



Elaboration du schéma directeur de partage de la ressource en eau sur le bassin de l'Orb et du Libron

Détermination des volumes maximums prélevables

Phase 3 : Détermination des débits biologiques
Phase 4 : Détermination des volumes prélevables et
scénarios de répartition



Avril 2015

SOMMAIRE

PHASE 3	7
DETERMINATION DES DEBITS BIOLOGIQUES	7
I. CARACTERISATION DES MILIEUX	9
I.1. LE GRAVEZON	9
I.1.1. Aspects biologiques	9
I.1.2. Aspects physiques	10
I.2. LE LIBRON.....	12
I.2.1.a. Aspects biologiques	12
I.1.3. Aspects physiques	12
II. ESTIMATION DES BESOINS EN EAU DES MILIEUX AQUATIQUES	14
I.3. METHODOLOGIE	14
II.1.1. Les méthodes existantes	14
II.1.2. Présentation de l'approche retenue	15
II.1.3. Investigations et mesures :	16
II.1.4. Application des méthodes :	17
II.1.5. Calcul des valeurs guide	20
I.4. ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS	22
II.1.6. Le Gravezon.....	24
II.1.7. Le Libron	25
I.5. RESULTATS AUX POINTS NODAUX	25
I.6. ANNUALISATION DES DEBITS BIOLOGIQUES.....	26
PHASE 4	35
DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES ET SCENARIOS DE REPARTITION ..	35
III. DETERMINATION DES VOLUMES POTENTIELLEMENT PRELEVABLES DU BASSIN DE L'ORB....	38
III.1. METHODE GENERALE	38
III.2. PRINCIPES.....	39
III.3. SITUATIONS DE RESSOURCE ANALYSEES	39
III.4. CALCUL DES VOLUMES POTENTIELLEMENT PRELEVABLES.....	40
III.4.1. Analyse globale	40
III.4.2. Analyse par sous-bassin	41
IV. CONSTRUCTION ET ANALYSE DES SCENARIOS PRELEVEMENTS ACTUELS / RESSOURCES.....	52
IV.1. PRINCIPES D'ELABORATION DES SCENARIOS	52

IV.2.	<i>SITUATION ACTUELLE POUR LES AFFLUENTS</i>	53
IV.2.1.	Bassin de la Mare.....	53
IV.2.2.	Bassin du Jaur	56
IV.2.3.	Bassin du Vernazobre	59
IV.3.	<i>SITUATION ACTUELLE POUR L'AXE ORB</i>	62
IV.3.1.	Situation actuelle pour l'axe Orb, avec Montahut, usages non optimisés	62
IV.3.2.	Situation actuelle pour l'axe Orb, sans Montahut, usages non optimisés.	63
IV.3.3.	Situation actuelle pour l'axe Orb, avec Montahut, usages optimisés	63
IV.3.4.	Situation actuelle pour l'axe Orb, sans Montahut, usages optimisés.....	65
IV.4.	<i>SYNTHESE DES SITUATIONS ANALYSEES POUR LES PRELEVEMENTS ACTUELS</i>	66
IV.5.	<i>PRELEVEMENTS NETS OPTIMISES ET VOLUMES PRELEVABLES PAR SOUS-BASSIN</i>	68
IV.6.	<i>LES DEBITS DE REFERENCE</i>	71
IV.6.1.	Les Débits Objectifs d'Etiage.....	71
IV.6.2.	Incidence sur la gestion du barrage des Monts d'Orb.....	76
IV.6.3.	Les Débits de Crise Renforcée.....	78
V.	CONSTRUCTION ET ANALYSE DES SCENARIOS DE PRELEVEMENTS A L'HORIZON 2030	81
V.1.	<i>HYPOTHESES RELATIVES AUX PRELEVEMENTS FUTURS POUR L'AEP DES COLLECTIVITES</i>	81
V.1.1.	Prospectives démographiques 2030	81
V.1.2.	Choix des hypothèses pour les prélèvements AEP 2030	83
V.1.3.	Repartition du besoin futur par ressource.....	86
V.1.4.	prélèvements nets AEP 2030 impactant la ressource Orb.....	86
V.2.	<i>HYPOTHESES RELATIVES AUX PRELEVEMENTS FUTURS POUR L'IRRIGATION</i>	90
V.2.1.	Rappel : Evolution récente des besoins en eau agricole	90
V.2.2.	Rappel : Projet Aqua Domitia	91
V.2.3.	Besoins par secteur	93
V.2.4.	Bilan des besoins supplémentaires 2030 en eau agricole.....	95
V.2.5.	prélèvements pour l'irrigation agricole en 2030	96
V.3.	<i>DEFINITION DES SCENARIOS DE PRELEVEMENTS A L'HORIZON 2030</i>	99
V.4.	<i>CONFRONTATION DES PRELEVEMENTS 2030 POUR LES 4 SCENARIOS AVEC LES VOLUMES PRELEVABLES</i>	102
V.4.1.	Bassins de la Mare, du Jaur et du Vernazobre	102
V.4.2.	Axe Orb	106

LISTE DES CARTES

11	Localisation des stations d'évaluation des besoins des milieux aquatiques
----	---

LISTE DES ANNEXES

6	Caractéristiques des stations d'analyse des périmètres mouillés Gravezon et Libron et courbes d'évolution des périmètres mouillés
7	Caractéristiques de la station Estimhab du Gravezon et courbes d'évolution des Surfaces Pondérées Utiles
8	Hydrologie naturelle quinquennale sèche de l'Orb influencée par le barrage des Monts d'Orb avec et sans Montahut
9	Courrier du 21/03/2014 de la CLE du SAGE Astien relatif aux besoins en eau du territoire Astien à l'horizon 2030

PHASE 3

DETERMINATION DES DEBITS BIOLOGIQUES

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, le principal descripteur du milieu et de son fonctionnement pris en compte est l'habitat de la faune aquatique.

Cette démarche a déjà été réalisée pour le bassin de l'Orb dans le cadre de l'étude de Définition des Débits d'Etiage de Référence. Les valeurs de débit biologiques retenues seront donc rappelées. Elles seront complétées par une analyse sur le Gravezon ainsi que sur le bassin du Libron.

I. CARACTERISATION DES MILIEUX

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

I.1. Le Gravezon

I.1.1. ASPECTS BIOLOGIQUES

Le Gravezon, affluent rive gauche de la haute vallée de l'Orb, est un cours d'eau présentant une valeur écologique importante au sein du bassin versant de l'Orb ayant conduit à son classement en **réservoir biologique** au titre de l'article L.214-17 II 1° du code de l'environnement, à l'image de plusieurs autres affluents. Le Gravezon représente donc un affluent à enjeu majeur pour le bassin de l'Orb.

Le Gravezon est classé en première catégorie piscicole, présentant un contexte salmonicole avec comme espèce repère la truite fario. Le cours d'eau présente un potentiel important en zones de frayères pour la truite fario, profitant plus aux populations du cours d'eau qu'à l'Orb du fait de la présence d'obstacles infranchissables dont le premier se situe à 500 m de la confluence avec l'Orb. Ce constat reste néanmoins à relativiser car l'Orb reste en partie concerné par «l'essaimage naturel » par dévalaison des individus issus de la reproduction du Gravezon.

La qualité hydrobiologique du cours d'eau s'avère très bonne malgré un certain nombre de rejets (assainissement non collectif Joncel, Lunas) pouvant ponctuellement dégrader la qualité des eaux. Le caractère lotique des écoulements du Gravezon, lui garantissent une bonne capacité d'autoépuration.

Les espèces piscicoles présentes sur le cours d'eau sont :

- la truite fario avec une bonne représentation sur l'ensemble du linéaire ainsi que sur les affluents,
- le barbeau méridional et l'anguille présents principalement sur la partie aval du cours d'eau,
- les cyprinidés d'eaux vives d'accompagnement tels que le vairon et le goujon ainsi que la loche franche,
- le chevesne présent sur la partie aval.

1.1.2. ASPECTS PHYSIQUES

La majeure partie du linéaire du Gravezon a fait l'objet d'une reconnaissance de terrain dans l'objectif de caractériser le milieu physique du cours d'eau. Cette caractérisation permet d'évaluer la diversité d'habitats tout au long du cours d'eau servant 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.

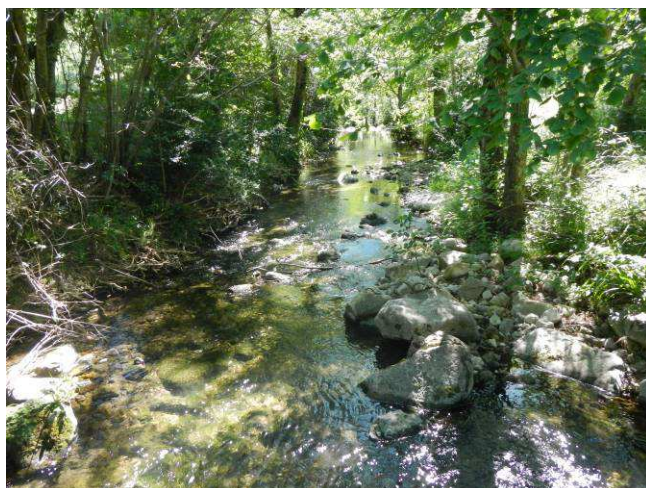
Le Gravezon naît sur les calcaires du Plateau de l'Escandorgue. De la source à Lunas, il parcourt une vallée relativement étroite, évoluant principalement dans des espaces de prairies et de forêts. Il traverse l'agglomération de Lunas puis s'élargit dans la basse plaine où l'occupation des sols est principalement agricole (vignes, vergers ...).

Le Gravezon présente un linéaire d'une douzaine de kilomètres. Il reçoit en rive gauche (sur la commune de Lunas) quatre principaux affluents de taille sensiblement équivalente : le ruisseau de Saint-Georges, la Nize, le ruisseau de Vasplongue et le ruisseau de Sourlan.

Le cours d'eau présente un profil en long relativement homogène sur une grande partie de son cours (11km) avec une pente moyenne de 1.9 % n'augmentant de façon importante que sur sa partie terminale amont (dernier kilomètre) pour atteindre une pente de 30 %.

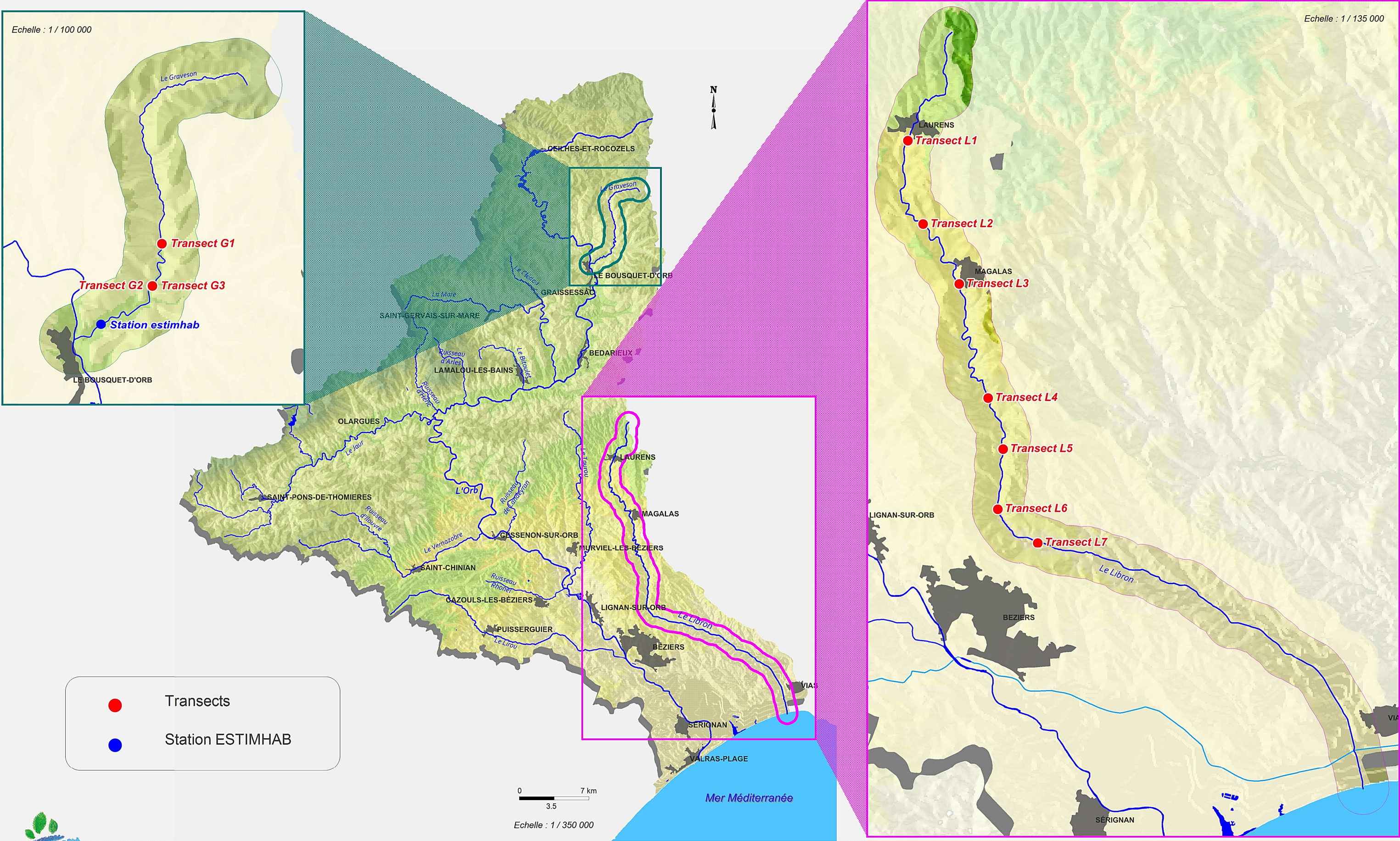
On distingue deux principaux tronçons.

Le premier en amont de Joncel avec une pente moyenne de l'ordre de 3 %, se caractérise par un lit d'une largeur de 2 à 4 mètres présentant des écoulements relativement lotiques principalement composé de rapide, plat-rapide, radier avec une granulométrie moyenne assez forte.



Le tronçon aval de Joncel jusqu'à la confluence avec l'Orb présente une pente moyenne de 1.3 % pour un lit mineur s'élargissant progressivement au gré des apports des affluents pour atteindre une dizaine de mètres dans sa partie terminale. Les écoulements restent en majorité lotiques avec apparition de chenaux lenticques pour les zones contrôlées par des seuils. La granulométrie générale diminue légèrement.





L'abondance relative des faciès d'écoulement présents sur le Gravezon est présentée par le tableau suivant :

Faciès d'écoulement	Chenal lentique	Mouille	Plat	Plat rapide	Radier	Rapide	Écoulement sur blocs	Chutes
Abondance relative %	5	5	40	23	20	1	4	2

Abondance relative des faciès d'écoulement du Gravezon

Les faciès lotiques sont majoritaires (90 %). Les trois faciès dominants sont le Plat, le Plat-rapide et le Radier.

Les autres faciès sont également rencontrés mais dans des proportions plus faibles.

Les caractéristiques générales des faciès d'écoulement sont présentées par le tableau suivant.

	Type	Largeur au miroir	Hauteur d'eau	Vitesse d'écoulement	Granulométrie
lentique ↑ ↓ lotique	Chenal lentique	forte	moyenne à forte	très faible	Étalée (limons, sable galets)
	Mouille	forte	forte	faible à moyenne et asymétrique	Étalée (limons, sable galets)
	Plat	moyen à fort	moyenne et uniforme	moyenne et uniforme	Éléments moyens (sable, galets)
	Plat rapide	moyen	moyenne et uniforme	sup. moyenne	Éléments moyens (sable, galets, blocs)
	Radier	moyen à fort	faible	forte à très forte	Grossière en amont pour diminuer en aval
	Rapide	faible	moyenne	très forte	Grossière (blocs, roche mère)
	écoulement sur blocs	faible à moyenne fractionnée	faible à moyenne	moyenne à forte	Très grossière (bloc, affleurements roche mère)
	Chutes	variable	faible	très forte	Très grossière (bloc, affleurements roche mère)

Caractéristiques générales des faciès d'écoulement

Malgré une artificialisation de son cours dans la traversée de Lunas et la présence d'une quinzaine d'obstacles à la continuité piscicole, le Gravezon présente un potentiel d'habitat très intéressant pour la faune aquatique.

De part ses écoulements principalement lotiques, ce potentiel reste néanmoins conditionné par l'importance des écoulements d'étiage.

1.2. Le Libron

1.2.1.a. ASPECTS BIOLOGIQUES

Le Libron, petit fleuve côtier Héraultais, est classé en deuxième catégorie piscicole présentant un contexte cyprinicole. Ce cours d'eau se caractérise par un fonctionnement naturel discontinu se traduisant en période estivale par un important linéaire d'assecs limitant les potentialités du milieu aquatique.

Caractérisé par une faible pente et un fonctionnement discontinu, le peuplement piscicole du Libron est principalement représenté par des cyprinidés d'eau calme. L'ONEMA a réalisé en 2011 des inventaires piscicoles sur la commune de Vias (Y24-0400) faisant apparaître la présence de 8 espèces :

- l'Ablette,
- l'Anguille,
- le Carassin doré,
- la Carpe commune,
- le Chevaîne,
- le Gardon,
- le Goujon,
- la Perche soleil.

Ce peuplement recensé sur la partie basse du Libron se réduit progressivement à quelques espèces sur les parties intermédiaire et haute du Libron (Chevaîne, goujon, ...) se regroupant dans les zones en eau en période estivale.

1.1.3. ASPECTS PHYSIQUES

A l'image du Gravezon, le Libron a fait l'objet d'une reconnaissance terrain sur la majeure partie de son linéaire.

Le cours d'eau naît sous forme de plusieurs ruisseaux sur les monts de Faugères dans des formations calcaires et schisteuses. Le Libron début en aval de Laurens dans terrains tertiaires composés de marnes et argiles pour progressivement cheminer dans des alluvions récentes du quaternaire.

Mis à part sur son extrême partie amont, où il chemine dans des terrains de garrigues, le Libron traverse des espaces agricoles principalement composés de vignes.

Le cours du Libron porte sur un linéaire d'une quarantaine de kilomètres suivant un profil en long progressif. Sa pente moyenne est assez faible de 0.4 %. Elle est de 0.6 % en aval de Laurens pour progressivement descendre en dessous de 0.1 % dans le secteur de Vias.

Le réseau hydrographique secondaire du Libron est relativement réduit, composé de quelques petits ruisseaux intermittents dont les plus importants confluent dans la partie basse du bassin versant (Ardaillou, Rendoise).

Les faciès d'écoulement rencontrés sur le Libron sont principalement lenticques liés à la faible pente du cours d'eau ainsi qu'aux écoulements discontinus en étiage.

Les zones d'assecs représentent près de 50 % du linéaire du cours d'eau. La principale zone d'assecs se situe en aval de Boujan avec un linéaire continu de plus de 13 km en lien avec des pertes dans la nappe d'accompagnement.



Viennent ensuite avec près de 40 %, les zones en eau ne présentant pas d'écoulement de surface constituées de zone profondes (trous d'eau) entrecoupées de zones assecs. Elles forment les principales zones de refuge en étiage pour la faune aquatique.

Enfin les faciès lotiques ne représentent qu'une dizaine de pourcent du linéaire du Libron. Ils sont composés principalement de plats avec quelques plats-rapides et radiers rencontrés essentiellement sur la partie amont et intermédiaire du cours d'eau.



La granulométrie générale du cours d'eau est relativement fine. La dominante sablo-graveleuse de la partie amont laisse progressivement place à une dominante sablo-limoneuse sur la partie aval.

D'une façon générale, les potentialités d'habitat apparaissent faibles sur le Libron en grande partie liées à une hydrologie naturelle d'étiage très faible. Ce constat est accentué par un important recalibrage du cours d'eau pour limiter les risques d'inondation ayant conduit à une banalisation des milieux. Ces aménagements concernent principalement la moitié aval de son linéaire (aval Bassan) ayant conduit à un tracé rectiligne et à de multiples endiguements.

II. ESTIMATION DES BESOINS EN EAU DES MILIEUX AQUATIQUES

La méthodologie présentée ci-après reprend la démarche adoptée pour l'estimation des débits biologiques de l'Orb dans le cadre de l'Etude des Débit de Référence. Cette méthodologie est appliquée au Gravezon et au Libron.

I.3. 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.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.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 Gravezon et du Libron, 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 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**.

Une approche simplifiée a été mise en place, qui combine une méthode hydraulique se basant sur l'étude de l'évolution du périmètre mouillé en fonction du débit et une approche habitat réalisée plus particulièrement sur le Gravezon.

↳ *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, 3 transects (ou profil en travers) ont été levés sur le Gravezon et 7 sur le Libron les affluents (cf. planche 11).

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. Sur le Libron ces transects ont été positionnés sur des zones restant en eau en étiage.

↳ *Méthode habitats :*

La méthode hydraulique a été complétée en un point sur le Gravezon en partie aval (cf. planche 11) par une méthode habitat basée sur la démarche Estimhab développée par le CEMAGREF de Lyon. Il s'agit d'une méthode dérivée des microhabitats, permettant d'évaluer l'évolution de la surface utilisable par la faune piscicole en fonction du débit.

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

La prise d'informations physiques s'est faite à l'échelle d'une station composée d'une quinzaine de profils en travers répartis sur un linéaire d'une centaine de mètres. L'objectif est d'échantillonner des faciès d'écoulement représentatifs du tronçon étudié avec au minimum une alternance de deux faciès.

II.1.3. INVESTIGATIONS ET MESURES :

↳ *Méthode hydraulique :*

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

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



↳ *Méthode habitat (Estimhab) :*

Quinze transects de mesure sont réalisés sur la station Estimhab du Gravezon 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.

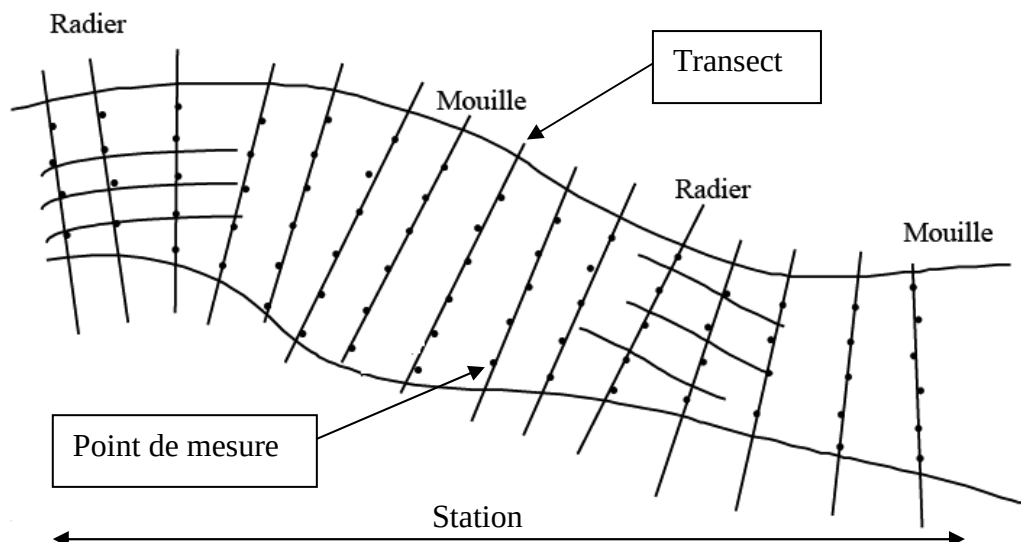
Dix points de mesure par transect sont réalisés ainsi que la largeur totale mouillée. Les points sont espacés d'une distance équivalente au dixième de la largeur mouillée.

Ces mesures ont été réalisées au cours de deux campagnes à des débits différents tels que au minimum $Q1 > 2 \cdot Q2$.

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 décamètre.





II.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.

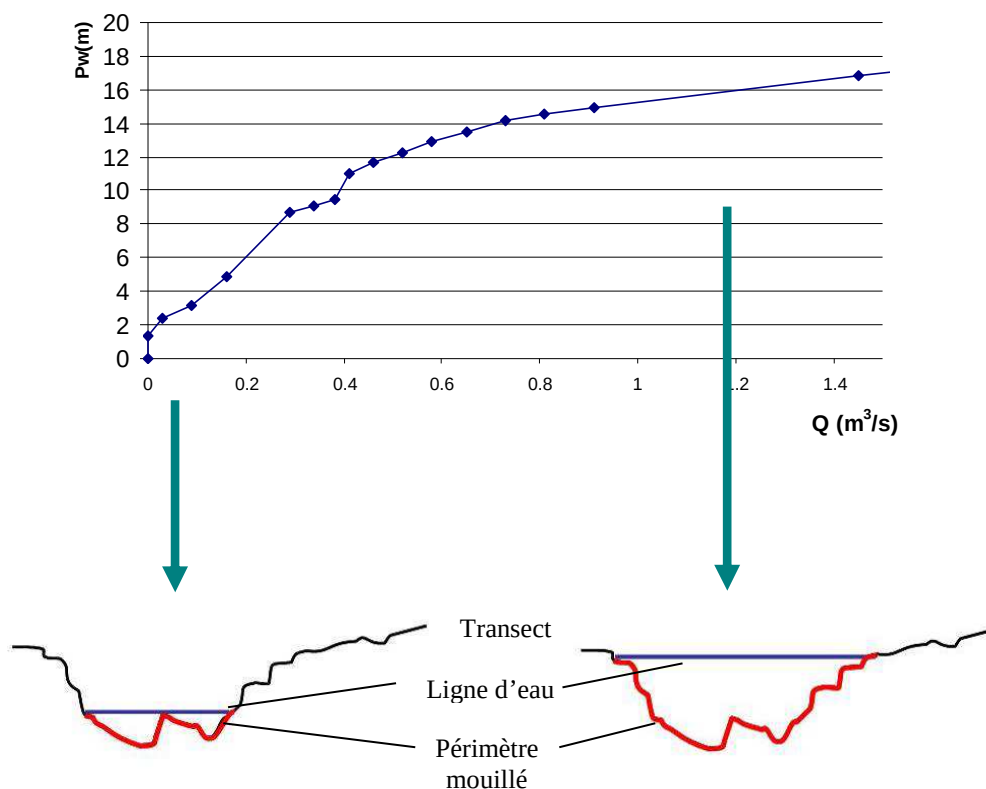
Des courbes d'évolution du périmètre mouillé P_w en fonction du débit sont calculées sur chacun des transects, avec :

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

où :

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

Une courbe type est présentée ci-après.



Courbe d'évolution du périmètre mouillé en fonction du débit

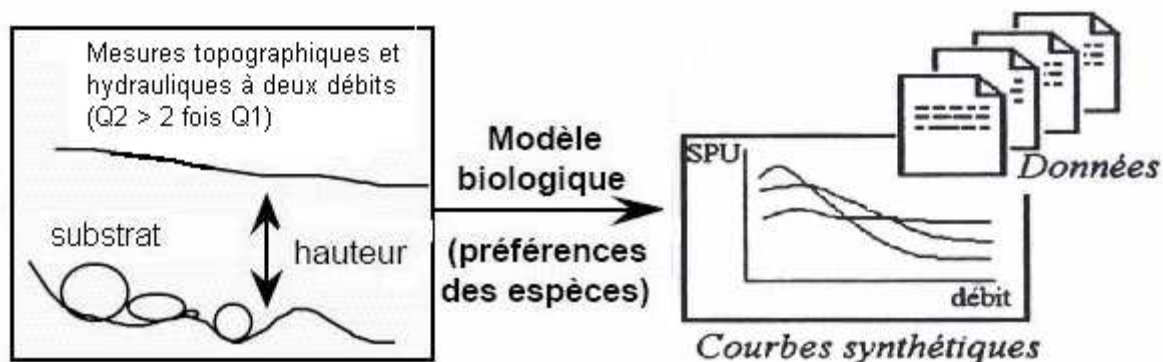
L'allure générale de ces graphiques s'apparente à une courbe semi-parabolique avec une première partie assez pentue traduisant une forte augmentation du périmètre mouillé avec le débit. Cette partie de la courbe correspond généralement au « remplissage » du lit d'étiage. La pente de la courbe diminue 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 :*

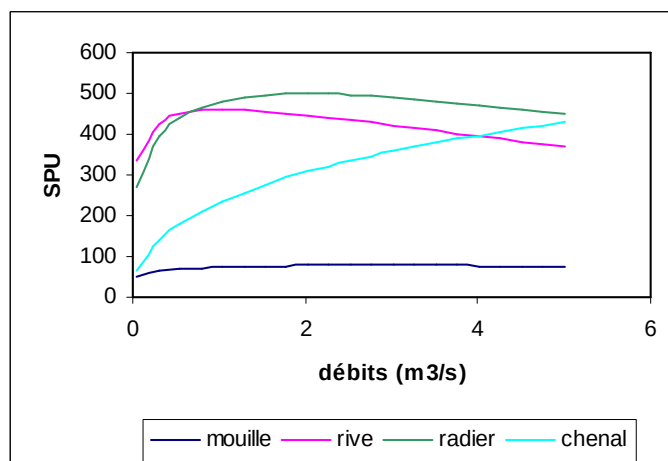
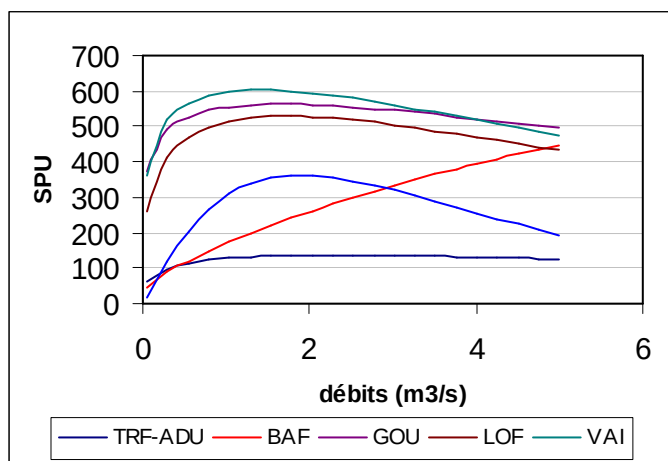
L'estimation de l'évolution de la surface utilisable en fonction du débit pour une espèce piscicole donnée ou un groupe d'espèces est réalisée pour chacune des stations à partir du logiciel Estimhab développé par le CEMAGREF de Lyon.



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 (gilde). Les guildes sont des groupes d'espèces ayant des préférences d'habitat plus ou moins comparables associées à un faciès repère :

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



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

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.

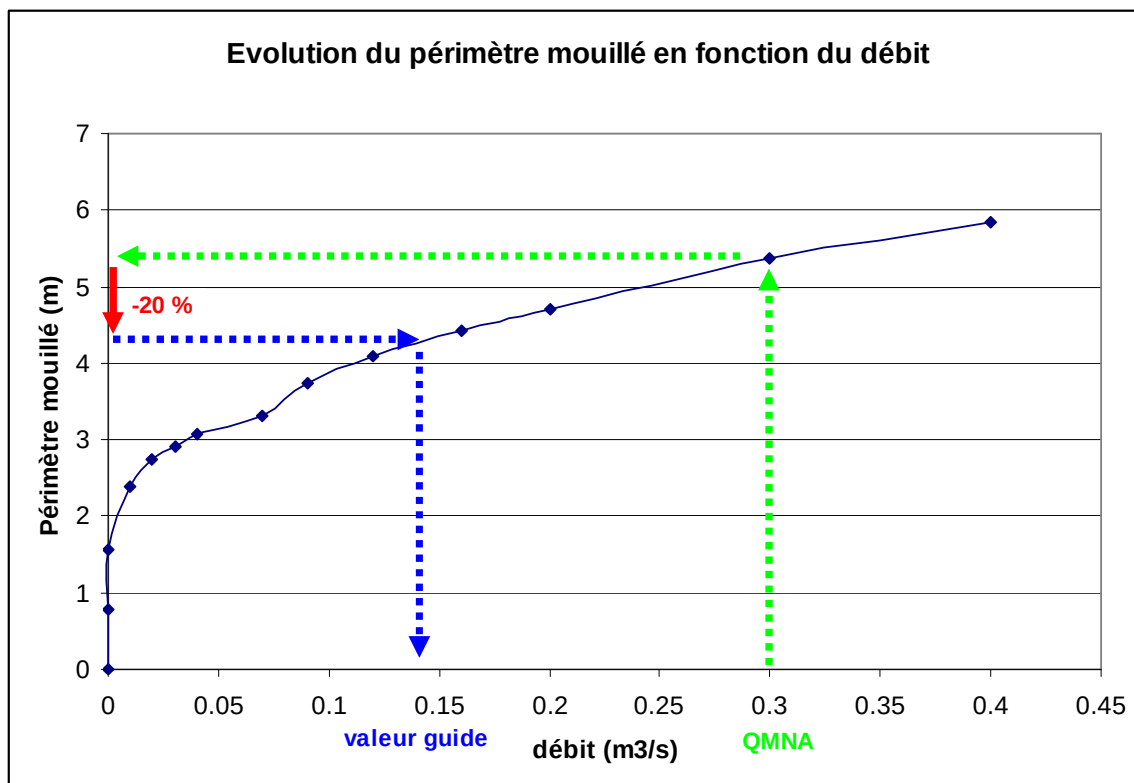
II.1.5. CALCUL DES VALEURS GUIDE

Les valeurs guide sont les débits estimés au droit de chacun des transects ou station 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 naturel (cf. figure ci-dessus). Ce choix s'explique comme suit :

➤ concernant la base du QMNA pour le débit, les travaux de SOUCHON ET GUINOT¹ 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'étéage (QMNA) ;

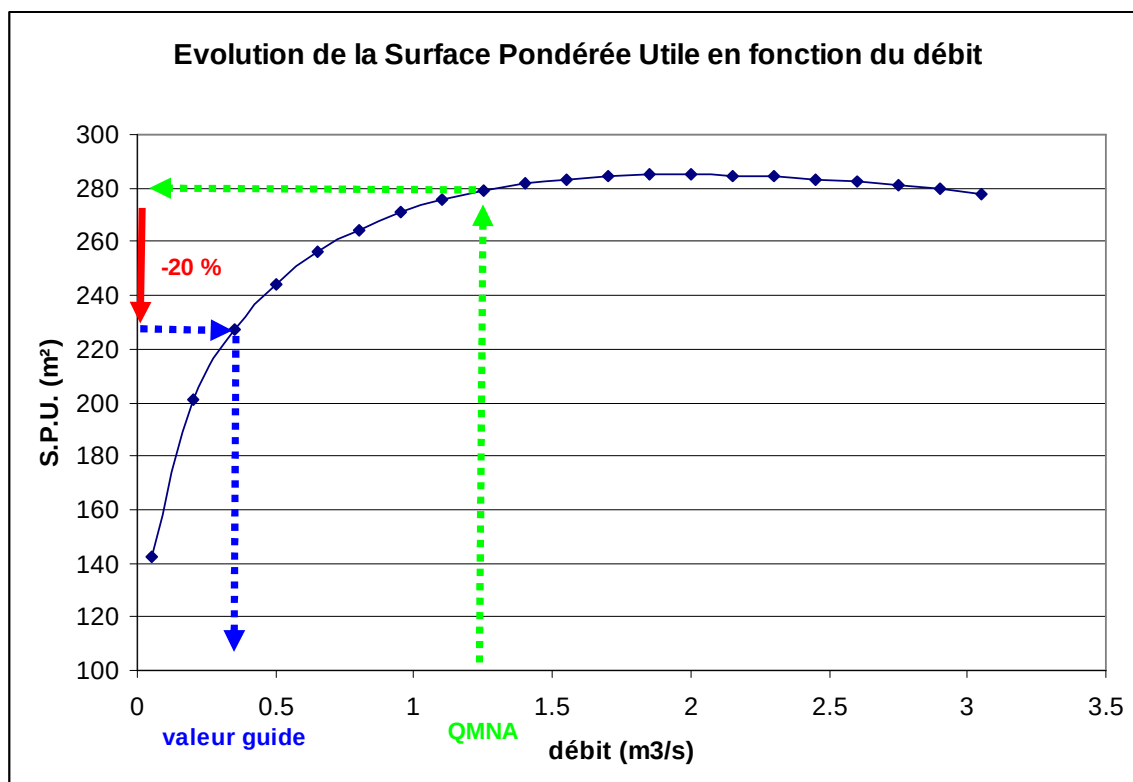
➤ concernant le choix des 80 %, un certain nombre de travaux et de retours d'expériences permettent de penser qu'une marge de 20% par rapport à la situation limitante peut être admise comme garantissant le maintien de l'équilibre de l'écosystème.

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 6.

↳ Méthode habitat :

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



Analyse quantitative des courbes de surface pondérée utile

Cette analyse est menée pour la station Estimhab du Gravezon en considérant comme espèce repère la truite fario adulte avec en accompagnement la loche franche et pour les guildes le Radier et le Chenal.

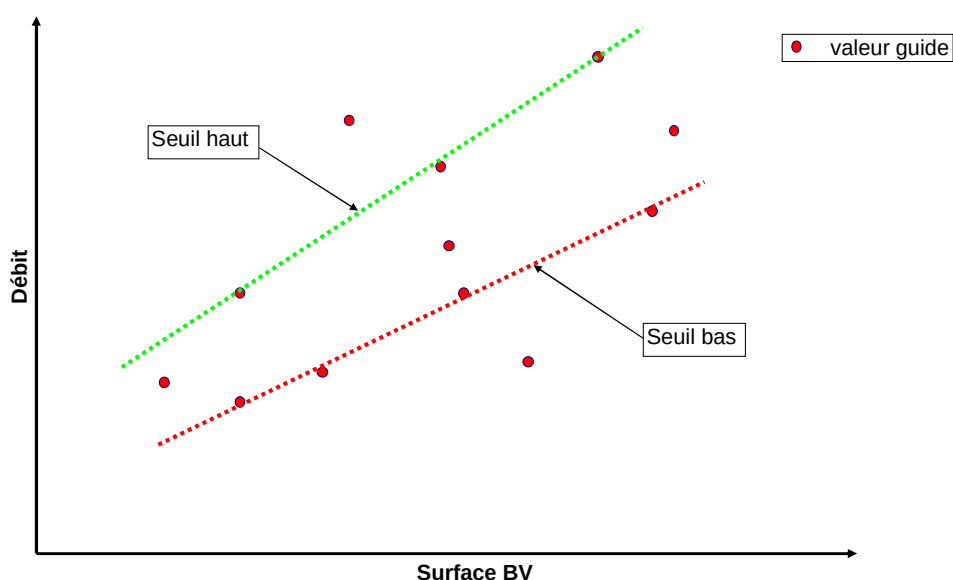
¹ Guide méthodologique de la méthode EVHA – CEMAGREF - 1995

Les courbes d'évolution des Surfaces Pondérées Utiles des espèces et guildes retenues pour la station Estimhab du Gravezon sont présentées en annexe 7.

1.4. Analyse et interprétation des résultats

L'exploitation des courbes d'évolution du périmètre mouillé ou de la Surface Pondérée Utile permet de dégager les valeurs guides à partir desquelles une analyse est menée pour définir la valeur de débit biologique au point nodal considéré.

Ces valeurs guide sont positionnées sur un graphique en fonction de la surface du bassin versant conduisant généralement à un nuage de points duquel il est possible de dégager un seuil haut et un seuil bas.



Le seuil haut constitue la valeur de débit au-dessus de laquelle le milieu aquatique présente un fonctionnement confortable en étiage et un seuil bas en-dessous duquel le fonctionnement devient critique.

Dans le cadre de l'Etude des Débits d'Etiage de Référence de l'Orb, les débits biologiques retenus ont été définis entre ces deux seuils en considérant un seuil intermédiaire tenant compte des possibilités de refuge pour la faune piscicole en cas d'étiage sévère.

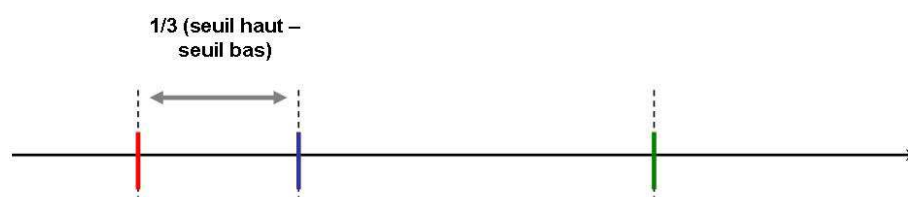
En effet, durant la période estivale et en particulier lors d'épisodes d'étiage sévère, la forte augmentation de la température de l'eau peut devenir un facteur limitant pour le fonctionnement du milieu. Certains faciès caractérisés par une profondeur importante (mouilles, chenaux lenticles) constituent 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).

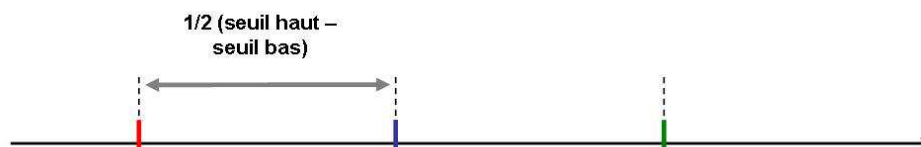
La détermination du seuil intermédiaire se fait alors de la manière suivante :

Disponibilité de zones refuges :

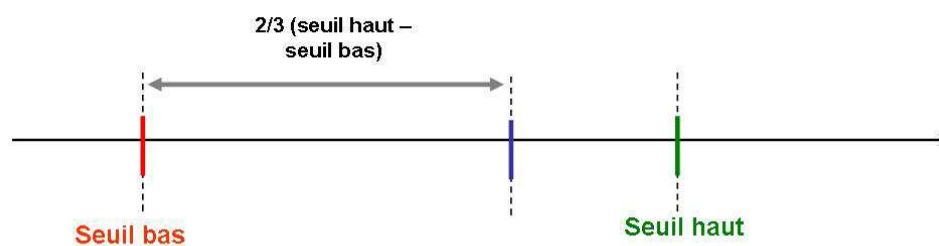
Bonne



Moyenne

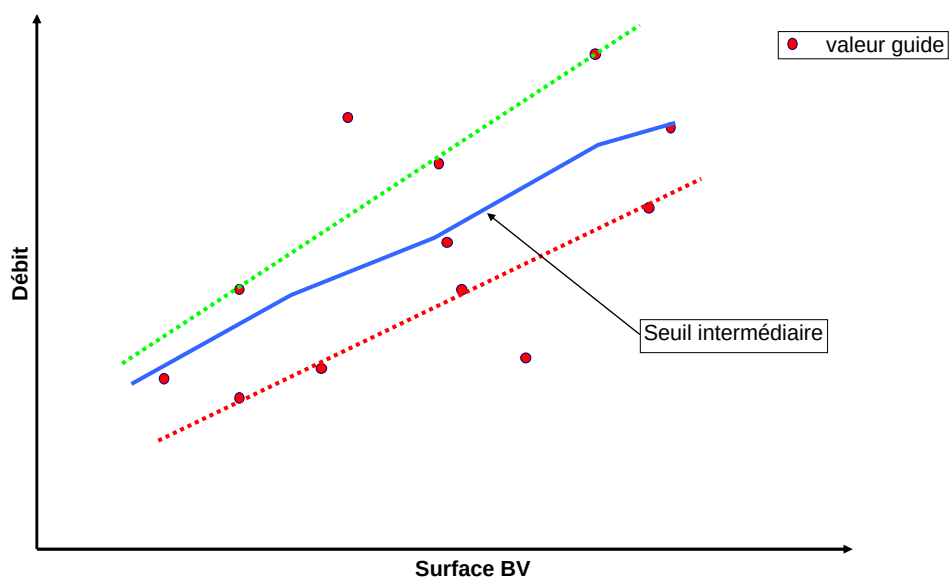


Faible



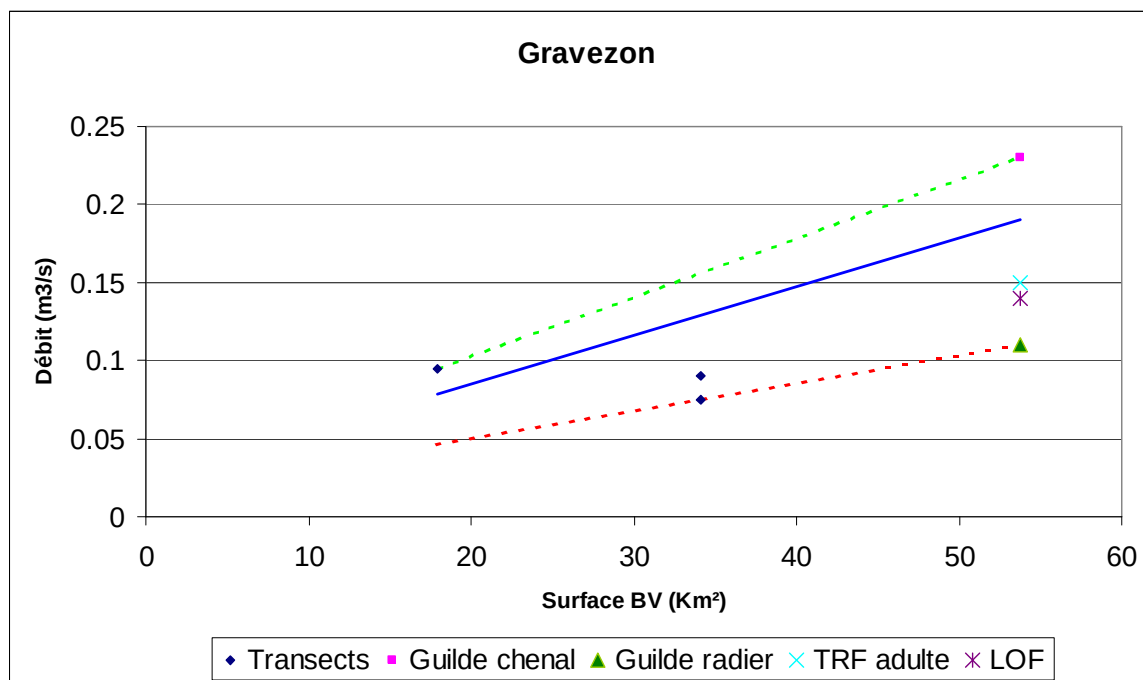
Plus les zones de refuge seront disponibles et plus le seuil intermédiaire sera proche du seuil bas.

