

Répartition des volumes prélevés par ressource

100 000
50 000
10 000

Eaux superficielles
Nappe Alluviale
Ressource inconnue (part estimée)

Classes des débits cumulés par bassin en m3/j

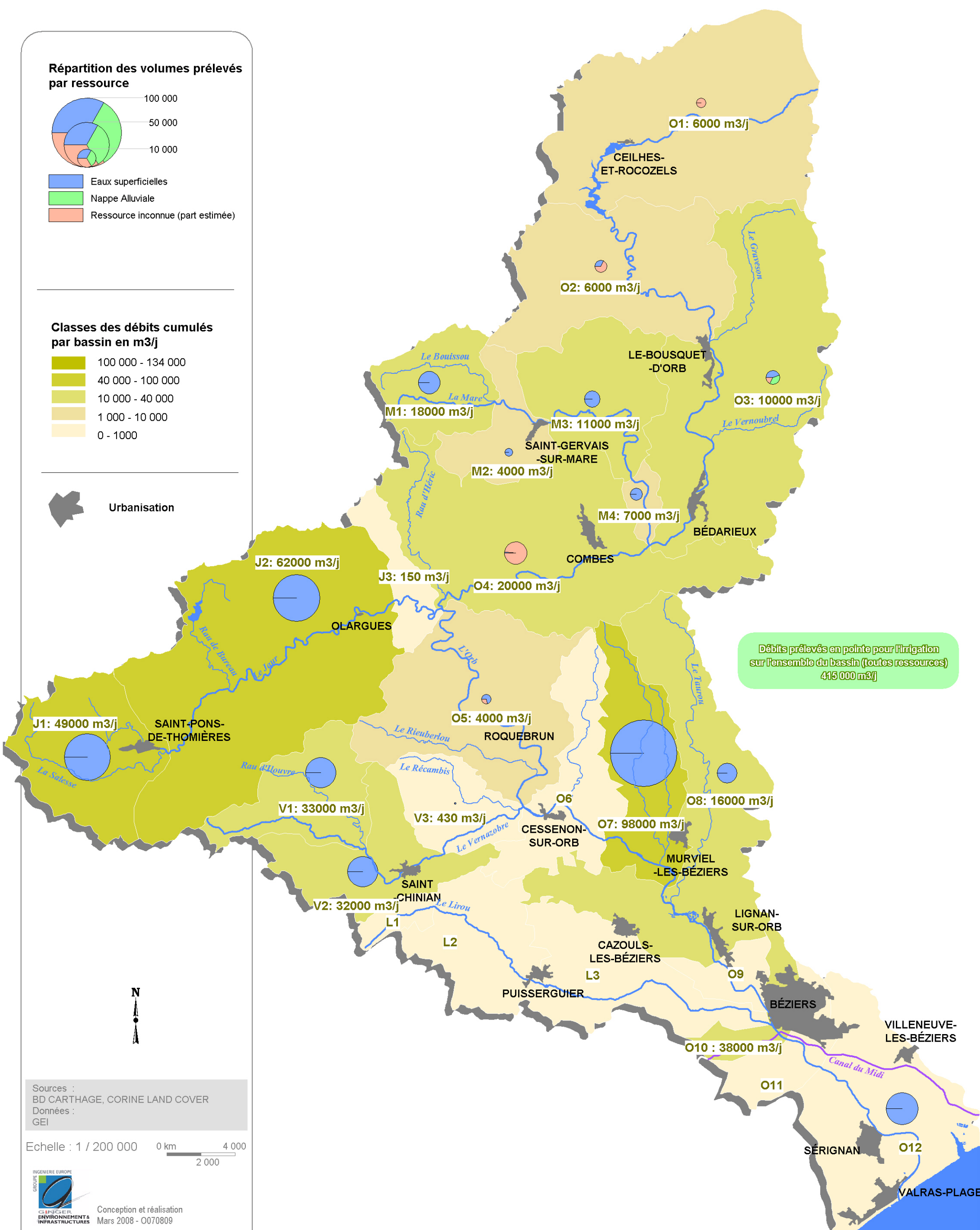
100 000 - 134 000
40 000 - 100 000
10 000 - 40 000
1 000 - 10 000
0 - 1000

Urbanisation

Sources :
BD CARTHAGE, CORINE LAND COVER
Données :
GEI

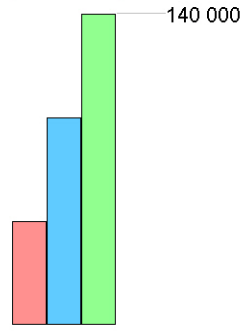
Echelle : 1 / 200 000 0 km 4 000
2 000

INGENIERIE EUROPE
GROUPE
SINGER
ENVIRONNEMENT & INFRASTRUCTURES
Conception et réalisation
Mars 2008 - O070809



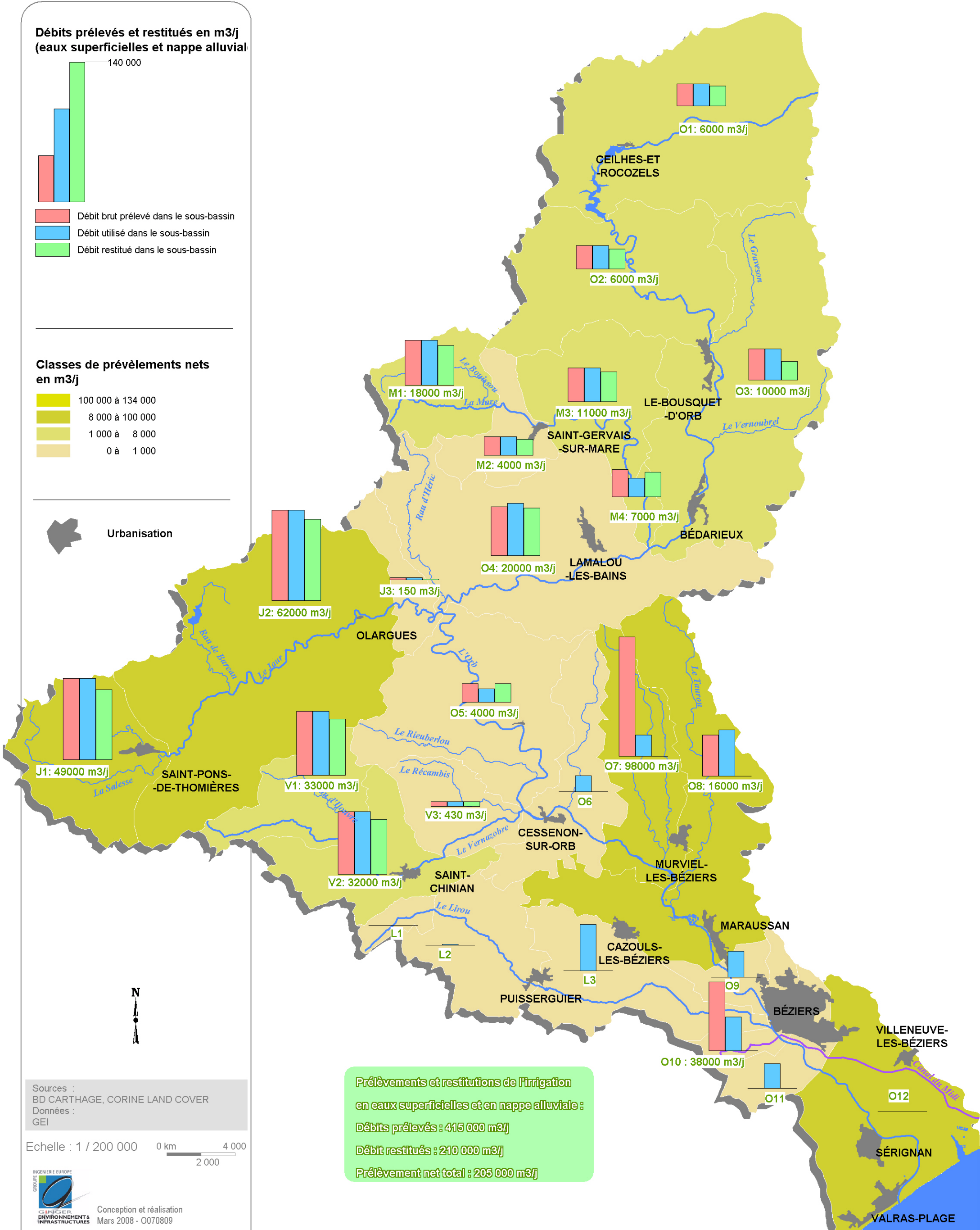
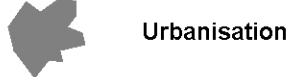
Usage irrigation : répartition par ressource et par bassin des débits journaliers prélevés en juillet

**Débits prélevés et restitués en m3/j
(eaux superficielles et nappe alluvial)**



- Débit brut prélevé dans le sous-bassin
- Débit utilisé dans le sous-bassin
- Débit restitué dans le sous-bassin

Classes de prélèvements nets en m3/j



Prélèvements et restitutions de l'irrigation en eaux superficielles et en nappe alluviale :
 Débits prélevés : 415 000 m3/j
 Débit restitués : 210 000 m3/j
 Prélèvement net total : 205 000 m3/j

Sources : BD CARTHAGE, CORINE LAND COVER
 Données : GEI

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

INGENIERIE EUROPE
 GINGER ENVIRONNEMENT & INFRASTRUCTURES
 Conception et réalisation Mars 2008 - O070809

II.3.3.2. Restitutions

Le débit total d'eau d'irrigation restitué dans le bassin de l'Orb est estimé à 210 000 m³/j, soit presque la moitié du débit prélevé ; cette restitution se fait pour l'essentiel vers les eaux superficielles ou la nappe alluviale.

Il a été considéré en concertation avec BRL que sur les périmètres équipés, les restitutions étaient négligeables ; le prélèvement net est donc pris égal au prélèvement brut.

Les bassins recevant les restitutions les plus importantes sont logiquement les bassins où les prélèvements se font via des systèmes de béals, tels que le Jaur (qui reçoit 40% du volume total restitué), le Vernazobre (25%), l'Orb amont et la Mare (16% chacun).

II.3.3.3. Consommations nettes

↪ Carte n° 11 (Prélèvements nets pour l'irrigation)

Le prélèvement net total pour l'irrigation pour un jour moyen du mois de juillet sur le bassin de l'Orb est évalué à 205 000 m³/j. La répartition par sous-bassin est fournie dans le tableau suivant :

Consommations nettes (eaux superficielles et nappe alluviale) en m3/j		irrigation
sous bv	libellé sous-bv	
O1	L'Orb de sa source à l'amont du barrage des Monts d'Orb	1 115
O2	L'Orb du barrage des Monts d'Orb à la confluence avec le Gravezon	1 150
O3	L'Orb de la confluence avec le Gravezon à la confluence avec la Mare	5 557
M1	La Mare à l'amont de la confluence avec le Bouissou	3 682
M2	La Mare de la confluence avec le Bouissou au Pont des trois dents	778
M3	La Mare du Pont des trois dents au Pradal	2 143
M4	La Mare du Pradal à la confluence avec Orb	1 123
O4	L'Orb de la confluence avec la Mare à la confluence avec le Jaur	919
J1	Le Jaur à l'aval de St Pons	11 460
J2	Le Jaur de St Pons à Montahut	11 627
J3	Le Jaur de Montahut à la confluence avec l'Orb	130
O5	L'Orb de la confluence avec le Jaur à la confluence avec le Vernazobre	241
V1	Le Vernazobre à l'amont de la confluence l'Illoivre	6 550
V2	Le Vernazobre de la confluence avec l'Illoivre au Pont de Pierrerue	6 394
V3	Le Vernazobre du Pont de Pierrerue à la confluence avec Orb	86
O6	L'Orb de la confluence avec le Vernazobre à l'amont de la prise d'eau de Réals	0
O7	L'Orb de la prise d'eau de Réals au Pont Gaston Doumergue	98 545
L1	Le Lirou à l'amont de Cébazan	0
L2	Le Lirou de Cébazan à Puisserguier	0
L3	Le Lirou de Puisserguier à la confluence avec l'Orb	0
O8	L'Orb du Pont Gaston Doumergue au Pont de Tabarka	15 677
O9	L'Orb du Pont de Tabarka au seuil de Bagnols	0
O10	L'Orb du seuil de Bagnols au pont Rouge	37 626
O11	L'Orb du pont Rouge au Moulin St Pierre	0

Consommations nettes (eaux superficielles et nappe alluviale) en m ³ /j		irrigation
sous bv	libellé sous-bv	
O12	L'Orb du Moulin St Pierre à la mer	0
	Ensemble du bassin	204 800

Etant donné qu'une part importante des débits prélevés est liée au fonctionnement des béals (où une grande part du débit prélevé n'est que dérivé et donc restitué ensuite), **le prélèvement net est du principalement aux prélèvements de BRL, puisqu'on considère qu'il n'y a pas de restitution** : le débit net cumulé prélevé par les stations de Réals, Portiragnes, Gaujac et Cessenon s'élève à **152 000 m³/j, soit 75% du volume net total.**

Le bassin du Jaur subit un prélèvement net de 23 000 m³/j soit 10 % du prélèvement net total sur le bassin de l'Orb. Le bassin du Vernazobre est soumis à un prélèvement net de 13 000 m³/j soit 6% du prélèvement net total. Les bassins de l'Orb amont et de la Mare ne représentent que respectivement que 6 et 5% du prélèvement net total.

II.4. Prélèvements pour l'industrie et l'hydroélectricité

II.4.1. Données disponibles et estimation des débits prélevés et restitués

Etablissements industriels et assimilés

Les données concernant les prélèvements industriels proviennent exclusivement du fichier des prélèvements redevables de l'Agence (2006) ; les données du SDVMA (2001) sont trop anciennes pour être intégrées, de plus elles ne contiennent presque aucune donnée quantitative.

Pour les prélèvements recensés dans le fichier Agence de l'eau, on dispose du volume annuel prélevé en milliers de m³. En l'absence d'informations plus précises, on considère que durant la période d'étiage, l'activité industrielle fonctionne de la même façon que le reste de l'année. On estime donc le débit journalier prélevé de la façon suivante :

$$\text{Débit journalier prélevé} = \text{Volume annuel prélevé} / 365$$

Les restitutions sont estimées d'après les ratios utilisés par l'Agence de l'eau, qui évalue à 93% le volume restitué pour les catégories « Industriel - restitution directe ou autres usages » et « Thermalisme », 99,3% pour la catégorie « Refroidissement - circuit ouvert - restitution superficielle », et 0 % pour l'embouteillage d'eau.

II.4.2. Résultats pour l'ensemble du bassin

II.4.2.1. Etablissements industriels et assimilés

Le fichier des prélèvements redevables de l'Agence recense **11 prélèvements à usage industriel ou assimilé** dans le bassin, autour de **deux activités principales** : l'exploitation

de gravières et de carrières (Sablières du littoral, Castille SA, Servant SA...), et l'exploitation des eaux thermales (société cosmétique Pierre Fabre exploitant les eaux thermales d'Avène et la Chaîne thermique du soleil à Lamalou) ou minérales (société d'embouteillage d'eau utilisant la source Vernière).

Le SDVMA comptabilise 7 prélèvements supplémentaires (2 dérivations et 5 pompages) mais il est possible que ces prélèvements n'existent plus à l'heure actuelle, puisqu'ils ne sont pas recensés dans le fichier Agence. En tout état de cause, les informations disponibles dans le SDVMA ne permettent pas d'évaluer les volumes prélevés.

