



## **PHASE 2**

# **ANALYSE DES BESOINS**



## I. BESOINS POUR LES USAGES A L'HORIZON 2020

Les calculs menés pour les prospectives AEP et irrigation sont basés sur les résultats des scénarios d'évolution des populations et des surfaces irriguées, tirés de l'étude « Evaluation économique du programme de mesures de gestion quantitative des ressources en eau dans l'Ouest de l'Hérault », réalisé par le BRGM dans le cadre des projets de Service public (2008), ci-après dénommée « étude BRGM ».

### I.1. Adduction en eau potable

#### I.1.1. Méthodologie

##### I.1.1.1. Principe de l'estimation

Pour estimer l'évolution des prélèvements AEP, on considère en première approche qu'elle est proportionnelle à l'évolution de la population (ratio de consommation par habitant et rendements des réseaux AEP des collectivités considérés comme constants) ; les estimations correspondent ainsi à un scénario tendanciel.

L'objectif est donc de déterminer le taux d'évolution de la population entre la situation actuelle et 2020 pour chaque collectivité, puis de l'appliquer aux débits d'exploitation actuels des ressources qui l'alimentent, pour obtenir des débits prévisionnels de prélèvements à l'horizon 2020. On fait donc l'hypothèse, pour le scénario tendanciel, que les besoins futurs sont assurés par les mêmes ressources qu'en situation actuelle.

##### I.1.1.2. Evolution de la population

L'évolution des populations permanentes est issue du travail réalisé par le BRGM sur l'Ouest du département de l'Hérault (bassins de l'Hérault, du Libron et de l'Orb), à partir des données INSEE du recensement de 1999 et des données disponibles des derniers recensements de 2004, 2005 ou 2006.

L'étude BRGM comporte deux étapes :

- **Estimation de la population en 2006** pour toutes les communes de la zone d'étude, en appliquant entre 1999 et 2006 l'évolution moyenne calculée à partir des données de 1999 et du dernier recensement de la commune (en général, 2004 ou 2005).

Remarque : si la commune n'a pas été recensée depuis 1999, le BRGM a estimé la population en 2006 à partir de l'évolution des communes voisines.

- **Estimation de la population à l'horizon 2020** à l'aide de deux méthodes :

- Sur la base du taux de croissance global observé entre 1999 et 2006, un taux moyen annuel de croissance démographique est déterminé et appliqué à la population 2006 pour évaluer la population en 2020. Cette approche correspond donc à une hypothèse de taux de croissance constant 1999 - 2020.

- A partir de la définition de trois zones où l'évolution est estimée homogène, à dire d'expert et en fonction de données socioéconomiques (construction de routes, prolongation de la LGV) :
  - le littoral avec une forte croissance actuelle (1.71%) qui se poursuivrait jusqu'en 2020 ;
  - une zone intermédiaire où la faible croissance actuelle (1.46%) se poursuivrait jusqu'en 2015 puis la croissance devrait s'intensifier (du fait du développement d'infrastructures routières) ;
  - l'arrière pays avec une croissance modérée (0.95%) qui se maintiendrait à l'horizon 2020.

Pour déterminer les populations de pointe à échéance 2020, on a ajouté à ces estimations de populations permanentes les données disponibles sur les populations saisonnières (supposées stables).

### **I.1.1.3. Evolution des débits prélevés pour l'AEP**

Pour chaque commune, on dispose donc de deux taux d'évolution de la population entre 2006 et 2020. Pour les communes exploitant leurs propres captages, on applique chacun de ces taux à tous les prélèvements exploités par la commune (dans son territoire ou hors de celui-ci), en faisant l'hypothèse que l'augmentation des besoins est répercutée sur l'ensemble des prélèvements proportionnellement aux débits actuellement prélevés sur chaque ressource. Lorsque les ressources sont exploitées par des syndicats ou des communautés de communes, ou lorsqu'un captage alimente plusieurs communes (comme le captage de Réals), des taux d'évolution moyens ont été calculés par entité exploitante à l'aide des taux d'évolution des communes adhérentes.

Pour chaque prélèvement, on applique les deux taux au débit journalier de pointe estimé en situation actuelle avec le calcul suivant :

$$Q_{\text{pop 2020 hyp 1}} = Q_{\text{situation actuelle}} * (1 + T_{x \text{ hyp 1}})$$

Remarque : certains captages recensés alimentent des campings, en l'absence de données sur l'évolution de la capacité de ces campings, il a été considéré que le débit prélevé restait constant entre la situation actuelle et l'horizon 2020.

Par ailleurs, en fonction des données disponibles sur certains syndicats ou entités exploitantes des hypothèses ont été formulées pour calculer le taux d'évolution sur certaines ressources :

- Pour les champs captants de la CABEM sur l'Orb, les taux d'évolution ont été calculés en prenant en compte les communes actuellement raccordées ainsi que celles qui pourraient l'être d'après le Schéma Directeur.
- Pour la prise de Réals, seuls Cazouls les Béziers et les communes du littoral audois actuellement desservies ont été prises en comptes. Le SIVOM d'Ensérune n'a pas été pris en compte puisqu'il compte mettre en place un deuxième forage pour prélever plus et ainsi diminuer considérablement ses achats à BRL. L'évolution de ce syndicat est donc reportée sur le captage actuellement exploité (le nouveau captage devant être situé à proximité de ce dernier).

- Pour les captages du SIAE de Thézan-Pailhès, les taux d'évolution ont été calculés en prenant en compte les communes de Thézan et de Pailhès ainsi que la commune de Corneilhan qui appartient à la CABEM mais dont l'alimentation en eau potable se fait via des achats à ce syndicat. D'après le Schéma Directeur de la CABEM, ce fonctionnement n'est pas amené à changer, même si des doutes sont émis sur la capacité des captages à fournir l'ensemble de la demande à l'horizon 2030.
- Les hypothèses sur les taux d'évolution sur les prélèvements du syndicat de la vallée de la Mare se sont basées sur le Schéma Directeur de ce syndicat. Pour le prélèvement de Fontcaude, les taux ont été calculés à partir des communes adhérentes au syndicat, des communes du Syndicat de la Rive Gauche de l'Orb qui achète de l'eau à ce syndicat et de la commune du Bousquet d'Orb qui achète aussi de l'eau à ce syndicat. Pour la source de Benjamin, seule la commune de Castanet le Haut alimentée par ce captage a été prise en compte dans les calculs. Pour le forage d'Albès qui alimente un hameau, le débit prélevé est supposé constant entre 2006 et 2020.

Les éléments de prospective collectés sur certaines collectivités, à partir des Schémas Directeurs ou encore lors des enquêtes téléphoniques réalisées auprès des collectivités ont été comparés aux débits estimés à partir de cette méthode. Dans l'ensemble, les résultats sont cohérents entre les estimations faites et les données disponibles.

Pour chaque captage on dispose donc de deux estimations de débits prélevés à l'horizon 2020 en fonction des hypothèses 1 et 2 sur l'évolution de la population.

#### **I.1.1.4. Evolution des rejets des stations d'épuration**

La même hypothèse de départ a été faite pour estimer les rejets des stations d'épuration à l'horizon 2020, à savoir que l'évolution des débits rejetés est proportionnelle à l'évolution de la population.

On utilise de la même façon les populations permanentes estimées par le BRGM suivant les deux hypothèses, complétées par la population saisonnière considérée stable.

Pour chaque station d'épuration, une population raccordée en pointe a donc été calculée en situation actuelle et à l'horizon 2020 suivant les deux hypothèses, au prorata des pourcentages de raccordement de chaque commune.

Le rejet à l'horizon 2020 est estimé avec le même calcul que pour les débits prélevés, soit :

$$Q_{\text{rejet en 2020 hyp 1}} = Q_{\text{rejet en situation actuelle}} * (1 + T_{\text{hyp 1}})$$

On obtient alors des rejets estimés à l'horizon 2020 suivant les hypothèses 1 et 2 d'évolution de la population permanente.

## **I.1.2. Résultats**

### **I.1.2.1. Evolution de la population**

La population permanente est estimée à 220 000 habitants en 2006 ; à l'horizon 2020 les estimations sont de 280 000 en hypothèse 1 comme en hypothèse 2 soit une augmentation de 25 à 26%. La population de pointe qui correspond au cumul des populations permanente

et saisonnière, est estimée à 470 000 habitants en 2006 et à 530 000 en hypothèse 1 et 520 000 en hypothèse 2 à l'horizon 2020, soit une augmentation de 12 à 13%.

La part de la population située hors bassin mais desservie par la ressource Orb, en situation actuelle et à l'horizon 2020 est la suivante :

Nombre d'habitants	2006	2020 - Hypothèse 1	2020 - Hypothèse 1
Population de pointe totale (permanente + saisonnière)	470 000	530 000	520 000
Population de pointe située hors bassin	160 000	190 000	180 000

Sur l'ensemble des communes de la zone d'étude, les taux d'évolution obtenus sont les suivants :

	Hypothèse 1	Hypothèse 2
Taux d'évolution moyen	+ 16 %	+ 13 %
Taux d'évolution minimum	- 12 %	+ 1 %
Taux d'évolution maximum	+ 105 %	+ 27 %

De façon globale, pour les deux hypothèses, les zones où l'on observe les plus importantes croissances de population par commune sont :

- Au Sud, Béziers (seulement dans la seconde hypothèse) et sa couronne,
- Au Nord Est, la région autour de Bédarieux et le Pujol sur Orb,
- Hors du bassin, les communes du littoral audois.

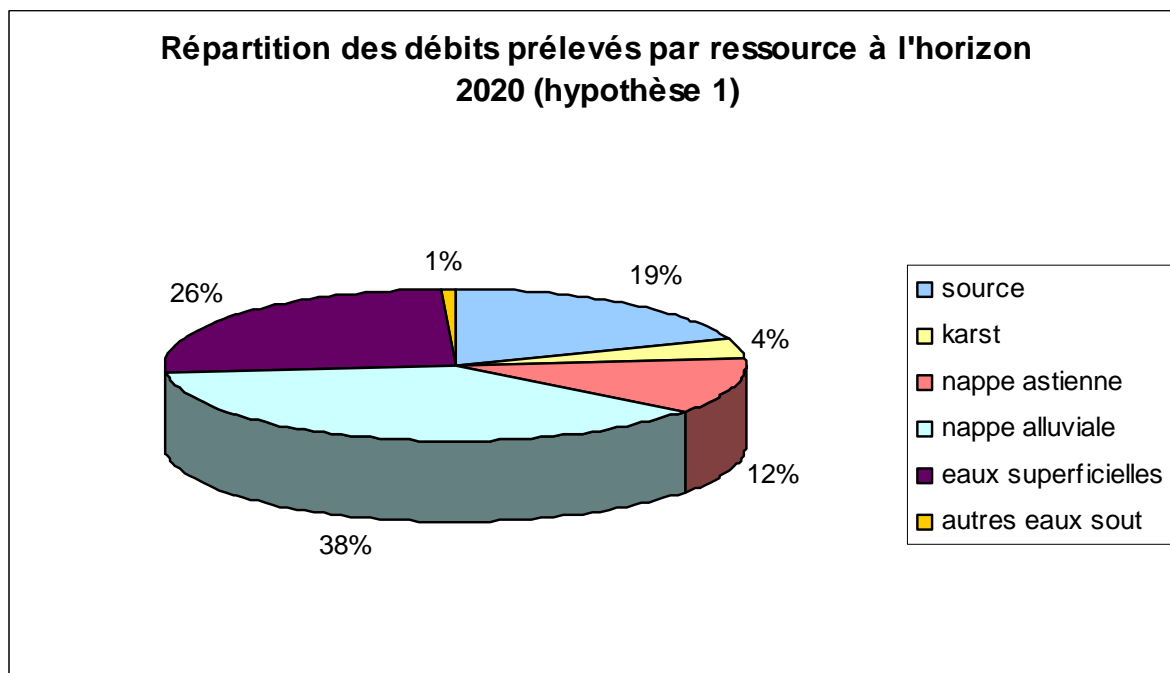
La frange littorale du bassin et le Nord du bassin présentent des évolutions de population plus faibles. L'évolution sur le bassin du Jaur est un peu plus importante dans la seconde hypothèse.

#### **I.1.2.2. Evolution des prélèvements pour l'AEP**

Les 190 prélèvements AEP du bassin totalisent à l'horizon 2020 un débit prélevé en pointe de **132 700 m<sup>3</sup>/j** en hypothèse 1 et **132 300 m<sup>3</sup>/j** en hypothèse 2, soit des augmentations respectives de **12% et 11%** par rapport au prélèvement total en situation actuelle (119 000 m<sup>3</sup>/j).

- **Origine de la ressource**

La répartition entre les types de ressource n'est quasiment pas modifiée par rapport à la situation actuelle, excepté une augmentation de 1 à 2% des prélèvements en nappe et une diminution de 1% des prélèvements en eaux superficielles.



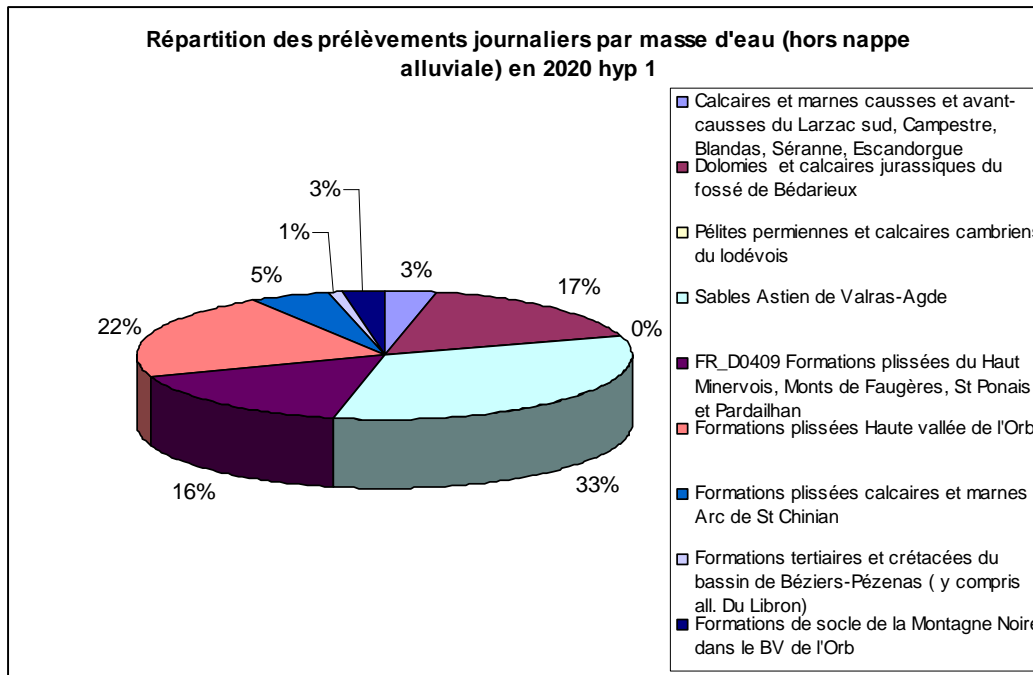
Les ressources dont le niveau de sollicitation augmente le plus sont les sources, le karst, la nappe alluviale et les autres eaux souterraines. Cependant il ne faut pas perdre de vue que les estimations ont été faites selon l'hypothèse que les ressources seront sollicitées en 2020 au prorata de leur sollicitation actuelle, ce qui ne prend en compte ni les éventuelles substitutions de ressources, ni la création de nouveaux captages, ni le fait que certaines ressources seront probablement sollicitées de manière préférentielle.

Débits en m3/j	actuel	2020 hypothèse 1	évolution 1	2020 hypothèse 2	évolution 2
autres eaux souterraines	942	1 141	21%	1 059	12%
nappe alluviale	44 154	50 018	13%	51 739	17%
karst	4 904	5 525	13%	5 506	12%
source	22 843	25 783	13%	25 193	10%
eaux superficielles	30 839	34 415	12%	32 705	6%
nappe astienne	15 252	15 838	4%	16 120	6%
<b>total</b>	<b>118 935</b>	<b>132 720</b>	<b>12%</b>	<b>132 321</b>	<b>11%</b>

Les principaux captages et collectivités concernés par une augmentation notable des besoins sont présentés dans le tableau suivant.

Type de ressource	Captages	Collectivité exploitante	Q en situation actuelle en m <sup>3</sup> /j	Taux d'évolution (hyp 1)	Taux d'évolution (hyp 2)	Q en 2020 hyp 1	Q en 2020 hyp 2
Nappe alluviale	Forage de Perdiguier Nord et Sud	SIVOM Ensérune	4 918	+ 40%	+ 23%	6 874	6 064
	Forages F1 à Thézan et F2 à Corneilhan Sud	SIAE Thézan - Pailhes	1 500	+ 20%	+ 24%	1 798	1 853
Sources	Source de Fontcaude	SIAE Vallée de la Mare	7 013	+ 17%	+ 10%	8 204	7 696
	Source du Foulon	Cessenon sur Orb	1 010	+ 18%	+ 13%	1 195	1 141
Karst	Forage la Manière	Puisserguier	730	+ 14%	+ 21%	832	886
	Forage de Camp Esprit	Villemagne l'Argentière	450	+ 26%	+ 14%	568	513
Autres eaux souterraines	Forage de Puech de Labade	Combes	451	+ 20%	+ 10%	544	494
	Forage du château d'eau	Puimisson	315	+ 32%	+ 22%	415	385

La répartition en fonction des aquifères, hors nappe alluviale de l'Orb, est présentée par le graphique suivant, à l'horizon 2020 pour l'hypothèse 1 :



L'évolution la plus forte concerne la masse d'eau FR\_D0\_510 (Formations tertiaires et crétacées du bassin de Béziers Pézenas) mais le prélèvement dans cette masse d'eau est très faible. Dans le scénario 1, la principale évolution qui vient ensuite concerne la masse d'eau FR\_D0\_132 (Dolomies et calcaires jurassique du fossé de Bédarieux) qui correspond aux prélèvements de certaines communes de la région de Bédarieux. Et dans le scénario 2, les principales évolutions concernent les masses d'eau FR\_D0\_316 (Alluvions de l'Orb aval) et Fr\_D0\_411 (Formations plissées calcaires et marne de l'arc de St Chinian) qui correspondent à la région de Béziers.

Les prélèvements dans les eaux superficielles (dont les sources) et la nappe alluviale représentent un débit de pointe de 110 200 m<sup>3</sup>/j en hypothèse 1 et 109 600 m<sup>3</sup>/j en hypothèse 2 contre 98 000 m<sup>3</sup>/j en situation actuelle. Les évolutions les plus importantes de ces prélèvements concernent les sous bassins O8 et O9 qui alimentent les communes autour de Béziers, mais aussi O3, M3 et M4 qui alimentent les communes autour de Bédarieux.

▪ Répartition par sous bassin

Les sous bassins qui enregistrent les plus fortes évolutions de leurs prélèvements sont présentés dans le tableau suivant ainsi que les principaux captages présents :

Sous BV	Libellé	Evolution pour l'hypothèse 1	Evolution pour l'hypothèse 2	Principaux captages
M4	La Mare du Pradal à la confluence avec l'Orb	26 %	14 %	Les forages de Villemagne l'Argentière
O8	L'Orb du Pont Gaston Doumergue au Pont de Tabarka	22 %	23 %	Les forages du SIAE de Thézan Pailhes et de la commune de Puimisson

L2	Le Lirou de Cébazan à Puisserguier	18 %	21 %	Captages des communes de Puisserguier et Creissan
M3	La Mare du Pont des trois dents au Pradal	24 %	4 %	Source de Joubiac de la commune de Camplong
M1	La Mare à l'amont de la confluence avec le Bouissou	17 %	10 %	Prélèvements du SIAE de la Vallée de la Mare
O9	L'Orb du Pont de Tabarka au seuil de Bagnols	14 %	17 %	Forages du SIVOM d'Ensérune

Ces captages alimentent les zones où sont estimées les plus fortes évolutions de population.

- les captages des sous bassins M4, M3 et M1 alimentent les communes autour de Bédarieux (Villemagne l'Argentière, Camplong, Le Bousquet d'Orb)
- et ceux des sous bassins O8, L2 et O9 les communes situées en périphérie de Béziers (Maureilhan, Puisserguier, Thézan les Béziers, Puimisson, Creissan, etc.)