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



II.1.6. LE GRAVEZON

Le tracé des valeurs guide obtenues par les approches hydrauliques et habitat (Estimhab) pour le Gravezon ainsi que les propositions de seuils de débit sont présentés par le graphe suivant.



Le seuil haut correspond à la périphérie supérieure du fuseau de points passant par les valeurs guide du transect n°1 amont et de la guilde Chenal de la station Estimhab.

Le seuil bas correspond à la limite inférieure du fuseau tenant compte des valeurs guide de la guilde Radier et du transect n°2.

Etant donné le fonctionnement relativement lotique du Gravezon, ne présentant pas de zone de refuge significative et la présence d'une quinzaine d'obstacles à la continuité piscicole, la disponibilité en zone de refuge est considérée comme faible sur l'ensemble du Gravezon conduisant à considérer un seuil intermédiaire proche du seuil haut suivant la règle précédemment définie.

Il en résulte en sortie du bassin du Gravezon, au niveau du point nodal G, une proposition de **valeur de débit biologique de 0.19 m³/s** représentant **13 % du module** et **66 % du QMNA5 naturel**.

II.1.7. LE LIBRON

Les méthodes retenues de détermination des débits biologiques étant basées sur la prise en compte d'un débit de référence d'étiage naturel (QMNA) ne peuvent être appliquées au cas du Libron. En effet, la reconstitution des débits naturels du Libron conduit à une estimation aux deux points nodaux (Lib1 et Lib2) d'une hydrologie moyenne estivale très faible voire nulle au mois d'août induisant un QMNA nul ne permettant donc pas de calcul.

Quand bien même cette estimation serait pessimiste et qu'un écoulement superficiel pourrait subsister en naturel en période estivale au niveau des points nodaux, celui-ci ne serait probablement que de quelques l/s au regard des prélèvements nets actuels en jeux (cf. V.3.2).

La réalité physique d'un débit biologique estimé sur une base naturelle de quelques l/s apparaît discutable car de si faibles débits restent fortement influençables par la nature même du lit du tronçon considéré pouvant conduire à un fonctionnement discontinu en fonction des échanges avec la nappe d'accompagnement. Le suivi d'un tel débit serait également compliqué nécessitant la mise en place d'un dispositif de contrôle (seuil) n'influençant pas les écoulements superficiels.

La fixation d'une valeur de débit biologique au droit des points nodaux du Libron n'a que peu de sens, l'objectif est de ne pas accroître la pression de prélèvement actuelle pour ne pas étendre la situation d'asec du mois d'août, observée sur la partie aval, aux mois de juin, juillet et septembre.

I.5. Résultats aux points nodaux

Le tableau suivant présente, aux points nodaux de l'Orb et ses affluents ainsi que du Libron, les valeurs seuils de débits biologiques retenus et leur pourcentage par rapport au débit mensuel minimal annuel naturel de fréquence quinquennale (QMNA₅ nat.) et au débit moyen interannuel naturel (module nat.).

	Point nodal	Débit Biologique (m3/s)	% module nat.	% QMNA5 nat.
Orb	O1	0.53	16%	100%
	O2	0.69	15%	74%
	O3	1.0	13%	78%
	O4	1.3	11%	61%
	O5	1.8	10%	66%
	O6	2.0	10%	66%
	O7	2.0	10%	65%
	O10	2.0	9%	62%
	Gravezon G	0.19	13%	66%
	Mare M	0.36	15%	80%
Jaur	J1	0.35	8%	71%
	J	0.36	8%	67%
	Vernazobre V	0.21	18%	84%
Libron	Lib1	n.c.*	n.c.*	n.c.*
	Lib2	n.c.*	n.c.*	n.c.*

* non calculé

Valeurs seuils de débits proposées et comparaison avec les débits caractéristiques

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

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

L'ordre de grandeur du débit biologique proposé pour le Gravezon reste cohérent avec ceux retenus pour les autres affluents : ratio de 13 % du module pour une fourchette comprise entre 8 et 18 % pour les autres affluents et 66 % du QMNA₅ pour un intervalle de 67 à 84 % pour les autres cours d'eau.

Remarque sur le débit biologique au point de fermeture du bassin

L'étude DER avait considéré un point nodal à l'aval du rejet de la station d'épuration de la CABM (O11) ; ce point n'a pas été retenu dans le cadre de la présente étude. Néanmoins, le débit biologique déterminé dans le cadre de l'étude DER reste valide.

La valeur de débit biologique à retenir pour le point nodal O11 est de 2,4 m³/s. Cette valeur est issue des simulations d'augmentation des rejets de la station de la CABM en situation future, qui ont conduit à relever le débit critique pour l'atteinte du bon état à 2,4 m³/s pour une capacité de 200 000 EH en 2030.

1.6. Annualisation des Débits Biologiques

La détermination des volumes prélevables hors étiage s'appuie sur l'annualisation des Débits Biologiques (DB) définis précédemment pour la période d'étiage.

Les DB ne sont valables que pour les périodes d'étiage estival voire automnal pour certains sous-bassins.

L'adoption des ces valeurs de DB tout au long de l'année serait potentiellement pénalisante pour le milieu aquatique. En effet, un débit seuil défini pour la période d'étiage ne permet pas de garantir le bon fonctionnement écologique de l'hydrosystème à l'échelle de l'année.

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

Il est par conséquent nécessaire de proposer une modulation des DB au cours de l'année.

On rappellera que la notion de DB estimée pour la période d'étiage estival ne peut avoir de signification le reste de l'année. En effet, la période estivale conjugue basses eaux, baisse de la qualité physicochimique et prélèvements soutenus, constituant ainsi la période la plus critique tandis que pour les autres mois de l'année, la ressource en eau s'avère nettement moins sollicitée, les écoulements des cours d'eau se rapprochant alors du régime naturel.

Si l'on admet que la variabilité naturelle des écoulements tout au long de l'année, liée essentiellement aux variations climatiques, est nécessaire à l'équilibre des écosystèmes, la

notion de débit biologique en dehors de la période estivale apparaît nettement plus floue, et on ne dispose pas de critères précis pour en faire une estimation. En dehors de la période estivale (juillet, août, septembre), on parlera donc plutôt de **Débits Biologiques Indicatifs (DBI)**.

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

Le principe repose sur une logique de proportionnalité entre le débit estival et le débit du mois considéré. En règle générale le raisonnement s'applique sur les valeurs moyennes mensuelles, mais étant donné le régime relativement contrasté de l'Orb et surtout de ces affluents (écarts importants entre les valeurs moyennes hors étiage et celles d'été), celui-ci est appliqué sur les valeurs quinquennales sèches mensuelles.

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

$$DBI_{\text{mois}} = DBh * QMN5 \text{ nat. }_{\text{mois}} / QMN5 \text{ nat. }_{\text{août}}$$

D'une façon générale l'application de ces ratios produit des valeurs de DBI supérieures aux DB à l'exception des sous-bassins pour lesquelles l'hydrologie mensuelle quinquennale sèche est inférieure à la valeur du mois d'août quinquennal sec.

Dans ce cas la valeur de DBI est maintenue égale à la valeur du DB.

Les valeurs de Débit Biologique Indicatif obtenues sont synthétisées dans le tableau suivant, elles sont complétées par les valeurs de DB précédemment définies.

	Débits Minimum Biologiques et Débits Biologiques Indicatifs (m3/s)												
	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O10	G	M	J1	J	V
Janv	1.9	1.9	2.6	3.3	5.1	5.5	5.7	6.6	0.43	0.75	1.3	1.3	0.34
Févr	1.9	2.0	2.6	3.6	5.8	6.3	6.4	7.2	0.34	0.80	1.6	1.6	0.38
Mars	1.6	1.7	2.2	3.1	4.9	5.3	5.5	6.6	0.33	0.76	1.2	1.2	0.28
Avr	1.9	1.9	2.6	3.9	5.8	6.2	6.2	6.5	0.44	0.87	1.4	1.5	0.38
Mai	1.4	1.6	2.3	3.3	4.8	5.1	5.0	5.1	0.47	0.74	1.1	1.2	0.27
Juin	0.86	1.02	1.6	2.2	3.0	3.3	3.2	3.4	0.35	0.47	0.58	0.62	0.22
Juil	0.53	0.69	1.0	1.3	1.8	2.0	2.0	2.0	0.19	0.36	0.35	0.36	0.21
Août	0.53	0.69	1.0	1.3	1.8	2.0	2.0	2.0	0.19	0.36	0.35	0.36	0.21
Sept	0.53	0.69	1.0	1.3	1.8	2.0	2.0	2.0	0.19	0.36	0.35	0.36	0.21
Oct	0.9	1.1	1.6	2.2	2.9	3.0	3.0	3.0	0.33	0.59	0.47	0.50	0.21
Nov	1.4	1.5	2.2	2.8	4.0	4.2	4.1	4.1	0.43	0.48	0.85	0.88	0.22
Déc	1.5	1.6	2.4	2.8	4.3	4.6	4.5	4.5	0.53	0.5	1.3	1.3	0.28

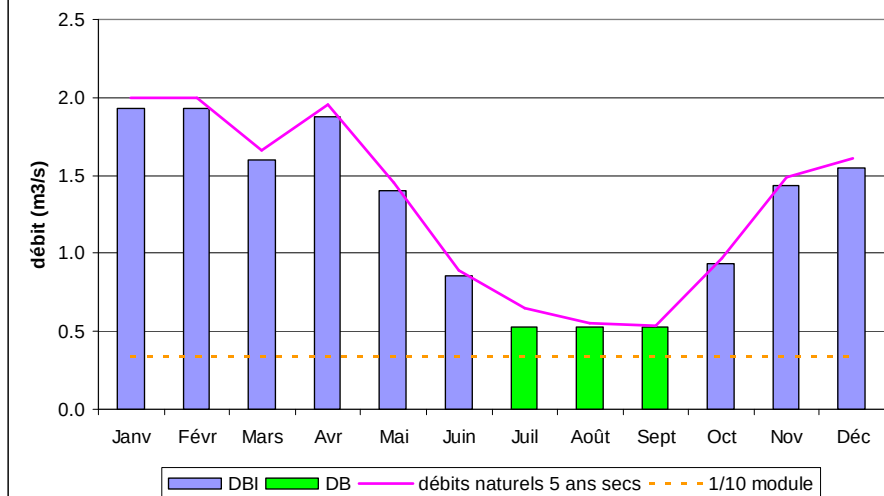
 Débits Biologiques Indicatifs (DBI)
 Débits Biologiques (DB)

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

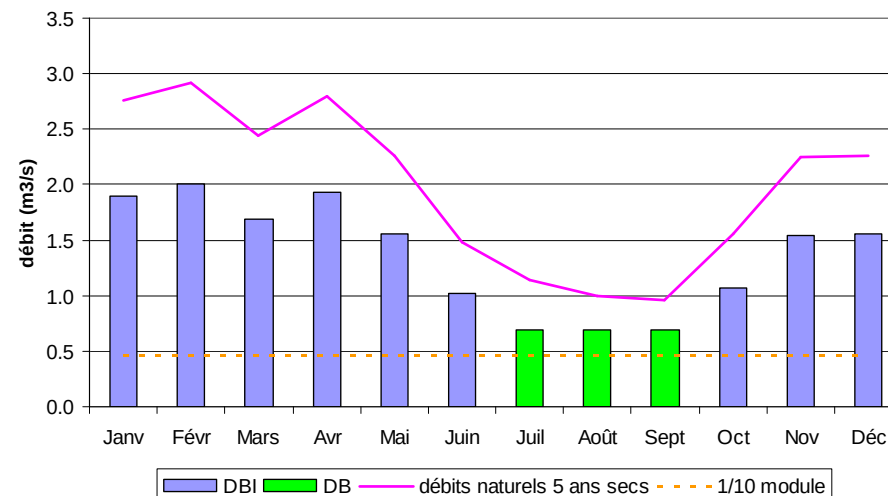
L'évolution annuelle des débits biologiques ainsi calculée au droit de chacun des points nodaux est restituée dans les figures des pages suivantes. Ces figures sont complétées par l'évolution des débits mensuels naturels quinquennaux secs ainsi que par la valeur du 1/10^{ème} du module.

L'écart entre la courbe des valeurs naturelles et les débits biologiques traduit le **potentiel de prélèvement net par les usages consommateurs**. Ce potentiel de prélèvement reste néanmoins à relativiser car s'il est logiquement attribué aux usages situés en amont du point nodal, il peut être également nécessaire à ceux en aval. Le calcul des volumes prélevables devra donc tenir compte de cet aspect en réalisant un bilan progressif de l'aval vers l'amont à chaque point nodal tout en considérant les apports naturels des sous-bassins et les besoins du milieu aquatique.

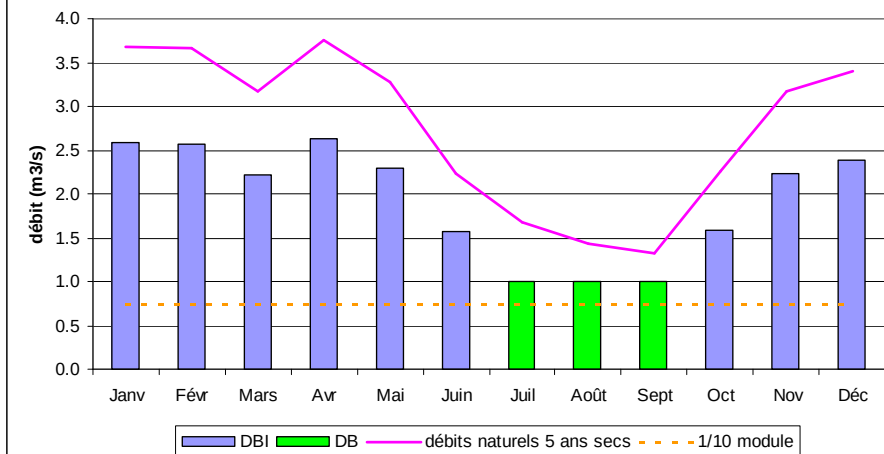
Evolution saisonnière des DBI et DB
point nodal O1



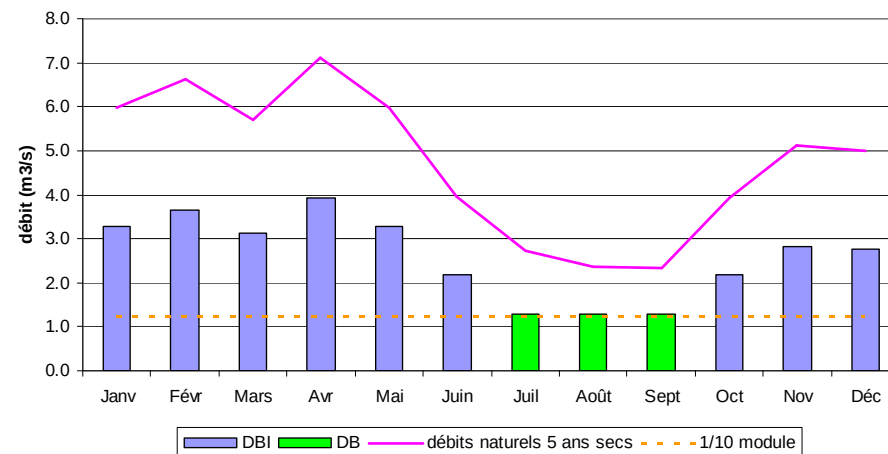
Evolution saisonnière des DBI et DB
point nodal O2

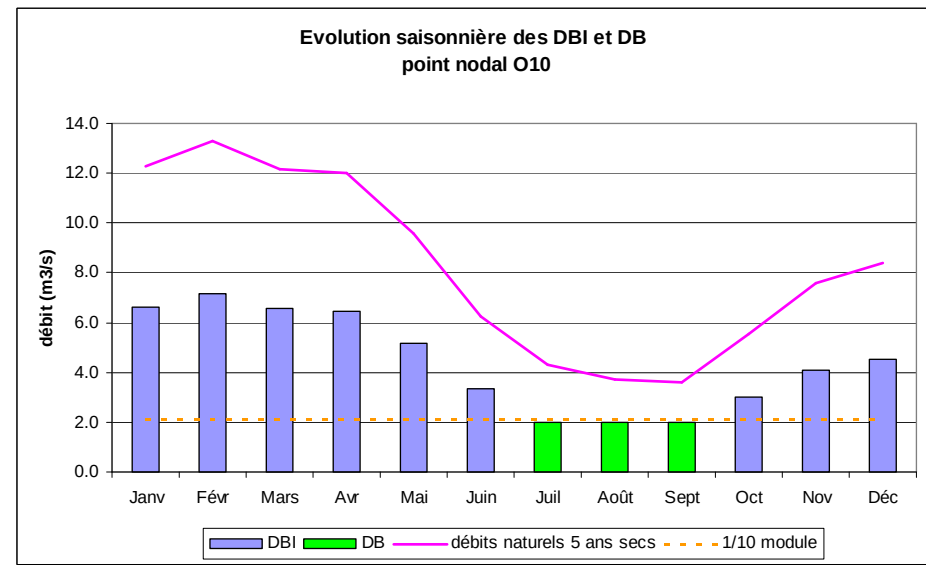
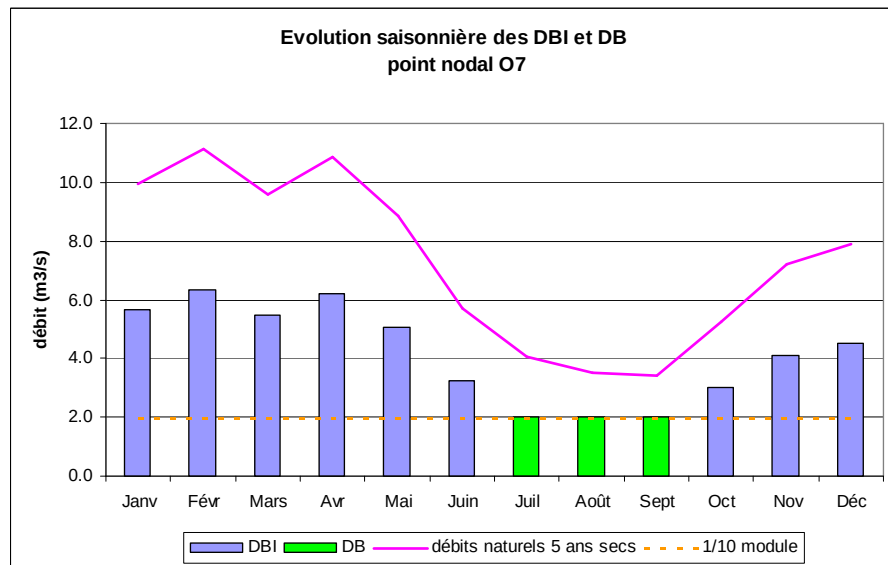
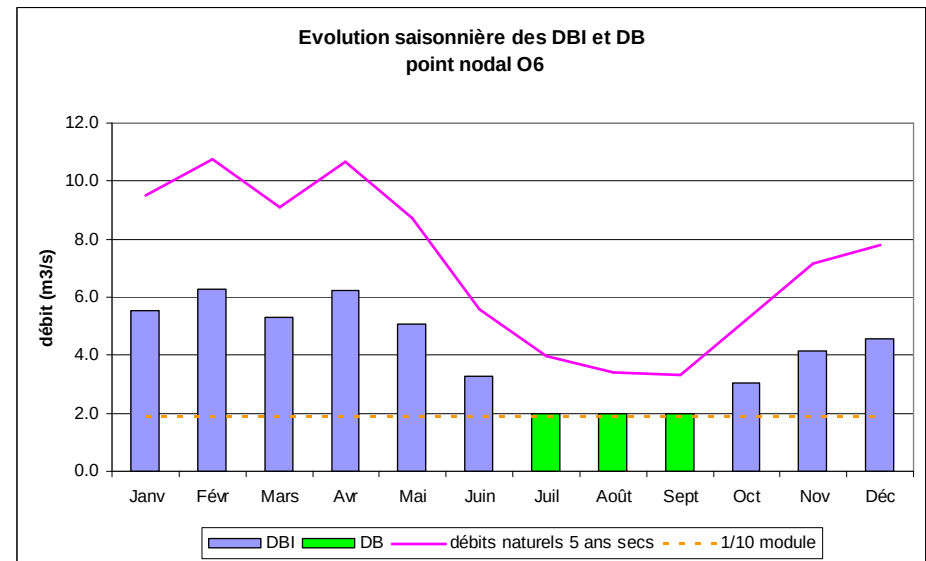
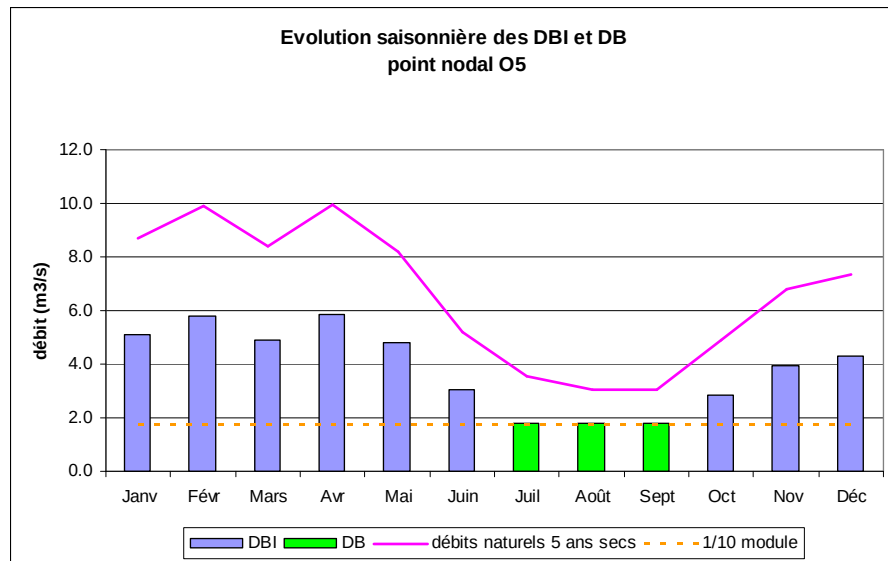


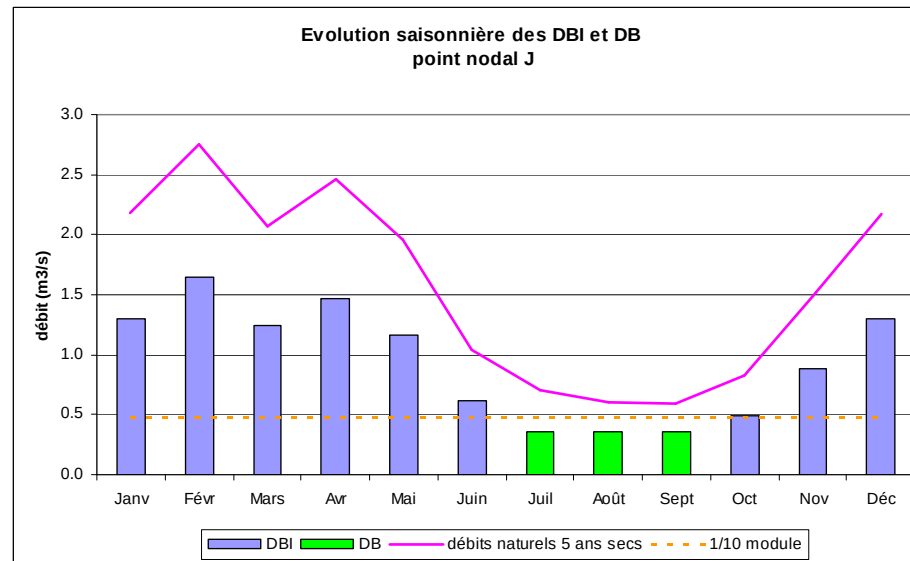
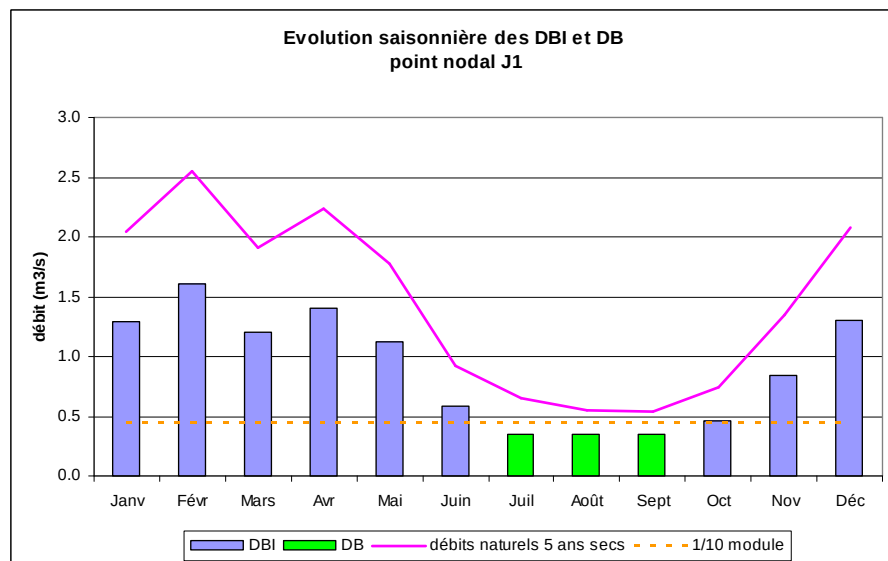
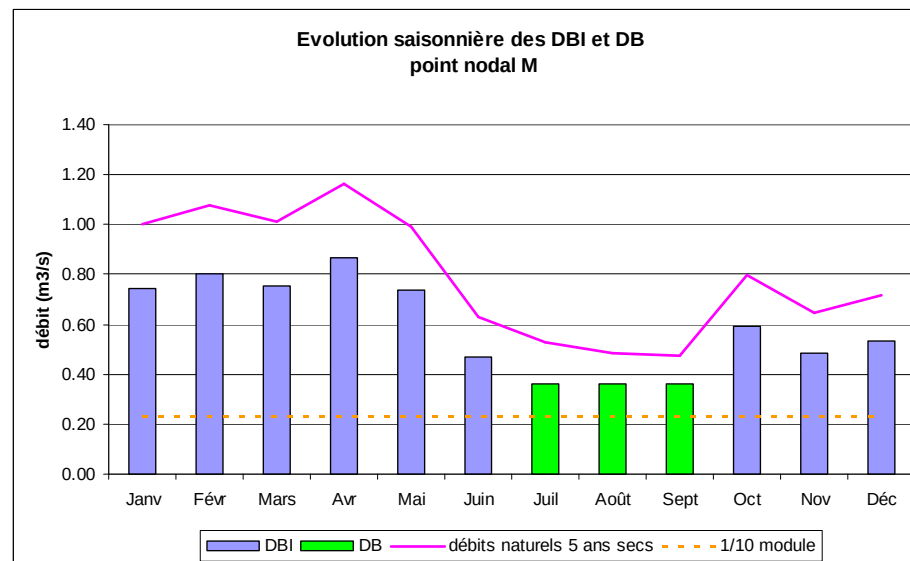
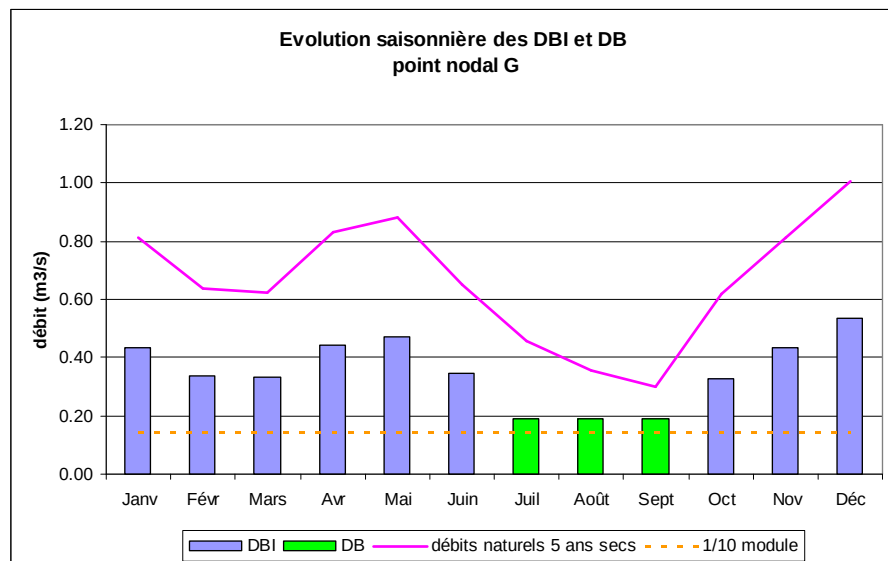
Evolution saisonnière des DBI et DB
point nodal O3

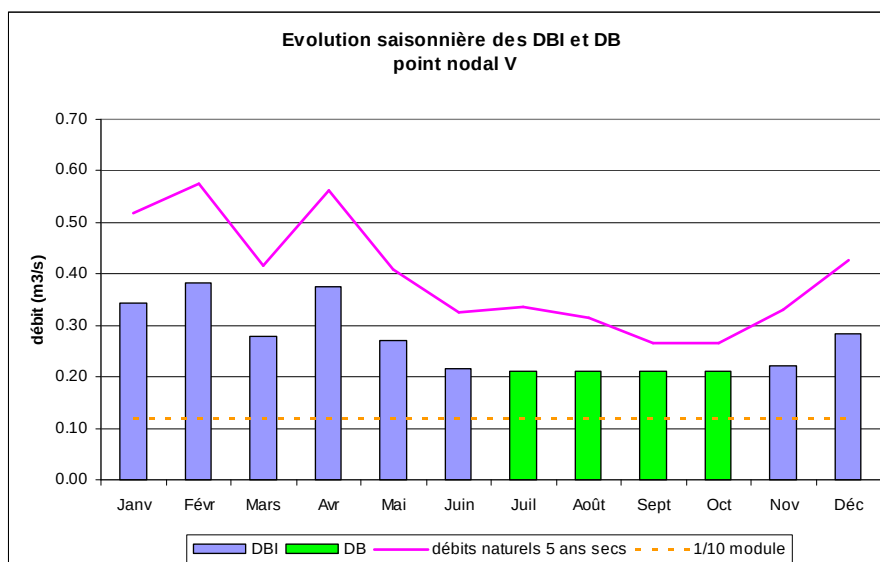


Evolution saisonnière des DBI et DB
point nodal O4









- **Analyse comparative des résultats des DB et DBI par rapport aux débits influencés**

Le tableau de la page suivante présente pour chacun des points de nœuds, l'état de satisfaction de DB et DBI pour les différents débits caractéristiques influencés. Les valeurs font l'objet d'une analyse thématique précisant par code couleur si le DB ou le DBI est satisfait ou non satisfait. Cette analyse tient compte d'une tolérance de 5 %.

Ce tableau fait apparaître qu'en l'état actuel l'axe Orb a globalement un fonctionnement satisfaisant respectant la majeure partie du temps les valeurs de DB et DBI. Seuls les points nœuds O1 et O10 présentent des dysfonctionnements pour les fréquences quinquennales sèches. Pour le point O1, ce sont les DBI qui ne sont pas atteintes en lien avec la période de remplissage de la retenue des monts d'Orb. Pour le point O10, le dysfonctionnement n'apparaît que pour les valeurs quinquennales sèches minimales sur 3 jours consécutifs de juillet et août.

Pour les affluents, le constant est moins satisfaisant. Sur les quatre affluents étudiés, seul le Gravezon présente un fonctionnement actuel permettant de respecter la majeure partie du temps les valeurs de DB et DBI, avec néanmoins un non respect du DB pour les valeurs quinquennales sèches minimales sur 3 jours consécutifs de juillet et août.

Les trois autres affluents ont des fonctionnements ne permettant pas à l'heure actuelle de respecter les valeurs de DB pour les épisodes quinquennaux secs mais également médians et moyens pour les pas de temps au mois. La partie aval du Jaur (point J) apparaît satisfaisante, cependant ce point n'est pas représentatif de l'hydrologie estivale du Jaur, comme peut l'être le point J1, car masqué par les restitutions de l'installation hydroélectrique de Montahut.

D'une façon générale ce tableau montre que les principaux efforts d'amélioration de la gestion et de réduction des prélèvements devront être faits sur les affluents d'autant plus qu'il s'agit des milieux aquatiques les plus sensibles du bassin versant de l'Orb.

			Débits influencés (m3/s)																							
			O1 (125 km²)			O2 (218 km²)			O3 (371 km²)			O4 (637 km²)			O5 (957 km²)			O6 (1110 km²)			O7 (1165 km²)			O10 (1458 km²)		
			moyen	médian	5 ans	moyen	médian	5 ans	moyen	médian	5 ans	moyen	médian	5 ans	moyen	médian	5 ans	moyen	médian	5 ans	moyen	médian	5 ans	moyen	médian	5 ans
ORB	Mois	Janv	5.4	3.5	1.6	7.1	4.9	2.3	12.1	7.4	3.4	20.4	14.2	7.2	37.4	26.1	13.2	39.5	27.8	14.2	40.0	28.2	14.4	43.4	31.4	16.3
		Févr	4.7	3.5	1.8	6.2	5.0	2.8	9.5	7.0	3.6	17.8	14.0	8.0	34.4	27.1	15.5	36.3	28.6	16.3	36.8	29.0	16.5	40.0	31.8	18.3
		Mars	4.0	3.3	2.0	5.4	4.7	2.9	8.1	6.0	3.2	14.6	11.7	6.9	29.2	23.4	13.8	30.9	24.8	14.7	31.3	25.1	15.0	34.0	27.7	17.2
		Avr	3.1	2.3	1.0	4.6	4.0	2.4	6.7	5.6	3.4	12.6	11.2	7.5	24.6	21.9	14.8	26.3	23.2	15.4	26.4	23.2	15.3	27.8	24.3	15.9
		Mai	3.6	2.5	1.0	4.8	4.0	2.2	6.7	5.3	3.0	11.4	9.1	5.2	20.5	16.4	9.4	21.6	17.2	9.8	21.3	16.9	9.5	21.8	17.3	9.6
		Juin	2.3	2.2	1.7	3.2	3.1	2.3	4.1	3.8	2.8	6.8	6.0	3.9	11.5	10.1	6.7	12.2	10.6	6.9	11.7	10.1	6.4	11.7	10.1	6.1
		Juil	2.5	2.5	2.1	3.1	3.0	2.6	3.4	3.3	2.7	4.7	4.3	3.2	6.5	6.1	4.4	7.0	6.4	4.6	6.0	5.4	3.6	5.4	4.7	2.9
		Août	2.4	2.4	1.9	2.9	2.8	2.2	3.0	2.9	2.3	4.0	3.8	2.8	5.7	5.4	4.0	6.0	5.6	4.2	5.1	4.7	3.2	4.6	4.1	2.6
		Sept	1.7	1.4	0.79	2.2	2.0	1.3	3.2	2.7	1.7	5.1	4.5	2.9	10.2	8.9	5.8	10.7	9.3	6.0	10.4	8.9	5.5	10.2	8.6	5.1
		Oct	1.5	1.1	0.56	2.7	2.3	1.4	4.8	3.5	1.7	9.6	7.3	3.9	19.0	14.4	7.8	20.4	15.1	8.0	20.3	14.9	7.7	20.8	15.1	7.6
		Nov	3.5	2.1	0.86	5.3	3.9	1.9	10.2	6.2	2.4	17.4	11.2	4.7	31.0	19.9	8.4	33.0	20.9	8.8	33.0	20.8	8.6	33.8	21.1	8.6
		Déc	5.1	2.4	0.77	7.0	4.1	1.7	13.3	7.1	2.8	21.1	12.6	5.2	38.2	22.9	9.5	40.2	23.9	9.9	40.5	23.9	9.8	42.9	24.9	9.9
	10 jours	juil	2.2	2.2	1.7	2.8	2.7	2.1	3.0	2.9	2.3	3.8	3.6	2.6	5.3	5.0	3.6	5.7	5.2	3.8	4.7	4.2	2.8	4.1	3.5	2.1
		août	2.2	2.0	1.4	2.5	2.3	1.5	2.7	2.5	1.9	3.5	3.2	2.4	4.9	4.6	3.3	5.2	4.8	3.5	4.2	3.8	2.5	3.8	3.3	1.9
		sept	1.2	1.1	0.64	1.8	1.5	0.94	2.0	1.9	1.4	3.1	2.9	2.1	6.2	5.7	4.1	6.6	6.0	4.2	6.2	5.6	3.8	5.9	5.2	3.3
3 jours	juil	2.0	1.9	1.4	2.5	2.3	1.5	2.8	2.7	2.0	3.5	3.2	2.3	4.9	4.5	3.2	5.2	4.8	3.4	4.2	3.7	2.3	3.5	3.0	1.6	
	août	2.0	1.7	1.1	2.2	1.9	1.1	2.5	2.3	1.5	3.0	2.8	1.9	4.3	3.9	2.7	4.6	4.1	2.9	3.6	3.2	1.9	3.1	2.6	1.3	
	sept	1.1	0.91	0.54	1.5	1.3	0.79	1.8	1.7	1.2	2.6	2.4	1.7	5.0	4.6	3.4	5.4	4.9	3.5	5.0	4.5	3.1	4.6	4.1	2.6	

			G (54 km²)			M (123 km²)			J1 (241 km²)			J (256 km²)			V (118 km²)		
			moyen	médian	5 ans	moyen	médian	5 ans	moyen	médian	5 ans	moyen	médian	5 ans	moyen	médian	5 ans
AFFLUENTS	Mois	Janv	2.6	1.5	0.80	2.9	2.0	0.9	6.5	4.3	2.0	16.3	11.4	5.8	1.60	1.1	0.47
		Févr	2.0	1.2	0.62	3.6	2.3	1.0	6.9	4.9	2.5	15.9	12.6	7.2	1.53	1.1	0.53
		Mars	1.5	1.2	0.61	3.2	2.1	0.9	6.3	4.0	1.8	14.0	11.3	6.6	1.40	0.87	0.37
		Avr	1.4	1.1	0.82	2.9	2.1	1.1	5.5	4.2	2.2	11.7	10.4	7.0	1.44	1.09	0.52
		Mai	1.2	1.1	0.85	2.2	1.7	0.85	4.3	3.2	1.6	8.9	7.1	4.1	0.99	0.71	0.32
		Juin	0.73	0.63	0.61	0.97	0.80	0.45	1.7	1.3	0.68	4.6	4.1	2.7	0.58	0.43	0.19
		Juil	0.51	0.47	0.40	0.44	0.42	0.31	0.68	0.60	0.34	1.8	1.7	1.2	0.34	0.30	0.17
		Août	0.35	0.33	0.30	0.36	0.35	0.27	0.46	0.42	0.26	1.6	1.5	1.1	0.26	0.24	0.15
		Sept	0.79	0.45	0.26	0.87	0.60	0.30	0.88	0.68	0.33	5.0	4.4	2.8	0.41	0.31	0.14
		Oct	1.2	0.94	0.59	2.2	1.5	0.66	3.6	1.8	0.60	9.2	7.0	3.8	1.33	0.64	0.18
		Nov	2.3	1.7	0.80	3.8	1.7	0.55	6.9	3.7	1.3	13.4	8.6	3.7	1.78	0.91	0.28
		Déc	2.6	2.0	0.99	2.9	1.7	0.62	8.3	4.8	2.0	16.7	10.0	4.1	1.66	0.96	0.38
	10 jours	juil	0.38	0.34	0.31	0.38	0.37	0.27	0.49	0.44	0.25	1.5	1.4	1.0	0.28	0.25	0.15
		août	0.28	0.26	0.24	0.33	0.31	0.22	0.36	0.34	0.22	1.4	1.3	0.95	0.21	0.19	0.14
		sept	0.31	0.28	0.22	0.33	0.32	0.24	0.34	0.32	0.21	3.0	2.8	2.0	0.35	0.26	0.12
	3 jours	juil	0.31	0.25	0.21	0.36	0.35	0.25	0.43	0.40	0.23	1.35	1.25	0.89	0.27	0.23	0.14
		août	0.20	0.18	0.14	0.30	0.29	0.20	0.29	0.28	0.19	1.22	1.12	0.77	0.20	0.18	0.12
		sept	0.29	0.20	0.15	0.30	0.29	0.21	0.27	0.26	0.18	2.37	2.22	1.61	0.34	0.25	0.11

DB et DBI satisfaits

DB et DBI non satisfaits

DB et DBI satisfaits
DB et DBI non satisfaits

PHASE 4

DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES ET SCENARIOS DE REPARTITION

PREAMBULE

L'objectif de la phase 4 est dans une première étape de déterminer les **volumes maximum potentiellement prélevables tous usages confondus** et sur un cycle annuel complet. Les volumes prélevables sont déterminés dans le but de ne pas recourir aux dispositifs de gestion de crise plus de 2 années sur 10, conformément aux exigences du SDAGE.

Cette première étape de calcul des volumes prélevables vise à évaluer par sous-bassin les écarts entre volumes prélevables et prélèvements nets actuels, c'est-à-dire l'importance des déséquilibres.

Dans une seconde étape, cette approche permet d'établir des propositions de répartition des VP par sous-bassin et par catégories d'usages, pour différentes situations (usages actuels, usages optimisés, usages futurs). L'exercice tient compte prioritairement de la nécessité d'améliorer l'équilibre ressource / prélèvements sur les secteurs déficitaires du bassin, de la répartition des usages (actuels et futurs) sur le bassin et des marges de manœuvre liées à l'optimisation des utilisations de l'eau.

Les scénarios de répartition du volume prélevable entre les catégories d'usages (irrigation et AEP) et par sous-bassin n'ont en aucun cas pour objectif de figer les volumes prélevables par usage. Ils constituent une base de réflexion pour la CLE du SAGE Orb-Libron en vue de l'élaboration du Plan de Gestion de la Ressource en Eau (PGRE).

III. DETERMINATION DES VOLUMES POTENTIELLEMENT PRELEVABLES DU BASSIN DE L'ORB

III.1. MÉTHODE GÉNÉRALE

Le but de la mise en place des Volumes prélevables est le **respect permanent des débits biologiques et la satisfaction des usages 8 années sur 10**, de façon, d'une part, à contribuer à l'atteinte du bon état des cours d'eau, et d'autre part, à restreindre l'incidence des épisodes de sécheresse sur les usages en limitant l'occurrence des mesures de restriction des prélèvements.

Dans cette approche, le principe de base de la détermination des volumes prélevables par l'ensemble des usages consiste à considérer **l'écart entre la ressource naturelle quinquennale sèche influencée par les Monts d'Orb et Montahut d'une part, et d'autre part les débits biologiques (DB définis en phase 3) à chaque point de référence.**

On propose des valeurs de volumes prélevables sur l'ensemble du cycle hydrologique. Néanmoins, **l'objectif prioritaire est la détermination des volumes maximum prélevables sur la période estivale.** En effet, les notions de débit biologique et de Débit Objectif d'Etiage (DOE) intéressent essentiellement cette période.

De plus, au stade actuel des connaissances scientifiques, on ne dispose pas de méthode de référence permettant de déterminer des débits biologiques sur l'ensemble du cycle hydrologique. Une approche est proposée, fondée sur une annualisation des DB, et intégrant la nécessité d'une variabilité saisonnière des débits (Débits Biologiques Indicatifs définis en phase 4). Mais on gardera à l'esprit que l'étude vise principalement la définition des volumes prélevables à l'étiage et que **les volumes prélevables hors étiage ont un caractère indicatif.**

La notion de volumes prélevables correspond aux prélèvements nets des usages, c'est-à-dire à la part des prélèvements ne retournant pas au cours d'eau (plus précisément à l'hydrosystème cours d'eau + nappe d'accompagnement lorsqu'elle existe). Ces volumes doivent être prélevables par les usages 8 années sur 10, et permettre le respect des DB / DBI en permanence.

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

Cependant, l'expérience montre qu'il n'est pas pertinent de déterminer les volumes prélevables par sous-bassin sans considérer également l'ampleur et la répartition géographique des prélèvements existants.

En s'appuyant sur le bilan des ressources et des prélèvements actuels qui a fait l'objet des phases précédentes, les volumes prélevables sont définis à un pas de temps mensuel par sous-bassin en différenciant les périodes d'étiage (juillet à septembre) et hors étiage (octobre à juin).

Les écarts entre les prélèvements actuels et les volumes prélevables sont évalués ; ils serviront de base de réflexion pour l'élaboration des **scénarios de répartition des volumes prélevables par sous-bassin et par catégorie d'usages.** Cette répartition sera accompagnée aux points nodaux de la détermination des débits de gestion associés : Débits Objectifs d'Etiage (DOE) et Débits de Crise Renforcée (DCR).