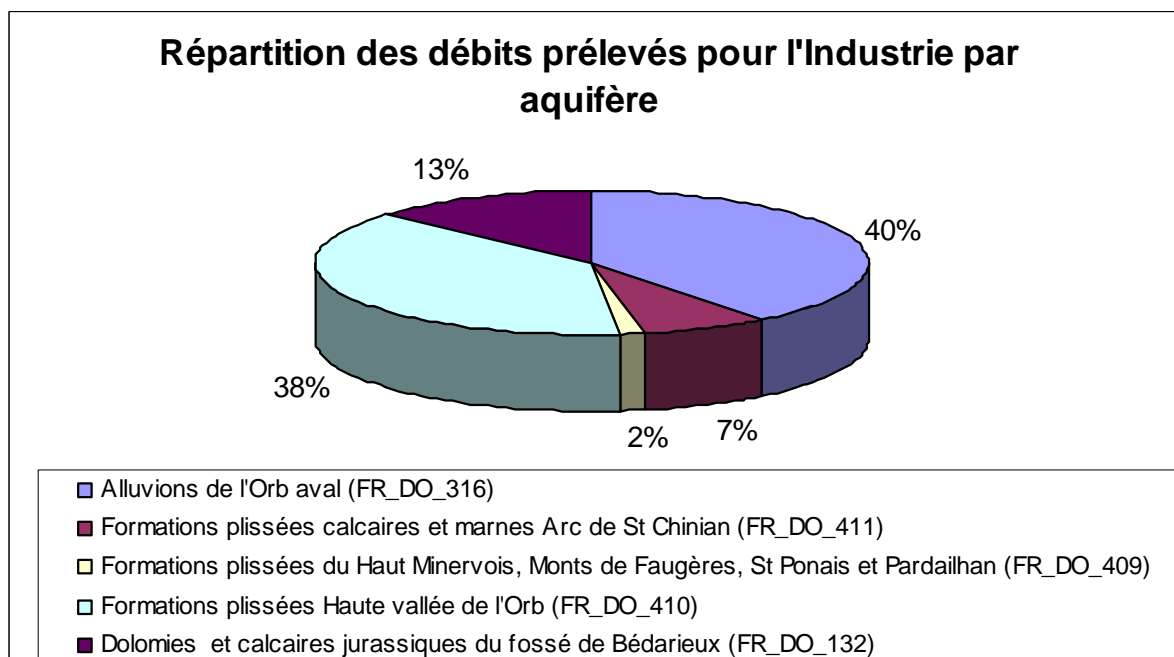
Le prélèvement total connu pour les activités industrielles ou assimilées, en 2006, sur l'ensemble du bassin, s'élève à 1,8 millions de m³/an, soit près de 5000 m³/j.

Il se répartit à 58 % dans les eaux souterraines, à 40% dans les eaux superficielles (prises d'eau dans l'Orb) et à 2% dans des sources (source Vernière).

Concernant les prélèvements en eaux souterraines, 4 masses d'eau sont sollicitées, mais près de 80% du prélèvement est réparti à parts égales entre les alluvions de l'Orb aval (Cameron France et Castille SA) et les formations plissées de la Haute Vallée de l'Orb (prélèvements industriel et thermal Pierre Fabre à Avène).

La moitié du volume total destiné aux activités industrielles est prélevé à l'aval, dans les sous bassin O8 (l'Orb du pont de Thézan au Pont Gaston Doumergue) et O10 (l'Orb du Pont Rouge au Pont St-Pierre), par BRL et des sociétés d'exploitation de gravières et carrières ; 40% sont prélevés dans le bassin O2 (l'Orb du barrage des Monts d'Orb au Gravezon) dans l'Orb ou sa nappe, par Pierre Fabre.

Le volume total restitué représente 1,6 millions de m³/an, soit environ 4500 m³/j (92 % des volumes prélevés). Cette restitution se fait uniquement vers les eaux superficielles, pour moitié dans le bassin O8, à 38% dans le bassin O2 et le reste dans les bassins O4 et O10.



II.4.2.2. Hydroélectricité

Douze usines hydroélectriques sont recensées sur le bassin versant de l'Orb. Les trois principales installations sont celles d'EDF (Montahut et Langlade) et de BRL du barrage des Monts d'Orb. Les deux premières ont un fonctionnement en éclusées, tandis que le fonctionnement de la troisième résulte en grande partie du déstockage du barrage des Monts d'Orb.

Les neuf autres installations sont des microcentrales présentant un fonctionnement au fil de l'eau, c'est-à-dire sans déstockage et modification du régime d'écoulement du cours d'eau en aval de la restitution. La majorité de ces installations présente une dérivation conduisant à court-circuiter la rivière sur un linéaire variant de 0.15 à 3.2 km. Les autres installations ont une restitution directe en pied du barrage.

Ces installations présentent un débit réservé compris entre le 1/40 et le 1/10 du module.

Le tableau ci-après synthétise les caractéristiques de ces installations.

Secteur	Sous-bassin	Commune	Centrale	Fonctionnement	Longueur court-circuitée	Débits réservés
Haut-bassin de l'Orb	O1	Avène	Usine BRL des Monts d'Orb	Déstockage	Restitution directe	150 l/s
	O2	Avène	Usine de Truscas (EDF)	Fil de l'eau	3,2 km	400 l/s en été
		Le Bousquet-d'Orb	Microcentrale de Cazilhac	Fil de l'eau	2,7 km	150 l/s
	O3	La Tour sur Orb	Moulin Rousseau	Fil de l'eau	1 Km	325 l/s
	O4	Colombières-sur-Orb	Usine de Colombières-sur-Orb	Fil de l'eau	Restitution directe	
Jaur	J2	Prémian	Usine EDF de Langlade (barrage de Vézole)	Eclusées	2,3 km	8.7 l/s et 20 l/s d'avril à septembre
	J3	Mons-la-Trivalle	Centrale de Montahut	Eclusées	Apport externe bassin versant	
	J3	Mons-la-Trivalle	Microcentrale de La Voulte	Fil de l'eau	0,5 km	540 l/s

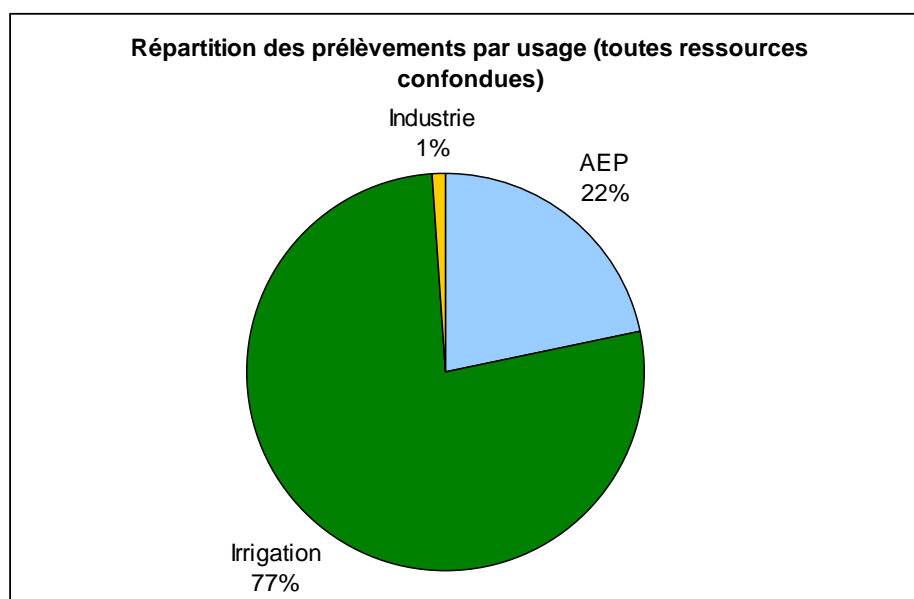
Secteur	Sous-bassin	Commune	Centrale	Fonctionnement	Longueur court-circuitée	Débits réservés
Bassin Orb aval Jaur	05	Roquebrun	Microcentrale de Maynard	Fil de l'eau	0.15 km	
	06	Cessenon	Moulin neuf	Fil de l'eau	Restitution directe	
	012	Béziers	Usine St-Pierre	Fil de l'eau	Restitution directe	
		Béziers	Moulin de Salle	Fil de l'eau	Restitution directe	

II.5. Bilan des prélèvements et des restitutions pour l'ensemble des usages consommateurs

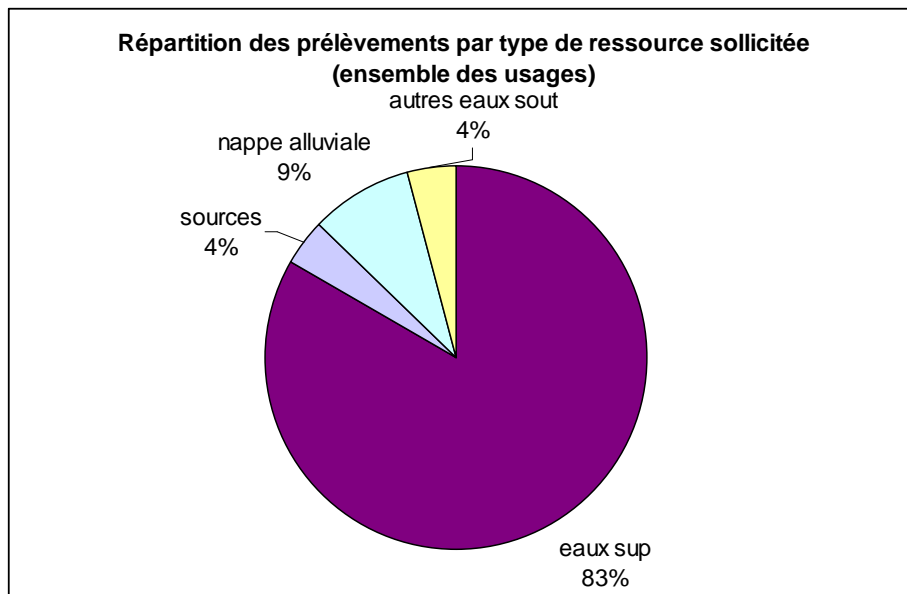
Remarque : le bilan ci-dessous ne prend pas en compte le débit prélevé pour le fonctionnement du Canal du Midi (ordre de grandeur : 300 l/s) ; ce prélèvement est cependant bien pris en compte in fine dans l'analyse hydrologique, dans la catégorie prélèvements industriels.

Au total sur le bassin, les prélèvements pour l'ensemble des usages, toutes ressources confondues, s'élève à 540 000 m³/j.

Ces prélèvements sont destinés, pour plus des trois-quarts, à un usage irrigation, le reste étant voué essentiellement à l'eau potable.



Les prélèvements sollicitent très majoritairement (à plus de 80%) les eaux superficielles. Les eaux souterraines autres que la nappe alluviale n'alimentent que 4% des volumes prélevés.



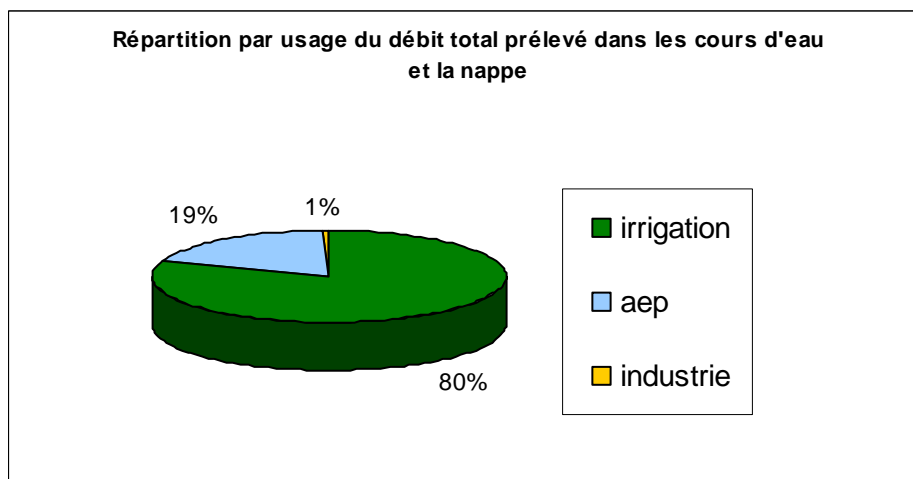
L'ensemble des usages restituent un débit cumulé de 250 000 m³/j, le prélèvement net sur le bassin atteint donc 290 000 m³/j, tous usages et toutes ressources confondus.

II.5.1. Prélèvements « bruts » en eaux superficielles et en nappe alluviale

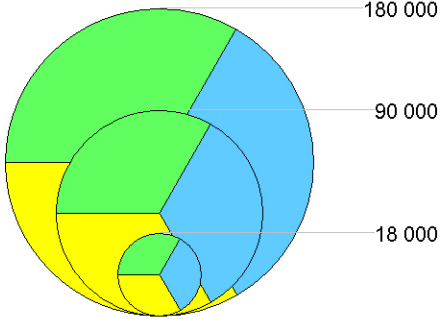
↳ Carte n° 12 (Synthèse tous usages - prélèvements bruts)

Sur l'ensemble du bassin et tous usages confondus, 515 000 m³/j sont prélevés dans les eaux superficielles et dans la nappe alluviale de l'Orb et de ses affluents en juillet, dont 90% en eaux superficielles.

80% de ce débit est utilisé pour l'irrigation et le reste est dédié à l'alimentation en eau potable, l'industrie ne représentant qu'une part négligeable (moins de 1%) des prélèvements sur le bassin.



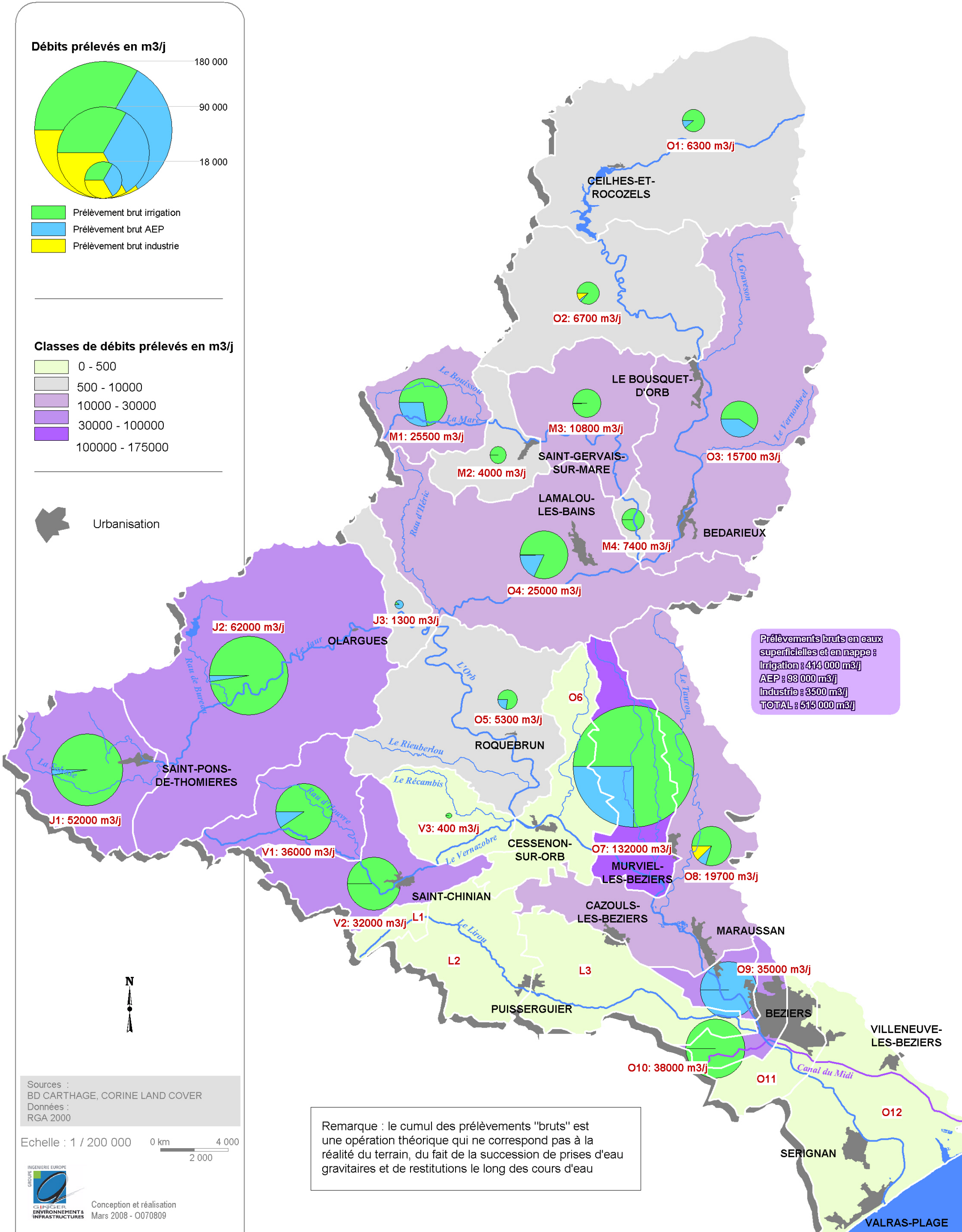
Débits prélevés en m3/j



- Prélèvement brut irrigation
- Prélèvement brut AEP
- Prélèvement brut industrie

