface pondérée utile et pertes d'habitat avec la variation du débit

Figure 37 - Modélisations d'habitat favorable issues d'Estimhab pour les espèces et guildes cibles en fonction de l'évolution du débit (plage de modélisation 12 l/s - 3.9 m<sup>3</sup>/s) pour le site PAY2

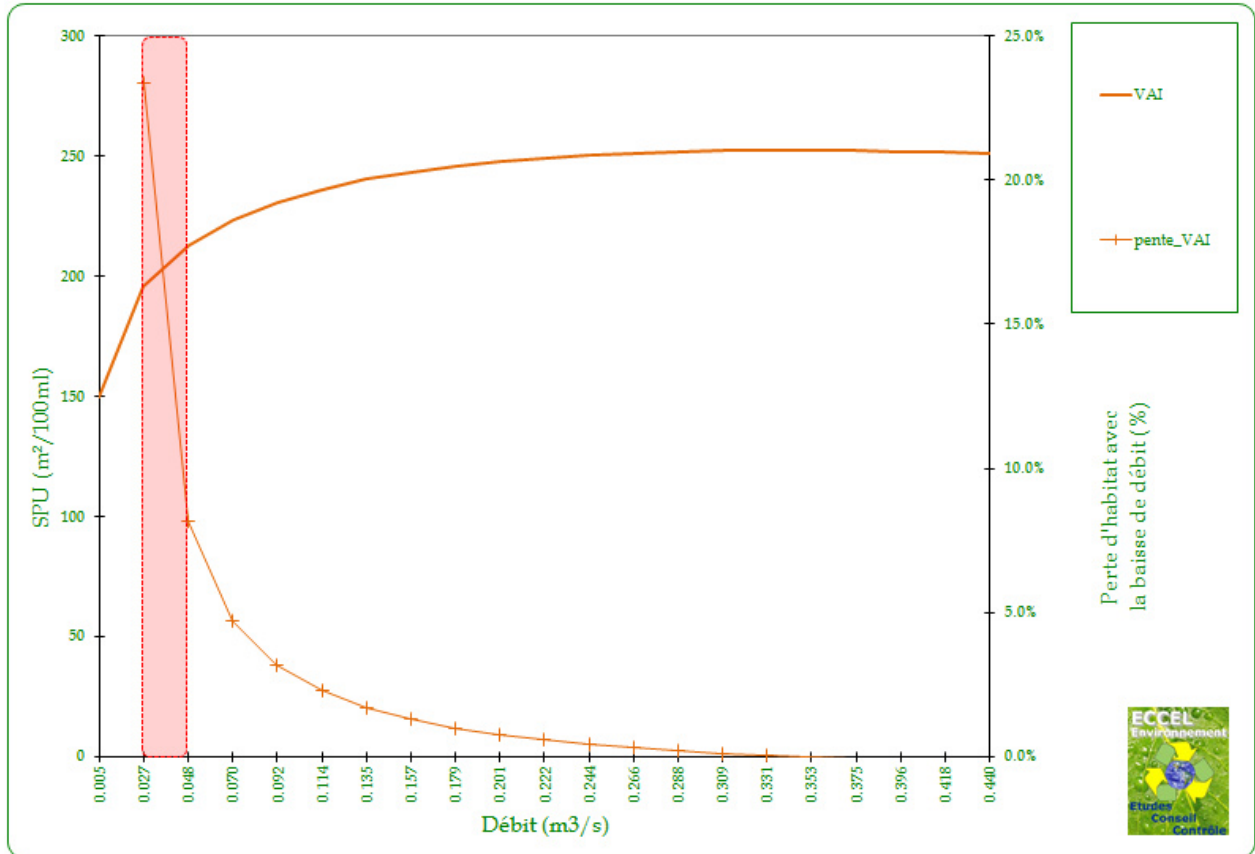


### 7.1.4 Sous-bassin « Ozon »

Pour ce sous-bassin, l'espèce cible mise en avant est le Vairon (Figure 38).

L'analyse des modélisations d'habitat montre un habitat optimal pour des débits aux alentours de 200 l/s. Au-delà de cette valeur, le gain d'habitat est négligeable.

Les débits en deçà desquels les pertes d'habitat peuvent être considérées comme majeures se situent dans une gamme de valeurs entre 25 et 45 l/s.



Surface pondérée utile et pertes d'habitat avec la variation du débit

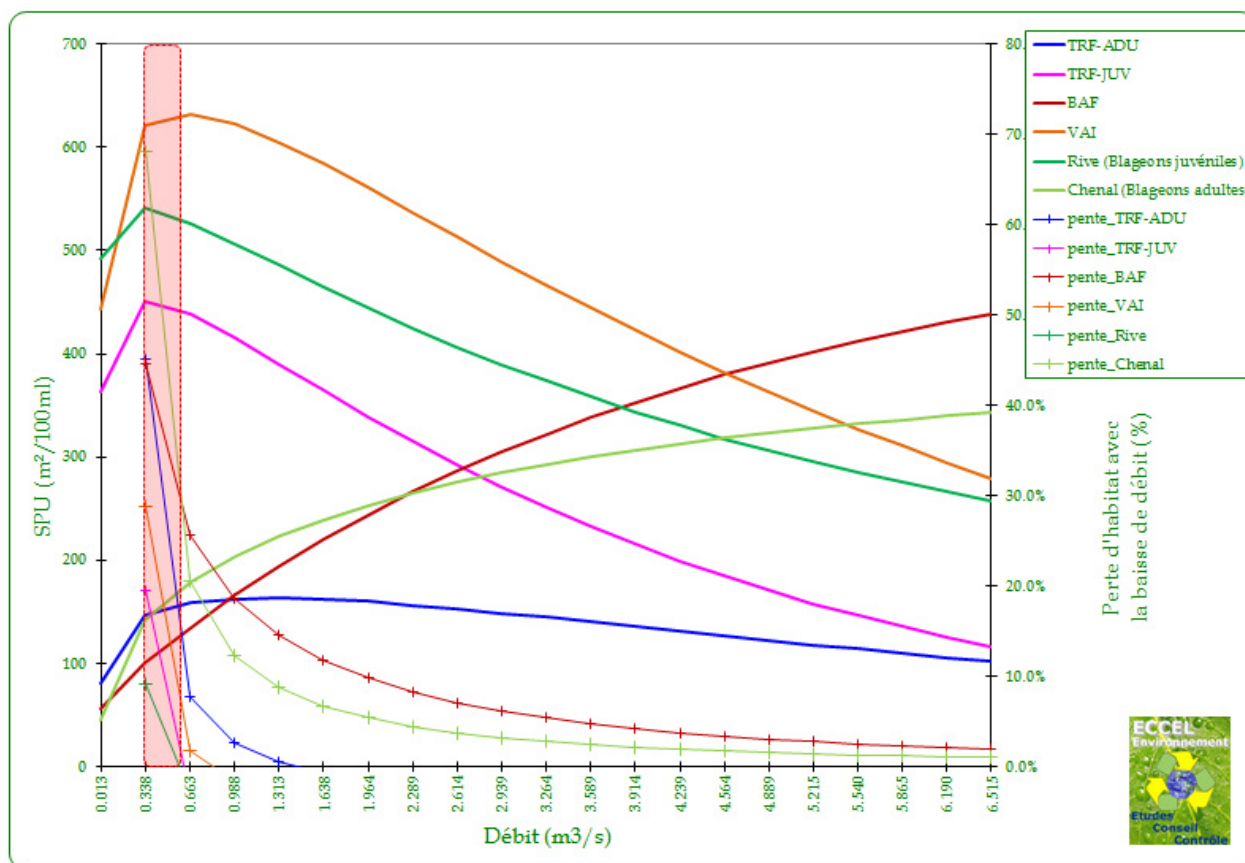
Figure 38 - Modélisations d'habitat favorable issues d'Estimhab pour les espèces ciblées en fonction de l'évolution du débit (plage de modélisation 5 l/s - 450 l/s) pour le site OZO1

