

ETUDES DE DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES GLOBAUX

Sous bassin versant de l'Ardèche



PRESENTATION DU TERRITOIRE

656 points de captage, tous usages confondus, ont été identifiés.

Les volumes prélevés correspondants sur le bassin oscillent annuellement sur les dernières années de 15 à 18 Mm³ soit 17 Mm³ en moyenne.

Si on fait le bilan sur l'étiage, la part relative de chaque usage évolue : l'AEP représente 57%, l'industrie 2% et l'irrigation passe à 41%, pour un volume prélevé moyen d'environ 11 Mm³.

Les prélèvements pour l'alimentation en eau potable déclarés des populations sont majoritaires et sont compris entre 11,2 et 12,9 Mm³. L'incertitude en volume est estimée à environ 3%. Cet usage est peu variable d'une année à l'autre mais on constate depuis 2005 une baisse de 10 à 15% des prélèvements pour la distribution publique, phénomène observé partout à l'échelle nationale.

Sur les 372 captages ARS pour l'AEP du bassin, 308 sont présents dans la base Agence de l'Eau, soit 83%. En termes de débit moyen prélevé par jour, le niveau de correspondance entre les deux bases atteint 97%. La base des volumes de l'Agence de l'eau est donc considérée comme très fiable.

Phase 1: Caractérisation des sous bassins et aquifères et recueil de données complémentaires

Phase 2: Bilan des prélèvements existants, analyse de l'évolution

Phase 3: Impact des prélèvements et quantification des ressources existantes

Phase 4: Détermination des débits minimum biologiques

Phase 5: Détermination des volumes maximum prélevables et des Débits Objectif d'Etiage

Phase 6: Proposition de répartition des volumes entre les usages

Phase 7: Programme d'équipements de surveillance du réseau hydrographique et d'exploitation des données sur la ressource et les usages

zoom sur les 3 sous bassins

Volumes moyens prélevés (1997-2008)

Volumes en milliers de m ³	AEP	Industrie	Irrigation (volumes déclarés AE)	Irrigation (volumes corrigés)	Total
Ardèche - Lignon	496	18	4	2	516
Auzon - Claduègne	855	0	249	238	1 093
Beaume - Drobie	1 127	0	64	215	1 342

Les industries qui ne s'appuient pas sur le réseau public pour leurs prélèvements d'eau sont peu nombreuses sur le bassin. Les volumes prélevés par l'industrie sont stabilisés depuis 2002 et représentent annuellement de 0,3 à 0,4 Mm³. Le fort taux de retour au milieu de l'eau prélevée (supérieurs à 90%, voire même supérieurs à 99% pour les activités de refroidissement), induit pour cet usage un impact très limité sur le bassin : il est largement minoritaire vis-à-vis des autres usages sur le bassin.

L'usage agricole de l'eau pour l'irrigation est quant à lui le plus difficilement quantifiable. Sur le bassin versant de l'Ardèche, l'irrigation est majoritairement collective (en volume) et dépendante des cours d'eau. Beaucoup d'irrigants sont structurés en ASA, ASL ou regroupés sur un réseau collectif. Le travail de correction des volumes de la base redevances de l'Agence de l'Eau a permis d'estimer les volumes prélevés par l'irrigation entre 3,1 et 4,9 Mm³, suivant les années.

IMPACT DES PRELEVEMENTS ET QUANTIFICATION DES RESSOURCES EXISTANTES



L'Ardèche est un bassin formé de cours d'eau typiquement méditerranéens, à forte influence cévenole. L'analyse de la ressource hydrologique du bassin amène à différencier les axes soutenus des affluents :

- Sur l'Ardèche et le Chassezac, les débits sont fortement influencés par l'activité hydroélectrique et les opérations de soutien d'étiage : ils concentrent la majeure partie des prélèvements mais, malgré cela, les débits observés en étiage sont supérieurs aux débits naturels.
- Sur les affluents, les apports naturels d'étiage peuvent être plus ou moins abondants suivant leurs caractéristiques hydrogéologiques propres (faiblesse des ressources souterraines, pertes ou résurgences karstiques, etc.)