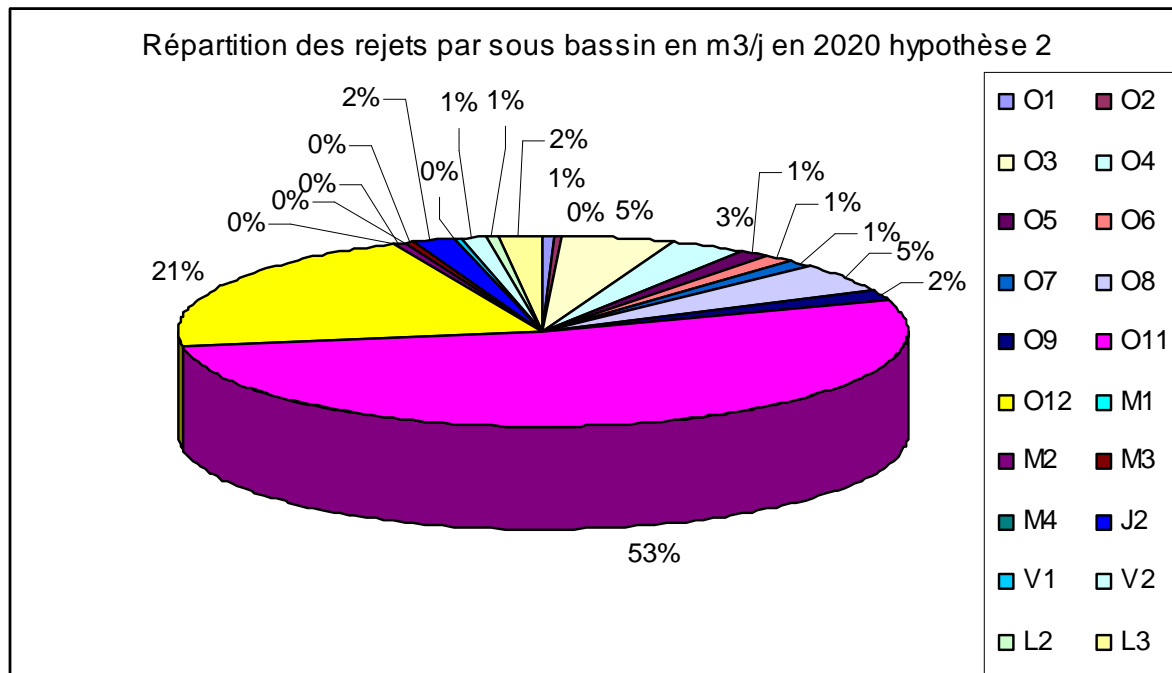
Dans le scénario 1, les principales évolutions concernent l'alimentation des communes de la région de Bédarieux et celles au Nord et à l'Ouest de Béziers. Dans le scénario 2, ces principales évolutions ne concernent plus que la région de Béziers.

La répartition entre les sous bassins reste globalement identique à celle obtenue pour la situation actuelle. On note cependant l'augmentation de la part des sous bassins O3 et M1 qui alimentent les communes autour de Bédarieux et celle du sous bassin O7 qui via la prise de Réals alimente le littoral audois. La part du sous bassin O9 qui alimente plus particulièrement Béziers diminue.

### I.1.2.3. Evolution des rejets des stations d'épuration

A l'horizon 2020, on a considéré les mêmes 66 stations d'épuration qu'en situation actuelle. L'ensemble des restitutions est estimé, à l'horizon 2020, à un débit de **39 100 m<sup>3</sup>/j** pour l'hypothèse 1 et **41 500 m<sup>3</sup>/j** pour l'hypothèse 2, soit des augmentations respectives de **10% et 17%** par rapport au rejet en situation actuelle (35 500 m<sup>3</sup>/j).

Le graphique suivant présente la répartition des débits restitués au milieu aquatique à l'horizon 2020 suivant l'hypothèse 1.



La répartition des débits pour les hypothèses 1 et 2 est sensiblement la même et reste très similaire à celle de la situation actuelle.

Les principales restitutions se retrouvent de la même façon qu'en situation actuelle à l'aval du bassin. A l'horizon 2020, 72 à 74% des restitutions se font sur l'Orb en aval de Béziers (73% en situation actuelle).

On note cependant de fortes évolutions des rejets sur certains bassins : M4, O9, O11, L2 et L3. On estime que les restitutions dans ces bassins enregistrent une augmentation de 9 à 40% en hypothèse 1 et 13 à 24% en hypothèse 2. Le bassin M4 correspond à une commune de la région de Bédarieux, et les autres bassins reçoivent les eaux de Béziers et des communes avoisinantes

#### I.1.2.4. Evolution des prélèvements nets

Le prélèvement net total en pointe pour l'alimentation en eau potable sur le bassin de l'Orb est évalué à l'horizon 2020, à 71 000 m<sup>3</sup>/j suivant l'hypothèse 1 et 68 000 m<sup>3</sup>/j suivant l'hypothèse 2 soit des augmentations respectives de 14% et 9% par rapport au prélèvement net total en situation actuelle (70 200 m<sup>3</sup>/j).

Consommations nettes (eaux superficielles, sources et nappe) en m <sup>3</sup> /j	actuel	2020 hyp 1	2020 hyp 2
O1 L'Orb de sa source à l'amont du barrage des Monts d'Orb	523	560	532
O2 L'Orb du barrage des Monts d'Orb à la confluence avec le Gravezon	41	45	44
O3 L'Orb de la confluence avec le Gravezon à la confluence avec la Mare	4 611	5 411	5 352
M1 La Mare à l'amont de la confluence avec le Bouissou	7 088	8 277	7 771
M2 La Mare de la confluence avec le Bouissou au Pont des trois dents	-148	-153	-156
M3 La Mare du Pont des trois dents au Pradal	22	35	23
M4 La Mare du Pradal à la confluence avec Orb	-54	-74	-61

O4 L'Orb de la confluence avec la Mare à la confluence avec le Jaur	3 139	3 459	3 478
J1 Le Jaur à l'amont de St Pons	1 126	1233	1435
J2 Le Jaur de St Pons à Montahut	1 005	963	913
J3 Le Jaur de Montahut à la confluence avec l'Orb	1 200	1 236	1 280
O5 L'Orb de la confluence avec le Jaur à la confluence avec le Vernazobre	731	905	845
V1 Le Vernazobre à l'amont de la confluence l'Illoivre	3 438	3 725	3 663
V2 Le Vernazobre de la confluence avec l'Illoivre au Pont de Pierrerie	-405	-427	-458
V3 Le Vernazobre du Pont de Pierrerie à la confluence avec Orb	12	14	13
O6 L'Orb de la confluence avec le Vernazobre à l'amont de la prise d'eau de Réals	-527	-610	-596
O7 L'Orb de la prise d'eau de Réals au Pont Gaston Doumergue	32 779	36650	35214
L1 Le Lirou à l'amont de Cébazan	0	0	0
L2 Le Lirou de Cébazan à Puisserguier	-233	-327	-275
L3 Le Lirou de Puisserguier à la confluence avec l'Orb	-652	-798	-795
O8 L'Orb du Pont Gaston Doumergue au Pont de Tabarka	-256	-216	-295
O9 L'Orb du Pont de Tabarka au seuil de Bagnols	34 800	39 475	40 749
O10 L'Orb du seuil de Bagnols au pont Rouge	0	0	0
O11 L'Orb du pont Rouge au Moulin St Pierre	-17 802	-19 490	-21 854
O12 L'Orb du Moulin St Pierre à la mer	-8 067	-8 812	-8 685
<b>Total</b>	<b>62 372</b>	<b>71 081</b>	<b>68 140</b>

A l'horizon 2020, la répartition entre les sous bassins reste sensiblement identique à la situation actuelle puisque l'on retrouve 67% du prélèvement net total du bassin sur la partie aval (de O7 à O12) avec notamment le prélèvement de Réals (BRL) et les champs captants la CABEM.

Comme en situation actuelle, les bassins les plus sollicités en termes de consommation nette sont le bassin O7 (52% du prélèvement net total du bassin en situation actuelle, tout comme en 2020) et le bassin O9 (56% en situation actuelle, et 56 à 60% en 2020 selon l'hypothèse considérée).

On retrouve sur plusieurs sous bassins, en particulier O11 et O12, des prélèvements nets négatifs (c'est-à-dire des apports) à l'horizon 2020, dans des secteurs qui concentrent les rejets des secteurs les plus peuplés en période estivale, alimentés soit par des ressources souterraines (astien), soit par des ressources provenant d'autres sous-bassins.

## I.2. Irrigation

### I.2.1. Présentation des données utilisées

#### I.2.1.1. Etude Ouest Hérault du BRGM

Dans cette étude, l'analyse de la demande en eau agricole a été réalisée en 3 étapes :

- estimation des prélèvements nets d'irrigation pour l'année 2000 qui sert d'année de référence,
- construction de scénarios d'évolution des surfaces irriguées par type de cultures à l'horizon en 2020,
- traduction des surfaces irriguées 2020 en prélèvements nets 2020.

#### **I.2.1.2. Méthode de calcul et données utilisées**

Pour effectuer le calcul des prélèvements nets, des secteurs correspondant à des regroupements de cantons ont été déterminés.

Les données de base utilisées par le BRGM sont les suivantes :

- Les surfaces irriguées du RGA 2000 complétées par des enquêtes auprès des ASA pour les surfaces de vignes irriguées ainsi que les surfaces estimées en fonction du scénario tendanciel pour 2006, 2015 et 2020.
- Des coefficients cultureux (issus d'études antérieures BRL, Entech, GEI/SIEE) et des données météorologiques (ETP) pour calculer les besoins en eau d'irrigation de chaque culture selon sa localisation (coteaux ou plaine).
- Un ensemble de paramètres décrivant les caractéristiques techniques des systèmes d'irrigation et permettant de déterminer un coefficient d'efficience agrégé par canton.

Les besoins en eau par type de culture, par secteur et pour chaque année considérée (2000, 2006, 2015 et 2020) sont estimés en multipliant les surfaces irriguées par les besoins unitaires des plantes.

Le prélèvement net est défini comme le besoin en eau augmenté des pertes d'eau survenant au niveau de la parcelle lors de l'irrigation et des pertes du système d'adduction et de distribution (les volumes prélevés et restitués en fin de système irrigué ne sont pas comptés) ; il est estimé en multipliant le besoin par le coefficient d'efficience.

L'étude BRGM estime le prélèvement net annuel sur le bassin de l'Orb à 15 Mm<sup>3</sup> pour la situation de référence.

#### **I.2.1.3. Construction des scénarios**

Pour établir les scénarios, des entretiens ont été réalisés entre juin et juillet 2007 avec une quinzaine d'acteurs de la gestion de l'eau et du monde agricole de la zone d'étude. Ils ont été interrogés sur la pertinence et l'importance de différents facteurs de changement pré identifiés à partir d'études antérieures.

Les tendances retenues sur l'ensemble de la zone d'étude par type de culture sont les suivantes :

- Le secteur viti-vinicole est en crise et la tendance globale est a priori à la baisse des surfaces du fait de l'arrachage des vignes. Mais la légalisation de l'irrigation de la vigne pourrait conduire à une augmentation modérée de la demande en eau agricole.

- La déprise agricole se poursuit accompagnée d'une reconversion des terres agricoles en espaces urbanisés. Cette tendance semble surtout concerner le littoral, les hauts coteaux bénéficiant d'un statu quo quant à l'évolution de l'occupation des sols.
- Les tendances pour les filières fruits et légumes sont assez difficiles à établir. La concurrence euro-méditerranéenne et internationale a eu pour conséquence ces dernières années une diminution des surfaces. Mais certaines filières se développent (melon, oliveraies, oignons doux des Cévennes). Le développement des filières biologiques à circuits courts en lien avec la demande de la population croissante permettrait le maintien ou le développement des filières fruits et légumes.
- Le développement des politiques en faveur des agro-carburants et la présence de l'usine de production de diester à Sète pourraient entraîner un développement des cultures énergétiques (colza, tournesol).
- L'augmentation du prix des céréales sur les marchés mondiaux pourrait déclencher une reconversion de certaines terres pour la production de céréales comme le blé dur ou le maïs.

L'étude BRGM indique que le facteur « évolution des pratiques d'irrigation de la vigne » est, aux yeux des acteurs consultés, le plus important pour l'évolution future des prélèvements agricoles.

A partir des différentes tendances décrites par les acteurs locaux, 3 scénarios ont été établis selon des critères de cohérence. Les scénarios retenus sont : un scénario tendanciel considéré comme le plus probable, et deux scénarios « extrêmes » pour servir de bornes à l'éventail des possibilités.

Pour l'étude de définition des débits d'étiage de référence de l'Orb, c'est le scénario tendanciel qui a été retenu.

#### **I.2.1.4. Présentation du scénario tendanciel**

Le scénario tendanciel considère que les surfaces irriguées se maintiennent malgré une situation générale de déprise (donc le % de surfaces irriguées augmente). Pour la vigne, l'irrigation se développe surtout pour l'AOC, un peu pour les vins de pays mais beaucoup moins pour les vins de table. Les surfaces en céréales se développent (augmentation du prix et développement des agro-carburants) et les filières fruits et légumes restent compétitives grâce au développement de certaines productions comme le melon ou l'olivier.

Les hypothèses d'évolution tendancielle des différents facteurs sont traduites en terme d'évolution des surfaces irriguées et d'assolement par sous territoire homogène. Par zone homogène et pour chaque culture (sauf la vigne), un taux annuel d'évolution est affecté (par exemple -2% pour un déclin important ou +1.5% pour une reprise importante).

Pour la vigne, l'évolution des surfaces irriguées pour le scénario tendanciel a été estimée comme suit :

- situation actuelle : 7% des surfaces en vigne sont irriguées, d'après le RGA et les ASA consultées ; ce taux est appliqué à tous les types de vignoble ;
- prise en compte d'hypothèses pour le pourcentage de surfaces irriguées en 2020, par type de vignoble : 15% pour l'AOC, 10% pour les Vins de Pays et 5% pour les vins de table ;

- prise en compte d'une hypothèse de 20 % de diminution des surfaces en vins de tables à 2020 (les autres demeurant stables).

Les résultats obtenus pour le scénario tendanciel sur les secteurs correspondant en tout ou partie au bassin de l'Orb et aux zones desservies par des ressources en provenance de ce bassin sont donnés ci-après.

Zone	Taux d'évolution	
	Surfaces irriguées	Prélèvements nets
Mare - Avène	11,4 %	0.2 %
Jaur - Agout - Arn	13,6 %	8 %
Saint Chinian - Vernazobre	25,4 %	18 %
Cantons audois - BRL Réals	15,7 %	10 %
Béziers - BRL Orb	13,4 %	6 %
Servian - Libron	4,1 %	4 %
Bas Hérault - BRL	1,6 %	- 1 %

L'évolution des surfaces irriguées est due surtout à la vigne (23%) et aux grandes cultures (14%) et s'observe surtout sur les secteurs « Saint-Chinian Vernazobre » et « Canton audois ».

### **I.2.2. Méthodologie du calcul de l'évolution des débits**

Pour évaluer les débits prélevés à l'horizon 2020, on applique les taux d'évolution issus de l'étude BRGM aux prélèvements par bassin estimés au § II.2.2.

Sept secteurs de l'étude BRGM concernent en tout ou partie le bassin versant de l'Orb et les zones hors bassin alimentées par cette ressource.

La demande en eau définie par le BRGM n'est pas rattachée à une ressource précise. On a fait l'hypothèse, comme pour l'AEP, que l'irrigation utilisera en 2020 les mêmes ressources qu'en situation actuelle ; ainsi, la demande en eau sur un sous-bassin pourra être couverte par des prélèvements dans une ressource située dans un autre sous-bassin. Pour attribuer un taux d'évolution à un prélèvement, il faut donc prendre en compte l'évolution sur les secteurs alimentés par le prélèvement et non seulement l'évolution du secteur où se situe le prélèvement.

Dans certains cas, le prélèvement d'un sous bassin alimente des zones situées à cheval sur plusieurs secteurs de l'étude du BRGM. Dans ce cas, le taux d'évolution appliqué correspond à la moyenne des taux d'évolution de chaque secteur, pondérée par la proportion du bassin située dans chaque secteur.

### I.2.3. Résultats

Les taux d'évolution des prélèvements pour l'irrigation appliqués par sous-bassin sont les suivants :

Sous-bassin		Taux d'évolution par rapport aux valeurs de 2006
O1	L'Orb de sa source à l'amont du barrage des Monts d'Orb	0,2%
O2	L'Orb du barrage des Monts d'Orb à la confluence avec le Gravezon	0,2%
O3	L'Orb de la confluence avec le Gravezon à la confluence avec la Mare	0,2%
M1	La Mare à l'amont de la confluence avec le Bouissou	0,0%
M2	La Mare de la confluence avec le Bouissou au Pont des trois dents	0,0%
M3	La Mare du Pont des trois dents au Pradal	0,0%
M4	La Mare du Pradal à la confluence avec Orb	0,1%
O4	L'Orb de la confluence avec la Mare à la confluence avec le Jaur	0,2%
J1	Le Jaur à l'amont de St Pons	0,0%
J2	Le Jaur de St Pons à Montahut	0,0%
J3	Le Jaur de Montahut à la confluence avec l'Orb	0,0%
O5	L'Orb de la confluence avec le Jaur à la confluence avec le Vernazobre	15,1%
V1	Le Vernazobre à l'amont de la confluence l'illouvre	3,6%
V2	Le Vernazobre de la confluence avec l'illouvre au Pont de Pierrerue	14,1%
V3	Le Vernazobre du Pont de Pierrerue à la confluence avec Orb	0,0%
O6	L'Orb de la confluence avec le Vernazobre à l'amont de la prise d'eau de Réals	0,0%
O7	L'Orb de la prise d'eau de Réals au Pont Gaston Doumergue	7,8%
L1	Le Lirou à l'amont de Cébazan	0,0%
L2	Le Lirou de Cébazan à Puisserguier	0,0%
L3	Le Lirou de Puisserguier à la confluence avec l'Orb	0,0%
O8	L'Orb du Pont Gaston Doumergue au Pont de Tabarka	6%
O9	L'Orb du Pont de Tabarka au seuil de Bagnols	0,0%
O10	L'Orb du seuil de Bagnols au pont Rouge	3,4%
O11	L'Orb du pont Rouge au Moulin St Pierre	0,0%
O12	L'Orb du Moulin St Pierre à la mer	0,0%

Remarque : les mêmes taux ont été appliqués aux prélèvements nets et aux prélèvements bruts calculés au § II.2.2.

Les taux sont très variables d'un sous bassin à l'autre.

L'Orb du Jaur au Vernazobre et le Vernazobre de l'illouvre au pont de Pierrerue enregistrent les taux d'évolution le plus important (respectivement 15 et 14 %), suivis de l'Orb du Vernazobre à Réals (+8%). L'augmentation des prélèvements y est liée à la

présence de surfaces importantes de vignes en AOC (St-Chinian), pour lesquelles une augmentation des pratiques d'irrigation est prévue.

L'ensemble des prélèvements bruts pour l'irrigation sur le bassin de l'Orb à l'horizon 2020 correspond à un débit journalier de pointe de 430 000 m<sup>3</sup>/j soit 4% de plus qu'en situation actuelle (414 000 m<sup>3</sup>/j).

Les résultats par sous bassin sont présentés dans le tableau suivant.

Sous bassin	Situation actuelle (m <sup>3</sup> /jour)			2020 (m <sup>3</sup> /jour)			Evolution des consommations
	Prélèvements bruts	Restitutions	Consommations nettes	Prélèvements bruts	Restitutions	Consommations nettes	
O1	5 575	4 460	1 115	5 586	4 469	1 117	0,2%
O2	5 748	4 598	1 150	5 759	4 607	1 152	0,2%
O3	9 485	3 928	5 557	9 504	3 936	5 568	0,2%
M1	18 409	14 727	3 682	18 409	14 727	3 682	0,0%
M2	3 888	3 110	778	3 888	3 110	778	0,0%
M3	10 714	8 571	2 143	10 714	8 571	2 143	0,0%
M4	7 344	6 221	1 123	7 351	6 227	1 124	0,1%
O4	20 376	19 457	919	20 416	19 496	920	0,1%
J1	50 904	39 444	11 460	50 904	35 253	15 651	0,0%
J2	60 361	48 734	11 627	60 361	52 925	7 436	0,0%
J3	144	14	130	144	14	130	0,0%
O5	4 101	3 860	241	4 719	4 169	550	128,1%
V1	32 746	26 196	6 550	33 921	27 136	6 785	3,6%
V2	31 968	25 574	6 394	36 463	29 170	7 293	14,1%
V3	432	346	86	432	346	86	0,0%
O7	98 545	0	98 545	106192	0	106192	7,8%
O8	15 677	0	15 677	16 618	0	16 618	6,0%
O10	37 626	0	37 626	38 898	0	38 898	3,4%
<b>Total</b>	<b>414 043</b>	<b>209 240</b>	<b>204 802</b>	<b>430 279</b>	<b>214 155</b>	<b>216 124</b>	<b>5,5%</b>

La répartition entre les sous bassins reste quasiment identique à celle de la situation actuelle.