### 7.1.5 Sous-bassin « Payre aval »

Pour ce sous-bassin, les espèces cibles mises en avant sont la Truite, le Barbeau méridional, le Vairon et les guildes pour le Blageon (Figure 39).

L'analyse des modélisations d'habitat montre un habitat optimal net et marqué pour 600 l/s. Au-delà de cette valeur, le gain d'habitat est toujours réel pour les Barbeaux et les Blageons adultes mais décroît rapidement pour les autres espèces ou guildes. Il convient alors de pointer une confusion potentielle. Si le débit optimal est de 1 m<sup>3</sup>/s au niveau du secteur amont (PAY2), il sera alors impossible de respecter la valeur optimale sur ce sous-bassin ! Il est possible que cette « incohérence » vienne de la modélisation d'habitat sur ce site. La rivière s'écoule ici dans un chenal principal situé en rive gauche mais la Payre dispose d'une large plage perchée sur la moitié droite qui n'a jamais pu être mesurée, y compris au « débit max » (1.3 m<sup>3</sup>/s), car elle n'était pas encore mise en eau. On peut envisager que l'habitat disponible soit plus important au-delà de ce « débit max » mesuré grâce à l'inondation de ces habitats supplémentaires mais on disposerait dans ce cas de deux débits optimaux différenciés (dans le chenal principal, sur l'ensemble du lit) sans certitude aucune sur cette deuxième valeur.

Les débits en deçà desquels les pertes d'habitat peuvent être considérées comme majeures se situent dans une gamme de valeurs entre 320 et 500 l/s.



Surface pondérée utile et pertes d'habitat avec la variation du débit

Figure 39 - Modélisations d'habitat favorables issues d'Estimhab pour les espèces ciblées en fonction de l'évolution du débit (plage de modélisation 13 l/s - 6.5 m<sup>3</sup>/s) pour le site PAY3

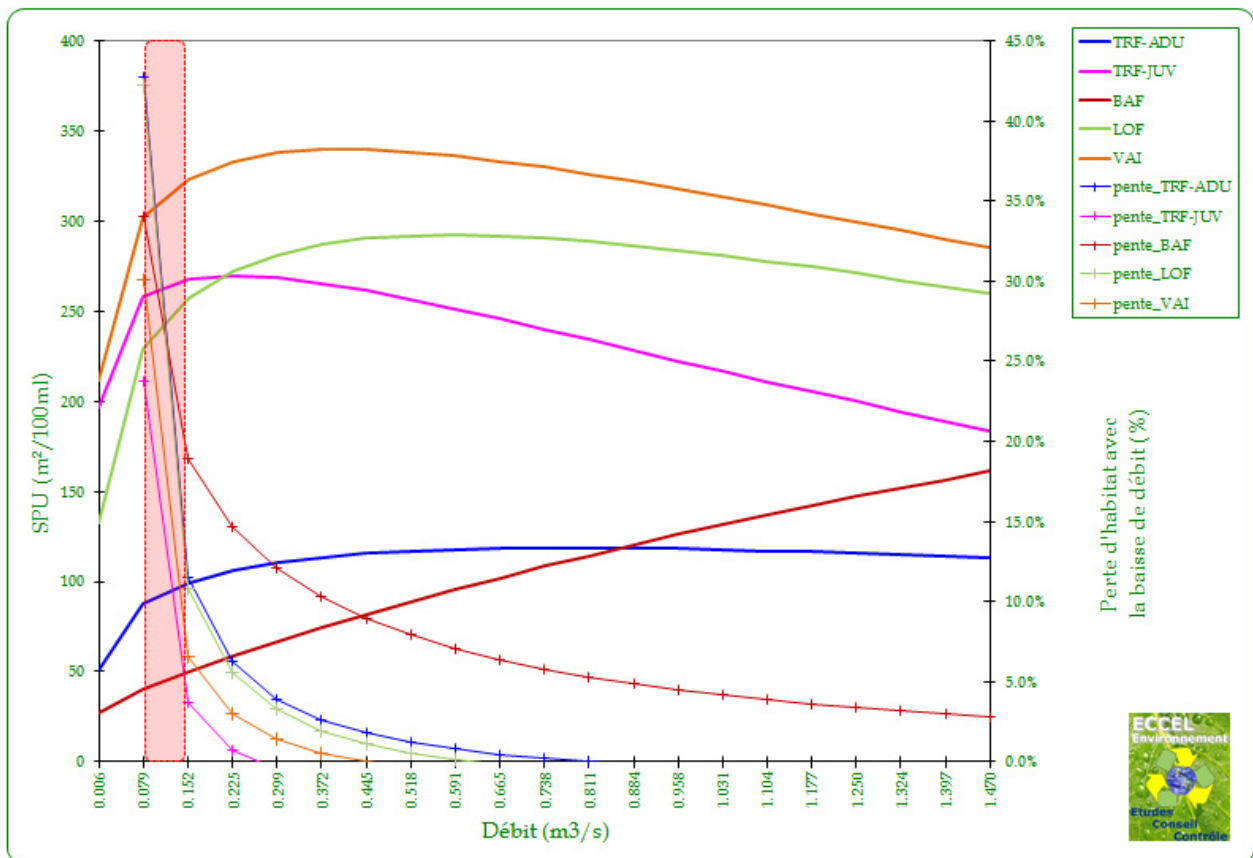
## 7.2 Bassin du Lavézon

### 7.2.1 Sous-bassin « Lavézon amont »

Pour ce sous-bassin, les espèces cibles mises en avant sont la Truite, le Barbeau méridional, la Loche franche et le Vairon (Figure 40).

L'analyse des modélisations d'habitat montre un habitat optimal pour des débits aux alentours de 400 l/s. Au-delà de cette valeur, le gain d'habitat est toujours réel pour les Barbeaux mais tend à décroître pour les autres espèces.

Les débits en deçà desquels les pertes d'habitat peuvent être considérées comme majeures se situent dans une gamme de valeurs entre 75 et 140 l/s.