Le tableau ci contre compile les indicateurs d'étiage statistiques, de fréquence quinquennale sèche (QMNA, VCN30 et VCN10). Il permet de comparer les régimes naturels aux régimes observés. Ce tableau permet également de comparer les indicateurs naturels aux modules des cours d'eau.

Le constat montre que les niveaux d'étiage secs (fréquence une année sur cinq) sont très inférieurs au plancher de la loi pêche (10% du module), même pour l'indicateur QMNA5.

Seul l'Altier a un QMNA5 à environ 9% du module, ce qui d'ailleurs peut-être un indice de surestimation des débits d'étiage.

Les cours d'eau tels que la haute Ardèche, la Borne ou l'Altier présentent des régimes assez peu, voire pratiquement pas influencés.

La Beaume et l'Auzon présentent quant à eux des niveaux de débit très faibles en étiage, phénomène amplifié par les prélèvements estivaux, et par les pertes karstiques sur l'Auzon.

Station	Remarques	Module (m ³ /s)	QMNA2 (m ³ /s)		QMNA5 (m ³ /s)		VCN30 1/5 (m ³ /s)			VCN10 1/5 (m ³ /s)			
			Mesuré	Naturel	Mesuré	Naturel	Mesuré	Naturel	Naturel / Module	Mesuré	Naturel	Naturel / Module	
L'ARDECHE à MEYRAS (PONT BARUTEU)	Point nodal du SDAGE (DOE de 0,756 m ³ /s) - Très peu influencé	3,62	0,32	0,31	0,20	0,20	6%	0,16	0,17	5%	0,12	0,13	4%
L'ARDECHE à PONT-DE-LABEAUME	Axe réajusté	16,4*	2,02	1,48	1,29	0,87	5%	1,18	0,77	5%	0,97	0,54	3%
L'ARDECHE à VOGUE	Axe réajusté - Cible du soutien d'étiage Point de Veyrières	26,4*	3,11	2,43	2,08	1,47	6%	1,81	1,32	5%	1,43	0,90	3%
LA BORNE à SAINT-LAURENT-LES-BAINS (PONT DE NICOLAUD)	Très peu influencé	2,69	0,21	0,21	0,14	0,14	5%	0,12	0,12	5%	0,09	0,10	4%
L'ALTIER à ALTIER (LA GOULETTE)	Influencé par quelques prélèvements agricoles	3,46	0,35	0,43	0,27	0,31	9%	0,24	0,28	8%	0,19	0,22	6%
LE CHASSEZAC à CHAMBNAS (LES BERTRONNES)	Axe réajusté - Point de gestion du soutien d'étiage du Chassezac.	15,3	1,66	1,30	1,19	0,91	6%	1,10	0,82	5%	1,00	0,58	4%
L'ARDECHE à SAINT-MARTIN-D'ARDECHE (SAUZE-SAINT-MARTIN)	Point de confluence du SDAGE (pas de DOE fixe) - Axe réajusté	64,9*	7,10	6,30	4,54	3,77	6%	3,92	3,36	5%	3,33	2,69	4%
L'AUZON à SAINT-GERMAIN (Eauca)	Point situé après la confluence Auzon-Claduègne (soumis à des pertes karstiques)			0,016		0,010			0,009			0,005	
LA BEAUME à JOYEUSE (Eauca)	Point nodal du SDAGE (pas de DOE fixe) - Station à créer			0,176		0,113			0,096			0,069	

DETERMINATION DES DEBITS MINIMUM BIOLOGIQUE

3 bassins sont concernés par les phases 4, 5 et 6 de l'étude : le haut bassin de l'Ardèche, le bassin Beaume Drobie et le bassin Auzon Claduègne.

Pour la phase 4, des investigations de terrain ont porté sur neuf stations sur lesquelles ont été mesurées les caractéristiques des cours d'eau qui permettent ensuite d'alimenter un modèle qui permet d'interpréter des variations d'habitat physique potentiel en fonction de variations de débit.

Plus qu'une valeur exacte et absolue, les résultats proposent une analyse de la plage de plus grande sensibilité de l'habitat aux débits. Ce qui est mis en évidence de manière claire, c'est le **fort niveau de contrainte que fait peser l'hydrologie naturelle sur les milieux aquatiques**.