Classes de débits prélevés en m3/j

- 0 - 500
- 500 - 10000
- 10000 - 30000
- 30000 - 100000
- 100000 - 175000



Prélèvements bruts en eaux superficielles et en nappe :
 Irrigation : 414 000 m3/j
 AEP : 98 000 m3/j
 Industrie : 3500 m3/j
TOTAL : 515 000 m3/j

Remarque : le cumul des prélèvements "bruts" est une opération théorique qui ne correspond pas à la réalité du terrain, du fait de la succession de prises d'eau gravitaires et de restitutions le long des cours d'eau

Sources :
 BD CARTHAGE, CORINE LAND COVER
 Données :
 RGA 2000

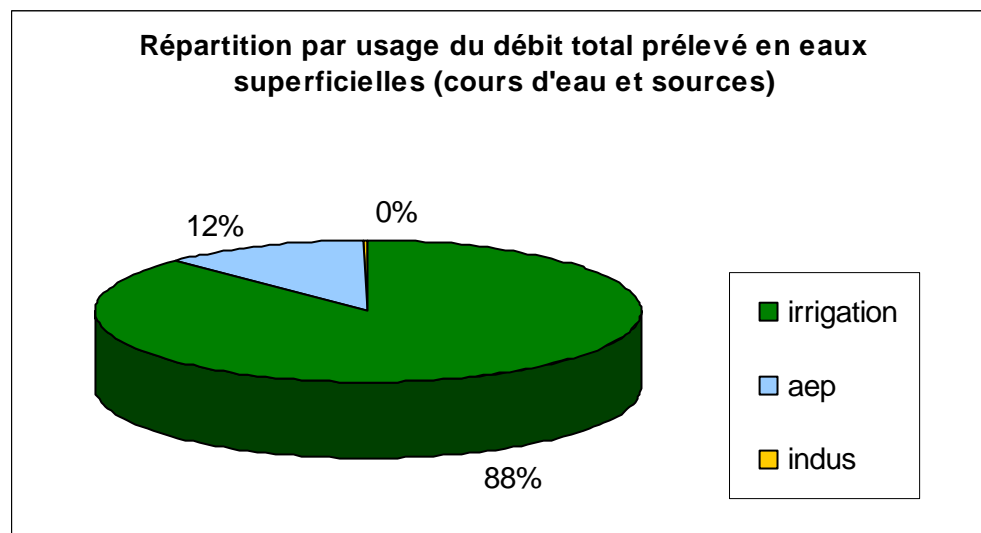
Echelle : 1 / 200 000 0 km 4 000
 2 000

INGENIERIE EUROPE
 GINGER
 ENVIRONNEMENT & INFRASTRUCTURES
 Conception et réalisation
 Mars 2008 - 0070809

Débits prélevés en eaux superficielles +nappe alluviale (m3/j)		Usages			Total	
sous bv	libellé sous-bv	irrigation	aep	industrie	tous usages	
O1	L'Orb de sa source à l'amont du barrage des Monts d'Orb	5 575	733	0	6 308	1.2%
O2	L'Orb du barrage des Monts d'Orb à la confluence avec le Gravezon	5 748	225	734	6 707	1.3%
O3	L'Orb de la confluence avec le Gravezon à la confluence avec la Mare	9 485	6 376	0	15 861	3.1%
M1	La Mare à l'amont de la confluence avec le Bouissou	18 409	7 138	0	25 547	5.0%
M2	La Mare de la confluence avec le Bouissou au Pont des trois dents	3 888	0	0	3 888	0.8%
M3	La Mare du Pont des trois dents au Pradal	10 714	120	0	10 834	2.1%
M4	La Mare du Pradal à la confluence avec Orb	7 344	29	0	7 373	1.4%
O4	L'Orb de la confluence avec la Mare à la confluence avec le Jaur	20 376	4 455	133	24 964	4.8%
J1	Le Jaur à l'amont de St Pons	50 904	1 285	0	52 189	10.1%
J2	Le Jaur de St Pons à Montahut	60 361	1 541	0	61 902	12.0%
J3	Le Jaur de Montahut à la confluence avec l'Orb	144	1 200	0	1 344	0.3%
O5	L'Orb de la confluence avec le Jaur à la confluence avec le Vernazobre	4 101	1 228	0	5 329	1.0%
V1	Le Vernazobre à l'amont de la confluence l'Illoivre	32 746	3 514	0	36 260	7.0%
V2	Le Vernazobre de la confluence avec l'Illoivre au Pont de Pierrerue	31 968	12	0	31 980	6.2%
V3	Le Vernazobre du Pont de Pierrerue à la confluence avec Orb	432	12	0	444	0.1%
O6	L'Orb de la confluence avec le Vernazobre à l'amont de la prise d'eau de Réals	0	0	0	0	0.0%
O7	L'Orb de la prise d'eau de Réals au Pont Gaston Doumergue	98 545	33 140	0	131 685	25.6%
L1	Le Lirou à l'amont de Cébazan	0	0	0	0	0.0%
L2	Le Lirou de Cébazan à Puisserguier	0	0	0	0	0.0%
L3	Le Lirou de Puisserguier à la confluence avec l'Orb	0	0	0	0	0.0%
O8	L'Orb du Pont Gaston Doumergue au Pont de Tabarka	15 677	1 500	2 526	19 703	3.8%
O9	L'Orb du Pont de Tabarka au seuil de Bagnols	0	35 328	0	35 328	6.9%
O10	L'Orb du seuil de Bagnols au pont Rouge	37 626	0	62	37 688	7.3%
O11	L'Orb du pont Rouge au Moulin St Pierre	0	0	0	0	0.0%
O12	L'Orb du Moulin St Pierre à la mer	0	0	0	0	0.0%
	Ensemble du bassin	414 043	97 836	3 456	515 335	

Les bassins les plus sollicités sont l'Orb de la prise d'eau de Réals au pont Gaston Doumergue (prise BRL de Réals pour l'irrigation et l'AEP - 25% du prélèvement global), le Jaur (prélèvements des béals pour l'irrigation - 20%), le Vernazobre (prélèvements des béals pour l'irrigation - 13%), l'Orb du Pont de Tabarka au seuil de Bagnols (champs captants de la CABEM - 7 %) et la Mare (prélèvements des béals pour l'irrigation - 9%).

470 000 m³/j sont prélevés dans les eaux superficielles, à près de 90% par l'irrigation.



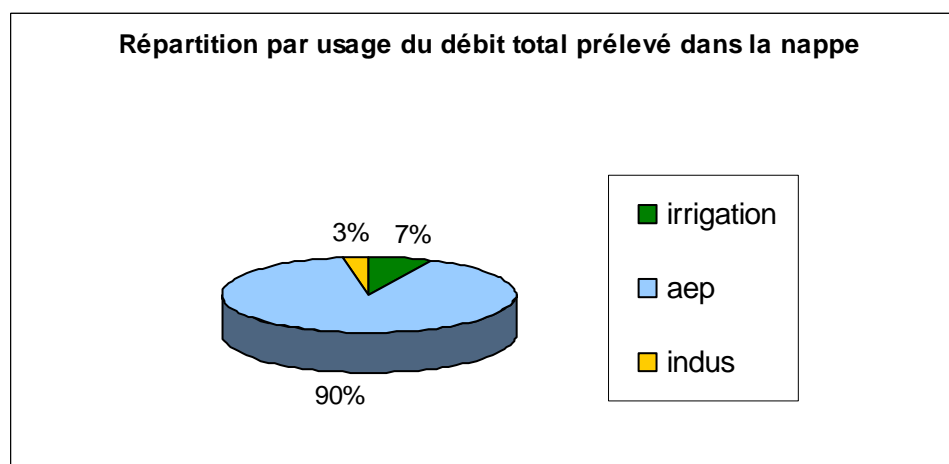
Débits prélevés en eaux superficielles (m3/j)		Usages			Total	
sous bv	libellé sous-bv	irrigation	aep	indus	tous usages	
O1	L'Orb de sa source à l'amont du barrage des Monts d'Orb	5 575	733		6 308	1.4%
O2	L'Orb du barrage des Monts d'Orb à la confluence avec le Gravezon	5 748	225	734	6 707	1.4%
O3	L'Orb de la confluence avec le Gravezon à la confluence avec la Mare	6 029	6 376		12 405	2.7%
M1	La Mare à l'amont de la confluence avec le Bouissou	18 409	7 138		25 547	5.5%
M2	La Mare de la confluence avec le Bouissou au Pont des trois dents	3 888	0		3 888	0.8%
M3	La Mare du Pont des trois dents au Pradal	10 714	120		10 834	2.3%
M4	La Mare du Pradal à la confluence avec Orb	7 344	29		7 373	1.6%
O4	L'Orb de la confluence avec la Mare à la confluence avec le Jaur	20 376	834	89	21 299	4.6%
J1	Le Jaur à l'amont de St Pons	50 904	1 285		52 189	11.2%
J2	Le Jaur de St Pons à Montahut	60 361	1 541		61 902	13.3%
J3	Le Jaur de Montahut à la confluence avec l'Orb	144	1 200		1 344	0.3%
O5	L'Orb de la confluence avec le Jaur à la confluence avec le Vernazobre	4 101	1 228		5 329	1.1%
V1	Le Vernazobre à l'amont de la confluence l'Illoivre	32 746	3 514		36 260	7.8%
V2	Le Vernazobre de la confluence avec l'Illoivre au Pont de Pierrerue	31 968	12		31 980	6.9%
V3	Le Vernazobre du Pont de Pierrerue à la confluence avec Orb	432	12		444	0.1%
O6	L'Orb de la confluence avec le Vernazobre à l'amont de la prise d'eau de Réals	0	0		0	0.0%
O7	L'Orb de la prise d'eau de Réals au Pont Gaston Doumergue	98 545	29 435		127 980	27.4%
L1	Le Lirou à l'amont de Cébazan	0	0		0	0.0%
L2	Le Lirou de Cébazan à Puisserguier	0	0		0	0.0%
L3	Le Lirou de Puisserguier à la confluence avec l'Orb	0	0		0	0.0%
O8	L'Orb du Pont Gaston Doumergue au Pont de Tabarka	15 677	0	1 236	16 913	3.6%

Débits prélevés en eaux superficielles (m3/j)		Usages			Total	
sous bv	libellé sous-bv	irrigation	aep	indus	tous usages	
O9	L'Orb du Pont de Tabarka au seuil de Bagnols	0	0		0	0.0%
O10	L'Orb du seuil de Bagnols au pont Rouge	37 626	0		37 626	8.1%
O11	L'Orb du pont Rouge au Moulin St Pierre	0	0		0	0.0%
O12	L'Orb du Moulin St Pierre à la mer		0		0	0.0%
	Ensemble du bassin	410 587	53 682	2 059	466 328	

La moitié du prélèvement en eaux superficielles est effectué dans l'Orb, principalement à Réals et en aval (40% du prélèvement total en eaux superficielles).

Les affluents représentent chacun entre 10% (Mare) et 25% (Jaur) du prélèvement total en eaux superficielles.

50 000 m³/j sont prélevés dans la nappe alluviale, à hauteur de 90% pour l'eau potable.



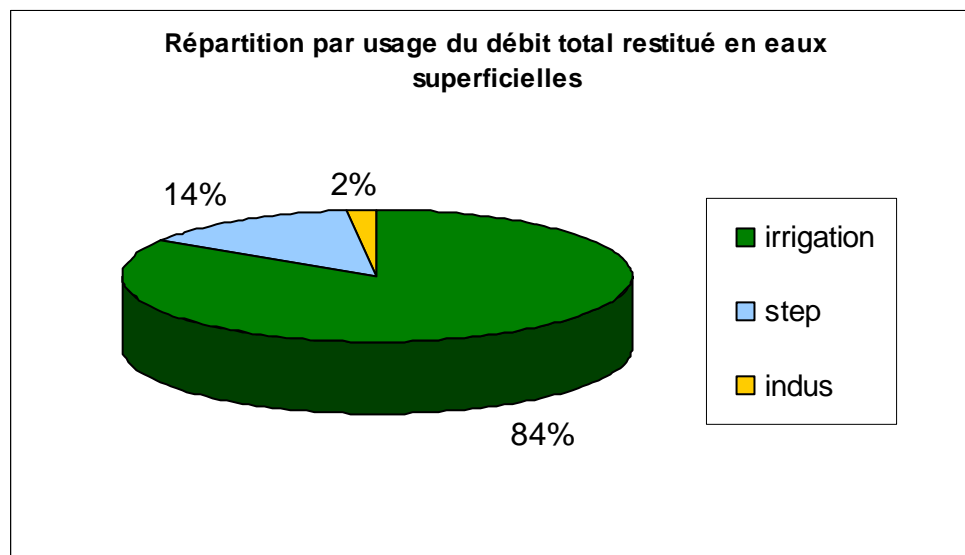
Débits prélevés en nappe alluviale		Usages			Total	
sous bv	libellé sous-bv	irrigation	aep	indus	tous usages	
O1	L'Orb de sa source à l'amont du barrage des Monts d'Orb	0	0		0	0,0%
O2	L'Orb du barrage des Monts d'Orb à la confluence avec le Gravezon	0	0	0	0	0,0%
O3	L'Orb de la confluence avec le Gravezon à la confluence avec la Mare	3 456	0		3 456	7,1%
M1	La Mare à l'amont de la confluence avec le Bouissou	0	0		0	0,0%
M2	La Mare de la confluence avec le Bouissou au Pont des trois dents	0	0		0	0,0%
M3	La Mare du Pont des trois dents au Pradal	0	0		0	0,0%
M4	La Mare du Pradal à la confluence avec Orb	0	0		0	0,0%
O4	L'Orb de la confluence avec la Mare à la confluence avec le Jaur	0	3 621	44	3 665	7,5%
J1	Le Jaur à l'amont de St Pons	0	0		0	0,0%
J2	Le Jaur de St Pons à Montahut	0	0		0	0,0%
J3	Le Jaur de Montahut à la confluence avec l'Orb	0	0		0	0,0%
O5	L'Orb de la confluence avec le Jaur à la confluence avec le Vernazobre	0	0		0	0,0%

Débits prélevés en nappe alluviale		Usages			Total	
sous bv	libellé sous-bv	irrigation	aep	indus	tous usages	
V1	Le Vernazobre à l'amont de la confluence l'Illouvre	0	0		0	0,0%
V2	Le Vernazobre de la confluence avec l'Illouvre au Pont de Pierrerue	0	0		0	0,0%
V3	Le Vernazobre du Pont de Pierrerue à la confluence avec Orb	0	0		0	0,0%
O6	L'Orb de la confluence avec le Vernazobre à l'amont de la prise d'eau de Réals	0	0		0	0,0%
O7	L'Orb de la prise d'eau de Réals au Pont Gaston Doumergue	0	3 705		3 705	7,6%
L1	Le Lirou à l'amont de Cébazan	0	0		0	0,0%
L2	Le Lirou de Cébazan à Puisserguier	0	0		0	0,0%
L3	Le Lirou de Puisserguier à la confluence avec l'Orb	0	0		0	0,0%
O8	L'Orb du Pont Gaston Doumergue au Pont de Tabarka	0	1 500	1 291	2 791	5,7%
O9	L'Orb du Pont de Tabarka au seuil de Bagnols	0	35 328		35 328	72,1%
O10	L'Orb du seuil de Bagnols au pont Rouge	0	0	62	62	0,1%
O11	L'Orb du pont Rouge au Moulin St Pierre	0	0		0	0,0%
O12	L'Orb du Moulin St Pierre à la mer	0	0		0	0,0%
	Ensemble du bassin	3 456	44 154	1 397	49 007	

85% des prélèvements dans la nappe alluviale de l'Orb sont effectués dans la partie aval de la nappe (champs captants de la CABEM, forage du SIVOM d'Ensérune, captages des communes de Thézan et Murviel-les-Béziers), le reste est prélevé dans la petite nappe amont (prélèvements de Lamalou et Hérépian).