Surface pondérée utile et pertes d'habitat avec la variation du débit

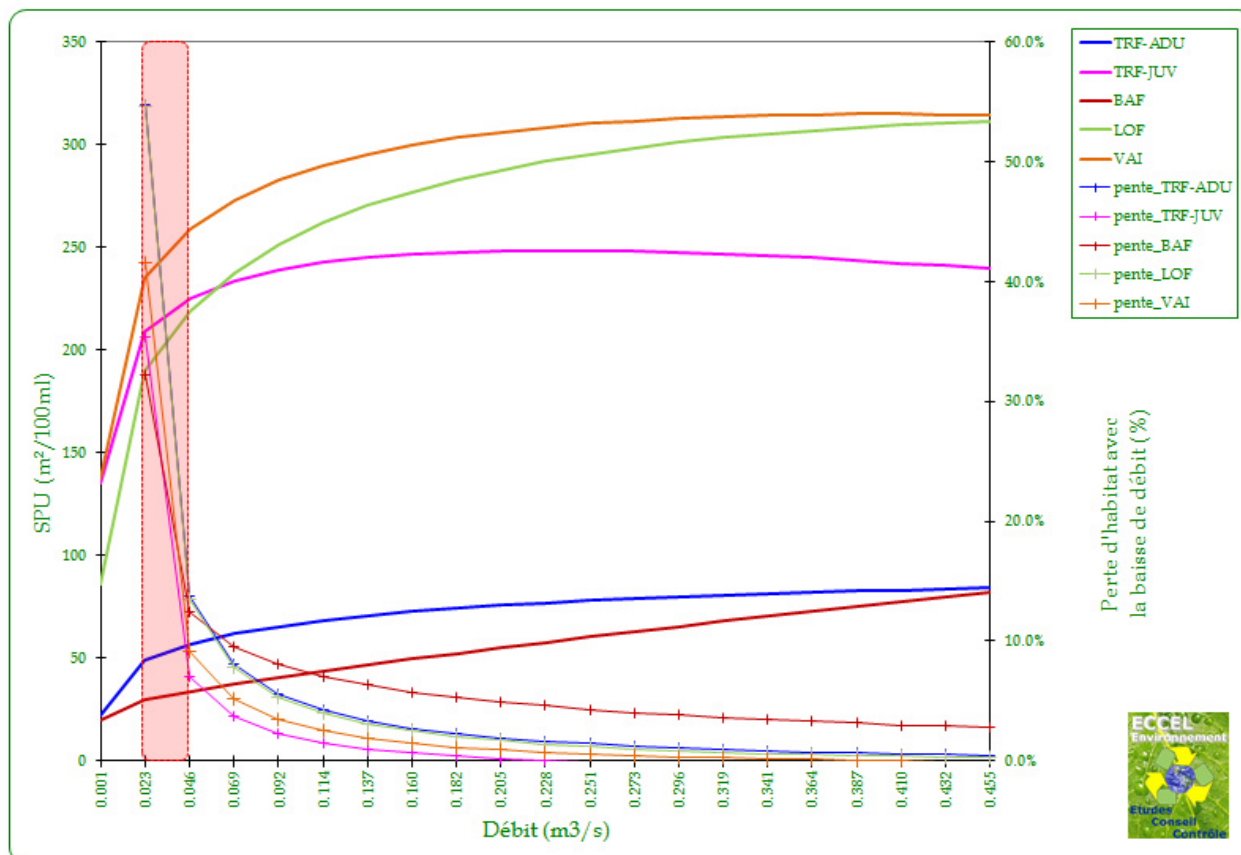
Figure 40 - Modélisations d'habitat favorable issues d'Estimhab pour les espèces ciblées en fonction de l'évolution du débit (plage de modélisation 6 l/s - 1.5 m³/s) pour le site LAV1

### 7.2.2 Sous-bassin « Rieutord »

Pour ce sous-bassin, les espèces cibles mises en avant sont la Truite, le Barbeau méridional et le Vairon (Figure 41).

L'analyse des modélisations d'habitat montre un habitat optimal pour des débits aux alentours de 180 l/s. Au-delà de cette valeur, le gain d'habitat est léger pour les Barbeaux et négligeable pour les autres espèces.

Les débits en deçà desquels les pertes d'habitat peuvent être considérées comme majeures se situent dans une gamme de valeurs entre 20 et 40 l/s.



Surface pondérée utile et pertes d'habitat avec la variation du débit

Figure 41 - Modélisations d'habitat favorable issues d'Estimhab pour les espèces ciblées en fonction de l'évolution du débit (plage de modélisation 1 l/s - 450 l/s) pour le site RIE1

### 7.3 Synthèse des lectures brutes des modélisations d'habitat

Les lectures des courbes sont synthétisées par site de mesure dans le Tableau 5.

Pour rappel et compte tenu de l'incertitude liée à la lecture même des courbes et de la non prise en compte, à ce stade, des informations non modélisables avec Estimhab, des gammes de valeurs peuvent être évaluées au lieu d'une valeur fixe, plus incertaine.

Pour la définition du débit optimal, débit que l'on peut considérer comme débit de base hors période d'étiage (où l'on considèrera le débit critique comme débit de survie), il convient de se baser sur le calendrier des sensibilités des différentes espèces pour établir sa variabilité saisonnière (Tableau 4). Dans le cas des analyses de modélisation établies ici, on n'observe pas de variations majeures dans la lecture de ce débit optimal en fonction des espèces, des stades ou des guildes spécifiques à leurs activités. Il n'apparaît donc pas nécessaire de déterminer des variations de débit optimal en fonction de la saison, entendu cependant que ce débit optimal est indispensable à ces espèces ou ces stades de manière variable au cours du temps.

Pour la période d'étiage, période de survie, le débit seuil déterminé pourra être argumenté autour du débit critique.

**Tableau 5 - Synthèse des valeurs brutes de lecture pour les débits critiques et les débits optimaux par site de mesure Estimhab**

Bassin	Payre					Lavézon	
Sous-bassin	Payre amont	Véronne	Payre intermédiaire	Ozon	Payre aval	Lavézon amont	Rieutord
Code site	PAY1	VER1	PAY2	OZO1	PAY3	LAV1	RIE1
<b>Débits minimum biologiques</b>							
<b>Débit critique (m<sup>3</sup>/s) - Lecture brute</b>	0.100 - 0.200	0.075 - 0.150	0.200 - 0.400	0.025 - 0.045	0.320 - 0.500	0.075 - 0.140	0.020 - 0.040
<b>Débit optimal (m<sup>3</sup>/s) - Lecture brute</b>	0.500	0.350	1.000	0.200	0.600 - ?	0.400	0.180

## 8. CONFRONTATION AUX INDICATEURS HYDROLOGIQUES

---

Comme déjà évoqué, un débit faible présent « plusieurs semaines » (la durée exacte est inconnue) a une influence importante sur la structure des communautés. Les valeurs de faibles débits vont conditionner la situation morphologique du cours d'eau en termes de surface en eau, les conditions hydrauliques et physico-chimiques qui vont directement influencer :

- l'habitat des espèces en quantité et en qualité,
- les possibilités de déplacements et de migration des espèces (continuité écologique),
- les capacités de dilution de rejets.

Mais les conditions hydrauliques à tous les stades de vie (reproduction, émergence, croissance) ont également un rôle très important sur l'équilibre des populations en place. Ainsi, l'interprétation des résultats d'Estimhab se doit d'être dynamique : elle couple des valeurs d'habitat saisonnières à la connaissance du cycle de vie des espèces (Capra *et al.* 1995).

