

GESTION QUANTITATIVE DE LA RESSOURCE EN EAU DU BASSIN VERSANT DES GARDONS

Etude des volumes prélevables



Décembre 2015

	BRL ingénierie 1105 Av Pierre Mendès-France BP 94001 30001 NIMES CEDEX 5

Date de création du document	Octobre 2013
Contact	Sébastien Chazot, sebastien.chazot@brl.fr

Titre du document	Gestion Quantitative de la ressource en eau du bassin versant des Gardons – Etude des volumes prélevables
Référence du document :	800444
Indice :	V4

Date émission	Indice	Observation	Dressé par	Vérfié et Validé par
Octobre 2013	V1		Ancia Drocourt	Sébastien Chazot
9 Sept.2014	V2		Marion Mahé	
30 Sept. 2014	V3	Prise en compte de nouvelles hypothèses (sur le fonctionnement du karst notamment)	Marion Mahé	
15 Sept. 2015	V4	Version transmise préalablement au COPIL final	Marion Mahé	

ETUDE DES VOLUMES PRELEVABLES DU BASSIN VERSANT DES GARDONS

Rapport final

1. QUELQUES RAPPELS ET DECOURPAGE DU BASSIN VERSANT DES GARDONS PROPOSE POUR L'ETUDE	3
1.1 Le bassin versant des Gardons	3
1.2 Découpage en points nodaux dans le cadre du PGCR	4
1.3 Déplacement de 3 points nodaux pour le calcul des volumes prélevables	6
2. REACTUALISATION DES DONNEES ET INTEGRATION AUX DONNEES DU PLAN DE GESTION CONCERTEE DE LA RESSOURCE EN EAU (PGCR)	13
2.1 Réactualisation des données sur les usages préleveurs	13
2.1.1 Réactualisation des données de prélèvements AEP	13
2.1.2 Réactualisation des données de prélèvements pour l'irrigation	54
2.1.3 Réactualisation des données de prélèvements pour les usages industriels	63
2.1.4 Intégration spécifique de quelques données de prélèvements	70
2.1.5 Synthèse sur les usages préleveurs	73
2.2 Réactualisation des données sur les ressources en eau	90
2.2.1 Campagnes de jaugeages de débits des cours d'eau	90
2.2.2 Réactualisation des données des stations hydrométriques	104
2.2.3 Réactualisation des données de pluviométrie et d'ETP	109
2.2.4 Intégration spécifique de quelques données concernant les ressources	112
2.3 Réactualisation des chroniques de débits naturels reconstitués	116
2.3.1 Résumé des méthodes de reconstitution utilisées	116
2.3.2 Méthode de reconstitution du débit naturel détaillée par point nodal	116
3. REACTUALISATION DES VALEURS DE DEBITS CIBLES (DC).....	121
3.1 Démarche de calcul des DC	121
3.1.1 Objectifs et méthode	121
3.1.2 Cadre réglementaire	122
3.2 Analyse fréquentielle de satisfaction des DC et réactualisation de certaines valeurs en conséquence	126

3.2.1	Fréquence de sous-passement du DC par le débit naturel du cours d'eau	126
3.2.2	Satisfaction du DC et des usages actuels	128
3.2.3	Résultats de l'analyse fréquentielle de satisfaction des DC et révision de certaines valeurs	130
3.2.4	Synthèse de la révision des DC	135
4.	DETERMINATION DES VOLUMES MAXIMUMS PRELEVABLES	136
4.1	Démarche générale de calcul des volumes prélevables	136
4.1.1	Objectifs et méthode	136
4.1.2	Volumes prélevables – Débits prélevables	138
4.2	Calcul de volumes prélevables sur le bassin versant des Gardons	140
4.2.1	Principe	140
4.2.2	Règles de répartition des volumes entre sous-bassins	145
4.3	Résultats : valeurs des volumes prélevables	146
4.3.1	Paramètres affichés	146
4.3.2	Résultats	147
4.4	Synthèse et conclusions sur les différents sous-bassins	157
4.4.1	Branche du Gardon d'Ales (P1 ; P2 ; P3 ; P4)	157
4.4.2	Branche du Gardon de Mialet (P5, P6, P7)	158
4.4.3	Branche du Gardon de Saint-Jean (P8, P9)	159
4.4.4	Le Gardon D'Anduze (P10)	160
4.4.5	Le Gardon entre Alès et Ners (P11)	160
4.4.6	Le Gardon à l'aval de Ners (P12, P13, P14-15)	161
4.4.7	Test de sensibilité des résultats et incertitudes	162
5.	SYNTHESE ET CONCLUSION	165
6.	REACTUALISATION DU PROGRAMME D' ACTIONS DU PGCR	168
ANNEXES	171	
	Annexe 1 : Analyse des débits influencés réactualisés au droit des stations hydrométriques	173
	Annexe 2 : Détail de la reconstitution des chroniques de débits naturels réactualisés par point nodal	193
	Annexe 3 : Analyse des débits naturels reconstitués réactualisés au droit des points nodaux	217
	Annexe 4 : Détail par point nodal de l'analyse fréquentielle de satisfaction des DC et révision de certaines valeurs	233
	Annexe 6 : Scénario : respect du débit cible respectif de chaque tronçon et prélèvement du volume maximum sans prise en compte des prélèvements et Débits Cibles en aval	259

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des caractéristiques des points nodaux et des sous-bassins versants délimités	11
Tableau 2 : Sources des données de prélèvements AEP des 15 principaux préleveurs	14
Tableau 3 : Maîtres d'ouvrage AEP utilisant les ressources du bassin et volumes annuels moyens prélevés.....	16
Tableau 4 : Prélèvements bruts AEP sur l'ensemble du bassin versant des Gardons.....	17
Tableau 5 : Les principaux préleveurs AEP du bassin versant des Gardons.....	19
Tableau 6 : Volumes prélevés pour l'AEP sur le bassin des Gardons entre 1997 et 2011 par ressources mobilisées (m3).....	22
Tableau 7 : Les dix UDI exploitées par le SI de distribution des Eaux Grand Combiennes (Source : Rapport de mise en conformité des périmètres de protection de captage, RCI 2012).....	29
Tableau 8 : Volumes annuels rejetés par les STEP de plus de 2000 Equivalents-Habitants de 2005 à 2011 (Source : SATESE 30).....	48
Tableau 9 : Volumes moyens de prélèvements nets AEP annuels par sous-bassin versant.....	53
Tableau 10 : Surfaces irriguées (en hectares) estimées à partir du RGA 2010 par culture et par sous-bassin sur le bassin versant des Gardons.....	56
Tableau 11 : Besoins unitaires théoriques en eau d'irrigation par sous-bassin versant.....	58
Tableau 12 : Volumes de prélèvements nets agricoles annuels par sous-bassin versant	60
Tableau 13 : Prélèvements bruts industriels sur l'ensemble du bassin versant des Gardons	64
Tableau 14 : Prélèvements industriels utilisant les ressources du bassin, maîtres d'ouvrages et volumes annuels moyens prélevés.....	64
Tableau 15 : Volumes moyens de prélèvements nets industriels annuels par sous-bassin versant	69
Tableau 16 : Volumes moyens annuels de prélèvements nets totaux par sous-bassin versant	77
Tableau 17 : Volumes moyens de prélèvements nets par sous-bassin versant (total sur la période d'étiage, d'avril à septembre).....	81
Tableau 18 : Liste des points ayant fait l'objet de jaugeages au cours de l'étiage 2012.....	91
Tableau 19 : Résultats des campagnes de jaugeages de l'été 2012	93
Tableau 20 : Liste des stations hydrométriques dont les données ont été réactualisées	104
Tableau 21 : Liste des stations Climathèque dont les données de pluviométrie ont été actualisées	109
Tableau 22 : Analyse des années pluviométriques aux stations (en rouge et jaune : inférieure à la pluviométrie décennale et quinquennale sèche)	110
Tableau 23 : Analyse des étiages pluviométriques aux stations (en rouge et jaune : inférieure à la pluviométrie en étiage décennale et quinquennale sèche)	110
Tableau 24 : Comparaison des valeurs statistiques hydrologiques pour chacune des méthodes reconstitution des débits, sur la période 1968-2007 (Source : PLG Salindrenque, BRLi 2012).....	112
Tableau 25 : Synthèse des méthodes utilisées pour la réactualisation des chroniques de débits naturels reconstitués	117
Tableau 26 : Bilan des modules et QMNA5 obtenus au niveau des différents points de référence et des stations hydrométriques	120
Tableau 27 : Valeurs de DC étape et objectif issues de la concertation du PGCR	125
Tableau 28 : Valeurs mensuelles du débit naturel au point P5 et indication des occurrences de sous-passement du DC étape	127
Tableau 29 : Exemple de résultats de l'analyse fréquentielle.....	130

Tableau 30 : Valeurs de DC étape et objectif issues de la réactualisation.....	135
Tableau 31 : Tests de sensibilité des résultats à l'incertitude sur les débits	162
Tableau 32 : Réactualisation du Programme d'Actions du PGCR.....	169

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte générale du bassin versant des Gardons	4
Figure 2 : Points nodaux utilisés dans le cadre du PGCR (BRLi, 2011).....	5
Figure 3 : La station d'Alès nouvelle sous le Pont Vieux à Alès (Photo : BRLi, 2012)	7
Figure 4 : Localisation des points nodaux utilisés pour l'étude des volumes prélevables du bassin versant des Gardons	9
Figure 5 : Sous-bassins versants délimités par les points nodaux retenus pour le calcul des volumes prélevables	10
Figure 6 : Evolution des prélèvements annuels AEP sur le bassin versant des Gardons entre 1997 et 2011	18
Figure 7 : Evolution des prélèvements annuels AEP sur le bassin versant des Gardons entre 1997 et 2011 selon le maître d'ouvrage (m3).....	20
Figure 8 : Prélèvements moyens mensuels AEP sur le bassin versant sur la période 1997-2011	21
Figure 9 : Evolution des prélèvements annuels AEP sur le bassin versant des Gardons entre 1997 et 2011 selon les ressources mobilisées (m3)	23
Figure 10 : Evolution des niveaux de sollicitation des ressources prélevées pour l'AEP entre 1997 et 2011	23
Figure 11 : Evolution des volumes annuels prélevés par le Syndicat de l'Avène entre 1997 et 2011	25
Figure 12 : Evolutions des volumes prélevés et des rendements de réseau du Syndicat de l'Avène entre 2003 et 2011 (Source : Syndicat de l'Avène)	26
Figure 13 : Evolution des volumes annuels prélevés dans les différentes ressources exploitées par le Syndicat de l'Avène entre 1997 et 2011 et leurs proportions respectives.....	27
Figure 14 : Evolution des volumes annuels prélevés par la mairie d'Uzès entre 1997 et 2011	28
Figure 15 : Evolution des volumes annuels prélevés par le SI Grand Combien entre 1997 et 2011	29
Figure 16 : Evolution des volumes totaux distribués et consommés et du rendement brut sur l'ensemble du SI Grand Combien (Source : EPUR).....	31
Figure 17 : Evolution des volumes annuels prélevés par le SIVOM de la région de Collorgues entre 1997 et 2011	32
Figure 18 : Evolution des volumes annuels prélevés par la mairie d'Anduze entre 1997 et 2011	33
Figure 19 : Evolution des volumes annuels prélevés par les ouvrages désormais exploités par Nîmes Métropole entre 1997 et 2011	34
Figure 20 : Evolution des volumes annuels prélevés par le SIAEP du Pont du Gard entre 1997 et 2011	35
Figure 21 : Evolution des volumes annuels prélevés par le SIAEP de Domessargues entre 1997 et 2011	36
Figure 22 : Evolution des volumes annuels prélevés par le SI des Eaux de Remoulins-St-Bonnet du Gard entre 1997 et 2011	37
Figure 23 : Evolution des volumes annuels prélevés par la mairie de St-Jean du Gard entre 1997 et 2011	38
Figure 24 : Evolution des volumes annuels prélevés par le SIAEP Vallée de la Droude entre 1997 et 2011	39
Figure 25 : Evolution des volumes annuels prélevés par la mairie de Montfrin entre 1997 et 2011	40

Figure 26 : Evolution des volumes annuels prélevés par le SIAEP de la Mayre entre 1997 et 2011	41
Figure 27 : Evolution des volumes annuels prélevés par la mairie de St-Quentin la Poterie entre 1997 et 2011	42
Figure 28 : Evolution des volumes annuels prélevés par le SIAEP de Brignon Cruviers-Lascours Boucoiran entre 1997 et 2011	43
Figure 29 : Evolution des volumes annuels prélevés par la mairie de Laval Pradel entre 1997 et 2011	44
Figure 30 : Evolution des volumes annuels prélevés par la mairie de St-Geniès de Malgoirès entre 1997 et 2011	45
Figure 31 : Evolution des volumes annuels prélevés par le SIAEP de Lasalle entre 1997 et 2011	46
Figure 32 : Evolution des volumes annuels rejetés entre 2005 et 2011 par 6 STEP de plus de 2000 EH	49
Figure 33 : Carte des volumes de prélèvements nets AEP annuels par sous-bassin versant	51
Figure 34 : Surfaces irriguées (en hectares) estimées à partir du RGA 2010 par culture et par sous-bassin sur le bassin versant des Gardons.....	57
Figure 35 : Carte des volumes de prélèvements nets agricoles annuels par sous-bassin versant	61
Figure 36 : Evolution des prélèvements annuels industriels sur le bassin versant entre 1997 et 2011	65
Figure 37 : Carte des volumes de prélèvements nets industriels annuels par sous-bassin versant	67
Figure 38 : Carte de localisation des usages préleveurs actuels et volumes de prélèvements bruts sur le bassin versant des Gardons	75
Figure 39 : Carte des volumes de prélèvements nets annuels par sous-bassin versant et répartition par usages	79
Figure 40 : Carte des volumes de prélèvements nets à l'étiage (avril à septembre) par sous-bassin versant et répartition par usages.....	83
Figure 41 : Localisation des points ayant fait l'objet de jaugeages durant l'étiage 2012	92
Figure 42 : Variation du débit du Gardon d'amont en aval durant les différentes campagnes de jaugeages	94
Figure 43 : Schéma simplifié du fonctionnement du karst Hettangien (Source : PGCR, BRLi)	95
Figure 44 : Courbes de tarissement issues des jaugeages sur le secteur 1	96
Figure 45 : Schéma simplifié du fonctionnement du karst Urganien (Source : PGCR, BRLi)	98
Figure 46 : Courbes de tarissement issues des jaugeages sur le secteur 2	99
Figure 47 : Courbes de tarissement issues des jaugeages sur le secteur 3	100
Figure 48 : Recherche de corrélation entre les débits du Gardon à Alès nouvelle et les débits du Gardon à St-Hilaire de Brethmas.....	102
Figure 49 : Recherche de corrélation entre les débits de l'Alzon à Uzès et les débits de l'Alzon à l'amont de sa confluence avec le Gardon.....	103
Figure 50 : Valeurs réactualisées des débits influencés caractéristiques de l'étiage au droit des 8 stations hydrométriques en fonctionnement et valables en étiage.....	107
Figure 51 : Evolution de l'ETP annuelle à la station de Nîmes Courbessac entre 1968 et 2011	111
Figure 52 : Schéma récapitulatif des besoins estimés dans le cadre du Schéma Nîmes Métropole et du projet d'adducteur Rhône-Alès (Schéma : BRLi)	115
Figure 53 : Exemple de BV pour illustrer les types de bilans pouvant être établis (Schéma : BRLi)	122
Figure 54 : Schéma de principe pour l'évaluation des débits biologiques minimaux des cours d'eau à inscrire dans les études sur les volumes prélevables (Source : Adapté depuis AE RM&C, Cemagref Lyon, Délégation de Bassin RM, ONEMA – Octobre 2008)	129
Figure 55 : Résultats de l'analyse fréquentielle et réactualisation des DC en conséquence pour chacun des points nodaux du bassin versant	131
Figure 56 : Schéma illustrant le calcul du DOE sur un bassin versant composé de 2 points de référence	137

Figure 57 : Scénario de répartition des volumes prélevables permettant le maintien des débits cibles sur l'ensemble du bassin et ne compromettant pas les prélèvements en aval.....	149
Figure 58 : Carte de bilan des réductions de prélèvements pour le respects des débits cibles étapes	155
Figure 59 : Carte de bilan des réductions de prélèvements pour le respects des débits cibles objectifs.....	156
Figure 60 : Illustration de l'ordre de grandeur des termes du bilan*	167
Figure 61 : Débit naturel reconstitué au point nodal du Gardon en aval des barrages de Sainte-Cécile et des Cambous (P1)	196
Figure 62 : Débit naturel reconstitué au point nodal du Gardon d'Alès en amont du Galeizon	197
Figure 63 : Débit naturel reconstitué au point nodal du Galeizon	199
Figure 64 : Débit naturel reconstitué au point nodal du Gardon d'Alès	200
Figure 65 : Débit naturel reconstitué au point nodal du Gardon de St-Martin	201
Figure 66 : Débit naturel reconstitué au point nodal du Gardon de Ste-Croix	203
Figure 67 : Débit naturel reconstitué au point nodal du Gardon de Mialet	204
Figure 68 : Débit naturel reconstitué au point nodal du Gardon de St-Jean.....	206
Figure 69 : Débit naturel reconstitué au point nodal de la Salindrenque	207
Figure 70 : Débit naturel reconstitué au point nodal du Gardon d'Anduze	209
Figure 71 : Débit naturel reconstitué au point nodal du Gardon au pont de Ners	210
Figure 72 : Débit mesuré au point nodal du Gardon à la Baume.....	212
Figure 73 : Débit naturel reconstitué au point nodal de l'Alzon à sa confluence	213
Figure 74 : Débit naturel reconstitué au point nodal du Gardon à Remoulins	215
Figure 75 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°5	236
Figure 76: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit – Truite fario – Station 6 sur le Gardon Ste Croix (BRLi-Asconit, 2011)	237
Figure 77 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°6	237
Figure 78 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°7	239
Figure 79 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°8	240
Figure 80 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°9	241
Figure 81 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°10	242
Figure 82 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°3	243
Figure 83 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°1	244
Figure 84 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°2	246
Figure 85 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°4	247
Figure 86 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°11	248
Figure 87 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°13	250

PREAMBULE

Les Gardons sont un ensemble de cours d'eau qui prennent leur source dans les Cévennes et confluent progressivement jusqu'au fleuve Rhône, dans lequel ils se jettent en rive droite au niveau de Comps. Le bassin versant des Gardons s'étend sur environ 2000 km² répartis sur les territoires des départements du Gard (30) et de la Lozère (48).

Le SAGE des Gardons, adopté en 2001 et actuellement en cours de révision, a identifié la **gestion équilibrée de la ressource en eau** comme un enjeu essentiel sur le bassin. La confrontation avec des années sèches récentes, en particulier ces dernières années (2003, 2005, 2006, 2012), a rendu nécessaire une réflexion sur la gestion des ressources en eau en étiage.

Le SMAGE des Gardons a porté récemment un **Plan de Gestion Concertée de la Ressource** (PGCR) (BRLi, 2007-2011) qui s'est appuyé sur une démarche concertée, impliquant les acteurs locaux de la gestion l'eau aux différents stades de l'étude : validation par des comités de pilotage, échanges informatifs sur la ressource et les usages, entretiens sur les souhaits et exigences de chacun. Le PGCR s'est déroulé en 3 phases : Phase 1 « Caractérisation de la ressource et de l'étiage » ; Phase 2 « Scénarios de gestion » ; Phase 3 « Plan de gestion de la ressource et programme d'actions ».

Le PGCR a mis en évidence la **situation très tendue de la ressource en eau sur le bassin versant**. Cette situation résulte à la fois du caractère méditerranéen prononcé du territoire, du fonctionnement naturel de certaines masses d'eau (faible capacité naturelle de stockage en Cévennes, lien eaux superficielles / eaux souterraines sur le piémont et la Gardonnenque...) et des usages très présents avec de forts prélèvements.

Par ailleurs les résultats sont marqués par une **forte incertitude** liée aux données d'entrée, à la fois du fait de la forte variabilité des données hydrologiques et à la difficulté d'estimer les besoins du milieu (débits biologiques). Cette notion d'incertitude implique une réactualisation de certaines valeurs afin de mieux mettre en perspective les débits objectifs et le niveau de connaissance.

La présente étude s'inscrit dans la continuité du PGCR et vise, outre à apporter certains compléments aux interrogations que ce document a suscité, à définir les volumes maximums prélevables. En effet, les volumes prélevables constituent un des éléments de connaissance nécessaire à la mise en œuvre de différents objectifs phares en termes de gestion quantitative de la ressource en eau :

- ▶ L'objectif du retour à l'équilibre entre l'offre et la demande en eau, affiché par le Plan national de gestion de la rareté de la ressource ;
- ▶ La loi sur l'eau de décembre 2006, qui promeut la gestion collective de l'irrigation, nécessite une connaissance des volumes prélevables ;
- ▶ La circulaire 17-2008 du 30 juin 2008 sur la résorption des déficits quantitatifs et la gestion collective de l'irrigation fixe des objectifs parmi lesquels figurent la mise en cohérence des autorisations de prélèvements et des volumes prélevables (au plus tard fin 2014), et dans les bassins où le déficit est particulièrement lié à l'agriculture, la constitution d'organismes uniques regroupant les irrigants sur un périmètre adaptés et répartissant les volumes d'eau d'irrigation.

Ainsi, le SMAGE des Gardons est porteur de la présente étude de détermination des Volumes prélevables du bassin versant des Gardons. Celle-ci s'articule en trois parties :

- ▶ **1/ Actualisation des données d'entrée (sur les usages et ressources) et des chroniques de débits naturels reconstitués, des DOE et des débits de vigilance mensuels du PGCR ;**
- ▶ **2/ Détermination des volumes maximum prélevables ;**
- ▶ **3/ Actualisation du programme d'actions et du plan de gestion de la ressource.**

1. QUELQUES RAPPELS ET DECOUPAGE DU BASSIN VERSANT DES GARDONS PROPOSE POUR L'ETUDE

1.1 LE BASSIN VERSANT DES GARDONS

Le bassin versant des Gardons, orienté Nord-Ouest/ Sud-Est s'étend sur deux départements : les contreforts Cévenols de la Lozère (48) en amont et le Gard (30) dans sa partie aval.

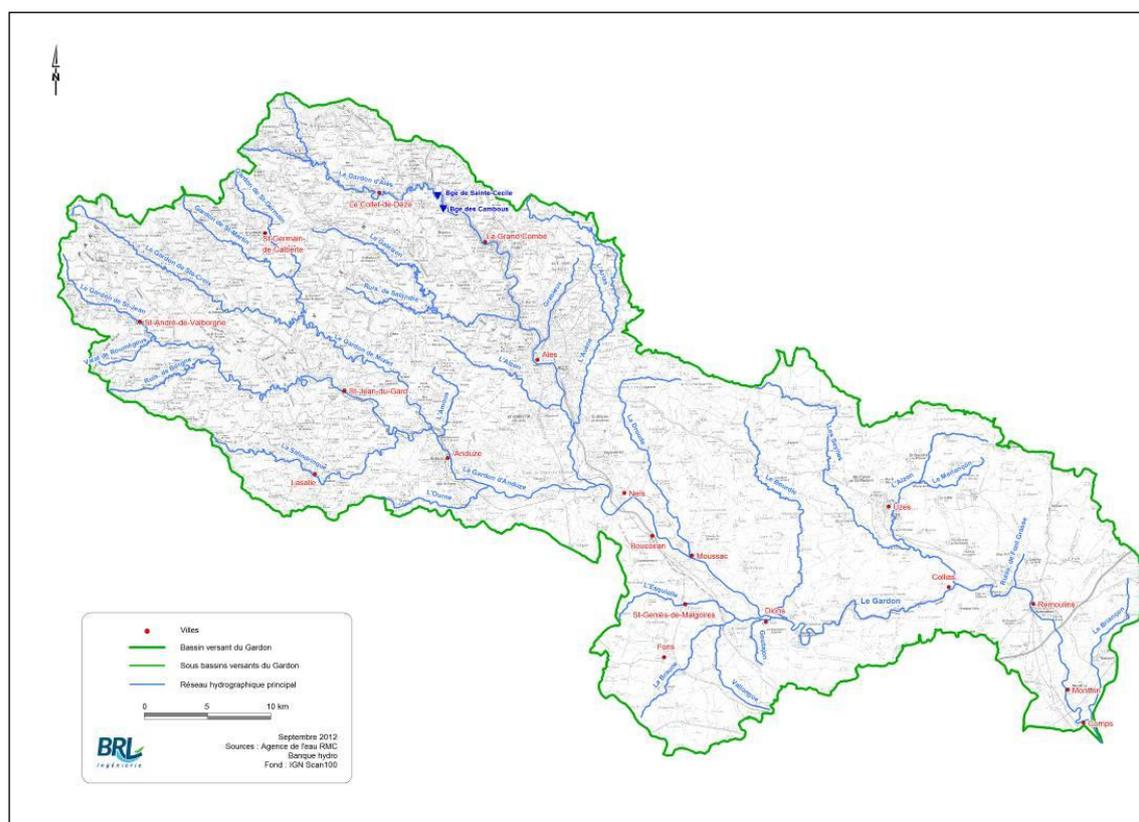
Les Gardons prennent leurs sources dans les Cévennes. Ils constituent dans ce massif un complexe réseau ramifié : le Gardon de St Germain est alimenté par le Gardon de St-Martin de Lansuscle et conflue avec le Gardon de Ste-Croix pour former le Gardon de Mialet. En amont d'Anduze, ce dernier rejoint le Gardon de St-Jean et devient alors le Gardon d'Anduze. Le Gardon d'Alès naît à proximité du col de Jalcreste et conflue avec le Gardon d'Anduze en amont de Boucoiran pour former le Gard ou Gardon.

A l'aval de cette confluence, le cours d'eau quitte les Cévennes et rejoint la plaine dite de la Gardonnenque. Entre Dions et Collias, le Gardon a creusé des gorges dans des calcaires compacts (par surimposition issue d'un tracé originel dans des formations moins dures). Le Gardon rejoint ensuite la plaine alluviale du Rhône et se jette dans ce fleuve au niveau de Comps.

Le régime hydrologique global du bassin est de type méditerranéen. Certains affluents s'assèchent en été. Le cours principal et certains affluents majeurs connaissent également des zones d'assec régulier en étiage, notamment entre le pont de Ners et Collias, ou entre la Grand Combe et Alès.

La carte ci-dessous représente une vue d'ensemble du bassin versant des Gardons.

Figure 1 : Carte générale du bassin versant des Gardons



1.2 DECOPAGE EN POINTS NODAUX DANS LE CADRE DU PGCR

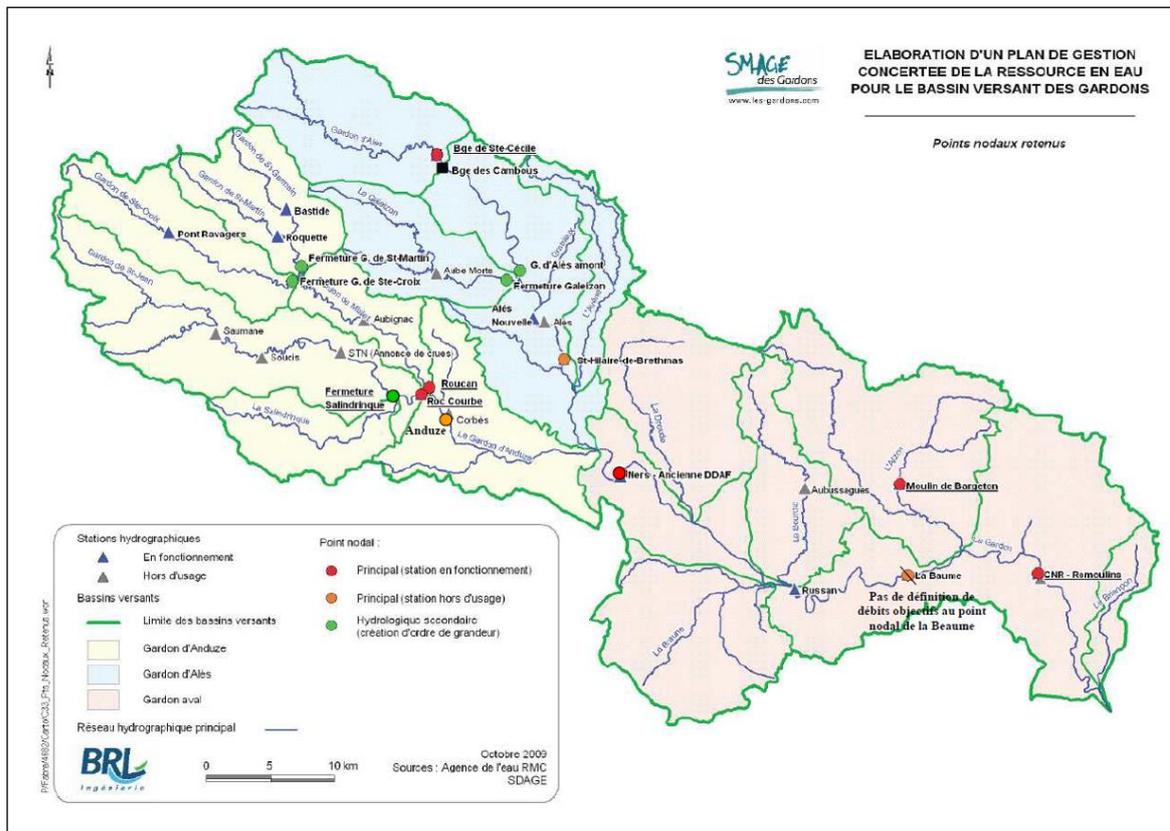
La description du fonctionnement hydrologique du bassin versant passe par un découpage en sous-bassins élémentaires, qui présentent un fonctionnement homogène. Ces bassins ont été définis dans le PGCR par le positionnement de **14 points nodaux**¹ (dont la carte de localisation est rappelée ci-dessous).

Ces points ont été choisis par le recoupement de plusieurs critères : morphologie du cours d'eau et ouvrages structurants, prélèvements importants, affluents, masses d'eau superficielles et souterraines, disponibilité et fiabilité des données hydrométriques, intérêt et possibilité de la création de connaissance.

Le PGCR a ainsi abouti à l'estimation des débits objectifs d'étiage (DOE) et des débits de vigilance au niveau de 13 des points nodaux sur la base de l'ensemble des données disponibles (hydrologie, prélèvements...) et des débits biologiques définis dans le cadre de l'étude et lors de nombreuses phases de concertation.

¹ En prenant en compte le point nodal de la Baume, pour lequel il n'y avait pas eu de débits cibles définis dans le cadre du PGCR, en raison des fortes incertitudes liées au fonctionnement du karst Urgonien.

Figure 2 : Points nodaux utilisés dans le cadre du PGCR (BRLi, 2011)



La présente étude se plaçant dans la continuité directe du PGCR, et celui-ci ayant utilisé un découpage en sous-bassin cohérents et justifiés, le calcul des volumes prélevables se basera, à deux exceptions près, sur les mêmes points nodaux.

1.3 DEPLACEMENT DE 3 POINTS NODAUX POUR LE CALCUL DES VOLUMES PRELEVABLES

Le PGCR avait souligné des interrogations concernant la fiabilité, lié à la faible qualité des données hydrométriques des stations en étiage, de deux points nodaux utilisés dans le PGCR :

- ▶ Le Gardon d'Alès à St-Hilaire de Brethmas (station hors service détruite par la crue de 2002 et qui présentait un problème de fiabilité à l'étiage) ;
- ▶ L'Alzon à la station du Moulin de Bargeton à Uzès (station en fonctionnement jusqu'en 2008).

De plus, le Plan de Gestion de la ressource en eau sur le bassin versant du Galeizon (achevé en 2014) met en évidence que le positionnement d'un point de référence plus en amont sur le bassin du Galeizon, au niveau de l'ancienne station hydrométrique de l'Aube morte est préférable.

POINT NODAL DE ST-HILAIRE

La station du Gardon d'Alès à St-Hilaire de Brethmas (code Banque Hydro V7155040) a fonctionné de 1993 à 2002, date à laquelle elle a été emportée par la crue. Les analyses dans le cadre du PGCR ont montré la forte imprécision de cette station en étiage : entre 20 et 70% d'imprécision pour les débits compris entre 200 et 400 l/s.

Par conséquent, la mise en service en 2008 de la nouvelle station d'Alès, calibrée pour l'étiage, conduit à envisager de **déplacer le point nodal de St-Hilaire à quelques kilomètres en amont, au niveau de la station d'Alès nouvelle.**

Par ailleurs, depuis la fermeture de la station de St-Hilaire, il n'y a plus d'autre mesure de débit sur le Gardon d'Alès. En effet, les débits au barrage de Ste-Cécile sont calculés à partir de hauteurs d'eau mesurées et de règles d'ouverture des pertuis. Cela constitue un argument supplémentaire en faveur du déplacement du point nodal à Alès nouvelle, qui constitue actuellement le seul site de mesure sur le Gardon d'Alès.