Remarque : la notion de VP est différente sur les affluents et sur l'axe Orb :

- pour les affluents la ressource est naturelle et les VP ne dépendent que de cette ressource (à l'exception toutefois du Jaur en aval de la restitution de l'usine de Montahut) ;
- pour l'axe Orb, la ressource est influencée principalement par le soutien d'étiage du barrage des Monts d'Orb ; par conséquent les VP ne sont pas figés, ils dépendent du mode de gestion du barrage.

C'est pourquoi les résultats des différentes étapes sont présentés autant que possible de façon distincte pour chaque affluent et pour l'axe Orb.

III.2. PRINCIPES

Avant d'exposer les résultats de la méthode de détermination des VP, on présente ci-après quelques principes sur lesquels elle se fonde.

- Le volume total potentiellement prélevable par les usages sur l'ensemble du bassin versant est défini au point stratégique SDAGE de fermeture du bassin de l'Orb soit en O10 (barrage de Pont Rouge).
- Ce volume prélevable constitue le cumul des volumes prélevables définis à chaque point nodal de fermeture des sous-bassins.
- Les volumes prélevables doivent être assurés 8 années sur 10, ce qui nécessite de raisonner sur **l'hydrologie quinquennale sèche**. Cette fréquence constitue un seuil pour lequel les débits du cours d'eau sont supérieurs 8 années sur 10 et inférieurs 2 années sur 10.
- Les volumes prélevables sont déterminés au pas de temps mensuel, en cohérence avec la définition du DOE.

III.3. SITUATIONS DE RESSOURCE ANALYSÉES

Deux situations de ressource sont analysées.

- La première correspond à une ressource naturelle quinquennale sèche influencée par le fonctionnement quinquennal sec du barrage des Monts d'Orb et des installations hydroélectriques de Montahut. La restitution de Montahut est déconnectée du fonctionnement hydrologique du bassin de l'Orb : eau en provenance du bassin de l'Agoût, et fonctionnement lié principalement à la demande énergétique. La concomitance d'un fonctionnement quinquennal sec entre les Monts d'Orb et Montahut s'avère donc faible. Néanmoins celle-ci a été retenue dans l'analyse ci-après afin de ne pas surestimer les apports de Montahut qui peuvent fortement fluctuer (incident ou maintenance technique) notamment en étiage, période propice aux interventions techniques (mois d'août). Cette situation est nommée « avec Montahut ».
- La deuxième situation correspond à une ressource naturelle quinquennale sèche seulement influencée par le fonctionnement quinquennal sec du barrage des Monts d'Orb. Cette situation est nommée « sans Montahut ».

Les débits mensuels naturels quinquennaux secs du bassin de l'Orb influencés par le barrage des Monts d'Orb avec et sans Montahut sont présentés par les tableaux de **l'annexe 7**.

III.4. CALCUL DES VOLUMES POTENTIELLEMENT PRÉLEVABLES

III.4.1. ANALYSE GLOBALE

Il s'agit dans une première analyse, de comparer de façon théorique le volume total potentiellement prélevable à l'échelle du bassin versant aux prélèvements nets actuels, afin d'identifier l'importance globale de la sollicitation actuelle de la ressource de l'Orb.

Les prélèvements nets actuels sont ceux estimés en phase 1.

A l'échelle globale du bassin de l'Orb, le volume potentiellement prélevable est établi en sortie du bassin versant ; il est égal à la différence entre le débit quinquennal sec « naturel » du mois considéré (influencé par le fonctionnement quinquennal sec du barrage des Monts d'Orb avec ou sans les apports des installations hydroélectriques de Montahut) et le débit biologique pour la période d'étiage ou DBI pour la période hors étiage.

Les valeurs de volumes prélevables pour les situations « avec et sans Montahut » sont présentées par les tableaux suivants, qui rappellent le prélèvement net actuel cumulé sur l'ensemble du bassin.

	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Prélèvement net actuel (millier m ³)	2 528	2 373	2 468	3 231	4 536	6 656	9 279	8 298	5 459	3 583	2 793	2 499
Volume prélevable (millier m ³)	24 701	24 884	25 189	18 540	13 169	13 128	10 835	8 213	10 078	15 047	13 413	16 684
Ecart (millier m ³)	22 173	22 511	22 721	15 309	8 632	6 471	1 556	-85	4 619	11 464	10 620	14 185

Analyse globale à l'échelle du bassin versant de l'Orb (avec Montahut)

	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Prélèvement net actuel (millier m ³)	2 528	2 373	2 468	3 231	4 536	6 656	9 279	8 298	5 459	3 583	2 793	2 499
Volume prélevable (millier m ³)	14 095	14 433	15 886	11 959	11 416	11 989	10 238	8 136	4 784	6 779	7 868	8 198
Ecart (millier m ³)	11 567	12 059	13 418	8 728	6 880	5 332	959	-162	-675	3 196	5 074	5 699

Analyse globale à l'échelle du bassin versant de l'Orb (sans Montahut)

Ces tableaux montrent une situation globale relativement favorable avec des volumes prélevables globaux supérieurs au cumul des prélèvements 11 mois sur 12 avec les apports de Montahut et 10 mois sur 12 sans Montahut.

Les mois pour lesquels le volume prélevable est inférieur au volume prélevé actuel sont les mois d'août et de septembre (sans Montahut). Si pour le mois d'août les écarts restent faibles - 85 000 m³ avec Montahut et 162 000 m³ sans Montahut - le déficit devient plus significatif avec 675 000 m³ (260 l/s) en septembre sans les apports de Montahut.

Cette analyse reste globale et théorique, puisqu'elle lisse les hétérogénéités des situations des différents sous-bassins, tant en termes d'apport naturel que de besoins du milieu et des usages ; elle montre néanmoins que dans sa globalité et pour l'occurrence quinquennale sèche, le bassin versant de l'Orb est peu déficitaire au regard des usages actuels.

Afin d'aller plus loin que cette première approche globale et théorique et de mettre en évidence les zones les plus sensibles du bassin versant de l'Orb tels certains affluents, il convient donc d'effectuer une **analyse à l'échelle des sous-bassins**.

III.4.2. ANALYSE PAR SOUS-BASSIN

Le calcul des volumes prélevables est mené dans un premier temps en considérant les restitutions de Montahut. Le fonctionnement sans les apports de Montahut est analysé dans un deuxième temps.

III.4.2.i. Situation avec Montahut

Pour le calcul des volumes potentiellement prélevables on distinguera deux périodes au cours de l'année : la période d'étiage (juillet à septembre) et la période hors étiage.

✓ Hors période étiage

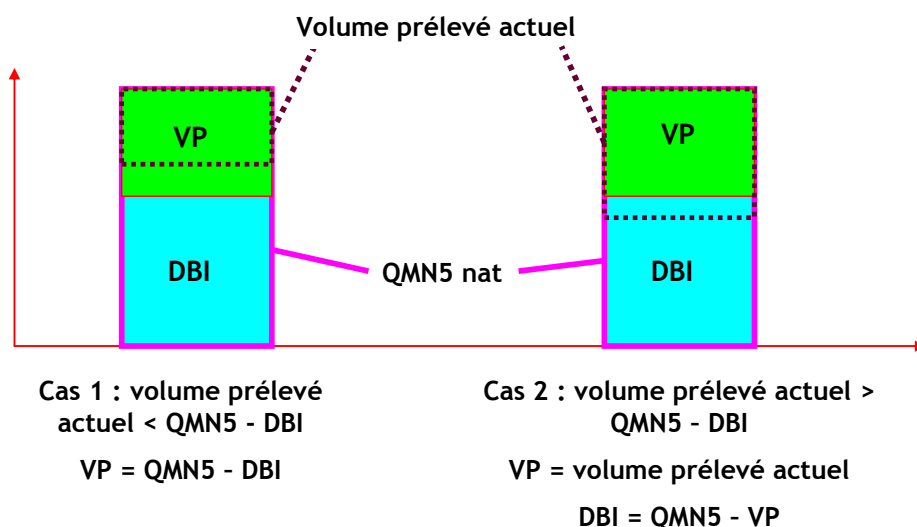
Il s'agit de la période s'étalant d'octobre à juin qui présente le plus souvent une ressource naturelle (influencée par les monts d'Orb et Montahut) supérieure ou proche de la somme [prélèvements nets actuels + Débit Biologique Indicatif].

On rappelle que les DBI sont issus d'une extrapolation du Débit Biologique estival ayant pour objectif de restituer la tendance de fluctuation saisonnière naturelle. Cette extrapolation est basée sur la pondération du DB par le ratio entre le débit mensuel quinquennal sec du mois considéré par le débit mensuel quinquennal sec du mois d'août (cf. phase 3).

Remarque : Cette approche de calcul des DBI mise en œuvre par GEI pour d'autres études de définition des volumes prélevables a reçu l'aval de l'ONEMA, à défaut de l'existence d'une méthode de référence.

Pour les mois où la ressource naturelle quinquennale sèche (influencée par les monts d'Orb et Montahut) est supérieure à la somme des prélèvements actuels et DBI, le volume prélevable est supérieur au volume net prélevé actuel (cf. figure cas 1).

Dans le cas contraire, les DBI ont été légèrement ajustés à la baisse de façon à obtenir un volume prélevable équivalent au prélèvement net actuel (cas 2). On soulignera que l'ajustement des DBI ne peut descendre en dessous de la valeur du DB.



Les valeurs de volume prélevable (également traduites en débit prélevable) en chaque sous-bassin sont présentées dans le tableau de la page suivante, qui donne aussi les valeurs de DBI,

éventuellement ajustées. On rappelle, comme souligné en préambule, que dans l'attente d'une méthode de référence permettant de définir des débits biologiques sur l'ensemble du cycle annuel, **les valeurs des volumes prélevables hors étiage sont indicatives.**

Dans ce tableau, le surlignage en bleu fait ressortir les volumes prélevables supérieurs aux volumes prélevés actuellement, les valeurs de DBI correspondent alors aux valeurs de DBI calculées au chapitre précédent ; cela correspond à une situation favorable permettant de satisfaire à la fois les besoins des milieux aquatiques et ceux des usages,

Le surlignage en jaune indique les sous-bassins pour lesquels les DBI ont été ajustés afin d'obtenir un volume prélevable en cohérence avec les volumes prélevés actuellement.

Le **surlignage en rouge** indique les sous-bassins pour lesquels le DBI ne peut être abaissé car étant déjà égal à la valeur du débit biologique d'étiage, et pour lesquels **les volumes prélevés actuels sont supérieurs aux volumes prélevables.**

On rappelle dans le tableau suivant la liste des sous-bassins définis aux points de référence.

Code sous-bassin	Points nodaux délimitant le sous-bassin	Nom sous-bassin
Bassin de l'Orb		
01	Source - 01	L'Orb de sa source à l'aval du barrage des Monts d'Orb
02	01 - 02	L'Orb du barrage des Monts d'Orb à la confluence avec le Gravezon
03	02 - 03	L'Orb de la confluence avec le Gravezon à la confluence avec la Mare
04	03 - 04	L'Orb de la confluence avec la Mare à la confluence avec le Jaur
05	04 - 05	L'Orb de la confluence avec le Jaur à la confluence avec le Vernazobre
06	05 - 06	L'Orb de la confluence avec le Vernazobre à l'amont de la prise d'eau de Réals
07	06 - 07	L'Orb de la prise d'eau de Réals au Pont Gaston Doumergue
010	07 - 010	L'Orb du Pont Gaston Doumergue au barrage de Pont Rouge
Affluents		
G	Source - G	Le Gravezon de sa source à la confluence avec l'Orb
M	Source - M	La Mare de sa source à la confluence avec Orb
J1	Source - J1	Le Jaur de sa source à l'amont de la restitution de Montahut
J	J1-J	Le Jaur de l'amont de la restitution de Montahut à la confluence avec l'Orb
V	Source - V	Le Vernazobre de sa source à la confluence avec Orb

En gras : points stratégiques de référence du SDAGE

Localisation des points stratégiques SDAGE et des autres points de référence



Sous-bassin	Prélèvements et VP	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Oct	Nov	Déc
O1	Prélèvement net actuel (millier m3)	74	74	73	76	92	117	86	75	74
	Volume prélevable (millier m3)	74	74	950	76	92	2109	86	75	74
	Débit prélevable (m3/s)	0.03	0.03	0.35	0.03	0.03	0.81	0.03	0.03	0.03
	DBI (m3/s)	1.56	1.73	1.60	0.98	1.01	0.86	0.53	0.83	0.74
O2	Prélèvement net actuel (millier m3)	37	32	34	38	61	123	57	36	41
	Volume prélevable (millier m3)	1107	1550	1876	38	683	1112	131	92	41
	Débit prélevable (m3/s)	0.41	0.64	0.70	0.01	0.25	0.43	0.05	0.04	0.02
	DBI (m3/s)	1.90	2.01	1.69	1.81	1.56	1.02	1.07	1.55	1.37
O3	Prélèvement net actuel (millier m3)	105	93	99	389	502	915	418	392	113
	Volume prélevable (millier m3)	105	93	99	389	502	915	418	392	113
	Débit prélevable (m3/s)	0.04	0.04	0.04	0.15	0.19	0.35	0.16	0.15	0.04
	DBI (m3/s)	2.41	2.41	2.08	2.23	1.97	1.11	1.34	1.95	2.00
O4	Prélèvement net actuel (millier m3)	28	21	23	29	78	120	38	37	28
	Volume prélevable (millier m3)	3125	3569	3281	3584	3056	1262	1710	2363	1809
	Débit prélevable (m3/s)	1.17	1.46	1.22	1.38	1.14	0.49	0.64	0.91	0.68
	DBI (m3/s)	3.3	3.6	3.1	3.9	3.3	2.2	2.2	2.8	2.8
O5	Prélèvement net actuel (millier m3)	45	43	46	48	78	121	76	44	44
	Volume prélevable (millier m3)	72	43	166	48	78	121	76	44	44
	Débit prélevable (m3/s)	0.03	0.02	0.06	0.02	0.03	0.05	0.03	0.02	0.02
	DBI (m3/s)	5.1	5.8	4.9	5.8	4.7	2.9	2.8	3.9	4.2
O6	Prélèvement net actuel (millier m3)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
	Volume prélevable (millier m3)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
	Débit prélevable (m3/s)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
	DBI (m3/s)	5.5	6.3	5.3	6.2	5.1	3.2	3.0	4.1	4.5
O7	Prélèvement net actuel (millier m3)	606	569	649	811	1193	1757	763	572	649
	Volume prélevable (millier m3)	808	736	850	811	1193	1757	763	572	649
	Débit prélevable (m3/s)	0.30	0.30	0.32	0.31	0.45	0.68	0.28	0.22	0.24
	DBI (m3/s)	5.7	6.4	5.5	6.1	4.8	2.7	2.8	4.0	4.4
O10	Prélèvement net actuel (millier m3)	1096	1019	1010	1278	1568	2085	1250	1097	1008
	Volume prélevable (millier m3)	3781	3334	4063	2049	1568	2085	1250	1097	1008
	Débit prélevable (m3/s)	1.41	1.37	1.52	0.79	0.59	0.80	0.47	0.42	0.38
	DBI (m3/s)	6.6	7.2	6.6	6.5	4.9	2.4	2.6	3.9	4.5
G	Prélèvement net actuel (millier m3)	36	35	35	36	75	113	63	35	35
	Volume prélevable (millier m3)	1014	726	781	1005	1101	787	774	983	1257
	Débit prélevable (m3/s)	0.38	0.30	0.29	0.39	0.41	0.30	0.29	0.38	0.47
	DBI (m3/s)	0.43	0.34	0.33	0.44	0.47	0.35	0.33	0.43	0.53
M	Prélèvement net actuel (millier m3)	206	192	206	207	264	315	252	200	202
	Volume prélevable (millier m3)	679	666	688	763	672	467	540	426	486
	Débit prélevable (m3/s)	0.25	0.27	0.26	0.29	0.25	0.18	0.20	0.16	0.18
	DBI (m3/s)	0.75	0.80	0.76	0.87	0.74	0.45	0.59	0.48	0.53
J1	Prélèvement net actuel (millier m3)	192	192	190	213	406	644	368	198	196
	Volume prélevable (millier m3)	2032	2312	1902	2148	1767	889	736	1295	2062
	Débit prélevable (m3/s)	0.76	0.95	0.71	0.83	0.66	0.34	0.27	0.50	0.77
	DBI (m3/s)	1.29	1.61	1.21	1.41	1.12	0.58	0.47	0.85	1.31
J	Prélèvement net actuel (millier m3)	0	0	0	0	1	2	0	0	0
	Volume prélevable (millier m3)	10936	10853	9647	7015	2106	1340	8433	5804	8772
	Débit prélevable (m3/s)	4.08	4.45	3.60	2.71	0.79	0.52	3.15	2.24	3.28
	DBI (m3/s)	1.30	1.64	1.24	1.47	1.17	0.62	0.50	0.88	1.29
V	Prélèvement net actuel (millier m3)	117	119	120	122	234	357	225	122	122
	Volume prélevable (millier m3)	462	469	373	487	364	296	145	286	382
	Débit prélevable (m3/s)	0.17	0.19	0.14	0.19	0.14	0.11	0.05	0.11	0.14
	DBI (m3/s)	0.34	0.38	0.28	0.38	0.27	0.21	0.21	0.22	0.28

	Volume prélevables > Volume prélevé actuel
	Volume prélevables = Volume prélevé actuel
	Volume prélevables < Volume prélevé actuel

**Volumes / débits /DBI par sous-bassin aux points nodaux hors période Etiage
(avec Montahut)**

D'une façon générale, les résultats du tableau page précédente font apparaître une situation hors période d'étiage satisfaisante avec une large majorité de volumes prélevables supérieurs ou égaux aux valeurs de volumes prélevés actuels.

La plupart des sous-bassins de l'axe Orb, à l'exception du O4, ont fait l'objet d'un réajustement des DBI sur tout ou partie de la période hors étiage. Leurs DBI ont fait l'objet d'ajustement de faible ampleur avec une moyenne de l'ordre de 13 %. Ces ajustements ne remettent pas en cause la prise en compte des besoins du milieu aquatique, étant donné le principe du calcul initial des DBI (estimation par ratio) et aussi le fait que les DBI se situent la plupart du temps nettement au-dessus des valeurs des débits biologiques de la période d'étiage.

Seul le sous-bassin du Vernazobre (V) a, pour les mois de juin et octobre, des volumes prélevables sensiblement inférieurs aux prélèvements nets actuels, sans possibilité d'ajustement des DBI, ceux-ci étant déjà égaux aux débits biologiques définis pour la période d'étiage. Le fait que seuls les mois de juin et d'octobre soient concernés est lié d'une part aux effets de précocité et de prolongation de l'étiage estival en situation quinquennale sèche, et d'autre part à une pression de prélèvement relativement élevée sur ce sous-bassin. Les écarts observés restent modérés mais impliqueraient une réduction des prélèvements afin d'atteindre les objectifs vis-à-vis des besoins des milieux aquatiques.

Ces éléments sont développés lors de l'élaboration des scénarios de répartition des VP.

✓ *Période d'étiage*

Cette période concerne les mois de **juillet à septembre** pour lesquels, pour certains sous-bassins, **la ressource quinquennale sèche [naturelle + Monts d'Orb + Montahut] est inférieure à la somme [prélèvements nets actuels + Débits Biologiques].**

Les volumes prélevables de juillet à septembre ainsi que les valeurs associées de débit prélevable en chaque sous-bassin sont présentés par le tableau de la page suivante. Comme pour la période hors étiage, les valeurs se rapportent à la situation quinquennale sèche, indépendamment pour chaque mois (et non pour l'ensemble de la période d'étiage). Les valeurs de volumes actuellement prélevés et les valeurs de DB sont rappelées.

Les mois pour lesquels les volumes prélevables sont supérieurs ou égaux aux prélèvements nets actuels sont colorés en bleu et en rouge pour la situation contraire.

Sous-bassin	Prélèvements et VP	Juil	Août	Sept
O1	Prélèvement net actuel (millier m3)	135	120	99
	Volume prélevable (millier m3)	4318	3585	684
	Débit prélevable (m3/s)	1.61	1.47	0.26
	DB (m3/s)	0.53	0.53	0.53
O2	Prélèvement net actuel (millier m3)	147	143	120
	Volume prélevable (millier m3)	778	642	536
	Débit prélevable (m3/s)	0.29	0.26	0.20
	DB (m3/s)	0.69	0.69	0.69
O3	Prélèvement net actuel (millier m3)	1168	1095	819
	Volume prélevable (millier m3)	0	0	0
	Débit prélevable (m3/s)	0.00	0.00	0.00
	DB (m3/s)	1.00	1.00	1.00
O4	Prélèvement net actuel (millier m3)	152	136	104
	Volume prélevable (millier m3)	1525	1288	1441
	Débit prélevable (m3/s)	0.57	0.53	0.54
	DB (m3/s)	1.3	1.3	1.3
O5	Prélèvement net actuel (millier m3)	211	161	108
	Volume prélevable (millier m3)	0	0	0
	Débit prélevable (m3/s)	0.00	0.00	0.00
	DB (m3/s)	1.8	1.8	1.8
O6	Prélèvement net actuel (millier m3)	< 1	< 1	< 1
	Volume prélevable (millier m3)	185	148	129
	Débit prélevable (m3/s)	< 0.01	< 0.01	< 0.01
	DB (m3/s)	2.0	2.0	2.0
O7	Prélèvement net actuel (millier m3)	3004	2783	1266
	Volume prélevable (millier m3)	249	191	161
	Débit prélevable (m3/s)	0.09	0.08	0.06
	DB (m3/s)	2.0	2.0	2.0
O10	Prélèvement net actuel (millier m3)	2647	2136	1658
	Volume prélevable (millier m3)	747	572	484
	Débit prélevable (m3/s)	0.28	0.23	0.18
	DB (m3/s)	2.0	2.0	2.0
G	Prélèvement net actuel (millier m3)	147	141	105
	Volume prélevable (millier m3)	712	446	285
	Débit prélevable (m3/s)	0.27	0.18	0.11
	DB (m3/s)	0.19	0.19	0.19
M	Prélèvement net actuel (millier m3)	376	368	301
	Volume prélevable (millier m3)	452	328	295
	Débit prélevable (m3/s)	0.17	0.13	0.11
	DB (m3/s)	0.36	0.36	0.36
J1	Prélèvement net actuel (millier m3)	845	781	554
	Volume prélevable (millier m3)	813	552	492
	Débit prélevable (m3/s)	0.30	0.23	0.18
	DB (m3/s)	0.35	0.35	0.35
J	Prélèvement net actuel (millier m3)	2	1	0
	Volume prélevable (millier m3)	716	178	5426
	Débit prélevable (m3/s)	0.27	0.07	2.03
	DB (m3/s)	0.36	0.36	0.36
V	Prélèvement net actuel (millier m3)	460	447	339
	Volume prélevable (millier m3)	340	282	145
	Débit prélevable (m3/s)	0.13	0.12	0.05
	DB (m3/s)	0.21	0.21	0.21



Volume prélevables > Volume prélevé actuel

Volume prélevables < Volume prélevé actuel

Volumes / débits /DB par sous-bassin aux points nodaux
période Etiage
(avec Montahut)

Pour 7 sous-bassins on constate une situation apparemment défavorable liée à un volume prélevable inférieur au volume prélevé actuel : 4 sur l'axe Orb - O3, O5, O7 et O10 et 3 sur les affluents - M, J1, V.

Mais, pour les sous-bassins de l'axe Orb, ce constat est purement théorique car, dans la réalité les sous-bassins aval bénéficient de l'excédent des sous-bassins amont (puisque dans ce cas, la part du VP non consommée est reportée sur le sous-bassin aval), conduisant à une situation équilibrée.

C'est ce qu'illustre le tableau suivant, qui présente le cumul de l'amont vers l'aval des prélèvements nets actuels et des volumes prélevables.

Sous-bassin	Prélèvements et VP	Juil	Août	Sept
O1	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	135	120	99
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	4318	3585	684
O2	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	282	263	218
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	5096	4227	1220
O3	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	1597	1500	1143
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	5808	4674	1505
O4	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	2124	2004	1548
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	7785	6289	3241
O5	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	3182	2948	2210
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	9314	7020	9159
O6	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	3628	3380	2535
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	9839	7450	9433
O7	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	6632	6162	3801
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	10088	7640	9594
O10	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	9279	8298	5459
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	10835	8213	10078
G	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	147	141	105
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	712	446	285
M	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	376	368	301
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	452	328	295
J1	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	845	781	554
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	813	552	492
J	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	847	783	554
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	1529	730	5918
V	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	460	447	339
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	340	282	145

	Volume prélevables > Volume prélevé actuel
	Volume prélevables < Volume prélevé actuel

Volumes cumulés aux points nodaux période Etiage (avec Montahut)

Ce nouveau tableau montre que l'état déficitaire de la plupart des sous-bassins de l'axe Orb disparaît ne subsistant qu'en O10 pour le mois d'août, **en cohérence avec les résultats de l'analyse globale présentés précédemment.**

Pour les affluents, l'état déficitaire reste le même, puisqu'ils sont situés en tête du réseau hydrographique, et ne bénéficient d'aucun report de volume prélevable venant de l'amont. Ce constat suppose à terme qu'il sera nécessaire de réduire les volumes prélevés sur ces sous-bassins pour respecter les DB.

Le déficit du sous-bassin O10 reste à relativiser car faible, il se résorbera avec les réductions qu'il conviendra de mener sur les affluents.

Le tableau suivant présente, pour chacun des 4 sous-bassins identifiés précédemment, les écarts en % entre volume prélevable (VP) et prélèvement net (Pnet) correspondant aux réductions de prélèvement qu'il conviendra d'envisager dans les scénarios de répartition des volumes prélevables.

	juin			juillet			août			septembre			octobre		
	Pnet	VP	%	Pnet	VP	%	Pnet	VP	%	Pnet	VP	%	Pnet	VP	%
M							368	328	11%	301	295	2%			
J1				845	813	4%	781	552	29%	554	492	11%			
V	357	296	17%	460	340	26%	447	282	37%	339	145	57%	225	145	36%
O10 *							2136	2050	4%						
* VP O10 = VP + cumul excédents amont															
Ecarts en % entre prélèvements nets actuels et volumes prélevables (avec Montahut)															

Le sous-bassin présentant le déficit le plus marqué est celui du Vernazobre (V), situation débutant en juin pouvant se prolonger en octobre. L'écart constaté entre le volume prélevé actuel et le volume prélevable est de 57 % en septembre quinquennal sec.

Le Jaur présente une situation défavorable de juillet à septembre avec un écart plus particulièrement marqué en août avec 29 %. La situation de juillet est peu déficitaire avec un écart de seulement 4 %.

Pour la Mare, le raisonnement a été mené avec les prélèvements nets actuels correspondant à une situation après les travaux d'optimisation des prélèvements des béals conduits par le SMVOL de 2007 à 2010. Le déficit constaté s'avère faible à modéré compris entre 2 et 11 % sur les mois d'août et de septembre. Si l'on remplace les valeurs de prélèvements nets par celles avant les travaux d'optimisation, la situation s'avère alors nettement moins favorable avec un déficit compris entre 47 et 58 % et de juillet à septembre.

	juillet			août			septembre		
	Pnet	VP	%	Pnet	VP	%	Pnet	VP	%
M	847	452	47%	783	328	58%	554	295	47%

Ecarts entre prélèvements nets avant travaux d'optimisation (2007-2010) et volumes prélevables

La baisse importante des écarts entre VP et prélèvements nets pour la Mare témoigne de la forte amélioration générée par les travaux d'optimisation menés sur les béals du sous-bassin.

Pour le sous-bassin O10, le volume prélevable utilisé dans le tableau correspond au volume prélevable du sous-bassin + les excédents cumulés des sous-bassins amont. Il en résulte un écart faible de 4 % en août qui se résorbera comme précisé précédemment avec les réductions de prélèvement qu'il conviendra de mener sur les affluents.

III.4.2.ii. Situation sans Montahut

A l'image de la situation précédente avec Montahut, on distinguera deux périodes au cours de l'année : la période d'étiage (juillet à septembre) et la période hors étiage.

✓ Hors période étiage

D'une façon générale, les résultats sont similaires à la situation précédente sur la totalité des sous-bassins à l'exception du Jaur en partie terminale (J) recevant les apports de Montahut.

En effet, pour ce dernier on constate une forte réduction du volume prélevable due à la suppression de la restitution de Montahut. Cette réduction n'entraîne cependant pas d'incidence sur les usages du sous-bassin du Jaur aval (entre J1 et J), ceux-ci étant très faibles (1000 à 2000 m³ en juin et octobre).

Sous-bassin	Prélèvements et VP	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Oct	Nov	Déc
J	Prélèvement net actuel (millier m3)	0	0	0	0	1	2	0	0	0
	Volume prélevable (millier m3)	330	402	344	433	354	201	165	258	286
	Débit prélevable (m3/s)	0.12	0.16	0.13	0.17	0.13	0.08	0.06	0.10	0.11
	DBI (m3/s)	1.30	1.64	1.24	1.47	1.17	0.62	0.50	0.88	1.29
Volumes / débits /DBI au sous-bassin J hors période Etiage (sans Montahut)										

✓ Période d'étiage

En période d'étiage (juillet à septembre), en raisonnant par sous-bassin sans notion de cumul amont/aval, les résultats sont similaires à la situation avec Montahut à l'exception du sous-bassin du Jaur (J) du fait de l'absence des apports de Montahut.

Sous-bassin	Prélèvements et VP	Juil	Août	Sept
J	Prélèvement net actuel (millier m3)	2	1	0
	Volume prélevable (millier m3)	119	101	132
	Débit prélevable (m3/s)	0.04	0.04	0.05
	DB (m3/s)	0.36	0.36	0.36
Volumes / débits /DB au sous-bassin J en période d'étiage (sans Montahut)				

A l'image de la situation hors étiage, cette réduction des volumes prélevables n'entraîne pas d'incidence sur les usages du sous-bassin du Jaur.

Si l'incidence de la réduction de Montahut sur le Jaur ne se fait pas ressentir, il n'en est pas de même sur l'axe Orb en aval de l'affluent.

Le cumul des prélèvements nets comparé au cumul des volumes prélevables permet d'identifier cette répercussion. Le tableau suivant présente les résultats aux points de référence du bassin versant.

Sous-bassin	Prélèvements et VP	Juil	Août	Sept
O1	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	135	120	99
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	4318	3585	684
O2	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	282	263	218
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	5096	4227	1220
O3	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	1597	1500	1143
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	5808	4674	1505
O4	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	2124	2004	1548
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	7785	6289	3241
O5	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	3182	2948	2210
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	8717	6943	3865
O6	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	3628	3380	2535
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	9242	7373	4139
O7	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	6632	6162	3801
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	9491	7563	4300
O10	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	9279	8298	5459
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	10238	8136	4784
G	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	147	141	105
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	712	446	285
M	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	376	368	301
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	452	328	295
J1	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	845	781	554
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	813	552	492
J	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	847	783	554
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	932	653	624
V	Prél. net actuel cumulé (millier m3)	460	447	339
	Vol. prélevable cumulé (millier m3)	340	282	145



Volume prélevables > Volume prélevé actuel

Volume prélevables < Volume prélevé actuel

**Volumes cumulés aux points nodaux période d'étiage
(sans Montahut)**

Ce tableau montre, par comparaison avec la situation précédente avec Montahut, que la suppression des apports de Montahut et donc la réduction des volumes prélevables observée sur la partie aval du Jaur (J), se répercute logiquement en O5, O6, O7 et O10.

Cette répercussion n'a de réelle incidence qu'en partie terminale du bassin de l'Orb (O10), sous-bassin pour lequel on note une dégradation par rapport à la situation précédente avec Montahut. Ainsi, comme déjà signalé en analyse globale, on relève :

- en août une augmentation sensible de l'écart entre volume prélevé et volume prélevable de 85 000 m³ à 162 000 m³ ;
- en septembre, l'apparition d'une situation déficitaire sur l'axe Orb, avec un volume prélevable cumulé divisé par deux en aval de la confluence avec le Jaur conduisant à une situation déficitaire en septembre en O10 de 675 000 m³.

Le tableau suivant présente, pour chacun les 4 sous-bassins déficitaires, les écarts en % entre volume prélevable (VP) et prélèvement net (Pnet) correspondant aux réductions de prélèvement qu'il conviendra d'envisager.

	juin			juillet			août			septembre			octobre		
	Pnet	VP	%	Pnet	VP	%	Pnet	VP	%	Pnet	VP	%	Pnet	VP	%
M							368	328	11%	301	295	2%			
J1				845	813	4%	781	552	29%	554	492	11%			
V	357	296	17%	460	340	26%	447	282	37%	339	145	57%	225	145	36%
O10 *							2136	1973	8%	1658	983	41%			
* VP O10 = VP + cumul excédents amont															
Ecart entre prélèvements nets actuels et volumes prélevables (sans Montahut)															

Les déficits observés précédemment (avec Montahut) sur les affluents restent logiquement inchangés.

Le sous-bassin O10, dont le volume prélevable correspond au volume prélevable du sous-bassin + les excédents cumulés des sous-bassins amont, le déficit s'accroît en août pour atteindre 8 % du volume prélevé actuel contre 4 % précédemment (avec Montahut). Celui-ci se résorbera avec les réductions de prélèvement qu'il conviendra de mener sur les affluents.

Au mois de septembre, le déficit en O10 est de 675 000 m³ correspondant à 41 % du volume prélevé. Ce dernier est nettement supérieur aux réductions à réaliser sur les affluents (262 000 m³) conduisant à des réductions complémentaires de prélèvements de 413 000 m³ sur tout ou parties du bassin versant de l'Orb.

IV. CONSTRUCTION ET ANALYSE DES SCENARIOS PRELEVEMENTS ACTUELS / RESSOURCES

IV.1. PRINCIPES D'ÉLABORATION DES SCÉNARIOS

Il s'agit ici de préfigurer des scénarios de répartition du volume prélevable entre les catégories d'usages (irrigation agricole et non agricole et AEP principalement) et par sous-bassin et de proposer les pistes d'actions à mettre en œuvre pour respecter les volumes prélevables. Comme déjà indiqué en préambule, **ces propositions** n'ont pas pour objectif de figer les volumes prélevables par usage, mais **serviront de base à la CLE pour l'élaboration du PGRE**.

Les répartitions des volumes prélevables proposées permettent le respect permanent des Débits Biologiques (DB) et la satisfaction des usages 8 années sur 10, conformément aux exigences du SDAGE.

Les scénarios consistent à croiser différentes hypothèses d'évolution des prélèvements (prenant en compte ou pas les marges de manœuvre liés aux économies d'eau) et des hypothèses relatives à la ressource.

Des scénarios distincts sont établis pour l'axe Orb et les affluents de l'Orb.

Dans un premier temps, on croise 2 hypothèses de situation de la ressource en considérant :

- d'une part les prélèvements actuels tels quels (sans optimisation des usages) ; il s'agit alors de confronter la pression actuelle de prélèvement avec la contrainte liée au respect des VP calculés précédemment ;
- d'autre part les prélèvements actuels mais avec optimisation des usages : des simulations sont réalisées concernant l'amélioration des rendements des réseaux AEP, des réseaux d'eau brute, et l'optimisation du fonctionnement des canaux gravitaires.

Les simulations réalisées pour l'optimisation des usages prennent en compte les éléments suivants :

- **Réseaux AEP** : atteinte des objectifs réglementaires ou maintien du rendement actuel s'il atteint déjà les objectifs ; le **gain potentiel**, relatif aux collectivités exploitant la ressource Orb, est proche de **2,7 Mm³/an** ce qui représente 13 % du prélèvement net total annuel pour l'AEP dans des ressources potentiellement en lien avec les eaux superficielles (21 millions de m³/an hors O11).
- **Réseaux BRL** : selon les indications de BRL, gain de 4 points sur le rendement en période d'irrigation, soit une **économie globale de l'ordre de 1 Mm³/an**, représentant 5 % du prélèvement total annuel des stations de pompage BRL.
- **Canaux d'irrigation gravitaire** : Sur la Mare, on a évalué à 45 % la diminution du prélèvement net après travaux d'optimisation des prélèvements (voir rapport de phase 1, § II.1.4). Le contexte de la Mare semblant particulièrement favorable, on a appliqué dans un premier temps une diminution « prudente » de 30 % pour les autres sous-bassins concernés.
On obtient ainsi une estimation de prélèvement net des béals avec fonctionnement optimisé de l'ordre de 13 Mm³/an à l'échelle du territoire, soit un **gain potentiel d'économie d'eau de 7 Mm³/an**.

Quatre situations relatives aux usages actuels sont testées en termes de respect des VP :

- 1) Situation actuelle - **usages non optimisés** - avec gestion actuelle du barrage des Monts d'Orb et fonctionnement actuel de l'usine de Montahut.
- 2) Situation actuelle - **usages non optimisés** - avec gestion actuelle du barrage des Monts d'Orb et **sans apport de l'usine de Montahut**.

- 3) Situation actuelle - **usages optimisés** - avec gestion actuelle du barrage des Monts d'Orb et fonctionnement actuel de l'usine de Montahut.
- 4) Situation actuelle - **usages optimisés** - avec gestion actuelle du barrage des Monts d'Orb et **sans apport de l'usine de Montahut**.

Des scénarios 2030 prenant en compte l'augmentation future des besoins en eau sont analysés au chapitre suivant.

Les 2 hypothèses sur la ressource sont indifférentes sur les affluents (sauf pour la partie extrême aval du Jaur, mais on a montré plus haut que l'impact pour les usages était très faible) ; on présente donc d'abord la situation actuelle pour les affluents, avec et sans optimisation des usages.

IV.2. SITUATION ACTUELLE POUR LES AFFLUENTS

Le chapitre 1 fournit déjà les écarts entre VP et prélèvements nets par sous-bassin ; l'écart pour chaque sous-bassin déficitaire peut être considéré comme l'objectif de réduction des prélèvements nets à atteindre pour le respect des volumes prélevables.

Il s'agit donc simplement ici de rappeler, pour chaque sous-bassin déficitaire, l'objectif de réduction et les usages concernés.

IV.2.1. BASSIN DE LA MARE

→ Bassin de la Mare - Usages actuels non optimisés

Les écarts entre prélèvements et volumes prélevables ont lieu en août (11%, soit 40 500 m³) et en septembre (2%, soit 6 000 m³), août étant le mois le plus déficitaire.

Cependant les écarts entre VP et prélèvements sont modérés comparativement aux autres affluents, grâce aux **effets importants du plan d'optimisation des béals d'irrigation**. Le tableau ci-dessous permet de comparer la situation avant et après le programme d'actions sur les béals ; l'amélioration est très nette : le mois de juillet est désormais équilibré, et les écarts entre VP et Prélèvement net ont été considérablement réduits en août et septembre.

Impact du plan d'optimisation des béals sur l'état quantitatif de la Mare

	juillet			août			septembre		
	Pnet	VP	%	Pnet	VP	%	Pnet	VP	%
Mare avant plan d'optimisation des béals	847	452	47%	783	328	58%	554	295	47%
Mare après plan d'optimisation des béals	Pas de déficit VP > Pnet			368	328	11%	301	295	2%

Les prélèvements par type d'usages sont rappelés dans le tableau suivant (résultats de la phase 1, après travaux sur les béals).

Bilan des prélèvements sur le bassin de la Mare

Milliers m ³	Août	Septembre
Pnet AEP	154 42% du Pnet total	133 44% du Pnet total
Pnet Irrigation	214 58% du Pnet total	168 56% du Pnet total
Pnet total	368	301
VP	328	295

Détail des prélèvements sur le bassin de la Mare

Mare (m ³)	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Pnet AEP	146 829	161 345	153 967	132 682	129 479
Pbrut AEP	158 590	173 250	165 700	144 030	141 610
Restitutions STEP	11 761	11 905	11 733	11 348	12 131
Pnet irri	168 482	214 131	214 131	168 482	122 834
Besoins irri	30 385	53 535	30 867	4 823	-
Rdt des béals	18%	25%	14%	3%	0%
Pnet indus	88	88	88	88	88

Les prélèvements pour l'irrigation sont prépondérants mais la part de l'AEP est significative.

• Usage AEP

Le prélèvement AEP (dans les ressources en lien avec les eaux superficielles) de loin le plus important sur le bassin est celui du SIAE de la Vallée de la Mare : 2 sources dont principalement la **Source Fontcaude** - 96% du prélèvement AEP total sur le bassin (1,6 Mm³ en 2011).

On rappelle que le syndicat de la Vallée de la Mare vend l'eau de la source Fontcaude :

- au Syndicat de la Rive Gauche de l'Orb pour l'alimentation de ses 7 communes et pour la vente à la commune de Roquessels (hors bassin OL). En 2011, la vente au SRGO s'élevait à 562 500 m³ ;
- au SIVOM Orb et Gravezon pour l'alimentation de la commune du Bousquet-d'Orb, à hauteur de près de 170 000 m³/an.

Les autres prélèvements AEP potentiellement impactants pour le débit de la Mare sont très faibles : communes de Camplong (1 source), Taussac-la-Billièrre (1 source) et Villemagne l'Argentière (2 sources).

Les rendements de ces collectivités sont rappelés dans le tableau suivant :

Collectivités	Rendement (année de référence 2011)
SIAE de la Vallée de la Mare	28%
SRGO	61%
SIVOM Orb Gravezon	46%

Collectivités	Rendement (année de référence 2011)
Camplong	72%
Taussac-la-Billière	82%
Villemagne-l'Argentière	93%
Roquessels	ND

Pour information, le volume de perte du réseau du seul réseau du SIAE de la Vallée de la Mare est de 116 000 m³, soit près de 3 fois l'écart entre VP et prélèvement net total.

- **Usage Irrigation**

On compte 18 béals sur le bassin de la Mare, qui représentent - après plan d'optimisation - un prélèvement net global de l'ordre de 80 l/s (soit 4 l/s en moyenne par beal) en été. On rappelle que ces béals ont fait l'objet d'un plan d'optimisation qui a permis de réduire de façon très significative les débits prélevés. A priori le fonctionnement actuel est optimal et il paraît difficile d'envisager une nouvelle réduction des prélèvements, à moins de substituer certains béals par des pompages directs.

Pour le bassin de la Mare, le volume prélevé doit être réduit de 40 500 m³ (15 l/s) en août ; l'amélioration des rendements des réseaux AEP, dont certains sont actuellement insuffisants, devrait suffire au respect des volumes prélevables.

➔ Bassin de la Mare - Usages actuels optimisés

L'amélioration des rendements des réseaux AEP (ceux du SIAE de la Mare, des syndicats qui achètent l'eau de la source de Fontcaude et des autres communes alimentées par des sources sur le bassin de la Mare) conduirait à une baisse conséquente de 37 % sur le prélèvement net AEP, soit un **gain de 56 000 m³ en août**.

On considère par ailleurs que le fonctionnement actuel des béals d'irrigation est optimisé, donc le prélèvement net actuel est maintenu.

Bilan des prélèvements optimisés sur le bassin de la Mare

Milliers m ³	Août	Septembre
Pnet AEP optimisé	98 31% du Pnet total	84 33% du Pnet total
Pnet Irrigation (inchangé)	214 69% du Pnet total	168 67% du Pnet total
Pnet total optimisé	311	252
<i>Pnet total actuel</i>	<i>368</i>	<i>301</i>

Gain	15%	16%
VP	328	295

Détail des prélèvements optimisés sur le bassin de la Mare

Mare (m ³)	Août	Septembre
Pbrut AEP actuel	165 700	144 030
Pbrut AEP optimisé	109 362	95 060
Gain sur Pbrut	34%	34%
Restitutions STEP	11 733	11 348
Pnet AEP actuel	153 967	132 682
Pnet AEP optimisé	97 629	83 712
Gain sur Pnet	37%	37%
Pnet irri	214 131	168 482
Besoins irri	30 867	4 823
Rdt des béals	14%	3%
Pnet indus	88	88

Le résultat des simulations montre que le respect des objectifs de rendements des réseaux AEP permettrait de résorber le déficit quantitatif à l'échelle du sous-bassin de la Mare, autrement dit de respecter les VP et les débits biologiques, y compris pour un mois d'août quinquennal sec.

IV.2.2. BASSIN DU JAUR

→ Bassin du Jaur - Usages actuels non optimisés

Les écarts entre prélèvements et volumes prélevables ont lieu en juillet (4%), août (29% soit 227 000 m³) et en septembre (11%) ; comme sur la Mare, août est de loin le mois le plus déficitaire. Les prélèvements par type d'usages sont rappelés dans le tableau ci-dessous (résultats de la phase 1).

Bilan des prélèvements sur le bassin du Jaur

Milliers m ³	Juillet	Août	Septembre
Pnet AEP	58 7% du Pnet total	59 7% du Pnet total	52 9% du Pnet total
Pnet Irrigation	794 93% du Pnet total	728 93% du Pnet total	168 91% du Pnet total
Pnet total (en J1)	845	781	554
VP (en J1)	813	552	492

Détail des prélèvements sur le bassin du Jaur

Jaur (m ³)	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Pnet AEP	51 937	57 859	58 998	52 023	37 946
Pbrut AEP	70 240	76 010	76 930	70 730	58 470
Restitutions STEP	18 303	18 151	17 932	18 707	20 524
Pnet irri	598 452	793 908	728 414	506 953	334 809
dont P net hors béals	90 190	116 350	54 986	4 429	-
Besoins irri	2 611	4 601	2 653	415	-
Rdt des béals	1%	1%	0.4%	0.08%	0.00%
Pnet indus	- 4 757	- 4 757	- 4 757	- 4 757	- 4 757

Les prélèvements pour l'irrigation sont largement prépondérants.