II.5.2. Restitutions aux milieux aquatiques

250 000 m³/j sont restitués, essentiellement dans les eaux superficielles, principalement via les restitutions des canaux d'irrigation par l'irrigation (84%) et à 14% par les rejets de stations d'épuration.



Débits restitués en eaux superficielles		Usages			Total	
sous bv	libellé sous-bv	irrigation	step	indus	tous usages	
O1	L'Orb de sa source à l'amont du barrage des Monts d'Orb	4 460	210		4 670	1.9%
O2	L'Orb du barrage des Monts d'Orb à la confluence avec le Gravezon	4 598	184	1 757	6 539	2.6%
O3	L'Orb de la confluence avec le Gravezon à la confluence avec la Mare	3 928	1 765		5 693	2.3%
M1	La Mare à l'amont de la confluence avec le Bouissou	14 727	50		14 777	5.9%
M2	La Mare de la confluence avec le Bouissou au Pont des trois dents	3 110	148		3 258	1.3%
M3	La Mare du Pont des trois dents au Pradal	8 571	98		8 669	3.5%
M4	La Mare du Pradal à la confluence avec Orb	6 221	83		6 304	2.5%
O4	L'Orb de la confluence avec la Mare à la confluence avec le Jaur	19 457	1 316	402	21 175	8.5%
J1	Le Jaur à l'amont de St Pons	39 444	159		39 603	15.9%
J2	Le Jaur de St Pons à Montahut	48 734	536		49 270	19.8%
J3	Le Jaur de Montahut à la confluence avec l'Orb	14	0		14	0.0%
O5	L'Orb de la confluence avec le Jaur à la confluence avec le Vernazobre	3 860	497		4 357	1.7%
V1	Le Vernazobre à l'amont de la confluence de l'Illouvre	26 196	76		26 272	10.5%
V2	Le Vernazobre de la confluence avec l'Illouvre au Pont de Pierrerue	25 574	417		25 991	10.4%
V3	Le Vernazobre du Pont de Pierrerue à la confluence avec Orb	346	0		346	0.1%
O6	L'Orb de la confluence avec le Vernazobre à l'amont de la prise d'eau de Réals	0	527		527	0.2%
O7	L'Orb de la prise d'eau de Réals au Pont Gaston Doumergue	0	361		361	0.1%
L1	Le Lirou à l'amont de Cébazan	0	0		0	0.0%
L2	Le Lirou de Cébazan à Puisserguier	0	233		233	0.1%
L3	Le Lirou de Puisserguier à la confluence avec l'Orb	0	652		652	0.3%
O8	L'Orb du Pont Gaston Doumergue au Pont de Tabarka	0	1 756	2 349	4 106	1.6%
O9	L'Orb du Pont de Tabarka au seuil de Bagnols	0	528		528	0.2%

Débits restitués en eaux superficielles		Usages			Total	
sous bv	libellé sous-bv	irrigation	step	indus	tous usages	
O10	L'Orb du seuil de Bagnols au pont Rouge	0	0	58	58	0.0%
O11	L'Orb du pont Rouge au Moulin St Pierre	0	17 802		17 802	7.1%
O12	L'Orb du Moulin St Pierre à la mer	0	8 067		8 067	3.2%
	Ensemble du bassin	209 241	35 464	4 567	249 271	

Les volumes restitués les plus importants se situent dans les bassins présentant un fonctionnement en béals, c'est-à-dire l'Orb amont et les affluents : les 14 sous bassins de l'Orb amont, du Jaur, de la Mare et du Vernazobre totalisent 85% des restitutions totales du bassin.

Les restitutions liées aux importantes stations d'épuration à l'aval de Béziers ne représentent que 10% du volume total restitué par l'ensemble des usages.

II.5.3. Consommations nettes tous usages

↳ Carte n° 13 (Synthèse tous usages - prélèvements nets)

Le prélèvement net total pour tous les usages pour le mois de juillet sur le bassin de l'Orb est évalué à 270 000 m³/j.

Consommations nettes par usages

140 000

- Consommation nette irrigation
- Consommation nette AEP
- Consommation nette industrie

Consommation nette cumulée par bassin en m3/j

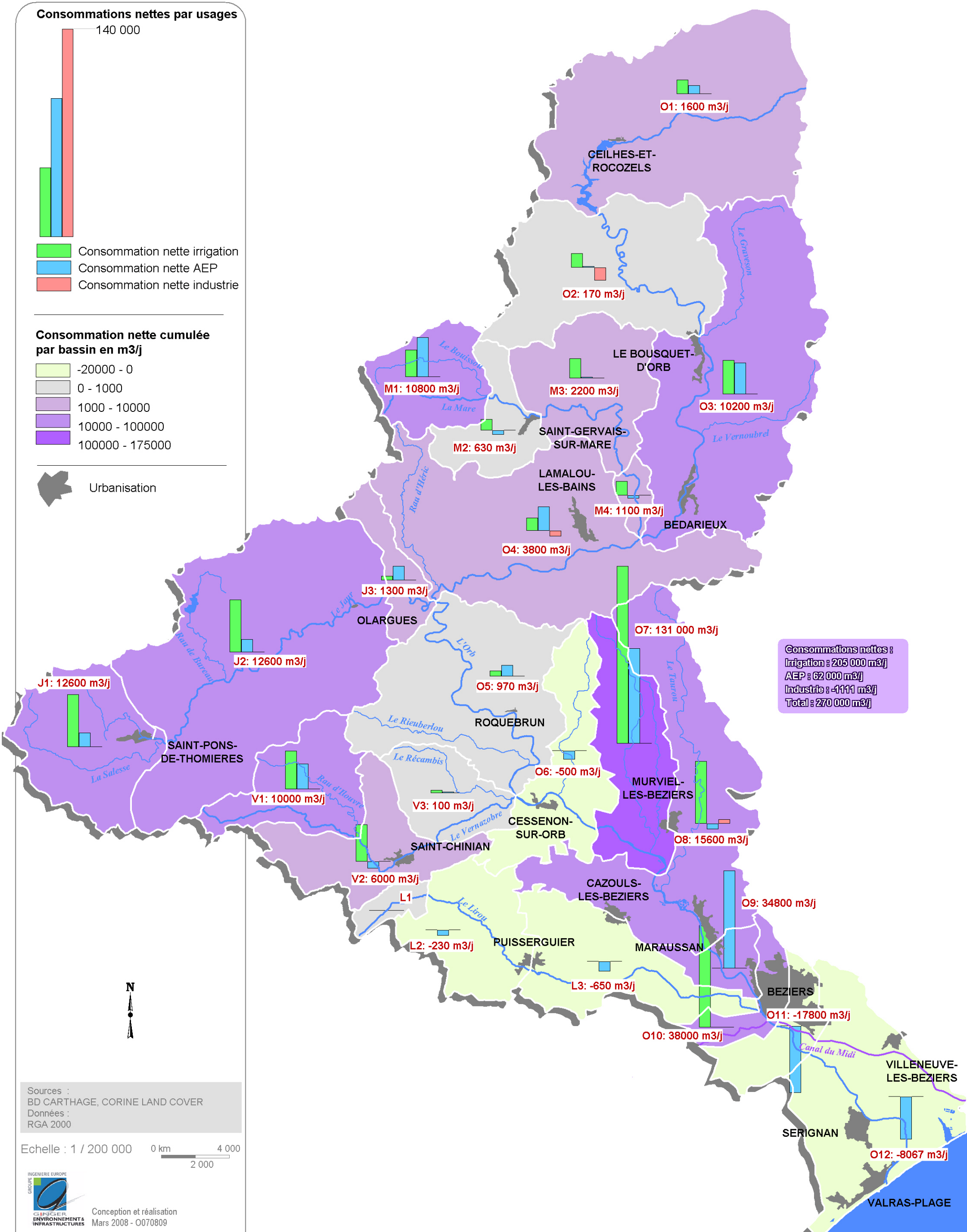
- 20000 - 0
- 0 - 1000
- 1000 - 10000
- 10000 - 100000
- 100000 - 175000

Urbanisation

Sources :
 BD CARTHAGE, CORINE LAND COVER
 Données :
 RGA 2000

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

INGENIERIE EUROPE
 GINGER
 ENVIRONNEMENT & INFRASTRUCTURES
 Conception et réalisation
 Mars 2008 - O070809



Synthèse tous usages : consommations nettes par bassin et par usage (eaux superficielles et nappes)

Consommations nettes (eaux superficielles et nappe alluviale) en m3/j		Usages			Total	
sous bv	libellé sous-bv	irrigation	aep	indus	tous usages	
O1	L'Orb de sa source à l'amont du barrage des Monts d'Orb	1 115	523	0	1 638	0.6%
O2	L'Orb du barrage des Monts d'Orb à la confluence avec le Gravezon	1 150	41	-1 023	168	0.1%
O3	L'Orb de la confluence avec le Gravezon à la confluence avec la Mare	5 557	4 611	0	10 168	3.8%
M1	La Mare à l'amont de la confluence avec le Bouissou	3 682	7 088	0	10 770	4.0%
M2	La Mare de la confluence avec le Bouissou au Pont des trois dents	778	-148	0	630	0.2%
M3	La Mare du Pont des trois dents au Pradal	2 143	22	0	2 165	0.8%
M4	La Mare du Pradal à la confluence avec Orb	1 123	-54	0	1 069	0.4%
O4	L'Orb de la confluence avec la Mare à la confluence avec le Jaur	919	3 139	-269	3 788	1.4%
J1	Le Jaur à l'amont de St Pons	11 460	1 126	0	12 586	4.7%
J2	Le Jaur de St Pons à Montahut	11 627	1 005	0	12 632	4.7%
J3	Le Jaur de Montahut à la confluence avec l'Orb	130	1 200	0	1 330	0.5%
O5	L'Orb de la confluence avec le Jaur à la confluence avec le Vernazobre	241	731	0	972	0.4%
V1	Le Vernazobre à l'amont de la confluence l'illouvre	6 550	3 438	0	9 988	3.8%
V2	Le Vernazobre de la confluence avec l'illouvre au Pont de Pierrerue	6 394	-405	0	5 989	2.3%
V3	Le Vernazobre du Pont de Pierrerue à la confluence avec Orb	86	12	0	98	0.0%
O6	L'Orb de la confluence avec le Vernazobre à l'amont de la prise d'eau de Réals	0	-527	0	-527	-0.2%
O7	L'Orb de la prise d'eau de Réals au Pont Gaston Doumergue	98 545	32 779	0	131 324	49.4%
L1	Le Lirou à l'amont de Cébazan	0	0	0	0	0.0%
L2	Le Lirou de Cébazan à Puisserguier	0	-233	0	-233	-0.1%
L3	Le Lirou de Puisserguier à la confluence avec l'Orb	0	-652	0	-652	-0.2%
O8	L'Orb du Pont Gaston Doumergue au Pont de Tabarka	15 677	-256	177	15 598	5.9%
O9	L'Orb du Pont de Tabarka au seuil de Bagnols	0	34 800	0	34 800	13.1%
O10	L'Orb du seuil de Bagnols au pont Rouge	37 626	0	4	37 630	14.1%
O11	L'Orb du pont Rouge au Moulin St Pierre	0	-17 802	0	-17 802	-6.7%
O12	L'Orb du Moulin St Pierre à la mer	0	-8 067	0	-8 067	-3.0%
	Ensemble du bassin	204 802	62 372	-1 111	266 064	

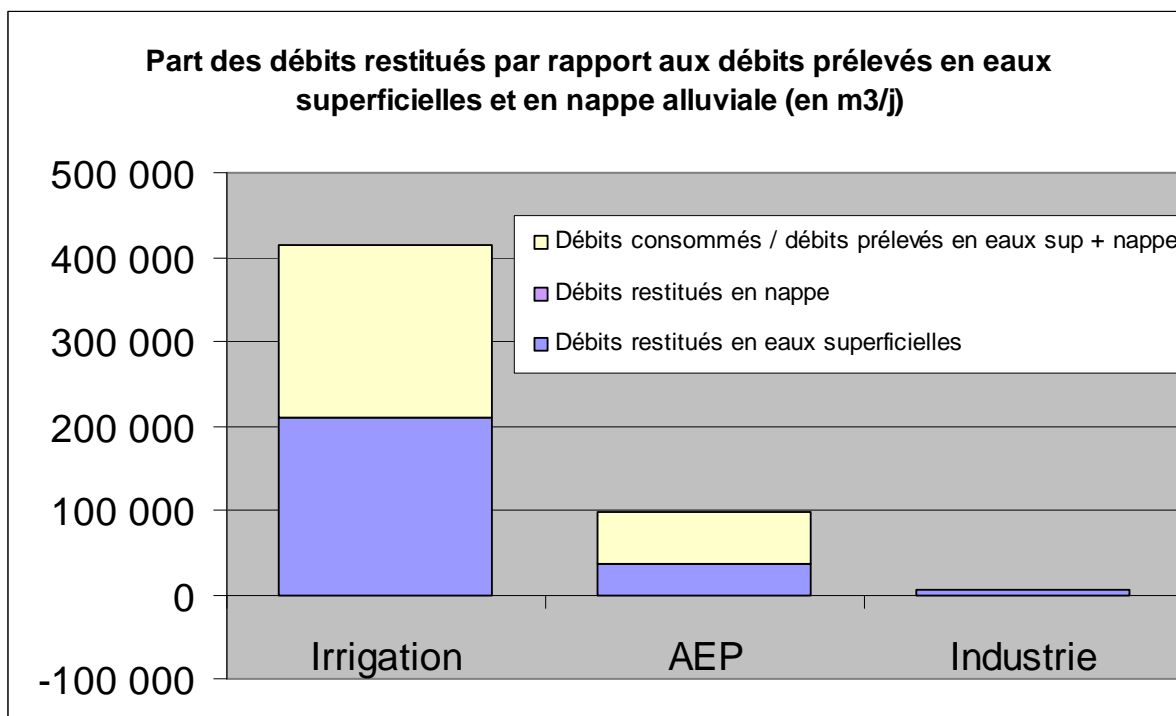
C'est l'Orb au niveau de la prise de Réals qui affiche la consommation nette la plus importante (131 000 m³/j soit 50% du prélèvement net global) ; plus en aval, l'Orb affiche encore une consommation nette de 62 000 m³/j (soit plus de 20%) - au total l'Orb aval concentre donc plus de 80% de la consommation nette totale du bassin.

Le tronçon de l'Orb compris entre Pont Rouge et Moulin St-Pierre affiche toutefois une consommation nette négative (restitutions supérieures aux prélèvements bruts), correspondant à l'importante restitution de la station d'épuration de Béziers.

Les bassins fonctionnant par béals, du fait des importantes restitutions des canaux, présentent des consommations nettes relativement faibles, de l'ordre de 5 % (Orb amont, Mare, Vernazobre) à 10% (Jaur) de la consommation nette globale.

II.5.4. Bilan global à l'échelle du bassin – eaux superficielles et nappes alluviales

Le prélèvement brut total étant de 515 000 m³/j et le volume total restitué étant évalué à 250 000 m³/j (soit 49% du prélèvement brut), le prélèvement net sur l'hydrosystème pour l'ensemble des usages consommateurs s'élève à environ 270 000 m³/j. La proportion entre débit restitué et débit consommé est différente selon l'usage, comme l'illustre l'histogramme ci-dessous.



L'irrigation restitue 51% de l'eau qu'elle prélève, alors que les stations d'épuration restituent 36 % des débits prélevés pour l'eau potable. La part des débits prélevés et restitués par l'industrie est infime à l'échelle du bassin.

Le prélèvement net global est dû à 77% aux prélèvements pour l'irrigation, et à 23% aux prélèvements pour l'eau potable (respectivement 205 000 et 62 000 m³/j).

III. ANALYSE DU FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE

Cette partie constitue le bilan de la première phase de l'étude avec comme objectif principal la reconstitution de l'hydrologie naturelle complétée par la description du fonctionnement hydrologique des écoulements d'étiage du bassin de l'Orb.