Cela nécessitera au préalable d'étudier les liens pouvant exister entre les stations de St-Hilaire et d'Alès nouvelle : en effet, il est supposé un lien complexe entre les deux stations, sous écoulements notamment. Les campagnes de jaugeages menées au cours de l'été 2012 ont permis de mesurer le débit à St-Hilaire quatre fois dans l'étiage. Cela fournira une base de connaissance pour cette analyse.

Figure 3 : La station d'Alès nouvelle sous le Pont Vieux à Alès (Photo : BRLi, 2012)



POINT NODAL DU MOULIN DE BARGETON (UZES)

La station de l'Alzon au Moulin de Bargeton (code Banque Hydro V7185010) a fonctionné de 1996 à 2008. Les analyses dans le cadre du PGCR ont montré la forte imprécision de cette station en étiage : jusqu'à 50% d'imprécision en-dessous de 250 l/s, avec un écoulement partagé entre deux bras en étiage.

Par conséquent, le SMAGE des Gardons a suggéré de déplacer le point nodal du Moulin de Bargeton à quelques kilomètres en aval, au niveau de la fermeture du sous-bassin versant de l'Alzon.

Cela nécessitera au préalable d'améliorer la connaissance de l'hydrologie du secteur à l'étiage. Les campagnes de jaugeages menées au cours de l'été 2012 ont permis de mesurer les débits en amont et en aval de la fontaine d'Eure, en fermeture des Seynes et en fermeture de l'Alzon quatre fois dans l'étiage. Cela fournira une base de connaissance pour cette analyse.

POINT NODAL SUR LE GALEIZON

Il est apparu au cours de la réalisation du plan de gestion de la ressource sur le bassin versant du Galeizon (2014) que pour la réalisation d'un bilan besoin/ressource sur ce bassin, l'utilisation d'un point de référence au niveau de l'ancienne station hydrométrique de l'Aube morte était préférable à un point en fermeture du bassin, en raison :

- ▶ des pertes karstiques sur l'aval du Galeizon, entre l'Aube morte et la confluence avec le Gardon;
- ▶ des difficultés à mettre en place une station hydrométrique en fermeture du bassin (cours d'eau régulièrement à sec sur sa partie aval et peu propice à l'implantation d'une station).

NB : REMARQUE CONCERNANT LE POINT NODAL SUR LE GARDON D'ANDUZE

Certaines cartes peuvent prêter à confusion concernant la localisation du point nodal du Gardon d'Anduze. En effet, du fait de la localisation de l'ancienne station hydrométrique du Gardon d'Anduze à Anduze, certaines cartes du PGCR semblent positionner le point nodal à Anduze également. La ressource naturelle avait d'ailleurs été estimée en ce point dans le PGCR (sous-bassin contrôlé : 543 km²).

Or, **le point nodal se trouve à la fermeture du sous-bassin du Gardon d'Anduze**, au niveau de la confluence avec le Gardon d'Alès (au droit de Cassagnoles). Il contrôle ainsi l'ensemble d'une branche fonctionnelle s'étendant depuis les bassins amont (St-Martin, St-Germain, St-Jean, Salindrenque) jusqu'à l'amont du point SDAGE de Ners. Les prélèvements avaient bien été estimés en ce point dans le cadre du PGCR (sous-bassin contrôlé : 629 km²).

En résumé, dans le cadre de la présente étude, le point nodal sur le Gardon d'Anduze :

- ▶ Reste situé à la fermeture du sous-bassin versant d'Anduze, c'est-à-dire à la confluence avec le Gardon d'Alès au droit de Cassagnoles : il ne s'agit pas d'un déplacement de point nodal ;
- ▶ Fait l'objet d'une réévaluation de la ressource naturelle qu'il contrôle (qui avait été légèrement sous-estimée dans le cadre du PGCR) ;
- ▶ Fait l'objet d'une actualisation des prélèvements sur le même sous-bassin que dans le PGCR (qui avaient été correctement estimés sur le sous-bassin jusqu'à la confluence).

La carte suivante présente la localisation des points nodaux (et des sous-bassins qu'ils délimitent) utilisés dans la présente étude. Il s'agit donc des points nodaux issus du PGCR, à l'exception des points de St-Hilaire et du Moulin de Bargeton, déplacés respectivement à Alès nouvelle et en fermeture de l'Alzon. La localisation du point nodal du Gardon d'Anduze est rectifiée : il se trouve bien à la fermeture du sous-bassin versant.

La seconde carte représente les sous-bassins à l'aide d'un figuré coloré pour permettre une meilleure visualisation de chacun des sous-bassins versants délimités.

Le tableau à la suite des cartes récapitule les caractéristiques des points nodaux et des sous-bassins qu'ils délimitent.

Figure 4 : Localisation des points nodaux utilisés pour l'étude des volumes prélevables du bassin versant des Gardons

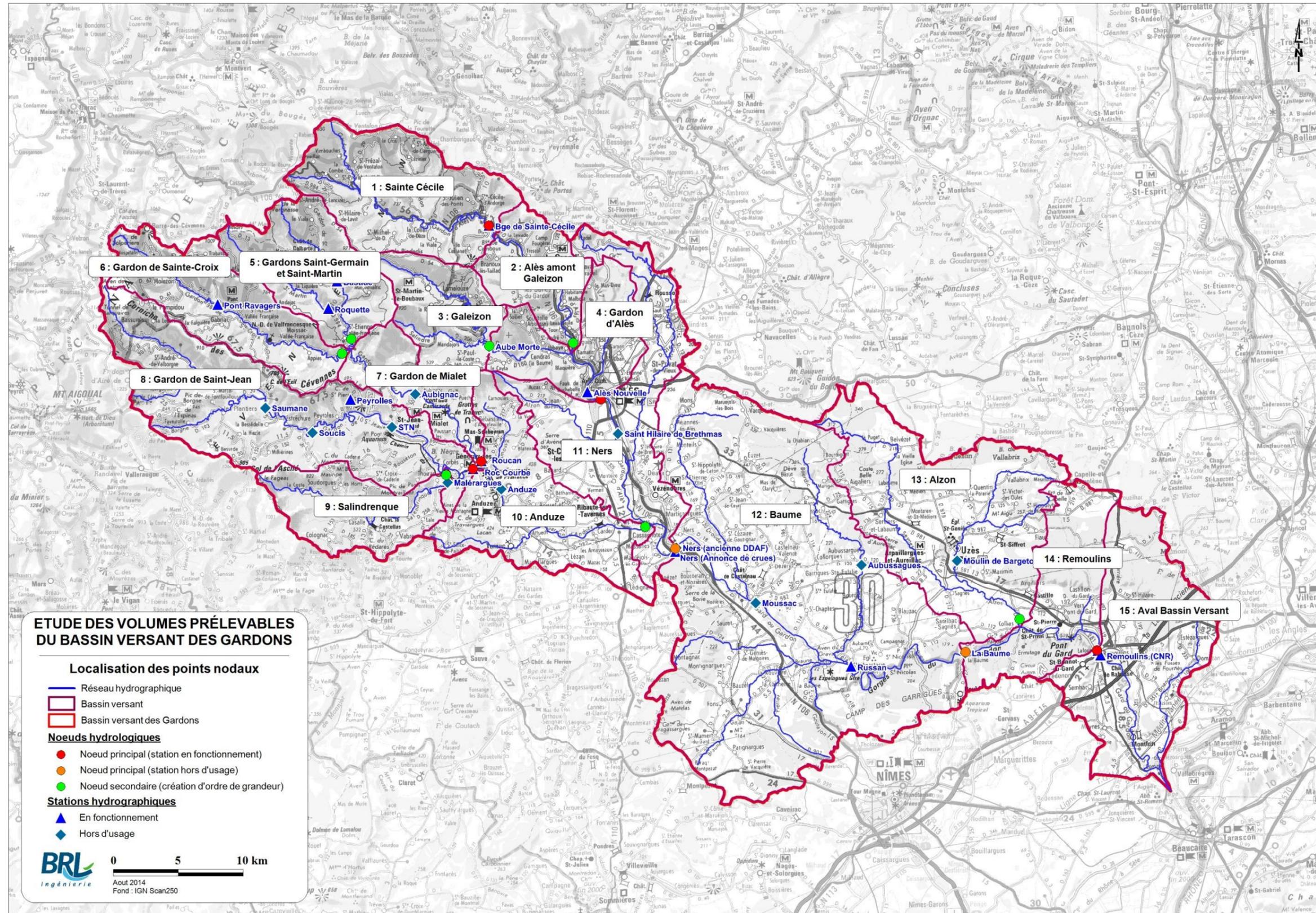


Figure 5 : Sous-bassins versants délimités par les points nodaux retenus pour le calcul des volumes prélevables



Tableau 1 : Tableau récapitulatif des caractéristiques des points nodaux et des sous-bassins versants délimités

Point nodal	N° point	Nom du sous BV dont le point est la limite aval	Surface du sous BV (km ²)	N° de l'ensemble de sous BV contrôlés par le point	Surface totale contrôlée par le point (km ²)	Station hydrométrique ? (O : oui / N : Non)	Jaugeage dans le cadre de la présente étude durant l'étiage 2012 ? (Oui/Non)
Le barrage de Ste-Cécile d'Andorge	1	Sainte-Cécile	125	1	125	N mais calcul approximatif du débit entrant et sortant à partir des variations du plan d'eau et de l'ouverture des perthus	O
Le Gardon d'Alès en amont de son alimentation par le Galeizon	2	Alès amont Galeizon	58	1 ; 2	183	N	N mais jaugeage en aval de la confluence avec le Galeizon
Le Galeizon à l'Aube Morte	3	Galeizon	62	3	86	N	O
Le Gardon d'Alès à la nouvelle station d'Alès	4	Gardon d'Alès	72	1 ; 2 ; 3 ; 4	317	O (Alès nouvelle, mise en service en 2008)	N mais jaugeage en aval de la confluence avec le Galeizon
Le Gardon de St-Martin à sa confluence	5	Gardons de St-Germain et St-Martin	88	5	88	N	N
Le Gardon de Ste-Croix à sa confluence	6	Gardon de Ste-Croix	102	6	102	N	N
Le Gardon de Mialet à Roucan (Généragues)	7	Gardon de Mialet	53	5 ; 6 ; 7	243	O (Roucan)	N
Le Gardon de St-Jean à Roc Courbe (Corbès)	8	Gardon de St-Jean	197	8 ; 9	265	O (Roc Courbe)	N
La Salindrenque à sa confluence avec le Gardon de St-Jean	9	Salindrenque	69	9	69	N	N
Le Gardon d'Anduze à sa confluence avec le Gardon d'Alès	10	Anduze	121	5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10	629	N	N
Le Gardon au pont de Ners (point nodal SDAGE)	11	Ners	146	1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11	1092	O (HS)	O
Le Gardon à la Baume	12	Baume	503	1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11 ; 12	1594	O (HS)	N
L'Alzon à sa confluence avec le Gardon	13	Alzon	200	13	200	N	O
Le Gardon à Remoulins (point nodal SDAGE)	14	Remoulins	89	1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11 ; 12 ; 13 ; 14	1883	O (station CNR)	N
Le Gardon à sa confluence avec le Rhône	15	Aval BV	151	1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11 ; 12 ; 13 ; 14 ; 15	2034	N	N

2. REACTUALISATION DES DONNEES ET INTEGRATION AUX DONNEES DU PLAN DE GESTION CONCERTEE DE LA RESSOURCE EN EAU (PGCR)

2.1 REACTUALISATION DES DONNEES SUR LES USAGES PRELEVEURS

Cette partie présente l'**actualisation des données de prélèvements** des différents usages sur le bassin versant entre les données utilisées dans le PGCR et l'année 2011 incluse.

En effet, certaines données de prélèvements ont pu **évoluer de manière notable** ces dernières années. D'autre part, de **nouveaux points de prélèvements** sont apparus tandis que d'autre ont cessé leur prélèvement.

2.1.1 Réactualisation des données de prélèvements AEP

La réactualisation des données de prélèvements AEP a porté sur la **période 2006-2011**.

2.1.1.1 Sources des données

Pour la connaissance des volumes annuels, la base de données des points de prélèvement de l'Agence de l'Eau RM&C a été utilisée.

Pour la connaissance des volumes mensuels, deux sources principales de données ont été utilisées :

- ▶ **Les RPQS** (Rapports annuels sur le Prix et la Qualité du Service public) fournis par la DDTM du Gard ;
- ▶ Les données directement recueillies auprès de certains **maîtres d'ouvrage**.

Pour la nature des ressources prélevées, deux sources principales de données ont été utilisées :

- ▶ Les données contenues dans le PGCR, elles-mêmes recueillies à l'époque auprès de la DDASS (désormais ARS) ;
- ▶ Certaines données directement recueillies auprès des **maîtres d'ouvrage**.

2.1.1.2 Pas de temps de réactualisation

A l'échelle annuelle, afin d'assurer la meilleure cohérence dans le cadre de la réactualisation des données d'entrée (en particulier au vu de l'actualisation des données hydrologiques), l'ensemble des prélèvements AEP du bassin versant ont été réactualisés.

A l'échelle mensuelle, l'ensemble des données issues des RPQS fournies par la DDTM du Gard ont été intégrées. Par ailleurs, **une attention particulière a été apportée au recueil des données mensuelles des 15 principaux préleveurs**. Si celles-ci n'étaient pas incluses dans les RPQS fournies par la DDTM, les maîtres d'ouvrage ont été directement contactés.

Le tableau ci-dessous indique ainsi, pour chacun des 15 principaux préleveurs, la source des données de prélèvement AEP utilisée.

Pour les autres préleveurs AEP dont les données n'étaient pas incluses dans les RPQS, les volumes annuels de l'AERMC ont été mensualisés selon une clé de répartition mensuelle représentative du sous-bassin versant concerné, calculée sur la base de la répartition moyenne mensuelle des autres prélèvements du sous-bassin. En effet, la répartition au cours de l'année du volume annuel prélevé n'est pas uniforme sur l'ensemble du bassin versant des Gardons.

Tableau 2 : Sources des données de prélèvements AEP des 15 principaux préleveurs

Maître d'ouvrage préleveur	Source des données
SIVU AEP de l'Avène	Données mensuelles fournies par le maître d'ouvrage
Mairie d'Uzès	Données mensuelles issues du RPQS fourni par la DDTM30
SI de distribution des eaux Grand Combienne	Données mensuelles issues du RPQS fourni par la DDTM30
SIVOM de la région de Collorgues	Données mensuelles fournies par le maître d'ouvrage
SIAEP du Pont du Gard	Données mensuelles issues du RAD fourni par la DDTM30
Mairie d'Anduze	Données mensuelles 2009 et 2011 issues du RPQS fourni par la DDTM30
SI des eaux de Remoulins- Saint Bonnet du Gard	Données mensuelles issues du RPQS fourni par la DDTM30
Mairie de Montfrin	Données mensuelles (sauf 2011) issues du RPQS fourni par la DDTM30
SIVU AEP de la Droude	Données mensuelles fournies par le maître d'ouvrage
Mairie d'Alès	Données mensuelles fournies par le maître d'ouvrage
Mairie de St Génies de Malgoires	Données mensuelles issues du RPQS fourni par la DDTM30
Mairie de St Jean du Gard	Données mensuelles 2010 et 2011 issues du RPQS fourni par la DDTM30
SIVU AEP de la Mayre	Données mensuelles (sauf 2010 et 2011) issues du RPQS fourni par la DDTM30
SIVU AEP de Domessargues	Données mensuelles recueillies dans le cadre du Schéma Directeur et Zonage d'Alimentation en eau potable de la moyenne Gardonnenque (BRLi, AMO CG30, en cours) avec accord du maître d'ouvrage
SIAEP de Lasalle	Données annuelles issues du RPQS fourni par la DDTM30

2.1.1.3 Maîtres d'ouvrage utilisant les ressources du bassin

On rappelle les éléments suivants issus du PGCR :

- ▶ La plupart des communes qui intersectent significativement le bassin versant dépendent exclusivement de ressources du bassin, à l'exception de quelques zones : la commune de Salindres est alimentée par la nappe alluviale de la Cèze, et certaines communes proches de la communauté d'agglomération de Nîmes complètent leur approvisionnement avec de l'eau des alluvions du Rhône (Saint-Mamert-du- Gard, Fons-Saint-Bauzely, Montignargues, et Gajan (Syndicat des Garrigues)).
- ▶ A l'inverse, quelques communes hors bassin s'approvisionnent avec de l'eau du bassin des Gardons : soit en partie, comme Bragassargues, soit en totalité, comme les communes hors bassin alimentées par le Syndicat de Domessargues (Aigremont, Savignargues, St Benezet, Cannes, St Théodorit, Puechredon), la commune de Canaules-et-Argentières, et les communes hors bassin alimentées par le syndicat de l'Avène à partir du karst Hettangien (Servas, Les Plans, Navacelles, Allègre-les-Fumades).

On compte actuellement 67 maîtres d'ouvrage AEP utilisant les ressources en eau du bassin (contre 70 en 2005). Les changements de maîtres d'ouvrage observés entre 2005 et 2011 sont liés à différentes raisons :

- ▶ Certains maîtres d'ouvrage ont « disparu » du fait transfert de la compétence AEP à un autre maître d'ouvrage, c'est le cas des communes de :
 - Dions, La Calmette, Ste-Anastasie et Sernhac dont l'AEP est désormais sous maîtrise d'ouvrage de la communauté d'agglomération Nîmes Métropole (depuis 2008, 2009 ou 2010)² ;
 - Belvezet et Bourdic, dont l'AEP est désormais sous maîtrise d'ouvrage du SIVOM de la région de Collorgues depuis 2007 ;
 - Alès, dont la compétence production d'eau potable est désormais entièrement sous maîtrise d'ouvrage du Syndicat de l'Avène (depuis 2006, auparavant la Régie des Eaux d'Alès assurait une partie de la production de l'eau potable d'Alès)³.
- ▶ Certains maîtres d'ouvrage exploitent désormais une ressource située hors du bassin versant : c'est le cas de la mairie de Meynes, qui exploite depuis 2008 le forage des Mugues situé sur la commune de Lédenon et prélevant dans les alluvions de la Vistrenque hors du bassin versant des Gardons ;
- ▶ A l'inverse, certains maîtres d'ouvrage exploitent désormais une ressource située sur le bassin versant : c'est le cas du Syndicat Intercommunal d'Adduction en Eau Potable de Fons-St-Bauzely, qui exploite depuis 2006 le forage de Barjagole dans le karst Urganien.

La liste des maîtres d'ouvrages AEP du bassin versant des Gardons est indiquée dans le tableau suivant. Le tableau précise pour chacun d'eux :

- ▶ le prélèvement moyen annuel sur la période actualisée 2006-2011 ;
- ▶ le prélèvement moyen annuel sur la période 1997-2005 collectée dans le cadre du PGCR ;
- ▶ le prélèvement moyen annuel sur l'ensemble de la période 1997-2011 ;
- ▶ les traductions de ces trois termes en débits fictifs continus.

² La compétence AEP pour la commune de St-Chaptes reste au SIVOM de Collorgues, comme cela était déjà le cas à l'époque du PGCR.

³ Le Syndicat de l'Avène assure également la distribution de l'eau potable pour 20 communes du bassin alésien, Alès exclue. La RéAl (Régie des Eaux d'Alès) gère le réseau de distribution de la ville d'Alès (régie municipale).

Tableau 3 : Maîtres d'ouvrage AEP utilisant les ressources du bassin et volumes annuels moyens prélevés

Maître d'ouvrage	Volume moyen annuel (m3)			Débit fictif continu moyen (L/s)		
	Période actualisation 2006-2011	Période PGCR 1997-2005	Période complète 1997-2011	Période actualisation 2006-2011	Période PGCR 1997-2005	Période complète 1997-2011
MAIRIE DE ALES	0	858 000	534 000	0	27	17
MAIRIE DE ANDUZE	497 000	496 000	496 000	16	16	16
MAIRIE DE BARRE DES CEVENNES	13 000	31 000	24 000	0	1	1
MAIRIE DE BLAUZAC	102 000	88 000	93 000	3	3	3
MAIRIE DE CANAULES ET ARGENTIERES	28 000	44 000	38 000	1	1	1
MAIRIE DE CARDET	128 000	99 000	111 000	4	3	4
MAIRIE DE CASSAGNOLES	54 000	43 000	48 000	2	1	2
MAIRIE DE COLLIAS	144 000	161 000	154 000	5	5	5
MAIRIE DE COGNAC	11 000	17 000	15 000	0	1	0
MAIRIE DE COMPS	100 000	103 000	101 000	3	3	3
MAIRIE DE CORBES	25 000	22 000	23 000	1	1	1
MAIRIE DE FLAUX	44 000	33 000	37 000	1	1	1
MAIRIE DE FOURNES	109 000	109 000	109 000	3	3	3
MAIRIE DE GENERARGUES	97 000	109 000	104 000	3	3	3
MAIRIE DE LA CAPELLE ET MASMOLENE	40 000	48 000	45 000	1	2	1
MAIRIE DE LA ROUVIERE	49 000	55 000	53 000	2	2	2
MAIRIE DE LAVAL PRADEL	248 000	155 000	192 000	8	5	6
MAIRIE DE LE COLLET DE DEZE	59 000	65 000	63 000	2	2	2
MAIRIE DE LE POMPIDOU	31 000	27 000	29 000	1	1	1
MAIRIE DE LEDIGNAN	196 000	129 000	155 000	6	4	5
MAIRIE DE LES PLANTIERS	25 000	26 000	25 000	1	1	1
MAIRIE DE LEZAN	128 000	123 000	125 000	4	4	4
MAIRIE DE MASSANES	17 000	-	17 000	1	-	1
MAIRIE DE MEYNES	101 000	192 000	156 000	3	6	5
MAIRIE DE MIALET	130 000	125 000	127 000	4	4	4
MAIRIE DE MOISSAC VALLEE FRANCAISE	33 000	26 000	29 000	1	1	1
MAIRIE DE MOLEZON	8 000	8 000	8 000	0	0	0
MAIRIE DE MONTFRIN	322 000	359 000	343 000	10	11	11
MAIRIE DE MOUSSAC	122 000	118 000	120 000	4	4	4
MAIRIE DE PARIGNARGUES	56 000	65 000	62 000	2	2	2
MAIRIE DE POUZILHAC	81 000	57 000	109 000	3	2	3
MAIRIE DE SAINT CHAPTES (*)	0	0	0	0	0	0
MAIRIE DE SAINT GERMAIN DE CALBERTE	63 000	82 000	75 000	2	3	2
MAIRIE DE SAINT MAXIMIN	122 000	115 000	118 000	4	4	4
MAIRIE DE SAINT PRIVAT DE VALLONGUE	32 000	33 000	32 000	1	1	1
MAIRIE DE SAINT SIFFRET	187 000	175 000	180 000	6	6	6
MAIRIE DE SAINT-ANDRE-DE-LANCIZE	9 000	23 000	17 000	0	1	1
MAIRIE DE SAINT-MARTIN-DE-LANSUSCLE	10 000	11 000	11 000	0	0	0
MAIRIE DE SAINT-MICHEL-DE-DEZE	18 000	25 000	22 000	1	1	1
MAIRIE DE SAINT-PAUL-LA-COSTE	18 000	41 000	42 000	1	1	1
MAIRIE DE SANILHAC ET SAGRIES	111 000	92 000	99 000	4	3	3
MAIRIE DE SAUZET	63 000	69 000	62 000	2	2	2
MAIRIE DE SOUDORGUES	19 000	33 000	27 000	1	1	1
MAIRIE DE ST ANDRE DE VALBORGNE	73 000	56 000	63 000	2	2	2
MAIRIE DE ST ETIENNE VALLEE FRANCAISE	34 000	28 000	31 000	1	1	1
MAIRIE DE ST GENIES DE MALGOIRES	227 000	397 000	246 000	7	13	8
MAIRIE DE ST JEAN DU GARD	310 000	308 000	315 000	10	10	10
MAIRIE DE ST QUENTIN LA POTERIE	256 000	221 000	236 000	8	7	7
MAIRIE DE STE CECILE D'ANDORGE (**)	0	20 000	8 000	0	1	0
MAIRIE DE STE CROIX VALLEE FRANCAISE	28 000	39 000	34 000	1	1	1
MAIRIE DE UZES	1 458 000	1 692 000	1 752 000	46	54	56
MAIRIE DE VALLABRIX	44 000	40 000	41 000	1	1	1
MAIRIE DE VALLIGUIERES	48 000	46 000	47 000	2	1	1
NIMES METROPOLE (***)	507 000	492 000	580 000	16	16	18
SIVOM DE LA REGION DE COLLORGUES (****)	729 000	623 000	693 000	23	20	22
SIVU ADDUCTION D'EAU POTABLE DE L'AVENE	8 509 000	12 652 000	11 001 000	270	401	349
SIVU ADDUCTION EAU POTABLE DOMESSARGUES	336 000	255 000	287 000	11	8	9
SIVU ADDUCTION EAU POTABLE DE LA MAYRE	247 000	222 000	232 000	8	7	7
SIVU ADDUCTION EAU POTABLE VALLEE DROUDE	306 000	336 000	323 000	10	11	10
SYND A E P DU PONT DU GARD	466 000	532 000	507 000	15	17	16
SYND INTER COMMUNAL TORNAC MASSILLARGUES ATTUECH	185 000	167 000	174 000	6	5	6
SYND INTERCOM ADDUCT EAU POT BRIGNON CRUVIERS BOUC	225 000	215 000	219 000	7	7	7
SYND INTERCOM ADDUCT EAU POTAB DE FONS-ST-BAUZELY	82 000	0	79 000	3	0	3
SYND INTERCOM ADDUCT EAU POTAB DE LASALLE	317 000	295 000	305 000	10	9	10
SYND INTERCOM ADDUCT EAU POTAB DE MONTAIGU	67 000	50 000	82 000	2	2	3
SYND INTERCOM ADDUCT EAU POTAB DES GARDIES	98 000	86 000	91 000	3	3	3
SYND INTERCOM ADDUCT EAU POTAB ESTRECHURE PLANTIERS	54 000	50 000	51 000	2	2	2
SYND INTERCOMMUNAL DES EAUX DE L'RIALLE	155 000	-	99 000	5	-	3
SYND. INTER. DE DISTRIBUTION DES EAUX GRAND COMBIENNE	1 284 000	1 370 000	1 332 000	41	43	42
SYNDIC INTERCOM EAUX DE REMOULINS ST BONNET DU GARD	447 000	459 000	455 000	14	15	14
TOTAL (arrondi)	20 146 000	25 100 000	23 514 000	640	800	750

(*) La compétence AEP pour la commune de St-Chaptes est au SIVOM de Collorgues (ce qui était déjà le cas sur la période 1997-2005).

(**) Depuis 2002, la compétence AEP pour la commune de Ste-Cécile d'Andorge est transférée au SI de Distribution des Eaux Grand Combienne.

(***) Nîmes Métropole : devenue maître d'ouvrage pour Mairie de Dions, Mairie de la Calmette, Mairie de Ste-Anastasie, Mairie de Sernhac.

(**) SIVOM de la région de Collorgues : devenu maître d'ouvrage pour Mairie de Belvezet, Mairie de Bourdic.

On peut d'ores et déjà observer à l'échelle du bassin que le volume total prélevé moyen sur la période 2006-2011 est inférieur au volume total prélevé moyen sur la période 1997-2005.

Pour la moitié environ des maîtres d'ouvrage AEP du bassin, les volumes prélevés moyens sur la période 2006-2011 sont inférieurs aux volumes prélevés moyens sur la période 1997-2005. Pour le reste des maîtres d'ouvrage, les volumes moyens ont augmenté sur la période récente. La tendance est toutefois globalement à la baisse des prélèvements bruts moyens, avec un taux d'accroissement moyen sur le bassin de -4% sur la période 2006-2011 par rapport à la période 1997-2005.

2.1.1.4 Prélèvements bruts

Le prélèvement brut à destination de l'usage eau potable dans l'ensemble des ressources en eau du bassin des Gardons s'élève au total à **19,5 Mm3 en 2011** (contre 22,7 Mm3 en 2005), soit un débit fictif continu (dfc) de 620 l/s (contre 720 l/s en 2005).

Sur la période récente 2006-2011, le prélèvement brut à destination de l'usage eau potable dans l'ensemble des ressources en eau du bassin des Gardons s'élève en moyenne à **20,1 Mm3** (contre 25,0 Mm3 pour la moyenne 1997-2005), soit un débit fictif continu de 640 l/s (contre 790 l/s en moyenne sur la période 1997-2005).

Sur l'ensemble de la période réactualisée 1997-2011, le prélèvement brut à destination de l'usage eau potable dans l'ensemble des ressources en eau du bassin des Gardons s'élève en moyenne à **23,5 Mm3**, soit un débit fictif continu de 745 l/s.

Le **mois de pointe** (juillet), le prélèvement brut sur le bassin s'élève à 2 Mm3 en 2011, soit un dfc de 770 l/s (contre 1020 l/s en 2005).

Le tableau ci-dessous récapitule ces chiffres.

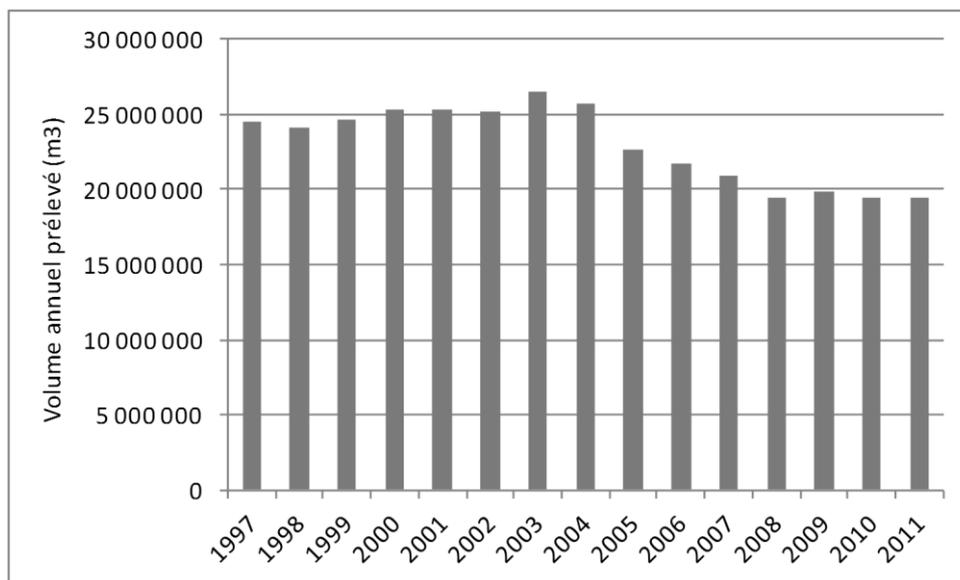
Tableau 4 : Prélèvements bruts AEP sur l'ensemble du bassin versant des Gardons

	Année 2011	Année 2005	Mois de pointe 2011	Mois de pointe 2005	Période récente 2006-2011	Période PGCR 1997-2005	Période complète 1997-2011
Volume (Mm3)	19,5	22,7	2,0	2,7	20,1	25,0	23,5
Dfc (l/s)	620	720	770	1020	640	790	745

EVOLUTION DES PRELEVEMENTS SUR LES 15 DERNIERES ANNEES

La figure ci-dessous représente l'évolution sur les 15 dernières années des prélèvements bruts annuels totaux à destination de l'eau potable sur le bassin versant des Gardons.

Figure 6 : Evolution des prélèvements annuels AEP sur le bassin versant des Gardons entre 1997 et 2011



Après une période de légère augmentation entre 1998 et 2002, les prélèvements ont atteint un pic en 2003 (année de la canicule). Les prélèvements AEP ont ensuite connu une **importante diminution entre 2004 et 2008**, passant de près de 27 Mm³/an à moins de 20 Mm³/an. Depuis 2008, leur niveau s'est stabilisé.

La forte baisse des prélèvements observée à partir de 2003 avait déjà été mentionnée dans le PGCR. Elle s'expliquerait principalement par la **politique volontariste de rénovation de réseaux du Syndicat de l'Avène et de la ville d'Alès** (Cf. plus loin).

PRINCIPAUX PRELEVEURS AEP

Les **18 principaux préleveurs**, présentés dans le tableau ci-dessous, représentent 83% du volume moyen prélevé pour l'AEP en 2011 (83% également en moyenne entre 1997 et 2011). Le **SIAEP de l'Avène**, qui prélève à lui seul 42% du total en 2011 (47 % en moyenne sur 1997-2011), est de loin le préleveur AEP majoritaire à l'échelle du bassin.

