L'eau au cœur
du bassin versant de l'Ardèche

Sage ARDECHE

Etat des lieux du S.A.G.E.
Rapports définitifs des 6 études préalables

Plan de gestion des étiages du bassin versant de l'Ardèche

Contenu :

1- Phase 1 : état des lieux et tendances d'évolution p3 à 96
2- Phase 2 : proposition de différents scénarios du PGE p97 à 213
3 - Alimentation en eau potable : analyse de l'enquête des besoins actuels et futurs et propositions de stratégies d'actions p214 à 235

Bureau d'Etude AUCEA (Toulouse) - juin 2007

Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin versant de l'Ardèche

Commission Locale de l'Eau
Allée du Chateau - 07200 VOGÜE
Tél. 04 75 37 82 20 - Fax. 04 75 37 82 22
site : www.ardeche-eau.fr

Cle

PLAN DE GESTION DES ETIAGES
BASSIN VERSANT DE L'ARDECHE

TOME 1

ETAT DES LIEUX
ET TENDANCES D'EVOLUTION

Juin 2007

Eaucéa
Conseil Études Aménagement
Société de Services pour l'Eau et l'Environnement

Eaucéa – SARL au capital de 8000 euros RCS Toulouse 441 783 289 APE 731 Z N° SIRET 441 783 289 00016
67 allées Jean Jaurès 31000 TOULOUSE TEL: 05 61 62 50 68 Fax:05 61 62 65 58 E.Mail : eaucea@eaucea.fr

SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION – CONTEXTE 4

2 - GENERALITES DU BASSIN 6
2.1 - Orographie et hydrographie 6
2.2 - Géologie et hydrogéologie 6
2.3 - Réseau hydrographique – découpage spatial du PGE 8
2.4 - Climatologie 10
2.5 - Occupation du sol 13
2.6 - Classification juridique des cours d'eau 15
2.7 - Démographie – tourisme 15

3 - LA RESSOURCE EN EAU 20
3.1 - Réseau hydrométrique 20
3.2 - Analyse hydrologique 22
3.3 - Ressource souterraine 25
3.3.1 Le bassin karstique 25
3.3.2 Débit des pertes karstiques 26
3.4 - Ressource stockée 29

4 - LES PRELEVEMENTS 30

5 - USAGE EAU POTABLE 31
5.1 - Données disponibles 31
5.2 - Organisation du réseau de distribution 31
5.3 - Volumes prélevés en 2004 pour l'AEP 31
5.4 - Volumes prélevés par l'AEP et restitués au milieu via les rejets d'assainissement 34
5.5 - Evolution pluriannuelle des prélèvements pour l'AEP 35
5.6 - Besoin en eau unitaire des populations 38

6 - USAGE INDUSTRIEL 39
6.1 - Volumes prélevés par l'usage industriel 39
6.2 - Evolution des prélèvements par l'usage industriel 41
6.3 - Hydroélectricité 43
6.3.1 Microcentrales 43
6.3.2 EDF 43

7 - USAGE AGRICOLE 47
7.1 - Origine des données et informations utiles 47
7.2 - Principaux résultats 49
7.2.1 Surfaces irriguées 49
7.2.2 Débits de prélèvement 51
7.2.3 Nature des cultures irriguées 52
7.3 - Consommations en eau des cultures 52
7.3.1 Principe 53
7.3.2 Simulations 53
7.4 - Consommation en eau de l'élevage 54
7.5 - ASA et dérivations 56

8 - SYNTHESE SUR LES USAGES PRELEVEURS 59

9 - PROJECTION 61
9.1 - Démographie et besoin en eau potable 61
9.2 - Usage agricole 61
9.3 - Usage industriel 61

10 - DISPOSITIFS DE SOUTIEN D'ETIAGE 62
10.1 - Branche Ardèche : complexe de Montpezat – Pont de Veyrières 62
10.1.1 Les principes et objectifs du soutien d'étiage 62
10.1.2 Bilan de l'impact du soutien d'étiage 66
10.2 - Branche Chassezac : barrage de Puylaurent 66
10.2.1 Les principes et objectifs du soutien d'étiage 66
10.2.2 Bilan de l'impact du soutien d'étiage du Chassezac 69
10.3 - Ardèche aval 70

11 - LE MODELE HYDROLOGIQUE : COMPRENDRE L'HYDROLOGIE OBSERVEE 72
11.1 - Reconstitution des débits naturels : 72
11.2 - Influences humaines prises en compte dans le calcul des débits naturels 73
11.3 - Hydroélectricité 74
11.4 - Soutien d'étiage et compensations 74
11.5 - Les prélèvements agricoles en lacs collinaires 74
11.6 - Structure logique et synoptique 74
11.7 - Grandeurs de référence et déficits 75
11.8 - Résultats : Constats sur la ressource naturelle 76

12 - USAGES NON CONSOMMATEURS 77
12.1 - Pêche 77
12.2 - Baignade 77
12.3 - Navigation 81

13 - QUALITE DE L'EAU ET DES MILIEUX AQUATIQUES 82
13.1 - Qualité de l'eau 82
13.2 - Espèces piscicoles à préserver 82

ANNEXE 1 : Résultats du modèle hydrologique pour l'année 2004 et pour les chroniques de référence 84

ANNEXE 2 : Schéma descriptif de la notion de MicroHabitats 94

1 - INTRODUCTION – CONTEXTE

Lorsque l'on traite du bassin versant de l'Ardèche comme d'une unité géographique, ce qui est le cas du SAGE, ce n'est pas pour masquer les éléments de diversité qui le caractérise mais plutôt pour rechercher des clés de gestion raisonnée depuis les sources jusqu'à l'exutoire.

Pour la gestion quantitative à l'étiage, le problème de fond est effectivement celui du meilleur partage possible entre des usages humains et un fonctionnement durable et si possible harmonieux de l'écosystème. Pour un tel programme il est essentiel de définir clairement quels sont les leviers sur lesquels une action est possible et quels sont les paramètres qui seront largement subis.

Dans le cas de l'Ardèche l'histoire récente montre que des aménagements lourds ont permis de modifier sensiblement les conditions hydrologiques naturelles avec en particulier l'aménagement hydroélectrique et sa fonction de capitalisation (stockage) et de grands transferts au profit de l'alimentation en eau potable ou pour la production d'énergie (Montpezat).

L'idée de construire une gestion collective optimale se heurte souvent à la définition même du projet recherché. Cette responsabilité a été confiée à la CLE.

Parmi les critères importants pour cette définition il nous semble utile de rappeler que le bassin versant a toujours vécu des mutations même avant que les capacités technologiques deviennent ce qu'elles sont. Les aménagements des versants, les grandes crues, l'économie industrielle du XIX ^{eme} siècle, et les cycles climatiques parfois séculaires, souvent de plusieurs décennies, imposent une grande prudence lorsque l'on cherche à exposer un état de référence « naturel ». Evaluer cet état potentiel peut cependant aider à requalifier la ressource en eau et à bien montrer ce que l'on doit à l'action humaine.
Pour obtenir ce résultat le premier élément du PGE est donc l'identification la plus précise possible de la réalité de l'action humaine en ce début de siècle sur les facteurs du régime hydrologique à l'étiage et sur notre connaissance réelle du fonctionnement de ce bassin (lien entre eaux souterraines et eaux de surface par exemple). Pour atteindre cet objectif, un très important travail de collecte de données est donc nécessaire avec en particulier une évaluation la plus précise possible du niveau des prélèvements, des rejets, des transferts d'eau, des soutiens d'étiages. Cette évaluation doit non seulement décrire l'état actuel de ces actions mais aussi leur passé, en particulier dans les dernières décennies. Ces données de prélèvements sont en fait souvent très mal décrites dans leur détail (localisation imprécise, saisonnalité non connue, défaillances exceptionnelles…). Il est malheureusement obligatoire d'accepter une part d'incertitude et les interpolations ou extrapolations prennent souvent le relais de données mesurées absentes.

Le deuxième étage du diagnostic est fondé sur le fonctionnement de la ressource et de ses principaux compartiments (rivière, nappe, etc..). Deux grands modes d'approche sont possibles :
Les modélisations pluie débit qui peuvent partir de l'information climatologique pour estimer le fonctionnement hydrologique. Ces méthodes se heurtent cependant à la nécessité d'une connaissance précise des compartiments intermédiaires du sol et du sous-sol qui règlent les principaux facteurs du ruissellement direct ou retardé, et du tarissement des grandes nappes de réalimentation. Une option consiste à construire des modèles de type réservoir par exemple et ensuite à caler les résultats … sur des mesures. C'est l'approche qui a été retenue pour l'étude globale des karsts (Etude Ginger Environnement).

Or rien ne vaut la mesure surtout lorsqu'elle est fiabilisée et ceci est particulièrement vrai pour le régime d'étiage. Sur le bassin de l'Ardèche, le réseau de station d'hydrométrie a été privilégié dans l'analyse et des extrapolations seront faites sur la base de ces données. Le travail consiste donc à redistribuer sur ce réseau les impacts humains recensés préalablement. Au final, nous disposons d'un outil de description du bassin versant et de ces principaux points qui permet d'établir des simulations sur plusieurs années hydrologiques avec des modifications des usages (prélèvement, soutien d'étiage, etc.) et une interprétation hydrologique des conséquences.

Une deuxième phase du dossier sera plus prospective. Quelles sont les attentes des acteurs en matière de disponibilité de la ressource en eau, volume, fiabilité, etc. ? Peut-on définir les exigences hydrologiques à respecter pour satisfaire à un bon état écologique du réseau hydrographique ? Identification d'objectifs de qualité partagés. Quels sont nos moyens d'actions actuels (modification de la gestion) ou à planifier ?
La dernière phase sera la définition des compromis (règles de gestion, aménagements, incidence économique) et d'une analyse de leur programmation.

2 - GENERALITES DU BASSIN

2.1 - Orographie et hydrographie

La thèse de géographie de Nicolas Jacob (« Les vallées en gorges de la Cévenne Vivaraise » 4/12/2003- Université de Paris IV) constitue un excellent travail sur l'organisation du bassin et son évolution historique dont nous avons tiré quelques éléments clés pour l'analyse hydrologique. Le bassin de l'Ardèche s'organise pour l'essentiel selon une succession de paysages orientés sensiblement sud-ouest nord-est et se caractérise pour son raccordement au Rhône par un étroit ombilic, le canyon des gorges de l'Ardèche.
Il s'appuie sur sa bordure occidentale sur l'escarpement cévenole qui domine parfois de plus de 1000 mètres le bassin sédimentaire aval. Ce système est incisé de nombreuses vallées aux pentes très escarpées, séparées par de longues échines et qui définissent autant de sous ensembles hydrologiques. Au centre de cette ligne de crête, le massif du Tanargue forme un promontoire qui s'avance vers le bassin sédimentaire et qui bénéficie du maximum pluviométrique enregistré sur le bassin.

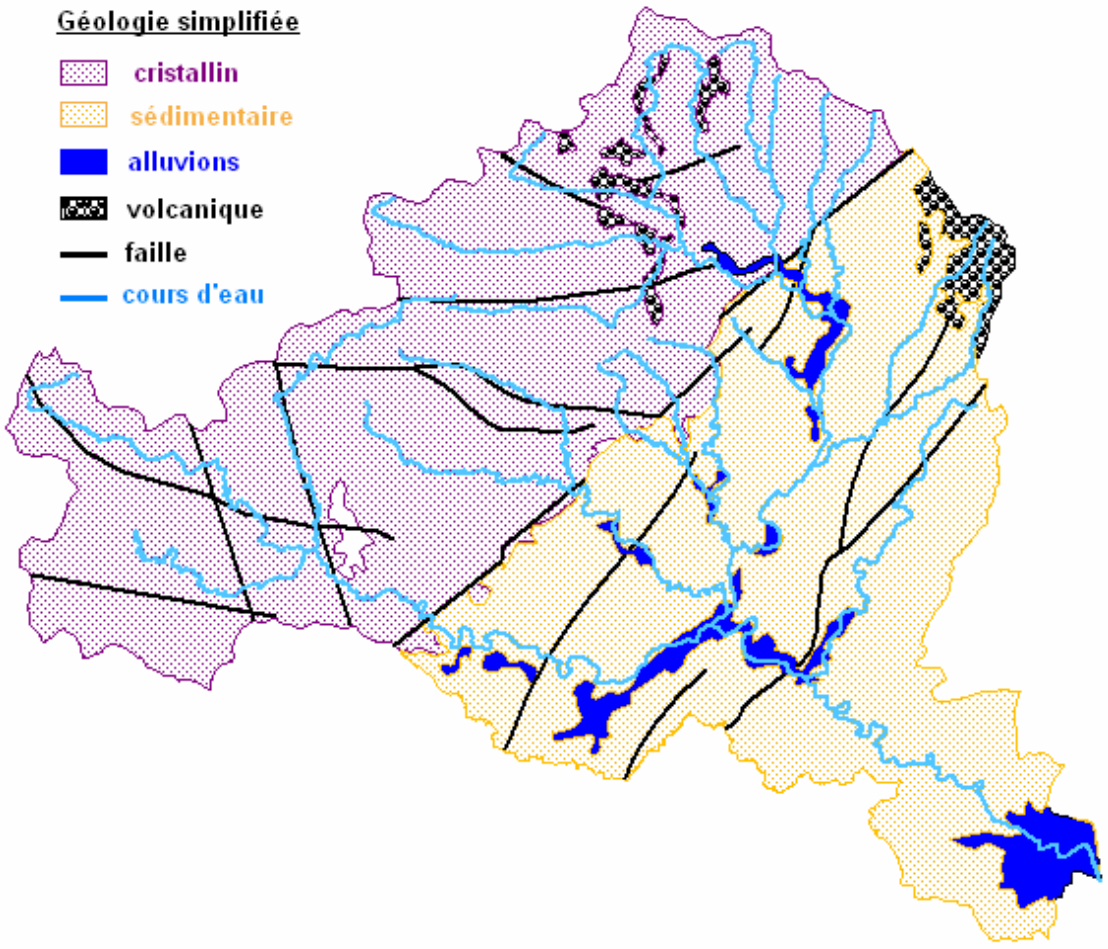
L'organisation hydrographique présente plusieurs singularités. A partir du schéma général d'une succession de vallées parallèles, formées par l'incision de l'escarpement cévenole, l'Ardèche contrainte par les épanchements basaltiques du Coiron, recoupe dans un parcours Nord Sud chacun de ses sous bassins formant une convergence remarquable dont les conséquences en terme de crue ou d'étiage sont aujourd'hui déterminantes.

Une autre curiosité est la zone de contact entre le bassin versant rhodanien et les bassins Loire ou Garonne qui aurait reculé vers l'ouest sous l'action de l'érosion vers l'intérieur du massif favorisant ainsi une série de capture de rivières de plateau. L'axe des vallées de la Borne, du haut Altier et du haut Chassezac en serait les témoins. On peut dire sous forme de boutade que l'aménagement de Montpezat ne fait que préfigurer une situation possible naturellement à très long terme. Si l'augmentation du bassin versant est régulière à l'échelle géologique, n'en espérons rien pour le court terme !

2.2 - Géologie et hydrogéologie

La géologie du bassin peut être abordée à deux niveaux. Le cadre général issue de l'histoire très complexe de ce bassin permet de définir succinctement deux grands domaines : le domaine des roches cristallines et des fortes pentes avec un très faible pouvoir de rétention des eaux, qui représente environ 1450 km² et le domaine sédimentaire aval, secteur des pertes et des écoulements à caractères karstiques qui représente environ 930 km².

	Altitude de la source	Longueur en Amont du Karst (km)	Bassin en versant Amont du Karst (km²)	Bassin en versant du Karst (km²)	Bassin versant total (km²)
ARDECHE	1450 m (Mazan)	40	538	725	1263
LIGNE	1200 m (Champ du Cros)	27	105	12	117
BEAUME	1350 m Col de Meyrand	40	215	21	236
CHASSEZAC	1450 m Chasserades	80	590	170	760
TOTAL			**1448**	**928**	**2376**



(Source : données Syndicat Ardèche Claire)

Le cadre local est cependant infiniment plus varié avec des conséquences sensibles sur le plan hydrogéologique. Les travaux engagés pour l'Agence de l'Eau apportent des éléments de synthèse sur le domaine karstique largement sous exploré jusqu'à aujourd'hui, mais l'on peut d'ores et déjà distinguer les principaux types aquifères présents sur le bassin :

* les aquifères de fracturation dans le domaine cristallin qui sont à l'origine de sources modestes.
* les nappes alluviales, qui sont très peu développées malgré la présence de témoin de système en terrasse. En effet, la puissance de l'érosion et le faciès en gorge, ont le plus souvent favorisé le déblaiement des formes alluviales, sauf dans les zones protégées par les épanchements basaltiques.
* les systèmes karstiques qui se caractérisent du point de vue des apports aux rivières semble-t-il, plus par leur fonction conductrice que par leur fonction capacitive (tarissement rapide).

Citons enfin, les formations superficielles tourbeuses dont l'incidence locale est manifeste sur certains bassins (exemple de la Bourges) mais plus délicates à décrire en situation diffuse.

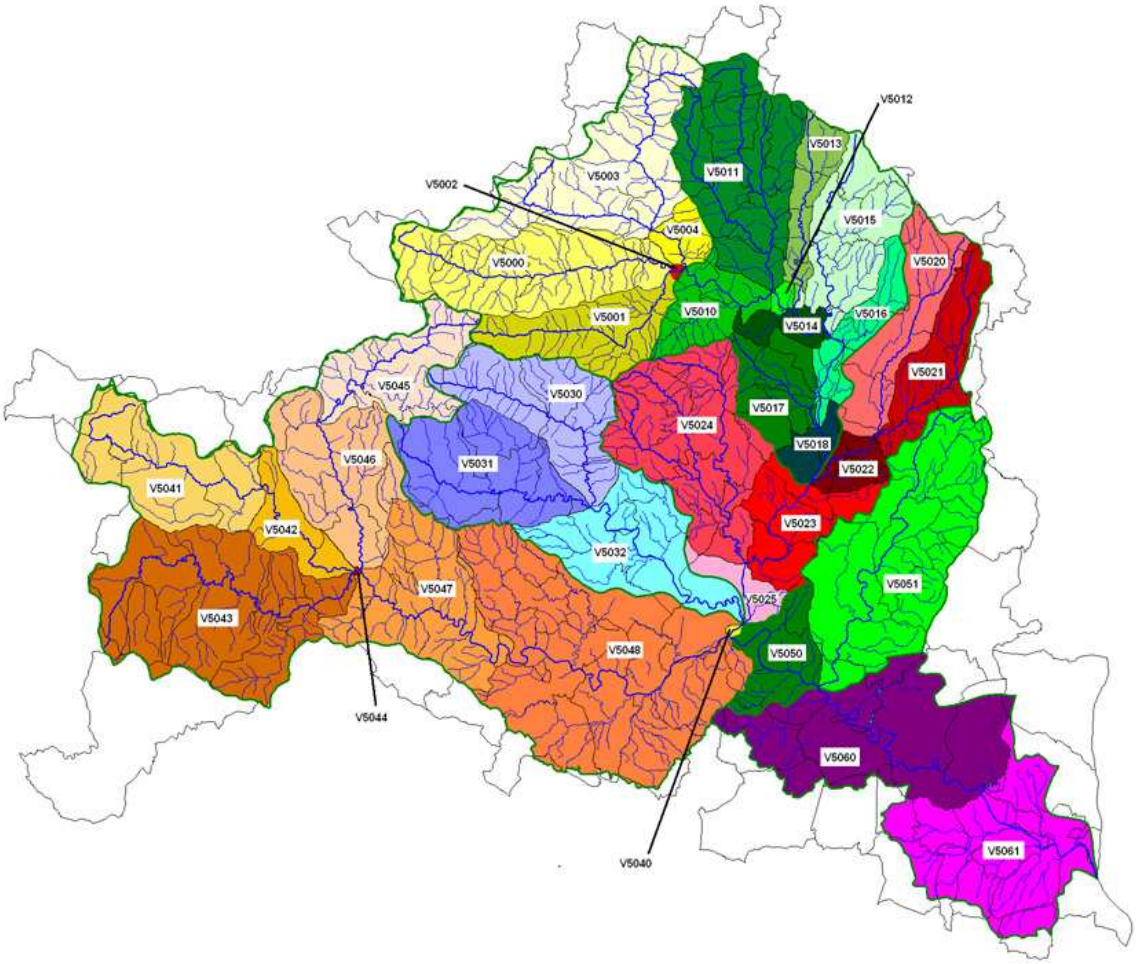
Dans le bassin de l'Ardèche les sols sont naturellement peu épais et leur capacité au champ reste faible. Un niveau de Réserve Facilement Utilisable (RFU) de 30 mm (sol peu profond) est retenu dans les analyses agronomiques portées par la chambre d'agriculture de l'Ardèche. Ce critère associé à des pentes de versant souvent fortes sont favorables aux ruissellements et très peu aux écoulements retardés. En domaine karstique, souvent tabulaire et marqué par un fort degré d'endoréisme (nombreux avens et dolines) le ruissellement direct est l'exception mais les conduites karstiques peuvent se mette très rapidement en charge.

Toutes ces caractéristiques confèrent au bassin une très forte réactivité aux aléas pluviométriques tant dans leur phase d'indigence que dans leur stade les plus paroxysmiques. Les aménagements hydrauliques de la société rurale des siècles passés montrent les efforts constants qui sont nécessaires pour faire la soudure en saison sèche en collectant par exemple dans des fontaines de ravins les écoulements souterrains au fond des talwegs.

2.3 - Réseau hydrographique – découpage spatial du PGE

Les différentes bases de données de prélèvements sont agrégées et permettent ensuite de regrouper les données par entités homogènes ou par entités ayant un sens du point de vue de la gestion (amont d'une station de contrôle par exemple). La principale clé de découpage est le bassin versant. Le plus petit découpage de la BD Carthage, les zones hydrographiques (ZHY), proposé initialement pour le Bassin de l'Ardèche comprend seulement 7 sous-ensembles, trop vastes à l'échelle de l'analyse du PGE. C'est pour cela qu'un découpage de bassins plus fin est mis en place dans le cadre de cette étude ; il pourra être utile pour d'autres éléments de diagnostic (qualité des eaux par exemple) : il divise le bassin de l'Ardèche en 36 bassins élémentaires (cf. carte ci-dessous), et constituera la plus petite échelle topographique du bassin. La codification proposée pour ces bassins élémentaires s'appuie sur la logique SANDRE à laquelle a été rajouté un niveau supplémentaire avec une logique amont aval et avec les affluents, équivalente à celle retenue pour les niveaux supérieurs.

Un tableau associe l'ensemble des 158 communes du SAGE à ces bassins versants élémentaires, de sorte qu'une information à l'échelle communale pourra être exploitée à l'échelle de la gestion de l'eau : le bassin ou le sous bassin versant.



Carte 1 : carte des sous bassins

L'ensemble des données de prélèvements peut ainsi être réparti par sous bassin et/ou commissions géographiques. Le découpage servira de base spatiale aux modélisations hydrologiques. Un regroupement en bassin est proposé pour une redistribution géographique des informations. Ce regroupement est assez voisin de celui proposé par le SAGE dans sa définition des sous bassins.

Les bassins (4) et sous bassins (12) retenus sont les suivants (sous réserve de modifications ou d'ajustements) :

GRAND BASSIN	BASSIN	Surface en km²	% du total
Ardèche Amont			
	Ardèche amont	136	6%
	Fontaulière	131	6%
	Lignon	57	2%
Total Ardèche Amont		**324**	**14%**
Ardèche Aval			
	Ardèche Aval	291	12%
	Ibie	155	7%
Total Ardèche Aval		**446**	**19%**
Ardèche médiane			
	Ardèche médiane	165	7%
	Auzon-Cladugne	122	5%
	Beaume-Drobie	243	10%
	Ligne-Lande-Roubreau	117	5%
	Volane-Sandron-Luol	202	9%
Total Ardèche médiane		**850**	**36%**
Chassezac			
	Chassezac amont	414	18%
	Chassezac aval	329	14%
Total Chassezac		**743**	**31%**
Total		**2 363**	**100%**

A noter qu'un regroupement est possible par commissions géographiques du SAGE (Ardèche amont et affluents, Ardèche aval et affluents, Beaume-Drobie-Ligne et Chassezac) qui s'appuient sur le contour communal et non sur des bassins versants physiques.

2.4 - Climatologie

Le régime pluviométrique du bassin de l'Ardèche est l'un des plus abondants de France mais aussi sans doute parmi les plus contrastés. Les précipitations estivales apparaissent modestes par rapport aux précipitations annuelles. Les éléments ci-dessous sont issus du site www.meteo-mc.fr :

"Le climat de l'Ardèche est relativement varié, peut-être un des plus varié de France. Capable de recevoir des chutes de neige records pour des régions de plaine en vallée du Rhône (29 décembre 1972, début janvier 1997…), capable de cumuls de neige parfois très importants sur ces reliefs (congères atteignant 2-3 m voir plus signalées en 2005 par exemple), capable de recevoir des précipitations diluviennes lors des épisodes cévenols d'automne (ou parfois de printemps) notamment dans sa partie sud, le département n'est pas non plus à l'abri de températures extrêmement basses (principalement sur les hauts plateaux), ou extrêmement hautes (bas Vivarais et vallée du Rhône). Il subit de multiples influences allant de méditerranéennes au sud à semi océanique voir continental au nord et n'est pas simplifié par la présence de nombreux reliefs à plus de 1000 m d'altitude dont le point culminant est le Mont Mézenc (1753 m).

- En Bas Vivarais ainsi qu'en Basse Vallée du Rhône (approximativement au sud de Montélimar), les traits méditerranéens dominent nettement : été chaud, avec de longues périodes sèches, interrompues par des manifestations orageuses parfois violentes; automne marqué par des épisodes

de pluies abondantes appelés épisodes cévenols, dont le risque principal s'étend de début septembre à mi-décembre avec un maximum en octobre; hiver en général assez sec et doux car protégé par des hautes pressions assez souvent présentes en Méditerranée et par les reliefs du Massif- Central à l'ouest, avec très peu de neige. Le printemps est assez bien arrosé, surtout en avril. La durée d'insolation annuelle avoisine les 2500 heures. Le vent du nord (Mistral) peut être violent, principalement en vallée du Rhône, et occasionne des abaissements de température soudains et durables. La moyenne pluviométrique annuelle se situe autour de 900 mm (854 mm à Bourg Saint-Andéol).

- Les Cévennes connaissent un climat assez similaire mais dont les extrêmes sont accentués par l'altitude : les orages y sont donc beaucoup plus fréquents en été et les épisodes pluvieux souvent plus intenses notamment les cévenols (d'où leur nom…). De même la neige est fréquente en hiver et peut être très abondante. La moyenne pluviométrique y est relativement élevée tournant autour de 1600 mm, se rapprochant et dépassant par endroit les 2000 mm par an (par exemple 1823 mm à Valgorge et 2080 mm à Loubaresse).

- Les Montagnes des Boutières ainsi que les Hauts Plateaux connaissent des hivers rudes, avec de nombreuses chutes de neige et un vent glacial, la Burle, qui peut interdire toute circulation à cause des congères. Les étés y sont doux, mais souvent orageux le soir. La brièveté des saisons intermédiaires rend les transitions et les contrastes thermiques plus sensibles. La moyenne pluviométrique annuelle se situe entre 1100 et 1300 mm, parfois plus. "

Le principal trait du climat concernant les étiages est lié à la conjonction de précipitations sensiblement plus faibles en été et des températures plus élevées qui rendent le bilan hydrique des sols nettement déficitaires.

Sur le bassin versant, il s'agit donc d'un climat typiquement méditerranéen, avec des étiages relativement sévères, mais qui peuvent être totalement modifiés par l'arrivée de crues violentes et soudaines.

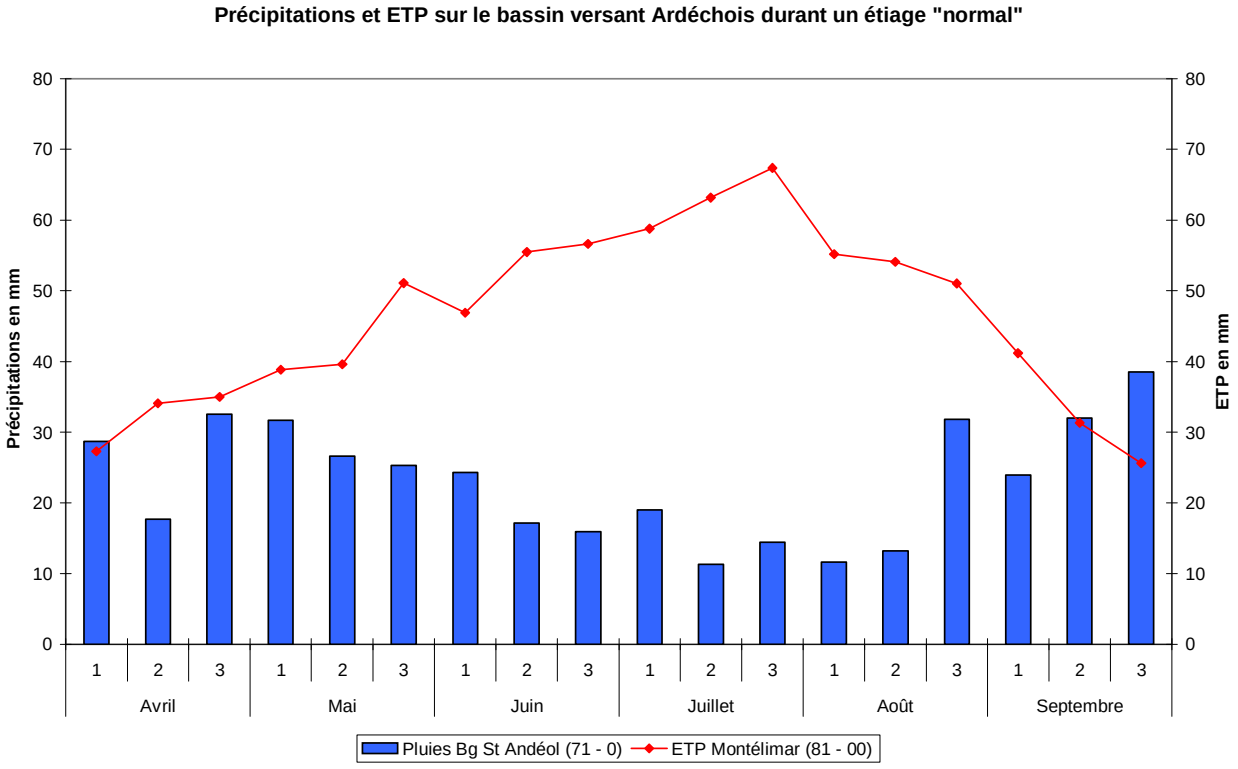
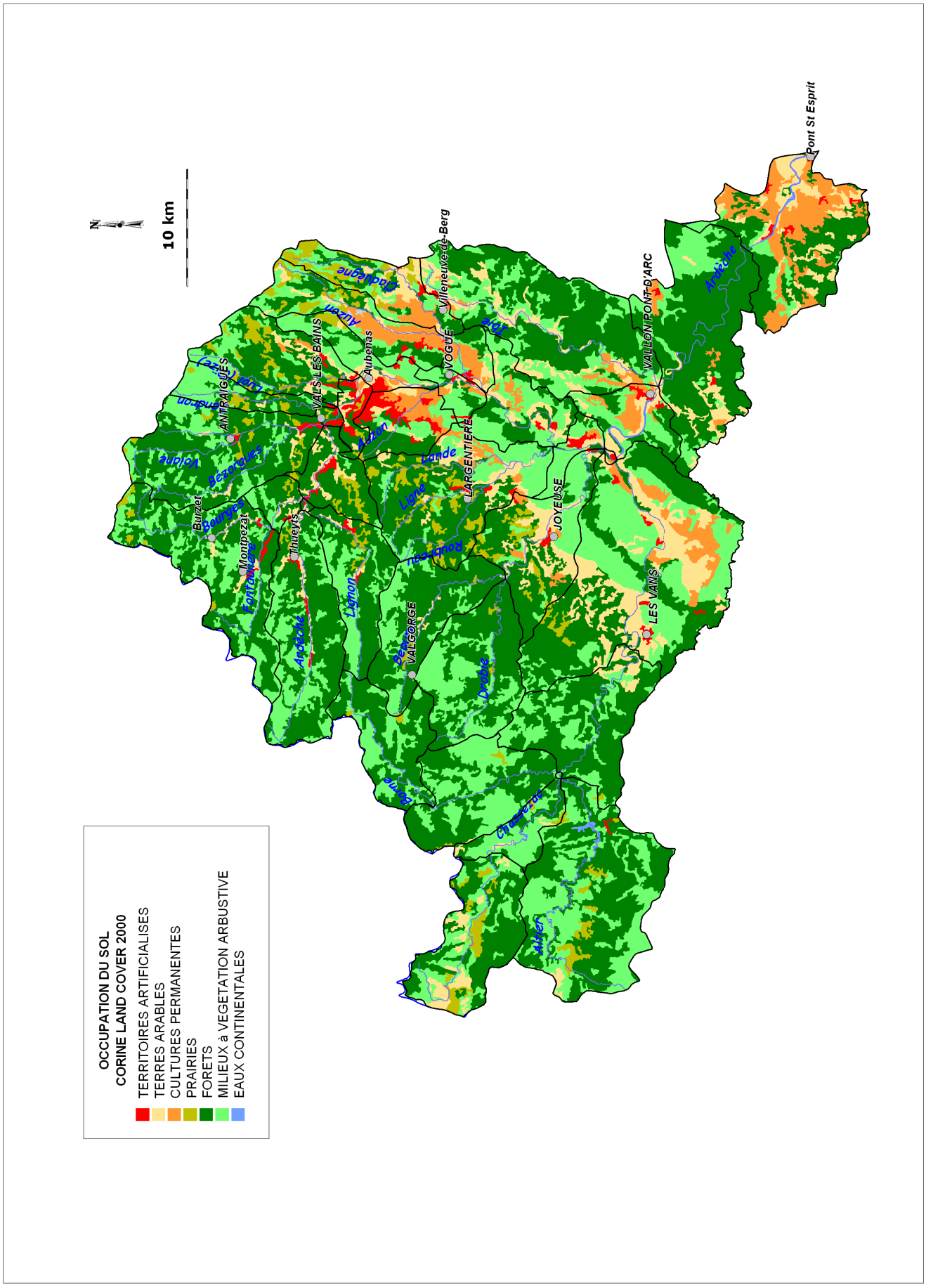


Figure 1 : <u>Précipitations et EvapoTransPirations sur le bassin versant Ardéchois durant un étiage "normal"</u> (Données CA 07)

Carte 2 : Occupation du sol Corin Land Cover 2000



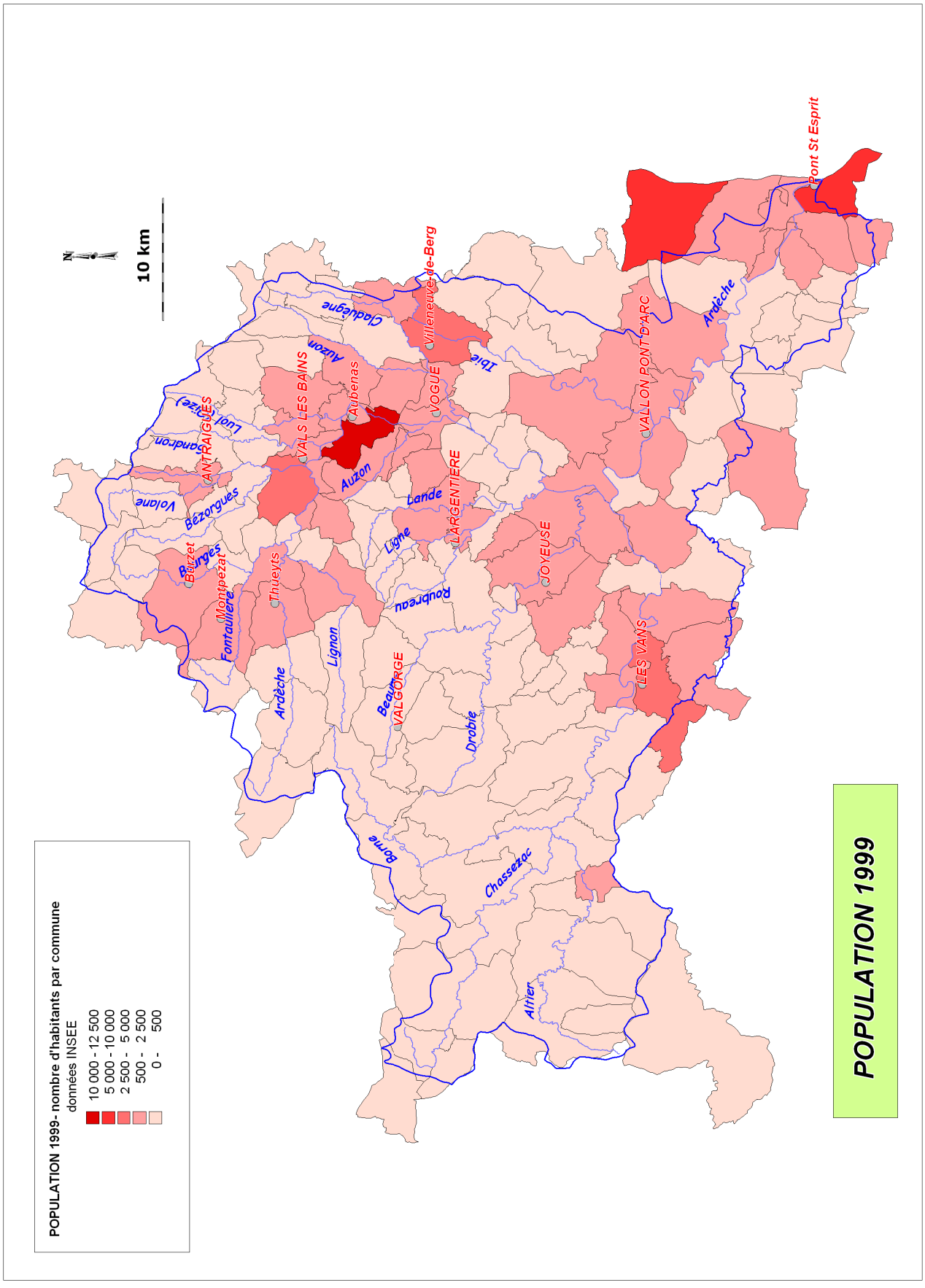
2.5 - Occupation du sol

La carte d'occupation du sol issue d'un traitement des données de l'IFEN Corin Land Cover 2000 présente les grands traits du bassin et leur évolution dans la dernière décennie. Une première interprétation montre le caractère dominant des espaces naturels de forêt et garrigues, la très faible part des milieux artificialisés (essentiellement des territoires urbains) sachant que dans les territoires agricoles, une large part est occupée par la vigne et les cultures permanentes.

Sur la décennie 1990/2000 l'évolution tendancielle est très peu marquée avec environ 300 ha passant du stade de forêt et milieux naturel en territoires agricoles et une urbanisation de territoires agricoles pour 350 ha environ.

GRAND BASSIN	BASSIN	Milieux artificialisé	Terres agricoles	Territoire naturel	Total
Ardèche Amont					
	Ardèche amont	3	14	119	136
	Fontaulière	2	7	122	131
	Lignon	0,8	4	52	57
Total Ardèche Amont		**5**	**25**	**294**	**324**
Ardèche Aval					
	Ardèche Aval	4	88	199	291
	Ibie	0,8	24	130	155
Total Ardèche Aval		**5**	**112**	**329**	**446**
Ardèche médiane					
	Ardèche médiane	18	40	108	165
	Auzon-Cladueègne	3	56	63	122
	Beaume-Drobie	1,0	30	212	243
	Ligne-Lande-Roubreau	1,1	31	86	117
	Volane-Sandron-Luol	3	25	174	202
Total Ardèche médiane		**26**	**181**	**643**	**850**
Chassezac					
	Chassezac amont	0,4	29	384	414
	Chassezac aval	2	73	254	329
Total Chassezac		**3**	**102**	**638**	**743**
Total		**38**	**421**	**1 905**	**2 363**
		2%	**18%**	**81%**	**100%**

Carte 3 : Population permanente en 1999



2.6 - Classification juridique des cours d'eau

Le bassin de l'Ardèche ne comprendrait qu'un seul cours d'eau domanial, l'Ardèche sur son cours en aval de Pont d'Arc. Cette situation implique une gestion par la DDE des autorisations administratives du domaine (par exemple perception de redevance pour occupation du domaine public). Partout ailleurs la propriété du fond des cours d'eau est privée et la police de l'eau est confiée aux DDAF.

2.7 - Démographie – tourisme

La distribution publique d'eau potable est le premier usage préleveur du bassin. La demande en eau est très dépendante de la démographie et de la pression touristique.

L'aire géographique du P.G.E. Ardèche concerne 2 régions, 3 départements et 158 communes.

*** Superficie du bassin**
2 376,46 km²
*** Population municipale des communes concernées par le PGE**
112 251 habitants
*** Densité**
39 hab/km²
*** Population saisonnière**
> 100 000 personnes

Circonscriptions administratives concernées par le PGE

3 départements	Principales villes RGP 2000	
07 - Ardèche	Aubenas	12152 hab
30 - Gard	Pont St Esprit	9253 hab
48 - Lozère	Villefort	640 hab

Au dernier recensement de 1999, le bassin versant ardéchois comptait une population de 112 251 habitants. Le sous-bassin Ardèche Aval est le plus peuplé, avec une population permanente de 34 227 habitants. En 1990, la population représentait 107 297 habitants, ce qui signifie une augmentation de 4,6%.
Cette tendance s'observe sur tous les sous bassins versants du SAGE, et l'augmentation la plus importante s'est produite sur le sous bassin Auzon-Cladueègne, avec un pourcentage de 18,78.

Bassins	Sous bassins	Population totale en 1990	Population totale en 1999	Evolution (en %)
Ardèche amont	Ardèche amont	4337	4361	0.55
	Fontaulière	2989	2970	-0.64
	Lignon	1320	1379	4.47
Total Ardèche amont		*8646*	*8710*	*0.74*
Ardèche médiane	Ardèche médiane	27157	28463	4.81
	Auzon-Claduègne	3856	4580	18.78
	Beaume-Drobie	6431	6597	2.58
	Ligne-Lande-Roubreau	6866	7107	3.51
	Volane-Sandron-Luol	8436	8689	3.00
Total Ardèche médiane		*52746*	*55436*	*5.10*
Chassezac	Chassezac amont	3077	2922	-5.04
	Chassezac aval	8601	9085	5.63
Total Chassezac		*11678*	*12007*	*2.82*
Ardèche Aval	Ardèche Aval	30213	31764	5.13
	Ibie	4014	4334	7.97
Total Ardèche Aval		*34227*	*36098*	*5.47*
Total		**107297**	**112251**	**4.62**

Tableau 1 : évolution historique de la population

La démographie du bassin versant est totalement bouleversée à la haute saison, le département de l'Ardèche étant un haut lieu du tourisme français. La population de la plupart des communes double pendant la période estivale, essentiellement du 14 juillet au 15 août, et peut même aller jusqu'à quintupler : voir l'exemple frappant de Vallon Pont d'Arc, qui en 1999 compte 2074 habitants permanents et possède une capacité d'accueil touristique de 8000 lits.

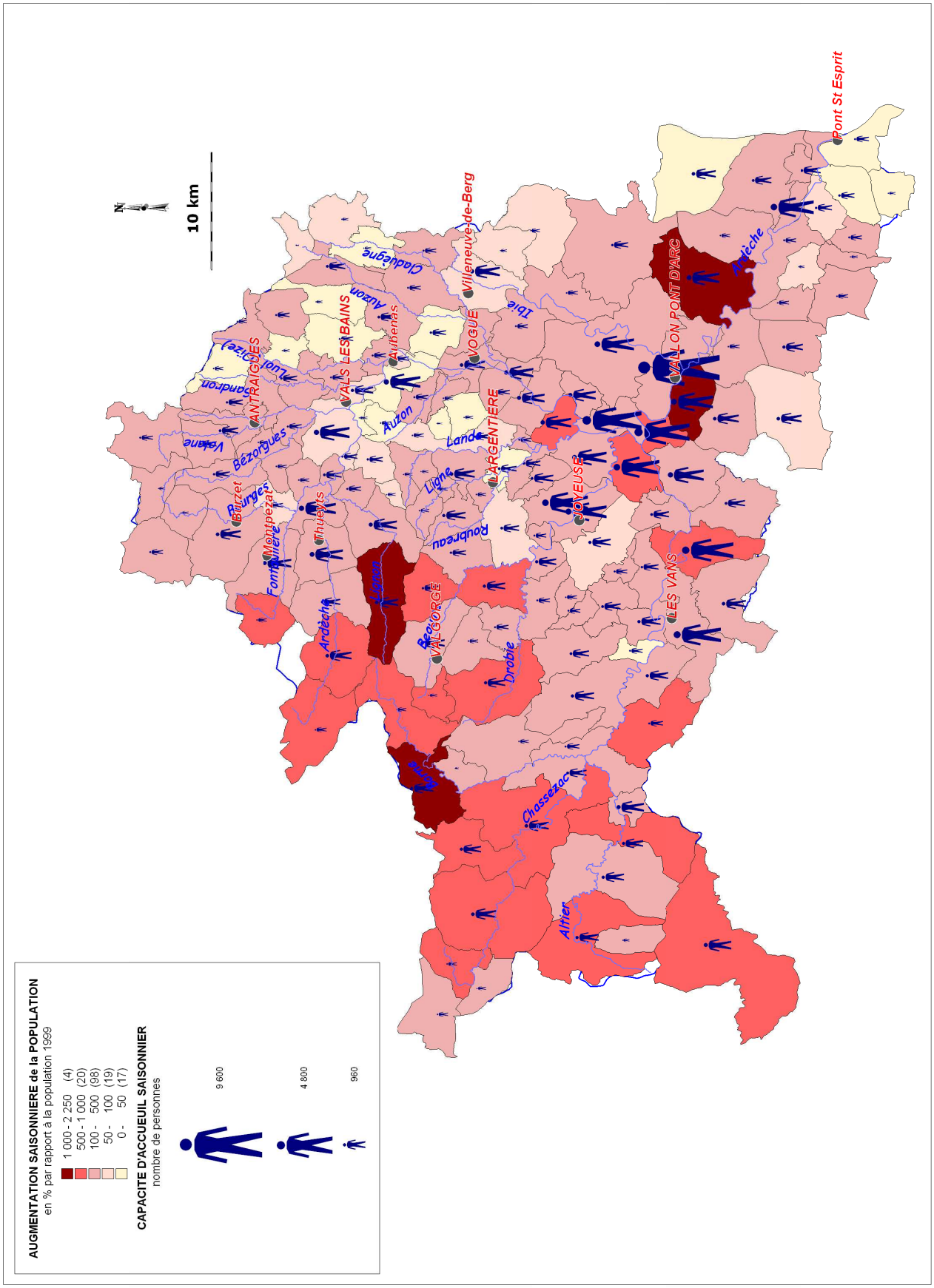
Pour ce qui est de l'activité touristique, le recensement INSEE des maisons secondaires, campings et hôtels permet également de quantifier un besoin potentiel en eau, si on choisit l'hypothèse que tous les emplacements de campings sont occupés par 3 personnes et chaque résidence secondaire par 5 personnes, et toutes les chambres d'hôtels par 2 personnes. Ces hypothèses seront confirmées ultérieurement.

Sous bassins	Nombre de personnes potentielles Campings	Nombre de personnes potentielles Hotels	Nombre de personnes potentielles Residences	Total estimation population résidentielle
Ardèche amont	1 536	164	5 415	7 115
Fontaulière	1 197	74	5 515	6 786
Lignon	135	42	2 410	2 587
	2 868	*280*	*13 340*	*16 488*
Ardèche médiane	8 085	400	9 705	18 190
Auzon-Cladueègne	2 370	116	2 760	5 246
Beaume-Drobie	4 956	242	11 270	16 468
Ligne-Lande-Roubreau	2 115	80	5 440	7 635
Volane-Sandron-Luol	522	646	7 790	8 958
	18 048	*1 484*	*36 965*	*56 497*
Chassezac amont	1 152	328	11 505	12 985
Chassezac aval	9 405	518	18 295	28 218
	10 557	*846*	*29 800*	*41 203*
Ardèche Aval	15 468	688	11 640	27 796
Ibie	2 124	80	3 450	5 654
	17 592	*768*	*15 090*	*33 450*
	49 065	**3 378**	**95 195**	**147 638**

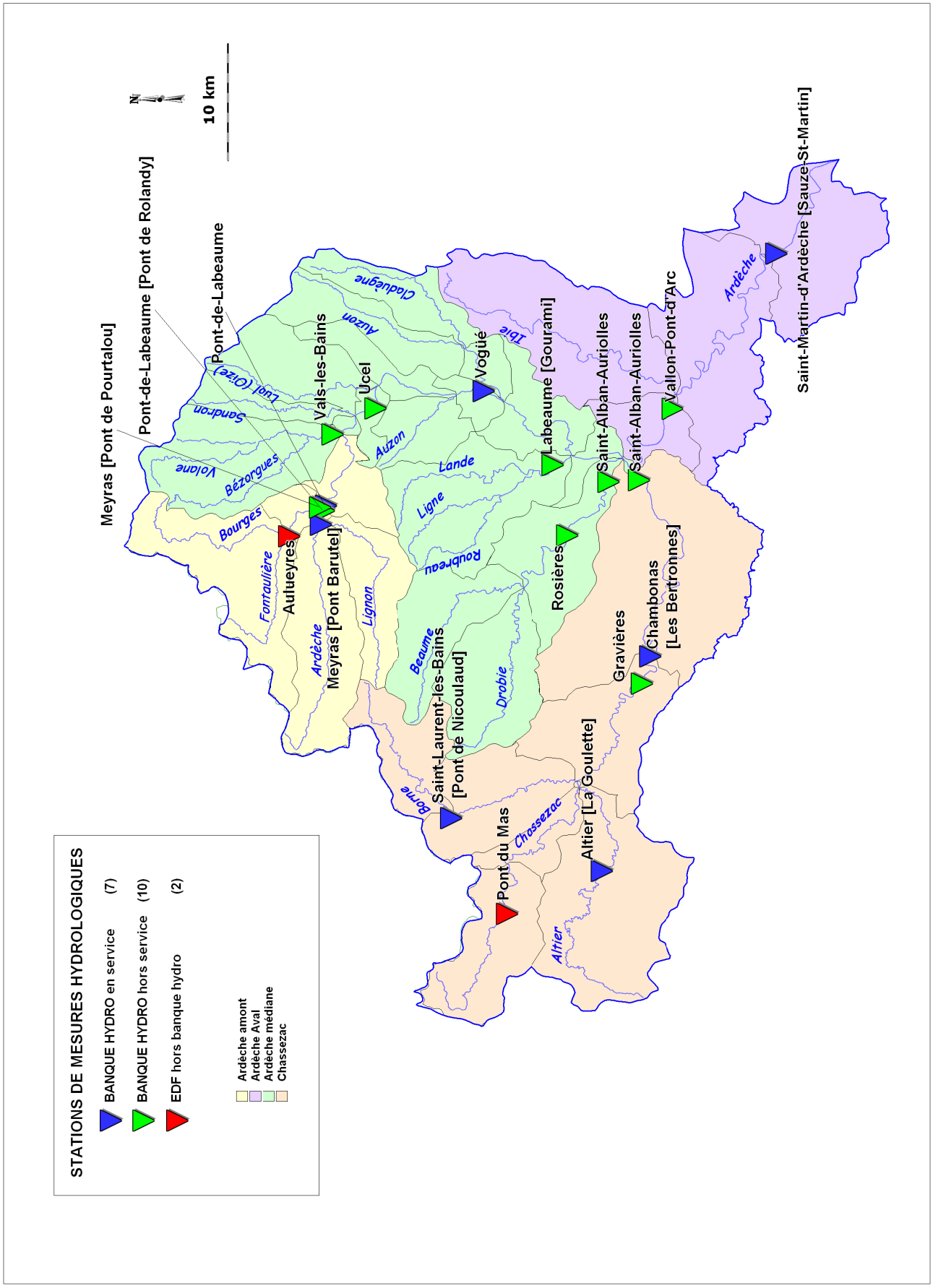
Tableau 2 : capacité d'accueil touristique

En ce qui concerne les projections pour le futur, le lien très fort avec les politiques de développement local et les contraintes spécifiques d'un tourisme en milieu naturel (densité acceptable) renvoie le choix des hypothèses aux débats sur les scénarios en lien avec l'enquête AEP.

Carte 4 : Population saisonnière en 1999



Carte 5 : Carte des stations hydrographiques



3 - LA RESSOURCE EN EAU

3.1 - Réseau hydrométrique

Les données d'hydrologie disponibles sont celles diffusées sur la Banque HYDRO et les données EDF fournies spécialement pour l'étude du PGE. Sur le bassin de l'Ardèche, en dehors des stations DDE, 12 stations sont disponibles sur la banque HYDRO, dont 10 avec des chroniques suffisamment importantes, mais seulement 7 encore en service. Parmi ces 7 stations, 4 sont situées sur le cours de l'Ardèche et 3 sur le bassin du Chassezac ; elles sont figurées sur la carte ci-dessous. A ces stations, s'ajoutent celles d'EDF : Aulueyres sur la Fontaulière (juste en amont du barrage de Pont de Veyrières) et Pont du Mas sur le Chassezac (amont du barrage de Puylaurent).

Les données disponibles sur l'Ardèche et le Chassezac sont conséquentes, avec des chroniques d'au moins 20 ans, et jusqu'à 50 ans pour la station de Saint-Martin. En revanche, la disposition des stations et la disponibilité de l'information ne permettent pas de connaître avec précision le comportement à l'étiage des principaux affluents (Ligne, Beaume, Claduègne, Ibie, etc.…). Les apports du Chassezac à la confluence avec l'Ardèche ne sont pas non plus disponibles.

Une station sur le Chassezac à Chandolas a été mise en place en 1996 afin de suivre les débits au point d'impact maximum des pertes karstiques ; le lit extrêmement mobile à cet endroit (cailloux déplacés par les baigneurs notamment) n'ont pas permis d'automatiser des mesures à cet endroit.

Les données de synthèse disponibles dans la banque HYDRO sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 3 : données hydrologiques de référence (banque Hydro modifié)

Code HYDRO	Cours d'eau	Nom station	X en m	Y en m	Altitude	BV (km²)	Module (m3/s)	Qspéc. naturel (l/s/km²)	DOE - DOC (m3/s)	DCR - DCRC (m3/s)	Qm Juin	Qm Juillet	Qm Août	Qm Sept.	Qm Oct.	QMNA 1/2	QMNA 1/5	QMNA spéc. 1/5	VCN10 1/2	VCN10 1/5	VCN10 spéc. 1/5	VCN3 1/2	VCN3 1/5	VCN3 spéc. 1/5	Période disponible	Période PGE Ardèche	Producteur
V5004010	Ardèche	Pont-de-Labeaume	755018	1964740	295	280	16.6	34.7	infl		8.19	3.27	2.54	8.04	24.8	1.7	1.1	3.9	1.2	0.78	2.8	1.1	0.68	2.4	1965 - 2006	1970 - 2005	DIREN Rhône-Alpes
V5004020	Ardèche	Pont-de-Labeaume [Pont de Rolandy]	754598	1964915	297	160	6.35	39.7			3.07	1.15	1.58	4.2	8.73	0.46	0.33	2.1							1965 - 1977	1970 - 1977	DIREN Rhône-Alpes
V5004030	Ardèche	Meyras [Pont Barutel]	753371	1965166	318	102	3.64	35.7			1.44	0.818	0.562	1.95	5.5	0.34	0.23	2.3	0.2	0.15	1.5	0.18	0.14	1.4	1984 - 2006	1984 - 2005	DIREN Rhône-Alpes
V5004040	Fontaulière	Aulueyres	752376	1967863	381	120	4.48	37.4			2.79	1.03	0.94	1.70	5.13	0.58	0.37	3.1	0.39	0.24	2.0	0.35	0.14	1.2	1944 - 2005	1970 - 2005	EDF
V5006210	Fontaulière	Meyras [Pont de Pourtalou]	754867	1965230	299	131																			1978 - 1986	1978 - 1986	DIREN Rhône-Alpes
V5014010	Ardèche	Vogüé	764859	1951259	143	636	26.5	30.8	infl		12.5	5.65	4.54	13.7	42.6	3.1	2	3.1	2.2	1.6	2.5	1.9	1.3	2.0	1965 - 2006	1970 - 2005	DIREN Rhône-Alpes
V5014030	Ardèche	Ucel	763387	1960500	203	480	19.62		infl																		DDE de l'Ardèche
V5015210	Volane	Vals-les-Bains	761146	1964170	243	106																					DDE de l'Ardèche
V5026410	Ligne	Labeaume [Gourami]	758513	1945345	124	112	2.07	18.5			0.85	0.328	0.556	0.358	3.99	0.066	0.021	0.2	0.023	0.008	0.1	0.018	0.006	0.1	1968 - 1989	1970 - 1989	DIREN Rhône-Alpes
V5035010	Beaume	Saint-Alban-Auriolles	757081	1940576	113	241	7.56	31.4			3.99	1.65	2.68	4.16	8.85	0.8	0.58	2.4	0.55	0.39	1.6	0.49	0.33	1.4	1967 - 1982	1970 - 1982	DIREN Rhône-Alpes
V5035020	Beaume	Rosières	752459	1944094	148	210																					DDE de l'Ardèche
V5041010	Chassezac	Pont du Mas	719928	1949258	1038	52	1.26	24.2			0.73	0.29	0.21	0.47	1.24	0.15	0.11	2.2	0.110	0.090	1.7	0.107	0.087	1.7	1957 - 2005	1970 - 2005	EDF
V5045020	Chassezac	Chambonas [Les Bertronnes]	742057	1937046	145	507	15.8	31.2			7.35	2.85	2.38	8.67	22.1	1.6	1.2	2.4	1.2	0.96	1.9	1.1	0.9	1.8	1970 - 2006	1970 - 2005	EDF
V5045030	Chassezac	Gravières	739742	1937727	165	500																					DDE de l'Ardèche
V5045810	Borne	Saint-Laurent-les-Bains [Pont de Nicoulaud]	728167	1954010	617	62.7	2.73	43.5			1.29	0.54	0.354	1.42	4.48	0.23	0.15	2.4	0.16	0.11	1.8	0.15	0.097	1.5	1964 - 2006	1970 - 2005	EDF
V5046610	Altier	Altier [La Goulette]	723630	1941160	628	103	3.55	34.5			1.85	0.701	0.474	1.63	4.39	0.37	0.27	2.6	0.26	0.19	1.8	0.24	0.17	1.7	1971 - 2006	1971 - 2005	DIREN Languedoc-Roussillon
V5048810	Ruisseau des fontaines	Saint-Alban-Auriolles	757201	1937986	95		0.67																		1985 - 2001	1985 - 2001	DIREN Rhône-Alpes
V5054010	Ardèche	Vallon-Pont-d'Arc	763345	1935110	77	1930			infl																		DDE de l'Ardèche
V5064010	Ardèche	Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-St-Martin]	776696	1926247	46	2240	65.3	26.1	infl		34.4	12.6	13.4	36.3	98.5	7.1	4.5	2.0	5.7	3.5	1.6	5.3	3.3	1.5	1955 - 2006	1970 - 2005	DIREN Rhône-Alpes
V5048xxx	Chassezac	Exutoire (fictive)																									

Stations HYDRO en service | Stations HYDRO hors service | Stations EDF hors HYDRO | infl Stations influencées par le transfert de Montpezat

3.2 - Analyse hydrologique

Une première analyse hydrologique générale peut être menée sur les stations pour lesquelles suffisamment d'informations sont disponibles. On observe, à l'année, des débits spécifiques très variables d'un cours d'eau à l'autre. L'Ardèche en amont de la Fontaulière (bassin peu influencé) apporte en moyenne environ 36 l/s/km² ; ce module passe artificiellement à 60 l/s/km² après la restitution de Montpezat et les dérivations depuis la Loire vers la Fontaulière (+ 6,88 m³/s en moyenne). Une correction est donc nécessaire pour l'ensemble des stations qui bénéficient de la réalimentation : c'est cette valeur corrigée qui est donc présentée dans le tableau ci-avant, dans la colonne module spécifique naturel. Les autres incidences de l'activité humaine (prélèvements) ne sont pas pris en compte pour l'étude du module car ils représentent un prélèvement global (600 l/s) inférieur à 1% des volumes qui transitent à Saint-Martin-d'Ardèche.

Les principaux affluents jaugés apportent quant à eux 31 l/s/km² pour les plus arrosés (Beaume et Chassezac amont) et 19 l/s/km² pour la Ligne. A la sortie du bassin à Saint-Martin, le module spécifique est de 26 l/s/km². Un calcul de bassin intermédiaire montre que le secteur aval entre Vogüé, Saint-Alban, Chambonnas et Saint-Martin-d'Ardèche apporterait environ 18 l/s/km². Ce chiffre est intéressant à rapprocher du bassin de la Ligne, qui présente un débit spécifique voisin, en raison d'une pluviométrie plus faible que les cours d'eau d'origine montagnarde.

L'étude hydrogéologique des karsts propose une estimation des débits spécifiques sur ce bassin intermédiaire, par différence entre les précipitations et l'évapotranspiration (tableau ci-dessous). Cette méthode a cependant tendance à surestimer la fraction évaporée et donc à sous estimer les débits spécifiques. En particulier, les précipitations hivernales sont intégralement efficaces alors que l'évaporation potentielle estivale n'est pas satisfaite par une réserve utile des sols trop faible. En conséquence, les apports de renouvellement des volumes des karsts nous semblent sous estimés (cf. 3.3.1).

Station	Précipitations (mm)	ETR (mm)	Précipitations efficaces (mm)	Débit spécifique équivalent (l/s/km²)
Aubenas	1163	627	536	17.0
Bourg St Andeol	851	578	273	8.7
Pont St Esprit	800	548	252	8.0
Vallon pont d'Arc	940	567	373	11.8
Montclus	926	576	350	11.1
Bessas	927	576	351	11.1

Pour l'analyse hydrologique, nous retiendrons donc les valeurs de module spécifique calculées pour chacun des grands sous bassins amont, et la valeur de 18 l/s/km² pour le bassin médian et aval. Une valeur plus faible peut être localement observée, mais aucun argument ne permet de le confirmer.

Le régime d'étiage est décrit par des valeurs hydrologiques qui pourront ultérieurement être étudiées pour le choix des Débits Objectifs :

- 10 % du module des cours d'eau correspondant au plancher de la Loi pêche (*le module est la moyenne interannuelle des débits journaliers*) ;
- Les VCN_{10} calculés statistiquement à partir des données hydrologiques mesurées (et ultérieurement dans le rapport, recalculées grâce au modèle hydrologique réalisé lors de l'état des lieux du PGE (cf. description du modèle)). L'intérêt de ce paramètre est qu'il montre les situations d'étiages les plus sévères mais permet d'éviter les biais liés à des situations

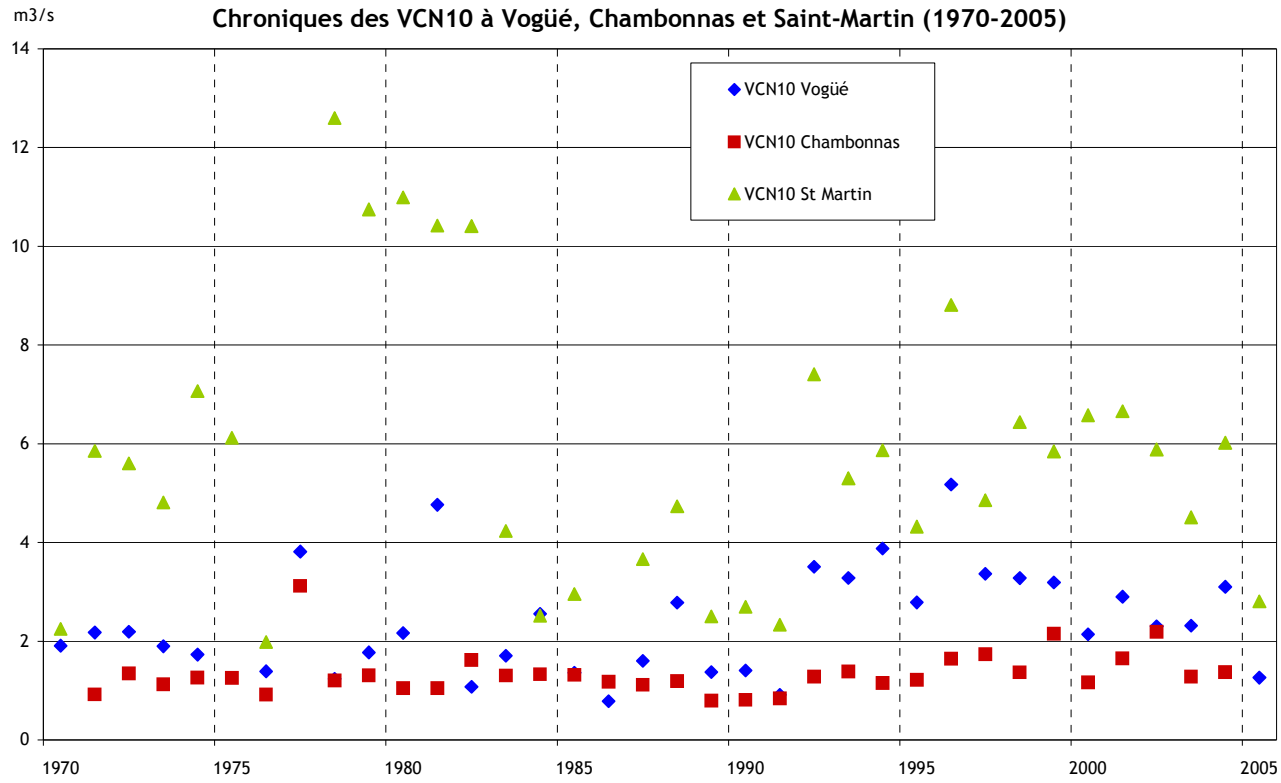
exceptionnelles très courtes dont les origines ne sont pas forcément naturelles. le VCN_{10} est la moyenne des débits les plus bas pendant 10 jours consécutifs. La valeur la plus faible observée statistiquement une année sur cinq est appelée valeur quinquennale.

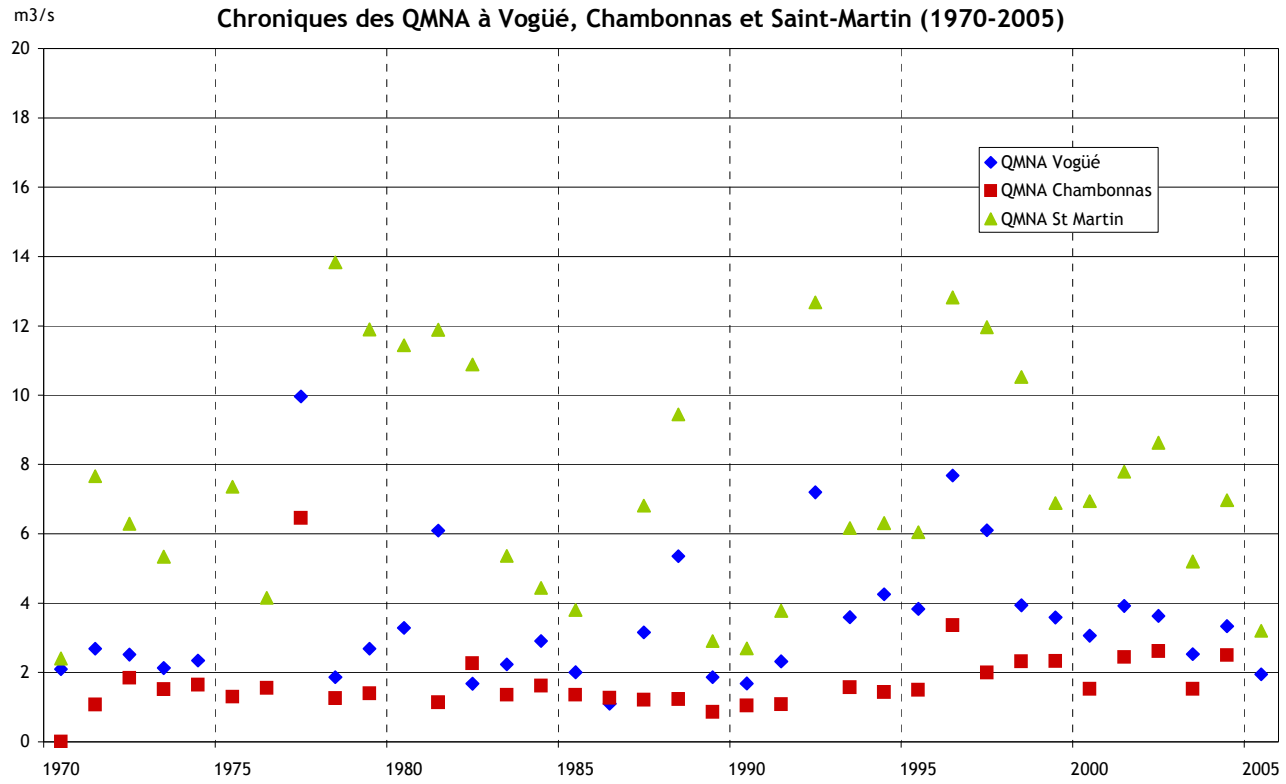
- Les $QMNA_5$ ou VCN_{30} : valeurs de référence des cartes d'objectifs de qualité et pour la DCE (*le $QMNA_5$ est le débit mensuel le plus bas sur une année de fréquence quinquennale*). Le $QMNA_5$ mesuré est à l'origine des premières valeurs des cartes d'objectif. Ici nous présenterons le VCN_{30} moins soumis au hasard du calendrier!

Les données mesurées sur la période PGE (au plus 1970-2005) extraite des données hydrologiques de synthèse présentées en annexe, sont présentées dans le tableau ci-dessous en m3/s :

Cours d'eau	Station	BV (km^2)	10% module	$QMNA_5$	VCN_{10} 1/5	VCN_{30} 1/5
Ardèche	Pont de Labeaume	280	1.66	1.2	0.88	0.97
Ardèche	Vogüé	636	2.65	2.1	1.4	1.9
Ligne	Labeaume	112	0.21	0.018	0.009	0.014
Beaume	Saint-Alban-Auriolles	241	0.76	0.44	0.32	0.40
Chassezac	Chambonnas	507	1.58	1.24	1.09	1.21
Ardèche	St-Martin-d'Ardèche	2240	6.53	4.3	2.9	3.4

Ce tableau permet de constater que les étiages observés une année sur cinq sont partout plus faibles que la valeur plancher de la loi pêche. Sur le fond il faut cependant noter qu'une partie de l'information est influencée par les soutiens d'étiages où les prélèvements, ce qui ne permet pas de statuer sur la réalité hydrologique naturelle de l'étiage. Le graphe ci-dessous montre d'ailleurs l'évolution sur la longue période du VCN_{10} et du QMNA et fait apparaître l'impact des soutiens d'étiage avec une moindre apparition des situations d'étiage très sévère dans la période récente.





Le deuxième point est que le bassin versant de la Ligne montre des étiages quasi absolus. Cette situation d'assec total est d'ailleurs la règle sur de nombreux affluents. Sur l'Ibie par exemple cette situation d'assec est habituelle en été mais pour certains auteurs, des écoulements souterrains se maintiendraient contrairement aux écoulements de surface. Cela signifie que le réseau hydrométrique de surface n'est pas suffisant pour décrire convenablement la ressource hydrologique.

L'analyse en débit spécifique de ces étiages montre que globalement l'étiage de l'Ardèche, reste supérieur à 1,5 l/s /km^2 en VCN_{10} (1 an sur 5). Cette valeur est plutôt supérieure à ce que l'on observe sur les autres grands bassins du massif central et prouve que les précipitations estivales en montagne et le rôle du karst dans le soutien naturel des étiages sont significatifs.

Cours d'eau	**Station**	**BV (km²)**	**10% module**	**$QMNA_5$**	**VCN_{10} 1/5**	**VCN_{30} 1/5**
Ardèche	Pont de Labeaume	280	5.9	4.3	3.1	3.5
Ardèche	Vogüé	636	4.2	3.3	2.2	3.0
Ligne	Labeaume	112	1.9	0.16	0.08	0.13
Beaume	Saint-Alban-Auriolles	241	3.2	1.8	1.3	1.7
Chassezac	Chambonnas	507	3.1	2.4	2.1	2.4
Ardèche	St-Martin-d'Ardèche	2240	2.9	1.9	1.3	1.5

3.3 - Ressource souterraine

L'essentiel des phénomènes hydrogéologiques du bassin s'observe dans le bassin karstique.

3.3.1 Le bassin karstique

Le bassin sédimentaire de l'Ardèche est le siège de nombreuses manifestations karstiques, et plusieurs bassins karstiques ont été identifiés par le SDAGE comme ressources stratégiques. On distingue le bassin de la bordure sous cévenole et celui du Bas –Vivarais (Gorges de l'Ardèche et Ibie) ; Notons que ces domaines peuvent à nouveau être redécoupés en sous ensembles séparés par les principales vallées sèches ou humides. Cette distribution ne recoupe donc pas les limites de bassin versant ce qui implique que la définition des apports souterrains à telle ou telle vallée impose à chaque fois un diagnostic hydrogéologique. Sur le périmètre du SAGE il serait intéressant de disposer des limites géographiques de chacun de ces aquifères karstiques et de les relier chacun à l'axe qu'il réalimente. Ainsi sur le domaine de la bordure cévenole sur 400 km^2 de bassin sédimentaire environ 120 km^2 seraient occupés par des calcaires karstifiés (source Ginger) ou 160 km^2 (source BRGM).
Sur le domaine du bas Vivarais, dans les gorges de l'Ardèche, le domaine karstique représenterait environ 152 km², auxquels il faut rajouter le bassin versant de l'Ibie.
Le cumul des deux domaines serait donc de l'ordre de … km² dont une partie hors du bassin versant de l'Ardèche.

De l'étude disponible nous pouvons extraire deux types d'informations utiles à la gestion des étiages :

Une information concernant les débits de base :

- Une estimation du débit de base est disponible au niveau de nombreuses sources. L'exploitation de cette information permet de redistribuer géographiquement les principaux points d'entrée dans le système hydrographique superficiel. 173 sources représentant un cumul d'apport de 820 l/s sont recensés. Le diagnostic souligne cependant deux points : certaines sources ne sont pas jaugées et des apports diffus ou en sous écoulement dans les nappes alluviales peuvent ne pas être pris en compte. Ainsi le chiffre de **700 l/s** d'apports diffus est annoncé pour les gorges de l'Ardèche en aval de Vallon Pont d'Arc. Pour une surface totale de 310 km², cet apport représenterait un débit spécifique de l'ordre de 2,25 l/s valeur supérieure aux débits spécifiques moyens du bassin à l'étiage (2 l/s/km²).

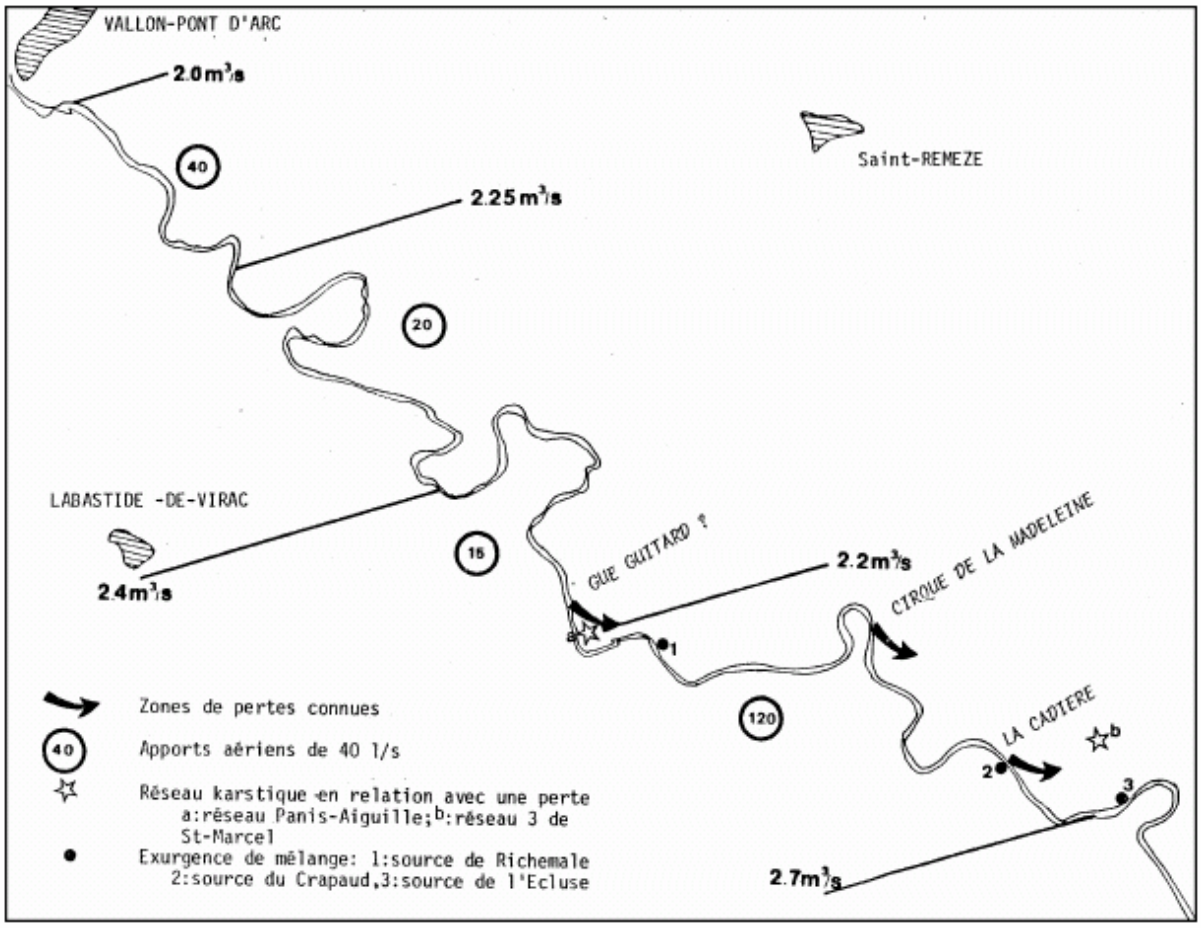


Figure 2 : Jaugeages différentiels de l'Ardèche en août 1983

- Une estimation du volume des réserves karstiques, fondée sur un bilan simplifié climatique et une estimation de la porosité efficace et de l'épaisseur des aquifères exploitables. Cette information conduit à une première estimation de l'ordre de 222 hm^3 pour la bordure sous Cévenole pour un volume de renouvellement annuel de 124 hm^3 et de 150 hm^3 pour les karsts de l'Ardèche aval pour un volume de renouvellement annuel de 45 à 54 hm^3. Ces volumes sont peu exploités.

Une exploitation renforcée de ces réserves karstiques est donc envisageable. Tant que cette exploitation reste à des niveaux modestes les incidences hydrogéologiques resteront limitées. Dans le principe le volume renouvelé peut déjà être considéré comme un premier seuil à ne pas dépasser.

3.3.2 Débit des pertes karstiques

Les pertes karstiques du Chassezac, sont les plus spectaculaires et ont été étudiées dans le cadre des opérations de soutien d'étiage. Il est intéressant de noter qu'elles n'ont pas été décrites dans le rapport sur le fonctionnement des karsts est que leur point de restitution que nous supposons inscrit dans le bassin versant de l'Ardèche n'a pas été identifié. Leur cumul est estimé à 1400 l/s et jusqu'à présent ces pertes ont toujours été considérées comme à débit constant, c'est-à-dire indépendant du niveau phréatique. Il serait cependant intéressant de confirmer cette configuration dans l'hypothèse d'un soutien d'étiage anticipé en juin.

Les restitutions sont supposées totales au niveau de l'Ardèche même si elles n'ont pas été toutes individualisées (deux points d'alimentation par le Chassezac sont identifiés pour un débit d'étiage cumulé de 120 l/s soit 10% du débit des pertes!). L'analyse hydrologique est rendue difficile car les restitutions se font à l'aval d'une convergence hydrographique dont seule la branche Ardèche est jaugée.

Tableau 4 : synthèse des pertes karstiques du Chassezac.

Localisation, de l'amont vers l'aval	Pertes	Commentaires	Débits 1* (l/s)	Débits 2* (l/s)
Usine Salleles			1440	1440
Chaulet plage				
Amont Ranc Redon	Pertes dans un réseau de fissures et diaclases de 300 m			
Trou St Victor	environ 500 l/s entre le Ranc Redon et la Rouveyrolle			
Rouveyrolle Aval Plantades			940	940
Rouveyrolle S7	Pertes importantes 158l/s		782	782
Amont Granzon	268 l/s entre Rouveyrolle S7 et amont Granzon		514	514
Granzon	237 l/s depuis Granzon jusqu'à Maisonneuve			
Pont Maisonneuve Soutien principal		***1) Pas d apport** ***2) Apport de 300 l/s**	277	577
Soutien secondaire Tegoul		Trop de pertes, le soutien provoque des inondations, il est donc inutilisable		
Entre 150 à 220 l/s de pertes entre le pont et la sortie du "lac" Laurans				
"Lac" Laurans	au moins 100 l/s dans le seul "lac"	au minimum 50% de pertes du débit entrant dans le lac '+ aven		
Confluent Selve			92	392
Chaos Aval Selve	entre 100 et 220 l/s			
Chandolas			0	232
Vasque pompe Boyer		Elle est moins liée aux ressurgences karstiques que la vasque du rocher de la Vierge et celle du Pont de Grospierres		
Il semble qu il y ait tres peu de pertes entre le chaos de la Selve et le rocher de la Vierge				
Rocher de la Vierge		Ressurgences		
Ranc d Aven Camping Boucher		Retour rapide de l eau, seul "piscine" utilisée, plus de debit qu au rocher de la Vierge, soutenue par des émergences sous alluviales "karstiques".		
Pont de Grospierres			On observe un débit	On devrait observer au minimum 200 l/s

Le tableau précèdent décrit les différentes pertes estimées en fonction des tronçons du Chassezac. Il convient néanmoins de souligner que s'il est communément admis que le débit des pertes est de 1400 l/s, une étude menée en septembre 93 par la DIREN a montré que le maintien en eau de la totalité du tronçon concerné était obtenu avec peine, et ce malgré un soutien délivré aux Salelles de 1,64 m3/s, associé à un apport de 500 l/s au Pont de Maisonneuve. La valeur exacte du débit perdu dans le karst du Chassezac est donc certainement à réévaluer.

Pour les gorges de l'Ardèche des connexions avec le karst latéral fonctionnerait dans le sens d'une exportation et d'une importation comme le montre la carte ci après.

Bien d'autres pertes sont identifiées sur le bassin (une dizaine de pertes significatives collectées dans l'étude des karsts) et des restitutions sont souvent associées. Une analyse sur le bassin des données disponibles montre que sur les 825 l/s de débit à l'étiage des sources identifiées 520 l/s concerne des résurgences de ruisseau ou rivière (cf.Tableau 5 : recensement des principales pertes et résurgences du bassin).

Karst	Type	NOM	COMMUNE	DESCRIPTION	Débit d'étiage en l/s (valeur par excés)
Bas Vivarais	Résurgence	Source de Richemale	St-Remèze	Résurgence de l'ardèche en mélange avec des eaux karstiques	?
Bas Vivarais	Résurgence	Events de Foussoubie		Source pérenne. Dans les calcaires urgoniens. Résurgence de la goule. Réseau souterrain de 12 km.	2
Bas Vivarais	Résurgence	Exsurgence de l'Ibie	Vallon-Pont-d'Arc	Source temporaire	0
Bas Vivarais	Résurgence	Exsurgence de Mayagar	Bidon	Source temporaire	0
Bas Vivarais	Résurgence	Exsurgence du Castor	St-Remèze	Source immergée sous l'ardèche	3
Bas Vivarais	Résurgence	RESURGENCE DE LA GU	SAINT-REMEZE	SOURCE-KARSTIQUE - - EAU-COLLECTIVE	
Bas Vivarais	Résurgence	Richemale	SAINT-REMEZE	Source pérenne. Dans les calcaires urgoniens. Résurgence partielle de l'ardèche.	10
Bas Vivarais	Résurgence	Source du Torrent	LAGORCE	Source pérenne. Dans les calcaires urgoniens. Résurgence du ruisseau de Salastre. Analyse d'eau.	2
Cevenole	Perte	Perte	CHANDOLAS		
Cevenole	Perte	Perte 1 de Lavilledieu	Lavilledieu		
Cevenole	Perte	Perte 2 de Lavilledieu	Lavilledieu		
Cevenole	Perte	Perte 3 de Lavilledieu	Lavilledieu		
Cevenole	Perte	Pertes du ruisseau du Bour	Lavilledieu	Tracées en 1997	
Cevenole	Perte	Pertes du ruisseau du bois de la Blachère			
Cevenole	Résurgence	St-Alban		Alimentation par le Chassezac	100
Cevenole	Résurgence	Chamrousset		Alimentation par le Chassezac	20
Cevenole	Résurgence	Rivière souterraine de la grotte des Combes		Alimentée en grande partie par les eaux duTrias sulfaté	3
Cevenole	Résurgence	Berre		Alimentée en partie par la rivière souterraine des Combes (n°42)	7
Cevenole	Résurgence	Les Roux		Alimentée en partie par la rivière souterraine des Combes (n°42)	4
Cevenole	Résurgence	La Lauze		Alimentée en partie par la rivière souterraine des Combes (n°42)	0,05
Cevenole	Résurgence	Le Trou du Nicolass		Alimentée en partie par la rivière souterraine des Combes (n°42)	0
Cevenole	Résurgence	Les Tritons		Alimentée en partie par la rivière souterraine des Combes (n°42)	0
Cevenole	Résurgence	Le Vedel 2		Alimentée en partie par les pertes du Granzon n°32	1,5
Cevenole	Résurgence	La Blachère		Alimentée par les pertes temporaires du ruisseau du Bois de la Blachère (n°96)	0,1
Cevenole	Résurgence	Fontaine des Frères		Résurgence de la perte temporaire n°94	0
Cevenole	Résurgence	Boissin		Résurgence des eaux de la Baume	100
Cevenole	Résurgence	Bourbouillet		Résurgence des eaux de l'aven du Réméjadou (n°52)	4
Cevenole	Résurgence	Fontaine des Frères	LES VANS	Résurgence temporaire de la perte du ruisseau des Frères (n°46)	0
Cevenole	Résurgence	Baume de Vogüé	VOGUE	Source pérenne. Dans les calcaires tithoniques. Alimentée en partie par les pertes de l'Auzon (n°95)	150
Cevenole	Résurgence	Berre I	BERRIAS-ET-CASTELJAU	Source pérenne. Dans les calcaires berriasiens. Alimentation partielle par la rivière souterraine des Combes. Analyse d'eau.	7
Cevenole	Résurgence	Bourbouillet	SAINT-ALBAN-AURIOLLES	Source pérenne. Dans les calcaires tithoniques. Résurgence de la rivière souterraine de Réméjadou (n°33)	4
Cevenole	Résurgence	Le Perrier	BANNE	Source temporaire. Dans les calcaires tithoniques. En relation avec la rivière souterraine des Combes (n°27). Analyse d'eau.	0
Cevenole	Résurgence	Le Vedel	BANNE	Source pérenne. Alimentée en partie par les pertes du granzon (n°21)	5
Cevenole	Résurgence	Les Roux	BANNE	Source pérenne. Dans les calcaires berriasiens. Alimentation partielle par la rivière souterraine des Combes. Analyse d'eau.	4
Cevenole	Résurgence	Lunel	JOYEUSE	Source pérenne. Dans les marnocalcaires kimméridgiens. Résurgence des eaux de la Baume. Analyse d'eau.	0,1
Cevenole	Résurgence	Source Boissin	JOYEUSE	Source pérenne. Dans les marnocalcaires kimméridgiens. Résurgence des eaux de la Beaume.	100

Tableau 5 : recensement des principales pertes et résurgences du bassin

3.4 - Ressource stockée

On trouve sur le bassin un grand nombre de petites retenues collinaires, pour un volume cumulé modeste de 41 000 m^3, dont la majorité est à vocation agricole. Certaines peuvent également servir à produire de l'électricité. Les grands barrages du complexe du Chassezac et du complexe Montpezat – Pont de Veyrières seront décrits dans le chapitre 10 - Dispositifs de soutien d'étiage. Berrias et Casteljau est cité pour mémoire car il s'agit de la bâche de reprise de la station de pompage de Cornadon sans réelle autonomie de gestion par rapport à la ressource circulante.

La retenue la plus importante est donc celle de Darbres Lussas sur l'Auzon (affluent rive Gauche) avec 420000 m^3 de stock.

Petites retenues et barrages à usage agricole				
Commune	*Volume total*	*Sur cours d'eau*	*Hors cours d'eau*	*Total*
AILHON	1 000	0	1	1
	4 500	0	2	2
Somme AILHON	5 500	0	2	2
GRAVIERES	400	0	1	1
	700	0	1	1
	1 600	0	1	1
Somme GRAVIERES	2 700	0	3	3
JOANNAS	120	0	1	1
	1 600	1	0	1
Somme JOANNAS	1 720	1	1	2
LAURAC	10 000	1	0	1
LAURAC~~LARGENTIERE~~MONTREAL	7 400	2	0	2
GOURDON	2 200	0	1	1
LES ASSIONS	5 000	0	1	1
MALARCE SUR LA THINES		1	0	1
PAYZAC		1	0	1
PLANZOLLES	2 200	0	2	2
ST ANDEOL DE BERG	4 500	1	0	1
Total	**41 220**	**13**	**21**	**34**
Barrages (hors SDEA et EDF)				
DARBRES LUSSAS	420 000	1	0	1
BERRIAS ET CASTELJAU		1	0	1

4 - LES PRELEVEMENTS

La satisfaction des **prélèvements** est l'un des enjeux du PGE, qui vise à l'équilibre entre préservation de l'écosystème, ressource et usage humain ou fonction de l'écosystème. Cependant, les prélèvements pèsent sur la ressource disponible et contribue au déséquilibre éventuel localement ou à l'échelle du bassin. En revanche, les rejets (stations d'épuration) amortissent l'impact quantitatif bien que le plus souvent ils aggravent la situation qualitative. La notion de **consommation** nette doit donc être clairement distinguée de celle de prélèvement.

Il est d'usage de distinguer trois grandes familles d'usage :

L'alimentation en eau potable (AEP), qui recouvre en réalité la distribution publique de l'eau urbaine et domestique. Derrière le vocable « eau potable », il faut bien comprendre que l'eau de boisson ne représente qu'une infime partie de l'eau mobilisée. Les usages sanitaires et domestiques, piscine, jardin, mais aussi nettoyage urbains, défense contre les incendies, ou encore de nombreuses activités économiques dépendent de ce réseau de distribution publique.

L'usage industriel est donc en partie couvert par le réseau AEP, mais certains industriels sont autonomes pour leur production d'eau.

L'agriculture est l'usage le plus complexe à décrire. L'irrigation prélève et consomme des quantités d'eau importantes mais très variables dans le temps. Les prélèvements sont directs ou via des réseaux collectifs. L'élevage, est un poste important qui peut s'appuyer soit sur les ressources naturelles (abreuvement en cours d'eau) soit sur la distribution publique (salles de traite, etc,..). Certaines activités comme la viticulture sont à cheval entre agriculture et industrie agroalimentaire (on estime qu'il faut entre 1 et 2 litres d'eau par litre de vin produit). De plus, sur le bassin, la viticulture fait parfois appel à l'irrigation.

La démarche suivie a été de comptabiliser d'une part les volumes prélevés dans les sources et depuis les eaux superficielles (valeurs mesurées), et d'autres parts les volumes restitués via les stations d'épurations (valeurs estimées).

5 - USAGE EAU POTABLE

5.1 - Données disponibles

Les données proviennent de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, du Conseil Général de l'Ardèche, du conseil général de la Lozère et du SEBA.

5.2 - Organisation du réseau de distribution

Pour l'alimentation en eau potable sur le bassin versant, on observe deux types de gestion. Les communes sont soit regroupées en syndicats intercommunaux (cf. tableau page suivante), soit elles sont autonomes. Il existe ensuite deux types de stratégies de distribution :

- la multiplication de points de prélèvements de petite capacité, qui visent a desservir seulement quelques abonnés précisément localisés, ce qui est adopté essentiellement pour l'habitat diffus,

- le développement d'un grand linéaire de distribution depuis un point de captage ayant une grande capacité de prélèvement (exemple de la prise d'eau de Pont de Veyrières).

A ces stratégies se rajoutent des interconnexions entre syndicats et sous bassins.

La totalité des collectivités distributrices sera enquêtée pour apporter des précisions sur le fonctionnement actuel de la production et de la distribution et sur les projections envisageables à moyen et long terme.

5.3 - Volumes prélevés en 2004 pour l'AEP

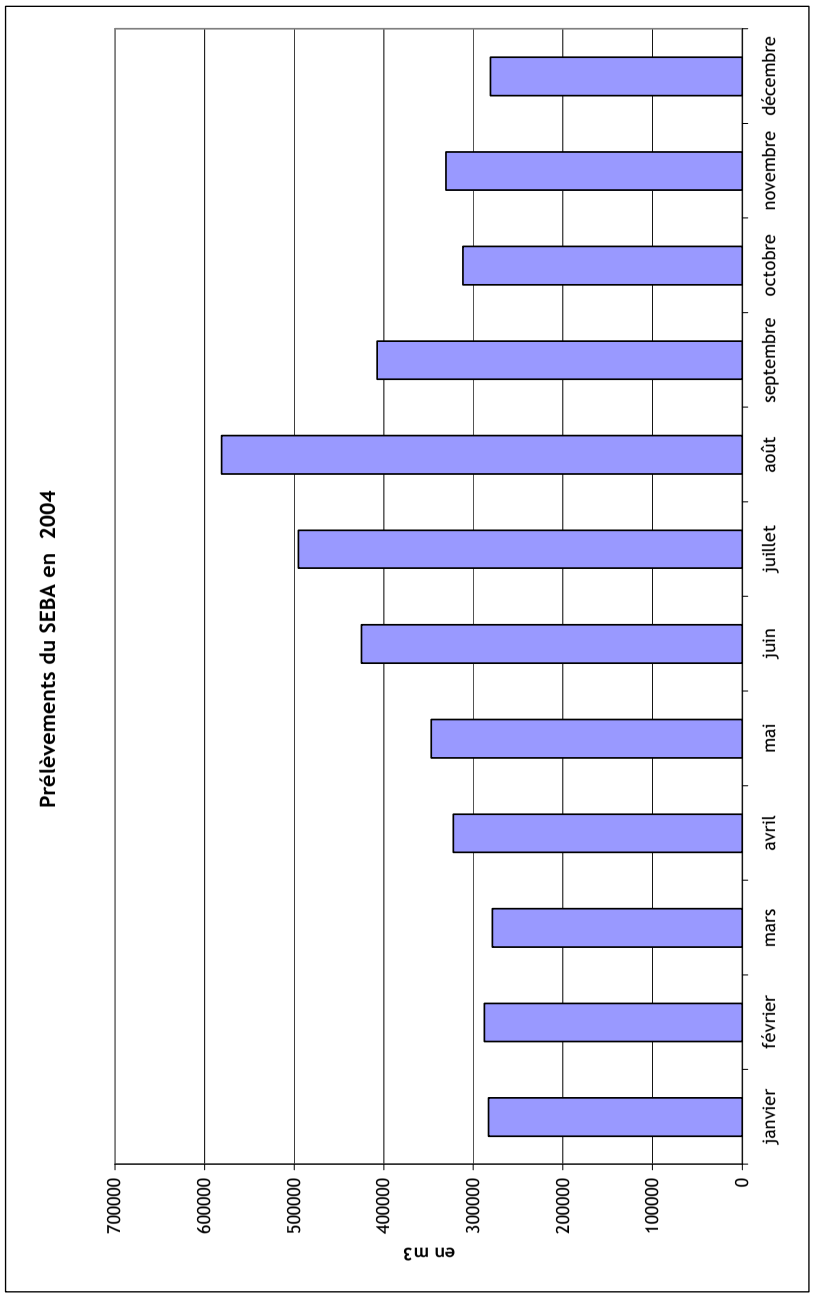
L'alimentation en eau potable du bassin provient de prélèvements de différentes natures : prélèvements en forage, en puits, en source (regroupés sous le terme prélèvements souterrains) et en rivières. Les données de consommation sont celles de l'année 2004 et soumises à la redevance de l'Agence de l'Eau. Les prélèvements réalisés en eaux souterraines représentent 71 % du prélèvement total, contre 29 % pour les prélèvements en eaux superficielles. En fait cette présentation est trompeuse quant à l'estimation de l'impact des prélèvements sur le fonctionnement hydrologique du bassin, car il est fort probable que la quasi-totalité du débit des sources captées, souterraines de part leur origine, sont cependant superficielles par destination.

Les données les plus homogènes disponibles sur le bassin sont celles de l'Agence de l'Eau mais elles ne proposent qu'une valeur de prélèvement annuel. Compte tenu du contexte touristique la saisonnalité de ces prélèvements est très forte et une pondération doit être faite pour la période d'étiage. Pour l'argumenter nous nous fondons sur les données détaillées au pas de temps mensuel issues du SEBA qui représente à lui seul 30% du total des prélèvements.