La connaissance de l'hydrologie naturelle et artificielle de la rivière permet de repérer les périodes pendant lesquelles les valeurs d'habitat peuvent être naturellement critiques, les durées et les fréquences de ces périodes. C'est un élément essentiel pour apprécier l'écart aux conditions dans lesquelles les peuplements observés ont évolué. Il est donc impératif d'avoir une bonne connaissance de l'hydrologie et de disposer ainsi, dans la mesure du possible, de chroniques relativement longues afin de fournir des valeurs statistiques fiables. Les indicateurs, calculés ou estimés dans le cadre de la phase 3 de cette étude par Eaucea, sont utilisés ici afin de comparer les valeurs de débits biologiques expertisés à l'hydrologie naturelle des cours d'eau. La méthode la plus efficace à ce stade est de faire référence aux débits caractéristiques d'étiage, période de crise commune pour l'hydrologie et pour la biologie. Les indicateurs d'étiage les plus pertinents à ce stade pour la confrontation aux débits biologiques sont :

- QMNA ( $m^3/s$ ) : Débit (Q) mensuel (M) minimal (N) ou débit mensuel d'étiage (calé sur un mois calendaire) ;
- VCN10 ( $m^3/s$ ) : plus faible moyenne de débit pendant 10 jours consécutifs. Ce paramètre permet de montrer les situations d'étiage les plus sévères tout en évitant les biais liés à des situations exceptionnelles très courtes dont les origines ne sont pas forcément représentatives de l'étiage.

Le Tableau 6 permet dans un premier temps d'établir une comparaison rapide entre les débits critiques déterminés suite à la lecture brute des modélisations d'habitat et l'hydrologie d'étiage des cours d'eau étudiés au niveau des sites de mesure Estimhab (les niveaux de contraintes entre les débits biologiques bruts obtenus et les conditions hydrologiques naturelles sont présentées sous la forme de « code couleur ») :

- Pour le sous-bassin Payre amont, les débits critiques biologiques sont au moins 8 fois supérieurs aux débits naturels mensuels d'étiage quinquennaux ;
- Pour le sous-bassin Véronne, les débits critiques biologiques sont au moins 2.5 fois supérieurs aux débits naturels mensuels d'étiage quinquennaux ;
- Pour le sous-bassin Payre intermédiaire, les débits critiques biologiques sont au moins 4 fois supérieurs aux débits naturels mensuels d'étiage quinquennaux ;
- Pour le sous-bassin Ozon, les débits critiques biologiques sont au moins 2.5 fois supérieurs aux débits naturels mensuels d'étiage quinquennaux ;
- Pour le sous-bassin Payre aval, les débits critiques biologiques sont au moins 4 fois supérieurs aux débits naturels mensuels d'étiage quinquennaux ;
- Pour le sous-bassin Lavézon amont, les débits critiques biologiques sont au moins 5 fois supérieurs aux débits naturels mensuels d'étiage quinquennaux ;
- Pour le sous-bassin Rieutord, les débits critiques biologiques sont au moins 5 fois supérieurs aux débits naturels mensuels d'étiage quinquennaux.

**Tableau 6 - Comparaison des débits critiques obtenus après lecture brute des modélisations d'habitat et des indicateurs d'hydrologie d'étiage naturel avec les niveaux de contrainte pour chaque milieu**

Bassin	Payre					Lavézon	
Sous-bassin	Payre amont	Véronne	Payre intermédiaire	Ozon	Payre aval	Lavézon amont	Rieutord
Code site	PAY1	VER1	PAY2	OZO1	PAY3	LAV1	RIE1
<b>Débits minimum biologiques</b>							
Débit critique (m3/s) - Lecture brute	0.100 - 0.200	0.075 - 0.150	0.200 - 0.400	0.025 - 0.045	0.320 - 0.500	0.075 - 0.140	0.020 - 0.040
Débit optimal (m3/s) - Lecture brute	0.500	0.350	1.000	0.200	0.600 - ?	0.400	0.180
<b>Indicateurs hydrologiques</b>							
Module (m3/s)	0.257	0.193	0.490	0.161	0.795	0.217	0.065
Q50 (m3/s)	0.121	0.091	0.230	0.076	0.374	0.102	0.031
QMNA2 naturel (m3/s)	0.032	0.036	0.089	0.028	0.144	0.027	0.007
QMNA5 naturel (m3/s)	0.012	0.029	0.048	0.010	0.078	0.015	0.004
VCN10 (médian) naturel (m3/s)	0.017	0.031	0.059	0.015	0.096	0.008	0.002
VCN10 1/5 naturel (m3/s)	0.006	0.026	0.036	0.005	0.058	0.005	0.001

	Milieu très fortement contraint par l'hydrologie naturelle
	Milieu contraint par l'hydrologie naturelle
	Milieu moins contraint par l'hydrologie naturelle

## 9. DISCUSSION AUTOUR DES DÉBITS BIOLOGIQUES

Les premières analyses présentées au chapitre précédent apparaissent ainsi peu en phase avec les possibilités hydrologiques des bassins versants en étiage, notamment au regard des débits naturels reconstitués et « désinfluencés » des usages.

A ce stade, il est nécessaire rappeler toutefois que, compte tenu du contexte méditerranéen, il est n'est pas anormal d'avoir des écarts aussi importants, à la fois entre les débits biologiques et l'hydrologie, mais également entre les différents bassins.

### 9.1 *L'ensemble des éléments à prendre en compte*

Il s'agissait bien, jusqu'ici, d'utiliser des lectures brutes de modélisation d'habitat qui ne tiennent pas compte à ce stade de tous les paramètres non pris en compte par la méthodologie Estimhab, utilisée pour cette étude.

Estimhab aide en effet à quantifier les variations de qualité de l'habitat au vu des caractéristiques hydrauliques seules, et pour quelques espèces de poissons ou guildes de faciès. L'utilisation de cet outil ne doit pas se faire en omettant les éléments de qualité d'eau, les facteurs de résistance potentielle du milieu, de continuité des flux dynamiques (solides et liquides) qui peuvent être des facteurs limitant pour les populations en place.

Pour la détermination finale des DB, les plages de valeurs des débits optimaux et des débits critiques bruts données dans le chapitre 7 se doivent donc d'être affinées via une expertise globale qui tient compte de l'ensemble des éléments disponibles pour cette étude.