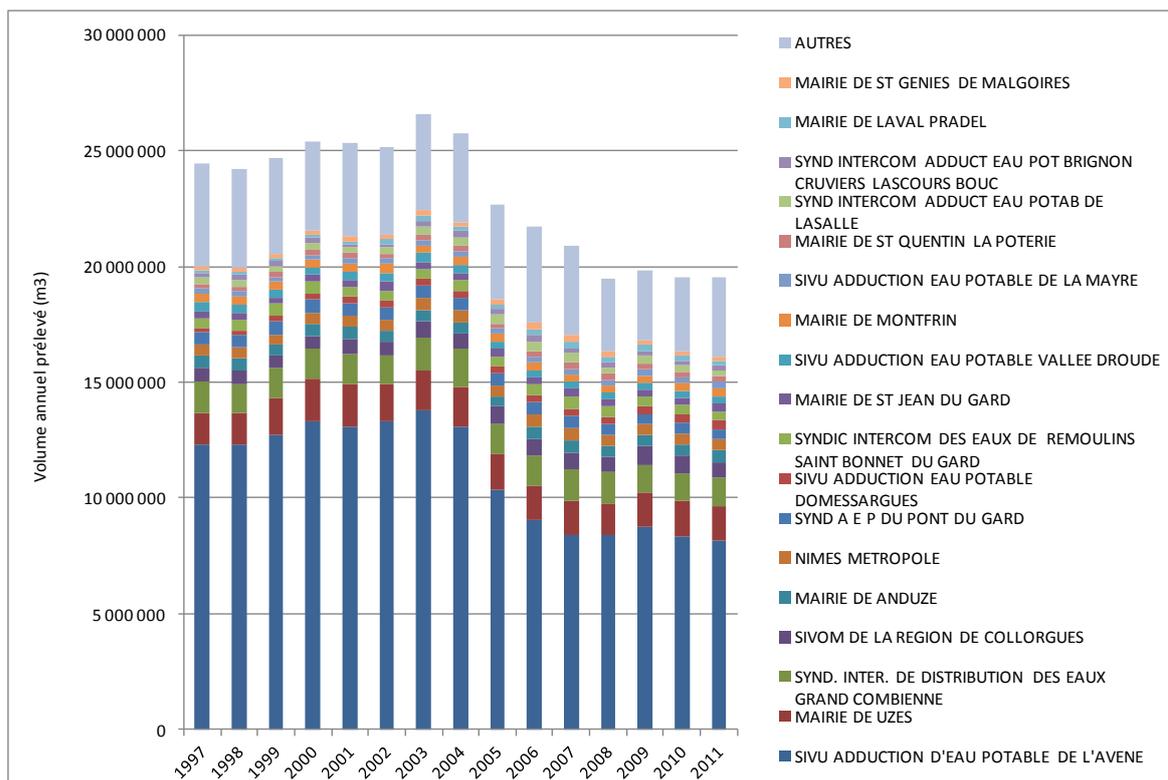
Tableau 5 : Les principaux préleveurs AEP du bassin versant des Gardons

Maître d'ouvrage	Volume annuel 2011 (m3)	Part du volume total annuel 2011 (%)	Volume annuel moyen 2006-2011 (m3)	Volume annuel moyen 1997-2011(m3)	Dfc moyen 1997-2011 (l/s)	Ressource prélevée
SIVU ADDUCTION D'EAU POTABLE DE L'AVENE (*)	8 154 000	41,8%	8 509 000	11 001 000	349	Karst Hettangien + alluvions du Gardon d'Anduze
MAIRIE DE UZES (*)	1 473 000	7,6%	1 458 000	1 752 000	56	Eaux superficielles (source Urganien) + karst Urganien
SYND. INTER. DE DISTRIBUTION DES EAUX GRAND COMBIENNE (*)	1 234 000	6,3%	1 284 000	1 332 000	42	Gardon d'Alès + aquifères cévenols + Karst Hettangien
SIVOM DE LA REGION DE COLLOGUES (*)	704 000	3,6%	729 000	693 000	22	Molasses Miocènes / Oligocènes + Gardon aval + karst Urganien
MAIRIE DE ANDUZE (*)	504 000	2,6%	497 000	496 000	16	Alluvions du Gardon d'Anduze
NIMES METROPOLE	473 000	2,4%	507 000	580 000	18	Alluvions du Gardon d'Anduze + karst Urganien + alluvions du Gardon aval + dôme de Lédignan
SYND A E P DU PONT DU GARD (*)	444 000	2,3%	466 000	507 000	16	Alluvions Gardon
SIVU ADDUCTION EAU POTABLE DOMESSARGUES (*)	404 000	2,1%	336 000	287 000	9	Alluvions du Gardon d'Anduze
SYNDIC INTERCOM DES EAUX DE REMOULINS SAINT BONNET DU GARD (*)	366 000	1,9%	447 000	455 000	14	Alluvions + karst Urganien
MAIRIE DE ST JEAN DU GARD (*)	326 000	1,7%	310 000	315 000	10	Alluvions Gardon de St-Jean
SIVU ADDUCTION EAU POTABLE VALLEE DROUDE (*)	318 000	1,6%	306 000	323 000	10	Alluvions Gardon
MAIRIE DE MONTFRIN (*)	309 000	1,6%	322 000	343 000	11	Alluvions Gardon + dôme de Lédignan
SIVU ADDUCTION EAU POTABLE DE LA MAYRE (*)	304 000	1,6%	247 000	232 000	7	Alluvions Gardon
MAIRIE DE ST QUENTIN LA POTERIE	256 000	1,3%	256 000	236 000	7	Molasses Miocènes / Oligocènes
SYND INTERCOM ADDUCT EAU POT BRIGNON CRUVIERS LASCOURS BOUC	217 000	1,1%	225 000	219 000	7	Alluvions Gardon
MAIRIE DE LAVAL PRADEL	208 000	1,1%	248 000	192 000	6	Gardon d'Alès + Karst Hettangien
MAIRIE DE ST GENIES DE MALGOIRES (*)	196 000	1,0%	227 000	246 000	8	Karst Urganien
SYND INTERCOM ADDUCT EAU POTAB DE LASALLE (*)	186 000	1,0%	191 000	180 000	6	Calcaires du Lias

(*) Les préleveurs marqués d'un astérisque correspondent aux 15 principaux préleveurs dont l'actualisation des données avait spécifiquement été demandée dans le cahier des charges.

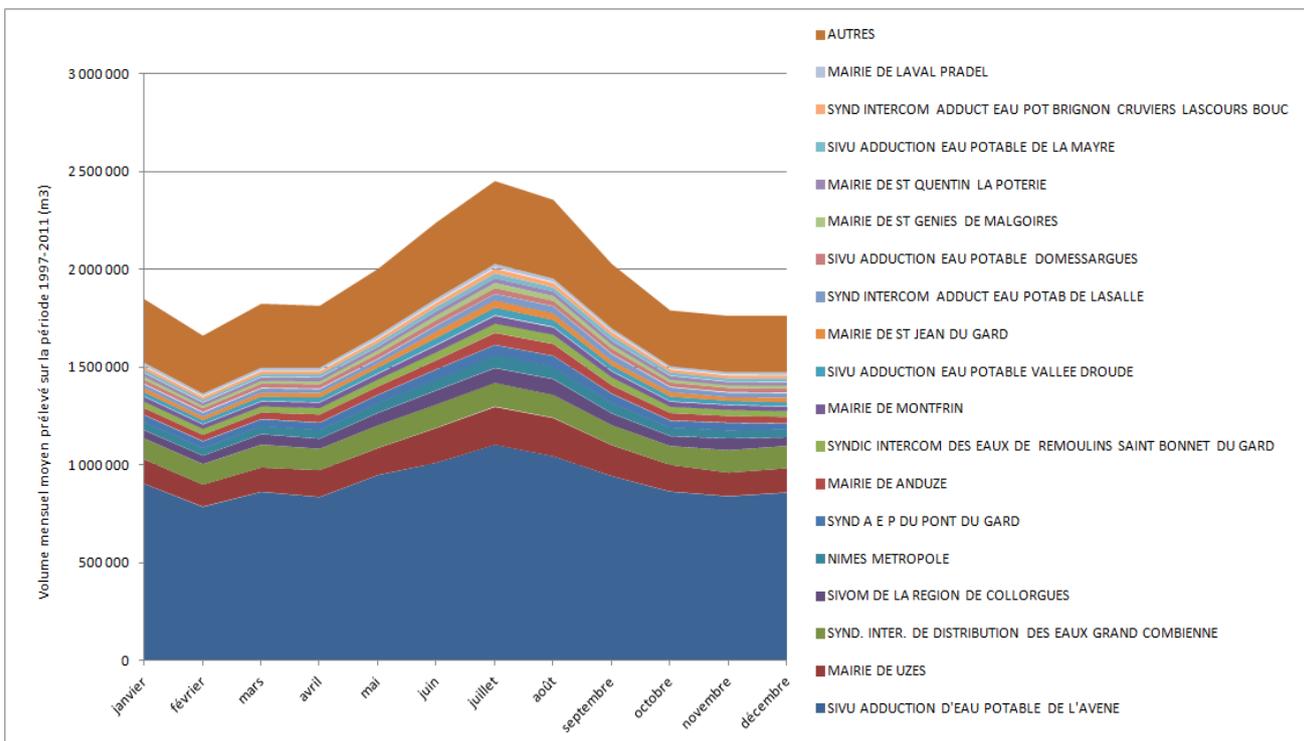
Le graphique suivant représente l'évolution des prélèvements annuels sur la période 1997-2011 par maître d'ouvrage. On obtient ainsi effectivement la confirmation que **la baisse globale des prélèvements AEP observée sur le bassin versant depuis 2004 est principalement liée à la baisse des prélèvements du SIAEP de l'Avène** sur la même période, du fait de l'importante amélioration des rendements des réseaux du Syndicat, qui a permis la réalisation d'économies d'eau considérables.

Figure 7 : Evolution des prélèvements annuels AEP sur le bassin versant des Gardons entre 1997 et 2011 selon le maître d'ouvrage (m3)



Le graphique suivant représente le prélèvement brut moyen sur la période 1997-2011 à **pas de temps mensuel**. Les 18 principaux préleveurs du tableau précédent ont été isolés.

Figure 8 : Prélèvements moyens mensuels AEP sur le bassin versant sur la période 1997-2011



Le pic de prélèvement se situe au mois de juillet, qui concentre environ 10,5% des prélèvements annuels moyens.

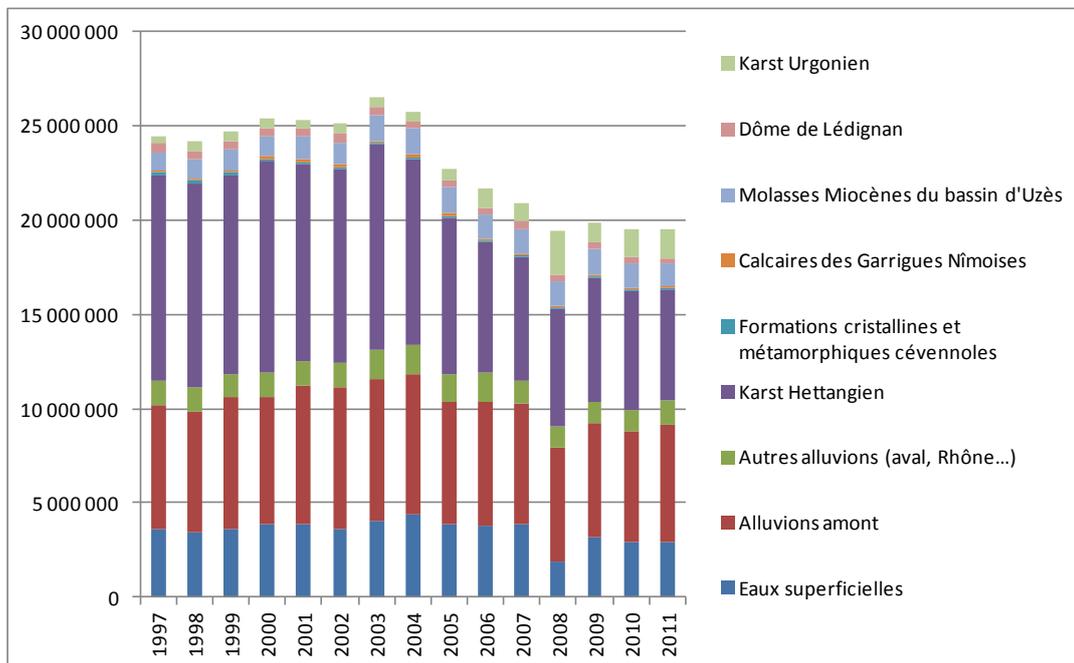
RESSOURCES PRELEVEES

Le tableau et le graphique ci-dessous montrent la répartition des prélèvements AEP sur le bassin selon les ressources prélevées.

Tableau 6 : Volumes prélevés pour l'AEP sur le bassin des Gardons entre 1997 et 2011 par ressources mobilisées (m3)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Moy 97-11
Eaux superficielles	3 602 256	3 459 400	3 655 800	3 879 789	3 877 195	3 623 503	4 066 010	4 374 321	3 879 628	3 763 667	3 839 137	1 877 782	3 200 393	2 965 716	2 961 467	3 535 071
Alluvions amont	6 545 444	6 352 700	6 920 700	6 769 375	7 347 662	7 542 541	7 518 469	7 412 136	6 455 443	6 560 808	6 403 100	6 030 456	6 025 114	5 854 588	6 195 451	6 662 266
Autres alluvions (aval, Rhône...)	1 318 795	1 297 000	1 245 700	1 282 800	1 254 300	1 258 100	1 556 601	1 575 651	1 498 477	1 573 979	1 271 519	1 114 148	1 115 794	1 070 436	1 295 557	1 315 257
Karst Heltangien	10 926 675	10 869 300	10 581 400	11 223 440	10 525 121	10 300 803	10 839 283	9 865 823	8 316 911	6 931 658	6 514 329	6 230 015	6 624 998	6 345 847	5 866 072	8 797 445
Formations cristallines et métamorphiques	125 700	123 500	131 400	104 700	97 800	113 600	116 200	134 200	100 900	92 860	89 100	113 145	71 300	76 383	68 127	103 928
Calcaires des Garrigues Nîmoises	116 157	113 400	101 500	113 400	110 000	108 100	121 300	152 600	152 800	115 657	94 628	98 900	105 500	111 316	101 071	114 422
Molasses Miocènes du bassin d'Uzès	983 888	1 041 000	1 141 000	1 110 200	1 208 900	1 192 200	1 351 100	1 373 700	1 345 119	1 280 096	1 350 980	1 301 068	1 381 810	1 274 991	1 178 216	1 234 285
Dôme de Lédignan	455 121	438 400	446 500	400 300	432 180	477 386	404 766	356 577	346 280	361 145	376 122	326 422	331 018	376 835	342 763	391 454
Karst Urgonien	384 586	487 800	458 700	491 471	492 248	517 592	577 504	534 499	586 800	1 016 514	932 476	2 374 348	1 000 118	1 429 285	1 503 107	852 470
TOTAL	24 459 000	24 183 000	24 683 000	25 375 000	25 345 000	25 134 000	26 551 000	25 780 000	22 682 000	21 696 000	20 871 000	19 466 000	19 856 000	19 505 000	19 512 000	23 007 000

Figure 9 : Evolution des prélèvements annuels AEP sur le bassin versant des Gardons entre 1997 et 2011 selon les ressources mobilisées (m3)

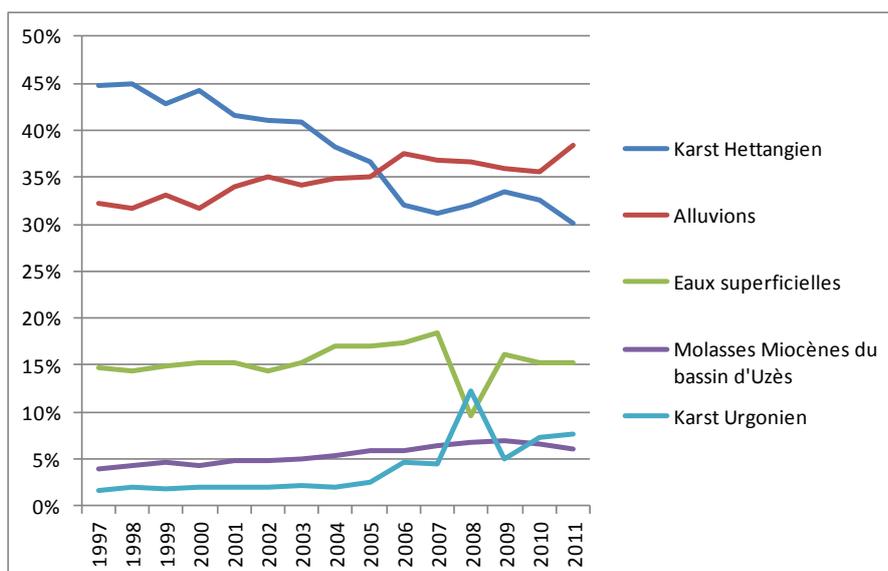


Les niveaux de sollicitation des différentes ressources du bassin sont restés dans des proportions comparables sur la période récente par rapport à la période analysée dans le PGCR.

Les principales ressources utilisées restent le **karst Hettangien** (38% des prélèvements en moyenne), les **nappes alluviales** (35%) et les **eaux superficielles** (15%).

Le graphique ci-dessous représente l'évolution des niveaux de sollicitation des différentes ressources mobilisées pour l'eau potable sur le bassin versant entre 1997 et 2011.

Figure 10 : Evolution des niveaux de sollicitation des ressources prélevées pour l'AEP entre 1997 et 2011



Le constat, déjà dressé dans le PGCR, que **les prélèvements dans le karst Hettangien sont en baisse** se confirme nettement : en 2011 il représentait 30% des prélèvements, contre 45% en 1997. Ceci s'explique principalement par l'amélioration des rendements des réseaux du Syndicat de l'Avène, principal préleveur de l'aquifère.

En revanche, le niveau de sollicitation des nappes alluviales (toutes confondues) a sensiblement augmenté depuis 2006 (plus de 35% des prélèvements actuellement).

Quant au karst Urgonien et aux molasses Miocènes, comme cela avait déjà été souligné dans le PGCR, **ils sont de plus en plus sollicités**. Le pic de prélèvement dans le karst Urgonien en 2008 s'explique par la mise en service de deux forages dans cette ressource cette année-là (le forage du Plan à St-Victor des Oules et le forage en nappe Barjagole à St-Bauzély), puis leur retour à un niveau de prélèvement plus bas à partir de l'année suivante.

Les prélèvements en **eaux superficielles**, à l'exception de l'année 2008, connaissent un niveau de sollicitation **relativement constant**, situé autour de 15%.

ZOOMS SUR LES PRINCIPAUX MAITRES D'OUVRAGE

Le cahier des charges demandait la réactualisation spécifique des prélèvements de 15 des principaux préleveurs du bassin. Sans répéter l'ensemble des éléments qui avaient déjà été détaillés à leur sujet dans le PGCR, on présente ici la réactualisation des principaux éléments ayant évolué sur la période récente (changement de ressource, évolution des prélèvements,...) concernant les 18 plus gros préleveurs actuels du bassin versant (incluant les 15 demandés par le cahier des charges).

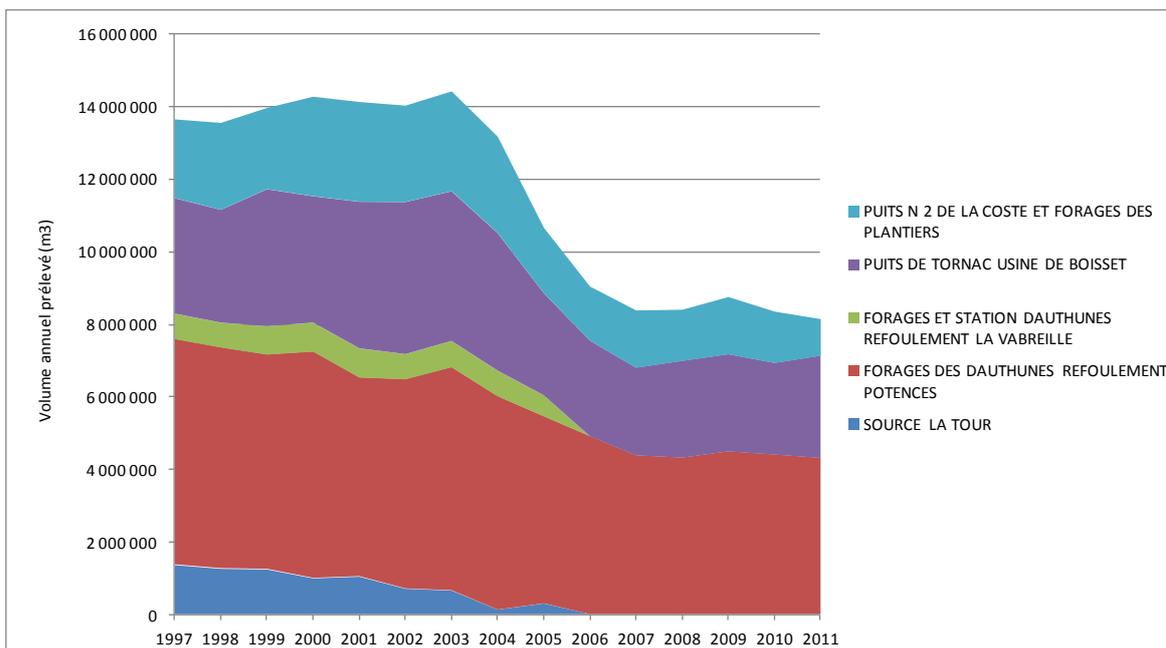
Les éléments présentés ont été recueillis soit directement auprès des maîtres d'ouvrage, soit dans les données issues des RPQS fournis par la DDTM du Gard.

1-Syndicat d'Adduction d'Eau de l'Avène

Ce Syndicat, qui est le principal préleveur AEP du bassin versant des Gardons, assure (via un contrat de DSP avec Véolia), la production en eau potable de la ville d'Alès ainsi que de 20 communes du bassin alésien (dont certaines font partie d'Alès Agglomération⁴). La distribution de l'eau est assurée par le Syndicat pour ces 20 communes, tandis que la Régie des Eaux d'Alès assure la distribution pour la ville d'Alès.

La figure ci-dessous représente l'évolution des volumes prélevés par le Syndicat entre 1997 et 2011.

Figure 11 : Evolution des volumes annuels prélevés par le Syndicat de l'Avène entre 1997 et 2011



On observe donc :

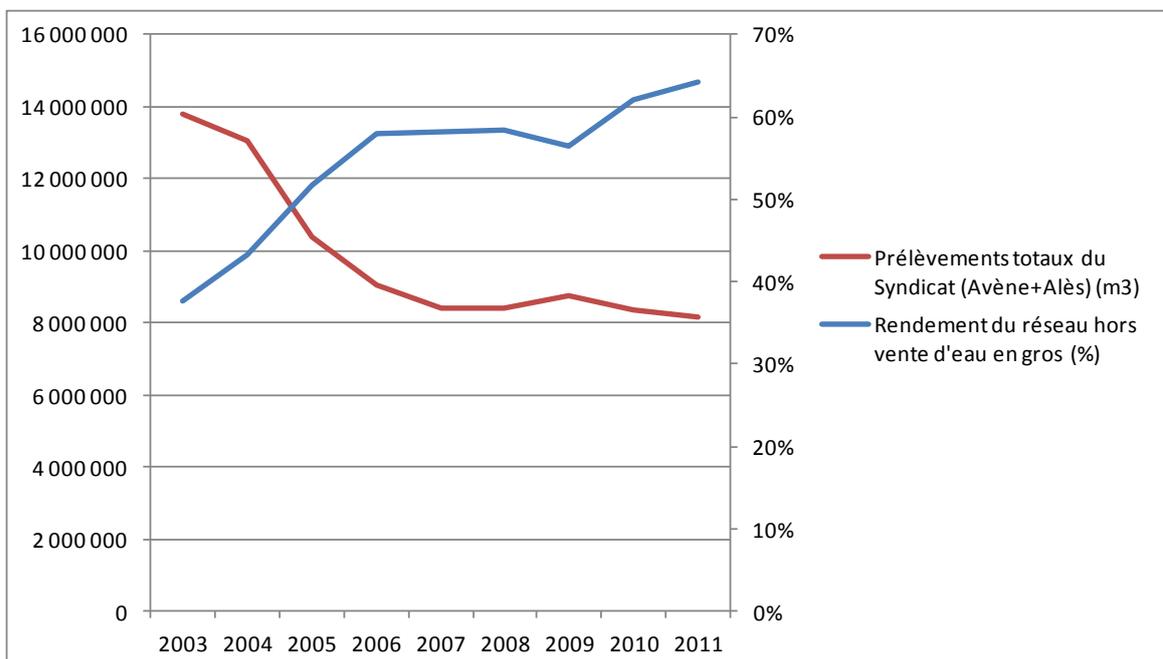
- **l'arrêt de l'exploitation de la source de la Tour**, qui était captée pour l'AEP de la ville d'Alès, en 2006 ;
- une **importante diminution des volumes prélevés** par chacun des ouvrages de prélèvement du Syndicat entre 2004 et 2007, puis une stabilisation de ces volumes depuis 2007. Sur l'ensemble de la période 1997-2011, les volumes totaux prélevés par le Syndicat ont diminué de 34%. Sur la période 2003-2011, cette diminution s'élève à 41%.

NB : L'arrêt de la courbe « Forages et station Dauthunes refoulement la Vabreille » en 2006 est dû au fait qu'à partir de 2006 les prélèvements de l'ensemble des forages du champ captant des Dauthunes est comptabilisé sous la courbe « Forages des Dauthunes refoulement potences ».

La figure ci-dessous met en regard l'évolution des volumes prélevés et celle des rendements du réseau du Syndicat de l'Avène entre 2003 et 2011.

⁴ Nouvelle agglomération comportant 50 communes, née le 1^{er} janvier 2013 du regroupement du Grand Alès avec 3 Communautés de Communes et 5 nouvelles communes.

Figure 12 : Evolutions des volumes prélevés et des rendements de réseau du Syndicat de l'Avène entre 2003 et 2011 (Source : Syndicat de l'Avène)

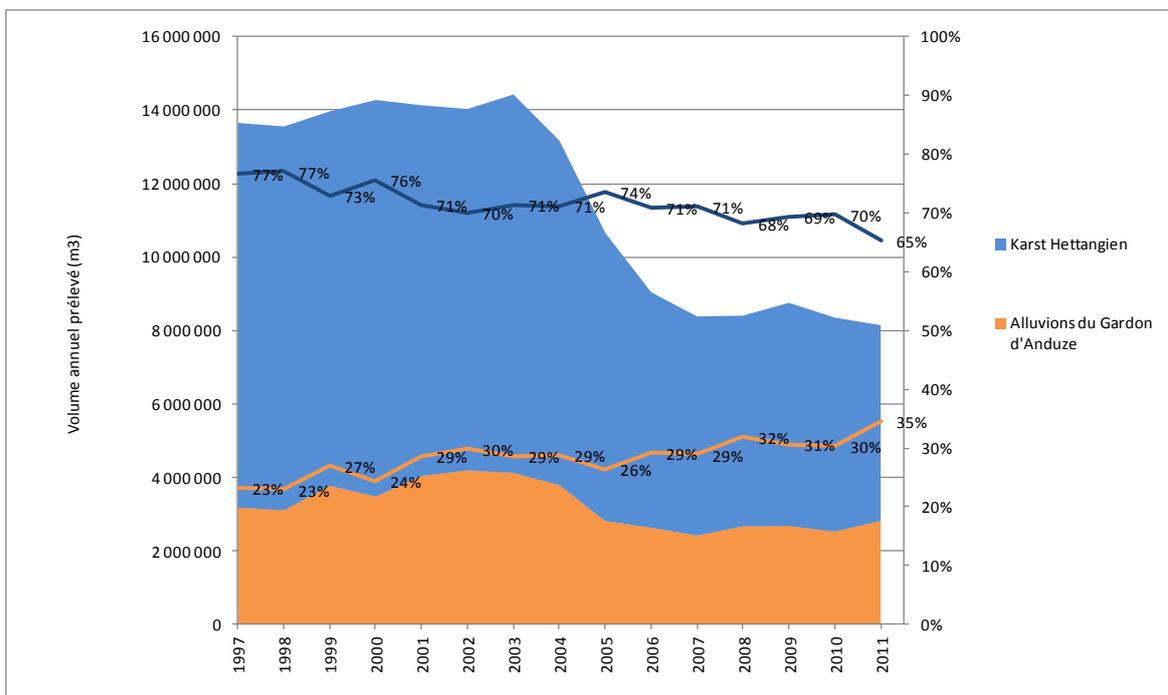


On observe une corrélation directe entre les deux courbes. La diminution des prélèvements AEP du Syndicat de l'Avène depuis 2004 s'explique donc par une très nette amélioration des rendements des réseaux sur cette période. En 2011, le rendement du réseau atteignait 64%, soit presque l'objectif annoncé de 70% à l'horizon 2012-2013.

Quant au rendement du réseau de distribution, qui prend en compte les volumes vendus en gros à la RéAI (Régie des Eaux d'Alès) qui en assure la distribution pour la Ville d'Alès, il est supérieur à 80% depuis 2007 (à l'exception de l'année 2009 où il a chuté à 78,5%). En 2011, il atteignait 82,5%.

En termes de ressources prélevées, le Syndicat de l'Avène exploite deux ressources : le karst Hettangien et les alluvions du Gardon d'Anduze.

Figure 13 : Evolution des volumes annuels prélevés dans les différentes ressources exploitées par le Syndicat de l'Avène entre 1997 et 2011 et leurs proportions respectives



La majorité des prélèvements du Syndicat ont lieu dans le karst Hettangien. Seul le puits de Tornac est situé dans la nappe alluviale du Gardon d'Anduze.

La diminution des volumes prélevés a davantage concerné le karst Hettangien. Celui-ci totalisait 77% des prélèvements du Syndicat en 1997 (10,5 Mm³), contre 65% en 2011 (5,3 Mm³). Les prélèvements dans les alluvions du Gardon d'Anduze ont légèrement diminué en volume (de 3,2 Mm³ en 1997 à 2,8 Mm³ en 2011) mais du fait de la diminution de la part des prélèvements dans le karst Hettangien, leur proportion est passée de 23% à 30% sur la période.

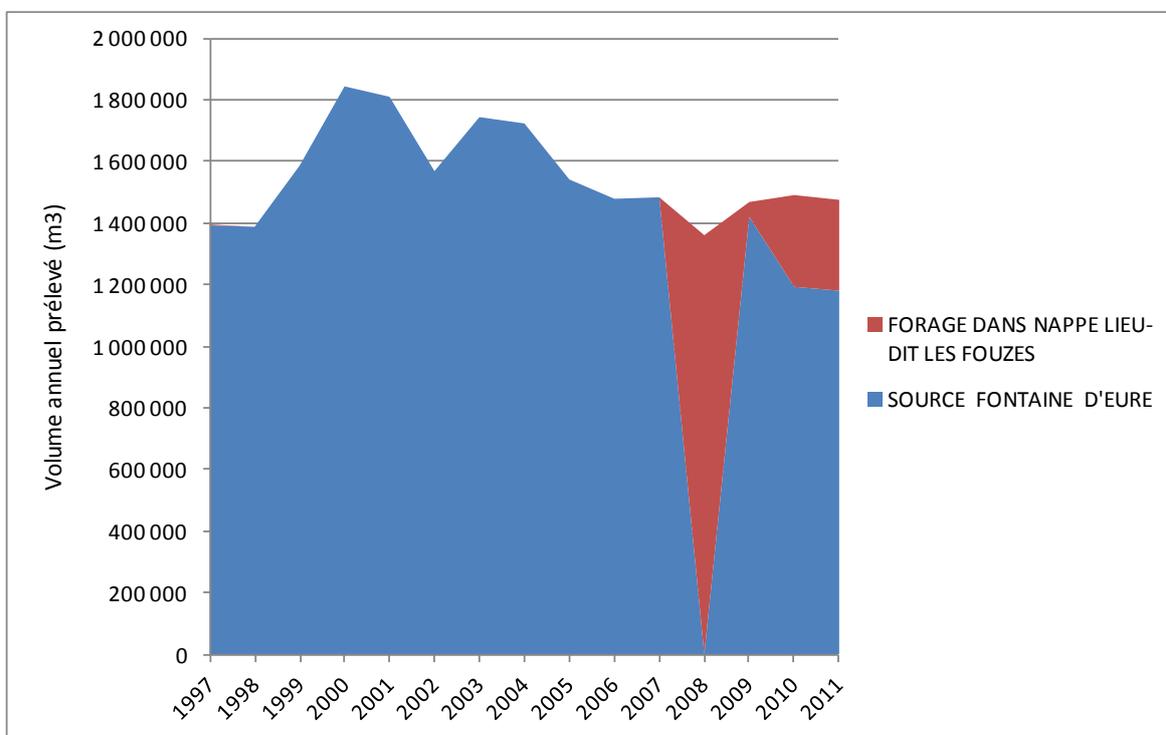
2-Mairie d'Uzès

Jusqu'en 2008, la mairie d'Uzès exploitait (via un contrat de délégation avec Véolia), la **Fontaine d'Eure**, résurgence du karst Urgonien, comme unique ressource pour l'AEP de la commune.

Suite à l'apparition de problèmes de turbidité liés à des événements pluvieux au printemps 2008, la commune a souhaité disposer d'une deuxième **ressource de sécurisation**. Cette ressource complémentaire, le **forage au lieu-dit Les Fouzes**, dans les Molasses Miocènes et Oligocènes, est exploité depuis 2008. Après avoir assuré la fourniture de la totalité des volumes AEP de la commune en 2008, ce forage constitue depuis 2009 une ressource complémentaire et fournit actuellement environ 20% des volumes prélevés.