Le prélèvement net total est estimé en 2020 à 216 000 m<sup>3</sup>/j contre 205 000 m<sup>3</sup>/j en situation actuelle, soit une augmentation globale à l'échelle du bassin de l'Orb de 5,5%.

### 1.3. Loisirs liés à l'eau

D'après le Schéma Départemental Hérault réalisé en 2006, tous les cours d'eau sont navigables sous réserve de conditions hydrologiques adéquates, et en fonction du niveau des pratiquants.

Cours d'eau - Secteur	Public	Remarque
Orb - de Roqueronde à Avène	Spécialistes et personnes correctement encadrées	Peu fréquenté, peu entretenu
Orb au Lac d'Avène		Navigation réglementée
Orb du barrage à la Rode Basse	Spécialistes et personnes correctement encadrées	Orb sujet aux lâchers du barrage d'Avène
Rode Basse	Rode Basse : passage réservé aux experts	
Orb de la Rode basse à l'usine électrique de Truscas	Impraticable	Grande partie du débit dérivé par la centrale, végétation obstruant le lit
Orb de l'usine de Truscas au Pujols sur Orb	Spécialistes et personnes correctement encadrées	Peu parcouru, encombré par végétation et ouvrages (passerelles, barrages)
Orb du Pujols à Réals	Fortes eaux : Spécialistes et personnes correctement encadrées Basses eaux : accessible aux pratiquants occasionnels	Lit entretenu par associations locales et loueurs
Orb à Réals	Experts et personnes correctement encadrées	Bassin de slalom Protocole d'accord avec EDF : des lâchers ont lieu pour les compétitions
Orb de Réals à la mer		Rares courants, succession de barrages et déversoirs, berges peu accueillantes
Ruisseau de Varenne, Brestalou, Vèbre, Torrent d'Arles, Torrent d'Albine, Torrent d'Héric	Experts	Hautes rivières
Mare depuis pont de St-Gervais jusqu'à la confluence	Spécialistes et personnes correctement encadrées	Parcours sportif qui se descend après de grosses pluies
Jaur de St-Pons de Thomière à la confluence	Spécialistes et personnes correctement encadrées	Parcours sportif ; possibilité de variations importantes du niveau d'eau (lâchers de Montahut) Entretien par les associations locales à l'aval de l'Airette
Affluents du Jaur : Salesse, Cavenac, Maurouls, Bureau,	Experts	Hautes rivières

Cours d'eau - Secteur	Public	Remarque
Espérazo		

En réalité, les secteurs réellement fréquentés se situent entre le Pont de Tarassac et Réals.

D'après l'interlocuteur contacté à la DDJS, les débits ne constituent pas un problème pour la pratique des sports nautiques, les usagers ayant l'habitude de s'adapter aux débits présents dans la rivière (quitte à tirer les embarcations sur certains secteurs, à certaines périodes).

Le seul problème soulevé relatif aux débits concerne le parcours de Réals : il existe des barrages intermédiaires entre Montahut et Réals qui posent problème car ils provoquent des variations de débit (bien que les usiniers soient prévenus des compétitions, certaines usines se déclenchent automatiquement) qui font que les conditions ne sont pas exactement les mêmes pour tous les concurrents.

## **I.4. Bilan des besoins pour les usages à l'horizon 2020**

### **I.4.1. Bilan toutes ressources**

Toutes ressources confondues, le débit de pointe prévisible pour couvrir la demande en eau pour l'ensemble des usages à l'horizon 2020 est de 570 000 m<sup>3</sup>/j, soit 5,5% de plus qu'en situation actuelle.

La consommation nette correspondante augmentera de 7% pour atteindre près de 311 000 m<sup>3</sup>/j.

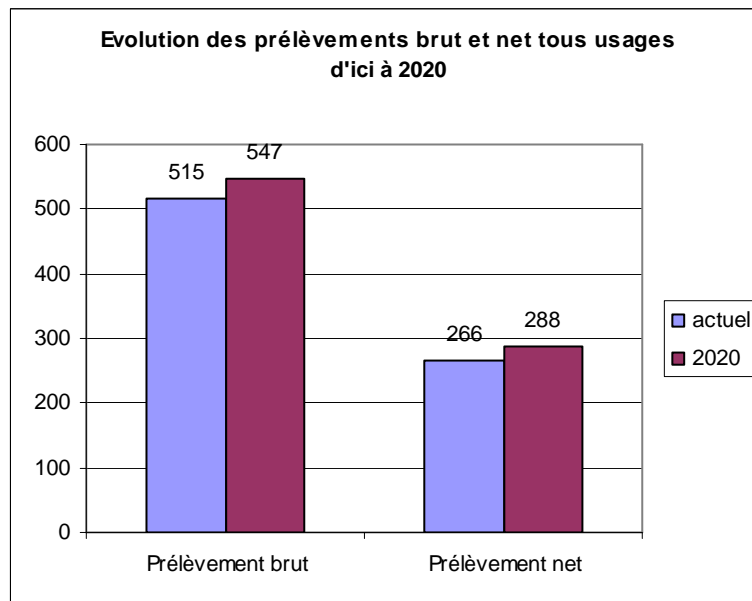
### **I.4.2. Bilan en eaux superficielles et nappe alluviale**

#### **I.4.2.1. Bilan tous usages**

Pour l'ensemble des usages, à l'horizon 2020, le débit de pointe prélevé dans les eaux superficielles et la nappe devrait atteindre 550 000 m<sup>3</sup>/j, soit une augmentation de 6% du prélèvement brut en 15 ans.

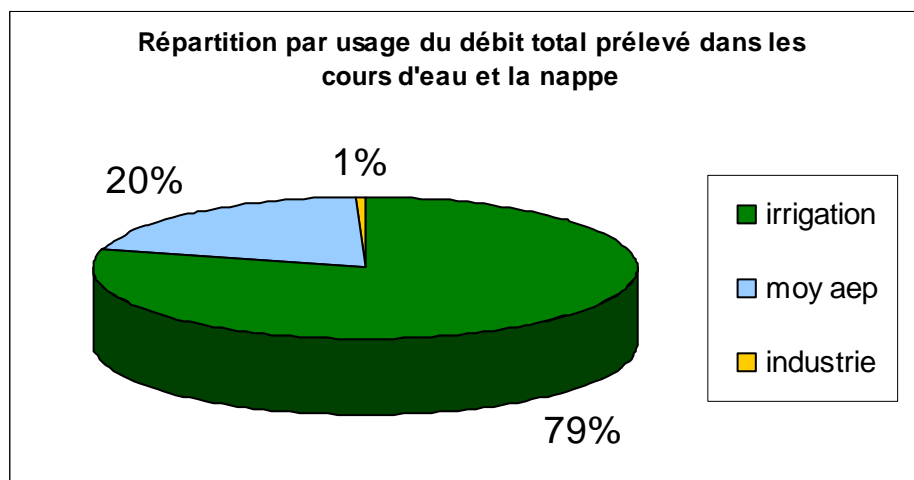
La consommation nette devrait quant à elle passer de 270 à 290 000 m<sup>3</sup>/j, soit une augmentation de 8% sur la même période.

Débits de pointe en milliers de m <sup>3</sup> /j	Tous usages		
	actuel	2020	évolution
Prélèvement brut	515	547	6%
Prélèvement net	266	288	8%



#### **I.4.2.2. Répartition entre usages**

La répartition entre usages n'évolue que très peu par rapport à la situation actuelle, avec un seul pourcent de variation en plus pour l'AEP (20%), au détriment de l'irrigation (79%).



#### **I.4.2.3. Répartition par bassin**

Par bassin, la répartition des débits prélevés bruts et nets est présentée dans les tableaux suivants (le total tous usages indiqué correspond à la somme des débits en prenant l'hypothèse moyenne pour l'AEP).

La répartition des débits prélevés entre les bassins n'est que très légèrement modifiée par rapport à la situation actuelle, avec des variations de plus ou moins 0,1 à 0,6 %.

La répartition de la consommation nette entre les bassins évolue assez peu. Les bassins présentant une consommation nette négative en situation actuelle (O6, O11, L2 et L3) conservent cette tendance.

Consommations nettes (eaux superficielles et nappe alluviale) en m <sup>3</sup> /j		Usages			Total	rappel
sous bv	libellé sous-bv	irrigation	moy aep	indus	tous usages	actuel
O1	L'Orb de sa source à l'amont du barrage des Monts d'Orb	1 117	546	0	1 663	1 638
O2	L'Orb du barrage des Monts d'Orb à la confluence avec le Gravezon	1 152	45	-1 023	174	168
O3	L'Orb de la confluence avec le Gravezon à la confluence avec la Mare	9 032	5 381	0	14 413	10 168
M1	La Mare à l'amont de la confluence avec le Bouissou	3 682	8 024	0	11 706	10 770
M2	La Mare de la confluence avec le Bouissou au Pont des trois dents	778	-154	0	624	630
M3	La Mare du Pont des trois dents au Pradal	2 143	29	0	2 172	2 165
M4	La Mare du Pradal à la confluence avec Orb	1 124	-67	0	1 057	1 069
O4	L'Orb de la confluence avec la Mare à la confluence avec le Jaur	920	3 469	-269	4 120	3 788
J1	Le Jaur à l'amont de St Pons	15 651	887	0	16 538	12 586
J2	Le Jaur de St Pons à Montahut	7 436	1 385	0	8 821	12 632
J3	Le Jaur de Montahut à la confluence avec l'Orb	130	1 258	0	1 388	1 330
O5	L'Orb de la confluence avec le Jaur à la confluence avec le Vernazobre	550	875	0	1 425	972
V1	Le Vernazobre à l'amont de la confluence l'Ilouvre	6 785	3 694	0	10 479	9 988
V2	Le Vernazobre de la confluence avec l'Ilouvre au Pont de Pierrerue	7 293	-442	0	6 851	5 989
V3	Le Vernazobre du Pont de Pierrerue à la confluence avec Orb	86	13	0	99	98
O6	L'Orb de la confluence avec le Vernazobre à l'amont de la prise d'eau de Réals	0	-603	0	-603	-527
O7	L'Orb de la prise d'eau de Réals au Pont Gaston Doumergue	106 192	35 932	0	142 124	131 324
L1	Le Lirou à l'amont de Cébazan	0	0	0	0	0
L2	Le Lirou de Cébazan à Puisserguier	0	-301	0	-301	-233
L3	Le Lirou de Puisserguier à la confluence avec l'Orb	0	-797	0	-797	-652
O8	L'Orb du Pont Gaston Doumergue au Pont de Tabarka	16 618	-256	177	16 539	15 598
O9	L'Orb du Pont de Tabarka au seuil de Banyols	0	40 112	0	40 112	34 800
O10	L'Orb du seuil de Banyols au pont Rouge	38 898	0	4	38 902	37 630
O11	L'Orb du pont Rouge au Moulin St Pierre	0	-20 672	0	-20 672	-17 802
O12	L'Orb du Moulin St Pierre à la mer	0	-8 748	0	-8 748	-8 067
	<b>Ensemble du bassin</b>	<b>219 588</b>	<b>69 610</b>	<b>-1 111</b>	<b>288 087</b>	<b>266 064</b>

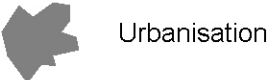
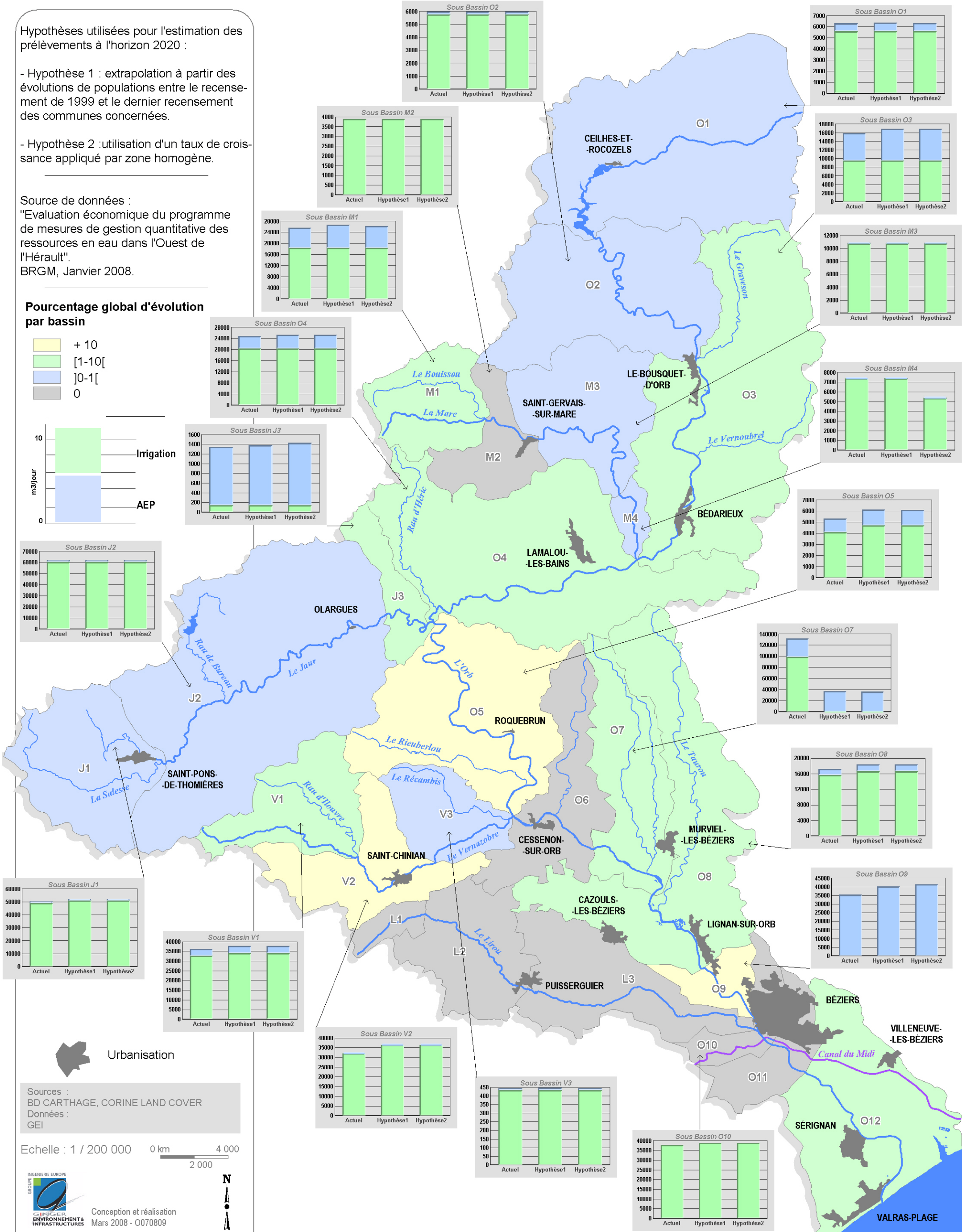
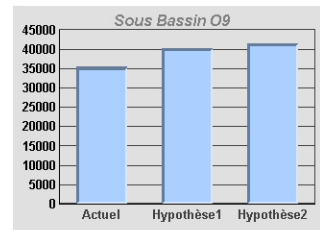
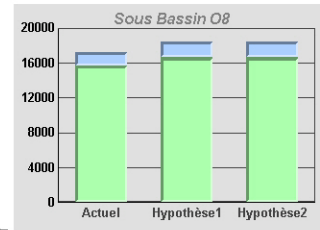
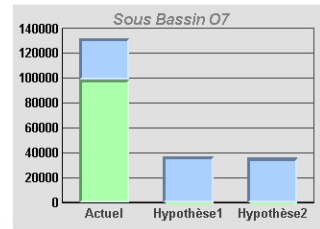
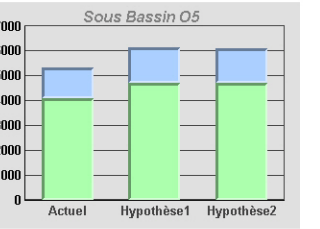
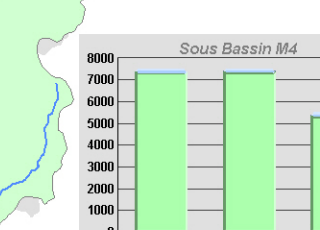
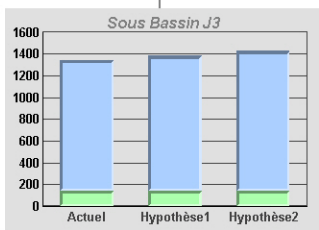
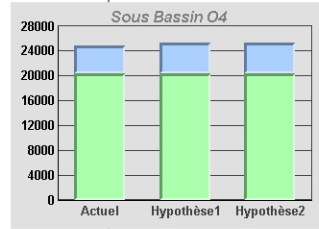
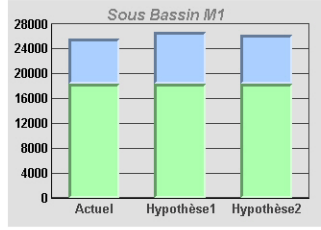
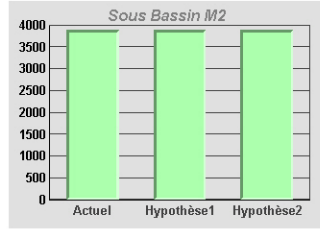
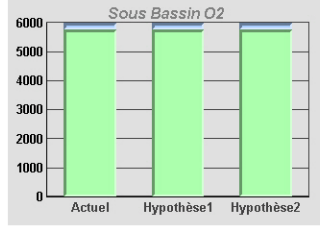
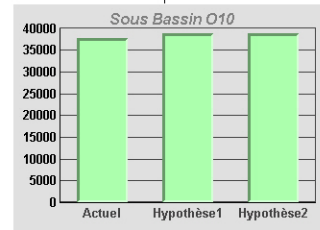
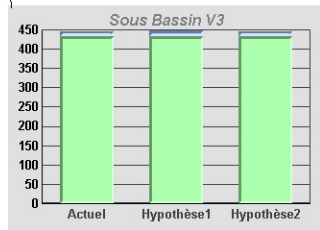
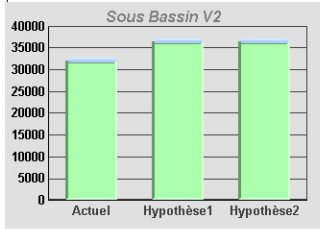
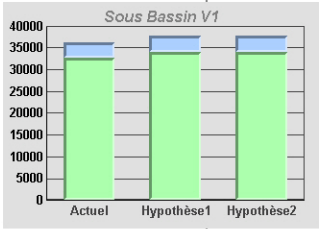
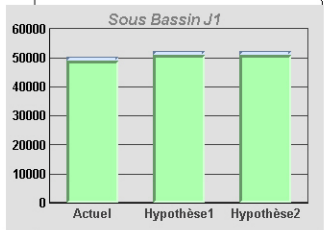
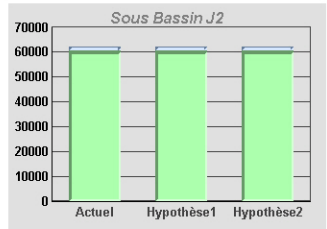
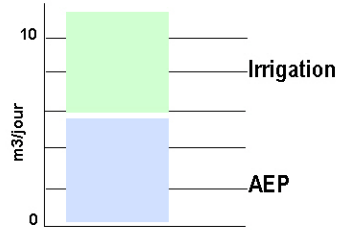
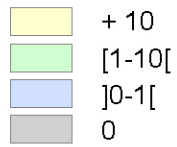
Débits prélevés en eaux superficielles +nappe alluviale (m3/j)		Usages			Total	Rappel
sous bv	libellé sous-bv	irrigation	moy aep	industrie	tous usages	actuel
O1	L'Orb de sa source à l'amont du barrage des Monts d'Orb	5 586	765	0	6 351	1.2%
O2	L'Orb du barrage des Monts d'Orb à la confluence avec le Gravezon	5 759	232	734	6 726	1.2%
O3	L'Orb de la confluence avec le Gravezon à la confluence avec la Mare	12 968	7 340	0	20 308	3.7%
M1	La Mare à l'amont de la confluence avec le Bouissou	18 409	8 077	0	26 486	4.8%
M2	La Mare de la confluence avec le Bouissou au Pont des trois dents	3 888	0	0	3 888	0.7%
M3	La Mare du Pont des trois dents au Pradal	10 714	136	0	10 850	2.0%
M4	La Mare du Pradal à la confluence avec Orb	7 351	35	0	7 386	1.3%
O4	L'Orb de la confluence avec la Mare à la confluence avec le Jaur	20 416	4 924	133	25 473	4.7%
J1	Le Jaur à l'amont de St Pons	50 904	887	0	51 791	9.5%
J2	Le Jaur de St Pons à Montahut	60 361	2 113	0	62 474	11.4%
J3	Le Jaur de Montahut à la confluence avec l'Orb	144	1 258	0	1 402	0.3%
O5	L'Orb de la confluence avec le Jaur à la confluence avec le Vernazobre	4 719	1 396	0	6 114	1.1%
V1	Le Vernazobre à l'amont de la confluence l'Ilouvre	33 921	3 779	0	37 700	6.9%
V2	Le Vernazobre de la confluence avec l'Ilouvre au Pont de Pierrerue	36 463	13	0	36 476	6.7%
V3	Le Vernazobre du Pont de Pierrerue à la confluence avec Orb	432	13	0	445	0.1%
O6	L'Orb de la confluence avec le Vernazobre à l'amont de la prise d'eau de Réals	0	0	0	0	0.0%
O7	L'Orb de la prise d'eau de Réals au Pont Gaston Doumergue	106 192	36 355	0	142 547	26.1%
L1	Le Lirou à l'amont de Cébazan	0	0	0	0	0.0%
L2	Le Lirou de Cébazan à Puisserguier	0	0	0	0	0.0%
L3	Le Lirou de Puisserguier à la confluence avec l'Orb	0	0	0	0	0.0%
O8	L'Orb du Pont Gaston Doumergue au Pont de Tabarka	16 618	1 826	2 526	20 969	3.8%
O9	L'Orb du Pont de Tabarka au seuil de Banyols	0	40 777	0	40 777	7.5%
O10	L'Orb du seuil de Banyols au pont Rouge	38 898	0	62	38 960	7.1%
O11	L'Orb du pont Rouge au Moulin St Pierre	0	0	0	0	0.0%
O12	L'Orb du Moulin St Pierre à la mer	0	0	0	0	0.0%
	<b>Ensemble du bassin</b>	<b>433 743</b>	<b>109 926</b>	<b>3 456</b>	<b>547 124</b>	

Hypothèses utilisées pour l'estimation des prélèvements à l'horizon 2020 :

- Hypothèse 1 : extrapolation à partir des évolutions de populations entre le recensement de 1999 et le dernier recensement des communes concernées.
- Hypothèse 2 : utilisation d'un taux de croissance appliqué par zone homogène.