Ce bilan est réalisé sur la base du croisement des résultats de l'hydrologie influencée (chapitre I) avec ceux relatifs aux usages (chapitre II).

III.1. *Reconstitution des débits d'étiage naturels*

La reconstitution des débits d'étiage naturels de l'Orb, c'est-à-dire des débits qui transiteraient dans le cours d'eau en l'absence d'usages (prélèvements, rejets) sur le bassin versant, est une étape essentielle pour la caractérisation du fonctionnement en étiage et des besoins des milieux aquatiques. Les débits naturels vont en effet servir de base pour :

- identifier les secteurs du bassin les plus productifs en étiage,
- mettre en évidence les secteurs les plus sollicités, en regard de l'importance des prélèvements sur les différents sous-bassins,
- estimer les besoins des milieux aquatiques.

III.1.1. **Méthodologie**

Les débits naturels peuvent être reconstitués selon différentes approches (modèle hydrologique, extrapolation à partir de points de mesure non influencés, ...).

La reconstitution par modèle hydrologique s'avère lourde et complexe et l'absence de points de mesure non influencés sur le bassin versant a conduit à adopter une approche simplifiée.

La méthodologie retenue consiste en une reconstitution des débits naturels en sommant les débits influencés aux consommations nettes par les usages AEP, irrigation et industries.

III.1.1.1. **Principe**

La reconstitution des débits naturels d'étiage est effectuée aux stations hydrométriques de référence avant d'extrapoler les valeurs aux points nodaux. Aux débits influencés (hors soutien d'étiage des Monts d'Orb et apports de Montahut) est sommé le cumul des consommations nettes (hors prélèvements BRL Réals et canal du midi).

A l'image des débits, qui sont un cumul progressif des écoulements de l'amont vers l'aval, les valeurs de consommations nettes utilisées sont les valeurs cumulées de l'amont vers l'aval.

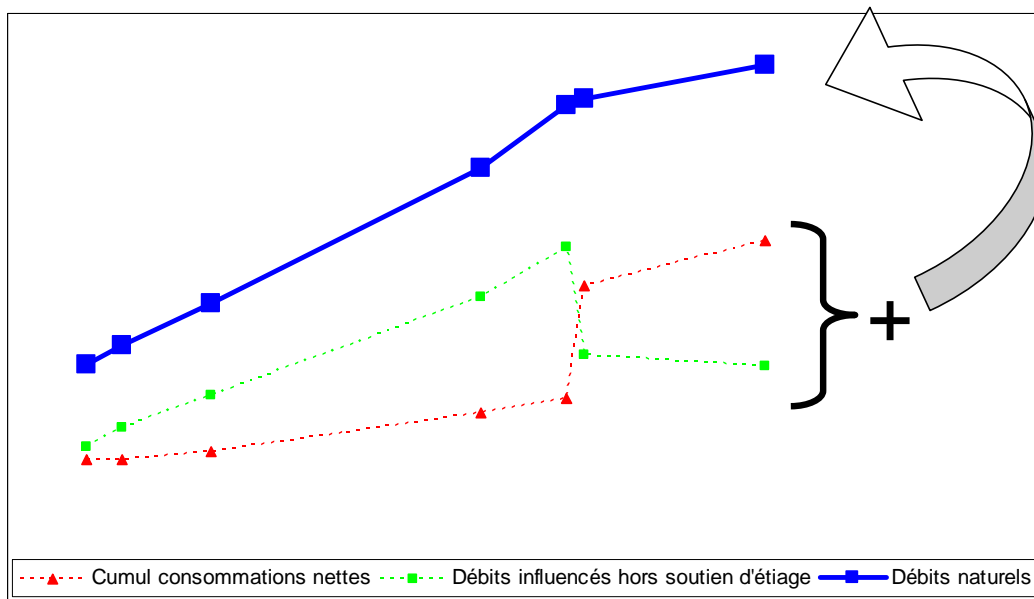


Illustration du principe de calcul des débits naturels

Remarque sur les prélèvements pour l'AEP : dans le chapitre sur l'usage AEP, on a évalué les débits nets prélevés en pointe (débit journalier moyen de la semaine de pointe) ; si cette donnée peut convenir pour reconstituer les débits caractéristiques sur 3 jours, et éventuellement 10 jours de la période de juillet-août (VCNja10 et VCNja3), en revanche, il n'est pas pertinent de l'utiliser pour calculer les débits mensuels minimum de la période de juillet-août (QMNja, QMNja2, QMNja5). En toute rigueur, il faudrait utiliser le débit moyen du mois de juillet prélevé pour l'AEP, dont on ne dispose pas pour la plupart des collectivités. On a cependant estimé cette donnée à partir d'un coefficient de pointe pour le mois de juillet estimé à 1,2, sur la base des informations fournies par le Schéma départemental AEP.

Si la distinction peut être réalisée pour les consommations AEP, elle est difficilement envisageable pour les consommations liées à l'irrigation du fait de la multitude des cultures et de leur différence de besoin au cours de l'été. Dans ce cas il n'est donc pas fait de distinction entre consommation moyenne mensuelle et de pointe.

III.1.1.2. Débits naturels aux stations hydrométriques

Si une prise en compte partielle peut être réalisée pour les notions de consommations moyenne et de pointe, il est cependant peu envisageable d'y associer une variabilité fréquentielle. D'une part parce qu'il est difficile de la calculer, variable non stationnaire (consommation évolutive en fonction du nombre d'habitants et des surfaces irriguées) et d'autre part parce que la relation entre le débit du cours d'eau et la consommation nette est complexe : les consommations ne varient pas proportionnellement aux évolutions des débits dans la rivière.

Pour la reconstitution des débits naturels, les consommations nettes sont donc considérées comme fixes quelque soit la fréquence des conditions d'étiage.

Si l'on peut considérer comme acceptable une certaine stabilité des prélèvements quel que soit l'état hydrologique du cours d'eau, il n'en est pas de même pour les deux principaux apports artificiels du bassin versant formés par le barrage des Monts d'Orb et les installations de Montahut. Ces ouvrages peuvent avoir un fonctionnement indépendant

du contexte hydrologique estival, avec des apports relativement soutenus dans un contexte estival sec, lié à un « bon » remplissage des retenues en hiver ou début du printemps.

Cette indépendance potentielle du comportement nécessite préalablement au calcul des débits naturels de réestimer les débits influencés en retranchant les déstockages des Monts d'Orb et ceux de Montahut. Les stations concernées sont celles de l'Orb (Truscas, Hérépian, et Vieussan).

Pour les monts d'Orb, les déstockages sont estimés à partir des variations journalières du volume de la retenue fournies par BRL pour la période 1987-2007. Les débits journaliers de des trois stations sont réévalués en retranchant les valeurs journalières de déstockage. Pour Montahut, sur la base des volumes de déstockage mensuels fournis par EDF pour la période 1987-2003, les valeurs journalières de déstockage sont réestimées à partir des hydrogrammes de la station de Vieussan. Les débits journaliers de Vieussan sont à nouveau réévalués en retranchant les valeurs journalières de déstockage de Montahut.

A l'image du traitement statistique réalisé précédemment, les débits caractéristiques (QMNA, VCN10, VCN3) pour la période juillet-août sont estimés par ajustement (loi log-normale) pour les valeurs moyennes, biennales et quinquennales sèches.

Les valeurs pour la station de Tabarka sont réestimées sur la base des écarts observés entre les valeurs de Vieussan influencées avec et sans les apports Monts d'Orb/Montahut.

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

			Débits influencés sans Monts d'Orb, Montahut, Réals (m3/s)								
Cours d'eau	Station	BV (Km²)	QMNja	QMNja2	QMNja5	VCNja10	VCNja10 (2)	VCNja10 (5)	VCNja3	VCNja3 (2)	VCNja3 (5)
Orb	Truscas	196	1.1	1.0	0.73	0.89	0.85	0.54	0.86	0.62	0.37
	Hérépian	369	1.4	1.4	1.0	1.2	1.1	0.65	1.1	0.84	0.47
	Vieussan	905	3.3	3.1	2.1	2.8	2.4	1.4	2.5	2.0	1.1
	Tabarka *	1330	3.6	3.3	2.3	3.0	2.5	1.5	2.7	2.2	1.2

* Estimation des débits à partir des valeurs de la station de Vieussan

Tableau des débits d'étiage influencés hors apports des Monts d'Orb et de Montahut

Les valeurs des débits naturels aux stations hydrométriques sont estimées par sommation des débits influencés aux valeurs de consommations nettes hors prélèvements BRL de la station de Réals. Les résultats sont présentés par le tableau suivant.

			Débits naturels (m3/s)								
Cours d'eau	Station	BV (Km²)	QMNja	QMNja2	QMNja5	VCNja10	VCNja10 (2)	VCNja10 (5)	VCNja3	VCNja3 (2)	VCNja3 (5)
Orb	Truscas	196	1.1	1.0	0.75	0.91	0.87	0.56	0.88	0.64	0.39
	Hérépian	369	1.6	1.5	1.1	1.3	1.2	0.79	1.3	0.98	0.61
	Vieussan	905	3.9	3.7	2.8	3.4	3.0	2.0	3.1	2.7	1.8
	Tabarka *	1330	4.6	4.3	3.3	4.1	3.6	2.5	3.7	3.2	2.2
Mare	Pradal	114	0.51	0.47	0.40	0.46	0.45	0.37	0.45	0.43	0.36
Jaur	Olargues	226	0.67	0.63	0.52	0.54	0.52	0.46	0.51	0.50	0.44

* Estimation des débits à partir des valeurs de la station de Vieussan

Tableau des débits naturels aux stations hydrométriques de référence

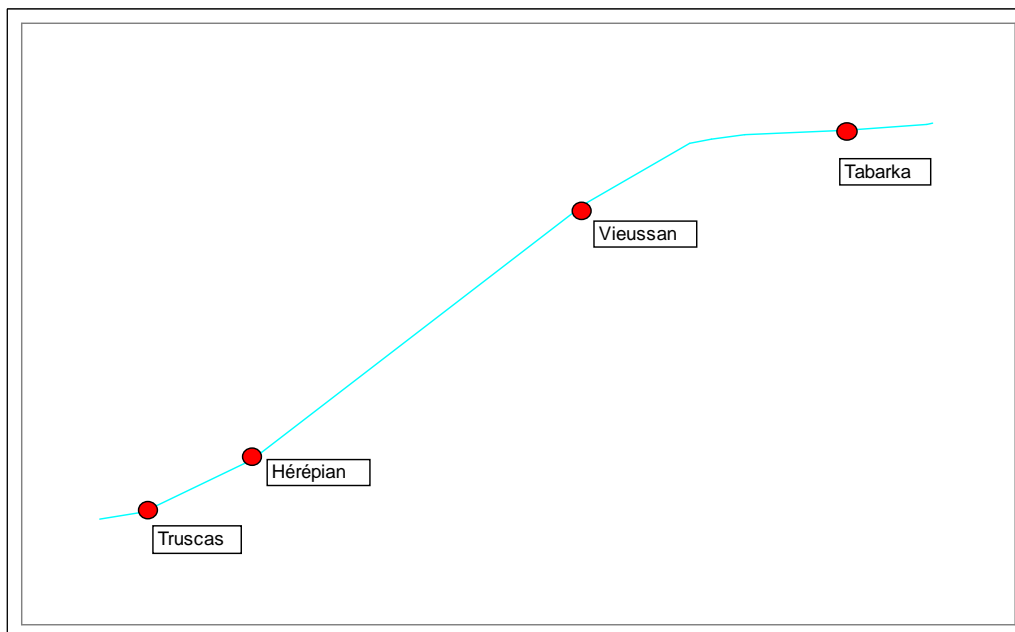
La station de Vieussan est la seule à présenter des observations avant la mise en service des installations des Monts d'Orb et de Montahut et ce sur une période d'une dizaine d'années (1956-1964). Si l'on compare les valeurs de QMNja (3.5 m3/s), QMNja2 (3.4 m3/s) et QMNja5 (2.6 m3/s) de cette station, pour cette période, aux estimations des valeurs naturelles du tableau ci-dessus, les valeurs de débit apparaissent sensiblement comparables avec de faibles écarts (8 à 10 %), et ce pour des pluviométries similaires, tendant à confirmer la méthode de calcul retenue aux stations.

La comparaison de la pluviométrie des deux chroniques (1956-1964 ; 1987-2007) à partir de cinq stations pluviométriques du bassin versant contrôlé par la station hydrométrique de Vieussan (Roqueredonde, StGervais sur Mare, St Pons de Thomières, Le Bousquet d'Orb et Bédarieux) met en évidence un fonctionnement relativement proche pour les deux chroniques. En effet, la pluviométrie conditionnant les étiages estivaux (avril à août) présente pour ces chroniques des ordres de grandeurs comparables (chronique 1956-1964 : 9 % plus humide que la chronique 1987-2007).

Les écarts de débits entre les observations de la chronique 1956-1964 et les estimations des débits naturels sont probablement imputables aux prélèvements de l'époque sur le bassin versant en amont de Vieussan.

III.1.2. Extrapolation aux points nodaux

L'extrapolation aux points nodaux est basée sur le même principe que pour les débits influencés. Elle s'appuie sur une courbe théorique d'évolution des débits naturels en fonction du bassin versant établie sur la base des estimations précédentes aux stations complétée par la forme de la courbe d'évolution des débits influencés (cf. I.4.3) à laquelle sont retranchés les apports estimés des Monts d'Orb et de Montahut lors du jaugeage et ajoutés les prélèvements théoriques calculés au chapitre précédent. La courbe résultante pour l'axe Orb est présentée par le graphique suivant.



Courbe d'évolution des débits naturels (axe Orb)

Les débits naturels sont estimés aux différents points nodaux de la zone d'étude par extrapolation et interpolation des débits naturels estimés aux stations en s'appuyant sur la forme de courbe ci-dessus. Les différentes grandeurs statistiques QMNja, VCNja10 et VCNja3 sont estimées en tenant compte de la valeur moyenne, biennale sèche et quinquennale sèche.

D'une façon générale dans le cadre de la reconstitution des débits naturels, les approximations relatives aux prélèvements combinées aux incertitudes des valeurs de débits influencés conduisent, pour certains tronçons de l'Orb et des affluents, à de légères

incohérences d'évolution de débit entre deux points nodaux (ex : augmentation progressive des apports naturels entre deux points nodaux avec l'augmentation de la période de retour de la grandeur d'étiage).

Les estimations de débits naturels ont donc nécessité, à certains points nodaux, un léger ajustement empirique à partir des données existantes de débit d'apport ou d'évolution naturelle prévisible.

Le tableau ci-après présente les valeurs obtenues.