La figure ci-dessous représente l'évolution des prélèvements AEP de la ville d'Uzès entre 1997 et 2011.

Figure 14 : Evolution des volumes annuels prélevés par la mairie d'Uzès entre 1997 et 2011



Le rendement du réseau se situe aux alentours de 64%.

3- Syndicat Intercommunal de distribution des eaux Grand Combienne

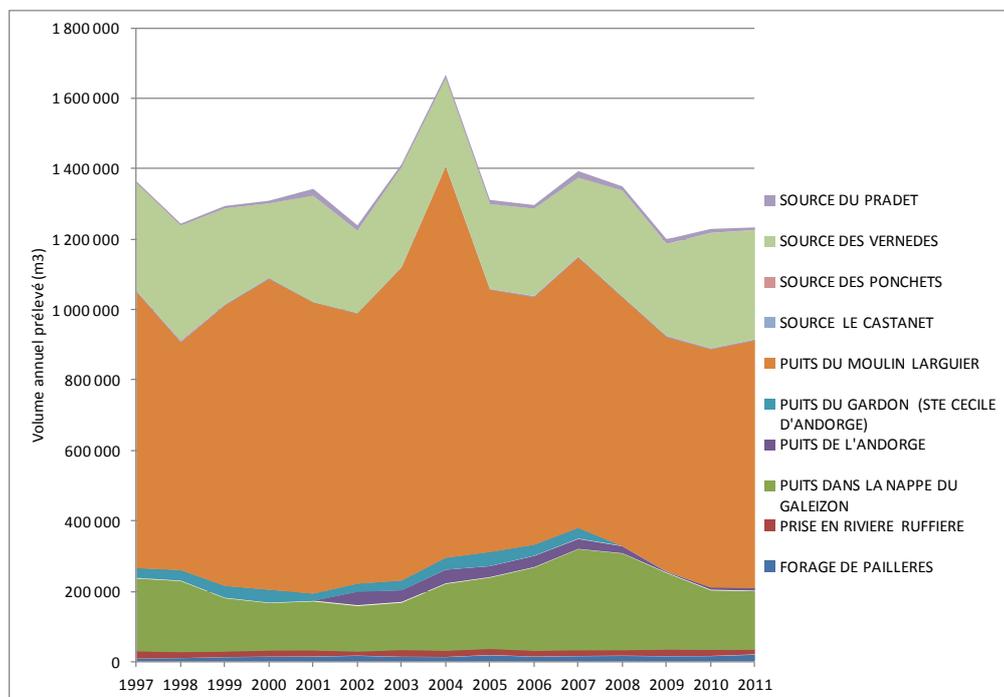
Le tableau ci-dessous récapitule les 10 Unités de Distribution actuellement exploitées par le Syndicat et les communes qu'elles alimentent.

Tableau 7 : Les dix UDI exploitées par le SI de distribution des Eaux Grand Combienne (Source : Rapport de mise en conformité des périmètres de protection de captage, RCI 2012)

Nom UDI	Ressource(s)	Communes / Secteurs d'alimentation
Moulin Larguier + Vernèdes	- Source des VERNEDES - Prise d'eau de MOULIN LARGUIER (remplacé à terme par le forage de GRAVELONGUE)	LA GRAND-COMBE + BRANOUX-LES-TAILLADES (en partie) + LES SALLES-DU-GARDON (en partie) + quelques compteurs sur SAINTE-CECILE-D'ANDORGE
Paillères	Forage de PAILLERES	Une partie de LES SALLES-DU-GARDON + Vente d'eau à la Commune de SOUSTELLE
Ruffières	Captage de RUFFIERES	Une partie de LES SALLES-DU-GARDON
Pradet	Source du PRADET	Une partie de LES SALLES-DU-GARDON (hameaux Aubenas, Mas Rouveret, Courbessac, La Terrisse, Lafous et La Jasse)
Castanet	Sources du CASTANET	Une partie de BRANOUX-LES-TAILLADES (hameaux Le Castanet et Les Caussiers)
L'Abbaye (ou Cendras)	Puits du GALEIZON	CENDRAS + Vente d'eau à la Commune de SOUSTELLE
Les Ponchets	Source des PONCHETS	Quartier Les Ponchets sur SAINTE-CECILE-D'ANDORGE
L'Andorge	Pompage de L'ANDORGE	Le village de SAINTE-CECILE-D'ANDORGE
Le Fraissinet	Achat d'eau à la Commune de LAVAL-PRADEL	Une partie de la Commune de SAINTE-CECILE-D'ANDORGE

La figure ci-dessous représente les volumes annuels prélevés au niveau des différents ouvrages de prélèvement du Syndicat entre 1997 et 2011.

Figure 15 : Evolution des volumes annuels prélevés par le SI Grand Combienn entre 1997 et 2011



Au-delà de quelques variations interannuelles, en particulier avec un pic de prélèvement ayant dépassé 1,6 Mm³ en 2003 (année de la canicule), **le volume total prélevé par le Syndicat est relativement constant depuis 15 ans**, se situant en moyenne à 1,3 Mm³.

Au niveau des différentes UDI, on peut mentionner les éléments suivants, soulignés dans le rapport de mise en conformité des captages AEP. En situation actuelle, avec le fonctionnement actuel du réseau :

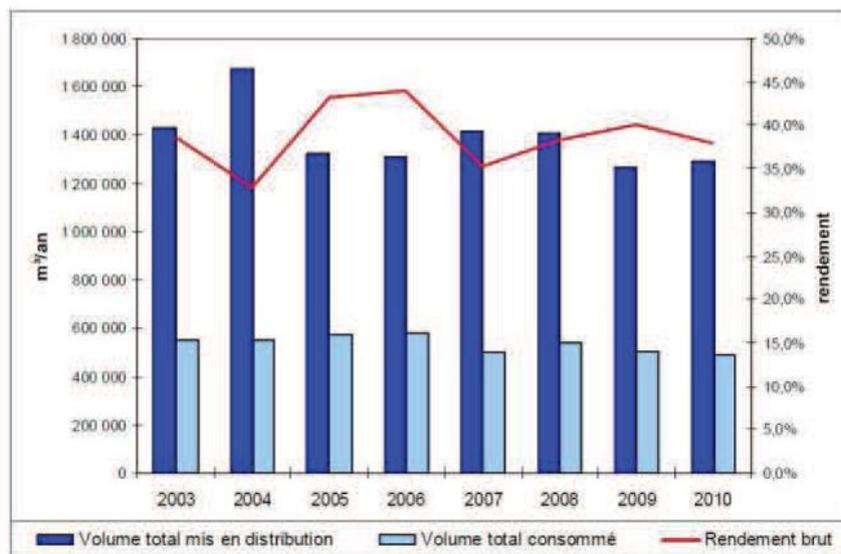
- ▶ L'UDI **Moulin Larguier + Vernèdes** est la moins performante (**rendement de 35%**) alors qu'elle est la plus importante du syndicat (elle représente en moyenne **80% des prélèvements**). Elle est quasiment à saturation avec 87% d'utilisation de la ressource en 2010 par rapport aux volumes de références. Il est prévu à terme le **remplacement de la prise du Moulin Larguier par le forage de Gravelongue dans le karst**.
- ▶ La ressource de **Paillères** est fortement sollicitée, avec un prélèvement plus important que celui autorisé par la DUP (143% d'utilisation de la ressource). Ce prélèvement n'est pas en règle vis-à-vis de la DUP. Le forage de Paillères est celui dont sont issus les **volumes d'eau vendus à la commune de Soustelle**. En situation actuelle, **la DUP est dépassée la quasi-totalité du temps** si l'on prend en compte les volumes vendus à Soustelle, la convention de vente d'eau à la commune de Soustelle ayant largement été dépassée ces dernières années. Pour une exploitation maximale de la ressource respectant le débit autorisé par la DUP (100% d'utilisation, soit 40 m³/j) et pour un rendement du réseau de 53 %, les besoins actuels en eau ne peuvent pas être satisfaits. La DUP serait par contre respectée si les volumes étaient prélevés seulement pour l'UDI de Paillères, ou légèrement et ponctuellement dépassée si la convention de vente à Soustelle était respectée. Le SIDEAGC souhaite cependant maintenir la vente d'eau à Soustelle.
- ▶ La ressource du **Pradet** arrive en limite de ses capacités (95%), mais le volume prélevé en 2011 est en diminution par rapport à 2009 et 2010.
- ▶ Le **puits dans la nappe du Gardon** à Ste-Cécile n'a pas été exploité en 2008, 2010 ni 2011.

En ce qui concerne les rendements de réseaux, ils constituent un « point noir » déjà souligné dans le cadre du PGCR. **Les rendements sont très faibles** car ils ont été dimensionnés pour une population plus importante qu'actuellement : l'exode de population dû aux fermetures des mines a rendu le réseau surdimensionné.

Les éléments les plus récents à ce sujet ne montrent **pas d'amélioration notable ces dernières années** : on observe une certaine **constance du rendement autour de 35 à 40%**, et ce malgré les différentes campagnes de recherche de fuite et de réparations qui ont eu lieu ces dernières années (Source : SDAEP, EPUR). Le rendement de réseaux du Syndicat atteint une **valeur moyenne de 38%**.

La figure ci-dessous montre l'évolution du rendement du réseau entre 2003 et 2010.

Figure 16 : Evolution des volumes totaux distribués et consommés et du rendement brut sur l'ensemble du SI Grand Combien (Source : EPUR)



4-SIVOM de la région de Collorgues

Outre les ouvrages de prélèvement qui avaient déjà été présentés dans le PGCR :

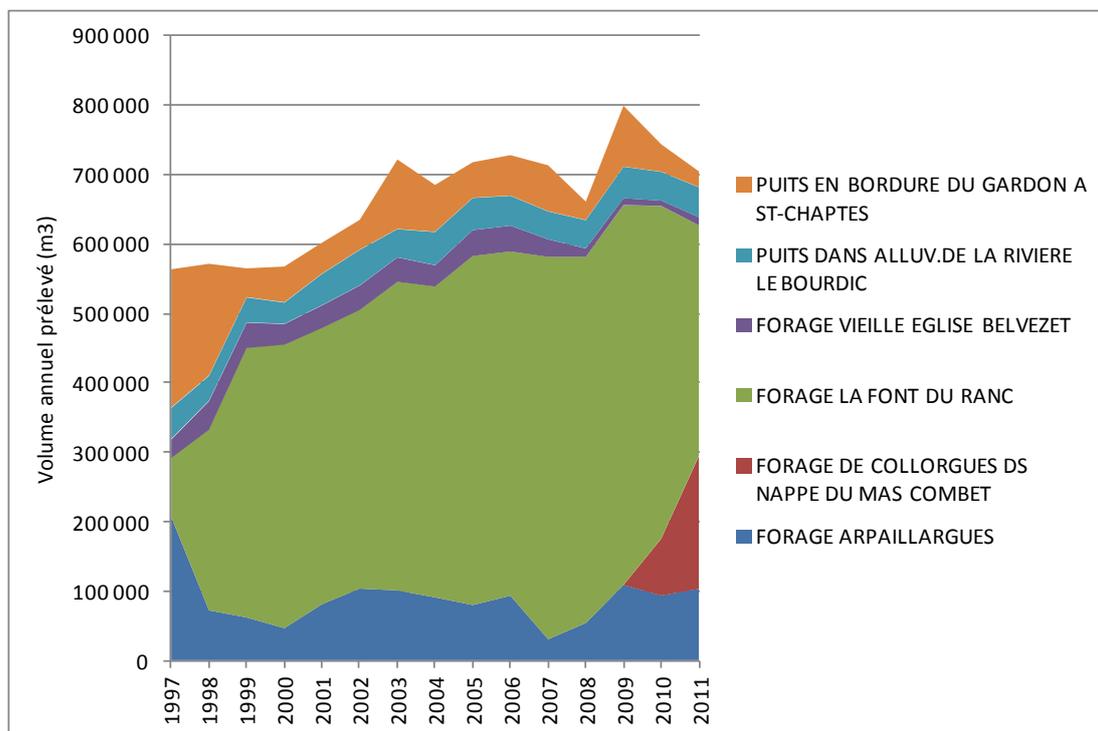
- ▶ Forage de St-Chaptès ;
- ▶ Forage de la Font du Ranc à Montaren ;
- ▶ Forage d'Arpaillargues à Aureilhac ;

Les prélèvements suivants sont désormais sous maîtrise d'ouvrage du SIVOM de la région de Collorgues :

- ▶ Forage de la Vieille Eglise à Belvezet (auparavant sous maîtrise d'ouvrage de la mairie de Belvezet jusqu'en 2006 inclus) ;
- ▶ Forage dans la nappe alluviale du Bourdic (auparavant sous maîtrise d'ouvrage de la mairie du Bourdic jusqu'en 2006 inclus) ;
- ▶ Forage dans la nappe du Mas Combet à Collorgues (mis en service en 2010, prélevant dans le karst Urganien).

La figure ci-dessous représente les volumes annuels prélevés au niveau de chacun de ces ouvrages de prélèvement de 1997 à 2011. Les forages de Belvezet et Bourdic ont été représentés sur la même figure bien qu'ils ne soient sous maîtrise d'ouvrage du SIVOM que depuis 2007.

Figure 17 : Evolution des volumes annuels prélevés par le SIVOM de la région de Collorgues entre 1997 et 2011



Après une tendance à l'augmentation des prélèvements jusqu'en 2003, ceux-ci semblent s'être **stabilisés autour de 0,7 Mm³/an**. La **mise en service du forage du Mas Combet en 2010** est allée de pair avec la diminution des volumes prélevés au niveau du puits de St-Chartes et du forage de la Font du Ranc.

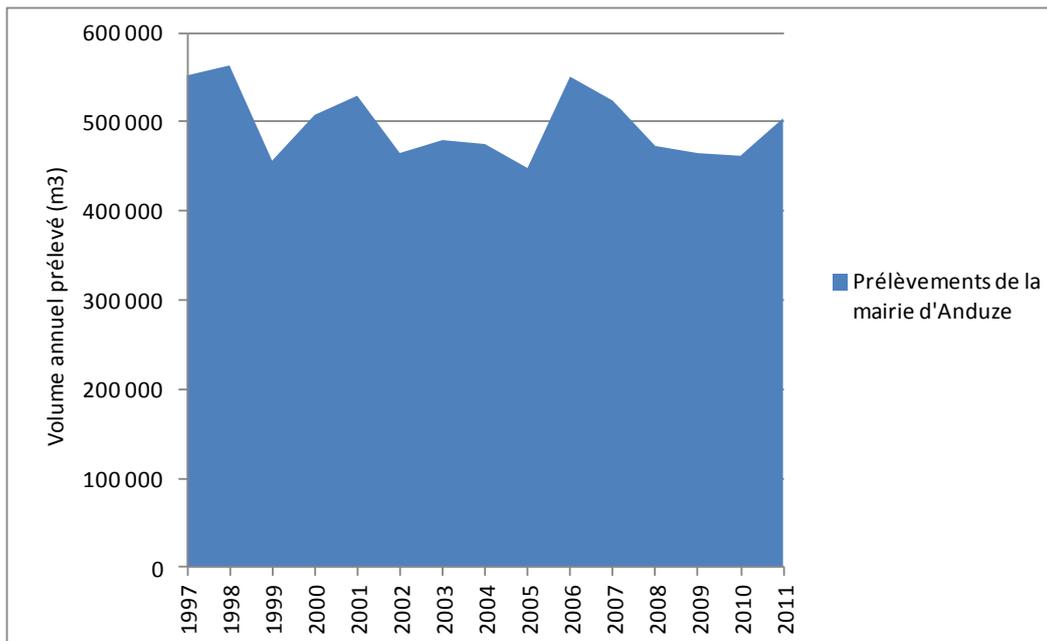
Le **rendement moyen** sur le réseau du SIVOM de la région de Collorgues s'élève à **70%** actuellement.

5-Mairie d'Anduze

La mairie d'Anduze exploite en régie trois puits en nappe alluviale du Gardon d'Anduze pour l'AEP de la rive droite de la commune (la rive gauche étant alimentée par le Syndicat de l'Avène).

La figure ci-dessous représente les volumes annuels prélevés par la mairie d'Anduze entre 1997 et 2011.

Figure 18 : Evolution des volumes annuels prélevés par la mairie d'Anduze entre 1997 et 2011



Après un pic de prélèvement à 550 000 m³ en 2006, le niveau de prélèvement s'est **stabilisé en moyenne à 485 000 m³** ces dernières années.

Le **rendement** du réseau était de 52% en 2009 et **59% en 2010**.

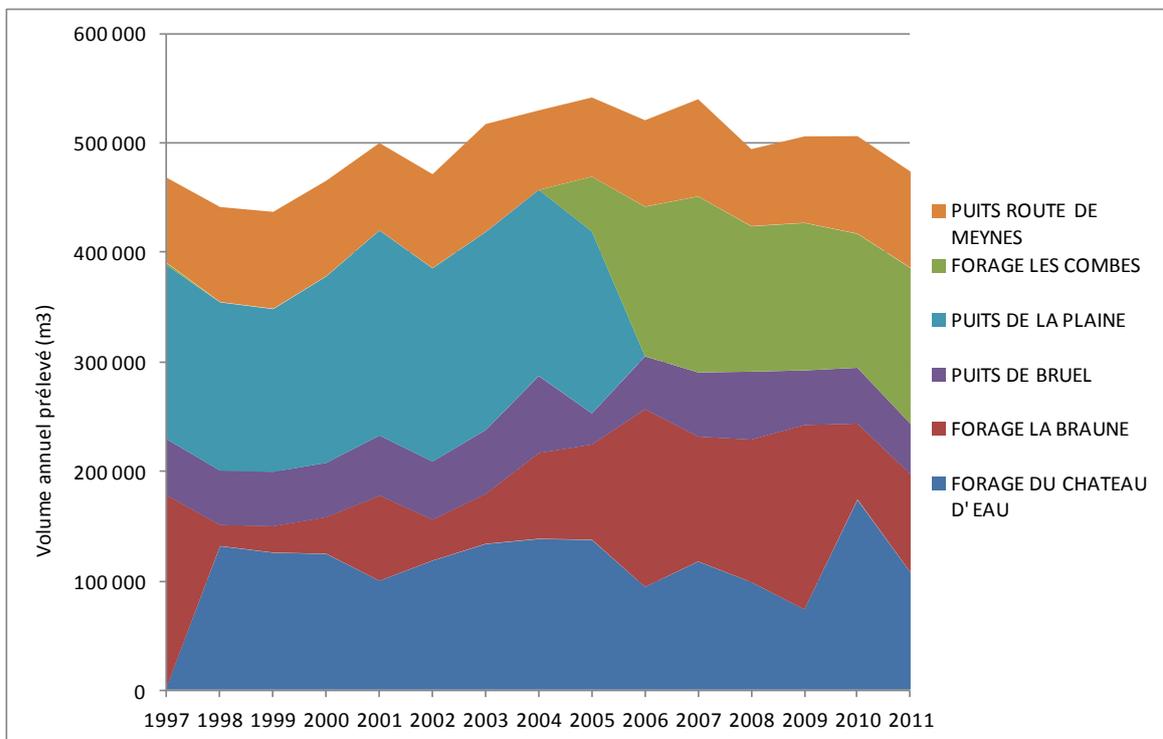
6-Nîmes Métropole

La communauté d'agglomération Nîmes Métropole a pris la compétence eau potable pour les communes de son territoire. Les ouvrages de prélèvement suivants situés sur le bassin versant des Gardons sont désormais exploités par Nîmes Métropole :

- ▶ Forage de la Braune à la Calmette (maîtrise d'ouvrage Mairie de la Calmette jusqu'en 2010) ;
- ▶ Forage du Château d'Eau à la Calmette (maîtrise d'ouvrage Mairie de la Calmette jusqu'en 2010) ;
- ▶ Puits du Bruel à Dions (maîtrise d'ouvrage Mairie de Dions jusqu'en 2008) ;
- ▶ Forage les Combes à Ste-Anastasie (maîtrise d'ouvrage Mairie de Ste-Anastasie jusqu'en 2008), mis en service en 2005 en remplacement du Puits de la Plaine à Ste-Anastasie ;
- ▶ Puits de la route de Meynes à Sernhac (maîtrise d'ouvrage Mairie de Sernhac jusqu'en 2009).

La figure ci-dessous représente les volumes prélevés au niveau de ces différents ouvrages de prélèvement de 1997 à 2011.

Figure 19 : Evolution des volumes annuels prélevés par les ouvrages désormais exploités par Nîmes Métropole entre 1997 et 2011

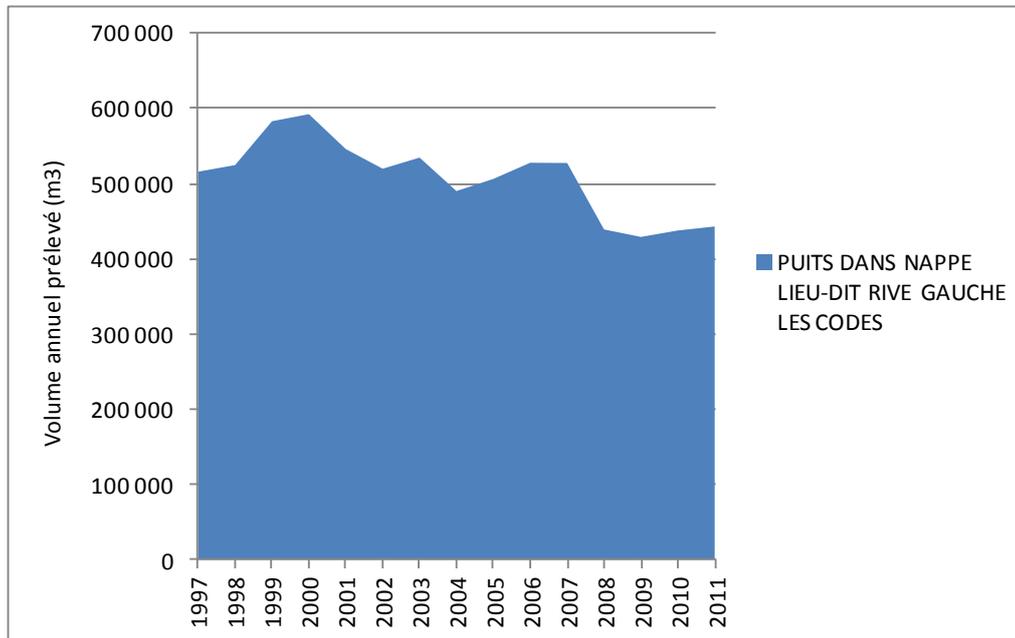


Après une légère tendance à l'accroissement des prélèvements jusqu'en 2004, ceux-ci se sont plutôt **stabilisés autour d'un volume annuel de l'ordre de 500 000 m3**.

Les **rendements de réseau** sont variables d'une commune à l'autre. En 2011, les rendements des réseaux des communes de Nîmes Métropole du bassin versant des Gardons étaient **compris entre 53% (la Calmette) et 91% (Sernhac)**, avec une **valeur moyenne de 68,5%**. Entre 2010 et 2011, à l'exception de Sernhac, dont le rendement de réseau a fortement progressé (passage de 68% en 2010 à 91% en 2011), les rendements des réseaux des autres communes sont restés inchangés ou ont légèrement décru.

7-Syndicat AEP du Pont du Gard

Figure 20 : Evolution des volumes annuels prélevés par le SIAEP du Pont du Gard entre 1997 et 2011



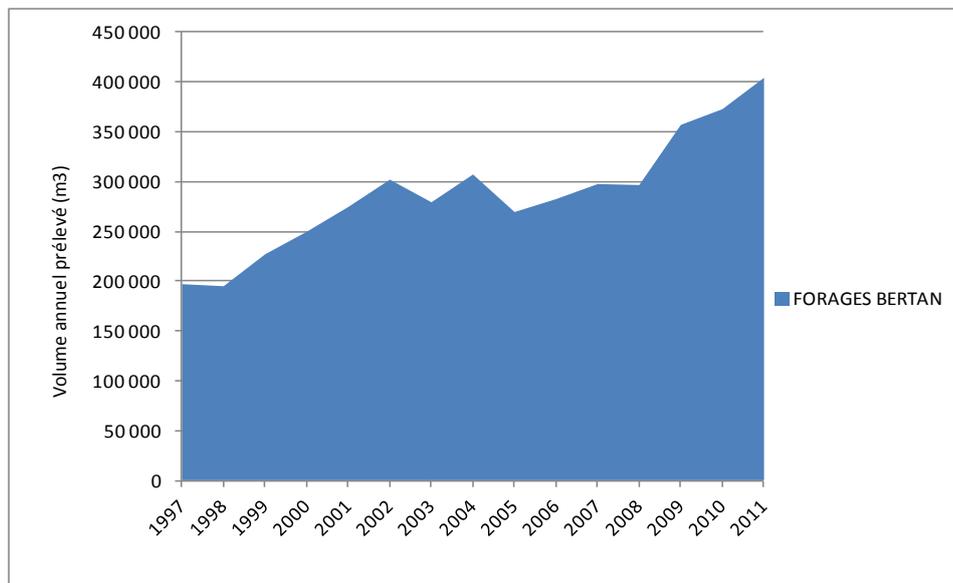
Après une période 1997-2007 où les prélèvements annuels se situaient entre 500 000 et 590 000 m3, ceux-ci ont **globalement diminué depuis 2008 et se situent désormais aux alentours de 430 000 m3/an.**

Les **rendements** de réseau ont légèrement augmenté ces dernières années : 58,5% en 2009, 60% en 2010, **63% en 2011.**

8-SIAEP de Domessargues

La figure ci-dessous représente les volumes annuels prélevés par le SIAEP de Domessargues entre 1997 et 2011.

Figure 21 : Evolution des volumes annuels prélevés par le SIAEP de Domessargues entre 1997 et 2011



On observe une forte augmentation des volumes prélevés : **sur l'ensemble de la période, le prélèvement a plus que doublé**, passant de moins de 200 000 à plus de 400 000 m³/an. Cette augmentation s'explique vraisemblablement par la forte croissance démographique sur la période (2,5 à 3%) et la diminution progressive des rendements de réseaux.

Le SIAEP de Domessargues (qui alimente en eau potable 10 communes, dont certaines sont hors du bassin versant des Gardons), ainsi que 6 autres communes, font actuellement l'objet du **Schéma Directeur et Zonage d'Alimentation en eau potable de la moyenne Gardonnenque**. Parmi les 6 autres communes concernées, celles de Cardet, Lédignan, Massanes et Cassagnoles sont situées sur le bassin versant des Gardons. Les puits en nappe alluviale exploités pour l'AEP de Cardet et Lédignan se trouvent actuellement en limite d'exploitation (dépassement de DUP). Celui de Massanes est voué à être abandonné car il est situé en zone inondable. Les communes de Cardet, Lédignan, Cassagnoles et Massanes seraient ainsi intéressées par une interconnexion avec le réseau du SIAEP.

Ce schéma devrait à terme aboutir à :

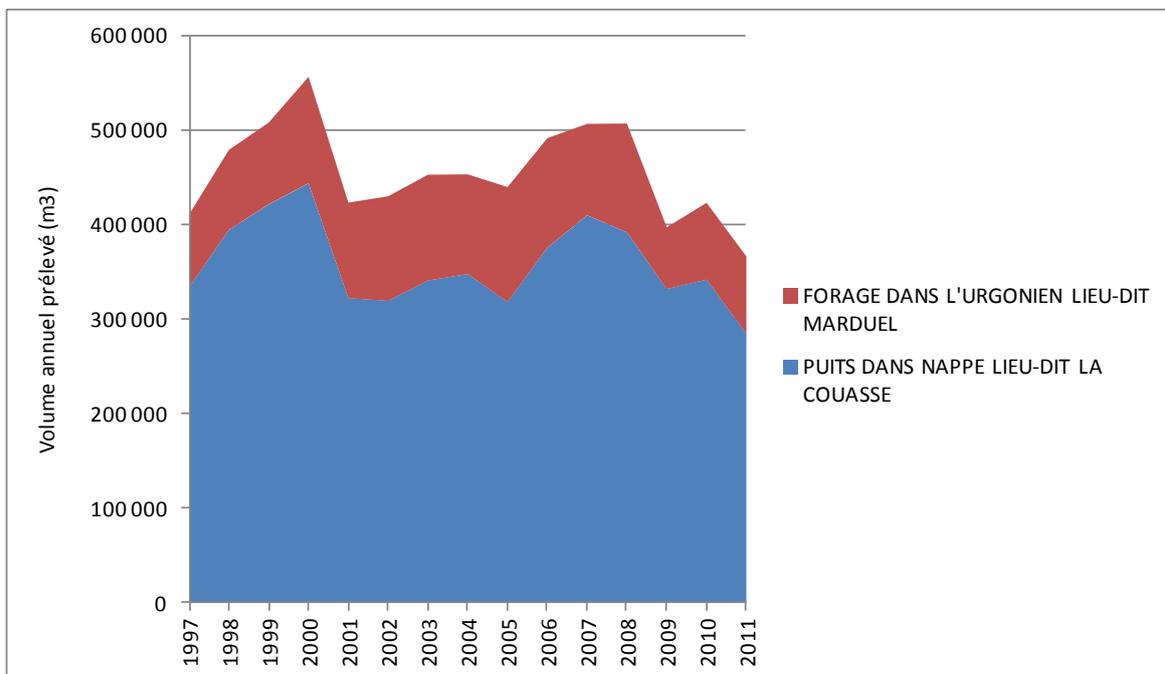
- ▶ La réduction de la production du forage Bertan dans la nappe alluviale du Gardon d'Anduze au profit d'un nouveau forage La Plaine, identifié dans le karst Urgonien à Boucoiran ;
- ▶ Le report de l'ensemble du SIAEP et des communes de Puechredon, Cassagnoles et Massanes sur le nouveau forage de la Plaine. Les communes de Lédignan, Cardet et Bragassargues (hors bassin versant des Gardons), conserveront leur ressource en complément (sécurisation). Les DUP sont en cours de mise à jour.
- ▶ Concernant les éventualités d'extension du SIAEP, l'étude en cours doit permettre de tirer des conclusions sur le sujet, notamment d'un point de vue financier et de gestion du service.
- ▶ La Schéma comporte également une phase de diagnostic, en particulier des fuites, qui devrait permettre d'améliorer les rendements de réseaux⁵.

⁵ Source : Schéma Directeur et Zonage d'Alimentation en eau potable de la moyenne Gardonnenque (BRLi, en cours)

9-Syndicat Intercommunal des Eaux de Remoulins-St-Bonnet du Gard

La figure ci-dessous représente les volumes annuels prélevés par les deux ouvrages de prélèvements AEP exploités par le Syndicat de 1997 à 2011.

Figure 22 : Evolution des volumes annuels prélevés par le SI des Eaux de Remoulins-St-Bonnet du Gard entre 1997 et 2011



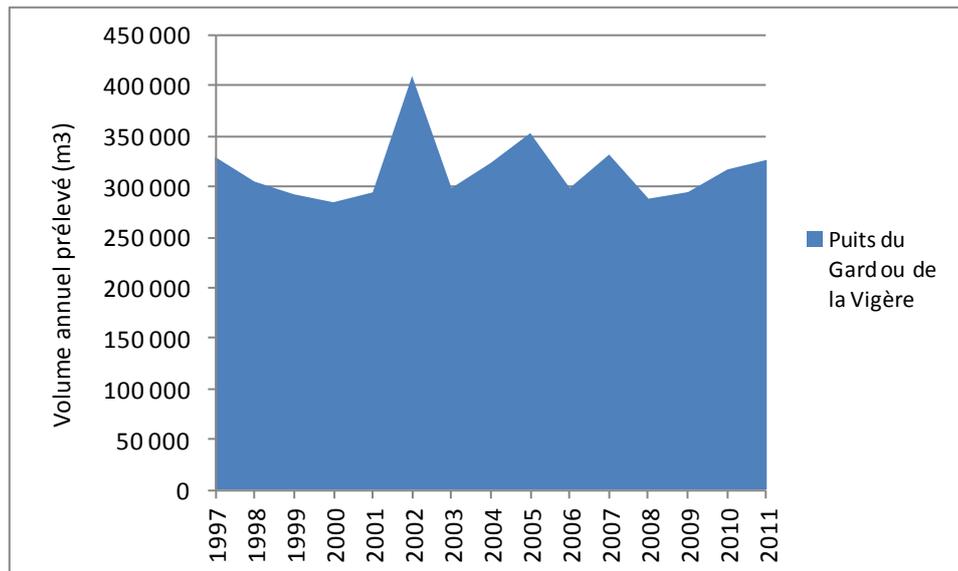
Outre une certaine amplitude de variation interannuelle, on peut considérer que le niveau des prélèvements du Syndicat a été **relativement stable** sur l'ensemble de la période, avec un **prélèvement moyen de 450 000 m³/an**.

Le rendement moyen sur le réseau du Syndicat est en amélioration par rapport aux données analysées dans le cadre du PGCR : il se situait aux alentours de 59% en 2009 et **63% en 2011**.

10-Mairie de St-Jean du Gard

La figure ci-dessous représente les volumes annuels prélevés pour l'AEP de St-Jean du Gard entre 1997 et 2011.