Source de données :  
 "Evaluation économique du programme de mesures de gestion quantitative des ressources en eau dans l'Ouest de l'Hérault".  
 BRGM, Janvier 2008.

**Pourcentage global d'évolution par bassin**



Sources :  
 BD CARTHAGE, CORINE LAND COVER  
 Données :  
 GEI

Echelle : 1 / 200 000 0 km 4 000  
 2 000



Conception et réalisation  
 Mars 2008 - O070809

**Evolution des prélèvements bruts (eaux superficielles et nappes) tous usages à l'horizon 2020**



## II. BESOINS DES MILIEUX AQUATIQUES

L'évaluation des besoins en eau pour les milieux aquatiques est un exercice relativement complexe par le fait qu'une multitude de paramètres entre en ligne de compte, dont certains réagissent en synergie. Dans le cadre de la démarche, deux principaux descripteurs du milieu et de son fonctionnement ont été pris en compte : l'habitat de la faune aquatique et la qualité physico-chimique des eaux.

### II.1. Caractérisation des milieux

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

#### II.1.1. Aspects biologiques

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

Fleuve méditerranéen, l'Orb, depuis sa naissance sur les Causses du Larzac jusqu'au littoral Agathois, évolue à travers des territoires géophysiquement variés, lui conférant un cortège d'espèces piscicoles diversifiées.

La réalisation du Plan Départemental de Protection du milieu aquatique et de Gestion des ressources piscicoles du bassin versant de l'Orb en juillet 1997 a permis la définition de 7 contextes piscicoles traduisant cette diversité. Les caractéristiques générales de ces contextes sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Nom	Domaine	N° du contexte	Espèce repère	Limite amont	Limite aval
L'Orb amont	Salmonicole	3461	Truite	Source Orb	Barrage des Monts d'Orb
Les gorges de l'Orb	Salmonicole	3460	Truite	Aval barrage des Monts d'Orb	Bédarieux
La Mare	Salmonicole	3469	Truite	Source Mare	La Tour-sur-Orb
Le Jaur	Salmonicole	3459	Truite	Source Jaur	Confluence avec l'Orb
L'Orb médian	Intermédiaire	3458	Cyprinidés rhéophiles	Bédarieux	Confluence Orb - Vernazobres
Le Vernazobre amont	Salmonicole	3462	Truite	Source Vernazobres	Saint-Chinian
L'Orb aval	Cyprinicole	3457	Brochet	Confluence Orb - Vernazobres	Débouché en Mer

De façon générale, la population piscicole suit une gradation amont-aval classique avec une prédominance des espèces salmonicoles à l'amont, la truite constituant l'espèce repère (jusqu'aux alentours de Bédarieux). Plus à l'aval, les espèces de cyprinidés rhéophiles (barbeau, goujon...) qui constituaient jusque là le cortège d'accompagnement, sont retrouvées de façon prépondérante. Certaines espèces de carnassier (brochet, sandre) de niveau typologique des secteurs aval sont présentes localement dans les zones d'influence des seuils.

Enfin, sur la partie aval, essentiellement caractérisée par des zones lenticques profondes créées par la succession des seuils, le peuplement piscicole est principalement composé de cyprinidés lénitophiles (gardon, brème, carpe...) et de carnassiers (brochet, sandre..).

Chaque tronçon issu du découpage en point nodaux réalisé dans la première partie a fait l'objet d'une description synthétique tirée des documents cités plus haut.

### **L'Orb :**

**O1 :** l'Orb de sa source au barrage des monts d'Orb : La haute vallée de l'Orb est caractérisée par un lit d'abord peu large qui court rapidement dans un relief encaissé puis se transforme sur son tiers aval par une succession de radiers et de plats rapides avec une pente plus réduite.

Le peuplement piscicole caractéristique est salmonicole et la truite fario constitue l'espèce repère. L'absence de perturbations anthropiques majeures induit une dynamique très satisfaisante mais la majorité des individus reste de petite taille.

Les gros sujets dévalent dans la retenue du barrage des Monts d'Orb qui malgré un marnage saisonnier présente une dynamique satisfaisante de son peuplement piscicole. Les salmonidés (truite fario et truite arc en ciel) y sont accompagnés par des cyprinidés (à noter une faible densité de barbeau méridional) et une population très prolifique de perches communes.

**O2 :** l'Orb du barrage des monts d'Orb à la confluence avec le Graveson : ce tronçon dépend du contexte piscicole des gorges de l'Orb qui s'étend du barrage des monts d'Orb à la confluence avec le Vèbre. Sur une trentaine de kilomètres, l'Orb est enserré dans une étroite vallée, ce linéaire constitue la zone d'accueil privilégiée des truites adultes.

Les peuplements piscicoles sont classés en première catégorie et l'espèce repère est la truite fario. Les cyprinidés rhéophiles (barbeau fluviatile, goujon, barbeau méridional...) accompagnent la population de salmonidés. L'effort de pêche est très important sur ce linéaire.

Le contexte piscicole sur cette zone est perturbé, principalement du fait de la présence d'obstacles perturbant la migration de reproduction.

**O3 :** l'Orb de la confluence avec le Graveson à la confluence avec la Mare : La partie amont de ce tronçon soit 13.3 km dépend du contexte piscicole décrit plus haut (N° 3460). La partie aval (4.5 km) est classée en deuxième catégorie depuis la confluence avec le Vèbre à Bédarieux. Le peuplement piscicole en place est caractérisé par une population importante de cyprinidés d'eau vive qui représentent l'espèce repère (Barbeau fluviatile). Cette population est accompagnée d'une population non négligeable de truite fario en provenance des ruisseaux du Caroux. Les carnassiers tels que le Brochet et le Sandre font leur apparition dans les zones lenticques (plats et zones profondes).

Globalement, la fonctionnalité du contexte est conforme, l'abondance des rejets anthropiques insuffisamment traités est en partie compensée par l'importante capacité épuratoire de la rivière. Néanmoins, des phénomènes d'eutrophisation interviennent pendant la période estivale.

**O4** : l'Orb de la confluence avec la Mare Graveson à la confluence avec le Jaur : Ce tronçon fait intégralement partie du contexte piscicole décrit précédemment (N° II.06 Orb intermédiaire).

**O5** : l'Orb de la confluence avec le Jaur à la confluence avec le Vernazobre: Ce tronçon fait partie du contexte piscicole de l'Orb moyen qui s'étend de la confluence avec le Jaur à la confluence avec le Taurou. Le fleuve suit un parcours sinueux au sein d'une plaine étroite qui s'élargit à partir de Roquebrun.

Le peuplement piscicole est majoritairement constituée de cyprinidés d'eau vive (espèce repère : barbeau fluviatile) comme le goujon, le chevesne et l'ablette. Les carnassiers (brochets, sandre, perche) et des cyprinidés lénitophiles sont également présent dans les zones lenticques. Quelques gros individus de truites fario peuvent être retrouvés dans les zones de courant.

Ce contexte subi les perturbation liées aux lâchers de l'usine de Montahut sur le Jaur induisant des variations de débit brutales et importantes de nature à perturber certaines fonctions vitales (reproduction...).

**O6** : l'Orb de la confluence avec le Vernazobre à la prise d'eau de Réals et **O7** : l'Orb de la prise d'eau de Réals au pont de Thézan : Ces tronçons font partie du contexte de l'Orb moyen décrit plus haut.

**O8 à O11**: l'Orb du pont de Thézan au barrage de Moulin St Pierre : Ces tronçons appartiennent au contexte piscicole de l'Orb aval. Caractérisés par une prédominance des les faciès lenticques et profonds, le peuplement piscicole y est principalement constitué de cyprinidés d'eau calme (carpe commune, brème, gardon) et de carnassier (brochet, sandre, perche commune, black bass). L'espèce repère du contexte est le brochet dont la fonction de reproduction est dégradée par la particularité des régimes hydrauliques réduisant de façon importante les zones de frayère.

Ce secteur de la basse vallée de l'Orb est classé grands migrateurs au titre de l'article L 432-6 du code de l'environnement pour l'anguille et l'alose. Si l'anguille présente une densité satisfaisante, l'alose est inexistante en amont du seuil de Moulin St Pierre. En effet, ce barrage constitue un obstacle à la libre circulation de cette espèce qui ne peut rejoindre ses zones de reproduction potentielles principalement localisées à l'amont de Béziers.

### **La Mare :**

**M1 à M3** : La Mare de sa source au pont de la Gure (Pradal) : Ces tronçons correspondent au contexte s'étendant de la source au pont de la Gure. Ce contexte délimite exactement le linéaire de la Mare classé en 1 ère catégorie piscicole. Le domaine piscicole est donc salmonicole avec pour espèce repère la truite fario. Sur son cours intermédiaire, la Mare est composé d'une bonne densité de truite et de cyprinidés d'eau vive (goujon, vairon, barbeau fluviatile et méridional, chevesne), alors que sur son cours amont les populations salmonicoles dominant.



En période estivale, le débit de la Mare est essentiellement soutenu par les écoulements du Bouissou. Pendant cette période, les manques d'eau ainsi que la pression du prélèvement sur le milieu et les divers rejets sont généralement responsable de la réduction de la capacité d'accueil.

**M4:** La Mare du pont de la Gure (Pradal) à la confluence avec l'Orb : Ce tronçon a été inséré au contexte de l'Orb intermédiaire II.06. car il est également classé en 2<sup>ème</sup> catégorie piscicole et présente un fonctionnement piscicole sensiblement équivalent.

#### ***Le Jaur :***

**J1:** Le Jaur de sa source à St Pons : Associé au contexte piscicole du Jaur amont, ce tronçon présente un domaine piscicole Salmonicole, l'ensemble du cours d'eau est classé en première catégorie piscicole. Le peuplement piscicole est essentiellement constitué d'une population de truite fario en bonne densité accompagnée d'un cortège de cyprinidés rhéophiles tels que le goujon et le vairon. En tête de bassin, la présence d'écrevisse à pieds blancs témoignent d'une bonne qualité d'eau néanmoins, leur densité diminue progressivement au cours des ans.

**J2:** Le Jaur de St Pons à Montahut: La partie amont de ce tronçon, jusqu'à la confluence avec le Bureau appartient au contexte du Jaur amont décrit précédemment.

La partie aval s'intègre dans le contexte du Jaur aval qui s'étend jusqu'à la confluence avec l'Orb. Bien que classé en première catégorie piscicole, ce contexte est caractérisé par un peuplement piscicole essentiellement constitué de cyprinidés d'eau vive (chevesne, goujon, vairon, barbeau fluviatile). L'anguille est également présente en forte densité, on note la présence du brochet sur certaines zones.

Sur ce linéaire, les perturbations anthropiques sont conséquentes et principalement liées aux rejets d'eaux usées domestiques non traitées induisant des phénomènes importants d'eutrophisation en période estivale.

**J3:** Le Jaur de Montahut à la confluence avec l'Orb : Ce tronçon fait partie du contexte décrit précédemment. La perturbation principale pour la dynamique des populations piscicoles est ici d'ordre hydraulique. En effet, ce linéaire est soumis au régime des éclusées de l'usine de Montahut induisant des variations de débit brutales et importantes. En effet, le débit peut passer de quelques l/s à plus de 15 m<sup>3</sup>/s en quelques minutes provoquant des perturbations importantes pour les populations piscicoles en place (cyprinidés rhéophiles) particulièrement en période de reproduction.

#### ***Le Vernazobre :***

**V1 :** Le Vernazobre de sa source à la confluence avec l'Illoivre : Ce tronçon appartient au contexte piscicole du Vernazobre (II.05) qui s'étend de la source à la limite de la 1<sup>ère</sup> catégorie piscicole située en amont de St Chinian. A dominance salmonicole, ce tronçon présente une population de truite dynamique accompagnée par des cyprinidés d'eau vive. L'anguille et l'écrevisse à pieds blancs sont également présentes en faible densité.

La présence de nombreux petits béals d'irrigation réduit de façon non négligeable les débits estivaux dans les tronçons court-circuités réduisant potentiellement la capacité d'accueil de la rivière.

**V2 :** Le Vernazobre de la confluence avec l'Illoivre au pont de Pierrerue : Si la partie amont de ce tronçon appartient au contexte décrit précédemment, la partie aval (à partir de St Chinian) est intégrée au contexte piscicole des affluents de l'Orb moyen (II.04). Le domaine piscicole est Cyprinicole, avec un peuplement principalement constitué de

cyprinidés d'eau vive (chevesne, vairon et barbeau méridional) et d'anguille en densité moyenne.

Les perturbations anthropiques sont importantes et principalement dues aux rejets des stations d'épurations et effluents des établissements vinicoles dégradant le contexte et en particulier la fonction de croissance des espèces en place.

**V3 :** Le Vernazobre du pont de Pierrerue à la confluence avec l'Orb : Ce tronçon appartient au contexte II.04 décrit plus haut.

**Li1 à Li3 :** L'ensemble du cours du Lirou appartient à un même contexte piscicole. Caractérisé par une faible pente et des écoulements très faibles à l'étiage, le peuplement piscicole est composé uniquement de petits cyprinidés d'eau vive (goujon, vairon, chevesne barbeau méridional). L'anguille est également présente en forte densité.

L'organisation du peuplement piscicole sur le bassin de l'Orb répond au concept de continuum du milieu fluvial<sup>1</sup>. Celui-ci tend à montrer que la répartition longitudinale des peuplements piscicoles est conditionnée, pour partie, par le gradient amont-aval des habitats physiques.

## **II.1.2. Aspects physiques**

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

L'ensemble du fleuve Orb et de ses principaux affluents a donc fait l'objet d'une reconnaissance par descente du cours d'eau.

C'est un linéaire de près de 215 km de cours d'eau qui a été parcouru de proche en proche : 100 km sur l'Orb et 115 km sur les affluents (Mare, Jaur, Vernazobre, Lirou). Chaque secteur a été découpé en segments homogènes suivant la pente, les faciès d'écoulement et la morphologie du lit. La description typologique des faciès est tirée de la classification établie par MALAVOI (1989) et adoptée dans la méthodologie CEMAGREF (annexe 8).

190 segments ont été décrits sur l'Orb et ses principaux affluents afin de dégager les abondances relatives des faciès. Les informations sont ensuite synthétisées à l'échelle des tronçons issus du découpage en point nodaux.

Chaque tronçon fait l'objet d'une fiche descriptive (annexe 9). Elles synthétisent leurs caractéristiques physiques en termes de largeur et profondeur moyenne, pente, granulométrie, vitesse d'écoulement, et typologie des faciès et sont accompagnées de photos représentatives.

L'abondance relative des faciès estimée pour chaque tronçon est présentée par le tableau ci-après :

---

<sup>1</sup> Vannote R. L. *et Coll.* (1980). The river continuum concept. *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*. 37 100-137.

## Définition des débits d'étiage de référence dans le bassin de l'Orb

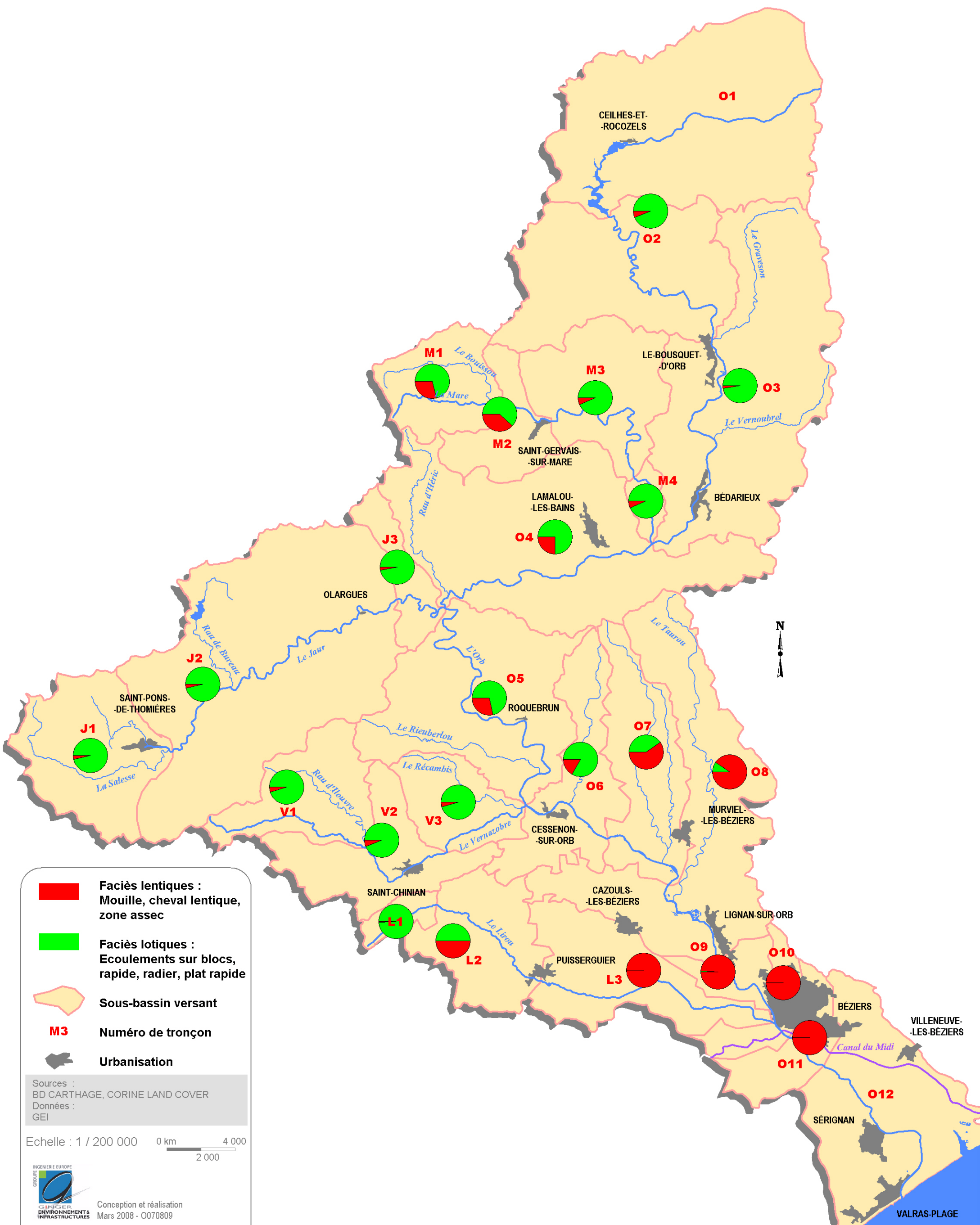
Les résultats de ce tableau sont illustrés par la planche 16 présentant pour chacun des tronçons la répartition entre les faciès lotiques (radier, plat-rapide, plat, rapide, écoulements sur blocs, chute) et les faciès lentiques (mouille, chenal lentique,).