Cours d'eau	Point Nodal	Bv (km ²)	Débits naturels d'étiage (m ³ /s)								
			QMNja	QMNja2	QMNja5	VCNja10	VCNja10 (2)	VCNja10 (5)	VCNja3	VCNja3 (2)	VCNja3 (5)
Orb	O1	125	1.0	0.94	0.70	0.85	0.81	0.52	0.82	0.60	0.36
	O2	218	1.1	1.1	0.80	0.97	0.92	0.59	0.94	0.69	0.42
	O3	371	1.6	1.5	1.1	1.3	1.2	0.8	1.3	1.0	0.62
	O4	637	2.7	2.5	1.9	2.3	2.1	1.4	2.2	1.8	1.1
	O5	957	4.0	3.8	2.8	3.5	3.1	2.1	3.2	2.8	1.8
	O6	1110	4.6	4.3	3.2	4.0	3.6	2.5	3.7	3.2	2.2
	O7	1165	4.6	4.3	3.3	4.0	3.6	2.5	3.7	3.2	2.2
	O8	1330	4.6	4.3	3.3	4.1	3.6	2.5	3.7	3.2	2.2
	O9	1344	4.6	4.3	3.3	4.1	3.6	2.5	3.7	3.2	2.2
	O10	1458	4.7	4.4	3.3	4.1	3.6	2.6	3.8	3.3	2.3
	O11	1468	4.7	4.4	3.3	4.1	3.7	2.6	3.8	3.3	2.3
Mare	M1	35	0.27	0.25	0.20	0.22	0.22	0.19	0.22	0.21	0.19
	M2	62	0.35	0.32	0.27	0.30	0.30	0.25	0.30	0.29	0.25
	M3	114	0.51	0.47	0.40	0.46	0.45	0.37	0.45	0.43	0.36
	M4	123	0.53	0.49	0.42	0.48	0.46	0.38	0.46	0.44	0.37
Jaur	J1	65	0.36	0.34	0.28	0.29	0.28	0.24	0.27	0.27	0.23
	J2	241	0.67	0.63	0.52	0.55	0.52	0.46	0.52	0.50	0.44
	J3	256	0.7	0.65	0.54	0.56	0.54	0.48	0.53	0.52	0.46
Vernazobre	V1	40	0.32	0.31	0.25	0.29	0.28	0.23	0.30	0.28	0.22
	V2	82	0.37	0.35	0.26	0.33	0.31	0.24	0.33	0.30	0.24
	V3	118	0.37	0.35	0.27	0.33	0.31	0.25	0.33	0.30	0.24
Lirou	L1	8	< 1/s	< 1/s	< 1/s	< 1/s	< 1/s	< 1/s	< 1/s	< 1/s	< 1/s
	L2	52	< 1/s	< 1/s	< 1/s	< 1/s	< 1/s	< 1/s	< 1/s	< 1/s	< 1/s
	L3	114	< 1/s	< 1/s	< 1/s	< 1/s	< 1/s	< 1/s	< 1/s	< 1/s	< 1/s

Tableau des débits d'étiage naturels aux points nodaux

III.1.2.1. Description générale

Les débits d'étiage naturels à l'aval de l'Orb sont globalement compris entre 2 et 5 m³/s en fonction de la durée d'observation et de la fréquence de l'évènement. Ces valeurs se traduisent par un débit spécifique d'étiage de l'ordre de 1,6 à 3.4 L/s/Km², plaçant le **bassin de l'Orb parmi les plus productifs en étiage de l'arc méditerranéen**. Ces valeurs sont proches de celles estimées en partie aval du cours de l'Hérault (1.5 à 3 L/s/km²) dans le cadre de l'étude de définition des débits d'étiage de référence du fleuve Hérault menée pour le compte du Conseil Général de l'Hérault.

D'autre part, L'étude de l'Agence de l'eau RMC « Etude de la caractérisation des cours d'eau de type méditerranéen » menée en 2006 a notamment conduit à classer l'Orb dans la catégorie cours d'eau « permanents Cévenols-Pyrénéens » au même titre que l'Hérault, ou l'Ardèche, se caractérisant par des écoulements soutenus en période estivale.

Si l'on considère le QMNja5 (~ QMNA5), grandeur statistique représentative d'un étiage marqué sur un mois mais aussi ordre de grandeur atteint relativement fréquemment sur des durées d'observation plus courte (~ VCNja3 biennal sec), il atteint en sortie du bassin versant une valeur 3.4 m³/s soit environ 16 % du module (Cf. III.2). Il s'agit d'une valeur relativement élevée pour un cours d'eau méditerranéen illustrant un fonctionnement naturel en étiage soutenu. L'Hérault en sortie de son bassin versant présente un ratio

QMNja5/module de l'ordre de 12 %. Les débits d'étiage rapportés au bassin versant (débit spécifiques) étant sensiblement du même ordre de grandeur pour les deux cours d'eau, la différence est liée à une valeur de débit moyen plus élevée sur l'Hérault due à une pluviométrie moyenne annuelle plus importante, 1 200 mm/an contre 1 000 mm/an pour l'Orb.

La similitude entre le comportement à l'étiage et les caractéristiques générales des deux bassins versant (2/3 amont montagne à piémont, 1/3 aval plaine ; environ 30 % du bassin versant composé de formations karstiques pour l'Orb contre 40 % pour l'Hérault) tend à confirmer que la valeur de cumul annuelle de pluviométrie n'influe pas directement sur les écoulements de basses eaux.

La comparaison entre les grandeurs statistiques VCNja10 et VCNja3 fait apparaître des valeurs assez proches. Le faible écart de débit témoigne d'un tarissement progressif des écoulements en période estivale, lié en grande partie au fonctionnement karstique du bassin ainsi que de façon moindre à la nappe d'accompagnement de la basse vallée.

Une comparaison plus étendue des grandeurs statistiques, montre un écart modéré entre les valeurs moyennes et biennales tandis que l'écart se creuse nettement entre les valeurs biennales et quinquennales, illustrant le caractère méditerranéen de l'Orb avec des baisses significatives de débit les années les plus sèches.

III.1.2.2. Description par secteur

- *Comparaison entre deux points nodaux avec affluents:*

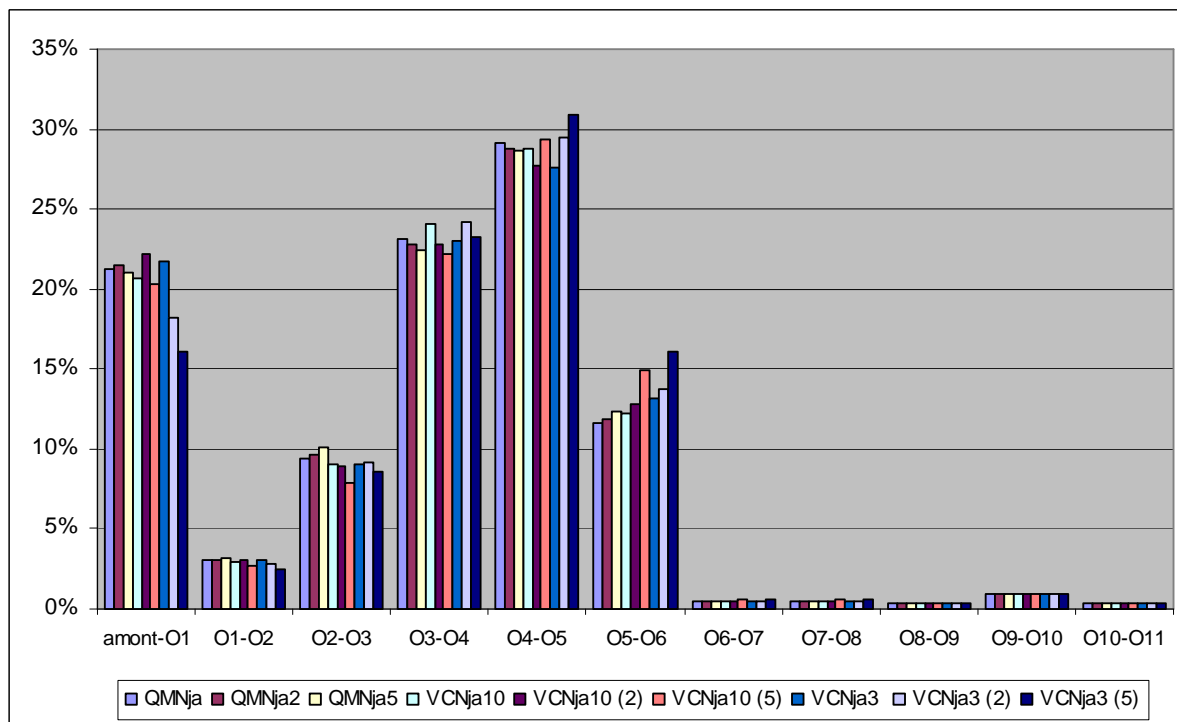
Les zones du bassin versant de l'Orb les plus productives en période d'étiage sont :

- le secteur entre le point nodal O4 (amont confluence Jaur) et le point nodal O5 (amont confluence Vernazobre) avec un peu moins de 30 % des écoulements totaux du bassin en QMNja5. Ceci s'explique par les apports du Jaur, principal affluent de l'Orb ainsi que par les multiples sources karstiques du secteur de Vieussan, Roquebrun, et du Foulon.
- les secteurs O3-O4 (amont confluence Mare, amont confluence jaur) et l'amont du bassin versant (amont barrage des Monts d'Orb) avec respectivement 22 et 20 % des apports en QMNja5. Le premier secteur est alimenté par les écoulements de la Mare, affluent significatif de l'Orb ainsi que par les différents ruisseaux descendant du Caroux complétés en rive gauche par quelques sources du massif karstique. Le deuxième secteur essentiellement karstique, est alimenté par la principale source du bassin versant (Douze fontaines) noyée par la retenue des Monts d'Orb.

Ces trois zones représentant 45 % du bassin versant produisent près de 70 % du débit d'étiage de l'Orb.

Viennent ensuite les secteurs O1 à O3 de l'aval du barrage des monts d'Orb à l'amont de la confluence avec la Mare avec près de 13 % des apports en QMNja5 ainsi que le secteur O5 à O6 (amont confluence Vernazobre -prise d'eau de Réals) avec 12 % des apports.

Enfin, le secteur aval du bassin versant de O6 à O11, principalement alimenté par la nappe d'accompagnement de l'Orb contribue à hauteur de 5 % du débit d'étiage en QMNja5.

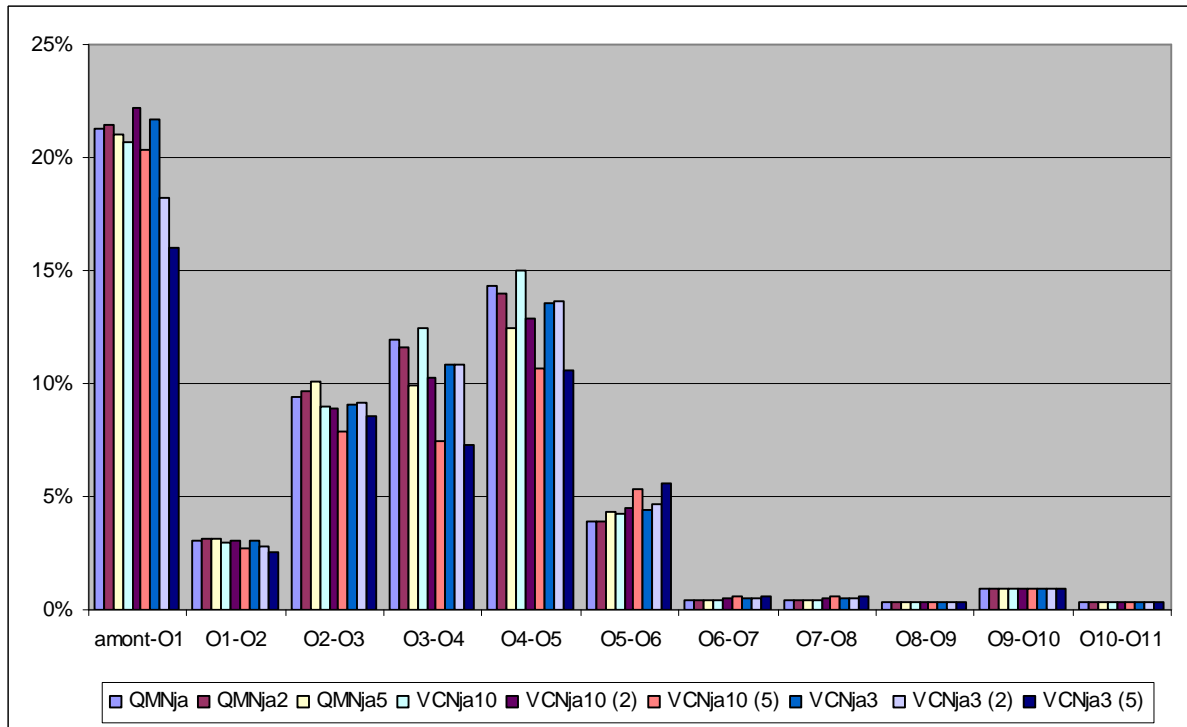


Contributions relatives des différents secteurs aux débits d'étiage de l'Orb avec prise en compte des principaux affluents

- **Comparaison entre deux points nodaux hors affluents:**

Si l'on effectue la même analyse que précédemment mais en ne tenant pas compte des apports des principaux affluents (Mare, Jaur, Vernazobre), les valeurs obtenues correspondent alors aux apports intermédiaires liés aux contributions diffuses des petits affluents et sources tout au long du réseau hydrographique.

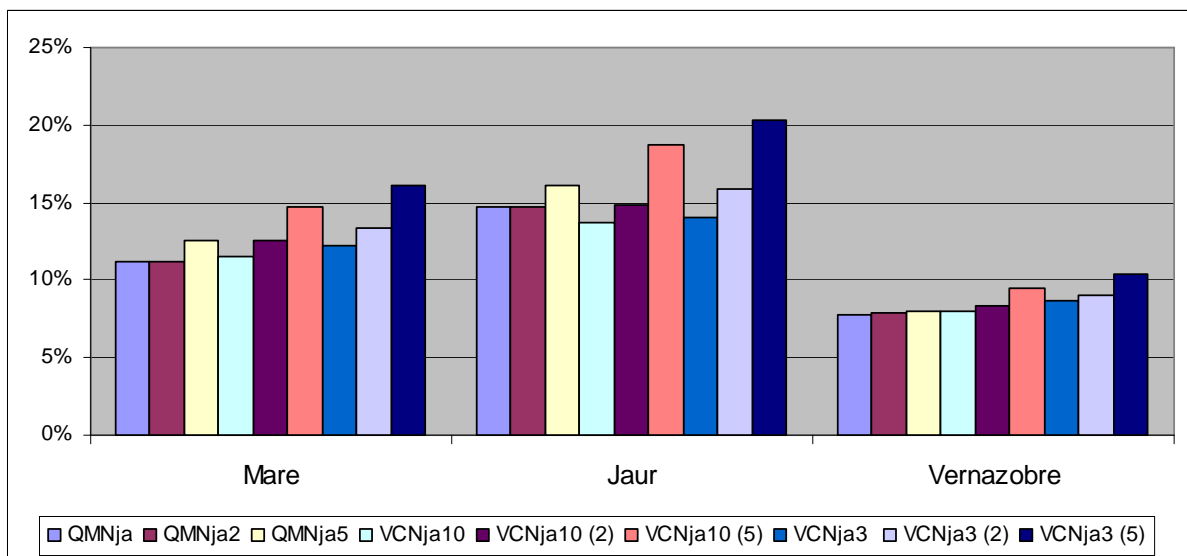
Le graphique ci-après met en évidence que la zone la plus productive hors affluent important est l'amont du barrage des monts d'Orb avec près de 20 % des apports en QMNja5. On retrouve ensuite une répartition relative similaire à la précédente, avec cependant un léger tassement des écarts entre zones ; les secteurs les plus productifs étant situés entre O2 et O5 correspondant à une partie du bassin versant sous influence du karst (sources de Joncasse, Douses, Trincat, Vieussan, Roquebrun, Foulon, ...) et des apports de petits affluents (Graveson, Colombières, Héric, ...).



Contributions relatives des différents secteurs aux débits d'étiage de l'Orb sans prise en compte des principaux affluents

• **Comparaison des affluents :**

Les trois principaux affluents rive droite de l'Orb : Mare, Jaur, Vernazobre, représentent en QMNja5 environ 1/3 du total des écoulements estivaux du fleuve.