Figure 23 : Evolution des volumes annuels prélevés par la mairie de St-Jean du Gard entre 1997 et 2011



A l'exception d'un pic de prélèvement en 2002, le prélèvement AEP de St-Jean du Gard présente un **niveau interannuel relativement stable, de 310 000 m³/an en moyenne.**

Le **rendement** du réseau AEP est **plutôt bas : 50%** en moyenne entre 2009 et 2011.

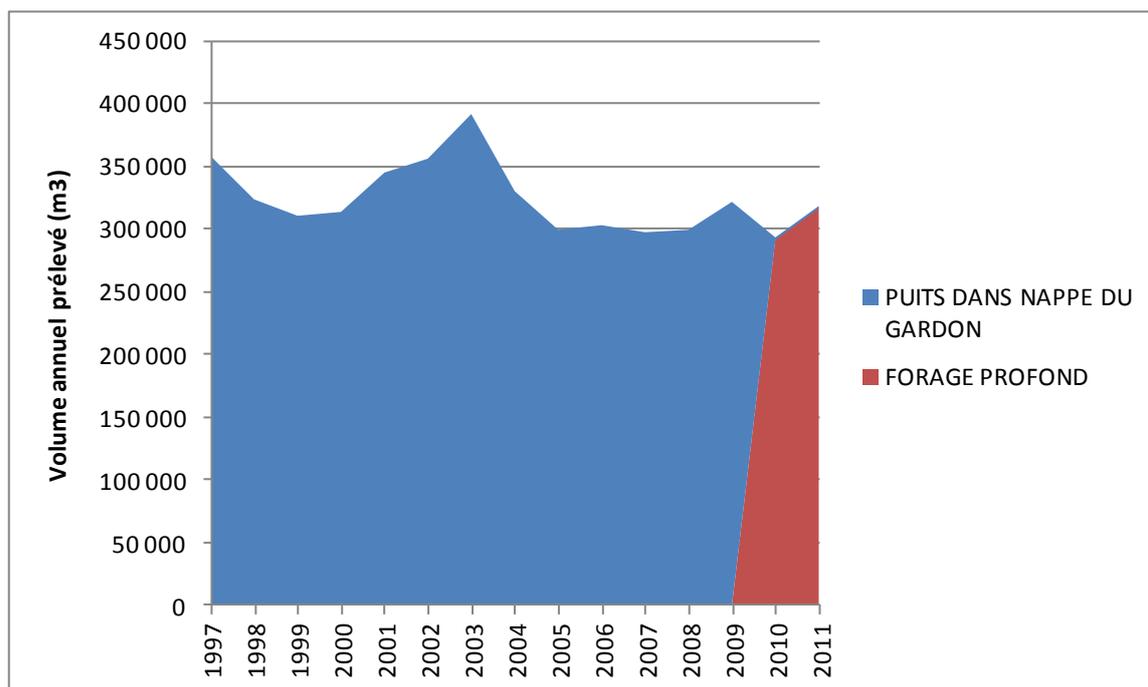
11-SIAEP de la Vallée de la Droude

Le réseau du SIAEP est interconnecté avec celui du Syndicat de Boucoiran-Brignon-Cruviers-Lascours. Jusqu'à récemment, les deux réseaux exploitaient la même ressource, la nappe alluviale du Gardon, ce qui limitait la sécurisation apportée par l'interconnexion.

Le SIAEP de la Vallée de la Droude a créé en 2007 un forage profond. Celui-ci a été mis en service en 2010, et assure désormais la quasi-totalité de la production d'eau potable du SIAEP.

La figure ci-dessous représente les volumes annuels prélevés par le SIAEP de la Vallée de la Droude entre 1997 et 2011.

Figure 24 : Evolution des volumes annuels prélevés par le SIAEP Vallée de la Droude entre 1997 et 2011



On observe donc la **prise de relais de la production d'eau potable par le forage profond à partir de 2010**. Le puits en nappe alluviale n'est pas complètement arrêté, il participe encore à environ 1% de la production du SIAEP. Le Syndicat a pour projet à terme de créer un deuxième forage profond et d'abandonner complètement le forage en nappe alluviale.

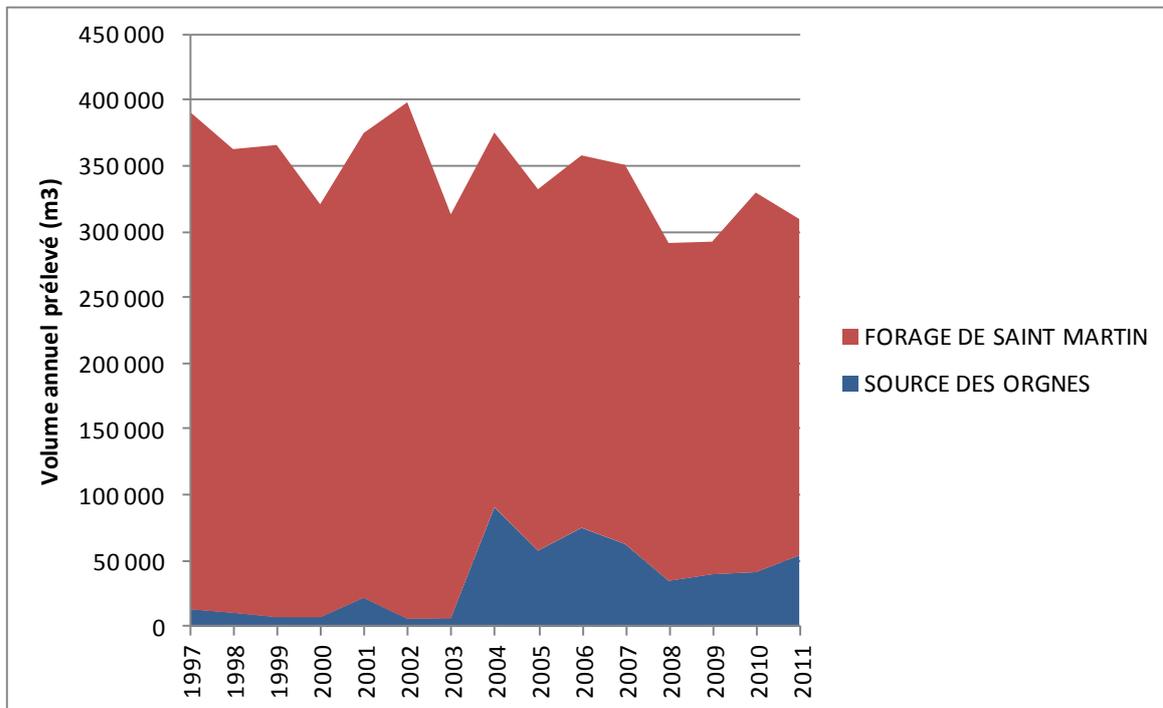
En ce qui concerne les volumes prélevés, à l'exception d'un pic en 2003 (année de la canicule), ils sont **stables d'une année sur l'autre** et se situent en moyenne à **300 000 m³/an**.

Le **rendement** global du réseau a **progressé** ces dernières années : il était de **57% en 2011**.

12-Mairie de Montfrin

La figure ci-dessous représente les volumes annuels prélevés par la mairie de Montfrin entre 1997 et 2011.

Figure 25 : Evolution des volumes annuels prélevés par la mairie de Montfrin entre 1997 et 2011



On remarque que depuis 2004, **la proportion du volume prélevé au niveau de la source des Orgnes a augmenté**. Elle se situe désormais en moyenne à 17% du volume prélevé total annuel.

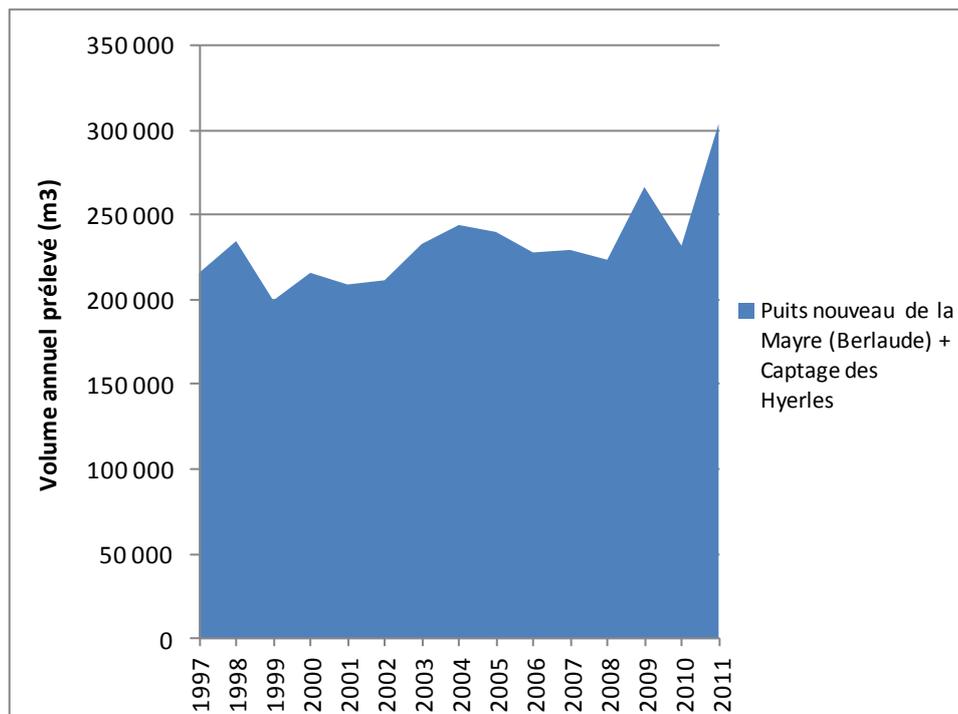
Le volume total annuel prélevé a légèrement décréu entre 1997 et 2011. Il se situe désormais autour de **320 000 m3/an en moyenne** depuis 2006.

Le **rendement** de réseau était de **65%** en 2010.

13-SIAEP de la Mayre

La figure ci-dessous représente les volumes annuels prélevés par le SIAEP de la Mayre pour l'AEP des communes de Vézénobres et Deaux entre 1997 et 2011.

Figure 26 : Evolution des volumes annuels prélevés par le SIAEP de la Mayre entre 1997 et 2011



Le SIAEP de la Mayre exploite actuellement deux puits dans les alluvions du Gardon qui ne sont pas différenciés dans le comptage (puits nouveau de la Mayre ou Berlaude et captage des Hyerles). La réalisation d'un nouveau forage du Pré Boissier dans les alluvions du Gardon d'Alès est prévue, mais aucun prélèvement n'a lieu actuellement au niveau de ce forage.

Les volumes annuels prélevés semblent montrer une tendance à l'augmentation sur la période 1997-2011. Toutefois, cela est en grande partie dû au volume important prélevé en 2011 (304 000 m³). Sur l'ensemble de la période 1997-2011, le volume annuel prélevé s'élevait **en moyenne à 230 000 m³/an** (250 000 m³ sur la période 2006-2011).

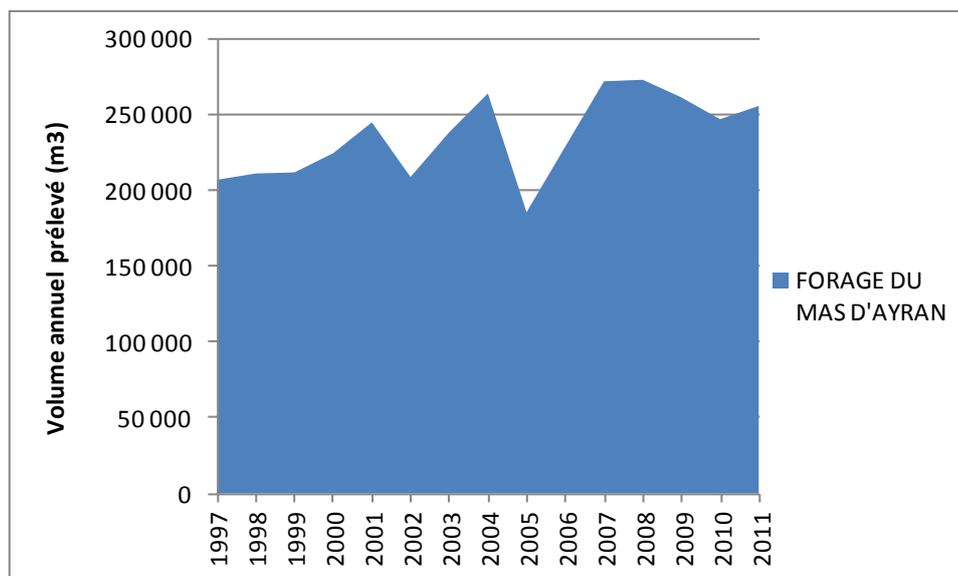
Le **rendement** moyen sur les réseaux du SIAEP, qui avait progressé de 61% à 68% entre 2009 et 2010, a **reculé en 2011 (55%)**.

14-Mairie de St-Quentin la Poterie

Ce maître d'ouvrage fait également partie désormais des principaux préleveurs du bassin versant. Il alimente en eau potable la commune de St-Quentin la Poterie à partie du **forage du Mas d'Ayran dans les molasses Miocènes et Oligocènes du bassin d'Uzès**.

La figure ci-dessous représente les volumes annuels prélevés par la mairie de St-Quentin la Poterie entre 1997 et 2011.

Figure 27 : Evolution des volumes annuels prélevés par la mairie de St-Quentin la Poterie entre 1997 et 2011



Après un pic en 2003-2004, suivi d'un « creux » en 2005, le volume annuel prélevé semble avoir atteint **depuis 2006 un niveau relativement stable, situé en moyenne à 250 000 m³/an.**

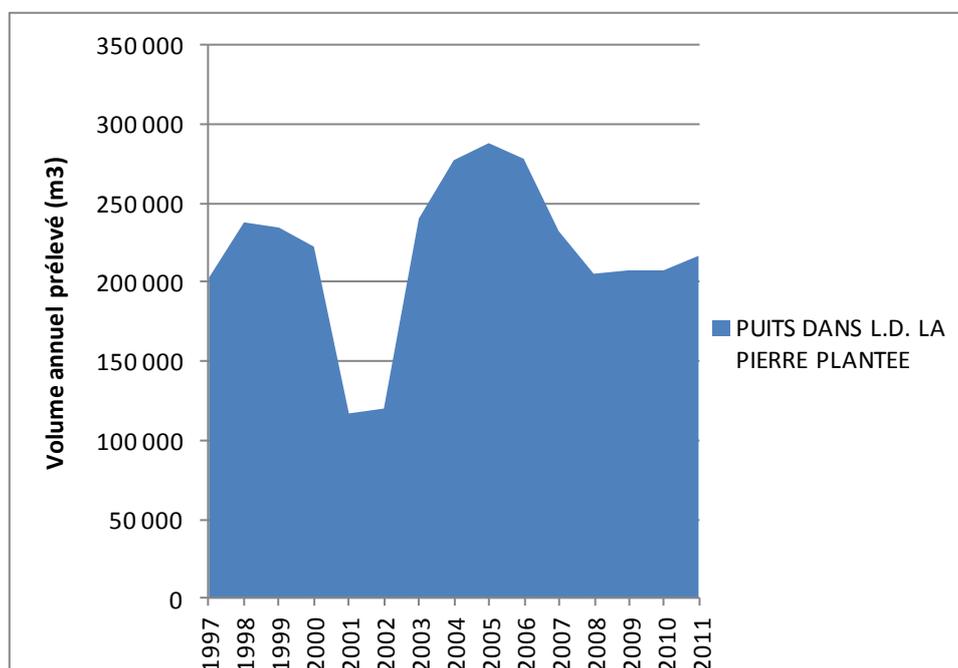
Le **rendement** de réseau était 57% en 2009, 64% en 2010 et **58% en 2011.**

15-Syndicat Intercommunal d'Adduction en Eau Potable de Brignon Cruviers-Lascours Boucoiran

Ce maître d'ouvrage fait également partie désormais des principaux préleveurs du bassin versant. Il alimente en eau potable les trois communes à partir du **puits de la pierre plantée à Boucoiran dans la nappe alluviale du Gardon**. Son réseau est interconnecté avec celui du SIAEP de la Vallée de la Droude.

La figure ci-dessous représente les volumes annuels prélevés par le SIAEP de Brignon Cruviers-Lascours Boucoiran entre 1997 et 2011.

Figure 28 : Evolution des volumes annuels prélevés par le SIAEP de Brignon Cruviers-Lascours Boucoiran entre 1997 et 2011



On observe une grande amplitude de **variation interannuelle des prélèvements**. Après un « creux » en 2001-2002 (environ 120 000 m³/an), puis un pic entre 2004 et 2006 (environ 280 000 m³/an), les prélèvements annuels semblent s'être **stabilisés autour de 215 000 m³/an en moyenne depuis 2007**.

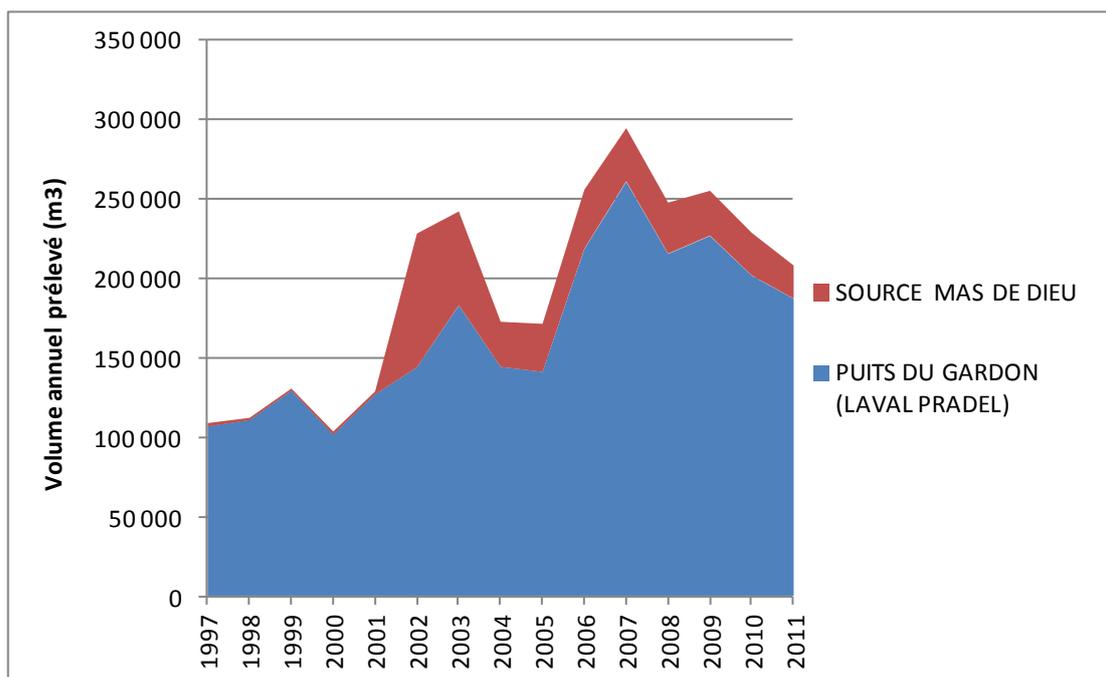
Les **rendements** de réseau diffèrent selon les communes du Syndicat. En 2011, ils s'élevaient à **65% à Boucoiran et 81% à Brignon** (absence de données pour Cruviers-Lascours).

16-Mairie de Laval Pradel

Ce maître d'ouvrage fait également partie désormais des principaux préleveurs du bassin versant. Il alimente en eau potable la commune à partir de la **Source de la Gaillarde** (ou source du Mas de Dieu) à **Laval Pradel sur le Gardon d'Alès** et du **Puits du Frayssinet dans le karst Hettangien**.

La figure ci-dessous représente les volumes annuels prélevés par la mairie de Laval Pradel entre 1997 et 2011.

Figure 29 : Evolution des volumes annuels prélevés par la mairie de Laval Pradel entre 1997 et 2011



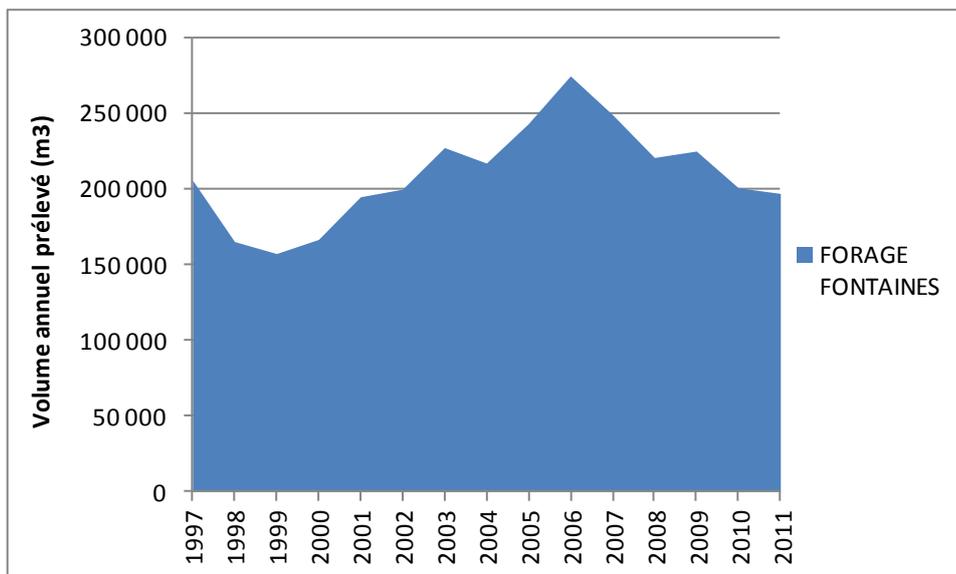
Les volumes annuels prélevés ont fortement augmenté ces 15 dernières années. De 100 000 m3 en 1997, ils sont d'environ **200 000 m3 actuellement**, après avoir frôlé les 300 000 m3 en 2007. La source de la Gaillarde est venue compléter la production du puits dans l'Hettangien depuis 2002.

Le rendement du réseau est assez bas : 34% en 2009, 41% en 2010. Cet élément explique probablement le niveau de prélèvement élevé constaté.

17-Mairie de St-Geniès de Malgoirès

La figure ci-dessous représente les volumes annuels prélevés par la mairie de St-Geniès des Malgoirès entre 1997 et 2011.

Figure 30 : Evolution des volumes annuels prélevés par la mairie de St-Geniès de Malgoirès entre 1997 et 2011



Après une hausse jusqu'en 2006 (année du pic de prélèvement, 270 000 m3), les prélèvements semblent s'être **stabilisés de nouveau en moyenne à 220 000 m3/an depuis 2007**.

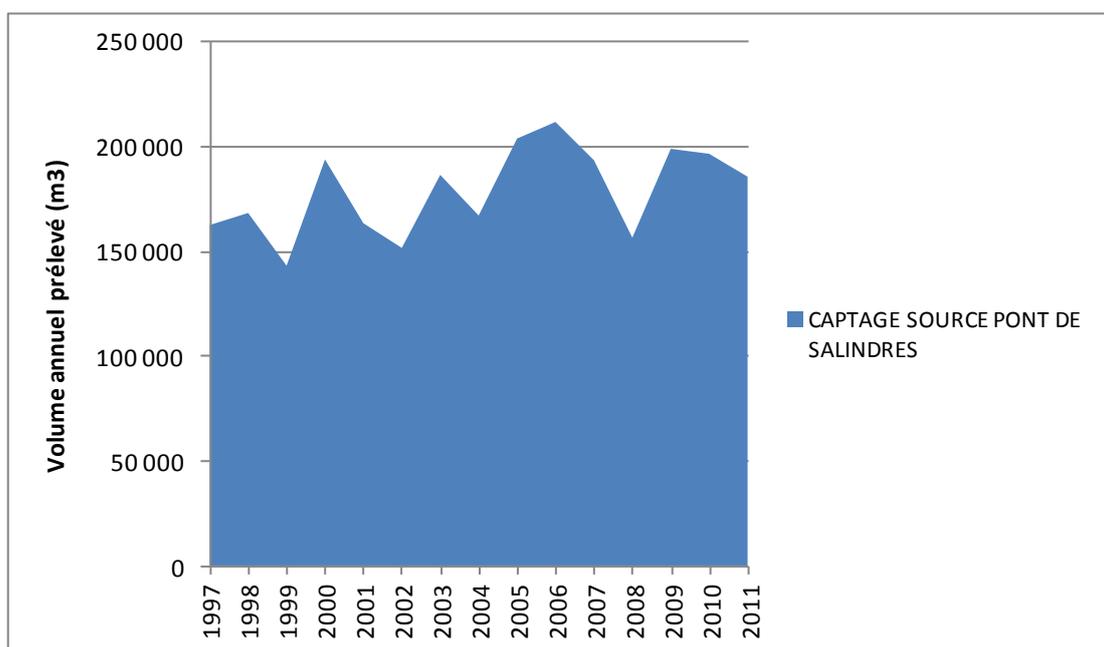
Le **rendement** du réseau, qui avait été réparé suite à la crue de 2002, est resté **élevé** : il atteignait **77% en 2011**.

18-Syndicat Intercommunal d'Adduction en Eau Potable de Lasalle

La figure ci-dessous représente les volumes annuels prélevés par le SIAEP de Lasalle entre 1997 et 2011.

Le SIAEP de Lasalle alimente en eau potable la totalité des communes de Thoiras, St-Bonnet de Salindrenque, St-Félix de Paillères, la moitié de la commune de Ste-Croix de Caderles, et une partie des communes de Vabres et Lasalle. Par ailleurs, la commune de Lasalle exploite 3 sources (le Trantel, Fontgarnaud haut et Fontgarnaud bas). **NB** : Dans le PGCR, les prélèvements de la commune de Lasalle au niveau de ces 3 sources avaient été comptabilisés avec ceux du SIAEP de Lasalle.

Figure 31 : Evolution des volumes annuels prélevés par le SIAEP de Lasalle entre 1997 et 2011



Après une période d'augmentation des prélèvements jusqu'en 2006 (environ 200 000 m3/an), le niveau de prélèvement du SIAEP semble se situer de nouveau aux alentours de **180 000 m3/an en moyenne depuis 2008**.

Le **rendement** moyen du réseau du SIAEP est **plutôt bas** : il était de **44% en 2010**.

Le SIAEP **recherche actuellement une nouvelle ressource** car les volumes de la DUP du captage du Pont de Salindres sont très souvent dépassés.

2.1.1.5 Cas particulier du bassin du Galeizon

Dans le cadre du Plan de Gestion de la Ressource en eau sur la bassin versant du Galeizon, les prélèvements en eau de ce bassin ont été étudiés dans le détail. Les estimations faites dans le cadre du plan de gestion pour les prélèvements AEP (tout comme pour les prélèvements agricoles) ont été réutilisées ici. On a notamment pris en compte :

- ▶ Les prélèvements privés pour l'eau potable, qui sont nombreux sur ce bassin. Le plan de gestion estime qu'au total 319 personnes prélèvent leur eau potable sans passer par un système collectif, et que leur consommation annuelle s'élève à 100 m³/habitant, soit un prélèvement brut supplémentaire de 31 900 m³/an.
- ▶ Un retour lié à l'assainissement qui s'élève à 10% du prélèvement brut. Ce taux est plus faible que le taux considéré pour le reste du bassin des Gardons (voir ci-dessous) mais se justifie par l'absence de station d'épuration sur ce sous bassin, où la quasi-totalité des habitations sont en assainissement autonome.

2.1.1.6 Prélèvements nets

RETOUR AU MILIEU PAR LES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

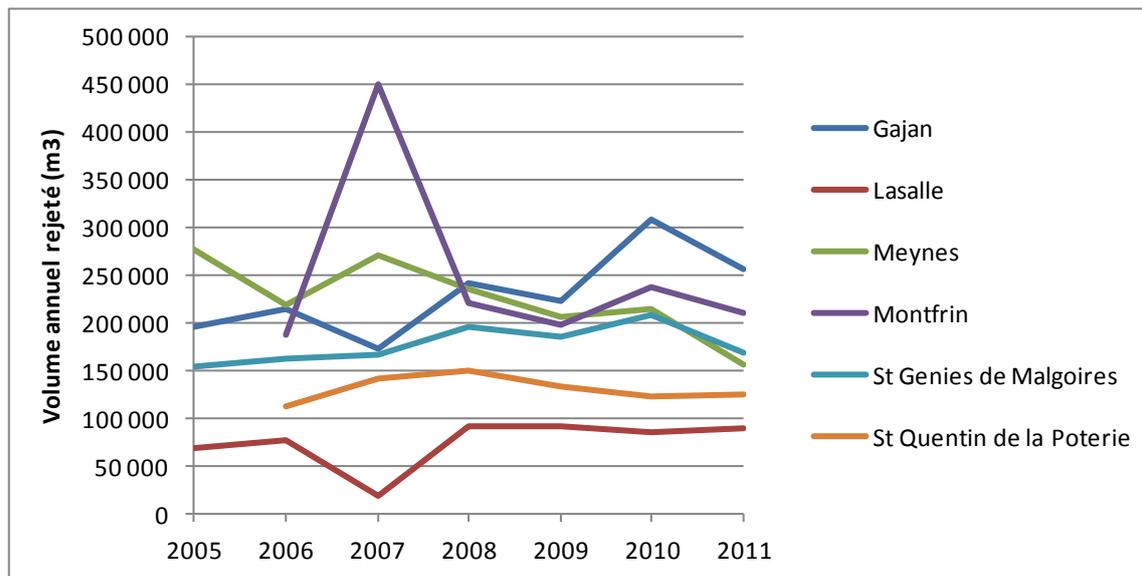
Le tableau ci-dessous présente la réactualisation des volumes rejetés de 2008 à 2011 par les STEP de plus de 2000 EH pour lesquelles ces informations étaient disponibles.

Tableau 8 : Volumes annuels rejetés par les STEP de plus de 2000 Equivalents-Habitants de 2005 à 2011
(Source : SATESE 30)

Commune	EH	Volume annuel rejeté (m3)						
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Cendras	2 000		107 323	117 603				
Anduze	9 000	238 399	258 087	192 879				
Gajan	3 500	197 079	214 063	172 944	241 521	222 825	307 991	256 261
Grand Alès	90 000	3 895 680	4 242 625	3 559 388				
La Calmette	2 500		165 395	438 144				
Lasalle	3 000	69 092	78 117	18 546	91 409	92 889	84 736	90 412
Le Haut-Gardon - La Grand Combe	15 000	395 118	495 728	195 877				
Meynes	3 000	277 606	218 583	272 159	235 125	207 380	214 666	156 309
Mialet	2 000	20 795	21 038	98 035				
Montfrin	5 000		188 134	449 744	221 766	197 611	237 919	211 181
Poulx	5 000	174 274	183 484	135 736				
Remoulins	6 000	279 218	288 532	156 586				
Rousson	3 500	191 425	271 444	596 458				
Salindres	5 000	234 838	302 004	247 218				
St Chaptès	2 000	105 812	110 788					
St Christol-les-Alès	6 500	399 370	519 744	238 982				
St Genies de Malgoires	3 000	153 538	163 729	167 383	196 678	186 130	208 994	168 359
St Jean du Gard	5 000	135 444	131 642	176 500				
St Privat des Vieux	3 000		220 305	288 504				
St Quentin de la Poterie	3 000		113 004	141 015	149 956	132 975	122 863	125 064
Uzès	29 000	663 222	587 630	133 891				

La figure ci-dessous représente l'évolution de ces volumes entre 2005 et 2011 pour les six STEP pour lesquelles les données sont disponibles sur l'ensemble de la période.

Figure 32 : Evolution des volumes annuels rejetés entre 2005 et 2011 par 6 STEP de plus de 2000 EH



L'analyse de l'évolution des volumes rejetés entre 2005 et 2011 pour les communes pour lesquelles ces informations sont disponibles montre que dans l'ensemble, au-delà de variations importantes ponctuelles (comme en 2006 à Montfrin ou en 2007 à Lasalle), **les niveaux de volumes rejetés ne présentent pas de tendance notable ni à la hausse ni à la baisse sur l'ensemble de la période**, à l'exception des volumes rejetés par la STEP de Gajan, qui augmentent progressivement.

Le faible nombre de communes du bassin versant pour lesquelles les données de volumes annuels rejetés entre 2008 et 2011 sont disponibles limite la possibilité de réévaluation du taux de retour moyen.

Pour l'année 2011, les taux de retour calculés à partir des données disponibles sont compris entre 39% et 86%. Les communes de Montfrin, St-Geniès de Malgoirès et St-Quentin la Poterie sont les trois seules pour lesquelles il est possible de comparer les taux de retour calculés dans le cadre du PGCR et les taux de retour sur la période 2008-2011. Cette comparaison montre soit une stabilité (pour St-Quentin la Poterie), soit une légère augmentation du taux de retour (pour Montfrin et St-Geniès de Malgoirès).

Ainsi, il n'apparaît pas possible de tirer quelque conclusion concernant l'évolution des taux de retour des prélèvements bruts AEP depuis le PGCR. Par conséquent, nous proposons ici de conserver l'hypothèse d'un retour moyen de 40% qui avait été utilisée dans le PGCR. Rappelons que ce taux de retour avait été validé par l'ensemble des partenaires au cours d'une démarche spécifique à l'été 2009.