- **Usage AEP**

De nombreuses sources sont exploitées dans le bassin du Jaur par plusieurs collectivités :

- la commune de St-Pons de Thomières (4 sources dont la Source du Jaur notamment - 48% du prélèvement AEP total sur le bassin en juillet),
- le SIAE de la Vallée du Jaur (5 sources et 1 prélèvement en eaux superficielles - 22% du prélèvement total sur le bassin en juillet),
- les communes de Premian et Riols (à hauteur d'environ 9% du prélèvement total, chacune, avec respectivement 5 et 12 sources),
- les communes de St-Vincent d'Olargues (8 sources), St-Etienne d'Albagnan (2 sources), Courniou (12 sources) et Rieussec (1 source) qui totalisent 12% du prélèvement total.

Les rendements de ces collectivités (année de référence 2011) sont rappelés dans le tableau suivant :

St-Pons de Thomières	37%	St-Vincent d'Olargues	51%
SIAE de la Vallée du Jaur	85%	St-Etienne d'Albagnan	20%
Prémian	80%	Courniou	57%
Riols	72%	Rieussec	ND

Certains rendements sont insuffisants ; leur amélioration est nécessaire mais ne suffira pas au respect des VP, le poids de l'AEP était assez modeste sur ce sous-bassin.

- **Usage Irrigation**

On compte 18 béals sur le bassin du Jaur, qui représentent (après travaux sur un seul beal) un prélèvement net global de l'ordre de 250 l/s (soit 14 l/s en moyenne) en été. Il faut y ajouter une soixantaine de pompages en eaux superficielles qui représentent un prélèvement net global de l'ordre de 20 l/s. A titre de comparaison, l'écart entre VP et prélèvement net en août est de 85 l/s.

Le volume prélevé sur le bassin du Jaur doit être réduit de 227 000 m³ (85 l/s) en août, mois le plus déficitaire. L'amélioration des rendements des réseaux AEP ne suffira pas à assurer cette réduction. Il faudra prévoir une optimisation du fonctionnement des béals afin d'améliorer leur rendement ; le prélèvement net pour l'irrigation devra être diminué d'environ 30%.

→ Bassin du Jaur - Usages actuels optimisés

L'amélioration des rendements des réseaux AEP conduirait à une économie de 47% sur le prélèvement net AEP.

Pour l'irrigation, l'hypothèse retenue est une diminution de 30% du prélèvement net grâce aux travaux sur les canaux d'irrigation gravitaire, et le maintien des autres prélèvements pour l'irrigation (forages).

Bilan des prélèvements optimisés sur le bassin du Jaur

Milliers m ³	Juillet	Août	Septembre
Pnet AEP optimisé	30 5% du Pnet total	31 6% du Pnet total	27 7% du Pnet total
Pnet Irrigation optimisé	590 95% du Pnet total	526 94% du Pnet total	356 93% du Pnet total
Pnet total optimisé (en J1)	616	553	378
<i>Pnet total actuel</i>	845	781	554
<i>Gain</i>	27%	29%	32%
VP (en J1)	813	552	492

Détail des prélèvements optimisés sur le bassin du Jaur

Jaur (m ³)	Juillet	Août	Septembre
Pbrut AEP actuel	76 010	76 930	70 730
Pbrut AEP optimisé	48 646	49 235	45 267
Gain sur Pbrut	36%	36%	36%
Restitutions STEP	18 151	17 932	18 707
Pnet AEP actuel	57 859	58 998	52 023
Pnet AEP optimisé	30 495	31 303	26 560
Gain sur Pnet AEP	47%	47%	49%
Pnet irri actuel	793 908	728 414	506 953
<i>Dont P net béals</i>	679 980	674 590	502 618
<i>dont P net hors béals</i>	116 350	54 986	4 429
Pnet irri optimisé (-30% sur béals)	589 914	526 037	356 167
Besoins irri	4 601	2 653	415
Rdt des béals actuel	0.68%	0.39%	0.08%
Rdt optimisé des béals	0.97%	0.56%	0.12%
Pnet indus	- 4 757	- 4 757	- 4 757

Les résultats montrent que l'optimisation des usages permettrait de réduire les prélèvements à des valeurs inférieures ou égales (en août) aux volumes prélevables. Compte tenu de la contribution modeste de l'AEP dans le prélèvement total, la plus grande

part des économies d'eau est à gagner via le plan d'optimisation des canaux d'irrigation : économie attendue de 200 000 m³ en août sur les 227 000 m³ de déficit à résorber.

IV.2.3. BASSIN DU VERNAZOBRE

→ Bassin du Vernazobre - Usages non optimisés

Les écarts entre prélèvements et volumes prélevables ont lieu en juin (17% soit 61 000 m³), juillet (26% soit 120 000 m³), août (37% soit 165 000 m³), **septembre (57% soit 194 000 m³)** et octobre (36% soit 80 000 m³).

On remarque que plus on descend vers l'aval du bassin, plus la période de déficit des affluents est longue et le déséquilibre important ; par ailleurs, la période la plus tendue a tendance à se déplacer vers la fin de l'été : septembre est ici le mois le plus déficitaire. Les prélèvements par type d'usages sont rappelés dans le tableau ci-dessous (résultats de la phase 1).

Bilan des prélèvements sur le bassin du Vernazobre

Milliers m ³	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Pnet AEP	26 7% du Pnet total	26 6% du Pnet total	25 6% du Pnet total	26 8% du Pnet total	16 7% du Pnet total
Pnet Irrigation	331 93% du Pnet total	433 94% du Pnet total	421 94% du Pnet total	313 92% du Pnet total	209 93% du Pnet total
Pnet total	357	460	447	339	225
VP	296	340	282	145	145

Détail des prélèvements sur le bassin du Vernazobre

Vernazobre (m ³)	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Pnet AEP	25 947	26 406	25 215	25 556	16 457
Pbrut AEP	40 840	40 880	40 530	40 000	32 860
Restitutions STEP	14 893	14 474	15 315	14 444	16 403
Pnet irri	331 229	433 360	421 815	313 341	208 651
<i>Dont Pnet hors béals</i>	18 252	16 057	4 512	364	-
Besoins irri	58 086	102 342	59 008	9 220	-
Rdt des béals	19%	25%	14%	3%	0%

• Usage AEP

Les collectivités qui prélèvent dans des sources du bassin du Vernazobre sont :

- le SIAE du Vernazobre (3 sources, la principale étant la Source Malibert - 93% du prélèvement AEP total sur le bassin en juillet),
- le SIAEP de Pardailhan (3 sources - 6% du prélèvement AEP total),
- la commune de Ferrières-Poussarou (4 sources).

Les rendements de ces collectivités sont rappelés dans le tableau suivant :

SIAE du Vernazobre	61%
SIAE Pardailhan	69%
Ferrières-Poussarou	ND

- **Usage Irrigation**

On compte 26 béals sur le bassin du Vernazobre, qui représentent un prélèvement net global de l'ordre de 160 l/s (soit 6 l/s en moyenne) en été. Il faut y ajouter une dizaine de pompages en eaux superficielles qui représentent un prélèvement net global de 6 l/s en juillet.

Vu la part relativement modeste des prélèvements AEP sur le bassin du Vernazobre, l'amélioration des rendements AEP ne suffira pas au respect des VP. Il faudra prévoir une optimisation du fonctionnement des béals afin d'améliorer leur rendement ; le prélèvement net pour l'irrigation devra être fortement diminué, de l'ordre de 40% en août et 60% en septembre.

→ Bassin du Vernazobre - Usages optimisés

L'amélioration des rendements des réseaux AEP conduirait à une économie de 20 % sur le prélèvement net AEP.

Pour l'irrigation, l'hypothèse retenue est une diminution de 30% du prélèvement net grâce aux travaux sur les canaux d'irrigation gravitaire, et le maintien des autres prélèvements pour l'irrigation (forages).

Bilan des prélèvements optimisés sur le bassin du Vernazobre

Milliers m ³	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Pnet AEP optimisé	21 10% du Pnet total	21 8% du Pnet total	20 8% du Pnet total	20 11% du Pnet total	12 10% du Pnet total
Pnet Irrigation optimisé	237 90% du Pnet total	308 92% du Pnet total	297 92% du Pnet total	219 89% du Pnet total	146 90% du Pnet total
Pnet total optimisé	258	329	317	240	158
<i>Pnet total actuel</i>	357	460	447	339	225
<i>Gain</i>	28%	29%	29%	29%	30%
VP	296	340	282	145	145

Détail des prélèvements optimisés sur le bassin du Vernazobre

Vernazobre (m ³)	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Pbrut AEP actuel	40 840	40 880	40 530	40 000	32 860
Pbrut AEP optimisé	35 531	35 566	35 261	34 800	28 588
Gain sur Pbrut	13%	13%	13%	13%	13%
Restitutions STEP	14 893	14 474	15 315	14 444	16 403
Pnet AEP actuel	25 947	26 406	25 215	25 556	16 457
Pnet AEP optimisé	20 638	21 092	19 946	20 356	12 185
Gain sur Pnet AEP	20%	20%	21%	20%	26%
Pnet irri actuel	331 229	433 360	421 815	313 341	208 651
<i>dont Pnet béals</i>	312 977	417 303	417 303	312 977	208 651
<i>dont Pnet hors béals</i>	18 252	16 057	4 512	364	-
Pnet irri optimisé	237 336	308 169	296 624	219 448	146 056
Besoins irri	58 086	102 342	59 008	9 220	-
Rdt actuel des béals	18%	24%	14%	3%	0%
Rdt optimisé des béals	27%	35%	20%	4%	0%

L'amélioration des rendements AEP conduirait à une économie d'eau de l'ordre de 5000 m³ par mois, faible devant l'écart à combler entre les prélèvements nets et les VP, qui varie selon les mois entre 61 000 et 194 000 m³.

La réduction de 30 % des prélèvements des béals ne suffirait pas au respect des VP d'août à octobre. Le déficit restant est assez faible en août (35 000 m³ soit 13 l/s) et en octobre (13 000 m³ soit 5 l/s), plus important en septembre (95 000 m³ soit 37 l/s).

On a testé une réduction de 45% des prélèvements nets des béals (gain obtenu sur la Mare suite au plan d'optimisation) ; elle permettrait d'atteindre les VP sauf en septembre, où il resterait un déficit de 48 000 m³, soit près de 20 l/s.

Milliers m ³	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Prélèvement net total optimisé avec réduction de 45% des prélèvements des canaux	211	267	254	193	127
VP	296	340	282	145	145

Deux types de solutions peuvent être envisagés :

- Une solution structurelle : prévoir des modifications plus importantes que l'amélioration du fonctionnement des canaux : substitution de certains canaux par des pompages directs, fermeture des canaux dont les usages sont restreints.
- Une solution de gestion de crise : réaliser une optimisation du fonctionnement des canaux similaire à celle menée sur le bassin de la Mare, et effectuer en plus une surveillance particulière en septembre, de façon à déclencher la fermeture des canaux dès que la ressource n'est plus suffisante. L'inconvénient de cette solution est qu'elle impliquerait des restrictions d'usages plus de 2 années sur 10.

IV.3. SITUATION ACTUELLE POUR L'AXE ORB

IV.3.1. SITUATION ACTUELLE POUR L'AXE ORB, AVEC MONTAHUT, USAGES NON OPTIMISES

Pour l'axe Orb, dans la situation actuelle, on constate un léger déficit qui atteint 4% du prélèvement en O10 (ou 1 % du prélèvement net total sur l'axe Orb) - soit 85 000 m³ (30 l/s) - en août.

Dans le chapitre I, on a logiquement affecté ce déficit au bassin O10. Néanmoins, pour le résorber, il conviendra de prendre en compte l'ensemble des usages sur l'axe Orb (et le Gravezon).

Pour rappel, la répartition par type d'usages sur les BV de l'axe Orb hors affluents déficitaires en août, est de 44% pour l'AEP et 56% pour l'irrigation.

Bilan des prélèvements sur l'axe Orb (O1 à O10 + Gravezon)

Milliers m ³	Août
Pnet AEP	2963 44% du Pnet total
Pnet Irrigation	3741 56% du Pnet total
Pnet total	6700
Ecart au VP	85

Détail des prélèvements sur l'axe Orb

Axe Orb (O1 à O10) + Gravezon					
Volumes en m ³	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
P net AEP	1 761 113	2 275 860	2 963 439	1 802 454	1 268 232
P net irrigation	3 581 164	5 325 114	3 740 740	2 466 258	1 473 529
dont béals	1 409 805	1 733 254	1 732 316	1 356 569	778 163
P net industries	-4 232	-4 232	-4 232	-4 232	-4 232
Total	5 338 045	7 596 742	6 699 947	4 264 480	2 737 530

On peut remarquer que le déficit total sur les affluents (Mare, Jaur et Vernazobre) est de 436 000 m³ en août. Ainsi, la résorption des déficits sur les 3 affluents permettrait en même temps - largement - d'équilibrer le bilan sur l'axe Orb.

IV.3.2. SITUATION ACTUELLE POUR L'AXE ORB, SANS MONTAHUT, USAGES NON OPTIMISES

Sans Montahut, le déficit atteint 8% du prélèvement net en O10- soit 162 000 m³ - en août et 40% - soit 675 000 m³ ou **260 l/s** - en septembre sans l'apport de Montahut.

Comme déjà indiqué plus haut, il convient de rapporter ce déficit à l'ensemble de l'axe Orb, dans la mesure où les efforts devraient être répartis sur tous les usages : le même déficit rapporté au prélèvement net total sur l'axe Orb représente 2,4 % de ce prélèvement total en août et 10 % en septembre.

Bilan des prélèvements sur l'axe Orb (O1 à O10 + Gravezon)

Milliers m ³	Août	Septembre
Pnet AEP	2963 44% du Pnet total	1802 42% du Pnet total
Pnet Irrigation	3741 56% du Pnet total	2466 58% du Pnet total
Pnet total	6700	4264
Ecart au VP	162	675

Le déficit total sur les affluents (Mare, Jaur et Vernazobre) est de 436 000 m³ en août et de 262 000 m³ en septembre. En août, la résorption des déficits sur les 3 affluents permettrait en même temps d'équilibrer le bilan sur l'axe Orb ; en revanche, en septembre, un écart significatif subsisterait sur l'axe Orb, de l'ordre de 350 000 m³ soit 135 l/s (déficit septembre sur axe Orb - 675 milliers m³- moins somme des gains potentiels en septembre sur les affluents pour hypothèse baisse de 30% sur les béals, soit 324 milliers m³).

IV.3.3. SITUATION ACTUELLE POUR L'AXE ORB, AVEC MONTAHUT, USAGES OPTIMISES

L'amélioration des rendements conduit à une économie de 14 % sur le prélèvement net AEP (rdt moyen cumulé en situation actuelle : 75% / rdt moyen cumulé en situation optimisée : 82%).

Pour l'irrigation, les hypothèses retenues pour l'optimisation des usages sont les suivantes :

- diminution de 30% du prélèvement net sur les canaux d'irrigation gravitaire ;
- amélioration de 4 points des rendements des réseaux BRL, permettant une économie de l'ordre de 200 000 m³ par mois en été ;
- maintien des autres prélèvements pour l'irrigation (forages, pompes directes).

Remarque : dans un premier temps, on fait l'exercice en considérant qu'il n'y a pas d'optimisation des usages sur les affluents de l'Orb.

Bilan des prélèvements optimisés sur l'axe Orb (O1 à O10 + Gravezon)

Milliers m ³	Août
Pnet AEP optimisé	2543 46% du Pnet total
Pnet Irrigation optimisé	3030 54% du Pnet total
Pnet total optimisé	5574
<i>Pnet total actuel</i>	<i>6700</i>
<i>Gain</i>	<i>1126 soit 17%</i>
Ecart au VP	85

Détail des prélèvements sur l'axe Orb

Axe Orb (O1 à O10) + Gravezon					
Volumes en m ³	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Pnet AEP actuel	1 761 113	2 275 860	2 963 439	1 802 454	1 268 232
Pnet AEP optimisé	1 541 059	1 974 551	2 543 549	1 641 334	1 147 672
Gain sur Pnet AEP	12%	13%	14%	9%	10%
Pnet irri actuel	3 581 164	5 325 114	3 740 740	2 466 258	1 473 529
Pnet irri optimisé	2 965 361	4 473 526	3 030 391	2 059 287	1 240 080
Gain sur Pnet irri	17%	16%	19%	17%	16%
Indus	-4 232	-4 232	-4 232	-4 232	-4 232
Pnet total actuel	5 338 045	7 596 742	6 699 947	4 264 480	2 737 530
Pnet total optimisé	4 506 421	6 448 076	5 573 940	3 700 621	2 387 752
Gain sur Pnet total	16%	15%	17%	13%	13%

Le déficit actuel sur l'axe Orb étant faible en regard des prélèvements en jeu, on démontre logiquement que **le gain lié à l'optimisation des usages serait très supérieur à ce déficit**, puisqu'il représenterait plus d'1 Mm³ pour le mois d'août, avec les contributions suivantes : 37% grâce à l'amélioration des rendements AEP (yc contribution amélioration des réseaux BRL), 17 % grâce à l'amélioration des rendements des réseaux BRL (telle que prévue par BRL, part inondation), et 46 % grâce à l'optimisation du fonctionnement des canaux d'irrigation sur l'Orb amont et le Gravezon.

IV.3.4. SITUATION ACTUELLE POUR L'AXE ORB, SANS MONTAHUT, USAGES OPTIMISES

Bilan des prélèvements optimisés sur l'axe Orb (O1 à O10 + Gravezon)

Milliers m ³	Août	Septembre
Pnet AEP optimisé	2543 46% du Pnet total	1641 44% du Pnet total
Pnet Irrigation optimisé	3030 54% du Pnet total	2059 56% du Pnet total
Pnet total optimisé (avec réduction de 30% sur les canaux gravitaires)	5574	3700
<i>Pnet total actuel</i>	<i>6700</i>	<i>4264</i>
<i>Gain</i>	<i>1126 soit 17%</i>	<i>564 soit 13%</i>
Ecart au VP avant optimisation	162	675

Il apparaît que l'optimisation des usages permet très largement de résorber le déficit en août. En septembre, la situation reste légèrement déficitaire, l'écart au VP s'élevant à 111 000 m³, soit 40 l/s.

Si on teste une réduction des prélèvements nets des canaux gravitaires de 45% (résultats obtenu sur la Mare), le gain obtenu est suffisant pour résorber le déficit, y compris au mois de septembre.

Milliers m ³	Août	Septembre
Pnet AEP optimisé	2543	1641
Pnet Irrigation optimisé (avec réduction de 45% sur les canaux gravitaires)	2770	1855
Pnet total optimisé	5313	3496
<i>Pnet total actuel</i>	<i>6700</i>	<i>4264</i>
<i>Gain</i>	<i>1387 soit 21%</i>	<i>768 soit 18%</i>
Ecart au VP avant optimisation	162	675

Par ailleurs, si l'on prend en compte l'optimisation des usages sur les affluents, qui représente un gain en septembre de 324 000 m³, le déficit sur l'axe Orb se trouve résorbé.

IV.4. SYNTHÈSE DES SITUATIONS ANALYSÉES POUR LES PRÉLÈVEMENTS ACTUELS

Rappel des hypothèses prises en compte pour les scénarios « usages optimisés »

- **Réseaux AEP** : atteinte des objectifs réglementaires ; **gain potentiel = 2,7 Mm³/an** soit 13 % du prélèvement net total annuel pour l'AEP dans des ressources potentiellement en lien avec les eaux superficielles (21 millions de m³/an hors O11).
- **Réseaux BRL** : selon les indications de BRL, gain de 4 points sur le rendement en période d'irrigation, soit une **économie globale de 1 Mm³/an**, ou 5 % du prélèvement total annuel des stations de pompage BRL.
- **Canaux d'irrigation gravitaire** : au regard des résultats obtenus sur la Mare, on a considéré une réduction entre 30 et 45% du prélèvement net après travaux ; pour 30% : **gain potentiel = 7 Mm³/an** (P net actuel : 20 millions de m³/an).
- **Maintien à l'identique des autres prélèvements pour l'irrigation** (forages essentiellement).

Synthèse des situations analysées pour les affluents

Affluent	Période déficit	Répartition actuelle AEP / Irrigation sur P net	Usages non optimisés	Usages optimisés		
			Ecart au VP et objectif de réduction des prélèvements nets	Gain potentiel sur l'AEP	Gain potentiel sur l'irrigation	Ecart au VP
Mare	août septembre	42% / 58% mauvais rendements AEP (SIAE Vallée de la Mare) 18 béals	11 % 40 500 m ³ 15 l/s	56 000 m ³	0 car fonctionnement béals optimisé	VP > P net total pas de déficit
Jaur	juillet août septembre	7% / 93% 18 béals	29 % 227 000 m ³ 85 l/s	28 000 m ³	200 000 m ³ baisse de 30% du P net béals	VP = P net total équilibre
Vernazobre	juin, juillet août septembre octobre	8% / 92% 26 béals	57 % 194 000 m ³ 75 l/s	5 000 m ³	94 000 m ³ pour baisse de 30% du P net béals	VP < P net Déficit : 95 000 m ³ soit 37 l/s août à octobre
					140 000 m ³ pour baisse de 45% du P net béals	VP < P net Déficit : 48 000 m ³ soit 19 l/s septembre

Pour une situation correspondant aux prélèvements actuels, l'optimisation des usages selon les hypothèses présentées plus haut permettrait de respecter les VP, et donc de résorber les déficits quantitatifs sur la Mare et le Jaur, mais pas sur le Vernazobre.

Pour le bassin du Vernazobre, l'atteinte de l'objectif de réduction des prélèvements nécessiterait d'aller plus loin que l'optimisation des prélèvements des canaux (substitution par des pompages ou par raccordement sur les réseaux AEP) ; cependant, le déficit résiduel ne concernant que le mois de septembre et étant relativement modéré en valeur absolue (20 l/s, soit 10 % du débit biologique), il paraît envisageable au moins dans une première étape de le traiter via la gestion de crise.

Synthèse des situations analysées pour l'axe Orb

Situation	Période déficit	Répartition actuelle AEP / Irrigation sur P net	Usages non optimisés	Usages optimisés		
			Ecart au VP et objectif de réduction des prélèvements nets	Gain potentiel sur l'AEP	Gain potentiel sur l'irrigation	Ecart au VP
Axe Orb + Gravezon avec Montahut	août	44% AEP / 56% irrigation part béals = 46%	4 % sur O10 1% sur axe Orb 85 000 m ³ 30 l/s	419 000 m ³ 14% du P net	710 000 m ³ 19% du P net	Gain potentiel total très supérieur au déficit VP > P net total
Axe Orb + Gravezon sans Montahut	août septembre		40 % sur O10 10% sur axe Orb 675 000 m ³ 260 l/s	160 000 m ³ 9% du P net	407 000 m ³ 17% du P net	VP < P net Déficit : 110 000 m ³ soit 40 l/s

Résultats hors optimisation des usages sur les affluents :

- **Situation avec Montahut** : le gain lié à l'optimisation des usages sur l'axe Orb (1 Mm³ pour août) serait très supérieur au déficit, celui-ci étant d'ailleurs très faible : on peut considérer qu'on est à l'équilibre sur l'axe Orb en situation actuelle, même sans optimisation des usages ; mais il faut bien voir que ceci implique qu'aucun prélèvement supplémentaire n'est possible, à moins de le compenser par une réduction des prélèvements existants.
- **Situation sans Montahut** : le déficit serait résorbé en août, mais pas en septembre : le déficit résiduel serait cependant seulement de 40 l/s, donc très faible, de l'ordre de 1 % entre VP et prélèvement.

Incidence de l'optimisation des usages sur les affluents :

- **Situation avec Montahut** : le déficit total sur les affluents (Mare, Jaur et Vernazobre) est de 436 000 m³ en août (160 l/s) : la résorption des déficits sur les 3 affluents créerait par conséquent une situation légèrement excédentaire sur l'axe Orb, et donc offrirait une petite marge de manœuvre sur l'axe Orb. On peut constater que les efforts de réduction des prélèvements qui viennent d'être évalués sur les affluents leur permettent d'atteindre l'équilibre, mais pas de dégager des marges de manœuvre pour répondre à une

augmentation éventuelle des besoins sur les sous-bassins correspondants (sauf sur la Mare, où on peut dégager un VP disponible mais très modeste) ; il faudrait pour cela réduire de façon plus drastique les prélèvements existants (ou les substituer par d'autres ressources). En revanche ces efforts profiteront aux usages sur l'axe Orb, la réciprocité n'étant pas vraie. La situation entre les sous-bassins affluents actuellement déficitaires et l'axe Orb est donc « naturellement » inéquitable ; ceci justifierait que les efforts des usagers sur les affluents soient soutenus par les usagers de l'aval ; les moyens ou contreparties sont à imaginer, ils pourraient constituer un levier précieux. En effet, il paraît difficile de mobiliser les usagers et gestionnaires des affluents pour engager des réductions de leurs prélèvements, qui vont se traduire par des dépenses importantes et des contraintes de gestion, cela sans effet retour.

- ➔ **Situation sans Montahut** : en septembre, un écart subsisterait sur l'axe Orb, de l'ordre de 350 000 m³ soit 135 l/s, soit un écart de 5 % entre VP et prélèvement.

IV.5. PRÉLÈVEMENTS NETS OPTIMISÉS ET VOLUMES PRÉLEVABLES PAR SOUS-BASSIN

On propose une répartition des volumes prélevables par sous-bassin pour la situation actuelle avec les usages optimisés : on considère que les objectifs réglementaires des réseaux AEP sont atteints, que l'amélioration du rendement du réseau BRL est effective et que les prélèvements des canaux d'irrigation gravitaire sont optimisés à **hauteur des objectifs de réduction des prélèvements**, de sorte que **les VP sont tous respectés**.

Ainsi, pour le Vernazobre : réduction de 45% des prélèvements des canaux pour tous les mois sauf septembre où la réduction prise en compte est de 60%. A noter qu'avec la substitution partielle de la source de Malibert, l'effort à accomplir sera légèrement inférieur (écart de l'ordre de 25 000 m³).

Pour la Mare, le Jaur et le Vernazobre, le scénario conduit à des prélèvements nets égaux ou faiblement inférieurs au VP, du moins pour les mois les plus déficitaires en situation actuelle non optimisée ; on considère que le VP pour l'AEP est égal au prélèvement net AEP (usages optimisés), idem pour les autres usages. Cela conduit à générer des volumes disponibles non affectés sur les mois non déficitaires en situation actuelle.

Pour l'axe Orb, l'optimisation des usages sur l'ensemble du bassin conduit à des prélèvements nets inférieurs aux VP, y compris en période estivale. L'optimisation des usages permet donc de dégager un VP disponible non affecté. Il n'est pas du ressort de l'étude d'affecter ce VP à tel ou tel usage ; la valeur est fournie dans les tableaux suivants, en tant qu'écart au VP, en vis-à-vis des prélèvements nets optimisés.

Pour l'axe Orb, le VP disponible sur O1 se reporte naturellement sur O2 et ainsi de suite ; seule est fournie dans les tableaux ci-après la valeur cumulée pour l'ensemble de l'axe Orb. L'écart au VP affiché pour l'Orb en O10 correspond à une part de volume prélevable non affecté. Ce volume est théoriquement disponible pour le développement ultérieur des usages.

Les tableaux suivants fournissent par affluent et pour l'axe Orb en O10 les prélèvements nets optimisés mensuels, les VP totaux et les VP résiduels (écart VP - Pnet).

Les résultats sont donnés en volume (m³) et en débit (l/s).

SITUATION ACTUELLE OPTIMISEE : Prélèvements nets optimisés et volumes prélevables par sous-bassin (en m³)

Jaur (J1)	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Année
AEP	8 515	9 970	7 852	15 054	19 415	26 651	30 495	31 303	26 560	16 896	15 315	14 071	222 097
Indus	-4 757	-4 757	-4 757	-4 757	-4 757	-4 757	-4 757	-4 757	-4 757	-4 757	-4 757	-4 757	-57 078
Irr	0	0	0	13 577	267 028	443 575	587 492	524 875	356 073	234 366	0	0	2 426 986
Total Pnet	3 758	5 213	3 096	23 875	281 686	465 469	613 230	551 421	377 877	246 506	10 558	9 314	2 592 005
VP total sous-bassin	2 032 238	2 312 358	1 901 551	2 147 513	1 767 486	888 753	813 156	552 152	491 790	735 585	1 294 821	2 062 382	7 245 076
Ecart au VP	2 028 480	2 307 145	1 898 455	2 123 639	1 485 800	423 284	199 926	730	113 913	489 079	1 284 262	2 053 067	4 653 071

Mare	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Année
AEP	80 422	71 645	79 700	80 996	88 395	92 909	102 440	97 629	83 712	81 332	76 528	78 344	1 014 050
Indus	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	1 050
Irr	0	0	0	107	122 834	168 482	214 131	214 131	168 482	122 834	0	0	1 011 001
Total Pnet	80 509	71 732	79 787	81 191	211 316	261 479	316 659	311 848	252 281	204 253	76 616	78 431	2 026 102
VP total sous-bassin	678 802	666 432	688 103	763 180	671 802	466 916	451 983	327 701	294 927	540 393	426 252	486 097	16 217 299
Ecart au VP	598 293	594 700	608 316	681 990	460 486	205 437	135 324	15 853	42 646	336 140	349 637	407 666	14 191 197

Vernazobre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Année
AEP	8 428	10 087	10 595	11 753	14 384	20 638	21 092	19 946	20 356	12 185	13 374	13 496	176 333
Indus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Irr	0	0	0	1 092	118 257	190 390	245 573	234 029	124 734	114 758	0	0	1 028 833
Total Pnet	8 428	10 087	10 595	12 845	132 641	211 028	266 665	253 975	145 090	126 944	13 374	13 496	1 205 167
VP total sous-bassin	461 797	468 624	372 774	486 814	364 162	296 424	339 805	281 624	145 090	144 981	286 417	381 653	4 030 164
Ecart au VP	453 369	458 537	362 179	473 969	231 521	85 396	73 140	27 650	0	18 037	273 043	368 156	2 824 997

Orb en O10 +affluents	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Année
AEP	1 193 937	1 113 728	1 101 440	1 179 410	1 404 888	1 678 203	2 151 648	2 760 284	1 770 832	1 235 492	1 224 753	1 212 988	18 027 597
Indus	-8 787	-8 787	-8 787	-8 787	-8 787	-8 787	-8 787	-8 787	-8 787	-8 787	-8 787	-8 787	-106 698
Irr	263 441	226 163	287 717	577 349	2 323 948	3 767 923	5 520 837	4 003 535	2 708 692	1 712 154	231 537	249 693	21 871 723
Total Pnet	1 448 591	1 331 104	1 380 370	1 747 972	3 720 049	5 437 339	7 663 698	6 755 032	4 470 737	2 938 858	1 447 504	1 453 894	39 792 393
VP total sous-bassin	24 196 724	24 426 430	24 675 910	18 412 476	13 182 841	13 140 666	10 835 204	8 212 678	10 077 795	15 061 773	13 428 698	16 698 286	128 369 141
Ecart au VP	22 748 133	23 095 326	23 295 540	16 664 504	9 462 792	7 703 327	3 171 506	1 457 646	5 607 058	12 122 914	11 981 194	15 244 392	88 576 748

SITUATION ACTUELLE OPTIMISEE : Prélèvements nets optimisés et volumes prélevables par sous-bassin (en l/s)

Jaur (J1)	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
AEP	3	4	3	6	7	10	11	12	10	6	6	5
Indus	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Irri	0	0	0	5	100	171	219	196	137	88	0	0
Total Pnet	1	2	1	9	105	180	229	206	146	92	4	3
VP total sous-bassin	759	939	710	829	660	343	304	206	190	275	500	770
Ecart au VP	757	937	709	819	555	163	75	0	44	183	495	767

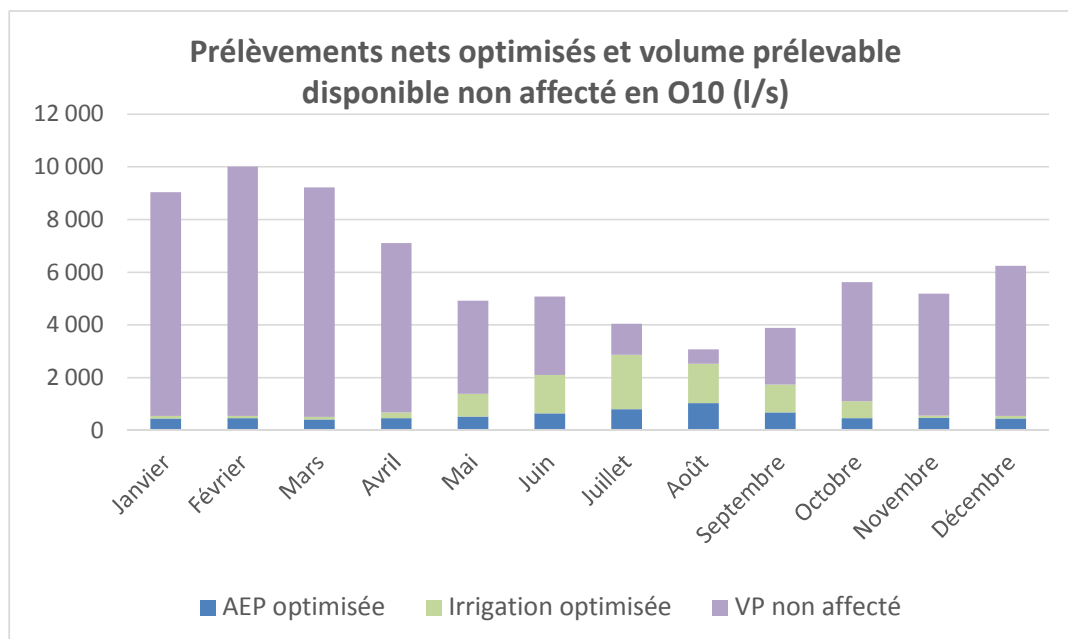
Mare	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
AEP	30	29	30	31	33	36	38	36	32	30	30	29
Indus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Irri	0	0	0	0	46	65	80	80	65	46	0	0
Total Pnet	30	29	30	31	79	101	118	116	97	76	30	29
VP total sous-bassin	253	273	257	294	251	180	169	122	114	202	164	181
Ecart au VP	223	244	227	263	172	79	51	6	16	126	135	152

Vernazobre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
AEP	3	4	4	5	5	8	8	7	8	5	5	5
Indus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Irri	0	0	0	0	44	73	92	87	48	43	0	0
Total Pnet	3	4	4	5	50	81	100	95	56	47	5	5
VP total sous-bassin	172	192	139	188	136	114	127	105	56	54	111	142
Ecart au VP	169	188	135	183	86	33	27	10	0	7	105	137

Orb en O10 +affluents	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
AEP	446	456	411	455	525	647	803	1 031	683	461	473	453
Indus	-3	-4	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Irri	98	93	107	223	868	1 454	2 061	1 495	1 045	639	89	93
Total Pnet	541	545	515	674	1 389	2 098	2 861	2 522	1 725	1 097	558	543
VP total sous-bassin	9 034	10 008	9 213	7 104	4 922	5 070	4 045	3 066	3 888	5 623	5 181	6 234
Ecart au VP	8 493	9 462	8 698	6 429	3 533	2 972	1 184	544	2 163	4 526	4 622	5 692

L'optimisation des usages sur l'ensemble du bassin (à hauteur des objectifs de réduction pour les affluents) permet une amélioration de l'état quantitatif pour tous les sous-bassins :

- **Equilibre précaire sur les affluents**, pour les mois déficitaires en situation actuelle non optimisée ; l'optimisation des usages actuels ne suffit pas à dégager des marges de manœuvre significatives pour le développement futur des usages ;
- **Equilibre plus confortable sur l'axe Orb**, qui bénéficie de l'optimisation des usages sur l'ensemble du bassin et où un **volume prélevable disponible de 1,45 Mm³ est dégagé**, - soit 540 l/s - en août quinquennal sec, mois le plus tendu.



IV.6. LES DÉBITS DE RÉFÉRENCE

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

Les DCR proposés ici pourront à terme être utilisés comme base pour définir les valeurs seuils relatives à la gestion de crise ; toutefois, ces valeurs n'auront de sens que lorsqu'on aura mis en place les actions nécessaires au respect du DOE.

IV.6.1. LES DÉBITS OBJECTIFS D'ETIAGE

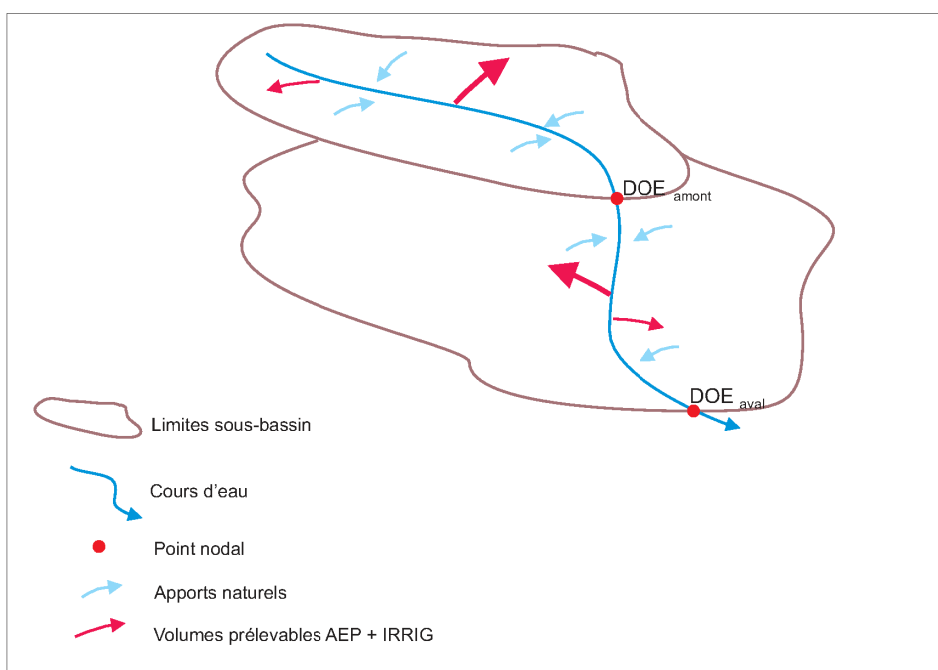
Le DOE est le débit pour lequel le bon état écologique du cours d'eau est satisfait en permanence ainsi qu'en moyenne, 8 années sur 10, l'ensemble des usages. Ce débit est calculé au pas de temps mensuel aux différents points nodaux du bassin versant.

Ces débits n'ont de réel intérêt pour le bassin de l'Orb que pour la période estivale, période la plus tendue vis-à-vis des prélèvements et pour laquelle des débits biologiques ont été estimés. Seule exception, le point nodal en sortie du barrage des Monts d'Orb (O1) dont le fonctionnement conditionne une grande partie de l'hydrologie de l'axe Orb et pour lequel un DOE est calculé pour chaque mois de l'année respectant les DB et DBI ainsi que les usages aval. Ce DOE en sortie de barrage est appelé **Débit Objectif de Restitution**. Il sera vérifié, par bilan

hydrologique sur les vingt dernières années, que ces valeurs de DOR en sortie d'ouvrage respectent les contraintes et consignes de gestion de la retenue.

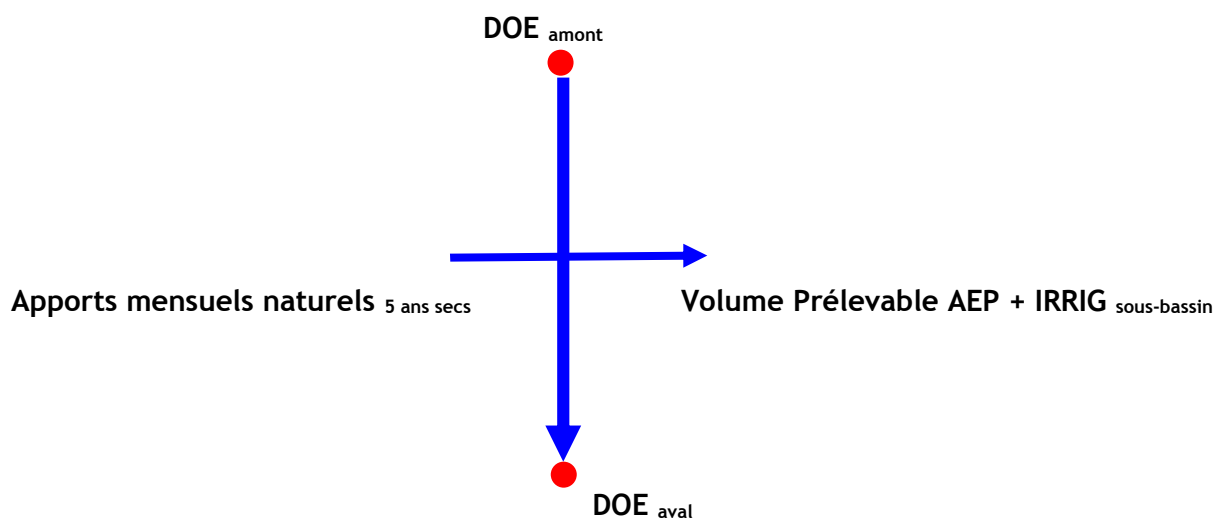
Les valeurs de DOE aux points nodaux seront utilisées pour la gestion structurale de l'eau sur l'ensemble du bassin versant (gestion structurale par opposition à la gestion de crise pilotée par les services de l'Etat). Pour ce faire, les débits moyens mensuels de juillet, août et septembre seront confrontés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

Le calcul des DOE résulte d'un bilan hydrologique « entrée/sortie » sous-bassin par sous-bassin tenant compte des apports naturels quinquennaux secs du sous-bassin et des volumes prélevables AEP + irrigation et de l'effet de stockage/déstockage quinquennal sec de la retenue des Monts d'Orb. Le DOE du point nodal du sous bassin dépend alors de la valeur du DOE amont ainsi que des apports naturels et prélèvements sur le sous-bassin comme illustré par la figure suivante.



Les DOE sont calculés sous-bassin par sous-bassin suivant l'équation bilan suivante, illustrée par le synoptique ci-après :

$$\text{DOE}_{\text{aval}} = \text{DOE}_{\text{amont}} + \text{Apports mensuels nat } 5 \text{ ans secs} - \text{Volume prélevable AEP + IRRIG}_{\text{sous bassin}}$$



Le DOE est d'une façon générale supérieur au Débit Biologique. La différence entre ces deux valeurs correspond au cumul amont du volume prélevable disponible pour les usages aval, plus le « reliquat » correspondant au volume prélevable non affecté.

Pour le Jaur et le Vernazobre, le DOE en fermeture des bassins (J1 et V) est égal au Débit Biologique : l'ensemble de la ressource est entièrement réparti entre les besoins du milieu aquatique et les usages. Pour la Mare l'écart est très faible.

Comme l'a montré la phase précédente, l'axe Orb présente une ressource supérieure au cumul des besoins du milieu et des usages optimisés. On retrouvera donc logiquement des valeurs de DOE nettement supérieures aux Débits Biologiques.

Le calcul des DOE est réalisé en considérant deux cas de figure :

- situation actuelle prélèvements optimisés **avec** les restitutions de Montahut.
- situation actuelle prélèvements optimisés **sans** les restitutions de Montahut.

Les valeurs de DOE aux points nodaux, en lien avec la répartition des prélèvements proposée en **situation actuelle optimisée**, sont présentées dans les deux cas de figure (avec et sans Montahut) par le tableau suivant.