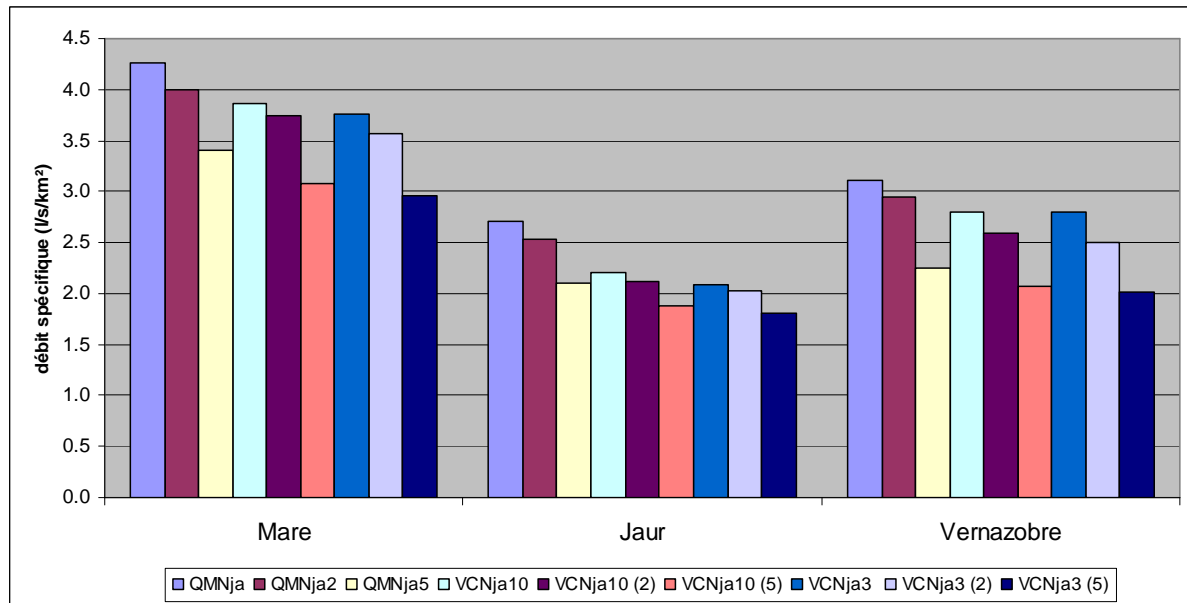
Contributions relatives des principaux affluents aux débits d'étiage de l'Orb

Ces cours d'eau se caractérisent par une alimentation karstique plus ou moins importante positionnée dans la partie amont des bassins versant.

Des trois affluents, c'est le Jaur qui participe le plus aux écoulements de l'Orb avec un peu plus de 15 % du débit total du fleuve en QMNA5. Sa productivité est cependant la plus faible des trois affluents avec un débit spécifique compris entre 1.8 et 2.7 L/s/km², liée à une faible proportion de zone karstique par rapport à la taille du bassin versant.

Les débits de la Mare sont légèrement inférieurs à ceux du Jaur. Par contre sa productivité est la plus forte des trois affluents avec un débit spécifique compris entre 3 et 4.3 L/s/km² dû principalement à la puissance de la source karstique de Fontcaude.

Enfin, le Vernazobre avec environ 7 % des apports en période présente une production modérée comprise entre 2 et 3 L/s/km².



Débits spécifiques d'étiage des affluents de l'Orb

III.2. Reconstitution des débits moyens naturels

En règle générale, lors des calculs des débits moyens interannuels (module), il n'est pas fait de distinction entre les valeurs influencées et naturelles ; l'influence des usages sur les écoulements annuels étant la plupart du temps inférieure à la précision des calculs des modules.

Dans le cas de l'Hérault, si ce principe apparaît cohérent pour les prélèvements en eau potable et irrigation, il n'en est pas de même pour les apports externes au bassin versant de l'usine de Montahut. Avec un débit moyen annuel de 5.3 m³/s, les lâchers de l'installation EDF représentent entre 20 et 25 % du module de l'Orb de l'aval de la confluence avec le Jaur à son embouchure.

Le calcul des débits moyens naturels est, à l'image des estimations des valeurs influencées, basé sur l'estimation aux stations hydrométriques de référence puis extrapolé aux points nodaux.

Sur les 6 stations de référence, deux sont impactées par le fonctionnement de Montahut (Vieussan et Tabarka). Pour chaque année de la chronique retenue (1987-2003) les valeurs de débit moyen ont été réestimées en retranchant les valeurs de débit moyen annuel turbiné par EDF. L'ensemble des valeurs sont présentée dans le tableau ci-après.

	Débits moyens naturels (m3/s)					
	truscas	hérépien	vieussan	tabarka	pradal	olargues
1987	5.0	9.6	28.7	30.9	3.4	6.9
1988	4.1	8.0	11.9	16.1	2.7	5.5
1989	2.0	3.8	11.5	13.6	1.9	3.4
1990	1.8	3.4	6.7	7.1	1.5	1.7
1991	2.6	5.1	11.2	11.9	1.6	2.6
1992	3.3	6.4	17.0	18.3	2.8	3.3
1993	4.5	8.7	23.7	25.4	4.1	4.8
1994	4.4	9.3	22.2	26.2	1.9	4.4
1995	4.0	8.0	22.0	26.0	4.9	5.8
1996	11.4	21.9	48.3	59.9	10.7	12.7
1997	5.0	11.0	21.1	25.1	4.8	5.7
1998	3.4	4.5	7.9	8.7	1.2	1.4
1999	4.6	7.7	13.6	18.2	3.5	4.2
2000	3.3	3.9	9.5	11.2	1.8	2.2
2001	3.3	5.3	8.7	9.5	1.7	2.6
2002	2.5	5.2	10.2	10.9	2.1	3.2
2003	5.5	11.8	19.3	28.5	4.1	6.9
Module	4.2	7.8	17.3	20.4	3.2	4.5

Tableau des débits moyens naturels aux stations hydrométriques

Remarque : L'influence du fonctionnement du barrage des Monts d'Orb lié au déstockage d'une année sur l'autre n'est pas prise en compte dans ce calcul car elle devient négligeable pour le calcul du module sur une série de 17 ans.

L'interpolation et l'extrapolation des débits moyens aux points nodaux sur la base des débits estimés aux stations de référence sont réalisées au prorata de la superficie du bassin versant.

Les résultats des estimations des modules aux points nodaux sont présentés par le tableau ci-contre :

Débits moyens naturels (m3/s)			
Cours d'eau	Point Nodal	Bv (km²)	module
Orb	O1	125	3.3
	O2	218	4.7
	O3	371	7.8
	O4	637	12.1
	O5	957	17.6
	O6	1110	19.1
	O7	1165	19.5
	O8	1330	20.4
	O9	1344	20.4
	O10	1458	21
	O11	1468	21
Mare	M1	35	1.2
	M2	62	2.0
	M3	114	3.2
	M4	123	3.4
Jaur	J1	65	1.6
	J2	241	4.7
	J3	256	5.0
Vernazobre	V1	40	0.60
	V2	82	0.93
	V3	118	1.2
Lirou	L1	8	0.07
	L2	52	0.32
	L3	114	0.60

Tableau des débits moyens naturels aux points nodaux

III.3. Impact des prélèvements

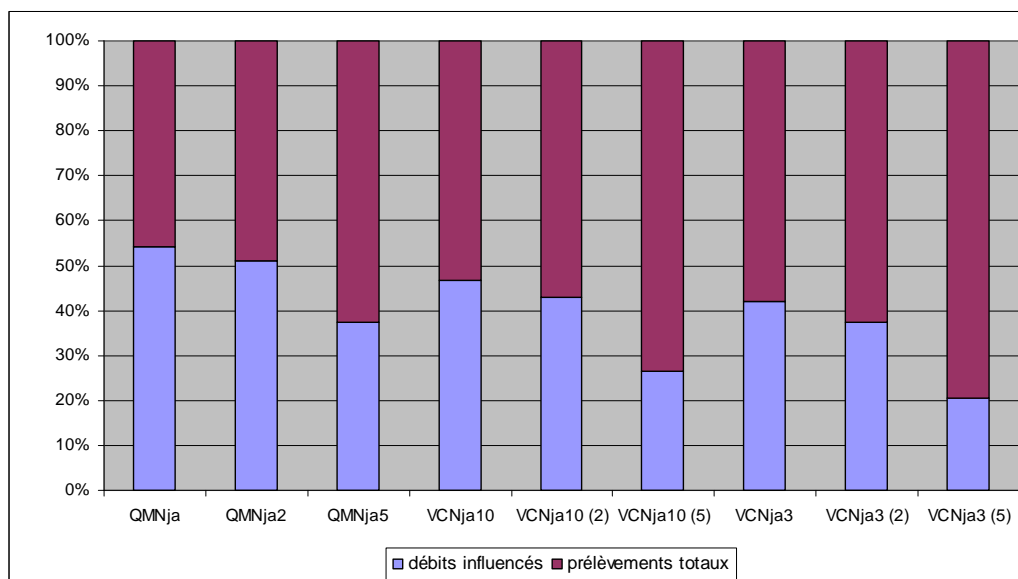
L'analyse de l'incidence des prélèvements sur les écoulements naturels de l'Orb est menée en deux temps.

En première approche, l'analyse est globale à l'échelle du bassin versant afin de quantifier le poids de l'ensemble des prélèvements relativement à la ressource disponible (débit naturel + apports Monts d'Orb et Montahut) ainsi que le poids des prélèvements hors chaîne Monts d'Orb/Réals/canal du midi relativement aux débits naturels.

Dans un deuxième temps, l'analyse détaillée aux points nodaux présente l'importance de chaque type d'apports ou prélèvements en % relativement au débit naturel du secteur. Cette analyse permet de dégager les parties de cours d'eau les plus sollicitées comparativement à la ressource globale naturelle à l'étiage. Cette analyse est menée jusqu'au point nodal O11 (aval Béziers - Moulin St Pierre), limite en-dessous de laquelle l'Orb est soumis aux influences maritimes.

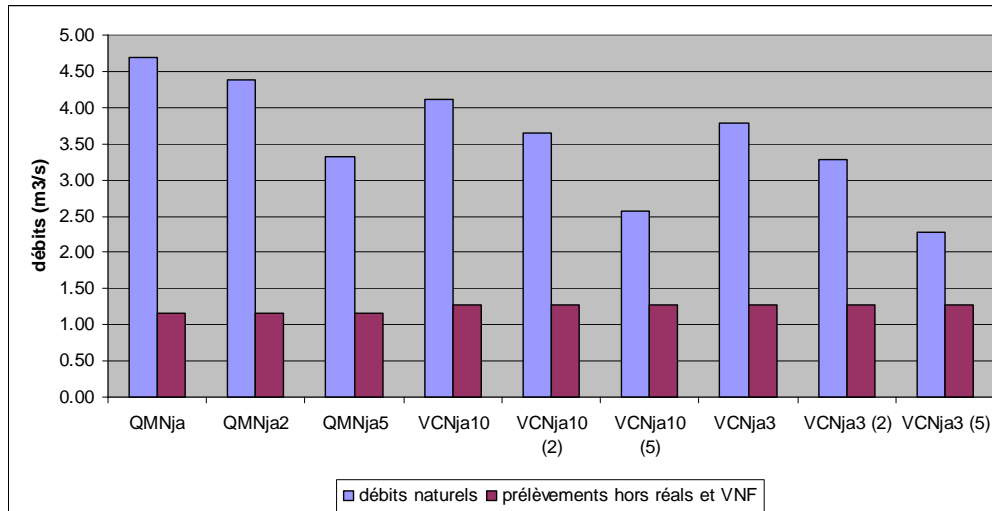
III.3.1. Analyse globale à l'échelle du BV

Les prélèvements sur le bassin de l'Orb induisent une consommation nette totale comprise entre **46 et 63 %** de la ressource disponible (débit naturel + apports Monts d'Orb et Montahut) au pas de temps mensuel atteignant entre **53 et 80 %** pour des valeurs de pointe sur des durées plus courtes de 10 et 3 jours.



Répartition prélèvements/écoulements influencés

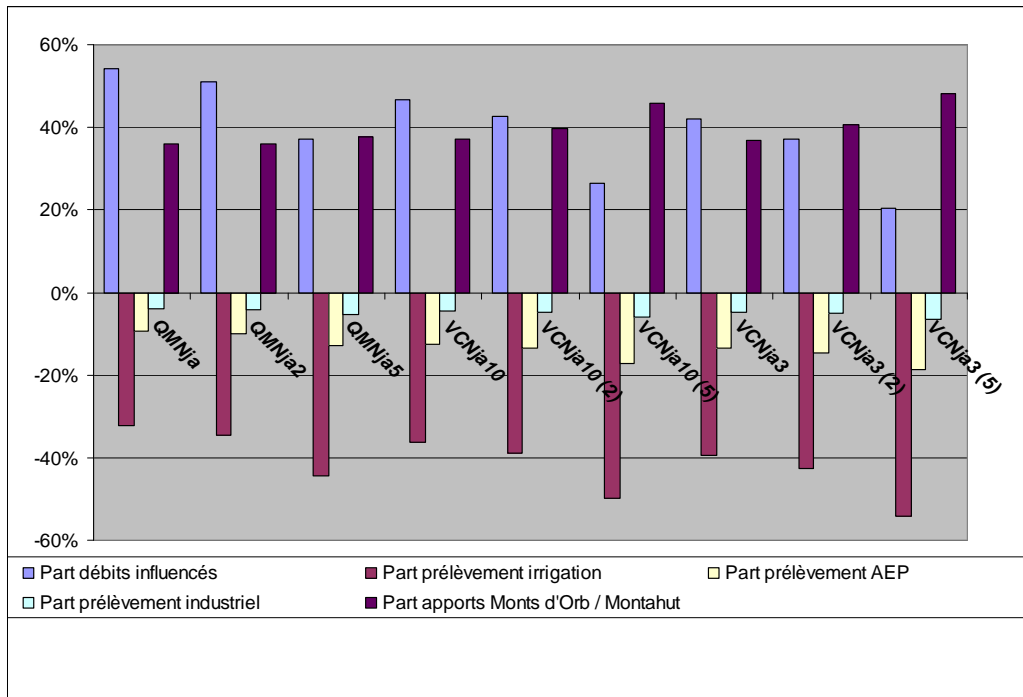
Si l'on considère le fonctionnement du bassin versant hors chaîne Monts d'Orb/Réals/canal du midi, la consommation nette sur le bassin versant atteint, au pas de temps mensuel, **25 à 35 %** du débit naturel et **31 à 56 %** pour les valeurs de pointe.



Comparaison débits naturels/consommations nettes hors Réals-VNF

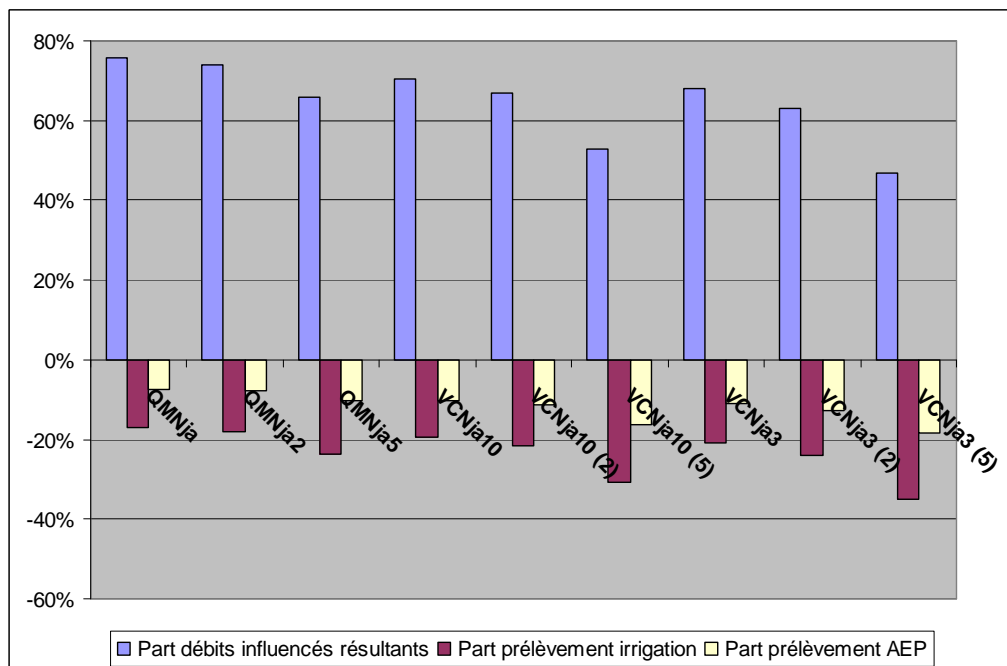
De l'ensemble des prélèvements sur le bassin de l'Orb, mis à part ceux liés au soutien d'étiage des Monts d'Orb (Réals, canal du midi) constituant en pointe 2.2 m³/s (63 % des prélèvements totaux), les prélèvements les plus importants se situent dans le secteur de Béziers (prélèvement AEP CABEM et irrigation) avec en pointe une consommation de près d'un tiers de la consommation globale hors chaîne Monts d'Orb/Réals/VNF. Les autres points significatifs de consommation sont les parties amont et intermédiaire du Jaur avec 27 %, les parties amont et intermédiaires du Vernazobre avec 15 %, la partie amont de la Mare avec 10 %, et enfin la partie de l'Orb (Bédarieux) avec un peu moins de 10 %. Les 10 % restants se répartissent progressivement tout au long du bassin versant.