CALCUL DES PRELEVEMENTS NETS

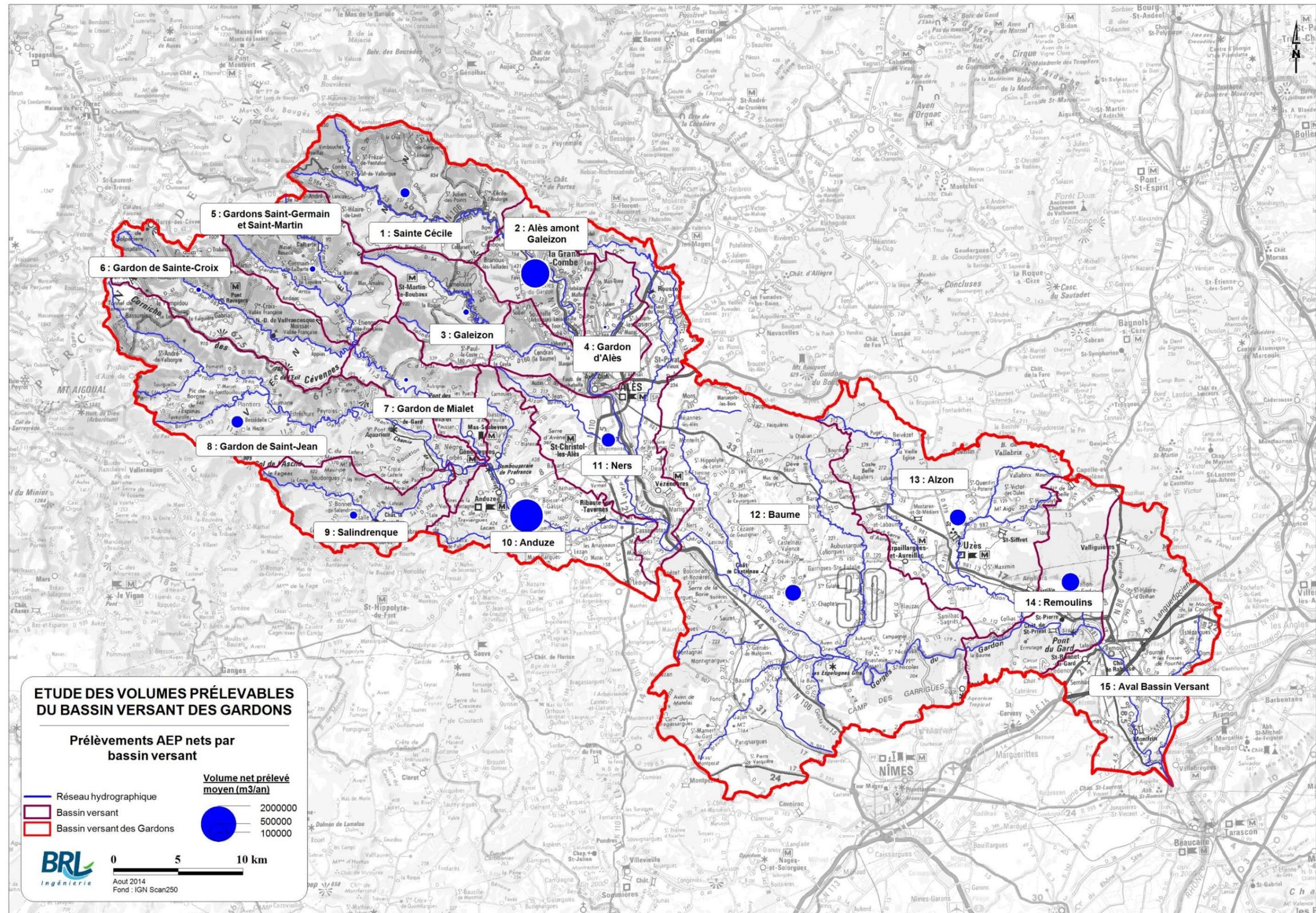
Les prélèvements de chaque sous-bassin ont été calculés comme la somme des prélèvements bruts ayant une influence sur la ressource en eau superficielle, à laquelle sont soustraits les retours (40% du prélèvement total, sauf dans le cas du Galeizon où un retour de 10% seulement a été pris en compte).

Contrairement à l'hypothèse retenue dans le PGCR, il a été décidé par le Comité de pilotage de l'étude des volumes prélevable de considérer que 50% des prélèvements réalisés dans les karsts Hettangien et Urgonien impactent directement la ressource superficielle et que les 50% restant n'ont pas d'impact. La prise en compte de ces prélèvements pourra être affinée dans les années à venir, une fois les études en cours sur les karsts auront fourni les éléments de connaissance nécessaires.

. Les prélèvements dans les aquifères autres que les karsts (par exemple dans les Molasses Miocènes et Oligocènes du bassin d'Uzès) sont considérés comme ayant une influence négligeable sur les débits.

La carte suivante représente, par sous-bassin versant, les prélèvements nets en eau potable ayant une influence potentielle sur les débits.

Figure 33 : Carte des volumes de prélèvements nets AEP annuels par sous-bassin versant



Le tableau suivant récapitule les valeurs de prélèvements nets en eau potable par sous-bassin versant représentées sur la carte.

Tableau 9 : Volumes moyens de prélèvements nets AEP annuels par sous-bassin versant

N° sous-bassin	Nom du sous-bassin	Prélèvement net AEP (m3/an)
1	Ste-Cécile d'Andorge	190 250
2	Alès amont Galeizon	1 339 976
3	Galeizon	65 344
4	Gardon d'Alès	20 683
5	Gardons St-Germain et St-Martin	79 986
6	Gardon de Ste-Croix	51 066
7	Gardon de Mialet	41 744
8	Gardon de St-Jean	275 150
9	Salindrenque	114 844
10	Anduze	2 706 957
11	Ners	350 393
12	Baume	507 190
13	Alzon	514 361
14	Remoulins	585 220
15	Aval BV	- 69 044
Total		6 774 120 m3 Total 2005 (PGCR) : 13 029 000 m3

On observe clairement que **les sous-bassins qui présentent les prélèvements nets AEP les plus importants** sont le sous-bassin du Gardon d'Alès en amont de la confluence avec le Galeizon (n°2), du fait des prélèvements du Syndicat de l'Avène dans le karst Hettangien, et le sous-bassin d'Anduze (n°10) du fait des prélèvements du Syndicat de l'Avène et de la mairie d'Anduze dans la nappe alluviale du Gardon d'Anduze.

Viennent ensuite le sous-bassin de la Baume (n°12), du fait notamment des prélèvements du SIVOM de la Région de Collorgues et du SIAEP de la Droude, le sous-bassin de l'Alzon (n°13), du fait des prélèvements de la mairie d'Uzès et du SIVOM de la Région de Collorgues, et le sous-bassin de Remoulins (n°14), du fait des prélèvements du SIAEP du Pont du Gard et du SI de Remoulins-St-Bonnet.

Sur le tronçon aval, la majeure partie des prélèvements AEP est réalisée dans des nappes souterraines sans relation avec le cours d'eau. Le prélèvement impactant le Gardon est inférieur aux retours par assainissement, on obtient donc une valeur négative des prélèvements pour l'AEP sur ce tronçon.

La valeur du prélèvement net total s'élève à 6,8 millions de m³ par an, contre 13 millions en 2005 (source : PGCR). L'importante différence entre les deux estimations est principalement due à la modification des hypothèses faites sur la prise en compte des prélèvements dans le karst, mais également à la **diminution du prélèvement net du Syndicat de l'Avène**. Celle-ci est elle-même liée à l'arrêt de l'exploitation de la source de la Tour et à l'amélioration des rendements de réseaux, ayant entraîné une importante baisse des volumes bruts prélevés au niveau de l'ensemble des ouvrages du Syndicat.

2.1.2 Réactualisation des données de prélèvements pour l'irrigation

Cette partie présente la réactualisation de l'estimation, par modélisation agro-climatique, des besoins en eau pour l'irrigation sur la base des surfaces irriguées du nouveau RGA (2010) et des calculs des besoins théoriques en irrigation.

Les données du RGA 2010 disponibles sont à l'échelle cantonale. Le SMAGE des Gardons avait confirmé lors du Comité de Pilotage de lancement de l'étude que cette échelle serait acceptable pour le bassin versant des Gardons.

On rappelle que le calcul des besoins en eau théorique des plantes permet de connaître les besoins en irrigation des cultures, c'est-à-dire l'eau effectivement évapotranspirée par les cultures, qui sert à estimer le prélèvement net, c'est-à-dire la part du prélèvement agricole qui ne retourne pas au milieu naturel. Bien qu'imparfaite, cette méthode fournit une base estimative des besoins en eau agricole à l'échelle du bassin versant. Cette approche pourra être complétée localement par l'intégration de données détaillées lorsque celles-ci sont disponibles.

2.1.2.1 Surfaces irriguées

Les données du RGA 2010 fournissent une base pour l'estimation des surfaces irriguées sur le bassin versant. Il est à noter que **ces données sont à considérer avec précaution**, notamment en raison du secret statistique qui les entoure et de leur valeur déclarative. En particulier, les données concernant les cultures légumières peuvent être souvent biaisées : du fait de la non-éligibilité de celles-ci aux aides de la PAC, elles ne font pas l'objet d'obligation légale de déclaration des surfaces, d'où la difficulté de les connaître avec précision⁶.

Les données du RGA 2010 permettent toutefois de disposer d'une base estimative des surfaces irriguées à l'échelle du bassin versant. Pour cela, les données de surfaces irriguées des cantons dont au moins 1% de la surface cantonale est incluse dans le bassin versant, ont été pondérées proportionnellement aux surfaces des cantons incluses dans le bassin versant.

Par ailleurs, certaines catégories de cultures du RGA ont été ventilées en plusieurs sous-catégories correspondant à différentes cultures ou variations intra-culturelles dont les besoins en eau et/ou dates du cycle végétatif sont nettement différents. Cette ventilation a été établie « à dire d'expert » à partir d'informations fournies par la Chambre d'Agriculture du Gard⁷ et BRL Exploitation⁸.

⁶ Informations recueillies auprès d'Yves Nouet, Chambre d'Agriculture du Gard, entretien téléphonique du 29 novembre 2012

⁷ Informations recueillies auprès de Muriel Leroux, Christian Pillet et Yves Nouet, Chambre d'Agriculture du Gard, entretiens téléphoniques du 29 novembre 2012

⁸ Informations recueillies auprès de François Gontard, BRL Exploitation, entretien du 27 novembre 2012

Les cultures suivantes sont concernées :

- ▶ Catégorie « Pommes de terre » du RGA, répartie entre :
 - Pommes de terre précoces (primeurs), cultures légumières récoltées entre juin et le 1^{er} août, caractérisées par une peau peuleuse et des fanes : elles représentent 90% des surfaces en pommes de terre du bassin versant des Gardons, sauf sur le sous-bassin « 15_Aval BV » (secteur Meynes-Montfrin) où elles représentent la totalité des surfaces en pommes de terre.
 - Pommes de terre tardives (de conservation), grandes cultures défanées et pouvant être récoltées jusqu'en décembre : elles représentent les 10% restants des surfaces en pommes de terre du bassin versant, sauf sur le sous-bassin « 15_Aval BV » où elles ne sont pas représentées.
- ▶ Catégorie « Fruits à noyaux » du RGA, répartie entre :
 - 30% de cerisiers à l'échelle du bassin versant ;
 - 70% d'abricotiers à l'échelle du bassin versant.
- ▶ Catégorie « Fruits à pépins » du RGA, répartie de la manière suivante :

	Hauts cantons (sous BV 1 à 11 inclus)	Aval (sous BV 12 à 15)
Kiwis et figes	10%	0%
Poires	25%	70%
Pommes	65%	30%

Le tableau suivant présente les données de surfaces irriguées ainsi estimées à partir du RGA 2010 et de ces informations sur le bassin versant des Gardons.

La dernière colonne rappelle les surfaces irriguées par sous-bassin qui avaient été estimées à partir du RGA 2000 dans le cadre du PGCR.

Tableau 10 : Surfaces irriguées (en hectares) estimées à partir du RGA 2010 par culture et par sous-bassin sur le bassin versant des Gardons

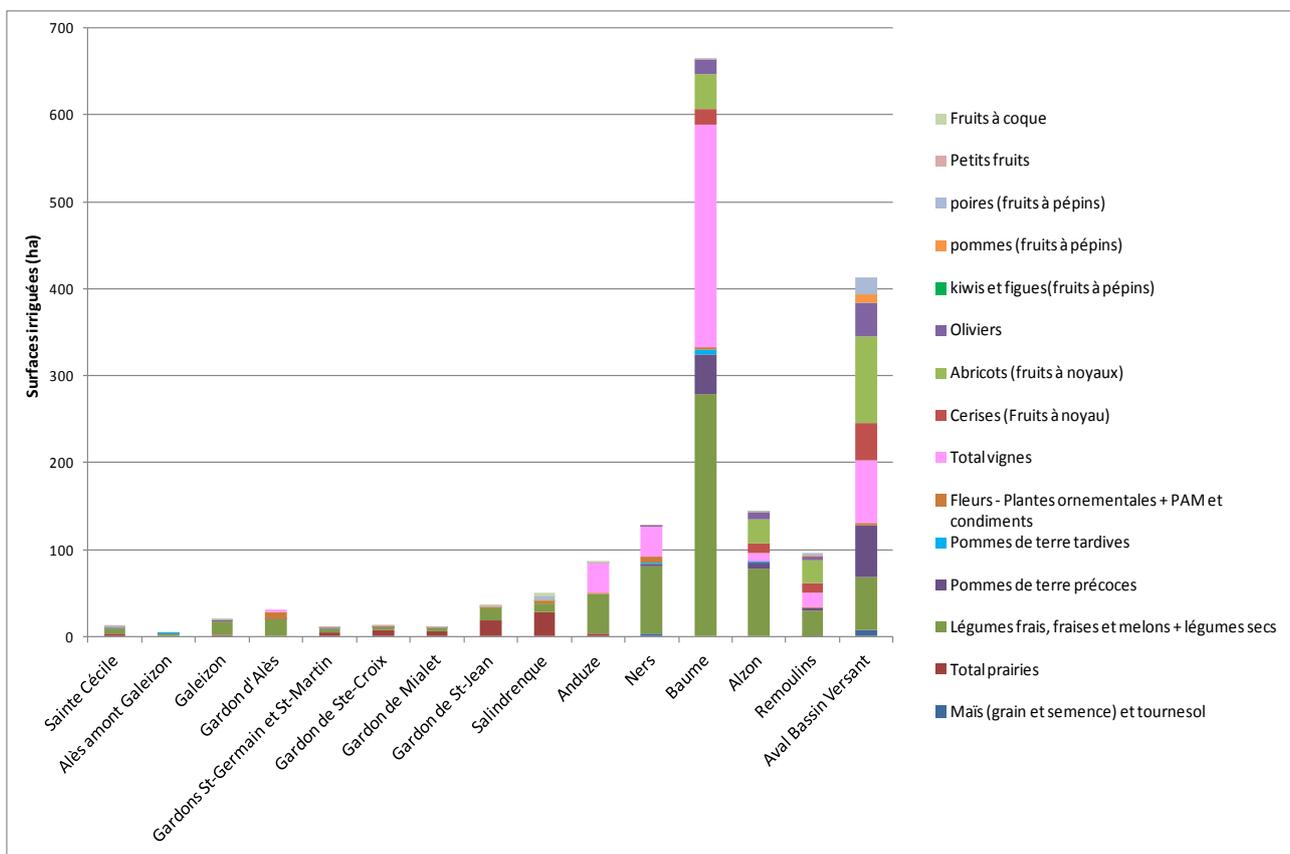
	Mais (grain et semence) et tourmesol	Total prairies	Légumes frais, fraises et melons + légumes secs	Pommes de terre précoces	Pommes de terre tardives	Fleurs - Plantes ornementales + PAM et condiments	Total vignes	Cerises (Fruits à noyau)	Abricots (fruits à noyaux)	Oliviers	Kiwis et figes (fruits à pépins)	Pommes (fruits à pépins)	Poires (fruits à pépins)	Petits fruits	Fruits à coque	TOTAL	Total PGCR (RGA 2000)
1_Ste Cécile	0	4	4,9	1,2	0,1	0	0	0	0	0	0,09	0,2	0,6	0,3	0	11,4	34
2_Alès amont Galeizon	0	0	3,1	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,6	4
3_Galeizon	0	2	14,4	1,8	0,2	0	0,0	0	0	0	0,02	0,1	0,1	0,1	0	19,0	33
4_Gardon Alès	0	0	19,7	0,5	0,1	8,3	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0	31,3	210
5_G St Germain et St Martin	0	5	4,2	1,1	0,1	0	0	0	0	0	0,07	0,2	0,4	0,3	0	11,1	31
6_G Ste Croix	0	8	2,6	0,3	0	0,9	0	0	0	0	0,02	0,1	0,1	0,3	0	12,3	45
7_G Mialet	0	7	3,1	0,3	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0,1	0,3	0	10,5	12
8_G St Jean	0	19	13,2	0	0	1,0	0	0	0	0	0,19	0,5	1,2	0,6	1,5	37,1	45
9_Salindrenque	0	28	10,1	0	0	1,9	0	0	0	0	0,52	1,3	3,4	0,7	4,1	50,4	31
10_Anduze	0	3	46,3	0	0	0,2	34,7	0	0	0	0,05	0,1	0,4	0,1	0,4	85,7	209
11_Ners	3,0	0	77,5	3,6	0,4	7,0	34,8	0,1	0,3	0,4	0	0	0	0	0	127,1	57
12_Baume	0	0	278,7	46,2	5,1	2,7	256,5	17,3	40,3	16,5	0	0,4	1,0	0	0	664,8	591
13_Alzon	0	0	77,9	7,2	0,8	0,4	9,3	11,8	27,6	7,7	0	0,4	0,9	0	0	143,9	102
14_Remoulins	0,3	0	28,7	2,8	0,3	1,9	16,3	11,3	26,3	3,5	0	1,5	3,5	0	0	96,5	199
15_Aval BV	7,5	0	60,9	58,9	0,0	3,3	71,9	42,9	100,0	38,8	0	8,8	20,4	0	0	413,5	221
TOTAL	10,7	76	645,2	124,2	7,3	27,6	426,4	83,4	194,5	66,9	1,0	13,5	32,2	2,7	6,0	1 718	1824

Les surfaces irriguées sur le bassin versant des Gardons estimées à partir du RGA 2010 s'élèvent à 1720 ha, principalement réparties à l'aval du bassin (sous-bassins 11 à 15).

La comparaison avec les surfaces irriguées estimées dans le PGCR issues du RGA 2000 demande certaines précautions. En effet, d'une part entre les deux RGA, certaines différences méthodologiques sont à noter (échelle cantonale vs communale, changement des catégories de cultures, différentes méthodes de comptages), et d'autre part, la délimitation de certains sous-bassins versants a changé entre les deux études. Globalement, au-delà de ces différences, il semblerait que sur les sous-bassins amont (n°1 à 10 sauf Salindrenque), les surfaces irriguées aient diminué entre 2000 et 2010, tandis qu'elles ont augmenté sur les sous-bassins aval (n°11 à 15 sauf Remoulins). Globalement, à l'échelle du bassin versant, le total des surfaces irriguées a peu évolué, passant de 1824 ha à 1718 ha.

La figure ci-dessous illustre la répartition des surfaces irriguées par culture et par sous-bassin versant.

Figure 34 : Surfaces irriguées (en hectares) estimées à partir du RGA 2010 par culture et par sous-bassin sur le bassin versant des Gardons



On observe des similarités mais également quelques évolutions par rapport à la répartition issue du RGA 2000 et utilisée dans le cadre du PGCR. L'agriculture cévenole irriguée reste dominée par l'élevage, avec d'importantes superficies enherbées. **Le maraîchage gagne également en importance sur les hauts cantons.** Dans la Gardonnenque et plus en aval, l'agriculture irriguée reste polyvalente, avec du maraîchage et de l'arboriculture. La principale différence observée avec le RGA 2000 est **l'important développement de l'irrigation de la vigne**, sur les sous-bassins n°10 à 15.

2.1.2.2 Estimation des besoins théoriques en eau d'irrigation pour les plantes

Pour estimer les besoins théoriques en eau d'irrigation pour les plantes (pas de prise en compte d'efficacité à ce stade), les surfaces irriguées issues du RGA 2010 ont été intégrées au modèle agro-climatique construit par BRLi dans le cadre du PGCR. Le tableau suivant présente les besoins unitaires théoriques mensuels en eau d'irrigation des plantes (par sous-bassin versant).

Tableau 11 : Besoins unitaires théoriques en eau d'irrigation par sous-bassin versant

Besoins diffus en eau d'irrigation		1_Ste Cécile	2_Alès amont Galeizon	3_Galeizon	4_Gardon Alès	5_G St Germain et St Martin	6_Ste Croix	7_G Mialet	8_G St Jean	9_Salindrenque	10_Aduze	11_Ners	12_Baume	13_Alzon	14_Remoullins	15_Aval BV
Moyen 97-2011 (m3)	avr	2 268	1 116	5 485	7 036	2 017	1 919	2 055	7 342	8 014	17 112	27 693	99 617	27 811	10 261	21 765
	mai	3 866	1 286	6 945	7 299	3 713	5 159	4 823	15 506	21 545	18 812	28 271	124 948	30 799	11 996	48 311
	jun	7 115	1 103	8 180	7 305	7 792	11 150	10 171	32 102	49 239	21 972	29 657	128 144	42 573	27 116	107 223
	jul	9 516	1 104	9 342	9 573	10 536	15 242	12 555	42 236	64 390	36 434	40 618	248 566	58 117	46 366	206 469
	aou	7 166	1 133	8 153	8 790	7 710	11 326	9 621	31 207	46 291	28 351	34 835	199 901	51 043	37 059	158 544
	sep	4 012	1 113	6 367	7 333	4 086	5 119	4 653	15 148	19 061	18 493	28 260	109 177	33 673	16 383	52 974
Moyen 68-2011 (m3)	avr	2 274	1 111	5 448	7 032	2 074	1 936	1 981	7 193	7 435	17 026	27 693	99 555	27 811	10 261	21 765
	mai	3 834	1 273	6 858	7 272	3 684	4 556	4 549	14 140	19 596	18 673	28 292	122 461	30 656	11 905	46 040
	jun	6 299	1 103	7 773	7 150	6 656	9 516	8 784	27 886	42 213	21 307	29 152	121 525	38 729	23 405	89 399
	jul	9 061	1 104	9 204	9 122	9 939	14 258	12 407	40 351	62 871	35 895	39 574	234 780	57 693	45 994	205 609
	aou	7 553	1 134	8 285	8 866	7 980	11 269	9 601	31 258	47 047	29 075	34 601	191 380	49 359	35 344	149 822
sep	3 858	1 112	6 251	7 372	3 977	4 967	4 394	14 108	18 222	18 449	28 168	109 514	33 512	16 273	52 974	
5ans sec (m3)	avr	2 922	1 103	5 764	7 021	2 659	2 973	2 947	10 242	12 133	17 595	27 693	99 531	27 811	10 261	21 765
	mai	4 904	1 353	7 870	7 427	4 969	6 668	6 796	20 692	30 649	19 961	28 535	133 569	31 741	12 304	56 771
	jun	8 038	1 103	8 869	7 021	8 726	12 528	12 391	37 111	57 797	23 272	30 003	141 818	48 462	34 516	147 479
	jul	10 666	1 103	10 044	10 651	11 667	16 902	14 699	47 241	75 727	40 586	45 188	281 006	73 156	61 832	278 730
	aou	9 096	1 148	9 102	10 396	9 446	13 884	12 097	38 361	60 622	33 257	37 647	221 064	61 427	47 179	205 435
	sep	5 603	1 120	7 082	7 624	5 807	8 228	6 587	21 015	29 688	19 812	28 590	120 994	42 636	25 176	94 516
Qfictif moy 97-11 (L/s)	avr	1	0	2	3	1	1	1	3	3	7	11	38	11	4	8
	mai	1	0	3	3	1	2	2	6	8	7	11	47	11	4	18
	jun	3	0	3	3	3	4	4	12	19	8	11	49	16	10	41
	jul	4	0	3	4	4	6	5	16	24	14	15	93	22	17	77
	aou	3	0	3	3	3	4	4	12	17	11	13	75	19	14	59
	sep	2	0	2	3	2	2	2	6	7	7	11	42	13	6	20
Qfictif moy 68-11 (L/s)	avr	1	0	2	3	1	1	1	3	3	7	11	38	11	4	8
	mai	1	0	3	3	1	2	2	5	7	7	11	46	11	4	17
	jun	2	0	3	3	3	4	3	11	16	8	11	47	15	9	34
	jul	3	0	3	3	4	5	5	15	23	13	15	88	22	17	77
	aou	3	0	3	3	3	4	4	12	18	11	13	71	18	13	56
	sep	1	0	2	3	2	2	2	5	7	7	11	42	13	6	20
Qfictif 5ans sec (L/s)	avr	1	0	2	3	1	1	1	4	5	7	11	38	11	4	8
	mai	2	1	3	3	2	2	3	8	11	7	11	50	12	5	21
	jun	3	0	3	3	3	5	5	14	22	9	12	55	19	13	57
	jul	4	0	4	4	4	6	5	18	28	15	17	105	27	23	104
	aou	3	0	3	4	4	5	5	14	23	12	14	83	23	18	77
	sep	2	0	3	3	2	3	3	8	11	8	11	47	16	10	36

2.1.2.3 Estimation des prélèvements nets

L'impact des systèmes d'irrigation dépend de l'échelle d'analyse. A une échelle locale, les prélèvements ponctuels ont un impact fort sur les tronçons de cours d'eau court-circuités. Une part de l'eau prélevée non utilisée retourne au milieu mais un tronçon du cours d'eau peut rester impacté. A une échelle plus large (à l'échelle d'un sous-bassin versant par exemple), ce sont les volumes définitivement soustraits aux milieux aquatiques (c'est-à-dire les volumes qui ne retournent pas au cours d'eau par infiltration ou ruissellement) qui importent. Ce sont les prélèvements nets.

Les **prélèvements nets** correspondant aux besoins théoriques calculés ont été estimés sur la base d'une surconsommation de l'ordre de 30%, qui avait été appliquée dans le cadre du PGCR. (Cela signifie que pour apporter 100 à la plante, on soustrait définitivement 130 au milieu). Rappelons que ces valeurs restent indicatives et sont à considérer comme des ordres de grandeur.

Dans le cas particulier du sous-bassin versant du Galeizon, sur lequel un Plan de Gestion de la ressource en eau a été réalisé, on utilise les estimations faites par le plan de gestion. Celles-ci se basent sur des enquêtes exhaustives auprès des préleveurs agricoles, ainsi que sur une estimation des prélèvements pour l'arrosage de jardins (non professionnel) et est donc plus précise que les résultats obtenus à partir du RGA.

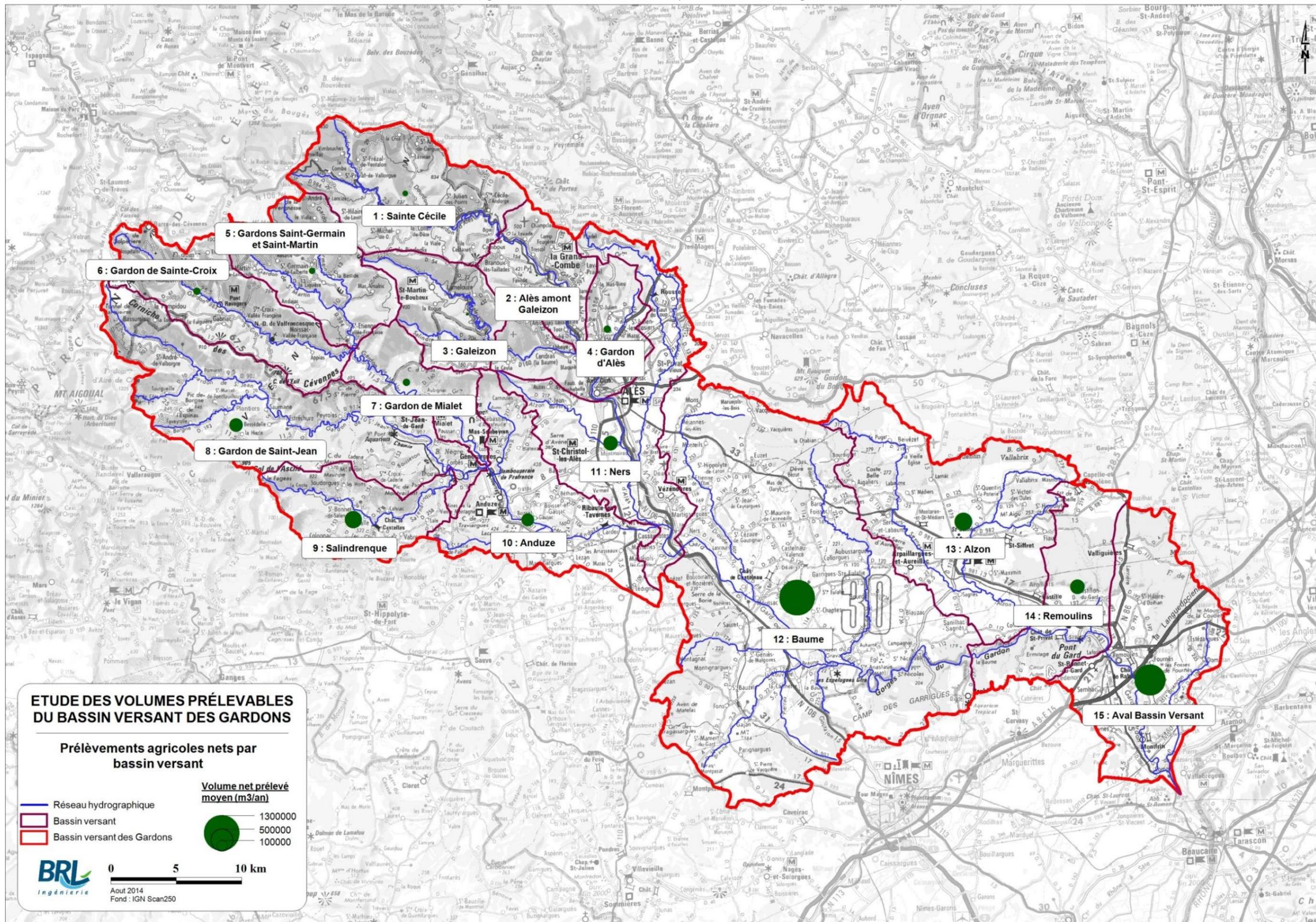
La carte suivante représente, par sous-bassin versant, les prélèvements nets en eau agricole ayant une influence potentielle sur les débits (besoins théoriques des plantes augmentés de 30% ou estimation du Plan de Gestion sur le bassin du Galeizon)

Le tableau suivant récapitule les valeurs de prélèvements nets en eau d'irrigation par sous-bassin.

Tableau 12 : Volumes de prélèvements nets agricoles annuels par sous-bassin versant

N° sous-bassin	Nom du sous-bassin	Prélèvement net agricole (m3/an)
1	Ste-Cécile d'Andorge	53 598
2	Alès amont Galeizon	9 010
3	Galeizon	11 392
4	Gardon d'Alès	74 909
5	Gardons St-Germain et St-Martin	56 256
6	Gardon de Ste-Croix	79 537
7	Gardon de Mialet	72 172
8	Gardon de St-Jean	227 060
9	Salindrenque	346 601
10	Anduze	200 828
11	Ners	256 953
12	Baume	1 297 376
13	Alzon	370 804
14	Remoulins	248 648
15	Aval BV	1 046 104 (964 270 après suppression de la prise gravitaire du canal de Beaucaire)
Total		4 351 249 m3 (4 269 421 après suppression de la prise gravitaire du canal de Beaucaire) Total 2005 (PGCR) : 5 700 000 m3

Figure 35 : Carte des volumes de prélèvements nets agricoles annuels par sous-bassin versant



On observe donc que **les besoins agricoles les plus importants se situent dans les deux tiers en aval du bassin**, où se situent des importants prélèvements dans le milieu. Les sous-bassins de :

- ▶ la Baume (n°12), où se trouvent les forages BRL de la Gardonnenque (Moussac et Maissonette), les surfaces irriguées par le canal de Boucoiran, ainsi que de nombreux forages privés ;
- ▶ et Aval (n°15), où se trouvent la concession BRL d'Aramon et la prise gravitaire du canal de Beaucaire (qui fait l'objet d'un projet d'abandon),

présentent les volumes de prélèvements nets les plus élevés.

La valeur du prélèvement net total s'élève à près de 4,4 millions de m³ par an, contre 5,7 millions en 2005 (source : PGCR).

2.1.3 Réactualisation des données de prélèvements pour les usages industriels

Afin d'assurer la meilleure cohérence possible dans la prise en compte des différents usages préleveurs, les données de prélèvements industriels ont également été réactualisées sur la période 2006-2011.

2.1.3.1 Source des données

Les données de prélèvements en eau à usage industriel ont été réactualisées à partir de :

- ▶ la base de données des points de prélèvement de l'Agence de l'Eau RM&C ;
- ▶ la base de données en ligne IREP (Registre Français des Emissions Polluantes)⁹.