Point nodal	DOE (m3/s) avec restitutions Montahut			DOE (m3/s) sans restitutions Montahut		
	juillet	août	septembre	juillet	août	septembre
O1	2.1	1.8	0.77	2.1	1.8	0.77
O2	2.6	2.3	1.2	2.6	2.3	1.2
O3	2.8	2.4	1.3	2.8	2.4	1.3
O4	3.6	3.2	2.2	3.6	3.2	2.2
O5	4.4	3.6	4.8	4.2	3.6	2.7
O6	4.7	3.9	5.0	4.5	3.9	3.0
O7	3.8	3.1	4.6	3.6	3.0	2.5
O10	3.2	2.5	4.2	3.0	2.5	2.1
G	0.42	0.32	0.27	0.42	0.32	0.27
M	0.41	0.37	0.38	0.41	0.37	0.38
J1	0.42	0.35	0.40	0.42	0.35	0.40
J	0.93	0.63	2.64	0.71	0.60	0.60
V	0.24	0.22	0.21	0.24	0.22	0.21

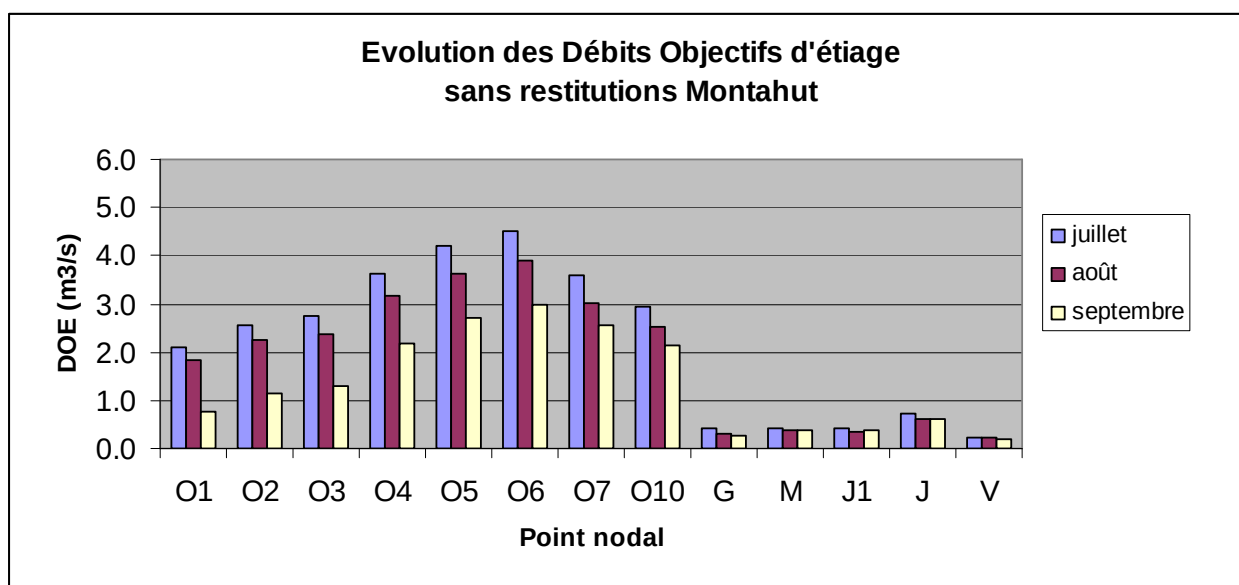
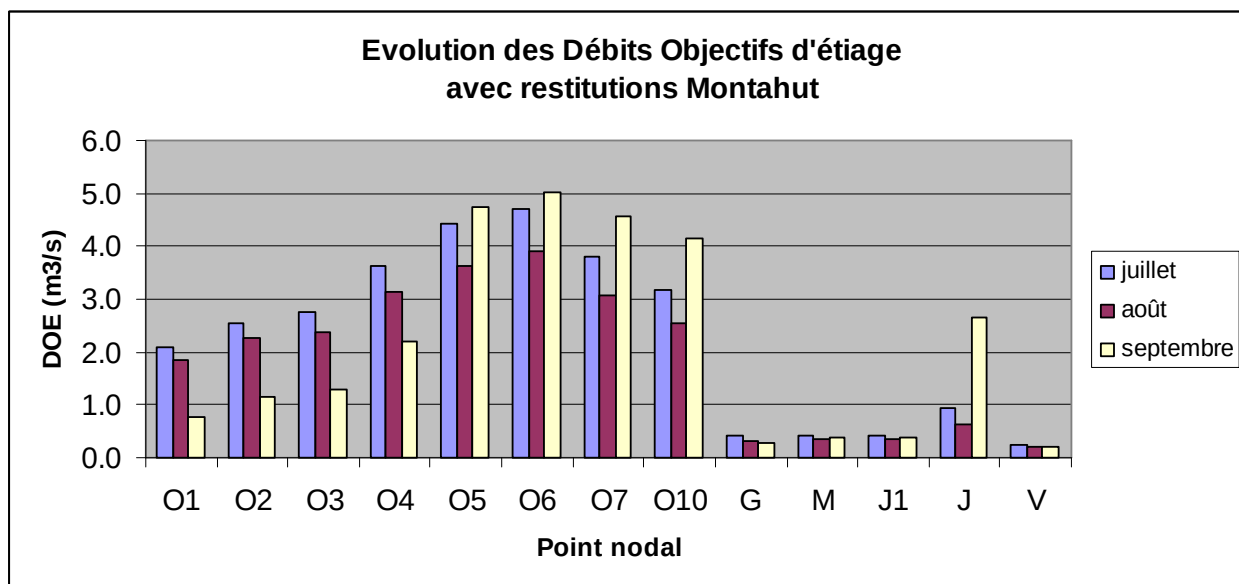
Pour les points nodaux hors influence des restitutions de Montahut, les valeurs de DOE diminuent progressivement de juillet à septembre en lien avec la réduction de l'hydrologie naturelle. Ceux situés en aval de la restitution de Montahut présentent une augmentation significative en septembre du fait de la reprise des turbinages par EDF.

Entre les deux cas de figure avec et sans Montahut, les DOE sont logiquement similaires pour les points nodaux hors influence des installations EDF (affluents : G, M, J1, V et Orb amont O1 à O4) tandis qu'ils diminuent pour ceux sous influence (affluent : J et Orb aval O5 à O10) du fait de la réduction de la ressource en cas de non prise en compte de ces restitutions.

Le DOE est proche ou égal au Débit Biologique pour les principaux affluents (Mare, Jaur, Vernazobre).

Pour l'axe Orb et le Gravezon, les DOE sont supérieurs aux Débits Biologiques ; l'écart correspondant au volume prélevable disponible cumulé amont.

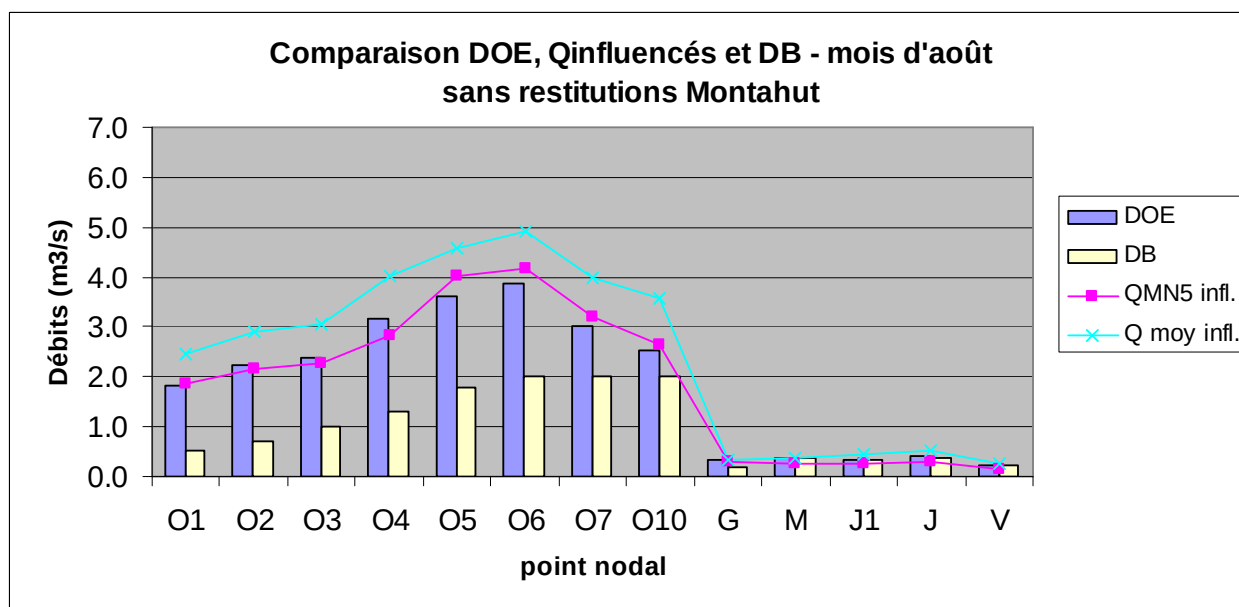
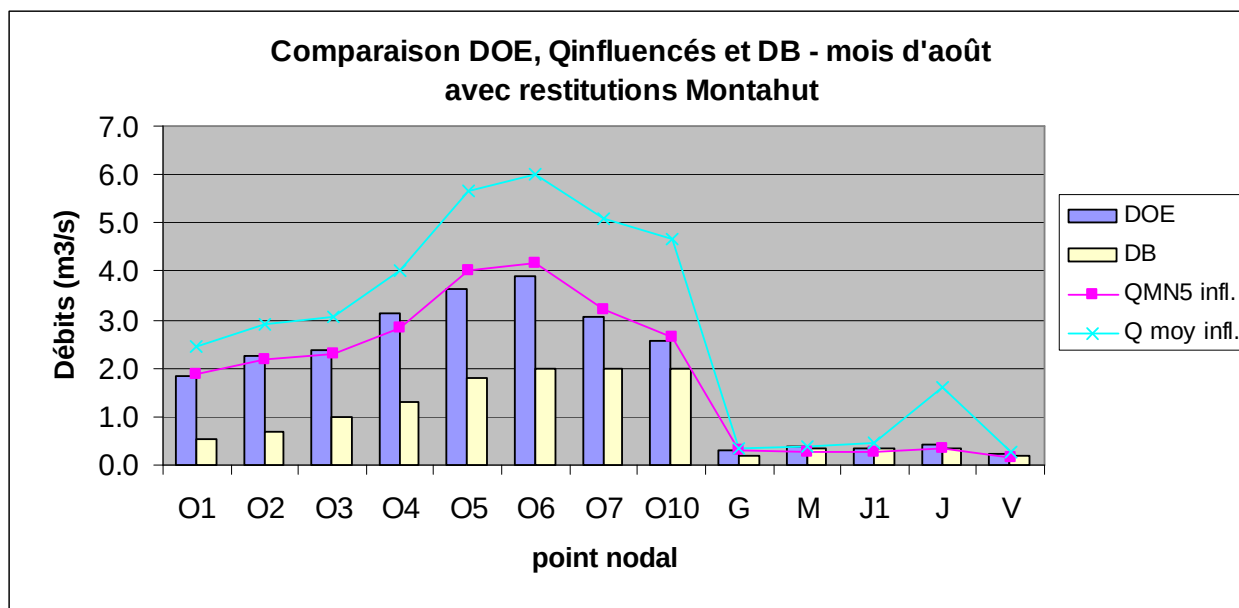
L'évolution des valeurs de DOE de juillet à septembre avec et sans les restitutions de Montahut est illustrée par les graphiques suivants.



Les graphes ci-après présentent la comparaison de ces valeurs avec les débits influencés actuels moyens et 5 ans secs ainsi qu'avec les valeurs de Débit Biologique du mois d'août, constituant l'un des mois d'été le plus contraignant.

Ils illustrent qu'en l'état actuel, pour un événement quinquennal sec, les débits influencés sont sensiblement équivalents aux Débits Objectifs et nettement au dessus des valeurs de débit biologique pour l'axe Orb. Pour les affluents, hormis le Gravezon et la Mare, ces débits s'abaissent en dessous des Débits Biologiques témoignant de l'effort de réduction des prélèvements à mener sur les sous-bassins du Vernazobre, et du Jaur.

L'écart entre les deux cas de figure, avec et sans Montahut, est faible étant donné le peu de restitutions par les installations EDF en août quinquennal sec. Il devient plus sensible pour les débits moyens qui sont d'une façon générale nettement au-dessus des débits objectifs.



A la demande du Comité de pilotage, on a parallèlement calculé les DOE de façon à caler les valeurs de DOE en sortie du bassin versant (O10) à hauteur du débit biologique. Ces débits correspondraient à une modification de la gestion actuelle du barrage des Monts d'Orb en juillet août et septembre de façon à réduire le débit restitué. Ceci reviendrait à stocker les économies d'eau faites par les usages dans la retenue des Monts d'Orb.

On obtient une différence de restitution en O1 suivant que l'on tient compte des apports de Montahut. En septembre en O10 avec Montahut le DOE est mathématiquement supérieur au débit biologique.

Les valeurs de DOE sans Montahut apparaissent plus réalistes étant donné la possibilité d'arrêt technique des installations EDF.

Point nodal	DOE (m3/s) avec restitutions Montahut			DOE (m3/s) sans restitutions Montahut		
	juillet	août	septembre	juillet	août	septembre
O1	0.92	1.3	0.53	1.1	1.3	0.64
O2	1.4	1.7	0.93	1.6	1.7	1.0
O3	1.6	1.8	1.1	1.8	1.9	1.2
O4	2.5	2.6	1.9	2.7	2.6	2.1
O5	3.2	3.1	4.5	3.2	3.1	2.6
O6	3.5	3.4	4.8	3.5	3.4	2.8
O7	2.6	2.5	4.3	2.6	2.5	2.4
O10	2.0	2.0	3.9	2.0	2.0	2.0
G	0.42	0.32	0.27	0.42	0.32	0.27
M	0.41	0.37	0.38	0.41	0.37	0.38
J1	0.42	0.35	0.40	0.42	0.35	0.40
J	0.70	0.43	2.50	0.48	0.40	0.45
Y	0.24	0.22	0.21	0.24	0.22	0.21

IV.6.2. INCIDENCE SUR LA GESTION DU BARRAGE DES MONTS D'ORB

L'objectif de ce chapitre est d'évaluer l'incidence sur la gestion de la retenue ainsi que sa satisfaction de remplissage en considérant une restitution en sortie de la retenue des Monts d'Orb à hauteur des valeurs de DOE précédemment présentées et complétée pour les mois d'octobre à juin.

Sur le même principe que le calcul mené précédemment, les Débits d'Objectif de Restitution en sortie de barrage des Monts d'Orb ont donc été estimés pour l'ensemble des mois de l'année en considérant les Débits Biologiques Indicatifs pour les mois hors étiage :

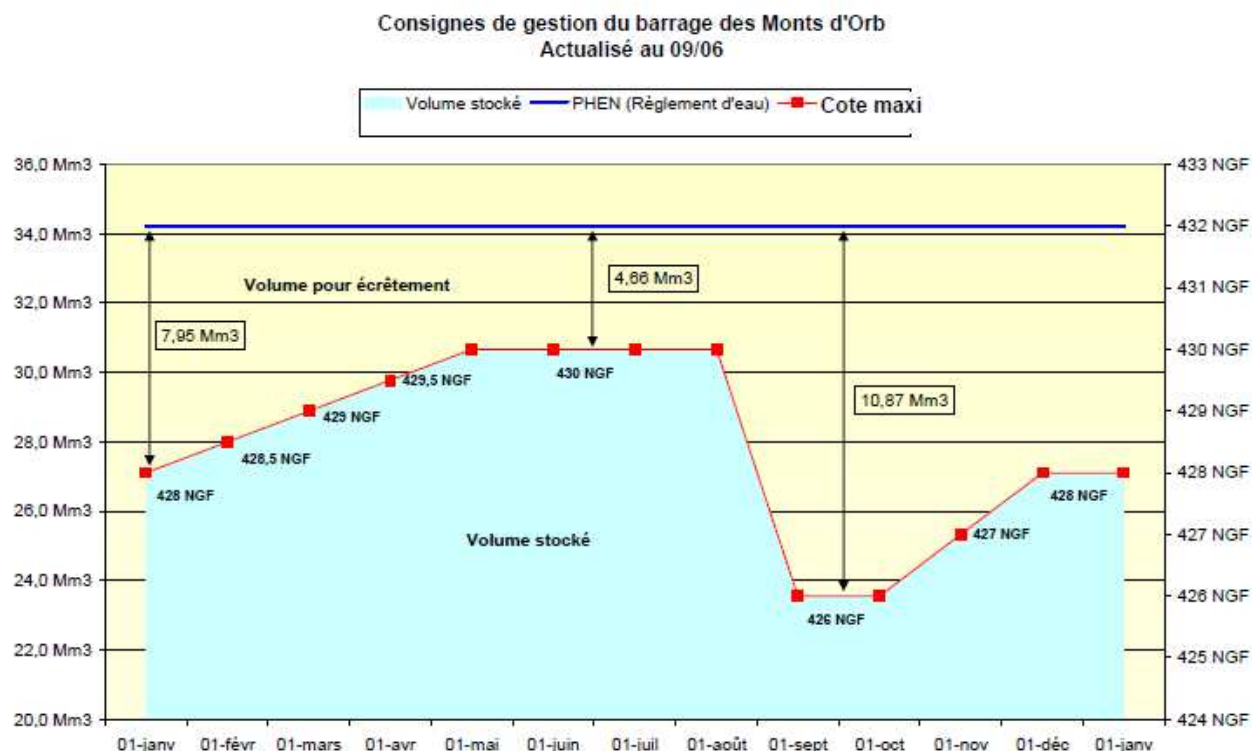
Débits Objectifs de Restitution (m3/s)	
janv	1.6
févr	1.8
mars	2.0
avr	1.0
mai	1.0
juin	1.6
juil	2.1
août	1.8
sept	0.77
oct	0.54
nov	0.86
déc	0.77

A partir de ces DOR, une modélisation simplifiée du fonctionnement de la retenue des Monts d'Orb de type bilan entrée/sortie a été réalisée sur la chronique d'étude (1992-2011, soit 20 ans) pour estimer le nombre d'années ne satisfaisant pas les contraintes de gestion du barrage (cote plancher retenue, remplissage retenue).

Pour cette modélisation simplifiée, les principes suivants sont retenus :

- ✓ le bilan entrée/sortie est effectué à partir de l'hydrologie reconstituée entrante dans la retenue fournie par le gestionnaire de l'ouvrage (BRLe),
- ✓ de la loi hauteur volume de la retenue fournie par le gestionnaire ;

- ✓ des consignes de gestion du niveau de la retenue : valeur minimum pour le respect de la qualité des eaux (cote 405 m NGF = 6 Mm3) ; valeur maximale mensuelle pour respect de la capacité d'écrêtement des crues selon le graphique ci-après (Etude Perspective d'évolution de la gestion des volumes stockés dans le barrage des Monts d'Orb, BRLi 2011) ;

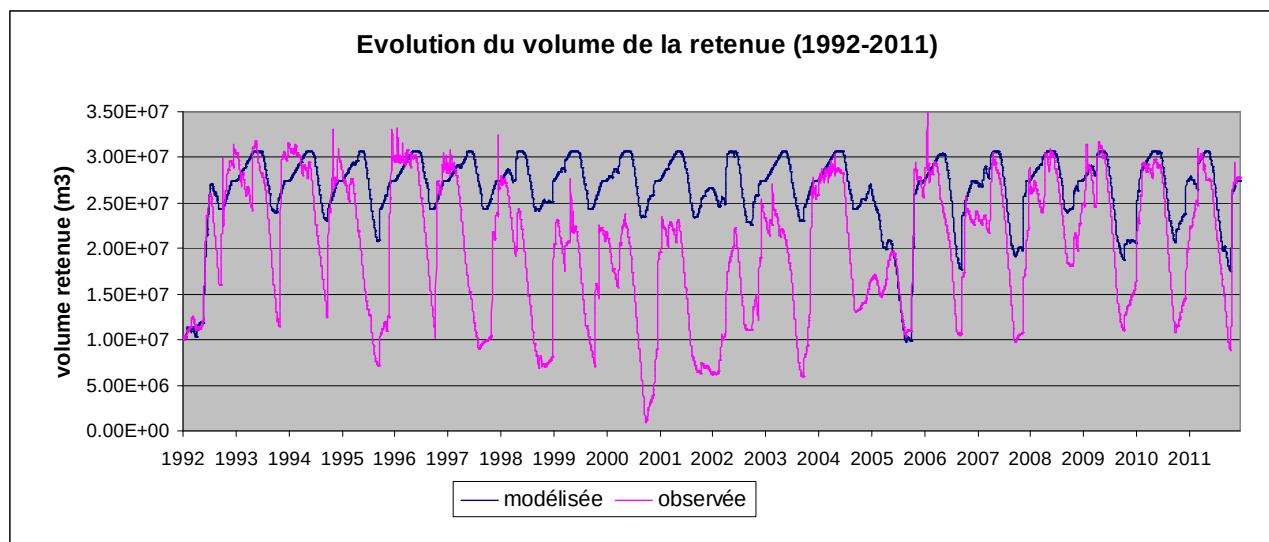


- ✓ les débits de sortie du barrage correspondent au minimum aux valeurs de DOR.

La modélisation est faite au pas de temps journalier illustrée par l'extrait suivant présentant le débit efficace entrant dans la retenue (débit tenant compte des pertes par infiltration, évaporation), la consigne de niveau maximum en volume, et le volume résultant de la retenue tenant compte du débit sortant.

Date	débit entrant (m3/s)	consigne volume maxi (m3)	Volume retenue (m3)	débit sortant (m3/s)
30/03/1992	1.28	29 722 337	10 289 430	1.95
31/03/1992	1.46	29 749 694	10 246 897	1.95
01/04/1992	1.46	29 777 050	10 286 012	1.01
02/04/1992	1.28	29 805 318	10 309 567	1.01
03/04/1992	1.46	29 833 587	10 348 682	1.01
04/04/1992	1.46	29 861 855	10 387 798	1.01
05/04/1992	2.54	29 890 123	10 520 273	1.01
06/04/1992	2.70	29 918 392	10 666 588	1.01
07/04/1992	2.70	29 946 660	10 812 903	1.01
08/04/1992	2.34	29 974 928	10 928 098	1.01
09/04/1992	2.16	30 003 197	11 027 734	1.01
10/04/1992	1.98	30 031 465	11 111 809	1.01
11/04/1992	1.98	30 059 733	11 195 884	1.01
12/04/1992	1.80	30 088 002	11 264 399	1.01

Le résultat de la modélisation est illustré par le graphique suivant présentant l'évolution théorique du volume de la retenue des Monts d'Orb de 1992 à 2011 en considérant une restitution en sortie de barrage au minimum à hauteur des valeurs de DOR. L'évolution observée de la retenue sur la période est également présentée sur ce graphique.



Ce graphique fait apparaître que la gestion de la retenue en tenant compte des contraintes de niveau maximum pour l'écêtement des crues et des Débits objectifs de Restitution conduit à :

- une satisfaction de remplissage de la retenue (30 Mm³) avant soutien d'étiage chaque année à l'exception de l'année 2005,
- un déstockage moyen sur la période de l'ordre de 9 Mm³ pour 11.4 Mm³ en quinquennal ; avec un minimum de 6.2 Mm³ en 1999 et un maximum de 21 Mm³ en 2005,
- un déstockage moindre de la retenue par rapport à l'évolution réelle du volume (observations) sur la période 1992-2011.

La gestion de la retenue des Monts d'Orb, tenant compte d'une restitution à hauteur des DOR, permet de satisfaire aux contraintes de fonctionnement de l'ouvrage tout en garantissant un volume résiduel en fin de soutien d'étiage d'une valeur de 21.5 Mm³ en moyenne et de 17.5 m³ en situation quinquennale sèche, y compris le « culot » de 6 Mm³ correspondant à la contrainte de qualité des eaux.

Le volume résiduel mobilisable dans la retenue s'établit donc hors « culot » entre 11.5 Mm³ en situation quinquennale sèche et 15.5 Mm³ en moyenne.

IV.6.3. LES DÉBITS DE CRISE RENFORCÉE

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

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

Le DCR est calculé sur le même principe de bilan que le DOE mais en tenant compte du volume prélevable restreint à l'AEP (pas d'installations industrielles sensibles dans le bassin de l'Orb ainsi que des apports naturels du bassin inférieurs aux valeurs minimales sur 3 jours quinquennales sèches.

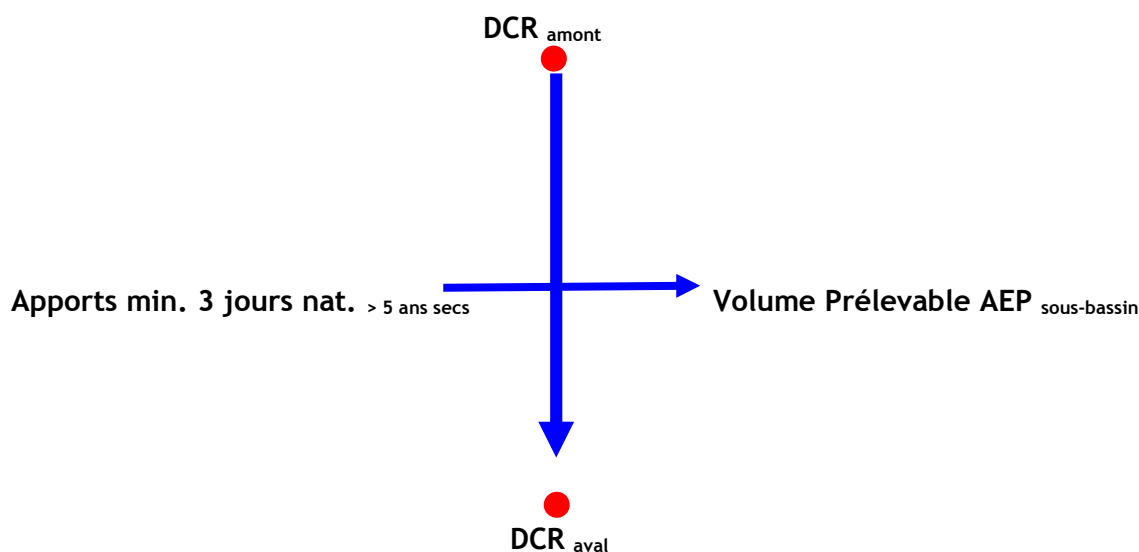
Les volumes prélevables restreints par sous-bassin sont pris égaux à la part AEP des volumes prélevables.

Le DCR est atteint pour des conditions d'étiage sévère dont la période de retour est généralement supérieure à 5 ans. Le choix de la période de retour est imposé par le fait que le DCR doit être supérieur ou égal au Débit Biologique en chaque point nodal du bassin versant.

A l'image de du DOE, le DCR est calculé sur la base d'une équation de bilan :

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

dont le synoptique est illustré par la figure ci-après.



Les valeurs de DCR pour les différents points nodaux sont présentées dans le tableau suivant. Contrairement aux DOE, on ne distingue qu'un seul cas de figure vis-à-vis de Montahut qui est l'absence de restitution étant donné la faiblesse des écoulements d'étiage considérés.

Point nodal	DCR (m3/s)		
	juillet	août	septembre
O1	1.1	1.4	0.53
O2	1.4	1.6	0.82
O3	1.6	1.8	1.0
O4	2.0	2.2	1.6
O5	2.3	2.6	2.1
O6	2.6	2.8	2.4
O7	2.2	2.3	2.2
O10	2.0	2.0	2.0
G	0.19	0.19	0.19
M	0.36	0.36	0.36
J1	0.35	0.35	0.35
J	0.36	0.36	0.36
V	0.21	0.21	0.21

Les valeurs de DCR obtenues pour les affluents sont égales aux valeurs de Débit Biologique. Sur l'axe Orb, elles correspondent à des conditions d'étiage sévère intégrant, pour les mois de juillet et août, une baisse des restitutions des Monts d'Orb ainsi que des apports intermédiaires essentiellement lié aux affluents. Pour le mois de septembre, les restitutions des Monts d'Orb

sont réduites au débit biologique tandis que les apports intermédiaires correspondent à une situation proche du VCN3 quinquennal sec.

Les écarts relatifs entre les valeurs de DOE et DCR témoignent de la sensibilité des sous-bassins à la réduction des écoulements d'étiage. Les affluents présentent des écarts relatifs relativement faibles (Vernazobre, Jaur, Mare). Ce sont donc eux qui seront en premier lieu concernés par la gestion de crise. L'axe Orb, avec des écarts relatifs plus importants s'avère moins sensible aux réductions des écoulements d'étiage notamment en lien avec les restitutions des Monts d'Orb.

V. CONSTRUCTION ET ANALYSE DES SCENARIOS DE PRELEVEMENTS A L'HORIZON 2030

V.1. HYPOTHÈSES RELATIVES AUX PRÉLÈVEMENTS FUTURS POUR L'AEP DES COLLECTIVITÉS

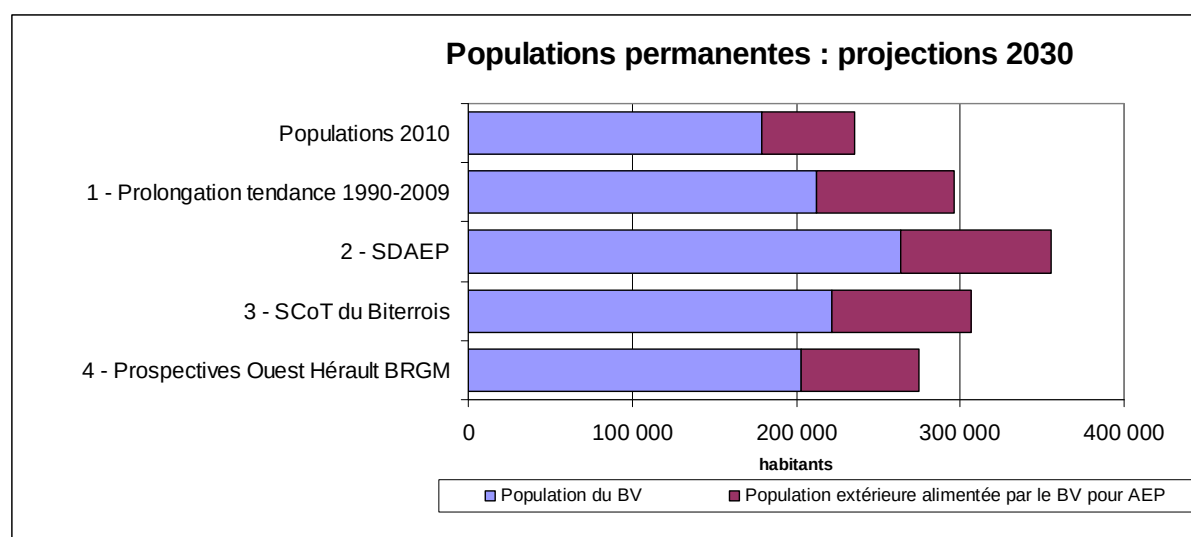
V.1.1. PROSPECTIVES DÉMOGRAPHIQUES 2030

Des estimations d'évolution des populations et des prélèvements AEP à l'horizon 2030 ont déjà été réalisées dans la Phase 1 de l'étude. On rappelle ci-après les **différentes hypothèses envisagées**.

A partir des schémas directeurs AEP, du SCoT et de l'étude Ouest Hérault, on a élaboré 3 hypothèses de croissance démographique. Une 4^{ème} hypothèse a été calculée en prolongeant la tendance d'évolution 1990-2009 sur la période 2010 - 2030. Les résultats de cette projection sont aussi utilisés pour compléter les données manquantes dans les 3 premières hypothèses. Ainsi, l'hypothèse SCoT du Biterrois prend en compte les projections du SCoT pour les 57 communes incluses dans le SCoT et les données issues du prolongement de la tendance 1990 - 2009 pour les autres communes.

Les résultats obtenus pour ces 4 hypothèses sont présentés dans le tableau suivant :

Populations permanentes	BV	HORS BV	Total	augmentation 2010-2030	% augmentation 2010-2030
4 - Prospectives Ouest Hérault BRGM	203 108	80 462	283 570	48 597	20.7%
3 - SCoT du Biterrois	221 539	94 681	316 220	81 247	34.6%
2 - SDAEP	263 459	101 283	364 742	129 769	55.2%
1 - Prolongation tendance 1990-2009	212 461	93 820	306 281	71 308	30.3%
Populations 2010	178 887	56 086	234 973	-	-



Remarque : ces chiffres n'incluent pas les populations permanentes des communes hors bassin alimentées par l'Orb en sécurisation ; elles incluent en revanche pour 2030 les populations des

communes hors bassin faisant l'objet d'un projet de substitution de la ressource actuelle par de l'eau de l'Orb (6500 habitants permanents, 10200 en 2030 d'après hypothèse 1).

L'hypothèse basée sur les schémas directeurs AEP, rappelée ici pour mémoire, est la plus haute (+ 55 %) ; elle ne sera pas retenue pour les scénarios de prélèvements 2030. Celle issue de l'étude Ouest Hérault est la plus basse (+ 21 %). Les deux autres hypothèses sont relativement proches, avec + 30 % pour l'hypothèse de prolongation de la tendance et + 35 % pour l'hypothèse issue du SCoT du Biterrois.

L'étude Ouest Hérault 2 s'appuie sur les projections INSEE (scénario central du modèle Omphale) qui déterminent les taux de croissance annuels par département à l'horizon 2040, et sur les taux de croissance annuels observés par bassin de vie (plus petit territoire sur lequel les habitants ont accès à la fois aux équipements de la vie courante et à l'emploi) entre 1999 et 2008 : la croissance de la population entre 2008 et 2030 est tendancielle par rapport à celle de la période 1999-2008 mais lissée à l'échelle des bassins de vie.

Concernant la population saisonnière, elle n'est pas connue avec précision. On peut estimer la population saisonnière maximale potentiellement présente au plus fort de la saison touristique, en estimant la **capacité d'accueil maximale des communes**.

La capacité d'accueil maximale est calculée en prenant des ratios de nombre de lits par emplacement de campings ou par résidence secondaire ; il faut garder à l'esprit que c'est une estimation assez approximative, qui correspond plutôt à une **hypothèse haute**, compte tenu en particulier du ratio de 5 personnes par résidence secondaire, retenu par l'INSEE.

La capacité d'accueil maximale des communes du bassin et hors bassin alimentées à partir de la ressource Orb-Libron est estimée en 2011 à **475 000 lits**, situés à plus de 80 % dans les communes littorales. Cette capacité d'accueil est constituée principalement (à 80 %) de résidences secondaires : plus de 30 000 dans le bassin, dont près de 70 % dans les communes littorales, et plus de 45 000 hors bassin, à 90% dans les communes littorales.

Les campings représentent un peu moins de 20 % des lits touristiques, là encore concentrés à 90 % dans les communes du littoral (70 % dans le bassin).

Capacité touristique maximale estimée

Type d'établissement	Sur le territoire Orb-Libron			Hors territoire OL mais alimenté en AEP par le territoire			Nombre total de lits
	Nombre établissements	Nombre d'empl. /chambre	Nombre de lits	Nombre établissements	Nombre d'empl. /chambre	Nombre de lits	
Résidences secondaires	31 626	-	158 130	45 289	-	226 445	384 575
Campings	88	20 360	61 080	36	7 899	23 697	84 777
Hôtels	52	1 587	3 174	40	1449	2 898	6072
Nombre total de lits	-	-	222 384	-	-	253 040	475 424

La capacité touristique maximale est estimée sur la base des ratios INSEE :

- capacité en hôtellerie classée ou non : nombre de chambres x 2
- capacité en hôtellerie de plein air : nombre d'emplacements x 3
- capacité en résidences secondaires : nombre de résidences secondaires x 5 (ratio INSEE).

D'après les évolutions passées et les éléments de prospective disponibles (SCoT du biterrois, projections de l'étude Ouest Hérault), on peut prévoir pour 2030 :

- une augmentation du nombre de résidences secondaires (taux de croissance annuel de 1,8 % entre 1999 et 2008 ; résultats des projections Ouest Hérault : taux de croissance annuelle de 0,42 %) ;
- une stabilité de l'hôtellerie de plein-air ;
- une augmentation des hébergements marchands, selon le SCoT qui relaie les projets de certaines communes littorales.

Au final, on peut prévoir une **augmentation de la population saisonnière en 2030 de l'ordre de 10%**, soit une **capacité d'accueil maximale** de 520 000 lits (+ 47 500 lits par rapport à 2010).

V.1.2. CHOIX DES HYPOTHÈSES POUR LES PRÉLÈVEMENTS AEP 2030

Pour les prélèvements 2030 liés à l'usage AEP, le Comité de pilotage a décidé de tester 3 hypothèses :

- 1) Une hypothèse fondée sur l'étude BRGM Ouest Hérault ; il s'agit d'une hypothèse relativement basse en termes de croissance démographique.
- 2) Une hypothèse fondée sur les prospectives démographiques du SCoT du biterrois.
- 3) Une hypothèse fondée sur le SCoT, prenant en compte en plus la couverture des besoins supplémentaires du territoire Astien (Cf. courrier du 21/03/2014 de la CLE de l'Astien à la CLE du SAGE OL en annexe 8 du présent rapport).

Pour le Libron, quelle que soit l'hypothèse, on considère que les prélèvements dans la nappe du Libron seront plafonnés au niveau des prélèvements actuels (2011) et que les besoins supplémentaires liés à la croissance démographique (2011-2030) seront couverts par la ressource Orb.

→ Hypothèse fondée sur l'étude BRGM Ouest Hérault

L'étude Ouest Hérault intègre dans le modèle utilisé non seulement la croissance démographique, mais aussi les variables suivantes :

- **l'hétérogénéité spatiale des ratios de consommation unitaire des usagers domestiques** : la consommation des ménages peut différer fortement d'une commune à l'autre en raison de différences au niveau du prix de l'eau, des revenus des ménages, du climat local ou du nombre de forages domestiques réalisés.
- **l'évolution du type d'habitat** : hypothèse de diminution du taux de logements individuels construits de 15 % sur le littoral et 10 % dans les grandes villes et la première couronne, en raison de la saturation des grandes villes et de l'espace littoral ;
- **l'évolution du parc de résidences secondaires** : définition de trois groupes de communes en fonction du taux actuel de construction de résidences secondaires ;
- **l'évolution du prix de l'eau** : par projection de l'augmentation du prix de l'eau entre 2004 et 2008 (3,3 % par an) l'augmentation du prix marginal de l'eau est estimée à 30 % d'ici à 2030 ;
- **l'évolution de la consommation liée au réchauffement climatique** : hausse des besoins domestiques de 6,5 % en moyenne annuelle (10 % en période de pointe) liée à la hausse des températures ;
- **l'évolution tendancielle de l'efficacité en eau** : baisse de 10% des ratios de consommation sous l'effet conjugué des progrès technologiques, de la prise de conscience environnementale et de la hausse du prix de l'eau notamment ;

- **l'évolution des rendements des réseaux** : il est considéré que le décret n°2012-97 du 27 janvier 2012 sera appliqué et que les objectifs fixés seront atteints (*mais calculs faits à rendements constants ?*).

Remarque : les projections du BRGM ne peuvent être utilisées « brutes » du fait d'un manque de précision dans l'affectation à la ressource (pour chaque commune, seule la ressource principale est indiquée) ; en effet, dans notre fichier de travail nous nous sommes efforcés de définir les volumes par commune et par type de ressource. De ce fait, deux méthodes ont été testées :

- méthode n°1 : on applique aux volumes 2011 sur la période 2011 - 2030 le taux d'évolution annuel de la demande en eau, déterminé par le BRGM pour chaque commune sur la période 2008 - 2030 ; pour la dizaine de communes pour lesquelles on ne dispose pas de projection BRGM, on applique la moyenne du taux annuel de l'ensemble des communes ;
- méthode n°2 : on applique aux volumes 2011 sur la période 2011 - 2030 le taux d'évolution de la population (déterminé par le BRGM sur la période 2008 - 2030), en tenant compte de l'amélioration des rendements (respect des objectifs réglementaires) et de l'augmentation de la capacité touristique ; pour la dizaine de communes pour lesquelles on ne dispose pas de projection BRGM, on applique le taux d'évolution issu de la prolongation de la tendance 1990-2009 sur la période 2010-2030.

L'exploitation des résultats de l'étude BRGM par commune donne les projections suivantes :

Besoins en eau en milliers de m ³ /an	Besoin actuel	Méthode 1 à partir du taux d'évolution des prélèvements par commune		Méthode 2 à partir du taux d'évolution des populations par commune + amélioration des rendements + augmentation capacité touristique	
	2011	2030	Augmentation	2030	Augmentation
AEP et usages divers bassin Orb-Libron*	22 814	25 700	+ 12,6 %	22 528	- 1,3 %
AEP et usages divers hors bassin Orb-Libron**	7 865	9 467	+20,4 %	9 500	+ 20,8 %
Total	30 679	35 167	+ 14,6 %	32 028	+ 4,4 %

*Communes en intégralité sur le bassin, ou partiellement sur le bassin avec le bourg dans le bassin, alimentées par les ressources du bassin de l'Orb

**Communes hors bassin ou partiellement sur le bassin mais avec le bourg en dehors du bassin, alimentées par les ressources du bassin de l'Orb pour l'AEP et/ou les usages divers (y compris projet et sécurisation)

On obtient une augmentation globale des prélèvements entre 2011 et 2030 de 4 à 15 % selon la méthode de calcul employée, soit un **besoin complémentaire pour l'AEP et les usages divers de 1,3 à 4,5 Mm³/an**. La part « hors bassin » de ce besoin supplémentaire représente 2 à 35 % selon la méthode de calcul utilisée.

Ces valeurs sont plutôt à considérer comme un minimum compte-tenu des hypothèses de l'étude Ouest Hérault, qui semblent relativement modérées en termes de croissance démographique, en regard des autres hypothèses présentées.

On choisit de retenir comme hypothèse basse la seconde méthode, qui aboutit aux résultats les moins élevés.

➔ **Hypothèse fondée sur les projections démographiques du SCoT du Biterrois (y compris augmentation de la capacité touristique), couplées à l'amélioration des rendements**

Dans cette hypothèse on applique aux prélèvements actuels les ratios d'évolution issus des projections du SCoT du Biterrois (complétées pour les communes hors SCoT par la projection de la tendance 1990-2009 sur la période 2010-2030), on ajoute le volume supplémentaire lié à l'augmentation de la capacité touristique (+10 % d'ici 2020, avec un ratio de 150 l/hab/jour et sur 2 mois) et on prend en compte l'amélioration des rendements. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Besoins en eau en milliers de m ³ /an	2011	2030	Augmentation	
AEP et usages divers bassin Orb-Libron	22 814	24 427	1 871	+ 7,1 %
AEP et usages divers hors bassin Orb-Libron	7 865	12 507	4 642	+ 59 %
Total	30 679	36 934	6 255	+ 20,4 %

Avec cette hypothèse, on obtient une augmentation globale des prélèvements entre 2011 et 2030 de 21,2%, soit un **besoin complémentaire pour l'AEP et les usages divers de 6,3 Mm³/an**. On retrouve comme pour les hypothèses tirées de l'étude BRGM une augmentation des besoins nettement plus forte sur la partie hors bassin Orb-Libron.

Dans cette hypothèse, 74% du besoin supplémentaire est lié aux territoires extérieurs au bassin, du fait d'une augmentation de la population hors bassin (+ 69 %) plus importante que sur le bassin (+ 43%), d'une capacité touristique supérieure et d'un effet de l'amélioration des rendements moindre que sur le bassin : ainsi, **si actuellement les besoins hors bassin représentent 25% du besoin total, ils pourraient en représenter le tiers en 2030**.

Toutefois, on rappelle que les hypothèses démographiques n'ont pas la même origine dans le BV et hors BV : hors BV (pour la partie audoise et pour les communes de l'Hérault hors SCoT), on a utilisé la prolongation des tendances (à partir du taux de croissance sur la période 1990-2009), qui est peut-être une hypothèse un peu haute.

➔ **Hypothèse fondée sur les projections démographiques du SCOT couplées à l'amélioration des rendements, avec intégration du délestage de l'astien**

Cette hypothèse est en réalité une variante de l'hypothèse précédente : les volumes prélevés futurs sont les mêmes, et c'est l'affectation par ressource qui est modifiée puisqu'on prend en compte le délestage de l'astien : on considère que les prélèvements dans la nappe astienne sont plafonnés aux valeurs indiquées dans le courrier précédemment cité (ces valeurs correspondent à 90 % des prélèvements 2009) et que les besoins supplémentaires liés à la croissance démographique (2011-2030) seront couverts par la ressource Orb.

Le volume ainsi reporté de la nappe astienne vers l'Orb s'élève à 325 000 m³/an.

Remarque : l'écart important constaté entre cette estimation et celle qui apparaît dans le courrier de la CLE de la Nappe astienne (besoin supplémentaire Orb en 2030 de l'ordre de 1,3 Mm³ pour l'AEP) provient de l'écart entre l'estimation des besoins 2030 faite par la CLE de la Nappe astienne et celle réalisée dans la présente étude : au total sur les 6 communes concernées (Cers, Portiragnes, Sauvian, Sérignan, Servian, Valras et Villeneuve) le besoin estimé par la CLE de la Nappe astienne est en effet supérieur de près d'un million de m³ à celui estimé dans la présente étude.

→ Variante « substitution de la source de Malibert » - bassin du Vernazobre

Le syndicat du Vernazobre prévoit une substitution partielle de la source de Malibert par le nouveau forage de Commeyras sur la commune de Prades sur Vernazobre (2 000 m³/j à terme) : ce forage alimentera d'ici 2030 quatre des neuf communes du syndicat : d'abord Pierrerue et Prades-sur-Vernazobre sous 5 ans, puis Cazedarnes et Cébazan d'ici 15 ans. La situation étant particulièrement tendue sur ce sous-bassin, il est intéressant de tester l'effet de ce projet de substitution.

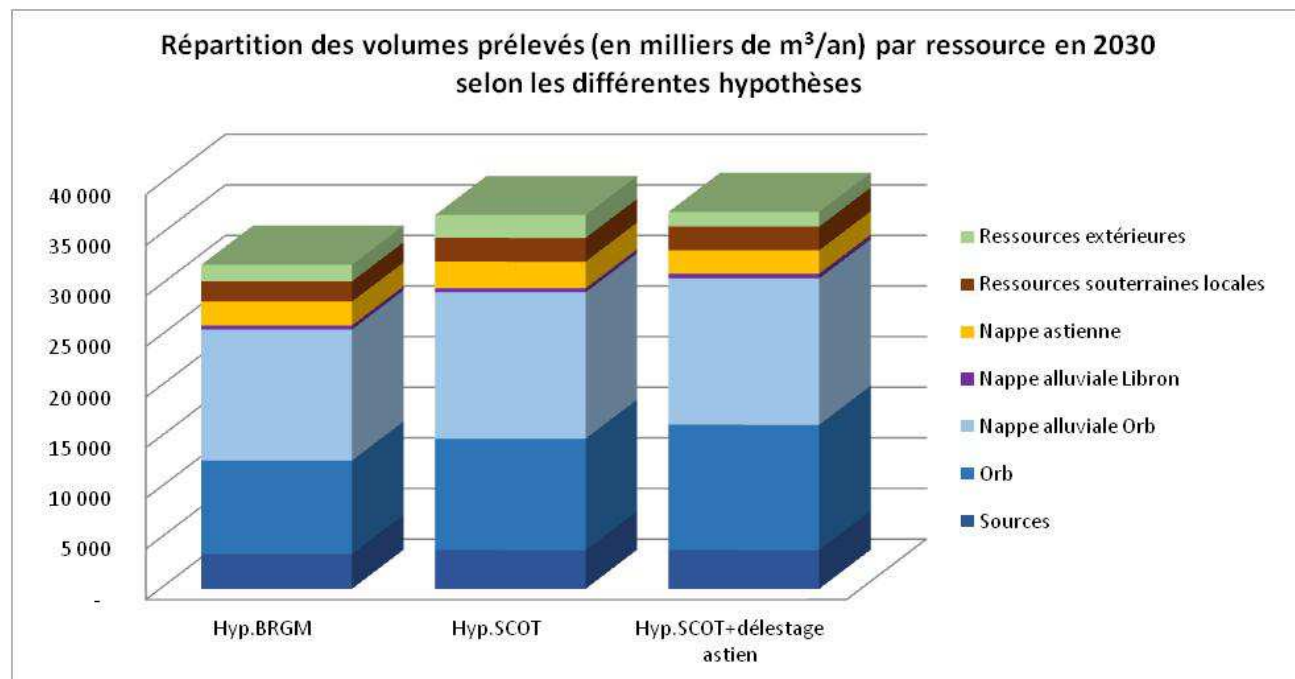
V.1.3. REPARTITION DU BESOIN FUTUR PAR RESSOURCE

Dans les deux premières hypothèses (BRGM et SCOT), l'affectation à la ressource est faite au prorata de la situation actuelle, hormis pour les prélèvements dans la nappe du Libron (communes de Bassan et Lieuran) pour lesquels on considère qu'ils sont plafonnés au niveau des prélèvements actuels (2011) et que les besoins supplémentaires à l'horizon 2030 seront couverts par la ressource Orb. On prend en compte également le fait qu'à l'horizon 2030, la commune de Leucate sera alimentée par les Nappes du Roussillon (et plus par l'Orb).