Plusieurs paramètres font nécessairement appel à un ajustement d'expert et induisent fatalement un biais éventuel dans les déterminations de DB données. La connaissance et surtout la prise en compte de l'ensemble de ces paramètres réduit considérablement ce biais, sans toutefois le faire disparaître :

- La méthodologie brute n'est pas optimisée pour fonctionner dans les conditions particulières du contexte méditerranéen. Par exemple, le caractère « intermittent naturellement » de certains cours d'eau doit être incorporée dans la mesure du possible à l'analyse globale puisqu'il impacte les données d'entrée hydrologiques, bien-sûr, mais également les capacités biologiques du milieu en période d'assec ;
- Autre élément qui doit être apprécié dans l'analyse : les pertes ou, au contraire, les apports karstiques de certains milieux. Les modifications hydrologiques peuvent être, là aussi, suffisamment importantes pour biaiser le modèle brut dans la prise en compte de la saisonnalité dans l'analyse ; par exemple, des alimentations karstiques continues en période d'étiage peuvent permettre un débit suffisant à la résistance d'un milieu comparativement à un autre, similaire dans sa morphologie mais non réalimenté ;
- D'autres singularités locales de résistance du milieu ne sont pas intégrées aux simulations mais peuvent modifier les analyses brutes : le couvert végétal, à travers une ripisylve en très bon état est un bon facteur de résistance puisqu'il permettra la limitation de la hausse de la température de l'eau, souvent néfaste aux espèces piscicoles. De même, l'expertise de terrain permet de déterminer, des variations de résistance entre 2 sites, identiques dans les modélisations, si l'un d'entre eux propose des mouilles de taille conséquente et donc des zones de refuge intéressantes pour les peuplements au moment des basses eaux ;



- Les pollutions ponctuelles ou diffuses peuvent également être un facteur de biais non négligeable. Il est évident qu'un débit optimal respecté d'un point de vue modélisation d'habitat verra son intérêt limité pour les peuplements piscicoles si une pression physico-chimique s'exerce sur le cours d'eau ;
- Il est clair également qu'Estimhab simule une qualité et une surface d'habitat favorable pour des espèces ciblées mais, dans ses modélisations, il n'est en aucun cas question des peuplements en place et de l'évolution des populations au cours du temps. Un site peut donc être particulièrement favorable à un stade d'une espèce mais si un facteur externe à cette modélisation a, par exemple, impacté fortement le recrutement annuel des alevins, aucun débit ne saurait être responsable, à lui seul, de l'amélioration ou de la détérioration de cette population.

## 9.2 Les limites de la modélisation Estimhab dans le contexte méditerranéen

Comme déjà évoqué, le contexte de ces cours d'eau est très particulier car les crues cévenoles, particulièrement importantes, façonnent le lit du cours d'eau lors de ces épisodes très ponctuels alors que le débit médian peut être extrêmement faible en comparaison avec les caractéristiques géométriques du lit.

Le débit constitue en effet la variable clé du fonctionnement des cours d'eau. Les régimes hydrologiques vont conditionner la morphologie de la rivière, les habitats et la biologie. Mais ce sont l'ensemble des caractéristiques des régimes qui interviennent comme les volumes écoulés à différentes échelles temporelles, les fréquences auxquelles certaines valeurs de débits particulières sont observées, les durées de certaines valeurs de débits...

Les fortes valeurs de débits conditionnent beaucoup la morphologie et le renouvellement des habitats. Dans les milieux méditerranéens, les crues morphogènes sont particulièrement importantes. Ces crues vont ainsi permettre un étalement du lit sur une largeur très importante a priori mais qui est très certainement surdimensionnée par rapport aux débits circulants hors périodes de fortes eaux et particulièrement lors de l'étiage.

Il est ainsi fortement probable que la modélisation d'habitat, telle qu'utilisée ici, surestime fortement les capacités d'accueil du milieu par rapport aux écoulements tout au long de l'année, et surtout, dans les périodes de très faibles débits et dans les secteurs les plus aval de largeur de lit actif beaucoup plus importante que le lit mouillé moyen.

## 9.3 Quelle méthode adoptée pour la définition des DB à l'étiage ici ?

Dans un premier temps, compte tenu des conditions hydrologiques naturelles de ces milieux, il nous semble pertinent de considérer la période d'étiage naturel moyenne entre les mois de juin et de septembre. Ce calendrier dépend à la fois des conditions d'écoulements observés grâce aux phases de l'étude précédentes, des connaissances de ce type de milieux mais également de la sensibilité des espèces limitées par ces faibles débits, paramètre écologique totalement dépendant de l'hydrologie en place. Ainsi, il est probable après les tests de sensibilité qui seront réalisés par la suite que cette période d'étiage fluctue légèrement autour de ces dates.

On a pu voir, pour certains bassins, les incohérences fortes entre les valeurs brutes de débits obtenues et l'hydrologie naturelle des cours d'eau.

Même si la plupart de ces écarts peuvent être considérablement réduits par la prise en compte de l'ensemble des paramètres et des limites de la méthode évoqués ci-dessus, dans certains cas, il est clair que ces variations ne peuvent s'expliquer et se réduire par une simple expertise.

Il semble évident que la définition d'objectifs biologiques sur la seule base d'une comparaison entre les besoins du Milieu et l'hydrologie réelle des cours d'eau est très peu pertinente dans certains cas pour cette période délicate de juin à septembre.

Il nous apparaît alors nécessaire de définir une méthode avec des règles simples et cohérentes. Nous évoquons ici plusieurs pistes sans pour autant pouvoir déterminer la plus efficace, à défaut d'être la plus réaliste, au final pour les milieux naturels :

- Se baser sur les valeurs brutes obtenues en incluant l'expertise des éléments telles que la capacité de résistance du milieu, les possibilités de refuge pour les populations en période de crise...? Il est évident que les valeurs déterminées ne seront jamais atteintes, même en période d'étiage normale ;
- Se baser uniquement sur les indicateurs hydrologiques et les régimes d'écoulement en considérant que si les populations en place sont à l'équilibre, les régimes en place sont suffisants ? Problème, les régimes naturels sur certains bassins ne sont pas les régimes actuels en raison des fortes pressions de prélèvement. Comment définir ainsi des débits nécessaires uniquement par rapport à une situation en place ?
- Utiliser un compromis adéquat entre ces deux solutions en se basant avant tout sur les indicateurs d'étiage (lequel ou lesquels ?) tout en s'assurant de la préservation de la circulation des espèces aquatiques entre des zones plus favorables à leur survie ? La méthodologie Estimhab, contrairement à EVHA, ne permet pas une cartographie précise des habitats à tous les débits et ces informations ne seraient basées que sur l'expertise de l'intervenant...

#### 9.4 DB hors période d'étiage et confrontation aux objectifs de gestion

De septembre à juin, il est nécessaire de considérer que les débits naturels ne peuvent être assimilés à des débits bas dans ce contexte typologique. Sur cette période, les Débits Biologiques déterminés doivent alors « sortir » de cette logique de survie et être cohérents avec un bon équilibre de populations dans leurs différentes activités de croissance et de reproduction.

Pour cela, les DB expertisés sont calés, au mieux avec les éléments disponibles grâce la méthodologie employée, sur les débits optimaux définis préalablement.

Cependant, il convient d'évoquer une limite forte à ces évaluations : on peut considérer comme un débit de base à ne pas dépasser cette valeur de DB mais en aucun cas, il ne sera question de conserver ce débit tout au long de l'année !

Les habitats aquatiques et les peuplements présents ne sont en équilibre que par la présence d'un débit minimum dans le cours d'eau, mais aussi, et surtout, par la dynamique de l'écosystème en général. Les crues sont particulièrement bénéfiques à l'apport de flux solides et au renouvellement des habitats. Les variations de débit permettent aux peuplements d'alterner des phases d'activité intenses avec des phases de repos ...