2.1.3.2 Prélèvements bruts

Le prélèvement brut à destination de l'usage industriel dans l'ensemble des ressources en eau du bassin des Gardons s'élève au total à **1,10 Mm3 en 2011** (contre 1,23 Mm3 en 2005), soit un débit fictif continu (dfc) de 35 l/s (contre 39 l/s en 2005).

Sur la période récente 2006-2011, le prélèvement brut à destination de l'usage industriel dans l'ensemble des ressources en eau du bassin des Gardons s'élève en moyenne à **1,12 Mm3** (contre 1,23 Mm3 pour la moyenne 1997-2005), soit un débit fictif continu de 36 l/s (contre 39 l/s en moyenne sur la période 1997-2005).

Sur l'ensemble de la période réactualisée 1997-2011, le prélèvement brut à destination de l'usage industriel dans l'ensemble des ressources en eau du bassin des Gardons s'élève en moyenne à **1,19 Mm3**, soit un débit fictif continu de 38 l/s.

Le tableau ci-dessous récapitule ces chiffres.

⁹ www.irep.ecologie.gouv.fr

Tableau 13 : Prélèvements bruts industriels sur l'ensemble du bassin versant des Gardons

	Année 2011	Année 2005	Période PGCR 1997-2005	Période récente 2006-2011	Période complète 1997- 2011
Volume (Mm3)	1,10	1,23	1,23	1,12	1,19
Dfc (l/s)	35	39	39	36	38

MAITRES D'OUVRAGES INDUSTRIELS UTILISANT LES RESSOURCES DU BASSIN

Le tableau ci-dessous dresse la liste des points de prélèvements en eau industrielle du bassin et leurs maîtres d'ouvrages.

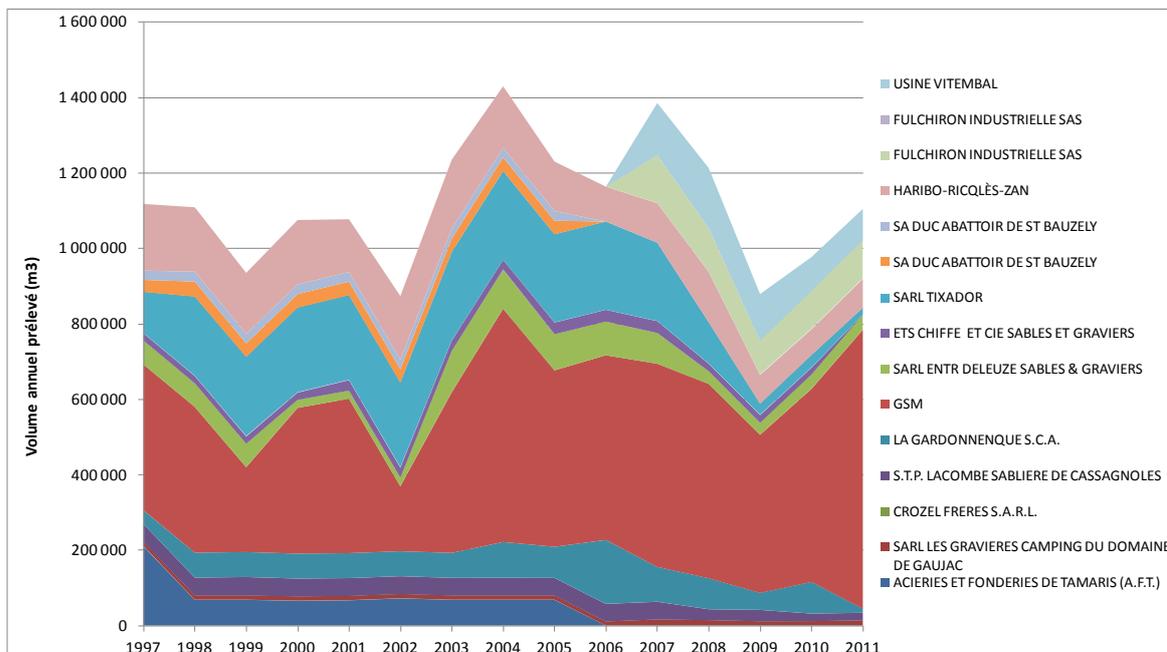
Tableau 14 : Prélèvements industriels utilisant les ressources du bassin, maîtres d'ouvrages et volumes annuels moyens prélevés

Prélèvement	Maître d'ouvrage	Commune	Volume moyen annuel (m3)			Débit fictif continu moyen (L/s)		
			Période PGCR 1997-2005	Période actualisation 2006-2011	Période complète 1997-2011	Période actualisation 2006-2011	Période PGCR 1997-2005	Période complète 1997-2011
POMPAGE EN NAPPE ALLUVIALE A.F.T.	ACIERIES ET FONDERIES DE TAMARIS (A.F.T.)	ALES	84 063	0	50 438	3	0	2
FORAGES NAPPE GARDON	SARL LES GRAVIERES CAMPING DU DOMAINE DE GAUJAC	BOISSET ET GAUJAC	11 600	13 133	12 213	0	0	0
PRISE EN RIVIERE CROZEL FRERES	CROZEL FRERES S.A.R.L.	BRIGNON	0	0	0	0	0	0
PRISE DANS LE GARDON LAVAGE DE GRANULATS	S.T.P. LACOMBE SABLIERE DE CASSAGNOLES	CASSAGNOLES	47 560	32 233	41 429	2	1	1
FORAGE EN NAPPE DISTILLERIE COOPERATIVE VINIC	LA GARDONNENQUE S.C.A.	CRUVIERS LASCOURS	67 972	80 824	73 113	2	3	2
PRISE EN RIVIERE LE GARDON ETS CALLET FRERES	ETS CALLET FRERES SABLIERE DE SERNHAC	FOURNES	45 756	0	27 453	1	0	1
POMPAGE EN NAPPE "MALBOSC" HOUILLERES BAS. CENTRE ET MIDI	HOUILLERES BSN CTRE & MIDI UNITE EXPLOIT DU GARD	LAVAL PRADEL	62 967	0	37 780	2	0	1
POMPAGE EN NAPPE GRANULATS ET SABLES DE MEDIT.	GSM	MONTFRIN	386 200	535 450	445 900	12	17	14
POMPAGE DANS LE GARDON ENTREPRISE DELEUZE	SARL ENTR DELEUZE SABLES & GRAVIERS	MOUSSAC	63 186	52 717	58 998	2	2	2
POMPAGE EN NAPPE ETS CHIFFE	ETS CHIFFE ET CIE SABLES ET GRAVIERS	RIBAUTE LES TAVERNES	23 656	24 120	23 821	1	1	1
PRISE EN RIVIERE ETS TIXADOR	SARL TIXADOR	STE ANASTASIE	212 382	105 633	169 683	7	3	5
FORAGE DANS LA NAPPE STATION LOUBATIERE - DUC S.A.	SA DUC ABATTOIR DE ST BAUZELY	ST BAUZELY	35 950	0	21 570	1	0	1
FORAGE DANS LA NAPPE DUC S.A.	SA DUC ABATTOIR DE ST BAUZELY	ST BAUZELY	25 300	0	15 180	1	0	0
POMPAGES EN NAPPE N°1 ET N°2	HARIBO-RICQLÈS-ZAN	UZES	162 611	92 164	134 432	5	3	4
FORAGE USINE LE BRUGAS	FULCHIRON INDUSTRIELLE SAS	VALLABRIX	-	107 608	107 608	-	3	3
FORAGE BUREAUX LE BRUGAS	FULCHIRON INDUSTRIELLE SAS	VALLABRIX	-	160	160	-	0	0
FORAGE ALLUVGAR USINE VITEMBAL	USINE VITEMBAL	REMOULINS	-	118 556	118 556	-	4	4
TOTAL (arrondi)			1 230 000	1 121 000	1 186 000	39	36	38

EVOLUTION DES PRELEVEMENTS BRUTS SUR LES 15 DERNIERES ANNEES

La figure ci-dessous représente l'évolution sur les 15 dernières années des prélèvements bruts annuels à destination de l'industrie, par entreprise industrielle, sur le bassin versant des Gardons.

Figure 36 : Evolution des prélèvements annuels industriels sur le bassin versant entre 1997 et 2011



Analyse globale

Ce graphique permet de confirmer le constat déjà dressé dans le PGCR : **l'approvisionnement en eau des industriels est irrégulier selon les années**. Il a baissé légèrement jusqu'en 2002 (peut-être du fait de la fermeture des mines), fortement augmenté entre 2002 et 2004, puis diminué entre 2004 et 2006, avant de connaître un nouveau pic en 2007, fortement chuter à nouveau entre 2007 et 2009, avant de commencer à augmenter de nouveau depuis 2011. **Globalement sur l'ensemble de la période, les prélèvements bruts industriels totaux ont été compris entre 900 000 et 1 400 000 m³/an.**

On rappelle par ailleurs que près de 2000 m³/j (700 000 m³/an en 2011) sont prélevés sur le bassin versant de la Cèze amont, pour le GIE de Salindres (bassin du Gardon d'Alès). Ce prélèvement correspond par ailleurs au plus important transfert interbassin d'eau souterraine sur le département du Gard (Schéma de gestion durable de la ressource en eau du Gard, Ginger, 2008).

Analyse par entreprise

L'analyse des prélèvements par entreprise industrielle permet de distinguer trois catégories de préleveurs industriels :

- Ceux dont le prélèvement brut a diminué voire cessé au cours de la période 1997-2011 : il s'agit d'**industries ayant reporté la totalité ou une partie de leur prélèvement d'eau sur un réseau d'eau potable ou d'eau brute**. C'est le cas des Acieries et Fonderies de Tamaris (AFT), de l'entreprise Duc (abattoir de St-Bauzely), et de la distillerie La Gardonnenque.

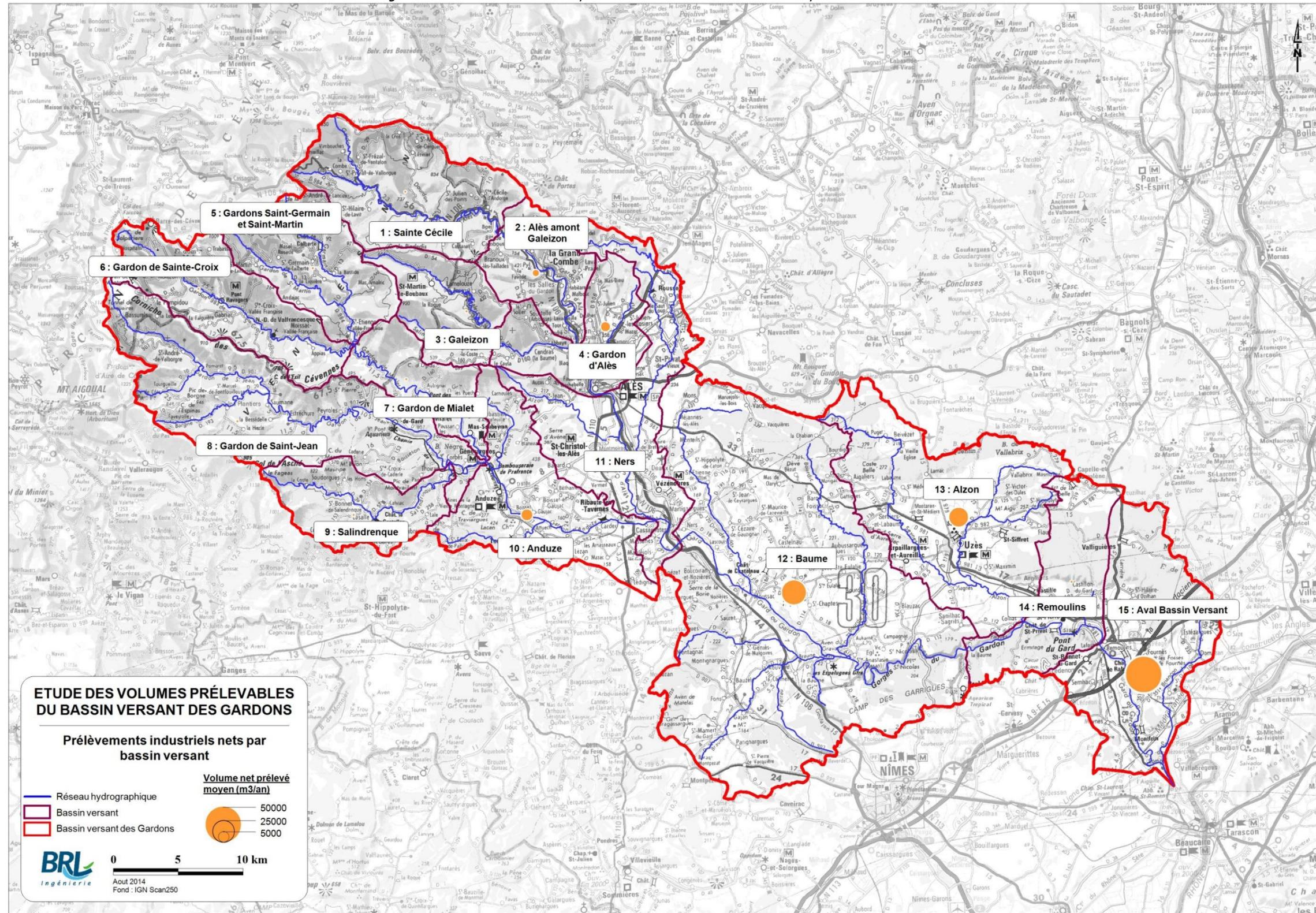
- ▶ Ceux dont le prélèvement brut, inexistant auparavant, est apparu au cours de la période : il s'agit d'**industries qui existaient déjà mais dont le prélèvement n'était pas recensé auparavant**. C'est le cas de l'industrie Fulchiron, qui exploite la carrière du Brugas à Vallabrix et de l'usine Vitembal à Remoulins.
- ▶ Les autres entreprises présentent un niveau de prélèvement relativement constant sur l'ensemble de la période, à l'exception de GSM (Granulats et Sables de Méditerranée), dont le volume annuel prélevé varie fortement d'une année sur l'autre.

2.1.3.3 Prélèvements nets

Le **taux de retour en rivière de 90%** qui avait été appliqué pour le calcul des prélèvements nets dans le cadre du PGCR a été conservé.

La carte suivante représente, par sous-bassin versant, les prélèvements nets en eau industrielle ayant une influence potentielle sur les débits. Il s'agit donc des prélèvements nets (taux de retour 90%) à influence « directe » (prélèvements superficiels ou en nappe alluviale), et de 50% des prélèvements dans les karsts. Les prélèvements dans les autres aquifères sont considérés comme ayant une influence négligeable sur les débits.

Figure 37 : Carte des volumes de prélèvements nets industriels annuels par sous-bassin versant



Le tableau suivant récapitule les valeurs de prélèvements nets industriels par sous-bassin versant représentées sur la carte.

Tableau 15 : Volumes moyens de prélèvements nets industriels annuels par sous-bassin versant

N° sous-bassin	Nom du sous-bassin	Prélèvement net industriel (m3/an)
1	Ste-Cécile d'Andorge	0
2	Alès amont Galeizon	3 148
3	Galeizon	0
4	Gardon d'Alès	5 044
5	Gardons St-Germain et St-Martin	0
6	Gardon de Ste-Croix	0
7	Gardon de Mialet	0
8	Gardon de St-Jean	0
9	Salindrenque	0
10	Anduze	7 588
11	Ners	0
12	Baume	30 199
13	Alzon	18 832
14	Remoulins	0
15	Aval BV	59 826
Total		124 637 m3 Total 2005 (PGCR) : 120 000 m3

On observe donc que **les prélèvements nets industriels les plus importants** se situent :

- ▶ dans le sous-bassin Aval (n°15), du fait de l'entreprise GSM (Granulats et Sables de Méditerranée) et de l'usine Vitembal ;
- ▶ dans le sous-bassin de la Baume (n°12), du fait de la présence des industries d'extraction Tixador et Deleuze, et de la distillerie La Gardonnenque ;
- ▶ dans le sous-bassin de l'Alzon (n°13) du fait de la carrière du Brugas et de l'usine Haribo.

Il est à noter que **la localisation des prélèvements importants n'est pas directement synonymes de la localisation des plus grosses industries**. En effet, celles qui prélèvent dans un réseau d'eau potable ou d'eau brute ou dans un autre bassin versant n'apparaissent pas sur cette carte. C'est notamment le cas de la plate-forme chimique de Salindres (prélèvement dans le bassin de la Cèze).

La valeur du prélèvement net total s'élève à près de 125 000 m³ par an, contre 120 000 m³ en 2005 (source : PGCR), alors même que le changement des hypothèses faites sur l'impact des prélèvements dans les karsts vont dans le sens d'une diminution du prélèvement net estimé. Toutefois, il ne faut pas conclure hâtivement à une augmentation des prélèvements d'eau industriels ces dernières années : en effet, un certain nombre de volumes prélevés ne sont comptabilisés que depuis quelques années (notamment la carrière de Vallabrix et l'usine Vitembal).

2.1.4 Intégration spécifique de quelques données de prélèvements

Le cahier des charges de la présente étude inclut par ailleurs l'intégration spécifique de quelques données de prélèvements dont la connaissance a pu être précisée dans le cadre d'études détaillées.

2.1.4.1 Prélèvements agricoles

PLAN LOCAL DE GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU SUR LES BASSINS VERSANTS DE LA SALINDRENQUE ET DU GARDON DE ST-JEAN

Dans le cadre du Plan local de gestion de la ressource en eau sur les bassins versants de la Salindrenque et du Gardon de St-Jean (BRLi, 2012), certains béals d'irrigation de ces deux sous-bassins ont été expertisés.

Un diagnostic a été établi sur la base de plusieurs visites de terrain, rencontres des gestionnaires, et mesures de débits. Un programme d'actions et un plan de gestion de la ressource ont ensuite été proposés en conséquence. Ce plan de gestion est centré sur **l'analyse des marges de manœuvre** (solutions de gestion, réalisation de travaux etc.). Il a permis de proposer des mesures allant dans le sens de l'amélioration du bilan besoins/ressources, et dont les bénéficiaires ont le plus souvent été appréciés qualitativement.

En effet, cette **étude à l'échelle locale** a analysé **l'impact des prélèvements bruts sur les tronçons court-circuités** mais ne permet pas d'apporter d'éléments supplémentaires en termes de connaissance des prélèvements nets. Sa prise en compte dans la présente étude sera donc en termes qualitatifs, en particulier pour la réactualisation du programme d'action et du plan de gestion. Elle sera également utilisée pour la réactualisation des données sur les ressources en eau.

LA BAMBOUSERAIE D'ANDUZE

La Bambouseraie de PraFrance a réalisé une étude spécifique (BRLi, en cours) sur son prélèvement et ses besoins en eau en vue de réaliser des économies d'eau conséquentes¹⁰.

Des travaux de cuvelage ont été réalisés en 2012 afin de réduire les pertes en eau sur certains tronçons du béal. Par ailleurs, un forage d'exploration a été réalisé afin d'explorer les solutions de substitution au prélèvement gravitaire dans le Gardon en période d'arrêt sécheresse. Cependant la qualité de l'eau qui en est issue ne semble pas compatible avec l'activité. Une recherche d'une autre ressource a été réalisée sur une autre partie du site. Des essais de pompage sont prévus en 2013.

¹⁰ Au moment de la rédaction du présent rapport, ces données ne peuvent être intégrées dans la réactualisation car l'étude est en cours.

IRRIGATION DANS LA VALLEE DU GALEIZON¹¹

Lors de l'élaboration du PGCR, le Syndicat Mixte de la Vallée du Galeizon avait fait remarquer que les 33 ha de surfaces irriguées dans la vallée du Galeizon (sous-bassin versant « 3_Galeizon ») calculées à partir du RGA 2000 semblaient surestimées.

En effet, de nombreux vergers (pêchers, abricotiers) ont été arrachés ces dernières années et remplacés par des cultures non irriguées tels que le blé dur et le tournesol. Les surfaces irriguées restantes concernent du maraîchage et des kiwis, sur quelques hectares au maximum, selon le Syndicat.

Dans le cadre de la présente étude, la réactualisation des **données de surfaces irriguées** à partir du RGA 2010 s'élève à 19 ha irrigués sur le sous-bassin du Galeizon, ce qui reste **surestimé par rapport à la réalité**. Cela pourrait notamment s'expliquer par le calcul des surfaces irriguées à partir des données du RGA 2010 à l'échelle cantonale : les surfaces irriguées du sous-bassin du Galeizon sont issues, au prorata des surfaces, des surfaces irriguées sur les cantons d'Alès ouest, de St-Germain de Calberte, de la Grand-Combe et de St-Jean du Gard. Or, certains de ces cantons abritent des zones nettement plus agricoles que la vallée du Galeizon, ce qui a pu conduire à une surestimation des surfaces irriguées de celle-ci.

Comme déjà indiqué précédemment, le Plan de gestion local de la ressource en eau, lancé en 2013 par le Syndicat de la vallée du Galeizon sur son territoire (BRLi, 2014) a permis de préciser les prélèvements effectivement réalisés sur le bassin. Des enquêtes exhaustives auprès des irrigants ont été menées, et une estimation des prélèvements destinés à l'arrosage de jardins (non professionnel) a été faite. Ces estimations ont été utilisées pour ce sous-bassin à la place des estimations moins précises faites à partir du RGA.

CANAL DE BEUCAIRE¹²

L'ASA du canal de Beaucaire a récemment fait l'objet d'une étude spécifique : Diagnostic des usages de l'eau de l'ASA du canal d'irrigation de Beaucaire et Schéma directeur (BRLi, 2012).

Le diagnostic a permis de dégager des enjeux et des scénarios potentiels d'évolution à court, moyen et long terme. De manière concertée, les membres du Comité de Pilotage et les adhérents de l'ASA ont alors défini **quatre objectifs stratégiques, parmi lesquels figure la substitution des prélèvements en eau sur le Gardon (prise de Lafoux à Remoulins)** et la maîtrise de la pression sur les milieux aquatiques.

En effet, sur la partie amont du canal, de Remoulins à Beaucaire, la question de la pertinence d'une alimentation en eau se pose. L'évolution de la réglementation, l'état du canal et des ouvrages, et la déprise agricole remettent en question le fonctionnement du canal. Ces problèmes se sont avérés par le passé, notamment depuis les fortes dégradations du seuil de Lafoux qui limitent les capacités de prélèvements de l'ASA sur le Gardon. Aujourd'hui, des solutions alternatives pour l'irrigation des cultures existent et, malgré leurs coûts, semblent plus pérennes que les pratiques actuelles. **Le devenir de la partie amont du canal est l'un des enjeux principaux de ce schéma directeur. Parmi les objectifs opérationnels associés à cet objectif stratégique figure donc la substitution des prélèvements agricoles en eau sur la partie amont du canal.**

¹¹ Informations recueillies auprès d'Emilie Brès et Quentin Ador, Syndicat Mixte de la Vallée du Galeizon, entretien téléphonique du 14 février 2013

¹² Source : Diagnostic des usages de l'eau de l'ASA du canal d'irrigation de Beaucaire et schéma directeur (BRLi, 2012) et informations recueillies auprès de Jean-Philippe Luc, BRLi

Actuellement, une **Etude de solutions individuelles de substitution** est en cours (BRLi, en cours) pour l'alimentation des parcelles de la partie amont à partir de la nappe alluviale, d'autres aquifères, ou du réseau BRL. Ces solutions devront être opérationnelles en 2014. La première présentation (fin mars 2013) des résultats de cette étude a montré que les solutions de substitution proposées totaliseraient un prélèvement net de 0,54 Mm³/an (contre 9,4 Mm³/an de prélèvement brut par la branche amont du canal gravitaire)¹³.

A terme, il est envisagé de mettre en place une **réflexion sur le devenir du canal**, dans le cadre de laquelle pourra être étudiée la possibilité de réfection du seuil de Lafoux, soit à son emplacement actuel, soit indépendamment du seuil actuel, en lien avec les enjeux de continuité écologique et le rôle du seuil dans le maintien du profil en long du Gardon.

En termes de **besoins en eau**, notons que le besoin lié à la mise en eau du canal (du fait des fuites et des pertes diffuses) s'élève à 350 L/s en pointe, auquel il convient d'ajouter un besoin en eau d'irrigation des plantes de 300 à 350 L/s en pointe.

2.1.4.2 Prélèvements industriels

CARRIERE DU BRUGAS A VALLABRIX¹⁴

La société Fulchiron Industrielle exploite depuis 1996 la **carrière du Brugas à Vallabrix**. Le lavage des sables est effectué à partir d'un **prélèvement dans le karst Urgonien**. Ce prélèvement n'étant déclaré à l'Agence de l'Eau que depuis 2007, il n'était pas comptabilisé dans le PGCR.

Le prélèvement actuel s'élève à environ **105 000 m³/an**, pour une production annuelle de 280 000 tonnes de sables en moyenne. La répartition mensuelle du prélèvement est quasiment constante sur l'année. En période estivale, le prélèvement peut être programmé de sorte à être réduit pour respecter les contraintes pouvant être appliquées aux usages préleveurs.

Le système fonctionne en **circuit fermé**. En sortie de lavage, plusieurs bassins et clarificateurs permettent la collecte et le traitement des eaux de ruissellement, qui sont ensuite réinjectées dans le circuit par une pompe de relevage.

La société Fulchiron Industrielle a déposé en 2008 une **demande d'extension de la carrière**, pour porter la production annuelle à 400 000 tonnes de sables. La demande est en attente de décision à l'heure actuelle. Au cas où la demande viendrait à être acceptée, le prélèvement d'eau maximal correspondant est estimé à 164 000 m³/an.

Il existe également sur le site un second forage, dont le prélèvement annuel est de 150 à 200 m³, qui sert à l'alimentation en eau des bureaux.

¹³ Source : Etude de solutions individuelles de substitution entre Remoulins et Beaucaire (BRLi, en cours)

¹⁴ Informations recueillies auprès de Cécile Malaval, chargée de l'environnement et des relations publiques, Fulchiron Industrielle, entretien téléphonique du 4 mars 2013

2.1.5 Synthèse sur les usages préleveurs

2.1.5.1 Localisation des points de prélèvements

PRELEVEMENTS BRUTS

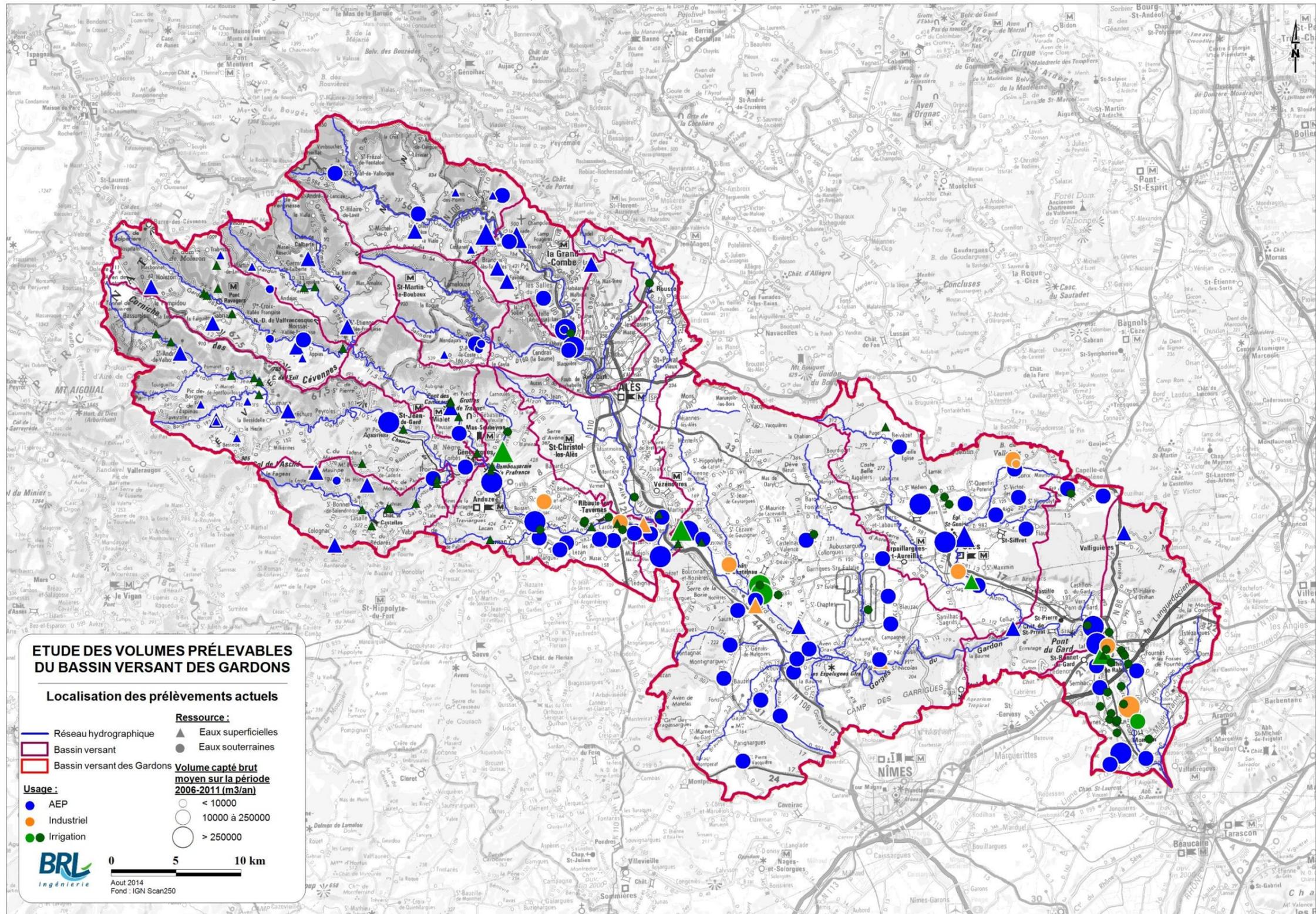
La carte suivante représente les **points de prélèvements actuellement en fonctionnement** et connus sur le bassin versant des Gardons. Ils sont représentés par usage et par type de ressource prélevée. La taille des points est proportionnelle au **volume brut annuel capté moyen** sur la période 1997-2011, sauf pour certains prélèvements agricoles représentés en vert foncé.

En effet, pour l'usage agricole, seuls les prélèvements bruts des très gros préleveurs, recensés dans la base de données de l'Agence de l'Eau sont individuellement connus grâce à la présence d'un compteur volumétrique ou à partir d'un règlement de gestion (la Bambouseraie, canal de Boucoiran, prélèvements BRL de Moussac et Maissonnette, canal de Beaucaire, etc.).

Pour les autres prélèvements agricoles, les valeurs de prélèvements recensées dans la base de données de l'Agence de l'Eau correspondent à des forfaits basés sur des valeurs déclaratives ou des jaugeages ponctuels. D'autre part, certains prélèvements, notamment de petits béals cévenols, ne sont pas déclarés à l'Agence de l'Eau. C'est pourquoi, les prélèvements nets agricoles de ces préleveurs, ont été estimés par sous-bassin versant grâce au modèle agro-climatique de besoins en eau des cultures et du RGA 2010.

Ainsi, les triangles et les points de couleur vert foncé représentent la localisation et le type de ressource prélevée par les prélèvements agricoles dont le volume de prélèvement exact n'est pas connu. Ces informations sont issues de la base de données de l'Agence de l'Eau ainsi que des Plans locaux de gestion sur les sous-bassins du Gardon de St-Jean, de la Salindrenque et du Gardon de Mialet. En revanche, leur taille n'est pas proportionnelle à leur prélèvement brut. Seul leur prélèvement net a pu être estimé grâce au modèle, et représenté par sous-bassin sur la carte des prélèvements nets agricoles.

Figure 38 : Carte de localisation des usages préleveurs actuels et volumes de prélèvements bruts sur le bassin versant des Gardons



PRELEVEMENTS NETS

Répartition des prélèvements nets par usage sur l'année

La tableau et la carte suivants représentent, par sous-bassin versant, le volume net annuel prélevé, et sa répartition entre les trois usages préleveurs (AEP, irrigation, industrie).