Tableau 6 : Saisonnalité des prélèvements / Volume prélevé en 2004 (Données SEBA)

Bassins	Sous bassins	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	Total
Ardèche Amont	Fontaulière	176315	192304	184949	201725	239271	270553	315591	364131	261265	206333	217891	170176	2800504
Ardèche médiane	Beaume-Drobie	62996	50603	52190	63197	59125	82300	92633	113705	66079	53886	68080	63742	828536
	Ligne-Lande-Roubreau	8402	9986	9483	11339	13392	14956	15951	15182	15562	12698	11539	11944	150434
	Volane-Sandron-	3184	2625	3526	2941	2645	3576	3634	4488	4691	2423	3285	2749	39767
Total Ardèche médiane		74582	63214	65199	77477	75162	100832	112218	133375	86332	69007	82904	78435	1018737
Chassezac	Chassezac aval	32223	32168	28513	43058	32708	53424	67295	83637	59821	36103	29586	32276	530812
Total		**283120**	**287686**	**278661**	**322260**	**347141**	**424809**	**495104**	**581143**	**407418**	**311443**	**330381**	**280887**	**4350053**
Pourcentage mensuel / année		6,5	6,6	6,4	7,4	8,0	9,8	11,4	13,4	9,4	7,2	7,6	6,5	100,0

Figure 3 : Prélèvement du SEBA en 2004 (Données SEBA)



Cette distribution saisonnière sera appliquée à l'ensemble du bassin et vont nous permettre d'estimer les prélèvements à l'étiage en proportion des prélèvements annuels (51,2 % du prélèvement annuel).

Tableau 7 : distribution par sous bassin des volumes prélevés pour l'eau potable en 2004

Bassins	Type Mileu prélevé	Nombre de Captage	Volume annuel capté (en milliers de m^3/an)	Débit moyen (en l/s)	Volume estimé (en milliers de m^3) Etiage de juin à Octobre	Débit de pointe mensuel (en l/s)
Ardèche Amont	PUITS	1	128,7	4,1	65,9	6,4
	RIVIERE	2	2 795,9	88,7	1 431,5	139,9
	SOURCE	10	451,4	14,3	231,1	22,6
Total Ardèche Amont		*13*	*3 376,0*	*107,1*	*1 728,5*	*168,9*
Ardèche médiane	FORAGE	2	168,2	5,3	86,1	8,4
	PUITS	1	257,7	8,2	131,9	12,9
	RIVIERE	3	812,4	25,8	415,9	40,6
	SOURCE	32	3 415,4	108,3	1 748,7	170,9
Total Ardèche médiane		*38*	*4 653,7*	*147,6*	*2 382,7*	*232,8*
Chassezac	FORAGE	1	192,7	6,1	98,7	9,6
	PUITS	2	327,6	10,4	167,7	16,4
	RIVIERE	1	506,2	16,1	259,2	25,3
	SOURCE	14	446,6	14,2	228,7	22,3
Total Chassezac		*18*	*1 473,1*	*46,7*	*754,2*	*73,7*
Ardèche Aval	FORAGE	3	863,3	27,4	442,0	43,2
	PUITS	8	1 673,5	53,1	856,8	83,7
	SOURCE	7	691,6	21,9	354,1	34,6
Total Ardèche Aval		*18*	*3 228,4*	*102,4*	*1 652,9*	*161,5*
Total		**87**	**12 731,2**	**403,7**	**6 518,4**	**636,9**

Si l'on retient cette clé d'analyse, la pression des prélèvements sur la période estivale (de juin à octobre) représente 7 400 milliers de m³ soit 520 l/s en débit moyen sur la période estivale.
Les prélèvements en fonction de la ressource se répartissent ainsi :

Ressource	Volume annuel (x 1000 m³)	%
FORAGE	1 224	10%
PUITS	2 388	19%
RIVIERE	4 115	32%
SOURCE	5 005	39%
Total	12 731	100%

5.4 - Volumes prélevés par l'AEP et restitués au milieu via les rejets d'assainissement

L'eau prélevée pour un usage AEP est restituée pour partie au travers des réseaux d'assainissements, après un traitement plus ou moins dépolluants en stations d'épurations (STEP). Dans ce cas, l'eau rejetée participe au bilan hydrologique des cours d'eau. Dans le second cas, elle est considérée comme "perdue".
Les volumes de rejet ont été calculés d'après les capacités épuratoires des stations d'épurations, sur la base d'un ratio de 150 l/jour/habitant. Malheureusement cette valeur ne permet de produire que des ordres de grandeurs sur lesquels l'analyse doit rester prudente.

Le volume d'eau restitué représente 50.5 % du volume d'eau prélevé. Ce chiffre peut être comparé à la valeur habituelle du ratio volume restitué/volume prélevé de 65 % en distribution publique. Sa faiblesse relative est liée au faible taux de raccordement d'une population largement rurale à une station d'épuration collective.

Tableau 8 : débits de restitution par les stations d'épuration

Bassins	Sous bassins	Nombre de STEP	Capacité épuratoire (en éq-hab)	Débit théorique rejeté (en l/s)	Volume AEP capté (en l/s)	Pourcentage du volume restitué
Ardèche Amont	Ardèche Amont	2	3850	6,7	12,0	55,9
	Fontaulière	3	2500	4,3	91,5	4,7
	Lignon	2	1580	2,7	3,6	76,8
Total Ardèche Amont		*7*	*7930*	*13,8*	*107,1*	*12,9*
Ardèche médiane	Ardèche médiane	9	46700	81,1	62,6	129,4
	Auzon-Cladueègne	4	4150	7,2	20,3	35,5
	Beaume-Drobie	7	7155	12,4	36,5	34,1
	Ligne-Lande-Roubreau	7	7300	12,7	9,0	140,5
	Volane-Sandron-Luol	6	7425	12,9	19,2	67,3
Total Ardèche médiane		*33*	*72730*	*126,3*	*147,6*	*85,6*
Chassezac	Chassezac amont	5	4100	7,1	7,5	94,6
	Chassezac aval	8	11080	19,2	39,2	49,1
Total Chassezac		*13*	*15180*	*26,4*	*46,7*	*56,4*
Ardèche Aval	Ardèche Aval	8	16150	28,0	98,7	28,4
	Ibie	3	5350	9,3	3,6	254,9
Total Ardèche Aval		*11*	*21500*	*37,3*	*102,4*	*36,5*
Total		**64**	**117340**	**203,7**	**403,7**	**50,5**

(Données : CG07 et Syndicat Ardèche Claire)

Ce faible pourcentage de restitution peut s'expliquer par :

- Le fait que l'on se situe dans une région présentant un grand nombre d'habitats diffus, ce qui favorise l'assainissement autonome, dont les restitutions au réseau hydrographique superficiel sont quasi nulles en période chaude de végétation,

- Des pertes importantes dans les réseaux de distribution de l'eau potable,

- Des transferts importants entre sous bassins versants qui pourrait expliquer des bilans positifs pour certains bassins importateurs d'eau (Ibie ?) mais qui à l'inverse pénalise les bassins exportateurs (exemple de la Fontaulière).

5.5 - Evolution pluriannuelle des prélèvements pour l'AEP

Les données de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse permettent de retracer un historique des volumes prélevés par les points de captage soumis à la redevance et utilisés pour l'alimentation en eau potable, et ce depuis 1990. Le graphique ci-dessous illustre cette évolution apparente.

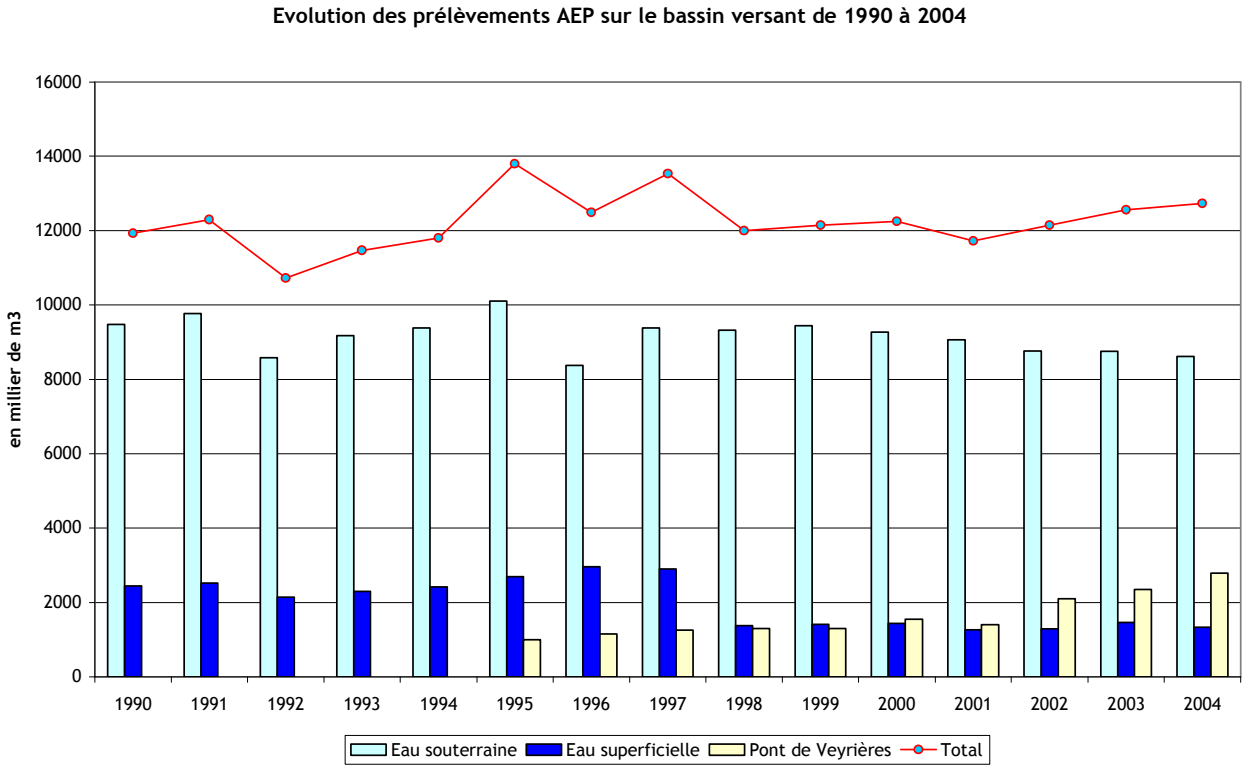
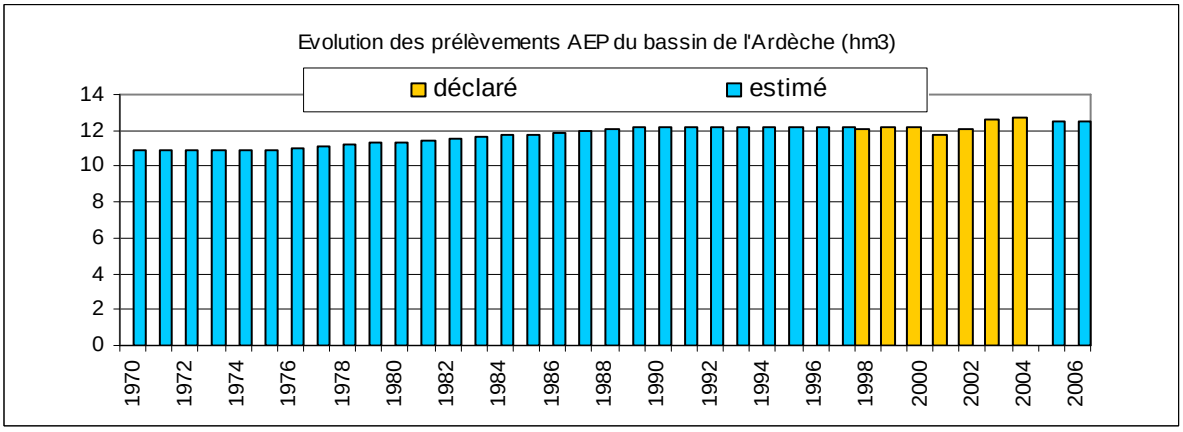


Figure 4 : Evolution des prélèvements annuels soumis à redevance pour l'AEP sur le bassin versant Ardéchois (Source : Agence de l'Eau RMC)

Pont de Veyrieres, qui devrait être additionné aux eaux superficielles, compense les prélèvements directs en rivières et en ruisseau. La situation est globalement stable sur la période, les évolutions éventuelles restant inscrites dans la variabilité interannuelle (année chaude ou année sèche). En réalité et à l'examen de nombreuses données, il est apparu que ces bases semblaient peu fiables avant les années 1998. C'est pourquoi et après correction des erreurs les plus flagrante nous proposerons de retenir une évolution probable dont les termes de références sont explicités dans le document "scénario".



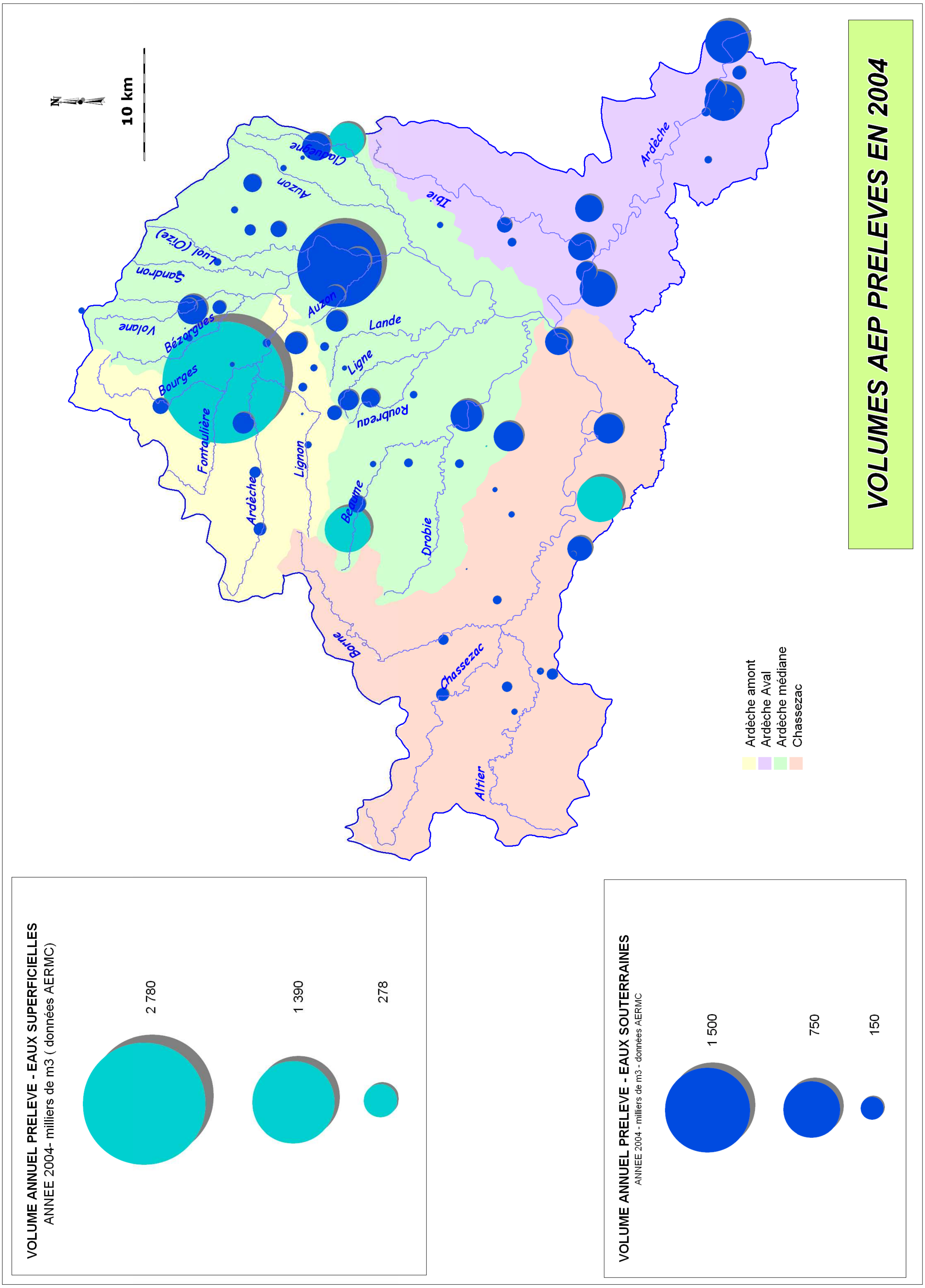

VOLUMES AEP PRELEVES EN 2004
10 km
N
Ardèche amont
Ardèche Aval
Ardèche médiane
Chassezac
VOLUME ANNUEL PRELEVE - EAUX SUPERFICIELLES
ANNEE 2004- milliers de m3 (données AERMC)
2 780
1 390
278
VOLUME ANNUEL PRELEVE - EAUX SOUTERRAINES
ANNEE 2004 - milliers de m3 - données AERMC
1 500
750
150
Ardèche
Ibie
Claduègne
Auzon
Luol (Oize)
Sandron
Volane
Bézorgues
Bourges
Fontaulière
Lande
Ligne
Roubreau
Lignon
Beaume
Drobie
Borne
Chassezac
Altier

Tableau 9 : évolution des prélèvements en milliers de m³ pour l'usage AEP de 1990 à 2004

Volume capté déclaré en m3		Année														
Bassins	Sous bassins	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Ardèche amont	Ardèche amont	270	280	236	248	287	375	255	331	338	324	316	356	348	316	377
	Fontaulière	83	74	88	90	93	1095	1297	1372	1447	1445	1617	1525	2135	2450	2889
	Lignon	139	133	96	91	101	173	120	117	117	115	126	116	127	132	113
Total Ardèche amont		491	487	421	429	480	1643	1672	1820	1902	1884	2059	1997	2610	2898	3379
Ardèche aval	Ardèche aval	3208	3353	3302	3062	3247	3512	2335	3112	3134	3141	3081	3086	3066	3074	3114
	Ibie	538	599	604	604	614	623	93	88	82	86	92	95	120	129	115
Total Ardèche aval		3746	3952	3906	3665	3861	4135	2429	3200	3215	3227	3173	3182	3186	3204	3228
Ardèche médiane	Ardèche médiane	2422	2346	1774	1867	1945	2111	2102	1839	1882	1858	1706	1477	1424	1588	1976
	Auzon-Cladueègne	416	458	334	365	384	376	738	704	730	730	716	709	596	699	639
	Beaume-Drobie	263	258	259	1182	1276	1271	1296	1252	1346	1305	1271	1251	1307	1246	1150
	Ligne-Lande-Roubreau	3529	3548	3143	3835	3992	3771	3741	3807	294	300	291	301	255	239	285
	Volane-Sandron-Luol	263	306	226	218	218	912	1011	1037	1029	1022	1144	970	926	690	604
Total Ardèche médiane		6892	6915	5737	7467	7815	8441	8887	8639	5281	5214	5128	4708	4508	4462	4654
Chassezac	Chassezac amont	245	331	130	136	142	309	308	226	211	227	228	189	202	238	237
	Chassezac aval	551	611	534	697	534	227	46	654	1443	1649	1629	1681	1575	1760	1236
Total Chassezac		796	942	664	834	675	536	354	879	1653	1876	1857	1870	1777	1998	1473
Total		11924	12296	10728	12394	12831	14755	13341	14537	12051	12201	12216	11756	12081	12561	12734

5.6 - Besoin en eau unitaire des populations

Une analyse reliant les volumes prélevés pour l'AEP et les populations permanentes et saisonnières peut être menée sur la base des éléments disponibles à ce jour. Il convient de distinguer les prélèvements d'hiver qui ne concernent que la population permanente et les prélèvements de pointe qui concernent en plus la population saisonnière. Celle-ci est estimée sur la base des structures d'accueil touristiques.

La répartition saisonnière des volumes prélevés s'appuie sur les données observées dans le périmètre du SEBA 80.

A l'échelle du bassin versant, les données disponibles sont les suivantes :

	Pop° permanente	Pop° touristique de pointe	Pop° totale	Volume AEP Mois d'Août	Volume AEP Mois Décembre	Ratio (l/jour/hab)
Eté	112 251	147 638	259 889	1 706 356		211,8
Hiver	112 251		112 251		827 710	237,9

Les ratios produits sont significativement élevés et il nous a semblé intéressant de comparer ces ratios sur le seul périmètre du SEBA :

	Pop° permanente Communes du SEBA 80	Pop° touristique de pointe Communes du SEBA 80	Pop° totale Communes du SEBA 80	Volume AEP Mois d'Août SEBA 80	Volume AEP Mois Décembre SEBA 80	Ratio (l/jour/hab)
Eté	61 609	85 448	147 057	581 143		127,5
Hiver	61 609		61 609		280 887	147,1

Le taux sur ce second périmètre est beaucoup plus proche des ordres de grandeur nationaux, qui sont pour les volumes distribués de 165 l/jour en milieu urbain et 60 l/jour en milieu rural par habitant. Plusieurs explications sont possibles :

- les volumes prélevés doivent être distingués des volumes distribués en raison du rendement global des unités de production et de distribution. Un rendement de 60% est annoncé par le SEBA sur l'ensemble de son réseau, la consommation moyenne par habitant serait donc en réalité de 90 l/jour, valeur intermédiaire entre le milieu rural et urbain de référence,
- L'estimation des populations associées aux prélèvements est peut être sous estimée, notamment dans le cas de transfert hors bassin,
- les consommations non domestiques peuvent se surajouter comme par exemple pour l'élevage, voire pour certaines activités industrielles. Cette explication ne semble cependant pas jouer un rôle majeur compte tenu des ordres de grandeur.

L'indicateur consommation/habitant nous semble particulièrement intéressant à suivre car il apporte une information indirecte sur l'efficacité des services de distribution et ouvre des perspectives intéressantes en matière d'économie d'eau.

6 - USAGE INDUSTRIEL

36 établissements industriels polluants du bassin ardéchois sont recensés par la CCI : 28 sont situés dans le département Ardéchois, 8 dans le département du Gard et 0 en Lozère.
De nombreuses industries dépendent essentiellement de la distribution d'eau potable publique pour des raisons sanitaires et ne prélèvent donc pas directement dans la ressource. Elles ne sont donc pas prises en compte ici mais intégrées à la demande AEP.

6.1 - Volumes prélevés par l'usage industriel

On recense 8 prélèvements directs pour l'industrie répertoriée par l'Agence de l'Eau, et on sait que la commune de Prévenchères dispose d'un golf de taille réduite . Son irrigation sera prise en compte dans ce chapitre. Les 9 prélèvements qu s'effectue sur la retenue de Raschas représentaient en 2004 un volume de 419 690 m^3 et au maximum de 6l/s.

Tableau 10 : prélèvements annuels des industries en 2004

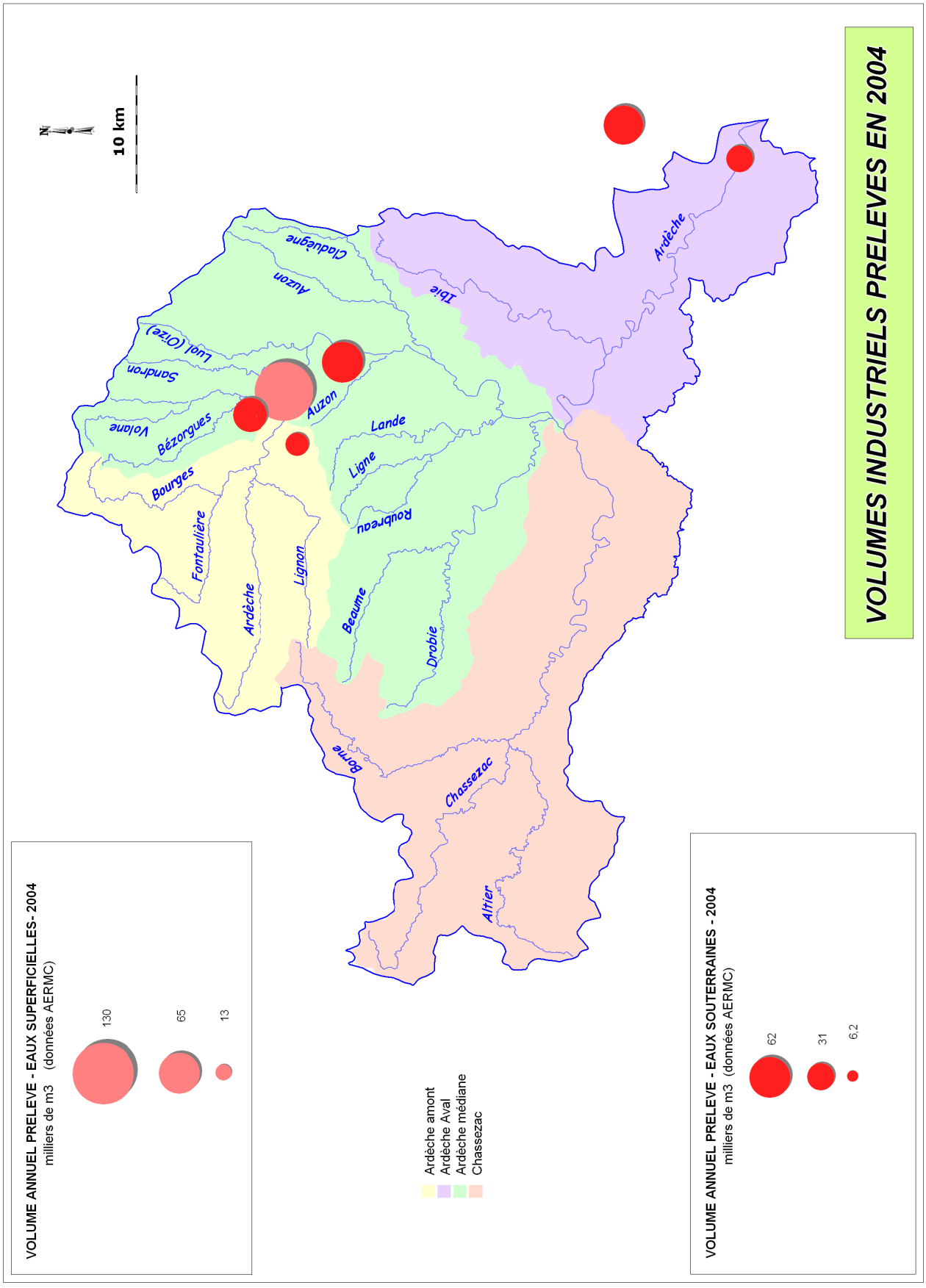
Type milieu prélevé	Bassins	Sous bassins	Nombre de captage	Volume capté (millier de m3)
Eau souterraine	Ardèche Amont	Ardèche Amont	1	22
	Ardèche médiane	Ardèche médiane	1	61.9
		Volane-Sandron-Luol	2	44.9
	Total Ardèche médiane		3	106.8
	Chassezac	Chassezac aval	1	0
	Ardèche Aval	Ardèche Aval	2	87.7
Total Eau souterraine			7	216.5
Eau superficielle	Ardèche médiane	Ardèche médiane	1	121.9
	Chassezac	Chassezac amont	1	81.29
Total Eau superficielle			2	203.19
Total			**9**	**419.69**

Tableau 11 : liste des 9 industriels préleveurs

Nom Industrie	Restitution	Milieu prélevé	Code Commune	Commune	Sous bassins
MONSIEUR LE MAIRE D'AUBENAS	Directe ou autres usages	Eau souterraine	7019	AUBENAS	Ardèche médiane
BSA PRODUITS CERAMIQUES	Directe ou autres usages	Eau souterraine	7042	BOURG ST ANDEOL	Ardèche Aval
BSN GLASSPACK	Directe ou autres usages	Eau	7116	LABEGUDE	Ardèche médiane
STE GENER. DES EAUX DE SOURCES ET MINERALES (S.G.E.S.M)	Directe ou autres usages	Eau souterraine	7182	PRADES	Ardèche Amont
SOLEIL VIVARAIS	Directe ou autres usages	Eau souterraine	7306	SAMPZON	Chassezac aval
CENTRE HOSPITALIER SPECIALISE PAUL RIBEYRE VALS LES BAINS	Directe ou autres usages	Eau souterraine	7331	VALS LES BAINS	Volane-Sandron-Luol
SOCIETE DES EAUX MINERALES DE VALS - (S.E.M. VALS) -	Par épandage	Eau souterraine	7331	VALS LES BAINS	Volane-Sandron-Luol
SOCIETE DE GERANCE DES ETS CHARPENTIER	Directe ou autres usages	Eau souterraine	30290	ST PAULET DE CAISSON	Ardèche Aval
GOLF PREVENCHERES		Eau	48119	PREVENCHERES	Chassezac amont

A noter qu'il existe une incertitude sur le point de prélèvement de l'usine BSA à Bourg Saint Andéol qui pourrait être extérieur au bassin versant.

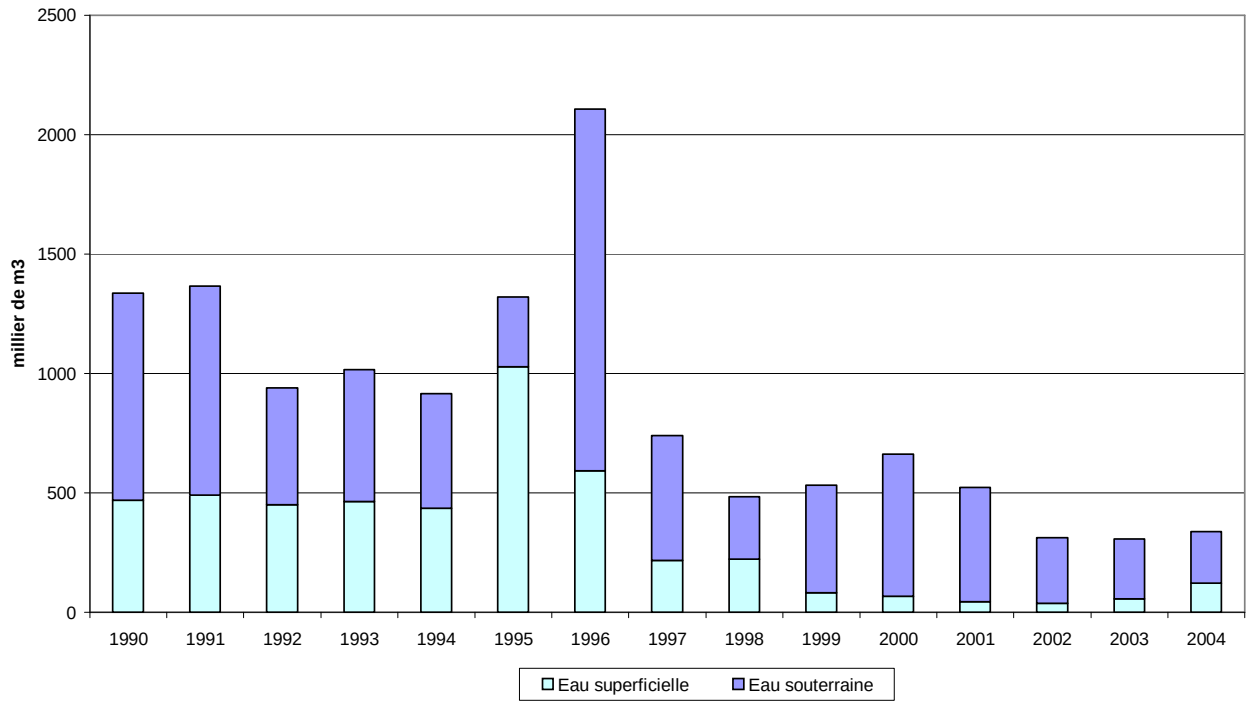
Carte 6 : Volumes prélevés par l'usage industriel - 2004



6.2 - Evolution des prélèvements par l'usage industriel

Comme pour l'usage AEP, les données de l'Agence de l'Eau permettent de retracer un historique des prélèvements directs à buts industriels sur le bassin.

Figure 5 : évolution des prélèvements industriels de 1990 à 2004



On observe une forte diminution du prélèvement global à vocation industrielle après 1996, année où on observe le plus de points de captage pour l'industrie (17 sur tout le BV). Les prélèvements en eaux souterraines sont majoritaires par rapport aux prélèvements en rivières, à l'exception de l'année 1995. A noter que ce graphique ne tient pas compte des besoins relatifs au Golf de la commune de Prévenchères qui restent cependant modestes.

Ces données, présentées dans le tableau ci après, seront intégrées dans le modèle de reconstitution hydrologique.
Pour décrire l'évolution à long terme nous avons considéré que le prélèvement de 1990 représentait le prélèvement type des années antérieures (1970 → 1990) et que le prélèvement 2005 est égal au prélèvement 2004.

Tableau 12 : évolution et répartition des prélèvements industriels

Type milieu prélevé	Bassins Du SAGE	Données	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Eau souterraine	Ardèche-Lignon-Fontaulière	Nombre de Captage	4	4	4	3	3	3	8	7	5	4	5	5	5	5	4
		Volume capté (millier de m3)	866.6	874.7	489.2	550.5	480.9	163.6	965.5	477.6	261	449.5	593.7	477.9	235.7	202.1	171.6
	Auzon-Claduègne-Ibie	Nombre de Captage							1								
		Volume capté (millier de m3)							5								
	Beaume-Drobie	Nombre de Captage						1	1								
		Volume capté (millier de m3)						21.6	27								
	Chassezac	Nombre de Captage						2	2	1	1	1				1	1
		Volume capté (millier de m3)						98.1	452.2	0	0	0				0	0
	Ligne-Lande-Roubreau	Nombre de Captage							1								
		Volume capté (millier de m3)							16.7								
	Volane-Bézorgues-Sandron-Luol	Nombre de Captage						2	1	1	1	1	1	1	2	2	2
		Volume capté (millier de m3)						9.7	49	46.6	0.6	0.4	0.5	0.5	40.4	48.7	44.9
Nombre de Captage Eau souterraine			4	4	4	3	3	8	14	9	7	6	6	6	7	8	7
Volume capté (millier de m3) Eau souterraine			866.6	874.7	489.2	550.5	480.9	293	1515.4	524.2	261.6	449.9	594.2	478.4	276.1	250.8	216.5
Eau superficielle	Ardèche-Lignon-Fontaulière	Nombre de Captage	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1
		Volume capté (millier de m3)	349.4	371.5	330	301.1	271.1	575.5	591.8	216.3	222.8	81.4	67.5	44.9	36.8	57	121.9
	Auzon-Claduègne-Ibie	Nombre de Captage						2									
		Volume capté (millier de m3)						159.5									
	Chassezac	Nombre de Captage	1	1	1	1	1	1		1	1	1					
		Volume capté (millier de m3)	120	120	120	164	164	293		0	0	0					
Nombre de Captage Eau superficielle			2	2	2	2	2	6	3	2	2	2	1	1	1	1	1
Volume capté (millier de m3) Eau superficielle			469.4	491.5	450	465.1	435.1	1028	591.8	216.3	222.8	81.4	67.5	44.9	36.8	57	121.9
Total Nombre de Captage			**6**	**6**	**6**	**5**	**5**	**14**	**17**	**11**	**9**	**8**	**7**	**7**	**8**	**9**	**8**
Total Volume capté (millier de m3)			**1336**	**1366**	**939**	**1016**	**916**	**1321**	**2107**	**741**	**484**	**531**	**662**	**523**	**313**	**308**	**338**

6.3 - Hydroélectricité

6.3.1 Microcentrales

La DDAF 07 recense plusieurs microcentrales hydroélectriques sur le département, dont certaines sont gérées par EDF, et d'autres autonomes. De ce recensement on retiendra qu'une quinzaine de kilomètres de cours d'eau au minimum sont concernés par un régime de débit réservé.

Sur 35 centrales renseignées, 18 ont un débit réservé égal au strict minimum réglementaire soit 1/40ème du module avant renouvellement, 12 un débit réservé égal ou voisin du minimum réglementaire après renouvellement soit 1/10ème du module et enfin 5 dont le débit réservé est significativement supérieure à cette valeur plancher.

(cf. Tableau 13 : liste et caractéristiques des micro centrales du bassin)

6.3.2 EDF

Les 2 complexes hydroélectriques de la Fontaulière (Ardèche) et du Chassezac sont cités ici pour mémoire. Ils sont présentés en détail et avec les clefs d'analyse de leur gestion au chapitre 10.
Notons cependant que la gestion de ces ouvrages se fait sur le régime des éclusées qui marque fortement l'ensemble des chroniques hydrologiques en raison d'un déplacement saisonnier mais surtout journalier et horaire des volumes stockés puis turbinés.

Commune Situation de la chute	Cours d'eau	Nom et adresse du propriétaire	Date AP	Ech.	H de Chute (m)	Q dérivé (m3/s)	BV (km²)	Module (m3/s)	Q réservé (l/s)	H Barrage (m)	Long. du canal (m)	Long. court-circuitée (m)	Ouvr. de franch. (E.P. ou G.C.K.)	Utilisat. (EDF ou AUTO)	Arrêt estival	Droit d'irrigation attaché au droit usinier	Observations
AIZAC	Besorgues	JOUANNY Madeleine	1900	Abrogé	6.09	1.5	22.6	0.8	20	1.5	100	100	non				Non utilisé
ANTRAIGUES	Volane	ACKE Christine	1904	Perpet	5.2	1.28	58	2.48	62				non				Non utilisé
ANTRAIGUES	Volane	JOUANNY Yves	1889	Perpet													Non utilisé
ANTRAIGUES	Volane	Mr BARATIER Lazuel															Non utilisé
ANTRAIGUES	Volane	Mr MAUREL															Non utilisé
ANTRAIGUES	Volane	EVERAERT Hermann	1895	Perpet	8	0.75		3	75	4.2	140	140	non	AUTO			
ASPERJOC	Besorgues	BERTHINIER J. C.	1873	Perpet	4.2	0.4		1.2	30				oui	AUTO			
ASPERJOC	Besorgues	BONNET	1903	Perpet				1.2	30				non	AUTO			
ASPERJOC	Besorgues	CHAMBON Moulinage	1897	Perpet	8.5	0.8	31.8	1.2	30				non	AUTO			
ASPERJOC	Volane	Ets PONOT MARTIN											non				
ASPERJOC	Volane	Montpezat Textiles	1979	2054	3.8	4	66	3	500	3.8	60		non	EDF			
ASPERJOC	Volane	REALE CHRISTIAN	1855	Perpet	6.8	2	65	2.8	70	7			non				Non utilisé
AUBENAS	Ardèche	ASL Canal de BAZA	2006 ?	2035 ?		1 du 15/06 au 15/09 3,5 le reste du temps					3400	3400	non	AUTO et EDF		1000	En bout du canal, rejet des eaux dans le canal de l'ASA de la PRADE (environ 300l/s)
BARNAS	Ardèche	Mme GARDE M.	1965							0.85							
BURZET	Bourges	ALLARD J. M.	1927	2002	19	0.2		1.4	35								En cours de renouvellement
BURZET	Bourges	CHAMBOULEYRON	1944	2019	21.8	0.7	38.5	1.46	100	1.27	550		non	EDF			
BURZET	Bourges	Mr POUCHET F.	2002	perpet	8	1	49	1.8	200	1,5 à 3	259	269	ouvrage de dévalaison	AUTO	oui		
BURZET	Bourges	PEREYRON J.L.	Fondé en titre		12.13	0.99	40	1.6	40				non	EDF			

Commune Situation de la chute	Cours d'eau	Nom et adresse du propriétaire	Date AP	Ech.	H de Chute (m)	Q dérivé (m3/s)	BV (km²)	Module (m3/s)	Q réservé (l/s)	H Barrage (m)	Long. du canal (m)	Long. court-circuitée (m)	Ouvr. de franch. (E.P. ou G.C.K.)	Utilisat. (EDF ou AUTO)	Arrêt estival	Droit d'irrigation attaché au droit usinier	Observations
BURZET	Bourges	SARL MOULIN DE LAMADES	Fondé en titre		17.43	2.05	56	2.24	56				non	EDF			
BURZET	Bourges	SNC TEYSSIER et Cie	1987	2017	36.6	1.2		1.2	100	1.2	700	670	non	EDF			
CHIROLS MEYRAS	Fontaulière	EDF GRPH	1984	2024	19.3	19	114	4.72	1350	20	0	0	non	EDF		20	
CHIROLS MEYRAS	Fontaulière	Ste VERYTEX	1999	2029	14.97	2	114	4.72	500	5.5	755	800		AUTO	oui		
JAUJAC	Lignon	Mr DEGUILHEM	2001	Perpet	11.14	1.3		1.5	150	0	596	647	non	AUTO	oui		
JAUJAC	Lignon	Mr DUSSAUD T.	1867	Perpet	9.06	1.48	48.32	2	50	2.5	235	235	non	EDF			E.P. prévue
LABASTIDE SUR BESORGUES	Besorgues	FRANCOIS	Fondé en titre		38.05	0.5		0.45	11					EDF			
LABEGUDE	Ardèche	BARTHELEMY N.	1977	2007	5	5	280	13	2000	1.5	500	500	non	EDF			
LABEGUDE VALS LES BAINS	Ardèche	BSN Emballages	1994	2024	8.79	5.7		17	2000	3.8	1400	1400	E.P. G.C.K.	AUTO	oui		
LALEVADE	Ardèche	DUMAS P. et F.	2003	2033	5.81	8.37		11.8	1180	1.8	280	350	E.P. G.C.K.	EDF	oui		Récolement provisoire réalisé
LALEVADE	Ardèche	DUMAS P et F.	Fondé en titre		8.13	3.37		11.8	1180 hiver 3180 été	2.4		500	non	EDF			
LALEVADE	Ardèche	SARL HV	2004	2034	4.4	11.5		11.88	1188	4.1		40	E.P. G.C.K.	EDF	oui	70	Récolement provisoire réalisé
LAVIOLLE	Volane	EURL SUEL	1893 1913	Perpet	13.98	0.75	15	0.517	13		100			EDF			
LAVIOLLE	Volane	SARL Hydrovolane	Fondé en titre		14.21	0.54		1	25	1.5	150			EDF			
MEYRAS CHIROLS PONT DE LABEAUME	Fontaulière	S.N.C. du PRADEL	1995	2025	14.84	17	116	4.8	500	4.1	990	1000	E.P.	EDF	oui		
MONTPEZAT	Pourseille Fau Chalias	MONTPEZAT TEXTILES	1997	2027	P : 9 ,14 F : 13,87 C : 14,46	P : 0,2 F : 0,3 C : 0,1		P : 0,330 F : 0,210 C : 0,120	P : 0,033 F : 0,021 C : 0,012	P : 0,81 F : 0,63 C : 0,46	P : 148 F : 225 C : 40	P : 172 F : 265	E.P.	AUTO	oui		
PONT DE LABEAUME	Ardèche	Société Vivaraise d'Electricité	1995	2025	3	14		13	2000	2.4	0	0	non	EDF	oui		

Commune Situation de la chute	Cours d'eau	Nom et adresse du propriétaire	Date AP	Ech.	H de Chute (m)	Q dérivé (m3/s)	BV (km²)	Module (m3/s)	Q réservé (l/s)	H Barrage (m)	Long. du canal (m)	Long. court-circuitée (m)	Ouvr. de franch. (E.P. ou G.C.K.)	Utilisat. (EDF ou AUTO)	Arrêt estival	Droit d'irrigation attaché au droit usinier	Observations
ROUX (LE)	Fontaulière	GRANGIER Robert	2001	2031	173.11	0.29		0.164	16.4	2.8	1300	1300	oui	EDF	oui		Ouvrage de dévalaison
RUOMS	Ardèche	ELDIN Minoterie			12.2	0.64		25		2.2	300	300					
RUOMS	Ardèche	EURL SUEL	1945	2011		6		25						EDF			
RUOMS	Ardèche	TARDY Filature	1985	2015	7.65	6		60		3	200	200		EDF			
SALAVAS	Ardèche	Moulin de Salavas EDF															
SAMPZON	Ardèche	Moulin de Sampzon	1988	2024		45		65						EDF			
ST PIERRE DE COLOMBIER	Bourges	AUDIGIER M.	1997	2027	6.76	1.5	58.5	2.27	227	2.5	70.2	80	E.P.	EDF	oui		
ST PIERRE DE COLOMBIER	Bourges	SCI du Courtiol	1979	2054	19	4	59.5	2.26	56	3.5 3	530		non	EDF			
ST PIERRE DE COLOMBIER	Bourges	VERNET René	1873	Perpet	14.65	0.8	58	2.2	55	3.08	440	440	non	EDF			
ST PIERRE DE COLOMBIER	Fontaulière Bourges	SCI Aulueyres	Fondé en titre		12.5	0.6	50	1.93	50	2	440		E.P.	EDF			
VALLON PONT D'ARC	Ardèche	SNC des Mazes	1984	2024										EDF			
VALS LES BAINS	Volane	EURL SUEL	Fondé en titre		12.06	1.8	110	4.8	hiver=120 été=480	1 à 5	730	700	non	EDF			E. P. proposée
VALS LES BAINS	Volane	SCI LE MAS	1999	2029	6.34	2	110	4.8	0.44	1 à 5	261.52	298.5	E.P.	EDF	oui		Réalisation de l'échelle à poissons Délai 5 ans
VALS LES BAINS LABEGUDE	Ardèche	SARL ARDECHE VOLANE	1995	2025	7.76	9		13	1300	1.5	750	750	E.P. G.C.K.	EDF	oui		

Tableau 14 : liste et caractéristiques des micro centrales du bassin

7 - USAGE AGRICOLE

7.1 - Origine des données et informations utiles

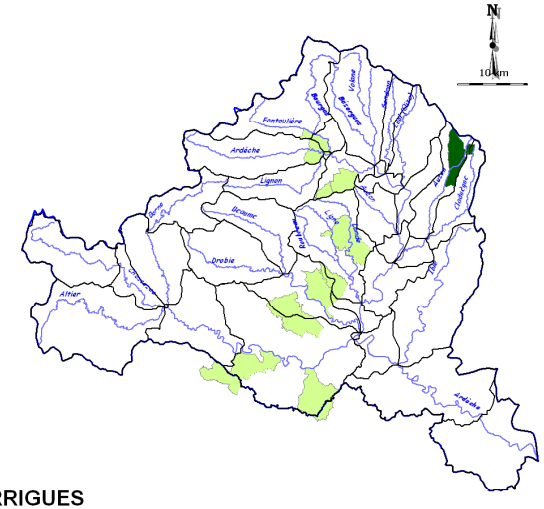
L'état des lieux des prélèvements agricoles s'appuie sur plusieurs bases de données et informations collectées. Il faut citer le Recensement Général Agricole qui permet d'obtenir un historique des surfaces irriguées, la MISE Lozère pour les autorisations sur la partie lozérienne du Chassezac, la Chambre d'agriculture de l'Ardèche et BRL qui est concessionnaire d'un périmètre irrigué sur l'Ardèche gardoise. Les données de redevances de l'Agence de l'Eau ont également été exploitées.

Le but de cette collecte est de disposer pour l'ensemble du bassin versant d'une base le plus homogène possible des prélèvements pour irrigation et des surfaces qui en dépendent. Les informations utiles pour le PGE sont :

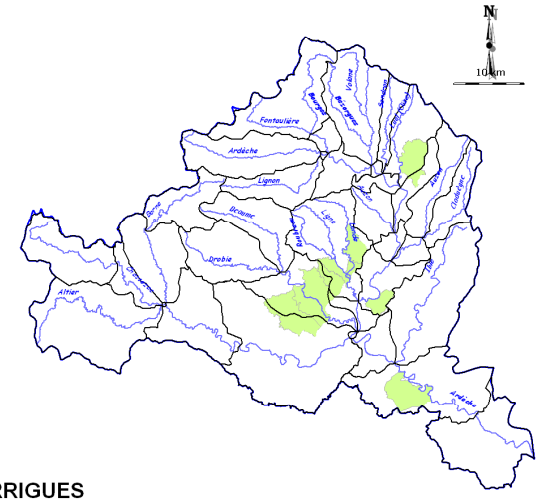
- **Localisation la plus précise possible du prélèvement** (au moins à l'échelle des bassins élémentaires définis pour le PGE, du type Vxxxx). Les coordonnées X-Y du prélèvement sont l'idéal ; la commune et la rivière/source sont suffisants.
- **La ressource sollicitée** : il est important pour le PGE de connaître l'origine de l'eau prélevée. Il peut s'agir d'un prélèvement en eau superficielle (rivière, source), en nappe en relation avec le réseau superficielle (nappe d'accompagnement, karst, etc.), d'un prélèvement souterrain sans relation avec le milieu superficiel (nappe captive) ou effectué dans une réserve (collinaire, barrage, etc.)
- **Le débit de prélèvement autorisé ou potentiel** : il permet une description de l'impact maximum instantané sur le cours d'eau, et est pour cela utile à la gestion des débits naturels. Il ne renseigne en aucun cas sur le prélèvement réel sur la journée ni sur la saison.
- **La surface irriguée** : c'est le paramètre de base pour effectuer des simulations de prélèvement, notamment sur sa variabilité au cours de la saison et d'une année à l'autre. La relation entre surface irriguée et consommation n'est pas immédiate et dépend de multiples paramètres. A noter que le RGA présente des informations sur les surfaces irrigables, qu'il ne faut pas confondre avec les surfaces irriguées.
- **Le volume autorisé ou maximum prélevable** : cette fixation d'un maximum n'est pas effective sur tous les prélèvements ; s'il est défini, ce maximum ne renseigne pas sur le volume réellement prélevé et est rarement atteint. Il peut être utile dans le cas d'une gestion de stock, sur un cours d'eau réalimenté par exemple.
- **La nature des cultures irriguées** : cette information est utile ici car les cultures sont très diversifiées (vergers, vignes, maraîchage, etc.…)

L'essentiel des prélèvements se fait sur le département de l'Ardèche. A ce titre, l'inventaire des prélèvements agricoles réalisé par la Chambre d'agriculture 07 est la principale source d'informations. Il recense les prélèvements pour irrigation par ressource, avec les débits et les surfaces associées ; il présente également le type des cultures irriguées. Cet inventaire est complété par les quelques prélèvements recensés sur la partie lozérienne : un périmètre d'irrigation à Prévenchères et quelques vergers de pommiers. La partie gardoise comprend un seul prélèvement pour irrigation : le périmètre géré par BRL, près de Pont-Saint-Esprit. Du fait des multiples structures juridiques existantes, individuelles ou collectives, il n'est pas possible d'établir précisément le nombre d'irrigants bénéficiant d'une capacité d'irriguer sur le bassin.

339 HA IRRIGUES
PAR LES COLLINAIRES

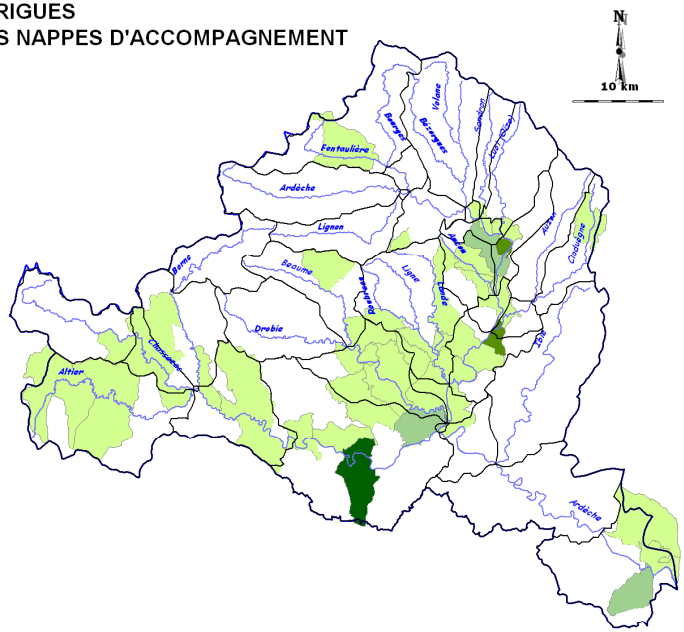


113 HA IRRIGUES
PAR LES NAPPES PROFONDES



1142 HA IRRIGUES
PAR LA RESSOURCE : EAUX SUPERFICIELLES

7 HA IRRIGUES
PAR LES NAPPES D'ACCOMPAGNEMENT



SURFACES (ha) irriguées par communes
source Chambre Agriculture Ardeche - DDA48 - BRL(Gard)

250	- 500
100	- 250
50	- 100
0,0001	- 50

SURFACES IRRIGUEES (base PGE 2006)

7.2 - Principaux résultats

L'enquête PGE aboutit à recenser 136 prélèvements agricoles pour une surface irriguée totale sur le bassin de l'Ardèche de 1 600 hectares, associée à un débit potentiel de prélèvement supérieur à 6 000 m³/h, soit 1,67 m³/s.

7.2.1 Surfaces irriguées

Le tableau ci-dessous présente la répartition spatiale des surfaces irriguées par sous bassin et par ressource. Il permet de mettre en évidence une très forte dépendance à la ressource superficielle (65 % des surfaces dépendent de pompages en rivière et 72 % d'une ressource en relation avec le réseau superficiel à l'étiage). Les surfaces irriguées dépendantes d'une ASA représentent 87 % des surfaces irriguées totales.

Tableau 15 : distribution des surfaces irriguées par ressources

Bassins	Sous bassins	Pompage rivière	Source	Irrigation gravitaire	Nappe d'accompa-gnement	Forage	Retenue collinaire	Total	%
Ardèche amont	Ardèche amont	0.5	-	-	-	-	4.1	4.6	0.3%
	Ligon	-	-	-	-	-	-	-	0%
	Fontaulière	-	1.3	-	-	-	24.0	25.3	2%
	Volane-Sandron-Luol	-	-	-	-	37.5	-	37.5	2%
Ardèche médiane	Ardèche médiane	198.1	-	40.5	4.0	0.5	-	243.1	15%
	Auzon-Claduègne	104.0	-	-	-	-	286.0	390.0	24%
	Ligne-Lande-Roubreau	14.6	-	-	-	47.9	12.9	75.4	5%
	Beaume-Drobie	22.1	4.5	34.5	-	26.8	5.2	93.1	6%
Chassezac	Chassezac amont	40.6	-	18.0	-	-	-	58.6	4%
	Chassezac aval	586.6	-	3.0	-	-	6.5	596.1	37%
Ardèche aval	Ardèche aval	70.0	3.5	-	3.1	0.4	-	77.0	5%
	Ibie	-	-	-	-	-	-	-	0%
Total surfaces irriguées (ha)		**1 036.5**	**9.3**	**96.0**	**7.1**	**113.1**	**338.7**	**1 600.7**	**100%**
%		**65%**	**0.6%**	**6%**	**0.4%**	**7%**	**21%**		

Les forages recensés ici sont supérieurs à 60 m de profondeur. Ils posent la question de la nappe captée : est-elle captive ou est-ce par exemple un karst, auquel cas le prélèvement pourra avoir un impact sur les débits du réseau superficiel ? Les stocks dans les retenues collinaires sont censés être constitués avant l'étiage, ils n'ont donc théoriquement pas ou peu d'influence sur les débits. Les sources captées sont sans doute plus nombreuses que dans l'inventaire de la CA 07, mais restent à la marge du point de vue des débits ; elles permettent également d'abreuver le bétail pour certaines d'entre elles.
Pour préciser l'information notons que des compensations sont organisées depuis Puylaurent pour le périmètre irriguée de Prévenchère et depuis Villefort et Roujanel pour les prélèvements depuis le Chassezac.
Le Recensement Général Agricole (RGA) permet également d'obtenir des informations sur les surfaces irrigables et irriguées, pour les années 1979, 1988 et 2000. Le tableau ci-dessous les synthétise par sous bassin (le type de ressource sollicitée n'est pas indiqué).

Attention, le recensement est communal et les données de certaines communes sont soumises au secret statistique, et sont donc indisponibles. De plus, les données de surfaces irriguées sont indisponibles pour le département 48. Une estimation a été faite à partir des surfaces irrigables, en appliquant le ratio moyen SIrriguées/SIrrigables calculé sur le reste du bassin.

Tableau 16 : informations historiques sur l'évolution des prélèvements irrigation

Bassins	Sous bassins	Surfaces irrigables RGA (ha)			Surfaces irriguées RGA (ha)			Evol. S. irriguées	
		1979	1988	2000	1979	1988	2000	1979-1988	1988-2000
Ardèche amont	Ardèche amont	86	6	6	77	6	6	-92%	0%
	Lignon	41	-	7	37	-	7	-100%	
	Fontaulière	318	80	49	203	71	40	-65%	-44%
	Volane-Sandron-Luol	322	104	124	255	87	122	-66%	40%
Ardèche médiane	Ardèche médiane	853	711	497	630	534	344	-15%	-36%
	Auzon-Cladueègne	202	419	257	144	276	107	92%	-61%
	Ligne-Lande-Roubreau	266	155	136	163	89	89	-45%	0%
	Beaume-Drobie	202	190	105	172	110	70	-36%	-36%
Chassezac	Chassezac amont	901	600	231	573	331	118	-42%	-64%
	Chassezac aval	1 294	1 894	1 790	589	657	487	12%	-26%
Ardèche aval	Ardèche aval	1 039	1 097	1 112	671	741	811	10%	9%
	Ibie	32	14	19	19	8	7	-58%	-13%
Total surfaces (hectare)		5 556	5 270	4 333	3 533	2 910	2 208	-18%	-24%

Le RGA montre une diminution sensible des surfaces irrigables et irriguées. A l'échelle du bassin, les données accessibles montrent une diminution de 18 % entre 1979 et 1988 et de 24 % entre 1988 à 2000 (équivalent à une diminution globale de 1979 à 2000 de 38 %). La comparaison entre l'inventaire de la CA 07 et le RGA, montre que les surfaces irriguées sont toujours en diminution depuis 2000. Ceci peut s'expliquer par une déprise agricole sur certains secteurs, ainsi que par le déclin de l'arboriculture. Certaines communes à cheval sur plusieurs bassins peuvent induire des surestimations de la surface irriguée du bassin.

L'Agence de l'eau, au travers de sa base de données des prélèvements soumis à redevance, propose un recensement des surfaces irriguées : la valeur globale à l'échelle du bassin était de 1 723 ha irrigués en 2004. L'exhaustivité de cette base est relative, mais elle permet tout de même de comparer les valeurs entre les bases PGE, RGA et Agence de l'eau.

Tableau 17 : synthèse des résultats irrigation selon l'origine de l'information

Bassins	Sous bassins	S. irriguée PGE 2006	S. irriguée RGA 2000	S. irriguée Agence 2004
Ardèche amont	Ardèche amont	4.6	6.0	-
	Lignon	-	7.0	-
	Fontaulière	25.3	40.0	-
	Volane-Sandron-Luol	37.5	122.0	-
Ardèche médiane	Ardèche médiane	243.1	344.0	202.4
	Auzon-Cladueègne	390.0	107.0	420.4
	Ligne-Lande-Roubreau	75.4	89.0	-
	Beaume-Drobie	93.1	70.0	2.7
Chassezac	Chassezac amont	58.6	117.7	8.2
	Chassezac aval	596.1	487.0	875.0
Ardèche aval	Ardèche aval	77.0	811.0	207.5
	Ibie	-	7.0	6.8
Total surfaces irriguées (ha)		1 601	2 208	1 723

La comparaison des trois bases relève de fortes disparités sur certains sous bassins. Notamment, le recensement de l'Agence de l'eau ne prend en compte aucun prélèvement de toute l'Ardèche amont, ainsi que les sous bassins Ligne et Beaume-Drobie. Les fortes surestimations du RGA sur certains sous bassins peuvent s'expliquer par la prise en compte de données de communes à cheval sur le bassin de l'Ardèche et un bassin voisin. Pour les données de surfaces irriguées, la base PGE semble la plus fiable.

Pour les reconstitutions de l'historique des surfaces irriguées sur le bassin, nous exploitons le recensement PGE et les historiques du RGA, en faisant l'hypothèse que les surfaces irriguées 2006 sont égales aux surfaces 2000. On retiendra essentiellement que la période récente est marquée par une réduction de la surface irriguée. Les données sont donc les suivantes :

		Evolution surfaces irriguées PGE (ha)			
Bassins	**Sous bassins**	**1979**	**1988**	**2000**	**2006**
Ardèche amont	Ardèche amont	59	5	5	5
	Lignon	-	-	-	-
	Fontaulière	128	45	25	25
	Volane-Sandron-Luol	78	27	38	38
Ardèche médiane	Ardèche médiane	445	377	243	243
	Auzon-Cladueègne	525	1 006	390	390
	Ligne-Lande-Roubreau	138	75	75	75
	Beaume-Drobie	229	146	93	93
Chassezac	Chassezac amont	285	165	59	59
	Chassezac aval	721	804	596	596
Ardèche aval	Ardèche aval	64	70	77	77
	Ibie	-	-	-	-
Total surfaces irriguées (ha)		**2 673**	**2 721**	**1 601**	**1 601**

7.2.2 Débits de prélèvement

Les débits de prélèvement associés à ces surfaces sont présentés dans le tableau ci-dessous, par sous bassin et par ressource, en m³/heure. Il manque quelques informations sur les débits en Lozère (18,5 ha de vergers sur l'Altier). Les débits associés à l'irrigation gravitaire sont vraisemblablement sous-estimés pour une large part, car il s'agit de vieux modes d'irrigation difficilement quantifiables ; ils ne concernent que peu de surfaces irriguées et ont d'autres usages (réalimentation de la nappe, maintien d'une végétation en bord de canal, etc.).

Tableau 18 : débit de prélèvement par ressource

Bassins	Sous bassins	Pompage rivière	Source	Irrigation gravitaire	Nappe d'accompa-gnement	Forage	Retenue collinaire	Total	%
Ardèche amont	Ardèche amont	-	-	-	-	-	7	7	0.1%
	Ligon	-	-	-	-	-	-	-	0%
	Fontaulière	-	-	-	-	-	112	112	2%
	Volane-Sandron-Luol	-	-	-	-	91	10	101	2%
Ardèche médiane	Ardèche médiane	2 014	-	210	27	6	-	2 257	37%
	Auzon-Cladueègne	330	-	-	-	-	-	330	5%
	Ligne-Lande-Roubreau	208	-	-	-	177	86	471	8%
	Beaume-Drobie	375	-	-	-	85	170	630	10%
Chassezac	Chassezac amont	158	-	9	-	-	-	167	3%
	Chassezac aval	1 544	-	-	-	-	70	1 614	27%
Ardèche aval	Ardèche aval	285	15	-	72	3	-	375	6%
	Ibie	-	-	-	-	-	-	-	0%
Total débit (m3/heure)		**4 914**	**15**	**219**	**99**	**362**	**455**	**6 064**	**100%**

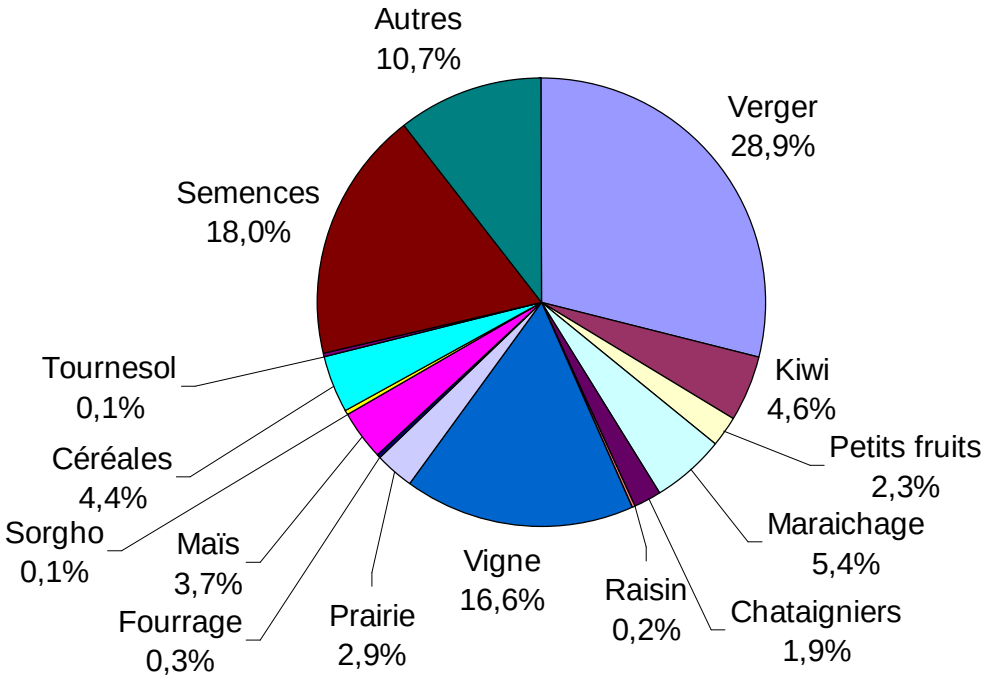
Certaines capacités de prélèvements sont largement surdimensionnées par rapport aux surfaces qui en dépendent : cela s'explique par le fait que certaines ASA permettent de pratiquer la lutte anti-gel par aspersion, qui nécessite des débits très importants.

Le débit prélevable cumulé atteint donc plus de 6 000 m³/h sur le bassin (1,67 m³/s), dont 2 600 m³/h directement dans l'Ardèche (0,72 m³/s) et 1 250 m³/h directement dans le Chassezac (0,35 m³/s).

7.2.3 Nature des cultures irriguées

La nature des cultures irriguées est relativement diversifiée sur le bassin de l'Ardèche. Cette information est fournie sur le département de l'Ardèche par l'inventaire de la chambre d'agriculture (cf. graphe ci-dessous). Pour le Gard, l'information n'est pas disponible (70 ha). Pour la Lozère, la nature des cultures diffèrent partiellement : il s'agit de vergers de pommiers irrigués depuis l'Altier (18,5 ha).

Graphique 1 : distribution des cultures



Les cultures prépondérantes dans l'irrigation sur la partie ardéchoise du bassin versant sont donc les vergers, les semences et la vigne.

7.3 - Consommations en eau des cultures

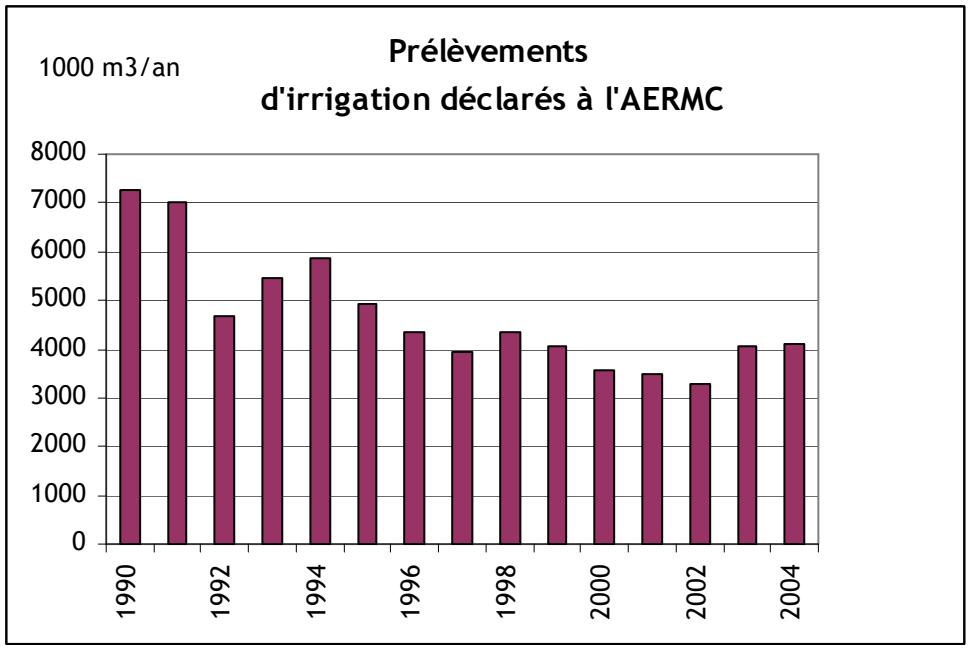
Notons que historiquement les premières cultures irriguées du bassin étaient soit les jardins et parfois du maraîchage, les châtaigniers et enfin les prairies (regains). Les systèmes d'irrigation traditionnels étaient obligatoirement gravitaires et se faisaient par submersion des terrains. Ce principe ancestral peu économe en eau était en outre pénalisé par des pertes très importantes au niveau des canaux de transfert. Avant l'arrivée de l'agriculture moderne, le débit de dimensionnement des ouvrages d'irrigation était de 3 l/s/ha. Aujourd'hui la plupart des cultures conduites selon les règles d'irrigation moderne le sont avec un débit compris entre 0.5 et 1 l/s/ha.

7.3.1 Principe

La consommation en eau est variable d'une année à l'autre. Le niveau réel ne peut-être connu que si les préleveurs disposent d'un moyen de comptage fiable et transmettent l'information en cours ou en fin de campagne, et qu'une analyse en faite de ces relevés. En s'appuyant sur les déclarations des irrigants pour la redevance Agence de l'Eau, on constate une forte variabilité du niveau de prélèvement.

Il est cependant nécessaire de reconstituer la consommation sur le passé (période sans compteurs ou avec compteurs non relevés), et éventuellement de simuler d'autres conditions de gestion par la suite (cf. phase des scénarios).
Pour l'ensemble du bassin de l'Ardèche, l'Agence de l'Eau produit une information dont l'intérêt est complémentaire des informations précédentes puisqu'elle identifie le volume de tous les prélèvements soumis à redevance. Cette information est disponible au moins depuis 1990, ce qui représente un historique conséquent et précieux. La Figure 6 ci-dessous présente les volumes issus des déclarations à l'Agence de l'Eau.

Figure 6 : prélèvements d'irrigation déclarés depuis 1990



7.3.2 Simulations

Les simulations sont rendues nécessaires pour disposer de données de prélèvements qui n'ont pas été mesurées. Un modèle de consommation en eau pour l'irrigation sera développé sur le bassin de l'Ardèche en croisant différents paramètres :

- La pluviométrie et l'ETP.
- La réserve en eau des sols : l'hypothèse d'une RFU de 30 mm proposée par la Chambre d'agriculture 07 est retenue, même s'il est probable qu'elle soit variable suivant les parcelles.
- Les coefficients culturaux : ils sont fixés par décade et dépendent de la culture. Leurs répartitions ne varient pas d'une année sur l'autre (simplification du modèle). Le tableau ci-dessous provient de la CA 07. Une pondération entre assolement et coefficient culturaux sera effectuée pour construire un coefficient cultural de référence représentatif de la mixité des cultures.

Tableau 19 : tableau d'analyse des coefficients culturaux

			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Culture	**Ha en %**	***Coefficients culturaux par décade***																		
Prairie	2,9	Kc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fourrage	0,3	K	1	1	1	1	1	1	0,9	0,9	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Luzerne graine	0	K	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0	0	0	0	0	0
Pois d'hiver	0	K	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Soja	0	K	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1	1	1	0,8	0,8	0	0
Tournesol	0,1	K	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	0,7	0,7	1,1	1,1	1,1	0,9	0,9	0	0	0	0	0
Blé	4,4	K	1	1	1,2	1,2	1,2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maïs	21,7	K	0	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0,9	0,9
Sorgho	0,1	K	0	0	0	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	1	1	1	1	0	0	0
Cerise (saison)	0	K	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Cerise (tardive)	0	K	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Pêche (saison)	7,3	K	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	1	1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5
Pêche (tardive)	0	K	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1	1	1	1	1	1	1	0,7	0,7	0,7
Kiwi	4,6	K	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	0,7	0,7	0,7
Abricot	7,2	K	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5
Pomme-Poire	7,2	K	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,6	0,6	0,6
Prunier	7,2	K	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Framboise saison	1,15	K	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,8	0,9	0,9	1,1	1,1	1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Framboise tardive	0	K	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,9	0,9	1,1	1,1	1	1	1	1	1	0,7
Fraise	1,15	K	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Raisin de table	16,8	K	0	0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0	0	0	0
Melon saison	0	K	0	0	0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0
Tomate plein champ	5,4	K	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,4	0,4	0,4	0	0
Luzerne fourrage	0	K	0,95	0,95	0,95	0,95	0,9	0,4	0,95	0,95	0,95	0,9	0,4	0,95	0,95	0,9	0	0	0	0
total	87,5																			
Kc pondéré BV Ard			**0,33**	**0,36**	**0,44**	**0,50**	**0,53**	**0,53**	**0,72**	**0,70**	**0,75**	**0,76**	**0,76**	**0,86**	**0,79**	**0,76**	**0,67**	**0,61**	**0,51**	**0,50**

Valeurs de coefficient cultural pondéré retenues dans le modèle

L'unité géographique pour l'analyse est le bassin versant élémentaire défini dans le cadre du PGE, afin de permettre des croisements avec les données de prélèvements.

Le croisement de ces paramètres permettra de distinguer plusieurs zones agroclimatiques sur lesquelles seront conduites les simulations permettant de définir les caractéristiques de la gestion de l'irrigation. L'optimum agronomique retenu est une gestion à l'ETM. L'irrigation apporte aux plantes le complément en eau aux pluies et à la réserve du sol. Les simulations seront effectuées sur la plus large période possible. Les chroniques d'apport en eau sur les zones agroclimatiques permettront d'établir une statistique fiable sur la demande en eau potentielle.

7.4 - Consommation en eau de l'élevage

L'élevage est un poste important pour l'utilisation de la ressource. Les données recensées dans le RGA permettent d'identifier le besoin quantitatif en eau pour l'ensemble des bovins présents sur le bassin versant.

Tableau 20 : besoin des élevages 1

Bassins	Sous bassins	Total vaches 1979	Besoin en eau (l/jour) 1979	Total vaches 1988	Besoin en eau (l/jour) 1988	Total vaches 2000	Besoin en eau (l/jour) 2000
Ardèche amont	Ardèche amont	161	9660	75	4500	74	4440
	Fontaulière	525	31500	414	24840	336	20160
	Lignon	8	480	13	780	0	0
Total Ardèche amont		*694*	*41640*	*502*	*30120*	*410*	*24600*
Ardèche médiane	Ardèche médiane	76	4560	49	2940	0	0
	Auzon-Cladugne	1018	61080	1220	73200	1582	94920
	Beaume-Drobie	148	8880	62	3720	22	1320
	Ligne-Lande-Roub	149	8940	33	1980	31	1860
	Volane-Bézorgues	349	20940	327	19620	296	17760
Total Ardèche médiane		*1740*	*104400*	*1691*	*101460*	*1931*	*115860*
Chassezac	Chassezac amont	2607	156420	2596	155760	3141	188460
	Chassezac aval	138	8280	31	1860	29	1740
Total Chassezac		*2745*	*164700*	*2627*	*157620*	*3170*	*190200*
Ardèche Aval	Ardèche Aval	47	2820	26	1560	0	0
	Ibie	62	3720	83	4980	192	11520
Total Ardèche Aval		*109*	*6540*	*109*	*6540*	*192*	*11520*
Total		**5288**	**317280**	**4929**	**295740**	**5703**	**342180**

En 2000, le cheptel présent est demandeur de 342 m^3/jour. A l'année, cela représente un volume à fournir de 125 milliers de m^3, seulement pour le cheptel bovin.
Le recensement Agreste recense également les équidés, les caprins et les volailles présents sur le bassin. Avec les chiffres de 2000, on peut faire une estimation du besoin en eau par jour, sur la base d'une demande de :

- 5 l / jour pour une chèvre,
- 50 l / jour pour un cheval,
- 5 l / jour pour 100 volailles.

Tableau 21 : besoin en eau des élevages 2

Bassins	Sous bassins	Chèvres 2000	Equidés 2000	Volailles 2000	Besoin en eau total (l/j)
Ardèche amont	Ardèche amont	18	18	730	1027
	Fontaulière	390	181	5549	11277
	Lignon	71	19	369	1323
Total Ardèche amont		479	218	6648	13627
Ardèche médiane	Ardèche médiane	40	105	796	5490
	Auzon-Cladugne	474	296	143817	24361
	Beaume-Drobie	350	122	6186	8159
	Ligne-Lande-Roubreau	282	109	4426	7081
	Volane-Sandron-Luol	959	267	1476	18219
Total Ardèche médiane		2105	899	156701	63310
Chassezac	Chassezac amont	136	115	1083	6484
	Chassezac aval	477	162	17097	11340
Total Chassezac		613	277	18180	17824
Ardèche Aval	Ardèche Aval	0	164	233062	19853
	Ibie	187	148	211501	18910
Total Ardèche Aval		187	312	444563	38763
Total		**3384**	**1706**	**626092**	**133525**

A l'année, la demande en eau pour le bétail hors bovin représente donc un volume de 49 000 m^3 d'eau.
La demande en eau pour l'élevage sur le bassin versant Ardéchois représente donc au total un volume de **174 milliers de m^3**. La principale difficulté est d'affecter cette demande soit aux sources et ruisseaux (abreuvement diffus) soit au réseau public de distribution d'eau. Ne pouvant trancher, et pour éviter des doubles comptes, cette consommation d'eau sera supposée intégralement assumée par le réseau de distribution publique en été période de tarissement des ressources naturelles.

7.5 - ASA et dérivations

Plusieurs ASA préleveurs d'eau sont recensées sur le bassin versant par les DDAF et Chambre d'agriculture. Les consommations agricoles distribuées aux cultures ont déjà été prises en compte dans les bilans de prélèvements à vocations agricoles. Cependant, ces canaux de distribution présentent des volumes de perte et de restitutions au milieu naturel importants. Il est très difficile d'estimer dans l'ensemble de ces "fuites" la part qui ne retourne pas à la rivière. En première approximation nous la considèrerons comme négligeable. La liste ci-dessous n'est sans doute pas exhaustive, mais les commentaires concernant un certains nombres d'ASA anciennes, montre le caractère parfois obsolète ou en désuétude de plusieurs aménagements.

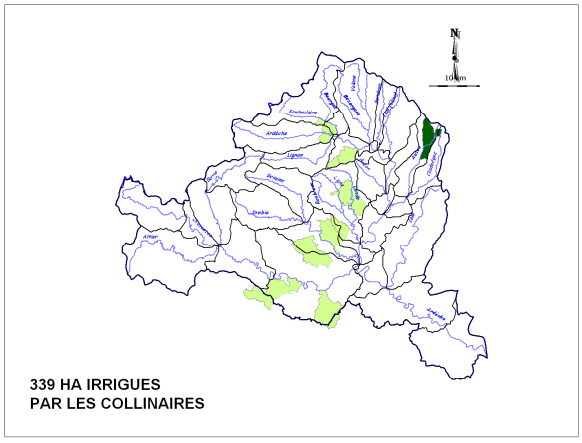
Tableau 22 : caractéristiques des dérivations dans les canaux d'irrigation (ci-contre)

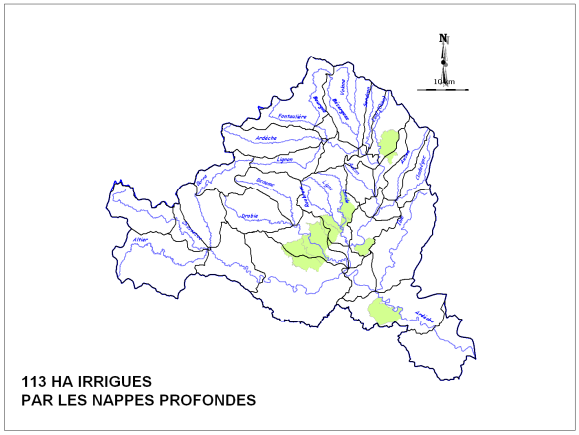
Désignation	Débit autorisé	Débit autorisé (en m3/jour)	Autres	Milieu prélevé	Sous bassins	Bassins
La Basse Bégude à Labégude		-		superficiel	Ardèche amont	Ardèche amont
Plot de Meyras			Alimentation depuis Pont de Veyrières	superficiel	Ardèche amont	Ardèche amont
Berguier- La Tourette à Laurac	2l/s	173	autorisé de mai à octobre - 14heures max par jour	superficiel	Ligne-Lande-Roubreau	Ardèche médiane
Plaine de Lussas	150l/s	10 000	max 10 000m3/jour	superficiel	Auzon-Claduegne	Ardèche médiane
ASA de l'Ile Verte à Aubenas	100l/s	8 640		superficiel	Ardèche médiane	Ardèche médiane
ASA du Domaine Ville à Saint Didier s/ Aubenas	800m3/h	19 200		superficiel	Ardèche médiane	Ardèche médiane
ASA de la Plaine de Saint Maurice d'Ardèche	150l/s	12 960	max 10 800 m3/jour	superficiel	Ardèche médiane	Ardèche médiane
ASA du Canal de Saint Privat	2050 l/s	177 120	barrage béton aval pont d'Ucel, débit réservé par une vanne, 3 km de long	superficiel	Ardèche médiane	Ardèche médiane
ASA de la Rascasse à Saint Sernin	92 l/s	7 949	150 l/s en lutte anti-gel	superficiel	Ardèche médiane	Ardèche médiane
ASA LA BORIE (Saint Sernin)			Canal alimenté par les sources du Gras et de Fontrome de 2 km environ, ASA inactive suite à l'abandon de l'arboriculture sur le secteur, à peine 0,5 ha irrigué Envisage la fusion avec l'ASA de la Rascasse	superficiel	Ardèche médiane	Ardèche médiane
ASL DU CANAL DE BAZA (Aybenas)	3500 l/s		prise d'eau au barrage de la Temple, 3,4 km de long, débit réservé de 500 l/s, débit maximum dérivé 3500 l/s	superficiel	Ardèche médiane	Ardèche médiane
ASA DE LA PRADE CHARNIVET (Aubenas)			canal situé à la suite du canal de Baza, irrigation gravitaire avec qq pompages dans le canal; canal de 3 km de long en terre, béton et pierre, levée en béton de 4 m de haut	superficiel	Ardèche médiane	Ardèche médiane
Association du canal du Chambon			prise d'eau en gauche dans la Beaume 1,5 km en amont de sa confluence avec l'Alune, levée en pierre de 30 cm (autorisation anuelle), canal en terre et pierre	superficiel	Beaume	Ardèche médiane
Association du canal de l'Ile			A la confluence de la Beaume et de l'Alune, canal en pierre et terre de 1 km de long environ, levée en pierre de 30 cm.Canal créé avant 1810, à l'origine même réseau que la canal du Chambon en rive gauche mais la Beaume a recoupé le réseau. Regroupe 6 agriculteurs, 10 ha irrigable, la moitié irriguée	superficiel	Beaume	Ardèche médiane
Association de gestion du canal de Sous-Perret (Joyeuse)			Rive droite, prise d'eau au iveau du seuil de Rosières, barrage béton et pierre de 1,5 à 3 m de haut, 186 m de long, longe la Beaume sur 1,5 km, canal en béton sur 100 m puis pierre et terre. pépinières Créé en 1800, géré par 15 agriculteurs.	superficiel	Beaume	Ardèche médiane
Réseau du Bas-Chassezac	1380 l/s	119 232		superficiel	Chassezac aval	Chassezac
Plaine des Gravières	100 l/s	8 640		superficiel	Chassezac aval	Chassezac
ASA de la Plaine de Saint Alban d'Auriolles	130l/s	11 232	max de 7 500m3/jour	superficiel	Chassezac aval	Chassezac
ASA canal d'irrigation de Malarive (Ste Marguerite Lafigère)	150l/s	12 960	Arrêté interpréfectoral	superficiel	Chassezac amont	Chassezac
ASA de Prévenchères	50l/s	4 320	Sécurisée depuis Puy Laurent	superficiel	Chassezac amont	Chassezac
ASA du canal d'irrigation de Ste Marguerite (Ardèche) et de St Jean Chazorne (Lozère)	300 l/s	25 920	Barrage sur la Borne au lieu-dit "Feveyrole", prise d'eau de 2m de haut en béton, canal de + de 7 km	superficiel	Borne	Chassezac
ASA du canal d'irrigation de la Rouvière	150l/s	12 960	Arrêté interpréfectoral, canal de 3 km de long en terre, béton et pierre, levée en béton de 4 m de haut	superficiel	Borne	Chassezac
ASA DU CANAL DU PLOT (Chambonas)	jardin		canal d'environ 2 km de long en terre et pierres sèches	superficiel	Chassezac aval	Chassezac
ASA du canal de Vompdes			prise d'eau béton+pierre très ancienne (Louis Philippe), canal en pierre et béton au début puis en terre d'environ 2 km de long, rejoint le ruisseau du Bourdaric, gravité selon tour d'eau. 18 ha de périmètre, 2 ha agricole irrigués, 10 ha de prairies non irriguées, jardins de particuliers et friches. 20aine d'adhérents dont 2 agriculteurs.	superficiel	Chassezac aval	Chassezac
ASA Gourgounelle à Laurac-en-Vivarais	40 m3/h	960	Forage F1 au lieu-dit "la Tourette"	forage	Ligne-Lande-Roubreau	Ardèche médiane
	20m3/h	480	5 heures de pompage max par jour - forage F2 au lieu-dit "Rabette"	forage	Ligne-Lande-Roubreau	Ardèche médiane
ASA d'Orgnac l'Aven (Ardèche) et de Montclus (Gard)	53 m3/h	1 272	Forage F1 au lieu-dit "La Combe de Beth" à Orgnac l'Aven	forage	Ardèche Aval	Ardèche Aval
	30 m3/h	720	Forage F6 au lieu-dit "LeDeves du Bousquet" à Montclus	forage	Ardèche Aval	Ardèche Aval
ASA du Liopoux à Vessaux	60 m3/h	1 440	Forage de Pont-la-Valette	forage	Volane-Sandron-Luol	Ardèche amont
	17 m3/h	408	Forage du Chambon	forage	Volane-Sandron-Luol	Ardèche amont
	25 m3/h	600	Forage des Blanchettes	forage	Volane-Sandron-Luol	Ardèche amont
	20 m3/h	480	Forage du Fauger	forage	Volane-Sandron-Luol	Ardèche amont
	4.8 m3/h	115	115 m3/j - Forages au lieu-dit "Blanchères"	forage	Volane-Sandron-Luol	Ardèche amont
ASA des Peredes à Vinezac	7 l/s	605	600 m3/j - Forage des Peredes	forage	Ligne-Lande-Roubreau	Ardèche médiane
	3 l/s	259	300 m3/j - Forage de Boude	forage	Ligne-Lande-Roubreau	Ardèche médiane

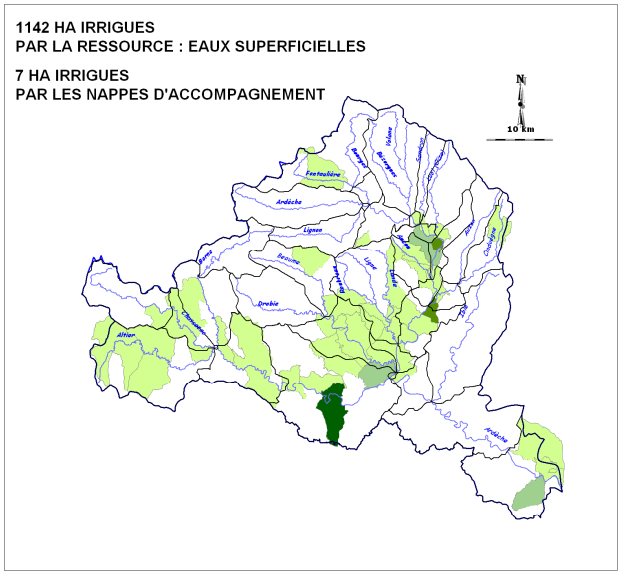
La synthèse des informations disponible est partiellement redistribuée ci après par sous bassin versant.

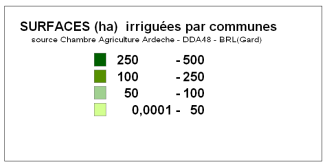
		Somme de Débit autorisé (en m3/jour)			Somme de Débit autorisé (en m3/s)		
Bassins	**Sous bassins**	**forage**	**superficielle**	**Total**	**forage**	**superficielle**	**Total**
Ardèche amont	Ardèche amont		-	-	-	-	-
	Volane-Sandron-Luol	3 043		3 043	0,04	-	0,04
Total Ardèche amont		3 043	-	3 043	0,04	-	0,04
Ardèche médiane	Ardèche médiane		225 869	225 869	-	2,61	2,61
	Auzon-Claduegne		10 000	10 000	-	0,12	0,12
	Ligne-Lande-Roubreau	2 299	173	2 472	0,03	0,00	0,03
Total Ardèche médiane		2 299	236 042	238 341	0,03	2,73	2,76
Chassezac	Chassezac		195 264	195 264	-	2,26	2,26
Ardèche Aval	Ardèche Aval	1 992		1 992	0,02	-	0,02
Total		**7 334**	**431 306**	**438 640**	**0,08**	**4,99**	**5,08**

Sur la partie de l'Ardèche réalimentée, les autorisations de prélèvements cumulés atteignent 2,77 m³/s ce qui, comparé à l'objectif de 3,75 m³/s à Vogüé, pourrait poser des problèmes si les prélèvements réels s'exerçaient au niveau total autorisé.









SURFACES IRRIGUEES (base PGE 2006)

8 - SYNTHESE SUR LES USAGES PRELEVEURS

La répartition des prélèvements sur la ressource peut donc se synthétiser ainsi :

Bilan annuel

Type Usage	Nombre de captage	Volume capté 2004 (en millier de m3)	Pourcentage (%)
Distribution publique	87	12 734	74
Industriel	8	338	2
Irrigation	49	4 122	24
Total	**144**	**17 195**	**100**

L'usage AEP est donc celui qui exerce la pression la plus forte sur la ressource en moyenne annuelle. Il convient également de noter que l'usage industriel est le seul qui exerce une pression constante tout au long de l'année, contrairement aux usages AEP et irrigation, qui concentrent leurs besoins durant la période d'étiage. La part relative des usages dans les bilans hydrologiques (hors hydroélectricité) évolue donc sensiblement entre l'été et la moyenne annuelle.

En nous fondant sur les premières estimations liées à la saisonnalité des usages nous avons considéré que 51.2 % des prélèvements AEP s'inscrivent entre juin et octobre (base SEBA), 85 % de l'irrigation (base Cornadon) et 5 /12 du prélèvement annuel pour l'industrie.

Estimation des prélèvements à l'étiage

Type Usage	Nombre de captage	Volume capté de juin à octobre 2004 (en millier de m3)	Pourcentage (%)
Distribution publique	87	6 520	64,1
Industriel	8	141	1,4
Irrigation	49	3 504	34,5
Total	**144**	**10 165**	**100,0**

Les proportions relatives renforcent le poids de l'irrigation même si l'AEP reste l'usage majoritaire.

Pour compléter ces éléments de bilan, il convient de tenir compte des restitutions au milieu naturel.
En s'appuyant sur les estimations suivantes :
Retour via les STEP des prélèvements AEP = capacité max des STEP x nombre de jours
Retour industriel avec un taux de retour estimé de 93%
Retour de l'irrigation = 0 en considérant que la gestion des apports est raisonnée.

Estimation de la consommation à l'étiage

Type Usage	Nombre de captage	Volume capté de juin à octobre 2004 (en millier de m3)	Volume restitué de juin à octobre 2004 (estimation en millier de m3)	Volume consommé de juin à octobre 2004 (en millier de m3)	Pourcentage de la consommation (%)
Distribution publique	87	6 520	2 697	3 823	52,1
Industriel	8	141	131	10	0,1
Irrigation	49	3 504	-	3 504	47,8
Total	**144**	**10 165**	**2 828**	**7 337**	**100**

La part relative des usages montre un resserrement des fourchettes entre les consommations AEP et irrigation avec cependant une variabilité de ce dernier usage sans doute plus forte que celle des autres usages en raison de la sensibilité aux variations climatiques.

9 - PROJECTION

9.1 - Démographie et besoin en eau potable

En projection tendancielle à l'horizon 2030, le rapport de la DDE Ardèche concernant les estimations de la population propose une augmentation globale de 7% de la population du département ardéchois, avec 10% sur la zone d'emploi d'Aubenas, qui coïncide largement avec le bassin versant dans le département de l'Ardèche. Ce taux de croissance est faible par rapport au reste de la région Rhône-Alpes (+ 16 %). L'hypothèse d'un taux de croissance moyen semblable sur le bassin versant parait acceptable.

Pour la Lozère, les données du schéma AEP confirment une décroissance globale de la population dans la dernière décennie, mais tablent sur un redressement de la tendance à l'horizon 2015.

Une projection tendancielle extrapolée à partir des deux derniers recensements sur les 158 communes permet d'estimer l'accroissement de la population du bassin à + 10 % en 2015 et + 19 % en 2030, par rapport à la référence 1999. De toutes ces informations, nous proposons de retenir pour les projections du PGE la valeur la plus élevée de l'accroissement démographique. Même si cette situation n'est pas obligatoirement la plus probable, elle garantit pour le futur une marge de sécurité pour la gestion de la ressource. Une autre option sécuritaire choisie a consisté à bloquer au niveau de 1999 la population des villages en décroissance (dans les projections, certains villages n'ont plus d'habitants en 2030).

Bassins	Sous bassins	Population totale en 1990	Population totale en 1999	Population estimée 2015	Tendance (%) /1999	Population estimée 2030	Tendance (%) /1999
Ardèche amont	Ardèche amont	4337	4361	4587	5.2	4798	10.0
	Fontaulière	2989	2970	3132	5.4	3283	10.6
	Lignon	1320	1379	1484	7.6	1582	14.7
Total Ardèche amont		*8646*	*8710*	*9202*	*5.7*	*9664*	11.0
Ardèche médiane	Ardèche médiane	27157	28463	31288	9.9	33936	19.2
	Auzon-Claduègne	3856	4580	5867	28.1	7074	54.4
	Beaume-Drobie	6431	6597	7194	9.1	7754	17.5
	Ligne-Lande-Roubreau	6866	7107	7815	10.0	8478	19.3
	Volane-Sandron-Luol	8436	8689	9471	9.0	10205	17.4
Total Ardèche médiane		*52746*	*55436*	*61635*	*11.2*	*67447*	21.7
Chassezac	Chassezac amont	3077	2922	3066	4.9	3201	9.5
	Chassezac aval	8601	9085	10093	11.1	11038	21.5
Total Chassezac		11678	12007	13159	9.6	14239	18.6
Ardèche Aval	Ardèche Aval	30213	31764	34635	9.0	37327	17.5
	Ibie	4014	4334	4924	13.6	5478	26.4
Total Ardèche Aval		*34227*	*36098*	*39559*	*9.6*	*42804*	18.6
Total		**107297**	**112251**	**123556**	**10.1**	**134154**	**19.5**

Tableau 23: Projection démographique pour le futur

Le passage de la projection démographique à une augmentation de la demande en eau doit faire des hypothèses de consommation individuelle rapportée à la population permanente qui seront discutées ultérieurement.

9.2 - Usage agricole

La chambre d'agriculture de l'Ardèche projette une légère augmentation des besoins liés notamment à l'augmentation des surfaces irriguées en vigne.

9.3 - Usage industriel

La demande future sera très dépendante des projets industriels sur lesquels nous n'avons pas d'information

10 - DISPOSITIFS DE SOUTIEN D'ETIAGE

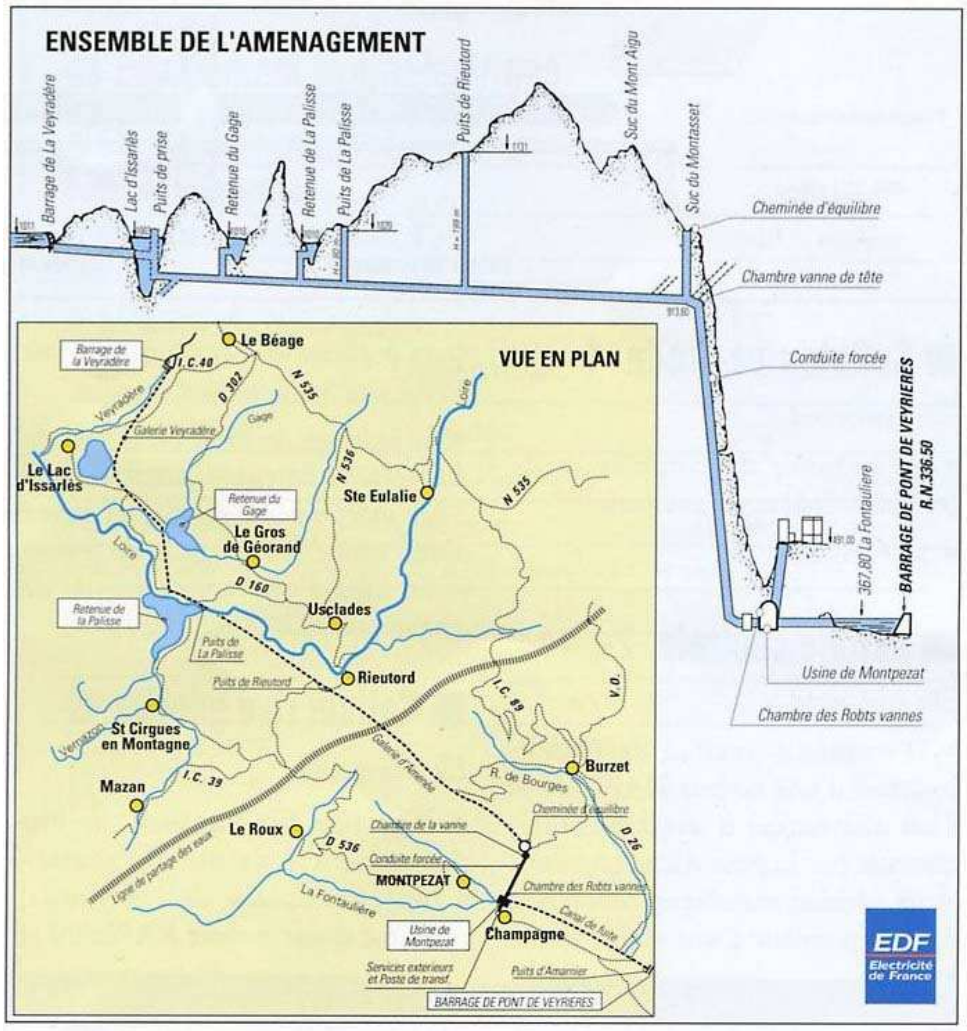
Sur le bassin, deux rivières sont réalimentées :
- l'Ardèche, soutenue à partir du complexe Montpezat – Pont de Veyrières via la Fontaulière,
- le Chassezac, réalimenté à partir du dernier barrage EDF (Malarce) grâce à la ressource stockée dans le barrage de Puylaurent, retenue située sur le Chassezac en amont de la chaîne EDF.

Les retenues de Pont de Veyrières et de Puylaurent sont la propriété du SDEA (Syndicat Départemental d'Equipement de l'Ardèche), et sont gérées à des fins hydroélectriques par EDF qui est propriétaire des usines. Le Syndicat Départemental d'Equipement de l'Ardèche est gestionnaire des actions de soutien d'étiage.

Ces deux soutiens d'étiage se cumulent après la confluence Ardèche – Chassezac, au niveau du secteur des gorges de l'Ardèche, et jusqu'à l'exutoire du bassin, dans le Rhône.