Dans la troisième hypothèse on prend en compte également le délestage de l'astien en fixant les prélèvements dans l'astien à la valeur indiquée dans le courrier de la CLE de la Nappe astienne (90 % des prélèvements 2009) et en reportant le volume excédentaire vers la ressource Orb.

Comme vu précédemment, le volume ainsi reporté de la nappe astienne vers l'Orb s'élève à 325 000 m³/an, ce qui représente 2,6 % du volume total prélevé dans l'Orb à l'horizon 2030.

Au final, globalement sur l'année la répartition par ressource est donc assez peu différente de la situation actuelle, quelle que soit l'hypothèse considérée.



V.1.4. PRÉLÈVEMENTS NETS AEP 2030 IMPACTANT LA RESSOURCE ORB

Les estimations présentées ci-avant correspondent aux prélèvements bruts toutes ressources. Pour l'analyse des scénarios 2030 et la confrontation aux volumes prélevables, on a besoin d'estimer les prélèvements nets en lien avec les ressources Orb et Libron.

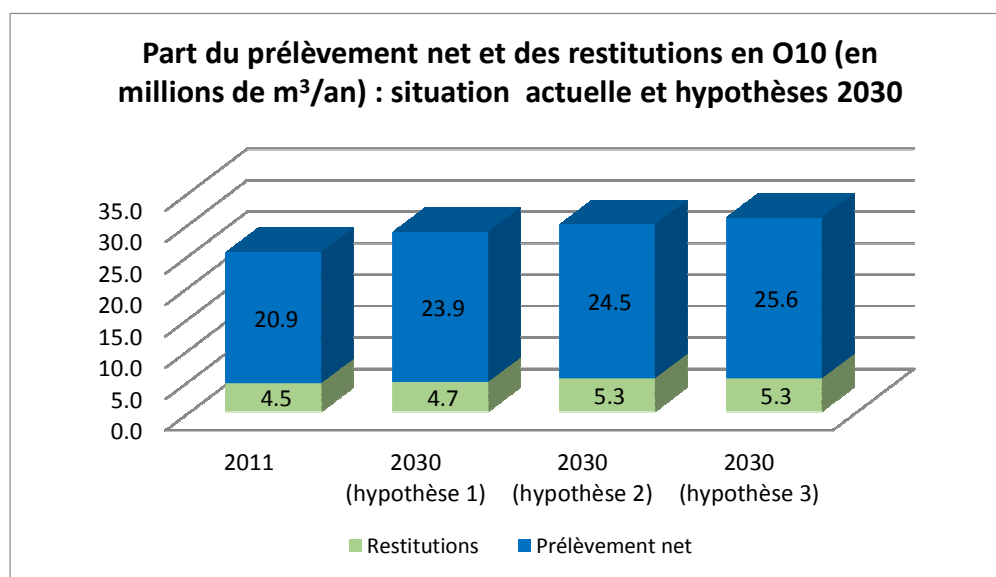
Les restitutions via les stations d'épuration ont donc été estimées, de la même façon qu'en phase 1, au prorata de l'augmentation des populations permanentes et saisonnières ; ensuite les prélèvements nets ont été calculés en retranchant les restitutions des prélèvements bruts, sous-bassin par sous-bassin.

Estimation des prélèvements nets futurs pour l'AEP et les usages divers (millions de m³/an)

Bassin Orb-Libron en O11	2011	2030 (hypothèse 1)	2030 (hypothèse 2)	2030 (hypothèse 3)
Population	234 973	283 570	316 220	316 220
Prélèvement brut	25,4	28,6	29,8	30,9
Restitutions	12,9	14,4	15,6	15,6
Prélèvement net	12,4	14,1 (+13,7%)	14,2 (+14,5%)	15,3 (+23,3%)

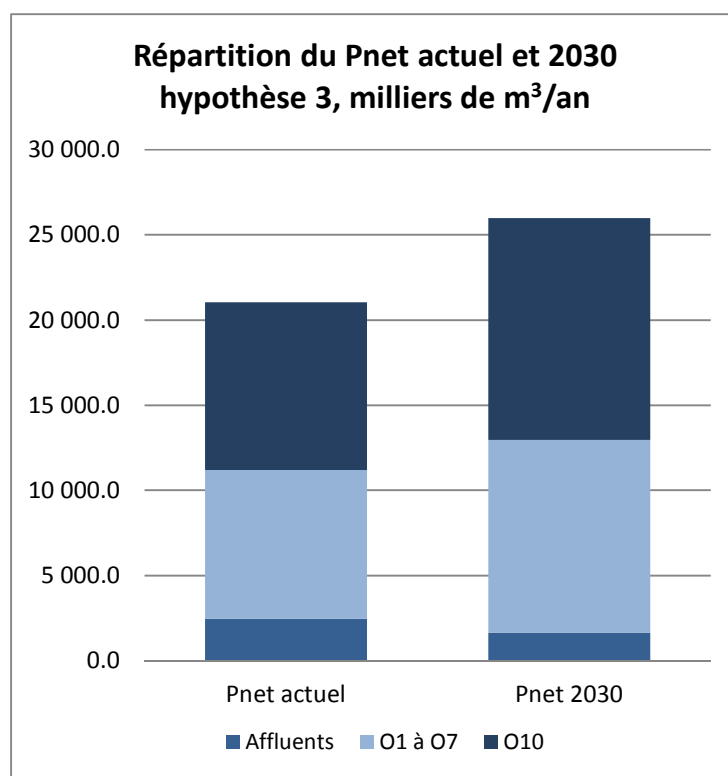
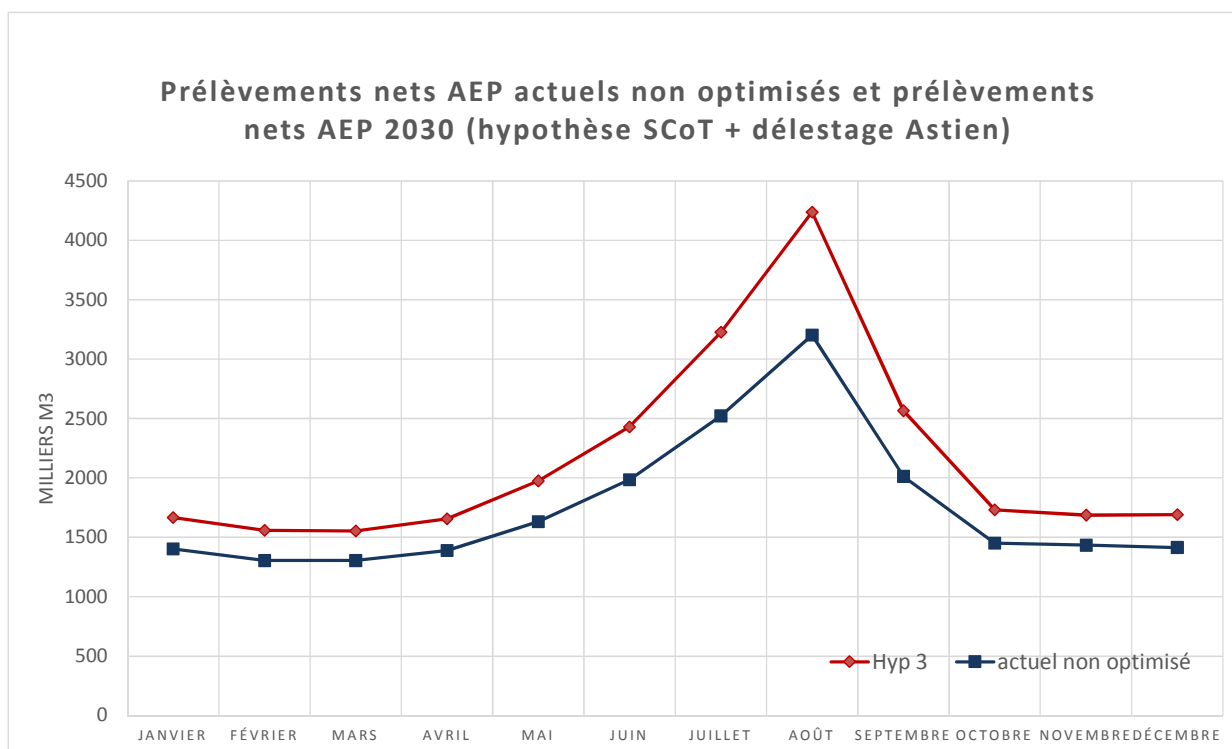
Bassin Orb-Libron en O10	2011	2030 (hypothèse 1)	2030 (hypothèse 2)	2030 (hypothèse 3)
Prélèvement brut	25,4	28,6	29,8	30,9
Restitutions	4,5	4,7	5,3	5,3
Prélèvement net	20,9	23,9 (+14,3%)	24,5 (+17,2%)	25,6 (+22,5%)

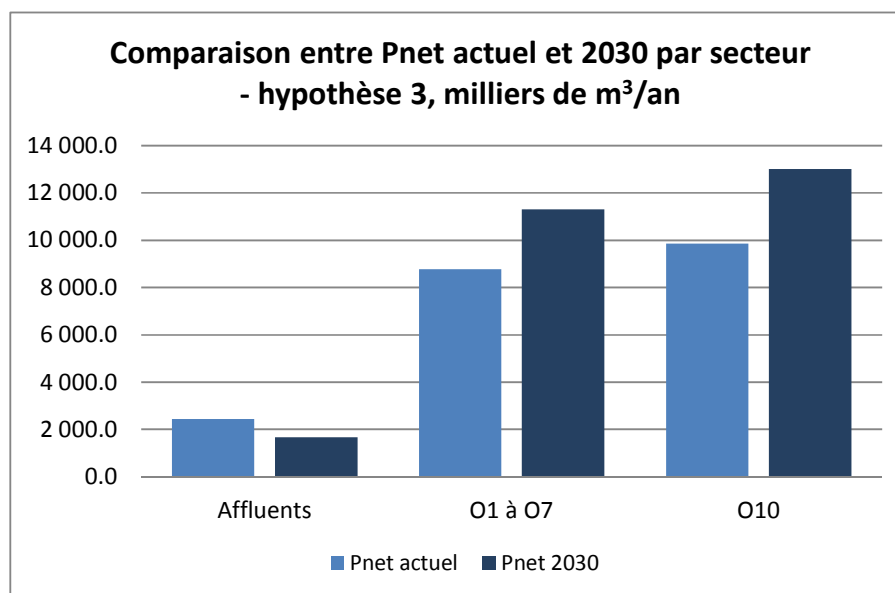
Les Pnets 2011 rappelés ci-dessus sont les Pnets actuels non optimisés ; les Pnets en situation actuelle optimisée sont de 9,6 m³/an en O11 et 18 m³/an en O10.



L'augmentation des prélèvements nets AEP entre 2011 et 2030 varie selon les hypothèses dans une fourchette de + 14 % à + 23%, soit un **prélèvement net supplémentaire entre 3 et 4,7 millions de m³/an**. Il faut rappeler que quelle que soit l'hypothèse considérée, on a pris en compte des rendements atteignant les objectifs réglementaires (ou stables si actuellement ils sont déjà supérieurs aux objectifs).

Au regard des valeurs mensuelles de prélèvement net, l'augmentation la plus forte est au mois d'août : le Pnet total AEP passerait ainsi de 1,2 m³/s à 1,6 m³/s en O10 pour l'hypothèse 3 (débit supplémentaire de 387 l/s).





Résultat de la variante « substitution de la source de Malibert » sur le bassin du Vernazobre :

La substitution de la source de Malibert par le forage de Commeyras permettrait de réduire des 2/3 le prélèvement net AEP total pour l'ensemble du sous-bassin : il passerait de 300 à 100 milliers m³/an. Sur les mois d'été, la réduction serait d'environ 50 % ; soit 25 000 m³ pour juillet et 30 000 m³ pour août.

P net AEP total 2030 pour le bassin du Vernazobre	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Hypothèses 2 ou 3	34.2	50.8	70.3	37.0	17.6
Variante substitution Malibert	14.8	26.0	38.4	16.8	3.0
Gain lié à la substitution (% de réduction)	57%	49%	45%	54%	83%

L'intérêt de la substitution est prioritairement locale : le gain à l'échelle du bassin de l'Orb, n'aura pas d'impact sensible ; en revanche, compte tenu de l'importance du déficit sur le Vernazobre, un gain de l'ordre de 10 l/s en août n'est pas négligeable.

V.2. HYPOTHÈSES RELATIVES AUX PRÉLÈVEMENTS FUTURS POUR L'IRRIGATION

Concernant les prélèvements pour l'irrigation agricole, les hypothèses ont été définies sur la base des éléments de prospective disponibles (travaux de l'instance de concertation Aqua Domitia) et des éléments recueillis lors d'une réunion avec des représentants de la Chambre d'Agriculture, BRL et le SMVOL.

La quasi-totalité des projets d'extension des surfaces irriguées actuellement recensés sollicitent les réseaux BRL. Dans les extensions récentes, une seule a été réalisée (en 2011) via le passage en réseau sous pression d'un canal gravitaire (ASA à Roquebrun). Mais pour les besoins futurs de développement de l'irrigation, on pourra considérer qu'ils se feront via des extensions du réseau BRL ou éventuellement par des reprises de souscriptions.

Pour l'ensemble du bassin Orb-Libron, l'augmentation future des besoins concernera ainsi surtout le secteur aval Réals. On considérera stable les besoins agricoles en amont de Réals.

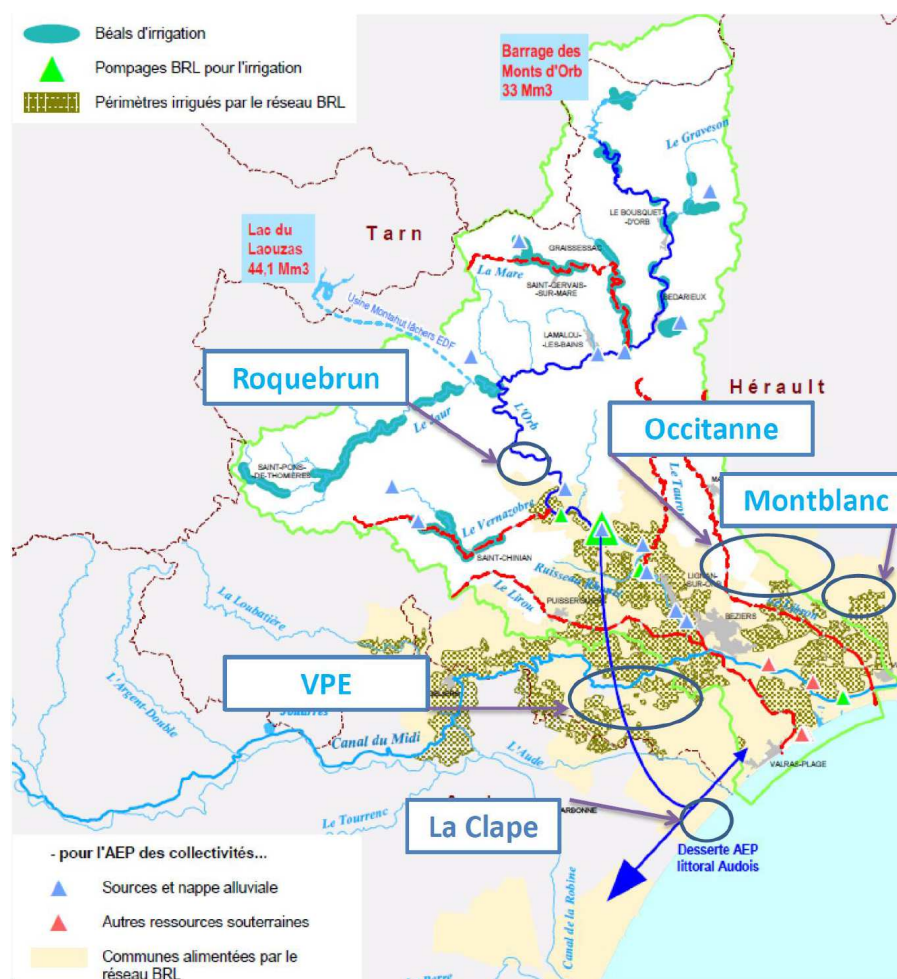
V.2.1. RAPPEL : ÉVOLUTION RÉCENTE DES BESOINS EN EAU AGRICOLE

On rappelle pour mémoire les projets récents d'extension des surfaces irriguées.

Projet	Surface en Ha	Besoin annuel en m3/an	Débit supplémentaire de pointe en l/s
Roquebrun	415	249 000 m3	-110
Nord Est Biterrois	1 500	1 200 000 m3	+300
Enserune	300	240 000 m3	+30
Montblanc	150	120 000 m3	+30
La Clape	216	108 000 m3	+7
Total	2 581	1 917 000 m3	+257

L'ensemble de ces projets est réalisé ou en cours (2014-2015). Pour Ensérune : les 300 ha correspondent à une 2ème tranche ; une 1ère tranche de 500 ha a été réalisée en 2011.

Ces 5 projets sont éligibles aux financements FEADER, c'est-à-dire qu'ils répondent aux conditions imposées par l'Europe pour avoir accès à ces aides, notamment être alimentés à partir de ressources sécurisées, de manière à ne pas créer ou amplifier des déséquilibres quantitatifs, mettre en œuvre une technique au goutte-à-goutte et être économiquement rentables.



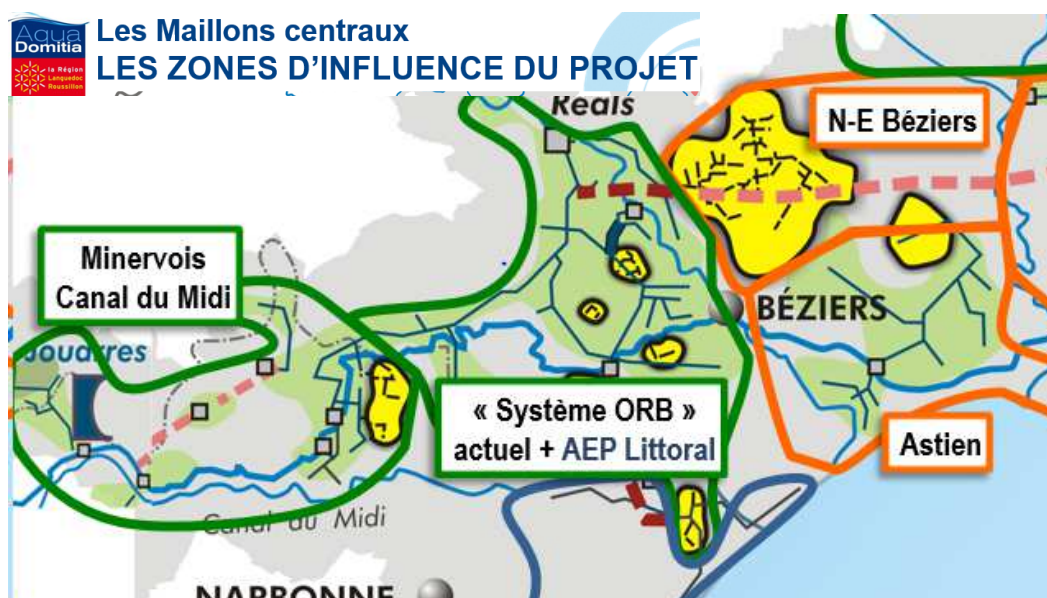
V.2.2. RAPPEL : PROJET AQUA DOMITIA

Les scénarios de besoins futurs dans le cadre de l'EVP s'appuient largement sur les **hypothèses de travail actuelles débattues par l'Instance de concertation Aqua Domitia**. Ces hypothèses sont susceptibles d'évoluer : une étude est en cours sur l'ensemble de la zone concernée par le projet, diffusion d'ici fin 2014.

L'identification des besoins par le Groupe technique Ressource de l'instance Aqua Domitia distingue plusieurs territoires dont **4 secteurs en lien avec la ressource Orb** :

- Nord-est Béziers : ce secteur intègre le projet en cours de l'Occitanie (1500 ha) et s'étend vers l'est jusqu'à la vallée de l'Hérault.
- Astien : secteur situé au sud du précédent intégrant le périmètre dominé par la station de Portiragnes (et le projet d'extension Montblanc, 150 ha).
- Système Orb actuel + littoral audois : ce secteur correspond au périmètre desservi à partir de Réals (+ Gaujac et Cessenon) ; il intègre les extensions d'Ensérune (VPE) et de +la Clape (516 ha).
- Minervois - Canal du Midi : ce secteur se trouve dans le prolongement ouest du périmètre desservi par Réals et s'étend jusqu'à la retenue de Jouarres.

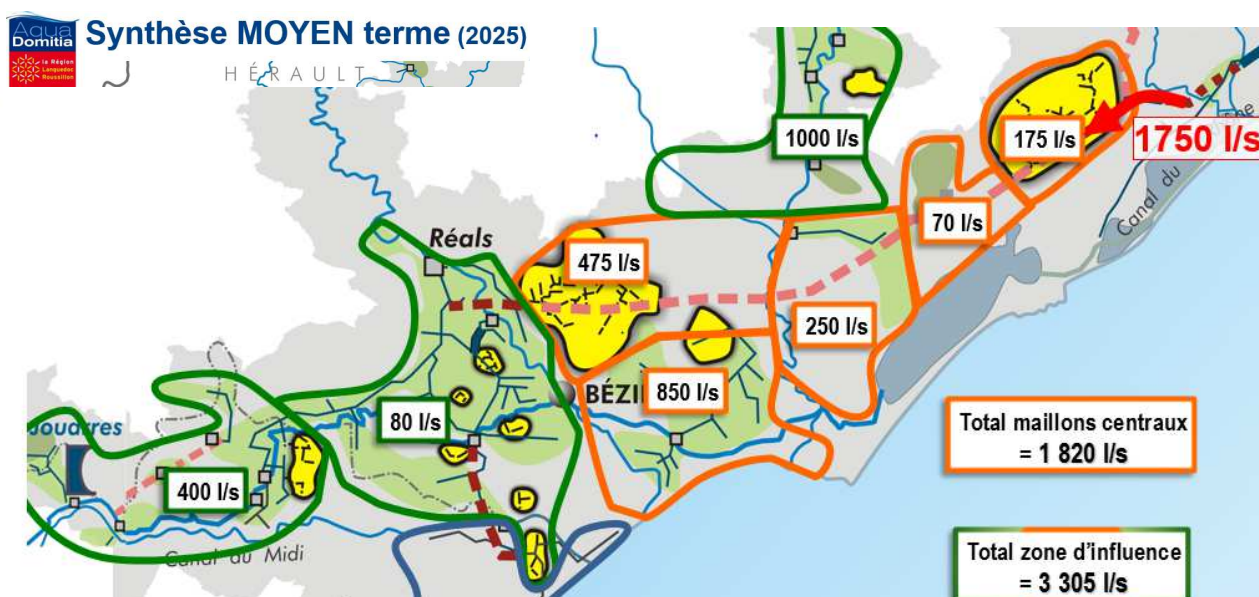
Ces 4 secteurs sont schématisés ci-après (source : ppt Aqua Domitia - Identification des besoins par territoire au regard de la capacité de desserte - Hypothèses de travail - Groupe technique Ressource - Instance Aqua Domitia - 21 février 2014 - BRL, Région LR).



Les 2 secteurs situés à l'est (en orange) seront en lien direct avec les maillons centraux du projet Aqua Domitia : maillons Nord Gardiole et Biterrois. Les 2 secteurs situés à l'ouest (en vert) continueront à être desservis exclusivement par les ressources locales : Orb et Canal du Midi (pour la zone Minervois qui n'est actuellement quasiment pas alimentée par l'Orb). L'eau du Rhône sera néanmoins connectée au système Orb, pour permettre une souplesse de gestion ; par exemple, en cas de pollution accidentelle sur l'Orb, il serait envisageable à terme d'alimenter en secours la station AEP de Puech Labade par la ressource Rhône via le réseau de Réals.

On rappelle que jusqu'en 2020, le maillon biterrois d'Aqua Domitia sera alimenté par la ressource Orb, et après 2020 par la ressource Rhône. Le principe consistera à soulager les ressources locales par effet domino : la desserte par la ressource Rhône du nord-est de Béziers et du secteur de l'Astien permettra de soulager le système Orb en rive droite de l'Orb.

Par ailleurs, le débit de l'adducteur Aqua Domitia disponible en sortie ouest de la zone Montpellieraine après desserte du SBL sera de 1750 l/s. Le bilan des besoins actuellement exprimés pour le moyen terme sur les zones en lien direct avec les maillons centraux (en rouge) s'élève à 1820 l/s. La capacité de l'adducteur couvrirait les besoins à 2025-2030, mais pas les besoins à long terme (2460 l/s). Ceci imposera donc d'ici là de mettre en œuvre une gestion économe et optimisée des ressources locales.



V.2.3. BESOINS PAR SECTEUR

Le but est de définir les hypothèses de besoin pour l'irrigation agricole en 2030, afin de les prendre en compte dans les scénarios d'évolution des usages à 2030. Dans la mesure où la situation actuelle analysée dans l'EVP correspond à l'année 2011, les hypothèses 2030 comprennent les projets en cours ou réalisés après 2011 (nord-est Béziers, Ensérune, Montblanc, la Clape) ainsi que les perspectives pour la période 2015-2030.

Les extensions envisagées d'ici 2030 concernent très majoritairement la vigne ; le besoin de la vigne est de 800 m³/ha par an pour une année moyenne et 1000 m³/ha pour une année sèche.

Pour les évaluations suivantes, en accord avec la Chambre d'agriculture de l'Hérault et BRL, on a pris en compte un besoin annuel de **1000 m³/ha par an réparti ainsi : 150 m³/ha en juin ; 500 m³/ha en juillet ; 350 m³/ha en août**. Ces chiffres correspondent aux pratiques actuelles.

Remarque : on constate une tendance au prolongement de la période d'irrigation au-delà du 15/08 (voire jusqu'aux vendanges), dans le but d'éviter une trop grande concentration des sucres dans les baies ; les doses pratiquées après le 15/08 sont cependant plus faibles.

→ Système Orb + AEP Littoral

Ce secteur comprend 5000 ha irrigués, sur les 9000 ha de l'ensemble du réseau BRL aval Réals.

BRL constate une reprise des souscriptions dans les périmètres déjà équipés, reprise probablement liée à la fois à la sécheresse 2014 et au développement de l'irrigation de la vigne. C'est pourquoi dans les hypothèses d'augmentation des surfaces irriguées, on a considéré d'une part les augmentations sur le réseau existant et celles via des extensions de réseau.

Pour chaque secteur, ont été évaluées une hypothèse basse et une hypothèse haute d'augmentation des surfaces irriguées.

Système Orb	Hypothèse basse	Hypothèse haute
Réseau existant	0	500
Extensions	300 ha (Ensérune 2 ^{nde} tranche) + 216 ha (la Clape)	300 ha (Ensérune 2 ^{nde} tranche) + 216 ha (la Clape) + 200 ha
Total surface irriguée nouvelle 2030	500 ha	1200 ha

BRL indique par ailleurs que le besoin complémentaire pour l'AEP du littoral serait de 50 l/s à 2030, du fait de la croissance démographique et du raccordement de nouvelles communes, lié à des problèmes de qualité sur certains captages AEP locaux du littoral audois (nappe de la Berre) ; la station de potabilisation de Puech de Labade passera ainsi de 350 à 400 l/s traités en pointe d'ici 2030.

A plus long terme, la station pourrait éventuellement traiter jusqu'à 450 l/s (capacité maxi en fonctionnement normal). Cela dépendra de l'évolution de la population permanente ou des options des différentes collectivités (dont Narbonne) en matière d'alimentation ou de sécurisation. A noter que Leucate va passer à 100% sur les nappes du Roussillon et ne fera plus appel à la ressource Orb.

→ Minervois - Canal du Midi

Retenue de Jouarres : Des besoins de développement des surfaces et aussi de substitution des prélèvements dans l'Aude (à hauteur de 0,7 Mm³/an, en lien avec l'EVP Aude) se manifestent dans le secteur d'Olonzac ; un Schéma directeur Eau Brute est en cours. Ces besoins représenteraient à long terme 2500 ha soit 2,5 Mm³/an, alors que la disponibilité de la retenue de Jouarres n'est que de 2 Mm³. Toutefois, les demandes d'extension recensées pourront difficilement être totalement satisfaites par les infrastructures BRL (terrains situés trop loin et trop haut). Le besoin demande donc à être précisé (fin 2014).

Concernant la ressource Orb, les hypothèses de besoins futurs sont :

Minervois - Canal du Midi	Hypothèse basse	Hypothèse haute
Total surface irriguée nouvelle 2030	0	500 ha

Il s'agirait notamment de prolonger un adducteur du réseau de Réals vers le karst de Pouzols-Minervois pour y substituer des prélèvements agricoles, cette ressource devant être préservée pour l'AEP.

→ Nord-est Béziers

La tranche 1 du projet Occitane (1500 ha) sera équipée en 2015. La tranche 2 est prévue pour 2018, sous condition d'acceptation par la CLE du SAGE Orb-Libron ; cette seconde tranche serait de 500 ha, voire plus, car il y a un effet d'entraînement quand un projet d'extension est mis à jour.

Le projet de la cave d'Abeilhan et des besoins sur Puissalicon et Magalas sont évoqués, mais ils ne pourront pas être alimentés par la ressource Orb, ni par le barrage des Olivettes. BRL étudiera s'il est possible de les desservir par la ressource Rhône, à compter de 2020.

En hypothèse basse, on considère les tranches 1 (1500 ha) et 2 (à 500 ha) du projet de l'Occitane. En hypothèse haute, on considère + 500 ha pour la tranche 2 de l'Occitane et en plus 300 ha de substitution des prélèvements existants dans l'Astien sur le secteur de Montblanc.

Nord-est Béziers	Hypothèse basse	Hypothèse haute
Total surface irriguée nouvelle 2030	1500 ha + 500 ha = 2000 ha	1500 ha + 1000 ha (Occitane) + 300 ha (Montblanc) = 2800 ha

→ Astien

Il n'existe pas actuellement de besoins de développement des surfaces irriguées, le secteur étant bien couvert par le réseau de Portiragnes, mais suite à l'EVP de l'Astien, on se trouve dans une logique de substitution des prélèvements agricoles dans l'Astien. Outre le secteur de Montblanc (comptabilisé dans la zone nord-est Béziers), la zone Sérignan - Vendres (200 ha) est également concernée. La substitution sur cette zone se ferait **via le réseau de Portiragnes** et on peut considérer que l'augmentation induite sur ce prélèvement impacterait la ressource Orb. On note cependant que pour les irrigants, la substitution d'une eau gratuite par une eau payante n'est pas évidente.

On prend en compte pour le secteur Astien le projet en cours d'extension de Montblanc (150 ha).

Astien	Hypothèse basse	Hypothèse haute
Total surface irriguée nouvelle 2030	150 ha	150 ha (extension Montblanc) + 200 ha = 350 ha

Remarque : Les prospectives figurant dans l'EVP Astien, et reprises dans le courrier du SMETA du 21 mars 2014 sont différentes : les nouveaux besoins d'irrigation de la vigne sur le secteur Astien sont estimés entre 1,6 et 3,3 Mm³/an (soit entre 1600 et 3300 ha) + besoin de substitution de 10% des prélèvements actuels dans l'Astien, soit 50 000 m³/an.

L'usage désalinisation des terres en rive gauche de l'Orb via le réseau de Portiragnes sera a priori maintenu d'ici 2030. Le projet de substitution sur Sérignan-Vendres, qui conduit à faire passer une extension du réseau de Portiragnes sous l'Orb vers la rive droite, permettrait en même temps d'envisager la désalinisation des terres en rive droite (500 ha) ; le besoin est de 4000 m³/ha/an de février à avril soit 2 millions de m³ hors période d'étiage.

V.2.4. BILAN DES BESOINS SUPPLEMENTAIRES 2030 EN EAU AGRICOLE

Ce bilan relatif aux besoins supplémentaires qui apparaitront d'ici 2030 est établi uniquement pour l'irrigation agricole, hors usage désalinisation.

Secteurs	Hypothèse basse	Hypothèse haute	Ressource sollicitée jusqu'en 2020	Ressource sollicitée après 2020
Système Orb	500 ha	1200 ha	Orb - Réals	Orb - Réals
Minervois-Canal du Midi	0	500 ha	Orb - Réals	Orb - Réals
Nord-est Béziers	2000 ha	2800 ha	Orb - Réals	Rhône
Astien	150	350 ha	Portiragnes (80 % Orb)	Rhône
Total surface irriguée nouvelle 2030	2650 ha	4850 ha		
Total en volume	2,6 millions m³/an	4,8 millions m³/an		

Les prélèvements actuels via les réseaux BRL pour l'usage irrigation sont de l'ordre de 13 millions m³/an ; l'augmentation à 2030 se situerait donc entre + 20 % et + 37 %. Rapportée aux prélèvements totaux à l'échelle du périmètre Orb-Libron, soit 35 millions m³/an (intégrant les béals et les forages), l'augmentation serait comprise entre + 7 % et + 14 %.

Sur la base de ces hypothèses haute et basse relatives aux besoins futurs, on teste 2 hypothèses relatives à la ressource sollicitée pour l'irrigation agricole à 2030 :

- ➡ Besoins supplémentaires couverts exclusivement par la ressource Orb, ce qui sera effectivement le cas jusqu'en 2020 ;
- ➡ Substitution par la ressource Rhône là où ce sera possible, c'est-à-dire pour les usages situés en rive gauche de l'Orb.

On teste en outre une « variante » : substitution du prélèvement de la station de Portiragnes par la ressource Rhône. Compte tenu du fonctionnement barrage de Pont Rouge / Canal du Midi, il est difficile de déterminer l'incidence de cette substitution sur l'hydrologie de l'Orb ; on fera l'hypothèse qu'en substituant les 400 l/s prélevés à Portiragnes, on fait une économie de 200 l/s sur l'Orb.

Les résultats obtenus figurent ci-après, répartis entre les 2 sous-bassins concernés

Prélèvements supplémentaires pour l'irrigation agricole en 2030 en milliers de m ³ /an		Répartition par sous-bassin	
		07 Prise d'eau Réals	010 Prise d'eau Portiragnes (*)
Hypothèse basse avec substitution Rhône sans substitution Portiragnes	620	500	120
<i>Hypothèse basse avec substitution Rhône et avec substitution Portiragnes</i>	500	500	0
Hypothèse basse « tout sur l'Orb »	2620	2500	120
Hypothèse haute avec substitution Rhône sans substitution Portiragnes	1980	1700	280
<i>Hypothèse haute avec substitution Rhône et avec substitution Portiragnes</i>	1700	1700	0
Hypothèse haute « tout sur l'Orb »	4780	4500	280

(*) Pour les besoins supplémentaires couverts à partir du réseau de Portiragnes (secteur de l'Astien), on considère que 80 % de la ressource provient de l'Orb (hypothèses sans substitution du réseau de Portiragnes par la ressource Rhône).

Au vu des résultats, on décide de conserver 4 hypothèses sur les 6 pour l'analyse des scénarios usages 2030 : celle en gras dans le tableau ci-dessus.

V.2.5. PRELEVEMENTS POUR L'IRRIGATION AGRICOLE EN 2030

Pour les scénarios 2030, comme pour l'usage AEP, on considère que les usages sont optimisés :

- les prélèvements des béals sont réduits à minima à hauteur de 30 %, et de façon à respecter les débits biologiques en particulier en fermeture des affluents ;
- les rendements des réseaux BRL sont améliorés (économie d'environ 1 Mm³/an) ;
- les prélèvements par les forages sont considérés constants.

Les prélèvements supplémentaires, qui concernent tous le réseau BRL ont été mensualisés selon la répartition indiquée plus haut (150 m³/ha en juin ; 500 m³/ha en juillet ; 350 m³/ha en août) et ajoutés aux prélèvements actuels optimisés.

Prélèvements nets annuels pour l'irrigation en millions m³
Evolution 2011 - 2030 pour les différentes hypothèses

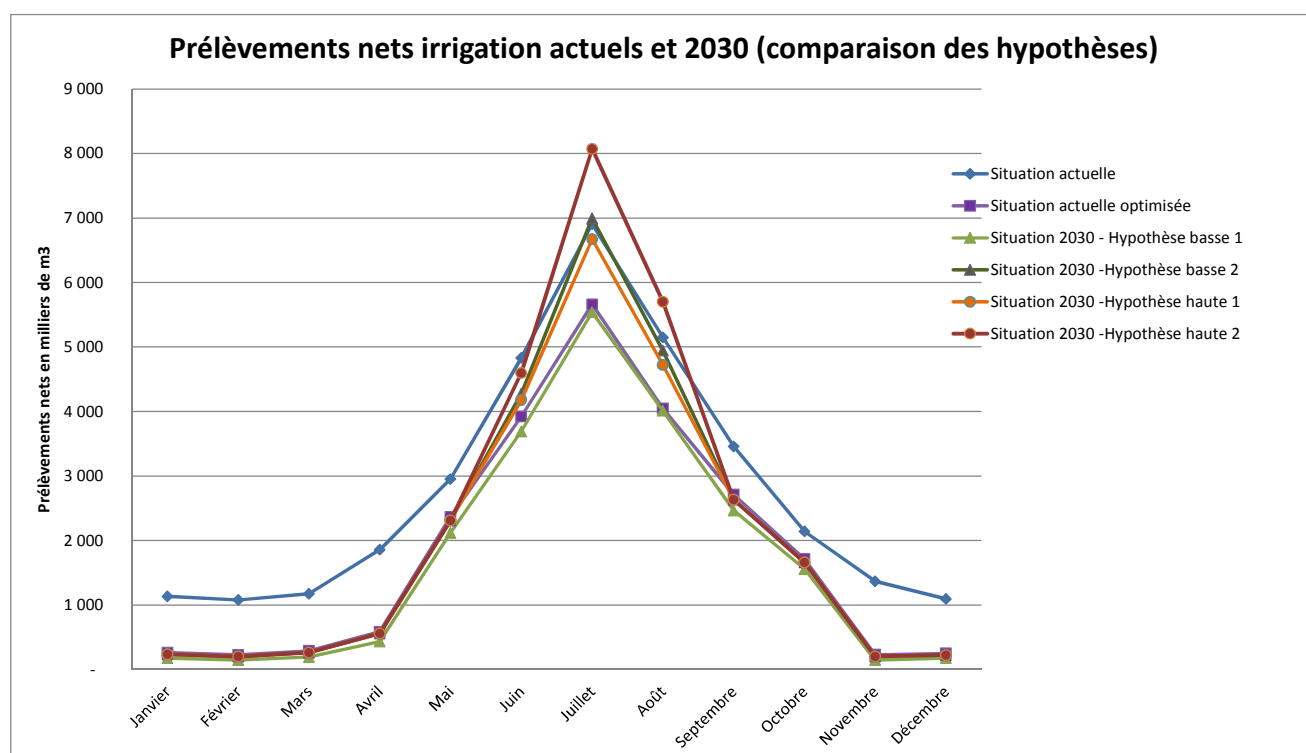
2011		2030			
Actuel non optimisé	Actuel optimisé	Hypothèse basse avec substitution Rhône sans substitution Portiragnes	Hypothèse basse « tout sur l'Orb »	Hypothèse haute avec substitution Rhône sans substitution Portiragnes	Hypothèse haute « tout sur l'Orb »
32,8	22,2	20,7	24,5	23,9	26,7
Variation par rapport au Pnet actuel optimisé		- 7 %	+ 10 %	+ 8 %	+ 20 %

L'hypothèse basse en termes d'augmentation des surfaces irriguées et avec substitution par la ressource Rhône pour les secteurs situés en rive gauche de l'Orb permet une baisse des prélèvements dans l'Orb de 1,5 Mm³ (en regard de la situation actuelle optimisée).

Les 2 hypothèses « basse tout sur l'Orb » et « haute avec substitution par la ressource Rhône » donnent des résultats assez proches ; elles induisent une augmentation de l'ordre de 2 Mm³/an, de l'ordre de + 10 %.

La dernière hypothèse « haute tout sur l'Orb » est sensiblement plus élevée, induisant un prélèvement supplémentaire de 4,5 Mm³, soit une augmentation de + 20 % par rapport à la situation actuelle optimisée, mais restant néanmoins nettement en deçà du prélèvement net actuel global sur le bassin de l'Orb.

Le graphe suivant montre les résultats mensuels pour les différentes hypothèses.



Le tableau suivant fournit les résultats en débits pour le mois de pointe : juillet.

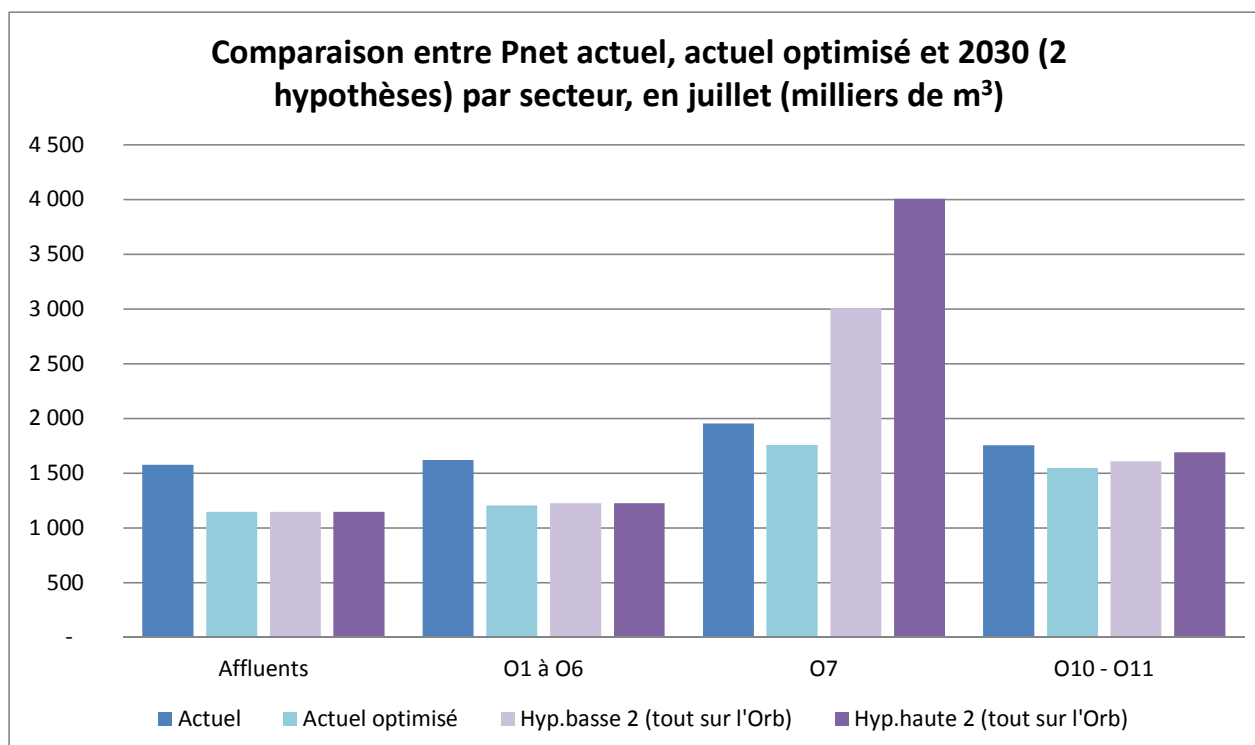
Prélèvements nets en juillet pour l'irrigation en m³/s
Evolution 2011 - 2030 pour les différentes hypothèses

2011		2030			
Actuel non optimisé	Actuel optimisé	Hypothèse basse avec substitution Rhône sans substitution Portiragnes	Hypothèse basse « tout sur l'Orb »	Hypothèse haute avec substitution Rhône sans substitution Portiragnes	Hypothèse haute « tout sur l'Orb »
2,58	2,11	2,07	2,61	2,49	3,01
Variation par rapport au Pnet actuel optimisé		- 2 %	+ 24 %	+ 18 %	+ 43 %

Les valeurs annuelles de prélèvements ont tendance à lisser les résultats. Les Pnets pour juillet montrent des résultats plus tranchés selon les hypothèses :

- ✓ **L'hypothèse basse d'augmentation des surfaces irriguées (+ 2650 ha) avec substitution Rhône** donne une valeur de prélèvement proche de la situation actuelle optimisée ; en effet, avec l'hypothèse basse et en substituant la ressource Orb par la ressource Rhône pour l'irrigation des surfaces en rive gauche de l'Orb (qui représentent 2150 ha, soit 80% des surfaces nouvellement irriguées), l'effet de la substitution en rive gauche compense l'effet de l'augmentation des surfaces irriguées en rive droite de l'Orb.
- ✓ **L'hypothèse haute d'augmentation des surfaces irriguées (+ 4850 ha) avec substitution Rhône** en revanche ne permet pas de compenser l'effet de l'augmentation des besoins en rive droite ; elle provoque une augmentation de 380 l/s du débit prélevé en juillet, par rapport à la situation actuelle optimisée, mais reste inférieure à la situation actuelle non optimisée.
- ✓ **L'hypothèse basse « tout sur l'Orb »** donne une valeur de prélèvement proche de la situation actuelle non optimisée, et supérieure de + 24 % à la situation actuelle optimisée (+ 600 l/s). Elle montre que sans Aqua Domitia, avec l'hypothèse basse, on atteindrait une pression de prélèvement pour l'irrigation aussi forte qu'actuellement sur l'ensemble du bassin (mais avec une répartition différente, puisque toute l'augmentation concerne l'Orb en aval de Réals) ; or, ce niveau de prélèvement correspond pour l'Orb à une situation légèrement déficitaire en quinquennal sec. **Cette hypothèse pourrait correspondre à la situation en 2020, date à partir de laquelle le maillon biterrois doit être alimenté par la ressource Rhône.**
- ✓ **L'hypothèse haute « tout sur l'Orb »** donne une valeur de prélèvement en juillet nettement supérieure au prélèvement actuel non optimisé (+ 430 l/s) et très supérieure au prélèvement actuel non optimisé (+ 900 l/s). On peut penser que cette hypothèse conduirait à une situation déficitaire marquée pour l'aval de l'Orb.