Les premières analyses tirées de cette modélisation ont permis de proposer une **gamme de Débits Biologiques** bruts calés sur des variations de débit optimal propices au bon état des peuplements et argumentés autour du débit critique à l'étiage, débit de survie pour les espèces.

Dans le cadre de cette méthodologie, ces **valeurs ont ensuite été confrontées aux indicateurs hydrologiques** puis affinées dans l'analyse globale par la prise en compte de tous les paramètres connus (ripisylve, zones refuges, etc.).

Les premières valeurs issues de la lecture brute apparaissent ainsi peu en phase avec les possibilités hydrologiques des bassins versants en étiage, notamment au regard des débits naturels reconstitués et « désinfluencés » des usages et appellent à être extrêmement prudents sur les résultats obtenus pour ce secteur, aux caractéristiques cévenoles et/ou méditerranéennes si particulières (cf. tableau 1).

Les valeurs affinées de débit critique proposées à l'issue de l'expertise globale sont toujours majoritairement supérieures aux débits d'étiage des cours d'eau. Ces valeurs élevées de débit pour les cours d'eau en étiage mettent en évidence de manière claire le fort niveau de contrainte que fait peser l'hydrologie naturelle sur les milieux aquatiques.

Dans les objectifs de gestion à définir, il conviendra donc de prendre en compte la réalité des prélèvements, des conditions hydrologiques naturelles ou impactées avec les gains objectifs d'habitats atteignables :

- Pour l'Ardèche, il ne peut donc être recommandé pour ce bassin que de ne pas aggraver la situation actuelle par l'ajout de prélèvements supplémentaires.
- Pour le bassin de la Beaume, il conviendra, dans les phases ultérieures de l'étude, de tenir compte des quelques gains potentiels en terme d'habitat disponible et de la présence de l'Apron, espèce patrimoniale.
- Pour l'Auzon, un phénomène de pertes karstiques provoque des ruptures d'écoulement sur la partie aval.

Dans le cas d'assecs naturels et particulièrement dans cette étude, il apparaît plus pertinent d'analyser l'influence des prélèvements sur les assecs (en termes de durée, de fréquence et de longueur d'assec...) que de ne se baser que sur une valeur de débit biologique.



Bassin	Ardèche-Lignon			Beaume-Drobie			Auzon-Claduègne		
Sous-bassin	Ardèche Amont	Ardèche Aval	Lignon	Beaume Amont	Beaume Aval	Drobie	Auzon	Claduègne amont	Claduègne aval
Code site	ArdAmt	ArdAvl	Lig	BeaAmt	BeaAvl	Dro	Auz	ClaAmt	ClaAvl
Débits minimum biologiques									
Débit critique (m3/s) - Lecture brute	0.120-0.180	0.350	0.200	0.200-0.300	0.700	0.160-0.260	0.020-0.035	0.035-0.055	0.035-0.050
Débit optimal (m3/s) - Lecture brute	0.500	1.100	0.700-0.800	0.750	2.000	0.750	0.090	0.130	0.130
Indicateurs des étiages naturels									
QMNA2 naturel (m3/s)	0.110	0.280	0.191	0.070	0.176	0.046	0.016	0.039	0.048
QMNA5 naturel (m3/s)	0.073	0.184	0.126	0.045	0.113	0.030	0.010	0.024	0.030
VCN30 1/5 naturel (m3/s)	0.060	0.153	0.104	0.038	0.096	0.025	0.008	0.020	0.025
VCN10 1/5 naturel (m3/s)	0.046	0.117	0.080	0.028	0.069	0.018	0.007	0.016	0.020

Tableau 1 : Comparaison des débits biologiques proposés après lecture brute des modélisations d'habitat et des indicateurs d'hydrologie d'étiage naturel

DMB proposé en fonction du calendrier (m3/s)		Mois											
Bassin	Sous-bassin	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
Ardèche-Lignon	Ardèche Amont			0.680					0.160			0.680	
	Ardèche Aval			1.220					0.390			1.220	
	Lignon			0.750					0.200			0.750	
	Point nodal			1.220					0.390			1.220	
Beaume-Drobie	Beaume Amont			0.750					0.200			0.750	
	Beaume Aval			2.000					0.700			2.000	
	Drobie			0.750					0.160			0.750	
	Point nodal			2.000					0.700			2.000	
Auzon-Claduègne	Auzon			0.090					0.030			0.090	
	Claduègne amont			0.200					0.055			0.200	
	Claduègne aval			0.200					0.070			0.200	
	Point nodal			à définir					à définir			à définir	