10.1 - Branche Ardèche : complexe de Montpezat – Pont de Veyrières

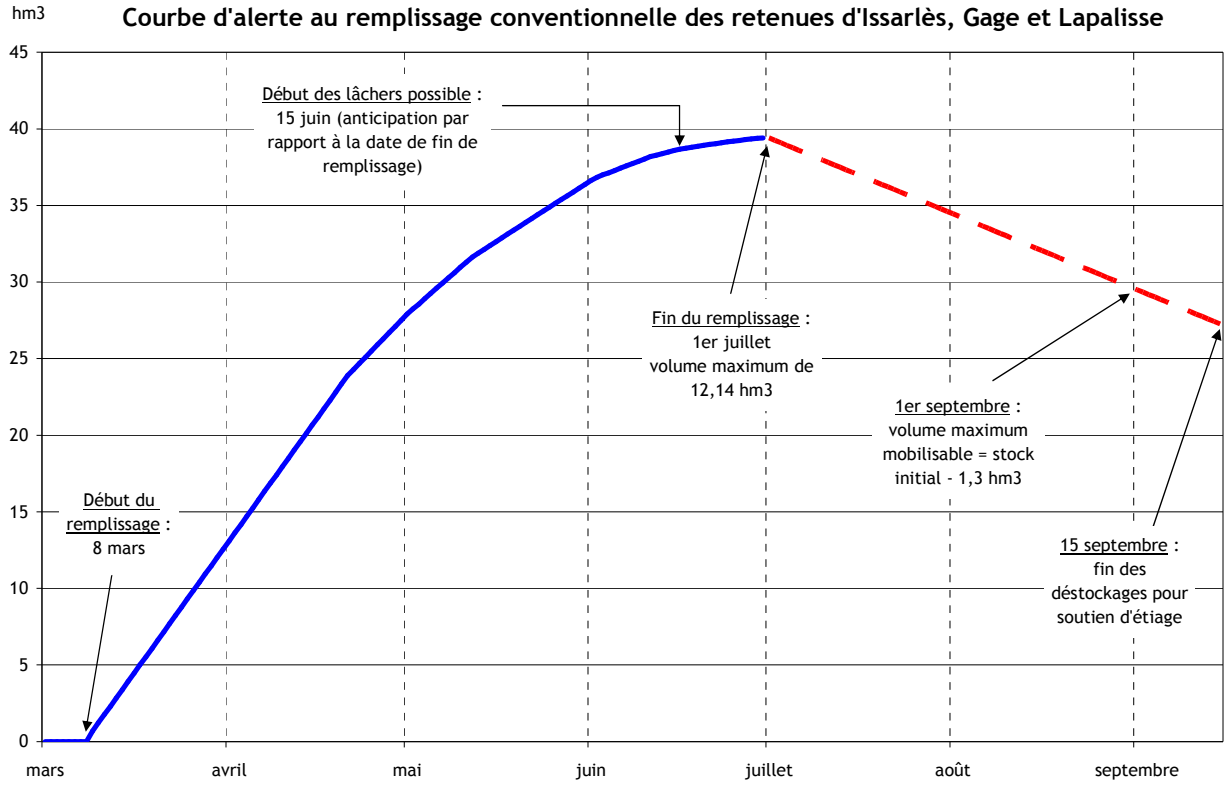
10.1.1 Les principes et objectifs du soutien d'étiage



Le soutien d'étiage de l'Ardèche a débuté en 1988 et est effectué depuis le complexe hydroélectrique de Montpezat, qui stocke des volumes sur le versant atlantique (bassin de la Loire) pour les turbiner du côté méditerranéen (bassin de la Fontaulière) à l'usine de Montpezat. Les retenues concernées par le soutien d'étiage sont celles du Gage (3,27 hm³), de Lapalisse (7,51 hm³) et du lac d'Issarlès (29,94 hm³ utile dont 1,3hm^{3}disponible pour le soutien d'étiage Ardèche). L'aménagement de Pont de Veyrières a été construit par le SDEA en 1986 et bénéficie d'une réserve utile de 150 000 m³ ; il est situé sur la Fontaulière juste à l'aval de la restitution de Montpezat et permet de démoduler les turbinés provenant du bassin de la Loire.

Par convention, le SDEA dispose d'une réserve de 12,14 hm³ pour réalimenter l'Ardèche via la Fontaulière du 15 juin au 15 septembre, dont seulement 10,84 hm³ sont disponibles avant le 1er septembre (contrainte de cote sur Issarlès à 998,50 m NGF). Compte tenu de la gestion hydroélectrique d'EDF, les retenues peuvent être vides à la fin de l'hiver : la gestion d'EDF au printemps est alors contrainte par une courbe d'alerte au remplissage qui définit, du 8 mars au 1er juillet, un "plancher" de stock en dessous duquel l'industriel ne peut effectuer de déstockage. Cette courbe de remplissage démarrait à l'origine début avril, mais a été révisée en 1991 afin de garantir le volume maximal de soutien (12,14 hm³) 9 années sur 10 ; elle est inscrite dans la convention SDEA – EDF. A noter donc que les déstockages peuvent débuter avant la fin de la période de remplissage.

Figure 7 : courbe d'alerte au remplissage conventionnelle des retenues d'Issarlès, Gage et Lapalisse



Les objectifs du barrage de Pont de Veyrières sont, tout en permettant la production d'énergie, de démoduler les turbinés de Montpezat tout au long de l'année, et de permettre un soutien d'étiage de l'Ardèche l'été, garantissant des débits plus importants et plus réguliers. L'opération de réalimentation sécurise les usages qui s'expriment sur l'Ardèche à l'aval du barrage (prélèvements AEP et agricoles, baignade, navigation, etc.) et assure une meilleure qualité des eaux et du milieu aquatique.

Les débits de soutien sont calculés chaque jour par un automate à Pont de Veyrières et visent à tenir l'objectif de débit fixé à Vogüé, tout en assurant la satisfaction des prélèvements sur l'Ardèche entre Pont de Veyrières et Vogüé. Ces prélèvements intègrent les volumes directement dérivés depuis la retenue par le SEBA pour l'alimentation en eau potable d'une partie du bassin et par le petit périmètre d'irrigation de Pont de Veyrières ; ils intègrent également les prélèvements agricoles le long de l'Ardèche jusqu'à Vogüé. L'ensemble de ces prélèvements est estimé par des valeurs forfaitaires mensuelles :

Mois	Prélèvement estimé
Juin	300 l/s
Juillet	450 l/s
Août	400 l/s
Septembre	100 l/s

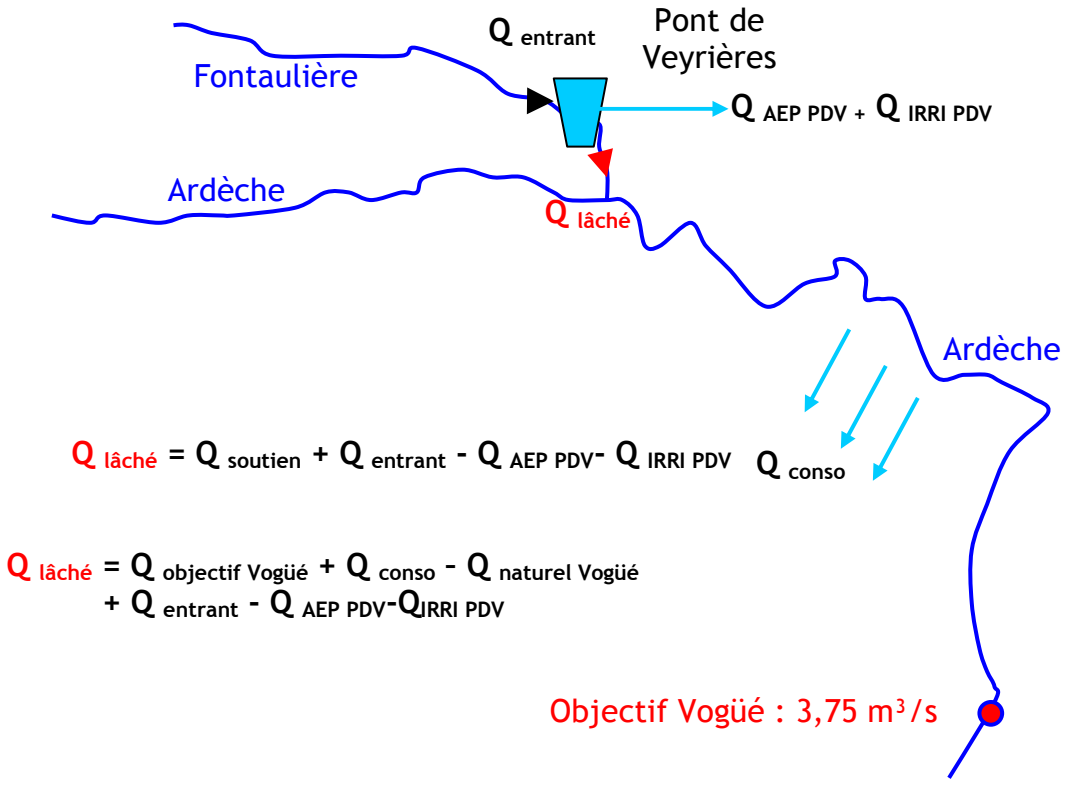
Le système est piloté par le débit objectif à Vogüé, **au maximum de 3,75 m³/s**, correspondant à l'objectif que l'on peut tenir statistiquement une année sur deux avec une réserve totale. En cas de ressource insuffisante ou de besoins trop importants, cet objectif peut être modulé à la baisse ; le comité de gestion du soutien d'étiage définit en concertation ce débit objectif modulé, avec l'aide de simulations réalisées par EDF. Le débit de soutien est calculé par rapport à cet objectif et en intégrant les consommations intermédiaires :

$$Q_{soutien} = Q_{objectif\ Vogüé} + Q_{conso} - Q_{naturel\ Vogüé}$$
$$\text{avec } Q_{objectif\ Vogüé} < 3{,}75\ m^3/s$$

Le débit lâché au pied de Pont de Veyrières est donc le suivant :

$$Q_{lâché} = Q_{entrant} + Q_{soutien} - Q_{AEP\ PDV} - Q_{IRRI\ PDV}$$

Le fonctionnement du soutien d'étiage peut être schématisé ainsi :



Afin d'évaluer le débit "naturel" à Vogüé, une corrélation a été recherchée par EDF et la DIREN avec la station non influencée d'Aulueyres, située sur la Fontaulière juste en amont de la retenue de Pont de Veyrières. La corrélation retenue est la suivante :

$$Q_{\text{naturel Vogüé}} = 2{,}7 \times Q_{\text{Aulueyres}} + 0{,}6$$

<u>Volumes de soutien nécessaires</u> :

Grâce aux formules de calcul et à la chronique de débits mesurés à Aulueyres (qui remplace l'ancienne station de Prélatour, noyée par la retenue de Pont de Veyrières en 1986), il est possible de calculer les volumes de soutien nécessaires pour garantir un objectif de débit donné à Vogüé, sur une période de 49 années comprises entre 1944 et 2005.
Ces volumes sont calculés en fonction du débit objectif choisi, avec l'hypothèse d'une ressource non limitée, et sont présentés en terme de fréquence dans le tableau ci-dessous.

Débit objectif	Année humide		Année médiane	Année sèche	
	1 an sur 10	1 an sur 5		1 an sur 5	1 an sur 10
3,75 m³/s	4.3	6.0	10.9	15.6	18.8
3,50 m³/s	3.2	4.9	9.1	13.7	16.9
3,25 m³/s	2.2	3.8	7.5	11.8	15.0
3,00 m³/s	1.3	2.6	5.9	10.0	13.0
2,50 m³/s	0.3	0.9	3.0	7.0	9.5
2,00 m³/s	0.0	0.2	1.0	4.0	6.4
1,50 m³/s	0.0	0.0	0.1	1.4	3.4

A ces volumes doivent être ajoutés en particulier les années sèches, les volumes garantissant les obligations côté Loire. La concurrence entre tous ces objectifs de gestion devra sans doute être réexaminée dans le cadre des relations inter SAGE.
Ce tableau permet donc d'avoir une idée sur l'objectif qui peut être tenu suivant le degré de sévérité de l'étiage. Dans le cas d'un stock maximum en début de campagne (12,14 hm³), l'objectif de 3,75 m³/s à Vogüé peut être tenu avec une probabilité légèrement supérieure à 50 % (un peu plus qu'une année sur deux). En année quinquennale sèche, l'objectif que l'on peut tenir tout au long de la saison est de 3,3 m³/s environ. Bien entendu, la modulation de celui-ci à un moment de la campagne viendra modifier les volumes statistiques ; néanmoins cette modulation relève plus de la gestion dite tactique du soutien d'étiage, et moins de la planification décrite par ce tableau. Ce sera l'objet de recommandation dans l'étape ultérieure des scénarios.

10.1.2 Bilan de l'impact du soutien d'étiage

Le soutien d'étiage de l'Ardèche a débuté en 1988. Le tableau ci-dessous résume les données caractéristiques de chaque campagne (tableau réalisé à partir du bilan de la DIREN Rhône-Alpes). Les données sont manquantes après 2001 et sont à compléter.

	Volume disponible	Volume utilisé	Débit objectif	Période de soutien	
	Mm3	*Mm3*	*m3/s*	*nb jours*	*Début-Fin*
1988	12.14	2.45	3.75	31	12/08 au 15/09
1989	10.60	10.34	1.9 à 3.55	78	19/06 au 15/09
1990	6.97	6.97	1.5 à 3.25	66	12/07 au 15/09
1991	10.56	9.26	3.25 à 2.5	70	15/06 au 23/08
1992	12.14	2.59	3 à 3.75	32	29/07 au 29/08
1993	12.14	7.14	3.75	50	06/07 au 07/09
1994	12.14	9.62	3.75	80	18/06 au 13/09
1995	12.14	11.82	2.5 à 3.75	91	15/06 au 15/09
1996	12.14	6.49	3.75	61	14/07 au 15/09
1997	3.54	3.08	2.4 à 3.75	42	31/07 au 15/09
1998	12.14	10.15	3.75	69	09/07 au 15/09
1999	12.14	11.57	3.75	78	30/06 au 15/09
2000	12.14	12.14	2.5 à 3.75	91	17/06 au 15/09
2001	12.14	12.14	2.75 à 3.75	84	20/06 au 15/09
2002	12.14	9.10	3.75	58	23/06 au 17/08
2003	12.14	10.65	2.2 à 3.2	91	15/06 au 15/09
2004	12.14	8.04	3 à 3.75	74	21/06 au 15/09
2005	8.60	7.65	1.2 à 3	74	19/06 au 31/08
2006	11.20		2.2 à 3.5		

Sur les 18 années de soutien d'étiage (1988-2005), l'impact de celui-ci sur les débits peut être observé sur les indicateurs d'étiage, que sont le VCN_{10} (débit minimum moyenné sur 10 jours consécutifs) et le déficit par rapport à l'objectif.

10.2 - Branche Chassezac : barrage de Puylaurent

10.2.1 Les principes et objectifs du soutien d'étiage

Le soutien d'étiage du Chassezac est réalisé à partir du complexe hydroélectrique du haut bassin, comprenant les ouvrages de Puylaurent (12 hm³), du Raschas (1,6 hm³), de Sainte-Marguerite (0,6 hm³) et de Malarce (3,7 hm³) sur le Chassezac, de Villefort sur l'Altier (35,7 hm³), et de Roujanel sur la Borne (6,7 hm³). Les lâchers sont effectués au pied du barrage de Malarce, dernier ouvrage EDF du Chassezac ; ils se cumulent avec le débit de 750 l/s garanti plus à l'aval à l'usine des Salelles, et sont contrôlés à la station hydrométrique EDF des Bertronnes.

Les premières opérations de soutien datent de 1993. Le volume disponible pour la réalimentation a évolué depuis 1993, augmentant de 2 hm³ à 8,5 hm³ puis à 9,6 hm³ prévus à partir de 2008, comme suit :

- 2 hm³ à partir de 1993
- 7 hm³ de 1996 à 1997 (mise en eau du barrage de Puylaurent)
- 8 hm³ de 1998 à 2004 (renforcement de 1 hm³ des actions de soutien depuis Puylaurent)
- 8,5 hm³ de 2005 à 2007 (renforcement de 0,5 hm³)
- 9,6 hm³ à terme à partir de 2008 (renforcement de 1,1 hm³)

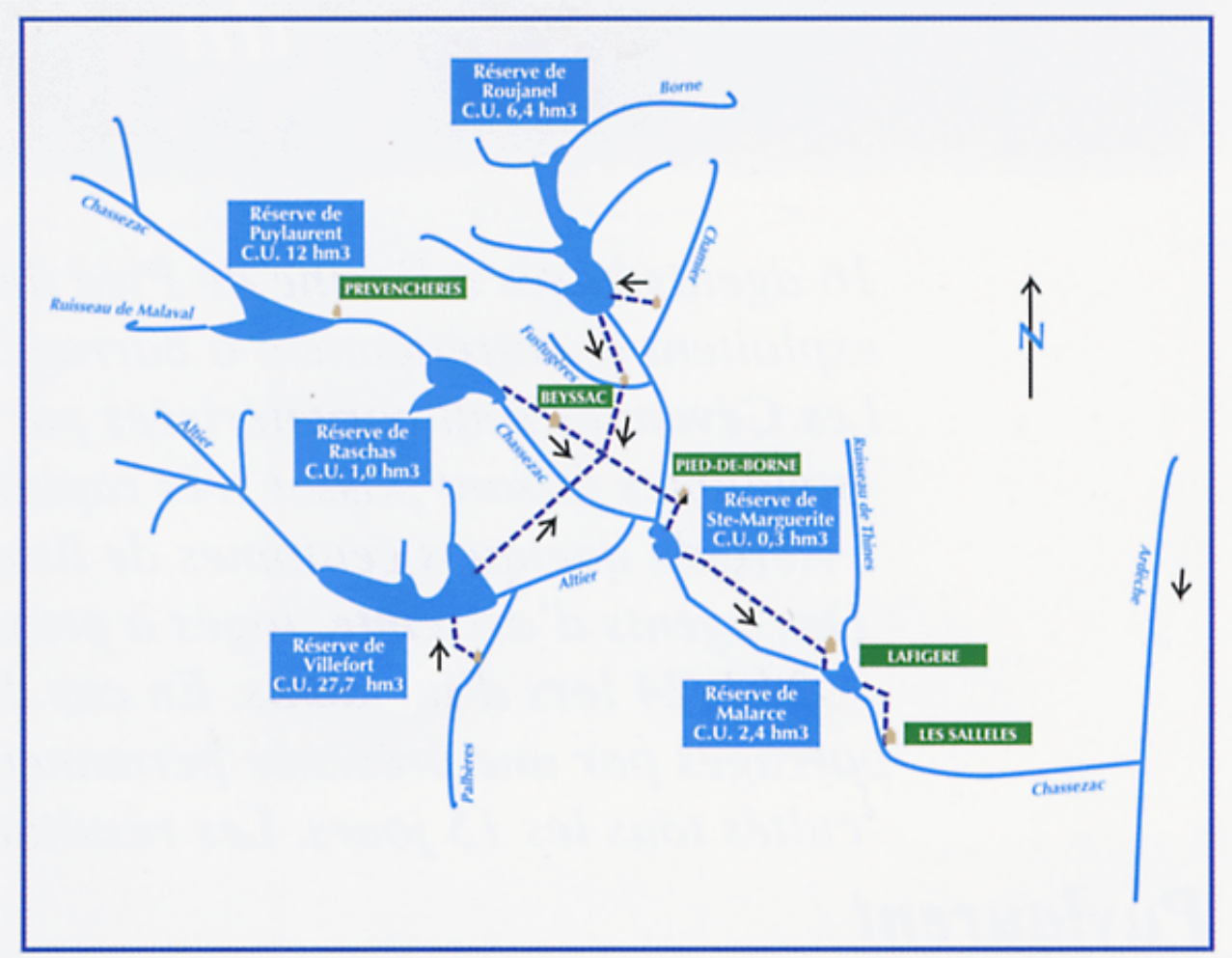
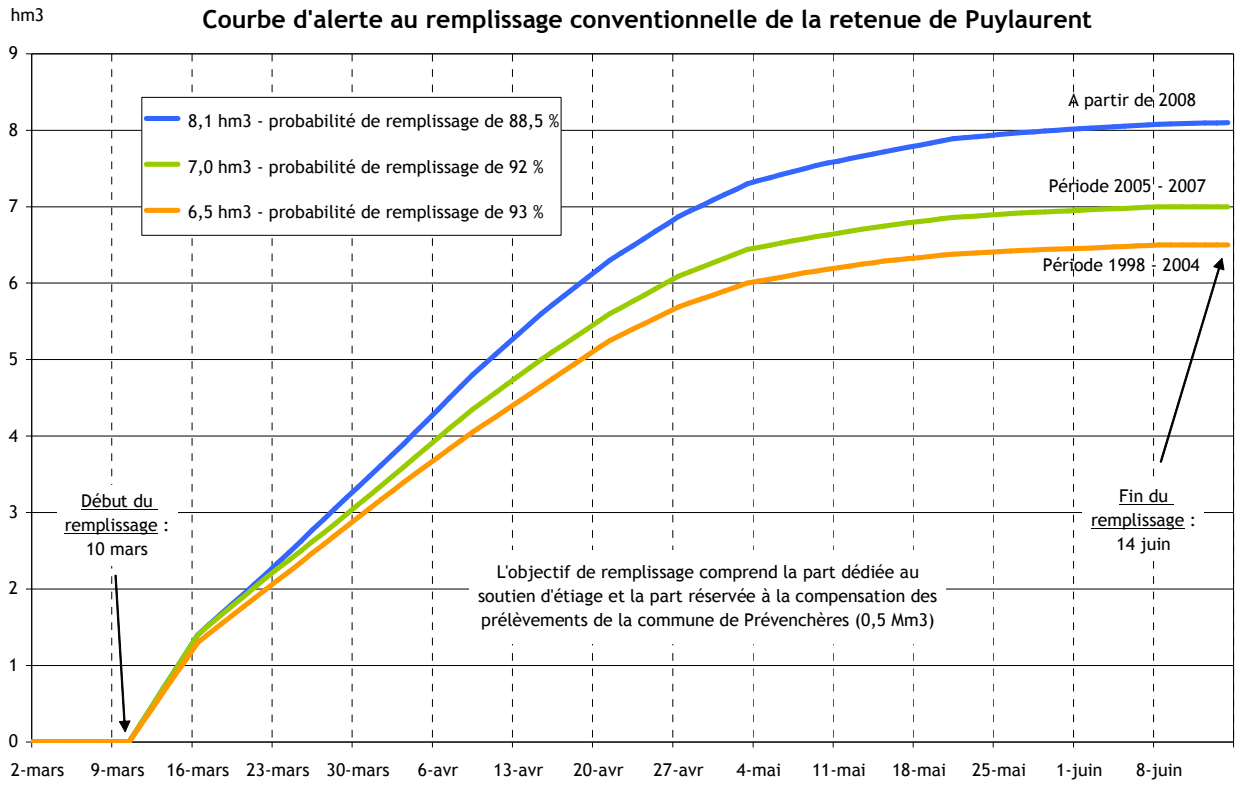


Schéma hydraulique du Chassezac.

Ce volume est constitué d'une part des 2 hm³ de la convention agricole entre EDF et le ministère de l'agriculture de 1968, qui sont garantis et localisés dans les retenues de Villefort et Roujanel ; d'autre part, le complément de réserve est situé dans le barrage de Puylaurent. La gestion hydroélectrique de Puylaurent réalisée par EDF est contrainte au printemps par une courbe d'alerte au remplissage : celle-ci définit, du 10 mars au 14 juin, un "plancher" de stock en dessous duquel l'industriel ne peut effectuer de déstockage, en dehors du débit réservé de 500 l/s. A noter que lors de cette période, le remplissage doit intégrer les volumes de soutien d'étiage, ainsi que la constitution d'une réserve de 500 000 m³ destinée en priorité à la compensation de prélèvements sur le secteur de Prévenchères (disponible par convention du 15 avril au 15 septembre).
Ainsi, les trois courbes de remplissage ci-dessous correspondent aux volumes successifs de soutien d'étiage, plus 0,5 hm³. La probabilité d'atteinte de l'objectif de stock est également indiquée. A titre d'exemple pour 8,5 hm³, le remplissage est garanti avec un taux de satisfaction de 92 %, soit plus de neuf années sur dix.

Hormis les 2 hm³ de la convention agricole, garantis et disponibles à partir du 1er juin, les volumes de soutien d'étiage disponibles sont fixés au 14 juin pour la période allant du 15 juin au 15 septembre. Les volumes entrant dans la retenue de Puylaurent au cours de l'été ne viennent pas abonder la ressource de soutien d'étiage.

Figure 8 : courbe d'alerte au remplissage conventionnelle de la retenue de Puylaurent



Les objectifs du soutien d'étiage du Chassezac à l'aval de la chaîne d'ouvrages hydroélectriques sont :

- La compensation des prélèvements du bas Chassezac : AEP et irrigation.
- La compensation des pertes karstiques sur le cours aval (environ 1,4 m³/s), afin de maintenir un débit continu supérieur à 300 l/s à Chandolas, point du Chassezac s'asséchant le plus. L'intérêt est ici piscicole et touristique.
- Indirectement, la réalimentation de l'Ardèche aval et la sécurisation des usages sur ce secteur (prélèvements, navigation, baignade).

La répartition des lâchers est théoriquement possible au pas de temps journalier du 15/06 au 15/09, mais en pratique actuellement elle se fait par décade et la période est resserrée de fin juin jusqu'au 1er septembre. A titre d'exemple, la répartition des volumes en 2004 a été la suivante :

Tableau 24 : répartition des volumes en 2004

Période	Nb de jours	Débit de soutien (m³/s)	Débit garanti aux Bertronnes (m³/s)	Volume de la période (m³)	Volume total mobilisé (m³)
25/6 à 18h - 5/7 à 18h	10	1.4	2.15	1 209 600	1 209 600
5/7 à 18h - 16/7 à 18h	11	1.5	2.25	1 425 600	2 635 200
16/7 à 18h - 6/8 à 18h	21	1.5	2.25	2 721 600	5 356 800
6/8 à 18h - 16/8 à 18h	10	1.4	2.15	1 209 600	6 566 400
16/8 à 18h - 27/8 à 18h	11	1.2	1.95	1 140 480	7 706 880
27/8 à 18h - 31/8 à 8h	3j 14h	1.0	1.75	309 600	**8 016 480**

Le débit de soutien varie entre 1 et 1,5 m³/s et s'ajoute au débit garanti de 0,75 m³/s. Ce débit total lâché se décompose théoriquement comme suit :

Tableau 25 : calendrier du soutien d'étiage

Période	Nb de jours	Débit de soutien (m³/s)	Débit garanti aux Bertronnes (m³/s)	Pertes karstiques théo. (m³/s)	Débit mini Chandolas (m³/s)	Compensation prélèv. théo. (m³/s)
Du 26/06 au 05/07	10	1.4	2.15	1.4	0.3	0.45
Du 06/07 au 16/07	11	1.5	2.25	1.4	0.3	0.55
Du 17/07 au 06/08	21	1.5	2.25	1.4	0.3	0.55
Du 07/08 au 16/08	10	1.4	2.15	1.4	0.3	0.45
Du 17/08 au 27/08	11	1.2	1.95	1.4	0.3	0.35
Du 28/08 au 31/08	3j 14h	1.0	1.75	1.4	0.3	0.15
TOTAL (m³)	**66j 14 h**	**8 016 480**	**12 331 080**	**8 053 920**	**1 725 840**	**2 551 320**

Si les volumes lâchés pour la compensation sont supérieurs aux prélèvements réels, le Chassezac bénéficiera d'eau supplémentaire dans sa partie aval.

10.2.2 Bilan de l'impact du soutien d'étiage du Chassezac

L'impact hydrologique du soutien d'étiage au niveau de Chambonnas peut être apprécié en recalculant les débits qui auraient transité au droit de la station sans les volumes de soutien, c'est-à-dire avec le seul débit garanti de 750 l/s et l'activité industrielle d'EDF. A noter qu'il est difficile de définir la gestion hydroélectrique d'EDF du complexe du Chassezac, hors d'un contexte de réalimentation.

- Le tableau ci-dessous présente les VCN_{10} résultant (avec et sans soutien). On observe de 1997 à 2004 un gain dû au soutien d'étiage compris entre 200 et 800 l/s, pour une moyenne de 430 l/s.

VCN10 à la station des Bertronnes (m3/s)									
	1997	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**Moy 97-04**
Débit mesuré	0.99	1.28	1.36	1.03	1.65	1.25	1.28	1.38	1.28
Débit sans soutien calculé	0.75	0.75	0.88	0.75	0.85	0.88	1.09	0.85	0.85
Gain du soutien	0.24	0.53	0.48	0.28	0.81	0.38	0.19	0.52	0.43

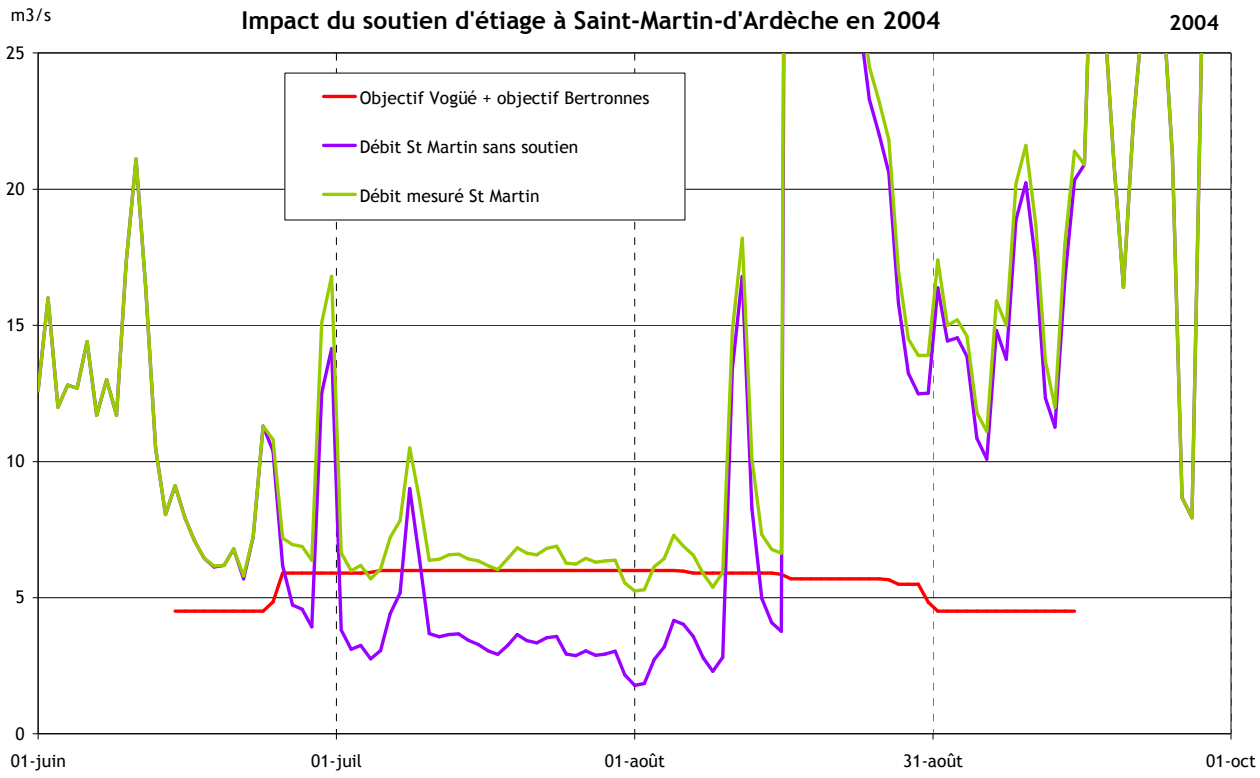
Outre le gain en débit, la réalimentation du Chassezac aval permet de conserver la totalité du lit en eau, avec un minimum de 300 l/s au droit des pertes maximales.

10.3 - Ardèche aval

Malgré les pertes importantes dans le lit du Chassezac, les volumes lâchés depuis Puylaurent regagnent l'Ardèche au niveau de la confluence, à la faveur de restitutions. Ainsi, l'Ardèche aval (secteur des gorges) bénéficie des deux réalimentations qui s'additionnent. Cette dernière bénéficie donc d'un débit de réalimentation minimum de 1,7 m³/s (pertes de 1,4 m³/s + débit mini de 300 l/s), qui s'ajoute au soutien effectué depuis Montpezat – Pont de Veyrières.

Les objectifs respectifs de 3,75 m³/s à Vogüé et de 2,25 m³/s à Chambonnas permettent d'envisager un débit d'au moins 6 m³/s dans l'Ardèche aval, sans compter les apports de la Ligne, la Beaume et l'Ibie. La capacité totale de réalimentation est de 12,14 hm³ + 9,6 hm³, soit 21,74 hm³ potentiels (non forcément utilisables ni utilisés).

Le graphe ci-dessous illustre l'effet du soutien d'étiage sur l'Ardèche aval à Saint-Martin : sans les deux réalimentations, le VCN_{10} aurait été de 2,62 m³/s au lieu de 6,02 m/s mesuré.



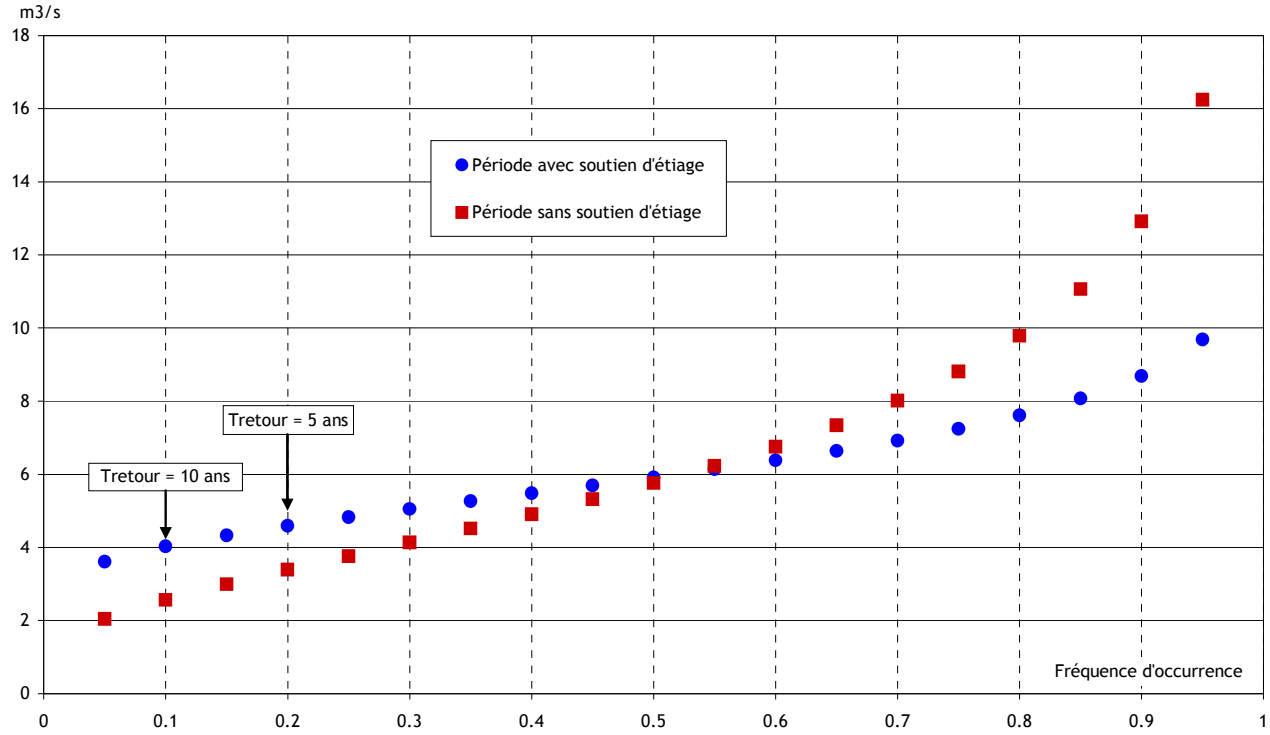
Depuis le début du soutien d'étiage depuis Montpezat – Pont de Veyrières, les gains apportés aux débits d'étiage sont les suivants :

VCN10 à la station de St Martin d'Ardèche (m3/s)																	
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Moy 89-04
Débit mesuré	2.50	2.69	2.33	7.41	5.30	5.87	4.32	8.81	4.86	5.95	5.85	6.58	6.66	5.88	4.51	6.02	5.35
Débit sans soutien calculé	1.73	1.02	0.89	6.43	3.38	3.88	2.93	6.82	2.65	4.93	2.39	2.83	3.37	2.55	1.10	2.62	3.10
Gain du soutien	0.77	1.67	1.45	0.97	1.92	1.99	1.39	1.99	2.21	1.03	3.45	3.75	3.28	3.33	3.41	3.40	2.25

Le gain en VCN10 est bien sûr variable suivant les années (moyenne de 2,25 m³/s) mais il est intéressant de noter que celui-ci est supérieur à 3 m³/s depuis 1999.

La distribution statistique des VCN_{10} mesurés à Saint-Martin-d'Ardèche, avant et après soutien d'étiage, montre clairement une amélioration des débits d'étiage, notamment les années sévères. L'impact positif réel des réalimentations sur tout le cours de l'Ardèche est ainsi démontré ; celles-ci vont dans le sens d'une sécurisation des débits d'étiage de l'Ardèche.

Distribution statistique des VCN10 mesurés à Saint-Martin - avec et sans soutien d'étiage



11 - LE MODELE HYDROLOGIQUE : COMPRENDRE L'HYDROLOGIE OBSERVEE

Le principe général du modèle de simulation consiste à effectuer des calculs (chroniques de débits et déficits) sur **l'hydrologie de plusieurs points clefs (les stations de mesure dans un premier temps) pour la gestion du bassin. Les résultats de ces simulations sont exploités dans la phase scénario.**

La base de données sur laquelle s'appuie les calculs est constituée de :

- l'hydrologie mesurée successivement sur les stations hydrométriques de référence.
- l'inventaire des usages consommateurs d'eau ainsi que des compensations effectuées par les réservoirs.

Cet inventaire est réalisé à l'échelle de chaque sous-bassin versant hydrologique (36 sous bassins sur le bassin versant de l'Ardèche). **Chaque usage et son évolution historique sont ainsi attachés à l'un des sous-bassins versants** qui composent l'aire du PGE.

11.1 - Reconstitution des débits naturels :

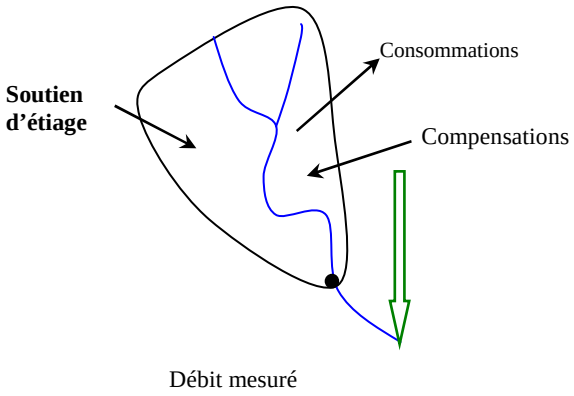
La reconstitution comprend alors plusieurs étapes. La reconstitution du débit "naturel" (CN) est effectuée à partir de la chronique des débits mesurés (CM) et de l'inventaire, sur cette même période, des influences humaines (usages consommateurs d'eau – C) et soutien d'étiage (SE) affectant la totalité des sous-bassins versants situés en amont.

Débits mesurés (1970/2005)

-Consommations

-Soutien d'étiage

CN = CM + C - SE



= Débits « naturels » reconstitués (1970/2005)

11.2 - Influences humaines prises en compte dans le calcul des débits naturels

Consommation industrielle (= prélèvement brut – restitution = 7% du prélèvement) L'évolution retenue est celle présentée au chapitre industrie. Pour l'industrie la consommation est réputée constante sur la période d'étiage.

Consommation pour l'eau potable (= prélèvement brut – restitution par les stations d'épuration). L'évolution retenue est celle présentée au chapitre eau potable. En particulier, une distribution mensuelle des volumes annuels est effectuée pour rendre compte de la variabilité saisonnière. Un même coefficient mensuel est repris pour toutes les années (base 2004 SEBA).

Consommation de l'irrigation en rivière (= prélèvements simulés). Les bases de données sont fondées sur l'enquête du PGE (2005) et les RGA de 2000, 1988 et 1979. Les surfaces irriguées sont supposées constantes avant 1979. Entre chaque recensement, la progression est supposée linéaire et les proportions entre types de ressources équivalentes à celles identifiées dans le PGE.

Chaque hectare irrigué consomme un volume limité par les autorisations. Ce volume est réparti inégalement sur les quatre mois d'étiage et d'une année à l'autre. Par ailleurs, le besoin des plantes peut être supérieur ou inférieur à cette valeur.
Le calcul rattache donc la consommation d'eau par l'irrigation à l'ÉvapoTranspiration Maximale (ETM) exprimant le besoin total des cultures. On l'obtient en multipliant le coefficient cultural des cultures (pondération par surface sur la base du recensement de la Chambre d'agriculture Ardèche) par l'ÉvapoTranspiration Potentielle (ETP), données météorologiques concernant une année sèche de référence et une année moyenne. En toute rigueur chaque année est particulière et il serait plus adéquat de mobiliser ces données climatiques détaillées. On distingue une seule zone géographique pour l'affectation des ETP. Il en est de même pour les précipitations qui sont analysées sur la base d'une pluie d'année sèche et une d'année moyenne.

Les scénarios testés dans le modèle correspondent au couple suivant (ETP année sèche; pluie année sèche) et (ETP année moyenne; pluie année moyenne)

Le calcul est complété par la prise en compte de la pluie et de la réserve en eau des sols (RFU fixée à 30 mm). Ce calcul tient compte du fait que le besoin en eau des plantes est satisfait également par les précipitations et non uniquement par l'irrigation. Le calcul fait en outre l'hypothèse que les irrigations cessent lorsque la réserve facilement utilisable du sol est reconstituée.

Une hypothèse importante consiste à retenir un niveau de consommation global, en général inférieur au produit du besoin des plantes (conduite à l'ETM) par la surface irriguée. On considère que l'irrigation n'apporte pas la totalité du besoin des cultures (ETM) mais seulement un pourcentage du besoin total. Cette estimation du besoin réel par hectare (ou ce qui lui est symétrique l'estimation des surfaces réellement irriguées sur un sous bassin) ainsi que les pondérations liées aux différents assolements (fruitier, maïs, vigne, etc.) est réglée par un coefficient d'abattement global lui-même calé sur des observations à l'échelle du bassin versant (redevance Agence de l'Eau). Sur le bassin, il semblerait que le niveau de prélèvement ramené à l'hectare est voisin de 100% du besoin des plantes. (1900 m^3/ha en année moyenne et environ 3200 m^3/ha en année sèche, valeur forte à confirmer).

Consommation de l'irrigation en nappe d'accompagnement
Nous ne disposons pas d'étude approfondie relative à l'impact des prélèvements d'eau en nappe d'accompagnement voire dans le réseau karstique sur le débit du cours d'eau. Dans le modèle de simulation, nous avons considéré que cet impact n'est pas nul : tout prélèvement en nappe d'accompagnement est identifié comme un prélèvement en eau superficielle auquel on associe un coefficient pondérateur compris entre 0 et 1. Nous avons affecté a priori la valeur 0,6 à ce coefficient. Il reste paramétrable dans le modèle de calcul.

11.3 - Hydroélectricité

L'activité hydroélectrique est peu prédictible dans son détail. Elle peut être considérée comme un phénomène aussi aléatoire que la pluviométrie. C'est pourquoi, nous avons considéré que la gestion du passé donne une image probable de la gestion du futur. Le modèle ne désinfluence pas les chroniques de l'activité hydroélectrique hors soutien d'étiage.

Si dans le futur des modifications profondes des règles de gestion étaient pratiquées, elles pourraient avoir des répercussions fortes sur les conclusions quantifiées du PGE pour ce qui concerne l'aval des axes hydroélectriques.

11.4 - Soutien d'étiage et compensations

Seuls les lâchers EDF de l'Ardèche (décrits au pas de temps journalier) et ceux du Chassezac (décrits au pas de temps décadaire) ont concouru au soutien des étiages. Ils sont intégrés avec leur degré de précision dans le modèle.
.

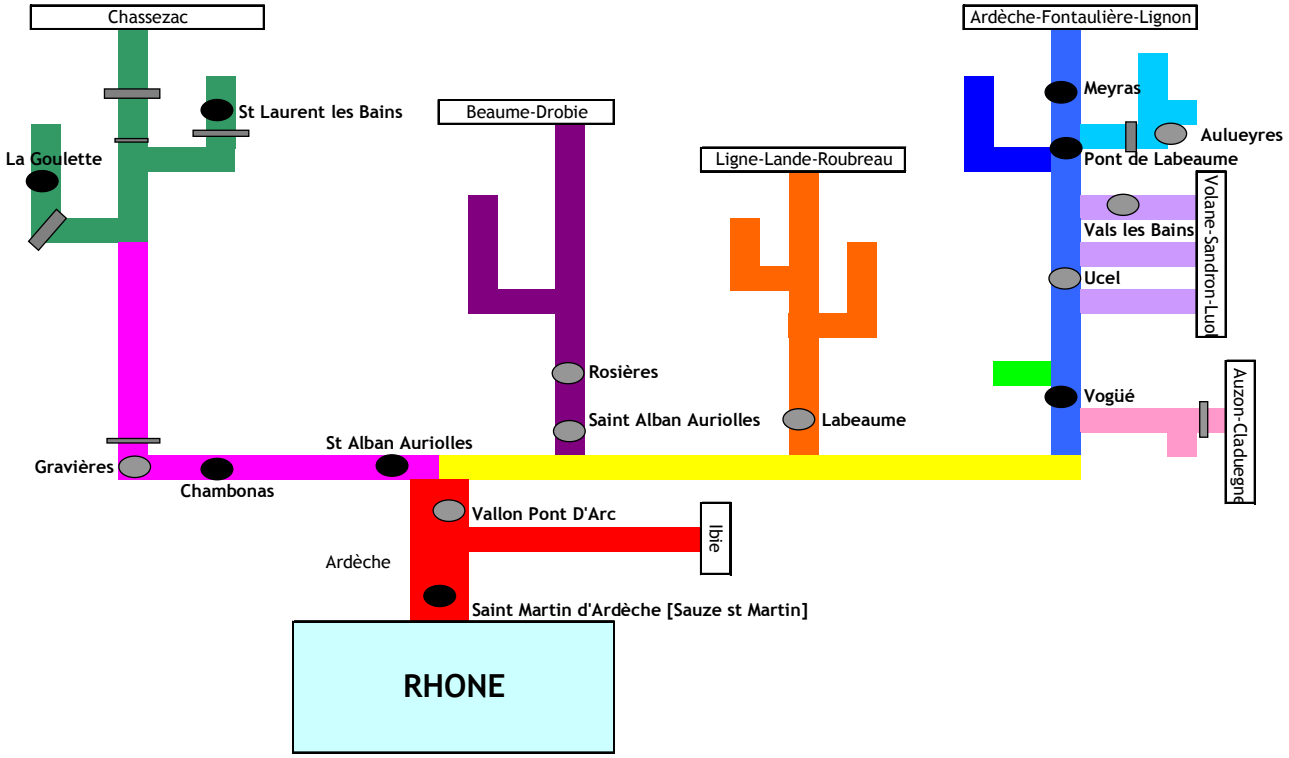
11.5 - Les prélèvements agricoles en lacs collinaires

Les prélèvements agricoles en lacs sont exclus du modèle. Ils sont marginaux et considérés comme sans impact sur les basses eaux en période d'étiage puisqu'ils sont censés stocker les eaux de ruissellement. Le cas de la réserve de Darbres Lussas sur l'Auzon (affluent rive Gauche) avec 420 000 m^3 de stock devra être précisé dans son mode de gestion.

11.6 - Structure logique et synoptique

L'arborescence de calcul du modèle est rattachée à la structure hydrographique du bassin sur l'aire du PGE :

- les arcs sont les cours d'eau,
- les nœuds sont les stations hydrométriques ou des points particuliers pour lesquels sont calculées des chroniques de débits journaliers naturels et influencés. Les résultas sont présentés dans des tableaux et graphes de synthèse.



Le calcul permet donc de rétablir des débits « naturels » sur les stations connues. Les chroniques de débits naturels reconstitués servent alors de base aux simulations qui seront étudiées dans les scénarios.

Les grands barrages constituent des ruptures dans les calculs des influences des prélèvements sur le régime hydrologique. Il y a donc distinction entre l'amont et l'aval des grands barrages. Dans ce cas, les influences amont (qui sont cependant très faibles) pourraient en toute rigueur être supprimées du cumul des influences aval.

11.7 - Grandeurs de référence et déficits

À partir de ces séries chronologiques, on peut reconstituer en tout point du bassin les conséquences de tel ou tel scénario. L'analyse consiste à calculer les valeurs de débit d'étiage (VCN 10, VCN 30, QMNA) et **les déséquilibres en volume** par rapport aux débits seuils de référence :

- Objectif de gestion du soutien d'étiage dans un premier temps (par exemple à Vogüe),
- ou une autre valeur seuil qui sera explorée dans la partie scénario,

Ces calculs ne peuvent être conduits que sur des points où a été fixée une valeur.
Les valeurs de grandeurs de référence ainsi obtenues sur les années de référence font l'objet d'un **traitement statistique.**

11.8 - Résultats : Constats sur la ressource naturelle

L'analyse hydrologique est portée dans un premier temps sur les trois cibles stratégiques concernées par le soutien d'étiage. Les simulations et calculs portent sur les chroniques de débits mesurés, de débits naturels et sur une chronique de référence dite "attendue ou future", correspondant à une chronique naturelle influencée par le niveau d'usage actuel (base 2006) mais sans l'influence d'un soutien d'étiage. En effet, nous ne pouvons pas préjuger des règles qui seront appliquées au quotidien pour la gestion du soutien d'étiage. Pour le calcul de déficits, des valeurs seuils de gestion sont proposées mais n'engagent en rien la suite des travaux.

			Indicateurs hydrologiques attendus			Seuil	Seuil	Seuil
Code HYDRO	Cours d'eau	Nom station	VCN10 1/5 "futur" (m3/s)	VCN30 1/5 "futur" (m3/s)	QMNA5 "futur" (m3/s)	10% du module (m3/s)	VCN10 1/5 naturel	VCN30 1/5 naturel
V5004010	Ardèche	Pont-de-Labeaume *	0,55	0,76	0,84	**0,97**	**0,68**	**0,89**
V5004030	Ardèche	Meyras [Pont Barutel]	0,14	0,17	0,22	**0,36**	**0,15**	**0,17**
V5004040	Fontaulière	Aulueyres	0,29	0,35	0,38	**0,45**	**0,29**	**0,35**
V5014010	Ardèche	Vogüé *	0,94	1,25	1,46	**1,96**	**1,19**	**1,52**
V5026410	Ligne	Labeaume [Gourami]	0,01	0,02	0,02	**0,21**	**0,01**	**0,02**
V5035010	Beaume	Saint-Alban-Auriolles	0,36	0,41	0,45	**0,76**	**0,40**	**0,45**
V5041010	Chassezac	Pont du Mas	0,09	0,10	0,10	**0,13**	**0,09**	**0,10**
V5045020	Chassezac	Chambonas [Les Bertronnes] *	0,85	0,97	1,11	**1,58**	**0,90**	**1,02**
V5045810	Borne	Saint-Laurent-les-Bains [Pont d	0,11	0,13	0,14	**0,27**	**0,11**	**0,13**
V5046610	Altier	Altier [La Goulette]	0,19	0,26	0,29	**0,36**	**0,20**	**0,26**
V5048810	Ruisseau de	Saint-Alban-Auriolles	0,28	0,37	0,37	**0,07**	**0,28**	**0,37**
V5064010	Ardèche	Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-	2,34	2,98	3,72	**5,84**	**3,18**	**3,81**
Station fictive		Exutoire Chassezac	-0,83	-0,67	-0,53		**-0,50**	**-0,38**

Ces valeurs permettent de requalifier l'intensité des étiages naturels et montrent surtout l'importance du soutien d'étiage, sans lequel les débits observés seraient près de trois fois plus faibles que les débits constatés aujourd'hui.
La comparaison des volumes disponibles pour le soutien d'étiage et celle des déficits à combler est proposée sur la base d'une simulation par rapport à l'objectif de gestion actuelle appelé Débit Seuil de Gestion (DSG). Dans ces simulations de référence le niveau d'usage consommateur est supposé égal au niveau actuel. (irrigation année sèche et AEP sur la base des moyennes mesurées en 2002/2003/2004).
Tous les résultats de détails sur la distribution des valeurs hydrologiques sont présentés en annexe.

12 - USAGES NON CONSOMMATEURS

Les trois principales activités liées à l'eau sont la baignade, le canoë kayak et la pêche. Aucun de ces usages n'est à proprement parler consommateur d'eau, mais ils sont en revanche exigeants sur l'aspect qualitatif (en particulier pour la baignade) ou plus simplement vis-à-vis des contraintes hydrauliques.

12.1 - Pêche

Pour cet usage, c'est plutôt par l'action sur la qualité des habitats piscicoles et la qualité des eaux que la gestion des étiages a du sens. L'analyse économique pourra cependant se pencher sur l'estimation de la valorisation de ce potentiel halieutique. La vraie difficulté de l'exercice sera de relier un régime d'étiage à une amélioration quantifiée des potentialités piscicoles d'une part et halieutiques d'autre part mais aussi de faire la part des incidences de l'étiage vis-à-vis des autres contraintes hydrauliques (crues et éclusées) ou qualitative.

Un cas de figure intéressant est celui du secteur du Chassezac, dont le fonctionnement naturel est celui d'un cours d'eau temporaire qui devient de plus en plus permanent grâce au soutien d'étiage. Il est donc globalement plus favorable aujourd'hui à un développement des écosystèmes aquatiques. Les crises d'assec deviennent en corollaire de plus en plus impactantes sur ce milieu. La question d'une soudure hydrologique en juin est une hypothèse de gestion qui devra être examinée.

12.2 - Baignade

Le tourisme de baignade sur le bassin versant Ardèche représente un nombre important de journées/an et devrait rester pour le futur le principal moteur du tourisme lié à l'eau dans le bassin. Les critères de classement des eaux de baignades sont présentés dans le tableau ci-après.

Sur le bassin de l'Ardèche, la DDASS 07 recense 36 points de contrôle sur la qualité des eaux de baignade sur le bassin ardéchois. En 2004, seuls trois points de suivi présentent des eaux de mauvaise qualité, et un seul devra encore être interdit pour l'année suivante.

Le PGE devra veiller à ce que les contraintes hydrauliques sur l'ensemble des cours d'eau du bassin, et plus particulièrement ceux du Chassezac et de l'Ardèche aval, présentent des conditions appropriées pour la baignade, en particulier à la haute saison.

On peut noter cependant que au-delà des critères sanitaires globalement respectés (cf. étude qualité des eaux), le paramètre température est un facteur limitant de la baignade dans les zones proches des restitutions des grands barrages. Ce serait particulièrement sensible sur le Chassezac dans le secteur court-circuité où la faible fréquentation des baigneurs pose la question de la pertinence du maintien d'un débit réservé élevé dans le tronçon entre le barrage de Malarce et l'usine de Salelles.

A	Eau de bonne qualité	B	Eau de qualité moyenne
	Au moins 80% des résultats en **Escherichia coli** sont inférieurs ou égaux au nombre guide; Au moins 95% des résultats en **Escherichia coli** sont inférieurs ou égaux au nombre impératif; Au moins 90% des résultats en **Streptocoques fécaux** sont inférieurs ou égaux au nombre guide; Au moins 95% des résultats en **Coliformes totaux** sont inférieurs ou égaux au nombre impératif; Au moins 80% des résultats en **Coliformes totaux** sont inférieurs ou égaux au nombre guide; Au moins 95% des résultats en sont inférieurs ou égaux aux seuils impératifs pour les **huiles minérales, les phénols et les mousses**.		Au moins 95% des prélèvements respectent le nombre impératif pour les **Escherichia coli** , et les **Coliformes totaux**; Au moins 95% des résultats sont inférieurs ou égaux aux seuils impératifs pour les **huiles minérales, les phénols et les mousses**. Les conditions relatives aux nombres guides n'étant pas, en tout ou en partie, vérifiées.
Les eaux classées en catégories A ou B sont conformes aux normes européennes			
C	Eau pouvant être momentanément polluée	D	Eau de mauvaise qualité
	La fréquence de dépassement des limites impératives est comprise entre 5% et 33,3%		Les conditions relatives aux limites impératives sont dépassées au moins une fois sur trois.
	Il est important de noter que si moins de 20 prélèvements sont effectués pendant toute la saison sur un point, un seul dépassement du nombre impératif suffit pour entraîner le classement de la plage en catégorie C.		Toutes les zones classées en catégorie D une année, doivent être interdites à la baignade l'année suivante.
Les eaux classées en catégorie C ou D ne sont pas conformes aux normes européennes			

Carte 7 : qualité bactériologiques des eaux

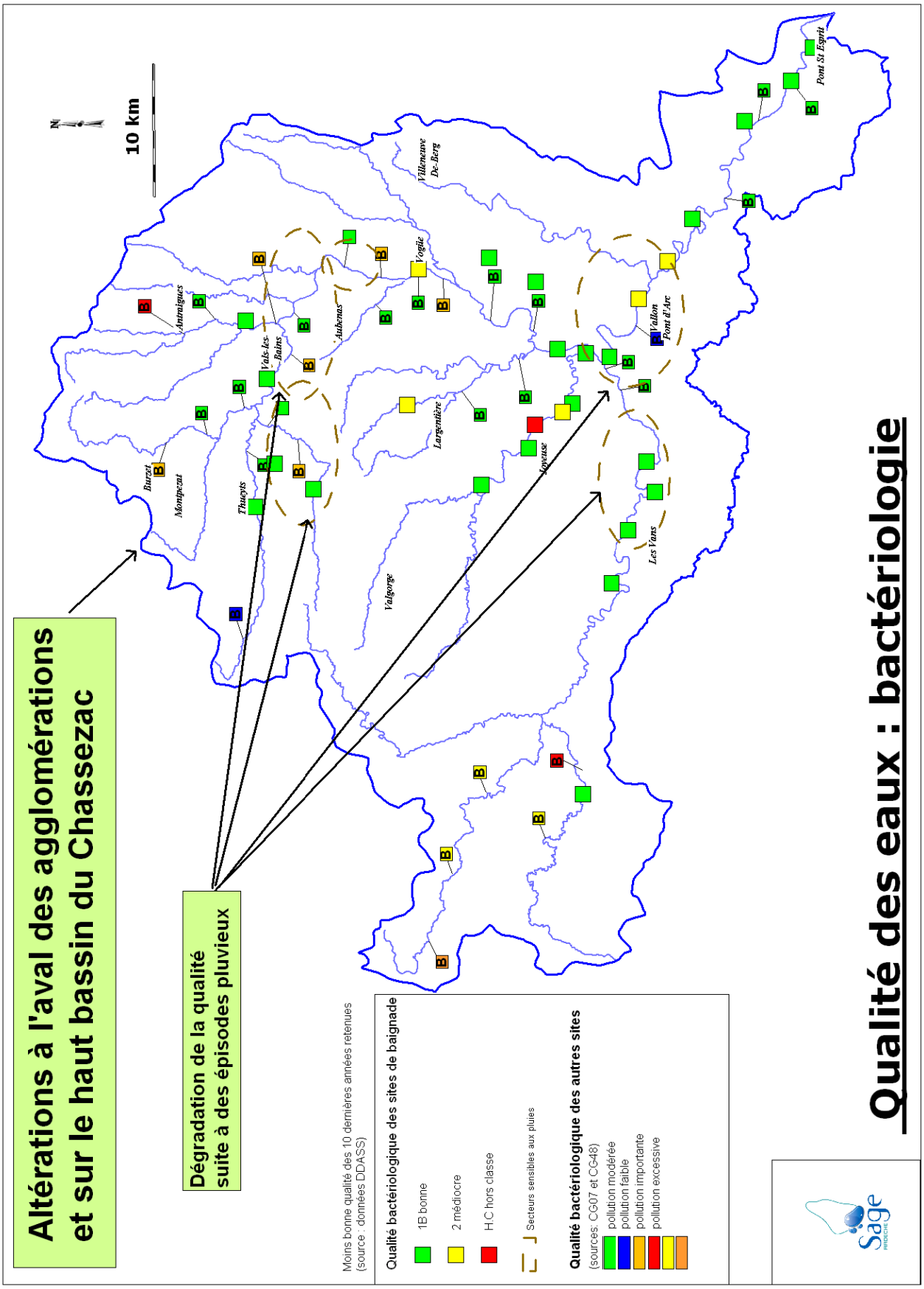


Tableau 26 : Qualité des eaux de baignade (données DDASS)

Bassin versant de l'Ardèche : 36 points de contrôle DDASS										
COMMUNE	**Code point**	**Libellé point**	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**
BALAZUC	85	L'ARDECHE AU PONT DE BALAZUC	4 B	5 B	5 B	5B	5B	5B	5B	5B	5B
BALAZUC	86E	L'ARDECHE AU VIEIL AUDON								5B	
BIDON	165	L'ARDECHE AUX GROTTES DE ST MARCEL	4 B	5 B	5 A	5A	5B	5A	5A	5A	5B
CHAUZON	92	L'ARDECHE A LA PLAGE PRIVEE ISLA COOL DOUCE								5A	5B
LALEVADE-D'ARDECHE	25	L'ARDECHE A LA PASSERELLE DE BAYZAN	4 B	5 A	4 B	4B	5B	5B	5A	5A	5A
LALEVADE-D'ARDECHE	28	L'ARDECHE A LA PLAGE DE LALEVADE								5B	5B
MEYRAS	20	L'ARDECHE AU LIEU DIT LE BARUTEL	4 B	5 B	4 B	4B	5B	5A	5A	5B	5B
PRADONS	90	L'ARDECHE A LA PLAGE DE PRADONS	4 B	5 B	5 B	10C	6B	6B	6B		
RUOMS	100	L'ARDECHE A HAUTEUR DE L'ALLEE DU STADE	4 A	4 B	4 B	4B	20B	5B	5B	5B	5B
RUOMS	115	L'ARDECHE AU LIEU DIT LA GRAND TERRE	4 A	5 B	5 A	5A	5B	6B	5B	5B	5B
SAINT-JUST	180	L'ARDECHE A HAUTEUR DE L'ANCIEN PONT	4A	5 B	5 B	4A	5A	5A	5A	5A	5B
SAINT-MARTIN-D'ARDECHE	170	L'ARDECHE A LA PLAGE DE SAUZE	4 B	5 A	5 A	5B	5A	5A	5A	5A	5B
SAINT-MARTIN-D'ARDECHE	175	L'ARDECHE A LA PLAGE DE ST MARTIN	4 A	4 B	4 A	4A	5A	5B	5A	5B	5A
VALLON-PONT-D'ARC	145E	L'ARDECHE AU LIEU DIT LES TUNNELS	5 B	4 B	4 B					5B	
SAINT-REMEZE	160	L'ARDECHE AU LIEU DIT GAUD	4 B	5 B	5 A	5B	5A	5A	5A	5A	5A
SAINT-REMEZE		L'ARDECHE BIVOUAC DE GOURNIER									
SALAVAS	135	L'ARDECHE AU PONT DE SALAVAS	4 B	5 A	5 B	5B	18C	6B	8A	5B	5B
SALAVAS		L'ARDECHE MOULIN A VENT RIVE DROITE									
SALAVAS		L'ARDECHE UASSPTT									
SAMPZON		L'ARDECHE SAMPZON SITE 1									
THUEYTS	10	L'ARDECHE AU PONT DU DIABLE	4 A	5 A	4 B	4A	5B	5A	5A	5B	5B
VALLON-PONT-D'ARC	134E	L'ARDECHE AU LIEU DIT MOULIN A VENT								5A	5B
VALLON-PONT-D'ARC		L'ARDECHE AVAL STEP VALLON PONT D'ARC									
VALLON-PONT-D'ARC	150	L'ARDECHE AU PONT D'ARC	7 C	6 C	6 B	5B	5B	5B	5B	5B	5B
VOGUE	70	L'ARDECHE A HAUTEUR DU VIEUX PONT	6 C	6 C	6 B	5B	20B	6B	5B	5B	5B
BEAUMONT	205E	LA BEAUME A L'AMONT DU SALYNDRE	4 B	3 A	4 A	4B	4B	5B	5B	5B	5B
JOYEUSE	220	LA BEAUME A LA PLAGE DE JOYEUSE	6 B	5 A	5 A	4B	5B	5A	5B	5A	5B
LABEAUME	235	LA BEAUME AU PONT DE LABEAUME	4 B	5 A	4 B	4A	5B	5B	5A	5A	5B
RIBES	215	LA BEAUME AU LIEU DIT CHASSOURNET	6 B	5 B	5 A	4B	5B	5A	5B	5A	5B
ROSIERES	225E	LA BEAUME A LA PASSERELLE DE ROSIERES								2D	
ROSIERES	230	LA BEAUME AU LIEU DIT LA CHARVE-LUNEL	6 A	5 B	4 A	4A	5B	5B	5A	5A	5A
SAINT-ALBAN-AURIOLLES	240	LA BEAUME AU PONT DE PEYROCHE	4 A	5 A	4 B	5A	5A	5A	5B	5B	5A
BERRIAS-ET-CASTELJAU	275	LE CHASSEZAC AU LIEU DIT MAZET PLAGE	4 B	5 A	4 B	5B	5B	5B	5B	5B	5B
BERRIAS-ET-CASTELJAU	280	LE CHASSEZAC AU LIEU DIT CHAULET PLAGE	4 B	5 A	4 A	5B	5B	5B	5A	5B	5B
LES VANS	260	LE CHASSEZAC AU LIEU DIT PONT DU NASSIER	4 A	5 B	4 B	5A	5B	5B	5B	5B	5A
LES VANS	270	LE CHASSEZAC AU LIEU DIT LA MOLETTE	4 A	4 B	4 A	4A	5B	5B	5A	5B	5B
ST ALBAN AURIOLLES	E	LECHASSEZAC AVAL CAMP. RANC D'AVAINE									6B
LAGORCE	330	L'IBIE AU TROU DE LA LUNE	4 B	5 B	4 A	5A	5A	5A	5B	5A	5A
LARGENTIERE	340	LA LIGNE A LA PLAGE DE LARGENTIERE	4 B	5 B	4 B	4B	6B	5B	5B	5B	5C
LARGENTIERE	339E	LA LIGNE AU LIEU DIT LA PRADES			4 B	5C			5B	5C	5C
JAUJAC	E	LE LIGNON AVAL STEP DE JAUJAC									5D
LA SOUCHE	342	LE LIGNON A LA PLAGE COMMUNALE	6 B	4 A	4 B	4A	5A	5A	5A	5A	5A
LAVIOLLE	360	LA VOLANE A LA PLAGE DE LAVIOLLE						5B			
ANTRAIGUES	355	LE RU DU MAS A LA PLAGE DU PAL	4 B	5 A	4 B	4B	5B	5B	5B	5A	5B

12.3 - Navigation

Le tourisme de navigation par canoë sur le bassin versant Ardèche représente entre 2500 et 3500 embarcations (information SYDILEGGA). La seule commune de Vallon Pont d'Arc possède plus de 20 entreprises de locations d'embarcations.
Les attentes du "canoë kayak" vis à vis du PGE sont de permettre une pratique de l'activité dans les meilleures conditions possibles, et sur la plus longue période.
Mr Claude Peschier nous a fourni les conditions hydrologiques minimales sur la base d'un rapport dirigé par la DIREN. Le débit minimal acceptable à fournir pour que toutes les passes à canoë soient efficaces, et que chaque tronçon puissent être parcouru sans que l'utilisateur soit obligé de descendre du canoë est de 4 m^3/s, pour le Chassezac et l'Ardèche à l'amont de leur confluence, et de 8 m^3/s, à l'aval de la confluence.

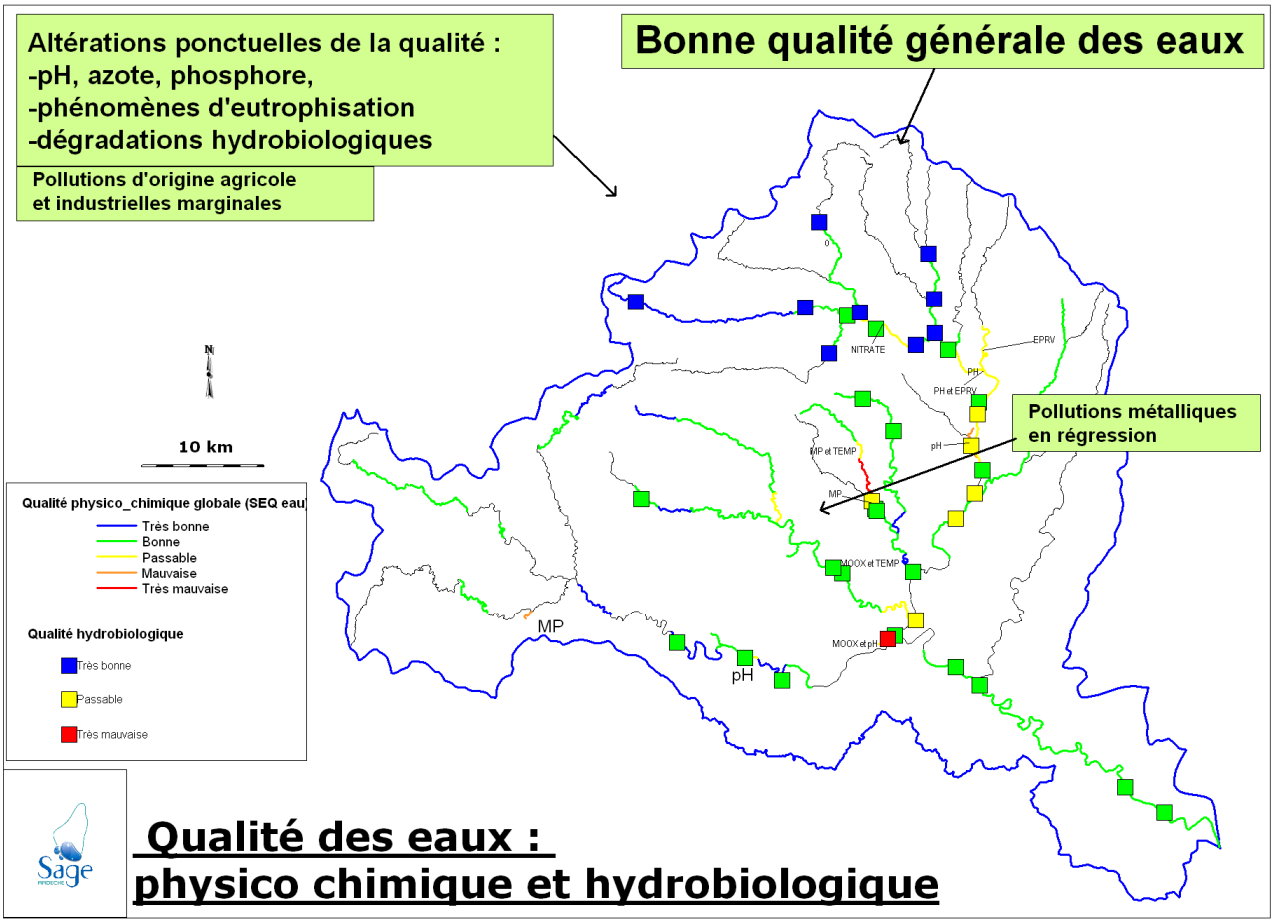
Il est à noter que le débit observé à l'aval de la confluence est rarement situé en dessous de 8 m^3/s. Il est également à souligner qu'un débit plus grand permettrait de limiter les traumatologies liées à l'activité canoë kayak sur le bassin. Un optimum hydraulique se situerait aux alentours de 6 m^3/s pour chaque branche soit 12 m^3/s pour les deux tronçons parcourus en amont de la confluence Chassezac-Ardèche.

Enfin, il a existé une convention décennale, signée entre l'EDF, le SDEA et la Fédération de Canoë Kayak de l'Ardèche, qui leur permettait d'organiser plusieurs compétitions par an, au moyen de lâchers organisés depuis la retenue de Pont de Veyrières. Cette convention est aujourd'hui échue.

13 - QUALITE DE L'EAU ET DES MILIEUX AQUATIQUES

13.1 - Qualité de l'eau

La qualité de l'eau est suivie par le réseau de l'Agence de l'eau. Sur l'Ardèche dans le périmètre du contrat de rivière une étude en cours recense les pressions qualitatives et apportera des éléments d'analyse qui, croisés avec l'information sur les débits permettront un premier diagnostic du lien entre quantité et qualité.



13.2 - Espèces piscicoles à préserver

Voici la liste des espèces de poissons inscrites à l'annexe IV de la Directive Habitat, c'est-à-dire les espèces dont la loi européenne impose la protection des habitats :

- ACIPENSERIFORMES
  - Acipenseridae
    - *Acipenser naccarii*
    - *Acipenser sturio*
- ATHERINIFORMES
  - Cyprinodontidae
    - *Valencia hispanica*
- CYPRINIFORMES
  - Cyprinidae
    - *Anaecypris hispanica*

- PERCIFORMES
  - Percidae
    - *Zingel asper*
- SALMONIFORMES
  - Coregonidae
    - *Coregonus oxyrhynchus* (populations anadromes dans certains

Dans le cadre du PGE Ardèche, la seule espèce concernée est *Zingel Asper*, l'Apron du Rhône, car le bassin versant est une des zones où l'Apron dispose encore d'un milieu de vie relativement bien adapté. Il est donc essentiel d'assurer sa survie dans le bassin, pour assurer sur le long terme la pérennité de l'espèce.

Pour ce faire, le PGE devra veiller à la sauvegarde du milieu de vie préférentielle de l'Apron, et en particulier, ses microhabitats de prédilection. Un schéma présenté en annexe décrit de façon synthétique ce qu'est un microhabitat.

D'après les études de Messieurs Allouche, Gaudin et Labonne réalisées en 2001 sur la Beaume, il semble que l'Apron ait une préférence pour les milieux ayant une hauteur d'eau comprise entre 20 et 40 cm, dont le fond est, soit recouvert de sable, soit de pierres et de cailloux, et dont la vitesse d'écoulement est supérieur à 0.2 m/s. Des courbes de préferendat on même été établies pour cette espèce.

D'autres espèces piscicoles sont présentes sur le réseau hydrographique et qui toutes présentes des exigences écologiques spécifiques et variables en fonction du stade de développement des individus (alevin, juvénile, adulte).

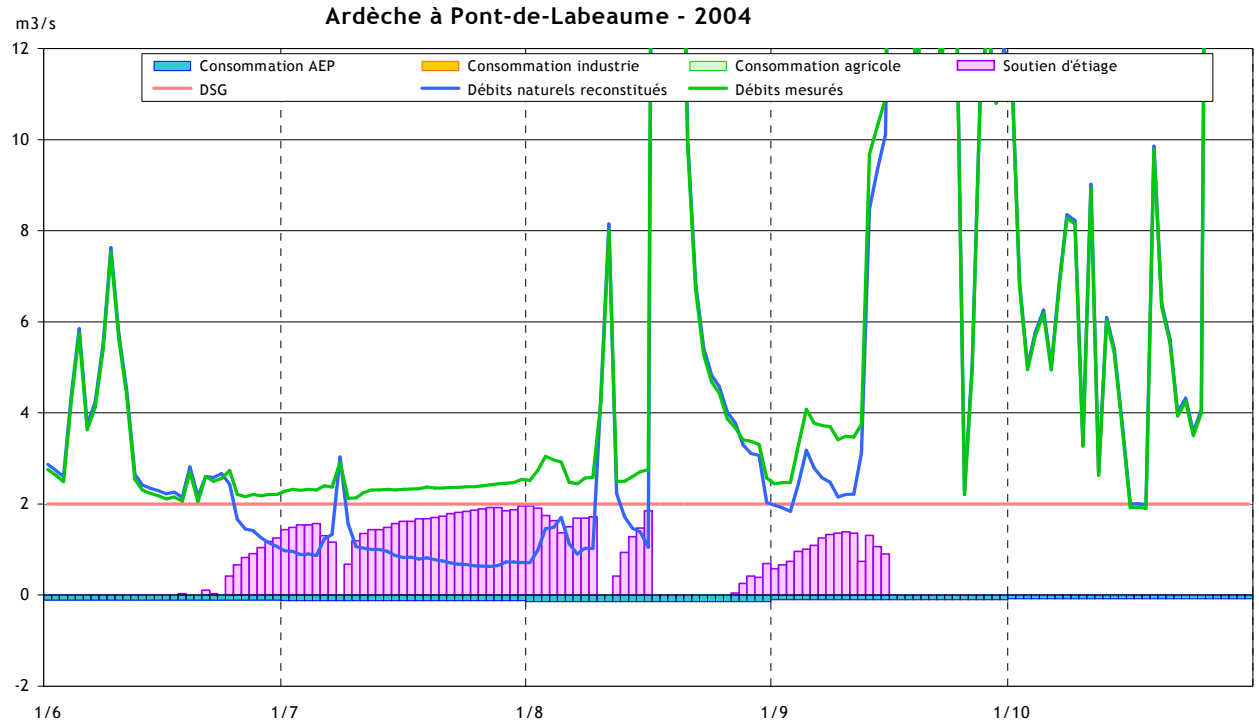
L'approche des micro-habitats est souvent mise en avant pour relier des objectifs écologiques à des débits. On note que ces études visent en premier lieu des secteurs restreints souvent en lien avec l'activité hydroélectrique qui font peser une forte contrainte sur le régime des eaux avec des étiages artificiels de plusieurs mois sur les secteurs court-circuités.

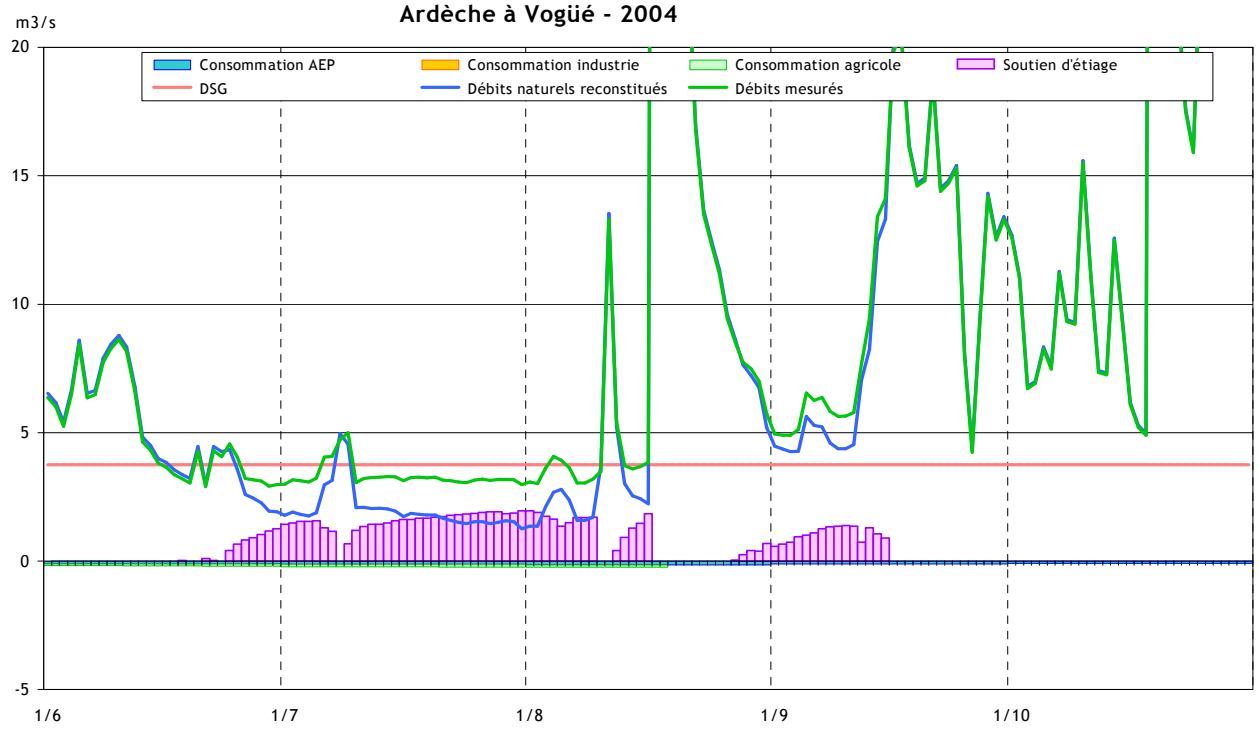
En second lieu, le fonctionnement hydro-sédimentaire des rivières du bassin est manifestement très actif. Les habitats se renouvellent dans leur géométrie très fréquemment.

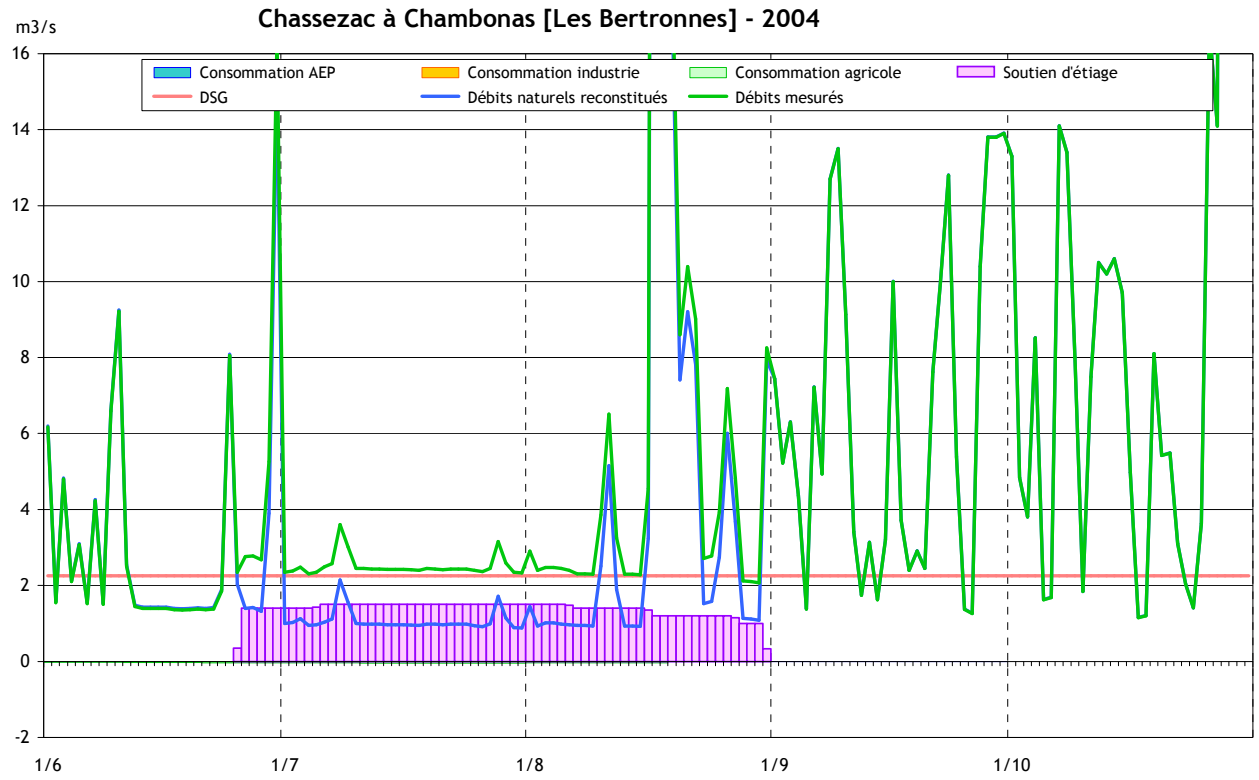
C'est pourquoi, sur ce sujet spécifique, il nous semblerait opportun de créer un groupe de réflexion associant en particulier le CSP et les fédérations de pêche pour une réflexion partagée sur le type d'objectifs à poursuivre.