Tronçon	Sous_bassin	Linéaire couvert (km)	% Chenal lentique	% Mouille	% Plat	% Plat rapide	% Radier	% Rapide	% Ecoulement sur blocs	% Chute	% Assec
O2	L'Orb du barrage des Monts d'Orb à la confluence avec le Gravezon	17.8	6	0	31	32	20	9	0	2	
O3	L'Orb de la confluence avec le Gravezon à la confluence avec la Mare	17.9	3	0	50	26	16	5	0	0	
O4	L'Orb de la confluence avec la Mare à la confluence avec le Jaur	15.4	21	4	33	22	16	4	0	0	
O5	L'Orb de la confluence avec le Jaur à la confluence avec le Vernazobre	22.5	26	3	29	20	13	9	0	0	
O6	L'Orb de la confluence avec le Vernazobre à l'amont de la prise d'eau de Réals	6.7	16	1	54	14	11	3	0	1	
O7	L'Orb de la prise d'eau de Réals au Pont Gaston Doumergue	6.0	51	8	26	7	7	1	0	0	
O8	L'Orb du Pont Gaston Doumergue au Pont de Tabarka	6.1	88	2	0	8	2	0	0	0	
O9	L'Orb du Pont de Tabarka au seuil de Bagnols	5.3	99	0	0	0	0	0	0	0	
O10	L'Orb du seuil de Bagnols au barrage de Pont Rouge	1.9	100	0	0	0	0	0	0	0	
O11	L'Orb du barrage de Pont Rouge au barrage de Moulin St Pierre	3.1	100	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Total Orb</b>		<b>102.8</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	
J1	Le Jaur à l'amont de St Pons	1.4	0	0	10	50	30	10	0	0	
J2	Le Jaur de St Pons à Montahut	23.9	0	4	60	9	25	0	1	0	
J3	Le Jaur de Montahut à la confluence avec l'Orb	5.5	0	3	54	23	18	0	0	1	
<b>Total Jaur</b>		<b>30.8</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>57</b>	<b>13</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
M1	Le Bouissou de sa source jusqu'à la confluence avec le Mare	3.0	29	1	31	21	16	2	0	1	
M2	La Mare de la confluence avec le Bouissou au Pont des trois dents	4.1	34	4	35	13	14	0	0	0	
M3	La Mare du Pont des trois dents au Pradal	12.9	0	7	39	32	17	3	0	2	
M4	La Mare du Pradal à la confluence avec Orb	4.9	1	6	62	13	17	0	0	1	
<b>Total Mare</b>		<b>24.8</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>42</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	
V1	Le Vernazobre à l'amont de la confluence l'Illoivre	3.9	0	5	5	56	4	20	0	10	
V2	Le Vernazobre de la confluence avec l'Illoivre au Pont de Pierrerue	6.6	1	5	49	23	17	2	0	3	
V3	Le Vernazobre du Pont de Pierrerue à la confluence avec Orb	6.3	0	5	51	14	23	3	0	4	
<b>Total Vernazobre</b>		<b>16.8</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>39</b>	<b>27</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	
L1	Le Lirou à l'amont de Cébazan	8.8	0	1	44	0	1	0	0	0	54
L2	Le Lirou de Cébazan à Puisserguier	15.9	50	0	20	0	0	0	0	0	30
L3	Le Lirou de Puisserguier à la confluence avec l'Orb	15.7	10	0	0	0	0	0	0	0	90
<b>Total Lirou</b>		<b>40.4</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>58</b>

Les résultats mettent en évidence la grande diversité des faciès d'écoulement sur le bassin versant qui se divise en 3 entités homogènes avec :

- Une dominance des faciès lotiques (plat-rapide, radier, plat) sur la partie amont (amont de Bédarieux).
- Une augmentation progressive des faciès lentiques (plat, chenal lentique) sur la partie intermédiaire jusqu'à la confluence avec le Taurou.
- Une succession de faciès lentiques (chenaux) contrôlés par des seuils sur la partie aval jusqu'à la sortie en mer.

Cette gradation amont-aval des proportions de faciès d'écoulement recoupe de façon logique la répartition de la faune piscicole décrite précédemment. Avec les espèces rhéophiles dominantes sur la partie amont du bassin et l'inversion de la composition du peuplement en faveur des espèces léntophiles vers l'aval.



## Caractéristiques des tronçons : abondance relative des faciès d'écoulement



D'une façon générale, les faciès lotiques apparaissent majoritaires sur le bassin versant de l'Orb avec 67 % d'abondance relative. De façon plus détaillée, l'abondance des différentes types de faciès reste relativement homogène avec :

- 1/3 de faciès strictement lotiques (plat-rapide, radier, rapide, chute, écoulement sur bloc :33.2 %) surtout retrouvés sur la partie amont du bassin versant.
- 1/3 de faciès strictement lenticques (chenal lenticque, mouille, assecs : 33.2 %) caractéristiques de la partie aval du bassin.
- 1/3 de faciès de transition (33.8 % de plat) retrouvé de façon prépondérante jusqu'à l'Orb moyen (O7) ainsi que sur les affluents.

Sur le cours de l'Orb, les faciès lotiques sont largement représentés avec 68 % d'abondance sur l'ensemble du cours d'eau. Ils apparaissent majoritaires depuis la source jusqu'à la prise d'eau de Réals, plus à l'aval ce sont les faciès lenticques qui sont les plus abondant et en particulier le chenal lenticque qui devient quasiment l'unique faciès rencontré à partir du pont Gaston Doumergue.

Le plat est le faciès le plus abondant, représentant 30 % des faciès rencontrés sur l'Orb. Il constitue le faciès prépondérant depuis la confluence avec le Gravezon jusqu'au pont Gaston Doumergue.

Sur la Mare, les faciès lotiques sont majoritaires (85.4 %), le plat présente l'abondance la plus forte avec plus de 40 %, suivi du plat rapide. La présence du chenal lenticque sur les tronçons amont (M1, M2) est surtout due à l'existence de seuils contrôlant la ligne d'eau. Les autres faciès sont également rencontrés mais dans des proportions plus faibles.

Le Jaur est dominé principalement par le faciès plat avec près de 60 % d'abondance relative représentatif des tronçons J2 et J3 (30 km). En amont, le plat rapide est le faciès le plus rencontré avec 50% d'abondance suivi des autres faciès lotiques le radier et les rapides. Les faciès lenticques faiblement présents à l'amont apparaissent de façon progressive sur les tronçons aval.

Le Vernazobre, présente une distribution des faciès proche de la Mare avec une dominance des faciès lotiques dont une proportion majoritaire de plats (40%). A l'amont de la confluence avec l'Illoivre, la forte pente du cours d'eau induit des écoulements rapides avec une succession plats rapides et de chute, ponctués de mouilles. La présence du plat est largement due aux nombreux seuils qui se succèdent sur ce tronçon. Plus en aval, la pente diminue de façon significative impliquant la dominance du plat, faciès de transition présent à près de 50%.

Le Lirou est dominé par les faciès lenticques (82.5 %) dont les zones d'assecs représentent une part dominante. La faiblesse des débits en période estivale (< 10 l/s) renforce le caractère lenticque du cours d'eau, créant notamment de longs tronçons assecs. Ces zones sont présentes ponctuellement tout le long du cours d'eau et sont prépondérantes à l'aval de Puisserguier.

**Ce descriptif du réseau hydrographique principal du bassin de l'Orb fait apparaître un milieu globalement riche et varié, mais dont le potentiel est, comme la plupart des cours d'eau méditerranéens, directement conditionné par l'importance des écoulements en période estivale. Le débit d'étiage va en effet conditionner à la fois les habitats et la qualité physico-chimique des eaux.**

## II.2. Estimation des besoins en eau des milieux aquatiques

### II.2.1. Méthodologie

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

#### II.2.1.1. Les méthodes existantes

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

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

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

– **Méthodes globales:** Ces méthodes ont pour objectif de prendre en compte la plupart des contraintes liées aux compartiments physiques et biologiques du cours d'eau étudié. Elles se rapprochent de l'expertise faisant appel à une combinaison de méthodes théoriques complétées la plupart du temps par des approches empiriques.

### II.2.1.2. Présentation de l'approche retenue

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

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

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

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

Une approche simplifiée a donc été choisie pour les parties amont et médiane du bassin, de la sortie du barrage des Monts d'Orb jusqu'à la confluence avec le Taurou. La partie basse de l'Orb fera l'objet d'une analyse à dire d'expert basée sur une approche qualité des eaux.

L'approche choisie est une méthode hydraulique se basant sur l'étude de l'évolution d'un paramètre hydraulique en fonction du débit. Elle est complétée en six points du bassin versant par des méthodes habitat menées spécifiquement dans le cadre de cette étude ou à partir d'études existantes.

#### ↳ *Méthode hydraulique :*

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

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

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

Les points de mesure ont donc été répartis sur les tronçons contrôlés par les points nodaux. Au total, 26 transects (ou profil en travers) ont été levés sur l'Orb et les affluents (2 à 4 transects par tronçon, cf. planche 17).

Les transects constituent une prise d'information du fonctionnement du cours d'eau en fonction du débit. Ils sont positionnés sur des faciès lotiques (plats rapides et radiers)

qui offrent une meilleure sensibilité à l'évolution du débit et qui constituent des habitats intéressants pour la faune aquatique. Ils sont placés, à dire d'expert, de manière à être représentatifs du tronçon étudié, l'ensemble de ces transects devant traduire au mieux les conditions morpho-dynamiques (types de faciès) représentées sur la zone d'étude.

↳ *Méthode habitats :*

La méthode hydraulique a été complétée en quatre points du bassin versant (2 sur le Jaur et deux sur l'Orb, cf. planche 17) par une méthode habitat basé sur la démarche Estimhab développée par le CEMAGREF de Lyon. Il s'agit d'une méthode dérivée des microhabitats, permettant d'évaluer l'évolution de la surface utilisable par la faune piscicole en fonction du débit.

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

La prise d'informations physiques se fait à l'échelle d'une station composée d'une quinzaine de profils en travers répartis sur un linéaire de 70 à 200 m suivant la largeur du cours d'eau et la longueur des faciès d'écoulement. L'objectif est d'échantillonner des faciès d'écoulement représentatifs du tronçon étudié avec au minimum une alternance de deux faciès.

Les deux autres points complémentaires concernent les parties hautes de la Mare et du Vernazobre pour lesquelles des études microhabitats ont été menées dans le cadre de schémas directeurs d'alimentation en eau potable. Les résultats de ces études ont été intégrés à l'analyse.

### **II.2.1.3. Investigations et mesures :**

↳ *Méthode hydraulique :*

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

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







*Méthode habitat :*

## ▪ Estimhab :

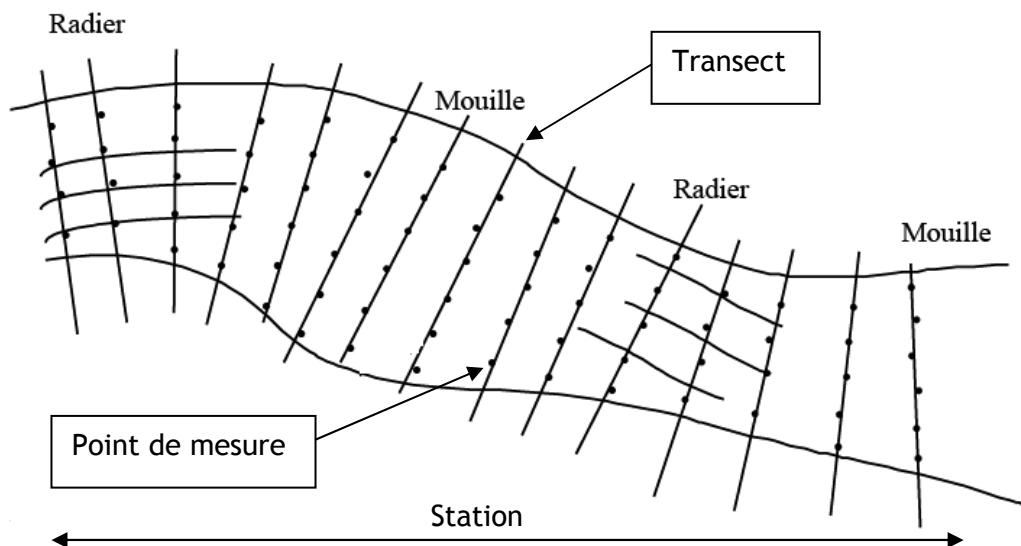
Quinze transects de mesure sont réalisés par station sur un linéaire d'une quinzaine de fois la largeur du cours d'eau. Le tronçon est choisi dans un secteur représentatif de la zone à analyser, sur la base des éléments descriptifs des aspects physiques.

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

Ces mesures ont été réalisées au cours de deux campagnes à des débits différents tels que au minimum  $Q1 > 1.5 * Q2$ .

## En chaque transect :

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



## ↳ Microhabitats :

Dans le cadre de cette étude, il n'y pas eu d'investigations spécifiques microhabitats. Seuls les résultats de ces approches ont été intégrés à l'analyse.

### II.2.1.4. Application des méthodes :

↳ *Méthode hydraulique :*

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

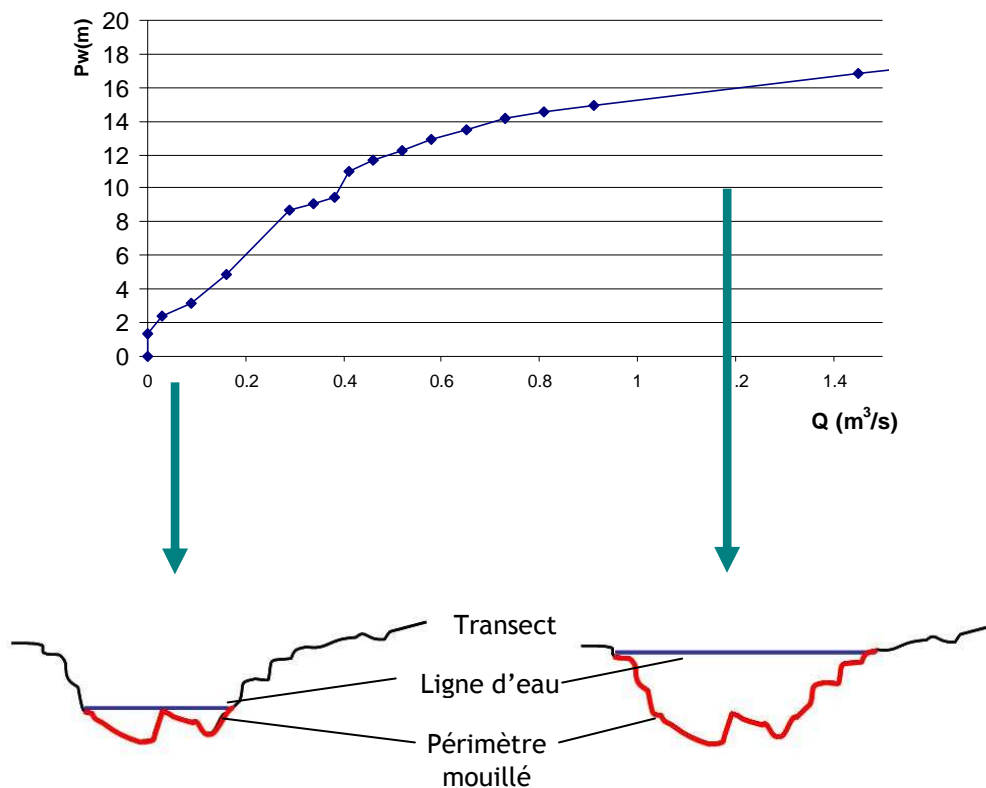
Des courbes d'évolution du périmètre mouillé  $P_w$  en fonction du débit sont calculées sur chacun des transects, avec :

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

où :

- S: surface mouillée
- K : coefficient de rugosité (calé à partir des mesures de S,I,et Q)
- I : pente estimée sur le tronçon
- Q : débit

Une courbe type est présentée ci-dessous.



*Courbe d'évolution du périmètre mouillé en fonction du débit*

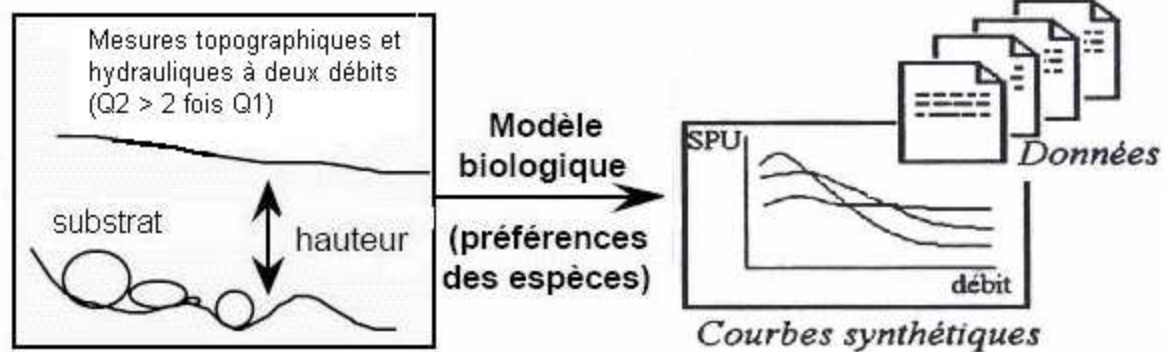
L'allure générale de ces graphiques s'apparente à une courbe semi-parabolique avec une première partie assez pentue traduisant une forte augmentation du périmètre mouillé avec le débit. Cette partie de la courbe correspond généralement au « remplissage » du lit d'étiage. La pente de la courbe diminue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

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

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

#### ↳ *Méthode habitat :*

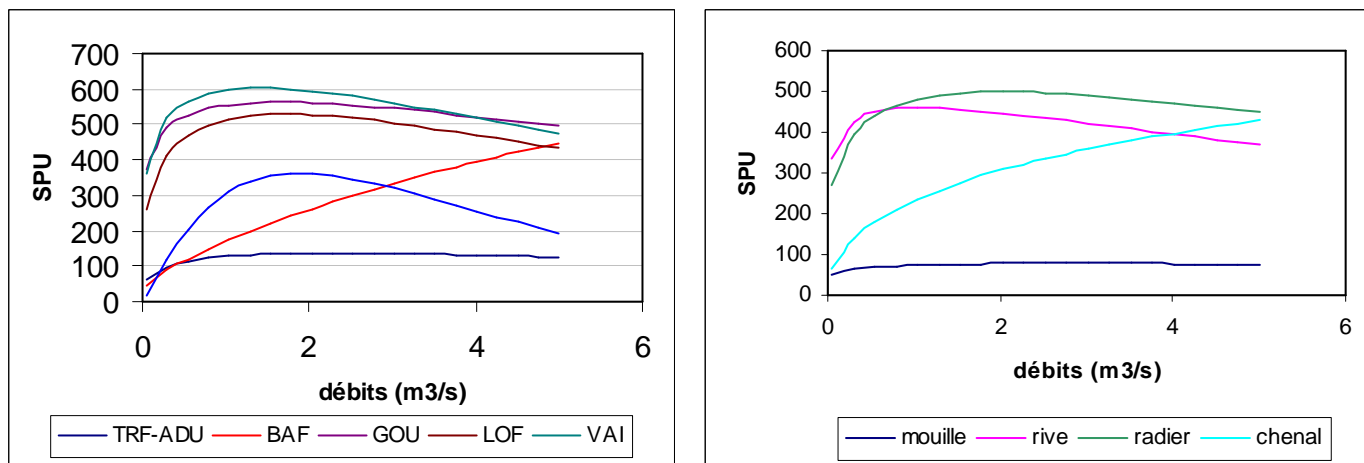
L'estimation de l'évolution de la surface utilisable en fonction du débit pour une espèce piscicole donnée ou un groupe d'espèces est réalisée pour chacune des stations à partir du logiciel Estimhab développé par le CEMAGREF de Lyon.



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

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

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



*Exemples de courbes d'évolution de la surface pondérée utile en fonction du débit par espèce ou par guild*

Ces courbes présentent une allure générale en forme de "cloche" plus ou moins aplatie.

Du débit le plus faible vers le débit le plus fort, les courbes peuvent être décomposées en trois phases :

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

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

C'est essentiellement à la phase ascendante que nous nous intéresserons pour l'analyse de la sensibilité des cours d'eau à l'évolution du débit.