Le maintien d'un débit dans le cours d'eau d'un DB continu et sans variation, aussi élevé qu'il soit, serait particulièrement néfaste à l'état écologique du milieu.

**Les valeurs déterminées exposées font partie d'une étude globale où les exigences environnementales ne doivent pas occulter les besoins et les usages locaux, abordés dans les autres phases de cette étude. Mais, dans les objectifs de gestion à définir, il conviendra donc de tenir compte de ces éléments et de conserver une dynamique la plus proche possible du régime naturel et ainsi s'éloigner, autant que faire se peut, d'un régime réservé.**

## 10. DÉBITS BIOLOGIQUES DÉTERMINÉS

**A ce stade de l'étude, il n'est donc pas pertinent de déterminer des valeurs définitives, notamment pour les périodes de crise sans avoir pris en compte l'ensemble des questions exposées précédemment.**

Les courbes Estimhab reflètent l'impact des caractéristiques hydrauliques seules. A partir des résultats bruts obtenus par application du protocole Estimhab, l'analyse de l'ensemble des éléments à notre disposition font donc l'objet d'une expertise globale qui, comme son nom l'indique, ne peut se baser uniquement sur des éléments quantitatifs.

L'absence (logique car fortement complexe) de l'intégralité des données nécessaires à la limitation du biais nous amène à envisager plusieurs scénarii pour les cas les plus délicats.

Des valeurs de Débits Biologiques sont donc déterminées pour chaque sous-bassin et pour les points de référence retenus sous la forme d'un régime plage de débit comprise entre une valeur critique et une valeur optimale (tout en relativisant cette notion comme le précisent les limites de la méthodologie) en fonction d'un calendrier simple (Tableau 7). En effet, il faut garder à l'esprit que les méthodes des microhabitats ont été essentiellement validées pour estimer l'impact des débits d'étiage : typiquement, le débit réservé ou le débit mensuel sec.

**Estimhab, comme tout outil de gestion, ne remplace ni l'expertise ni le bon sens. L'outil quantifie l'impact attendu de changements hydrauliques. Les modèles supposent donc implicitement un fonctionnement équilibré des autres conditions environnementales (équilibre morphodynamique, thermique, ripisylve, mosaïque d'habitats ...) que l'expert ne devra pas perdre de vue. Il convient donc dans ce chapitre de prendre en compte ces conditions locales pour affiner les valeurs établies lors des lectures brutes.**

### 10.1 Bassin de la Payre

#### 10.1.1 Sous-bassin « Payre amont »

Ce secteur ne bénéficie pas d'effet tampon grâce à la ripisylve qui n'est que clairsemée. De plus, les zones profondes, potentiellement refuges sont extrêmement limitées. Enfin, comme nous l'avons déjà vu, cette masse d'eau est classée comme « réservoir biologique ».

Il convient donc de ne pas dégrader le milieu et donc de ne pas « prendre de risque » dans le choix de la valeur de débit de crise à l'intérieur de la gamme brute.

La valeur seuil critique du DB pour ce sous-bassin est donc déterminée à 200 l/s en période d'étiage et à un débit optimal de 500 l/s le reste de l'année hydrologique à condition, encore une fois, qu'une certaine hétérogénéité hydrologique et morphodynamique soit respectée (sans difficulté apparente en milieu cévenol).

#### 10.1.1 Sous-bassin « Véronne »

Ce secteur peut bénéficier à la fois d'un couvert végétal dense qui procure un effet tampon contre la hausse des températures en été, d'apports karstiques qui assurent une alimentation régulière sauf en cas de crise sévère. De plus, les zones profondes et les abris, potentiellement refuges, sont bien présents sur ce secteur.

Cependant, comme nous l'avons vu, cette masse d'eau se situe dans une zone très fragilisée et peut être considéré comme refuge vis-à-vis des autres secteurs. Il convient donc de trouver un

juste compromis entre les caractéristiques qui permettraient au milieu de supporter une baisse de débit plus conséquente et l'obligation de préserver un secteur refuge.

La valeur seuil critique du DB pour ce sous-bassin est donc déterminée à 100 l/s en période d'étiage et à un débit optimal de 350 l/s le reste de l'année hydrologique à condition, encore une fois, qu'une certaine hétérogénéité hydrologique et morphodynamique soit respectée (sans difficulté apparente en milieu cévenol).

#### 10.1.2 Sous-bassin « Payre intermédiaire »

L'effet tampon potentiel de la ripisylve est ici localisé mais par contre, les zones refuges, profondes sont très nombreuses, efficaces et facilement accessibles entre elles en cas de baisse de débit.

La valeur seuil critique du DB pour ce sous-bassin est donc déterminée à 300 l/s en période d'étiage. Les mesures hydrologiques réalisées dans le cadre de cette étude, et présentées notamment en phase 3, n'ont pas mis en évidence d'infiltrations entre la confluence Payre-Véronne et le site PAY2, où se trouve l'une des stations hydrométriques. Cette valeur de débit critique cohérente correspond à la somme des débits biologiques apportés par la Véronne et la Payre amont s'ils sont respectés. La valeur de débit optimal déterminée pour le reste de l'année hydrologique est de 1 m<sup>3</sup>/s.

#### 10.1.3 Sous-bassin « Ozon »

Ce secteur bénéficie également d'un couvert végétal dense et d'une bonne alternance de zones rapides/profondes. Le substrat extrêmement défavorable aux peuplements aquatiques nous incite toutefois à ne pas déterminer de débit trop faible comme débit critique et à choisir une valeur intermédiaire dans la gamme disponible.

La valeur seuil critique du DB pour ce sous-bassin est donc déterminée à 35 l/s en période d'étiage et un débit optimal de 200 l/s le reste de l'année hydrologique.

#### 10.1.4 Sous-bassin « Payre aval »

Ce secteur ne bénéficie que d'un effet local de la ripisylve mais surtout, les zones profondes négligeables et l'enchâssement du substrat ne nous engagent pas à déterminer une valeur critique trop basse au risque de dégrader un peu plus le milieu.

La valeur seuil critique du DB pour ce sous-bassin est donc déterminée à 400 l/s en période d'étiage. Pour la valeur du débit optimal le reste de l'année hydrologique, « l'incohérence » avec le secteur amont et les limites connues de la méthodologie pour ce type de débit ne nous permettent pas de trancher sur une valeur précise et fixe ; nous nous contenterons donc de conserver les valeurs établies lors des lectures brutes.

### 10.2 Bassin du Lavézon

#### 10.2.1 Sous-bassin « Lavézon amont »

Ce secteur bénéficie d'effet tampon local grâce au couvert végétal mais surtout, les zones profondes susceptibles de servir de secteurs refuges en cas de baisse de débit sont nombreuses et efficaces.

La valeur seuil critique du DB pour ce sous-bassin est donc déterminée à 75 l/s en période d'étiage et un débit optimal de 400 l/s le reste de l'année hydrologique à condition, encore une fois, qu'une certaine hétérogénéité hydrologique et morphodynamique soit respectée (sans difficulté apparente en milieu cévenol).