L'histogramme suivant illustre la répartition par sous-bassin des prélèvements supplémentaires pour 2 des hypothèses : la majorité des augmentations de prélèvement concernent la prise d'eau de Réals, en O7.



V.3. DEFINITION DES SCÉNARIOS DE PRÉLÈVEMENTS A L'HORIZON 2030

Le croisement des hypothèses relatives à l'usage AEP et de celles relatives à l'usage irrigation pourrait conduire à construire 12 scénarios (3 hyp AEP X 4 hyp irrigation). Il n'est pas envisageable d'analyser un tel nombre de scénarios ; un **choix de 4 scénarios** a été fait par le SMVOL, permettant à la fois de « border » l'exercice en testant des scénarios extrêmes (1 et 4), et aussi d'appréhender des scénarios médians (2 et 3).

Scénarios usages 2030		AEP		
		Hypothèse basse Etude Ouest Hérault BRGM	Hypothèse moyenne Prospectives SCoT + prolongation tendances 1990-2009 hors SCoT	Hypothèse haute Hyp moyenne + besoins complémentaires Astien
Irrigation agricole	Hypothèse basse avec substitution Rhône et avec substitution Portiragnes	1		
	Hypothèse basse « tout sur l'Orb »		2	
	Hypothèse haute avec substitution Rhône et sans substitution Portiragnes			3
	Hypothèse haute « tout sur l'Orb »			4

On rappelle que les scénarios 2030 considèrent exclusivement des usages optimisés : rendements des réseaux AEP et eau brute conformes aux objectifs, prélèvements des canaux gravitaires optimisés à hauteur des objectifs de réduction des prélèvements nécessaires au respect des débits biologiques. Les scénarios permettent donc de tester l'impact des seules augmentations de prélèvements liées à la démographie et au développement de l'irrigation de la vigne.

Les résultats en termes de prélèvements nets annuels sont synthétisés ci-après.

Prélèvements nets annuels tous usages en millions m³
Evolution 2011 - 2030 pour les différents scénarios

	2011		Scénarios usages 2030			
	Actuel non optimisé	Actuel optimisé	1	2	3	4
Bassin de l'Orb en O10	53,7	39,8	44,3	48,9	49,4	52,2
Bassin Orb-Libron	45,5	31,7	34,7	38,6	39,1	41,9
Variation par rapport au Pnet actuel optimisé (en O10)			+ 11 %	+ 23 %	+ 24 %	+ 31 %

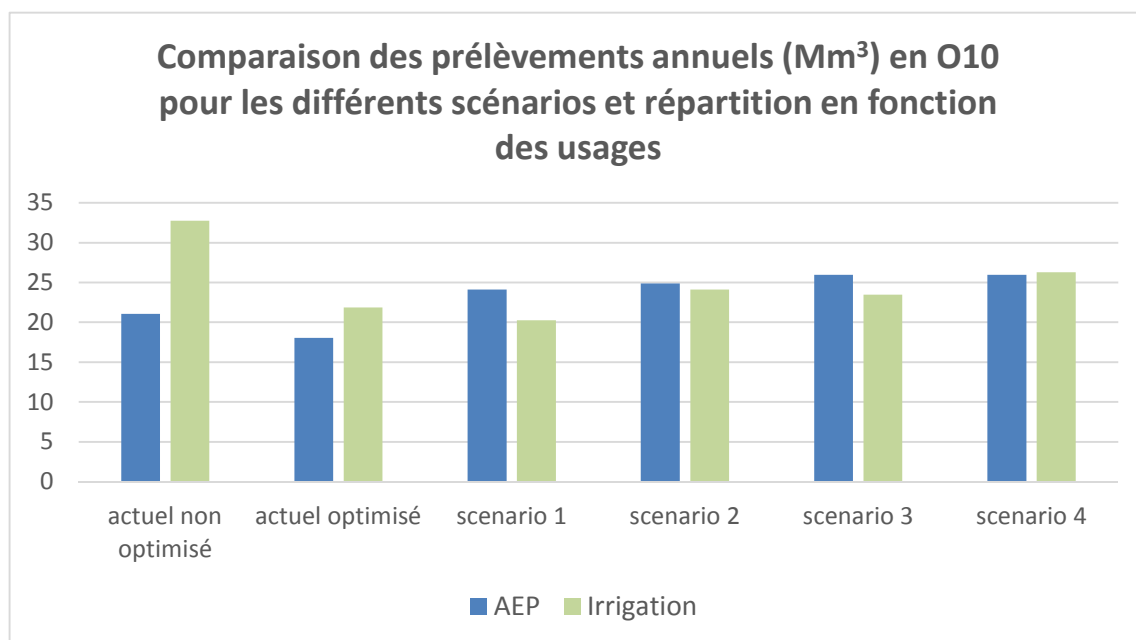
- ✓ Les scénarios médians 2 et 3 donnent des résultats très proches en valeurs annuelles ; ils induisent une augmentation de l'ordre de 9 Mm³/an (+ 24 %) par rapport à la situation actuelle optimisée ; les prélèvements annuels restent inférieurs aux prélèvements actuels non optimisés.
- ✓ Le scénario qui conjugue les hypothèses basses pour l'irrigation et l'AEP produit une augmentation moitié moindre (4,5 Mm³ /an) ; il est nettement inférieur aux prélèvements nets actuels non optimisés.
- ✓ Le scénario le plus haut (principalement influencé par l'hypothèse haute « tout sur l'Orb » en irrigation), est sensiblement plus élevé que les scénarios 2 et 3 : il provoque un prélèvement supplémentaire de 12,4 Mm³/an, soit une augmentation de 31 % des prélèvements nets totaux. Ce scénario se rapproche des valeurs de prélèvement actuel non optimisé, en restant légèrement inférieure.

Prélèvements nets annuels en millions m³
Répartition par usage pour les différents scénarios

Volumes annuels en Mm ³ en O10	2011		Scénarios 2030							
	non optimisé	optimisé	scenario 1	écart / actuel optimisé	scenario 2	écart / actuel optimisé	scenario 3	écart / actuel optimisé	scenario 4	écart / actuel optimisé
AEP	21.1	18.0	24.1	33.8%	24.9	37.9%	26.0	44.1%	26.0	44.1%
Irrigation	32.8	21.9	20.3	-7.3%	24.1	10.2%	23.5	7.3%	26.3	20.1%
Total	53.8	39.9	44.4	11.3%	49.0	22.8%	49.5	23.9%	52.3	30.9%
Part irrigation	60.9%	54.8%	45.7%		44.7%		48.0%		50.3%	

Le tableau précédent illustré par le graphe suivant montre les contributions relatives des usages AEP et irrigation pour la situation actuelle et les différents scénarios.

Alors qu'actuellement l'usage irrigation domine avec 61 % des prélèvements nets, on constate un basculement pour les scénarios 2030, avec un poids supérieur de l'AEP sur un pas de temps annuel, sauf pour le scénario 4 (hypothèse haute « tout sur l'Orb pour l'irrigation »), où les contributions sont équivalentes.

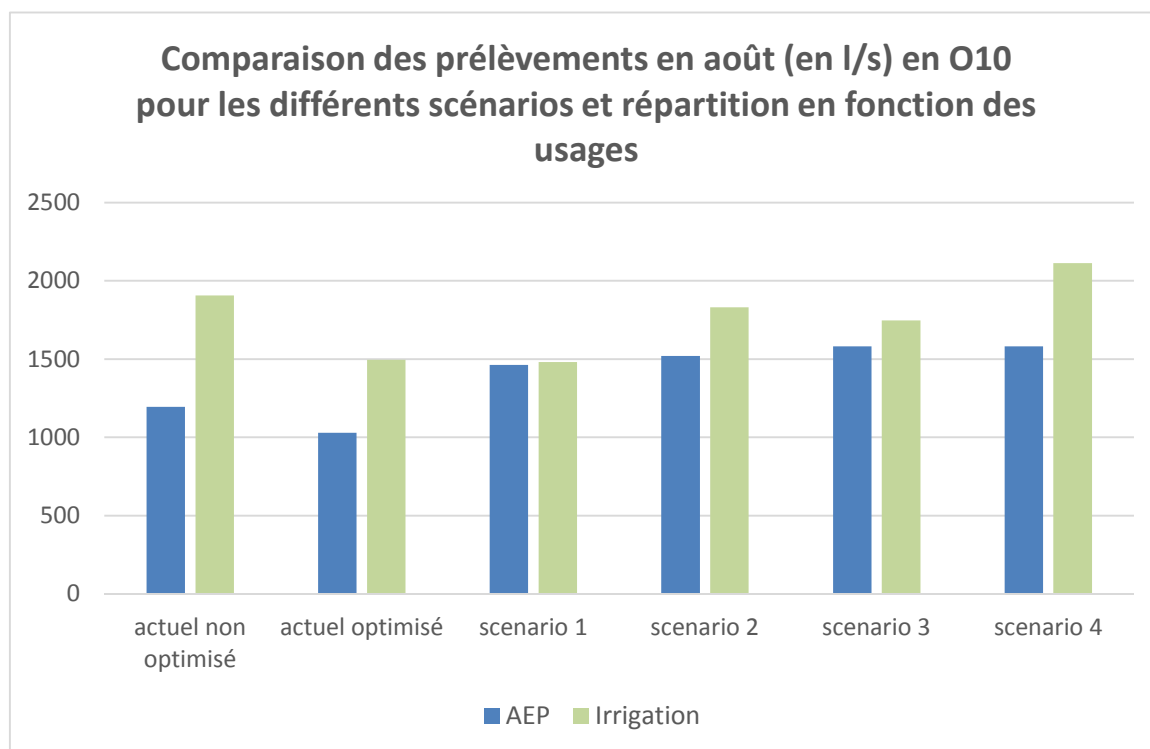


Mais comme déjà indiqué à propos des scénarios d'irrigation, les valeurs annuelles lissent les résultats et masquent l'effet des pointes estivales, où les débits prélevés pour ce dernier scénario dépassent les prélèvements actuels non optimisés (voir tableau et graphe suivants).

Ainsi, au mois d'août, la part de l'irrigation reste la plus importante quel que soit le scénario, avec cependant un poids presque équivalent pour le scénario 1.

**Prélèvements nets au mois d'août en l/s
Répartition par usage pour les différents scénarios**

Débits en l/s en août en O10	2011		Scénarios 2030			
	non optimisé	optimisé	scénario 1	scénario 2	scénario 3	scénario 4
AEP	1195	1030	1463	1520	1582	1582
Irrigation	1906	1495	1481	1830	1747	2113
Total	3101	2525	2944	3350	3329	3695



V.4. CONFRONTATION DES PRÉLÈVEMENTS 2030 POUR LES 4 SCENARIOS AVEC LES VOLUMES PRÉLEVABLES

L'analyse est déclinée pour chacun des 3 affluents et pour l'axe Orb. Pour les affluents, il n'y a pas de différence entre les scénarios 2, 3 et 4 ; en effet, la variante relative à l'augmentation du délestage de l'Astien n'a aucune incidence sur ces sous-bassins, de même que les hypothèses d'augmentation de l'irrigation, puisque le développement des surfaces irriguées ne concerne que le réseau BRL et ses extensions futures. Les scénarios pour les affluents ne concernent donc que l'évolution des prélèvements AEP sous l'effet de l'évolution démographique, en faisant l'hypothèse que les rendements respectent les objectifs réglementaires.

Les tableaux pages suivantes fournissent par affluent et pour l'axe Orb les prélèvements nets mensuels pour les différents scénarios, les VP totaux et les VP résiduels (écart VP - Pnet).

Les résultats sont donnés en débit (l/s).

V.4.1. BASSINS DE LA MARE, DU JAUR ET DU VERNAZOBRE

Ces sous-bassins étant à peine à l'équilibre pour la période d'étiage en situation actuelle optimisée, il va de soi que toute augmentation de prélèvement provoque des déficits.

Le scénario 1 correspond à l'hypothèse issue de l'étude ouest Hérault du BRGM ; le scénario 2 reprend les hypothèses démographiques du SCoT ; hors SCoT, il est basé sur la projection de la tendance 1990-2009 sur la période 2010-2030.

➔ **Pour la Mare**, située hors SCoT, le scénario 1 (hypothèse BRGM) donne des prélèvements AEP nettement plus élevés que le scénario 2 (prolongation tendance), d'où un déficit deux fois plus important que celui induit par le scénario 2.

SCENARIOS 2030 USAGES OPTIMISES - BASSIN DE LA MARE - Prélèvements futurs et volumes prélevables (en l/s)

Mare - Scénario 1	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
AEP 2030	46	47	43	47	52	65	82	107	68	46	46	45
Indus 2030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Irri 2030	-	-	-	0	46	65	80	80	65	46	-	-
Total Pnet	46	47	43	47	98	130	162	187	133	92	46	45
VP total sous-bassin	253	271	257	294	251	180	169	122	114	202	164	181
Ecart au VP	208	223	214	247	152	50	6	- 65	- 19	110	118	136

Mare - Scénario 2	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
AEP 2030	30	32	29	31	35	44	56	74	46	31	31	30
Indus 2030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Irri 2030	-	-	-	0	46	65	80	80	65	46	-	-
Total Pnet	30	32	29	31	81	110	136	154	112	77	31	30
VP total sous-bassin	253	271	257	294	251	180	169	122	114	202	164	181
Ecart au VP	223	239	228	263	170	71	32	- 31	2	125	134	151

SCENARIOS 2030 USAGES OPTIMISES - BASSIN DU JAUR - Prélèvements futurs et volumes prélevables (en l/s)

Jaur - Scénario 1	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
AEP 2030	3	5	4	6	9	13	19	26	14	7	6	7
Indus 2030	- 2	- 2	- 2	- 2	- 2	- 2	- 2	- 2	- 2	- 2	- 2	- 2
Irri 2030	-	-	-	5	100	171	219	196	137	88	-	-
Total Pnet	2	3	2	10	106	183	236	221	149	92	5	5
VP total sous-bassin	759	939	710	829	660	343	304	206	190	275	500	770
Ecart au VP	757	936	708	819	553	160	67	- 14	40	182	495	765

Jaur - Scénario 2	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
AEP 2030	- 2	- 1	- 2	0	2	5	8	12	5	1	0	1
Indus 2030	- 2	- 2	- 2	- 2	- 2	- 2	- 2	- 2	- 2	- 2	- 2	- 2
Irri 2030	-	-	-	5	100	171	219	196	137	88	-	-
Total Pnet	- 4	- 3	- 4	4	100	174	225	206	140	86	- 1	- 1
VP total sous-bassin	759	939	710	829	660	343	304	206	190	275	500	770
Ecart au VP	763	942	714	825	560	169	78	0	49	188	501	771

Il semble que l'hypothèse BRGM, qui en global sur le bassin Orb-Libron donne des résultats plus faibles que les autres hypothèses, devient peu applicable à une échelle plus petite (le BRGM a indiqué que les résultats à la commune étaient peu exploitables) ; il est en effet peu réaliste d'envisager sur la période 2010-2030 une croissance supérieure à celle de la période 1990-2009.

Compte tenu des évolutions récentes de la démographie sur le haut bassin, le scénario 2 bien que plus réaliste est à considérer comme une hypothèse haute sur le bassin de la Mare. Ce scénario pour la Mare donne un déficit en août seulement, de 30 l/s, soit 8 % du débit biologique (360 l/s).

➔ **Pour le Jaur** également le scénario 1 donne des prélèvements AEP supérieurs à ceux du scénario 2. Ce dernier, basé sur la prolongation de la tendance 1990-2009 (pour les populations des communes dont les prélèvements impactent les débits du Jaur), montre une stabilité des prélèvements par rapport à la situation actuelle optimisée, et donc une situation juste équilibrée en août quinquennal sec. Le scénario 1 induit un déficit de 14 l/s, soit 4 % du débit biologique.

➔ **Pour le Vernazobre**, les 2 scénarios donnent des résultats quasi équivalents : un déficit de l'ordre de 6 à 8 l/s (soit 3 % du débit biologique) est mis en évidence en août et septembre, alors qu'en situation actuelle équilibrée, septembre est juste équilibré ($P_{net\ total} = VP$) et août légèrement excédentaire.

➔ En conclusion :

On a défini au chapitre II pour chacun des 3 affluents les objectifs de réduction des prélèvements actuels, réductions nécessaires au respect des débits biologiques et des VP. Ces objectifs imposent des efforts importants d'optimisation des usages, plus particulièrement sur le Vernazobre, mais ne permettent pas de dégager des marges de manœuvre pour de nouveaux prélèvements.

Donc en théorie, **toute création ou augmentation de prélèvement devra être compensée par une réduction des prélèvements préexistants à l'échelle du sous-bassin** (économies d'eau, substitution d'un prélèvement impactant l'hydrologie par un prélèvement dans une ressource, sans lien avec les cours d'eau)

Pour les scénarios 2030, logiquement toute augmentation de prélèvements par rapport à la situation actuelle optimisée provoque des déficits en août, voire en septembre. Cependant, compte tenu de la taille des communes sur ces sous-bassins et des taux de croissance démographique prévisibles d'ici 2030, les déficits calculés sont relativement faibles.

SCENARIOS 2030 USAGES OPTIMISES - BASSIN DU VERNAZOBRE - Prélèvements futurs et volumes prélevables (en l/s)

Vernazobre - Scénario 1	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
AEP 2030	6	6	5	7	9	14	19	26	15	8	7	7
Indus 2030	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Irri 2030	-	-	-	0	44	73	92	87	48	43	-	-
Total Pnet	6	6	5	7	53	87	111	113	63	51	7	7
VP total sous- bassin	172	190	139	188	136	114	127	105	56	54	111	142
Ecart au VP	166	184	134	181	83	27	16	- 8	- 7	4	103	135

Vernazobre - Scénario 2	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
AEP 2030	5	5	4	5	8	13	19	26	14	7	6	6
Indus 2030	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Irri 2030	-	-	-	0	44	73	92	87	48	43	-	-
Total Pnet	5	5	4	6	52	87	111	114	62	49	6	6
VP total sous- bassin	172	190	139	188	136	114	127	105	56	54	111	142
Ecart au VP	168	186	135	182	84	28	16	- 8	- 6	5	105	136

Rappel situation actuelle optimisée :

Vernazobre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
AEP	3	4	4	5	5	8	8	7	8	5	5	5
Indus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Irri	0	0	0	0	44	73	92	87	48	43	0	0
Total Pnet	3	4	4	5	50	81	100	95	56	47	5	5
VP total sous- bassin	172	192	139	188	136	114	127	105	56	54	111	142
Ecart au VP	169	188	135	183	86	33	27	10	0	7	105	137

V.4.2. AXE ORB

Rappel de la définition des scénarios :

Scénarios usages 2030		AEP		
		Hypothèse basse Etude Ouest Hérault BRGM	Hypothèse moyenne Prospectives SCoT + prolongation tendances 1990-2009 hors SCoT	Hypothèse haute Hyp moyenne + besoins complémentaires Astien
Irrigation agricole	Hypothèse basse avec substitution Rhône et avec substitution Portiragnes	1		
	Hypothèse basse « tout sur l'Orb »		2	
	Hypothèse haute avec substitution Rhône et sans substitution Portiragnes			3
	Hypothèse haute « tout sur l'Orb »			4

Les tableaux confrontant les prélèvements nets 2030 pour les 4 scénarios avec les VP figurent page suivante ; les évaluations sont réalisées au point stratégique SDAGE O10.

Ces résultats montrent que seul le scénario 1 est compatible avec le respect des VP, y compris en août quinquennal sec.

Les 2 scénarios médians induisent un déficit uniquement en août quinquennal sec, évalué entre 260 l/s (scénario 3) et 280 l/s (scénario 2). Le débit biologique en O10 étant évalué à 2 m³/s, le déficit pour ces 2 scénarios est de l'ordre de 13 à 14 % du débit biologique. Le volume manquant est de l'ordre de 0,7 Mm³.

Le scénario 4 conduit à un déficit nettement plus important en août (630 l/s, soit 31% du débit biologique) et à un déficit de 120 l/s (6% du DB) en septembre. Le volume manquant est de l'ordre de 2 Mm³.

Cependant, ces résultats prennent en compte les VP correspondant à la gestion actuelle du barrage. On a montré au § II.6.2 qu'une optimisation de la gestion du barrage prenant en compte le respect des DOE et des DOR permettrait de valoriser le volume résiduel mobilisable évalué (hors « culot ») à 11,5 Mm³ en situation quinquennale sèche.

Ce volume permettrait en théorie de délivrer un débit complémentaire de 1,4 m³/s sur 3 mois, et donc de couvrir largement les besoins complémentaires relatifs à tous les scénarios envisagés.

Il faudra en toute rigueur s'assurer que la consommation de tout ou partie de ce volume n'a pas d'impact sur la satisfaction du remplissage de la retenue ; mais en première approche, les volumes manquants étant nettement inférieurs au volume résiduel mobilisable, il y a une très forte probabilité que cette réserve permette bien de satisfaire l'ensemble des scénarios 2030.

SCENARIOS 2030 USAGES OPTIMISES - AXE ORB - Prélèvements futurs et volumes prélevables (en l/s)

Orb en O10 - Scénario 1	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
AEP	580	590	542	596	686	869	1 115	1 463	917	601	605	587
Indus	-3	-4	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Irrig	66	60	72	165	775	1 365	2 017	1 481	950	582	57	66
Total Pnet	642	646	611	757	1 458	2 231	3 129	2 941	1 864	1 180	659	650
VP total sous-bassin	9 034	9 920	9 213	7 104	4 922	5 070	4 045	3 066	3 888	5 623	5 181	6 234
Ecart au VP	8 392	9 273	8 602	6 346	3 464	2 839	917	125	2 024	4 444	4 521	5 584

Orb en O10 - Scénario 2	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
AEP	594	604	553	610	706	899	1 156	1 520	949	618	622	603
Indus	-3	-4	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Irrig	89	81	98	213	848	1 590	2 558	1 831	1 015	620	79	83
Total Pnet	679	681	647	819	1 551	2 485	3 711	3 347	1 961	1 235	697	683
VP total sous-bassin	9 034	9 920	9 213	7 104	4 922	5 070	4 045	3 066	3 888	5 623	5 181	6 234
Ecart au VP	8 355	9 239	8 566	6 285	3 371	2 585	334	- 281	1 927	4 389	4 483	5 551

Orb en O10 - Scénario 3	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
AEP	622	633	580	639	738	938	1 205	1 582	990	647	651	631
Indus	-3	-4	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Irrig	89	81	98	213	848	1 553	2 439	1 747	1 015	620	79	83
Total Pnet	707	711	675	848	1 583	2 487	3 640	3 326	2 001	1 263	726	711
VP total sous-bassin	9 034	9 920	9 213	7 104	4 922	5 070	4 045	3 066	3 888	5 623	5 181	6 234
Ecart au VP	8 327	9 209	8 538	6 255	3 339	2 582	405	- 260	1 887	4 360	4 455	5 523

Orb en O10 - Scénario 4	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
AEP	622	633	580	639	738	938	1 205	1 582	990	647	651	631
Indus	-3	-4	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Irrig	89	81	98	213	848	1 715	2 962	2 113	1 015	620	79	83
Total Pnet	707	711	675	848	1 583	2 649	4 163	3 692	2 001	1 263	726	711
VP total sous-bassin	9 034	9 920	9 213	7 104	4 922	5 070	4 045	3 066	3 888	5 623	5 181	6 234
Ecart au VP	8 327	9 209	8 538	6 255	3 339	2 420	- 118	- 626	1 887	4 360	4 455	5 523

**ANNEXE 6 : CARACTERISTIQUES DES STATIONS
D'ANALYSE DES PERIMETRES MOUILLES
GRAVEZON ET LIBRON ET COURBES D'EVOLUTION
DES PERIMETRES MOUILLES**

TRANSECT 1 - Gravezon

Cours d'eau : GRAVEZON

Date : 22/08/2013

Débit : 0.095 m³/s

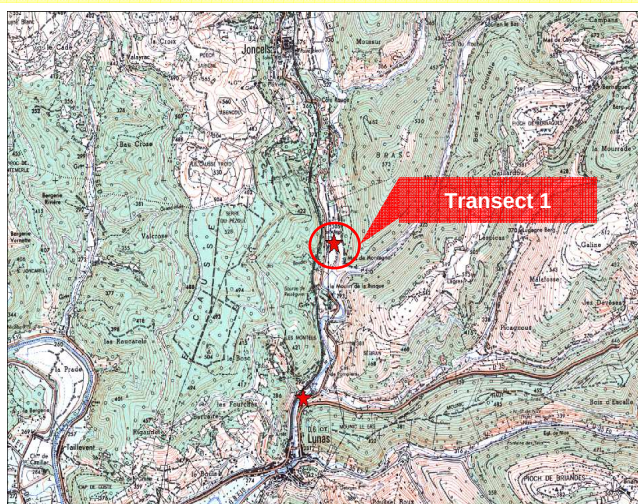
Surface du BV : 17.9 km²

Largeur en eau : 4.4 m

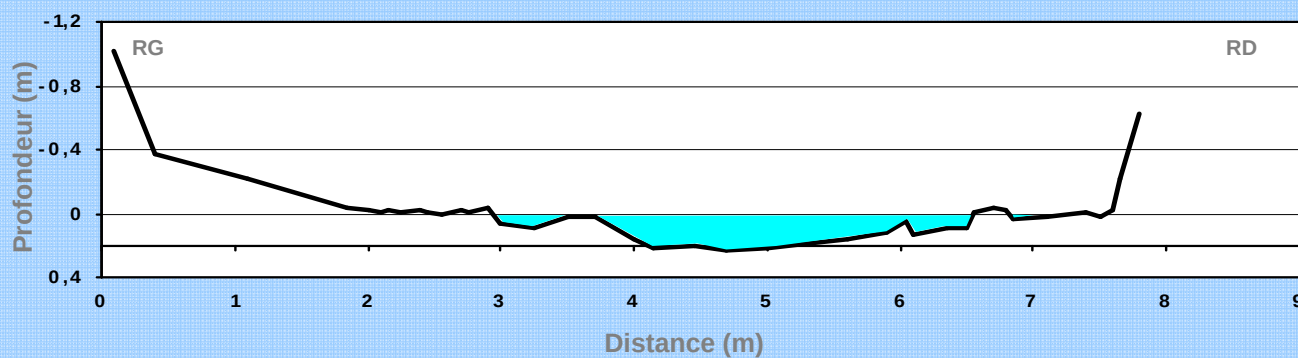
Pente : 0.13 %

Type : Plat rapide

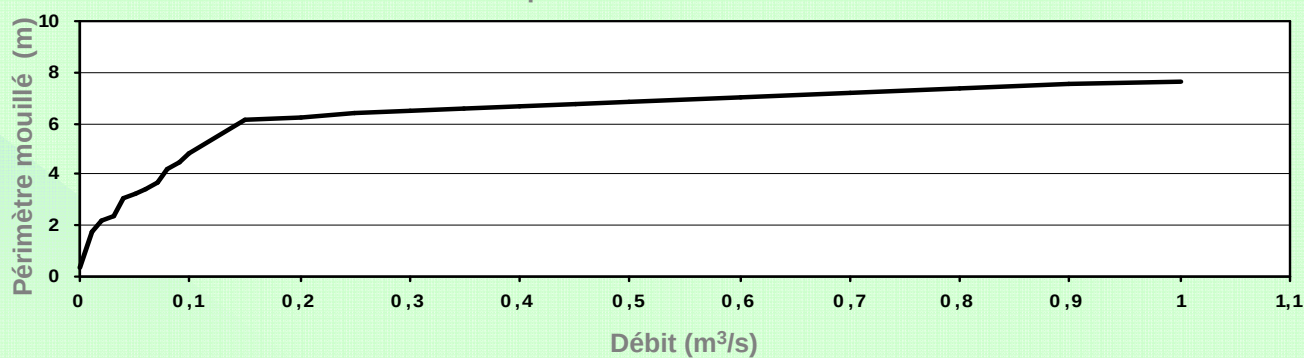
Granulométrie : Pierres fines (PF) / Pierres grossières (PG) / Présence de blocs (B)



Profil en travers du transect



Evolution du périmètre mouillé en fonction du débit



TRANSECT 1 - Libron Aval Laurens

Cours d'eau : LIBRON

Date : 22/08/2013

Débit : 0.0042 m³/s

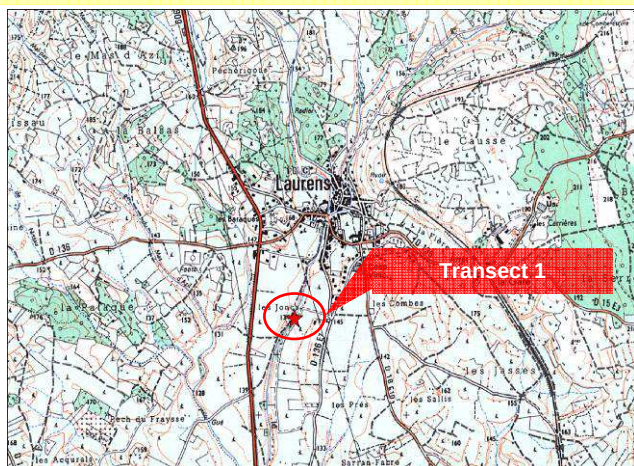
Surface du BV : 23.7 km²

Largeur en eau : 2.41 m

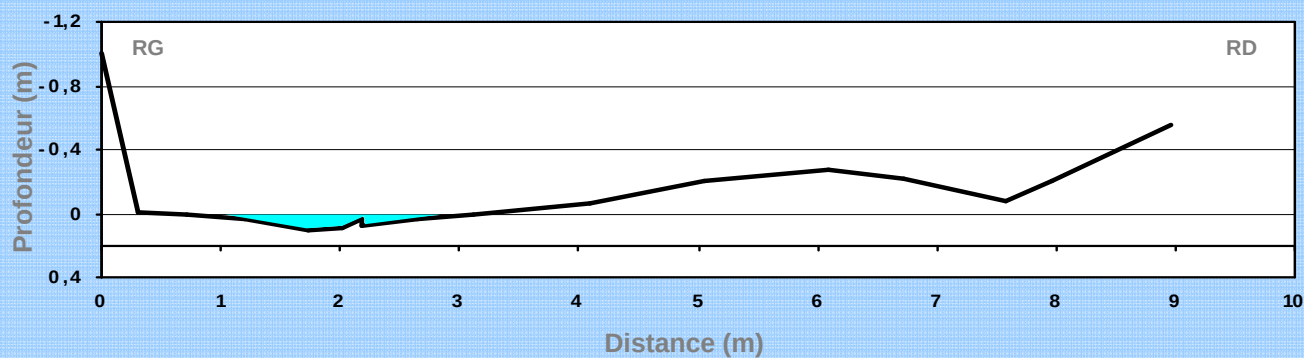
Pente : 0.23 %

Type : Plat

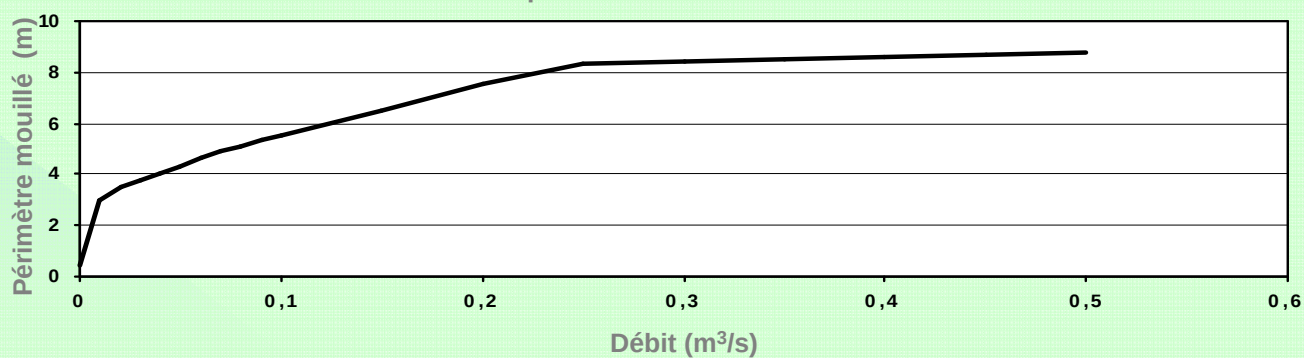
Granulométrie : Limon (L) / Cailloux fins (CF) / Cailloux grossiers (CG) / Gravieriers grossiers (GG)



Profil en travers du transect



Evolution du périmètre mouillé en fonction du débit



TRANSECT 2 - Gravezon

Cours d'eau : GRAVEZON

Date : 22/08/2013

Débit : 0.075 m³/s

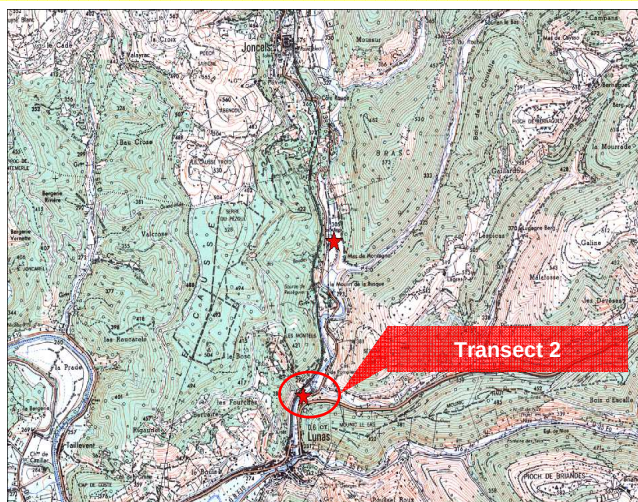
Surface du BV : 34.6 km²

Largeur en eau : 8.75 m

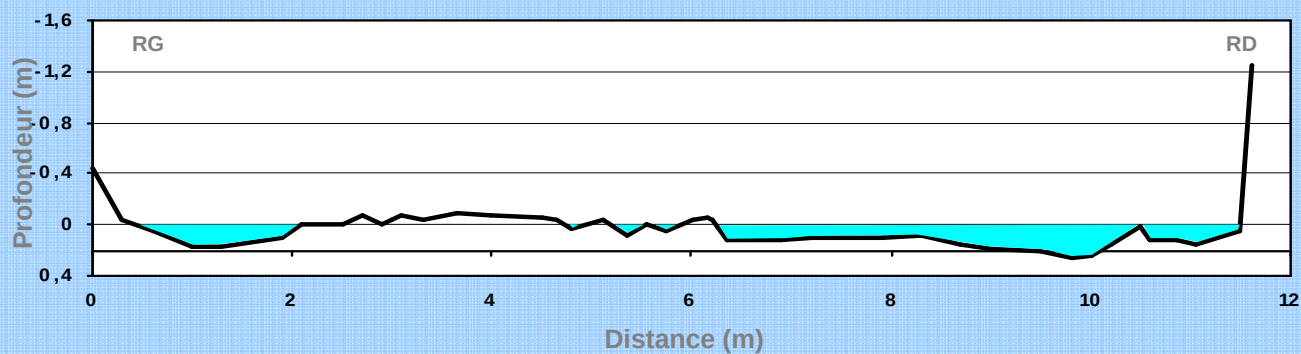
Pente : 0.25 %

Type : Plat

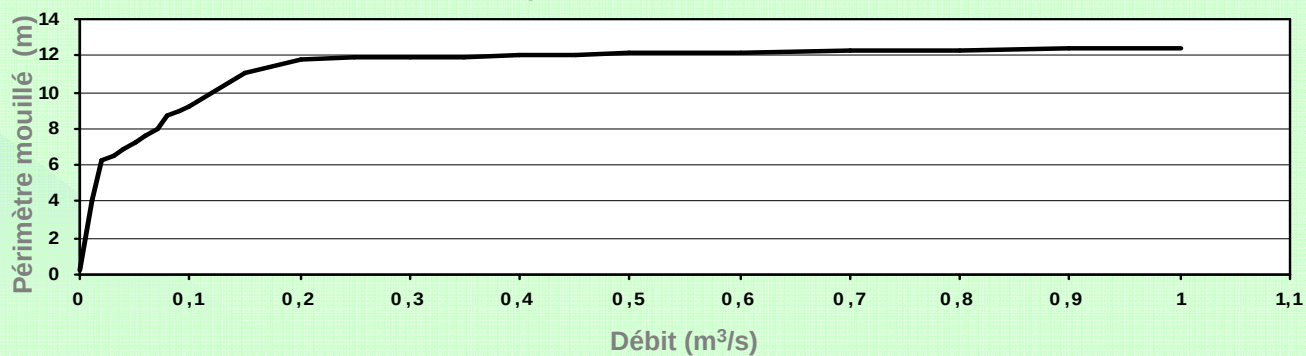
Granulométrie : Pierres fines (PF) / Pierres grossières (PG) / Présence de blocs (B)



Profil en travers du transect



Evolution du périmètre mouillé en fonction du débit



TRANSECT 2 - Libron Magalas (Station hydrométrique)

Cours d'eau : LIBRON

Débit : 0.0024 m³/s

Largeur en eau : 0.64 m

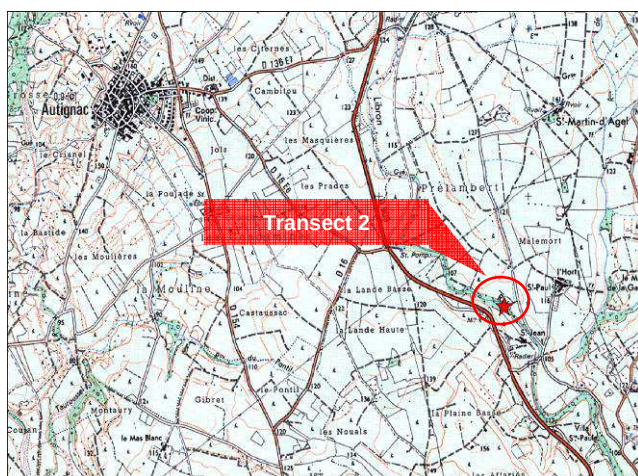
Type : Radier

Date : 22/08/2013

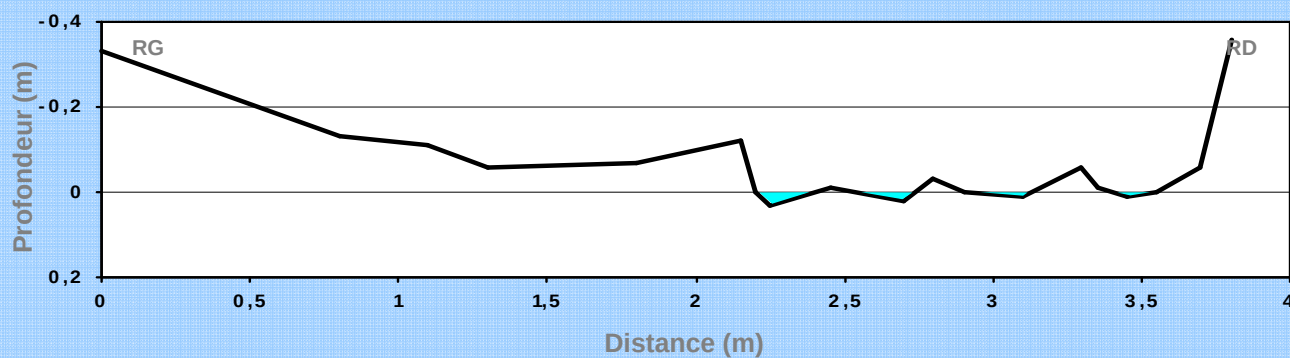
Surface du BV : 40.5 km²

Pente : 5.88 %

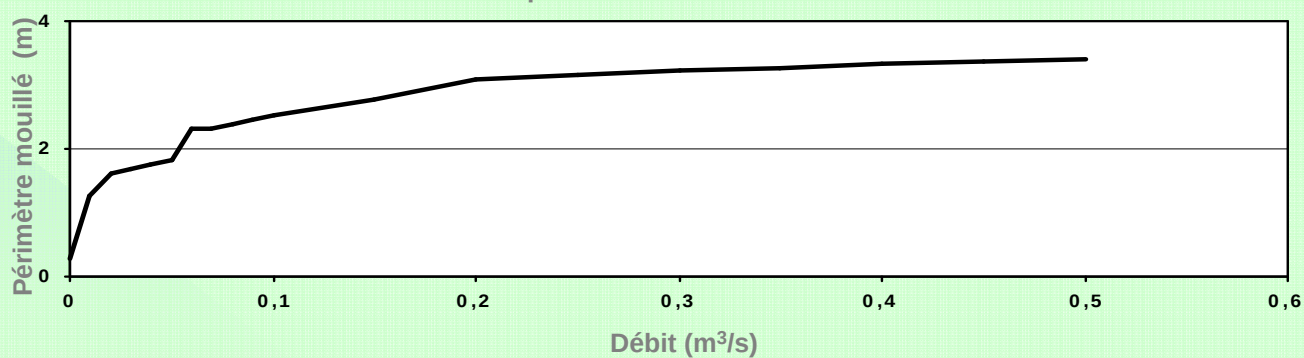
Granulométrie : Cailloux grossiers (CG)



Profil en travers du transect



Evolution du périmètre mouillé en fonction du débit



TRANSECT 3 - Gravezon

Cours d'eau : GRAVEZON

Date : 22/08/2013

Débit : 0.074 m³/s

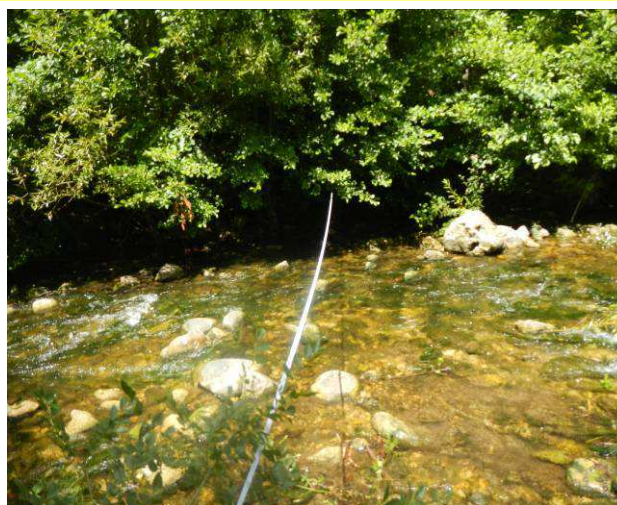
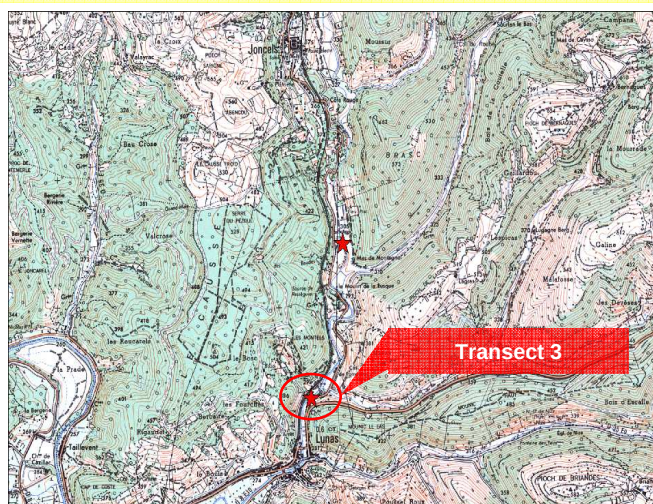
Surface du BV : 34.6 km²