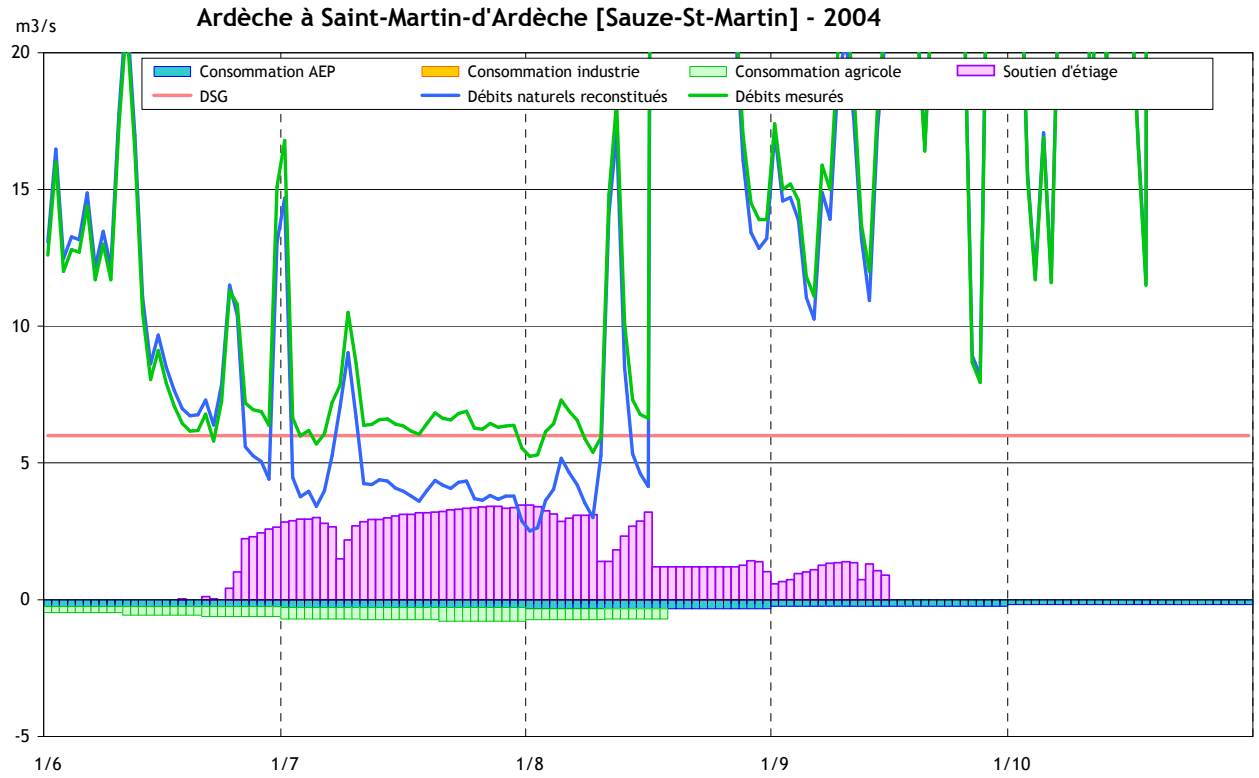
ANNEXE 1 :

Résultats du modèle hydrologique pour l'année 2004 et pour les chroniques de référence






Chassezac à Chambonas [Les Bertronnes] - 2004
m3/s
Consommation AEP
Consommation industrie
Consommation agricole
Soutien d'étiage
DSG
Débits naturels reconstitués
Débits mesurés
16
14
12
10
8
6
4
2
0
-2
1/6
1/7
1/8
1/9
1/10


Ardèche à Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-St-Martin] - 2004
m3/s
Consommation AEP
Consommation industrie
Consommation agricole
Soutien d'étiage
DSG
Débits naturels reconstitués
Débits mesurés
20
15
10
5
0
-5
1/6
1/7
1/8
1/9
1/10

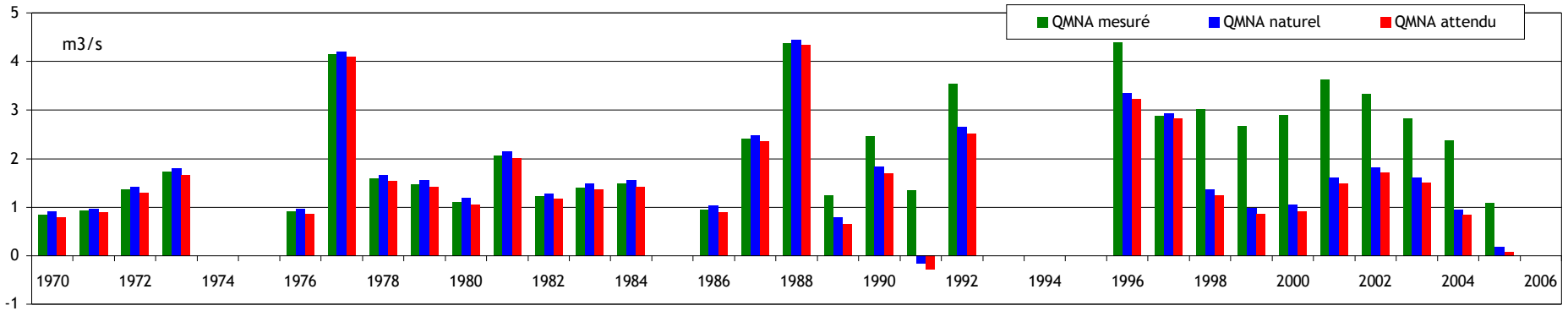
SYNTHESE DES DONNEES HYDROLOGIQUES - Ardèche à Pont-de-Labeaume **DSG = 2 m3/s**

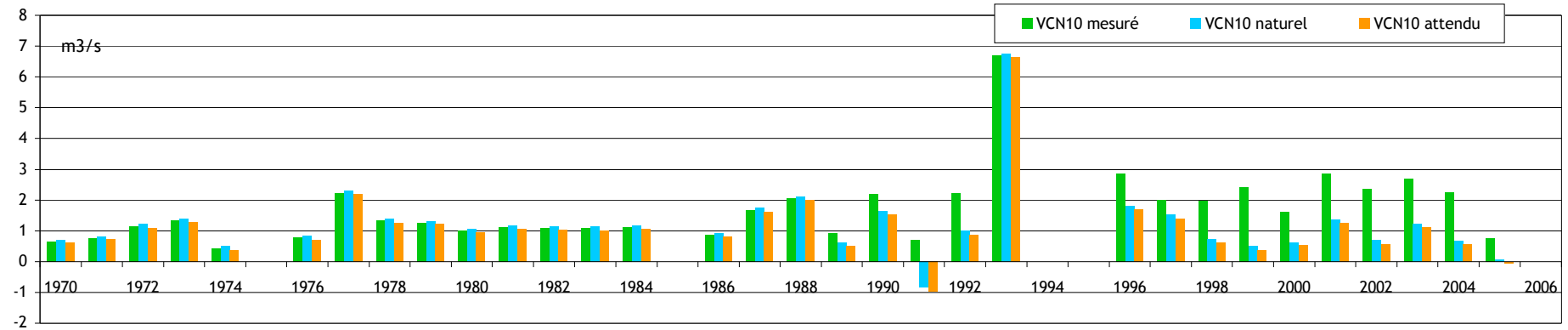
Données mesurées		1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Fréquence stat.		
Disponibilité des données																																									
Nb données du 01/06 au 31/10		153	153	153	153	122	0	153	153	153	153	153	147	153	153	140	0	153	153	153	153	153	153	153	49	0	0	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	0			
Débits caractéristiques (m3/s)																																							1/2	1/5	1/10
moyenne mensuelle	Juin	6,5393	22,95	12,442	11,62	3,727		2,382	20,83	8,316	10,02	5,003	8,887	2,075	13,29	8,338		6,067	2,948	7,611	2,2	3,096	1,347	27,55	10,27			7,412	2,87	18,08	8,121	3,604	5,434	6,954	2,845	3,085	2,285		6,747	2,8858	2,295
	Juillet	1,4897	3,745	3,0923	3,824	2,162		0,907	4,152	1,718	1,994	1,485	5,335	1,222	3,45	2,414		2,705	3,058	16,21	3,304	3,03	1,526	9,199	9,052			4,93	3,168	3,313	2,749	2,908	3,622	3,495	2,829	2,362	1,555		3,044	1,77323	1,493
	Août	0,84	1,883	1,3545	1,721	0,762		8,72	7,458	1,586	1,478	1,11	2,066	1,242	1,408	1,482		0,947	2,406	4,378	2,297	3,119	1,415	3,538				4,404	3,744	3,015	2,67	2,989	3,67	3,332	3,319	6,269	1,077		2,297	1,35452	1,077
	Septembre	0,9577	2,435	4,9167	6,546	4,713		33,88	9,302	2,327	1,925	13,49	14,97	4,846	5,494	4,655		3,059	6,954	5,111	1,25	2,458	2,511	29,87				9,432	6,422	4,223	16,6	15,17	5,561	4,268	6,336	8,647	10,31		5,494	2,511	2,327
	Octobre	42,652	0,923	20,889	15,69			77,55	66,86	5,468	76,92	19,07	21,17	13,54	8,082	31,99		11,68	64,83	42,38	1,338	17,1	7,89	29,27				7,809	9,471	8,134	51,46	28,21	32,97	17,61	12,89	26,31	11,41		18,34	8,12316	7,575
	Module été	*10,58*	*6,31*	*8,5369*	*7,86*	*2,82*		*24,8*	*21,8*	*3,86*	*18,6*	*8,02*	*10,8*	*4,6*	*6,31*	*9,96*		*4,89*	*16,2*	*15,3*	*2,08*	*5,8*	*2,95*	*19,8*	*9,8*			*6,78*	*5,14*	*7,3*	*16,4*	*10,6*	*10,3*	*7,15*	*5,66*	*9,38*	*5,32*		*7,94*	*5,1764*	*3,94*
QMNA mesuré été		0,84	0,923	1,3545	1,721			0,907	4,152	1,586	1,478	1,11	2,066	1,222	1,408	1,482		0,947	2,406	4,378	1,25	2,458	1,347	3,538				4,404	2,87	3,015	2,67	2,908	3,622	3,332	2,829	2,362	1,077		1,894	1,19982	0,944
VCN10 mesuré été	m3/s	0,645	0,764	1,141	1,343	0,428		0,767	2,234	1,325	1,255	1,007	1,112	1,073	1,069	1,111		0,862	1,661	2,05	0,937	2,189	0,718	2,208	6,702			2,866	1,995	1,971	2,425	1,635	2,864	2,361	2,698	2,24	0,761		1,334	**0,8767**	0,761
VCN30 mesuré été		0,7797	0,926	1,2827	1,614	0,702		0,823	3,454	1,4	1,402	1,099	2,892	1,141	1,347	1,2		0,905	2,274	4,224	1,199	2,437	0,806	2,734	8,382			3,478	2,397	2,501	2,584	2,338	3,331	3,032	2,823	2,31	0,938		1,944	0,96981	0,831
Déficits (Mm3)																																							1/2	1/5	1/10
Déficit / DOE		8,40	5,65	2,38	2,09	4,49		6,85	0,00	3,28	3,41	5,66	1,57	5,24	2,93	3,07		4,64	0,49	0,27	5,40	0,41	7,22	0,02	0,00			0,00	0,09	0,44	0,04	0,38	0,00	0,14	0,00	0,02	4,08		1,83	**5,117**	5,66
Déficit / 80% DOE	Mm3	5,42	3,14	1,05	0,95	2,89		4,22	0,00	1,19	1,15	2,97	0,75	2,58	1,51	1,47		2,67	0,04	0,01	2,71	0,04	3,17	0,00	0,00			0,00	0,00	0,10	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	1,86		0,85	2,70	3,12
Déficit / DCR		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00

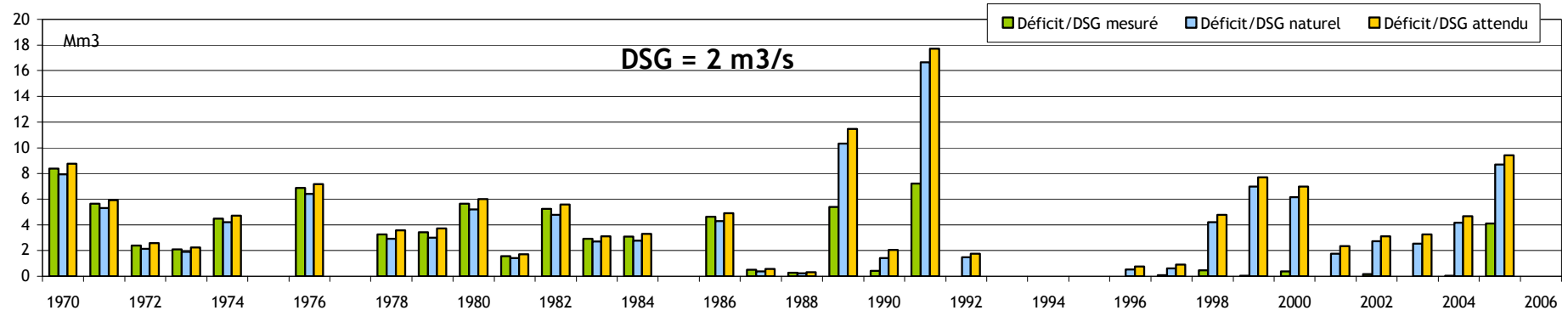
Données pseudo-naturelles		1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Fréquence stat.		
Débits caractéristiques (m3/s)																																							1/2	1/5	1/10
moyenne mensuelle	Juin	6,5936	23,01	12,496	11,68	3,781		2,437	20,88	8,372	10,07	5,059	8,943	2,131	13,35	8,395		6,124	3,005	7,669	1,977	3,154	1,04	27,61	10,33			7,467	2,928	18,14	8,161	3,329	5,225	6,857	2,347	2,982	2,265		6,725	2,93906	2,273
	Juillet	1,5517	3,808	3,1543	3,886	2,224		0,97	4,215	1,781	2,058	1,549	5,399	1,287	3,514	2,479		2,77	3,123	16,28	1,608	2,018	-0,17	9,24	9,043			4,434	3,21	2,751	1,264	1,388	2,317	1,82	1,601	0,942	0,177		2,271	1,42044	0,999
	Août	0,911	1,954	1,4255	1,792	0,833		8,791	7,53	1,659	1,551	1,184	2,14	1,316	1,483	1,557		1,022	2,482	4,454	0,787	1,832	-0,16	2,646				3,355	3,106	1,368	0,983	1,048	1,611	1,991	1,927	5,676	0,737		1,611	1,02233	0,833
	Septembre	1,008	2,485	4,967	6,596	4,764		33,93	9,353	2,379	1,977	13,54	15,03	4,899	5,548	4,709		3,113	7,008	5,166	0,978	2,28	2,566	29,78				8,612	6,106	3,522	15,64	14,7	4,911	4,348	5,857	8,229	10,41		5,166	2,56638	2,28
	Octobre	42,689	0,96	20,926	15,73			77,59	66,89	5,506	76,96	19,11	21,21	13,58	8,121	32,02		11,72	64,87	42,42	1,379	17,14	7,931	29,31				7,851	9,512	8,173	51,5	28,26	33,01	17,67	12,96	26,38	11,48		18,39	8,16278	7,616
	Module été	*10,64*	*6,36*	*8,5919*	*7,92*	*2,88*		*24,8*	*21,9*	*3,92*	*18,7*	*8,07*	*10,9*	*4,66*	*6,36*	*10*		*4,95*	*16,2*	*15,3*	*1,34*	*5,32*	*2,25*	*19,6*	*9,83*			*6,32*	*4,98*	*6,74*	*15,6*	*9,75*	*9,47*	*6,55*	*4,95*	*8,89*	*5*		*8*	*4,9583*	*3,99*
QMNA naturel été		0,911	0,96	1,4255	1,792			0,97	4,215	1,659	1,551	1,184	2,14	1,287	1,483	1,557		1,022	2,482	4,454	0,787	1,832	-0,17	2,646				3,355	2,928	1,368	0,983	1,048	1,611	1,82	1,601	0,942	0,177		1,517	0,96789	0,899
VCN10 naturel été	m3/s	0,688	0,800	1,211	1,415	0,499		0,839	2,297	1,398	1,309	1,060	1,185	1,137	1,144	1,186		0,92	1,737	2,105	0,628	1,65	-0,84	0,993	6,757			1,81	1,527	0,739	0,504	0,635	1,37	0,699	1,214	0,676	0,061		1,141	**0,6782**	0,517
VCN30 naturel été		0,8458	0,962	1,3532	1,684	0,773		0,89	3,516	1,471	1,463	1,158	2,953	1,205	1,422	1,273		0,974	2,336	4,3	0,723	1,722	-0,5	1,841	8,398			2,625	1,871	1,094	0,689	0,885	1,543	1,142	1,471	0,893	0,16		1,313	0,88627	0,728
Déficits (Mm3)																																							1/2	1/5	1/10
Déficit / DOE		7,95	5,30	2,14	1,90	4,21		6,43	0,00	2,91	3,01	5,19	1,42	4,78	2,68	2,77		4,29	0,37	0,23	10,31	1,41	16,65	1,47	0,00			0,54	0,59	4,20	6,97	6,16	1,74	2,74	2,53	4,16	8,69		2,84	**5,986**	7,85
Déficit / 80% DOE	Mm3	4,98	2,86	0,86	0,78	2,63		3,81	0,00	0,90	0,87	2,57	0,63	2,20	1,29	1,23		2,36	0,02	0,00	6,31	0,05	12,58	0,73	0,00			0,10	0,09	2,23	4,57	3,50	0,32	1,69	0,55	2,46	6,34		1,26	3,37	4,94
Déficit / DCR		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	1,76	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
Consommations																																							1/2	1/5	1/10
AEP	Mm3	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,71	0,71	0,72	0,72	0,73	0,73	0,74	0,74	0,75	0,76	0,76	0,77	0,77	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,76	0,75	0,83	0,80	1,13	1,28	1,50	1,30	1,30			
Industrie	Mm3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
Surfaces irriguées	ha	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	5	5	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Irrigation	Mm3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	**0,02**	0,02
Conso irri unitaire	m3/ha	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	**3768**	3768

Données attendues simulées		1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Fréquence stat.		
Débits caractéristiques (m3/s)																																							1/2	1/5	1/10
moyenne mensuelle	Juin	6,497	22,91	12,399	11,58	3,684		2,34	20,79	8,275	9,977	4,962	8,847	2,035	13,25	8,299		6,027	2,909	7,572	1,881	3,058	0,943	27,51	10,23			7,371	2,832	18,04	8,064	3,232	5,129	6,76	2,25	2,885	2,169		6,629	2,84246	2,177
	Juillet	1,4428	3,699	3,0454	3,777	2,115		0,861	4,106	1,673	1,949	1,44	5,29	1,178	3,405	2,37		2,661	3,014	16,17	1,499	1,909	-0,28	9,131	8,934			4,325	3,101	2,642	1,155	1,279	2,208	1,711	1,492	0,833	0,068		2,162	1,31149	0,89
	Août	0,7833	1,826	1,2979	1,664	0,705		8,664	7,403	1,531	1,423	1,056	2,012	1,188	1,355	1,429		0,895	2,354	4,326	0,659	1,704	-0,29	2,518				3,227	2,979	1,241	0,856	0,92	1,484	1,863	1,799	5,549	0,61		1,484	0,89465	0,705
	Septembre	0,9157	2,393	4,8747	6,504	4,671		33,84	9,26	2,286	1,885	13,45	14,93	4,806	5,455	4,616		3,021	6,916	5,074	0,886	2,188	2,474	29,69				8,52	6,013	3,429	15,55	14,61	4,819	4,256	5,765	8,137	10,31		5,074	2,47404	2,188
	Octobre	42,621	0,891	20,857	15,66			77,52	66,82	5,438	76,89	19,04	21,14	13,51	8,052	31,96		11,65	64,8	42,35	1,31	17,07	7,863	29,25				7,782	9,444	8,105	51,43	28,19	32,94	17,6	12,89	26,32	11,41		18,32	8,09444	7,548
	Module été	*10,54*	*6,26*	*8,493*	*7,82*	*2,77*		*24,7*	*21,8*	*3,82*	*18,6*	*7,97*	*10,8*	*4,56*	*6,26*	*9,91*		*4,85*	*16,1*	*15,2*	*1,25*	*5,22*	*2,15*	*19,5*	*9,73*			*6,22*	*4,88*	*6,64*	*15,5*	*9,66*	*9,37*	*6,45*	*4,85*	*8,79*	*4,9*		*7,9*	*4,8595*	*3,9*
QMNA attendu été		0,7833	0,891	1,2979	1,664			0,861	4,106	1,531	1,423	1,056	2,012	1,178	1,355	1,429		0,895	2,354	4,326	0,659	1,704	-0,29	2,518				3,227	2,832	1,241	0,856	0,92	1,484	1,711	1,492	0,833	0,068		1,389	0,85993	0,771
VCN10 attendu été	m3/s	0,608	0,732	1,0837	1,287	0,371		0,711	2,188	1,27	1,213	0,967	1,057	1,028	1,016	1,059		0,821	1,609	2,013	0,511	1,524	-0,97	0,866	6,655			1,694	1,4	0,625	0,378	0,543	1,254	0,571	1,105	0,566	-0,05		1,022	**0,567**	0,391
VCN30 attendu été		0,7264	0,894	1,2268	1,558	0,645		0,773	3,408	1,347	1,355	1,054	2,846	1,096	1,294	1,15		0,856	2,232	4,173	0,607	1,603	-0,62	1,715	8,294			2,505	1,746	0,99	0,578	0,774	1,422	1,022	1,365	0,779	0,051		1,188	0,77298	0,611
Déficits (Mm3)																																							1/2	1/5	1/10
Déficit / DOE		8,76	5,94	2,56	2,25	4,71		7,17	0,01	3,58	3,72	6,01	1,69	5,56	3,12	3,28		4,88	0,58	0,30	11,44	2,04	17,74	1,73	0,00			0,75	0,90	4,79	7,69	6,97	2,37	3,11	3,27	4,68	9,41		3,43	**6,775**	8,66
Déficit / 80% DOE	Mm3	5,78	3,37	1,20	1,10	3,09		4,54	0,00	1,42	1,38	3,26	0,85	2,87	1,68	1,65		2,89	0,05	0,03	7,22	0,22	13,66	0,93	0,00			0,18	0,18	2,74	5,23	4,19	0,58	1,95	0,97	2,91	7,00		1,66	4,03	5,72
Déficit / DCR		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	2,26	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,07		0,00	0,00	0,02
Consommations																																							1/2	1/5	1/10
AEP - STEP	Mm3	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	max=	**0,07**	m3/s
Industrie	Mm3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	max=	**0,00**	m3/s
Surfaces irriguées	ha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	max=	**0,00**	m3/s
Irrigation	Mm3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	0,00
Conso irri unitaire	m3/ha	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	**3768**	3768
Irri déclarée AEAG	Mm3																																						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	0,00

Ardèche à Pont-de-Labeaume







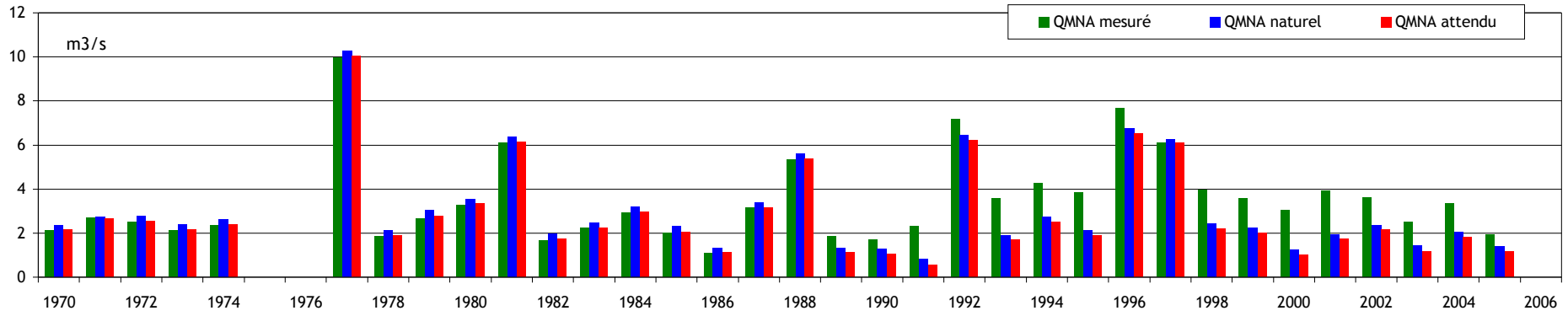
SYNTHESE DES DONNEES HYDROLOGIQUES - Ardèche à Vogüé **DSG = 3,75 m3/s**

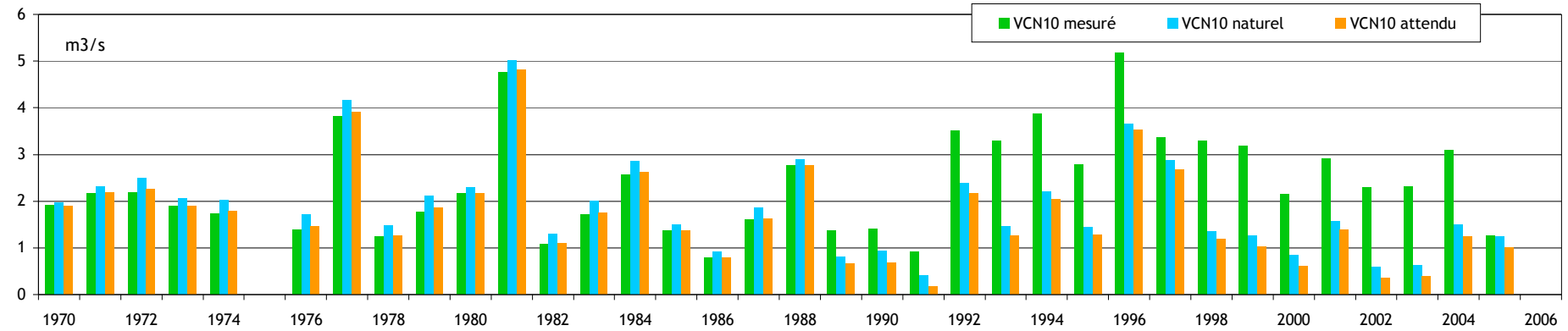
Données mesurées			1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Fréquence stat.		
Disponibilité des données																																										
Nb données du 01/06 au 31/10			153	153	153	153	153	0	40	153	153	153	153	131	132	153	99	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	0			
Débits caractéristiques (m3/s)																																							1/2	1/5	1/10
moyenne mensuelle	Juin		12,211	37,24	16,592	13,78	7,908		4,782	33,7	10,18	12,39	8,845	13,2	4,196	17,69	25,74	10,33	6,168	3,735	12,24	3,542	4,229	2,769	68,28	9,052	7,54	4,554	13,37	6,103	31,29	13,04	6,678	7,676	10,28	2,638	5,014	3,015		9,052	4,48927	3,619
	Juillet		3,36	6,827	3,7703	4,12	5,35		1,39	9,963	2,787	2,687	4,016	11,93	1,674	5,249	3,361	2,003	4,944	4,311	23,13	3,713	2,378	2,319	17,69	6,835	4,357	3,834	8,126	6,897	4,999	3,589	3,543	4,558	5,148	2,525	3,335	2,655		4,016	2,68052	2,342
	Août		2,0984	4,057	2,5161	2,129	2,345			19,94	1,861	3,615	3,287	6,094	2,283	2,232	2,907	2,146	1,095	3,156	5,355	2,72	2,43	2,356	7,2	3,595	4,254	4,001	7,684	8,716	3,938	4,47	3,059	3,918	3,63	3,02	14,42	1,944		3,222	2,26262	2,107
	Septembre		2,7003	5,012	5,3117	9,067	14,33			18,36	2,869	5,036	18,01	21,98	9,008	7,696	8,916	3,942	4,689	7,642	6,173	1,866	1,679	7,207	46,28	48,04	32,95	23,26	10,87	8,618	7,59	27,69	17,64	6,318	12,34	5,73	10,58	13,03		8,767	5,02673	3,191
	Octobre		69,773	2,688	36,086	23,91	10,36			119,9	6,535	173,6	24,6	29,86	22,32	16,21	59,72	6,13	15,42	102,7	81	1,879	38,95	15,19	41,83	120,2	62,42	60,23	10,75	14,14	13,19	88,13	42,89	49,37	25,58	15,47	58,59	20,21		27,72	13,7587	7,683
	Module été		*18,17*	*11*	*12,88*	*10,6*	*8,02*		*3,93*	*40,6*	*4,82*	*39,9*	*11,7*	*17,4*	*8,89*	*9,78*	*28,2*	*4,88*	*6,48*	*24,5*	*25,8*	*2,74*	*10*	*5,98*	*36*	*37,7*	*22,3*	*19,2*	*10,1*	*8,91*	*12,1*	*27,5*	*14,8*	*14,5*	*11,4*	*5,9*	*18,5*	*8,17*		*11,7*	*7,7108*	*5,29*
QMNA mesuré été			2,0984	2,688	2,5161	2,129	2,345			9,963	1,861	2,687	3,287	6,094	1,674	2,232	2,907	2,003	1,095	3,156	5,355	1,866	1,679	2,319	7,2	3,595	4,254	3,834	7,684	6,103	3,938	3,589	3,059	3,918	3,63	2,525	3,335	1,944		2,983	2,06032	1,863
VCN10 mesuré été	m3/s		1,91	2,178	2,192	1,899	1,728		1,39	3,815	1,236	1,772	2,169	4,762	1,077	1,702	2,555	1,359	0,787	1,599	2,78	1,374	1,406	0,914	3,505	3,283	3,88	2,787	5,174	3,365	3,281	3,187	2,141	2,902	2,299	2,314	3,101	1,262		2,178	**1,3868**	1,246
VCN30 mesuré été			2,0257	2,671	2,3527	1,964	2,264		2,365	7,028	1,822	2,435	2,784	6,977	2,221	2,055	30,01	1,868	0,949	3,054	4,971	1,654	1,679	0,979	4,329	3,381	4,252	3,448	6,369	3,75	3,593	3,318	2,625	3,535	3,407	2,431	3,246	1,671		2,671	1,94513	1,674
Déficits (Mm3)																																							1/2	1/5	1/10
Déficit / DOE			11,14	5,81	6,10	7,79	4,53		4,46	0,15	12,23	4,98	5,24	0,10	7,36	6,59	1,81	12,86	12,95	6,52	1,70	14,81	14,47	16,16	0,32	1,13	0,01	1,79	0,17	0,48	1,81	1,49	4,69	1,07	2,55	11,14	2,23	11,10		4,69	**11,137**	12,91
Déficit / 80% DOE	Mm3		5,76	2,18	2,50	4,09	2,32		2,80	0,01	7,12	2,35	1,98	0,00	4,30	3,41	0,55	7,41	8,31	3,11	0,77	8,40	7,52	9,10	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00	0,00	0,29	0,03	1,13	0,14	0,68	4,52	0,02	5,38		2,18	5,45	7,48
Déficit / DCR			0,00	0,00	0,00	0,09	0,00		0,13	0,00	0,94	0,06	0,01	0,00	0,67	0,00	0,00	0,40	2,03	0,05	0,00	0,50	0,31	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29		0,00	0,30	0,60

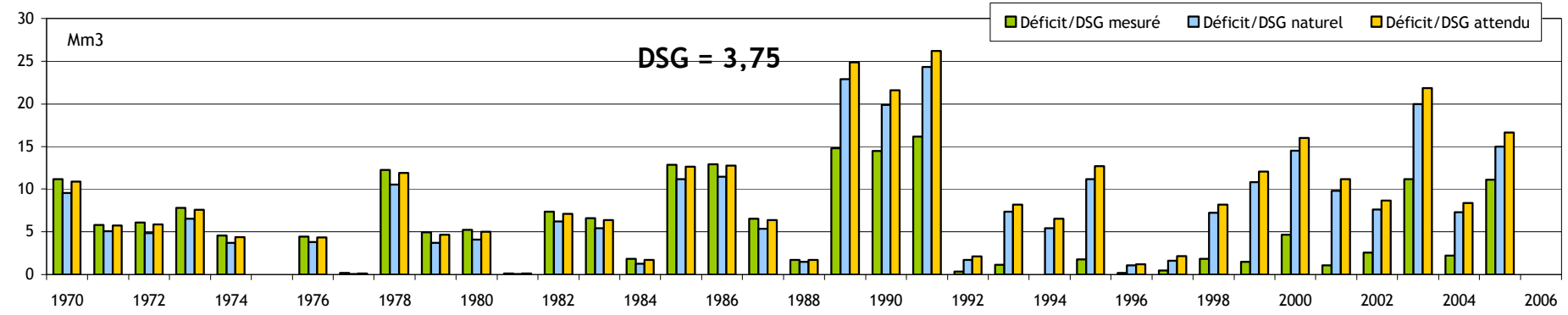
Données pseudo-naturelles			1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Fréquence stat.		
Débits caractéristiques (m3/s)																																							1/2	1/5	1/10
moyenne mensuelle	Juin		12,442	37,47	16,823	14,01	8,14		5,014	33,93	10,41	12,63	9,076	13,45	4,422	17,91	25,96	10,55	6,384	3,948	12,45	3,449	4,416	2,588	68,46	9,232	7,659	4,289	13,54	6,274	31,46	13,19	6,508	7,561	10,27	2,22	5,002	3,081		9,232	4,42034	3,648
	Juillet		3,6885	7,156	4,0988	4,448	5,678		1,702	10,29	3,117	3,018	4,343	12,25	1,978	5,563	3,687	2,309	5,245	4,608	23,43	2,21	1,557	0,812	17,92	6,673	3,267	2,29	7,799	7,105	4,6	2,262	2,177	3,396	3,607	1,423	2,055	1,41		3,687	2,15274	1,615
	Août		2,3551	4,314	2,7728	2,385	2,601			20,2	2,12	3,875	3,544	6,376	2,53	2,482	3,196	2,391	1,337	3,396	5,592	1,348	1,279	0,915	6,44	1,899	2,733	2,116	6,758	8,199	2,41	2,898	1,231	1,957	2,378	1,707	13,92	1,691		2,506	1,82216	1,34
	Septembre		2,8127	5,125	5,424	9,179	14,44			18,47	2,983	5,151	18,12	22,09	9,122	7,808	8,996	4,054	4,8	7,753	6,284	1,644	1,55	7,312	46,24	47,68	32,53	23,03	10,09	8,346	6,934	26,77	17,21	5,699	12,44	5,269	10,19	13,15		8,671	5,1403	3,304
	Octobre		69,821	2,737	36,134	23,96	10,41			120	6,584	173,7	24,65	29,91	22,37	16,26	59,77	6,182	15,47	102,7	81,06	1,933	39	15,25	41,88	120,3	62,47	60,29	10,8	14,19	13,24	88,18	42,95	49,42	25,64	15,54	58,67	20,28		27,78	13,8128	7,733
	Module été		*18,36*	*11,2*	*13,076*	*10,8*	*8,22*		*4,19*	*40,8*	*5,02*	*40,1*	*11,9*	*17,6*	*9,06*	*9,97*	*28,3*	*5,07*	*6,66*	*24,7*	*26*	*2,11*	*9,65*	*5,38*	*35,9*	*37,3*	*21,8*	*18,5*	*9,77*	*8,84*	*11,6*	*26,7*	*14*	*13,7*	*10,9*	*5,25*	*18,1*	*7,92*		*11,6*	*7,6684*	*5,14*
QMNA naturel été			2,3551	2,737	2,7728	2,385	2,601			10,29	2,12	3,018	3,544	6,376	1,978	2,482	3,196	2,309	1,337	3,396	5,592	1,348	1,279	0,812	6,44	1,899	2,733	2,116	6,758	6,274	2,41	2,262	1,231	1,957	2,378	1,423	2,055	1,41		2,382	1,70874	1,34
VCN10 naturel été	m3/s		1,965	2,317	2,495	2,061	2,022		1,702	4,161	1,474	2,113	2,302	5,019	1,298	1,992	2,851	1,496	0,926	1,851	2,896	0,799	0,933	0,41	2,377	1,465	2,208	1,437	3,66	2,872	1,35	1,272	0,837	1,567	0,591	0,63	1,494	1,248		1,702	**1,1851**	0,815
VCN30 naturel été			2,2256	2,719	2,641	2,148	2,524		2,639	7,352	2,002	2,761	2,935	7,273	2,445	2,346	30,07	2,061	1,134	3,292	5,22	1,148	1,114	0,712	3,562	1,737	2,728	1,85	4,905	3,235	2,172	1,774	1,161	1,763	1,557	1,043	1,813	1,368		2,226	1,51932	1,139
Déficits (Mm3)																																							1/2	1/5	1/10
Déficit / DOE			9,58	5,04	4,82	6,55	3,69		3,83	0,05	10,52	3,72	4,09	0,06	6,23	5,43	1,26	11,16	11,47	5,34	1,46	22,89	19,84	24,29	1,70	7,35	5,43	11,16	1,06	1,61	7,24	10,82	14,50	9,80	7,62	20,01	7,30	14,97		6,55	**11,220**	17,89
Déficit / 80% DOE	Mm3		4,35	1,81	1,55	3,17	1,60		2,19	0,00	5,86	1,59	1,36	0,00	3,46	2,49	0,22	5,91	7,25	2,25	0,60	14,33	12,89	17,14	0,63	4,45	2,06	6,15	0,42	0,28	3,80	6,49	9,46	5,20	4,50	13,29	4,11	9,36		3,46	6,64	11,52
Déficit / DCR			0,00	0,00	0,00	0,02	0,00		0,01	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00	0,12	1,29	0,00	0,00	1,57	2,12	4,86	0,00	0,08	0,00	0,16	0,00	0,00	0,19	0,32	1,64	0,10	1,05	2,65	0,05	0,60		0,02	0,70	1,61
Consommations																																							1/2	1/5	1/10
AEP	Mm3		0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,93	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	1,00	1,01	1,01	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,01	0,98	1,08	0,89	1,12	1,18	1,56	1,28	1,28			
Industrie	Mm3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01			
Surfaces irriguées	ha		446	446	446	446	446	446	446	446	446	446	437	429	420	412	403	395	386	378	370	307	301	294	288	282	276	269	263	257	251	244	238	238	238	238	238	238	238			
Irrigation	Mm3		1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,65	1,62	1,58	1,55	1,52	1,49	1,46	1,42	1,39	1,16	1,13	1,11	1,09	1,06	1,04	1,01	0,99	0,97	0,94	0,92	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	1,39	**1,68**	1,68
Conso irri unitaire	m3/ha		3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	**3768**	3768

Données attendues simulées			1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Fréquence stat.		
Débits caractéristiques (m3/s)																																							1/2	1/5	1/10
moyenne mensuelle	Juin		12,26	37,29	16,641	13,83	7,958		4,832	33,75	10,23	12,44	8,894	13,26	4,239	17,73	25,78	10,36	6,202	3,766	12,26	3,266	4,233	2,406	68,28	9,05	7,477	4,107	13,36	6,091	31,28	13	6,326	7,379	10,09	2,037	4,82	2,899		9,05	4,23818	3,466
	Juillet		3,4472	6,915	3,8575	4,207	5,437		1,47	10,05	2,876	2,776	4,102	12,01	1,744	5,322	3,436	2,068	5,004	4,367	23,18	1,969	1,315	0,57	17,68	6,432	3,026	2,048	7,558	6,863	4,358	2,021	1,936	3,154	3,366	1,182	1,814	1,169		3,436	1,91142	1,377
	Août		2,1405	4,1	2,5583	2,171	2,387			19,99	1,906	3,66	3,33	6,146	2,318	2,267	2,957	2,177	1,123	3,182	5,378	1,133	1,065	0,701	6,225	1,685	2,518	1,902	6,544	7,985	2,195	2,683	1,016	1,742	2,163	1,492	13,7	1,477		2,293	1,60761	1,126
	Septembre		2,6965	5,009	5,3079	9,063	14,33			18,35	2,867	5,035	18	21,97	9,005	7,692	8,899	3,938	4,684	7,637	6,167	1,527	1,434	7,196	46,12	47,57	32,41	22,91	9,975	8,23	6,818	26,65	17,1	5,583	12,33	5,153	10,07	13,03		8,564	5,02416	3,188
	Octobre		69,754	2,669	36,067	23,89	10,35			119,9	6,517	173,6	24,58	29,84	22,31	16,19	59,71	6,115	15,4	102,6	80,99	1,865	38,94	15,18	41,82	120,2	62,4	60,22	10,73	14,13	13,18	88,11	42,88	49,35	25,58	15,47	58,61	20,21		27,71	13,7454	7,665
	Module été		*18,2*	*11,1*	*12,911*	*10,6*	*8,05*		*3,99*	*40,6*	*4,86*	*39,9*	*11,8*	*17,4*	*8,91*	*9,8*	*28,2*	*4,9*	*6,5*	*24,6*	*25,8*	*1,95*	*9,48*	*5,22*	*35,7*	*37,1*	*21,6*	*18,3*	*9,61*	*8,68*	*11,5*	*26,6*	*13,9*	*13,5*	*10,7*	*5,09*	*17,9*	*7,76*		*11,5*	*7,5039*	*4,98*
QMNA attendu été			2,1405	2,669	2,5583	2,171	2,387			10,05	1,906	2,776	3,33	6,146	1,744	2,267	2,957	2,068	1,123	3,182	5,378	1,133	1,065	0,57	6,225	1,685	2,518	1,902	6,544	6,091	2,195	2,021	1,016	1,742	2,163	1,182	1,814	1,169		2,167	1,48349	1,126
VCN10 attendu été	m3/s		1,8876	2,186	2,2558	1,905	1,788		1,47	3,911	1,27	1,866	2,175	4,803	1,101	1,754	2,609	1,365	0,791	1,629	2,776	0,664	0,69	0,172	2,168	1,268	2,036	1,282	3,531	2,674	1,19	1,019	0,603	1,395	0,355	0,391	1,243	1,003		1,47	**0,961**	0,627
VCN30 attendu été			2,0485	2,652	2,4115	1,982	2,308		2,432	7,114	1,839	2,517	2,792	7,038	2,25	2,111	29,99	1,884	0,963	3,078	4,998	0,967	0,869	0,473	3,341	1,511	2,514	1,662	4,746	3,008	1,97	1,531	0,943	1,586	1,313	0,821	1,568	1,123		2,048	1,27548	0,951
Déficits (Mm3)																																							1/2	1/5	1/10
Déficit / DOE			10,88	5,75	5,86	7,56	4,36		4,31	0,12	11,90	4,66	5,03	0,10	7,14	6,38	1,69	12,61	12,75	6,35	1,69	24,88	21,59	26,20	2,10	8,19	6,57	12,68	1,20	2,18	8,21	12,05	15,97	11,14	8,66	21,84	8,37	16,63		7,56	**12,695**	19,61
Déficit / 80% DOE	Mm3		5,52	2,17	2,32	3,92	2,18		2,65	0,00	6,90	2,13	1,85	0,00	4,13	3,25	0,47	7,18	8,18	2,98	0,76	16,18	14,52	18,96	0,90	5,24	2,91	7,50	0,49	0,55	4,64	7,62	10,80	6,42	5,27	15,05	5,07	10,90		4,13	7,73	13,08
Déficit / DCR			0,00	0,00	0,00	0,08	0,00		0,08	0,00	0,90	0,04	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,33	1,96	0,05	0,00	2,42	3,24	6,33	0,00	0,33	0,00	0,52	0,00	0,00	0,33	0,81	2,48	0,24	1,39	3,90	0,30	1,56		0,08	1,43	2,46
Consommations																																							1/2	1/5	1/10
AEP - STEP	Mm3		1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	max=	**0,07**	m3/s
Industrie	Mm3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	max=	**0,00**	m3/s
Surfaces irriguées	ha		238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	max=	**0,28**	m3/s
Irrigation	Mm3		0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	**0,90**	0,90
Conso irri unitaire	m3/ha		3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	**3768**	3768
Irri déclarée AEAG	Mm3																																0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	0,00

Ardèche à Vogüé







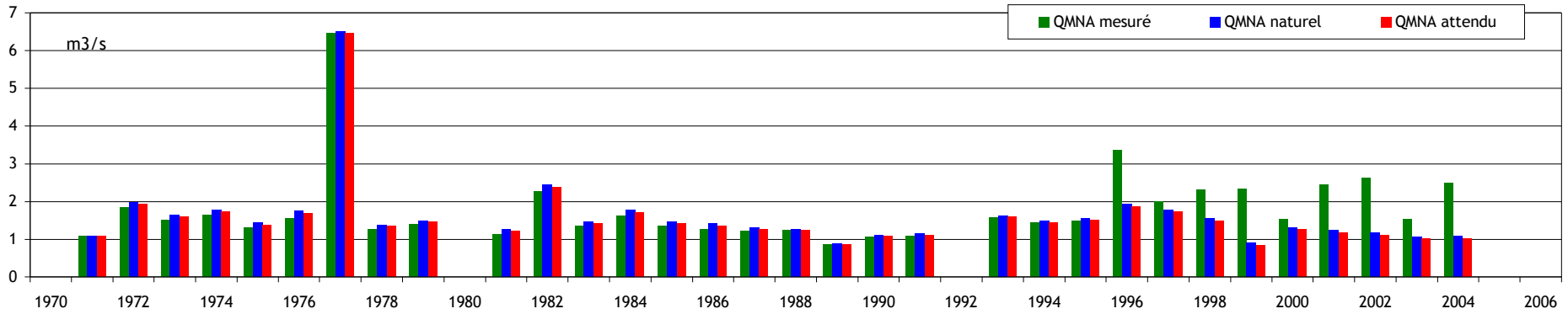
SYNTHESE DES DONNEES HYDROLOGIQUES - Chassezac à Chambonas [Les Bertronnes] **DSG = 2,25 m3/s**

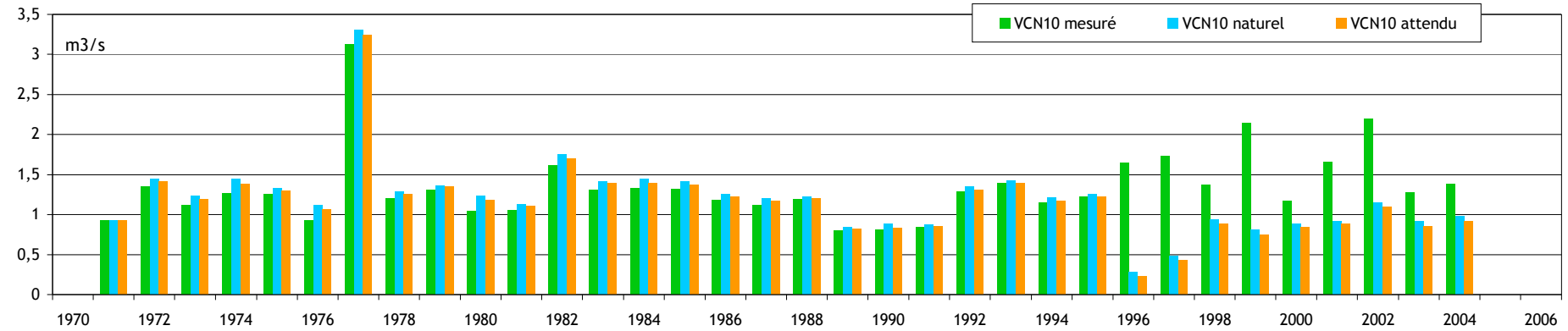
Données mesurées		1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Fréquence stat.		
Disponibilité des données																																									
Nb données du 01/06 au 31/10		0	153	153	153	153	153	153	153	153	153	112	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	113	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	0	0			
Débits caractéristiques (m3/s)																																							1/2	1/5	1/10
moyenne mensuelle	Juin		20,32	14,884	9,216	2,671	5,951	1,696	19,1	1,586	5,124	5,107	8,353	2,888	4,778	11,41	4,879	2,223	1,215	13,27	2,671	3,671	1,412	34,95	7,255	4,232	1,544	8,634	2	12,98	7,293	1,527	2,448	5,981	1,528	3,352			4,829	1,87828	1,533
	Juillet		3,46	4,8503	1,954	1,8	1,739	1,558	6,675	1,328	1,399	1,368	6,53	2,271	2,842	1,618	1,929	1,271	1,511	12	1,276	1,846	1,17	8,743	2,952	1,436	1,494	3,368	3,558	3,008	2,332	2,762	3,435	2,62	2,489	2,501			2,301	1,47058	1,34
	Août		10,38	1,8432	1,514	1,65	1,299	13,4	10,75	1,257	1,463	1,587	1,139	3,793	1,354	1,91	1,354	1,423	1,487	10,29	1,232	1,051	1,085	3,637	1,573	1,435	1,513	3,938	4,259	6,77	2,979	2,688	2,529	3,074	2,413	7,541			1,746	1,35406	1,24
	Septembre		6,193	6,755	4,964	11,33	7,752	32,5	6,456	2,983	1,446	2,549	14,58	4,716	3,372	3,862	3,53	6,312	9,101	1,232	0,861	2,454	1,923	3,271	18,22	25,94	14,56	11,14	8,222	6,253	12,18	17,87	7,45	11,13	5,448	6,568			6,384	3,15564	2,082
	Octobre		1,073	30,184	14,19	5,685	11,98	93,96	79,97	7,857	72,04		20,13	10,68	7,483	21,51	4,408	8,229	52,33	19,41	5,001	17,14	7,421		43,01	51,98	39,92	9,985	4,624	2,315	24,91	20,68	25,07	13,95	8,562	11,95			14,07	7,43329	4,662
	Module été		***8,22***	***11,715***	***6,36***	***4,6***	***5,73***	***28,8***	***24,7***	***3,01***	***16,5***	***2,64***	***10,1***	***4,88***	***3,96***	***8,07***	***3,21***	***3,89***	***13,2***	***11,3***	***2,21***	***5,26***	***2,61***	***13,3***	***14,6***	***17***	***11,9***	***7,38***	***4,53***	***6,22***	***9,94***	***9,1***	***8,23***	***7,33***	***4,1***	***6,4***			***7,36***	***4,0433***	***3,07***
QMNA mesuré été			1,073	1,8432	1,514	1,65	1,299	1,558	6,456	1,257	1,399		1,139	2,271	1,354	1,618	1,354	1,271	1,215	1,232	0,861	1,051	1,085		1,573	1,435	1,494	3,368	2	2,315	2,332	1,527	2,448	2,62	1,528	2,501			1,521	1,23729	1,09
VCN10 mesuré été	m3/s		0,924	1,346	1,125	1,262	1,258	0,919	3,121	1,205	1,307	1,046	1,048	1,618	1,303	1,33	1,319	1,176	1,118	1,194	0,795	0,813	0,842	1,283	1,388	1,155	1,218	1,643	1,733	1,37	2,149	1,164	1,654	2,189	1,282	1,375			1,272	**1,09**	0,921
VCN30 mesuré été			1,071	1,5933	1,482	1,42	1,299	0,967	5,708	1,254	1,371	1,201	1,107	1,688	1,332	1,348	1,351	1,228	1,21	1,225	0,855	0,964	0,948	2,629	1,514	1,357	1,422	2,889	2	2,343	2,296	1,527	2,445	2,461	1,528	2,45			1,396	1,2066	0,999
Déficits (Mm3)																																							1/2	1/5	1/10
Déficit / DOE			5,74	2,95	5,61	5,57	6,99	8,01	0,80	9,34	7,70	8,08	7,01	3,84	6,78	5,57	7,21	9,48	9,30	5,33	13,27	9,56	11,53	3,12	5,22	6,88	7,69	1,13	4,46	3,28	1,35	3,22	2,30	1,05	2,76	1,85			5,59	**8,041**	9,44
Déficit / 80% DOE	Mm3		3,30	1,45	2,87	2,19	3,80	4,95	0,36	4,88	3,64	4,82	3,94	1,43	3,31	2,62	3,42	5,17	5,22	2,85	8,48	5,54	6,83	1,64	2,47	3,33	3,50	0,32	1,84	1,61	0,42	1,73	1,03	0,42	1,30	0,78			2,86	4,84	5,21
Déficit / DCR			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00

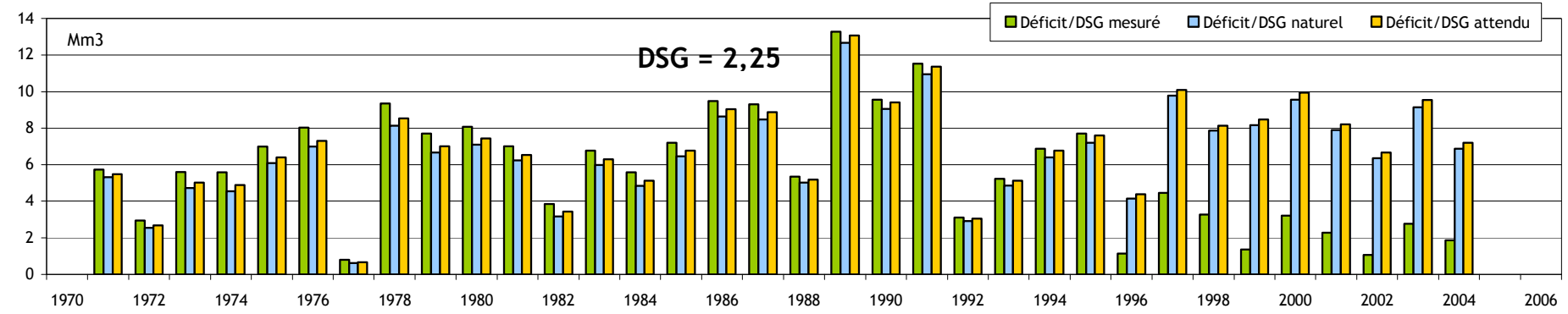
Données pseudo-naturelles		1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Fréquence stat.		
Débits caractéristiques (m3/s)																																							1/2	1/5	1/10
moyenne mensuelle	Juin		20,45	15,009	9,341	2,796	6,076	1,82	19,22	1,711	5,249	5,227	8,468	2,999	4,884	11,51	4,976	2,315	1,302	13,35	2,733	3,73	1,47	35,01	7,309	4,284	1,594	8,402	1,765	12,87	7,222	1,452	2,375	5,906	1,407	3,147			4,93	1,79844	1,507
	Juillet		3,65	5,0402	2,144	1,99	1,929	1,748	6,865	1,518	1,589	1,551	6,706	2,439	3,003	1,771	2,075	1,41	1,643	12,12	1,369	1,936	1,256	8,826	3,032	1,513	1,568	1,929	2,116	1,555	0,891	1,317	1,993	1,174	1,15	1,075			1,85	1,39381	1,199
	Août		10,51	1,9721	1,643	1,779	1,428	13,53	10,88	1,386	1,592	1,711	1,259	3,908	1,464	2,015	1,455	1,518	1,577	10,38	1,297	1,114	1,146	3,695	1,629	1,49	1,565	3,103	3,422	5,462	1,676	1,379	1,222	1,764	1,059	6,312			1,636	1,38312	1,233
	Septembre		6,233	6,7946	5,004	11,37	7,792	32,53	6,496	3,022	1,485	2,604	14,62	4,751	3,407	3,896	3,562	6,343	9,13	1,26	0,883	2,475	1,943	3,297	18,24	25,95	14,58	11,16	8,24	6,263	12,18	17,87	7,453	11,13	5,435	6,584			6,419	3,18733	2,103
	Octobre		1,077	30,188	14,2	5,689	11,99	93,97	79,97	7,861	72,04		20,13	10,68	7,487	21,51	4,412	8,234	52,34	19,42	5,006	17,15	7,425		43,01	51,98	39,93	9,989	4,628	2,315	24,92	20,69	25,07	13,95	8,568	11,95			14,07	7,43758	4,666
	Module été		***8,32***	***11,813***	***6,46***	***4,69***	***5,8***	***28,9***	***24,8***	***3,11***	***16,6***	***2,77***	***10,2***	***4,97***	***4,05***	***8,15***	***3,28***	***3,96***	***13,3***	***11,4***	***2,26***	***5,31***	***2,66***	***13,3***	***14,7***	***17,1***	***11,9***	***6,88***	***4,02***	***5,64***	***9,37***	***8,53***	***7,66***	***6,76***	***3,53***	***5,83***			***6,82***	***3,9966***	***3,16***
QMNA naturel été			1,077	1,9721	1,643	1,779	1,428	1,748	6,496	1,386	1,485		1,259	2,439	1,464	1,771	1,455	1,41	1,302	1,26	0,883	1,114	1,146		1,629	1,49	1,565	1,929	1,765	1,555	0,891	1,317	1,222	1,174	1,059	1,075			1,441	1,15133	1,075
VCN10 naturel été	m3/s		0,927	1,442	1,230	1,442	1,328	1,123	3,303	1,285	1,361	1,232	1,131	1,750	1,412	1,444	1,41	1,25	1,205	1,227	0,839	0,878	0,876	1,355	1,421	1,213	1,256	0,277	0,488	0,94	0,806	0,883	0,91	1,144	0,916	0,974			1,22	**0,8991**	0,85
VCN30 naturel été			1,075	1,7034	1,602	1,609	1,412	1,15	5,894	1,335	1,471	1,381	1,183	1,847	1,446	1,484	1,418	1,365	1,299	1,252	0,882	1,016	0,983	2,699	1,563	1,423	1,46	1,478	0,86	1,073	0,83	0,974	1,192	1,173	0,98	1,019			1,35	1,01805	0,975
Déficits (Mm3)																																							1/2	1/5	1/10
Déficit / DOE			5,32	2,55	4,72	4,54	6,09	6,98	0,61	8,12	6,67	7,10	6,25	3,17	5,97	4,83	6,45	8,63	8,46	5,03	12,67	9,05	10,94	2,92	4,86	6,42	7,20	4,14	9,78	7,86	8,15	9,55	7,90	6,35	9,14	6,87			6,56	**8,531**	9,43
Déficit / 80% DOE	Mm3		2,95	1,11	2,27	1,32	2,91	3,92	0,20	3,68	2,64	3,85	3,22	0,96	2,51	1,88	2,67	4,32	4,38	2,57	7,97	5,11	6,25	1,45	2,13	2,88	3,02	2,25	6,38	4,51	5,10	5,86	4,78	3,34	5,12	3,84			3,12	4,91	5,64
Déficit / DCR			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00
Consommations																																							1/2	1/5	1/10
AEP	Mm3	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	-0,01	0,14	0,12	0,14	0,11	0,12	0,09	0,11	0,11			
Industrie	Mm3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
Surfaces irriguées	ha	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	310	297	284	271	258	245	233	220	207	151	145	140	134	129	123	118	112	106	101	95	90	90	90	90	90	90	90			
Irrigation	Mm3	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,17	1,12	1,07	1,02	0,97	0,92	0,88	0,83	0,78	0,57	0,55	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,78	**1,22**	1,22
Conso irri unitaire	m3/ha	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	**3768**	3768

Données attendues simulées		1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Fréquence stat.		
Débits caractéristiques (m3/s)																																							1/2	1/5	1/10
moyenne mensuelle	Juin		20,41	14,968	9,3	2,755	6,035	1,779	19,18	1,669	5,208	5,186	8,427	2,958	4,843	11,47	4,934	2,274	1,261	13,31	2,692	3,689	1,429	34,97	7,268	4,242	1,553	8,36	1,724	12,83	7,181	1,411	2,334	5,865	1,366	3,106			4,889	1,75733	1,466
	Juillet		3,59	4,9802	2,084	1,93	1,869	1,688	6,805	1,458	1,529	1,491	6,646	2,379	2,943	1,711	2,015	1,35	1,583	12,06	1,309	1,876	1,196	8,766	2,972	1,453	1,508	1,869	2,056	1,495	0,831	1,257	1,933	1,114	1,09	1,015			1,79	1,33379	1,139
	Août		10,47	1,9278	1,599	1,734	1,384	13,48	10,83	1,342	1,548	1,667	1,215	3,864	1,419	1,97	1,41	1,474	1,533	10,33	1,253	1,069	1,101	3,651	1,585	1,445	1,521	3,059	3,377	5,418	1,632	1,334	1,178	1,719	1,014	6,268			1,592	1,33877	1,189
	Septembre		6,216	6,7774	4,987	11,35	7,775	32,52	6,479	3,005	1,468	2,582	14,6	4,734	3,389	3,878	3,544	6,326	9,113	1,243	0,866	2,458	1,926	3,276	18,23	25,94	14,56	11,14	8,222	6,246	12,17	17,85	7,435	11,11	5,417	6,567			6,402	3,16765	2,086
	Octobre		1,071	30,182	14,19	5,684	11,98	93,96	79,97	7,855	72,04		20,13	10,68	7,481	21,51	4,406	8,228	52,33	19,41	5	17,14	7,42		43,01	51,98	39,92	9,983	4,623	2,309	24,91	20,68	25,07	13,95	8,562	11,95			14,07	7,43189	4,66
	Module été		***8,29***	***11,779***	***6,42***	***4,66***	***5,79***	***28,8***	***24,8***	***3,08***	***16,5***	***2,72***	***10,2***	***4,94***	***4,01***	***8,11***	***3,25***	***3,93***	***13,3***	***11,3***	***2,23***	***5,28***	***2,63***	***13,3***	***14,6***	***17***	***11,9***	***6,84***	***3,99***	***5,61***	***9,34***	***8,49***	***7,63***	***6,73***	***3,49***	***5,79***			***6,79***	***3,9628***	***3,13***
QMNA attendu été			1,071	1,9278	1,599	1,734	1,384	1,688	6,479	1,342	1,468		1,215	2,379	1,419	1,711	1,41	1,35	1,261	1,243	0,866	1,069	1,101		1,585	1,445	1,508	1,869	1,724	1,495	0,831	1,257	1,178	1,114	1,014	1,015			1,397	1,10385	1,02
VCN10 attendu été	m3/s		0,922	1,4136	1,192	1,385	1,3	1,059	3,245	1,258	1,354	1,174	1,102	1,702	1,386	1,397	1,372	1,227	1,173	1,208	0,816	0,833	0,849	1,302	1,393	1,167	1,224	0,222	0,428	0,878	0,746	0,846	0,88	1,089	0,854	0,912			1,174	**0,852**	0,821
VCN30 attendu été			1,069	1,6647	1,56	1,55	1,376	1,091	5,835	1,306	1,456	1,322	1,156	1,79	1,404	1,429	1,39	1,305	1,258	1,235	0,866	0,979	0,956	2,647	1,524	1,372	1,427	1,419	0,803	1,014	0,77	0,925	1,148	1,114	0,921	0,96			1,306	0,97106	0,923
Déficits (Mm3)																																							1/2	1/5	1/10
Déficit / DOE			5,47	2,69	5,01	4,88	6,40	7,32	0,67	8,52	7,02	7,43	6,53	3,41	6,29	5,14	6,78	9,02	8,86	5,19	13,08	9,41	11,37	3,07	5,14	6,79	7,61	4,37	10,09	8,13	8,47	9,93	8,21	6,67	9,53	7,19			6,90	**8,926**	9,81
Déficit / 80% DOE	Mm3		3,07	1,22	2,46	1,59	3,21	4,26	0,25	4,08	2,98	4,18	3,49	1,10	2,82	2,18	3,00	4,70	4,78	2,72	8,32	5,41	6,67	1,59	2,39	3,24	3,42	2,44	6,69	4,77	5,41	6,24	5,04	3,65	5,52	4,14			3,45	5,19	6,02
Déficit / DCR			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00
Consommations																																							1/2	1/5	1/10
AEP - STEP	Mm3	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	max=	**0,01**	m3/s
Industrie	Mm3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	max=	**0,00**	m3/s
Surfaces irriguées	ha	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	max=	**0,10**	m3/s
Irrigation	Mm3	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	**0,34**	0,34
Conso irri unitaire	m3/ha	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	**3768**	3768
Irri déclarée AEAG	Mm3																																0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	0,00

Chassezac à Chambonas [Les Bertronnes]







SYNTHESE DES DONNEES HYDROLOGIQUES - Ardèche à Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-St-Martin] **DSG = 6 m3/s**

Données mesurées		1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Fréquence stat.		
Disponibilité des données																																									
Nb données du 01/06 au 31/10		153	153	153	153	119	153	153	153	153	153	153	153	153	135	153	153	0	153	153	153	110	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	0			
Débits caractéristiques (m3/s)																																							1/2	1/5	1/10
moyenne mensuelle	Juin	21,873	106,8	46,84	26,66	16,45	29,6	8,953	94,05	29,82	31,07	22,15	32,96	12,23	26,54	37,92	22,61		7,578	33,75	8,687	12,71	6,228	160,6	27,56	18,15	8,454	32,68	11,96	74,65	25,88	14,48	12,78	25,02	5,499	10,59	5,532			22,61	10,2597	7,928
	Juillet	5,5419	19,78	13,94	6,629	9,905	7,356	4,153	39,34	16,58	15,29	12,47	26,38	10,89	10,85	4,437	5,074		7,983	42,38	6,605	6,26	4,242	40,32	17,29	7,02	6,046	13,95	16,73	10,53	6,888	7,509	9,47	9,874	5,248	6,974	4,061			9,47	5,94529	4,692
	Août	2,4032	20,77	6,2903	5,338		9,347	61,17	66,86	13,83	11,9	11,44	11,89	12,83	5,363	6,026	3,804		6,811	19,39	4,335	2,99	3,776	12,68	6,165	6,308	6,587	12,82	19,17	11,96	8,437	6,943	7,791	8,626	5,197	39,09	3,198			8,114	5,28148	3,784
	Septembre	8,805	21,64	18,728	15,88	46,09	47,8	194,8	46,97	17,18	12,69	69,79	41,34	29,01	13,2	10,22	7,794		18,86	9,445	2,907	2,69	11,06	97,63	114,1	85,34	59,44	25,18	18,37	18,49	54,41	42,88	15,96	72,83	10,81	19,44	49,7			19,44	11,0065	9,061
	Octobre	180,3	7,666	115,77	54,29	20,85	57,83	327,8	283,5	26,3	343,1	54,99	62,68	55,36	41,4	93,45	11,03		226,7	150	5,924	160	34,49	81,08	236,9	184,4	170	27,83	38,46	16,65	159,7	105,9	122,2	71,71	30,23	143,3	59,82			71,71	29,7499	18,33
	Module été	*44,16*	*34,9*	*40,411*	*21,8*	*23,5*	*30,3*	*120*	*107*	*20,7*	*83,6*	*34*	*35*	*24,1*	*19,2*	*30,5*	*9,99*		*54,1*	*51,4*	*5,69*	*25,1*	*12*	*77,8*	*80,5*	*60,3*	*50,3*	*22,4*	*21*	*26,2*	*51,2*	*35,6*	*33,9*	*37,5*	*11,4*	*44,3*	*24,4*			*34*	*21,615*	*14,9*
QMNA mesuré été		2,4032	7,666	6,2903	5,338		7,356	4,153	39,34	13,83	11,9	11,44	11,89	10,89	5,363	4,437	3,804		6,811	9,445	2,907	2,69	3,776	12,68	6,165	6,308	6,046	12,82	11,96	10,53	6,888	6,943	7,791	8,626	5,197	6,974	3,198			6,916	4,32348	3,372
VCN10 mesuré été	m3/s	2,25	5,855	5,6	4,81	7,07	6,12	1,982	29,93	12,6	10,75	10,99	10,42	10,41	4,234	2,518	2,958		3,667	4,732	2,501	2,699	2,333	7,406	5,3	5,868	4,323	8,813	4,858	6,437	5,847	6,58	6,659	5,882	4,51	6,021	2,805			5,847	**2,9274**	2,508
VCN30 mesuré été		2,4	7,635	6,23	5,123	10,57	6,563	2,646	35,35	13,6	11,22	11,28	11,37	10,61	7,689	3,434	3,318		5,404	9,122	2,891	2,843	2,463	9,342	5,881	6,254	5,466	10,36	5,954	8,962	6,292	6,798	7,559	7,192	4,656	6,311	3,034			6,311	3,41087	2,862
Déficits (Mm3)																																							1/2	1/5	1/10
Déficit / DOE		18,62	0,45	0,55	3,55	0,05	0,36	14,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,55	10,36	13,91		6,13	1,44	20,01	11,50	20,65	0,01	1,03	0,91	3,58	0,00	1,71	0,25	0,22	0,53	0,05	0,26	8,01	0,28	16,10			0,55	**10,588**	15,35
Déficit / 80% DOE	Mm3	12,02	0,07	0,00	0,13	0,00	0,00	7,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19	5,00	6,44		1,91	0,56	10,11	6,34	11,01	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,04	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	1,28	0,00	7,47			0,00	5,27	7,55
Déficit / DCR		6,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	2,00	1,86		0,18	0,07	4,42	2,85	4,29	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,15			0,00	1,89	3,07

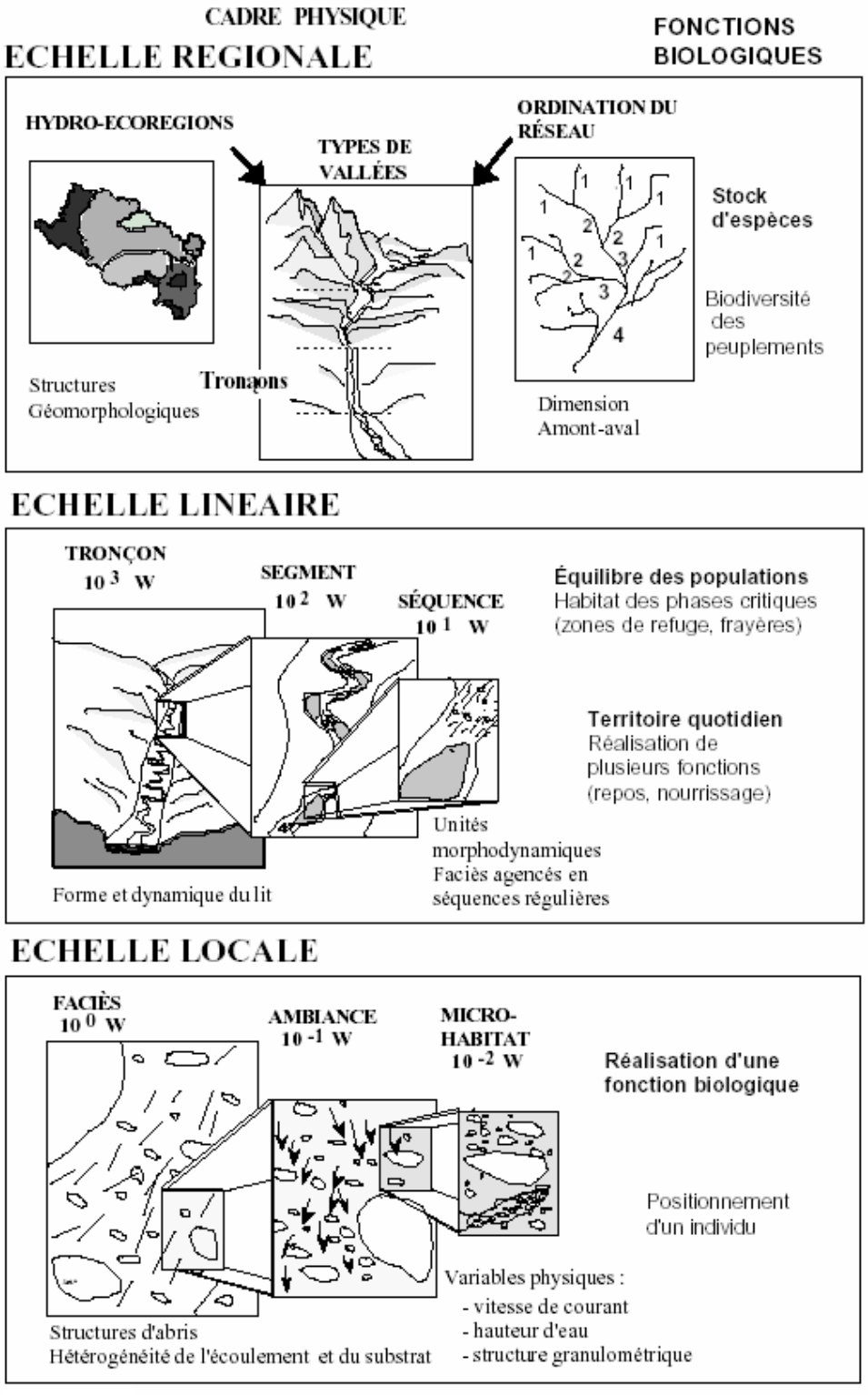
Données pseudo-naturelles		1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Fréquence stat.		
Débits caractéristiques (m3/s)																																							1/2	1/5	1/10
moyenne mensuelle	Juin	22,697	107,6	47,664	27,49	17,28	30,43	9,778	94,88	30,65	31,9	22,98	33,79	13,06	27,37	38,75	23,43		8,4	34,57	9,115	13,41	6,551	161,3	28,23	18,74	8,657	33,03	12,3	75,12	26,34	14,61	12,97	25,32	5,345	10,73	6,015			23,43	10,538	8,503
	Juillet	6,7403	20,98	15,139	7,827	11,09	8,555	5,352	40,54	17,79	16,49	13,68	27,58	12,09	12,05	5,632	6,267		9,172	43,57	5,858	6,181	3,464	41,26	17,82	6,617	5,175	12,77	16,07	9,245	4,672	5,24	7,411	7,431	3,356	4,785	2,22			8,555	5,33005	4,717
	Août	3,2947	21,67	7,1818	6,229		10,24	62,07	67,76	14,73	12,8	12,34	12,78	13,73	6,185	6,922	4,699		7,706	20,29	3,528	2,396	2,884	12,46	4,999	5,307	5,215	11,51	18,26	9,57	5,989	4,224	4,947	6,484	2,957	37,76	2,147			7,052	4,50897	3,058
	Septembre	9,1566	21,99	19,08	16,23	46,44	48,15	195,2	47,33	17,53	13,05	70,14	41,69	29,37	13,56	10,58	8,154		19,22	9,808	2,911	2,773	11,38	97,81	113,9	85,13	59,42	24,62	18,3	18,03	53,68	42,64	15,53	73,12	10,52	19,23	49,38			19,23	11,2221	9,417
	Octobre	180,42	7,787	115,89	54,41	20,97	57,95	328	283,6	26,42	343,3	55,12	62,81	55,49	41,52	93,58	11,16		226,8	150,1	6,057	160,1	34,63	81,21	237	184,5	170,1	27,96	38,6	16,78	159,9	106	122,4	71,85	30,38	143,5	59,96			71,85	29,8954	18,46
	Module été	*44,83*	*35,6*	*41,09*	*22,4*	*24,1*	*31,0*	*120*	*107*	*21,4*	*84,3*	*34,7*	*35,7*	*24,8*	*19,9*	*31,2*	*10,7*		*54,8*	*52*	*5,49*	*25,1*	*11,8*	*78,1*	*80,5*	*60,2*	*49,9*	*21,9*	*20,8*	*25,5*	*50,2*	*34,6*	*32,9*	*36,7*	*10,5*	*43,6*	*23,9*			*34,6*	*21,788*	*15,1*
QMNA naturel été		3,2947	7,787	7,1818	6,229		8,555	5,352	40,54	14,73	12,8	12,34	12,78	12,09	6,185	5,632	4,699		7,706	9,808	2,911	2,396	2,884	12,46	4,999	5,307	5,175	11,51	12,3	9,245	4,672	4,224	4,947	6,484	2,957	4,785	2,147			6,207	4,49271	2,925
VCN10 naturel été	m3/s	2,823	5,976	6,220	5,307	8,334	7,408	3,050	#####	#####	#####	#####	#####	#####	5,367	3,423	3,42		4,661	5,091	2,179	1,976	1,721	7,221	4,129	4,364	3,663	7,559	3,464	5,639	3,218	3,563	3,981	3,567	1,898	3,5	1,873			4,364	**3,1841**	2,057
VCN30 naturel été		3,201	7,756	7,1275	5,642	11,74	7,752	3,813	36,53	14,18	11,85	12,14	12,05	11,79	8,878	4,504	3,86		6,47	9,462	2,804	2,349	2,462	9,331	4,745	5,246	4,338	9,066	4,879	7,076	3,814	3,994	4,855	4,532	2,378	3,971	2,085			5,246	3,81342	2,599
Déficits (Mm3)																																							1/2	1/5	1/10
Déficit / DOE		13,99	0,37	0,00	1,11	0,01	0,00	8,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,42	5,51	8,65		2,68	1,13	22,68	13,31	24,05	0,18	4,43	4,26	8,79	0,17	3,88	0,65	7,92	8,75	4,61	4,36	20,04	6,85	23,59			3,88	**8,757**	17,62
Déficit / 80% DOE	Mm3	7,44	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	3,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	1,91	2,93		0,25	0,35	11,82	7,83	14,38	0,00	1,31	1,08	2,85	0,00	1,53	0,00	3,24	3,09	0,85	1,57	11,43	2,62	15,46			0,85	3,12	9,99
Déficit / DCR		2,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,47	0,52		0,00	0,02	4,78	4,28	7,03	0,00	0,10	0,08	0,46	0,00	0,33	0,00	0,76	0,36	0,08	0,42	5,52	0,40	9,52			0,08	0,79	4,58
Consommations																																							1/2	1/5	1/10
AEP	Mm3	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,32	2,34	2,35	2,37	2,39	2,41	2,43	2,44	2,46	2,48	2,50	2,51	2,53	2,55	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,53	2,53	2,61	2,51	2,67	2,80	2,78	2,75	2,75			
Industrie	Mm3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,03	0,02	0,02	0,04	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01			
Surfaces irriguées	ha	1772	1772	1772	1772	1772	1772	1772	1772	1772	1772	1766	1760	1755	1749	1743	1737	1731	1725	1719	1411	1380	1349	1318	1288	1257	1226	1195	1165	1134	1103	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072			
Irrigation	Mm3	6,68	6,68	6,68	6,68	6,68	6,68	6,68	6,68	6,68	6,68	6,66	6,63	6,61	6,59	6,57	6,54	6,52	6,50	6,47	5,32	5,20	5,08	4,97	4,85	4,74	4,62	4,50	4,39	4,27	4,16	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	6,47	**6,68**	6,68
Conso irri unitaire	m3/ha	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	**3768**	3768

Données attendues simulées		1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Fréquence stat.		
Débits caractéristiques (m3/s)																																							1/2	1/5	1/10
moyenne mensuelle	Juin	22,098	107	47,065	26,89	16,68	29,83	9,18	94,28	30,05	31,3	22,38	33,19	12,46	26,77	38,15	22,83		7,801	33,97	8,516	12,81	5,953	160,7	27,63	18,15	8,059	32,43	11,7	74,52	25,74	14,01	12,37	24,72	4,747	10,13	5,416			22,83	9,93945	7,904
	Juillet	5,9024	20,14	14,301	6,99	10,26	7,717	4,515	39,7	16,95	15,66	12,84	26,74	11,25	11,21	4,794	5,429		8,334	42,73	5,02	5,343	2,626	40,42	16,99	5,779	4,337	11,93	15,24	8,407	3,834	4,402	6,573	6,593	2,518	3,947	1,382			7,717	4,49215	3,879
	Août	2,6227	20,99	6,5098	5,557		9,566	61,4	67,08	14,06	12,12	11,66	12,11	13,06	5,558	6,25	4,027		7,034	19,61	2,856	1,724	2,212	11,79	4,327	4,636	4,543	10,84	17,59	8,898	5,317	3,552	4,275	5,812	2,285	37,08	1,475			6,38	3,83698	2,386
	Septembre	8,8477	21,68	18,771	15,92	46,13	47,84	194,9	47,02	17,22	12,74	69,84	41,39	29,06	13,25	10,27	7,845		18,91	9,499	2,603	2,396	11,07	97,5	113,6	84,82	59,11	24,31	17,99	17,73	53,37	42,33	15,22	72,81	10,21	18,92	49,07			18,92	10,9133	9,108
	Octobre	180,27	7,643	115,74	54,27	20,82	57,81	327,8	283,5	26,28	343,1	54,97	62,67	55,34	41,38	93,44	11,01		226,7	149,9	5,913	160	34,48	81,07	236,9	184,4	170	27,82	38,45	16,64	159,7	105,9	122,2	71,71	30,23	143,3	59,82			71,71	29,7511	18,31
	Module été	*44,32*	*35,1*	*40,577*	*21,9*	*23,7*	*30,4*	*120*	*107*	*20,9*	*83,8*	*34,2*	*35,2*	*24,3*	*19,4*	*30,7*	*10,2*		*54,3*	*51,5*	*4,97*	*24,5*	*11,3*	*77,6*	*80*	*59,7*	*49,4*	*21,4*	*20,3*	*25*	*49,7*	*34,1*	*32,4*	*36,2*	*10*	*43*	*23,4*			*34,1*	*21,275*	*14,5*
QMNA attendu été		2,6227	7,643	6,5098	5,557		7,717	4,515	39,7	14,06	12,12	11,66	12,11	11,25	5,558	4,794	4,027		7,034	9,499	2,603	1,724	2,212	11,79	4,327	4,636	4,337	10,84	11,7	8,407	3,834	3,552	4,275	5,812	2,285	3,947	1,382			5,558	3,72117	2,38
VCN10 attendu été	m3/s	2,3439	5,831	5,7123	4,899	7,456	6,516	2,272	30,32	12,83	10,83	11,08	10,52	10,75	4,554	2,745	3,049		3,927	4,784	1,802	1,192	1,044	6,456	3,424	3,884	3,037	6,967	2,67	4,858	2,347	2,801	3,512	2,799	1,112	2,637	1,126			3,884	**2,347**	1,436
VCN30 attendu été		2,5886	7,611	6,4638	5,22	10,92	6,914	2,985	35,71	13,72	11,38	11,62	11,53	10,97	8,04	3,729	3,425		5,695	9,168	2,381	1,694	1,905	8,584	4,106	4,578	3,821	8,59	4,063	6,246	2,975	3,296	4,201	3,73	1,672	3,133	1,247			4,578	2,98295	2,095
Déficits (Mm3)																																							1/2	1/5	1/10
Déficit / DOE		17,43	0,47	0,31	2,65	0,04	0,09	12,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,23	8,92	12,46		5,09	1,40	27,91	17,18	29,49	0,52	6,32	7,03	13,16	0,62	5,93	1,77	11,31	12,83	7,64	6,73	25,48	9,97	28,88			5,93	**12,893**	22,26
Déficit / 80% DOE	Mm3	10,84	0,07	0,00	0,07	0,00	0,00	6,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96	4,02	5,32		1,31	0,53	16,13	10,82	19,35	0,01	2,81	2,50	5,94	0,00	2,86	0,17	5,87	6,21	2,63	3,19	16,40	5,40	20,10			2,50	6,16	14,01
Déficit / DCR		5,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	1,42	1,31		0,04	0,06	7,70	6,56	11,55	0,00	0,67	0,50	1,72	0,00	1,25	0,00	2,62	2,07	0,37	1,24	9,55	2,08	13,76			0,37	2,45	7,24
Consommations																																							1/2	1/5	1/10
AEP - STEP	Mm3	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	max=	**0,14**	m3/s
Industrie	Mm3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	max=	**0,00**	m3/s
Surfaces irriguées	ha	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	1072	max=	**1,24**	m3/s
Irrigation	Mm3	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	4,04	**4,04**	4,04
Conso irri unitaire	m3/ha	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	3768	**3768**	3768
Irri déclarée AEAG	Mm3																																0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	0,00

Ardèche à Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-St-Martin]

ANNEXE 2 :

Schéma descriptif de la notion de MicroHabitats



. Echelles physiques spatiales et temporelles emboîtées et correspondances ologiques (Wasson et al., 1998)

PLAN DE GESTION DES ETIAGES
BASSIN VERSANT DE L'ARDECHE

TOME 2

PROPOSITIONS
DE DIFFERENTS SCENARIOS
DU PGE

Juin 2007

Eaucéa
Conseil Études Aménagement
Société de Services pour l'Eau et l'Environnement

Eaucéa – SARL au capital de 8000 euros RCS Toulouse 441 783 289 APE 731 Z N° SIRET 441 783 289 00016
67 allées Jean Jaurès 31000 TOULOUSE TEL: 05 61 62 50 68 Fax:05 61 62 65 58 E.Mail : eaucea@eaucea.fr

SOMMAIRE

1 - PREAMBULE 5
1.1 - Note à caractère méthodologique 5
1.2 - Caractéristiques du bassin de l'Ardèche par rapport à l'étiage 6
1.3 - Résumé de la démarche scénario 7

PARTIE I : RECOMMANDATIONS 9

2 - LA SOLIDARITE : UNE OBLIGATION STRATEGIQUE POUR LE BASSIN 10

3 - PROPOSITIONS D'ORIENTATION POUR LE SAGE 11

PARTIE II : LES BASES DU PLAN DE GESTION 17

4 - GEOGRAPHIE DES RESSOURCES EN EAU : DEFINITION ET RESEAU DE CONTROLE .. 18
4.1 - Définir la ressource disponible 18
4.2 - Zones Hydrologiques de gestion 18
4.3 - Connaissance de la ressource à l'étiage : situation actuelle 19
4.4 - Conséquence pour la gestion et les scénarios 21
4.5 - Proposition de réseau de station « PGE » sur les axes principaux 22

5 - LES USAGES CONSOMMATEURS D'EAU : SCENARIO DE REFERENCE, LIMITE DE LA CONNAISSANCE ET NECCESSITE D'UN TABLEAU DE BORD 23
5.1 - Connaissance des usages qui ont influencé la ressource 23
5.2 - L'eau potable 23
5.2.1 - Les incertitudes de la donnée "Eau potable" 23
5.2.2 - La situation de référence de l'eau potable 24
5.2.3 - Les marges de progrès dans la connaissance des prélèvements 24
5.3 - L'agriculture 25
5.3.1 - Les incertitudes de la donnée agricole 25
5.3.2 - Scénario de référence : situation 2006 26
5.4 - Consommation à l'étiage de juin à octobre : Situation de référence en volume 27

6 - LES RESSOURCES ARTIFICIELLES : SOUTIEN D'ETIAGE ET RISQUE SPECIFIQUE 28
6.1 - Diagnostic général 28
6.2 - Dépendance au soutien d'étiage et situation de crise 30
6.3 - Hydroélectricité, débit réservé et soutien d'étiage : concurrence d'usage ? 30
6.4 - Nécessité d'une gestion partagée 32

7 - CROISEMENT RESSOURCES, USAGES ET FONCTIONS : DEFINITION DES VULNERABILITES 33
7.1 - Ressource en eau et aménagement du territoire : diagnostic 33
7.2 - Caractérisation des vulnérabilités particulières de chaque usage 35

8 - PROPOSITION D'OBJECTIFS DE DEBIT SECURISANT LES MILIEUX AQUATIQUES ET LES USAGES 39
8.1 - Pourquoi fixer des objectifs ? 39
8.2 - Un outil à valeur réglementaire, d'appui à la police de l'eau 40
8.3 - La qualité des eaux et l'objectif de bon état 41
8.4 - Débit d'objectif et habitat aquatique 43
8.5 - Déséquilibres en volume : estimation de l'effort de rattrapage 43
8.5.1 - Simulation des débits attendus avec le niveau d'usage actuel 43
8.5.2 - Grandeurs de référence des débits naturels et influencés 44
8.5.3 - Déséquilibres en volume 45
8.6 - Pour conclure : proposition de débits d'objectif et de crise 45

9 - PROSPECTIVE : LES SCENARIOS DE LA DEMANDE FUTURE 50
9.1 - Prospective sur la demande en eau potable 50
9.1.1 - Hypothèse DDE 50
9.1.2 - Prospective résultant de l'enquête AEP 50
9.1.3 - Tendances "Eaucéa" 51
9.1.4 - Les scénarios retenus 52
9.1.5 - Résultats 52
9.2 - Scénario de demande agricole 55
9.3 - Évolution climatique et hydrologie de l'Ardèche 56

10 - ACTIONS POSSIBLES SUR LA DEMANDE EN EAU POTABLE 66
10.1 - Anticiper les situations à risque par une réflexion sur l'aménagement du territoire 66
10.2 - AEP : transfert et interconnexion 66
10.3 - Création de ressources stockées 67
10.4 - Exploitation des eaux souterraines 67
10.5 - Action sur les rendements de réseau 67
10.6 - Economie sur les usages dépendants du réseau de distribution public 68
10.7 - Economies et eaux pluviales 68
10.8 - Autres substitutions de ressources 70

11 - LES MARGES DE PROGRES DANS LA GESTION DES BESOINS AGRICOLES 71
11.1 - Suivi des prélèvements 71
11.2 - Gestion des canaux 71

12 - MOBILISATION DE NOUVELLES RESSOURCES STOCKEES 72

PARTIE III : DIAGNOSTIC DE LA SITUATION ET PROPOSITIONS D'ACTIONS PAR SOUS BASSINS 73

13 - COURS D'EAU NON REALIMENTES 74
13.1 - Présentation d'ensemble 74
13.2 - Les cours d'eau de l'amont et leur bassin versant 76
13.3 - La Volane 77
13.4 - La Beaume 78
13.4.1 - Hydrologie 78
13.4.2 - Ordres de grandeur des valeurs de référence 78
13.4.3 - Débit Objectif = 450 l/s 79
13.4.4 - Propositions 79
13.5 - L'Auzon 83
13.6 - L'Ibie et le Luol 85

14 - LES AXES REALIMENTES 86
14.1 - Le Chassezac aval 86
14.1.1 - Hydrologie 86
14.1.2 - Analyse saisonnière et pluriannuelle des écarts à l'objectif 87
14.1.3 - Révision du soutien d'étiage 88
14.1.4 - Les usages sur le Chassezac et leur contribution à la gestion 90
14.1.5 - Autres axes de travail 91
14.1.6 - Gestion de crise de déficit de remplissage 91
14.1.7 - Gestion de crise et sécurisation AEP 92
14.1.8 - Organisation collective 92
14.2 - L'Ardèche réalimentée amont 92
14.2.1 - L'enjeu eau potable et les débits d'objectifs 92
14.2.2 - Révision de l'objectif à Vogüé 94
14.2.3 - Gestion de crise 95
14.3 - L'Ardèche dans les gorges de l'Ardèche 96

ANNEXES 99

15 - DEBIT D'OBJECTIF D'ETIAGE : UN INDICATEUR A PARTAGER 100

16 - INCERTITUDES ET MODELISATION HYDROLOGIQUE 101

17 - ACTION SUR LE MILIEU POUR FAVORISER LE BON FONCTIONNEMENT DE L'ECOSYSTEME : AMENAGEMENT DE L'HABITAT AQUATIQUE 106

18 - DONNEES DE SCENARIO POUR L'AGRICULTURE IRRIGUEE 107

19 - FICHES D'ANALYSE HYDROLOGIQUE DES ETIAGES 112

1 - PREAMBULE

1.1 - Note à caractère méthodologique

Le Plan de Gestion des Etiages est un document qui couvre les multiples dimensions de la gestion de la ressource en eau. C'est l'une des briques qui sert à l'élaboration du SAGE. C'est donc avant tout un document technique (parfois complexe), et qui devra trouver une traduction plus directe dans les mesures du SAGE, après que la CLE aura tranché sur les différentes options qui lui sont offertes. Le lecteur trouvera donc régulièrement, des propositions de mesures qui ensembles permettront une administration efficace du risque de sécheresse. Ces propositions sont résumées dans un chapitre de synthèse (ch. 14).

Les difficultés de cet exercice tiennent aux points suivants :

- L'échelle géographique de l'analyse : qui doit être pertinente sur le plan global mais où l'on a relevé une attente forte pour chacun des sous bassins versants, voire des territoires des structures de gestion. La définition des territoires de gestion est le premier point qui doit être codifié par le PGE. Le document reflète cette double clef d'analyse (mesures à caractère global et mesures d'applications locales).
- La connaissance des usages : en particulier leur niveau de dépendance à la ressource en eau. Beaucoup de données ont du être expertisées, corrigées ou estimées, ce qui impose à chaque fois un exposé des hypothèses retenues. L'actualisation en continu de ces informations devra être l'objet du tableau de bord du SAGE, ce qui nécessite une organisation spécifique pour établir les couples (territoires au sens ressources en eau, usages).
- La prospective sur le climat et celle sur les usages, pose la question de la fiabilité des projections. Elles se traduisent en fait par des scénarios multiples qui croisent territoires x usages x climat, c'est ce que l'on pourrait résumer par le terme « scénarios de la demande en eau ».
- La définition d'indicateur ayant du sens par rapport aux enjeux écologique, est la clef de voûte du système de gestion environnementale. Les usages préleveurs, le soutien d'étiage ou les rejets ont des conséquences sur le régime et sur la qualité des eaux des rivières. Il est très difficile de trouver un lien déterministe entre ces paramètres et la qualité de l'écosystème. Les étiages constituent une phase sensible pour les écosystèmes mais la criticité de ces événements dépend de leur amplitude, de leur durée, de leur répétitivité. Ce sont ces conditions (plus que leurs conséquences) qui sont traduites par des descripteurs hydrologiques synthétiques que nous appelons débit d'étiage de fréquence quinquennale, décennales, etc. Le PGE, en fixant des seuils de débit minimum et des fréquences admissibles de défaillance, construit les conditions de la pérennité du fonctionnement des écosystèmes vis-à-vis des périodes d'étiages. Le SAGE doit organiser les conditions de contrôle a posteriori de la pertinence des valeurs seuils par rapport aux objectifs de la directive cadre par exemple.
- La définition enfin de « solutions » pour restaurer ou améliorer les situations observées à défaut de modifier le régime des pluies, ne peuvent intervenir que sur des usages préleveurs (économie, restriction, substitution de ressource), sur le soutien d'étiage, sur la réduction de la vulnérabilité des usages ou des milieux aux périodes critiques et plus difficilement sur les facteurs naturels de régulation hydrologiques (zones humides, nappes alluviales).

Le PGE est en somme un processus de qualification du risque de pénurie, d'identification des leviers d'actions potentiels sur les usages ou sur la ressource et d'administration des usages de l'eau. Sa traduction réglementaire est double, via le SAGE et via les arrêtés cadre départementaux.

1.2 - Caractéristiques du bassin de l'Ardèche par rapport à l'étiage

Les scénarios du PGE Ardèche se déclinent selon une recherche d'adéquation entre besoin et ressource, en tout point du territoire et avec un horizon prospectif à 20 ans.

Les atouts du bassin sont :

- un volume d'écoulement annuel qui couvre très largement les niveaux de prélèvements,
- des volumes stockés dans les réserves EDF et disponibles pour du soutien d'étiage sur les deux branches majeures du réseau hydrographique,
- des ressources souterraines conséquentes à peine mobilisées,
- une pression qualitative modérée,
- un potentiel de sites de stockage non explorés,
- un cadre organisationnel en construction.

Les handicaps ou contraintes sont :

- Un régime hydrologique très contrasté,
- Des ruptures d'écoulements superficiels fréquentes en système karstique,
- Une forte saisonnalité de la demande en eau,
- Une dispersion des points de consommation,
- Des contraintes qualitatives sur les ressources dispersées (source, protection de captage),
- Une grande exigence qualitative et pour l'écosystème,
- Une dispersion et une hétérogénéité des acteurs,
- Dépendance au transfert du bassin versant Loire,
- Un système très dépendant de l'aménagement hydroélectrique avec des risques industriels (rupture d'alimentation) et un futur économique radicalement nouveau (concurrentiel),
- Un pouvoir économique limité.

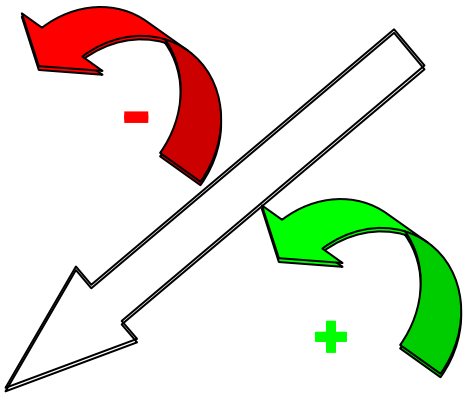
Les moyens offerts par le SAGE sont potentiellement :

- Des moyens d'animation homogènes sur le territoire,
- Une capacité à susciter des organisations de gestion ad hoc (cf. structuration),
- Des contraintes qui s'imposeraient aux politiques d'urbanisme,
- Un cadre pour l'Etat et la gestion des autorisations administratives et des périodes de crise,
- Des moyens d'organisation de l'investissement au titre de la planification,
- Des moyens de suivi et de contrôle sur le moyen et le long terme.

1.3 - Résumé de la démarche scénario

L'Etat des lieux 2006

La demande de prélèvement
Variable chaque année
Environ 17 Mm^3



La Ressource naturelle
Variable chaque année
• Des nappes souterraines libres peu développées
• Un grand Karst en aval
• De nombreux cours d'eau

Le soutien d'étiage
Chassezac Ardèche amont
En 2006**: 20,64 Mm^3**

Le constat

- Une grande diversité des situations hydrologiques
- Des situations de fragilité des usages préleveurs diffus/ressource
- Une forte attente pour un régime hydraulique minimum en période touristique
- Une grande dépendance au régime artificialisé
- Des déséquilibres plus ou moins intenses
- Des conséquences écologiques délicates à mettre en évidence

fréquence de défaillance admissible
Sécheresse 1 an sur 5

Situation de référence
Année 0 du SAGE

Indicateur de déséquilibre =
Objectif de débit et écart en volume à l'objectif

Les scénarios du PGE
Une démarche de réduction de la vulnérabilité
A l'horizon 2010/2020

Réduction ou transfert des prélèvements ou modification de la demande

Evolution climatique

Création de ressource

Augmentation non maîtrisée de la demande sous toutes ses formes

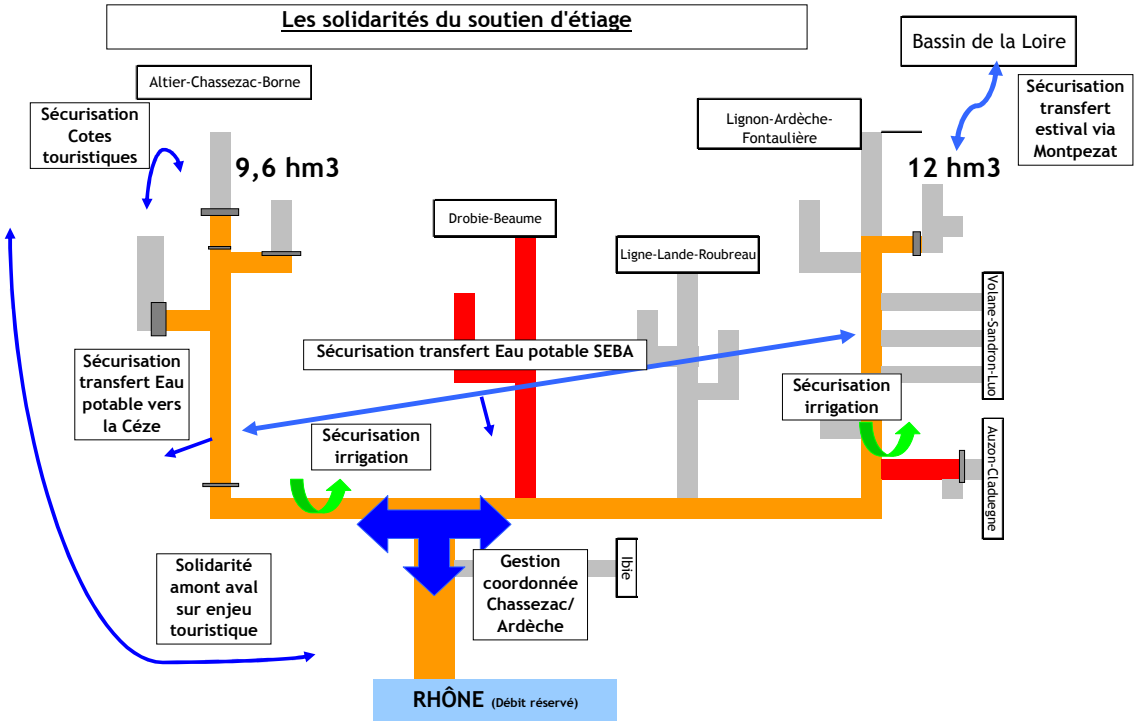
Organisation des acteurs

PARTIE I : RECOMMANDATIONS

- **LA SOLIDARITE ; UNE OBLIGATION STRATEGIQUE POUR LE BASSIN**
- **PROPOSITIONS D'ORIENTATION POUR LE SAGE**

2 - LA SOLIDARITE : UNE OBLIGATION STRATEGIQUE POUR LE BASSIN

Les liens de solidarité obligatoires sont multiples et peuvent être décrits par le schéma ci-dessous :



Dans ce schéma on tient compte de plusieurs faits stratégiques pour l'Ardèche :

- Il n'y a pas réellement concurrence d'usage sur le bassin sauf sur certaines situations localisées sur des affluents non réalimentés (Beaume et Auzon).
- Il y a une dépendance très forte au réseau de transfert AEP et cette dépendance pourrait s'amplifier avec des effets climatiques tendant à affaiblir les ressources diffuses.
- Il existe une dépendance très forte des usages touristiques avec l'action de soutien d'étiage en particulier sur le plan des activités nautiques. Le risque d'une défaillance partielle du soutien d'étiage peut provenir d'une évolution du contexte de gestion des ouvrages hydroélectriques. Cette évolution peut être accompagnée par le SAGE car elle peut être anticipée. Le risque le plus difficile à gérer serait celui d'une indisponibilité accidentelle des ouvrages hydroélectriques. Une indisponibilité forte mais que l'on peut espérer exceptionnelle remettrait-t-elle en cause la dynamique touristique de l'Ardèche ?
- S'il devait y avoir un effort complémentaire **de sécurisation** du soutien d'étiage, la branche Ardèche devrait être privilégiée en raison de sa fonction centrale pour l'alimentation en eau potable.
- Le projet du SDEA (délibération syndicale du 27/04/07) de renforcer la sécurité du soutien d'étiage pourrait apporter de nouveaux éléments de gestion qui seront alors intégrés aux scénarios PGE au travers du SAGE.
- Il est vital de préserver un lien étroit entre les gestions de l'amont du bassin versant (Villefort, SAGE Loire) et les gestions aval (soutien d'étiage, effort d'épuration)
- Si la CLE permet d'incarner la solidarité de bassin et prépare les règles du jeu de la gestion de l'eau, il pourrait être utile de désigner formellement un préfet coordonnateur dont l'autorité permettrait une réponse rapide et adapté à toute situation qui le nécessite.

3 - PROPOSITIONS D'ORIENTATION POUR LE SAGE

MESURES VISANT A QUALIFIER LES RISQUES

Confirmer les débits d'objectif (planification des usages) et les débits de crise (restriction d'usage).

Valeurs fixées en relation avec les usages et les contraintes.

Le PGE vise à rechercher un équilibre global entre ressource et usage dans le respect de l'environnement. Les interactions entre ces différents postes ainsi qu'entre les différents sous bassins sont nombreuses et conduisent à construire un dispositif de gestion qui réduise la vulnérabilité des usages et de l'environnement aux inéluctables périodes d'étiage.

Cette organisation se fonde sur un partage optimal de la ressource disponible, naturelle ou artificielle.

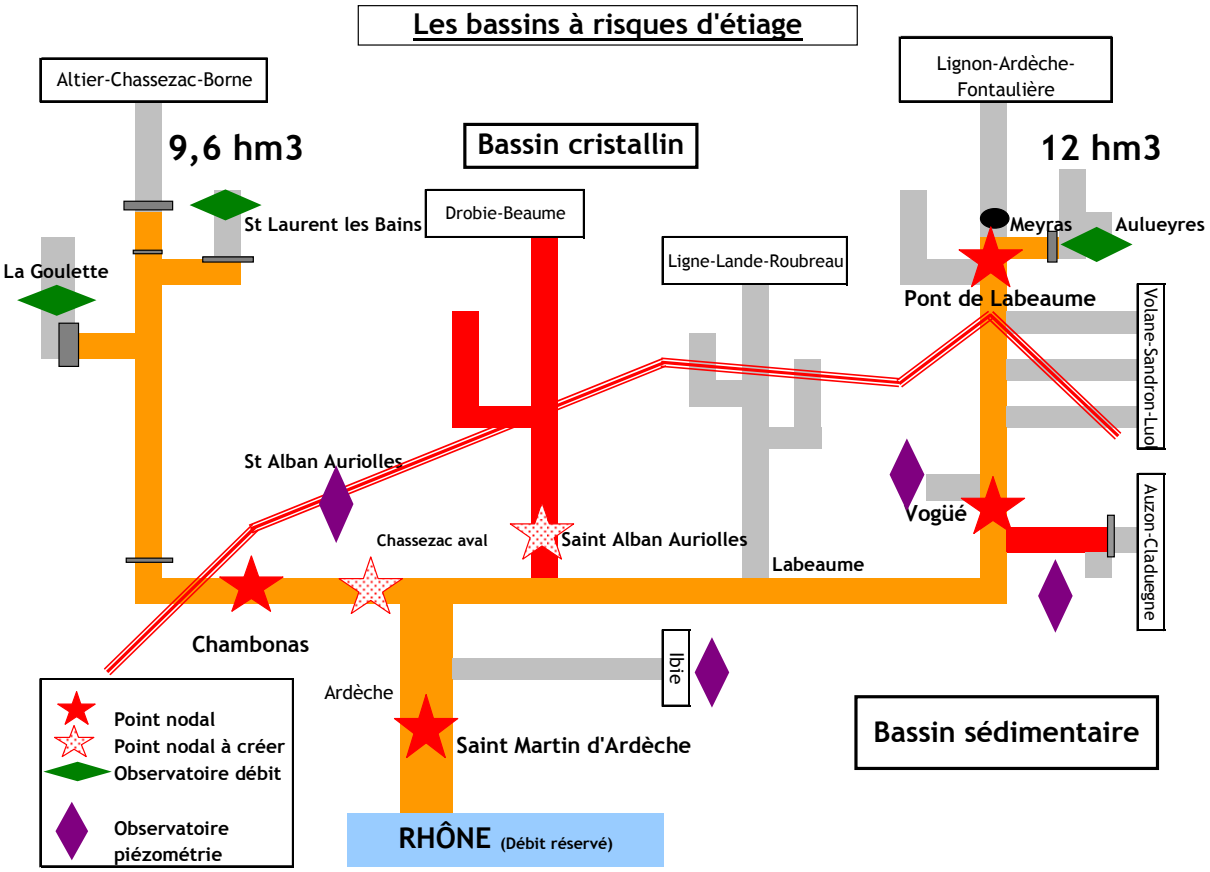
Ce partage est structuré par des objectifs d'étiages argumentés, ils sont présentés dans le tableau ci-dessous et devraient pouvoir être respectés 8 années sur 10.

Code HYDRO	Cours d'eau	Nom station	10% du module naturel	10% du module (avec influence Montpezat)	VCN10 1/5 naturel	VCN10 1/5 attendu	VCN30 1/5 naturel	VCN30 1/5 attendu	Débit objectif proposé	Débit de Crise proposé
V5004010	Ardèche	Pont-de-Labeaume *	0,97	1,66	0,68	0,55	0,89	0,76	2,00	1,00
V5004030	Ardèche	Meyras [Pont Barutel]	0,36		0,15	0,14	0,17	0,17	0,17	0,09
V5004040	Fontaulière	Aulueyres	0,45		0,29	0,29	0,35	0,35	0,35	0,18
V5014010	Ardèche	Vogüé *	1,96	2,65	1,15	0,95	1,52	1,26	**3,00**	1,50
V5026410	Ligne	Labeaume [Gourami]	0,21		0,007	0,010	0,015	0,016		
V5035010	Beaume	Saint-Alban-Auriolles	0,76		0,40	0,35	0,45	0,41	0,45	0,23
V5041010	Chassezac	Pont du Mas	0,13		0,09	0,09	0,10	0,10		
V5045020	Chassezac	Chambonas [Les Bertronnes] *	1,58		0,90	0,85	1,02	0,97	**1,90**	0,75
Fictif	Chassezac	Exutoire bassin							0,30	
V5045810	Borne	Saint-Laurent-les-Bains [Pont de Nicoulaud]	0,27		0,11	0,11	0,13	0,13	0,13	0,07
V5046610	Altier	Altier [La Goulette]	0,36		0,19	0,19	0,26	0,26	0,26	0,14
V5064010	Ardèche	Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-St-Martin] *	5,84	6,53	3,12	2,33	3,81	2,98	6,00	3,80

Confirmer le caractère distinct des sous bassins vis-à-vis de la ressource

.

Ce choix permet de mettre en avant les bassins à risques (rouge), à forte dépendance au soutien d'étiage (orange), à étiage sévère mais usages adaptés (en gris).



Développer et entretenir le réseau de contrôle de la ressource:

- 2 stations de mesure hydrologique : Saint Alban Auriol et Chassezac aval (par station : investissement de l'ordre de 40 k€ + 4 k€ de tarage annuel) + télétransmission.
- Etude et réalisation de 4 stations d'observation piézométrique pour qualifier la ressource souterraine.

Nécessité d'une gestion concertée : le tableau de bord (Animation SAGE)

- Réseau de mesure et maîtrise d'ouvrage (Etat, EDF, Collectivité locale) ;
- Suivi des préleveurs et police de l'eau (MISE) ;
- Suivi de l'écosystème (Fédération de pêche, DIREN, CSP).

Mesures d'environnement au sens large

- Sauvegarde des zones humides amont.
- Arrêts des opérations de drainage sur les bassins à risque.

MESURES VISANT A AGIR SUR LES USAGES

Police de l'eau

- Demande de classement des affluents non réalimentés du bassin en zone de répartition (décret)

Définition d'un préfet coordonnateur. L'étude structuration, avance l'intérêt de cette fonction de **préfet coordonnateur du sous bassin de l'Ardèche** qui associe L'Etat à un effort global de recherche d'un point d'équilibre entre les différents territoires et leur représentativité dans la procédure du SAGE. Du point de vue étiage, le Préfet coordonnateur pourrait être sollicité au titre de la coordination des arrêtés sécheresses, mais aussi en cas de crise majeure sur la ressource Ardèche et Chassezac (réquisition de ressource par exemple sur des concessions).

- Intégration des objectifs pour engager :
  - ✓ Restriction ;
  - ✓ Tour d'eau.

Urbanisme dans les secteurs déficitaires ou juste à l'équilibre

Promotion des économies d'eau domestique et urbaines :

- Communication
- Actions techniques auprès des collectivités
  - ✓ Gestion des données de performance des réseaux
  - ✓ Diagnostic de réseau
  - ✓ Suivi hydrologique des sources

- Renforcement des exigences d'urbanisme avant permis de construire et autorisation de prélèvement visant à valider que les efforts d'économie précède l'augmentation de la consommation
- Incitation aux substitutions pluviales

Agriculture :

- Affectation d'un volume plafond et d'un niveau de garantie dans les ressources de soutien d'étiage.
- Organisation en structure unique autour de chaque ressource (un sous bassin versant en général).
- Organisation de tours d'eau visés par l'Etat avant chaque campagne.
- Diagnostic d'usage sur les béalières.
- Diagnostic d'usage et de performance des canaux de transfert.
- Organisation de la transmission des données journalières ou bihebdomadaires des prélèvements de Cornadon au gestionnaire du soutien d'étiage

Hydroélectricité

- Mise en œuvre (restauration ?) d'une turbine de restitution du soutien d'étiage sur le Chassezac.

MESURES VISANT A ADAPTER LA RESSOURCE

Création de stockage

- Nouveau soutien d'étiage sur la Beaume : décision à argumenter sur la base d'une opportunité hydroélectrique ;
- Stockage de substitution :
  - ✓ Beaume : pour environ 500 000 m3 (Coût estimé à environ 2,5 M€ auquel se rajoute le coût de la potabilisation des ressources locales).
  - ✓ Auzon : pour environ 200 000 m3 de volume agricole (Coût maximum estimé à environ 1 M€ sous réserve d'une enquête agricole sur la pérennité des irrigations sécurisées).

Exploration des ressources souterraines

- Forage de substitution pour l'irrigation (Auzon ?) ;
- De secours pour l'AEP.

Transfert et interconnexion

Le soutien d'étiage de Pont de Veyrière permet sans risque pour l'Ardèche d'assumer la croissance des prélèvements d'eau potable.