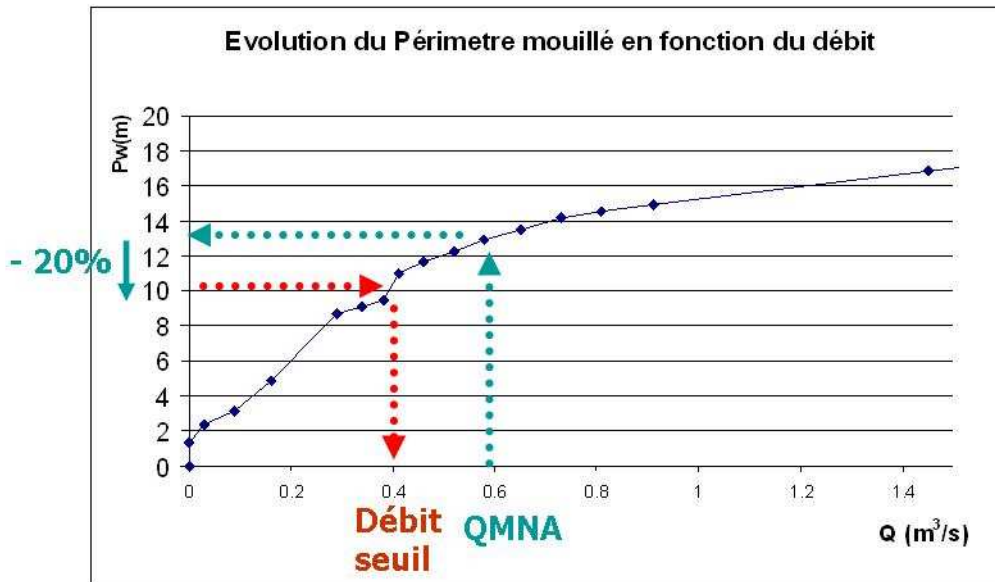
- **Calcul des valeurs guide**

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

↳ *Méthode hydraulique :*

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

Ces courbes font l'objet d'une analyse quantitative dont l'objectif est de définir un seuil d'accroissement de risque à la diminution du débit en condition d'étiage.



*Analyse quantitative des courbes de périmètre mouillé*

Dans cette optique, une limite a été testée, représentant le débit pour lequel on conserve 80 % du périmètre mouillé observé pour le QMNA (cf. figure ci-dessus). Ce choix s'explique comme suit :

➤ concernant la base du QMNA pour le débit, les travaux de SOUCHON ET GUINOT<sup>2</sup> mettent en évidence que le niveau d'une population de truite est régulé, en ce qui concerne l'habitat, par la situation du mois le plus sec pour l'adulte, soit pour le débit d'étiage (QMNA) ;

➤ concernant le choix des 80 %, un certain nombre de travaux et de retours d'expériences permettent de penser qu'une marge de 20% par rapport à la situation limitante peut être admise comme garantissant le maintien de l'équilibre de l'écosystème.

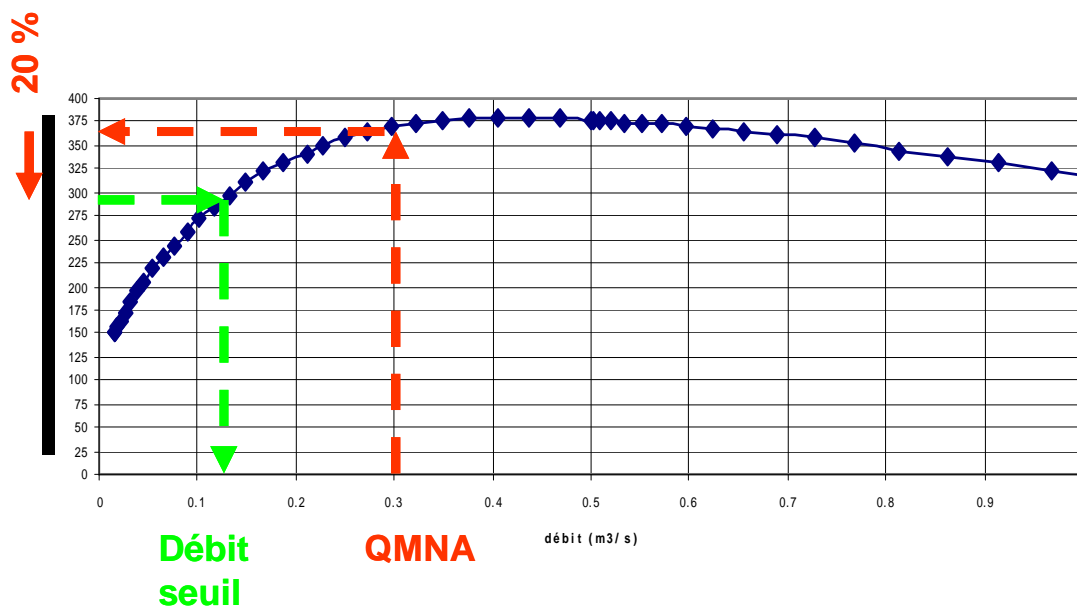
Cette analyse a été réalisée sur l'ensemble des transects, un minimum de deux débits a donc été défini sur chaque tronçon délimité par deux points de référence.

Les courbes d'évolution des périmètres mouillée des transects sont présentées en annexe 8.

↳ *Méthode habitat :*

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

<sup>2</sup> Guide méthodologique de la méthode EVHA – CEMAGREF - 1995



#### *Analyse quantitative des courbes de surface pondérée utile*

Cette analyse est menée pour chaque station sur les courbes des espèces cibles du secteur de cours d'eau considéré ainsi que sur la guildes associée.

Les espèces et guildes retenues pour les différentes stations sont présentées dans le tableau suivant.

Station	Espèce repère	Gilde
Jaur amont	Truite fario adulte	radier
Jaur aval	Barbeau	chenal
Orb amont	Barbeau	chenal
Orb aval	-	chenal / mouille

#### *Espèces et guildes retenues par station*

Pour chaque station un couple espèce/gilde représentatif de la zone a été retenu, à l'exception de la station sur l'Orb en aval (tronçon O7). En effet, cette station ne présente pas d'espèce repère se dégageant plus particulièrement, le secteur étant une zone de transition où les espèces rhéophiles côtoient les espèces lénitophiles. Pour cela deux guildes ont été retenues caractérisant les espèces rhéophiles de courant plus ou moins profond (chenal) et les espèces lénitophiles et pélagiques (mouille).

Les courbes d'évolution des Surfaces Pondérées Utiles des stations sont présentées en annexe 9.

## II.2.2. Analyse et interprétation des résultats

### II.2.2.1. Présentation des résultats

Les valeurs guide estimées sur chaque transect sur l'Orb et ses affluents suivant les méthodes du périmètre mouillé, ESTIMHAB, et microhabitats sont présentées par le tableau suivant. Pour les approches hydrauliques et microhabitats une seule valeur de débit a été obtenue par point d'analyse tandis que pour l'approche Estimhab les valeurs guide sont décrites par un couple de débits (espèce cible + guilda).

Approche hydraulique					
Cours d'eau	Transect	BV (km <sup>2</sup> )	valeur guide (m <sup>3</sup> /s)	% Module	%QMNja5
Orb	O2,1	177	0.33	8	50
	O2,2	229	0.82	17	100
	O3,1	288	0.42	7	45
	O3,2	375	1.2	15	108
	O4,1	510	1.2	12	79
	O4,2	601	0.87	8	49
	O5,1	896	1.3	8	48
	O5,2	974	1.8	10	63
	O6,1	1096	2.1	11	66
	O6,2	1139	2.6	13	79
	O7,1	1143	1.7	9	51
O7,2	1193	1.3	7	38	
Mare	M3,1	91	0.33	12	96
	M3,2	114	0.23	7	57
	M4,1	115	0.21	7	52
	M4,2	117	0.43	13	106
Jaur	J2,1	65	0.19	12	68
	J2,2	96	0.18	8	56
	J2,3	150	0.30	10	76
	J2,4	225	0.29	7	58
	J3,1	247	0.32	7	61
	J3,2	253	0.47	10	88
Vernazobre	V2,1	41	0.19	31	76
	V2,2	85	0.22	23	84
	V3,1	99	0.23	22	87
	V3,2	116	0.17	14	63
Approche Estimhab					
Cours d'eau	Station	BV (km <sup>2</sup> )	valeur guide (m <sup>3</sup> /s)	% Module	%QMNja5
Orb	Amont	545	1.3 - 1.5	12 - 14	80 - 92
	Aval	1150	1 - 2.7	5 - 14	31 - 83
Jaur	Amont	65	0.12 - 0.16	8 - 10	43 - 57
	Aval	240	0.34 - 0.40	7 - 9	65 - 77
Approche Microhabitats					
Cours d'eau	Station	BV (km <sup>2</sup> )	valeur guide (m <sup>3</sup> /s)	% Module	%QMNja5
Mare (Bouissou)	M1	35	0.16	13	80
Vernazobre	V1	40	0.21	35	84

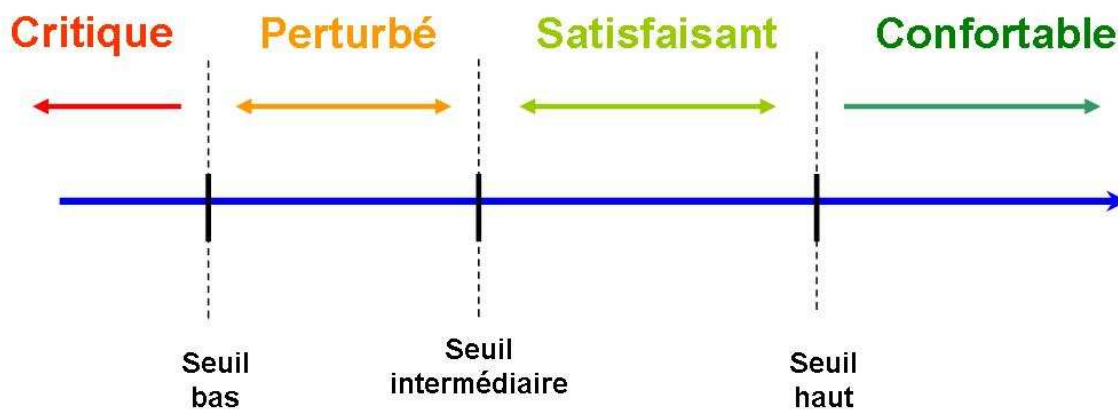
*Valeurs guide et pourcentages associés par rapport au module et au QMNja5*

Ces valeurs de débit présentent une certaine hétérogénéité liée à la diversité de la sensibilité des points et stations d'analyse aux variations de débit d'étiage. Ces points constituent la base de réflexion pour définir les besoins des milieux aquatiques. Ceux-ci ne peuvent être représentés, en un point du cours d'eau, par une seule valeur de débit, conduisant alors à description binaire très éloignée d'une réalité plus progressive nécessitant l'adoption de gamme ou plage de débit tant pour la caractérisation des besoins que pour la gestion future de la ressource en eau.

### II.2.2.2. Notion de seuil de débit :

La définition des besoins du milieu aquatique ne peut se traduire par une seule valeur de débit. En effet, lors d'une diminution de débit, la réponse du milieu naturel se fait de façon graduelle. Il semble donc plus pertinent de raisonner en termes de gamme de débits traduisant une évolution du fonctionnement du milieu. De plus ces gammes permettront, après prise en compte de des besoins des usages et établissement de Débits d'Etiage de Référence, d'orienter la gestion de la ressource en eau à partir d'interventions adaptées au contexte (vigilance, restrictions ...).

Trois valeurs sont donc proposées pour définir les besoins du milieu aquatique, un seuil haut, bas et intermédiaire.



*Echelle d'évaluation des besoins du milieu*

- Le seuil haut définit la limite entre un fonctionnement confortable où toutes les fonctions du milieu sont assurées et un fonctionnement satisfaisant présentant un état global correct.
- Le seuil intermédiaire définit le passage d'un fonctionnement satisfaisant à un fonctionnement caractérisé par des perturbations plus ou moins importantes. Ceci correspond à un fonctionnement perturbé du milieu qui doit rester temporaire.
- Enfin le seuil bas constitue une valeur plancher en dessous de laquelle le fonctionnement du milieu est critique. Toute diminution de débit en dessous de ce seuil de façon prolongée est susceptible d'entraîner des modifications importantes pouvant être irréversibles pour l'écosystème aquatique.

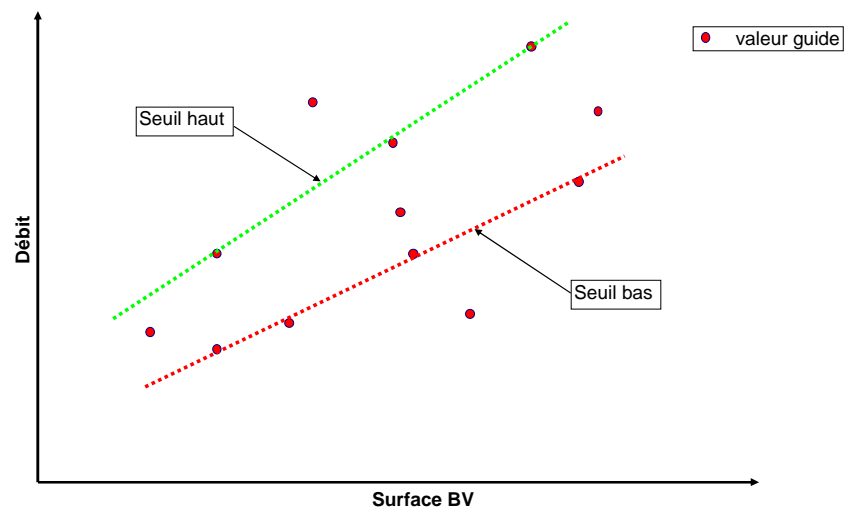
- **Estimation des seuils hauts et bas :**

Ces seuils sont définis graphiquement à partir des valeurs guide réparties en fonction du bassin versant drainé.

Les seuils hauts et bas sont définis par droites encadrant le fuseau de points, et ne tenant pas compte des points extrêmes en dehors des tendances observables. Un poids plus important est affecté aux valeurs Estimhab et microhabitats lié à une démarche plus complète que celles des transects.

Le seuil haut suppose alors que la majorité des faciès inventoriés sont satisfaits. Au dessus de cette valeur, le fonctionnement en étiage du tronçon étudié est alors « confortable ».

A l'inverse, le seuil bas suppose que l'ensemble des faciès inventoriés présentent un fonctionnement non satisfaisant. En dessous de cette valeur, le fonctionnement du tronçon étudié devient alors « critique ».



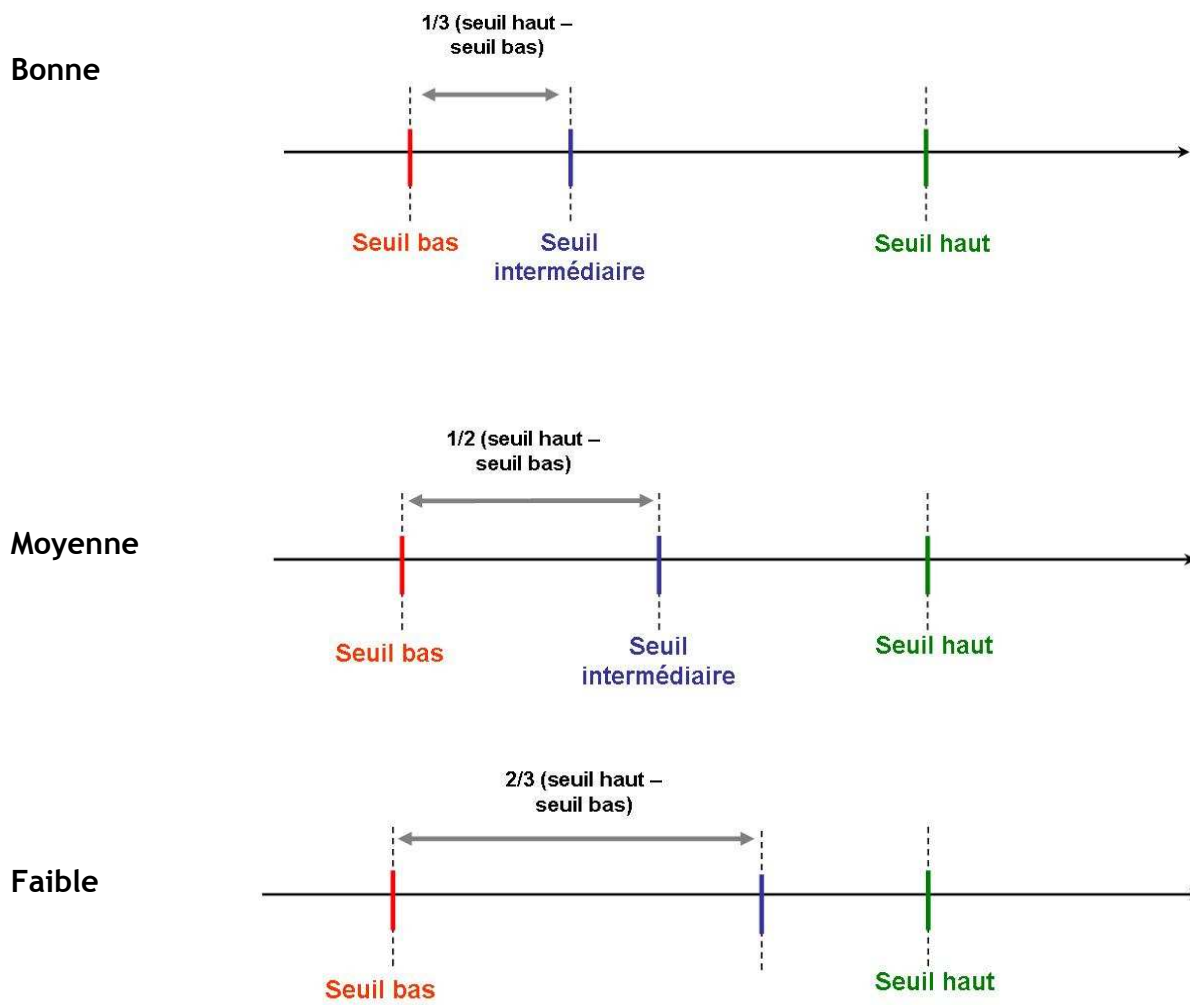
- **Estimation du seuil intermédiaire :**

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

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

La détermination du seuil intermédiaire se fait alors de la manière suivante :

Disponibilité de zones refuges :



Plus les zones de refuge seront disponibles et plus le seuil intermédiaire sera proche du seuil bas. Le tableau suivant présente l'analyse de la disponibilité en zones refuges :

## Définition des débits d'étiage de référence dans le bassin de l'Orb

Tronçon	Libellé	Transects	Répartition	Abondance	Nbre seuils	Disponibilité refuge
O2	L'Orb du barrage des Monts d'Orb à la confluence avec le Gravezon	O2,1;O2,2	équilibrée	faible (6%)	4	faible
O3	L'Orb de la confluence avec le Gravezon à la confluence avec la Mare	O3,1;O3,2	déséquilibrée (aval)	faible (3%)	11	faible
O4	L'Orb de la confluence avec la Mare à la confluence avec le Jaur	O4,1;O4,2	équilibrée	moyenne (25%)	3	moyenne
O5	L'Orb de la confluence avec le Jaur à la confluence avec le Vernazobre	O5,1;O5,2	équilibrée	moyenne (28%)	1	moyenne
O6	L'Orb de la confluence avec le Vernazobre à l'amont de la prise d'eau de Réals	O6,1;O6,2	équilibrée	faible (17%)	1	faible
O7	L'Orb de la prise d'eau de Réals au Pont Gaston Doumergue	O7,1;O7,2	équilibrée	forte (60%)	2	bonne
O8	L'Orb du pont Gaston Doumergue au pont de Tabarka	-	équilibrée	forte (90%)	4	bonne
O9	L'Orb du pont de Tabarka au seuil de Bagnols	-	équilibrée	forte (100 %)	1	bonne
O10	L'orb du seuil de Bagnols seuil de Pont Rouge	-	équilibrée	forte (100 %)	1	bonne
O11	L'orb du seuil de Pont Rouge au moulin St Pierre	-	équilibrée	forte (100 %)	1	bonne
J1	Le Jaur à l'amont de St Pons	-	équilibrée	faible (3%)	6	faible
J2	Le Jaur de St Pons à Montahut	J2,1-J2,4	déséquilibrée (aval)	faible (3.8%)	12	faible
J3	Le Jaur de Montahut à la confluence avec l'Orb	J3,1;J3,2	équilibrée	faible (3.2%)	1	faible
M1	Le Bouissou en amont de la confluence avec la Mare	-	équilibrée	moyenne (31 %)	10	moyenne
M2	La Mare de la confluence avec le Bouissou au pont des trois dents	-	équilibrée	moyenne(34 %)	6	moyenne
M3	La Mare du Pont des trois dents au Pradal	M3,1	équilibrée	faible (6.8%)	4	faible
M4	La Mare du Pradal à la confluence avec Orb	M4,1;M4,2	équilibrée	faible (6.8%)	1	faible
V1	Le Vernazobre à l'amont de la confluence l'Illoivre	V1,1	déséquilibrée (aval)	faible (5%)	22	faible
V2	Le Vernazobre de la confluence avec l'Illoivre au Pont de Pierrerue	V2,1;V2,2	équilibrée	faible (6.5%)	19	faible
V3	Le Vernazobre du Pont de Pierrerue à la confluence avec Orb	V3,1;V3,2	équilibrée	faible (4.7%)	3	faible

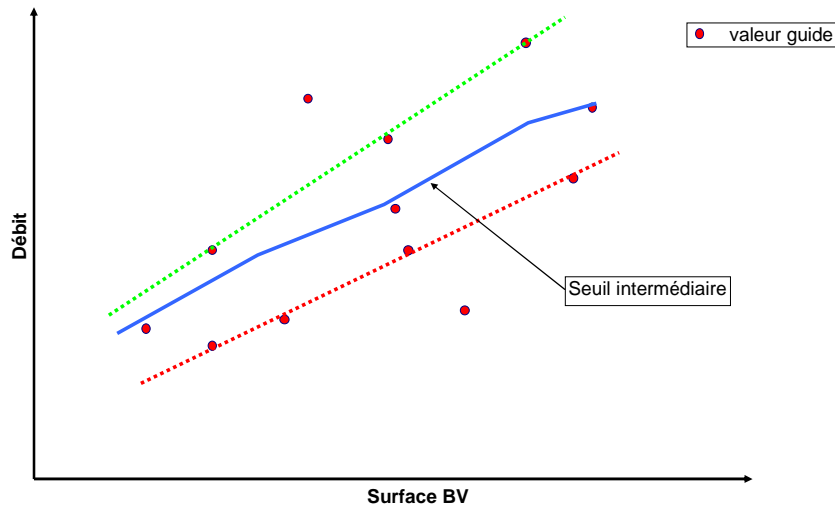
Avec abondance : Faible : < 20% ; Moyenne : 20 - 50% ; Forte : >50%.