### 10.2.2 Sous-bassin « Rieutord »

Tout comme pour le sous-bassin précédent, les caractéristiques locales nous permettent de déterminer une valeur basse dans la gamme de débit critique disponible.

La valeur seuil critique du DB pour ce sous-bassin est donc déterminée à 20 l/s en période d'étiage et un débit optimal de 180 l/s le reste de l'année hydrologique à condition, encore une fois, qu'une certaine hétérogénéité hydrologique et morphodynamique soit respectée (sans difficulté apparente en milieu cévenol).

### 10.3 Synthèse des Débits Biologiques déterminés

Les valeurs exposées dans le Tableau 7 font partie d'une expertise globale où les exigences environnementales ne doivent pas occulter les besoins et les usages locaux, abordés dans les autres phases de cette étude.




De plus, la comparaison avec les indicateurs hydrologiques naturels montre bien que les valeurs de débits biologiques déterminées dans cette phase de l'étude sont, la plupart du temps, difficilement atteignables.

Les niveaux de contrainte ou de fragilisation du milieu sont également présentés. Il peut s'agir de caractéristiques de débits (hydrologie naturelle faible voire assècs récurrents) et/ou de conditions morphologiques inadéquates avec un bon état des peuplements.

Mais il est important de comprendre que, dans les objectifs de gestion à définir, il convient simplement de tenir compte de ces éléments et de conserver une dynamique la plus proche possible du régime naturel et ainsi s'éloigner, autant que faire se peut, d'un régime réservé.

Tableau 7 - Synthèse des Débits Biologiques expertisés pour les points de référence des différents bassins étudiés et les niveaux de contraintes subits par les milieux

DB proposé en fonction du calendrier (m3/s)		Mois											
Bassin	Sous-bassin	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
Payre	Payre Amont	0.500						0.200				0.500	
	Véronne	0.350						0.100				0.350	
	Payre intermédiaire	1.000						0.300				1.000	
	Ozon	0.200						0.035				0.200	
	Payre aval	0.600 - ?						0.400				0.600 - ?	
Lavézon	Lavézon amont	0.400						0.075				0.400	
	Rieutord	0.180						0.020				0.180	

 Milieu très fortement contraint par l'hydrologie naturelle  
 Milieu contraint par l'hydrologie naturelle, les assècs ou les conditions morphologiques  
 Milieu moins contraint

## 11. CONCLUSIONS

### 11.1 Bassin de la Payre

La Payre, non suivi en continu dans le cadre d'un réseau de suivi, a été équipée d'une station hydrométrique temporaire par Eaucéa en 2011. Cela a permis de suivre l'hydrologie du bassin durant l'été 2011. Connaissant les usages sur ce bassin, cela a également permis de reconstituer les débits pseudo-naturels de la Payre en 2011.

Un site Estimhab a été positionné sur la Payre au même endroit (PAY2). Il a permis, pour les espèces cibles, de relier le débit avec la SPU (Figure 42). Ainsi, en appliquant cette relation aux débits de la Payre en 2011, il est possible de tracer l'évolution de la SPU pour les principales espèces ciblées au cours de l'été.

Pour l'année 2011, au plus fort de l'étiage et dans les débits répondant à la gamme de modélisation Estimhab, on constate une diminution maximale de 3% de SPU pour l'ensemble des espèces cibles pour une diminution moyenne estivale de 1%.

Ces pourcentages correspondent donc aux gains de SPU que l'on peut escompter, en supprimant tous les prélèvements sur ce bassin, y compris l'AEP.

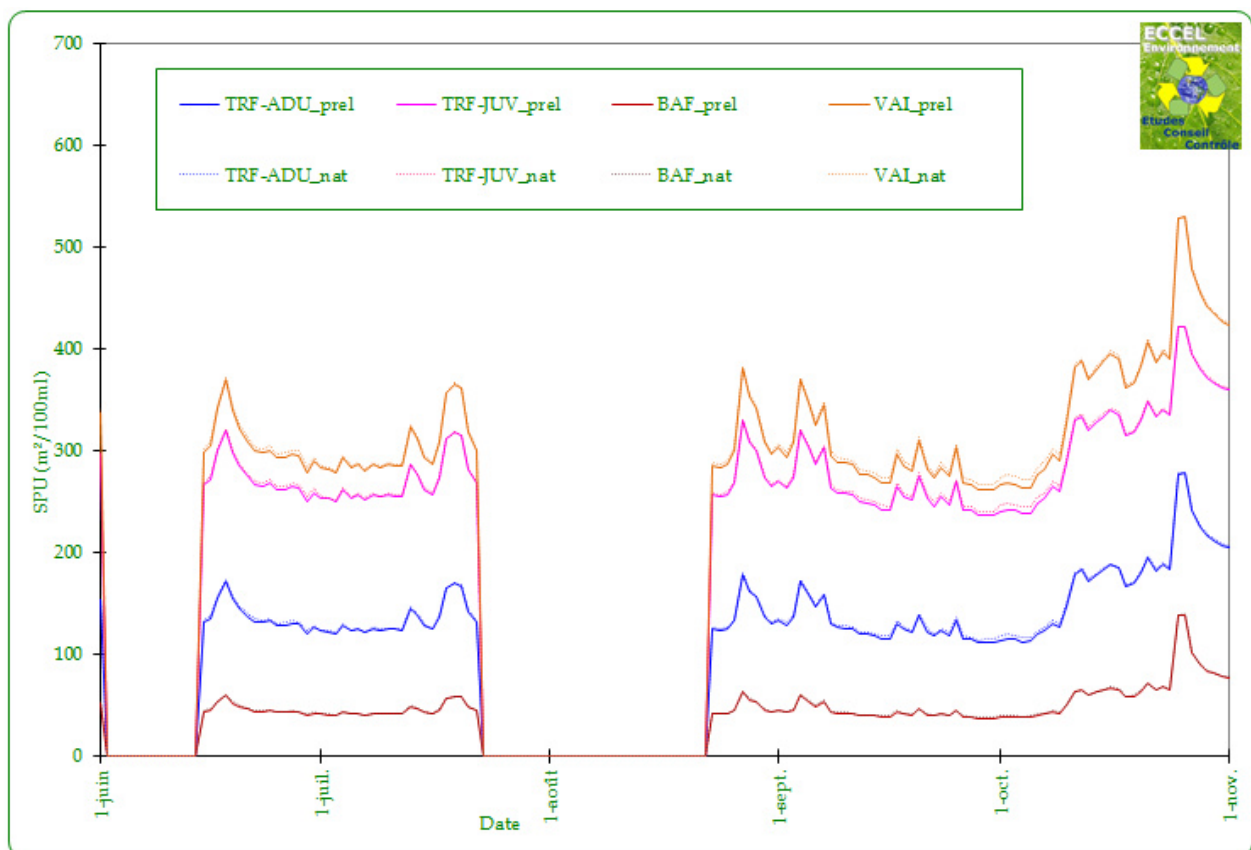


Figure 42 - Exemple de chroniques de SPU sur la Payre intermédiaire en 2011 avec (\*\_prel) ou sans prélèvements (\*\_nat) pour les différentes espèces cibles - l'absence de données sur certaines périodes est due à l'absence temporaire de données de débit pour des raisons techniques

## 11.2 Bassin du Lavézon

Le Lavézon, non suivi en continu dans le cadre d'un réseau de suivi, a été équipée d'une station hydrométrique temporaire par Eaucéa en 2011. Cela a permis de suivre l'hydrologie du bassin durant l'été 2011. Connaissant les usages sur ce bassin, cela a également permis de reconstituer les débits pseudo-naturels du Lavézon en 2011.