Orientation stratégique : Sécurisation de l'AEP par renforcement des transferts du SEBA à partir du réseau ossature :

- Investissement et fonctionnement (à évaluer avec le SEBA).
- Etude de la fonctionnalité du captage sur le Chassezac en lien avec les débits.

Soutiens d'étiage existants

a) Définition d'un cadre unique pour les soutiens d'étiage
- Maîtrise d'ouvrage
- Rôle de la CLE dans les décisions stratégiques
- Etablir une convention globale sur le Chassezac

b) Etablissement de règlement d'eau des soutiens d'étiages
- Volume pour usages environnementaux (respect des DOE) ;
- Volume affecté agricole sur le Chassezac ;
- Volume dédié à l'AEP ;
- Volume pour usages nautiques particuliers (Communication auprès des usagers (loueurs) sur le caractère « organisé » des étiages)
- Mobilisation d'un fond de solidarité de bassin et entre usage (redevance SAGE) s'appuyant sur le service rendu par le soutien d'étiage.

c) Anticiper la gestion de crise
- Optimisation des courbes plancher de gestion des ressources de soutien d'étiage (anticipation des gestions en ressources dégradées).
  - ✓ Ces courbes peuvent servir à la police de l'eau pour des arrêtés de restriction préventifs
- Etablir les règles de partage de la ressource :
  - ✓ priorité AEP. Contrepartie : restriction sur usage non prioritaire
  - ✓ Placement optimisé de l'eau d'irrigation (période sensible pour les cultures)
  - ✓ Sécurisation de la côte touristique de Villefort. Contrepartie : définition de la progressivité des risques pour l'activité et adaptation des infrastructures locales
  - ✓ Action sur les passes à canoës dangereuses au débit de crise.
  - ✓ Examen des conditions de mobilisation exceptionnelle de ressource auprès d'EDF (réquisition, indemnisation)

REVUE DES MOYENS A METTRE EN OEUVRE

Métrologie :

- 2 stations de mesure hydrologique : Saint Alban Auriol et Chassezac aval (par station : investissement de l'ordre de 40 k€ + 4 k€ de tarage annuel) + télétransmission.
- Etude et réalisation de 4 stations d'observation piézométrique pour qualifier la ressource souterraine.
- Organisation de la transmission des données journalières ou bihebdomadaires des prélèvements de Cornadon au gestionnaire du soutien d'étiage.

Etudes :

- Diagnostic de réseau AEP (en zone sensible selon réseau).
- Suivi hydrogéologique des pertes du Chassezac (en lien avec les éclusées), des pertes de l'Auzon aval.
- Optimisation des courbes plancher de gestion des ressources de soutien d'étiage (anticipation des gestions en ressources dégradées).
- Etude hydrologique de modèle de débit prédictif sur les sous bassins à risque (notamment l'Auzon, la Beaume Drobie).

Ressources de substitution pour usage

- Beaume : pour environ 500 000 m3 (Coût estimé à environ 2,5 M€ auquel se rajoute le coût de la potabilisation des ressources locales).
- Auzon : pour environ 200 000 m3 de volume agricole (Coût maximum estimé à environ 1 M€ sous réserve d'une enquête agricole sur la pérennité des irrigations sécurisées).

Sécurisation par renforcement des transferts du SEBA

- Investissement et fonctionnement (à évaluer avec le SEBA).
- Etude de la fonctionnalité du captage sur le Chassezac en lien avec les débits.

Sécurisation des usages touristiques

- Action sur les passes à canöes dangereuses au débit de crise.
- Action sur les infrastructures touristiques du lac de Villefort.
- Communication auprès des usagers (loueurs) sur le caractère « organisé » des étiages.

Sécurisation de l'usage agricole

- Affectation d'un volume plafond dans les ressources de soutien d'étiage.
- Organisation en ASA autour de chaque ressource (un sous bassin versant en général).
- Organisation de tours d'eau visée par l'Etat avant chaque campagne.

Valorisation énergétique

- Mise en œuvre d'une turbine de restitution du soutien d'étiage sur le Chassezac.
- Valorisation des volumes non exploités pour le soutien d'étiage.

Action de préservation de la ressource

- Sauvegarde des zones humides amont.
- Arrêts des opérations de drainage sur les bassins à risque.
- Action sur la création de zone refuge pour la faune aquatique en zone sensible à des assecs rares.
- Diagnostic d'usage sur les béalières.
- Diagnostic d'usage et de performance des canaux de transfert.

Gestion du soutien d'étiage

- Contribution à l'élaboration des règles de gestion.
- Responsabilité du conventionnement avec les concessionnaires.
- Suivi du soutien d'étiage.

Tableau de bord

- Recueil annuel des données :
  - ✓ d'autorisation de prélèvement,
  - ✓ de prélèvement,
  - ✓ des situations à problèmes (quantitatif et qualitatif),
  - ✓ de gestion du soutien d'étiage,
  - ✓ des indicateurs techniques des rapports annuels des maires sur le prix et la qualité du service d'eau,
  - ✓ des rapports d'autorisation de prélèvements.
- Animation des réunions préparatoires au soutien d'étiage et assistance aux cellules de crise sécheresse.
- Animation d'une politique d'économie d'eau.
- Animation de la concertation avec le bassin de la Loire.
- Animation d'un observatoire des situations de crise pour le milieu naturel (en lien avec la DCE).

PARTIE II : LES BASES DU PLAN DE GESTION

- **Géographie des ressources en eau : définition et réseau de contrôle**
- **Les usages consommateurs d'eau : scénario de référence, limite de la connaissance et nécessité d'un tableau de bord**
- **Les ressources artificielles : soutien d'étiage et risque spécifique**
- **Croisement ressources, usages et fonctions : définition des vulnérabilités**
- **Proposition d'objectifs de débit sécurisant les milieux aquatiques et les usages**
- **Prospective : les scénarios de la demande future**
- **Actions possibles sur la demande en eau potable**
- **Les marges de progrès dans la gestion des besoins agricoles**
- **Mobilisation de nouvelles ressources stockées**

4 - GEOGRAPHIE DES RESSOURCES EN EAU : DEFINITION ET RESEAU DE CONTROLE

4.1 - Définir la ressource disponible

La ressource se définit par rapport à un usage et pour un prélèvement. Elle doit être entendue comme la fraction des débits (ou des volumes) qui peut être exploitée sans remise en cause des objectifs environnementaux de la loi sur l'eau.

Pour la définir nous proposons quatre critères :

- Une définition géographique (un bief ou un bassin versant par exemple) ;
- Un point de calcul ou d'observation (si possible une station de mesure des débits ou de la piézométrie) représentatif du territoire géographique ;
- Un ou des seuils de débits (sur 1, 10, 30,… jours consécutifs) (de piézométrie) minimum pour satisfaire les objectifs de la loi ;
- Un niveau et une fréquence de défaillance admissibles, sachant que ces deux critères sont déterminants pour les écosystèmes.

Si les deux premiers points résultent de la géographie naturelle et des usages, les deux derniers points sont plus issus d'un compromis "raisonné".

4.2 - Zones Hydrologiques de gestion

L'organisation en sous bassin sera à terme une des pierres angulaires de la gestion partagée. Les sous bassins sont organisés en fonction de leurs caractéristiques hydrogéologiques globales en 4 grands secteurs eux-mêmes redistribués en Zones Hydrologiques de gestion. Il faut noter que les Zones Hydrologiques de gestion peuvent être interdépartementales (exemple du Chassezac).

GRAND BASSIN	BASSIN	Surface en km²	% du total
Ardèche Amont			
	Ardèche amont	136	6%
	Fontaulière	131	6%
	Lignon	57	2%
Total Ardèche Amont		**324**	**14%**
Ardèche Aval			
	Ardèche Aval	291	12%
	Ibie	155	7%
Total Ardèche Aval		**446**	**19%**
Ardèche médiane			
	Ardèche médiane	165	7%
	Auzon-Cladueègne	122	5%
	Beaume-Drobie	243	10%
	Ligne-Lande-Roubreau	117	5%
	Volane-Sandron-Luol	202	9%
Total Ardèche médiane		**850**	**36%**
Chassezac			
	Chassezac amont	414	18%
	Chassezac aval	329	14%
Total Chassezac		**743**	**31%**
Total		**2 363**	**100%**

4.3 - Connaissance de la ressource à l'étiage : situation actuelle

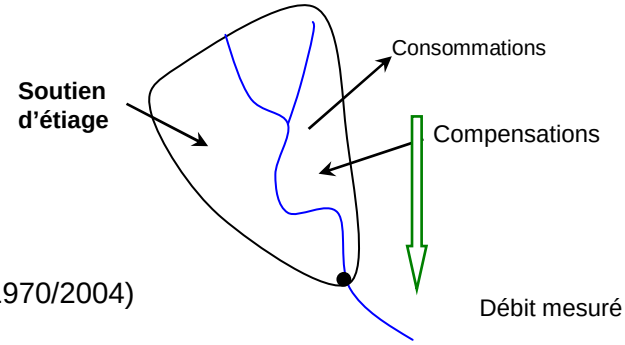
Les points de contrôle sont les stations hydrométriques (suivi des débits) en activité ou ayant fonctionné un nombre d'année suffisant pour en tirer des enseignements sur l'abondance hydrologique à l'étiage.

Les débits étant influencés par des prélèvements ou du soutien d'étiage, la mesure ne restitue qu'une image déformée du potentiel naturel. La reconstitution des chroniques du débit "naturel" (CN) est effectuée à partir de la chronique des débits mesurés (CM) et de l'inventaire, sur cette même période, des influences humaines (usages consommateurs d'eau) et soutien d'étiage (SE) affectant la totalité des sous bassins versants situés en amont.

Débits mesurés (1970/2005)
+ *Consommations historiques*
- Soutien d'étiage historique

CN = CM + C - SE

= Débits «naturels» reconstitués (1970/2004)



- Les débits en période d'étiage peuvent être caractérisés par différents indicateurs hydrologiques qui sont le VCN (débit moyen le plus bas sur plusieurs jours consécutifs) sur 10 jours (VCN10), 30 jours (VCN30). Ces indicateurs sont exprimés en m^3/s.

- Ces valeurs calculées chaque année, font apparaître une série de données annuelles qui peuvent être traitées statistiquement. Il est alors intéressant de calculer le déficit de l'année sèche de fréquence 1 an sur cinq (VCN10 1/5 par exemple). La fréquence quinquennale est celle visée par la nouvelle loi sur l'eau.

- Pour permettre une comparaison inter bassin ou faire des extrapolations sur des secteurs non jaugés, il est d'usage de ramener la productivité hydrologique à l'étiage en mm écoulé ou en l/s et par km^2 de bassin versant (débit spécifique).

- Pour les bassins non contrôlés par une station hydrométrique, les valeurs de débit peuvent être approchées par différence entre station (interpolation) ou par application d'un ratio caractéristique au bassin versant (extrapolation).

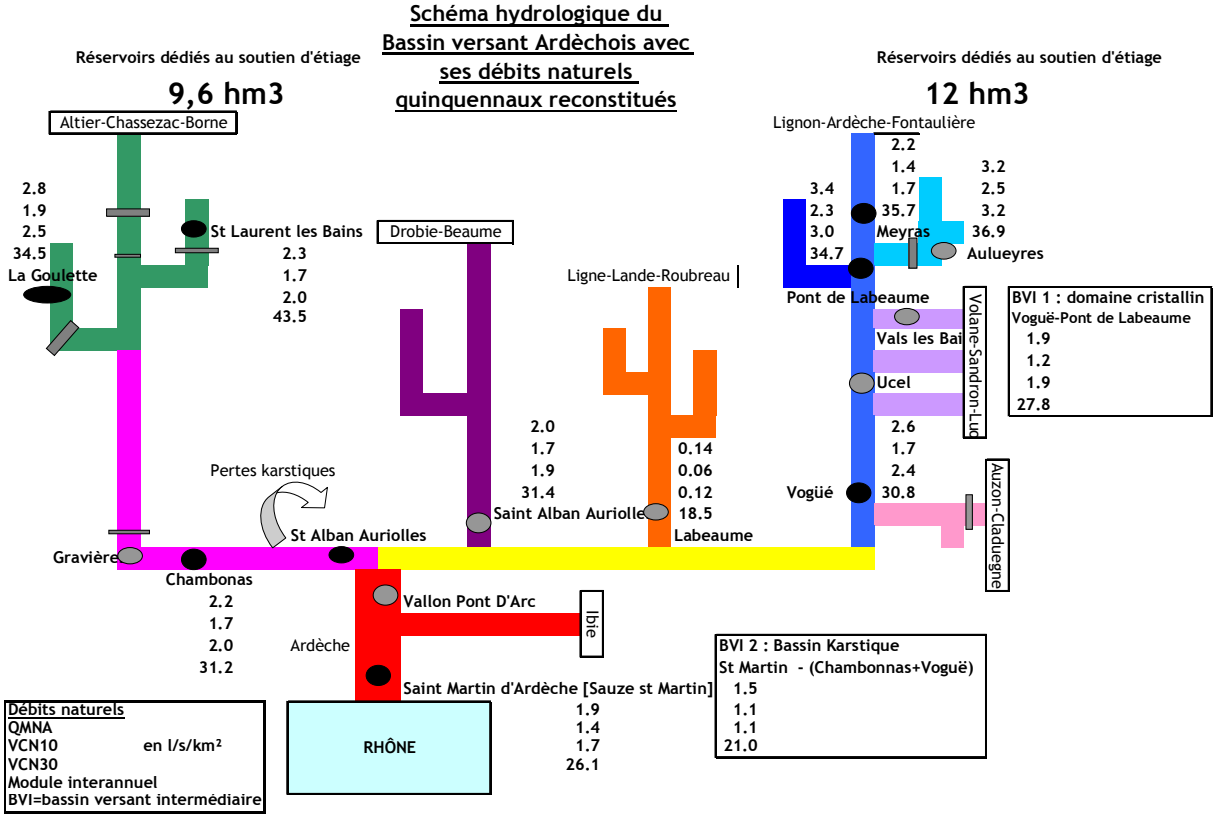
- Sur les secteurs caractérisés par des pertes qui assèchent totalement le cours d'eau, il peut être intéressant d'estimer les débits manquants en étiage pour saturer les pertes et voire réapparaître des écoulements superficiels (cas du Chassezac). Le débit manquant prend alors une valeur négative (en dessous de zéro qui représente la limite des écoulements superficiels).

- Les retenues hydroélectriques et les volumes dédiés au soutien d'étiage (21,6 millions de m^3 au maximum) constituent une ressource artificielle et stratégique dont la gestion est organisée par convention et qui permet une adaptation aux aléas météorologiques. A titre d'illustration, un volume de 10 millions de m^3 représente une capacité de soutien d'étiage de 1,3 m^3/s pendant 90 jours.

Tableau des valeurs de débit naturel, et des étiages naturels observables en année sèche (une année sur cinq - valeur reconstituée)

Code HYDRO	Cours d'eau	Nom station	module naturel (m3/s)	module naturel l/s/km²	10% du module (avec influence Montpezat)	VCN10 1/5 naturel m3/s	VCN10 1/5 l/s/km²	VCN30 1/5 naturel	VCN30 1/5 l/s/km²	QMNA 1/5 naturel	QMNA 1/5 l/s/km²	Surface amont station km²
V5004010	Ardèche	Pont-de-Labeaume *	9.72	34.7	16.60	0.68	2.42	0.89	3.17	0.97	3.46	280
V5004030	Ardèche	Meyras [Pont Barutel]	3.64	35.7		0.15	1.45	0.17	1.71	0.22	2.16	102
V5004040	Fontaulière	Aulueyres	4.48	37.4		0.29	2.39	0.35	2.90	0.38	3.17	120
V5014010	Ardèche	Vogüé *	19.62	30.8	26.50	1.15	1.82	1.52	2.39	1.70	2.67	636
V5026410	Ligne	Labeaume [Gourami]	2.07	18.5		0.007	0.06	0.013	0.12	0.018	0.16	112
V5035010	Beaume	Saint-Alban-Auriolles	7.56	31.4		0.40	1.66	0.45	1.87	0.48	1.99	241
V5041010	Chassezac	Pont du Mas	1.26	24.2		0.09	1.67	0.10	1.92	0.10	1.92	52
V5045020	Chassezac	Chambonas [Les Bertronnes] *	15.80	31.2		0.90	1.78	1.02	2.01	1.15	2.27	507
V5045810	Borne	Saint-Laurent-les-Bains [Pont de Nicoulaud]	2.73	43.3		0.11	1.74	0.13	2.04	0.14	2.22	63
V5046610	Altier	Altier [La Goulette]	3.55	34.5		0.19	1.86	0.26	2.51	0.29	2.82	103
V5064010	Ardèche	Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-St-Martin] *	58.42	26.1	65.30	3.18	1.42	3.80	1.70	4.50	2.01	2240

Schéma positionnant les valeurs de débit spécifiques par zone hydrographique

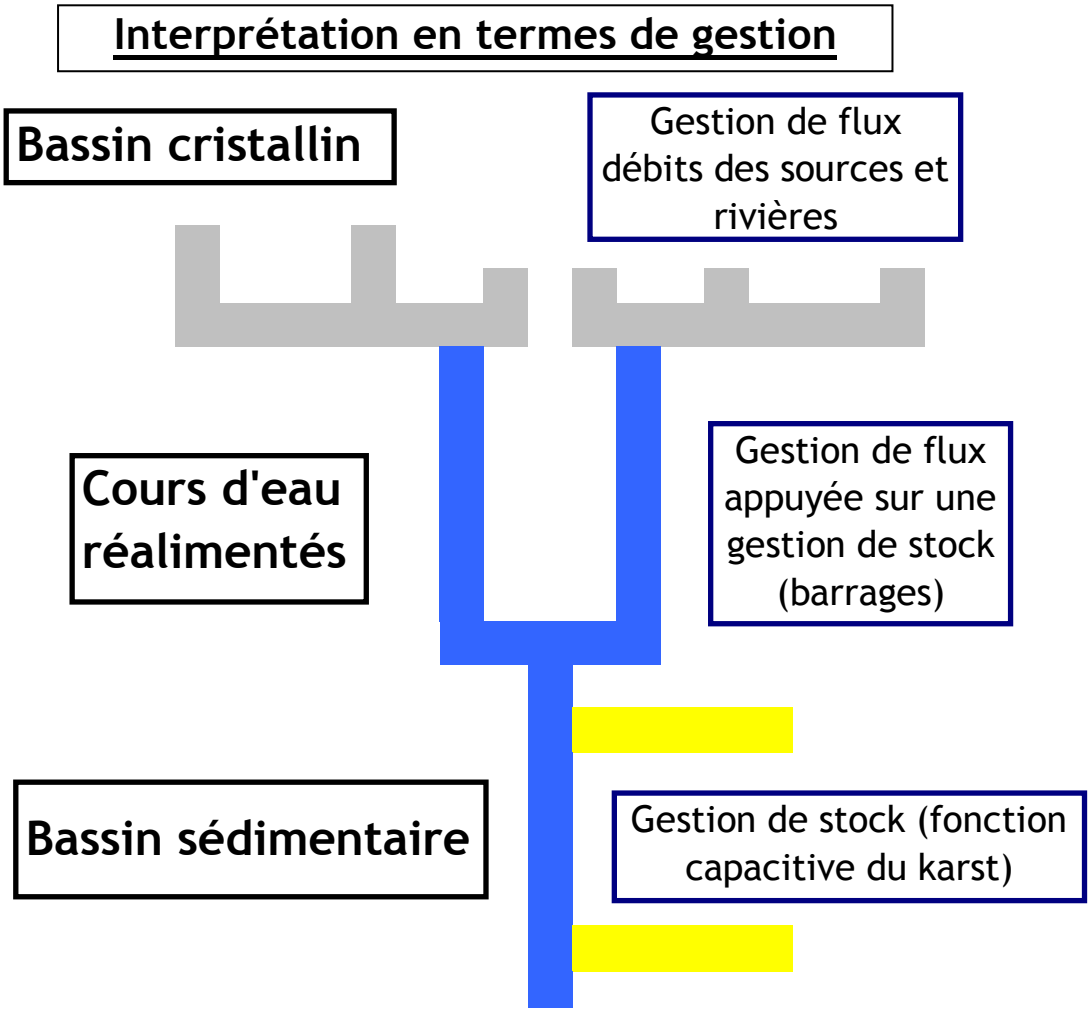


4.4 - Conséquence pour la gestion et les scénarios

Le bassin de l'Ardèche est hydrologiquement découpé en trois grands domaines :

- cristallin et montagnard : usage diffus (source), environnement sensible à l'aléa climatique, tête de bassin versant écologiquement très importante, région des ressources hydroélectriques ;
- karstique : ressources souterraines importantes et cycle de l'eau mal connu, usages peu développés, milieux aquatiques superficiels soumis à des assecs réguliers ;
- axes réalimentés : ressources sécurisées par des stocks hydroélectriques mais soumis à l'aléa industriel, forte demande sociale sur les usages nautiques, enjeux économiques.

Se traduisant par trois approches différenciées de la gestion de la ressource

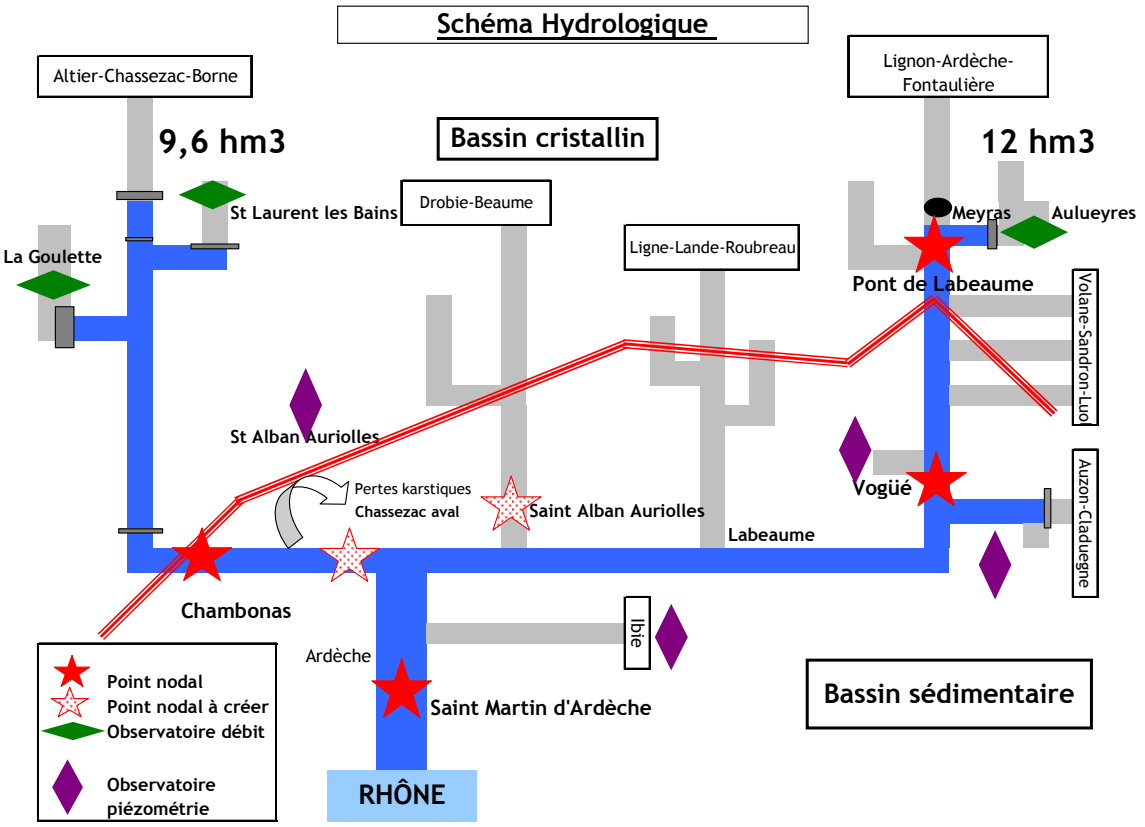


4.5 - Proposition de réseau de station « PGE » sur les axes principaux

La stratégie générale consiste à fixer des valeurs de référence propres à chaque sous bassin (Débit d'Objectif) en fonction des enjeux locaux et par rapport à sa contribution aux débits objectifs du bassin dans un souci de partage équitable de la ressource et une logique de solidarité de bassin. Nous distinguerons trois types de cours d'eau :

- Le chevelu hydrographique dont la caractéristique première est d'être difficilement contrôlable de façon exhaustive mais où se décident de nombreux enjeux humains et écologiques fondamentaux. Sur ces sous bassins les moyens d'actions sont parfois extrêmement limités. Fixer un objectif sert plus à la planification de la gestion (définition de bassin à risque ou non) sachant que cet objectif dans la plupart des cas ne peut être contrôlé directement compte tenu du faible maillage hydrométrique. Certaines stations auront donc le statut d'observatoire.
- Les cours d'eau secondaires non réalimentés, sur lesquels un réseau de suivi peut être proposé mais avec des moyens d'actions sur les débits qui restent à définir soit par la réalimentation soit par la restriction temporaire ou planifiée ;
- L'Ardèche et le Chassezac qui bénéficient des opérations de soutien d'étiage et pour lesquels la fixation d'objectif n'a de sens qu'en relation avec les volumes de réalimentation disponibles.

Ce réseau comprend l'ensemble des stations sur lesquelles il est proposé de fixer une valeur de Débit d'Objectif d'Etiage et de Crise. Il s'appuie sur le réseau existant mais propose des stations complémentaires.



- 6 stations sont sur des axes majeurs du réseau : Ardèche, Chassezac, Beaume ;
- 3 stations sont sur des bassins peu influencés mais représentatifs du fonctionnement hydrologique (observatoire et témoin des débits) ;
- 4 stations sont des points d'observation piézométriques pour qualifier la ressource souterraine ;
- Le choix des stations doit favoriser des références partagées aux "frontières départementales".

5 - LES USAGES CONSOMMATEURS D'EAU : SCENARIO DE REFERENCE, LIMITE DE LA CONNAISSANCE ET NECCESSITE D'UN TABLEAU DE BORD

5.1 - Connaissance des usages qui ont influencé la ressource

L'utilisation du participe passé traduit la dimension historique de la valorisation de l'eau sur le bassin de l'Ardèche sans préjuger de son futur.

La connaissance de ces usages est curieusement très imparfaite, alors même que la situation du bassin est réputée difficile vis-à-vis des étiages. L'organisation traditionnelle et administrative du partage de l'eau s'appuie parfois sur des informations éloignées de la réalité des besoins. Ainsi, un prélèvement autorisé à X m^3/heure, ne l'est réellement que quelques jours par an, s'il n'a pas complètement disparu aujourd'hui. L'organisation des canaux est l'exemple d'un fonctionnement d'usages imbriqués, éloigné des motivations initiales, inscrit dans le patrimoine et donc difficile à remettre en cause. Ce cas se retrouve aussi dans la gestion de béalières souvent régie par des codes obsolètes.

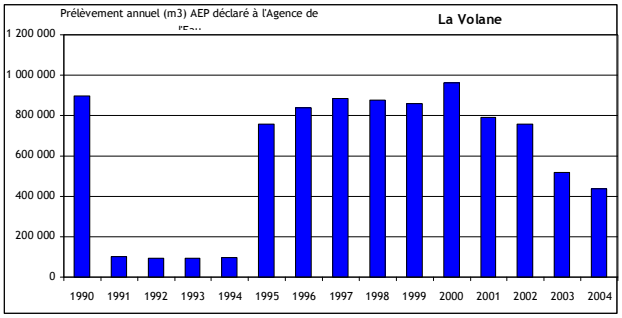
Les données les plus complètes après celles d'hydrométrie, s'avèrent être celles issues des redevances de l'agence de l'eau. Or cette impression d'organisation masque des manques difficiles à diagnostiquer a priori.

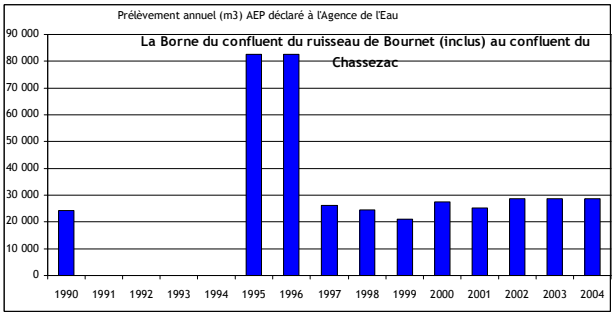
La restitution des données nécessite enfin un niveau d'agrégation en lien avec la ressource. Pour ce faire, nous avons découpé le bassin en 36 sous bassins versants élémentaires.

5.2 - L'eau potable

5.2.1 - Les incertitudes de la donnée "Eau potable"

Pour l'eau potable qui est l'usage a priori le mieux renseigné, nous avons recroisé systématiquement les données issues de chaque secteur pour en apprécier la stabilité sur la chronique disponible (1990/2004). Les exemples de la Volane ou celui de la Borne ci-dessous montrent une variabilité anormale de la donnée dans la première moitié des années 1990, issue manifestement d'un artefact.



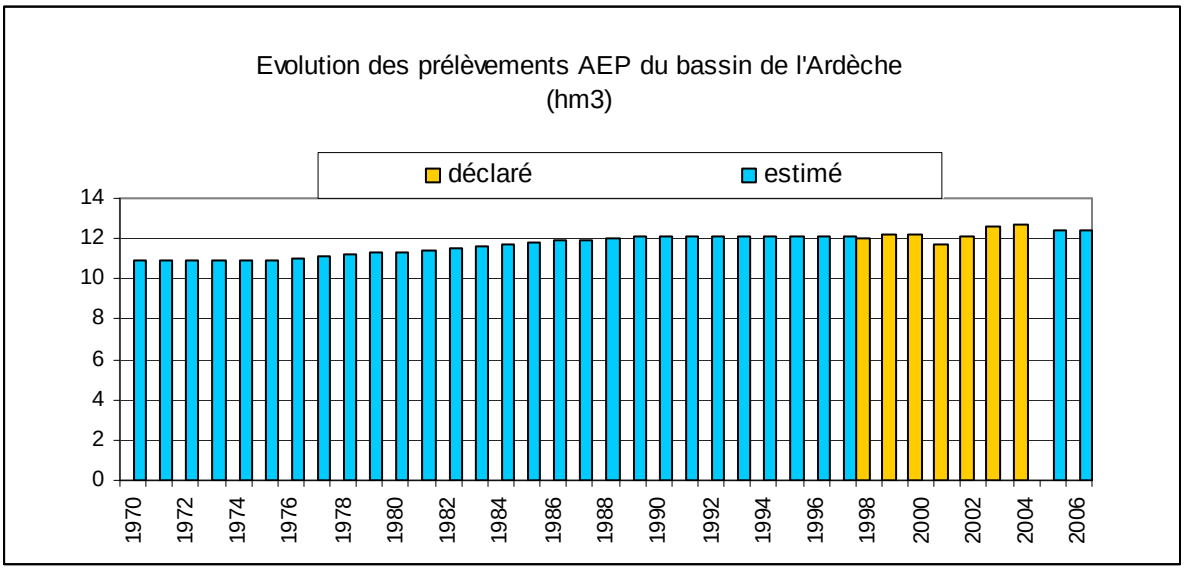


Pour statuer sur cette fiabilité de la donnée nous avons considéré après analyse, que les données sont exploitables après 1998. Pour la période antécédente, nous avons appliqué la valeur moyenne observée en 1998, 1999 et 2000. A cette moyenne nous avons appliqué un coefficient unique traduisant l'évolution démographique observée sur le bassin entre 1970 et 2000. La variabilité interannuelle des prélèvements apparaît assez modeste sur les dernières années.

5.2.2 - La situation de référence de l'eau potable

Pour les années 2005 et 2006 qui constituent la référence du PGE, nous avons retenu le principe d'une moyenne des prélèvements sur les années 2002, 2003 et 2004.

Bien entendu cette projection ne permet pas d'identifier des modifications dans l'organisation des transferts d'AEP.



La variabilité saisonnière de la donnée est issue des données produites par le SEBA, principal producteur d'eau potable du bassin. La variabilité est ainsi distribuée sur la campagne sur le même profil. L'enquête AEP confirme par ailleurs la pertinence de l'écart entre débit de pointe et débit moyen annuel.

Dans un deuxième temps, une correction est apportée sur chaque bassin versant par une estimation[1] des volumes rejetés par les dispositifs d'assainissement collectif sur la base de 150 l/jour/habitant et sur la base de l'équipement actuel. Cette estimation permet d'intégrer ces rejets dans les bilans quantitatifs. L'assainissement autonome est supposé avoir zéro rejet en débit en période d'étiage. Le différentiel entre prélèvement et restitution est appelé **consommation** eau potable. Sur certains bassins importateurs d'eau potable, le bilan se traduit par un effet de soutien d'étiage (bilan de consommation négatif).
Pour l'incidence sur le passé un facteur d'évolution en lien avec l'évolution des prélèvements pour l'eau potable est appliqué.

5.2.3 - Les marges de progrès dans la connaissance des prélèvements

Le suivi annuel des prélèvements d'eau potable est aujourd'hui bien organisé par l'agence de l'eau. C'est plus la valorisation de l'information ainsi produite qui mériterait d'être mise en place dans le cadre du SAGE. Par ailleurs, si une politique forte d'économie d'eau est promue par le SAGE, la normalisation des données de référence devra être mise en œuvre.

Le deuxième élément de progrès serait une meilleure appréhension des enjeux associés à l'eau potable (domestique, urbain, artisanat, etc..).

[1] Les rejets ne sont pas systématiquement mesurés

5.3 - L'agriculture

5.3.1 - Les incertitudes de la donnée agricole

L'état des lieux du PGE montre que le niveau d'incidence de l'irrigation sur le régime des eaux est souvent difficile à appréhender de façon systématique car les outils de contrôle a priori de leur impact potentiel (assolement concerné) et a posteriori de leur niveau d'impact (connaissance des volumes prélevés) ne sont pas encore partagés et mobilisables en routine à l'échelle du bassin versant.

Or cette connaissance est fondamentale pour plusieurs raisons :

- Pour l'appréciation de la ressource naturelle ; les données des débits observés aujourd'hui sont en partie diminuées par le niveau de prélèvement. Cette partie constitue la ressource exploitée par l'usage irrigation. La mésestimer revient à considérer la ressource naturelle comme plus faible que ce qu'elle n'est réellement. La surestimer revient à aggraver virtuellement l'impact de l'usage sur la ressource.
- Pour le suivi estival des débits et l'analyse des observations ; quelle est la part des prélèvements dans tel ou tel constat d'étiage ? Cette question pose aussi celle de l'efficacité potentielle des niveaux de restriction sur la ressource elle-même. A ce niveau un lien étroit peut être trouvé avec l'organisation en tour d'eau des professionnels. Il y a là un gisement utile pour une meilleure gestion de la ressource.
- Pour l'organisation de compensation ou de soutien d'étiage, un écart entre la réalité de la demande en eau et la perception que la collectivité peut en avoir est à terme pénalisante pour tous les acteurs.

La question du débit d'équipement

De façon générale des débits d'équipement élevés simplifient le travail de l'agriculteur, mais ne sont pas optimaux pour l'irrigation (ruissellement) et la structure des sols. Ils sont potentiellement préjudiciables au cours d'eau qui subit les à coups de gestion. Par ailleurs, ils posent des problèmes d'organisation des tours d'eau en période d'insuffisance de la ressource et de contrôle de ces tours d'eau.

Une estimation de ces débits d'équipement issue de l'enquête chambre d'agriculture sur les différents sous bassins versants montre que ramené aux surfaces irriguées, ce taux est souvent très élevé. Une moyenne de 2,5 m^3/heure est souvent retenue en grande culture pouvant monter à 4 m^3/heure sur certaines cultures spéciales. La fonction antigel qui nécessite une action puissante et concentrée dans le temps serait à l'origine de ce taux d'équipement très élevé qui rend toujours délicat l'estimation de l'impact instantané de cette activité (cas du suivi des soutiens d'étiages).

Débit déquipement m3 heure/hectare

Bassins	Sous bassins	Pompage rivière	Source	Irrigation gravitaire	Nappe d'accompa-gnement	Forage	Retenue collinaire
Ardèche amont	Ardèche amont	-					1,7
	Lignon						
	Fontaulière		-				4,7
	Volane-Sandron-Luol					2,4	
Ardèche médiane	Ardèche médiane	10,2		5,2	6,8	12,0	
	Auzon-Claduègne	3,2					
	Ligne-Lande-Roubreau	14,2				3,7	6,7
	Beaume-Drobie	17,0	-	-		3,2	32,7
Chassezac	Chassezac amont	3,9		0,5			
	Chassezac aval	2,6		-			10,8
Ardèche aval	Ardèche aval	4,1	4,3		23,2	7,7	
	Ibie						

La question des transferts par les canaux.

L'état des lieux rappelle que de nombreuses dérivations alimentent des ASA d'irrigation au travers d'un réseau de canaux, mais qu'une part seulement de l'eau peut être considérée comme réellement affectée aux cultures. Vue de la rivière, que doit on considérer comme une réelle consommation ? Les restitutions aux milieux naturels via les infiltrations n'ont pas forcément la même pertinence selon les contextes (béalières, sous sols sableux, terrasse alluviale, etc.). Par ailleurs la réalité des volumes dérivés est insuffisamment connue.

Rappelons que le cumul des autorisations de dérivation par les canaux depuis les eaux superficielles avoisine 5,0 m^3/s. Le tableau ci-après rapproche les données issues de l'état des lieux du PGE de surfaces irriguées, de débit d'équipement des irrigants et enfin les données d'autorisation aux ASA. Le ratio final de 17 m^3/heure et par hectare est 8 fois supérieur au débit "normalement nécessaire" (5 mm par jour) et 3,5 fois le débit des pompes réellement installées.

Sans doute que de nombreux usages « domestiques » s'appuient sur ces infrastructures. On peut citer par exemple l'arrosage des jardins. Il est cependant impossible sans envisager une enquête en période estivale, d'apprécier l'ampleur réelle de cette demande.

Bassins	Sous bassins	Pompage rivière (enquête CA 07) m3/heure	Débit autorisé des ASA m3/heure	Commentaire	Surface irriguée depuis les rivières (ha)	Ratio Qautorisé ASA/SI (m3/heure/ha)
Ardèche amont	Ardèche amont	-			1	
	Lignon	-			-	
	Fontaulière	-			-	
	Volane-Sandron-L	-			-	
Ardèche médiane	Ardèche médiane	2 014	9 321		198	47,1
	Auzon-Cladugne	330	417		104	4,0
	Ligne-Lande-Roub	208	7	Prélvts individuels	15	
	Beaume-Drobie	375		Prélvts individuels	22	
Chassezac	Chassezac amont	158	2 340		41	57,6
	Chassezac aval	1 544	5 796		587	9,9
Ardèche aval	Ardèche aval	285			70	
	Ibie	-			-	
Total débit (m3/heure)		**4 914**	**17 881**		**1 036**	**17,3**

5.3.2 - Scénario de référence : situation 2006

Dans ce scénario la demande est supposée constante. Ce scénario est voisin de celui retenu par la chambre d'agriculture qui prévoit cependant une légère augmentation de la demande pour la vigne. Les prélèvements agricoles depuis les canaux sont ajustés sur la consommation vu des hectares irrigués. Les pertes liées au transfert ne sont pas intégrées.

Le suivi des consommations agricoles est un facteur important de la gestion : le tableau de bord devra viser un objectif d'administration avec un recensement annualisé des données d'autorisation et de prélèvement et un objectif de gestion opérationnelle avec des transferts de données réguliers pendant l'étiage.
Des outils d'aides à l'échange et au partage de données peuvent aisément être mis en place.

5.4 - Consommation à l'étiage de juin à octobre : Situation de référence en volume

		Situation de référence	*Cumul des conso en amont (1000 m3)*		
Code HYDRO	Cours d'eau	Nom station	Bilan AEP - STEP (base 2002/2003/2004)	Industrie (base 2004)	Agriculture (conso quinquennale sèche hors collinaire)
V5004010	Ardèche	Pont-de-Labeaume *	1 503	0	5
V5004030	Ardèche	Meyras [Pont Barutel]	80	0	0
V5004040	Fontaulière	Aulueyres	7	0	5
V5014010	Ardèche	Vogüé *	1 557	0	897
V5026410	Ligne	Labeaume [Gourami]	-59	0	55
V5035010	Beaume	Saint-Alban-Auriolles	388	0	230
V5041010	Chassezac	Pont du Mas	0	0	0
V5045020	Chassezac	Chambonas [Les Bertronnes] *	91	0	338
V5045810	Borne	Saint-Laurent-les-Bains [Pont d	-11	0	0
V5046610	Altier	Altier [La Goulette]	-31	0	70
V5048810	Ruisseau des fontaines	Saint-Alban-Auriolles	0	0	0
V5064010	Ardèche	Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-	2 777	0	4 040
		Exutoire Auzon	211	0	392
		Exutoire Chassezac	329	0	2 442
		Exutoire Ibie	-91	0	0
		Exutoire Volane	54	0	0
		Exutoire Luol	135	0	0

*stations bénéficiant d'un soutien d'étiage

6 - LES RESSOURCES ARTIFICIELLES : SOUTIEN D'ETIAGE ET RISQUE SPECIFIQUE

Sur le bassin, deux rivières sont réalimentées :

- l'Ardèche, soutenue à partir du complexe Montpezat – Pont de Veyrières via la Fontaulière,
- le Chassezac, réalimenté à partir du dernier barrage EDF (Malarce) grâce à la ressource stockée dans le barrage de Puylaurent, retenue située sur le Chassezac en amont de la chaîne EDF.

Les retenues de Pont de Veyrières et de Puylaurent sont la propriété du SDEA (Syndicat Départemental d'Equipement de l'Ardèche), et sont gérées à des fins hydroélectriques par EDF qui est propriétaire des usines. Le Syndicat Départemental d'Equipement de l'Ardèche est gestionnaire des actions de soutien d'étiage.

Ces deux soutiens d'étiage se cumulent après la confluence Ardèche – Chassezac, au niveau du secteur des gorges de l'Ardèche, et jusqu'à l'exutoire du bassin, dans le Rhône.

6.1 - Diagnostic général

La situation actuelle peut être résumée avant soutien d'étiage par le tableau suivant :

		Déséquilibre juin/octobre avant soutien d'étiage		*Cumul des consommations juin/octobre en amont (1000 m³)*		
Nom station	**Objectif Soutien d'étiage m³/s**	Chronique naturelle (1000m³)	Chronique influencée (1000 m³)	AEP - STEP référence	Industrie (base 2004)	Agriculture (conso quinquennale)
Pont-de-Labeaume *	**2,00**	5 986	6 775	1 302	0	5
Vogüé *	**3,75**	11 220	12 695	1 284	0	897
Chambonas [Les Bertronnes] *	**2,25**	8 531	8 926	108	0	338
Exutoire Chassezac	**0,30**	4 189	6 244	479	0	2 442
Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-St-Martin] *	**6,00**	8 757	12 893	2 749	0	4 040

En première observation, la situation la plus exigeante en matière de volume est l'objectif de Vogüe et aucun de ces objectifs ne pourrait être respecté sans l'apport du soutien d'étiage.

	Seuil		Débit de pointe en m3/s		
Nom station	**Objectif Soutien d'étiage ou DOE m3/s**	Part des usages dans le volume du déficit	Pointe mensuelle bilan AEP-STEP	Pointe décadaire irrigation	Pointe usage
Pont-de-Labeaume	**2,00**	12%	0,127	0,001	0,128
Vogüé	**3,75**	12%	0,126	0,143	0,269
Chambonas [Les Bertronnes]	**2,25**	4%	0,011	0,054	0,065
Exutoire Chassezac	**0,30**	33%	0,047	0,391	0,438
Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-St-Martin]	**6,00**	32%	0,269	0,646	0,915

La part des usages préleveurs dans ces déficits est en proportion surtout sensible sur le Chassezac aval et à Saint Martin à l'exutoire du bassin. Cette situation à deux conséquences :

- Tant que le soutien d'étiage peut être assuré, les restrictions d'usages auront peu d'incidence en proportion. Elles doivent rester une réponse à la situation de crise ;
- L'augmentation des prélèvements AEP dans les proportions envisagées ne modifie pas sensiblement les déséquilibres. On peut en déduire qu'elle ne sera pas limitée par la disponibilité physique de l'eau dans ces axes **réalimentés dont le statut de ressource stratégique doit être confirmé par le SAGE.**

			Déficit par rapport à l'objectif de juin à octobre			
Nom station	Prélèvement AEP - rejet STEP 1000 m³ (référence)	**Objectif Soutien d'étiage**	Chronique naturelle (1000m³) reconstituée	Chronique influencée (1000 m³) référence	Chronique influencée (1000 m³) AEP+ 15%	Chronique influencée (1000 m³) AEP+ 40%
Pont-de-Labeaume *	1 302	**2,00**	5 986	6 775	6 898	7 102
Vogüé *	1 284	**3,75**	11 220	12 695	12 812	13 009
Chambonas [Les Bertronnes] *	108	**2,25**	8 531	8 926	8 938	8 958
Exutoire Chassezac	479	**0,30**	4 189	6 244	6 297	6 386
Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-St-Martin] *	2 749	**6,00**	8 757	12 893	13 110	13 473

Le constat à l'échelle du bassin montre que chaque augmentation de consommation pour l'AEP se répercute en partie seulement sur le déficit constaté. Ceci tient au fait qu'une partie du prélèvement s'effectue en dehors d'une période de déficit. L'ordre de grandeur de cet impact est compris entre 50% pour Saint Martin (1000l de consommation = 500l de déficit), 60% pour l'Ardèche médiane et 70% pour le Chassezac. Ces ratios permettent une approximation suffisante de l'incidence d'une modification des prélèvements AEP.

6.2 - Dépendance au soutien d'étiage et situation de crise

Si le soutien d'étiage venait à disparaître, la situation du bassin en serait bouleversée avec comme première nécessité une révision à la baisse de tous les objectifs de débit. En conservant la logique appliquée aux affluents, il faudrait classer l'Ardèche et le Chassezac en situation à risque très fort. Il va sans dire que les débits que l'on observerait sur ces cours d'eau ne permettraient pas le développement d'une activité nautique, même en envisageant des restrictions drastiques des autres usages. C'est pourquoi nous préférerons le terme de débit seuil de gestion à celui d'objectif d'étiage.

		Indicateurs hydrologiques attendus en l'absence de soutien d'étiage pour une année quinquennale				
Cours d'eau	Nom station	VCN10 1/5 "futur" (m^3/s)	VCN30 1/5 "futur" (m^3/s)	QMNA5 "futur" (m^3/s)	**Débit de crise m^3/s**	Conso instantanée max (m^3/s)
Ardèche	Pont-de-Labeaume	0,55	0,76	0,84	**1,00**	0,13
Ardèche	Vogüé	0,94	1,25	1,46	**1,50**	0,27
Chassezac	Chambonas [Les Bertronnes]	0,85	0,97	1,11	**0,75**	0,07
	Exutoire Chassezac (fictif)	-0,83	-0,67	-0,53	**0,00**	0,45
Ardèche	Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-St-Martin]	2,34	2,98	3,72	**3,80**	0,93

La gestion des situations de crise, doit donc être anticipée avec 3 scénarios possibles :

- Une crise sur la réalimentation depuis Montpezat ; le principal risque est technologique avec un incident sur le dispositif de transfert. Cependant il peut être aussi lié à une augmentation des exigences du versant Loire avec comme conséquence une réduction de la ressource mobilisable en été au profit de l'Ardèche.
- Une crise sur la réalimentation du Chassezac ; a priori, moins contrainte par la technologie, elle pourrait cependant intervenir en cas d'indisponibilité d'un des groupes de restitution. Ce poserait alors la question du manque à gagner pour EDF, par un soutien d'étiage non turbiné.
- Une crise sur les deux axes ; bien que technologiquement peu probable, elle pourrait surtout trouver son origine dans un déficit de remplissage.

6.3 - Hydroélectricité, débit réservé et soutien d'étiage : concurrence d'usage ?

La gestion des ressources hydroélectriques répond à plusieurs contraintes de nature différente :

- Technique et économique pour la production d'électricité de pointe, cette fonction étant difficilement remplaçable. Le maintien de l'équilibre du réseau électrique français et européen, constitue un enjeu qui dépasse de beaucoup les seuls enjeux locaux.

- Environnemental localement avec le respect d'un débit réservé sur chacun des ouvrages de prise d'eau. L'eau devant être restituée en continu ne peut donc contribuer au remplissage des réserves de stockage. L'obligation faite par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques vise des objectifs de conciliation environnementale tant sur le plan de l'énergie que des milieux aquatiques (Article 6 révisant le dispositif des cours d'eau classés et réservés et la définition des débits réservés, Article 9 relatif au turbinage des débits réservés).
- Environnemental globalement avec le soutien d'étiage qui est un élément clef de la gestion des ressources car il impose une courbe de remplissage qui limite la gestion hydroélectrique des volumes entrants pendant la période printanière (de mars à juin). L'article 5 de la LEMA, ouvre cependant de nouvelles dispositions pour permettre une affectation de ces volumes qui soit inscrite dans le titre de concession. La compensation d'usage et le soutien d'étiage pour l'usage touristique par exemple trouvent un nouveau fondement juridique pouvant notamment ouvrir sur une tarification de l'eau.

Les débits réservés dans le nouveau contexte légal

Sur la branche Chassezac, les débits réservés peuvent impacter le remplissage en le rendant plus aléatoire. Cependant la fonction environnementale de ce débit réservé est importante toute l'année sur un axe soumis à la gestion par éclusées. La qualité écologique de cet axe dépend donc autant des efforts en hiver qu'en période de soutien d'étiage. De ce point de vue le partage de la ressource sur le cycle annuel contribue à un même objectif.

Sur la branche Ardèche, un renforcement du débit réservé profiterait au bassin de la Loire et aurait une incidence sur le partage de l'eau entre hydroélectricité et soutien d'étiage. Le respect de la courbe plancher se traduirait par une contrainte plus forte pour l'hydroélectricité mais se traduirait sans doute par une augmentation du risque de défaillance.

Nous avons surlignés dans le texte de loi les points les plus sensibles pour l'Ardèche

« Art. L. 214-18. − I. – Tout ouvrage à construire dans le lit d'un cours d'eau doit comporter des dispositifs maintenant dans ce lit un débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux au moment de l'installation de l'ouvrage ainsi que, le cas échéant, des dispositifs empêchant la pénétration du poisson dans les canaux d'amenée et de fuite.
« Ce débit minimal ne doit pas être inférieur au dixième du module du cours d'eau en aval immédiat ou au droit de l'ouvrage correspondant au débit moyen interannuel, évalué à partir des informations disponibles portant sur une période minimale de cinq années, ou au débit à l'amont immédiat de l'ouvrage, si celui-ci est inférieur. Pour les cours d'eau ou parties de cours d'eau dont le module est supérieur à 80 mètres cubes par seconde, ou pour les ouvrages qui contribuent, par leur capacité de modulation, à la production d'électricité en période de pointe de consommation et dont la liste est fixée par décret en Conseil d'Etat pris après avis du Conseil supérieur de l'énergie, ce débit minimal ne doit pas être inférieur au vingtième du module du cours d'eau en aval immédiat ou au droit de l'ouvrage évalué dans les mêmes conditions ou au débit à l'amont immédiat de l'ouvrage, si celui-ci est inférieur. Toutefois, pour les cours d'eau ou sections de cours d'eau présentant un fonctionnement atypique rendant non pertinente la fixation d'un débit minimal dans les conditions prévues ci-dessus, le débit minimal peut être fixé à une valeur inférieure.

Commentaire :
Il est fort probable que les ouvrages concernés par le soutien d'étiage relèvent de la catégorie des « producteurs d'électricité de pointe » → 5% du module
Pour le Chassezac, les pertes karstiques ne constituent pas un fonctionnement atypique dans la mesure ou ce débit minimum « perdu » localement contribue globalement à l'équilibre hydrologique.

« II. – Les actes d'autorisation ou de concession peuvent fixer des valeurs de débit minimal différentes selon les périodes de l'année, sous réserve que la moyenne annuelle de ces valeurs ne soit pas inférieure aux débits minimaux fixés en application du I. En outre, le débit le plus bas doit rester supérieur à la moitié des débits minimaux précités.
« Lorsqu'un cours d'eau ou une section de cours d'eau est soumis à un étiage naturel exceptionnel, l'autorité administrative peut fixer, pour cette période d'étiage, des débits minimaux temporaires inférieurs aux débits minimaux prévus au I.
« III. – L'exploitant de l'ouvrage est tenu d'assurer le fonctionnement et l'entretien des dispositifs garantissant dans le lit du cours d'eau les débits minimaux définis aux alinéas précédents.
« IV. – Pour les ouvrages existant à la date de promulgation de la loi no 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, les obligations qu'elle institue sont substituées, dès le renouvellement de leur concession ou autorisation et au plus tard le 1er janvier 2014, aux obligations qui leur étaient précédemment faites. Cette substitution ne donne lieu à indemnité que dans les conditions prévues au III de l'article L. 214-17.»

Commentaire :
Le calendrier du débit réservé peut avoir des conséquences sensibles sur les fonctions les plus affectées par le rehaussement des seuils.
La définition d'un étiage exceptionnel devrait être établie en tenant compte de l'Ardèche et non seulement de la Loire.
Le délai du 1er janvier 2014 laisse le temps aux deux SAGE d'établir une stratégie commune. L'imbrication des enjeux implique que le diagnostic hydrologique soit d'abord porté par le concessionnaire en association avec le SDEA.

6.4 - Nécessité d'une gestion partagée

Une réduction d'objectif partagé entre les deux branches peut permettre une gestion de ce type de situation dégradée avec un objectif par branche plus un objectif commun pour l'Ardèche aval et enfin un objectif de sécurisation des transferts d'eau potable du SEBA. Des abaques établis à l'avance permettraient de simuler des scénarios de gestion.

Les scénarios de gestion des soutiens d'étiages peuvent s'organiser en plusieurs hypothèses techniques :

- Élargissement de la période de soutien (et donc risque de défaillance accrue ou nécessité de réviser l'objectif) ;
- Sensibilité à une évolution de la consommation ;
- Sensibilité à une évolution de la disponibilité de la ressource (SAGE Loire amont) ;
- Intérêt d'une programmation de la gestion en cas d'insuffisance de la ressource (hiérarchisation saisonnière des enjeux et des usages) ;
- Conséquence d'une gestion de crise (risque accidentel sur l'une ou l'autre des branches) possibilité de substitution, gestion dégradée des objectifs.

Du point de vue des conséquences organisationnelles :

- Intérêt d'une gestion unique des deux ressources (maîtrise d'ouvrage de la gestion) ;
- Rôle de la police de l'eau pour la gestion des prélèvements en régime normal, en situation de crise (définition par rapport au stock, par rapport au débit) ;
- Intérêt d'une contribution financière des usagers ;
- Prise en compte des futurs renouvellements de concession.

L'ensemble de ces éléments de contexte de la gestion n'est pas figé dans le temps. Ce qui fera la force de l'organisation du soutien d'étiage, c'est aussi la capacité à adapter les réponses au changement de contexte et à organiser les moyens financiers et humains adéquats. Le SAGE doit organiser une structure de gestion qui ait la compétence requise pour représenter les intérêts divers qui s'expriment mais aussi la solidarité entre ces usages et ces territoires.

7 - CROISEMENT RESSOURCES, USAGES ET FONCTIONS : DEFINITION DES VULNERABILITES

7.1 - Ressource en eau et aménagement du territoire : diagnostic

Le lien entre ressource en eau et développement du territoire n'est pas des plus simples à aborder tant sont complexes les interférences entre les contraintes naturelles, les aménagements du passé et enfin les stratégies politiques. Dans ce domaine il n'est pas possible de renier cette complexité.

De notre expérience limitée du bassin versant de l'Ardèche il nous semble possible de dégager quelques pistes de réflexion :

On ne peut pas poser la question de la ressource sans poser celle de sa disponibilité et donc des conditions techniques et financières de sa mobilisation. Le manque d'eau a été (avec les crues) un facteur historique de l'aménagement agricole, la châtaigneraie ayant développé des aménagements visant à exploiter au maximum les ruissellements en zone de montagne. L'industrie a surtout valorisé la force motrice. L'urbanisme a suivi les activités économiques.

La sortie de l'ère agricole et industrielle, a généré une concentration de l'habitat en lien avec une activité de plus en plus urbaine et une forme de désertification rurale. Plus récemment, le tourisme s'est traduit par une attente forte notamment autour des activités nautiques. Enfin, l'héliotropisme des populations retraitées ou saisonnières pourrait conduire à une évolution de ces schémas de développement.

Le rôle de la ressource en eau dans cette organisation se décline en plusieurs domaines :

Vis-à-vis des activités économique industrielle et agricole, la demande exprimée serait plutôt stable ou en baisse. Les aménagements construits pour satisfaire ces demandes voient leur fonction modifié par un changement d'usage (moins de production grande culture et sans doute plus d'usage domestique). Il n'existerait pas aujourd'hui d'attente forte pour un développement agricole fondée sur l'irrigation ou sur un accroissement très sensible de l'élevage (enquête chambre d'agriculture) mais plutôt pour le maintien d'un potentiel.

Pour les usages eau potable, il faut distinguer les territoires.

En milieu rural d'habitats diffus, l'organisation traditionnelle autour des sources pérennes subsiste mais atteint vite ses limites avec l'augmentation des besoins exprimés sans contrainte.

- En zone cévenole, la géographie condamne beaucoup de territoire à l'autarcie hydrique fondée sur la pérennité de petites sources et curieusement l'inventaire des ressources mobilisables n'est que très partiellement connu. Même l'agence de l'eau ignore la réalité des prélèvements sur de très nombreuses ressources diffuses. La répétition des crises quantitatives (en particulier climatique), les exigences qualitatives rendent cet inventaire incontournable.
- En domaine sédimentaire, les ressources souterraines deviennent prédominantes avec des forages des puits ou des sources. Les volumes théoriquement disponibles sont, semble-t-il, très largement supérieurs à l'expression des besoins.
- Ailleurs, l'infrastructure de distribution du SEBA, permet une diffusion de l'eau sur un vaste territoire s'appuyant essentiellement sur les deux axes Ardèche et Chassezac. En milieu urbain, la demande a structuré un gros effort d'aménagement (Pont de Veyrière par exemple).

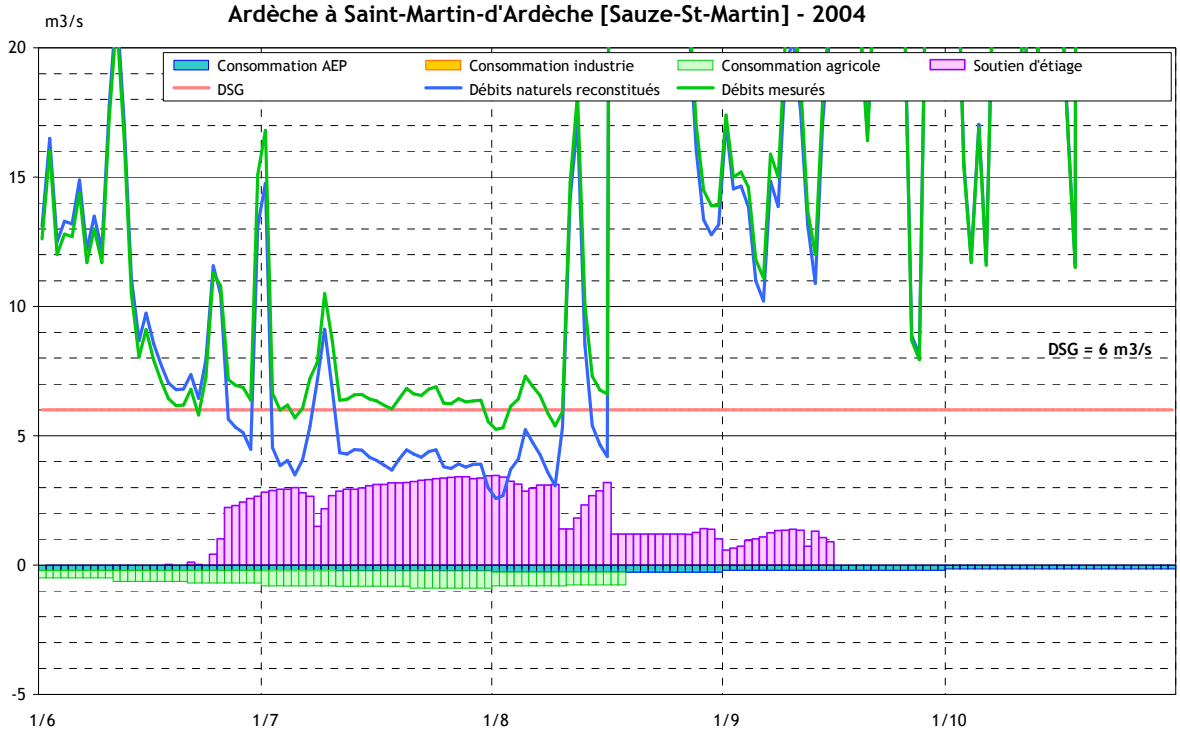
La question aujourd'hui du rôle de l'eau dans le développement du territoire s'analyse donc sur ces constats. Dans l'absolu, il y a très largement assez d'eau pour satisfaire les usages préleveurs.

La question de la disponibilité de la ressource pose problème en zones d'habitats diffus montagnards et pour les secteurs s'appuyant sur une seule source qui serait en limite de capacité. Encore faut-il apprécier cette limite.

Le deuxième cas de figure est celui d'une incidence forte sur le régime d'étiage perceptible à l'échelle des cours d'eau. Ce cas est surtout manifeste sur quelques bassins vers lesquels nous reviendrons.

En troisième lieu, les grands transferts du type SEBA ont donné à beaucoup l'illusion d'une capacité de fourniture sans réelle limite. Ce constat est sans doute vrai par rapport à la ressource naturelle et artificielle globale du bassin. Le SAGE permettra les réaménagements de gestion permettant une conciliation des attentes. Cependant, ce constat est faux par rapport à la capacité des infrastructures de production d'eau ou de distribution. Les options ouvertes sont donc largement internes aux bénéficiaires actuels et futurs de ces infrastructures. Les marges de manoeuvre techniques vis-à-vis de ce seul critère doivent être au coeur du débat.

Pour le tourisme enfin, en plus de la dimension eau potable, se pose la question du régime des eaux dans les rivières qui supportent des activités nautiques. La demande s'exprime en m^3/s alors que pour les autres usages il s'agit plutôt de dizaine de l/s. Le lien doit alors être fait en priorité avec les capacités de réalimentation par le soutien d'étiage. Pour cet usage particulier, on peut affirmer que l'Ardèche nautique n'aurait pas eu le même niveau de développement sans cette artificialisation du régime. Le cas de l'année 2004 illustre parfaitement cette situation puisque près de la moitié du débit au cœur de l'été, provient du soutien d'étiage.



Nota : DSG = Débit seuil de gestion

7.2 - Caractérisation des vulnérabilités particulières de chaque usage

La vulnérabilité à l'étiage caractérise la capacité d'un usage, d'une fonction à résister à une dégradation quantitative de la ressource. C'est un élément important de la réflexion sur les scénarios.

Comme pour la connaissance de la ressource, et malgré des efforts de rigueur dans l'état des lieux, la connaissance des usages actuels et du passé est soumise à caution et doit être confirmée au cas par cas. Elle devra faire l'objet d'une organisation spécifique prévue dans le cadre du SAGE sous l'intitulé "tableau de bord".

Trois usages et deux fonctions inégaux devant le risque

1. L'alimentation en eau potable

Ses atouts :

- Enjeu central dans l'aménagement du territoire, vital pour la société et concernant tous les acteurs ;
- Fait l'objet d'une politique d'aménagement et de sécurisation sur le long terme ;
- Pression de prélèvement globalement faible sur le milieu, mais localement forte ;
- Anticipation des enjeux possibles

Ses faiblesses :

- La distribution publique = un "droit acquis" ;
- Très mauvaise capacité à supporter une réduction même temporaire du service ;
- Absence de maîtrise et de régulation de l'usager final ;
- Coût très important de rénovation du patrimoine ;
- Très forte hétérogénéité des situations
- Fortes pressions liés à la saisonnalité défavorable de la demande (tourisme) par rapport à l'offre ;
- Usage étroitement associé à l'assainissement ;
- Les exploitants de la ressource ne sont pas responsables de sa gestion (connaissance + action).

Ses stratégies d'adaptations possibles

- Anticipation des périodes à problème : connaissance et suivi des sources, des débits, des piézométries,(court terme) ajustement de la demande à l'offre (politique d'urbanisme) ;Long Terme
- Diversification des ressources mobilisées : transfert, interconnexion, forage, réservoir de stockage ;Moyen Terme
- Optimisation des performances du réseau : réduction des pertes (indice linéaire), gestion optimisée des stocks (cf. document spécifique) ; Court terme
- Action sur les usages : usages particuliers et collectif plus économes, substitution partielles des usages non sanitaires vers des ressources pluviales (citerne, bassin, collinaire) ; Moyen et long terme
- Stratégie de restriction en période de crise : connaissance et priorisation des usages dépendants de la distribution publique ;Court terme
- Anticipation d'une crise majeure sur la réalimentation des axes Chassezac ou Fonteaulière. Court terme pour l'administratif, long terme pour le technique.

2. Usage agricole

L'élevage

Même si l'élevage pèse peu sur les bilans globaux il est localement un usager très dépendant de ressource à forte exigence sanitaire. En zone cévenole, l'enjeu est surtout celui de l'adéquation entre ressource et intensification éventuelle des productions ou activités d'estive.
La vulnérabilité est totale avec peu de marge de manœuvre (voisin du problème AEP).

L'irrigation (4.6 hm^3 en étiage)

Ses atouts

- Pas d'exigence spécifique vis-à-vis de la qualité des eaux ;
- Une organisation collective (ASA) ancienne sur les principaux points de prélèvement ;
- Des ressources dédiées dans le soutien d'étiage du Chassezac ($2hm^3$+$0,5hm^3$ à Puylaurent) ou à envisager à partir du barrage de Darbres-Lussas.

Ses faiblesses

- Une diversité des modes de pratiques entre razes (submersion) et aspersion ;
- Une forte sensibilité à l'environnement économique des cultures ;
- Des ouvrages de transfert parfois surdimensionnés par rapport à la demande (canaux, réseau) ;
- Des prélèvements réels, mal connus au quotidien ;
- Une organisation collective en période de crise qui reste à construire.

Actions possibles

- Encadrer les prélèvements admissibles par ressources (gestion des autorisations) et éviter le développement sur les secteurs fragiles ;
- Améliorer la connaissance des prélèvements (tableau de bord) ;
- Améliorer la gestion des stocks disponibles affectés à l'agriculture (soutien d'étiage et collinaire) ;
- Améliorer la gestion des réseaux de transfert ;
- Organiser systématiquement et par ressource des tours d'eau à mettre en œuvre en situation de tension (razes et à l'intérieur des périmètres collectifs) ;
- Faire payer sur les axes réalimentés les volumes prélevés sur la base du service rendus en plus des redevances Agence de l'Eau qui s'appliquent sur tout le territoire

3. Usages touristiques liés à l'eau

L'usage des cours d'eau à des fins de loisirs touristiques, suppose une adéquation entre la fréquentation admissible, le débit minimum et le type d'activité pratiqué.

Ses atouts

- Activité à forte retombée économique ;
- Moteur pour un environnement sain (qualité des eaux) ;
- Développer dans les secteurs réalimentés ;
- Des sites en eaux vives ;
- Des sites en lac.

Ses faiblesses

- Forte vulnérabilité aux aléas sanitaires et thermiques ;
- Aggravation de la sollicitation qualitative des milieux récepteurs
- Vulnérabilité moyenne à forte à des situations de déficits hydrauliques temporaires ;
- Activités très saisonnières, difficiles à étaler dans le temps ;
- Organisation collective partielle (plage, location d'embarcation) ;
- Pas de lien explicite avec la gestion du cours d'eau ;
- Aucun encadrement des activités "individuelles" ;
- Sensibilité des usages lacustres au marnage des lacs et compétition potentielle entre valorisation amont/aval.

Actions possibles

- Contingentement de la fréquentation dans la réserve naturelle des gorges de l'Ardèche (règlement intérieur de la réserve) ;
- Aménager les sites sensibles à l'étiage (passe à canoë) au marnage (plage et embarcadère) ;
- Faire payer les usagers ;
- Associer les représentants des professionnels à la gestion des étiages ;
- Proposer des stratégies de gestion de crise (placement spécifique des volumes disponibles (week-end, semaine de pointe) ;
- Développer un observatoire de la demande en eau de l'activité ;
- Turbiner le soutien d'étiage du Chassezac (eau froide et dangerosité) et partage des "gains" énergétiques.

4. Fonction écosystémique

Ses atouts

- Une bonne qualité hydrobiologique des eaux ;
- Une espèce rare (l'Apron) ;
- Des habitats très diversifiés et très souvent renouvelés (dynamique fluviale) ;
- Période d'étiage ne coïncidant pas ou peu avec les phases clés des cycles biologiques (reproduction, migration) ;
- Pas d'obligation quantitative spécifique vis-à-vis du Rhône.

Ses faiblesses

- Difficultés de relier richesse écologique et débit ;
- Très grande vulnérabilité aux assecs même temporaires ;
- Forte vulnérabilité aux contraintes thermiques estivales qui devrait s'accentuer ;
- Contrainte des crues et des éclusées dans le cycle annuel.

Actions possibles

- Etablir un dire d'expert sur la qualité des habitats (potentiels écologiques) et le débit. Qualification par secteur des situations à risque ;
- Etablir des référentiels hydrobiologiques spécifiques aux milieux ardéchois ;
- Anticiper le soutien d'étiage du Chassezac pour permettre la continuité hydrologique en juin ;
- Action sur l'habitat avec des zones de sauvegarde (trous d'eau) sur les secteurs rarement en assec et sur le franchissement des ouvrages (connectivité des milieux et recolonisation).

5. Fonction qualité des eaux

Il s'agit d'un enjeu majeur pour le SAGE avec la DCE en objectif. Sans politique quantitative, les efforts d'amélioration de la qualité pourraient être remis en cause notamment pour le volet biologique de la DCE.

Ses atouts

- Une bonne qualité améliorée par l'effort d'assainissement.

Ses faiblesses

- Une sensibilité à l'eutrophisation à Aubenas ;
- Un environnement climatique contraignant (température estivale)
- Sensibilité à un dysfonctionnement des stations d'épurations ;
- Une forte fréquentation estivale du cours d'eau

Actions possibles

- Amélioration des conditions d'épurations ;
- Hypothèse de rejet zéro pour certaines STEP en période estivale ;
- Accélération des écoulements et maintien d'une ripisylve ombrageante en zone de plaine ;
- Observatoire en continu de la qualité des eaux (température, oxygène, cyanobactérie, ph, turbidité) sur les axes réalimentés en zone sensible (boucle d'Aubenas) pour le pilotage des lâchers ;
- Contrôle et contrainte renforcés auprès des collectivités en période d'étiage.

8 - PROPOSITION D'OBJECTIFS DE DEBIT SECURISANT LES MILIEUX AQUATIQUES ET LES USAGES

8.1 - Pourquoi fixer des objectifs ?

Le terme de pénurie est parfois employé pour décrire une situation d'étiage prononcée ou une défaillance avérée dans la fourniture d'eau. L'analyse de la vulnérabilité du milieu naturel ou des usages dépend à la fois de l'intensité du problème et de sa répétitivité. Pour quantifier cette situation, il est nécessaire de fixer au moins deux termes en répondant à deux questions :

1. Qu'est-ce qu'une situation de déséquilibre ?
   - Pas d'eau du tout
   - Assez d'eau pour l'usage mais pas assez pour le milieu
   - Assez d'eau pour le milieu mais contrainte sur les usages

   ➡ NOTION DE SEUIL DE DEBIT D'OBJECTIF, DE CRISE
2. Qu'elle tolérance par rapport à un déséquilibre ?
   - Jamais
   - Quelques jours par an
   - Quelques jours, une année sur cinq, sur dix …

   ➡ NOTION DE FREQUENCE DE DEFAILLANCE

Le principe d'un PGE est de confronter ressource et demande, puis de constater les situations de défaillances par rapport aux objectifs. Le raisonnement s'appuie sur les étapes suivantes :

- Décrire le fonctionnement hydrologique du bassin pour permettre une analyse en débit des conséquences des différents scénarios d'usages ; c'est l'objectif du modèle;
- Fixer des objectifs de débit qui garantissent le bon fonctionnement de l'écosystème et des usages ;
- Si les débits résultants sont inférieurs au seuil d'objectif, la ressource est insuffisante pour satisfaire tous les usages ;
- Si ces débits sont supérieurs au seuil d'objectif, la ressource est suffisante pour tous les usages et fonctions ;
- Entre les deux, le choix peut être de réduire le niveau de la demande en eau ou le niveau d'exigence pour la ressource, c'est-à-dire en abaissant le débit seuil d'objectif, ou de mobiliser de nouvelle ressource.

L'analyse des conséquences sur la gestion (restriction ou soutien d'étiage) détermine **l'acceptabilité de l'objectif.** Cette partie du diagnostic est essentielle car il ne sert à rien de fixer un objectif élevé sans un consensus aussi élevé des futurs partenaires (financeurs, usagers, associations, etc.).

La valeur d'un débit objectif d'étiage (DOE) doit être choisie avec attention notamment pour des raisons techniques. En effet, le **caractère d'insuffisance de la ressource dépend de l'objectif**. En effet, lorsque l'on choisi :

Une valeur de débit objectif élevée :

- on rend les défaillances plus fréquentes ;
- les débits à compenser sont plus élevés ;
- les contraintes pour les usagers sont plus importantes ;
- les moyens à mettre en œuvre sont plus importants ;
- on gère mieux les enjeux écologiques.

Une valeur de débit objectif faible :

- on prend un risque par rapport au fonctionnement des écosystèmes ;
- on contraint moins les usages consommateurs d'eau mais plus les autres usages.

8.2 - Un outil à valeur réglementaire, d'appui à la police de l'eau

Sur le bassin de l'Ardèche, le SDAGE actuel ne fixe aucun point de contrôle ni valeur d'objectif d'étiage (DOE) ou de crise (DCR). Or l'arrêté ministériel du 17 mars 2006 relatif au contenu des SDAGE (article 6-II) impose pour leur prochaine révision "des objectifs de quantité en période d'étiage définis aux principaux points de confluence et autres points stratégiques appelés points nodaux. Ils sont constitués :

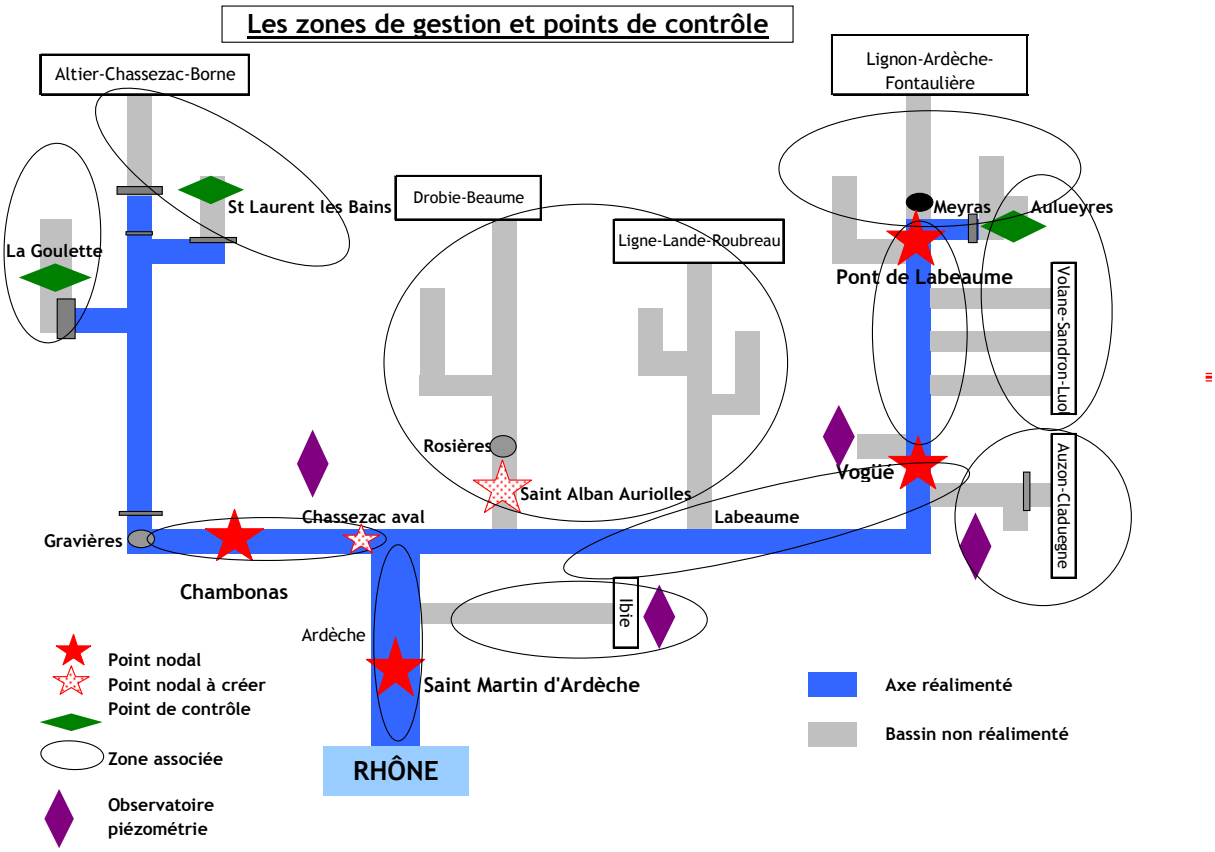
- d'une part de débits objectifs d'étiage permettant de satisfaire l'ensemble des usages en moyenne huit années sur dix et d'atteindre le bon état des eaux. On utilisera plutôt le terme **D**ébit d'**O**bjectif d'**E**tiage (m^3/s) DOE car ce débit n'est que très rarement objectif.
- d'autre part de DCR : **D**ébit de **CR**ise (m^3/s) en dessous desquels seuls les besoins d'alimentation en eau potable et les besoins du milieu naturel peuvent être satisfaits,

Le DOE est toujours supérieur au DCR

Ces deux valeurs n'ont pas la même signification. **Le débit d'objectif a vocation à organiser la planification de la ressource en eau et à définir a priori le niveau d'usage acceptable.** Il présuppose que la défaillance est admissible avec une fréquence maîtrisée. Il est par exemple envisageable d'avoir un étiage sévère sans remise en cause de l'équilibre à moyen terme de l'écosystème grâce à la capacité spontanée de récupération des milieux. De même des difficultés de navigation sont acceptables pour peu qu'elles ne soient pas trop répétitives.
Le débit de crise est plus un outil de caractérisation de situation considérée comme très grave qui justifie que tous les moyens (restriction, réquisition) soient pris pour éviter sont franchissement. Il s'agit d'un événement rare et difficilement prévisible.

Ces deux seuils de débit seront la base "réglementaire" du dispositif puisque c'est sur eux, conformément au futur SDAGE, que s'appuie la définition des volumes disponibles ou à mobiliser, la fixation des seuils pour la gestion de crise, etc. Le PGE au travers du SAGE Ardèche est une opportunité pour expliciter ces valeurs sur le bassin en supposant que le SDAGE les validera.

Les secteurs concernés par ces points de gestion sont représentés sommairement ci-dessous.



8.3 - La qualité des eaux et l'objectif de bon état

Il est attendu que hormis certaines situations de graves déséquilibres entre les flux polluants et le débit de dilution, les débits d'étiages ne devraient pas être le facteur limitant de la qualité des eaux dés lors que l'effort d'assainissement est considéré comme normal.

Cependant, l'étude G2C Environnement propose des facteurs de dilution et d'autoépuration liés au débit qui ont été testés sur la base des débits naturels. Cette étude confirme que le facteur de dilution est central pour les paramètres DBO, azote et phosphore. Pour élargir la réflexion au réseau de suivi du PGE, nous proposons de rapprocher les valeurs de débit minimum et les flux admissibles pour respecter le bon état sur le simple critère de dilution. Le calcul simplificateur suppose que la qualité de l'eau en amont du rejet est très bonne, et que l'écart entre une bonne qualité et une très bonne qualité donne la fourchette de rejet admissible.

	mg/l			Pour 1 l/s	
Objectif	Très bon	Bon	Ecart = pollution admissible	Flux journalier admissible (g/jour)	Equivalent habitant
DBO5	3	6	3	259,2	4,3
N Kjeldahl	1	2	1	86,4	7,2
P total	0,05	0,2	0,15	12,96	6,5

Ce calcul sommaire permet de comparer la pression potentielle des rejets directs au cours d'eau en se fondant sur l'équipement en station d'épuration et sur un niveau de rendement de 80%. Aucune autoépuration n'est prise en compte et l'assainissement autonome est supposé ne rien rejeter en été vers les écoulements superficiels.

Attention, **ce calcul n'intègre pas l'autoépuration qui réduit très sensiblement le niveau d'exigence. Les pollutions bactériennes sont plus sensibles à l'autoépuration qu'à la dilution.**

Bassins	Sous bassins	Nombre de STEP	Capacité épuratoire (en éq-hab)	Rejet estimé (en éq-hab) Rendement supposé 80%	Débit associé pour le respect du bon état (en l/s)	Superficie km²	Débit à maintenir l/s/ km2 de BV
Ardèche Amont	Ardèche Amont	2	3850	770	179	136	
	Fontaulière	3	2500	500	116	132	0,88
	Lignon	2	1580	316	73	57	1,29
Total Ardèche Amont		*7*	*7930*	*1586*	*369*	*325*	*1,14*
Ardèche médiane	Ardèche médiane	9	46700	9340	2 172	490	
	Auzon-Claduègne	4	4150	830	193	123	1,57
	Beaume-Drobie	7	7155	1431	333	244	1,36
	Ligne-Lande-Roubreau	7	7300	1460	340	118	2,88
	Volane-Sandron-Luol	6	7425	1485	345	203	1,70
Total Ardèche médiane + ardeche amont		*40*	*80660*	*16132*	*3 752*	*1 178*	*3,19*
Chassezac	Chassezac amont	5	4100	820	191	417	0,46
	Chassezac aval	8	11080	2216	515	331	
Total Chassezac		*13*	*15180*	*3036*	*706*	*747*	*0,94*
Ardèche Aval	Ardèche Aval	8	16150	3230		2 221	-
	Ibie	3	5350	1070	249	156	1,60
Total		**64**	**117340**	**23468**	**5 458**	**2 376**	**2,30**

Tableau des débits naturels

Cours d'eau	Nom station	module naturel l/s/km2	VCN10 1/5 Naturel l/s/km2	VCN30 1/5 Naturel l/s/km2
Fontaulière	Aulueyres	37,4	2,39	2,90
Ardèche	Pont-de-Labeaume *	34,7	2,42	3,17
Ardèche	Meyras [Pont Barutel]	35,7	1,45	1,71
Ardèche	Vogüé *	30,8	1,82	2,39
Ardèche	Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-St-Martin] *	26,1	1,42	1,70
Beaume	Saint-Alban-Auriolles	31,4	1,66	1,87
Ligne	Labeaume [Gourami]	18,5	0,06	0,12
Altier	Altier [La Goulette]	34,5	1,86	2,51
Borne	Saint-Laurent-les-Bains [Pont de Nicoulaud]	43,3	1,74	2,04
Chassezac	Pont du Mas	24,2	1,67	1,92
Chassezac	Chambonas [Les Bertronnes] *	31,2	1,78	2,01

On constate à la lecture du tableau ci-après que les ordres de grandeurs des débits spécifiques qui garantiraient un bon état sont globalement de 2,3 l/s/km^2 c'est-à-dire sensiblement plus élevés que les valeurs d'étiage naturel.

La comparaison des deux tableaux montre que le risque qualitatif à l'étiage est :

- fort sur le bassin de la Ligne et de l'Auzon, en relation avec les pertes karstiques,
- probable sur le bassin de la Beaume.

Elle confirme a priori la pertinence du soutien d'étiage sur l'Ardèche et conforte un objectif élevé à la fois pour les débits mais surtout pour l'épuration sur les autres sous bassins versants.

8.4 - Débit d'objectif et habitat aquatique

Vis-à-vis de l'habitat piscicole, les valeurs statistiques issues de l'analyse d'hydrologique n'ont pas de lien immédiat avec les besoins du milieu. En revanche, il est évident que les écosystèmes se sont construits en équilibre avec le régime hydrologique du bassin. L'aggravation par l'homme des situations d'étiage peut être considérée a priori comme un risque pour ces écosystèmes. Le PGE peut avoir comme objectif de réduire ce facteur de risque.

Notons que pour le Chassezac, le soutien d'étiage créé une opportunité pour certaines espèces piscicoles qui profitent de cette amélioration par rapport au régime naturel, sauf dans la période de soudure avant le soutien d'étiage.

Autre contrainte : les éclusées

Le fonctionnement par éclusées est générateur d'impacts sur les écosystèmes aval avec un calendrier de sensibilité qui est surtout centré sur la période hiver/printemps du cycle hydrobiologique annuel. Le débit de base, c'est-à-dire le débit réservé, constitue le paramètre clé de réduction de l'impact sur l'écosystème. Cette question ouvre la réflexion sur la nécessité de maintenir un régime de débit réservé soutenu sur le Chassezac, y compris après l'étiage estival.

8.5 - Déséquilibres en volume : estimation de l'effort de rattrapage

8.5.1 - Simulation des débits attendus avec le niveau d'usage actuel

Le modèle permet de réactualiser les séries de débits mesurés dans les trente dernières années en leur affectant le niveau d'usage actuel. Cette reconstitution s'appuie sur ces débits naturels et leur affecte le niveau de pression de prélèvement que l'on souhaite simuler. Si l'on fait l'hypothèse que les années sèches et humides du passé se reproduiront dans le futur avec la même probabilité, alors il est possible de décrire statistiquement les situations que l'Ardèche affrontera dans le futur proche. C'est pourquoi nous proposons le terme de débit futur.

Débits futurs = Débits naturels reconstitués (1970/2005) **-** Consommations simulées

Le soutien d'étiage n'est pas systématiquement simulé. En revanche la comparaison des déficits (en volume) à la ressource de soutien d'étiage disponible (en volume aussi) permet de trancher sur l'adéquation ressource demande.

Les points suivants méritent d'être soulevés

Hydroélectricité

L'activité hydroélectrique est peu prédictible dans son détail. Elle peut être considérée comme un phénomène aussi aléatoire que la pluviométrie. C'est pourquoi, nous avons considéré que la gestion du passé donne une image probable de la gestion du futur. Le modèle ne désinfluence pas les chroniques de l'activité hydroélectrique.
Si dans le futur des modifications profondes des règles de gestion étaient pratiquées, elles pourraient avoir des répercussions fortes sur les conclusions quantifiées du PGE pour ce qui concerne l'aval des axes hydroélectriques.

Soutien d'étiage

Le soutien d'étiage n'est pas simulé par le modèle car il répond à des conditions très particulières notamment de disponibilité de la ressource. En général des modèles de gestion spécifiques de ces ressources sont développés indépendamment par les gestionnaires de la ressource.

En revanche, il est possible de confronter les déficits caractéristiques calculés sur la base des simulations avec les volumes disponibles.

8.5.2 - Grandeurs de référence des débits naturels et influencés

À partir de ces séries chronologiques, on peut reconstituer en tout point du bassin les conséquences de tel ou tel scénario. L'analyse consiste à calculer les valeurs de débit d'étiage (VCN 10, VCN 30, QMNA) attendues et de les comparer aux références naturelles. Sur les secteurs réalimentés, les débits futurs n'intègrent pas l'effet des réalimentations. On constate ainsi qu'à Vogüe ou Saint Martin d'Ardèche le régime d'étiage serait totalement différent du régime actuellement observé et ne permettrait pas le même schéma de développement touristique.

Notons que sur le Chassezac aval nous avons reconstitué une station de débit fictive qui permet d'évaluer le risque d'étiage, les valeurs de débits négatives pouvant être interprétées comme le déficit karstique.

			Indicateurs hydrologiques attendus			Seuil	Seuil	Seuil
Code HYDRO	Cours d'eau	Nom station	VCN10 1/5 "futur" (m3/s)	VCN30 1/5 "futur" (m3/s)	QMNA5 "futur" (m3/s)	10% du module (m3/s)	VCN10 1/5 naturel	VCN30 1/5 naturel
V5004010	Ardèche	Pont-de-Labeaume *	0,55	0,76	0,84	**0,97**	**0,68**	**0,89**
V5004030	Ardèche	Meyras [Pont Barutel]	0,14	0,17	0,22	**0,36**	**0,15**	**0,17**
V5004040	Fontaulière	Aulueyres	0,29	0,35	0,38	**0,45**	**0,29**	**0,35**
V5014010	Ardèche	Vogüé *	0,94	1,25	1,46	**1,96**	**1,19**	**1,52**
V5026410	Ligne	Labeaume [Gourami]	0,01	0,02	0,02	**0,21**	**0,01**	**0,02**
V5035010	Beaume	Saint-Alban-Auriolles	0,36	0,41	0,45	**0,76**	**0,40**	**0,45**
V5041010	Chassezac	Pont du Mas	0,09	0,10	0,10	**0,13**	**0,09**	**0,10**
V5045020	Chassezac	Chambonas [Les Bertronnes] *	0,85	0,97	1,11	**1,58**	**0,90**	**1,02**
V5045810	Borne	Saint-Laurent-les-Bains [Pont d	0,11	0,13	0,14	**0,27**	**0,11**	**0,13**
V5046610	Altier	Altier [La Goulette]	0,19	0,26	0,29	**0,36**	**0,20**	**0,26**
V5048810	Ruisseau de	Saint-Alban-Auriolles	0,28	0,37	0,37	**0,07**	**0,28**	**0,37**
V5064010	Ardèche	Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-	2,34	2,98	3,72	**5,84**	**3,18**	**3,81**
Station fictive		Exutoire Chassezac	-0,83	-0,67	-0,53		**-0,50**	**-0,38**

8.5.3 - Déséquilibres en volume

Les déséquilibres en volume sont calculés par rapport aux débits seuils de référence :

Chaque point de contrôle est testé avec trois scénarios de débits objectifs correspondant à 10% du module, au VCN 10 naturel (c'est le débit d'étiage qu'aurait le cours d'eau sans l'impact des prélèvements) et au VCN 30 naturel souvent un peu inférieur au QMNA.

Les tableaux de résultats suivants proposent la valeur du débit de référence, le calcul du déficit observé en année sèche (une année sur cinq) en situation naturelle et en situation influencée par les prélèvements au niveau de référence actuel.

Ces calculs ne peuvent être conduits que sur des points où a été fixée une valeur.

Les valeurs de grandeurs de référence ainsi obtenues sur les années de référence font l'objet d'un **traitement statistique. Les déséquilibres correspondent à l'année quinquennale sèche.**

On constate ainsi que le respect du dixième du module à Saint Martin d'Ardèche se traduit par un déséquilibre de 12 millions de m^3, dont 7,9 millions sont d'origine naturelle.

		Seuil (m3/s)	*Déséquilibrequinquenal juin/octobre*		Seuil (m3/s)	*Déséquilibrequinquenal juin/octobre*		Seuil (m3/s)	*Déséquilibrequinquenal juin/octobre*	
Cours d'eau	Nom station	10% du module (m3/s)	Chronique naturelle (1000m3)	Chronique influencée (1000 m3)	VCN10 1/5 naturel	Chronique naturelle (1000m3)	Chronique influencée (1000 m3)	VCN30 1/5 naturel	Chronique naturelle (1000m3)	Chronique influencée (1000 m3)
Ardèche	Pont-de-Labeaume *	0,97	580	922	0,678	48	156	0,886	425	667
Ardèche	Meyras [Pont Barutel]	0,36	790	840	0,148	7	13	0,174	42	55
Fontaulière	Aulueyres	0,45	449	452	0,286	25	26	0,348	138	139
Ardèche	Vogüé *	1,96	1 974	2 695	1,185	155	457	1,519	694	1 485
Ligne	Labeaume [Gourami]	0,21	1 152	1 148	0,010	1	0	0,015	12	7
Beaume	Saint-Alban-Auriolles	0,76	1 139	1 403	0,397	17	64	0,447	89	149
Chassezac	Pont du Mas	0,13	158	158	0,087	8	8	0,100	22	22
Chassezac	Chambonas [Les Bertronnes] *	1,58	3 280	3 609	0,899	29	76	1,018	276	436
Borne	Saint-Laurent-les-Bains [Pont de Nicoulaud]	0,27	761	755	0,109	5	4	0,128	34	32
Altier	Altier [La Goulette]	0,36	380	398	0,196	5	6	0,264	79	82
Ruisseau de	Saint-Alban-Auriolles	0,07	0	0	0,283	15	15	0,374	107	107
Ardèche	Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-St-Martin] *	5,84	7 866	11 954	3,184	140	1 166	3,813	814	2 493
Chassezac	Exutoire Chassezac		1 925	3 883	-0,501	29	952	-0,382	276	1 416

8.6 - Pour conclure : proposition de débits d'objectif et de crise

Plus l'objectif est grand, moins les usages sont un instrument de pilotage des étiages (les restrictions ont peu d'effets) ⇨ **plutôt politique de soutien des étiages.** Cette stratégie est adaptée aux axes déjà réalimentés où c'est le potentiel de réalimentation qui détermine la valeur de l'objectif collectif. Cette stratégie permet aussi un réajustement des objectifs collectifs, si les usages évoluent.

Pour des objectifs plus proche de la réalité des étiages naturels ardéchois, (VCN30 quinquennal par exemple), le poids relatif des usages devient plus important ; ils peuvent creuser significativement les étiages de la rivière ⇨ sur les axes non réalimentés, **plutôt une politique de substitution des prélèvements en période de tension**. En effet, la réalimentation d'un cours d'eau est toujours génératrice d'impacts potentiels liés en

particulier au site de stockage, aux conditions de remplissage et à la qualité des eaux restituées. Elle implique une gestion partagée des objectifs entre le point de réalimentation et les différents points de consommation et d'objectif. La substitution peut être plus diffuse, mais elle est moins facilement adaptable à une évolution des usages.

Dans les deux cas, investir pour une sécurisation ou du soutien d'étiage implique que les défaillances deviennent exceptionnelles, ce qui conduit à une maximisation des volumes. Les coûts d'objectifs pour des stockages sont importants et peuvent être compris entre 4 et 10 €/m^3. Pour l'eau potable, à ces coûts, il peut être nécessaire de rajouter des coûts de potabilisation.

10% du module	VCN30 quinquennal naturel
Franchissement fréquent Ecart en volume important Restrictions peu efficaces pour l'atteinte de l'objectif et fréquentes (problème d'acceptation) Ou Politique soutien d'étiage Volume = besoins de fréquence 1/10	Franchissement plus rare Ecart en volume moins important Restrictions efficaces Problème : sécurisation des usages préleveurs ⇨ Transfert depuis une autre ressource ⇨ Réservoir ≈ volume de l'usage sur la période ⇨ Forage (hors karst)

Tableau des premiers débits d'objectif et de crise proposés en fonction des objectifs hydrologiques du soutien d'étiage : des propositions d'évolution des objectifs du soutien d'étiage à Vogüe et Bertronnes sont effectuées dans le cadre de l'étude des scénarios. Si ces objectifs sont acceptés, ils prendront alors valeurs de Débit Objectif

Débits exprimés en m3/s

Code HYDRO	Cours d'eau	Nom station	10% du module naturel	10% du module (avec influence Montpezat)	VCN10 1/5 naturel	VCN10 1/5 attendu	VCN30 1/5 naturel	VCN30 1/5 attendu	Débit objectif proposé	Débit de Crise proposé	Rappel: débit de référence actuel du soutien d'étiage
V5004010	Ardèche	Pont-de-Labeaume *	0.97	1.66	0.68	0.55	0.89	0.76	2.00	1.00	
V5004030	Ardèche	Meyras [Pont Barutel]	0.36		0.15	0.14	0.17	0.17	0.17	0.09	
V5004040	Fontaulière	Aulueyres	0.45		0.29	0.29	0.35	0.35	0.35	0.18	
V5014010	Ardèche	Vogüé *	1.96	2.65	1.15	0.95	1.52	1.26	**3.00**	1.50	**3.75**
V5026410	Ligne	Labeaume [Gourami]	0.21		0.007	0.010	0.015	0.016			
V5035010	Beaume	Saint-Alban-Auriolles	0.76		0.40	0.35	0.45	0.41	0.45	0.23	
V5041010	Chassezac	Pont du Mas	0.13		0.09	0.09	0.10	0.10			
V5045020	Chassezac	Chambonas [Les Bertronnes] *	1.58		0.90	0.85	1.02	0.97	**1.90**	0.75	**2.25**
Fictif	Chassezac	Exutoire bassin							0.30		
V5045810	Borne	Saint-Laurent-les-Bains [Pont de Nicoulaud]	0.27		0.11	0.11	0.13	0.13	0.13	0.07	
V5046610	Altier	Altier [La Goulette]	0.36		0.19	0.19	0.26	0.26	0.26	0.14	
V5064010	Ardèche	Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-St-Martin] *	5.84	6.53	3.12	2.33	3.81	2.98	6.00	3.80	

*Axe réalimenté

Le réseau comprend 9 stations de contrôle hydrométrique, définissant 9 domaines de gestion.

Attention !

Les valeurs proposées seront à tester pendant un délai de 3 ans (à préciser), pour ajustement éventuel à la réalité des constats hydrologiques, d'usages et écologiques associés.

Raisonnements appliqués sur les axes non réalimentés

DOE =VCN30 naturel de fréquence quinquennale. Une défaillance à cette fréquence est sans doute structurante pour les écosystèmes.

DCR = 50% du DOE. Cette valeur est supérieure au quarantième du module considéré comme toujours pénalisant pour les écosystèmes. L'écart entre les deux seuils permet de développer des seuils intermédiaires pour plus de progressivité dans les mesures de contrainte. La valeur est arrondie à la dizaine de litre supérieure. ***Le nombre de jour répondant à chacune de ses situations, peut être calculé sur la base des chroniques de débits mesurés. La situation est difficile à analyser pour le DCR qui a été observé dans des conditions que nous n'avons pu expertiser (fiabilité des stations).***

Avant le DOE, il peut être utile de fixer un seuil de vigilance (par exemple 1.5 fois le DOE) qui permet un premier effort de communication auprès des usagers.