#### Analyse multicritère de la disponibilité en zones refuge partie amont de l'Orb et affluents

La majorité des sous tronçons présentent une faible disponibilité en zones refuge, en particulier sur les secteurs amont et les affluents présentant une majorité de faciès lotiques peu profonds. Sur l'Orb, en aval de Bédarieux, les zones plus profondes deviennent prépondérantes et restent accessibles du fait d'un faible nombre de seuils. Progressivement vers l'aval la capacité de refuge devient bonne à l'exception du secteur de Réals où l'augmentation de pente localisée conduit à des écoulements lotiques peu profonds.

Sur les affluents, la disponibilité des zones refuge est faible du fait de la proportion importante de faciès lotiques à l'exception de la partie amont de la Mare où la présence de nombreux seuils conduit à la formation de nombreuses zones lenticues.

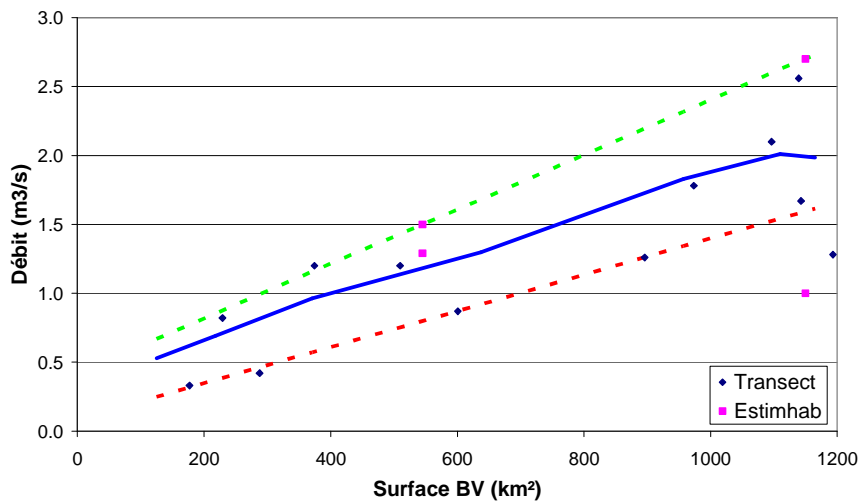
Le seuil intermédiaire est donc déduit graphiquement en tenant compte des possibilités de refuge précédentes.



### II.2.2.3. Détermination des seuils de débit

Le tracé des valeurs guide obtenues par les approches hydrauliques et habitat (Estimhab, microhabitats) ainsi que les propositions de seuils de débit sont présentés par les graphes suivants.

↳ L'Orb



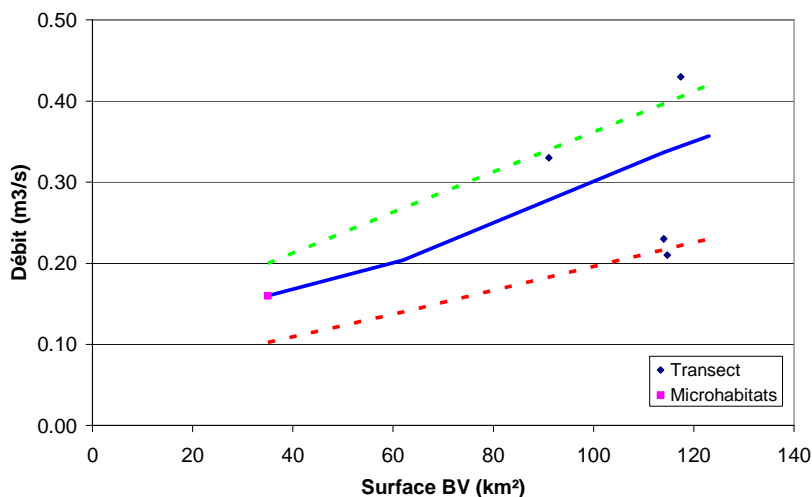
Le seuil haut correspond à la périphérie supérieure du fuseau de points passant par les valeurs guide des stations Estimhab. Les résultats Estimhab à partir de l'espèce « Barbeau fluviatile » et la guilde « chenal » apparaissent, d'une façon générale, les plus exigeants en termes de débit, constituant alors le seuil haut.

Le seuil bas correspond à la limite inférieure du fuseau sans tenir compte des valeurs guide de la station Estimhab et du transect 07,2 considérées en dehors de la tendance générale.

Le seuil intermédiaire est obtenu à chaque point de référence en considérant les potentialités de refuge du tronçon amont. On observe un rapprochement progressif vers le

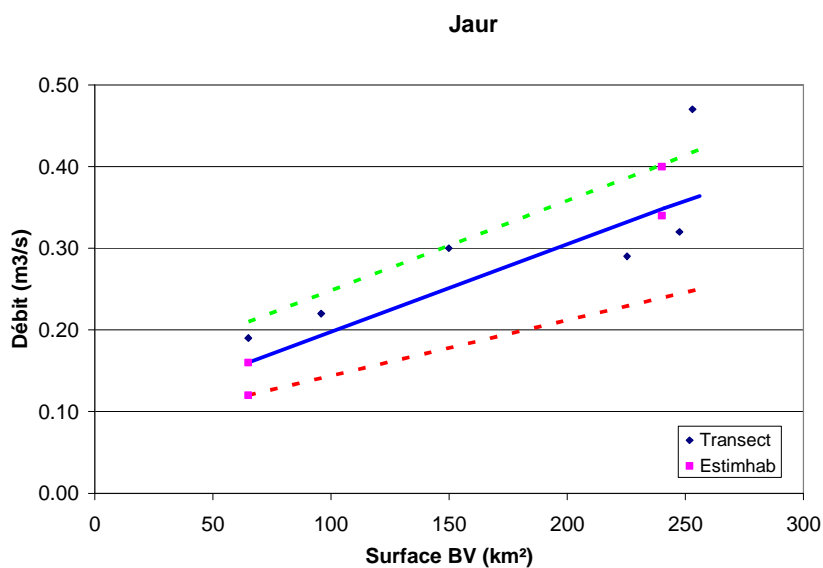
seuil bas plus on se déplace vers l'aval du fait de l'augmentation de la capacité de refuge du cours d'eau.

↪ **La Mare**



La valeur guide de la partie amont de la Mare, obtenue par l'analyse microhabitats menée dans le cadre du schéma directeur d'alimentation en eau potable de la Mare, est retenue comme point de départ du seuil intermédiaire. Celle-ci est en effet considérée comme valeur intermédiaire plutôt qu'une valeur haute (analyse menée sur la truite fario). Les seuils hauts et bas sont déduits en encadrement de cette valeur tout en prenant appui sur les valeurs guide des transects aval.

↪ **Le Jaur**

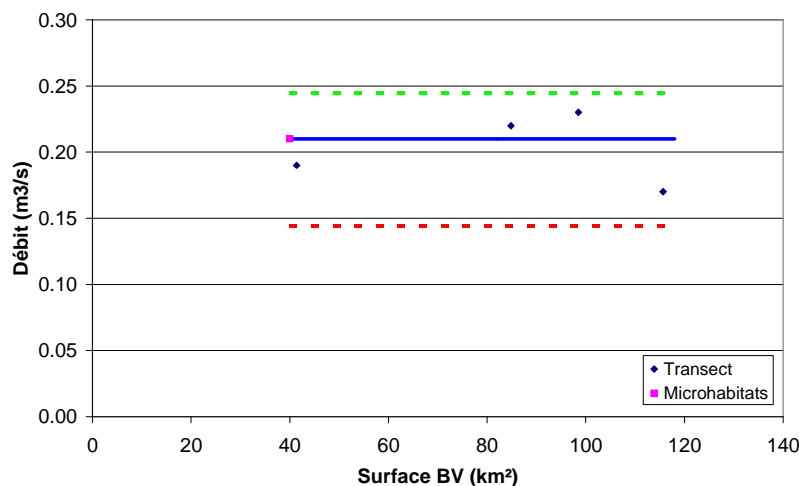


Le seuil haut du Jaur passe par la valeur haute Estimhab de la station aval (Barbeau fluviatile) se prolongeant sur les valeurs hautes des transects amont. La valeur du transect aval est écartée, située en dehors de la tendance générale.

Le seuil intermédiaire débute par la valeur haute Estimhab de la station amont pour se prolonger vers l'aval en tenant compte des seuils haut et bas et du potentiel en zone de refuge.

Le seuil bas débute à la valeur basse Estimhab de la station amont (guilde radier) se poursuivant vers l'aval sans retenir les valeurs de transect de manière à obtenir avec le seuil haut un écart de débit suffisant pour décrire une progressivité de l'évolution du fonctionnement du milieu plus proche d'une réalité terrain.

#### ↳ Le Vernazobre



A l'image de la Mare et du Jaur, le seuil intermédiaire débute à la valeur guide de l'approche habitat (microhabitats) pour se prolonger à l'horizontale entre les valeurs de transects. Les valeurs guide présentant un faible intervalle de débit, les seuils haut et bas sont positionnés au-delà du nuage de points en parallèle du seuil intermédiaire, de manière à obtenir avec le seuil haut un écart de débit suffisant pour décrire une progressivité de l'évolution du fonctionnement du milieu. La répartition seuil haut et bas est de 1/3, 2/3 respectant le potentiel en zones de refuge.

#### II.2.2.4. Résultats aux points de référence

Le tableau ci-après présente, aux points de référence, les valeurs seuil de débits proposées et leur pourcentage par rapport au débit mensuel minimal annuel naturel de fréquence quinquennale (QMNA5) et au débit moyen interannuel (module).

## Définition des débits d'étiage de référence dans le bassin de l'Orb

	Valeurs retenues (m3/s)			% / module			% / QMNja5		
	basse	intermédiaire	haute	basse	intermédiaire	haute	basse	intermédiaire	haute
O1	0.25	0.53	0.67	8%	16%	20%	35%	76%	96%
O2	0.37	0.69	0.85	8%	15%	18%	46%	86%	106%
O3	0.57	1.0	1.2	7%	12%	15%	50%	85%	102%
O4	0.92	1.3	1.7	8%	11%	14%	49%	69%	89%
O5	1.3	1.8	2.3	8%	10%	13%	47%	64%	82%
O6	1.5	2.0	2.6	8%	11%	14%	47%	62%	81%
O7	1.6	2.0	2.7	8%	10%	14%	49%	61%	84%
M1	0.10	0.16	0.20	9%	13%	17%	51%	80%	100%
M2	0.14	0.20	0.27	7%	10%	13%	52%	76%	99%
M3	0.22	0.34	0.40	7%	11%	12%	54%	84%	99%
M4	0.23	0.36	0.42	7%	10%	12%	55%	85%	100%
J1	0.12	0.16	0.21	6%	8%	11%	43%	57%	75%
J2	0.24	0.35	0.40	5%	7%	9%	46%	67%	78%
J3	0.25	0.36	0.42	5%	7%	8%	46%	67%	78%
V1	0.14	0.21	0.25	24%	35%	41%	58%	84%	98%
V2	0.14	0.21	0.25	15%	23%	26%	55%	81%	94%
V3	0.14	0.21	0.25	12%	18%	20%	53%	78%	91%

**Valeurs des débits seuil aux points de référence et pourcentage par rapport au QMNja5 naturel et au module**

Les valeurs seuil présentées dans le tableau correspondent aux différents niveaux de **besoins en eau** théoriques, délimitant les états de fonctionnement des milieux aquatiques (confortable, satisfaisant, perturbé, critique).

La confrontation de ces besoins au QMNA5 naturel permet d'apprécier le niveau d'**exigence** des milieux aquatiques vis-à-vis du débit d'étiage. La valeur du QMNja5, proche du QMNA5, est une valeur d'étiage de référence observée régulièrement chaque année sur une durée plus ou moins importante atteignant un mois en moyenne tous les 5 ans.

La comparaison des besoins au module relève plus d'un aspect réglementaire. Le code de l'environnement fixe la valeur minimale au 1/10 du module. Il s'agit d'une valeur moyenne qui peut faire l'objet d'une modulation, sous réserve de justification, avec comme valeur plancher 1/20 du module. La confrontation des besoins au module permet également de comparer les ratios obtenus à ceux des études existantes faisant principalement référence à cette grandeur hydrologique.

### II.2.2.5. Analyse et interprétation

- **Analyse globale**

D'une façon générale, sur l'Orb et la plupart de ses affluents, les résultats présentent une augmentation progressive des valeurs seuils de débit de l'amont vers l'aval. Ce constat apparaît logique, les **besoins en eau** des milieux aquatiques étant étroitement liés au fonctionnement hydrologique naturel caractérisé par un accroissement des écoulements tout au long du bassin versant.

Seule exception, le Vernazobre qui présente des valeurs seuil équivalentes aux trois points de référence, du fait d'une quasi absence d'alimentation naturelle en période estivale en aval de la confluence avec l'Illouvre.

En comparant les valeurs du seuil intermédiaire avec le débit d'étiage naturel de référence (QMNja5), les ratios obtenus (valeur seuil/QMNja5) s'étendent sur une gamme comprise entre 57 à 86 %. Ils témoignent d'une variabilité de l'exigence des milieux aquatiques vis-à-vis du débit d'étiage. Ces ratios présentent globalement, sur l'axe Orb une diminution progressive, traduisant une baisse de l'exigence des milieux aquatiques de l'amont vers l'aval. Cette diminution s'explique principalement par la réduction de la sensibilité des habitats liée à une baisse de l'abondance relative des faciès lotiques (réduction progressive de la pente du cours d'eau) de l'amont vers l'aval ainsi qu'à une augmentation des zones potentielles de refuge. Cette différence de comportement par rapport aux valeurs seuil de débit (augmentation amont-aval), se comprend par le fait que la baisse de l'exigence des milieux est compensée par une augmentation progressive de la largeur du lit d'étiage de l'amont vers l'aval, conduisant à un accroissement des besoins en eau tout au long du cours d'eau.

La comparaison avec le débit moyen annuel conduit, pour la majorité du bassin de l'Orb à une gamme comprise entre 7 et 16 % du module, avec une évolution amont-aval dans l'ensemble similaire avec la comparaison QMNja5 précédente. Le Vernazobre présente une gamme différente avec des valeurs comprises entre 18 et 35 % du fait d'un écart moindre entre les débits d'étiage et le module par rapport au reste du bassin versant. Ce caractère spécifique est lié à sa forte influence karstique amont combinée à une faible superficie de bassin versant topographique et une pluviométrie moindre. On notera que d'une façon générale, les valeurs seuil de débit restent conformes au minimum imposé par le code de l'environnement avec des valeurs intermédiaires supérieures à 10 % du module à l'exception du Jaur où elles s'avèrent inférieures, comprises entre 7 et 8 % du module.

- **Analyse par cours d'eau**

- ↳ **L'Orb**

La partie amont de l'Orb (O1-O2), du barrage des monts d'Orb au Bousquet d'Orb, présente la gamme de valeurs par rapport au QMNja5 et au module la plus étendue avec un facteur d'environ 2.5 entre les valeurs basses et hautes. Ceci provient de la diversité importante des habitats sur ce tronçon et de la forte variabilité des écoulements naturels (étiages marqués). Ce secteur amont s'avère relativement sensible avec des valeurs intermédiaires de l'ordre de 80 % du QMNja5 (valeur de débit généralement observable chaque année sur une durée plus ou moins courte) pour près de 15 % du module. La valeur haute, plutôt représentative d'une dérivation permanente type microcentrale, atteint 18 % du module, ordre de grandeur cohérent pour les têtes amont des bassins selon les analyses menées par le CEMAGREF sur des cours d'eau du massif central (Elaboration d'une méthode de détermination du débit réservé applicable aux petits cours d'eau, 1986). La valeur basse, valeur plancher, est légèrement inférieure au 1/10 du module réglementaire (8 %), mais reste supérieure à la valeur du débit réservé autorisé en sortie des Monts d'Orb (4.5 %).

Le tronçon suivant (Bousquet d'Orb à la confluence avec la Mare (O3) constitue un secteur de transition avec une valeur intermédiaire de 85 % du QMNja5 proche du tronçon amont tandis que le ratio par rapport au module s'abaisse à 12 %. L'écart relatif entre la valeur basse et la valeur haute diminue avec un facteur de l'ordre de 2.

Les tronçons suivants montrent une gamme de ratios plus homogène avec un facteur de l'ordre de 1.7 entre les valeurs basses et hautes. On note un abaissement progressif des ratios, donc de la sensibilité du milieu, par rapport aux tronçons précédents, lié d'une part à une réduction de la pente, et donc de l'abondance des faciès d'écoulements lotiques, ainsi qu'aux apports naturels significatifs des affluents (Mare, Jaur, Vernazobre) et des sources (Vieussan, ...) en période d'étiage.

### ↳ La Mare

La Mare fait partie des secteurs du bassin versant de l'Orb les plus exigeants en termes de débit. Elle présente une sensibilité, vis-à-vis des écoulements d'étiage, relativement homogène sur l'ensemble de son cours. Les valeurs intermédiaires sont comprises entre 76 et 85 % du QMNja5 et 10 à 13 % du module, proches des besoins du tronçon O3 de l'Orb (Bousquet d'Orb - Bédarieux). Les valeurs intermédiaires restent supérieures à 10 % du module, avec 13 % pour la partie amont (Bouissou).

### ↳ Le Jaur

Les besoins du Jaur apparaissent moindres avec des valeurs intermédiaires comprises entre 57 et 67 % du QMNja5 et 7 à 8 % du module. Cette sensibilité se rapproche des tronçons intermédiaires de l'Orb (O6, O7), voire légèrement inférieure, liée à un fonctionnement de cours d'eau de piémont avec de grands plats entrecoupés de zones lotiques (radier). L'encaissement du lit semble également influencer, conduisant à limiter sa largeur et donc ses besoins en eau.

### ↳ Le Vernazobre

Le Vernazobre présente des besoins en eau similaires à ceux de la Mare avec des valeurs intermédiaires comprises entre 78 et 84 % du QMNja5. On note néanmoins une légère tendance à la diminution de l'amont vers l'aval. Les ratios vis-à-vis du module sortent nettement des valeurs précédemment observées du fait du comportement spécifique du bassin versant, exposé précédemment dans l'analyse globale.