Tableau 2 - Synthèse des Débits Biologiques proposés pour les points nodaux des différents bassins étudiés

DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES ET DES DEBITS OBJECTIF D'ETIAGE

PROPOSITION DE REPARTITION DES VOLUMES ENTRE LES USAGES

Les cours d'eau étudiés sur le bassin versant de l'Ardèche présente une hydrologie naturelle fortement contraignante pour les milieux aquatiques.

Des différentes notes cadrages qui sont intervenues au cours de cette étude, il ressort les éléments suivants :

- Sur les sous bassins pour lesquels les prélèvements n'ont que très peu d'impact sur les surfaces d'habitat potentiel (SPU), on accepte les prélèvements tels qu'ils sont actuellement.
- Sur les sous bassins où les débits issus des modèles micro-habitats sont atteignables à l'étiage, ces débits doivent être retenus comme objectifs.
- Pour les autres sous bassins, il s'agira de tester différents scénarios de baisse des prélèvements, et de comparer ces scénarios en terme de gain de SPU. Il faudra aussi tester deux scénarios de référence, un avec comme débit objectif le QMNA2 naturel et l'autre avec le QMNA5 naturel. Le niveau d'ambition sera fonction de la comparaison des gains de SPU entre les scénarios."

BASSIN ARDECHE – LIGNON

Sur ce sous bassin, les prélèvements sont très faibles et pratiquement exclusivement utilisés pour la distribution publique (consommation inférieure à 10 l/s).

Volums prélevables (milliers m ³) bassin Ardèche - Lignon		
USAGE	VP "été"	Variation / usage actuel
AEP	263	0%
Industrie	8	0%

Clairement, diminuer les prélèvements sur ce territoire ne changerait rien en termes d'habitats piscicoles. Les gains de SPU sont négligeables.

Il ne peut donc être recommandé pour ce bassin que de ne pas aggraver la situation actuelle par l'ajout de prélèvements supplémentaires.

Le volume moyen prélevé annuellement pour l'AEP est de 0,496 Mm³ sur ce bassin (données Agence de l'Eau 1997-2008). Il est réparti en volume "été" (0,263 Mm³) et volume "hiver" (0,233 Mm³).

Il est proposé qu'ils soient définis comme volumes prélevables.

A noter également une usine d'embouteillage d'eau, prélevant 18 000 m³ annuellement (soit 6 000 m³ en "été" et 12 000 m³ en "hiver").

DOE et DCR proposés en test au droit du point nodal sur l'Ardèche à Meyras :

DOE = 200 l/s (= QMNA5 influencé)

DCR = 110 l/s (=VCN3 quinquennal)

BASSIN AUZON – CLADUEGNE

Les usages sur ce sous bassin sont essentiellement de l'AEP (pratiquement 800 milliers de m³ prélevés par an) et l'irrigation (pratiquement 300 ha). Néanmoins, l'irrigation s'appuie presque à 100% sur le stock constitué par le barrage de Darbres, rempli en dehors de la période d'étiage. Ainsi, l'usage agricole n'a aucun impact sur les débits d'étiage.

Seuls les prélèvements AEP pèsent sur la ressource, à hauteur de **780 000 m³** sur l'ensemble du bassin (30 à 40 l/s en été), dont **540 000 m³** sur la Claduègne (20-25 l/s) et **240 000 m³** sur l'Auzon amont (10-12 l/s).

Sur le site Estimhab de la Claduègne aval, le QMNA5 est estimé à 30 l/s. Malgré la position en amont de la confluence, cette valeur est supérieure à celle du QMNA5 à Saint-Germain, du fait des pertes intermédiaires. Au vu des prélèvements AEP sur le bassin de la Claduègne, celui-ci serait de 55 l/s sans les prélèvements.