L'atteinte du DOE se traduit par les premières mesures de restrictions. En capacité de stockage temporaire des eaux usées (lagunage) l'objectif zéro rejet est recherché dés le franchissement du DOE.

Progressivement et avant l'atteinte du DCR la restriction s'aggrave et s'applique à tous les usages autres que les usages sanitaires vitaux pour les hommes et le bétail.

Les bassins associés à chaque point sont ceux du bassin versant amont et aval avant confluence avec un axe réalimenté ou un plan d'eau.

Sur différents cours d'eau non réalimentés il n'existe pas de station de mesure avec différents cas de figure :

- Le cours d'eau est en assec régulier sur une grande part de son cours : cas de l'**Ibie et Luol**
- Le cours d'eau est en assec régulier sur le cours aval au niveau de l'exutoire : cas de l'**Auzon/Claduègne**
- Les débits du cours d'eau ne sont pas connus : cas de la **Volane**

Evaluation du nombre de jours sous les valeurs seuils pour les axes non réalimentés bénéficiant de chroniques de débit

			1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
Débit seuil en m3/s	**Ardèche à Meyras [Pont Barutel]**	Nbre de donnée disponible sur 153 jours	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153	153	153	153	153	131	153	91	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	0	max
0.17	Nbre de jour sous le DOE																		20	0	0	28	2	0	0		0	0	11	3	0	0	25	21	0	20	0	36		28
0.09	Nbre de jour sous le DCR																		16	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		16
Débit seuil en m3/s	**Fontaulière à Aulueyres**	Nbre de donnée disponible sur 153 jours	153	153	153	153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153	72	0	0	138	153	153	114	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	0	max
0.35	Nbre de jour sous le DOE		90	24	23	0												18				12	8	28		0	0	0	0	0	0	1	14	19	11	50	0	11		90
0.18	Nbre de jour sous le DCR		77	0	15	0												4				0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		77
Débit seuil en m3/s	**Beaume à Saint-Alban-Auriolles**	Nbre de donnée disponible sur 153 jours	153	153	153	153	145	153	153	138	153	153	153	153	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	max
0.45	Nbre de jour sous le DOE		46	0	0	18	36	0	17	0	34	0	0	0																										46
0.23	Nbre de jour sous le DCR		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0																										1
Débit seuil en m3/s	**Borne à Saint-Laurent-les-Bains [Pont de**	Nbre de donnée disponible sur 153 jours	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	0	0	max
0.13	Nbre de jour sous le DOE		31	0	0	6	0	0	16	0	55	19	0	0	0	4	0	1	25	0	0	55	49	33	0	0	9	24	0	0	3	1	1	14	7	65	11			65
0.08	Nbre de jour sous le DCR		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0			5
Débit seuil en m3/s	**Altier à Altier [La Goulette]**	Nbre de donnée disponible sur 153 jours	0	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	0	max
0.26	Nbre de jour sous le DOE			11	2	0	0	0	16	0	36	60	0	0														17	4	5	16	12	26	16	15	39	6	52		60
0.14	Nbre de jour sous le DCR			0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0														0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7		1

Raisonnements appliqués sur les axes réalimentés :

DOE = Débit Seuil de Gestion avec défaillance quinquennale pour remplissage normal de la ressource.

Pour le Chassezac à Chambonas, l'élargissement de la période de soutien d'étiage et l'évolution des consommations agricoles, permet une évolution du débit de gestion.

Sur le Chassezac aval : il n'existe pas de station mais un objectif de débit est fixé, 300 l/s en aval des pertes.

Pour le DCR : Le principe est de considérer comme situation de crise, la situation "naturelle" sans le bénéfice de l'artificialisation du régime. Cette situation correspond effectivement à un réajustement majeur de tous les usages normaux de l'axe en situation de réalimentation.

Chassezac : Débit réservé de l'usine de Salelles → zéro l/s à l'aval des pertes

Ardèche : Pont de Labeaume → VCN30 Naturel + 150 l/s d'usage AEP stratégique (situation en 2006).

Vogüe : VCN30 Naturel

Saint Martin d'Ardèche : VCN30 Naturel

Il n'est pas possible de vérifier le nombre de jour où le DCR ne serait pas atteint car cela dépend de la gestion du stock. En revanche il est facile de comparer le risque statistique de ne pas satisfaire le respect du DCR avec la ressource disponible.

	DCR	Déficit / DCR en hm3			
Station	m3/s	**1/2**	**1/5**	**1/10**	**Max**
Ardèche à Pont-de-Labeaume	1.00	0.06	0.97	1.98	8.00
Ardèche à Vogüé	1.52	0.08	1.43	2.46	6.33
Ardèche à Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-St-Martin]	3.8	0.37	2.45	7.24	13.76

9 - PROSPECTIVE : LES SCENARIOS DE LA DEMANDE FUTURE

9.1 - Prospective sur la demande en eau potable

La demande en eau potable fait l'objet d'un document spécifique concernant à la fois la perception politique du développement du territoire (l'enquête auprès des élus) et à la fois le point de vue des gestionnaires de la production et de la distribution d'eau potable.

L'évolution de la demande en eau potable est intimement liée à l'évolution de la population. Ainsi il est nécessaire d'exposer les hypothèses d'augmentation de la population qui seront prises en compte pour qualifier les besoins futurs. Il est également nécessaire de différencier les besoins annuels ou durant la période d'étiage (notion de volume) et les besoins en période de pointe (notion de débit) ; ce point est particulièrement important sur un bassin aussi touristique.

9.1.1 - Hypothèse DDE

La DDE 07 a effectué une étude démographique avec des projections de population à l'horizon 2030. Il ressort une augmentation sur le département de l'Ardèche de 7 % de la population entre 2000 et 2030 (+ 20 000 habitants).

L'augmentation au sein des arrondissements du département (Tournon, Privas et Largentière) serait de + 7 % sur l'arrondissement de Largentière et de + 10 % sur celui de Privas, qui sont les deux arrondissements concernés par le bassin de l'Ardèche.

Plus localement, au sein de la zone d'emploi d'Aubenas (le bassin de l'Ardèche est surtout concerné par celle-ci), l'augmentation y est de + 10,3 % d'ici 2030 (+ 8 700 habitants), dont + 12,6 % pour l'aire urbaine d'Aubenas.

9.1.2 - Prospective résultant de l'enquête AEP

Le questionnaire envoyé aux 158 communes du bassin comporte un volet population. Il a été demandé aux communes leur estimation de population future, résidente et de pointe.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous, sachant que toutes les communes n'ont pas répondu et donc que les chiffres présentés sont extrapolés à partir des réponses obtenues.

Sous bassin	Evolution 1999-2015		Evolution 1999-2030	
	Pop. résidente	Pop. de pointe	Pop. résidente	Pop. de pointe
Ardèche amont	24 %	32 %	43 %	26 %
Ardèche médiane	42 %	19 %	76 %	28 %
Chassezac	24 %	1 %	54 %	8 %
Ardèche aval	28 %	21 %	50 %	36 %
Bassin total	**33 %**	**13 %**	**59 %**	**18 %**

Les taux d'augmentation sont donc bien plus élevés que ceux calculés dans l'étude DDE. Le ressenti des élus concernant leur commune n'est pas forcément argumenté et induit sûrement des majorations.

9.1.3 - Tendances "Eaucéa"

L'exploitation des tendances d'évolution entre les recensements 1990, 1999 et 2004-2005 (recensement provisoire) permet d'estimer les populations en 2015 et 2030. Ce calcul est complété par l'estimation de la population touristique à partir du recensement des campings, hôtels et résidences secondaires : on peut ainsi en déduire la population de pointe.

Le tableau ci-dessous présente par sous bassin le taux d'augmentation estimé pour 2015 et 2030. A noter que pour les communes présentant des taux négatifs, il a été décidé de considérer la population comme constante à partir de 1999. Il ressort une augmentation à l'échelle du bassin de 11 % d'ici 2015 et 20 % d'ici 2030 avec une augmentation plus faible sur les bassins Ardèche amont, Beaume-Drobie et Chassezac amont (Lozère), correspondant à des bassins où la ressource est surtout diffuse (petites sources multiples).

Bassins	Sous bassins	Population totale en 1990	Population totale en 1999	Population estimée 2005	Tendance (%) 1999-2005	Population estimée 2015	Tendance (%) 1999-2015	Population estimée 2030	Tendance (%) 1999-2030
Ardèche amont	Ardèche amont	4337	4361	4558	4.5%	4745	9%	5067	16%
	Fontaulière	2989	2970	3027	1.9%	3127	5%	3277	10%
	Lignon	1320	1379	1418	2.9%	1484	8%	1582	15%
Total Ardèche amont		***8646***	***8710***	***9003***	***3.4%***	***9355***	***7%***	***9926***	**14%**
Ardèche médiane	Ardèche médiane	27157	28463	29551	3.8%	31333	10%	34022	20%
	Auzon-Claduègne	3856	4580	4950	8.1%	5712	25%	6815	49%
	Beaume-Drobie	6431	6597	6647	0.8%	6969	6%	7421	12%
	Ligne-Lande-Roubreau	6866	7107	7422	4.4%	7865	11%	8543	20%
	Volane-Sandron-Luol	8436	8689	9024	3.9%	9518	10%	10274	18%
Total Ardèche médiane		***52746***	***55436***	***57594***	***3.9%***	***61396***	***11%***	***67075***	**21%**
Chassezac	Chassezac amont	3077	2922	2989	2.3%	3079	5%	3214	10%
	Chassezac aval	8601	9085	9439	3.9%	10052	11%	10963	21%
Total Chassezac		***11678***	***12007***	***12428***	***3.5%***	***13131***	***9%***	***14177***	***18%***
Ardèche Aval	Ardèche Aval	30213	31764	33248	4.7%	35196	11%	38263	20%
	Ibie	4014	4334	4582	5.7%	4961	14%	5540	28%
Total Ardèche Aval		***34227***	***36098***	***37830***	***4.8%***	***40157***	***11%***	***43803***	**21%**
Total		**107297**	**112251**	**116856**	**4.1%**	**124040**	**11%**	**134981**	**20%**

A cette population résidente, vient s'ajouter la population touristique, estimée avec des ratios de 3 personnes par emplacement de camping, 2 personnes par chambre d'hôtel et 5 personnes par résidence secondaire (cf. tableau ci-dessous).

La population touristique pourrait atteindre pratiquement 150 000 personnes sur le bassin, soit environ 1,25 fois la population permanente. La population de pointe pourrait ainsi avoisiner les 260 000 personnes, au cœur de l'été. Cette augmentation estivale a une incidence sensible sur la consommation d'eau potable, et il convient de bien qualifier son évolution dans le futur pour faire une bonne prospective de la demande en eau sur le bassin.

Grâce aux retours de l'enquête AEP, ainsi qu'aux données du schéma AEP Lozère, il nous est possible de calculer un ratio moyen de consommation journalière par habitant.

Sur la partie lozérienne du bassin, la consommation journalière moyenne est de 170 l/j/habitant, en prenant en compte les cheptels. Sur les territoires des distributeurs collectifs, les résultats de l'enquête, croisés avec les données de population de pointe, donnent une consommation de pointe de 240 l/j/habitant ; cette valeur intègre les pertes dans les réseaux.

9.1.4 - Les scénarios retenus

Les scénarios prospectifs ont été sélectionnés par le groupe de travail :

- 2 hypothèses pour les consommations annuelles :

	Hypothèse 1 (hypothèse PGE)	**Hypothèse 2** (enquête AEP/analyse locale)
Augmentation d'ici 2015	+ 11 %	+ 25 %
Augmentation d'ici 2030	+ 20 %	+ 40 %

Nous avons retenu les scénarios contrastés 11%, 25%, 40%.

Bassins	Sous bassins	Prélèvements AEP de référence (1000 m3)	Prélèvements futurs avec augmentation (%) de population		
			11%	25%	40%
Ardèche amont	Ardèche amont	347	385	434	486
	Fontaulière	2 492	2 766	3 114	3 488
	Lignon	124	137	155	173
Total Ardèche amont		***2 962***	***3 288***	***3 703***	***4 147***
Ardèche médiane	Ardèche médiane	1 663	1 846	2 079	2 328
	Auzon-Cladueègne	645	716	806	903
	Beaume-Drobie	1 234	1 370	1 543	1 728
	Ligne-Lande-Roubreau	259	288	324	363
	Volane-Sandron-Luol	740	821	925	1 036
Total Ardèche médiane		***4 541***	***5 041***	***5 676***	***6 358***
Chassezac	Chassezac amont	226	251	282	316
	Chassezac aval	1 524	1 691	1 904	2 133
Total Chassezac		***1 749***	***1 942***	***2 187***	***2 449***
Ardèche Aval	Ardèche Aval	3 085	3 424	3 856	4 319
	Ibie	121	135	152	170
Total Ardèche Aval		***3 206***	***3 559***	***4 007***	***4 488***
Total		**12 459**	**13 829**	**15 573**	**17 442**

Ces scénarios seront testés par rapport à leur impact environnemental sur le sous bassin versant. Dans bien des cas, ils resteront parfaitement théoriques si l'on devait s'appuyer sur la simple surexploitation des sources et forages déjà existant. En effet, des situations de défaillance de ses ressources locales sont déjà enregistrées dans la situation actuelle.

9.1.5 - Résultats

Les premiers résultats sont ceux issus de l'analyse du bilan prélèvement – restitution sur la période du 1er juin au 31 octobre. L'augmentation est traduite par une même croissance des prélèvements. Si les prélèvements augmentent nous avons pris l'hypothèse d'une même croissance des rejets par les STEP.

Débits du bilan prélèvements- rejets en l/s à l'exutoire de l'Ardèche

	référence	11%	25%	40%
Juin	233	259	292	327
Juillet	263	292	328	368
Août	309	343	386	432
Septembre	224	249	280	313
Octobre	166	184	207	232

Scénario de hausse des prélèvements AEP			Objectif Soutien d'étiage ou DOE (m^3/s)	Bilan prélèvement AEP-Restitution STEP en 1 000 m^3 selon hausse des prélèvements AEP			
Code HYDRO	Cours d'eau	Nom station		référence	11%	25%	40%
V5004010	Ardèche	Pont-de-Labeaume *	**2,00**	1 302	1 445	1 627	1 822
V5004030	Ardèche	Meyras [Pont Barutel]	**0,17**	75	83	93	104
V5004040	Fontaulière	Aulueyres	**0,35**	4	5	5	6
V5014010	Ardèche	Vogüé *	**3,75**	1 284	1 425	1 605	1 797
V5026410	Ligne	Labeaume [Gourami]		-67	-75	-84	-94
V5035010	Beaume	Saint-Alban-Auriolles	**0,45**	436	484	545	610
V5041010	Chassezac	Pont du Mas		0	0	0	0
V5045020	Chassezac	Chambonas [Les Bertronnes] *	**2,25**	108	120	135	152
V5045810	Borne	Saint-Laurent-les-Bains [Pont de Nicoulaud]	**0,13**	-11	-12	-14	-15
V5046610	Altier	Altier [La Goulette]	**0,26**	-30	-33	-37	-41
V5048810	Ruisseau des fontaines	Saint-Alban-Auriolles		0	0	0	0
V5064010	Ardèche	Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-St-Martin] *	**6,00**	2 749	3 051	3 436	3 848
		Exutoire Auzon		216	240	270	303
	Chassezac	Exutoire Chassezac (fictif)	**0,30**	479	532	599	671
		Exutoire Ibie		-85	-94	-106	-118
		Exutoire Volane		100	100	100	100
		Exutoire Luol		71	71	71	71

Remarque : Des valeurs de volume négatives signifient que les rejets sont supérieurs aux prélèvements

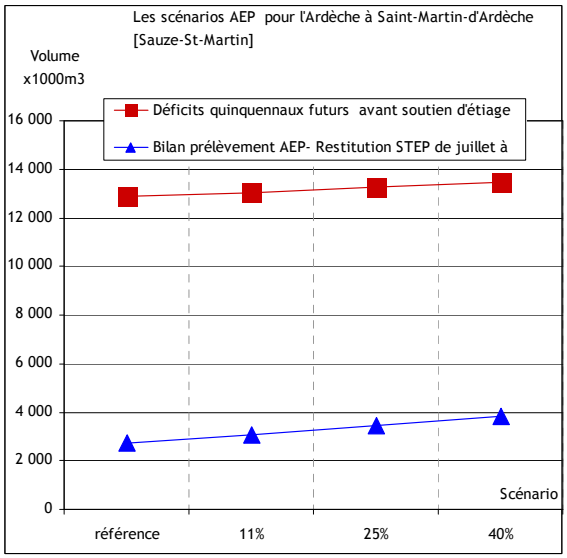
Les conséquences sur les déficits observés par rapport aux valeurs de DOE sont les suivantes

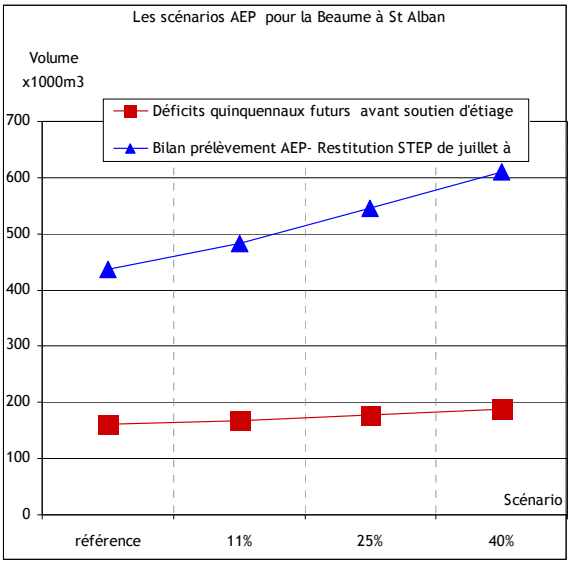
Scénario de hausse des prélèvements AEP			Objectif Soutien d'étiage ou DOE (m^3/s)	Déficits quinquennaux en 1000 m^3 selon hausse des prélèvements AEP			
Code HYDRO	Cours d'eau	Nom station		référence	11%	25%	40%
V5004010	Ardèche	Pont-de-Labeaume *	2,00	6 775	6 865	6 979	7 102
V5004030	Ardèche	Meyras [Pont Barutel]	0,17	46	47	49	51
V5004040	Fontaulière	Aulueyres	0,35	143	143	143	143
V5014010	Ardèche	Vogüé *	3,75	12 695	12781	12891	13009
V5026410	Ligne	Labeaume [Gourami]					
V5035010	Beaume	Saint-Alban-Auriolles	0,45	161	168	177	187
V5045020	Chassezac	Chambonas [Les Bertronnes] *	2,25	8 926	8 935	8 946	8 958
V5045810	Borne	Saint-Laurent-les-Bains [Pont de Nicoulaud]	0,13	35	35	35	35
V5046610	Altier	Altier [La Goulette]	0,26	75	74	73	73
V5064010	Ardèche	Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-St-Martin] *	6,00	12 893	13 052	13 255	13 473
	Chassezac	Exutoire Chassezac (fictif)	0,30	6 244	6 283	6 333	6 386

Remarque : Des valeurs de déficit en décroissance signifient que les rejets sont supérieurs aux prélèvements, le bassin est importateur.

On peut apprécier la sensibilité des déficits aux évolutions du prélèvement sur deux cas contrastés :

- A l'échelle du bassin de l'Ardèche, en observant la station de Saint Martin. Le déficit est très supérieur au niveau des prélèvements. En proportion il semble peu sensible à l'accroissement de l'AEP. Cette situation provient de la forte valeur du DOE garantie par le soutien d'étiage.
- A l'échelle de la Beaume Drobie, les déficits restent modestes malgré la forte valeur de l'usage AEP car le DOE est proportionnellement plus en phase avec la réalité hydrologique du bassin. Une partie des volumes d'AEP est consommée lorsque la ressource naturelle est supérieure au DOE.





9.2 - Scénario de demande agricole

La prospective en matière agricole est complexe car très soumise aux aléas du marché (développement des biocarburants par exemple, montée en puissance de la vigne irriguée). Dans le bassin de l'Ardèche, la diversité des cultures irriguées et leur évolution dans les dernières années montrent que c'est une activité fragile dont l'évolution tendancielle est plutôt à la baisse. Le détail de leur application et les principaux résultats sont présentés en annexe.

Les scénarios proposés sont les suivants :

Scénario tendanciel : demande décroissante horizon 2015

L'analyse du passé récent montre une réduction des surfaces irriguées. Si l'on reprend l'analyse de la chambre d'agriculture qui relève une surface irriguée de 2200 ha en 1990 et de 1450 ha en 2005, on peut présupposer l'évolution suivante :

année	1990	2005	*2015*
surfaces irriguées	2200	1450	*950*

Dans les simulations, un ratio de 950/1450 = 0.65 sera appliqué uniformément sur le territoire sachant qu'en réalité, la déprise touchera a priori les territoires les plus fragiles du point de vue de la ressource. En effet, la valeur ajoutée de l'irrigation peut être soit liée à un "coup de pouce" aux cultures obtenues même avec un seul tour d'eau en début de campagne, soit à une vraie stratégie de sécurisation de l'activité. Ce dernier cas, qui pourrait être le plus rentable dans le futur permet par exemple de développer des cultures sous contrat avec l'industrie agroalimentaire. Sur le bassin de l'Ardèche, il ne peut se concevoir qu'en aval d'une ressource stockée ou à partir des grands aquifères.

Nota : Une réduction des prélèvements estivaux peut aussi être obtenue à surface constante par une politique de développement de la ressource stockée pour l'agriculture irriguée (lac collinaire). Elle peut être une manière de réduire la pression de prélèvement estival mais se traduit aussi par une augmentation globale de la consommation et par un coût d'investissement (entre 3 et 5 €/m^3 soit environ 10 000 €/ ha).

Scénario de croissance

Demande = niveau des prélèvements autorisés = 8 x situation 2006
Ce scénario, est évidemment le moins probable, mais il montre l'importance d'un **contingentement en volume et pendant l'étiage des débits de prélèvements** autorisés. Il correspondrait à une augmentation d'un facteur 8 des consommations par l'irrigation.

Demande = niveau des prélèvements autorisés = retour à la situation 1990 (x 1,5 situation de référence)
Ce scénario est proposé pour montrer la sensibilité du bassin à une augmentation de la pression d'irrigation.

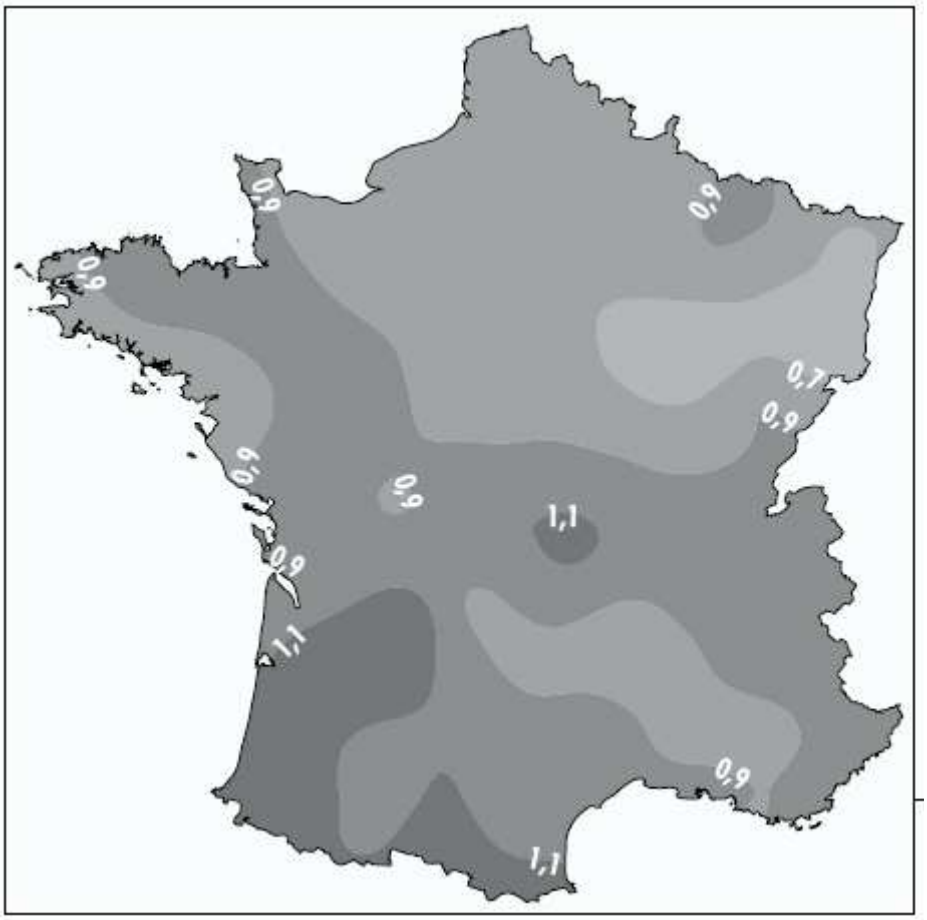
Le scénario retenu

Le seul scénario retenu dans la suite des calculs est celui de la stabilité de la demande agricole qui correspond à celui proposé par la Chambre d'agriculture de l'Ardèche.

9.3 - Évolution climatique et hydrologie de l'Ardèche

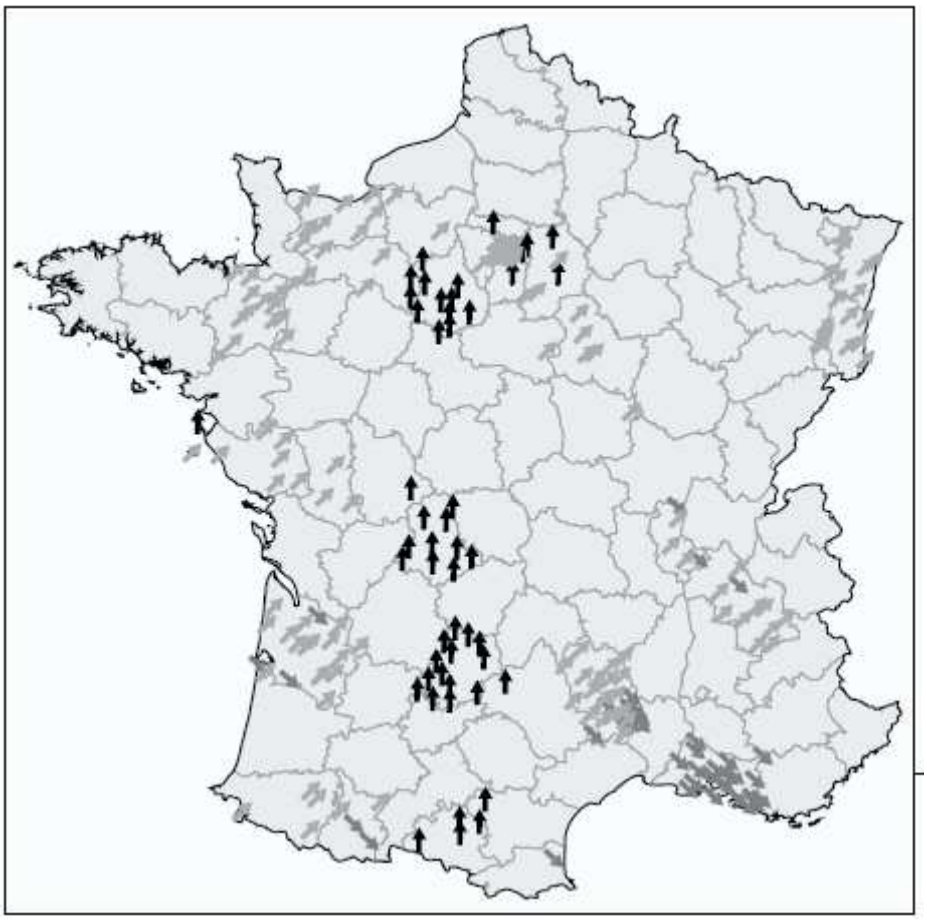
Un premier point sur l'histoire récente du climat en France peut être obtenu par l'analyse des archives climatologiques nationales reprenant en particulier la température et les précipitations. Nous citerons en introduction les éléments de synthèse extraits du bulletin «La Météorologie - n°38 - août 2002»

Répartition saisonnière : des évolutions des températures et des précipitations



Cartographie des tendances 1901-2000 (en °C/siècle)
de la température moyenne (à partir de 70 séries).

L'accroissement sur un siècle des températures moyennes en France est important (de 0,7°C à plus de 1°C). Celui des températures minimales se distingue de celui des températures maximales par son amplitude, sa répartition géographique et sa répartition saisonnière. Les minimales ont plus augmenté que les maximales et l'amplitude diurne est en baisse sur la majorité du territoire. Les minimales ont le plus augmenté à l'ouest et les maximales au sud, ce qui fait que l'augmentation de la température moyenne est maximale sur le sud-ouest du territoire. L'accroissement des minimales trouve ses extrema lors des saisons marquées (avec un maximum l'été), tandis que celui des maximales les trouve lors des saisons intermédiaires (avec un maximum l'automne).



Pointage du coefficient de Spearman pour le cumul annuel de précipitations sur la période 1901-2000.
(⬇ : baisse significative, ↘ : baisse non significative, ↗ : hausse non significative, ⬆ : hausse significative ; significativité à 95 % de confiance).

Les séries homogénéisées de précipitations dessinent une pluviométrie plutôt en hausse sur le XXe siècle et un changement de sa répartition saisonnière : moins de précipitations en été et davantage en hiver. Des contrastes nord-sud apparaissent : on trouve quelques cumuls annuels de précipitations en baisse sur le sud du territoire français. L'étude de l'indice de sécheresse de De Martonne[2] montre des noyaux de sécheresse accrue sur les régions les plus méridionales. Au nord du territoire, au contraire, l'augmentation conjuguée des précipitations et des températures conduit à un climat plus humide, ce qui traduit un cycle hydrologique qui s'accélère.

On observe de fortes disparités selon la saison et on peut isoler deux saisons caractéristiques, l'hiver et l'été. En hiver, on ne trouve que des séries de précipitations à la hausse, un tiers de ces hausses étant significatives. En été, on note une majorité de baisse, dont aucune cependant n'est significative. L'automne et le printemps présentent des résultats intermédiaires, la répartition obtenue pour l'automne le rapprochant plutôt de l'hiver (majorité de hausses), celle obtenue pour le printemps le rapprochant plutôt de l'été (un tiers de baisse). Ces évolutions conduisent à une accentuation des contrastes saisonniers du point de vue pluviométrique.

[2] I = P/(T+10)où P est le cumul annuel des précipitations en mm et T la température moyenne annuelle en ℃. I s'exprime en mm/℃.

L'évolution de la sécheresse

En joignant les évolutions obtenues précédemment, il semblerait que l'on se dirige nettement vers la sécheresse si l'on s'en tient à la tendance des températures, mais plutôt vers l'humidification si l'on s'en tient à la tendance des précipitations.
Il est donc naturel de s'intéresser à l'évolution des indices de sécheresse qui reposent sur ces deux paramètres.
Le résultat le plus notable est la répartition nord-sud des évolutions, avec une sécheresse accrue au sud du territoire (8 séries de la moitié sud présentent une baisse de l'indice I) et une humidification au nord. La faible densité géographique des postes utilisés limite cependant les interprétations possibles.
L'ordre de grandeur des tendances sur le siècle est une unité de l'indice de De Martonne. Les séries ne changent pas de classe en général, sauf celle de Rennes qui passent de la classe semi-humide à la classe humide.

Ces résultats viennent préciser, sans les contredire, ceux établis à une échelle géographique plus grande.
Enfin, l'évolution des valeurs extrêmes (par exemple, l'évolution du nombre annuel de jours avec fortes précipitations) est un problème important et délicat à régler. Les séries homogénéisées peuvent contribuer à ce type d'étude de deux façons :

1. soit en dégageant des périodes homogènes et donc privilégiées pour l'étude des valeurs extrêmes ;
2. soit via une méthode analytique permettant d'examiner l'impact d'une modification de la moyenne du paramètre sur l'évolution de ses fonctions de distribution.

<u>Application au bassin du Rhône</u>

Le Cemagref et la Cnr se sont intéressés à l'évolution du régime d'étiage du bassin du Rhône en simulant les conséquences d'une évolution climatique telle que décrite par les modèles prévisionnels climatologiques. Cette démarche impose une description de chaque rivière issue d'un modèle pluie/débit ce qui permet en faisant varier les hypothèses précipitations et température (ETP) attendues dans le futur de simuler le régime d'étiage résultant. Ces modèles imposent cependant une bonne description du paramètre hydrogéologique et n'ont donc été testés que sur quelques bassins dont celui de l'Eyrieu, voisin de l'Ardèche.

Compagnie Nationale du Rhône

Cemagref

Examen de la vulnérabilité de la ressource en eau vis à vis des fluctuations climatiques

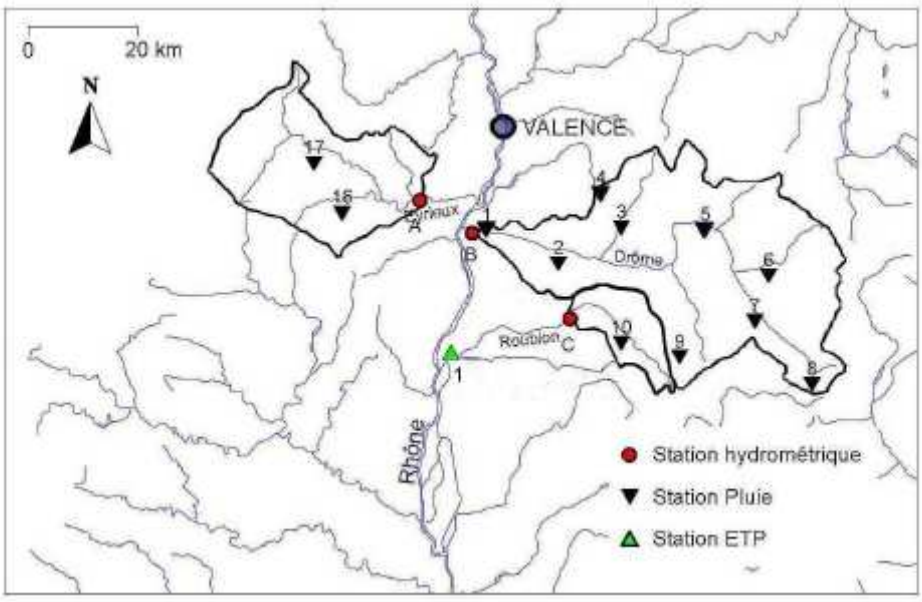
Application aux étiages du bassin du Rhône
Pré-projet RDT 2003

E. SAUQUET, E. LEBLOIS, B. RENARD
UR HH, Cemagref Lyon
M. HAOND, D. JOUVE
DI, Compagnie Nationale du Rhône

Cemagref
Unité de Recherche Hydrologie - Hydraulique
Groupement de Lyon
3 bis quai Chauveau – CP 220
69336 Lyon cedex 09
Tél. 04 72 20 87 87 - Fax 04 78 47 78 75

Compagnie Nationale du Rhône
Département Eau et Environnement
Direction de l'Ingénierie
2 rue André Bonin, 69316 Lyon cedex 04
Tel. 04 72 00 69 69 - Fax 04 72 10 66 62

août 2005



2.2.1 L'Eyrieux

L'Eyrieux prend sa source dans les Cévennes et collecte les eaux de la partie Nord sur un secteur de terrains cristallins. Il traverse un paysage marqué par des pentes abruptes en tête de bassin, puis le relief s'adoucit dans sa partie aval avant la confluence au Rhône près de la Voulte.

Le régime hydrologique de l'Eyrieux est caractérisé par un débit très inégal et s'apparente à celui de la rivière voisine, l'Ardèche. Dans la typologie de Pardé (1955), ce type de comportement est qualifié de pluvial cévenol. L'interdépendance du régime des eaux et de la pluviométrie est forte : maximum automnal avec les crues les plus fortes en septembre-novembre et maximum local en mars-avril. Les étiages s'étendent de juin à septembre. Ils sont relativement sévères en raison de la faible capacité de rétention des sols. A cette caractéristique naturelle, s'ajoutent des prélèvements d'origine agricole.

L'étude insiste sur le caractère difficilement extrapolable d'un bassin à l'autre en raison des spécificités géologiques, d'occupation du sol, d'usage qui rendent souvent chaque bassin unique dans son fonctionnement. Une deuxième hypothèse forte - et selon nous peu probable en cas de changement sensible du climat - est que les facteurs d'occupation du sol, d'usage de l'eau resteraient constant dans le futur.

De multiples scénarios climatiques peuvent être testés et la dispersion des résultats illustrés ci-après pour le Roubion, montre le caractère très exploratoire et incertain de la prévision.

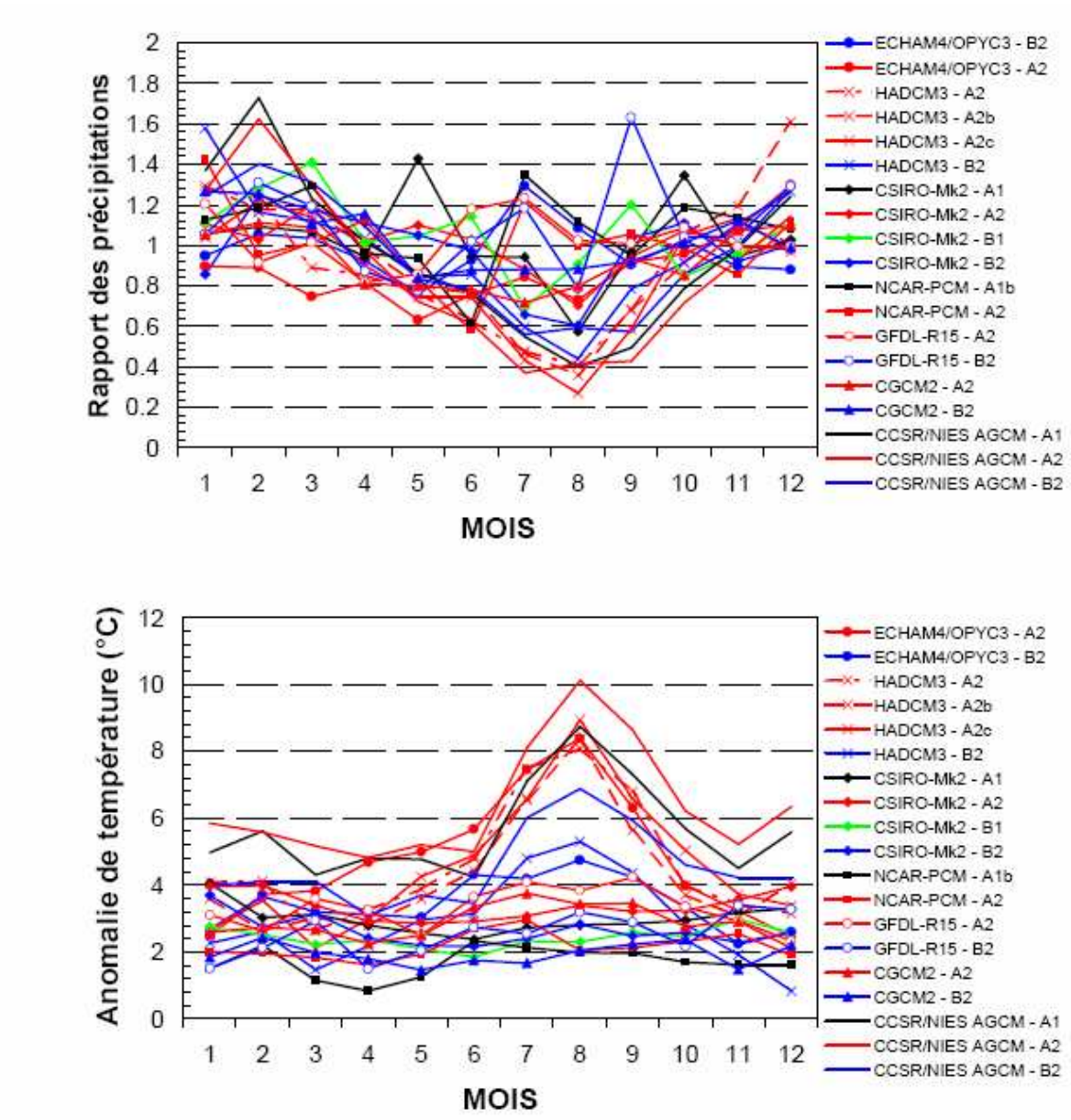


Figure 14 : Evolution du climat sur les variables de température et de pluie, selon différents modèles GCMs

Les simulations hydrologiques confirment la sensibilité des étiages aux évolutions climatiques mais il paraît intéressant de rapporter les conclusions intermédiaires de l'étude Cemagref.

Que faut-il en conclure ? Les incertitudes liées au modèle hydrologique sont d'un ordre de grandeur plus faible que celles pesant sur les modélisations des GCMs et les projections politico-économico-sociétales. Ce fait avait déjà été souligné par Engeland *et al.* (2005). Nous aurions pu nous en convaincre en mettant en œuvre tous les modèles globaux (TOPMODEL, GR4J, HBV et IHACRES). Telles quelles, ces sorties ne peuvent répondre à elles seules aux études d'impact. Les hydrologues doivent assurer une veille sur ces scénarios mais les résultats actuels sont encore, et pour longtemps, trop dispersés pour établir de solides conclusions en terme quantitatif pour le futur. L'aléa climatique est, au final, difficilement appréciable, il doit donc être complété par une notion de vulnérabilité à établir indépendamment ou presque des évolutions des scénarios climatiques, sur chaque bassin ou sous-bassin. Cette notion de vulnérabilité des étiages, ou indicateur de fragilité des étiages, du ressort de l'hydrologue doit être une signature du bassin révélateur des processus agissant sur le bassin en terme de transformation pluie-débit. Le paragraphe qui suit s'en fait écho.

Si l'on doit extraire quelques informations sur le futur de l'Ardèche, l'élément le plus exploitable est issu du tableau ci-dessous qui fait l'hypothèse de la synthèse entre :

- la réduction des débits d'étiages pour 1℃ d'augmenta tion
- selon que le climat est plutôt sec ou plutôt humide.

Bassin	*Variable*	*Sec*	*Humide*
Eyrieux	*Q90*	-9.6	-7.2
	QMNA5	-7.9	-6.7
Drôme	*Q90*	-7.5	-6.8
	QMNA5	-9.0	-8.3
Roubion	*Q90*	-5.7	-4.3
	QMNA5	-7.9	-7.0
Azergues	*Q90*	-8.2	-7.1
	QMNA5	-9.0	-8.3

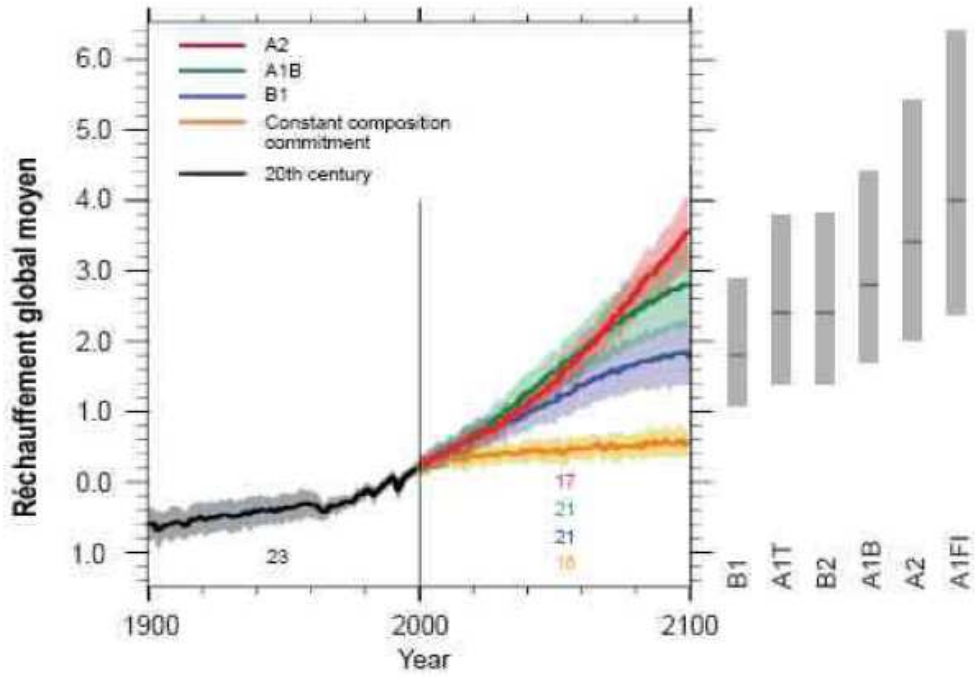
Tableau 6 : Elasticité, résultats sur les quatre bassins testés

Pour l'Ardèche nous proposons de retenir le chiffre d'une diminution de 8% des débits d'étiages par degrés C supplémentaire. L'outil de simulation du PGE est alors mobilisé pour simuler les conséquences sur la gestion de ce phénomène. En pratique, nous appliquons une diminution de 8% à l'ensemble de la chronique naturelle reconstituée par degré, puis nous testons les conséquences du scénario de gestion retenu sur les valeurs caractéristiques du PGE (déficit et VCN 10 résultant).

Les scénarios de réchauffement pour le futur sont issus des travaux de prospectives présentés le 2 février 2007 par le GIEC. A moyen terme il est prévu une augmentation de 0,2℃ par décennies soit +0.6℃ en 2030. A plus long terme (210 0), nous proposons d'explorer la gamme des possibles pour les cent prochaines années c'est-à-dire jusqu'à +4℃.

Figure SPM-7.

Les lignes en traits pleins correspondent à des moyennes multi-modèles du réchauffement en surface (relatif à 1980-1999) pour les scénarios A2, A1B et B1, présentés comme le prolongement des simulations du 20e siècle. Les zones ombrées matérialisent les écarts types en plus et en moins des moyennes annuelles pour les différents modèles. Le nombre d'AOGCM utilisés pour une période et un scénario donnés est indiqué par les nombres en couleur au bas de la figure. La ligne orange est pour une expérience ou les concentrations ont été maintenues constantes au niveau de 2000. Les barres grises sur la droite indiquent la meilleure estimation (ligne solide à l'intérieur de chaque barre) et l'étendue probable évaluée pour les six scénarios SRES. L'évaluation de la meilleure estimation et des intervalles de vraisemblance dans les barres grises inclut les nombres d'AOGCM figurant à gauche de la figure, ainsi que les résultats d'un ensemble de modèles indépendants et de contraintes d'observation. [figures 10.4 et 10.29]



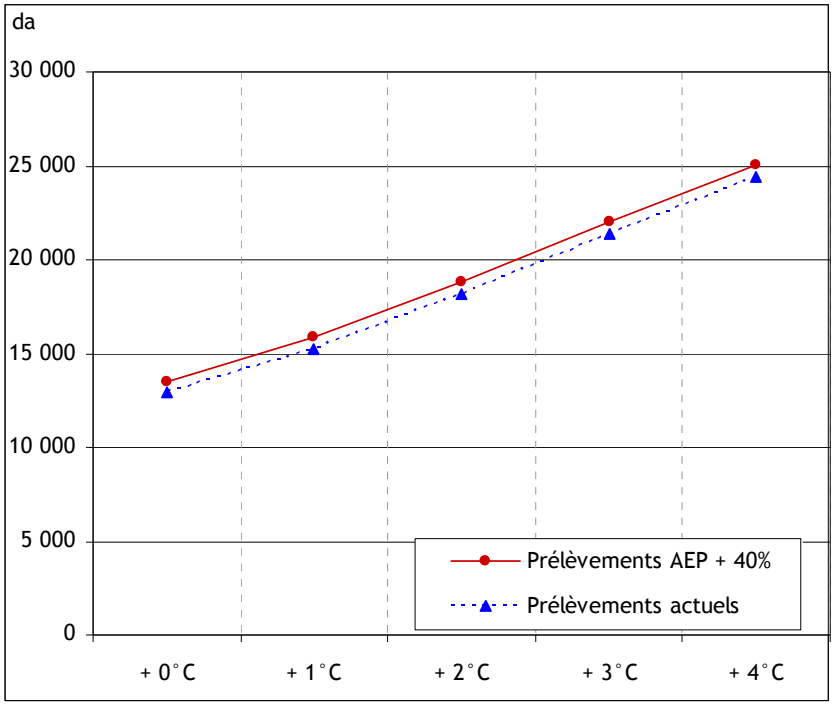
Présentation des résultats

Les débits naturels d'étiage pourraient donc diminuer d'environ 1,6% par décennie à moyen terme. Le tableau ci-joint explicite les ordres de grandeurs que l'on pourrait observer à plus long terme dans la gamme des scénarios du possible.

			VCN30 1/5 naturel				
Code HYDRO	Cours d'eau	Nom station	+ 0℃	+ 1℃	+ 2℃	+ 3℃	+ 4℃
V5004010	Ardèche	Pont-de-Labeaume *	0,89	0,82	0,74	0,67	0,60
V5004030	Ardèche	Meyras [Pont Barutel]	0,17	0,16	0,15	0,13	0,12
V5004040	Fontaulière	Aulueyres	0,35	0,32	0,29	0,26	0,24
V5014010	Ardèche	Vogüé *	1,52	1,40	1,28	1,15	1,03
V5026410	Ligne	Labeaume [Gourami]	0,015	0,014	0,013	0,012	0,010
V5035010	Beaume	Saint-Alban-Auriolles	0,45	0,41	0,38	0,34	0,30
V5041010	Chassezac	Pont du Mas	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07
V5045020	Chassezac	Chambonas [Les Bertronnes] *	1,02	0,94	0,86	0,77	0,69
Fictif	Chassezac	Exutoire bassin	-0,38	-0,41	-0,44	-0,47	-0,50
V5045810	Borne	Saint-Laurent-les-Bains [Pont de Nicoulaud]	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09
V5046610	Altier	Altier [La Goulette]	0,26	0,24	0,22	0,20	0,18
V5064010	Ardèche	Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-St-Martin] *	3,81	3,51	3,20	2,90	2,59

Pour restituer une information plus générale sur la sensibilité des résultats à une évolution climatique nous avons testé les déficits en volume par rapport au seuil de référence des DOE pour différents cas de figure croisant les scénarios contrastés de l'évolution des prélèvements AEP, référence +40% et les scénarios climatiques de référence (+0℃, +1℃, +2℃, +3 ℃, +4℃). On constate un quasi doublement du déséquilibre en eau par rapport à la situation de référence.

Le graphe ci-contre illustre la sensibilité des résultats obtenus à la station de Saint Martin d'Ardèche, à l'exutoire du bassin.



Le SAGE doit rester attentif aux évolutions du climat et doit organiser un dispositif de veille climatique, hydrologique et hydrogéologique et être en capacité à interpréter les phénomènes à venir. Les réseaux de mesure et les outils d'interprétations associés (modèles locaux) contribuent à ce résultat.

Scénario de hausse de la température - prélèvements actuels			Objectif Soutien d'étiage ou DOE	Déficits quinquennaux futurs avec une hausse de la température de				
Code HYDRO	Cours d'eau	Nom station		+ 0°C	+ 1°C	+ 2°C	+ 3°C	+ 4°C
V5004010	Ardèche	Pont-de-Labeaume *	2,00	6 775	7 504	8 165	8 812	9 490
V5004030	Ardèche	Meyras [Pont Barutel]	0,17	46	71	104	145	196
V5004040	Fontaulière	Aulueyres	0,35	143	212	294	387	532
V5014010	Ardèche	Vogüé *	3,00	7 731	8 678	9 836	11 083	12 515
V5026410	Ligne	Labeaume [Gourami]		0				
V5035010	Beaume	Saint-Alban-Auriolles	0,45	161	247	379	568	741
V5041010	Chassezac	Pont du Mas		0				
V5045020	Chassezac	Chambonas [Les Bertronnes] *	1,90	5 843	6 673	7 653	8 648	9 718
V5045810	Borne	Saint-Laurent-les-Bains [Pont de Nicoulaud]	0,13	35	59	88	123	167
V5046610	Altier	Altier [La Goulette]	0,26	75	116	181	264	368
V5064010	Ardèche	Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-St-Martin] *	6,00	12 893	15 215	18 121	21 330	24 382
	Chassezac	Exutoire Chassezac (fictif)	0,30	6 244	6 398	6 564	6 796	7 039

Scénario de hausse de la température - prélèvements AEP + 40%			Objectif Soutien d'étiage ou DOE	Déficits quinquennaux futurs avec une hausse de la température de				
Code HYDRO	Cours d'eau	Nom station		+ 0°C	+ 1°C	+ 2°C	+ 3°C	+ 4°C
V5004010	Ardèche	Pont-de-Labeaume *	2,00	7 102	7 842	8 478	9 130	9 827
V5004030	Ardèche	Meyras [Pont Barutel]	0,17	51	77	111	154	206
V5004040	Fontaulière	Aulueyres	0,35	143	212	295	388	533
V5014010	Ardèche	Vogüé *	3,00	7 979	8 970	10 146	11 407	12 854
V5026410	Ligne	Labeaume [Gourami]						
V5035010	Beaume	Saint-Alban-Auriolles	0,45	187	281	434	634	812
V5041010	Chassezac	Pont du Mas						
V5045020	Chassezac	Chambonas [Les Bertronnes] *	1,90	5 873	6 701	7 686	8 681	9 751
V5045810	Borne	Saint-Laurent-les-Bains [Pont de Nicoulaud]	0,13	35	58	87	122	165
V5046610	Altier	Altier [La Goulette]	0,26	73	113	178	259	363
V5064010	Ardèche	Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-St-Martin] *	6,00	13 473	15 873	18 817	22 048	25 008
	Chassezac	Exutoire Chassezac (fictif)	0,30	6 386	6 540	6 694	6 920	7 167

Remarque : les scénarios de débit objectif testés sur l'Ardèche et le Chassezac réalimentés, correspondent à ceux qui sont retenus au terme du PGE. Les valeurs actuelles de débit cible pour la gestion « normale » étant plus fortes, renforceraient le volume nécessaire pour le soutien d'étiage

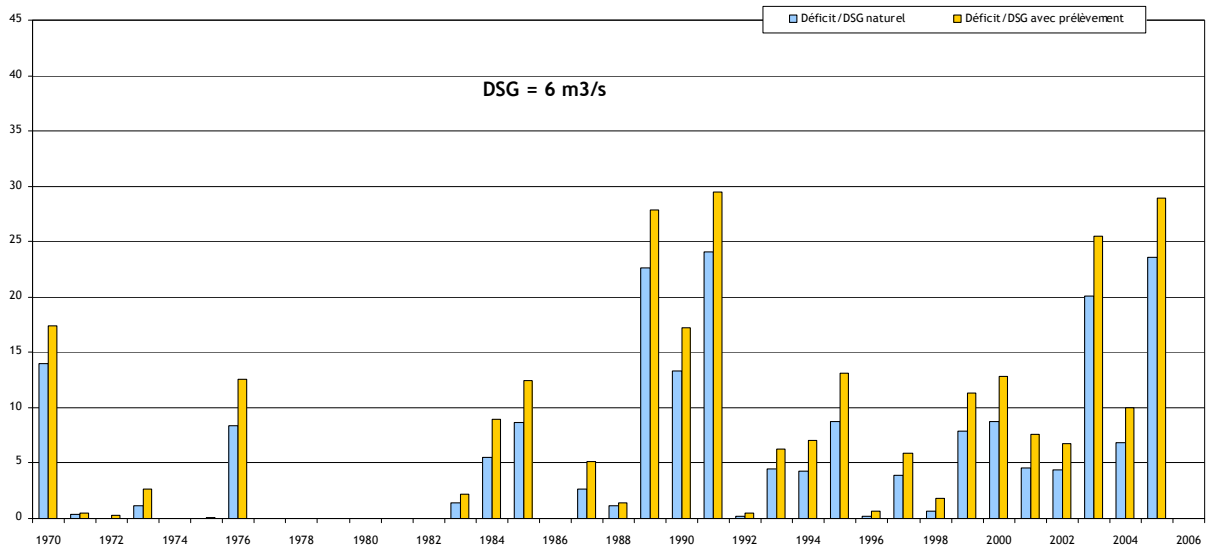
Le constat général est une aggravation de l'intensité des étiages et aussi de la fréquence des épisodes à problèmes. Les histogrammes ci après illustrent ce phénomène en décrivant l'intensité du déficit à corriger pour un même débit objectif.

Proposition : Le suivi des indicateurs climatiques peut être organisé par le SAGE avec trois axes de réflexions :

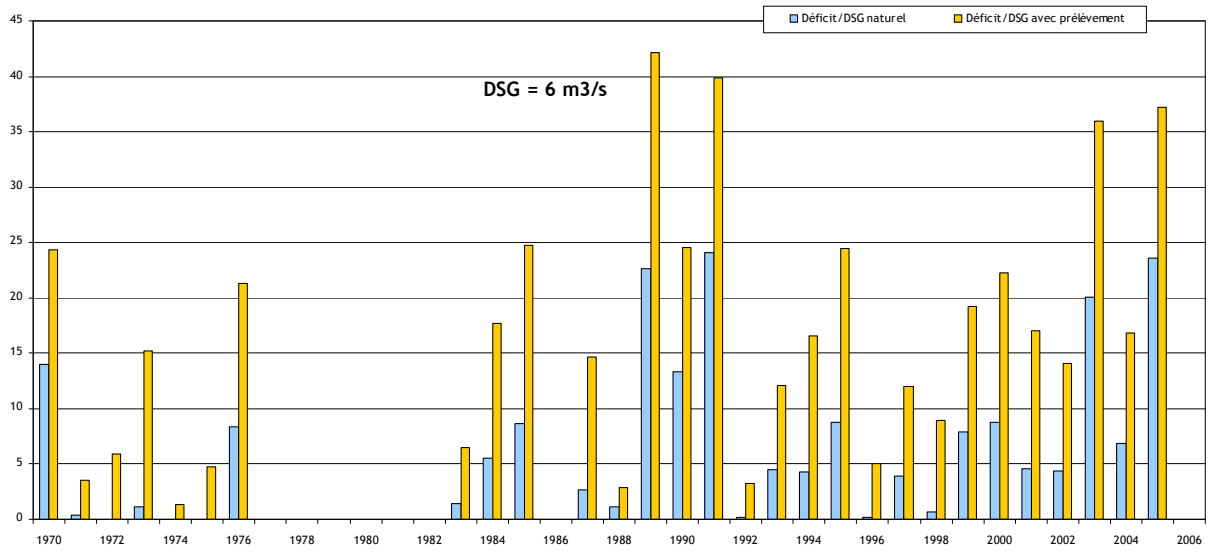
- Suivre et comprendre l'évolution (approche tendancielle ou mise en évidence de rupture) des phénomènes naturels statistiques et extrêmes (températures, précipitations, étiage, crue, piézométrie, assec)
- Suivre et comprendre l'évolution (approche tendancielle ou mise en évidence de rupture) de l'écosystème aquatique (faune piscicole et benthiques, végétation)
- Suivre et accompagner l'évolution des adaptations nécessaires des usages (évolution culturale, fréquentation touristique, consommation unitaire eau potable, pêche), des réponses administratives (PGE, PPRI), des efforts d'aménagements spécifiques

Volume de déficit (en millions de m^3) simulé sur un cycle de trente ans dans deux situations climatiques à Saint Martin d'Ardèche.

Référence actuelle



Référence + 4℃ (2100?)



10 - ACTIONS POSSIBLES SUR LA DEMANDE EN EAU POTABLE

10.1 - Anticiper les situations à risque par une réflexion sur l'aménagement du territoire

Le PGE Ardèche concerne un territoire très contrasté dans ces attentes et ces enjeux. La gestion de la ressource est une question qui doit être ouverte auprès de tous les acteurs car l'actualité hydrologique de ces dernières années a montré que cette question ne concernait pas seulement quelques territoires malchanceux mais aussi des secteurs jusqu'ici préservés et des activités variées.

La fonction d'alerte du PGE auprès de ces acteurs jusqu'alors peu conscients de la fragilité potentielle de leur activité sera l'un des enjeux du SAGE. L'objectif est de renforcer la prise en compte de la question de la ressource en eau dans les politiques publiques d'aménagement du territoire et de favoriser le partage d'expérience :

- Définir pour chaque ressource le débit prélevable en période d'étiage. Le PGE peut fixer ses valeurs pour les grandes ressources mais ne peut rentrer dans le détail des ressources diffuses ;
- Solliciter des élus un diagnostic systématique des ressources qu'ils exploitent aujourd'hui avec notamment la question de la disponibilité quantitative pour les sources qui couvrent souvent un territoire infracommunal (une ferme, un hameau, une source). Une campagne de mesures estivales sur le modèle de la Lozère et l'installation d'un réseau de suivi sommaire seraient à proposer ;
- Etablir la carte des zones déficitaires où le cumul des usages excède le potentiel de prélèvement au-delà d'un seuil raisonnable pour la satisfaction des usages et du milieu**. Nous proposons de fixer ce seuil d'usage à 20% du débit d'étiage.**
- Rappeler aux préleveurs dépendants du soutien d'étiage leur vulnérabilité particulière en cas d'incident ou d'insuffisance de la ressource artificielle.

Ces critères qui confrontent l'expression d'une «demande» et d'un «aléa» hydrologique définissent un risque pour les usages et milieux naturels aquatiques.

10.2 - AEP : transfert et interconnexion

L'usage AEP est le premier poste de prélèvement en eau et de consommation du bassin. Il mobilise des ressources variées et diffuses sur le territoire avec cependant une grande hétérogénéité en fonction du contexte hydrogéologique et humain.

Les schémas départementaux de la ressource en eau sont l'outil opérationnel le plus adapté pour une mise en œuvre des principes du PGE.

Le PGE peut recommander que :

1. Les schémas identifient le risque de pénurie lié à la ressource et intègrent les contraintes environnementales de type débit réservé. Ces diagnostics sont établis en concertation avec les collectivités concernées ;
2. Les ressources stratégiques les plus robustes (Ardèche et Chassezac) soient mobilisées en priorité sur les ressources les plus diffuses. Celles-ci interviendraient plus en secours ou en période d'abondance hydrologique ou dans les secteurs sans ressource de substitution disponible. La présence d'un barrage hydroélectrique en amont des points de prélèvement sécurise l'enjeu quantité.
    - Cette politique favorise les infrastructures de transfert et d'interconnexion. Leur incidence sur le débit des axes réalimentés est jugée admissible.
    - Substitution d'une ressource par une autre = bilan neutre pour le bassin dans son ensemble

10.3 - Création de ressources stockées

Les scénarios de création notamment sur la Beaume devront évaluer la pertinence du transfert d'un prélèvement AEP vers une ressource stockée, en fonction :

- Des sites envisageables ;
- Des coûts de potabilisation que cela induit ;
- Des solutions alternatives ;
- Des conditions de financement des nouvelles infrastructures.

10.4 - Exploitation des eaux souterraines

L'exploitation d'une ressource souterraine, en substitution d'une ressource circulante, peut permettre de soulager un axe hydrographique trop exploité. Il est nécessaire d'évaluer l'incidence de ce nouveau prélèvement, sur les restitutions aux eaux superficielles notamment dans un karst.

10.5 - Action sur les rendements de réseau

La réduction des fuites constitue aujourd'hui une ressource à mobiliser qui est largement identifiée dans les schémas départementaux. **Le PGE peut recommander une priorisation du processus d'action en fonction de la fragilité de la ressource prélevée.**

Une hypothèse d'amélioration des rendements peut être faite avec cependant une forte contrainte économique liée au renouvellement des infrastructures.

Le SAGE pourrait :

- ✓ proposer une qualification plus homogène des principaux indicateurs de performance de la distribution publique
- ✓ organiser à terme la collecte et la valorisation de cette information dans le cadre du tableau de bord.
- ✓ Imposer une démarche de diagnostic réseau avant l'octroi d'une autorisation de prélèvement.

10.6 - Economie sur les usages dépendants du réseau de distribution public

Les expériences nationales dans ce domaine sont encore difficiles à interpréter de façon quantitative mais elles permettent de dégager quelques points d'appui à une stratégie plus systématique dans ce domaine.

.

Le SAGE pourrait :

- ✓ Initier (ou relayer localement) une politique de communication vers les économies d'eau des usagers.

  Des économies d'eau auprès des usagers domestiques passent en général par une politique de communication. Les distributeurs d'eau et les enseignants sont les premiers acteurs potentiels de cette politique de communication.

- ✓ Imposer avant l'octroi d'une autorisation, la démonstration que tout ce qui pouvait être proposé raisonnablement dans le domaine des économies d'eau avait été expertisée. Un gisement important d'économie existe dans les bâtiments publics

10.7 - Economies et eaux pluviales

Des actions publiques visant à favoriser le développement de la récupération des eaux de toiture pour les usages non sanitaires peuvent contribuer significativement (de l'ordre de 10%) au soulagement des ressources les plus fragiles notamment en milieu rural.

L'élevage est dans les zones de montagne les plus fragiles au manque d'eau, la principale activité concernée. Les principaux postes de consommation sont l'abreuvement des animaux, le nettoyage et les activités agroalimentaires connexes (exemple laiterie). Les exigences qualitatives sont différentes en fonction de ces usages.

Le PGE incitera à la mise en place d'une politique de sensibilisation auprès des éleveurs. L'objectif est de favoriser une gestion économe de la ressource en eau potable. Par exemple, les subventions publiques parfois accordées pour la réhabilitation des bâtiments d'élevage pourraient imposer une obligation de récupération des eaux de toitures. Cette action plus symbolique permet de renforcer la conscience des éleveurs quant aux enjeux de la rareté de l'eau.

Vis-à-vis du développement de nouveaux élevages soumis à autorisation, l'administration veillera à bien intégrer la question de la ressource en eau directe ou via le réseau de distribution publique dans les critères d'analyse. Le cas des estives peut aussi s'inscrire dans cette logique.

Avis de la DDASS 07 (novembre 2006) sur la récupération des eaux pluviales

La DGS a sollicité l'avis du Conseil Supérieur d'Hygiène publique de France quant à l'utilisation de l'eau de pluie pour des usages domestiques : les conclusions sont attendues pour ce semestre mais ne sont pas encore disponibles.

En attendant, la position de la DGS est :

** l'utilisation d'eau de qualité "potable" doit être impérative pour les usages domestiques alimentaires (boisson, préparation des aliments, lavage de la vaisselle) et ceux concernant l'hygiène corporelle (lavabo, douche, bain et lavage du linge)*

** l'utilisation de l'eau de pluie est autorisée **en dehors des batiments** si :*

- les installations de collecte et d'utilisation des eaux de pluie sont complètement distinctes de l'installation d'eau potable

- utilisée que pour des usages non alimentaires (arrosage des jardins, lavage voiture ou outils) mais pas à l'intérieur des habitations pour des usages non domestiques.

- ces installations doivent respecter des règles techniques pour éviter tout incident (noyades…)

** si est à l'intérieur des bâtiments doit impliquer la présence d'un double réseau pour éviter une interconnexion possible avec le réseau d'eau potable et donc sa pollution.*

*Pour le moment ces installations ne sont acceptées par la DGS qu'au niveau de zones géographiques connaissant des problèmes d'approvisionnement en eau **avérés :***

- que si toutes les voies de recherche d'économies d'eau ont déjà été mises en œuvre

- que si cette solution présentait un intérêt financier supérieur à celui d'autres solutions

Il est vrai qu'il peut-être intéressant de récupérer les eaux de pluie mais le message à faire passer pour le moment et qu'elle doit rester pour un usage extérieur. Si cette utilisation en intérieur des bâtiments devait se développer, il pourrait y avoir un risque de pollution chronique des réseaux d'eau potable, contrôler la mise en place des doubles réseaux étant trop compliqué.

Il faut cependant penser que cette ressource possède sa propre limite : en période de sècheresse, caractérisée par de nombreux jours sans pluie, ces réserves seront aussi inutilisables car à sec.

10.8 - Autres substitutions de ressources

Le PGE doit veiller aux conséquences peut-être pénalisantes à terme d'un transfert massif vers des ressources de substitution développées en autonomie par les éleveurs où les particuliers.

Selon certains points de vue, faisant suite aux sécheresses de 2003 et 2005, de nombreux particuliers encouragés par l'augmentation régulière du prix de l'eau potable, chercheraient à organiser la sécurisation de leur ressource en eau par la création de dispositif de collecte, de forage ou de stockage autonome. L'enquête auprès des élus a surtout montré que l'information était confirmée dans 35% des cas environ et infirmée dans 40% des cas. Du point de vue réglementaire, tous les acteurs potentiels de la police de l'eau sont dans la plupart des cas démunis face à ce risque potentiel d'exploitation "sauvage" de la ressource.

Ce type de problème pourrait être traité par le SAGE en examinant la possibilité d'abaisser les seuils réglementaires préalables à une déclaration de forage et de prélèvement sur les ressources stratégiques.

Un schéma général par sous bassin versant (en particulier en zone de montagne) ou par ressources aquifères (en particulier en zone sédimentaire) serait nécessaire pour encadrer a priori les conséquences cumulatives de ces actions pour la quantité mais aussi la qualité de ces ressources.

11 - LES MARGES DE PROGRES DANS LA GESTION DES BESOINS AGRICOLES

Le PGE pourrait recommander l'inscription des aflluents non réalimentés du bassin de l'Ardèche en zone de répartition des eaux de manière à mieux encadrer les prélèvements actuels et futurs.

11.1 - Suivi des prélèvements

Le PGE pourrait formellement organiser les partenaires autour d'un minimum d'échange de données. L'agence de l'eau au travers de ses redevances est un acteur de la collecte d'information. L'Etat est réceptionnaire de nombreuses informations post campagne et responsable du suivi des autorisations. Les principales ASA doivent tenir le décompte des volumes prélevés (obligation de comptage). Sur certains bassins du sud ouest, les acteurs s'appuient sur ces différents producteurs d'information pour générer en routine une base de données avec :

- Une information pré campagne sur le niveau d'autorisation accordée (MISE).
- Une information en continu (hebdomadaire par exemple) pendant la campagne sur un échantillon d'ASA.
- Une information a posteriori par la collecte des données mesurées (agence de l'eau, MISE).

Le SAGE doit permettre aussi une révision progressive des autorisations en plus grande adéquation avec la réalité des prélèvements et proposer une organisation en tour d'eau pour gérer la question des débits de pointe y compris en dehors des périodes de restriction.

Le SAGE pourrait recommander que toutes les autorisations de prélèvement soient accordées en volume et en débit. Ces autorisations font référence au sous bassin et à la ressource concernée par le prélèvement par type (rivière, retenue collinaire, nappes d'accompagnement, autres ressources en eaux souterraines).

Sur les axes réalimentés, l'autorisation fait référence à la ressource de compensation concernée.

11.2 - Gestion des canaux

La gestion des canaux de dérivation doit évoluer vers :

- Une amélioration des termes d'efficacités de ces transferts, c'est-à-dire le rapport entre volume dérivé et volume utile aux cultures doit être au plus proche de un.
- Une meilleure prise en compte des débits réservés aux cours d'eau (y compris sur les béalières).
- Le SAGE pourrait statuer sur l'importance environnementale de ces milieux artificiels, voire du soutien des nappes et des écosystèmes associés.
- Les usages domestiques qui en dépendent doivent être mieux appréciés.

Rappelons que les dérivations dans la boucle d'Aubenas contribuent grandement à la situation de tension qualitative, même si une part de ces volumes est réinjectée dans la nappe et donc retourne rapidement au milieu superficiel.

12 - MOBILISATION DE NOUVELLES RESSOURCES STOCKEES

La création de nouvelles ressources ou la mobilisation de ressource existante non utilisée est une option efficace pour réduire l'insuffisance saisonnière de la ressource naturelle. Cependant, la création d'ouvrages et l'artificialisation d'un régime sont toujours porteurs d'impacts qu'il convient de maîtriser.

Substitution : la première option est de sécuriser les usages directement sans passer par une réalimentation des cours d'eau en substituant les prélèvements directs dans la rivière ou sa nappe d'accompagnement par des prélèvements dans une autre ressource (c'est ce que l'on appelle la substitution). Le plus souvent la ressource mobilisée est un réservoir artificiel ou une ressource souterraine qui devra être en relation très indirecte avec les écoulements superficiels à l'étiage.

Une étude d'impact global du programme est recommandé pour chaque bassin versant car de nature à favoriser l'instruction et la mise en oeuvre technique et financière. Il est recommandé en cas de programme global sur un bassin de constituer les irrigants en ASA. Le volume de substitution peut correspondre soit à une substitution définitive d'une fraction des surfaces irriguées, soit à une substitution temporaire concentrée sur la période de déficit du cours d'eau. Dans ce dernier cas, qui présente le meilleur rapport volume de substitution/ efficacité, les règles de passage aux ressources de substitution doivent être clairement établies.

L'efficacité de cette mesure pour le régime du cours d'eau s'étudie au cas par cas sachant que dans les critères d'analyse il est essentiel d'introduire la notion d'impact cumulatif à l'échelle de chaque sous bassins versant. De plus, les conditions de réalisation doivent permettre une transparence totale au régime des eaux naturelles à l'étiage ce qui s'obtient le plus souvent en organisant un réservoir se remplissant par dérivation et non par fermeture d'un ruisseau ou ennoyage d'une source ou zone humide.

Réalimentation : la seconde option est celle du soutien d'étiage des cours d'eau, avec réalimentation. L'émergence de ce type de projet ne se justifie pas sur les bassins dont l'analyse hydrologique fait ressortir une situation « équilibrée ». Les déstockages effectués à partir de réservoirs réalimentés en période de hautes eaux permettent de renforcer le débit en aval. Le cours d'eau devient alors réalimenté ce qui pose la question du multi usage. La Beaume pourrait être concernée par un projet de ce type.

La question de la réalimentation, (qui n'est pas une obligation fixée par le PGE), se pose sur les rivières très déficitaires, où les politiques d'économie d'eau ne suffisent pas à dégager des marges de manœuvre pour assurer l'équilibre entre la préservation du milieu et les usages futurs à satisfaire.

La réalimentation peut être renforcée sur les bassins qui bénéficient déjà d'un réservoir (cas de l'Auzon) ou être mieux ciblés sur les besoins agricoles (cas du Chassezac).

Enfin, il convient de relever dans le cadre du PGE, le souhait du SDEA de renforcer la sécurité du soutien d'étiage vis-à-vis d'un risque technologique ou climatique à moyen ou long terme qui pourrait par exemple se traduire par une indisponibilité des ressources mobilisées sur la Loire ou sur le Chassezac et par des volumes plus importants pour le respect d'objectif au même niveau qu'aujourd'hui.
Une hypothèse d'ouvrages multi usages (hydroélectricité, soutien d'étiage) est envisagée.

PARTIE III : DIAGNOSTIC DE LA SITUATION ET PROPOSITIONS D'ACTIONS PAR SOUS BASSINS

- **Cours d'eau non réalimentés**
- **Les axes réalimentés**

13 - COURS D'EAU NON REALIMENTES

13.1 - Présentation d'ensemble

Le diagnostic vise à caractériser la situation de tension sur la ressource, notamment vis-à-vis des usages préleveurs et à proposer des actions de correction des situations à problème. Les tableaux ci-dessous présentent les résultats sur l'ensemble des axes non réalimentés. Les valeurs négatives des usages correspondent au secteur où les rejets de stations d'épuration sont supérieurs au volume des prélèvements.

Dans les deux tableaux, les valeurs de déséquilibre quinquennal et la part des usages dans ce déséquilibre permettent d'apprécier les marges de manœuvre sur une meilleure gestion des prélèvements, sans préjuger du caractère déficitaire ou non de la ressource. Nous rappelons que celui-ci s'apprécie par comparaison du cumul de la consommation en débit par rapport au débit d'objectif. Un seuil de 20% est réputé créer une situation à risque de pénurie.

En situation d'assec et sans station de mesure il est impossible de caler un volume de déséquilibre. On constate que :

- les usages représentent une part sensible du déséquilibre sur deux sous bassins, l'Ardèche amont et la Beaume. Sur ces deux bassins, l'augmentation des prélèvements se répercuterait immédiatement sur les déficits.
- La situation doit être relativisée pour l'Ardèche amont compte tenu de son faible niveau de pression de prélèvement, 10 fois plus faible que sur la Beaume et qui ne représente que 4% du débit d'objectif contre 18% pour la Beaume. C'est pourquoi, ce bassin ne peut être considéré comme à risque de pénurie contrairement à la Beaume ou à l'Auzon.
- sur l'Auzon la pression de prélèvement est l'une des plus fortes des axes non réalimentés

			Seuil	*Cumul des consommations en amont situation de référence (1000 m³)*			*Déséquilibre quinquennal par rapport au seuil de débit juin/octobre*		
Cours d'eau	Nom station	Bassin versant en km²	**Objectif d'étiage m³/s**	Bilan AEP - STEP (2002/03/04)	Agriculture (conso quinquennale)	Total consommation	Chronique naturelle (1000m³)	Chronique influencée (1000 m³)	Chronique influencée AEP +40% (1000 m3)
Ardèche	Meyras[Pont Barutel]	102	**0,17**	80	0	80	34	47	51
Fontaulière	Aulueyres	120	**0,35**	7	5	11	142	143	143
Ligne	Labeaume [Gourami]	112		-59	55	-4	50	50	
Beaume	Saint-Alban-Auriolles	241	**0,45**	388	230	618	93	155	187
Chassezac	Pont du Mas	52		0	0	0			35
Borne	Saint-Laurent-les-Bains [Pont de Nicoulaud]	63	**0,13**	-11	0	-11	38	35	35
Altier	Altier [La Goulette]	103	**0,26**	-31	70	38	71	74	73

			Seuil	*Cumul des consommations en amont situation de référence (1000 m³)*			*Déséquilibre quinquennal par rapport au seuil de débit juin/octobre*		
Cours d'eau	Nom station	Bassin versant en km²	**Objectif d'étiage m³/s**	Bilan AEP - STEP (2002/ 03/04)	Agriculture (conso quinquennale)	Total consom mation	Chronique naturelle (1000m³)	Chronique influencée (1000 m³)	Chronique influencée AEP +40% (1000 m3)
Auzon Cladueg ne	Exutoire Auzon	123	**Assec**	211	392	603			
Ibie	Exutoire Ibie	156	**Assec**	-91	0	-91			
Volane	Exutoire Volane	110	**?**	100	0	100			
Luol	Exutoire Luol	66	**Assec**	71	0	71			

Sensibilité des bassins à la pression de prélèvement sur l'étiage (en volume) et instantanée (en débit).

	Seuil	**Part des usages dans le déficit en volume**		**Débit de pointe en m³/s situation de référence**			**Conso de pointe/débit d'objectif**
		En %					
Nom station	**Objectif d'étiage m³/s**	Situation de référence	Avec AEP +40%	Pointe bilan AEP-STEP	Pointe agriculture	Total Pointe usage	En %
Meyras [Pont Barutel]	**0,17**	28%	34%	0,0075	0	0,0075	4%
Aulueyres	**0,35**	1%	1%	0,0006	0,001	0,0016	0%
Saint-Alban-Auriolles	**0,45**	40%	51%	0,0362	0,0453	0,0815	18%
Saint-Laurent-les-Bains [Pont de Nicoulaud]	**0,13**	(rejet)	(rejet)	-0,001	0	-0,001	-1%
Altier [La Goulette]	**0,26**	4%	2%	-0,0029	0,0137	0,0108	4%
Exutoire Auzon	**Assec**	?	?	0,0197	0,0771	0,0968	Sans objet
Exutoire Ibie	**Assec**	?	?	-0,0085	0	-0,0085	Sans objet
Exutoire Volane	**?**	?	?	0,0093	0	0,0093	Sans objet
Exutoire Luol	**Assec**	?	?	0,0066	0	0,0066	Sans objet

13.2 - Les cours d'eau de l'amont et leur bassin versant

Le niveau d'usage est faible et dominé par l'eau potable. La problématique centrale est celle de la tenue des sources en période d'étiage sévère. Les mesures d'interconnexion paraissent peu envisageables systématiquement. Dans les parties amont des bassins, très peu peuplées, la logique de l'alimentation AEP est le branchement d'un village ou d'un hameau sur une source (cas de la partie lozérienne et des têtes de bassin de l'Ardèche, de la Fontaulière, de la Beaume-Drobie, etc.). La ressource est donc exploitée sur ces territoires de façon diffuse (multiplicité de petits captages).

Vis-à-vis des enjeux d'environnement, la problématique principale est ici de qualifier la pression de prélèvement par km² de bassin versant, et de la comparer à la production de ce même km².
Le schéma AEP 48 a pu, sur la plupart des sources captées, effectuer des mesures de débit en période de faible productivité (mois d'août). Ces données permettent de calculer globalement la pression de prélèvement par rapport à la ressource.

Sur ces têtes de bassin, la productivité à l'étiage est d'environ 1,5 à 2 l/s/km². Le schéma AEP 48 renseigne sur le Chassezac amont plusieurs communes représentant environ 350 km². Sur ce territoire, les sources captées apportent 0,103 l/s/km² ; la demande en pointe estimée dans le futur est de 1320 m³/j, soit 0,044 l/s/km², soit 43 % de la capacité des captages mais seulement 2 à 3 % de la ressource totale du bassin. En revanche ses milieux sont beaucoup plus sensibles aux actions sur l'occupation des sols et en particulier les actions de drainage (cf. annexe).

Ces ordres de grandeur montrent que la ressource n'est pas globalement limitante sur ces territoires, mais que c'est plutôt la présence locale ou non d'une source pérenne permettant d'alimenter une unité de distribution.

Les principales préconisations que peut faire le PGE sont les suivantes :

- Les actions sont centrées sur une gestion optimale d'une ressource parfois rare : économie d'eau, contrainte sur les règles d'urbanisme, maximisation des performances des réseaux, stockage pluvial pour usage non sanitaire ;
- De nouvelles ressources de sécurisation (ancien captage) sont recherchées ;
- Les ressources existantes sont mieux décrites (débit à l'étiage) ;
- Le financement de ces actions bénéficie d'une solidarité de bassin notamment pour les actions de diagnostic de réseau ;
- Les aménagements de type raze et béalière sur les bassins versants, sont strictement encadrés et les dérivations interdites dés le franchissement des seuils caractéristiques sur les stations d'observation : Aulueyres, St Laurent les Bains, La Goulette.
- Des restrictions d'usages domestiques non vitaux (piscine, nettoyage, jardin, etc.) sont engagées par le préfet de sous bassin à l'atteinte du débit de crise ;
- Un bilan des situations problématiques est établi après chaque étiage (enquête auprès des maires et des structures de production d'eau potable par la structure d'animation du SAGE).

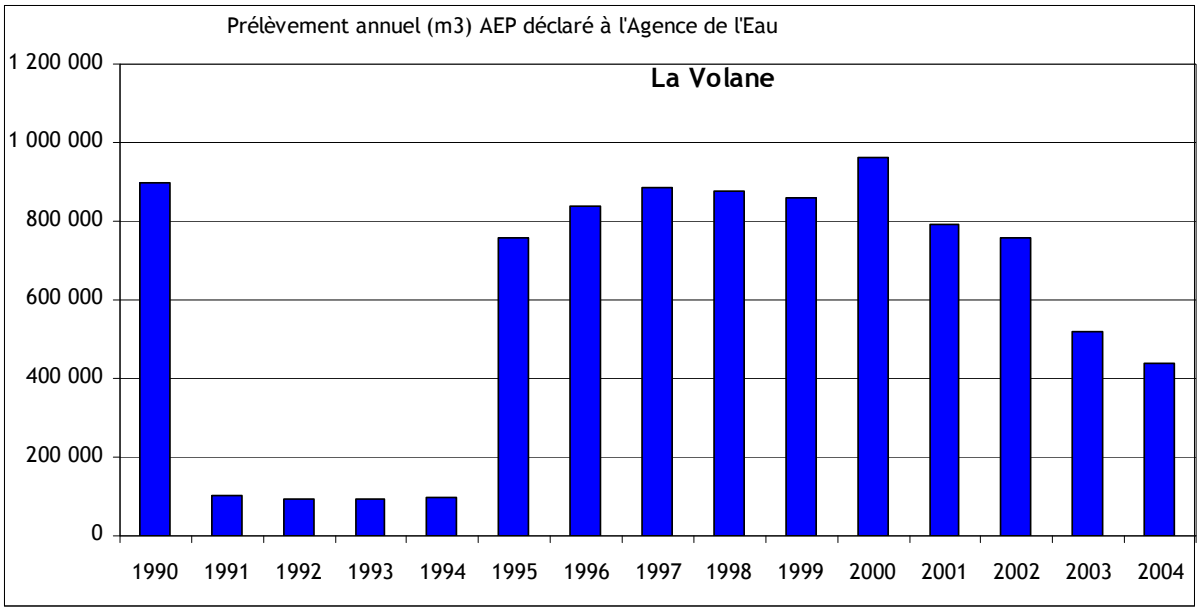
13.3 - La Volane

Ce cours d'eau est mal connu sur le plan hydrologique. Son débit peut être approché par les ordres de grandeurs des productivités locales.

Débit Objectif : environ 200l/s (VCN30) sous réserve de l'installation d'une station d'observation. (Pour mémoire 10% du module = 300 l/s)

Ordres de grandeur des valeurs de référence :

Usage AEP : prélèvement estimé à 29 l/s en mois de pointe, mais bilan amorti par les rejets et en diminution très sensible entre 2001 et 2004.



Agriculture : pas d'irrigation

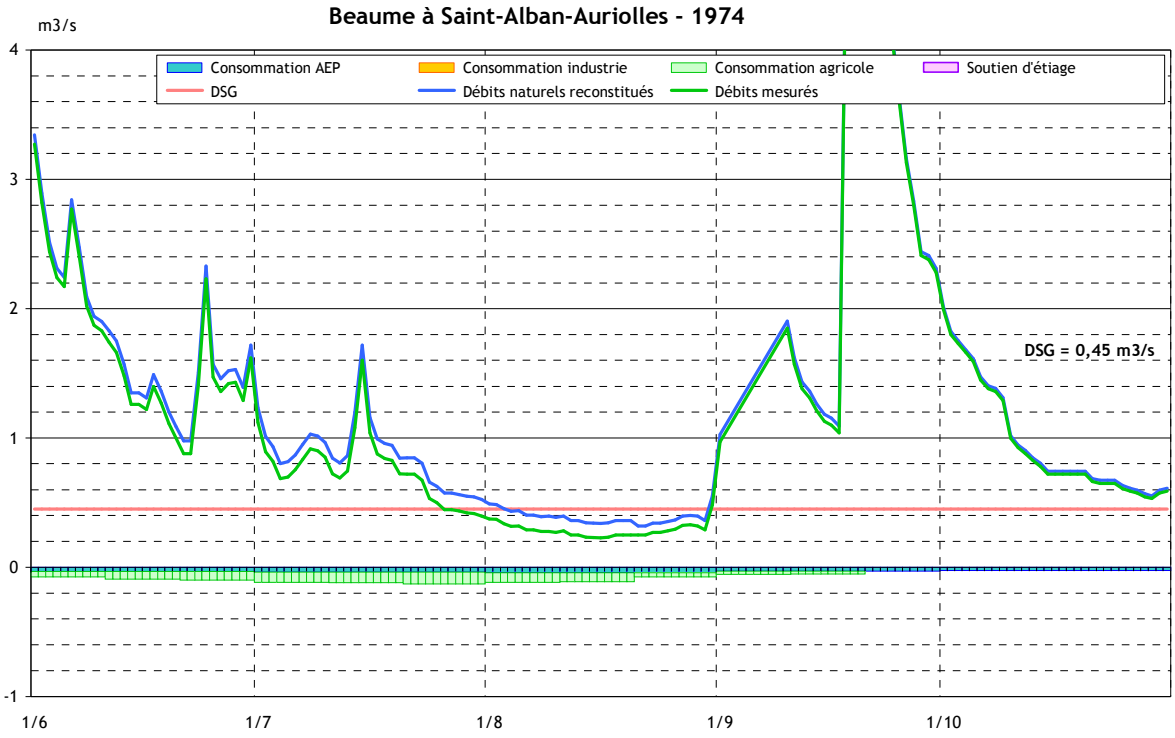
Ce cours d'eau est très faiblement impacté sur le plan des prélèvements. Les mesures générales proposées aux bassins versants amont peuvent lui être appliquées. Une augmentation de 40% des prélèvements de référence AEP se traduirait par un retour à la situation 2002 mais maintiendrait le bassin en de ça de la situation à risque élevé.

13.4 - La Beaume

13.4.1 - Hydrologie

L'analyse s'appuie sur les chroniques de débits mesurés à la station de Saint-Alban-Auriolles de 1970 à 1982 (période courte sur le plan statistique). Les étiages de la Beaume sont intenses lorsqu'ils sont prolongés, c'est-à-dire soit lorsqu'ils sont précoces, soit surtout lorsque les pluies de septembre tardent à venir.

Les années présentant les étiages les plus intenses sont 1974 et 1978. L'étiage de 1978 n'a été que peu influencé par les prélèvements puisqu'il a eu surtout lieu en fin septembre – début octobre.



13.4.2 - Ordres de grandeur des valeurs de référence

Usage AEP : Prélèvement de pointe en moyenne mensuelle estimé à 62 l/s,
Prélèvement – rejet = consommation estimée à 40 l/s en pointe

Prospective : Hypothèse de réduction des pertes (aboutir à un Indice linéaire de fuite acceptable)

Scénario d'augmentation des prélèvements

Scénario AEP	Référence
Année	1 234 367
Juin	120 968
Juillet	140 718
Août	165 405
Septembre	116 030
Octobre	88 874
TOTAL étiage Mm³	631 996

Agriculture : 60 ha irrigués (150 ha dans les années 1970) ≈ 40 l/s, mais avec une très forte incertitude compte tenu du mode de transfert par des canaux dont l'efficacité (rapport volume utile/volume prélevé) est sans doute très faible pour trois ASA : Association du canal du Chambon, association du canal de l'Ile, association de gestion du canal de Sous-Perret. Des débits d'équipement unitaires des pompages collectifs (200m^3/h) + individuel (330 m^3/h) soit 150l/s de potentiel. Au total, le débit de pointe des dérivations ou des pompages peuvent perturber fortement les débits en aval.

13.4.3 - Débit Objectif = 450 l/s

Le VCN10 mesuré le plus faible sur la période est de 240 l/s en 1974 (316 l/s en chronique naturelle).

13.4.4 - Propositions

Pour le contrôle de la ressource

Réhabiliter en priorité une station de mesure hydrométrique fiable sur la Beaume

Les usages consommateurs représentent aujourd'hui 19% du débit objectif, le cours d'eau est en limite de déséquilibre et aura du mal à supporter une augmentation sensible des prélèvements.

Le premier problème pourrait venir de rupture locale des débits en aval des pompages ou dérivations liés à une mauvaise organisation collective des périodes de prélèvement. Nous recommandons l'organisation de tours d'eau sur les prises d'eau en rivière et le respect de débit réservé par les ASA, structures collectives, soumises aux décisions du SAGE.

Rappelons que sur la Beaume plusieurs dérivations à usage agricole ou pour les jardins, pèsent sur les débits de façon sans doute surdimensionnée par rapport aux besoins réels des plantes.

Association du canal du Chambon	prise d'eau en rive gauche dans la Beaume 1,5 km en amont de sa confluence avec l'Alune, levée en pierre de 30 cm (autorisation annuelle), canal en terre et pierre
Association du canal de l'Ile	A la confluence de la Beaume et de l'Alune, canal en pierre et terre de 1 km de long environ, levée en pierre de 30 cm. Canal créé avant 1810, à l'origine même réseau que la canal du Chambon en rive gauche mais la Beaume a recoupé le réseau. Regroupe 6 agriculteurs, 10 ha irrigable, la moitié irriguée
Association de gestion du canal de Sous-Perret (Joyeuse)	Rive droite, prise d'eau au niveau du seuil de Rosières, barrage béton et pierre de 1,5 à 3 m de haut, 186 m de long, longe la Beaume sur 1,5 km, canal en béton sur 100 m puis pierre et terre. Créé en 1800, gérées par 15 agriculteurs.

Pour les prélèvements AEP, 4 scénarios de sécurisation des prélèvements estivaux peuvent être envisagés pour soulager la Beaume en période d'étiage. Le reste du temps la ressource est manifestement suffisante. En pratique, la période de mise en œuvre du transfert peut couvrir les seules périodes déficitaires pour la Beaume Drobie ou tout le cycle annuel.

	Volume (m^3) nécessaire sur le bassin En distribution mensuelle			
Scénario AEP	Référence	**11%**	**25%**	**40%**
Année	1 234 367	1 370 147	1 542 958	1 728 113
Juin	120 968	134 274	151 210	169 355
Juillet	140 718	156 197	175 897	197 005
Août	165 405	183 600	206 756	231 567
Septembre	116 030	128 794	145 038	162 443
Octobre	88 874	98 651	111 093	124 424
TOTAL période d'étiage 15 juin / 15 septembre Mm^3	424 622	471 331	530 778	594 471

- **Première hypothèse** : Transfert depuis Pont de Veyrières d'eau potabilisée avec un rendement du transfert fixé à 80% par hypothèse de juin à octobre. **Les capacités de ce transfert de substitution sont limitées par l'usine de potabilisation et les infrastructures de transport.** Cette hypothèse rend vulnérable les populations de la Beaume à un problème de transfert ou depuis Montpezat. La faisabilité de cette hypothèse n'est pas démontrée pour la totalité des prélèvements du bassin de la Beaume.

Si l'on exclut cette contrainte (ce qui suppose un investissement très significatif) l'hypothèse maximale théorique de transfert estival avec l'hypothèse AEP 40% atteindrait environ 600 000 / 0,80 = 750 000m^3. Cette substitution totale des besoins de la Beaume, représenterait ≈ 6% des volumes de soutien d'étiage de PDV. L'impact sur l'Ardèche serait très atténué à l'aval du confluent de la Beaume puisque ses débits seront renforcés d'autant.

Un projet de transfert partiel d'eau potabilisée est en cours d'étude. Selon une information du SEBA (26/02/2007), le niveau de substitution engagé serait de 46l/s en pointe soit environ 3300 m^3/j de pointe ce qui représenterait environ 50% de la demande en pointe estivale du bassin.

Cette première opération va considérablement améliorer la sécurité de la ressource en eau potable de ce bassin mais elle pourrait être partiellement annulée par le scénario croissance AEP+40%.

Le tableau ci-après simule les conséquences sur la Beaume des différentes stratégies et hypothèses de demande en eau. On a pris en compte le fait qu'une ressource extérieure au bassin apporte un double bénéfice au régime d'étiage grâce à :

- La réduction du prélèvement sur la Beaume,
- Le maintien des restitutions par les STEP à un niveau proportionnel à la consommation locale.

Pour une sécurisation totale (retenue ou transfert) le bilan se traduit même par un soutien d'étiage.

Déficit quinquennal simulé sur la Beaume en m³				
Scénario AEP	Référence	**11%**	**25%**	**40%**
sur ressource Beaume	161 132	168 067	177 135	187 080
Avec apport de pointe 45 l/s	94 684	99 570	105 951	113 096
Avec sécurisation totale AEP	56 744	52 267	47 795	44 277

- **Deuxième hypothèse** : Création de volume(s) de stockage de sécurité. Ce(s) stock(s) peuv(en)t servir de tampon au prélèvement par pompage en rivière ou être alimenté(s) par le ruissellement. Son volume utile doit garantir une bonne sécurité (par exemple 500 000 m³ de volume utile soit quatre mois consécutifs d'étiage) et les contraintes qualitatives doivent être intégrées. La faisabilité de cette hypothèse n'est pas démontrée pour la totalité des prélèvements du bassin de la Beaume.

Le coût est estimé sur la base de 5€ du m³ auquel se rajoute le coût de la potabilisation des ressources locales (non estimé).

Scénario AEP	Référence	**11%**	**25%**	**40%**
TOTAL période d'étiage 15 juin 15 septembre Mm³	424 622	471 331	530 778	594 471
Stock nécessaire	530 778	589 163	663 472	743 089
Coût du stockage (en k€)	2 654	2 946	3 317	3 715
Avec l'hypothèse de l'apport programmé du SEBA				
Stock nécessaire (en m³)	73 722	132 107	206 416	286 033
Coût du stockage (en k€)	369	661	1 032	1 430

⇨ Dans l'hypothèse d'un apport du SEBA de 46 l/s en pointe, il est possible que les coûts à engager pour la potabilisation d'une fraction réduite de la ressource pourraient s'avérer disproportionnés par rapport au bénéfice attendu.

⇨ Comme pour le transfert depuis Pont de Veyrières, les débits substitués se traduiraient par un gain de débit pour le cours d'eau bénéficiaire d'environ 50 à 60 l/s (soutien d'étiage indirect).

- **Troisième hypothèse** Soutien d'étiage : Pour simuler les besoins en soutien d'étiage, nous pouvons partir d'une efficience des lâchers de l'ordre de 80% liés aux difficultés de calculer puis d'ajuster avec précision le débit nécessaire au respect de l'objectif. L'une des méthodes de simulation consiste à augmenter le débit cible de 20%. Cet objectif nécessite un volume estimé à 650 000 m³ (720 000 m³ avec une augmentation de 40% des prélèvements AEP) soit un coût d'investissement de l'ordre de 3,3 M€ plus des frais de gestion et d'entretien. Les contraintes sur la qualité des eaux restituées devront être à la hauteur du bénéfice environnemental attendu d'une sécurisation des débits d'étiages.

- **Quatrième hypothèse :** Mobilisation de ressources souterraines non exploitées aujourd'hui, ce qui implique un effort de recherche dirigé dans cette optique. A noter que la combinaison de plusieurs scénarios tel que couplage entre ressource superficielle en période hiver printemps et ressources souterraines en période estivale, semble être le meilleur compromis sur le plan environnemental et de gestion durable des ressources. Il présente en revanche l'inconvénient de mobiliser des eaux de qualité physico chimique (dureté) très dissemblable ce qui induit des contraintes fortes (et donc des coûts) sur les systèmes de potabilisation et de distribution.

Autres options :

Valoriser un projet d'aménagement hydroélectrique sur le haut bassin de la Borne (à confirmer), et d'effectuer le soutien d'étiage par le biais d'un transfert. S'il devait se réaliser, un tel projet ne se développera que sur le moyen ou le long terme et devra intégrer les contraintes et avantages imposés aux concessions hydroélectriques de l'aval sur le Chassezac. Les conditions de réalisation et de coût ne sont pas connues.