Un site Estimhab a été positionné sur le Lavézon à l'aval immédiat (LAV1). Il a permis, pour les espèces cibles, de relier le débit avec la SPU (Figure 43). Ainsi, en appliquant cette relation aux débits du Lavézon en 2011, il est possible de tracer l'évolution de la SPU pour les principales espèces ciblées au cours de l'été.

Pour l'année 2011, au plus fort de l'étiage et dans les débits répondant à la gamme de modélisation Estimhab, on constate une diminution maximale de 3.5% de SPU pour les adultes de truites et de 2% pour les autres espèces cibles. La diminution moyenne estivale est inférieure à 1%.

Ces pourcentages correspondent donc aux gains de SPU maximum que l'on peut escompter, en supprimant tous les prélèvements sur ce bassin, y compris l'AEP.

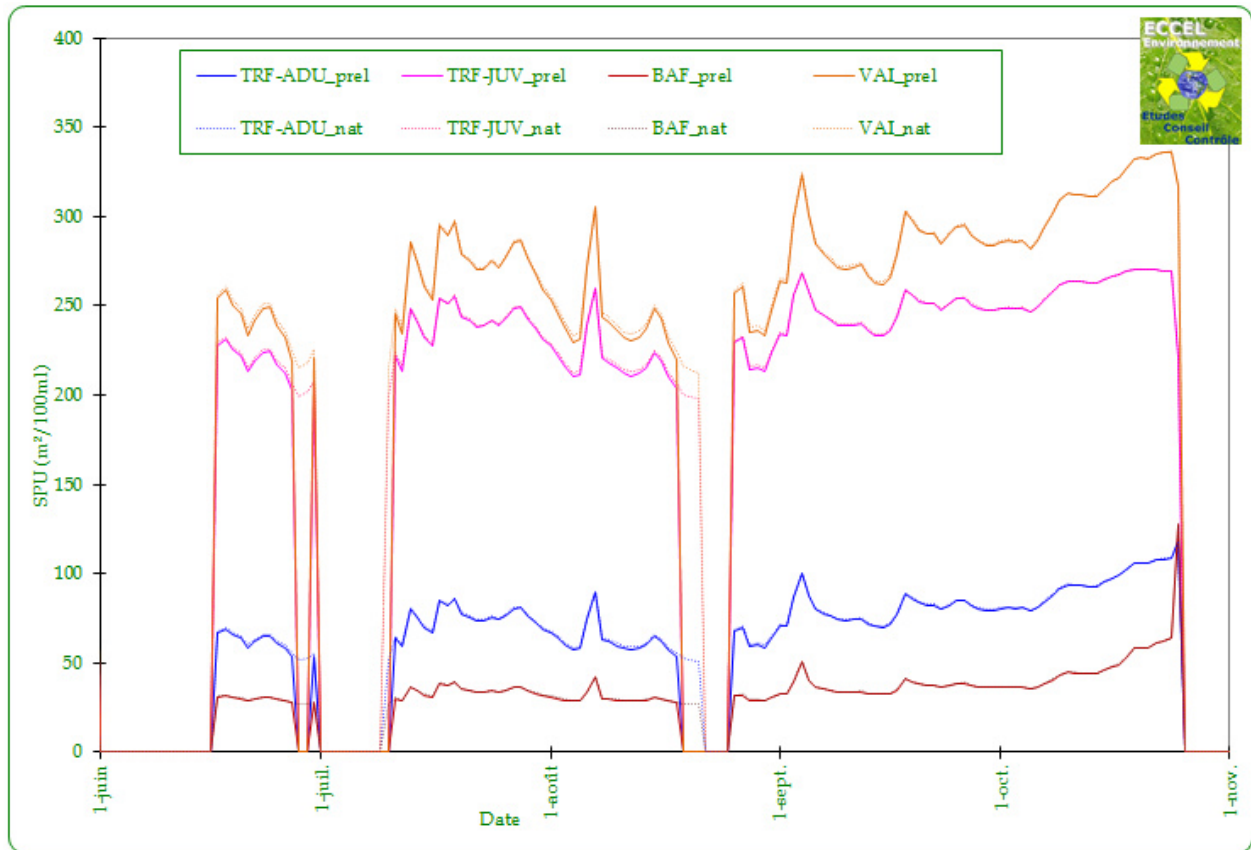


Figure 43 - Exemple de chroniques de SPU sur le Lavézon amont en 2011 avec (\*\_prel) ou sans prélèvements (\*\_nat) pour les différentes espèces cibles - l'absence de données \*\_nat sur certaines périodes est due à l'absence temporaire de données de débit pour des raisons techniques ; en revanche l'absence unique de données \*\_prel est due au fait que le débit influencé est inférieur à la gamme de modélisation Estimhab

### 11.3 Conclusion

Les gains de SPU sont négligeables quelle que soit la baisse des prélèvements puisque ceux-ci sont très faibles et les marges de manœuvre pour améliorer la situation sont donc extrêmement limitées.

A ce stade de l'étude, on peut donc dire que le secteur est donc contraint naturellement. Clairement, diminuer les prélèvements sur ce territoire aurait un impact négligeable en termes d'habitats piscicoles.

Les valeurs de DB déterminées à l'issue de la mise en œuvre du protocole Estimhab sur les bassins versants concernés et de l'expertise globale qui s'en est suivie (Tableau 7) sont majoritairement supérieures aux débits d'étiage des cours d'eau.

Ces objectifs élevés de débit pour les cours d'eau impliqueraient assez immédiatement des volumes prélevables nuls sur les bassins considérés, même si l'étude a montré que ces prélèvements ne sont pas les principaux responsables de la fragilité hydrologique du milieu vis-à-vis des peuplements.

Ils sont donc avant tout des indicateurs de l'état de contrainte des milieux et non des valeurs de débits à attendre dans les cours d'eau.

Il conviendra toutefois, dans les phases ultérieures de l'étude, de prendre en compte la réalité de ces prélèvements mais également des conditions hydrologiques naturelles avec les gains objectifs d'habitats atteignables.

Il ne peut donc être recommandé pour ce bassin que de ne pas aggraver la situation actuelle par l'ajout de prélèvements supplémentaires. Les milieux sont déjà naturellement contraints et fragiles et tout prélèvement existant ou à venir se doit/devra d'être abordé et analysé avec la plus grande précaution.





**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 :**

- Agence de l'eau Rhône-Méditerranée & Corse

### **Financeurs :**

- Agence de l'eau Rhône-Méditerranée & Corse
- Région Rhône-Alpes

### **Bureau d'études :**

- Eaucea
- Eccel environnement