Rapporté en termes de SPU, la **suppression des prélèvements AEP en amont correspondrait à un gain de SPU d'environ 17%** (espèce "vairon"), ce qui n'est pas négligeable pour le milieu aquatique. **Les volumes prélevés sont donc impactants sur ce secteur, mais restent prioritaires.**

Ces **prélèvements sont également impactants sur le phénomène d'assecs**. Des observations couplées aux mesures de débits à Saint-Germain ont permis d'évaluer en mars 2011 les conditions d'assèchement de l'Auzon juste avant sa confluence avec l'Ardèche : lorsque le débit mesuré à Saint-Germain franchit le seuil des 300-350 l/s, il n'y a plus d'écoulement quelques centaines de mètres à l'aval (les pertes karstiques ne sont plus saturées).

Ces ordres de grandeur sont bien supérieurs aux prélèvements AEP du bassin : **même la disparition totale des prélèvements ne pourrait pas rétablir un flux permanent à cet endroit.**

Néanmoins, des ruptures d'écoulement de plusieurs jours ont été observées au droit de la station de Saint-Germain. La question qui est soulevée à cet endroit est de savoir si l'absence de prélèvements en amont permettrait d'observer des écoulements pérennes.

Grâce aux modélisations issues des quelques mesures disponibles (peu d'années de recul), il est possible d'établir que **les assecs en ce point sont allongés d'une durée moyenne d'environ 20-25 jours**. Le cas de 2010 est à ce titre intéressant car 21 jours ont été recensés avec un écoulement nul sous le pont de Saint-Germain. Sans les prélèvements, les reconstitutions montrent qu'a priori, les débits auraient été faibles mais non nuls au cœur de l'étiage.

Dans ces conditions d'étiage sévère, les **volums prélevables proposés pour l'AEP sont les volums actuellement prélevés**, diminués des marges de manœuvre liées aux améliorations de rendement (soit 80 000m³) et rapportés à la période d'étiage (soit 370 000 m³).

Volums prélevables (milliers m ³) bassin Auzon - Claduègne				
Modélisations	Usage	VP "été"	Variation / usage actuel	Gain SPU
Volums stockés dans la retenue de Darbres (420 000 m ³)	Irrigation	0	0%	-
Modélisation "usage actuel" (+ rendement AEP à 75%)	AEP	370	-10%	1%
Modélisation "substitution partielle" (à 50%)	AEP	207	-50%	8%
Modélisation "substitution totale"	AEP	0	-100%	17%

Le volume prélevable pour l'irrigation en période d'étiage est nul.

En dehors de la période d'étiage (octobre à avril), le volume prélevable (hors AEP) concerne le remplissage de la retenue de Darbres, soit 420 000 m³. Les conditions hydrologiques hors étiage du bassin le permettent sans remettre en cause les besoins du milieu aquatique.

DOE et DCR proposés en test au droit du point nodal sur l'Auzon à Saint-Germain :

DOE = 10 L/S (= QMNA5)

DCR = 5 L/S (=VCN10)

BASSIN BEAUME – DROBIE

La Beume, non suivie en continu à l'étiage, a été équipée d'une station hydrométrique temporaire par Eaucéa au printemps 2010. Cela a permis de suivre l'hydrologie du bassin durant les étés 2010 et 2011.

Connaissant les usages sur ce bassin, cela a également permis de reconstituer les débits naturels de la Beume en 2010.

Lors de l'étiage 2010, le QMNA mesuré a été de 215 l/s pour un QMNA naturel de 284 l/s. Les VCN10 mesuré et naturel sont quant à eux respectivement de 145 l/s et 211 l/s cette année-là.

L'analyse pluriannuelle a permis de déterminer les indicateurs statistiques au droit de la station. Le QMNA5 naturel est de 113 l/s et le QMNA2 de 176 l/s.

Concernant les usages, l'**AEP reste le plus gros poste de prélèvement.**

Une partie des prélèvements du bassin a été substituée depuis quelques années (interconnexions). Les prélèvements restant représentent **840 000 m³ en moyenne** (450 000 m³ en été et 390 000 m³ en hiver).

En l'état actuel des connaissances, le rendement global des réseaux AEP alimentés par les ressources de la Beume est estimé à 69%. Ainsi, si tous les réseaux sont rendus plus efficaces (objectif de 75%), cela dégage une marge de manœuvre globale de 80 000 m³, pour un volume résiduel de 760 000 m³.