Effectuer la substitution auprès des usagers agricoles et domestiques des canaux de transfert. Un stockage au plus près de ces usages, rempli par le transfert hivernal depuis le réseau de canaux existant serait couplé à l'arrêt de tout transfert du 15 juin au 15 septembre par exemple. Les bénéfices de cette opération pourraient être largement supérieurs à ce que nous pouvons estimer sur la base de la demande en eau des parcelles irriguées.

En résumé, les priorités seraient :

Pour le bassin de la Beaume, le niveau de pression sur le milieu naturel peut être considéré comme un facteur limitant du développement de nouveau prélèvement :

- La réhabilitation de la station hydrométrique ;
- une plus grande exigence vis-à-vis de l'usage agricole et domestique des dérivations traditionnelles ;
- la mobilisation du potentiel de transfert du SEBA ;
- la recherche de ressources locales de substitution disponibles à l'étiage (stockage ou forage) avec un fort enjeu lié à la potabilisation de l'eau ;
- une valorisation d'opportunité tel que le transfert de ressource d'eau depuis la Borne sous condition d'un projet de développement de la ressource hydroélectrique.

13.5 - L'Auzon

Le cours d'eau est karstique dans son cours aval et marqué par des pertes en aval de Saint Germain (150 l/s ? source CEDRAT)) qui conduisent à des assèchements totaux en aval. Des usages significatifs existent notamment d'irrigation, partiellement compensés par la retenue de Darbres (27 km^2 de bassin versant, 450 000 m^3) et par quatre retenues collinaires cumulant 21 000 m³ de stock. Ces retenues ne contribuent pas à la réalimentation du cours aval et "confisquent" au débit réservé près, en contrepartie une partie des apports du bassin versant amont.

La productivité totale de ce bassin à l'étiage devrait être comprise entre 120 et 180 l/s soit sensiblement le débit des pertes.

Avec une action sur les usages préleveurs sur ce bassin, des écoulements permanents pourraient être garantis 4 années sur 5 au moins en amont de Saint Germain.

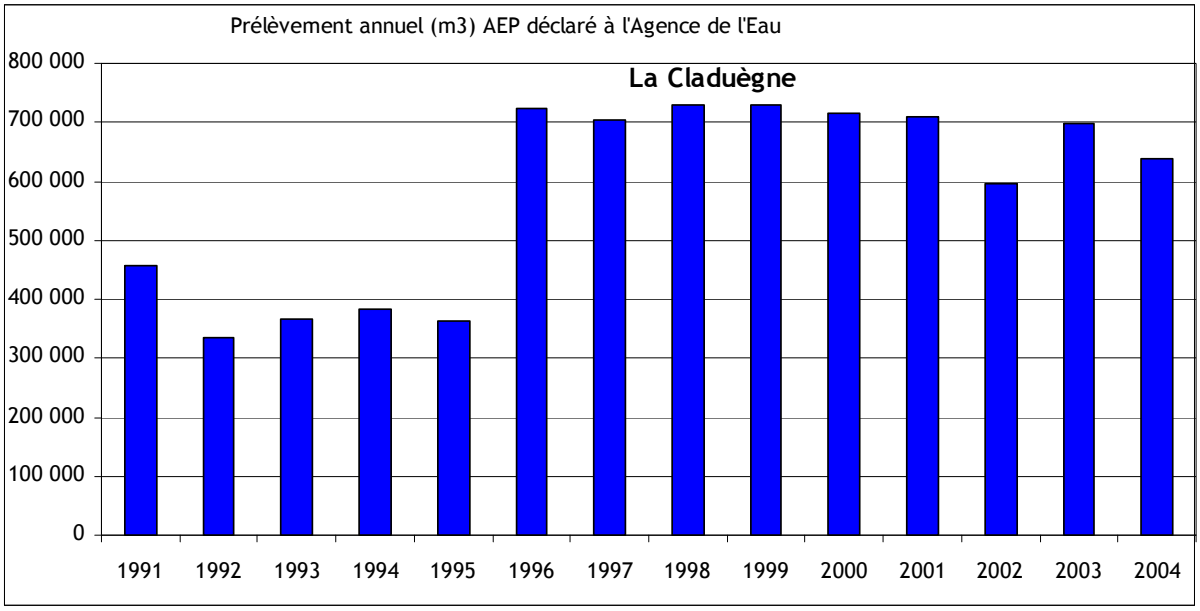
Il pourrait être intéressant de fixer un objectif expérimental (échelle) sur ce bassin et de mieux qualifier les pertes.

Ordres de grandeur des valeurs de référence :

Usage AEP : Prélèvement de pointe en moyenne mensuelle estimé à 62 l/s avec cependant une difficulté d'analyse sur la part des besoins importés à l'étiage depuis le SEBA qui pourrait réduire la pointe des prélèvements sur la ressource locale.

prélèvement – rejet = consommation estimée à 20 l/s en pointe (sur la Claduègne)

Scénario	Prélèvement/ an (1000 m^3)
Référence	644,8
11%	715,7
25%	806,0
40%	902,7



Agriculture : 104 ha irrigués (depuis les ressources non compensées) ≈ 70 l/s.

Une ASA : ASA de la Plaine de Lussas appuyée sur la ressource du plan d'eau de Darbres.

10% du module = 320 l/s

Débit Objectif = sans objet sauf si station en amont des pertes (VCN30 hors perte estimé à 150 l/s)

L'Auzon est en proportion le bassin le plus déficitaire puisque les usages représentent environ 60% de la productivité du bassin à l'étiage.

Un fonctionnement par tour d'eau permettrait une plus grande pérennité des écoulements de surface.

Un **renforcement des substitutions agricole**s pourrait être envisagé associé au maintien d'un débit réservé (garanti par le barrage) de l'ordre de 30l/s valeur correspondant approximativement aux entrées d'eau dans la retenue en période d'étiage. Une organisation en ASA de l'ensemble des préleveurs agricoles permettrait de porter le cas échéant la création d'une ressource de sécurisation totale (environ 200 000 m^3) ou partielle (les uns bénéficiant de la réduction des prélèvements substitués par les autres).

A priori, la réserve de Darbres ne devrait pas connaître de problème de gestion interannuelle. Les années où la ressource n'est pas totalement mobilisée par l'irrigation, un effort sur le renforcement du débit réservé à partir de septembre permettrait peut être une sortie plus rapide des étiages.

Une rehausse fusible augmentant le volume utile avait été installée mais aurait été mise hors d'état. Une hypothèse de réhabilitation avec un financement public où élargi aux irrigant aval, pourrait être examinée avec une hypothèse de renforcement des débits restitués à l'aval.

La recherche de ressource souterraine de substitution pour l'agriculture pourrait être effectuée sur les secteurs favorables. Même les années où l'écoulement de surface ne pourrait être garanti, l'impact sur le régime global serait positif sachant que les pertes du réseau karstique alimentent probablement le cours de l'Ardèche.

Pour la Claduègne

Ce cours d'eau est très sollicité par le prélèvement AEP. Les options permettant de soulager cette pression de prélèvement sont :

- **Recherche de ressources nouvelles** ; en particulier le contexte hydrogéologique pourrait offrir des perspectives de substitution.
- **Importation** depuis Pont de Veyrières, à l'instar de l'option Beaume Drobie.
- **Réduction des exportations** d'eau brute vers d'autres bassins versant.

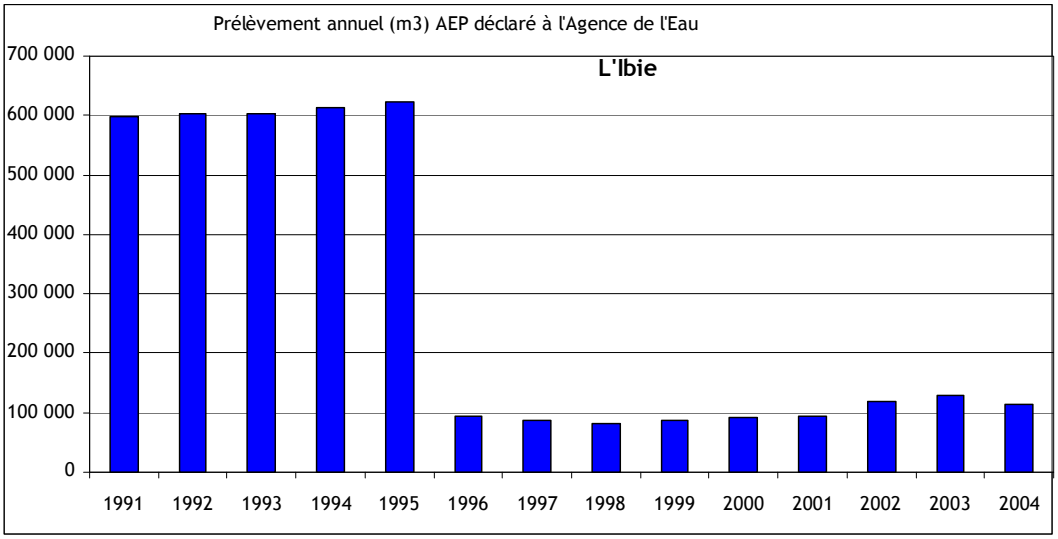
13.6 - L'Ibie et le Luol

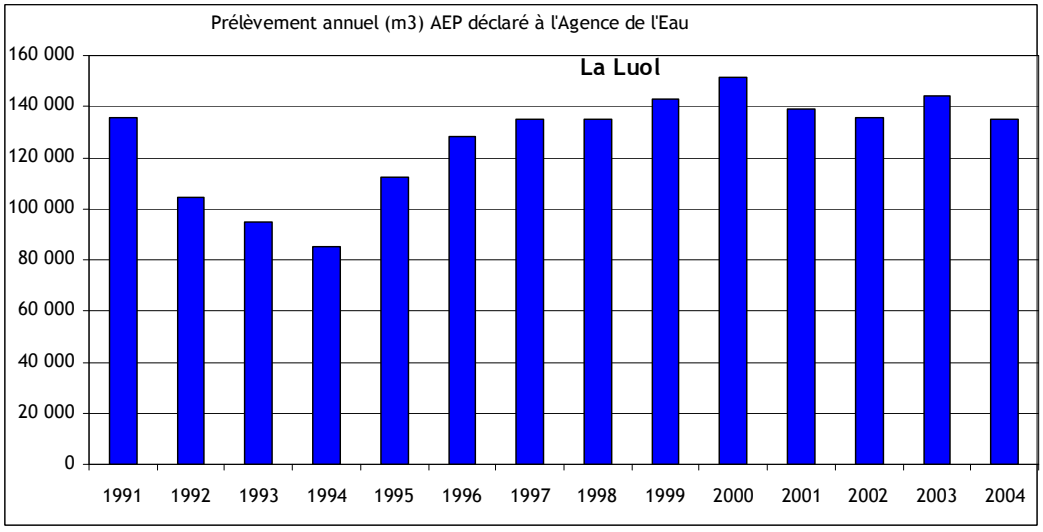
Les assèchements karstiques de ces deux bassins rendent illusoire l'espoir d'un retour à un régime d'étiage superficiel même temporaire. Seule la sécurisation de l'usage AEP (ressource et efficacité des réseaux) doit rester une préoccupation. En zone karstique, les problématiques sont celles des forages, du stock utile disponible et de la protection qualitative de la ressource.

Aucun objectif écologique fondé sur un cycle annuel complet ne peut être envisagé.

AEP	Ibie	Luol
Scénario	prélèvement an (1000 m^3)	
Référence	121,3	138,3
11%	134,6	153,5
25%	151,6	172,9
40%	169,8	193,6

Sur l'Ibie la réduction de 500 000 m^3/an des volumes déclarés viendrait de « l'abandon » des « sources du syndicat » à Villeneuve de Berg.





14 - LES AXES REALIMENTES

14.1 - Le Chassezac aval

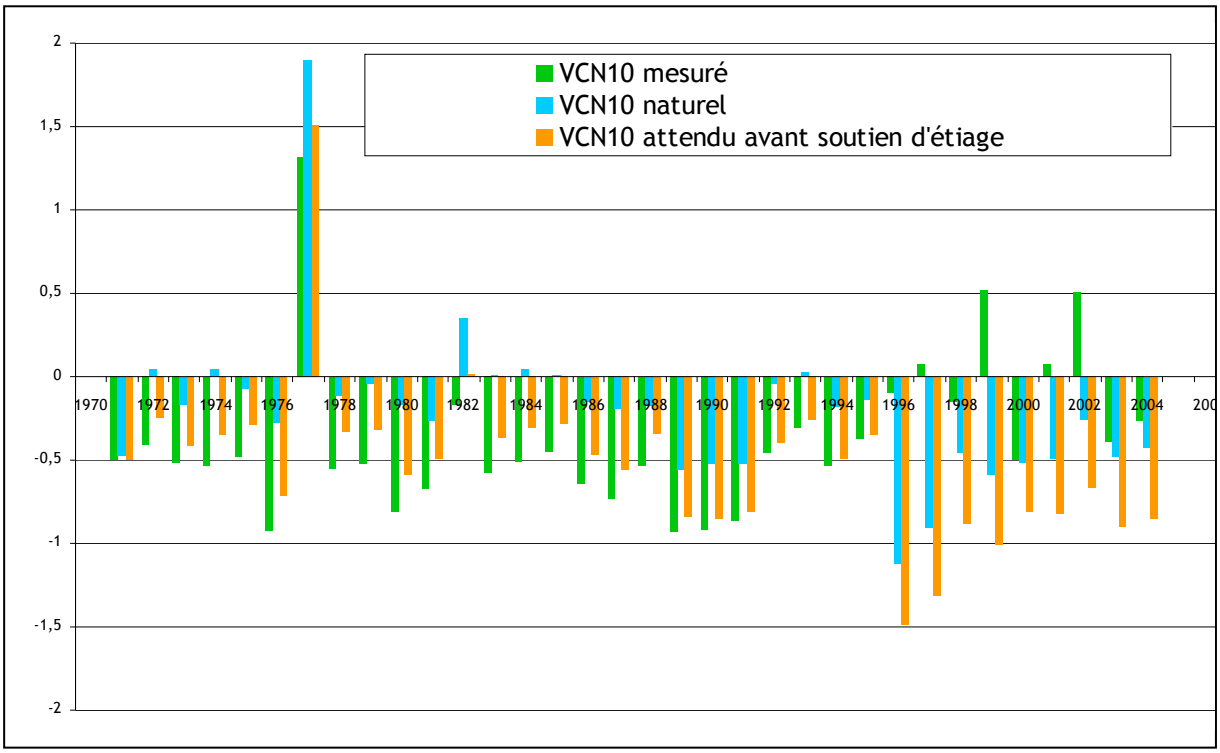
14.1.1 - Hydrologie

La situation du Chassezac est complexe car il est soumis à quatre grandes influences :

1. L'activité hydroélectrique et les enjeux du débit réservé ;
2. Les pertes karstiques ;
3. Les usages préleveurs (AEP et irrigation) ;
4. Le soutien d'étiage et les compensations agricoles.

Pour comprendre l'hydrologie du Chassezac nous ne disposons que d'une station en sortie d'usine hydroélectrique, donc sensible au débit réservé et au soutien d'étiage mais en amont des autres influences et des zones d'objectifs réels du soutien d'étiage. Nous avons donc reconstitué une station fictive aval qui intégrerait l'impact des pertes (constant=1,4 m^3/s), les usages préleveurs AEP et irrigation et une hypothèse d'apport intermédiaire naturel nul.

La construction de cette station fictive permet d'établir les références hydrologiques nécessaires à l'élaboration de scénario de gestion. Le graphe ci-dessous permet de visualiser l'intensité du déficit en m^3/s qui sépare la situation naturelle d'assec au maintien d'un écoulement permanent en surface. Ainsi un débit de -1 m^3/s signifie que le débit nécessaire pour saturer les pertes du Chassezac est de 1 m^3/s.



Débit en m^3/s

Les scénarios testés visent à optimiser le dispositif de soutien d'étiage dans sa configuration future avec deux options majeures :

1. Elargir la période de soutien d'étiage à début juin.

2. Renforcer la sécurité des prélèvements AEP.

14.1.2 - Analyse saisonnière et pluriannuelle des écarts à l'objectif

Les données de déficit ont été redistribuées sur des phases calendaires et analysées sur 34 ans. Les données dites du futur n'intègrent pas l'action du soutien d'étiage. Ceci explique que dans la dernière décennie, notamment après la mise en service de Puylaurent le déficit apparaît plus important pour cette série de données qui sert réellement de base aux propositions stratégiques.

Le volume disponible pour du soutien d'étiage et des compensations sera dès 2008 de 9,6 hm^3

Les simulations hydrologiques ont été conduites avec une hypothèse d'accroissement des prélèvements d'AEP de 20%.

Sur la période du 15 juin au 15 septembre, le déficit estimé pour le niveau de pression actuelle est une année sur dix de 8 hm^3 à Chambonas (objectif continu de 2,25 m^3/s) et de 6,5 hm^3 à la sortie du bassin du Chassezac (objectif de 300 l/s). Le premier objectif est cohérent avec la ressource disponible. Le second objectif est sans doute légèrement sous estimé par rapport à cette même ressource.

Chassezac à Exutoire Chassezac	Déficit avant soutien d'étiage en hm^3			
Déficits/DOE (Mm³)	**1/2**	**1/5**	**1/10**	**Max**
Déficit du 1 au 15 juin	0,16	**0,61**	0,69	0,86
Du 15 au 30 juin	0,48	**0,87**	1,03	1,44
Juillet	1,62	**2,39**	2,73	3,28
Août	1,49	**2,14**	2,45	2,59
Du 1 au 15 Septembre	0,37	**0,62**	0,72	1,26
Du 16 au 30 Septembre	0,12	**0,36**	0,50	1,14
Octobre	0,10	**0,28**	0,44	1,80
Total	4,71	**6,32**	7,42	9,35
Dont total du 15 juin au 15 septembre	4,13	**5,21**	6,52	6,93

14.1.3 - Révision du soutien d'étiage

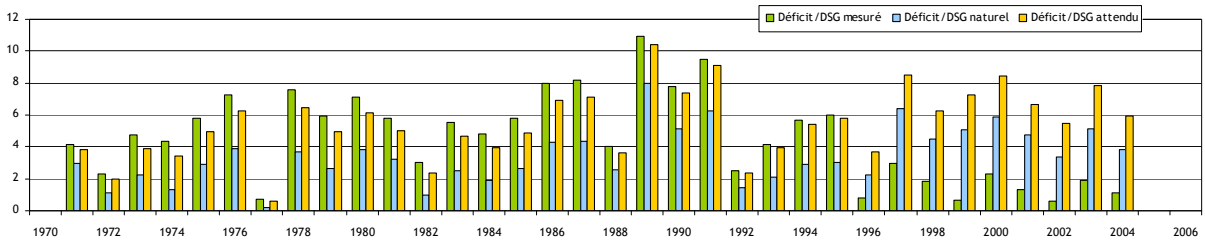
Il se dégage donc des options permettant de recentrer l'effort sur l'aspect aval ce qui impose de revisiter légèrement à la baisse l'objectif de Chambonas :

- En élargissant la période de soutien d'étiage au 1er juin, 0,7 hm^3 sont nécessaires en année décennale sèche pour garantir 0,300m^3/s et 1 hm^3 pour prolonger cette sécurisation jusqu'au 31 octobre, soit après analyse statistique des chroniques, un besoin de 7,4 hm^3 (moins que la somme des volumes précédents) pour garantir 0,300 l/s du 1er juin au 31 octobre **sans remise en cause des usages amont**. Pour tenir compte de l'efficience du soutien d'étiage sur un objectif éloigné des retenues, nous pouvons simuler le besoin sur un objectif supérieur (ici 0,4m^3/s).

Chassezac à Exutoire Chassezac			Déficit avant soutien d'étiage = volume de soutien d'étiage nécessaire Hm^3			
Déficits /DOE	**0,4**	**M^3/s**	**1/2**	**1/5**	**1/10**	**Max**
		Déficit du 1 au 15 juin	0,19	0,71	0,82	0,99
		Du 15 au 30 juin	0,56	0,99	1,15	1,57
		Juillet	1,87	2,66	2,99	3,55
		Août	1,75	2,35	2,69	2,84
		Du 1 au 15 Septembre	0,44	0,74	0,85	1,39
		Du 16 au 30 Septembre	0,14	0,41	0,61	1,27
		Octobre	0,12	0,35	0,53	2,05
		Total	5,42	7,18	8,26	10,43
Dont total du 15 juin au 15 septembre			4,74	5,90	7,12	7,73

- Le graphe ci-dessous illustre les volumes à mobiliser (en million de m^3) pour respecter un objectif de 400 l/s du 1er juin au 31 octobre, à la sortie du Chassezac ; avec 9,6 hm^3 de ressource, seule l'année 1989 serait légèrement déficitaire sous réserve d'un bon remplissage des ressources.

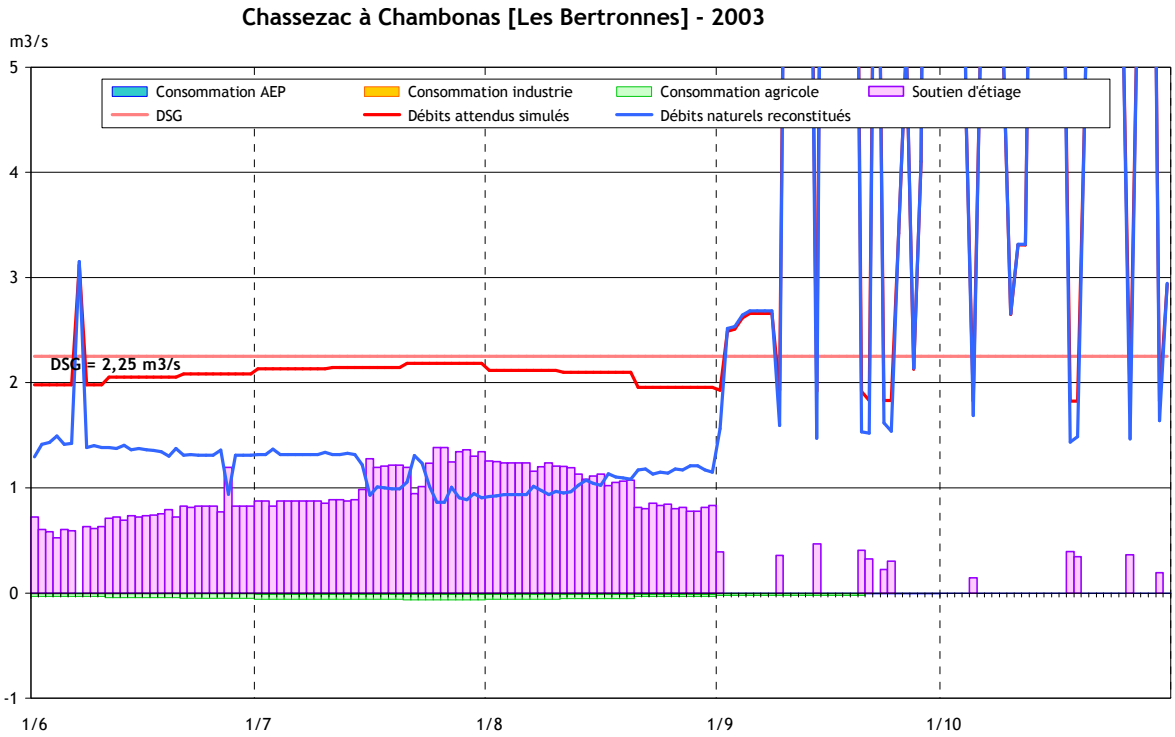
Volume en hm3

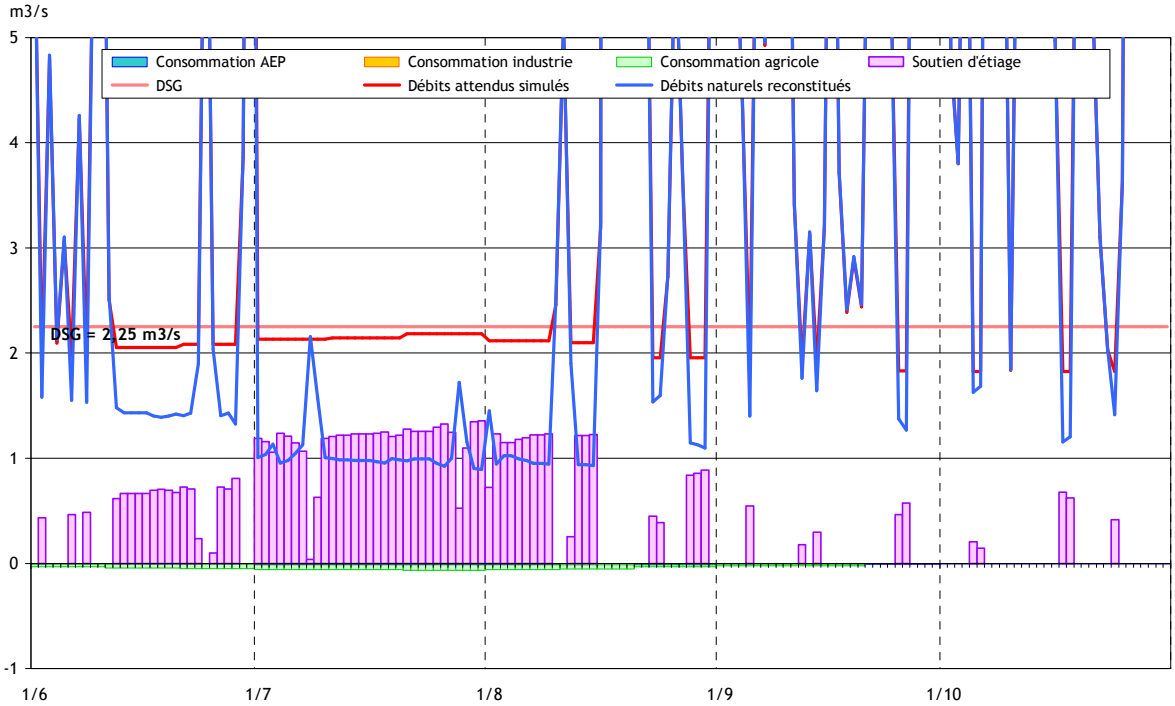


Pour garantir cet objectif une légère révision de l'objectif de gestion est nécessaire à Chambonas avec un objectif plancher ramené à 1,9 m^3/s au lieu de 2,25 m^3/s aujourd'hui. Cf. graphe des débits constatés à Chambonas après un soutien d'étiage visant 0.4 m^3/s à l'exutoire du Chassezac. Si cet objectif est maintenu, de nouvelles règles de gestion devront être affinées.

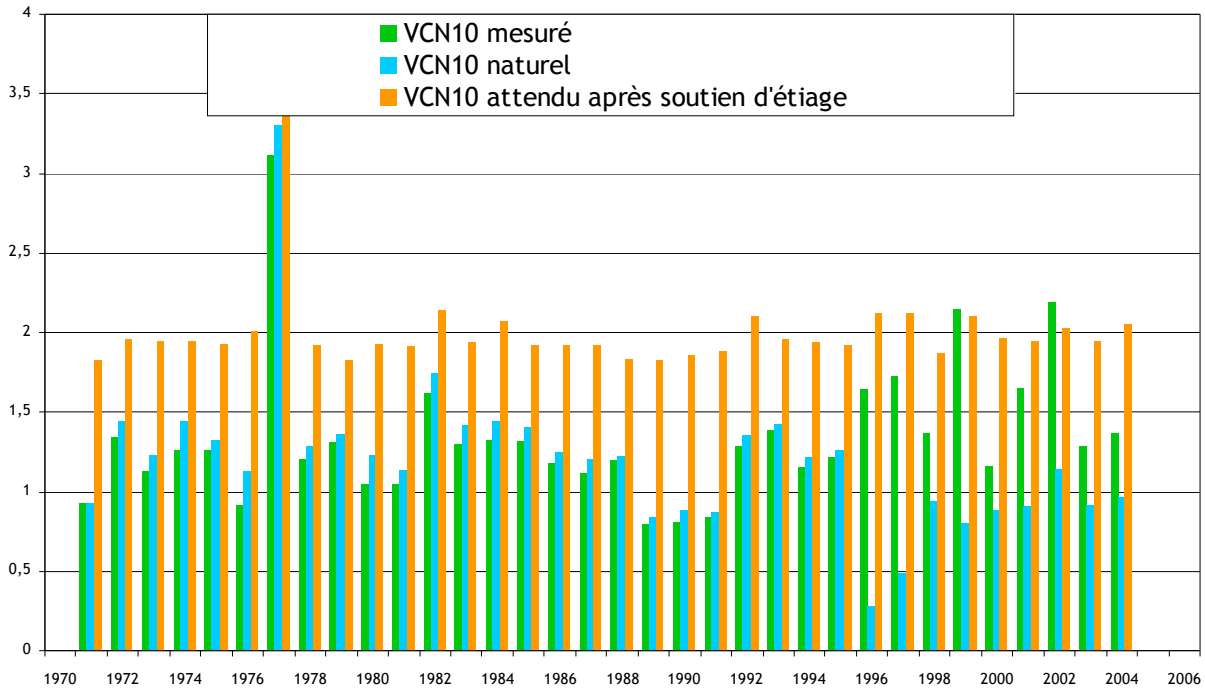
Le graphe ci-contre illustre une stratégie de soutien d'étiage fondée sur un objectif de 0,4 m^3/s en sortie de bassin, intégrant au plus près les demandes agricoles "agronomiquement optimales". La courbe rouge montre les débits que l'on observerait à Chambonas par ce pilotage depuis l'aval du Chassezac. Les valeurs obtenues sont légèrement inférieures à 2,25 m^3/s (débit actuel de gestion).

Cette stratégie permettrait une action **depuis le 1er juin** ainsi qu'un accompagnement du régime d'éclusée en septembre / octobre et mobilisant par exemple 7,8 hm^3 en 2003 et 6 hm^3 en 2004. Ces valeurs de gestion "idéales" doivent en pratique être aggravées de 20 à 30% soit 10 hm^3 en 2003 (situation en limite de défaillance par rapport à la ressource), qui imposerait sans doute un ajustement de l'objectif en cours de campagne. Notons qu'en année médiane, ce serait environ 7,5 hm^3 qu'il serait nécessaire de mobiliser.





Le graphe ci-dessous présente les valeurs de débits observées à Chambonnas et exprimées en m^3/s.



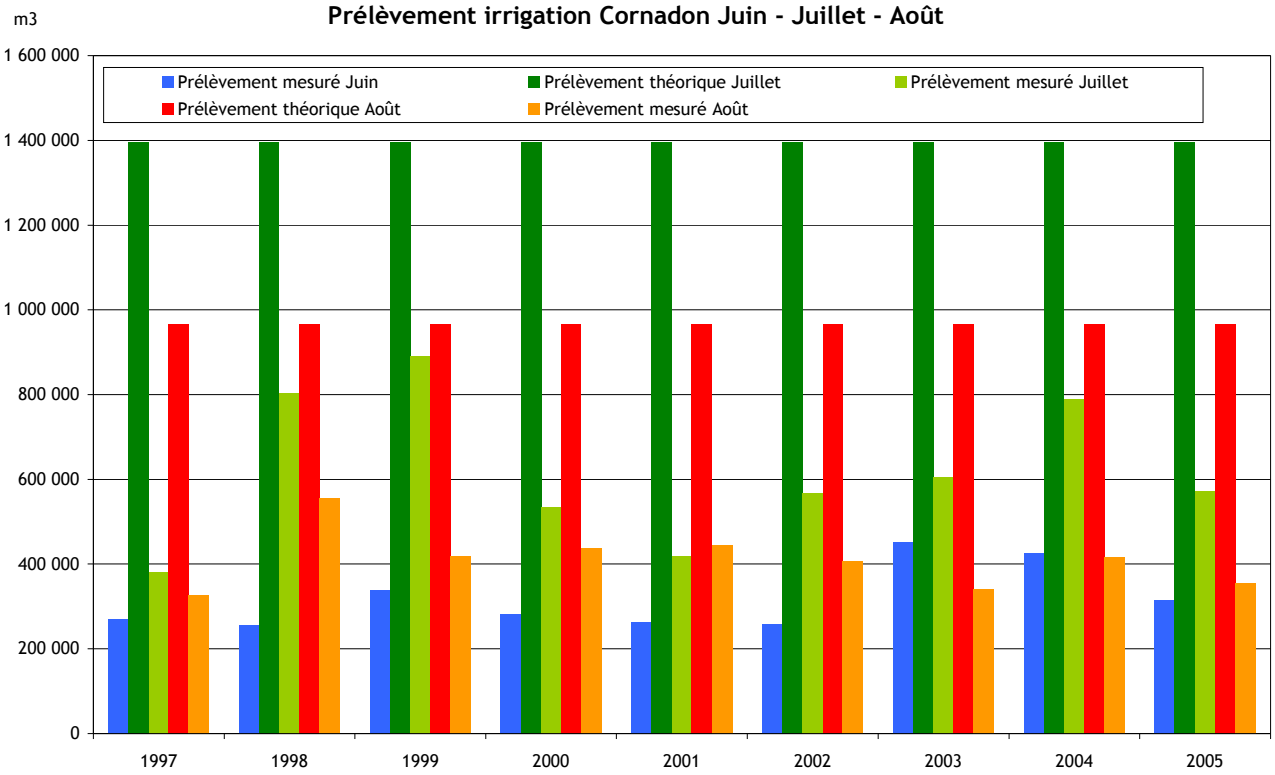
Remarque : Le PGE recommande qu'un suivi hydrologique en sortie du Chassezac permette de statuer sur la pertinence du maintien d'un débit plancher en période de gestion par éclusée pour garantir la continuité des conditions d'écoulement y compris sur de courte période de non activité hydroélectrique (week-end). Cet objectif permettrait de confirmer ou non l'intérêt d'une gestion d'étiage sur le mois d'octobre.

14.1.4 - Les usages sur le Chassezac et leur contribution à la gestion

- La demande agricole exprimée à Prévenchères, représente probablement 25% du stock qui lui est réservé. La valorisation du reliquat annuel est valorisée aujourd'hui au travers du soutien au débit réservé de Puy Laurent (0,50 m^3/s). Il contribue donc indirectement à satisfaire le respect du débit réservé du Chassezac aval (0,75 m^3/s) sans sursolliciter la retenue de Villefort ; La gestion du reliquat n'a pas été intégrée dans les simulations qui suivent.

- En aval, la demande agricole sur le secteur réalimenté est estimée à 2,5 hm^3 en année quinquennale, couvert à 80% par les volumes affectés à cet usage dans les réserves de Villefort et Roujanel (2 hm^3). Cette affectation peut servir de point d'appui à une contractualisation spécifique engageant notamment :

  - ✓ Une meilleure adéquation entre lâcher d'eau et volume prélevé qui pourrait s'appuyer sur des **sollicitations en débit issues de Cornadon**. Le débit de pointe décadaire sur le réseau du bas Chassezac est estimé à 400 l/s (moins de la moitié du débit autorisé, cf. graphe ci dessous. Les volumes économisés par cette concertation systématique éviteront les situations de restriction potentielle liées au dépassement trop précoce des volumes disponibles.
  - ✓ Une garantie de volume qui sécurise et plafonne en année sèche les volumes autorisables (mise en cohérence des arrêtés) mais nécessite un positionnement stratégique des irrigants. Les reliquats en volume peuvent être affectés à d'autres usages notamment pour le soutien d'étiage du Chassezac ou de l'Ardèche aval en septembre et octobre.



14.1.5 - Autres axes de travail

- La valorisation énergétique du soutien d'étiage par une adaptation (remise en route) d'une turbine de restitution à l'usine des Sallèles permettrait la valorisation énergétique du soutien d'étiage sans remise en cause du fonctionnement du secteur court circuité garanti par le respect du débit réservé ;
- L'adaptation des ouvrages de valorisation touristiques du plan d'eau de Villefort pour les rendre moins vulnérables à une situation de défaillance de la cote du plan d'eau;
- L'organisation de tours d'eau interne au réseau d'irrigation du bas Chassezac et une gestion lissée sur 24 heures des prélèvements de Cornadon, et une comptabilité des volumes prélevés.
- Un effort de mesure sur les débits dérivés et consommés par les ASA du bas Chassezac (canal du Plot, ASA du Vompdes).

14.1.6 - Gestion de crise de déficit de remplissage

Une année sur dix environ, le remplissage des ressources n'est pas garanti, imposant une gestion dégradée du soutien d'étiage. Dans ce cas de figure nous préconisons de privilégier le début de campagne plutôt que la fin de campagne (avenir incertain). La prévision de ces situations de crise devrait pouvoir être établie à partir d'une **courbe de remplissage plancher construite sur la retenue de Villefort,** principale clé d'analyse de la sécurité du dispositif.

Rappelons que, en théorie le soutien d'étiage depuis Puy Laurent et les 2 hm^3 de compensation agricole pourraient fonctionner indépendamment des contraintes hydroélectriques et n'avoir aucun impact direct sur la cote touristique de Villefort en période sensible.

14.1.7 - Gestion de crise et sécurisation AEP

En cas de crise sur la réalimentation de la Fontaulière, il serait intéressant d'examiner la possibilité d'un renforcement des prélèvements AEP du SEBA sur le Chassezac, en contrepartie d'une réduction des prélèvements sur Pont de Veyrières et la Beaume. Aujourd'hui les prélèvements dépendent du niveau des nappes d'accompagnement du Chassezac, et leur fonctionnement piézométrique serait encore mal connu.

Le PGE recommande qu'une étude fasse le point sur les liens entre niveau d'eau dans le Chassezac et accessibilité de la ressource en eau brute pour le captage AEP et examine les possibilités de développement de cette exploitation.

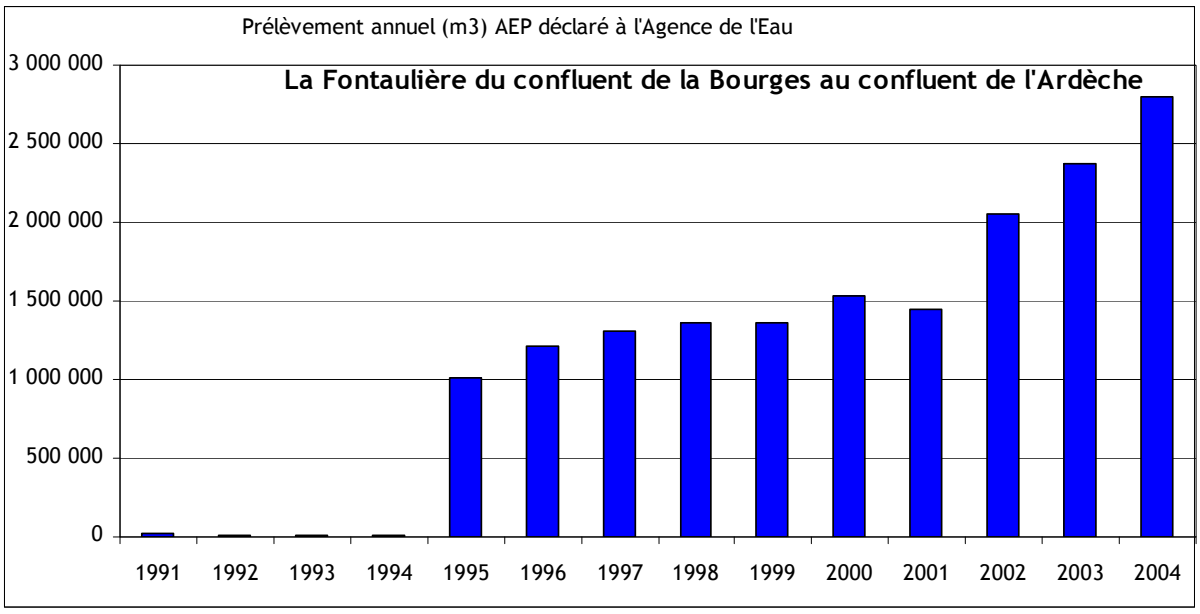
14.1.8 - Organisation collective

La gestion de ces évolutions implique l'organisation d'une maîtrise d'ouvrage globale des soutiens d'étiages que peut offrir le SAGE et sans doute d'un contrôle des décisions stratégiques par la CLE.

14.2 - L'Ardèche réalimentée amont

14.2.1 - L'enjeu eau potable et les débits d'objectifs

A Pont-de-Labeaume et Vogüe, la principale influence est l'AEP avec la montée en puissance de l'usine de pont de Veyrières, qui représentait en 2004 un prélèvement de l'ordre de 1,4 hm^3 de juin à octobre.



Les résultats des scénarios précédents concernant l'AEP et l'hypothèse d'un transfert des prélèvements de la Beaume sur Pont de Veyrières se traduiraient par une augmentation conséquente des prélèvements AEP. En proportion, elle reste modeste par rapport aux débits objectifs visés par le soutien d'étiage. Le graphe ci-dessous illustre ce que représente ce prélèvement maximal futur avant soutien d'étiage pour la station de Pont de Labeaume. Pour ce secteur de l'Ardèche le scénario part du principe d'une sur-sollicitation de Pont de

Veyrières pour l'eau potable à la fois par une croissance de + 40% des besoins actuels mais aussi par addition des prélèvements substituables sur la Beaume en situation maximisée (+40% aussi + perte de transfert) soit 0,745 hm^3 de plus sur la période du 15 juin au 15 septembre avec un débit moyen transféré en plus vers la Beaume de l'ordre de 90l/s (soit 2 fois la situation étudiée en 2007).

	Scénario AEP pour Pont de Veyrières		
Nom station	Prélèvement AEP - rejet STEP 1000 m^3 (référence)	Prélèvement AEP - rejet STEP 1000 m^3 +40% (référence)	Prélèvement AEP - rejet STEP 1000 m^3 +40% + transfert maximisé Beaume
Pont-de-Labeaume *	1 302	1 822	2 566
Vogüé *	1 284	1 797	2 542
Pont-de-Labeaume	100% de la référence	140%	197%
Vogüé	100% de la référence	140%	198%

Interprétation quantitative des scénarios

Nom station	Seuil	*Cumul des consommations en amont (1000 m3)*		
	Objectif Soutien d'étiage m^3/s	Prélèvement AEP - rejet STEP 1000 m^3 (référence)	Prélèvement AEP+40% - rejet STEP 1000 m^3	Prélèvement AEP +40% - rejet STEP 1000 m^3 + transfert Beaume
Pont-de-Labeaume	**2,00**	1 302	1 822	2 566
Déséquilibre décennal juin/octobre (avt soutien d'étiage)		8 660	8 987	9 682
Déséquilibre quinquennal		6 775	7 102	7 777
Vogüé	**3,75**	1 284	1 797	2 542
Déséquilibre décennal juin/octobre (avt soutien d'étiage)		19 607	19 983	20 788
Déséquilibre quinquennal		12 695	13 009	13 655

Ces résultats confirment le rôle modeste en volume d'une sollicitation même très fortement accrue de l'eau potable au regard de l'objectif global de débit fixé sur l'Ardèche.

Attention ! Ces scénarios ne préjugent en rien de la faisabilité de ces augmentations de prélèvement vis-à-vis des infrastructures spécifiques à l'eau potable. Ils visent juste à démontrer qu'il n'y a pas réellement de concurrence entre les usages AEP et tourisme mais plus une dépendance commune à une même ressource de soutien d'étiage.

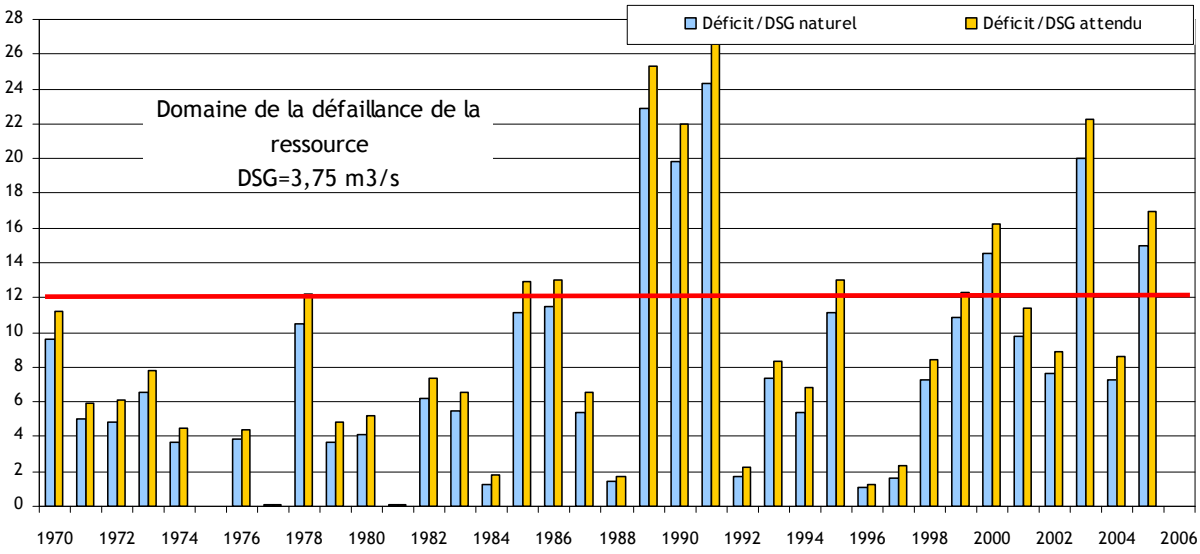
Il montre en outre, une incapacité du dispositif actuel (maximum de 12,14 hm^3) à garantir l'objectif de Vogüé en situation décennale et même en situation quinquennale. Une révision à la baisse de cet objectif doit donc être envisagée pour revenir à des défaillances admissibles pour une action de police de l'eau traduisant une meilleure compatibilité entre l'objectif visé et la ressource.

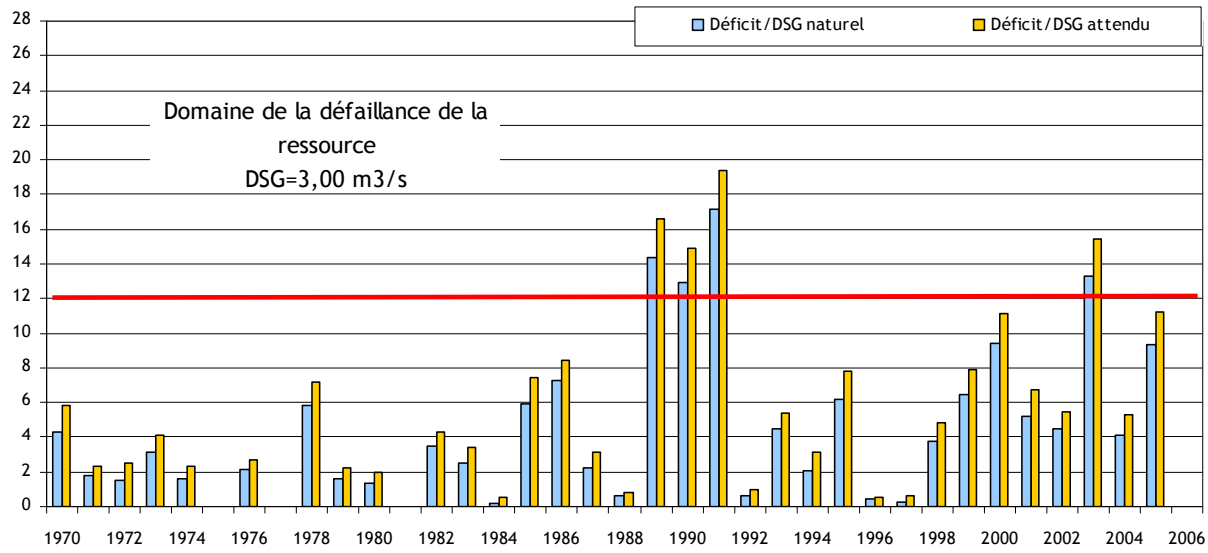
14.2.2 - Révision de l'objectif à Vogüé

Deux stratégies sont possibles :

- soit réduire cet objectif de façon continue ;
- soit adapter le calendrier de l'objectif pour par exemple maintenir un objectif élevé au coeur de la saison touristique (les week-end, du 15 juillet au 15 août, en fonction de la température, etc.).

Ces deux stratégies peuvent se confondre avec le respect d'un objectif de base (gestion stratégique) et la fixation d'objectifs additionnels temporaires, ajustables selon les disponibilités (gestion tactique). L'exemple ci-dessous présente tout d'abord les déficits caractéristiques pour un objectif de 3,75 m^3/s à Vogüé et une consommation AEP augmentée (scénario +40%) puis les défaillances pour un objectif ramené à 3 m^3/s. Dans cette seconde hypothèse, les défaillances potentielles restent très rares : seulement 1991 et 2003 si le soutien d'étiage est restreint à la période du 15 juin au 15 septembre. Une analyse statistique permettrait d'établir des courbes planchers de vidange du stock, garantissant le respect de cet objectif. Les volumes excédentaires peuvent alors être placés de façon complémentaire.



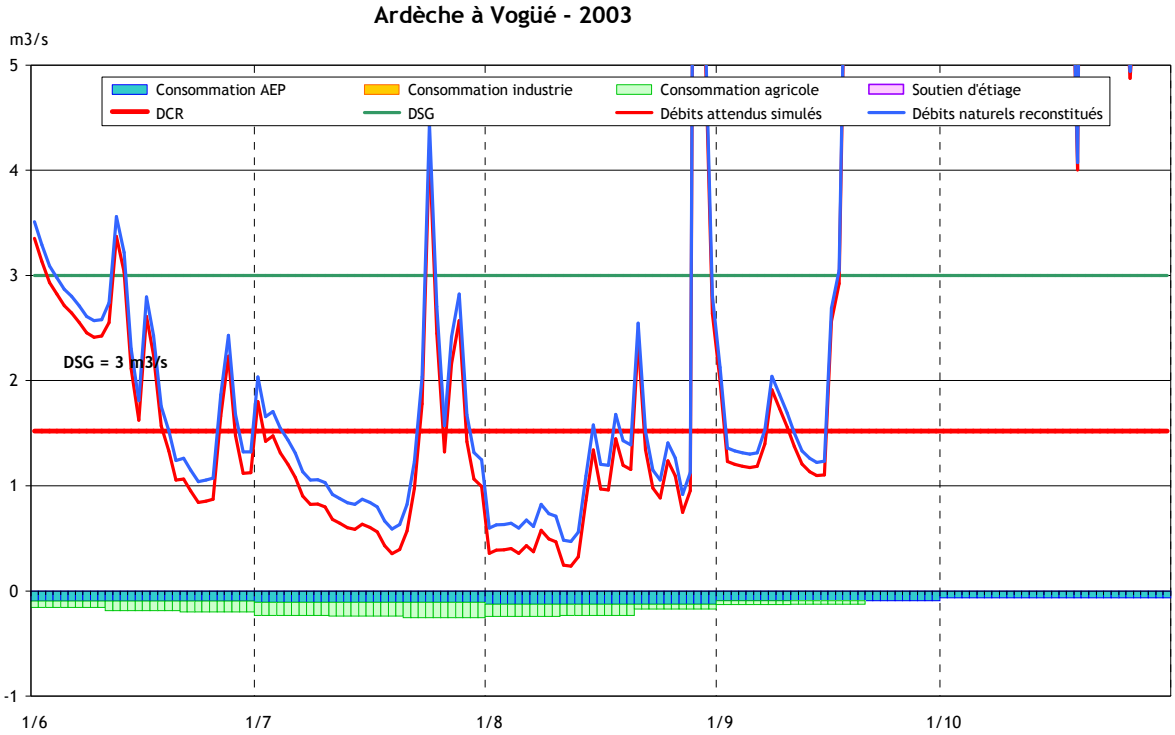


DSG : Débit Seuil de Gestion

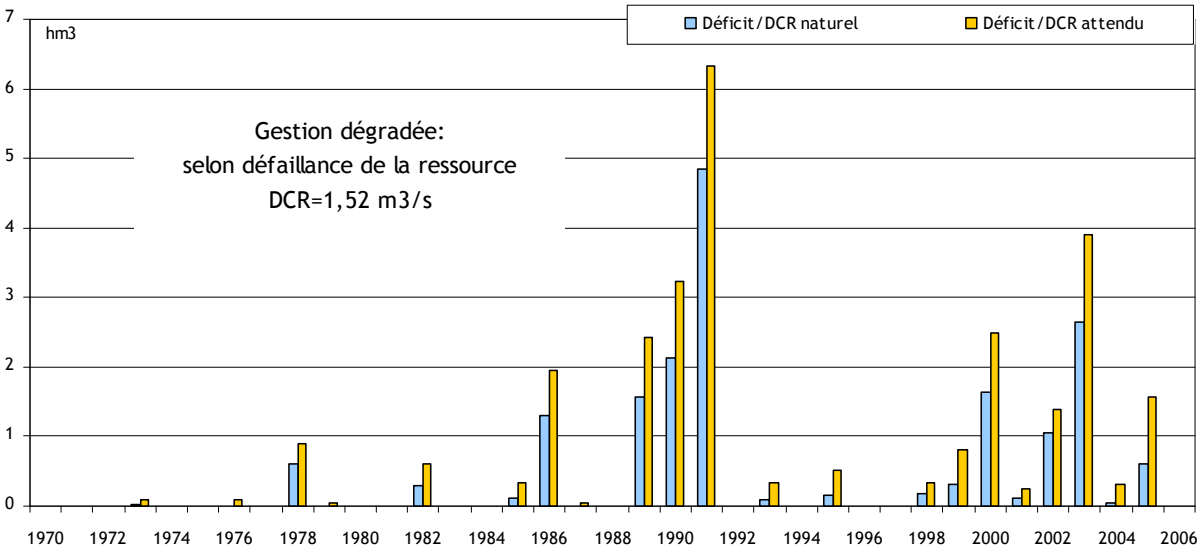
14.2.3 - Gestion de crise

La gestion de crise vise à adapter les objectifs à une indisponibilité totale ou partielle de la ressource de soutien d'étiage.

La gestion des objectifs dégradés pourrait être réfléchie sur le mode d'un placement saisonnier sachant que le régime de prélèvement agricole (exemple de l'année 2003) recouvre largement la période touristique.



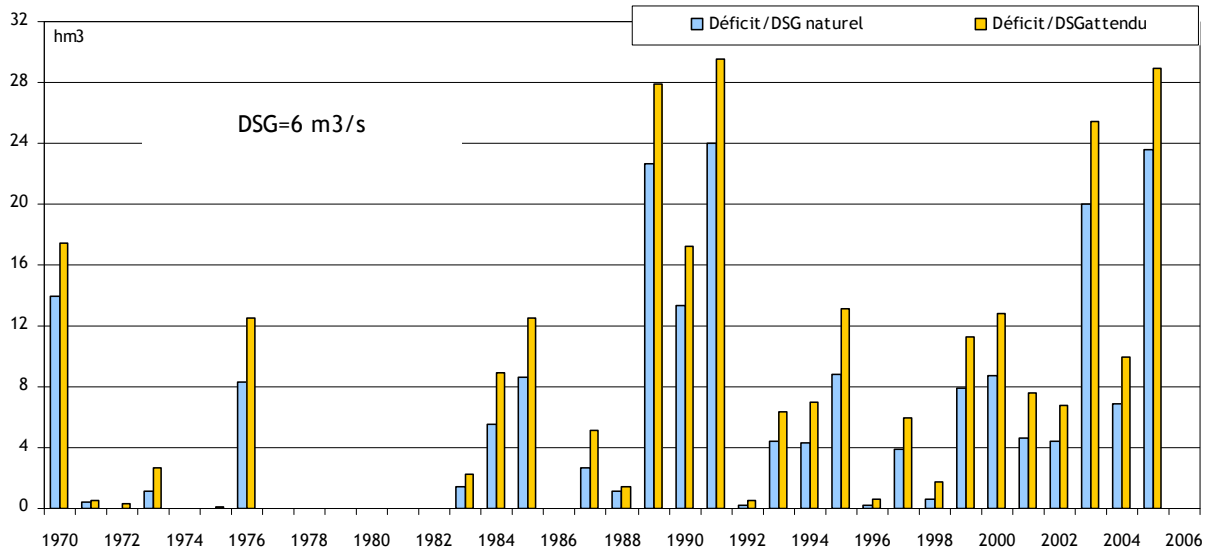
Le débit de crise (DCR) peut devenir un deuxième objectif de gestion du soutien d'étiage qui nécessite des volumes bien inférieurs mais sur lequel pourrait être organisé la sécurité des canoës-kayaks (ouvrages de franchissement, entretien du lit, etc.).



14.3 - L'Ardèche dans les gorges de l'Ardèche

La rivière bénéficie des deux soutiens d'étiages et sa situation peut être considérée comme neutre vis-à-vis des politiques de transfert et de substitution dès lors qu'il s'organise au sein du bassin versant (une augmentation locale est compensée par une diminution ailleurs aux pertes de rendement près).

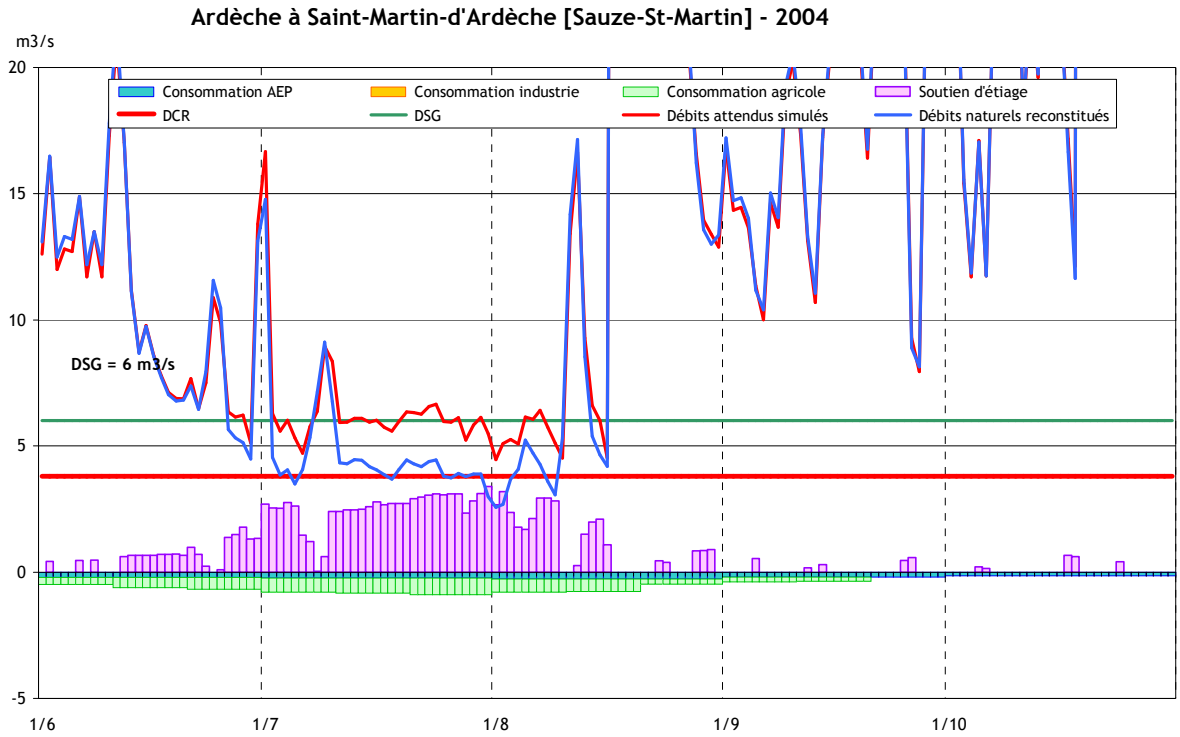
L'objectif de 6 m^3/s nécessite une action de soutien d'étiage, avec un volume décennal estimé à 16,3 hm^3.



Les scénarios de gestion des soutiens d'étiages (Chassezac aval : 400 l/s ; Vogüe : 3 m^3/s) évoqués précédemment, produisent des effets sur les débits de l'Ardèche aval qui sont très largement positifs avec le maintien de certaines défaillances. Dans la simulation nous avons plafonné les soutiens d'étiages au volume disponible, par un arrêt du soutien dés que ce volume plafond est atteint (en général fin août).

Ardèche à Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-St-Martin]	Déficit avant soutien d'étiage hm3				Déficit résiduel après soutien d'étiage Chassezac + Ardeche(3 m3/s à Vogüe)		
Déficits/DOE 6 m3/s	**1/2**	**1/5**	**1/10**	**Max**	**1/2**	**1/5**	**1/10**
Déficit du 1 au 15 juin	0,00	0,00	0,10	0,43	0,00	**0,00**	0,00
Du 15 au 30 juin	0,00	0,34	1,19	3,39	0,00	**0,03**	0,12
Juillet	0,36	4,26	5,97	9,54	0,03	**0,43**	0,91
Aout	2,57	5,24	7,96	11,45	0,05	**1,27**	3,45
du1 au 15 Septembre	0,02	1,17	2,11	4,95	0,00	**0,27**	0,90
du16 au 30 Septembre	0,00	0,16	0,41	3,86	0,00	**0,05**	0,31
Octobre	0,00	0,00	0,04	4,87	0,00	**0,00**	0,01
Total	3,87	12,49	15,97	29,49	0,22	**2,78**	6,31
Dont total du 15 juin au 15 septembre	3,59	11,87	15,97	26,12	0,19	**2,47**	5,10

L'exemple de l'année 2004 ci-après montre cependant que même les périodes de défaillance se traduisent par des intensités de l'étiage très amorties.



ANNEXES

- **Débit d'objectif d'étiage : un indicateur a partager**
- **Incertitudes et modélisation hydrologique**
- **Action sur le milieu pour favoriser le bon fonctionnement de l'écosystème : aménagement de l'habitat aquatique**
- **Données de scénario pour l'agriculture irriguée**
- **Fiches d'analyse hydrologique des étiages**

15 - DEBIT D'OBJECTIF D'ETIAGE : UN INDICATEUR A PARTAGER

Dans le cadre des PGE il est proposé de définir des seuils objectifs pour les étiages. Dans la très grande majorité des cas, pour des raisons d'équité territoriale, ces valeurs sont censées respecter les proportions de la contribution naturelle de chaque bassin à un fonctionnement global de l'hydrosystème. Un sous bassin largement pourvu aura un objectif plus élevé qu'un bassin naturellement dépourvu. En fixant ces seuils de débit, le PGE propose une **norme, dont découle la gestion.** Ce sont les conséquences observables de cette gestion qui détermineront si oui ou non les objectifs de la loi notamment par rapport à la qualité des eaux et des écosystèmes sont respectés. Le débit seuil est un moyen, pas un but en soi.

Le respect de cet objectif se caractérisera dans le SDAGE, par une fréquence de défaillance tolérable (un an sur cinq) et une période d'observation généralement plus grande que un jour. Ceci autorise donc des franchissements temporaires du seuil.

Fixer un débit d'objectif, c'est d'abord fixer un niveau de risque acceptable pour le milieu, en intensité et en fréquence mais aussi définir un risque de défaillance pour les usages. Le PGE a pour mission de définir ces deux risques et d'organiser au mieux leur réduction. L'observation des débits et la confrontation des situations difficiles amélioreront la pertinence de ces valeurs qui pourront être réévaluées régulièrement.

16 - INCERTITUDES ET MODELISATION HYDROLOGIQUE

Nécessité de « naturaliser »les débits

L'objectif

Les données utilisées dans la phase scénarios sont issues de la phase d'état des lieux et des enquêtes sur l'usage AEP réalisées ultérieurement.

Ces données permettent d'associer en différents points du bassin versant des observations sur l'état de la ressource (débits mesurés) et une pression anthropique (prélèvement, soutien d'étiage).

L'exercice de « naturation » des débits vise à réduire les effets cumulés de l'activité humaine pour dégager la réalité de la ressource naturelle. Ceci nous permet de définir un risque statistique d'étiage[3] naturel (en fréquence et en intensité). Ce risque peut être spatialisé par grands domaines hydrogéologiques. En zone karstique, des informations spécifiques (étude karst, estimation des pertes) sont mobilisées si nécessaire.

Les résultats obtenus pour décrire la ressource naturelle, montrent par différence avec les débits mesurés, le degré d'artificialisation du régime d'étiage qui peut être décisif sur les axes réalimentés par du soutien d'étiage. Cette analyse révèle surtout la dépendance de la situation actuelle, à un dispositif technique et conventionnel dont la pérennité suppose une volonté partagée au sein du bassin versant, avec EDF ou le prochain concessionnaire et avec des éléments contextuels extérieurs au bassin (Politique énergétique, bassin de la Loire).

Les incertitudes

Les incertitudes restent fortes et peu réductibles sur cet exercice de « naturation » qui suppose une connaissance ou une description fiable des influences du passé, des débits mesurés et des règles d'applications hydrologiques (temps de transfert, influence retardée en nappes, incidence du compartiment souterrain, ...). Une part de la donnée (exemple des consommations agricoles) a été reconstituée par modélisation agroclimatique, une part est issue d'extrapolation après critique des données (exemple de l'AEP), une part est issue de reconstitution indirecte par application de règle conventionnelle (soutien d'étiage), une part est issue de données mesurées (débit, surface irriguée) impossibles à corriger a posteriori pour diverses raisons : instabilité des sections de contrôle, fortes incidences (pertes, soutien d'étiage, éclusées) qui réduisent la pertinence des contrôles par corrélation interstationnelle.

Les marges de progrès

Il existe différentes voies pour améliorer significativement la connaissance de la ressource :

- La densification du réseau tel que proposé dans le PGE sur certains points stratégiques renforce les opportunités de repérer les erreurs et déviation des dispositifs de mesures.
- Les suivis piézométriques (ou débit des sources) peuvent corriger le déficit notoire d'information opérationnel sur la ressource hydrogéologique.
- La mesure de certains usages (exemple du soutien d'étiage, des grands prélèvements d'irrigation ou d'AEP) et la valorisation de ces données au sein d'un dispositif ad hoc (tableau de bord du SAGE) favorisera une meilleure prise en compte de la variabilité saisonnière et donc du régime d'étiage.
- La construction de modèle pluie débit, permet non seulement de reconstituer des séries manquantes mais aussi d'établir des projections sur certains secteurs aujourd'hui mal décrits (par exemple sensibilité de la ressource au changement

[3] Dans un premier temps nous ferons l'hypothèse de stationnarité des conditions climatiques

climatique). Ce dispositif intègre l'ensemble des données, complète le réseau d'information précédent, permet des prévisions et constitue un excellent outil de communication et de décision tactique et stratégique (exemple de l'opération CycleauPE sur le bassin de la Charente).

En résumé : Une **méconnaissance de la ressource dans sa diversité** en période d'étiage, nécessitant un schéma structurant de la donnée quantitative, notamment en dehors des axes réalimentés et faisant une meilleure part à l'hydrogéologie.

Les hypothèses de gestion (modélisation) faites dans le PGE sur la base de données, de qualité variable, devront être confortées dans les années à venir d'autant que des modifications climatiques pourraient peser sur les approches statistiques.

Seul le contrôle de la ressource permettra un ajustement des objectifs collectifs.

Le cas particulier des cours d'eau karstiques et des ressources souterraines associées

Les pertes karstiques créent des situations d'assecs naturels qui peuvent être aggravées sous la pression des prélèvements directs ou dans le système karstique.

Les résurgences de ces pertes alimentent des zones humides, contribuent à la réalimentation des grands systèmes aquifères ou émergent dans le lit des grands axes hydrographiques (cas de l'Ardèche).

Il faut constater que la connaissance précise de ces relations est encore insuffisante pour permettre d'établir un lien direct entre un niveau d'usage de la ressource sur ces milieux karstiques et un désordre constaté sur le milieu récepteur.

Un premier objectif du PGE est d'aider à requalifier la ressource exploitable y compris pour sa fraction circulante souterraine. Le bilan doit être global et les mesures de gestion s'appliquer aussi à l'ensemble des systèmes aquifères de façon solidaire entre elles.

De tel bilan nécessite un minimum de connaissance sur le fonctionnement hydrogéologique de ces bassins. Les suivis renforcés pendant une période expérimentale et la modélisation permettent d'atteindre cet objectif sur les secteurs prioritaires. La définition des priorités est directement liée au niveau d'usage. En première approche ce diagnostic pourrait être renforcé sur l'Ibie.

Un autre objectif est le partage équitable de cette ressource ce qui signifie des mesures de restriction sur le compartiment souterrain identiques avec celles du réseau superficiel. Les indicateurs d'étiages peuvent être le débit de certaine station, de source ou plus tard des piézomètres.

Un troisième objectif peut être la réduction de la durée de l'étendue et de la fréquence des assecs, en supposant que l'écosystème sera d'autant plus apte à recoloniser ultérieurement ces milieux que les "zones oasis" (trou d'eau ou seuil en rivière) resteront le plus longtemps possible en eau. Pour agir sur ces paramètres les moyens d'actions sont les suivants :

- Restriction des prélèvements autorisés (moratoire sur les prélèvements estivaux et substitution) ;
- Transfert sur des ressources moins fragiles ;
- Organisation de tour d'eau y compris sur les stocks souterrains ;
- Soutien d'étiage (cas du Chassezac) ;
- Action sur le lit du cours d'eau avec l'organisation de zone refuge ou de dispositif de ralentissement du tarissement (? Action sur les niveaux).

Peut on agir sur le régime naturel ?

Objectifs et enjeux
La gestion des étiages ne s'aborde pas de la même façon au niveau des chevelus ou au niveau des principaux cours d'eau. Le PGE Ardèche concerne plusieurs centaines de km de

ruisseau et cours d'eau ! A cette échelle, les stratégies d'action sont avant tout des stratégies de prévention.

Après la climatologie et la géologie, l'occupation des sols est le premier facteur explicatif du régime des étiages d'un bassin versant. Sur le bassin de l'Ardèche, les évolutions enregistrées au cours des dix dernières années sur la base des suivis Corin Land Cover, ne montrent pas d'évolution sensible et une très forte prépondérance des territoires dits naturels (forêt, landes, friches etc.).

Le domaine forestier est généralement plus consommateur en eau que les espaces agricoles gérés en système pluvial comme les prairies par exemple. En revanche l'action de drainage et les travaux d'hydraulique agricoles favorisent une évacuation plus rapide des eaux et donc une moindre recharge des nappes (ce qui peut être pénalisant en année très sèche) et une moindre tenue de ces nappes ce qui accélère d'autant le tarissement des cours d'eau.

Les actions visant à ralentir les écoulements sont considérées comme un moyen diffus de soutenir le régime d'étiage des cours d'eau. Elles présentent aussi des avantages par rapport aux régimes des crues (ralentissement dynamique) et vis-à-vis de la qualité des eaux (dénitrification, filtre).

Renforcement de la prise en compte des zones humides et des milieux aquatiques sur les têtes de bassin versant dans les travaux d'aménagements

Le drainage des zones humides peut être considéré comme incompatible avec une politique globale de gestion des étiages.

La prise en compte **des impacts cumulatifs** sur un même bassin versant est rendue très difficile par l'absence de suivi cartographique à long terme des aménagements de bassin. Une stratégie d'archivage de ces opérations rendrait plus pertinente l'analyse des incidences hydrologiques.

Les scénarios possibles sont :

- Arrêt des subventions publiques aux opérations de drainages ;
- Recensement des zones humides (atlas) ;
- Recensement par les MISE et archivage des aménagements soumis à autorisation et à déclaration au titre de la loi sur l'eau ;
- Restauration de zones humides ou examen des alternatives et des enjeux économiques en préalable à leur destruction ;
- Restauration hydraulique des petits cours d'eau et réflexion sur le devenir du petit patrimoine hydraulique (seuil, canaux, etc.).

Les parcs naturels, les conservatoires régionaux sont des acteurs importants de la gestion et de proposition pour le devenir des zones humides. **Sur les zones Natura 2000 en particulier, des moyens spécifiques (CAD) peuvent être mobilisés pour expérimenter de nouveaux modes de gestion de ces espaces. A vérifier localement.**

Les fédérations de pêche et AAPPMA peuvent être des relais vis-à-vis des préconisations en matière d'habitat aquatique.

Le SAGE pourrait porter une mesure conditionnant les autorisations ou l'acceptation (déclaration) des dossiers de drainage de zones humides ou de prélèvement depuis une source, à une analyse présentant les incidences dans un contexte plus large prenant en compte les conséquences cumulées avec les opérations antérieures sur le sous bassin versant concerné (le SAGE peut entretenir ce niveau d'information et le porter à connaissance).

Nota : dans le PGE Lot qui concerne la Lozère, la réflexion est complétée par les recommandations suivantes concernant les dossiers d'incidence qui doivent :

- *Faire une analyse coût environnemental/avantage économique ;*
- *Démontrer l'absence d'alternative économiquement acceptable ;*
- *Proposer des mesures compensatoires.*

Recharge des nappes, par la gestion des razes

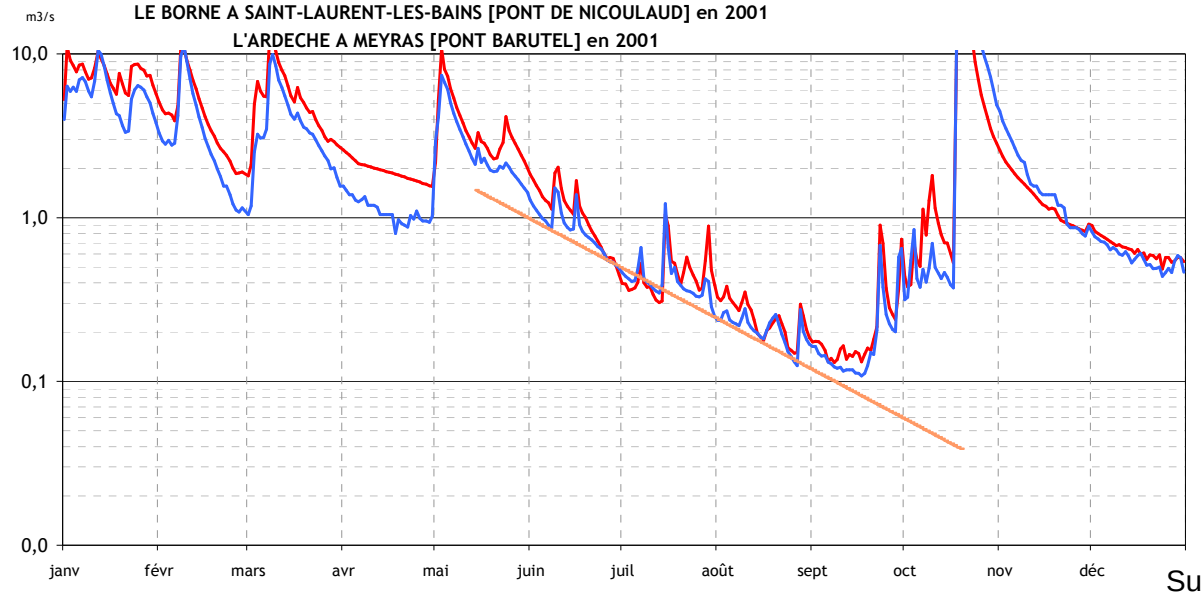
Principe

La faiblesse des systèmes aquifères dans le domaine cristallin, et les pentes souvent fortes ne leur confèrent qu'une faible inertie. Les principales nappes s'observent dans les nappes d'accompagnement des cours d'eau et sur les pentes. Le renforcement de leur recharge sera favorisé par toutes les actions de réduction du ruissellement et de ralentissement dynamique. Le bénéfice hydrologique de ces actions est cependant très difficile à quantifier. La réalimentation peut s'effectuer en revitalisant l'infrastructure des razes dont l'intérêt écologique et patrimonial est certain.

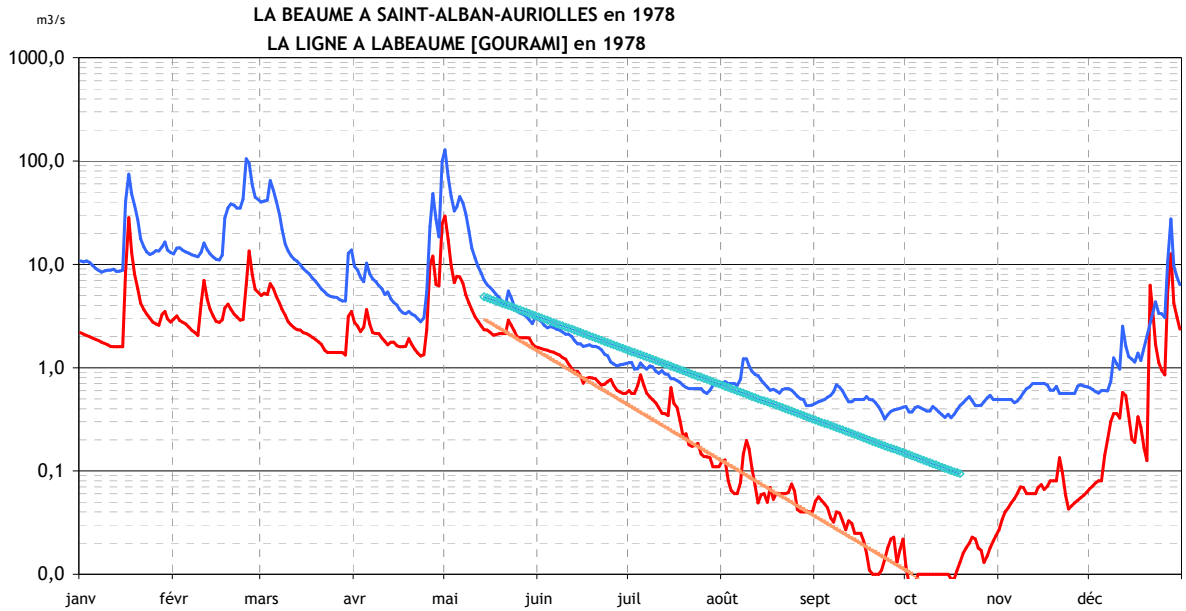
Les razes sont des dispositifs d'irrigation des prairies ou des vergers par submersion ou par infiltration le long du réseau de canaux. Elles contribuent à l'humectation des sols à partir d'une ressource superficielle captée et dérivée. La fraction drainée vers le sous sol et les nappes qui peut être considérée comme un gaspillage pour la culture peut favoriser une forme de stockage et de ralentissement des écoulements retardant d'autant l'entrée en étiage sévère des ressources réalimentées (source, ruisseau, etc.). Une étude du CEMAGREF Lyon sur ce sujet, (mars 2001), conclut à un faible intérêt sur le bassin expérimenté, présenté cependant comme peu favorable à un effet retard significatif.

Essais de quantification

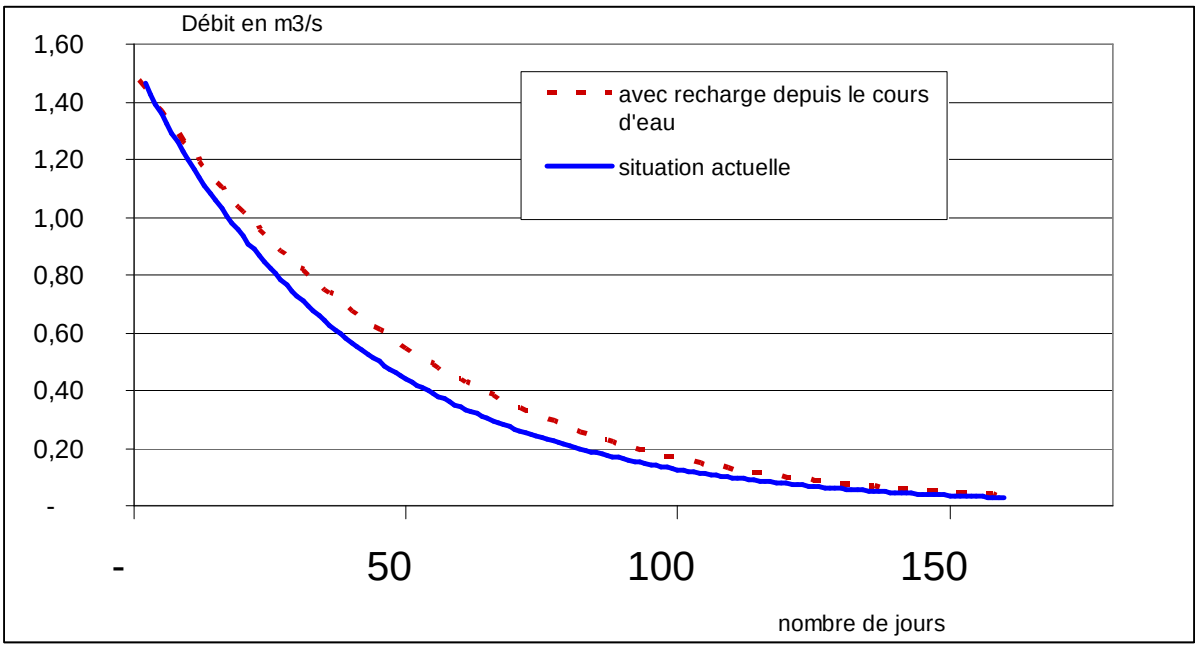
Nous avons approché les volumes caractéristiques de ces nappes de réalimentation des cours d'eau par un travail sur les formes de tarissement des cours d'eau. Sur l'exemple ci-dessous concernant deux têtes de bassin versant, il apparaît malgré la différence de bassin versant une grande proximité dans les formes de tarissement qui sont très rapides. Le volume dynamique a été estimé à 5 millions de m^3 dans chacun de ces bassins soit, ramené à leur surface respective, une nappe équivalente à 50 ou 90 mm.



Sur deux autres bassins de la Beaume et de la Ligne, aujourd'hui non jaugés, les tarissements sont beaucoup plus contrastés, mais le niveau de saturation de la nappe dynamique reste du même ordre de grandeur, entre 70 et 40 mm.



A partir de cette information, il est possible de simuler ce que serait l'avantage pour le cours d'eau d'une recharge de la nappe renforcée en début d'étiage. Une hypothèse est que cette recharge pourrait se faire par submersion des terrains à partir de l'eau des cours d'eau dérivés. Ceci pourrait être obtenu par exemple par un système de raze et dans le respect des critères de débit réservé de la loi pêche. Par exemple pour un débit naturel de 1 000 l/s et pour un débit réservé de 300 l/s (exemple de la Borne), le débit théoriquement réinjectable sur le bassin versant serait de 700 l/s. Dans notre illustration, le taux de recharge est supposé efficace sur 50% des volumes réinjectés, soit dans notre exemple 350 l/s. Il est aisé de constater que malgré les hypothèses les plus optimistes possibles, cette opération a un impact qui sans être nul reste cependant limité en débit.



L'action sur le milieu naturel pour favoriser la recharge des nappes et valoriser au mieux cette infrastructure naturelle, peut avoir un impact local en ralentissant le tarissement mais paraît difficilement envisageable à grande échelle.

17 - ACTION SUR LE MILIEU POUR FAVORISER LE BON FONCTIONNEMENT DE L'ECOSYSTEME : AMENAGEMENT DE L'HABITAT AQUATIQUE

Lorsque l'étiage est inévitable, la capacité de résistance du milieu biologique peut être aggravée ou favorisée par les actions sur le lit ou les berges des cours d'eau. Les situations les plus pénalisantes sont généralement liées à une simplification de l'habitat aquatique qui peut par exemple être lié à l'ensablement des fosses ou à la rectification d'un lit. Cette remarque concerne en particulier les acteurs des travaux forestiers (ONF, CRPF) et des travaux de voirie (DDE, CG).

Les scénarios d'action sont alors une plus grande vigilance aux travaux forestiers et routiers qui devraient respecter une charte de bonne conduite, voire des prescriptions spécifiques (le SAGE le permet).

L'aménagement de l'habitat peut aussi être lié à l'intervention sur le lit du cours d'eau par des aménagements de type seuil permettant le maintien de volumes plus pérennes dans le lit et dans la nappe d'accompagnement pouvant permettre à la faune de faire "la soudure" entre le printemps et l'automne. Cette question peut être mise en avant pour une politique publique d'entretien du petit patrimoine hydraulique.

Dans ce scénario les inconvénients sont liés au ralentissement des eaux, aux effets d'obstacle sur les migrations faunistiques. Ce type de solution peut être examiné soit sur les zones humides en tête de bassin, soit sur des petits cours d'eau non pérennes.

Indicateur : suivi de la qualité de l'habitat aquatique et ROCA.

18 - DONNEES DE SCENARIO POUR L'AGRICULTURE IRRIGUEE

Scénario de demande agricole

Les scénarios de développement proposés sont les suivants :

Scénario tendanciel : demande décroissante horizon 2015

L'analyse du passé récent montre une réduction des surfaces irriguées. Si l'on reprend l'analyse de la chambre d'agriculture qui relève une surface irriguée de 2200 ha en 1990 et de 1450 ha en 2005, on peut présupposer l'évolution suivante :

année	1990	2005	*2015*
surfaces irriguées	2200	1450	*950*

Scénario de croissance

Demande = niveau des prélèvements autorisés = 8 x situation 2006
Ce scénario, est évidemment le moins probable, mais il montre l'importance d'un contingentement en volume et pendant l'étiage des prélèvements autorisés. Il correspondrait à une augmentation d'un facteur 8 des consommations par l'irrigation.

Demande = niveau des prélèvements autorisés = retour à la situation 1990
Ce scénario est proposé pour montrer la sensibilité du bassin à une augmentation de la pression d'irrigation.

SCagri1 : Stabilité de la demande (scénario de référence)

Scénario de référence

Donnnées issues de la base de donnée irri du modèle PGE 2006

Surface irriguée PGE (ha) 2 3 4 5 6 7

Bassins	Sous bassins	Pompage rivière	Source	Irrigation gravitaire	Nappe d'accompa-gnement	Forage	Retenue collinaire	Total	%
Ardèche amont	Ardèche amont	0,5	-	-	-	-	4,1	4,6	0,3%
	Lignon	-	-	-	-	-	-	-	0%
	Fontaulière	-	1,3	-	-	-	24,0	25,3	2%
	Volane-Sandron-Luol	-	-	-	-	37,5	-	37,5	2%
Ardèche médiane	Ardèche médiane	198,1	-	40,5	4,0	0,5	-	243,1	15%
	Auzon-Claduègne	104,0	-	-	-	-	286,0	390,0	24%
	Ligne-Lande-Roubreau	14,6	-	-	-	47,9	12,9	75,4	5%
	Beaume-Drobie	22,1	4,5	34,5	-	26,8	5,2	93,1	6%
Chassezac	Chassezac amont	40,6	-	18,0	-	-	-	58,6	4%
	Chassezac aval	586,6	-	3,0	-	-	6,5	596,1	37%
Ardèche aval	Ardèche aval	70,0	3,5	-	3,1	0,4	-	77,0	5%
	Ibie	-	-	-	-	-	-	-	0%
Total surfaces irriguées (ha)		**1 036,5**	**9,3**	**96,0**	**7,1**	**113,1**	**338,7**	**1 600,7**	**100%**
%		**65%**	**0,6%**	**6%**	**0,4%**	**7%**	**21%**		

Débit de prelèvement nécessaire en m3/heure (hors gel)

Bassins	Sous bassins	Pompage rivière	Source	Irrigation gravitaire	Nappe d'accompa-gnement	Forage	Retenue collinaire	Total	%
Ardèche amont	Ardèche amont	1	-	-	-	-	9	10	0,3%
	Lignon	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
	Fontaulière	-	3	-	-	-	50	53	1,6%
	Volane-Sandron-Luol	-	-	-	-	78	-	78	2,3%
Ardèche médiane	Ardèche médiane	413	-	84	8	1	-	506	15,2%
	Auzon-Claduègne	217	-	-	-	-	596	813	24,4%
	Ligne-Lande-Roubreau	30	-	-	-	100	27	157	4,7%
	Beaume-Drobie	46	9	72	-	56	11	194	5,8%
Chassezac	Chassezac amont	85	-	38	-	-	-	122	3,7%
	Chassezac aval	1 222	-	6	-	-	14	1 242	37,2%
Ardèche aval	Ardèche aval	146	7	-	6	1	-	160	4,8%
	Ibie	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
Total débit (m3/h)		**2 159**	**19**	**200**	**15**	**236**	**706**	**3 335**	**100%**
%		**65%**	**0,6%**	**6%**	**0,4%**	**7%**	**21%**		

Volume quinquennal associé (1000 m3/été) (base 3224 m3/ha)

Bassins	Sous bassins	Pompage rivière	Source	Irrigation gravitaire	Nappe d'accompa-gnement	Forage	Retenue collinaire	Total	%
Ardèche amont	Ardèche amont	2	-	-	-	-	13	15	0,3%
	Lignon	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
	Fontaulière	-	4	-	-	-	77	82	1,8%
	Volane-Sandron-Luol	-	-	-	-	121	-	121	2,6%
Ardèche médiane	Ardèche médiane	639	-	131	13	2	-	784	16,8%
	Auzon-Claduègne	335	-	-	-	-	**420**	755	16,2%
	Ligne-Lande-Roubreau	47	-	-	-	154	42	243	5,2%
	Beaume-Drobie	71	15	111	-	86	17	300	6,4%
Chassezac	Chassezac amont	131	-	58	-	-	-	189	4,1%
	Chassezac aval	1 891	-	10	-	-	21	1 922	41,3%
Ardèche aval	Ardèche aval	226	11	-	10	1	-	248	5,3%
	Ibie	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
Total volume (10000 m3)		**3 341,6**	**30,0**	**309,5**	**22,9**	**364,6**	**589,9**	**4 658,4**	**100%**
%		**65%**	**0,6%**	**6%**	**0,4%**	**7%**	**21%**		

420 = stock de la retenue

SCagri - : Scénario tendanciel

Scénario tendanciel: 2015 = 0,66 x 2006

Donnnées issues de la base de donnée irri du modèle PGE 2006

Surface irriguée PGE (ha) 2 3 4 5 6 7

Bassins	Sous bassins	Pompage rivière	Source	Irrigation gravitaire	Nappe d'accompa-gnement	Forage	Retenue collinaire	Total	%
Ardèche amont	Ardèche amont	0,3	-	-	-	-	2,7	3,0	0,3%
	Lignon	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
	Fontaulière	-	0,9	-	-	-	15,8	16,7	1,6%
	Volane-Sandron-Luol	-	-	-	-	24,8	-	24,8	2,3%
Ardèche médiane	Ardèche médiane	130,7	-	26,7	2,6	0,3	-	160,4	15,2%
	Auzon-Claduègne	68,6	-	-	-	-	188,8	257,4	24,4%
	Ligne-Lande-Roubreau	9,6	-	-	-	31,6	8,5	49,8	4,7%
	Beaume-Drobie	14,6	3,0	22,8	-	17,7	3,4	61,4	5,8%
Chassezac	Chassezac amont	26,8	-	11,9	-	-	-	38,7	3,7%
	Chassezac aval	387,2	-	2,0	-	-	4,3	393,4	37,2%
Ardèche aval	Ardèche aval	46,2	2,3	-	2,0	0,3	-	50,8	4,8%
	Ibie	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
Total surfaces irriguées (ha)		**684,1**	**6,1**	**63,4**	**4,7**	**74,6**	**223,5**	**1 056,4**	**100%**
	%	**65%**	**1%**	**6%**	**0%**	**7%**	**21%**		

Débit de prelèvement nécessaire en m3/heure (hors gel)

Bassins	Sous bassins	Pompage rivière	Source	Irrigation gravitaire	Nappe d'accompa-gnement	Forage	Retenue collinaire	Total	%
Ardèche amont	Ardèche amont	1	-	-	-	-	6	6	0,3%
	Lignon	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
	Fontaulière	-	2	-	-	-	33	35	1,6%
	Volane-Sandron-Luol	-	-	-	-	52	-	52	2,3%
Ardèche médiane	Ardèche médiane	272	-	56	6	1	-	334	15,2%
	Auzon-Claduègne	143	-	-	-	-	393	536	24,4%
	Ligne-Lande-Roubreau	20	-	-	-	66	18	104	4,7%
	Beaume-Drobie	30	6	47	-	37	7	128	5,8%
Chassezac	Chassezac amont	56	-	25	-	-	-	81	3,7%
	Chassezac aval	807	-	4	-	-	9	820	37,2%
Ardèche aval	Ardèche aval	96	5	-	4	1	-	106	4,8%
	Ibie	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
Total débit		**1 425**	**13**	**132**	**10**	**155**	**466**	**2 201**	**100%**
	%	**65%**	**0,6%**	**6%**	**0,4%**	**7%**	**21%**		

Volume quinquennal associé (1000 m3/été) (base 3224 m3/ha)

Bassins	Sous bassins	Pompage rivière	Source	Irrigation gravitaire	Nappe d'accompa-gnement	Forage	Retenue collinaire	Total	%
Ardèche amont	Ardèche amont	1	-	-	-	-	9	10	0,3%
	Lignon	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
	Fontaulière	-	3	-	-	-	51	54	1,7%
	Volane-Sandron-Luol	-	-	-	-	80	-	80	2,5%
Ardèche médiane	Ardèche médiane	421	-	86	9	1	-	517	16,1%
	Auzon-Claduègne	221	-	-	-	-	**420**	641	19,9%
	Ligne-Lande-Roubreau	31	-	-	-	102	27	160	5,0%
	Beaume-Drobie	47	10	73	-	57	11	198	6,2%
Chassezac	Chassezac amont	86	-	38	-	-	-	125	3,9%
	Chassezac aval	1 248	-	6	-	-	14	1 268	39,4%
Ardèche aval	Ardèche aval	149	7	-	7	1	-	164	5,1%
	Ibie	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
Total volume		**2 205,4**	**19,8**	**204,3**	**15,1**	**240,6**	**532,1**	**3 217,4**	**100%**
	%	**65%**	**0,6%**	**6%**	**0,4%**	**7%**	**21%**		

420 = stock de la retenue

SCagri + : Scénario de croissance

Scénario d'accroissement: 2015 = 1,5 x 2006
Donnnées issues de la base de donnée irri du modèle PGE 2006
Surface irriguée PGE (ha) 2 3 4 5 6 7

Bassins	Sous bassins	Pompage rivière	Source	Irrigation gravitaire	Nappe d'accompa-gnement	Forage	Retenue collinaire	Total	%
Ardèche amont	Ardèche amont	0,8	-	-	-	-	6,2	6,9	0,3%
	Lignon	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
	Fontaulière	-	2,0	-	-	-	36,0	38,0	1,6%
	Volane-Sandron-Luol	-	-	-	-	56,3	-	56,3	2,3%
Ardèche médiane	Ardèche médiane	297,1	-	60,8	6,0	0,8	-	364,6	15,2%
	Auzon-Claduègne	156,0	-	-	-	-	429,0	585,0	24,4%
	Ligne-Lande-Roubreau	21,9	-	-	-	71,9	19,4	113,1	4,7%
	Beaume-Drobie	33,2	6,8	51,8	-	40,2	7,8	139,7	5,8%
Chassezac	Chassezac amont	60,9	-	27,0	-	-	-	87,9	3,7%
	Chassezac aval	879,9	-	4,5	-	-	9,8	894,2	37,2%
Ardèche aval	Ardèche aval	105,0	5,3	-	4,7	0,6	-	115,5	4,8%
	Ibie	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
Total surfaces irriguées (ha)		**1 554,7**	**14,0**	**144,0**	**10,7**	**169,6**	**508,1**	**2 401,0**	**100%**
	%	**65%**	**1%**	**6%**	**0%**	**7%**	**21%**		

Débit de prelèvement nécessaire en m3/heure (hors gel)

Bassins	Sous bassins	Pompage rivière	Source	Irrigation gravitaire	Nappe d'accompa-gnement	Forage	Retenue collinaire	Total	%
Ardèche amont	Ardèche amont	2	-	-	-	-	13	14	0,3%
	Lignon	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
	Fontaulière	-	4	-	-	-	75	79	1,6%
	Volane-Sandron-Luol	-	-	-	-	117	-	117	2,3%
Ardèche médiane	Ardèche médiane	619	-	127	13	2	-	760	15,2%
	Auzon-Claduègne	325	-	-	-	-	894	1 219	24,4%
	Ligne-Lande-Roubreau	46	-	-	-	150	40	236	4,7%
	Beaume-Drobie	69	14	108	-	84	16	291	5,8%
Chassezac	Chassezac amont	127	-	56	-	-	-	183	3,7%
	Chassezac aval	1 833	-	9	-	-	20	1 863	37,2%
Ardèche aval	Ardèche aval	219	11	-	10	1	-	241	4,8%
	Ibie	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
Total débit		**3 239**	**29**	**300**	**22**	**353**	**1 058**	**5 002**	**100%**
	%	**65%**	**0,6%**	**6%**	**0,4%**	**7%**	**21%**		

Volume quinquennal associé (1000 m3/été) (base 3224 m3/ha)

Bassins	Sous bassins	Pompage rivière	Source	Irrigation gravitaire	Nappe d'accompa-gnement	Forage	Retenue collinaire	Total	%
Ardèche amont	Ardèche amont	2	-	-	-	-	20	22	0,3%
	Lignon	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
	Fontaulière	-	6	-	-	-	116	122	1,8%
	Volane-Sandron-Luol	-	-	-	-	181	-	181	2,7%
Ardèche médiane	Ardèche médiane	958	-	196	19	2	-	1 175	17,3%
	Auzon-Claduègne	503	-	-	-	-	**420**	923	13,6%
	Ligne-Lande-Roubreau	71	-	-	-	232	62	365	5,4%
	Beaume-Drobie	107	22	167	-	130	25	450	6,6%
Chassezac	Chassezac amont	196	-	87	-	-	-	283	4,2%
	Chassezac aval	2 837	-	15	-	-	31	2 883	42,5%
Ardèche aval	Ardèche aval	339	17	-	15	2	-	372	5,5%
	Ibie	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
Total volume		**5 012,3**	**45,0**	**464,3**	**34,3**	**546,9**	**674,9**	**6 777,7**	**100%**
	%	**65%**	**0,6%**	**6%**	**0,4%**	**7%**	**21%**		

420 = stock de la retenue

Résultat des simulations hydrologiques

Les simulations sont conduites en supposant tout autre usage constant par ailleurs et avant soutien d'étiage. Le poids de l'irrigation dans les déficits peut être apprécié au travers de la comparaison avec la série « naturelle +autres usages (i.e AEP et industrie) sauf irrigation » On constate que pour un niveau d'usage voisin de la situation de référence, l'irrigation n'exerce une contrainte forte que sur le Chassezac aval et l'Ardèche aval. Sur l'Auzon, l'incidence est masquée par les pertes karstiques. Notons à titre de scénario « repoussoir » ce que seraient les conséquences ingérables d'une mobilisation simultanée et complète de toutes les autorisations de prélèvement.