Largeur en eau : 6.93 m

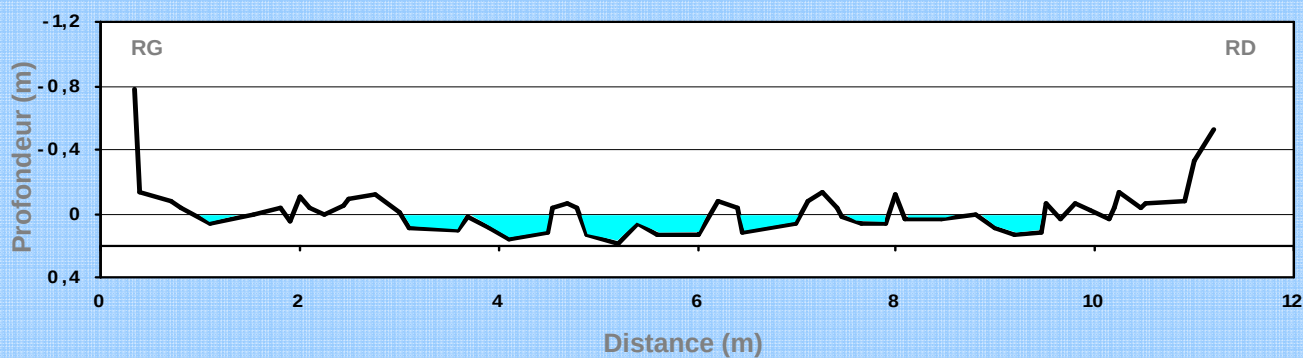
Pente : 1.50%

Type : Radier

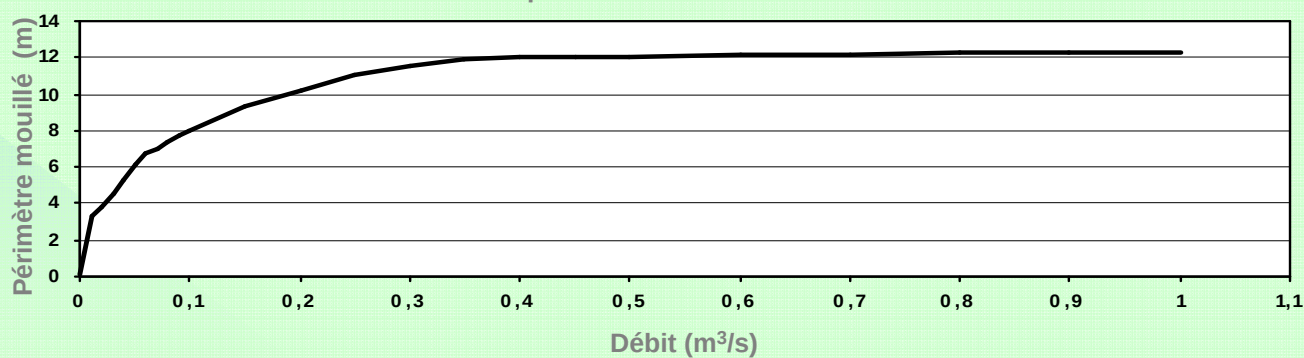
Granulométrie : Pierres fines (PF) / Pierres grossières (PG) / Présence de blocs (B)



Profil en travers du transect



Evolution du périmètre mouillé en fonction du débit



TRANSECT 3 - Libron Magalas (Aval gué)

Cours d'eau : LIBRON

Date : 22/08/2013

Débit : 0.007 m³/s

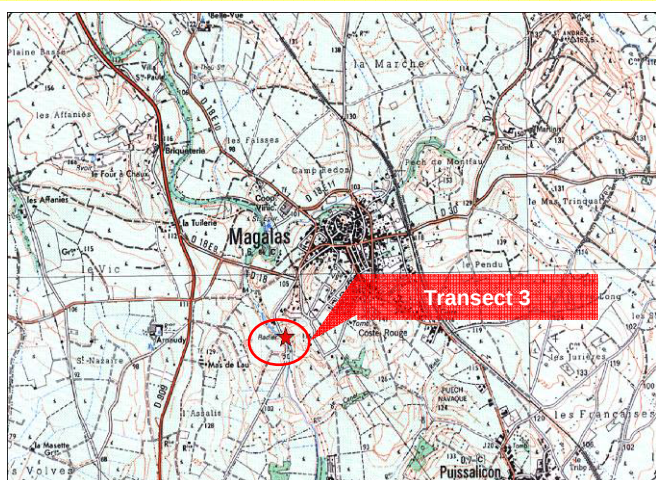
Surface du BV : 58.2 km²

Largeur en eau : 3.07 m

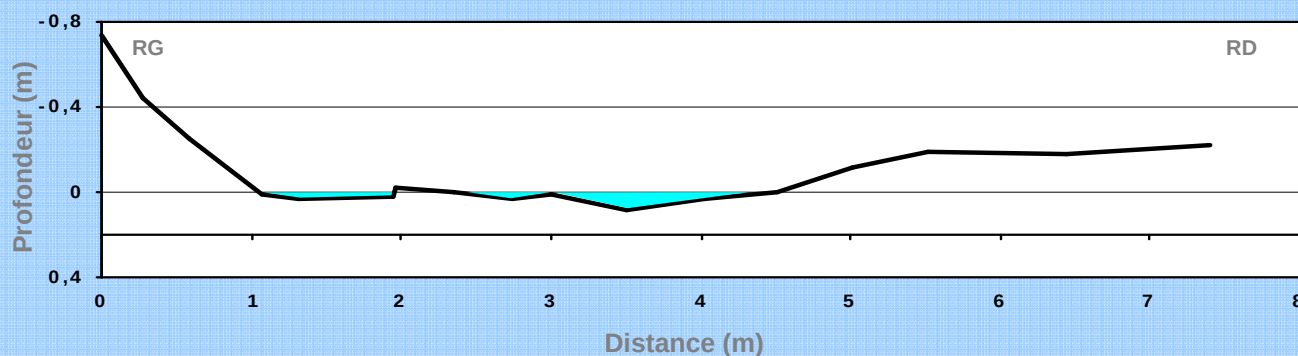
Pente : 0.23 %

Type : Plat

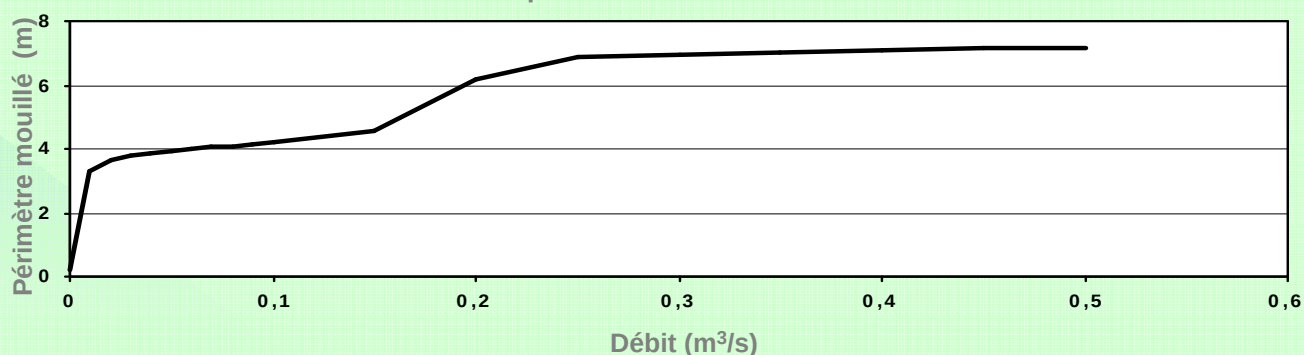
Granulométrie : Cailloux fins (CF) / Cailloux grossiers (CG)
/ Graviers grossiers (GG)



Profil en travers du transect



Evolution du périmètre mouillé en fonction du débit



TRANSECT 4 - Libron Amont Lieuran

Cours d'eau : LIBRON

Date : 22/08/2013

Débit : 0.002 m³/s

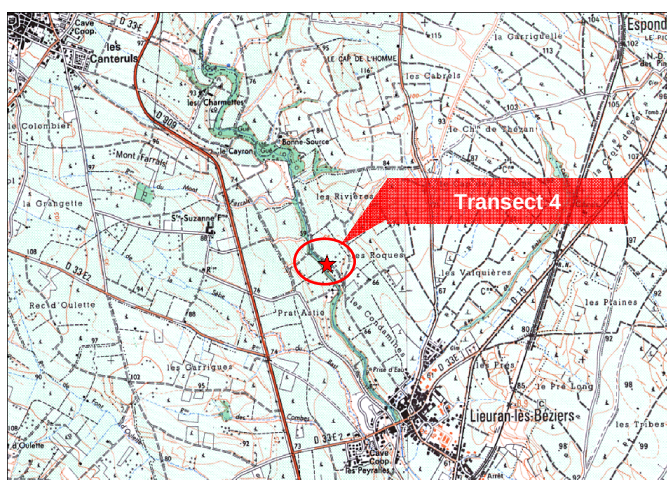
Surface du BV : 68.3km²

Largeur en eau : 3.9 m

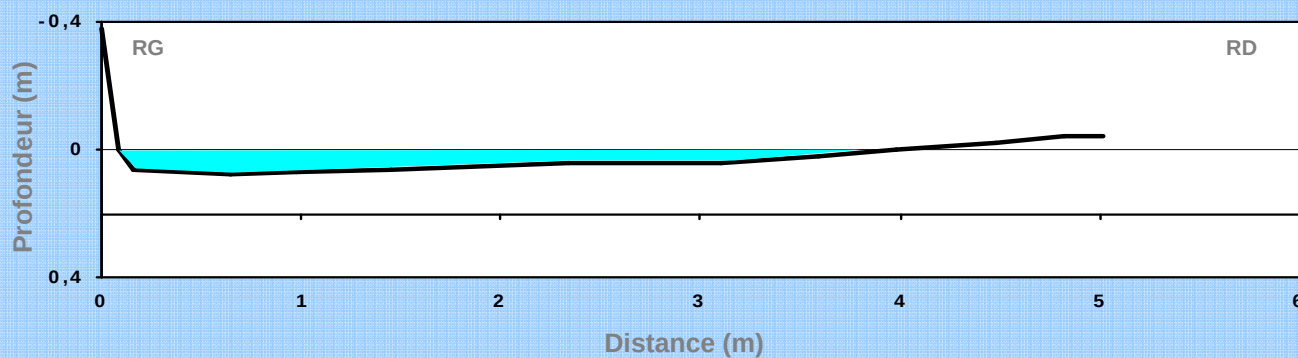
Pente : 0.08 %

Type : Plat

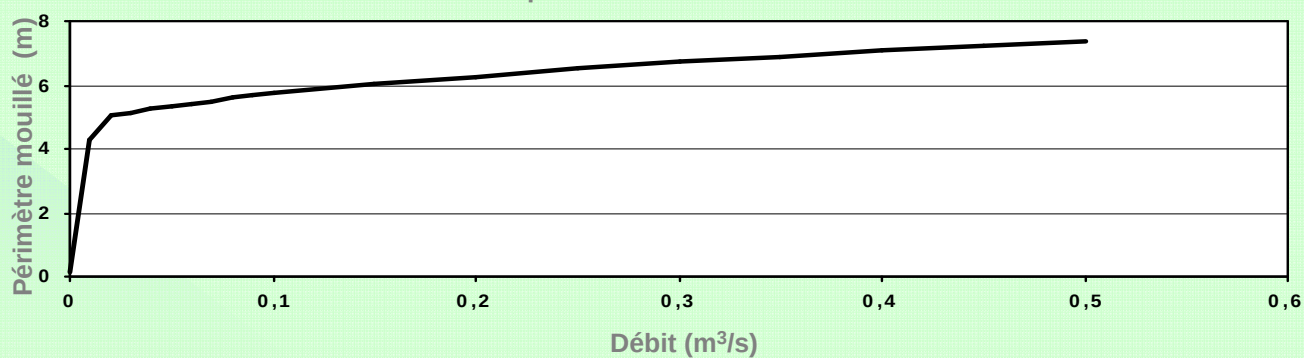
Granulométrie : Sable (S) / Cailloux fins (CF) / Cailloux grossiers (CG) / Gravier fins (GF) / Gravier grossiers (GG)



Profil en travers du transect



Evolution du périmètre mouillé en fonction du débit



TRANSECT 5 - Libron Bassan

Cours d'eau : LIBRON

Date : 22/08/2013

Débit : 0.00072 m³/s

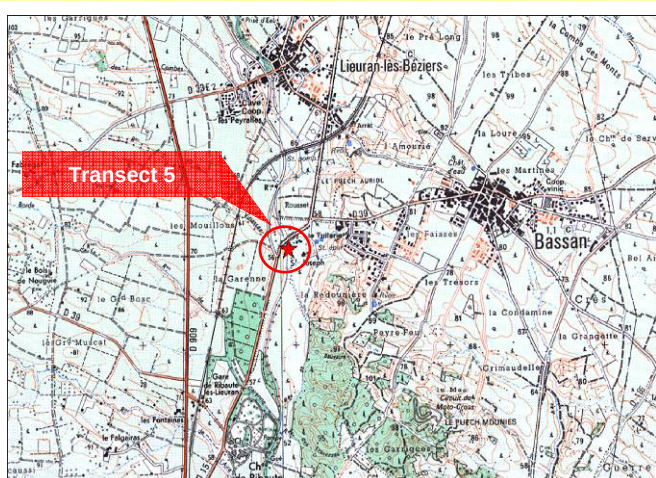
Surface du BV : 78.9 km²

Largeur en eau : 3.59 m

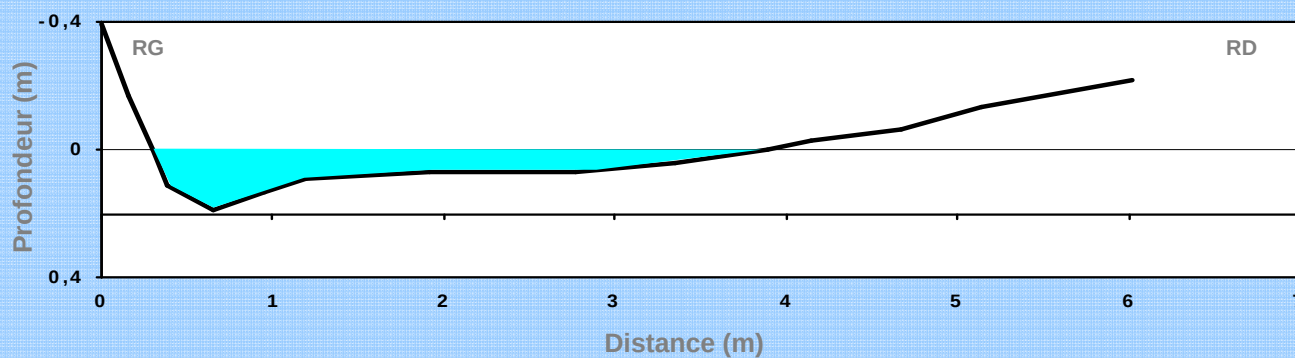
Pente : 0.09 %

Type : Plat rapide

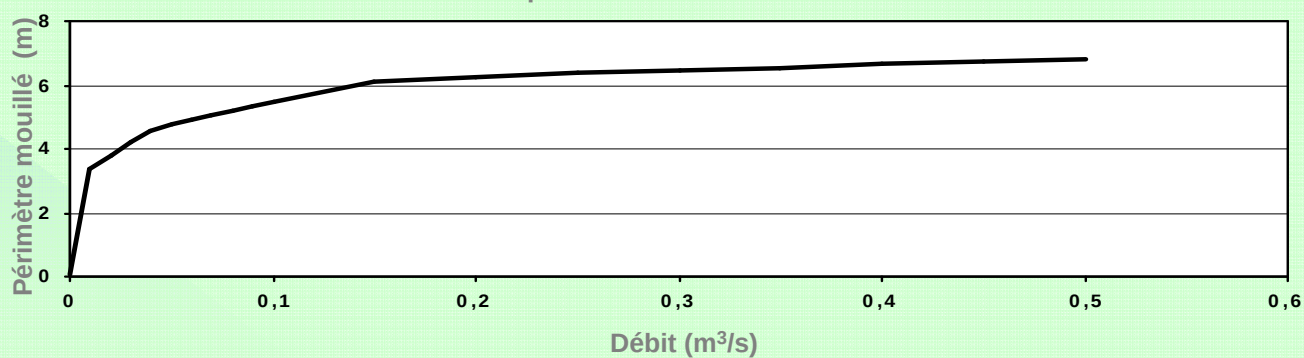
Granulométrie : Sable (S) / Cailloux fins (CF) /
Graviers grossiers (GG)



Profil en travers du transect



Evolution du périmètre mouillé en fonction du débit



TRANSECT 6 - Libron Amont Boujan (Gué)

Cours d'eau : LIBRON

Date : 22/08/2013

Débit : 0.002 m³/s

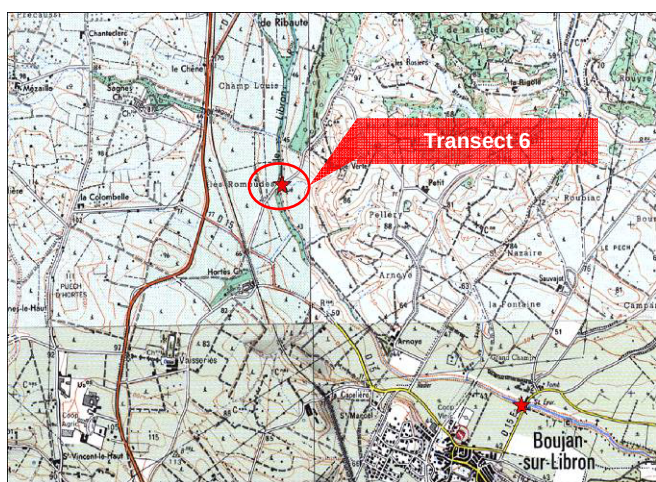
Surface du BV : 87.8 km²

Largeur en eau : 2.32 m

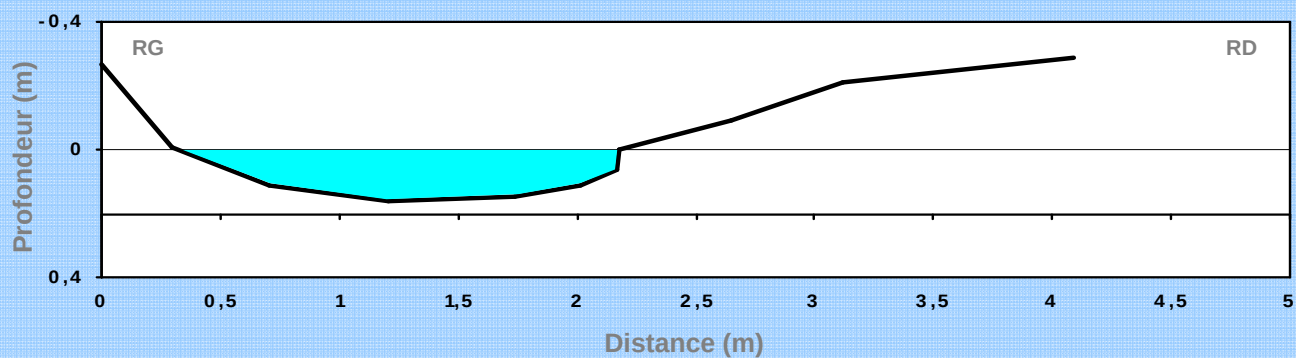
Pente : 0.06 %

Type : Plat

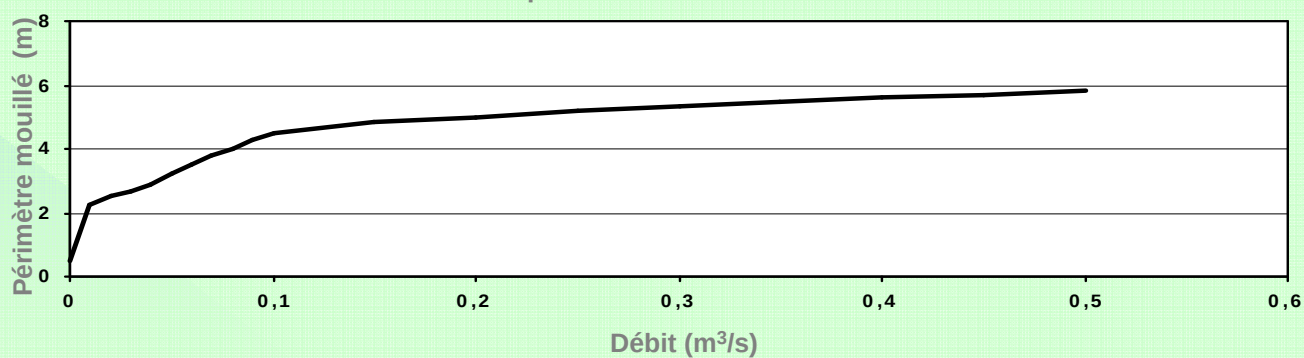
Granulométrie : Sable grossier (SG) / Gravier fins (GF)



Profil en travers du transect



Evolution du périmètre mouillé en fonction du débit



TRANSECT 7 - Libron Boujan (Amont pont)

Cours d'eau : LIBRON

Date : 22/08/2013

Débit : 0.001 m³/s

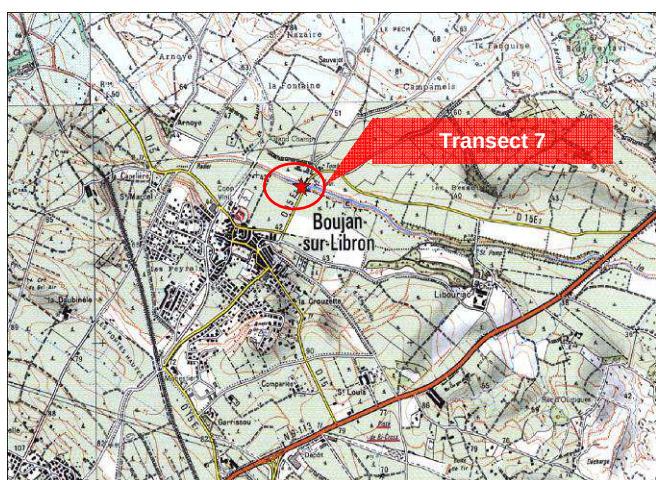
Surface du BV : 93.4 km²

Largeur en eau : 1.07 m

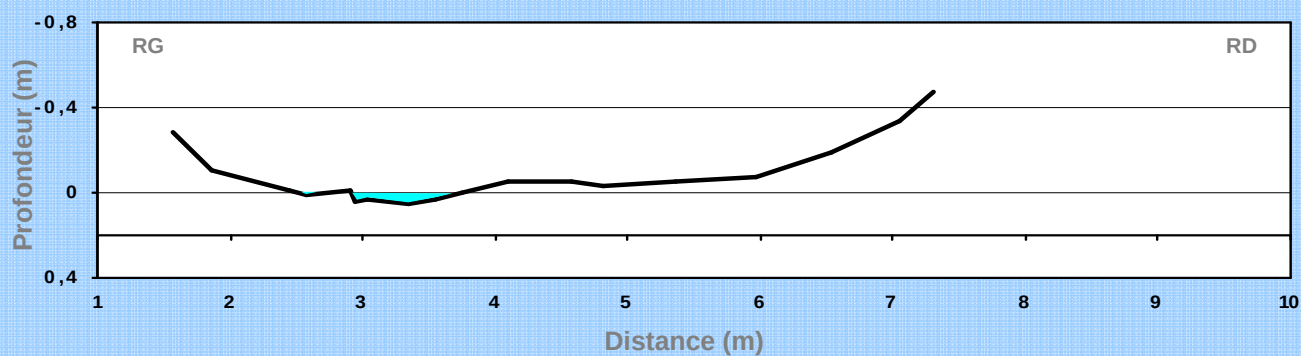
Pente : 2.39 %

Type : Plat rapide

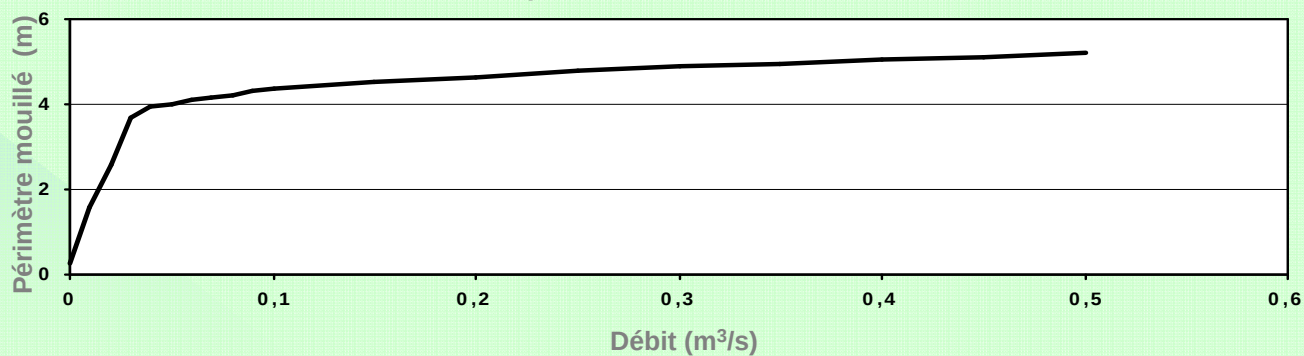
Granulométrie : Cailloux fins (CF) / Gravier grossiers (GG)



Profil en travers du transect



Evolution du périmètre mouillé en fonction du débit

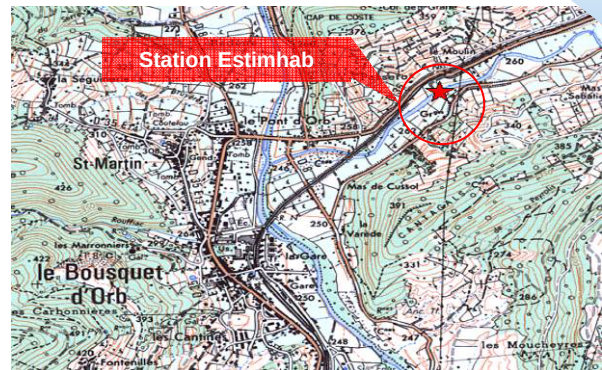


**ANNEXE 7 : CARACTERISTIQUES DE LA STATION
ESTIMHAB DU GRAVEZON ET COURBES
D'EVOLUTION DES SURFACES PONDEREES UTILES**

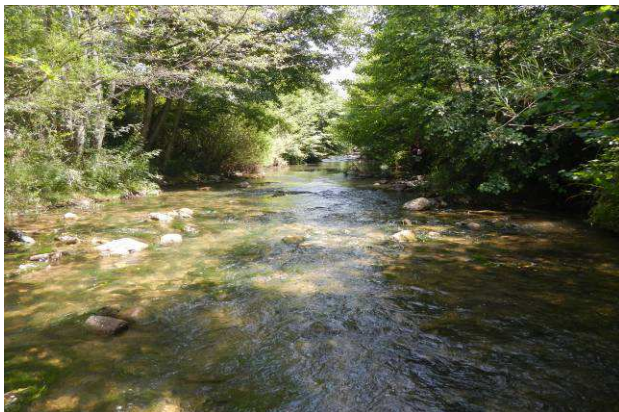
Station ESTIMHAB

Moulin – Gravezon

Cours d'eau	GRAVEZON
Surface du BV	53,6 km ²
Linéaire	140 m
Nombre de transect	15
Distance moyenne inter-transects	9 m



Campagne 1 : 02/08/2013 Q = 0,36 m³/s



Campagne 2 : 24/01/2014 Q = 0,72 m³/s



Evolution de la Surface Pondérée Utile en fonction du débit du cours d'eau

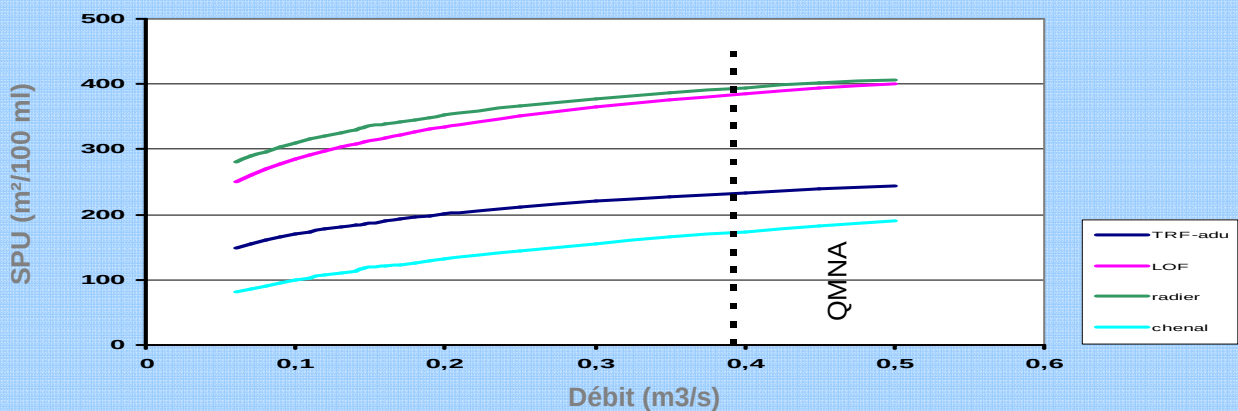


Tableau de résultats

Transect	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Largeur camp. 1	11.21	8.36	8.94	6.74	6.75	5.99	7.17	5.76	9.38	10.10	9.72	7.44	9.78	9.55	9.96
Ht moy. camp. 1	0.26	0.26	0.17	0.17	0.20	0.19	0.16	0.37	0.55	0.62	0.23	0.19	0.23	0.25	0.27
Largeur camp. 2	12.21	8.60	11.00	7.10	7.85	6.20	7.70	6.30	9.50	10.20	10.40	11.10	10.10	10.30	10.40
Ht moy. camp. 2	0.32	0.30	0.19	0.22	0.25	0.27	0.21	0.46	0.62	0.69	0.31	0.23	0.29	0.38	0.39

Larg. camp. x = Largeur des transects pour la campagne n° x (en mètre)

Ht moy. Camp. x = Hauteur moyenne d'eau dans le transect pour la campagne n° x (en mètre)

ANNEXE 8 : HYDROLOGIE NATURELLE
QUINQUENNALE SECHE DE L'ORB INFLUENCEE
PAR LE BARRAGE DES MONTS D'ORB AVEC ET
SANS MONTAHUT

Hydrologie naturelle 5 ans + Monts Orb et Montahut 5 ans (m3/s)												
O1	1.6	1.8	2.0	1.0	1.0	1.7	2.1	1.9	0.79	0.56	0.86	0.77
O2	2.3	2.7	2.7	1.9	1.8	2.3	2.6	2.3	1.2	1.2	1.6	1.4
O3	3.3	3.4	3.5	2.8	2.9	3.0	3.2	2.7	1.6	1.9	2.5	2.6
O4	5.6	6.4	6.0	6.2	5.6	4.7	4.2	3.7	2.6	3.5	4.5	4.2
O5	12.2	13.9	12.1	11.6	8.5	6.4	5.3	4.4	5.3	7.6	8.3	9.7
O6	13.0	14.8	12.9	12.3	9.0	6.8	5.7	4.8	5.6	7.9	8.7	10.1
O7	13.5	15.2	13.4	12.5	9.1	6.9	5.8	4.9	5.7	7.9	8.7	10.2
O10	15.8	17.4	16.0	13.6	9.8	7.5	6.0	5.1	5.9	8.3	9.1	10.7
G	0.81	0.64	0.62	0.83	0.88	0.65	0.46	0.36	0.30	0.62	0.81	1.0
M	1.0	1.1	1.0	1.2	1.0	0.63	0.53	0.48	0.47	0.80	0.65	0.72
J1	2.0	2.6	1.9	2.2	1.8	0.93	0.65	0.56	0.54	0.74	1.3	2.1
J	6.1	7.0	5.5	5.0	2.6	1.5	0.93	0.63	2.64	3.9	3.6	5.3
V	0.52	0.58	0.42	0.56	0.41	0.32	0.34	0.32	0.27	0.26	0.33	0.43
Hydrologie naturelle 5 ans + Monts Orb 5 ans (m3/s)												
O1	1.6	1.8	2.0	1.0	1.0	1.7	2.1	1.9	0.79	0.56	0.86	0.77
O2	2.3	2.7	2.7	1.9	1.8	2.3	2.6	2.3	1.2	1.2	1.6	1.4
O3	3.3	3.4	3.5	2.8	2.9	3.0	3.2	2.7	1.6	1.9	2.5	2.6
O4	5.6	6.4	6.0	6.2	5.6	4.7	4.2	3.7	2.6	3.5	4.5	4.2
O5	8.3	9.7	8.7	9.0	7.8	6.0	5.1	4.4	3.3	4.5	6.1	6.5
O6	9.1	10.5	9.4	9.7	8.3	6.4	5.5	4.8	3.6	4.8	6.5	7.0
O7	9.5	10.9	9.9	9.9	8.4	6.5	5.5	4.8	3.7	4.8	6.6	7.1
O10	11.9	13.1	12.5	11.1	9.2	7.0	5.8	5.0	3.8	5.2	7.0	7.5
G	0.81	0.64	0.62	0.83	0.88	0.65	0.46	0.36	0.30	0.62	0.81	1.0
M	1.0	1.1	1.0	1.2	1.0	0.63	0.53	0.48	0.47	0.80	0.65	0.72
J1	2.0	2.6	1.9	2.2	1.8	0.93	0.65	0.56	0.54	0.74	1.3	2.1
J	2.2	2.8	2.1	2.5	2.0	1.0	0.71	0.60	0.60	0.8	1.5	2.2
V	0.52	0.58	0.42	0.56	0.41	0.32	0.34	0.32	0.27	0.26	0.33	0.43

**ANNEXE 9 : COURRIER DU 21/03/2014 DE LA
CLE DU SAGE ASTIEN RELATIF AUX BESOINS EN
EAU DU TERRITOIRE ASTIEN A L'HORIZON 2030**



Béziers, le 21 mars 2014

**Monsieur le Président
de la commission locale de l'Eau
du SAGE ORB / Libron
Domaine de Bayssan -le-Haut
Route de Vendres
34500 Béziers**

REF. : VD/14/007S

Affaire suivie par Véronique DUBOIS

04 67 36 45 67

P.J. : Note sur les besoins en eau du territoire astien à l'horizon 2030

Objet : Votre courrier du 25 02 14

Monsieur le Président,

Par votre lettre du 25 février 2014, vous solliciter des informations concernant les besoins en eau identifiés sur notre territoire qui ne pourront être satisfaits, à terme, par la nappe astienne afin de prendre en compte ces volumes dans l'étude du volume prélevable en cours sur votre bassin.

Vous trouverez ci-joint une note vous indiquant les ordres de grandeurs des besoins en eau à satisfaire via des ressources complémentaires, selon les hypothèses retenues. Ces besoins ont été ventilés principalement entre Orb et Hérault. Il n'a pas été tenu compte du projet Aqua Domitia, amené à soulager les ressources locales dès 2020.

Nous restons bien sûr à votre disposition pour toute précision complémentaire.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, mes sentiments distingués.

Le Président

Henri E. BANEL

ESTIMATION DES BESOINS EN EAU NE POUVANT ETRE SATISFAITS PAR LA NAPPE ASTIENNE EN 2030

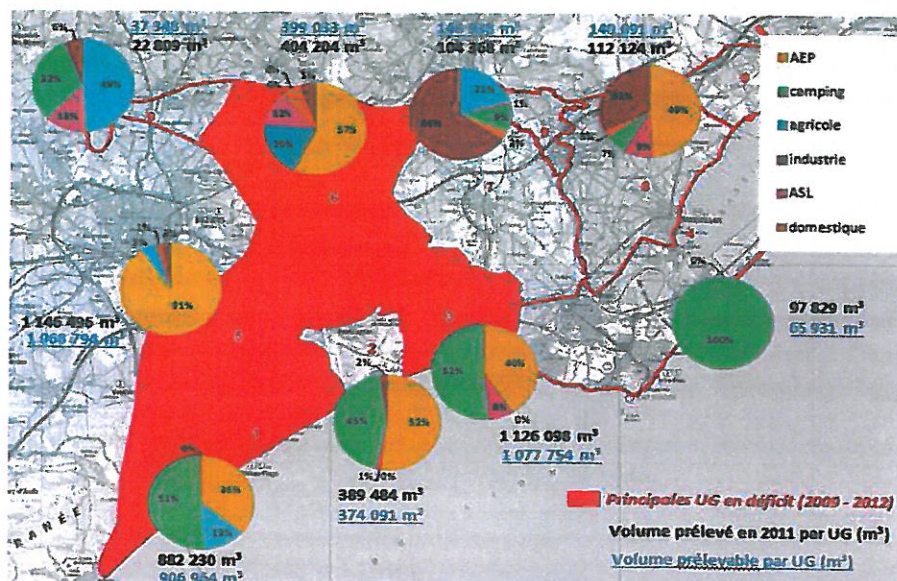
I – Conséquences des résultats de l'étude volume prélevable sur la nappe astienne

L'étude volume prélevable sur la nappe astienne, initiée en 2011, a été finalisée en septembre 2013. Les résultats, présentés en CLE, en octobre 2013, ont permis d'approcher :

- les prélèvements actuels par catégories d'usagers,
- les besoins en eau, à l'horizon 2030, par catégorie d'usagers,
- le volume prélevable par unité de gestion (secteur homogène du point de vue du fonctionnement de la nappe et des pressions), sans dépassement des seuils plus de 2 années sur 10
- le volume prélevable global sur l'aquifère, sans dépassement des seuils plus de 2 années sur 10.

Ce volume global s'établit ainsi à **4.2 Mm³/an**.

Au regard des volumes actuellement prélevés (forages domestiques non pris en compte), ce volume prélevable global est légèrement dépassé en année normale, plus significativement (10 %) en année sèche telle qu'en 2009. Les limites d'exploitation de la nappe ont donc été atteintes voire dépassées sur la plupart des unités de gestion.



Ce constat a deux conséquences immédiates :

- les prélèvements actuels doivent être réduits pour maintenir la ressource en bon état,
- les besoins futurs en eau ne pourront être satisfaits par la nappe.

Si la résorption des déficits actuels est envisageable par le biais des économies d'eau réalisées sur les usages existants, ces dernières ne libéreront que peu de marges pour le développement des communes et des activités.

Aussi, la quasi totalité des nouveaux besoins en eau devront être satisfaits via des ressources alternatives, sous réserve que ces ressources soient en capacité de le faire.

Parmi ces ressources alternatives, l'Orb et l'Hérault qui coupent, du nord au sud, le territoire astien, constituent des ressources majeures pour le périmètre, susceptibles d'être sollicitées pour satisfaire les nouveaux besoins en eau auxquels la nappe ne pourra répondre. Des études «volumes prélevables » sont en cours sur ces deux bassins versants. Elles préciseront les marges disponibles pour satisfaire ces besoins futurs dont il convient d'ores et déjà d'évaluer les ordres de grandeurs en précisant les hypothèses retenues (voir tableau récapitulatif ci-dessous).

Tableau 1 : Hypothèses retenues pour l'évaluation des besoins en 2030

Usagers concernés		Prélèvement dans l'astien en 2030 *	Besoins sur ressources complémentaires	Hypothèses /sources nouveaux besoins
Collectivités	Vias	Prélèvements 2009 - 10 %	Nouveaux Besoins 2030 Optimisés	SDAEP
	Portiragnes	Prélèvements 2009 - 10%	Nouveaux Besoins 2030 Optimisés	Audit du patrimoine eau potable
	Cers	Prélèvements 2009 - 10%	Nouveaux Besoins 2030 Optimisés	Audit du patrimoine eau potable
	Villeneuve-les- Béziers	Prélèvements 2009 - 10%	Nouveaux Besoins 2030 Optimisés	Audit du patrimoine eau potable
	Montblanc	Prélèvements 2009 - 10%	Nouveaux Besoins 2030 Optimisés	Audit du patrimoine eau potable
	Sauvian	Prélèvements 2009-10 %	Nouveaux Besoins 2030 Optimisés	Audit du patrimoine eau potable
	Sérignan	Prélèvements 2009-10%	Nouveaux Besoins 2030 Optimisés	Audit du patrimoine eau potable
	Valras	Prélèvements 2009-10%	Nouveaux Besoins 2030 Optimisés	Audit du patrimoine eau potable
	Servian	Prélèvements 2009 Baume -10%	Nouveaux besoins 2030 village + Baume	-
	Saint-Thibéry	Prélèvements 2009-10%	Nouveaux besoins optimisés	Audit du patrimoine eau potable
Campings	Sur forages	Besoins actuels optimisés +nouveaux besoins 2030**	-	-
Agriculteurs		Prélèvements 2009 sur forage - 10 %	HB : 10% superficie vignoble sur zone orpheline***	1200 m3/ha/an
			HH : 20 % superficie vignoble sur zone orpheline ***	1200 m3/ha/an
Industries	Tous usages confondus	Prélèvements 2009 -10 %	Pas de nouveaux besoins	Scénario tendanciel

* Hypothèse que les économies d'eau permettront de résorber les déficits mais pas de répondre aux nouveaux besoins – dans l'attente du partage de la ressource selon les orientations stratégiques, tous les usagers consentent le même effort de réduction des prélèvements (prélèvements dans l'astien en 2030 = prel. actuel – 10 % (10 % de déficit en 2009 à résorber)

** les économies d'eau dans les HPA permettent de résorber le déficit et de compenser l'augmentation des besoins jusqu'en 2030 – pas de prélèvement sur les ressources complémentaires

*** les besoins agricoles en 2030 concernent uniquement l'irrigation de la vigne sur les zones orphelines c'est-à-dire sur les secteurs distants d'au moins 200 m des réseaux d'eau brutes et hors nappes alluviales

II - Evaluation par catégorie d'usager des besoins non satisfaits par la nappe en 2030

Remarque préliminaire : Il n'a pas été tenu compte des effets du changement climatique, ni sur l'accroissement général des besoins, ni sur la diminution de la recharge de la nappe. Toutefois, les hypothèses de développement de l'irrigation des vignes sur le périmètre de la nappe répondent en partie au besoin de maintenir les rendements du vignoble en situation de sécheresse.

II - 1 - Collectivités s'alimentant tout ou partie à partir de la nappe astienne

en m3/an	Prélèvement 2009 dans astien	Prélèvement 2009 hors astien	Besoins 2030 optimisés	Besoins 2030 non optimisés	Prélèvement 2030 dans astien *	Prélèvements hors astien 2030 (HB)	Prélèvements hors astien 2030 (HH)
Cers	209 695	0	317 796	358 080	188 726	129 071	169 355
Montblanc	222 077	0	271 708	289 821	199 869	71 839	89 952
Portiragnes	509 575	0	643 868	542 204	458 618	185 251	83 587
Saint -Thibéry	20 452	340 000	234 590	480 439	18 407	216 183	462 032
Sauvian	164 390	207 549	501 783	559 402	147 951	353 832	411 451
Sérignan	274 873	386 270	1 329 550	1 523 722	247 386	1 082 164	1 276 336
Servian	22 343	350 000	683 032	907 572	20 109	662 923	887 463
Valras-Plage	110 633	616 830	649 108	712 066	99 570	549 538	612 496
Vias	464 471	0	470 000	612 378	418 024	51 976	194 354
Villeneuve	456 664	0	674 696	1 018 409	410 998	263 698	607 411
total astien	2 455 173				2 209 656		
Total Orb		1 210 649				2 563 554	3 160 636
Total Hérault		340 000				268 159	656 386
Besoin suppl. Orb 2030						1 352 905	1 949 987
Besoin suppl. Hérault 2030						-71 841	316 386

* prélèvements 2030 astien = 0,9 prélèvement 2009

Cers : commune « raccordée ou raccordable au RP Orb Vias : commune raccordable au RP Hérault

Remarque : Les besoins des collectivités non alimentées par la nappe astienne (aucun captage dans la nappe) ne sont pas pris en compte

II - 2 – Besoins agricoles

Selon les hypothèses prises en compte dans l'étude du volume prélevable, les besoins en eau pour l'agriculture sur le secteur astien (limités aux nouveaux besoins d'irrigation de la vigne) s'établissent à :

Hypothèse basse : 1 632 000 m³/an

Hypothèse haute : 3 264 000 m³/an

Auquel il conviendrait d'ajouter 50 000 m³/an issus du délestage de la nappe pour réduire les déficits (10 % des prélèvements actuels).

Remarque : Les besoins agricoles situés à moins de 200 m des réseaux d'eau brute ou sur l'emprise des nappes alluviales ne sont pas pris en compte (potentiellement satisfait par une autre ressource que l'astien)

II - 3 – Besoins des campings

Sans objet

II - 4 – Besoins des industries

Sans objet

II – 5 Récapitulatif des besoins non satisfaits par la nappe en 2030

En Mm³/an

Usage	Orb	Hérault	autres	total
AEP	1.3 à 1.9	0 à 0.3	0.07 à 0.09	1.4 à 2.3
EB	0.9 à 1.8	0.7 à 1.4	0	1.6 à 3.2
Total	2.4 à 3.7	0.7 à 1.7	0.07 à 0.09	3.2 à 5.5

A titre indicatif, la répartition mensuelle des prélèvements dans la nappe pour ces deux usages est fournie dans le tableau ci-dessous. Les consommations mensuelles pour l'agriculture sont basées essentiellement sur des estimations, le comptage des volumes étant très partiel.

Répartition mensuelle des prélèvements dans par usage

%	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
AEP	7	7	7	8	8	10	10	11	10	8	7	7	100
EB	3	3	3	7	12	19	20	13	8	7	3	3	100

Fait à Béziers, le 19 mars 2014