L'analyse en fonction des types d'usage montre que la consommation nette liée aux prélèvements AEP représente entre **9 et 13 %** de la ressource mensuelle disponible (débit naturel + apports Monts d'Orb et Montahut) suivant la sévérité de l'étiage pour atteindre en pointe **12 à 19 %**, tandis que celle liée à l'irrigation varie de **32 à 54 %**. La part relativement aux prélèvements industriels (fonctionnement canal du midi) est de **4 à 7 %**. Les apports liés aux Monts d'Orb et à Montahut représentent entre **36 et 48 %** de la ressource disponible.



Répartition prélèvements, écoulements influencés, apports Monts d'Orb Montahut / ressource disponible

Si l'on considère le fonctionnement du bassin versant hors chaîne Monts d'Orb/Réals/canal du midi, la consommation nette liée aux prélèvements AEP représente entre 7 et 10 % du débit mensuel naturel suivant la sévérité de l'étiage pour atteindre en pointe 10 à 18 %, tandis que celle liée à l'irrigation varie de 17 à 35 %.



Répartition (hors chaîne Monts d'Orb/Réals/VNF) prélèvements, écoulements influencés résultants / débits naturels

III.3.2. Analyse aux points nodaux

Pour simplifier l'analyse, nous ne retiendrons que la valeur de débit relative au QMNja5, grandeur caractéristique du fonctionnement à l'étiage.

Le tableau ci-après présente en chaque point nodal l'écart entre le débit influencé et le débit naturel témoignant de l'évolution de la consommation cumulée tout au long du bassin versant.

Cours d'eau	Points nodal	BV (Km ²)	Qinfluencé- Qnaturel (m3/s)	Ecart / Qnaturel
Orb	O1	125	1.0	147%
Orb	O2	218	1.2	144%
Orb	O3	371	1.3	110%
Orb	O4	637	1.4	76%
Orb	O5	957	1.5	53%
Orb	O6	1110	1.3	39%
Orb	O7	1165	-0.23	-7%
Orb	O8	1330	-0.41	-13%
Orb	O9	1344	-0.8	-24%
Orb	O10	1458	-1.5	-46%
Orb	O11	1468	-1.3	-40%
Mare	M1	35	-0.11	-56%
Mare	M2	62	-0.12	-45%
Mare	M3	114	-0.14	-36%
Mare	M4	123	-0.22	-53%
Jaur	J1	65	-0.11	-46%
Jaur	J2	241	-0.29	-55%
Jaur	J3	256	-0.29	-53%
Vernazobre	V1	40	-0.11	-44%
Vernazobre	V2	82	-0.18	-68%
Vernazobre	V3	118	-0.18	-68%

Evolution de l'écart entre le débit influencé et le débit naturel

La partie amont de l'Orb est fortement influencée par les apports des monts d'Orb conduisant à un débit nettement supérieur au débit naturel.

En considérant le fonctionnement du bassin versant hors chaîne Monts d'Orb/Réals/canal du midi, l'effet des prélèvements tout au long du bassin versant est décrit par le tableau suivant.

Cours d'eau	Points nodal	BV (Km ²)	Qinfluencé- Qnaturel (m3/s)	Ecart / Qnaturel
Orb	O1	125	-0.02	-3%
Orb	O2	218	-0.02	-2%
Orb	O3	371	-0.13	-11%
Orb	O4	637	-0.32	-17%
Orb	O5	957	-0.63	-22%
Orb	O6	1110	-0.81	-25%
Orb	O7	1165	-0.86	-26%
Orb	O8	1330	-1.0	-31%
Orb	O9	1344	-1.4	-41%
Orb	O10	1458	-1.4	-41%
Orb	O11	1468	-1.2	-36%
Mare	M1	35	-0.11	-56%
Mare	M2	62	-0.12	-45%
Mare	M3	114	-0.14	-36%
Mare	M4	123	-0.22	-53%
Jaur	J1	65	-0.11	-46%
Jaur	J2	241	-0.29	-55%
Jaur	J3	256	-0.29	-53%
Vernazobre	V1	40	-0.11	-44%
Vernazobre	V2	82	-0.18	-68%
Vernazobre	V3	118	-0.18	-68%

Evolution de l'écart entre le débit influencé et le débit naturel hors chaîne Monts d'Orb/Réals/VNF

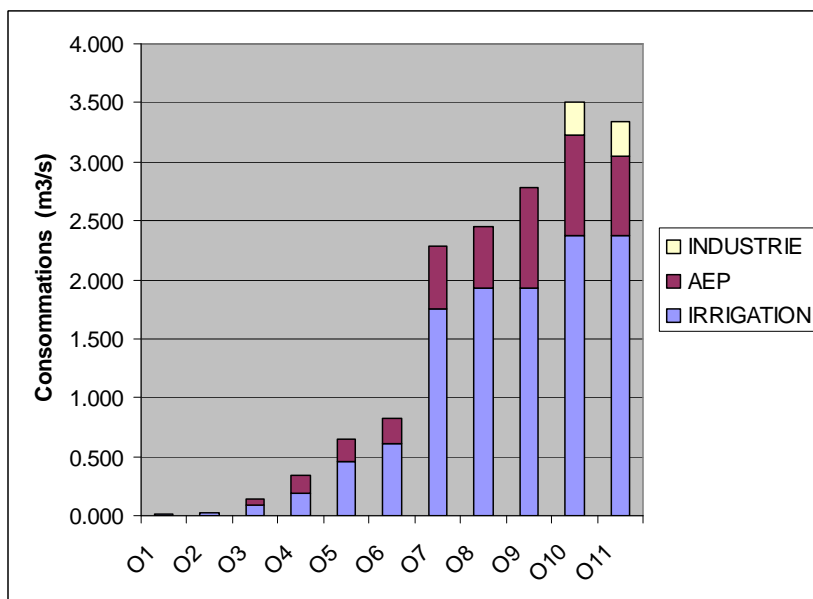
L'Orb :

Sur la partie amont de l'Orb, les apports liés aux Monts d'Orb conduisent à un débit supérieur au débit naturel masquant l'effet des prélèvements jusqu'au point nodal O6 (amont prise d'eau de Réals). En aval de ce point nodal l'effet des apports du barrage s'atténue fortement du fait du prélèvement du pompage de Réals pour disparaître totalement au point nodal O10 suite au prélèvement du canal du midi. L'impact global des prélèvements du bassin versant représente alors légèrement plus d'un tiers du débit naturel de l'Orb avec ou sans chaîne Monts d'Orb/Réals/canal du midi. Pour des conditions d'étiage équivalentes au QMNja5, l'ensemble des apports des Monts d'Orb s'avère consommé par le prélèvement de Réals et celui du canal du midi, les apports liés aux installations de Montahut étant alors négligeables.

Le point nodal le plus impacté est celui du barrage de Pont Rouge (O10) avec une consommation cumulée de 41 %. En considérant le fonctionnement du bassin hors chaîne des Monts d'Orb/Réals/canal du midi, ce point est rejoint par le O9 (moulin de Bagnols) cumulant les principaux prélèvements dont ceux de la CABEM.

En aval de Pont Rouge, l'impact des prélèvements diminue légèrement lié aux rejets de la station d'épuration de Béziers.

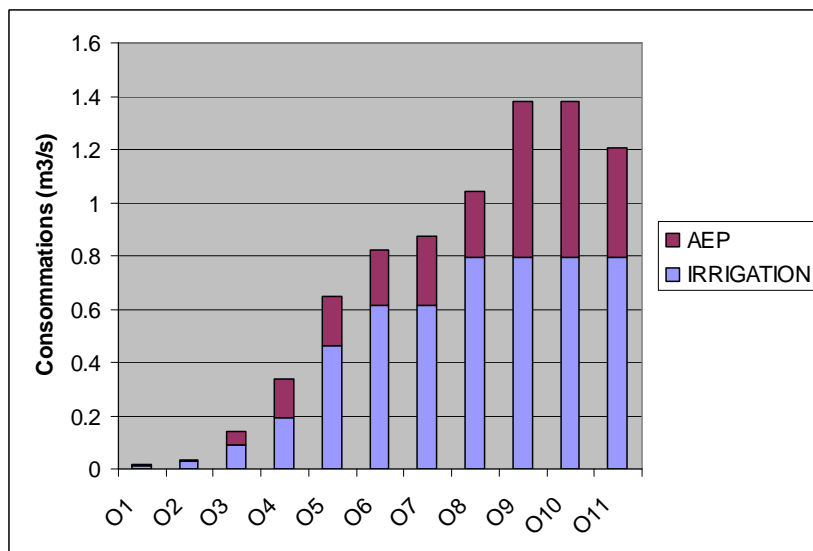
La contribution des usages AEP, irrigation et industrie dans les consommations cumulées à chaque point nodal est précisée par le graphe ci-après.



Contribution des usages AEP, Irrigation et Industrie dans les consommations cumulées aux points nodaux

La part de l'irrigation est très largement dominante tout au long du bassin versant. Sur la partie aval du bassin, la part de l'AEP augmente de façon notable liée aux prélèvements de la CABEM. Enfin les prélèvements de l'industrie deviennent significatifs en fin de bassin liés au prélèvement du canal du midi.

Hors chaîne Monts d'Orb/Réals/canal du midi, la contribution des usages AEP et irrigation dans les consommations cumulées à chaque point nodal est précisée par le graphe ci-après.



Contribution des usages AEP et Irrigation dans les consommations cumulées aux points nodaux hors chaîne Monts d'Orb/Réals/canal du midi

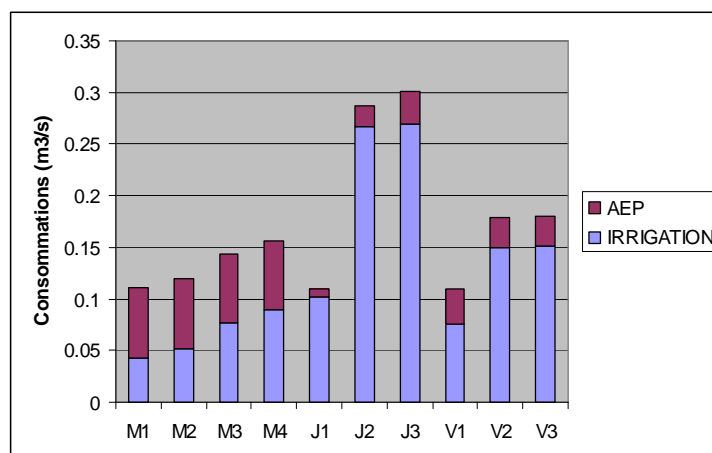
Le déséquilibre de répartition entre l'irrigation et l'AEP a tendance à s'atténuer. Néanmoins, la part de l'irrigation reste majoritaire tout au long du bassin versant.

L'augmentation de prélèvement liée au prélèvement de la CABEM (O9) apparaît plus nettement ainsi que la restitution de la station d'épuration de Béziers (O11).

Les affluents :

Sur les affluents, les consommations sont, relativement aux débits naturels, plus importantes que sur l'axe de l'Orb. Elles atteignent 53 % sur la Mare et le Jaur tandis que sur le Vernazobre, affluent le plus sollicité, elles représentent 68 % du débit naturel. Sur le Lirou aucun prélèvement n'est référencé. On notera néanmoins le rejet des stations d'épuration à hauteur d'une dizaine de l/s.

La part de l'AEP et de l'irrigation dans les consommations sur les affluents aux différents points nodaux est présentée par le graphe ci-dessous.



Contribution des usages AEP et Irrigation dans les consommations cumulées aux points nodaux

L'irrigation apparaît largement majoritaire sur le Jaur et le Vernazobre. Pour la Mare, l'AEP s'avère majoritaire sur les trois nodaux amont du fait de l'importance des prélèvements AEP de la source de Fontcaude. La répartition évolue progressivement de l'amont vers l'aval pour devenir majoritaire pour l'irrigation en M4, point nodal aval.

Il est important de souligner que la description du fonctionnement du bassin en étiage aux points nodaux n'est qu'une description discontinue ne pouvant retranscrire le fonctionnement détaillé du cours d'eau et notamment l'impact de certaines dérivations (canaux d'irrigation, microcentrale).

Ces dernières peuvent en effet entraîner localement des réductions significatives de débit sur des linéaires de plusieurs centaines de mètres à plusieurs kilomètres. Ces prélèvements doivent, conformément à la législation, respecter un débit réservé d'un minimum de 1/40 du module pour les droits fondés en titre.

III.4. Synthèse du fonctionnement du bassin versant

Le fonctionnement du bassin versant de l'Orb est présenté par le synoptique de la planche n°14. Il permet d'illustrer et synthétiser de façon schématique la majeure partie des résultats présentés précédemment.

Afin de simplifier la présentation, le fonctionnement décrit par le synoptique correspond à une seule condition de débit : le QMNja5 calculé sur le mois de juillet et août, grandeur proche de la valeur du QMNA5 calculée sur l'année.

Le synoptique présente la « pyramide » hydrologique de l'Orb de sa source à son estuaire. Chaque « étage » (sous-bassin) est délimité par deux points nodaux. La hauteur de l'étage est proportionnelle au linéaire de cours d'eau entre les deux points nodaux. Deux pyramides sont imbriquées, l'une en bleu foncé représentant les débits naturels, l'autre en bleu ciel représentant les débits influencés.

La largeur des étages de la pyramide est proportionnelle aux débits des nœuds avec une forme trapézoïdale fonction des variations amont/aval des débits. Au niveau de chaque étage, sont précisées 2 valeurs : en bleu foncé le débit naturel reconstitué et en bleu clair le débit influencé au point nodal. Le fonctionnement des affluents est également renseigné au moyen de pyramides présentées latéralement.

Pour chaque sous-bassin, les consommations nettes, les apports artificiels (soutien d'étiage) et les restitutions liées aux usages sont figurés par des flèches de couleur : rouge pour les consommations nettes, bleue pour les restitutions aux cours d'eau ou aux nappes d'accompagnement, vert pour le soutien d'étiage. La largeur des flèches est proportionnelle à l'importance des apports ou prélèvements nets.

La ressource naturelle en eau de surface de l'Orb apparaît importante avec une productivité similaire à celle de l'Hérault de l'ordre 2.3 L/s/km² en étiage marqué (QMNja5) plaçant le bassin parmi les plus productifs en étiage de l'arc méditerranéen. Les zones qui participent le plus aux écoulements estivaux sont celles sous influence karstique telles que la zone amont avec la source des Douzes fontaines, et la zone intermédiaire de Vieussan à Cessenon avec de multiples points d'alimentation. Elles sont complétées par des affluents aux écoulements d'étiage significatifs liés eux-mêmes à des sources karstiques amont comme la Mare (Fontcaude), le Jaur (St Pons) et le Vernazobre (Malibert et Poussarou). Plus en aval dans la zone de plaine, ces écoulements sont complétés en moindre mesure par la nappe alluviale de l'Orb.

En l'état actuel, les écoulements de l'Orb sont fortement influencés en étiage par le fonctionnement de la chaîne Monts d'Orb/Réals/canal du midi qui augmente nettement les écoulements (50 à 150%) sur les parties amont et intermédiaire du cours d'eau. Le soutien d'étiage des Monts d'Orb a pour objectif de compenser les prélèvements de Réals et du canal du midi tout en maintenant en aval de Réals un débit minimum de 2 m³/s. En partie aval de l'Orb (aval prise Réals), on retrouve un fonctionnement plus « conventionnel » de cours d'eau influencé avec des débits de 10 à 45 % inférieurs aux valeurs naturelles.

Globalement, la ressource en eau du bassin (débit naturel + apports Monts d'Orb) est sollicitée à hauteur de 63 % en étiage marqué (QMNja5). Hors chaîne des Monts d'Orb/Réals/canal du midi la consommation atteint 35 % du débit naturel en QMNja5. Les affluents sont sollicités à hauteur de 53 % du QMNja5 naturel pour la Mare et le Jaur et 68 % pour le Vernazobre. Sur l'ensemble du bassin versant de l'Orb les consommations sont en majorité liées à l'irrigation représentant près de 75 % des prélèvements en QMNja5.