			Agriculture (conso quinquennale sèche 1000 m3)				*Déséquilibre quinquenal en 1000m3 juin/octobre*					
Cours d'eau	Nom station	**Objectif Soutien d'étiage ou DOE**	tendanciel 66%ScRef	Agriculture (conso quinquennale sèche de réfrence)	Croissance 150%ScRef	Exploitation maximale des autorisations en débit 800%ScRef	Chronique naturelle	Chronique naturelle +autres usages sauf irrigation	tendanciel 66%ScRef	scénario de référence	Croissance 150%ScRef	Exploitation maximale des autorisations en débit 800%ScRef
Ardèche	Pont-de-Labeaume *	**2,00**	3,2	4,9	7,3	39,2	5 986	6 771	6 773	6 775	6 777	6 802
Ardèche	Meyras [Pont Barutel]	**0,17**	0,0	0,0	0,0	0,0	34	46	46	46	46	46
Fontaulière	Aulueyres	**0,35**	3,2	4,9	7,3	39,2	142	143	143	143	143	146
Ardèche	Vogüé *	**3,00**	591,9	896,9	1345,3	7174,9	6 641	7 231	7 557	7 731	7 991	11 878
Beaume	Saint-Alban-Auriolles	**0,45**	151,9	230,2	345,3	1841,6	93	155	159	161	165	605
Chassezac	Chambonas [Les Bertronnes] *	**1,90**	222,8	337,6	506,4	2700,9	5 548	5 608	5 761	5 843	5 990	7 895
Altier	Altier [La Goulette]	**0,26**	46,0	69,7	104,5	557,6	71	66	72	75	79	181
Ardèche	Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-St-Martin] *	**6,00**	2666,3	4039,8	6059,7	32318,2	8 757	10 130	11 943	12 893	14 292	33 666
Auzon	Exutoire Auzon		258,6	391,8	587,7	3134,6						
Chassezac	Exutoire Chassezac	**0,30**	1611,8	2442,2	3663,2	19537,3	4 189	4 478	5 538	6 244	7 333	21 414

19 - FICHES D'ANALYSE HYDROLOGIQUE DES ETIAGES

Les fiches ci-après présentent la sensibilité des déséquilibres pour différent scénario d'usage ou de débit objectif sur la période de juin à octobre.

Beaume à Saint-Alban-Auriolles

Index :	Code HYDRO : V5035010	Nom : Beaume à Saint-Alban-Auriol	Superf. totale : 241 km²	Autre caractéristique
	Module : 7,6 m³/s	Vol réserves soutien d'étiage: 0,0 hm³	BV/BV total : 10,1 %	

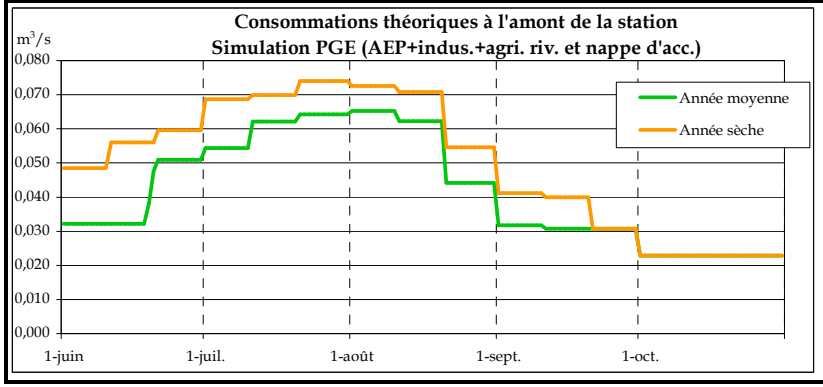
Surface irriguée (amont station)	
ha	PGE 2006
Type de ressource	
Rivière	61
Nappe d'acc.	0
Nappe prof.	27
Réserves	5
Total	**93**

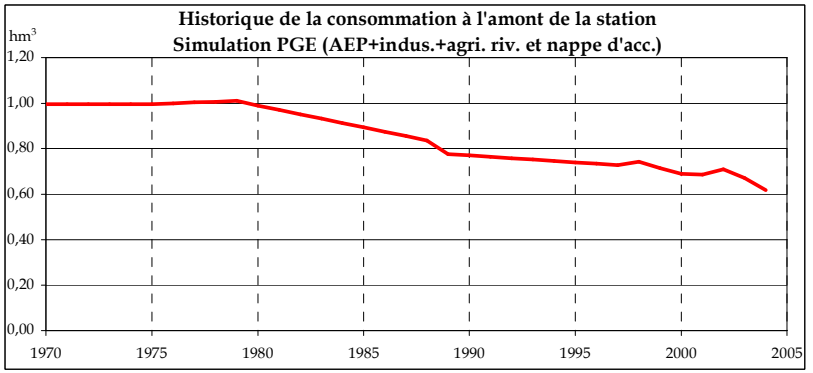
Besoins théoriques agricoles en rivière et nappe d'acc.	hm3	m3/ha	Débit maximum
fréquence	Volume	Ratio	Prélèvement (l/s)
Année moyenne	0,12	1991	28
Année sèche	0,23	3768	38

(*) : L'influence représente le débit que l'on ne retrouve pas dans le cours d'eau à cause des prélèvements

Bilan été	hm3	l/s
Usage	Volume moyen	Débit moyen
Industrie	0,00	0,0
AEP	0,44	33
Agri rivière	0,12	9
Agri nappe d'acc.	0,00	0,0
Total	**0,56**	**42**

Consommations théoriques et influence sur le cours d'eau





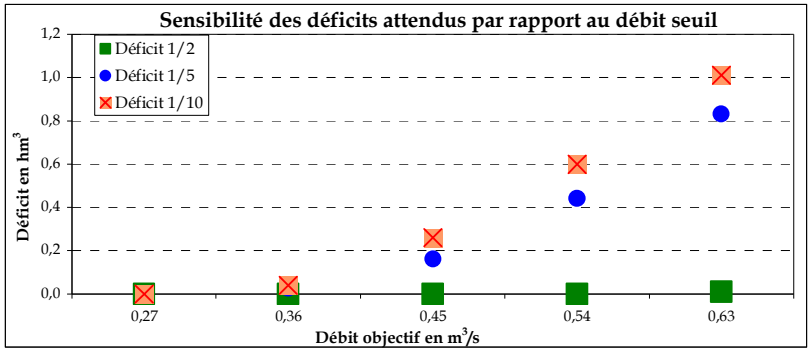
Indicateurs hydrologiques	m3/s	
	VCN10 1/5	VCN30 1/5
Mesuré	0,32	0,40
"Naturel"	0,40	0,45
Attendu	**0,35**	**0,41**

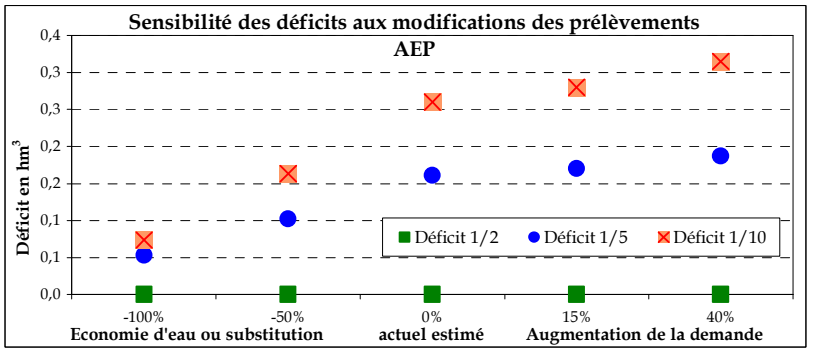
Débits "seuil"	m3/s
Débit seuil	**0,45**
Débit de crise	**0,30**
Sensibilité aux prélèvements (**)	**29%**

(**) : La sensibilité hydrologique du cours d'eau aux prélèvements est le rapport entre l'influence maximale des prélèvements sur le débit du cours d'eau et le VCN10 naturel reconstitué. Le rapport est calculé pour des valeurs quinquennales.

Sensibilité des déficits attendus par rapport au débit seuil					hm3
	0,27 m3/s	0,36 m3/s	0,45 m3/s	0,54 m3/s	0,63 m3/s
Déficit 1/2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Déficit 1/5	0,00	0,03	0,16	0,44	0,83
Déficit 1/10	0,00	0,04	0,26	0,60	1,01

Sensibilité des déficits à la variation des prélèvements (+ ou -)					hm3
Débit seuil = 0,45 m3/s	-100%	-50%	0%	15%	40%
Déficit 1/2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Déficit 1/5	0,05	0,10	**0,16**	0,17	0,19
Déficit 1/10	0,07	0,16	0,26	0,28	0,32





Chassezac à Chambonas [Les Bertronnes]

Index :	Code HYDRO : V5045020	Nom : Chassezac à Chambonas [Le	Superf. totale : 507 km²	Autre caractéristique
	Module : 15,8 m³/s	Vol réserves soutien d'étiage: 9,6 hm³	BV/BV total : 21,3 %	

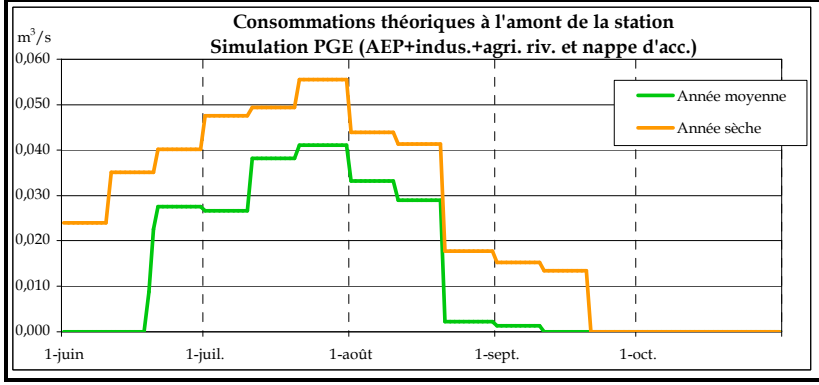
Surface irriguée (amont station) ha	PGE 2006
Type de ressource	
Rivière	90
Nappe d'acc.	0
Nappe prof.	0
Réserves	0
Total	**90**

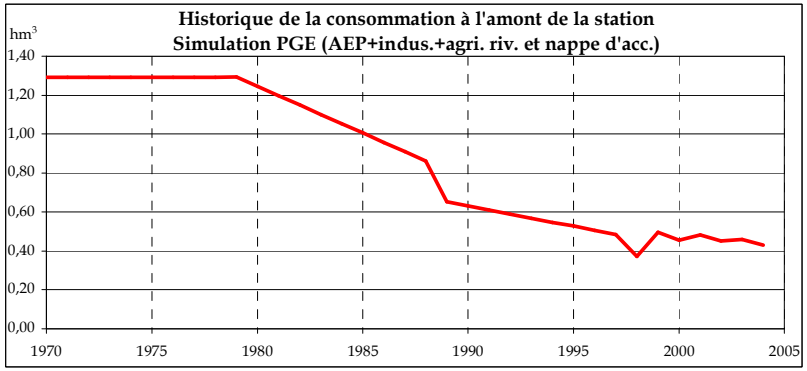
Besoins théoriques agricoles en rivière et nappe d'acc.	hm3	m3/ha	Débit maximum
fréquence	Volume	Ratio	Prélèvement (l/s)
Année moyenne	0,07	782	32
Année sèche	0,23	2559	47

(*) : L'influence représente le débit que l'on ne retrouve pas dans le cours d'eau à cause des prélèvements

Bilan été	hm3	l/s
Usage	Volume moyen	Débit moyen
Industrie	0,00	0,0
AEP	0,11	8
Agri rivière	0,07	5
Agri nappe d'acc.	0,00	0,0
Total	**0,18**	**13**

Consommations théoriques et influence sur le cours d'eau





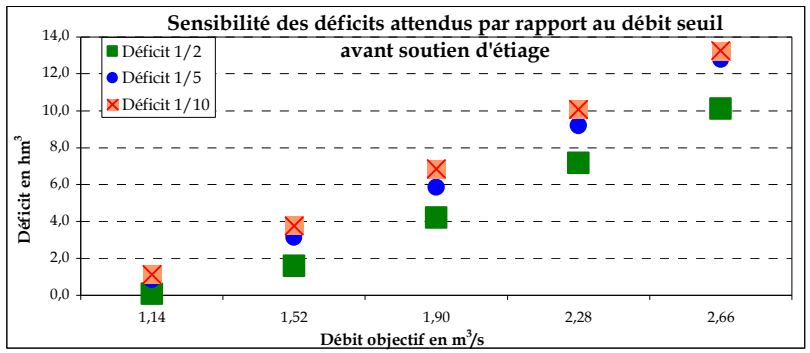
Indicateurs hydrologiques		m3/s
	VCN10 1/5	VCN30 1/5
Mesuré	1,09	1,21
"Naturel"	0,90	1,02
Attendu	**0,86**	**0,98**

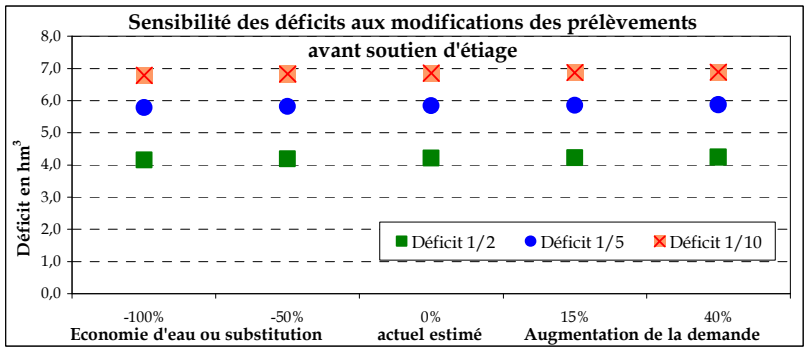
Débits "seuil"	m3/s
Débit seuil	**1,90**
Débit de crise	**0,75**
Sensibilité aux prélèvements (**)	**7%**

(**) : La sensibilité hydrologique du cours d'eau aux prélèvements est le rapport entre l'influence maximale des prélèvements sur le débit du cours d'eau et le VCN10 naturel reconstitué. Le rapport est calculé pour des valeurs quinquennales.

Sensibilité des déficits attendus par rapport au débit seuil					hm3
	1,14 m3/s	1,52 m3/s	1,90 m3/s	2,28 m3/s	2,66 m3/s
Déficit 1/2	0,07	1,60	4,21	7,16	10,12
Déficit 1/5	0,84	3,14	5,84	9,20	12,79
Déficit 1/10	1,11	3,77	6,86	10,07	13,24

Sensibilité des déficits à la variation des prélèvements (+ ou -)					hm3
Débit seuil = 1,9 m3/s	-100%	-50%	0%	15%	40%
Déficit 1/2	4,16	4,19	4,21	4,22	4,24
Déficit 1/5	5,78	5,81	**5,84**	5,85	5,87
Déficit 1/10	6,79	6,82	6,86	6,87	6,89





Chassezac à Exutoire Chassezac

Index :	Code HYDRO : V5048xxx	Nom : Chassezac à Exutoire Chasse	Superf. totale : 747 km²	Autre caractéristique
	Module : +-15,8 m³/s	Vol réserves soutien d'étiage: 9,6 hm³	BV/BV total : 31,4 %	

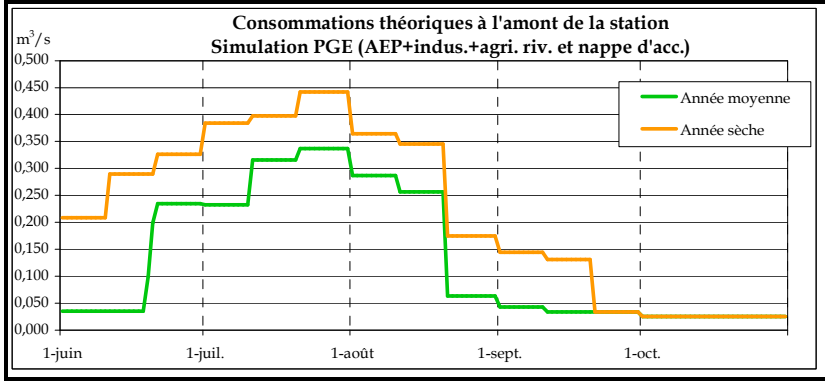
Surface irriguée (amont station)	
ha Type de ressource	PGE 2006
Rivière	648
Nappe d'acc.	0
Nappe prof.	0
Réserves	7
Total	**655**

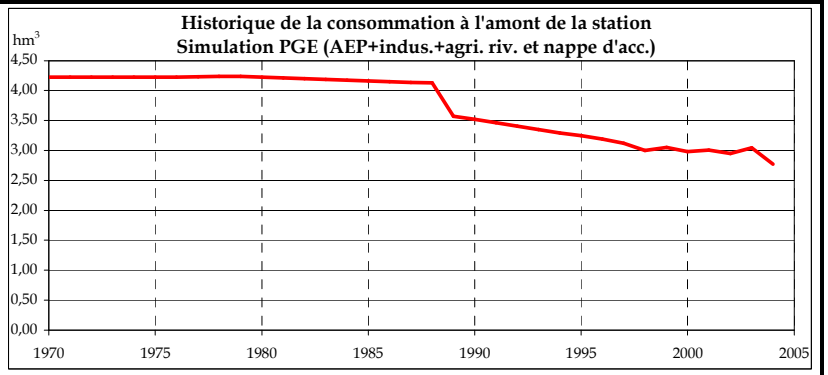
Besoins théoriques agricoles en rivière et nappe d'acc.	hm3	m3/ha	Débit maximum
fréquence	Volume	Ratio	Prélèvement (l/s)
Année moyenne	1,29	1991	297
Année sèche	2,44	3768	402

(*) : L'influence représente le débit que l'on ne retrouve pas dans le cours d'eau à cause des prélèvements

Bilan été	hm3	l/s
Usage	Volume moyen	Débit moyen
Industrie	0,00	0,0
AEP	0,48	36
Agri rivière	1,29	98
Agri nappe d'acc.	0,00	0,0
Total	**1,77**	**134**

Consommations théoriques et influence sur le cours d'eau





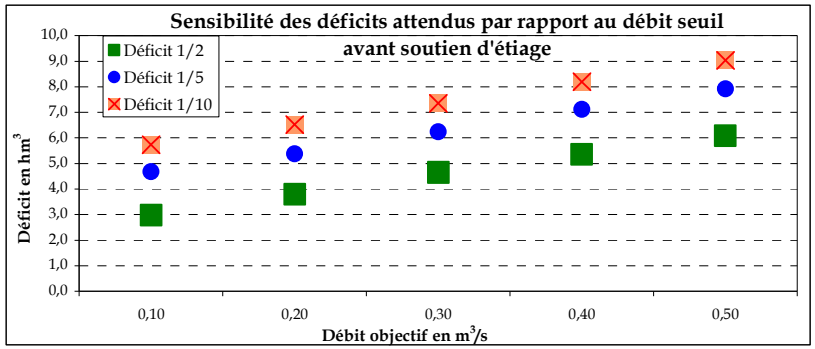
Indicateurs hydrologiques	m3/s	
Domaine des pertes karstiques	VCN10 1/5	VCN30 1/5
Mesuré	-0,66	-0,61
"Naturel"	-0,50	-0,38
Attendu	**-0,85**	**-0,68**

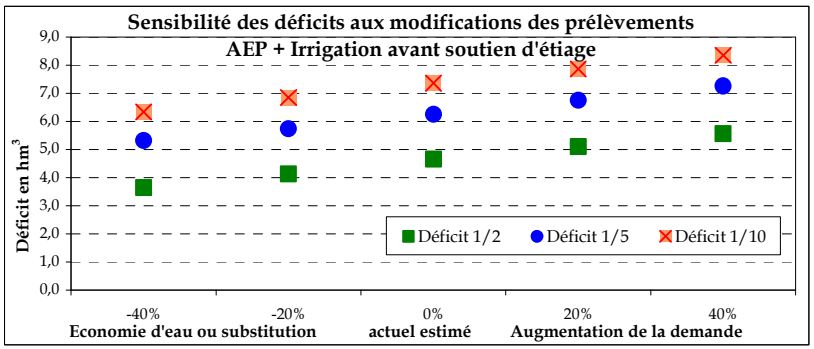
Débits "seuil"	m3/s
Débit seuil	**0,30**
Débit de crise	**0,00**
Sensibilité aux prélèvements (**)	

(**) : La sensibilité hydrologique du cours d'eau aux prélèvements est le rapport entre l'influence maximale des prélèvements sur le débit du cours d'eau et le VCN10 naturel reconstitué. Le rapport est calculé pour des valeurs quinquennales.

Sensibilité des déficits attendus par rapport au débit seuil					hm3
	0,10 m3/s	0,20 m3/s	0,30 m3/s	0,40 m3/s	0,50 m3/s
Déficit 1/2	2,98	3,80	4,65	5,36	6,09
Déficit 1/5	4,67	5,38	6,24	7,11	7,92
Déficit 1/10	5,73	6,52	7,35	8,19	9,03

Sensibilité des déficits à la variation des prélèvements (+ ou -)					hm3
Débit seuil = 0,3 m3/s	-40%	-20%	0%	20%	40%
Déficit 1/2	3,65	4,14	4,65	5,10	5,56
Déficit 1/5	5,32	5,74	**6,24**	6,75	7,26
Déficit 1/10	6,33	6,84	7,35	7,86	8,35





Ardèche à Vogüé

Index :	Code HYDRO : V5014010	Nom : Ardèche à Vogüé	Superf. totale : 636 km²	Autre caractéristique
	Module : 19,6 m³/s	Vol réserves soutien d'étiage: 12,1 hm³	BV/BV total : 26,8 %	

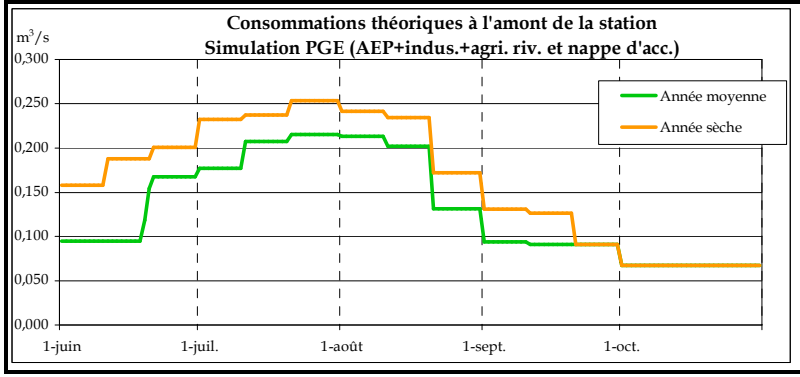
Surface irriguée (amont station) ha	
Type de ressource	PGE 2006
Rivière	234
Nappe d'acc.	4
Nappe prof.	38
Réserves	28
Total	**304**

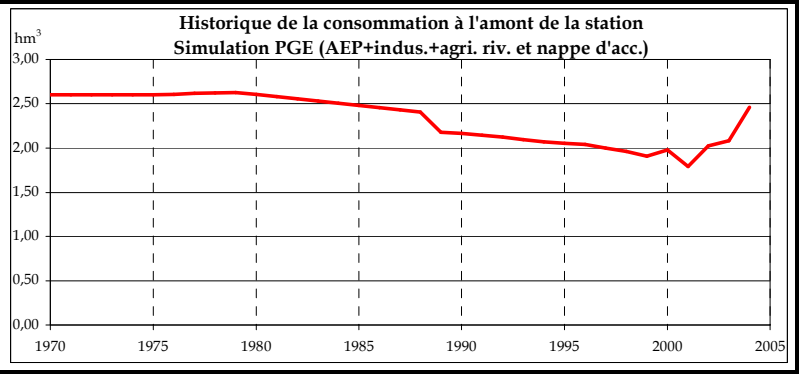
Besoins théoriques agricoles en rivière et nappe d'acc.	hm3	m3/ha	Débit maximum
fréquence	Volume	Ratio	Prélèvement (l/s)
Année moyenne	0,47	1978	108
Année sèche	0,89	3742	147

(*) : L'influence représente le débit que l'on ne retrouve pas dans le cours d'eau à cause des prélèvements

Bilan été	hm3	l/s
Usage	Volume moyen	Débit moyen
Industrie	0,00	0,0
AEP	1,28	97
Agri rivière	0,46	35
Agri nappe d'acc.	0,01	0,6
Total	**1,75**	**133**

Consommations théoriques et influence sur le cours d'eau





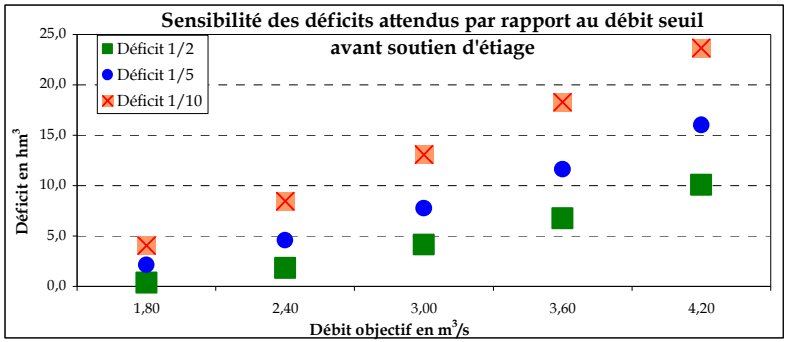
Indicateurs hydrologiques	m3/s	
	VCN10 1/5	VCN30 1/5
Mesuré	1,39	1,95
"Naturel"	1,19	1,52
Attendu	**0,96**	**1,28**

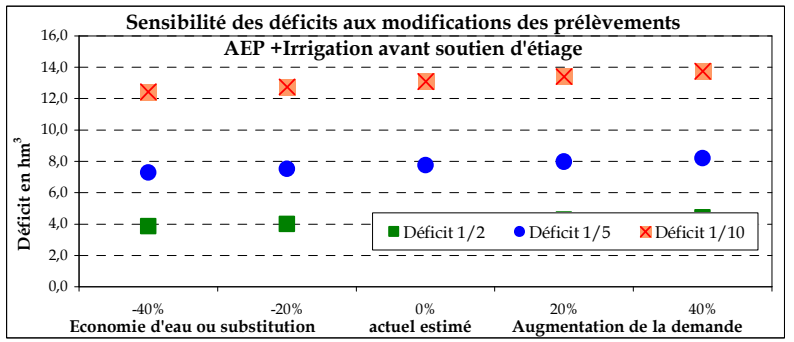
Débits "seuil"	m3/s
Débit seuil	**3,00**
Débit de crise	**1,50**
Sensibilité aux prélèvements (**)	**32%**

(**) : La sensibilité hydrologique du cours d'eau aux prélèvements est le rapport entre l'influence maximale des prélèvements sur le débit du cours d'eau et le VCN10 naturel reconstitué. Le rapport est calculé pour des valeurs quinquennales.

Sensibilité des déficits attendus par rapport au débit seuil	1,80 m3/s	2,40 m3/s	3,00 m3/s	3,60 m3/s	4,20 m3/s	hm3
Déficit 1/2	0,36	1,84	4,13	6,78	10,07	
Déficit 1/5	2,14	4,59	7,73	11,63	16,03	
Déficit 1/10	4,07	8,45	13,08	18,27	23,68	

Sensibilité des déficits à la variation des prélèvements (+ ou -)	-40%	-20%	0%	20%	40%	hm3
Débit seuil = 3 m3/s						
Déficit 1/2	3,85	3,99	4,13	4,28	4,43	
Déficit 1/5	7,29	7,51	**7,73**	7,96	8,19	
Déficit 1/10	12,43	12,75	13,08	13,40	13,73	





Ardèche à Saint-Martin-d'Ardèche [Sauze-St-Martin]

Index :	Code HYDRO : V5064010	Nom : Ardèche à Saint-Martin-d'Ar	Superf. totale : 2240 km²	Autre caractéristique
	Module : 58,4 m^3/s	Vol réserves soutien d'étiage: 21,7 hm^3	BV/BV total : 94,3 %	

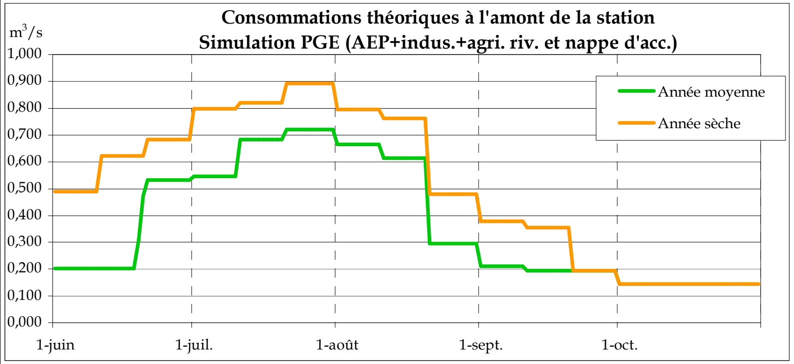
Surface irriguée (amont station)	
ha	PGE 2006
Type de ressource	
Rivière	1068
Nappe d'acc.	4
Nappe prof.	113
Réserves	339
Total	**1524**

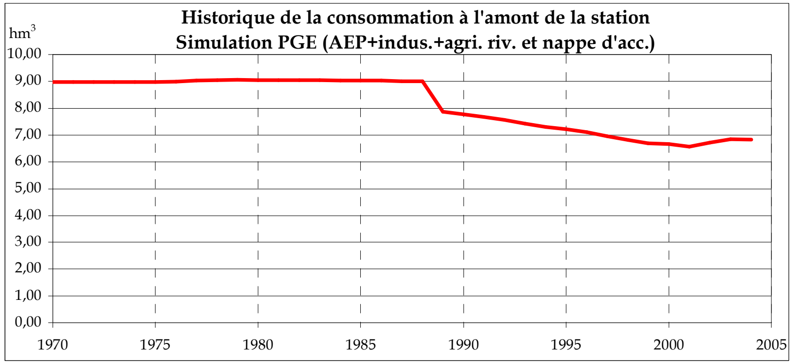
Besoins théoriques agricoles en rivière et nappe d'acc.	hm3	m3/ha	Débit maximum
fréquence	Volume	Ratio	Prélèvement (l/s)
Année moyenne	2,13	1988	491
Année sèche	4,03	3762	664

Bilan été	hm3	l/s
Usage	Volume moyen	Débit moyen
Industrie	0,00	0,0
AEP	2,75	208
Agri rivière	2,12	161
Agri nappe d'acc.	0,01	0,6
Total	**4,88**	**369**

(*) : L'influence représente le débit que l'on ne retrouve pas dans le cours d'eau à cause des prélèvements

Consommations théoriques et influence sur le cours d'eau





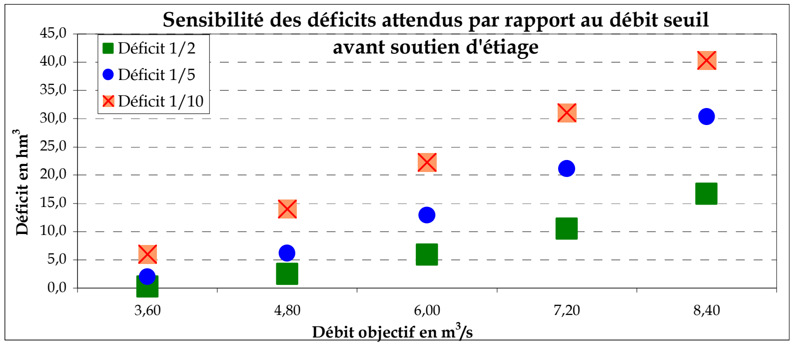
Indicateurs hydrologiques	m3/s	
	VCN10 1/5	VCN30 1/5
Mesuré	2,93	3,41
"Naturel"	3,18	3,81
Attendu	**2,35**	**2,98**

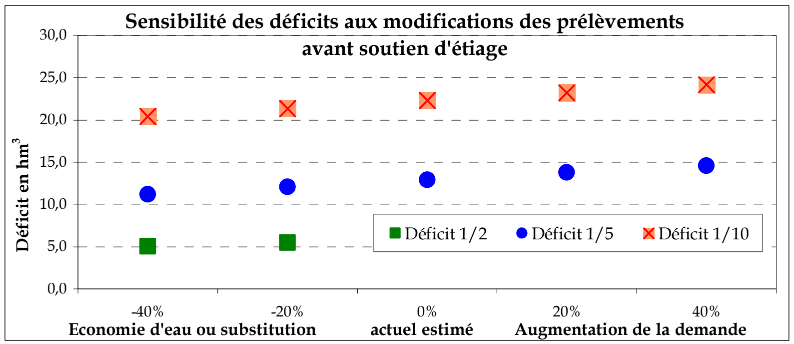
Débits "seuil"	m3/s
Débit seuil	**6,00**
Débit de crise	**3,80**
Sensibilité aux prélèvements (**)	**36%**

Sensibilité des déficits attendus par rapport au débit seuil					hm3
	3,60 m3/s	4,80 m3/s	6,00 m3/s	7,20 m3/s	8,40 m3/s
Déficit 1/2	0,22	2,50	5,93	10,47	16,68
Déficit 1/5	1,98	6,16	12,89	21,13	30,34
Déficit 1/10	6,03	14,01	22,26	31,06	40,34

(**) : La sensibilité hydrologique du cours d'eau aux prélèvements est le rapport entre l'influence maximale des prélèvements sur le débit du cours d'eau et le VCN10 naturel reconstitué. Le rapport est calculé pour des valeurs quinquennales.

Sensibilité des déficits à la variation des prélèvements (+ ou -)					hm3
Débit seuil = 6 m3/s	-40%	-20%	0%	20%	40%
Déficit 1/2	5,05	5,48	5,93	6,40	6,87
Déficit 1/5	11,20	12,04	**12,89**	13,74	14,59
Déficit 1/10	20,39	21,32	22,26	23,21	24,16





Eaucéa
Conseil Études Aménagement
Société de Services pour l'Eau et l'Environnement

PGE Ardèche

Alimentation en Eau potable : Analyse de l'enquête des besoins actuels et futurs Et propositions de stratégie d'actions

L'alimentation en eau potable des populations est une problématique majeure dans la gestion de la ressource en eau sur le bassin versant de l'Ardèche. C'est pourquoi, dans le cadre du Plan de gestion d'étiage, et plus généralement du SAGE de l'Ardèche, il est important de connaître précisément les enjeux quantitatifs liés à cet usage. Cela passe par une connaissance des volumes prélevés ces dernières années, tant globalement qu'en période de pointe, mais surtout des besoins futurs des collectivités distributrices d'eau potable (les horizons 2015 et 2030 ont été retenus ici).

Notamment, il a semblé nécessaire de se rapprocher des acteurs directement concernés, à savoir les communes et les collectivités distributrices d'eau potable, afin de cerner leurs perceptions de leurs besoins futurs, leurs projets de développements, etc.… C'est le but de l'enquête effectuée sur le périmètre du SAGE Ardèche, dont l'analyse est présentée ci-dessous.

SOMMAIRE

1ère partie 2
Résultats de l'enquête sur les besoins en eau potable des communes 2

2ème partie 8
Première analyse du fonctionnement des collectivités distributrices d'eau potables 8

3ème partie 19
Proposition de stratégies d'actions 19

1ère partie

Résultats de l'enquête sur les besoins en eau potable des communes

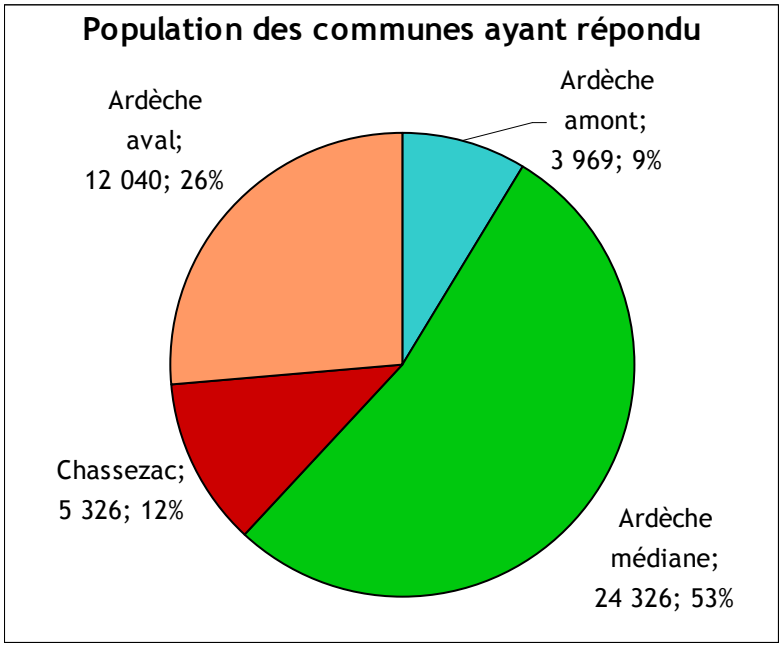
Taux de réponse

Le périmètre du SAGE Ardèche comprend 158 communes. Elles ont toutes été destinataires de l'enquête, ainsi que les collectivités distributrices d'eau potable (communauté de communes, syndicat d'eau potable, etc.).

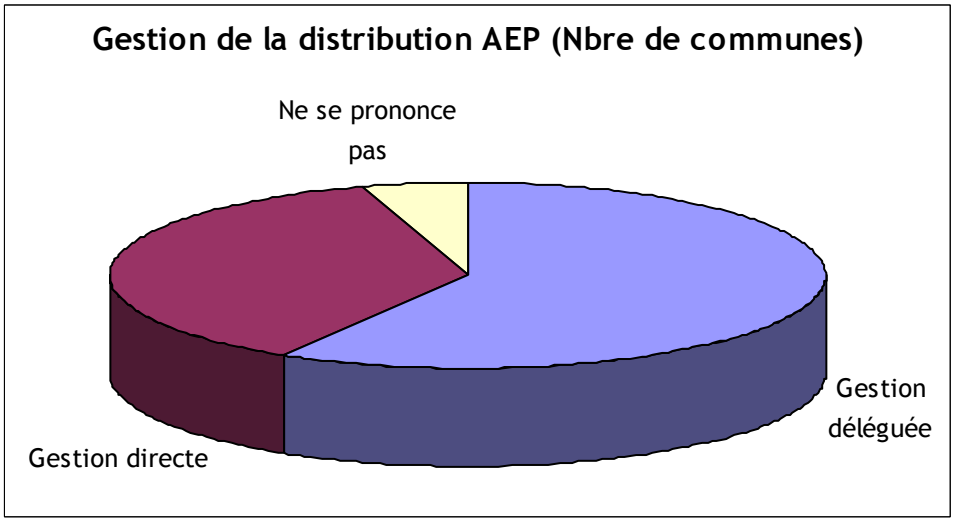
62 communes ont répondu directement à l'enquête, soit un taux de retour de 39,2 %, correspondant à 39 % de la population des communes du bassin. Par ailleurs, les structures distributrices collectives qui ont répondu ont apporté des informations pour des communes qui n'ont pas forcément répondu directement à l'enquête. Au total, ce sont 108 communes qui sont concernées par les réponses au questionnaire, soit 68,4 %, correspondant à 73,2 % de la population des communes du SAGE. Les cartes qui suivent situent les communes ayant répondu directement et les communes pour lesquelles une information est disponible, via les syndicats d'eau potable.

Ce taux de réponse permet d'avoir une bonne représentativité de l'ensemble du bassin avec les réponses collectées, pour peu que les questionnaires soient correctement remplis.

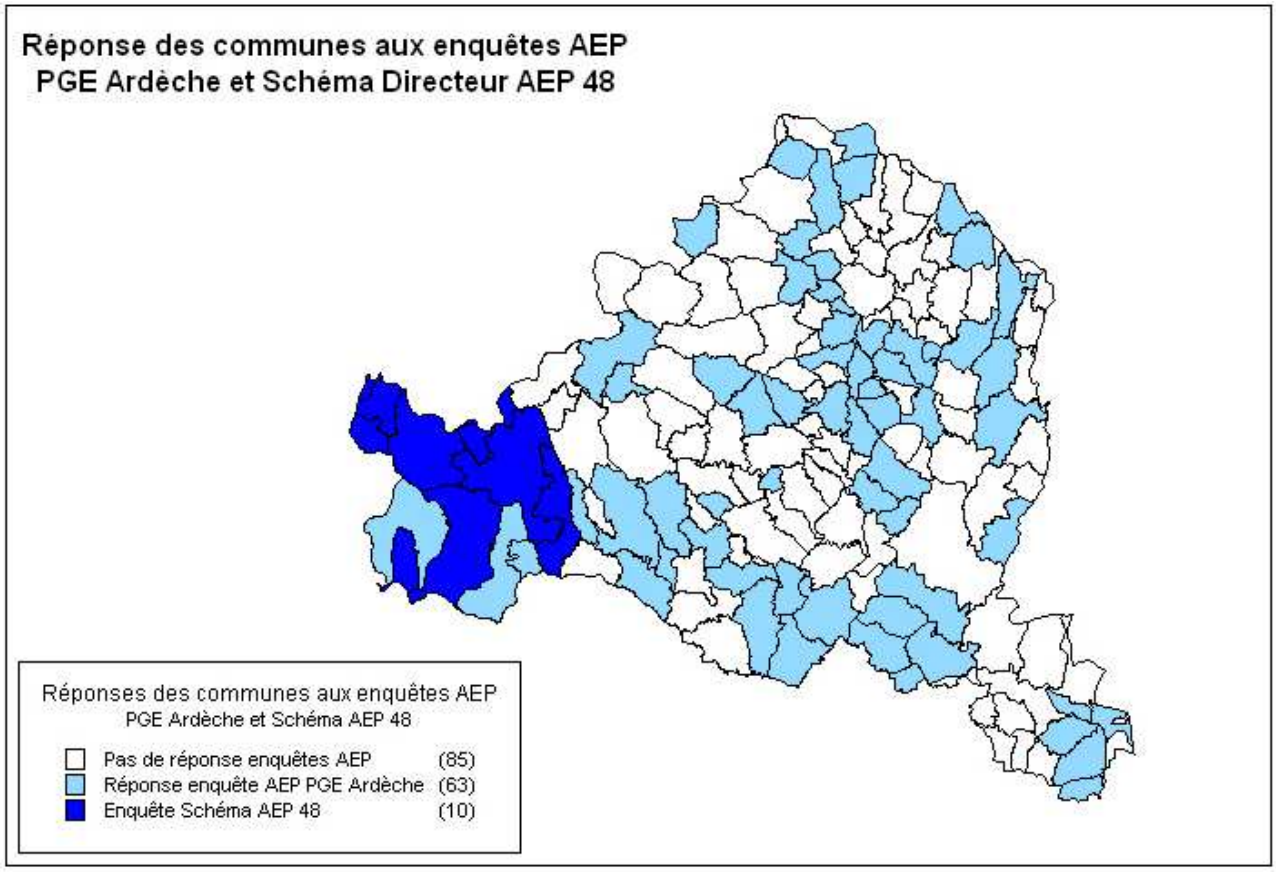
Concernant les sous bassins de l'Ardèche (Ardèche amont, Ardèche médiane, Chassezac et Ardèche aval), les taux de retour sont homogènes, entre 38 et 42 %. Les populations respectives concernées sont présentées sur le graphe ci-dessous ; plus de la moitié de la population des communes ayant répondu se trouvent dans le bassin "Ardèche médiane" (agglomération d'Aubenas principalement).



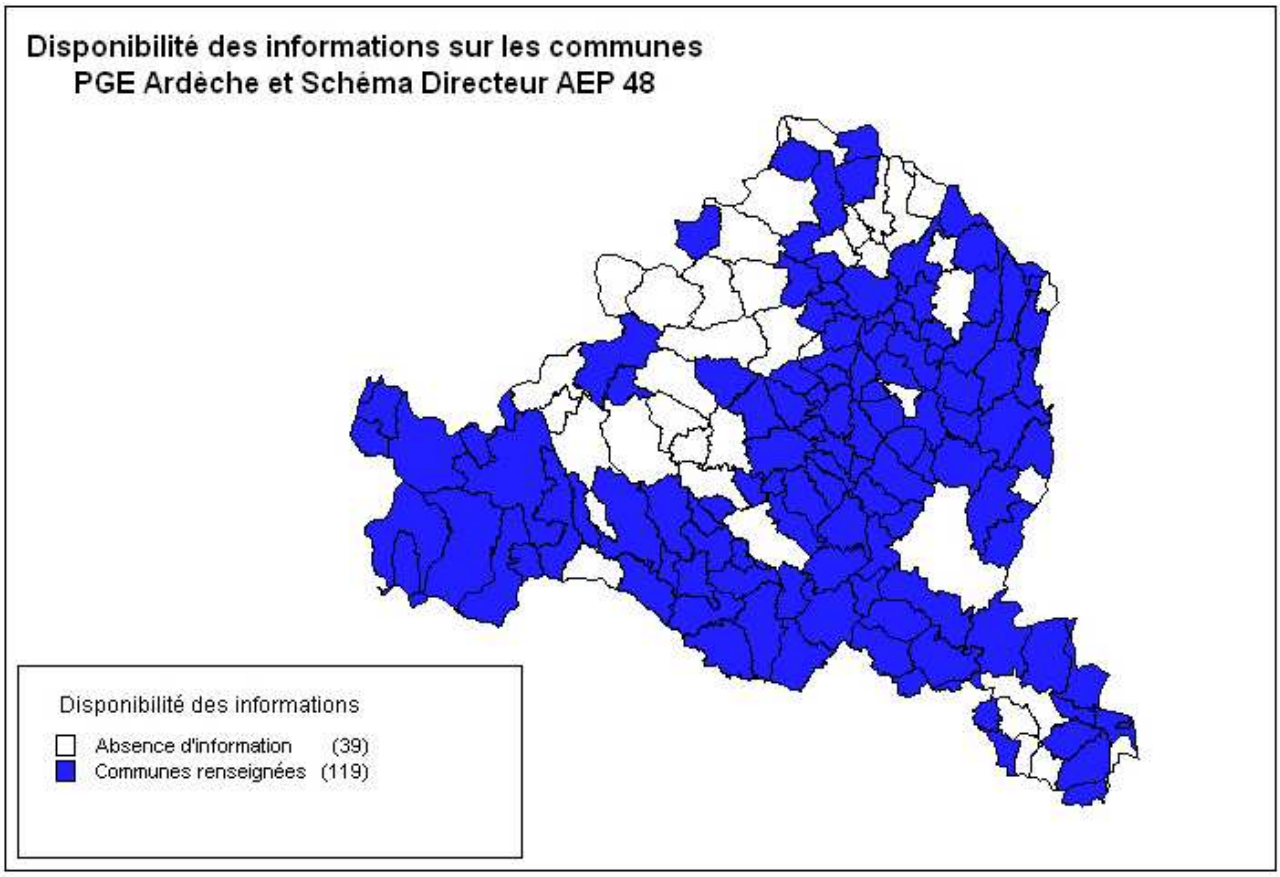
Les communes qui ont répondu directement sont 58% à avoir délégué leur gestion et 37% à gérer directement l'AEP.



A noter l'absence de retour de quelques communes importantes du bassin (population supérieure à 2 000 habitants en 1999) : Pont-Saint-Esprit, Bourg-Saint-Andéol, Vals-les-Bains, Saint-Marcel-d'Ardèche, Ruoms, Largentière.



Retour enquête communes – 20/09/2006



Retour enquête distributeurs – 20/09/2006

Evolution de la population

Un des premiers thèmes abordé dans le questionnaire est celui de la population, actuelle et future. Il s'agissait de demander aux communes leur ressenti de l'augmentation de population sur leur territoire à l'horizon 2015 et 2030. Dans le cas de la distribution en eau potable, les éléments dimensionnant un réseau sont les consommations de pointe, c'est-à-dire la demande maximale que le réseau devra pouvoir supporter. C'est tout l'intérêt d'avoir des projections de population saisonnière de pointe dans le cadre de l'enquête, particulièrement sur le bassin de l'Ardèche connaissant une forte fréquentation touristique.

Sur les 62 communes ayant retourné le formulaire d'enquête, les taux de réponses par paramètre pour ce thème "population" sont présentés dans le tableau ci-dessous.

	Population 1999		Population provisoire (2004 ou 2005)		Population 2015		Population 2030	
	résidente	**Pointe**	**résidente**	**Pointe**	**résidente**	**Pointe**	**résidente**	**Pointe**
Nbre de réponses	54	37	31	13	41	23	30	18
% des 62 communes	87%	60%	50%	21%	66%	37%	48%	29%

La majeure partie des communes (87 %) a fourni les données de population résidente du dernier recensement en 1999, et 60 % celles de population saisonnière de pointe. Depuis peu, l'INSEE effectue des recensements provisoires chaque année ; les résultats (années 2004 ou 2005) concernent une partie des communes enquêtées seulement : la moitié des communes ayant répondu ont fourni ces données de recensement provisoire.

Concernant les projections de population en 2015 et 2030, deux tiers des communes ont pu donner des informations sur leur population résidente en 2015 et 48 % pour 2030 ; les projections de population de pointe sont elles moins bien évaluées (respectivement 37 % et 29 % pour 2015 et 2030). L'origine des données fournies par les communes est très peu souvent mentionnée : on peut néanmoins citer la prise en compte d'une évolution constante de la population, ou des données de permis de construire, ou enfin des données issues d'enquêtes particulières (schéma d'assainissement, PADD, etc.).

Pour l'ensemble des communes ayant répondu, les projections de population résidente estimées par les communes donnent une augmentation entre 1999 et 2015 de 32 % (rythme de 1,7 % par an), et une augmentation de 56 % entre 1999 et 2030 (rythme de 1,4 % par an). A titre de comparaison, l'évolution moyenne depuis 1999 est de 1,4 %/an sur l'ensemble des communes du bassin de l'Ardèche possédant des données de recensement pour 2004 ou 2005. Les projections pour 2015 faites par les collectivités se situent donc au-dessus du rythme actuel. Une étude de la DDE 07 sur la population de l'Ardèche estime à 7 % l'augmentation de la population départementale d'ici 2030 ; cette estimation est bien plus faible que celles des communes ayant répondu.

Concernant la population saisonnière de pointe, les informations sont plus partielles. Elles font état d'une augmentation prévue par les communes de 13 % entre 1999 et 2015 et de 18 % entre 1999 et 2030, soit des rythmes annuels respectifs de 0,7 % et 0,5 %. Etant donné le faible nombre de communes ayant fourni des estimations, ces chiffres ont une pertinence relative. Pourtant, c'est bien la consommation de pointe en période d'étiage, et

donc la population saisonnière de pointe, qui pose des problèmes, tant de ressource en eau que de capacité des réseaux.

Ventilés sur les sous bassins, les résultats montrent que l'augmentation à prévoir concerne surtout la partie médiane du bassin : + 42 % d'ici 2015 (+ 2,2 % par an en moyenne) et + 76 % d'ici 2030 (+ 1,8% par an en moyenne).

C'est en Ardèche amont que l'estimation de l'augmentation de la population saisonnière de pointe est la plus forte à moyen terme (+ 1,7 % par an d'ici 2015).

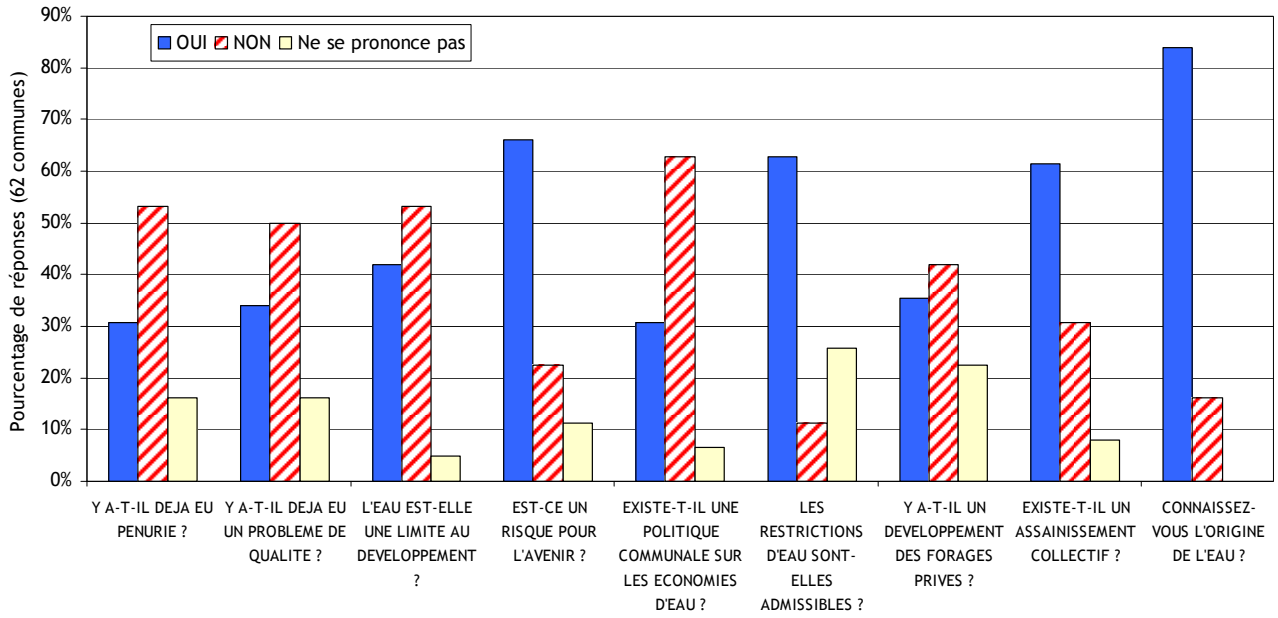
Sous bassin	Evolution annuelle moyenne 1999-2015		Evolution annuelle moyenne 1999-2030	
	Pop. résidente	Pop. de pointe	Pop. résidente	Pop. de pointe
Ardèche amont	1,3 %	1,7 %	1,2 %	0,7 %
Ardèche médiane	2,2 %	1,1 %	1,8 %	0,8 %
Chassezac Enquête AEP PGE	1,4 %	0,1 %	1,4 %	0,3 %
Chassezac (1) Enquête Schéma AEP 48	0.8 %	0.8 %		
Ardèche aval	1,5 %	1,2 %	1,3 %	1,0 %

(1) Evaluation sur la période 2003 -2015

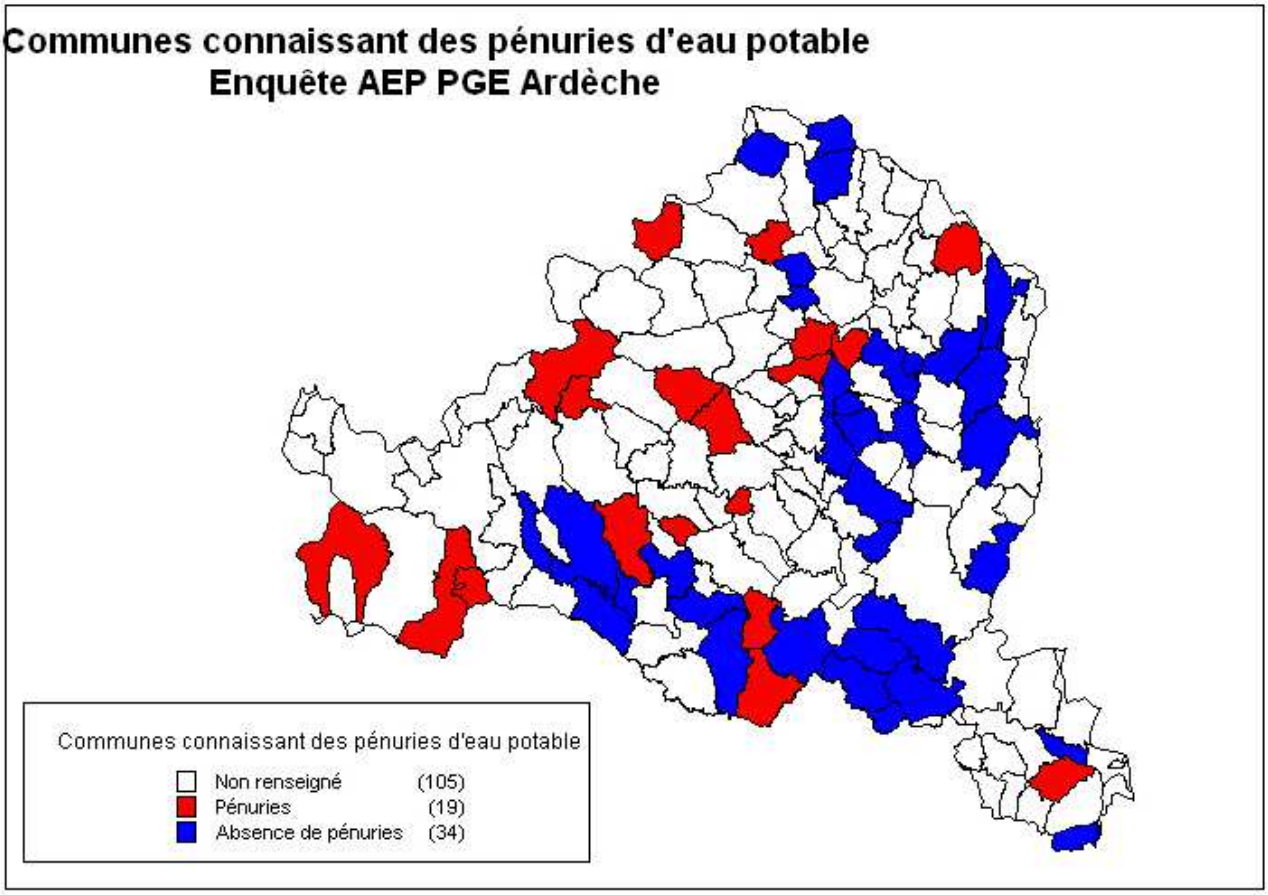
Perceptions sur les problèmes liés à l'eau potable

L'enquête auprès des communes a permis de recueillir l'avis des élus sur certaines problématiques liées à l'AEP. Il s'agit notamment des problèmes de qualité, de pénurie, de restrictions, etc.

Le graphe ci-dessous présente les questions posées et les réponses apportées, classées en "OUI", "NON" ou "Ne se prononce pas" afin de faciliter l'analyse. Certaines communes ont apporté des précisions à leurs réponses.



Les réponses apportées par les communes sont intéressantes à plus d'un titre. Environ un tiers des communes admet avoir eu affaire à des problèmes de qualité et/ou de pénurie.



Face à cela, un peu plus de 40 % des élus pensent que l'eau potable est un frein au développement de la commune (logements, infrastructures) ; mais surtout, une importante part des sondés (66 %) estiment que l'alimentation en eau potable pourrait devenir une limite au développement pour l'avenir. A charge, il faut noter que les problèmes de pénurie se sont accentués ces dernières années, notamment lors des sécheresses en 2003 et 2005.

Le lien avec la ressource est fait dans 84 % des cas, ce qui est un élément favorable à une politique de protection de la ressource, bien relayée au niveau local.

Face aux problèmes de pénurie, peu de communes prétendent avoir adopter une politique communale sur les économies d'eau (30 %), mais plus de 60 % d'entre elles acceptent les restrictions comme moyen pour faire face aux périodes de crise. Dans les actions d'économie d'eau mises en œuvre par les communes, on peut citer :

- ✓ Affichage + courrier de sensibilisation aux économies d'eau (dont les recommandations du SEBA ou du comité départemental sécheresse) ;
- ✓ Récupération d'eau de pluie pour arrosage et sanitaires ;
- ✓ Arrêt de l'arrosage communal ;
- ✓ Fermeture du réseau pendant la nuit (cas de crise) ;
- ✓ Restrictions.

A noter que les mesures de restrictions sont la principale mesure citée par les communes pour faire des économies d'eau.

2ème partie

Première analyse du fonctionnement des collectivités distributrices d'eau potables

Besoins en eau

Concernant les besoins en eau, l'enquête a été adressée aux gestionnaires de réseaux d'eau potable : soit les gestionnaires de réseaux collectifs (SIAEP, communautés de communes, SEBA, etc.), soit les communes ayant un réseau "individuel" propre.

L'analyse intègre ainsi les retours de 21 communes et de 7 gestionnaires collectifs (dont le SEBA, plus gros producteur du bassin). Les distributeurs qui ont fourni des informations sur les volumes de prélèvement, représentent actuellement un prélèvement annuel d'environ 11,7 Mm³ (soit 92 % des prélèvements du bassin), dont 2,9 Mm³ de la part des communes seules (Aubenas : 2 Mm³) et 8,8 Mm³ de la part des syndicats (SEBA : 4,9 Mm³).

Pour les collectivités ayant fourni des volumes en période de pointe (juillet – août), le prélèvement cumulé sur la ressource serait de l'ordre de 52 000 m³/jour (600 l/s), soit un peu plus de 1,8 fois la moyenne annuelle. Par extrapolation au reste du bassin, le débit de pointe atteindrait environ 63 800 m³/jour (740 l/s).

Concernant les besoins futurs à l'horizon 2015, seuls 7 communes et 5 distributeurs collectifs ont donné des éléments chiffrés sur leur prélèvement annuel ; ils représentent en 2006 un débit cumulé annuel de 10,4 Mm³. Pour ces 12 gestionnaires, l'augmentation entre les volumes prélevés actuels et les estimations des volumes prélevés en 2015 s'établit à 23 %, et 25 % en prélèvement journalier de pointe.

A l'horizon 2030, on n'a plus que les informations pour 5 communes et 2 syndicats ; ils représentent en 2006 un débit cumulé annuel de 4,2 Mm³. Pour ces 7 gestionnaires, l'augmentation entre les volumes prélevés actuels et les estimations des volumes prélevés en 2030 s'établit à 43 %, et 38 % en prélèvement journalier de pointe. Ces chiffres sont très peu représentatifs du bassin, étant donné le faible taux de réponse pour les informations "2030".

Distribution géographique

Pour une analyse plus détaillée et spatialisée des besoins futurs en eau, on se heurte à plusieurs problèmes. Certaines collectivités distributrices se recoupent géographiquement (exemple : le syndicat des eaux des Vans ou le SIVOM Olivier de Serres dépendent du SEBA) et leurs estimations en ce qui concerne les taux d'augmentation des besoins futurs en eau sont différentes. Par ailleurs, au sein d'une intercommunalité, les projections de besoins peuvent varier d'une commune à l'autre, et ces variations ne ressortent pas de l'enquête.

Exemple – évolution horizon 2015 :

Résultats de l'enquête

S E B A + 15 %	SI Barjac + 88 %
	Aubenas + 21 %
	Autres SI et communes + ? %

Distribution par commune

- ✓ Communes du SI Barjac : + 88 %
- ✓ Aubenas : +21 %
- ✓ Communes non renseignées du SEBA : +15 %

Dans ces conditions, il est tout de même possible d'affecter un pourcentage d'augmentation des besoins aux communes dépendantes des syndicats (voir schéma-exemple ci-dessus). Ensuite les communes renseignées ont été redistribuées par bassin versant, en pondérant les taux d'augmentation par la population 1999 des collectivités renseignées, afin d'estimer l'augmentation à l'échelle des bassins versants.

Cette distribution par bassin versant ne tient pas compte de l'origine de l'eau.

Sous bassin	Evolution besoins futurs Horizon 2015		Evolution besoins futurs Horizon 2030	
	Conso annuelle	Conso de pointe	Conso annuelle	Conso de pointe
Ardèche amont	14 %	28 %	24 %	-
Ardèche médiane	18 %	30 %	39 %	52 %
Chassezac Enquête AEP PGE	25 %	24 %	42 %	39 %
Chassezac (1) Enquête Schéma AEP 48	7 %	6 %	-	-
Ardèche aval	33 %	14 %	48 %	24 %
TOTAL	23 %	25 %	43 %	38 %

(1) L'enquête du Schéma Directeur AEP 48 évalue les besoins en 2015 uniquement sur la base de l'évolution de la population (permanente et touristique) et du cheptel. Dans l'enquête AEP du PGE les besoins futurs sont évalués par le maire sans expliciter les hypothèses de l'estimation.

L'augmentation des besoins annuels, d'après les résultats de l'enquête, semble plus prononcée sur le sud du bassin (Chassezac et Ardèche aval). Concernant la pointe estivale, un rééquilibrage entre les bassins s'observe pour l'horizon 2015.

Concernant 2030, il faut prendre garde au très faible échantillonnage : par exemple, Aubenas est la seule commune représentative du bassin Ardèche médiane pour l'horizon 2030.

Afin de préciser l'augmentation des besoins futurs, l'étude plus fine de l'augmentation de la population des communes (résidente et saisonnière) permettra de proposer des scénarios d'augmentation de la demande en eau pour les années 2015 et 2030.

Qualification de la ressource en zone d'exploitation diffuse

Dans les parties amont des bassins, la logique de l'alimentation AEP est le branchement d'un village ou d'un hameau sur une source avec une multiplicité de petits captages.

Le schéma AEP de la Lozère a effectué, sur la plupart des sources captées, des mesures de débit en période de faible productivité (mois d'août). Ces données permettent de calculer globalement la pression de prélèvement par rapport à la ressource.

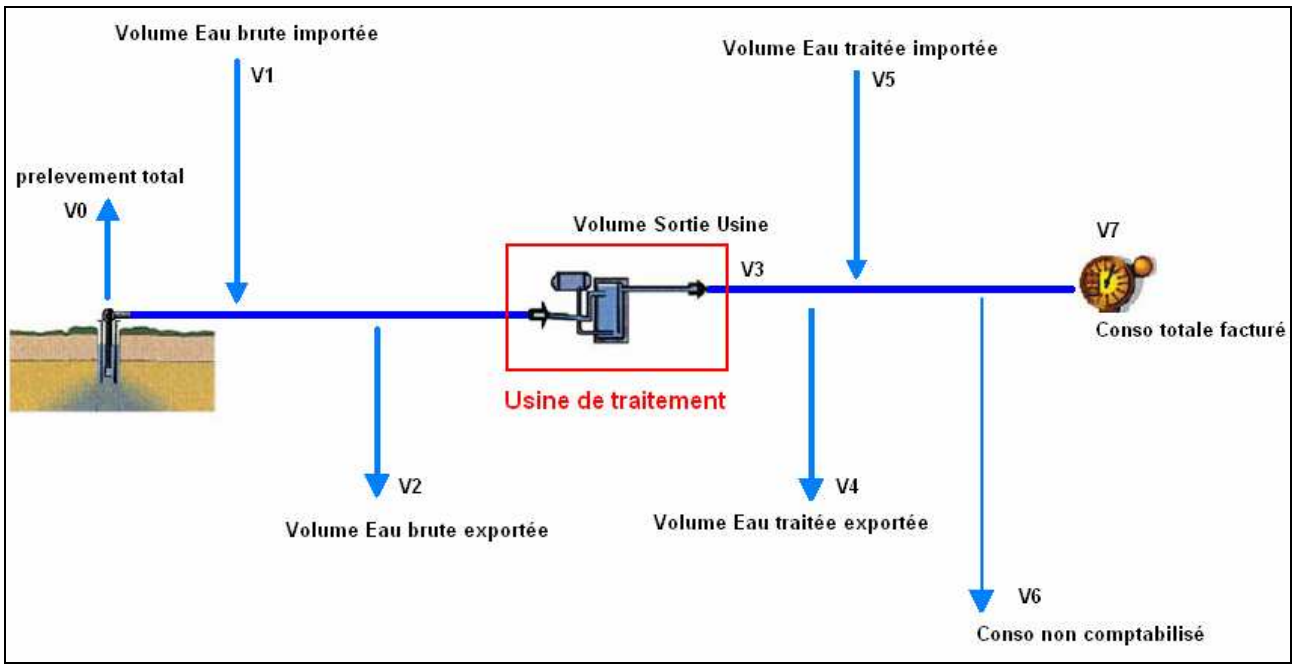
Sur ces têtes de bassin, la productivité à l'étiage est d'environ 1,5 à 2 l/s/km². Le schéma AEP renseigne sur le Chassezac amont, plusieurs communes représentant environ 350 km². Sur ce territoire, les sources captées apportent 0,103 l/s/km² ; la demande en pointe estimée dans le futur est de 1 320 m³/j, soit 0,044 l/s/km², représentant 43 % de la capacité des captages mais seulement 2 à 3 % de la ressource totale du bassin.

Ces ordres de grandeur montrent que ce n’est pas la ressource qui est limitante sur ces territoires, mais bien la présence locale ou non d'une source permettant d'alimenter une unité de distribution.

Sur les captages plus importants situés directement dans des cours d'eau relativement importants (ou leur nappe d'accompagnement), la problématique est plus orientée vers un enjeu de VCN10, et de concurrence avec d'autres usages. En zone karstique, les problématiques sont celles des forages et du stock utile disponible.

Rendement des réseaux

L'enquête a permis de recenser, pour les distributeurs qui les connaissaient, les principaux éléments de bilan des volumes d'eau gérés. Le schéma ci-dessous a été joint au questionnaire afin d'avoir des définitions communes.



Les éléments de rendement du réseau sont ensuite calculés à partir de ces données. Le rendement est ici compris comme le rapport "volumes exportés ou distribués" / "volumes importés ou prélevés" (voir le détail des explications dans le questionnaire envoyé), c'est-à-dire :

$$(V2 + V4 + V6 + V7) / (V0 + V1 + V5)$$

Les communes gérant seules leur réseau AEP sont très peu nombreuses à avoir fourni des informations sur ces différents volumes ou sur leur rendement. Les données sont par contre disponibles pour les distributeurs importants, les rendements renseignés directement par les collectivités dans l'enquête peuvent être comparés aux résultats du calcul précédent.

Distributeur	Rendement calculé par la collectivité	Rendement calculé sur la base de l'enquête
Aubenas	72%	71%
Chirols	89%	96%
Lentilleres	75%	
Saint-didier-sous-Aubenas	70%	95%
Saint-Etienne-de-Boulogne	75%	
Vallon Pont d'Arc	63%	64%
Saint-Paulet-de-Caisson		57%
Villefort	80%	92%
Saint-Julien-de-Peyrolas		46%
Com de Com "Du Rhône aux Gorges de l'Ardèche"	70%	70%
SEBA	61%	69%
SI Ailhon Mercuer	67%	67%
SI PAYS DES VANS	71%	70%

SIAE St Etienne de Fontbellon	72%	71%
SIVOM Olivier de Serres	64%	65%
SIAEP Barjac	76%	75%

Les résultats montrent une assez bonne cohérence entre l'estimation des gestionnaires et le calcul. Les écarts peuvent provenir de différences dans la définition de la notion de rendement, ou bien d'informations manquantes pour le calcul.

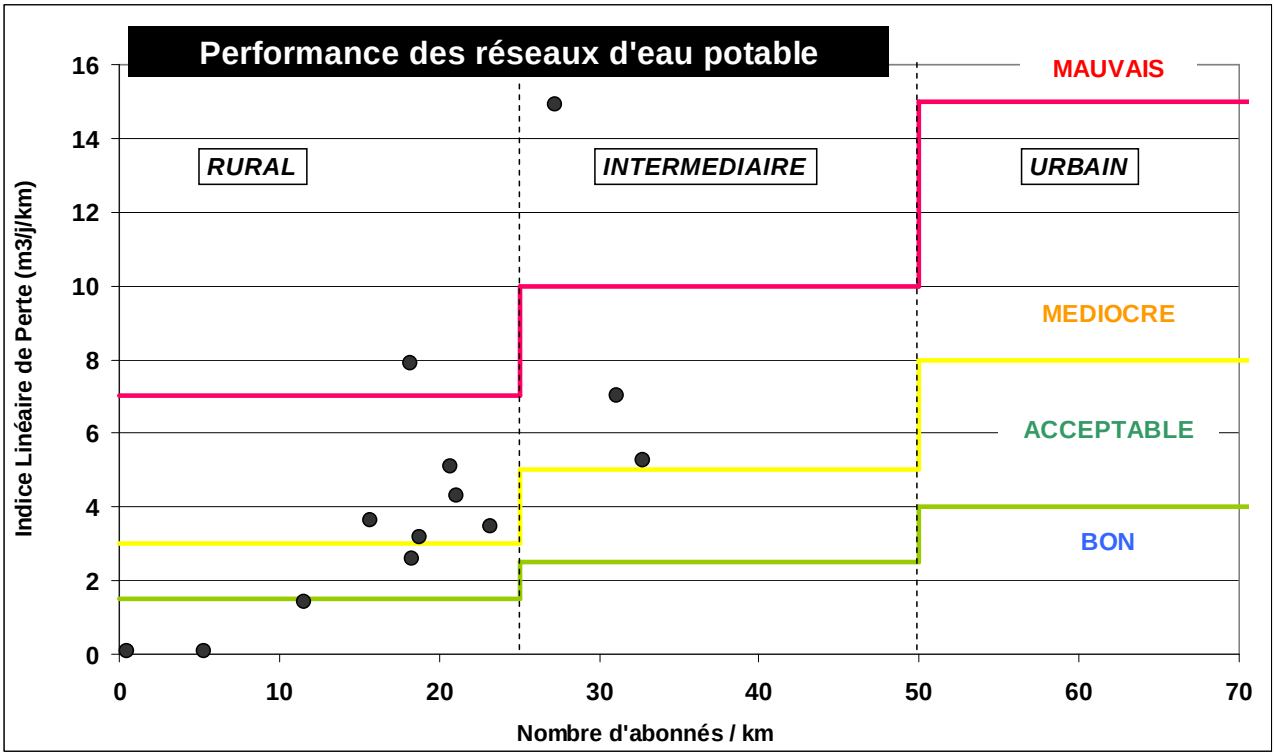
L'Indice Linéaire de Perte

Les rendements donnent une indication sur la performance du réseau. Cependant, ce résultat est très dépendant de la densité d'urbanisation de la zone. En effet, plus l'habitat est dense plus le nombre de branchements par kilomètre est important, augmentant ainsi le risque de fuites et les difficultés d'entretien du réseau.

L'Indice Linéaire de Perte (ILP) exprimé en m^3 de perte par kilomètre de conduite et par jour (m^3/km/j) permet d'évaluer la performance du réseau en fonction de la densité de l'habitat exprimé en nombre d'abonnés par kilomètre de conduite. La grille d'analyse est présentée ci-après :

Valeurs de référence de l'ILP (calculé hors branchements) - Source : AEAG

Indice Linéaire de perte	**Rural**	**Intermédiaire**	**Urbain**
(m^3/j/km)	< 25 abonnés / km	< 50 abonnés / km	> 50 abonnés / km
Bon	< 1.5	< 3	< 7
Acceptable	1.5 à 2.5	3 à 5	7 à 10
Médiocre	2.5 à 4	5 à 8	10 à 15
Mauvais	> 4	> 8	> 15



Les résultats de l'enquête mettent tout d'abord en évidence le caractère rural de l'AEP sur le bassin. Les réseaux représentés ont des densités de l'ordre de 20 à 30 habitants/km, les réseaux des petites communes rurales (densité inférieure à 10 abonnés/km) ayant peu répondu à la question des volumes dans l'enquête.
La performance des réseaux semble assez faible avec 9 réseaux sur 13 classés en « médiocre » ou « mauvais ». Cependant, ces résultats doivent être pris avec une grande précaution. En effet, malgré le détail du calcul des volumes explicité dans l'enquête, l'évaluation de la part « consommée non facturée » est très délicate. Elle n'est pas mesurée sur les réseaux et doit donc être évaluée. Les pertes, calculées par la différence entre les "volumes importés ou prélevés" avec "volumes exportés ou distribués", peuvent varier fortement en fonction de la précision de cette évaluation. Cependant, le tableau ci après montre que les Indices Linéaires de Pertes renseignés directement par les collectivités dans l'enquête sont très proches de ceux recalculés sur la base des données de l'enquête, sauf dans le cas de la commune d'Aubenas.

Communes / Collectivités	Indice linéaire de perte	
	Calculé sur la base de l'enquête	Calculé par la collectivité
Aubenas	14.9	6.4
Chirols	0.1	0.2
Vallon Pont d'Arc	5.1	5.6
Com de Com "Du Rhône aux Gorges de l'Ardèche"	3.2	3.2
SEBA	4.3	4.0
SIVOM Olivier de Serres	3.6	3.9
SIAEP Barjac	1.4	1.5

Evaluation des économies d'eau potentielles

Pour les réseaux où les données de l'enquête ont permis de calculer l'Indice Linéaire de Perte actuel, il est possible d'évaluer les économies d'eau résultant d'une amélioration des performances (réduction des fuites). Si on fixe comme objectif que les réseaux aient au moins une performance «acceptable» ou «bonne» on en déduit un ILP maximum pour chaque réseau. Connaissant le linéaire de conduite, il est alors possible d'estimer le volume de perte qui peut être économisé avec cet objectif de performance des réseaux.

Les données issues de l'enquête semblent représentatives du bassin. En effet, les réseaux pour lesquels l'ILP a pu être calculé représentent 90% des prélèvements AEP du bassin. Il est donc possible d'en déduire un volume total économisé à l'échelle du bassin.

Volumes économisés	Economies objectif acceptable	Economies objectif bon
Réseaux renseignés par l'enquête	1 158 494	2 435 661
Extrapolation au bassin	1 290 603	2 713 412

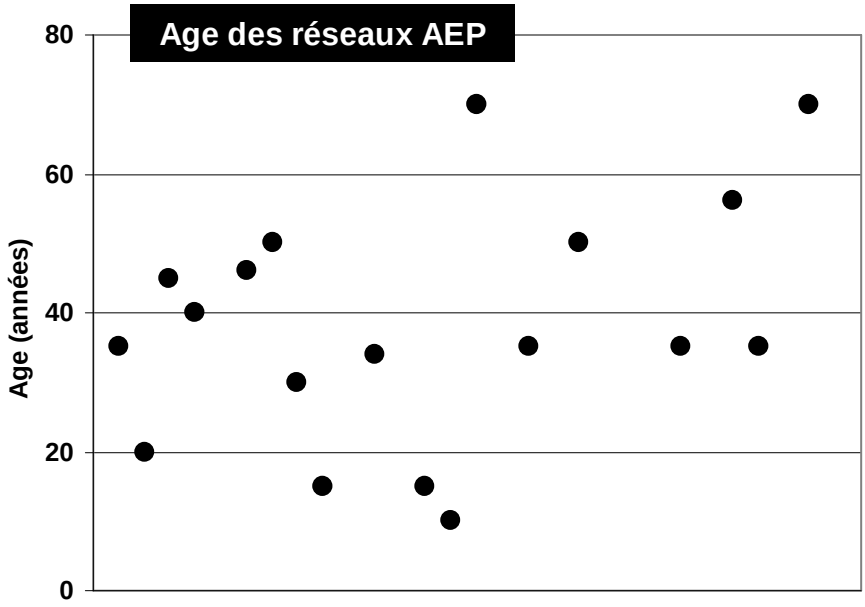
Ainsi, avec un objectif de performance «acceptable», on obtiendrait environ 9% d'économie d'eau soit un volume d'environ 1 160 000 m^3, dont 450 000 du SEBA et 400 000 de la commune d'Aubenas. Un objectif de performance «bon» permettrait des économies d'eau d'environ 19%, soit un volume de l'ordre de 2 435 000 m^3, dont 1 000 000 du SEBA et 500 000 de la commune d'Aubenas. Le poids de ces deux structures dans le bilan nécessitera un diagnostic renforcé pour confirmer ou infirmer ces ordres de grandeur. Le détail par réseau est présenté dans le tableau de la page suivante.

Tableau de synthèse de l'analyse des réseaux AEP (données enquête AEP)

	Performance actuelle des réseaux									Objectif acceptable					Objectif Bon				
Collectivité / commune	Rendement collectivités	Rendement calculé	V pertes (2)	Linéaire	Abonnés (3)	Indice Linéaire Perte	Nb abonnés / km	Qualification urbanisation	Performance réseau	Objectif ILP Acceptable	Pertes si ILP acceptable	Volume économisé	% réduction pertes	Rendement avec économies	Objectif ILP Bon	Pertes si ILP Bon	Volume économisé	% réduction pertes	Rendement avec économies
Aubenas	72%	71%	599 225	110	3 000	14.9	27.3	Intermédaire	Mauvais	5	200 750	398 475	66%	90%	2.5	100 375	498 850	83%	95%
Borne				8	54		6.8	Rural		3					1.5				
Chirols	89%	96%	500	15	7	0.1	0.5	Rural	Bon	3	500	0	0%	96%	1.5	500	0	0%	96%
Gourdon				10	80		8.0	Rural		3					1.5				
Labastide-sur-besorgues																			
Laboule				6															
Laviolle				8	104		13.0	Rural		3					1.5				
Lentilleres	75%			25	133		5.3	Rural		3					1.5				
Loubaresse					50														
Malarce-sur-la-Thines																			
Planzolles																			
Prades																			
Le Roux				7	71		10.1	Rural		3					1.5				
Saint-didier-sous-Aubenas	70%	95%	2 500	70	370	0.1	5.3	Rural	Bon	3	2 500	0	0%	95%	1.5	2 500	0	0%	95%
Saint-Etienne-de-Boulogne	75%				180														
Sainte-Marguerite-Lafigere																			
Saint-pierre-Saint-Jean				25	200		8.0	Rural		3					1.5				
Vallon Pont d'Arc	63%	64%	146 889	79	1 639	5.1	20.7	Rural	Mauvais	3	86 505	60 384	41%	79%	1.5	43 253	103 637	71%	89%
Saint-Paulet-de-Caisson		57%	129 469	45	817	7.9	18.2	Rural	Mauvais	3	49 275	80 194	62%	126%	1.5	24 638	104 832	81%	134%
Cubieres																			
Pourcharesses																			
Villefort	80%	92%			450														
Saint-Julien-de-Peyrolas		46%	91 039	36	1 103	7.0	31.1	Intermédaire	Médiocre	5	64 788	26 252	29%	62%	2.5	32 394	58 645	64%	81%
CDC "Rhone aux Gorges Ardeche"	70%	70%	437 759	377	7 068	3.2	18.7	Rural	Médiocre	3	412 815	24 944	6%	72%	1.5	206 408	231 352	53%	86%
SEBA	61%	69%	1 538 174	982	20 706	4.3	21.1	Rural	Mauvais	3	1 075 290	462 884	30%	78%	1.5	537 645	1 000 529	65%	89%
SI Ailhon Mercuer	67%	67%	40 000	42	770	2.6	18.3	Rural	Médiocre	3	40 000	0	0%	67%	1.5	22 995	17 005	43%	81%
SI PAYS DES VANS	71%	70%	199 074	158	3 661	3.5	23.2	Rural	Acceptable	3	172 463	26 611	13%	74%	1.5	86 231	112 842	57%	87%
SIAE St Etienne de Fontbellon	72%	71%	105 836	55	1 800	5.3	32.7	Intermédaire	Médiocre	5	100 375	5 461	5%	73%	2.5	50 188	55 649	53%	86%
SIVOM Olivier de Serres	64%	65%	431 354	327	5 129	3.6	15.7	Rural	Médiocre	3	358 065	73 289	17%	71%	1.5	179 033	252 322	58%	86%
SIAEP Barjac	76%	75%	148 861	285	3 288	1.4	11.5	Rural	Bon	3	148 861	0	0%	75%	1.5	148 861	0	0%	75%
			3 870 680	2 669	50 680						2 712 186	1 158 494	30%	79%		1 435 019	2 435 661	63%	89%

(1) Conso non comptabilisée = hors perte
(2) Perte = fuites + parasite + gaspillage
(3) Abonnés = Nombre de branchements
(4) Par rapport au volume total importé

Le niveau actuel de performance des réseaux du bassin peut trouver des explications dans l'âge des réseaux, relativement élevés, ainsi que dans les actions de réduction des fuites qui semblent loin d'être généralisées et qui représentent un coût élevé pour les petites collectivités.



	Nombre de collectivités menant des actions de contrôle des fuites
Recherche de fuites	14
Etude des débits nocturnes	11
Diagnostic réseau	9

Sur les 30 collectivités distributrices ayant répondu à l'enquête, 14 souhaitent créer de nouvelles ressources, cependant, 3 d'entres elles insistent sur l'importance des investissements nécessaires. La commune de saint Etienne de Boulogne indique qu'il lui est impossible de créer de nouvelles ressources sur son territoire, toutes les sources étant actuellement utilisées.

Quatorze collectivités marquent leur intérêt pour une augmentation des capacités de stockage pour répondre aux pics journaliers, en particulier en été, mais elles en soulignent également la difficulté de mise en œuvre. Le financement de ces investissements et travaux d'entretien des infrastructures posent le problème d'un pic de consommation limité dans le temps et difficile à faire supporter par les seuls consommateurs permanents.

L'ensemble des résultats montre que de nombreuses collectivités semblent d'ores et déjà déficitaires en été ou risquent de le devenir dans un avenir proche. Face à cette contrainte peu de nouvelles ressources semblent disponibles et demandent des investissements élevés. L'enquête AEP met donc en évidence l'intérêt que peut représenter un programme d'économies d'eau sur les réseaux AEP. Des économies de 10% sur la ressource semblent possibles, dégageant un volume d'environ 1 200 000 m^3, soit près de la moitié de l'augmentation des besoins prévus pour 2015. Enfin, des économies supplémentaires peuvent être recherchées via la sensibilisation des usagers sur les économies d'eau.

Evaluation de l'impact d'économies d'eau par sous bassins

Le tableau ci après donne une estimation des prélèvements futurs, en supposant que des économies d'eau de 10% sont réalisées (réduction des fuites), pour différentes hypothèses de croissance de population. Le tableau suivant donne les projection de croissance de population par sous bassin faites par EAUCEA.

Estimation des prélèvements futurs avec 10% d'économies d'eau

Bassins	Sous bassins	Prélèvements AEP 2004 (1000 m3)	Prélèvements futurs avec augmentation (%) de population et réduction des fuites		
			+ 5%	+ 10%	+ 15%
Ardèche amont	Ardèche amont	377	357	374	391
	Fontaulière	2 889	2 714	2 843	2 972
	Lignon	113	106	111	117
Total Ardèche amont		***3 379***	***3 177***	***3 328***	***3 479***
Ardèche médiane	Ardèche médiane	1 976	1 706	1 787	1 868
	Auzon-Cladugne	639	598	626	655
	Beaume-Drobie	1 150	1 082	1 134	1 185
	Ligne-Lande-Roubreau	285	267	280	293
	Volane-Sandron-Luol	604	538	564	589
Total Ardèche médiane		***4 654***	***4 191***	***4 391***	***4 590***
Chassezac	Chassezac amont	237	224	235	246
	Chassezac aval	1 236	1 209	1 266	1 324
Total Chassezac		***1 473***	***1 433***	***1 501***	***1 569***
Ardèche Aval	Ardèche Aval	3 114	3 014	3 158	3 302
	Ibie	115	108	114	119
Total Ardèche Aval		***3 228***	***3 123***	***3 272***	***3 420***
Total		**12 734**	**11 924**	**12 491**	**13 059**

Projection de croissance de population par sous bassin (EAUCEA)

Bassins	Sous bassins	Population estimée 2005	Population estimée 2015	Tendance (%) 2005-2015	Population estimée 2030	Tendance (%) 2005-2030
Ardèche amont	Ardèche amont	7 404	7 591	3%	7 913	7%
	Fontaulière	5 741	5 841	2%	5 991	4%
	Lignon	2 453	2 519	3%	2 617	7%
Total Ardèche amont		***15 599***	***15 951***	***2%***	***16 521***	**6%**
Ardèche médiane	Ardèche médiane	36 827	38 609	5%	41 298	12%
	Auzon-Cladugne	7 048	7 810	11%	8 913	26%
	Beaume-Drobie	13 234	13 556	2%	14 008	6%
	Ligne-Lande-Roubreau	10 476	10 919	4%	11 597	11%
	Volane-Sandron-Luol	12 607	13 101	4%	13 857	10%
Total Ardèche médiane		***80 193***	***83 995***	***5%***	***89 674***	**12%**
Chassezac	Chassezac amont	8 183	8 273	1%	8 408	3%
	Chassezac aval	20 726	21 339	3%	22 250	7%
Total Chassezac		***28 909***	***29 612***	***2%***	***30 658***	**6%**
Ardèche Aval	Ardèche Aval	44 366	46 314	4%	49 381	11%
	Ibie	6 844	7 223	6%	7 801	14%
Total Ardèche Aval		***51 210***	***53 537***	***5%***	***57 183***	**12%**
Total		**175 911**	**183 096**	**4%**	**194 036**	**10%**

Population = pop résidente + 0.4 x pop saisonnière

Sur la période 2005-2015, des économies d'eau de 10% permettrait de compenser l'augmentation de la population estimée sur l'ensemble des bassins. Pour la période 2005-2030, le résultat est plus contrasté. Les bassins de l'Ardèche amont, de l'Ardèche médiane et du Chassezac pourraient supporter l'augmentation de la population à

ressource constante, sauf dans le cas du sous bassin Auzon-Cladu ègne où la projection estime une augmentation de population de 26%. Le sous bassin de l'Ardèche aval verrait sa demande augmenter avec une augmentation de population estimée à 11% sur la période 2005-2030.

3ème partie

Proposition de stratégies d'actions

La mise en œuvre de programmes d'économies d'eau est relativement récente en France. On peut notamment citer les travaux du SAGE Nappes Profondes qui s'est donné pour objectif une réduction de 12% des consommations d'eau potable. Si un tel objectif contribue généralement assez peu à la réalimentation des grands axes d'un PGE, il peut cependant revêtir une importance capitale :

- ✓ pour certaines zones hydrographiques déficitaires où l'AEP peut représenter une part importante des prélèvements (par exemple «Prélèvement de pointe / VCN10»). En particulier, les têtes de bassin où les sources sont sensibles à ce type de prélèvements, ainsi que les nappes captives faiblement renouvelables. Dans le département du Lot et Garonne, l'exploitation de deux ressources complémentaires est envisagée : eaux superficielles l'hiver, eaux souterraines à l'étiage ;
- ✓ pour les réseaux AEP déficitaires, sur lesquels des investissements seraient nécessaires à court terme pour préserver les usages ;
- ✓ sur le plan de la sensibilisation des usagers domestiques, avec en premier lieu, la maîtrise des consommations d'eau potable, mais de façon plus générale, la sensibilisation sur la rareté de la ressource.

Les économies d'eau peuvent s'opérer au travers de 3 grandes stratégies :

- ✓ Consommer moins à un même niveau d'usage : on pourra à ce niveau rechercher des économies sur les réseaux (réduction des fuites) ou au travers d'une action sur le comportement des usagers. Si la première voie représente souvent un coût important, parfois rentable à court terme pour les exploitants de réseaux déficitaires, la deuxième suppose une politique à moyen terme rythmée par l'évolution du comportement des usagers ;
- ✓ Contraindre les usages : dans le cas du PGE Ardèche, l'importance de la population saisonnière estivale, pourra poser des difficultés quant à l'acceptabilité d'une restriction ;
- ✓ Développer des ressources de substitution : la faisabilité doit être étudiée au cas par cas, mais elle pourrait être un élément de réponse au dimorphisme des périodes de prélèvements lié à la population saisonnière pour certains usages. La récupération des eaux de pluie peut représenter une ressource de complément dont l'intérêt doit être différencié en fonction des secteurs.

En général, la première difficulté que rencontrent les projets d'économies d'eau est le manque de connaissances sur le fonctionnement (notamment le rendement et l'Indice Linéaire de Perte) des réseaux et sur les usages réels de l'eau potable. Le département de l'Ardèche ne dispose pas de Schéma Directeur AEP et celui du département de la Lozère met en évidence le peu de données renseignées sur les réseaux AEP, ce qui tend à confirmer les lacunes dans la connaissance sur le périmètre du PGE Ardèche.

Face à cette contrainte, plusieurs axes d'intervention peuvent être croisés :

1. Des diagnostics de réseaux sur les secteurs déficitaires ;
2. La définition d'une stratégie globale d'économies d'eau sur des usages cibles : analyse de l'usage de l'eau potable sur la base des fichiers clients des distributeurs d'eau ;
3. Une sensibilisation des usagers domestiques sur les économies d'eau (affichage, site Internet, interventions en milieu scolaire, …) ;
4. L'identification d'indicateurs sur les économies d'eau et la réalisation d'un tableau de bord.

L'objectif d'un diagnostic de réseau AEP est de proposer, au vu des éléments techniques et économiques mis en évidence, une politique d'intervention aux élus et techniciens, pour une bonne gestion du patrimoine collectif, qu'il s'agisse des infrastructures existantes ou de la ressource en eau.

La démarche du diagnostic, visant en premier lieu des réseaux d'une certaine importance, pourrait être adaptée sur les petits réseaux de montagne et les captages de sources. Elle comporte les étapes suivantes :

Etape 1 - Audit de patrimoine

Elle précise les éléments et informations essentielles dont doit disposer un maître d'ouvrage pour poser une analyse sur l'état et le fonctionnement de son réseau.

Elle comprend les phases suivantes :

1. Mise à jour et vérification des plans du réseau d'eau potable ;
2. Analyse de la production : état et tendance en quantité et en qualité, vérification de la fiabilité des compteurs ;
3. Analyse de la consommation - distribution : estimation des pertes, analyse des usages ;
4. Etablissement d'un bilan besoin – ressources ;
5. Détermination des ratios de fonctionnement : données qualifiant le fonctionnement du réseau sur la base de définitions partagées, qui renseigneront le tableau de bord et les indicateurs d'économies d'eau ;
6. Propositions pour une politique d'intervention technique et financière à 10 ans.

Etape 2 – Sectorisation

Décomposition d'un réseau en sous réseaux, comme outils de diagnostic et comme outils de gestion du patrimoine au quotidien.

Option 1 – Recherche de fuites

Investigations de terrain non intrusives visant à localiser avec précision les fuites en vue de leur réparation.

Option 2 – Modélisation

Simulation du fonctionnement actuel et de l'effet des infrastructures ou des conditions d'exploitation.

Le diagnostic permet de construire une connaissance locale des réseaux AEP et de développer une expertise sur les contraintes et les recommandations techniques propres à chaque type de réseau (spécificité des réseaux de montagne). Cette information de détail est relativement longue à produire et peut être complétée par une analyse globale des usages de l'eau.

Analyse des usages et stratégies d'action

L'utilisation réelle de l'eau potable est actuellement peu maîtrisée par les collectivités. Les usages domestiques occupent une part importante des prélèvements, mais d'autres secteurs comme les hôpitaux, les établissements publics, les établissements scolaires, l'industrie, les équipements sportifs, …, représentent des prélèvements importants mais surtout ce sont des cibles sur lesquelles des actions de grande ampleur sont possibles.

L'analyse des fichiers clients des distributeurs permet d'identifier les secteurs préleveurs/consommateurs et d'identifier la variabilité des prélèvements par groupe d'usages. Ce panorama permet d'identifier les marges de progrès potentielles (sur l'ensemble du bassin ou par sous secteur) et permet de poser les bases d'une stratégie globale sur les économies d'eau en identifiant des usages cibles. Une investigation de terrain est alors nécessaire pour identifier la faisabilité technique et économique d'économies d'eau par usage. Des projets pilotes peuvent être réalisés et associés à une stratégie de communication pour relayer l'information auprès des usagers concernés.

Le SAGE Nappes Profondes a déjà pu réaliser des actions efficaces dans les domaines suivants :

- ✓ Equipements sportifs : terrains de sport, piscines ;
- ✓ Espaces verts ;
- ✓ Résidences et campus universitaires.

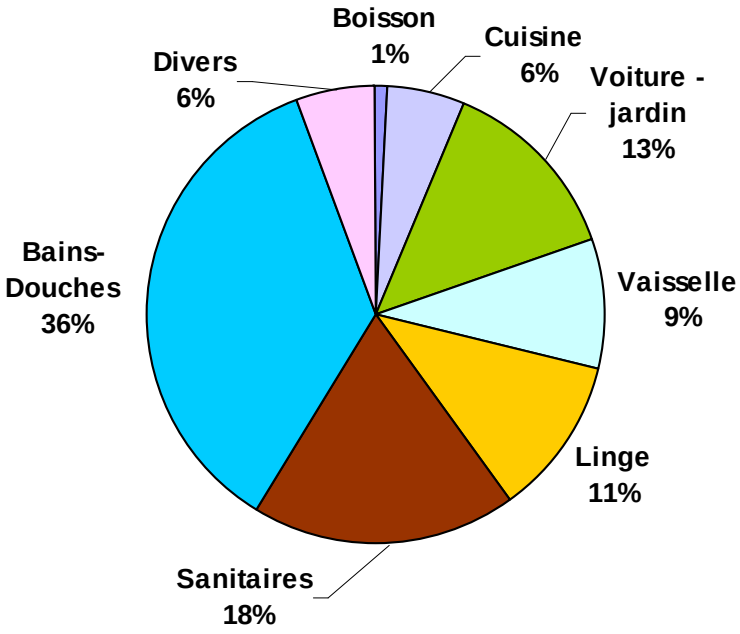
Par contre, sur les hôpitaux, il met en évidence que les contraintes sanitaires liées à ces établissements limitaient les actions possibles. Des échanges entre les différents programmes d'économies d'eau existant sur le territoire national seraient donc souhaitables afin de profiter des expériences respectives.

Pour les usages domestiques, chaque français consomme environ 150 litres d'eau par jour d'eau potable, soit près de 55 m^3 par an. Seule une infime partie de cette eau est destinée à un usage alimentaire. Le reste est utilisé pour l'hygiène et le nettoyage. Les possibilités d'économie d'eau sont donc nombreuses, et trois types d'actions sont possibles :

- ✓ réparer les fuites et les systèmes défectueux ;
- ✓ utiliser moins d'eau pour satisfaire chaque usage ;
- ✓ ne pas utiliser de l'eau potable pour tous les usages.

Un premier niveau d'économie d'eau peut être obtenu par les arrêtés de restriction sur l'arrosage des jardins et le nettoyage des voitures, qui représentent 13% des consommations en été.

Répartition des usages domestiques en été



Sur les autres usages domestiques de l'eau, les études montrent que des économies de 30% sont possibles par la vérification des fuites, l'équipement des sanitaires, des lavabos et des douches avec des systèmes économes. La difficulté porte à ce niveau sur la mise en œuvre de la sensibilisation de ce public pour avoir un impact sur le comportement des usagers.