Les **surfaces irriguées** actuellement, pesant sur la ressource superficielle, sont de **70 ha**. Cela représente une **demande potentielle en année sèche quinquennale estimée à 310 000 m³**.

60% de ces surfaces sont irriguées de façon gravitaire ; l'efficacité de ce mode d'irrigation est perfectible. En considérant de **moderniser tous les réseaux d'irrigation**, la demande potentielle, pour la même sole irriguée, ne serait **plus que de 200 000 m³ (-35%)**.

Il est proposé de **définir un volume prélevable** estival de 600 000 m³ à l'échelle du bassin Beume-Drobie, **de manière à maintenir les usages agricoles** liés à la ressource en eau, tout en rationalisant son utilisation (modélisation "économies d'eau"). Ceci nécessite une importante modernisation des systèmes d'irrigation.

Rappelons le recensement de retenues collinaires agricoles d'une capacité cumulée d'environ 2 000 m³. Le volume nécessaire pour leur remplissage sera prélevable en période hivernale.

Un site Estimhab a été positionné sur la Beume au même endroit que la station hydrométrique. Il a permis, pour les espèces cibles, de relier le débit avec la surface d'habitats potentiels.

Pour l'année 2010, au plus fort de l'étiage, on constate un écart d'environ 10% de SPU pour la guilde radier et 22% de SPU pour la guilde chenal, entre les chroniques de débits naturelles et influencées. Ces pourcentages correspondent donc aux gains de SPU maximum que l'on peut escompter, en supprimant tous les prélèvements directs en étiage sur ce bassin, y compris l'AEP.

Dans le cas d'une substitution totale de l'irrigation, c'est-à-dire ne plus autoriser de prélèvements agricoles directs en étiage sur le bassin, l'impact positif sur les SPU est respectivement de 7% et 15% (+ prise en compte de l'amélioration des rendements AEP).

Pour la modélisation "économies d'eau" (amélioration des rendements AEP et passage de toutes les irrigations en mode aspersion), l'impact positif sur les SPU est respectivement de 3% et 6%. Les gains sont du même ordre de grandeur pour la substitution partielle de l'AEP (modélisation 50 %).

Ces modélisations conduisent aux propositions suivantes en terme de volumes prélevables.

L'estimation des indicateurs statistiques, à partir de seulement quelques mois de mesures, est assortie d'incertitudes non négligeables. De plus – et surtout – le projet d'implantation de la future station hydrométrique est situé plus à l'aval que la station temporaire. De ce fait, la proposition d'un DOE et d'un DCR n'est pas aisée.

L'enjeu piscicole particulier du bassin de la Beume (Apron du Rhône) milite pour des objectifs de débit élevés. Il est proposé de définir un **DOE de 300 l/s et un DCR de 150 l/s**, et ce pour une période de test, le temps d'accumuler des données hydrométriques plus conséquentes, au droit de ce point de gestion stratégique pour le bassin Ardéchois.

DOE et DCR proposés en teste au droit du point nodal sur la Beume :

DOE = 300 L/S

DCR = 150 L/S

Volumes prélevables (milliers m ³) bassin Beume - Drobie				
Modélisations	Usage	VP "été"	Variation / usage actuel	Gain SPU
Modélisation "usage actuel" (+ rendement AEP à 75%)	AEP	400	-11%	0,5 / 1% (radier / chenal)
	Irrigation	310	0%	
Modélisation "substitution AEP partielle" (à 50%)	AEP	225	-50%	2,5 / 5% (radier / chenal)
	Irrigation	310	0%	
Modélisation "substitution AEP totale"	AEP	0	-100%	4,5 / 9% (radier / chenal)
	Irrigation	310	0%	
Modélisation "économies d'eau" (rendement AEP à 75% + irrigation totalement en aspersion)	AEP	400	-11%	3 / 6% (radier / chenal)
	Irrigation	200	-35%	
Modélisation "irrigation substituée + rendement AEP à 75%"	AEP	400	-11%	7 / 15% (radier / chenal)
	Irrigation	0	-100%	
Modélisation "substitution totale"	AEP	0	-100%	10 / 22% (radier / chenal)
	Irrigation	0	-100%	