#### • Analyse comparative des résultats par rapport aux débits influencés

Le tableau suivant présente pour chacun des points de référence, le fonctionnement du milieu suivant les valeurs de seuils préalablement définis et ce pour les différents débits d'étiage caractéristiques influencés. Les valeurs font l'objet d'une analyse thématique précisant par code couleur le fonctionnement des milieux en fonction des niveaux de besoin en eau.

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

Cours d'eau	Point Nodal	Bv (km²)	Débits influencés d'étiage (m3/s)								
			QMNja	QMNja2	VCNja10	VCNja3	VCNja10 (2)	VCNja3 (2)	QMNja5	VCNja10 (5)	VCNja3 (5)
Orb	O1	125	2.3	2.3	1.7	1.5	1.5	1.3	1.7	0.95	0.78
	O2	218	2.7	2.6	1.9	1.7	1.7	1.4	2.0	1.1	0.88
	O3	371	3.0	3.0	2.3	2.1	2.1	1.8	2.4	1.5	1.1
	O4	637	4.4	4.2	3.6	3.3	3.4	3.0	3.3	2.5	2.1
	O5	957	5.9 **	5.6 **	5.0	4.6	4.7	4.3	4.3	3.6	3.3
	O6	1110	6.1 **	5.8 **	5.2	4.8	4.9	4.5	4.5	3.8	3.4
	O7	1165	4.8 **	4.5 **	3.9	3.5	3.6	3.2	3.0	2.3	1.9
Mare	M1	35	0.16	0.14	0.10	0.10	0.10	0.09	0.09	0.07	0.07
	M2	62	0.24	0.21	0.17	0.16	0.16	0.15	0.15	0.12	0.11
	M3	114	0.35	0.33	0.30	0.29	0.29	0.27	0.26	0.21	0.20
	M4	123	0.27	0.26	0.23	0.22	0.22	0.21	0.20	0.16	0.15
Jaur	J1	65	0.22	0.20	0.14	0.13	0.13	0.12	0.13	0.10	0.09
	J2	241	0.39	0.34	0.25	0.22	0.23	0.21	0.23	0.17	0.15
	J3	256	1.0 **	0.57 **	0.26	0.23	0.23	0.21	0.25	0.17	0.15
Vernazobre	V1	40	0.21	0.20	0.18	0.18	0.17	0.16	0.14	0.12	0.11
	V2	82	0.19	0.17	0.14	0.14	0.12	0.11	0.09	0.06	0.05
	V3	118	0.19	0.17	0.14	0.14	0.12	0.11	0.09	0.06	0.05

	confortable
	satisfaisant
	perturbé
	critique
	** influence montahut

Le fonctionnement fortement artificialisé de l'axe Orb en période estivale lié aux restitutions au barrage des Monts d'Orb conduit à un écoulement nettement supérieur à un étiage naturel. Ceci se traduit du barrage (O1) à la station BRL de pompage de Réals (O6) par un fonctionnement « confortable » quelle que soit la fréquence d'étiage considérée. Seul le tronçon O3 (Bousquet d'Orb - confluence Mare) présente une légère baisse de qualité de fonctionnement, restant cependant « satisfaisant » en conditions défavorables pour une durée de trois jours et une fréquence quinquennale.

En aval de la station de pompage de Réals, secteur pour lequel les écoulements d'étiage influencés redeviennent inférieurs aux écoulements naturels, le fonctionnement du cours d'eau reste « confortable » jusqu'au QMNja5. Pour 10 jours en moyenne une fois tous les 5 ans (VCNja10(5)) et sur 3 jours en moyenne une fois tous les 5 ans (VCNja3(5)), la qualité de fonctionnement s'abaisse progressivement à un fonctionnement légèrement « perturbé ».

On notera pour les points de référence situés en aval de la confluence avec le Jaur une influence notable des lâchers de Montahut et ce principalement pour les conditions d'écoulement QMNja et QMNja2. Les variations de débits induites conduisent à relativiser la notion de fonctionnement « confortable », celle-ci étant dégradée par les fluctuations de niveau d'eau (effet d'exondation). En étiage marqué, les lâchers de Montahut n'apparaissent pas, avec un arrêt des installations généralement au mois d'août.

Concernant les affluents, la sollicitation de la ressource à travers les prélèvements crée une régression de la durée du fonctionnement « confortable » à « satisfaisant » au profit du fonctionnement « perturbé » à « critique ».

Le Vernazobre apparaît le plus impacté des affluents avec un fonctionnement perturbé dès le QMNja et critique dès le VCNja10. Les prélèvements conduisent sur la partie aval du Vernazobre à diviser les débits d'étiage par un facteur 5 pour le VCNja3 (5). La partie amont du Vernazobre s'avère légèrement moins impactée, le cumul des prélèvements se faisant principalement ressentir à l'entrée de St Chinian.

Le Jaur présente un fonctionnement sensiblement moins impacté avec l'apparition d'un état perturbé pour un épisode de 10 jours en moyenne (VCNja10). Le niveau critique est atteint en aval pour le VCNja3. La partie amont est à l'image du Vernazobre moins contrainte avec un niveau critique atteint qu'à partir du VCNja10 (5). Le Jaur sur sa partie aval (J3) présente un fonctionnement fortement dégradé par les lâchers de Montahut se faisant ressentir pour les conditions d'écoulement QMNja et QMNja2.

La Mare témoigne d'un impact proche du Jaur. L'état perturbé apparaît légèrement plus tôt (QMNja2), tandis que l'état critique ne se fait globalement ressentir plus tard (VCNja (5)). La partie aval de la Mare (aval Villemagne l'Argentière, M4) est la plus contrainte avec apparition de l'état perturbé dès le QMNja et critique dès le VCNja3, lié au cumul des prélèvements dont certains significatifs en partie basse exportant les écoulements en dehors du bassin de la Mare.

D'une façon générale, il est important de souligner que cette analyse ne traduit pas le fonctionnement localisé de certaines dérivations (microcentrale) pouvant aggraver fortement la situation présentée par le tableau.

- **Analyse complémentaire de l'axe Orb hors période estivale**

L'artificialisation du fonctionnement d'étiage de l'Orb par les apports du barrage des Monts d'Orb conduit en période estivale à un état relativement « confortable » pour les milieux aquatiques. L'arrêt de cette restitution, généralement fin du mois de septembre, conduit à un retour à un débit proche du fonctionnement naturel se conjuguant la majeure partie du temps à une remontée des écoulements en lien avec les pluies automnales.

Afin de vérifier que l'arrêt des restitutions ne conduit pas à une brutale dégradation du fonctionnement des milieux au regard des valeurs seuil préalablement définies, les débits caractéristiques pour les mois de septembre, octobre et novembre ont été analysés au droit des stations hydrométriques de Truscas (1994-2007), Hérépian (1987-2007) et Vioussan (1987-2007). Ces débits caractéristiques sont :

- le débit mensuel (moyen, biennal, quinquennal),
- le débit sur 10 jours consécutifs (moyen, biennal, quinquennal),
- le débit sur 3 jours consécutifs (moyen, biennal, quinquennal),
- le débit mensuel le plus bas observé sur la chronique,
- le débit sur 10 jours consécutifs le plus bas observé sur la chronique,
- le débit sur 3 jours consécutifs le plus bas observé sur la chronique,

Les résultats sont présentés par le tableau ci-après accompagné d'une analyse thématique

#### Analyse thématique du fonctionnement des milieux en fonction après arrêt de restitution des Monts d'Orb

	TRUSCAS 1994-2007 (m3/s)			HEREPIAN 1987-2007 (m3/s)			VIEUSSAN 1987-2007 (m3/s)		
	septembre	octobre	novembre	septembre	octobre	novembre	septembre	octobre	novembre
mensuelle moyenne	2.1	2.3	4.7	3.4	6.1	10.6	9.3	20.1	29.5
mensuelle biennale	1.8	1.9	3.5	2.8	4.3	7.1	7.9	14.0	20.0
10 jours moyen	1.4	1.5	2.3	1.9	2.6	3.9	5.2	6.4	12.4
3 jours moyen	1.4	1.4	2.1	1.8	2.2	3.5	4.3	6.4	10.4
10 jours biennale	1.2	1.2	1.9	1.8	2.1	3.4	4.9	5.6	9.7
mensuelle quinquennale	1.2	1.1	1.7	1.8	2.0	3.2	5.0	6.7	9.1
3 jours biennale	1.1	1.2	1.6	1.7	1.9	2.9	4.1	5.2	8.1
10 jours quinquennale	0.75	0.74	1.1	1.4	1.3	2.0	3.5	3.6	5.3
3 jours quinquennale	0.70	0.68	0.85	1.3	1.2	1.7	3.0	3.1	4.3
+ bas mensuel	0.74	0.72	0.91	1.1	1.2	1.3	3.8	3.7	4.5
+ bas 10 jours	0.61	0.59	0.58	1.1	0.91	1.1	2.4	2.6	2.4
+ bas 3 jours	0.60	0.57	0.54	1.0	0.82	1.0	1.9	1.9	1.7

	confortable
	satisfaisant
	perturbé
	critique

Il apparaît que l'Orb en aval du barrage (station de Truscas) ne présente pas de dégradation significative de son fonctionnement, restant « confortable » à « satisfaisant » la quasi-totalité du temps. Le fonctionnement de l'Orb ne semble se dégrader (état perturbé) que pour des occurrences faibles correspondant aux 10 jours consécutifs les plus bas de la chronique observée et ce pour les mois de septembre, octobre et novembre.

En aval de Bédarieux (station d'Hérépian), les faibles occurrences de perturbation observées plus en amont s'amenuisent pour n'être présentes qu'en octobre, en lien avec les apports des affluents non contrôlés par le barrage des Monts d'Orb, venant progressivement réalimenter l'Orb avec les pluies automnales.

Plus en aval, la station de Vieussan (aval confluence Jaur) présente un fonctionnement « confortable » à « satisfaisant » quels que soient les débits caractéristiques considérés.

Il apparaît donc que l'arrêt des apports des Monts d'Orb en fin de période estivale ne conduit pas à une dégradation du fonctionnement de l'Orb en basses eaux. Néanmoins, il convient de respecter une transition progressive afin de ne pas provoquer d'impact et de permettre au milieu aquatique de s'adapter à ce changement de régime d'écoulement.

**La méthodologie basée sur l'évolution de l'habitat potentiel en fonction du débit permet d'estimer les besoins en eau des parties amont et intermédiaire du bassin. Elle doit être complétée par une approche qualité des eaux, autre facteur conditionnant le fonctionnement des milieux, afin de valider ou d'ajuster les niveaux de besoins préalablement définis.**

Pour la partie aval de l'axe Orb, au fonctionnement particulier (succession de biefs lentiques contrôlés par des seuils), n'ayant pu être traitée par la méthodologie précédente, les besoins en eau des milieux aquatiques seront estimés par la seule approche qualité des eaux.

### **II.3. Prise en compte de la qualité physico-chimique des cours d'eau**

Il s'agit ici, à travers une exploitation des données disponibles sur la qualité physico-chimique des cours d'eau du bassin et sur les rejets de pollution, d'estimer l'incidence de l'hydrologie sur la qualité des eaux à l'étiage, et si possible d'en déduire pour chaque point nodal un seuil de débit en deçà duquel la qualité est déclassée (passage du bon état à une classe inférieure). Ce débit « déclassant » est alors considéré comme le débit critique du point de vue de la qualité physicochimique.

Les seuils considérés pour le bon état sont ceux fixés par le Guide technique « Evaluation de l'état des eaux douces de surface de métropole » (MEEDDAT, 2009).

#### **II.3.1. Méthodologie**

Un travail préparatoire a consisté à trier les données de qualité pertinentes pour l'analyse :

- Sélection des stations de mesure de la qualité relativement proches des points nodaux.
- Recueil des données brutes de qualité disponibles sur ces stations sur la période 2003 - 2009, issues du réseau de surveillance du bassin Rhône-Méditerranée et du réseau départemental de suivi des cours d'eau.

- Sélection des résultats concernant les paramètres pertinents pour l'analyse : DBO5, NH4, NO2, NO3, Pt et PO4.
- Détermination des débits correspondant aux dates d'analyse et sélection des résultats obtenus pour des débits situés dans la gamme des débits d'étiage. On considère pour cela les débits d'étiage caractéristiques estimés dans l'étude : QMNA5 naturel et influencé à chaque point nodal, et, lorsqu'on a pu les déterminer, les 3 valeurs de débits biologiques (satisfaisant, perturbé, critique).

En effet, pour les points nodaux 08 à 011 sur l'Orb, ainsi que sur le Lirou, il n'a pas été possible de déterminer des gammes de débits biologiques ; on dispose donc seulement des 2 valeurs de QMNA5, influencé et naturel. **Sur ces points, le critère qualité des eaux est par conséquent le critère principal pour évaluer les besoins hydrologiques des milieux aquatiques, autrement dit pour déterminer le débit d'étiage minimal permettant d'atteindre ou de maintenir le bon état écologique.**

**Sur les points où on dispose d'une gamme de débits biologiques, l'exercice consiste à s'assurer que ces débits sont compatibles avec l'atteinte ou le maintien d'une qualité physico-chimique permettant le bon état écologique.**

L'analyse est menée pour chaque point nodal, d'amont en aval ; elle combine deux approches :

### 1) Analyse des données de qualité des eaux

Les données sélectionnées sont analysées, de façon à mettre en évidence les déclassements éventuellement observés, et les paramètres et les débits correspondants ; cette approche empirique est la plus fiable, puisqu'elle se réfère directement aux données observées ; toutefois, le faible nombre de résultats disponibles sur la plupart des points nodaux la rend fragile, et même impossible sur certains points nodaux, du fait de manque de données de qualité pour des faibles débits.

Lorsqu'on dispose de mesures dans la gamme de débits étudiées, et que les résultats ne montrent pas de problème de qualité, **on peut considérer que la qualité physicochimique ne constitue pas une contrainte supérieure à la biologie**, et que les débits biologiques retenus permettent de conserver une bonne qualité physicochimique. La seconde approche relative aux simulations de rejet n'est pas utile.

#### Remarques :

- Depuis 2006, les données brutes de qualité mises en ligne n'indiquent plus le débit au moment du prélèvement, ce qui est dommageable pour l'approche menée. Des extrapolations sommaires (au prorata des surfaces de bassin versant contrôlées) ont été effectuées à l'aide des mesures disponibles sur les stations hydrométriques les plus proches des stations de mesures de qualité, afin de pallier à l'absence de données de débits au droit de la station de qualité.
- On dispose sur le bassin de 8 stations relevant des réseaux de bassin et 23 stations du réseau départemental ; pour ces dernières, on a exploité les résultats des dernières campagnes, datant de 2006 - 2007. Ces données ne rendent donc pas compte de certaines améliorations postérieures, liées à l'impact des actions réalisées dans le cadre du second Contrat de rivière Orb 2006 - 2010, en particulier des opérations relatives à l'assainissement des collectivités.

## 2) Simulation de l'impact des rejets

Lorsqu'on dispose de très peu de résultats de qualité des eaux et lorsque la qualité au point nodal est influencée par des rejets significatifs, des calculs de dilution ont été effectués à partir des données d'autosurveillance des rejets de stations d'épuration. Cette approche reste sommaire, puisqu'elle ne prend pas en compte l'ensemble des phénomènes d'autoépuration mais uniquement l'effet de la dilution. Elle permet néanmoins de donner des indications sur les seuils de débits déclassants.

Sur la partie aval, on a utilisé le modèle constitué dans le cadre de l'étude « Simulation de l'impact du rejet de l'ouvrage d'assainissement de Béziers dans l'Orb », réalisée par GEI en 2007 pour la CABEM, qui prend en compte les phénomènes d'auto-épuration.

Ce modèle couvre les 23 derniers kilomètres du cours d'eau, de Lignan-sur-Orb (à l'amont immédiat de la station d'épuration de Lignan-sur-Orb) à la mer, comportant les points nodaux O8 à O11.

Les rejets pris en compte sont ceux des stations d'épuration de Lignan-sur-Orb, Maraussan, la CABEM, Sauvian et Sérignan-Valras. Les points nodaux O8 à O11 sont situés sur ce secteur aval de l'Orb.

La carte n° 18 reprend les résultats de qualité des eaux (exploitation SEQ, synthèse 2006 - 2007), ainsi que la localisation des points nodaux et des stations d'épuration.

**Station qualité (2006-2007)**

● IBGN  
■ Micropollution  
■ Macropollution

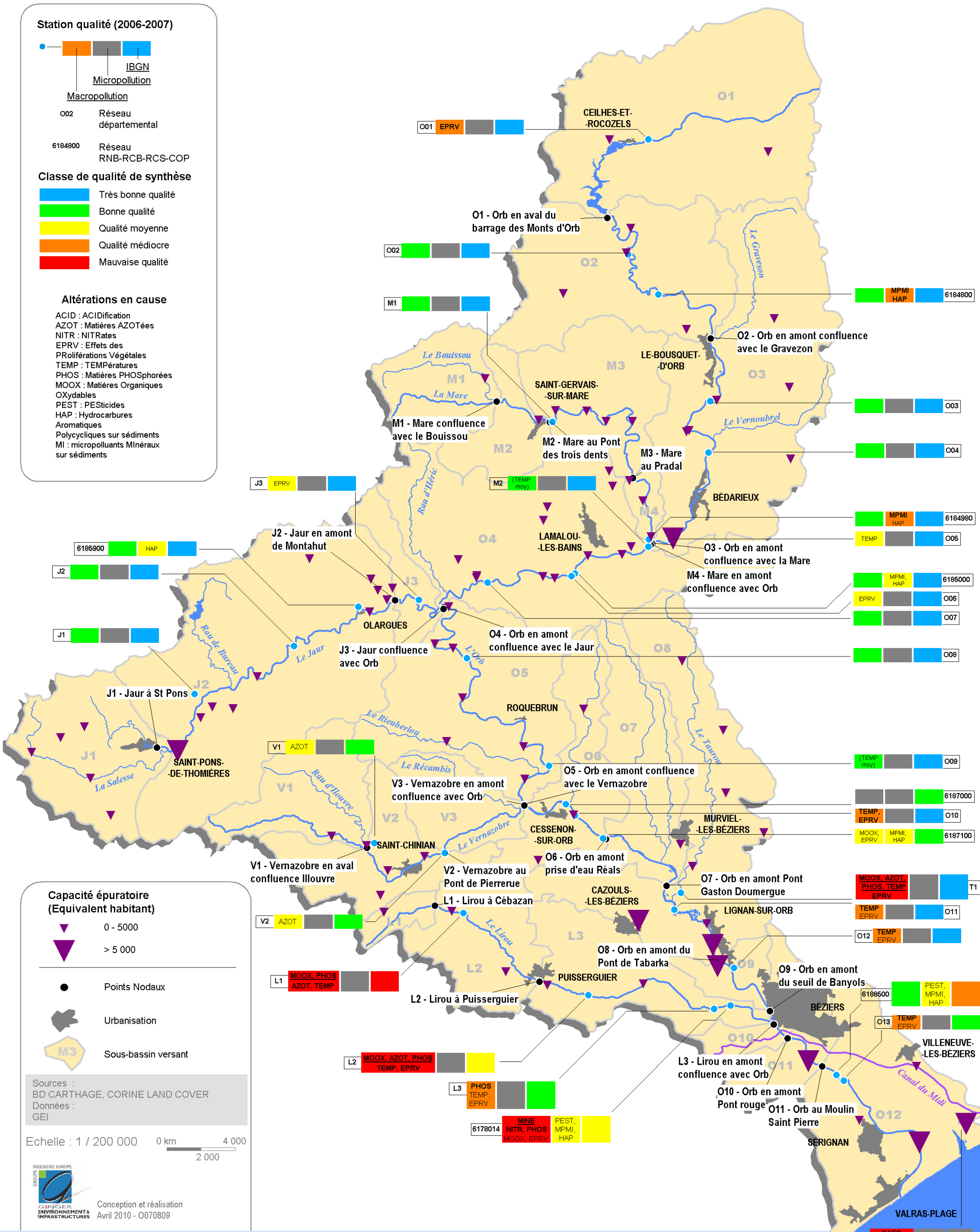
002 Réseau départemental  
 6184800 Réseau RNB-RCB-RCS-COP

**Classe de qualité de synthèse**

■ Très bonne qualité  
■ Bonne qualité  
■ Qualité moyenne  
■ Qualité médiocre  
■ Mauvaise qualité

**Altérations en cause**

ACID : ACIDification  
 AZOT : Matières AZOTées  
 NITR : NITRates  
 EPRV : Effets des Proliférations Végétales  
 TEMP : TEMPératures  
 PHOS : Matières PHOSphorées  
 MOOX : Matières Organiques OXYdables  
 PEST : PESTicides  
 HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sur sédiments  
 MI : micropolluants Minéraux sur sédiments



# Qualité physico-chimique des cours d'eau, stations d'épuration