Tableau 16 : Volumes moyens annuels de prélèvements nets totaux par sous-bassin versant

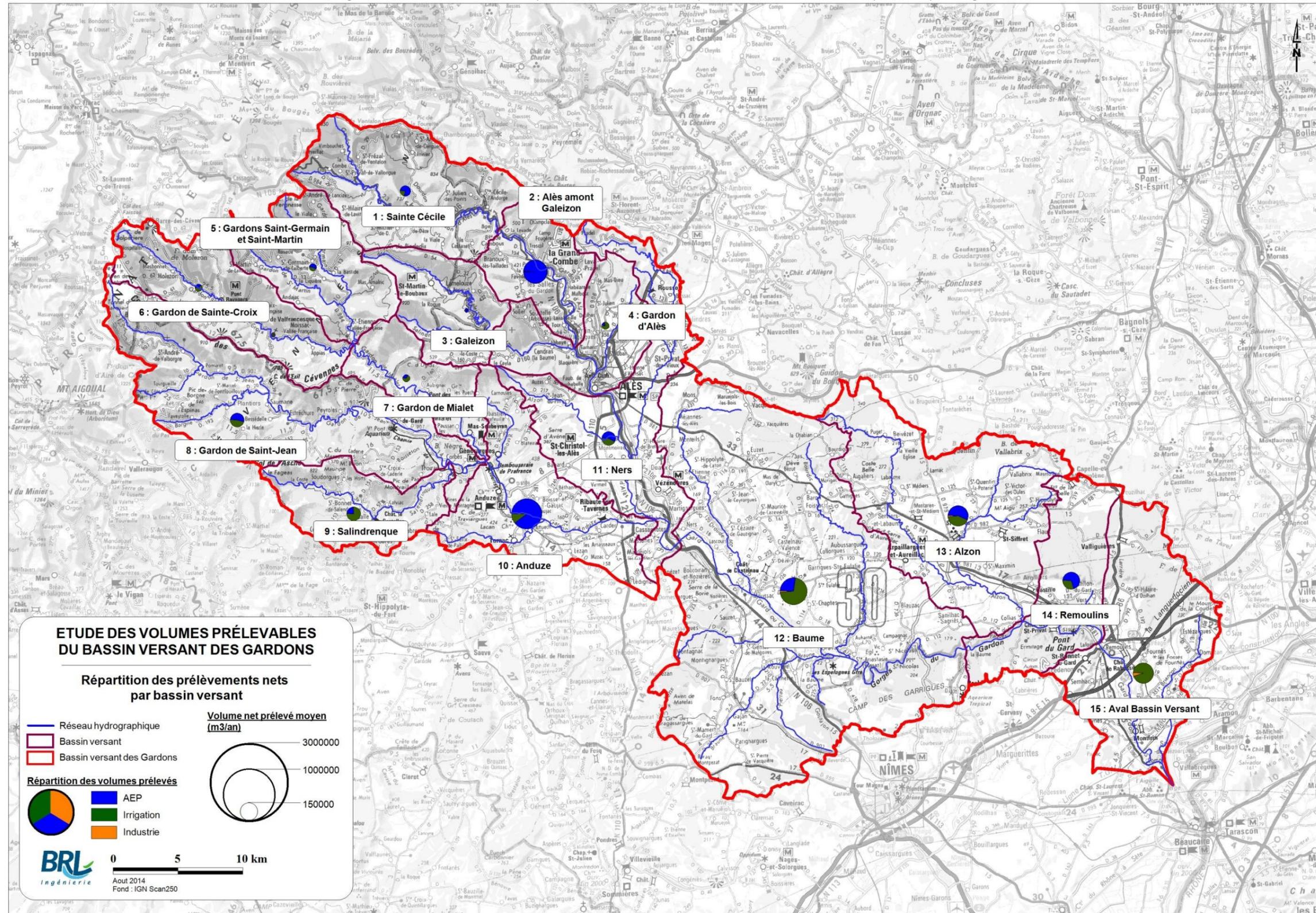
n°	Nom du sous-bassin versant	Prélèvement net total (m3/an)	Part AEP		Part Irrigation		Part industrie	
			m3/an	%	m3/an	(%)	m3/an	%
1	Sainte Cécile	243 848	190 250	78%	53 598	22%	0	0%
2	Alès amont Galeizon	1 352 134	1 339 976	99%	9 010	1%	3 148	0%
3	Galeizon	76 736	65 344	85%	11 392	15%	0	0%
4	Gardon d'Alès	100 636	20 683	21%	74 909	74%	5 044	5%
5	Gardons St-Germain et St-Martin	136 242	79 986	59%	56 256	41%	0	0%
6	Gardon de Ste-Croix	130 603	51 066	39%	79 537	61%	0	0%
7	Gardon de Mialet	147 441	41 744	51%	72 172	49%	0	0%
8	Gardon de St-Jean	513 887	275 150	56%	227 060	44%	0	0%
9	Salindrenque	461 455	114 844	25%	346 601	75%	0	0%
10	Anduze	2 915 373	2 706 957	93%	200 828	7%	7 588	0%
11	Ners	607 346	350 393	58%	256 953	42%	0	0%
12	Baume	1 834 765	507 190	28%	1 297 376	71%	30 199	2%
13	Alzon	903 997	514 361	57%	390 804	41%	18 832	3%
14	Remoulins	833 868	585 220	70%	248 648	30%	0	0%
15	Aval Bassin Versant	1 036 886	-69 044	-7%	1 046 104	101%	59 826	6%
Total		11 250 886	6 774 120	60%	4 351 249	39%	124 637	1%

On observe donc que **les sous-bassins qui présentent les prélèvements nets totaux les plus importants** sont les sous-bassins de :

- ▶ Le Gardon Alès à l'amont du Galeizon (n°2) où se trouvent une grande partie des prélèvements du Syndicat de l'Avène ;
- ▶ Le Gardon d'Anduze (n°10) où se trouve le champ captant de Tornac exploité par le Syndicat de l'Avène ;
- ▶ la Baume (n°12), où se trouvent les forages BRL de la Gardonnenque (Moussac et Maissonnette), les surfaces irriguées par le canal de Boucoiran, ainsi que des forages privés ;
- ▶ et Aval (n°15), où se trouvent la concession BRL d'Aramon et la prise gravitaire du canal de Beaucaire (qui fait l'objet d'un projet d'abandon) ;

La valeur du prélèvement net total s'élève à 11,2 millions de m3 par an.

Figure 39 : Carte des volumes de prélèvements nets annuels par sous-bassin versant et répartition par usages



Répartition des prélèvements nets par usage en étiage

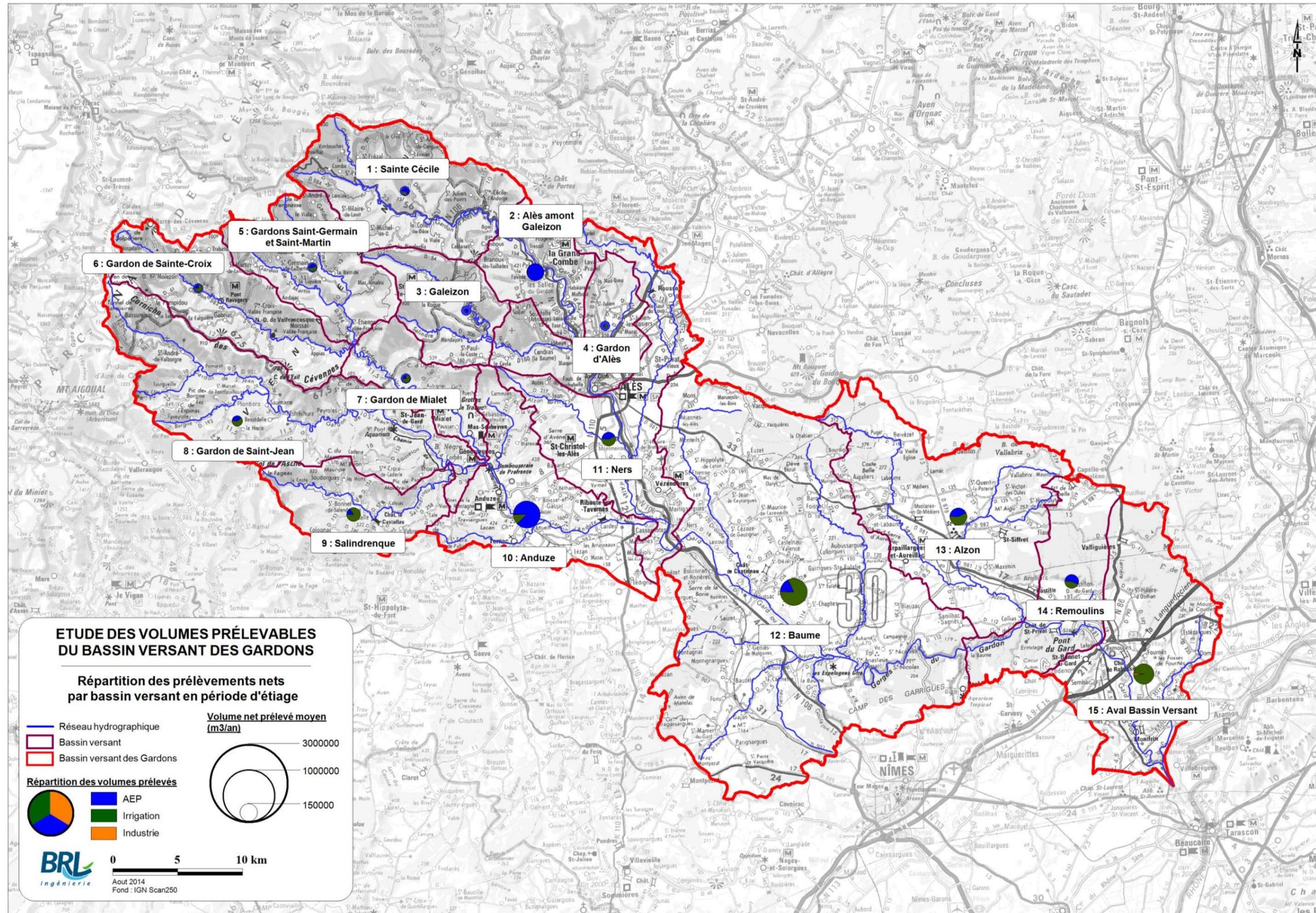
Le tableau et la carte suivants représentent, par sous-bassin versant, le volume net prélevé de avril à septembre, et sa répartition entre les trois usages préleveurs (AEP, irrigation, industrie).

Tableau 17 : Volumes moyens de prélèvements nets par sous-bassin versant (total sur la période d'étiage, d'avril à septembre)

n°	Nom	Prélèvement net total (m3)	Part AEP		Part Irrigation		Part industrie	
			m3	%	m3	%	m3	%
1	Sainte Cécile	147 030	93 438	64%	53 592	36%	0	0%
2	Alès amont Galeizon	717 558	706 938	99%	9 041	1%	1 579	0%
3	Galeizon	46 429	34 822	75%	11 607	25%	0	0%
4	Gardon d'Alès	67 703	10 941	12%	74 907	85%	2 519	3%
5	Gardons St-Germain et St-Martin	88 376	43 204	43%	56 252	57%	0	0%
6	Gardon de Ste-Croix	107118	27 583	26%	79 535	74%	0	0%
7	Gardon de Mialet	94721	22 553	24%	72 168	76%	0	0%
8	Gardon de St-Jean	384 382	157 328	41%	227 054	59%	0	0%
9	Salindrenque	412 010	65 427	16%	346 583	84%	0	0%
10	Anduze	1 671 426	1 466 843	88%	200 905	12%	3 844	0%
11	Ners	454 048	197 102	43%	256 946	57%	0	0%
12	Baume	1 602 515	290 055	18%	1 297 396	81%	15 064	1%
13	Alzon	677 274	297 052	44%	370 808	55%	9 414	1%
14	Remoulins	582 676	334 048	57%	248 628	43%	0	0%
15	Aval Bassin Versant	1 034 491	-41 897	-4%	1 046 077	101%	30 204	3%
		8 911 510	3 705 437	46%	4 351 501	54%	62 627	1%

Les sous-bassins qui présentent les prélèvements nets les plus importants en étiage sont ceux qui présentent les prélèvements nets les plus importants sur l'année (Alès amont, la Baume, Anduze, Aval), mais en revanche la proportion du prélèvement net représenté par l'irrigation est plus élevée en étiage (tandis que la proportion représentée par l'AEP diminue).

Figure 40 : Carte des volumes de prélèvements nets à l'étiage (avril à septembre) par sous-bassin versant et répartition par usages



2.1.5.2 Données-clés à l'échelle du bassin

AEP

Il existe actuellement 67 maîtres d'ouvrage AEP utilisant les ressources en eau du bassin. Leur **prélèvement brut total est de 19,5 Mm³ en 2011** (contre 22,7 Mm³ en 2005), **soit un débit fictif continu (dfc) de 620 l/s** en 2011 (contre 720 l/s en 2005), et 770 l/s le mois de pointe (contre 1020 l/s en 2005). Les prélèvements AEP ont connu un pic en 2003 (26,5 Mm³), ont diminué entre 2003 et 2008, et se stabilisés depuis 2008.

Les 18 principaux préleveurs AEP prélèvent 83% du volume total prélevé sur le bassin pour l'AEP. Les 3 principaux préleveurs sont :

- ▶ le Syndicat de l'Avène (8,2 Mm³ (contre 10,3 Mm³ en 2005), dfc= 260 l/s, dfc mois de pointe=410 l/s). Ses prélèvements ont baissé de 41% entre 2003 et 2011 grâce à l'importante amélioration des rendements des réseaux qui a été mise en œuvre depuis 2004.
- ▶ la mairie d'Uzès (1,5 Mm³ (inchangé par rapport à 2005), dfc=47 l/s, dfc mois de pointe=73 l/s)
- ▶ le SI de distribution des Eaux Grand Combiennes (1,2 Mm³ (contre 1,3 Mm³ en 2005), dfc=39 l/s, dfc mois de pointe=45 l/s)

Les ressources les plus sollicitées sont :

- ▶ le karst Hettangien (5,9 Mm³/an, niveau de sollicitation en baisse entre 1997 et 2011) ;
- ▶ les aquifères alluviaux (7,5 Mm³/an, niveau de sollicitation en hausse entre 1997 et 2011) ;
- ▶ les ressources superficielles (3 Mm³/an, niveau de sollicitation stable entre 1997 et 2011) ;
- ▶ le karst Urgonien (1,5 Mm³/an, niveau de sollicitation en hausse entre 1997 et 2011) ;
- ▶ les molasses Miocènes (1,2 Mm³/an, niveau de sollicitation en hausse entre 1997 et 2011).

Les prélèvements nets AEP annuels totaux sur l'ensemble du bassin versant, estimés par application d'un taux de retour de 40% aux prélèvements bruts impactants (sauf cas du Galeizon), et en considérant que 50% des prélèvements sur le karst ont un impact sur la ressource superficielle, s'élèvent en moyenne sur la période 1997-2011 à 6,7 Mm³.

AGRICULTURE

Il existe plusieurs types de systèmes irrigués sur le bassin :

- ▶ **Les grands canaux** (Beucaire et Boucoiran) : prélèvement superficiel.
 - Pour le canal de Boucoiran, le prélèvement brut estimé en 2011 est de 29 Mm³ (inchangé par rapport à 2005) soit 930 l/s en dfc annuel, et 1300 l/s en dfc du mois de pointe (juin à cause des restrictions de prélèvement imposées par le règlement d'eau).
 - Pour le canal de Beaucaire, il n'a jamais existé de dispositif de comptage. Le prélèvement brut déclaré s'élève à 9,4 Mm³ en 2011. Il est hors d'eau deux mois par an (octobre et janvier).
- ▶ **Les périmètres d'irrigation gérés par BRL** : prélèvements dans l'Urgonien à Moussac et Maisonnette (0,9 Mm³ pour les deux forages en 2011 (contre 1,1 Mm³ en 2005), dfc=29 l/s, dfc en juillet 62 l/s)
- ▶ **Les forages privés**, très nombreux en Gardonnenque et mal connus.
- ▶ **Les béals Cévenols** dont le prélèvement représente souvent une importante partie du débit du cours d'eau en étiage, mais qui desservent des usages dont les besoins sont relativement faibles. Leur impact local sur le cours d'eau est ainsi fort en dépit d'un prélèvement net faible.

Il convient de distinguer les prélèvements bruts (prélèvement total dans le milieu naturel) des prélèvements nets (part des prélèvements consommée, qui ne retourne pas au milieu naturel). Pour les systèmes gravitaires, les prélèvements bruts dépassent de beaucoup les prélèvements nets.

Les prélèvements nets agricoles annuels totaux sur l'ensemble du bassin versant, estimés par application d'une surconsommation de 30% aux besoins théoriques des plantes, s'élèvent en année quinquennale sèche sur la période 1997-2011 à près de 4,4 Mm³ (4,3 Mm³ dans l'hypothèse de suppression de la prise gravitaire du canal de Beaucaire).

INDUSTRIE

Beaucoup d'industries ne possèdent pas de point de prélèvement propre, mais sont raccordées aux réseaux domestiques, ou aux réseaux d'adduction d'eau brute de BRL.

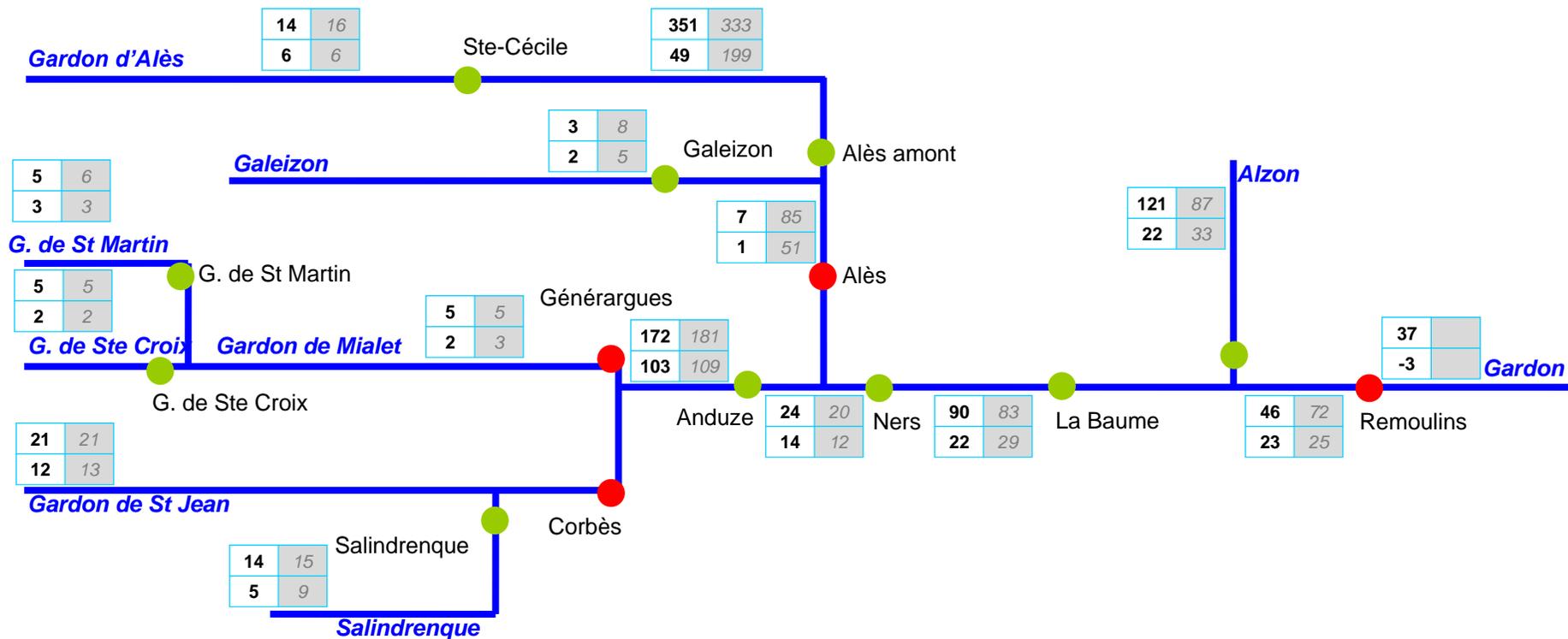
Les prélèvements nets industriels annuels totaux sur l'ensemble du bassin versant, estimés par application d'un taux de retour de 90% aux prélèvements bruts impactants, s'élèvent en moyenne sur la période 1997-2011 à 0,12 Mm³.

2.1.5.3 Récapitulatif par tronçon

Les schémas suivants, repris du PGCR, présentent un récapitulatif, par usage et par sous-bassin, du prélèvement en débit fictif continu en pointe (mois de juillet), brut et net, entre 1997 et 2011.

Rappelons que l'hypothèse retenue ici est celle d'un impact de 50% des prélèvements dans les karst sur la ressource en eau superficielle.

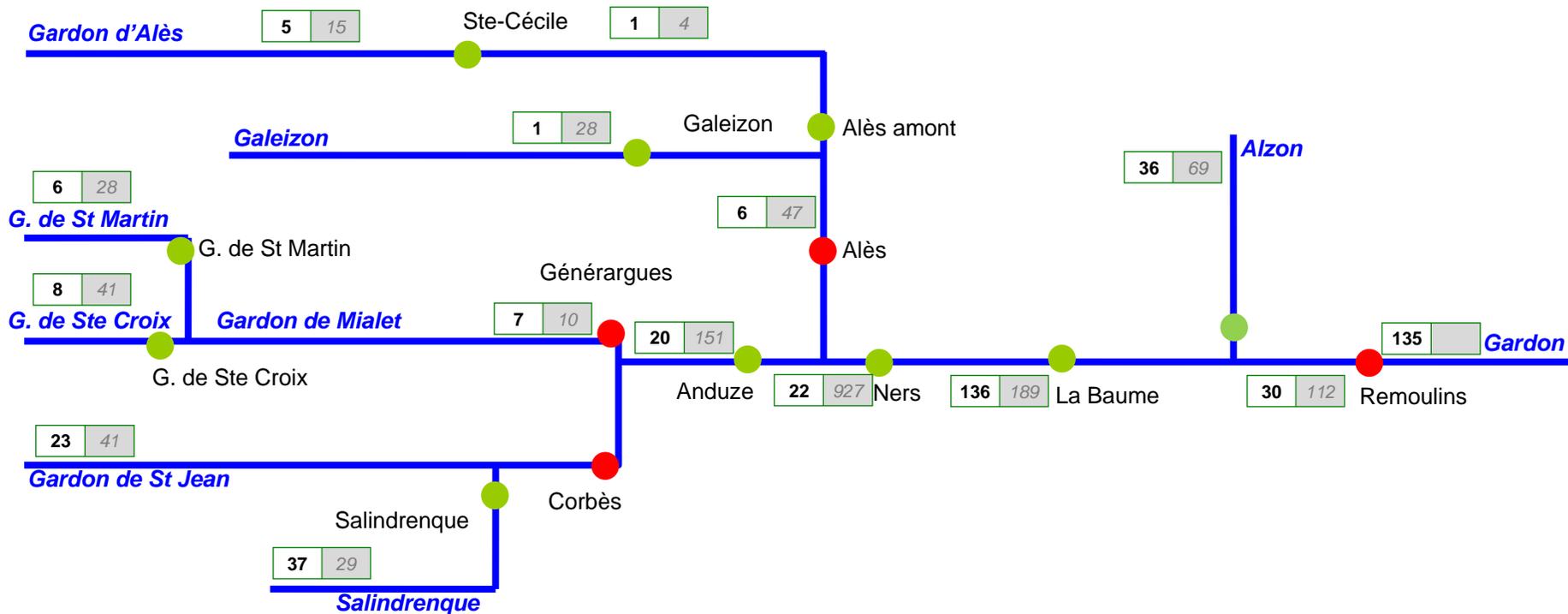
La colonne de gauche correspond aux valeurs estimées sur la période 1997-2011 dans le cadre de la présente étude, tandis que la colonne de droite correspond aux valeurs estimées sur la période 1997-2005 dans le cadre du PGCR. Attention toutefois à ne pas tirer de conclusions hâtives de la comparaison entre les deux colonnes, car certains sous-bassins ont changé de délimitations entre les deux études (déplacement de points nodaux).



USAGE AEP :

Débits fictifs continus (l/s) au mois de pointe (juillet) moyens entre 1997 et 2011

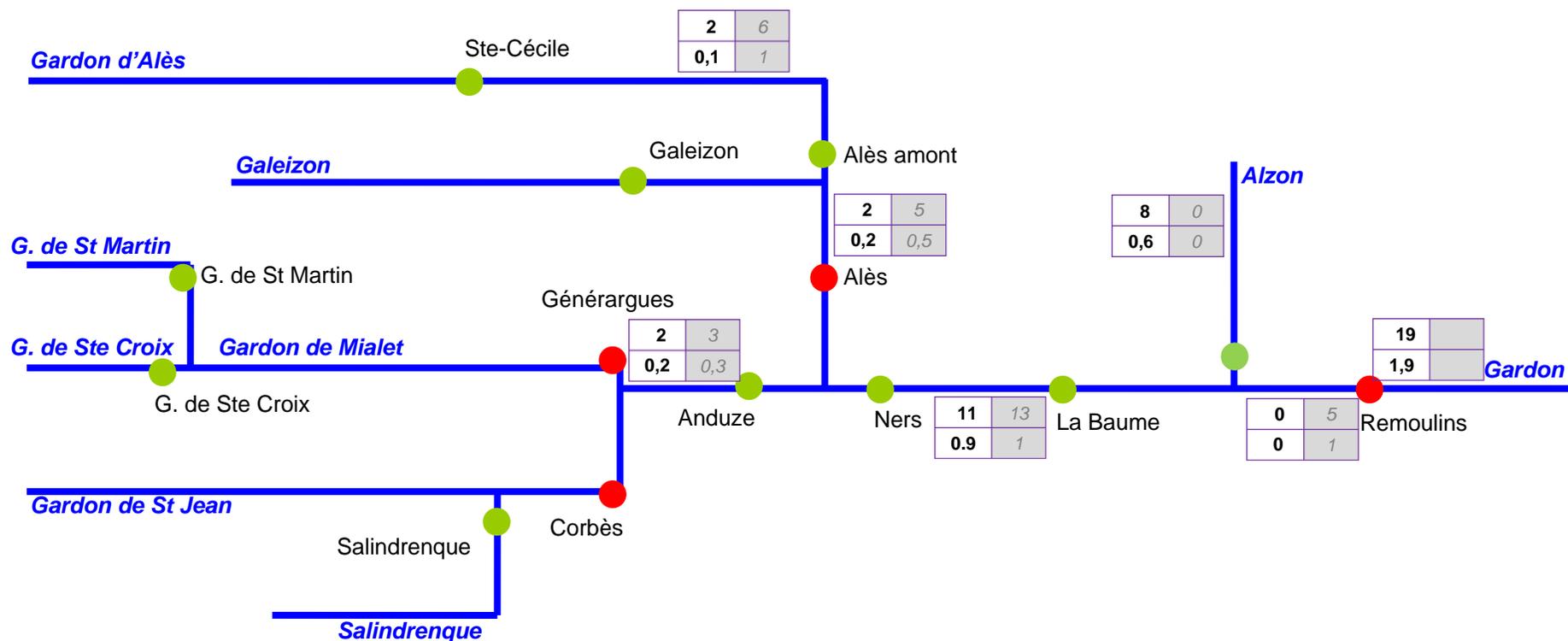
BRUT actu	BRUT PGCR
NET actu	NET PGCR



USAGE IRRIGATION :

Débits fictifs continus (l/s) au mois de pointe (juillet) moyens entre 1997 et 2011

NET actu NET PGCR



USAGE INDUSTRIEL :

Débits fictifs continus (l/s) au mois de pointe (juillet) moyens entre 1997 et 2011

BRUT actu	BRUT PGCR
NET actu	NET PGCR

2.2 REACTUALISATION DES DONNEES SUR LES RESSOURCES EN EAU

2.2.1 Campagnes de jaugeages de débits des cours d'eau

2.2.1.1 Dates des campagnes et localisation des points de jaugeages

Afin d'améliorer la connaissance du fonctionnement hydrologique de certains secteurs, **quatre campagnes de jaugeages de débits des cours d'eau ont été conduites pendant l'étiage 2012**. Les campagnes ont consisté au jaugeage de 18 points, à quatre moments régulièrement espacés au cours de l'étiage :

- ▶ mi-juillet (du 10 au 16 juillet, semaine 28) ;
- ▶ fin juillet (du 30 juillet au 1^{er} août, semaine 31) ;
- ▶ mi-août (du 20 au 22 août, semaine 34) ;
- ▶ mi- septembre (du 12 au 14 septembre, semaine 37).

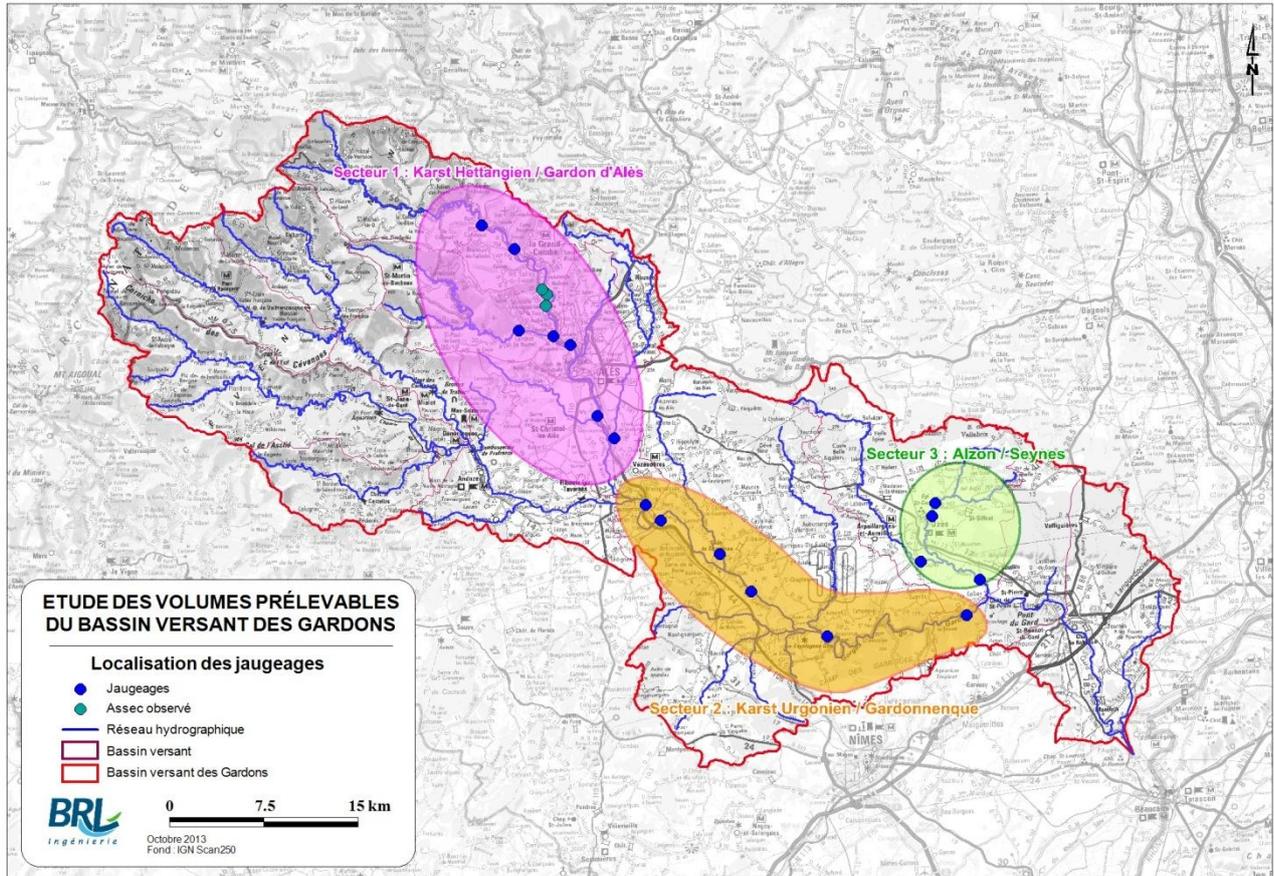
La localisation des 18 points, répartis sur l'ensemble du bassin versant, avait été précisée au préalable par le cahier des charges et par des discussions avec le SMAGE des Gardons. Le tableau ci-dessous liste ces points.

Tableau 18 : Liste des points ayant fait l'objet de jaugeages au cours de l'été 2012

Secteur étudié	Points de jaugeages
Secteur 1 : karst Hettangien / Gardon d'Alès	1-Le Gardon d'Alès en sortie du barrage des Cambous
	2-Le Gardon d'Alès en amont des pertes du karst Hettangien à l'Impostaire
	Observation de la zone d'assec sur le Gardon d'Alès en aval des pertes du karst Hettangien à la Tour
	3-Le Galeizon en amont des pertes du Galeizon (pont des Camisards)
	4- Le Galeizon en aval des pertes du Galeizon (fermeture Galeizon)
	5- Le Gardon d'Alès en amont d'Alès à la Royale
	6- Le Gardon d'Alès à St-Hilaire de Brethmas, à proximité du site de l'ancienne station hydrométrique
7-L'Avène à la fermeture de l'Avène	
Secteur 2 : karst Urgonien / Gardonnenque	1- Le Gardon en amont des premières pertes dans le karst Urgonien (amont du pont de Ners)
	2- Le canal de Boucoiran en entrée de canal
	3-La Droude en fermeture de la Droude
	4-Le Gardon à Moussac
	5-Le Gardon en amont des pertes dans les gorges à Dions / Russan
	6-Le Gardon en aval des résurgences à Collias
Secteur 3 : Alzon/ Seynes	1-L'Alzon en amont de la Fontaine d'Eure
	2-L'Alzon en aval de la Fontaine d'Eure
	3-Les Seynes en fermeture des Seynes
	4-L'Alzon en fermeture de l'Alzon à Collias

La carte ci-dessous montre la localisation de ces points dans les différents secteurs.

Figure 41 : Localisation des points ayant fait l'objet de jaugeages durant l'étiage 2012



2.2.1.2 Résultats bruts

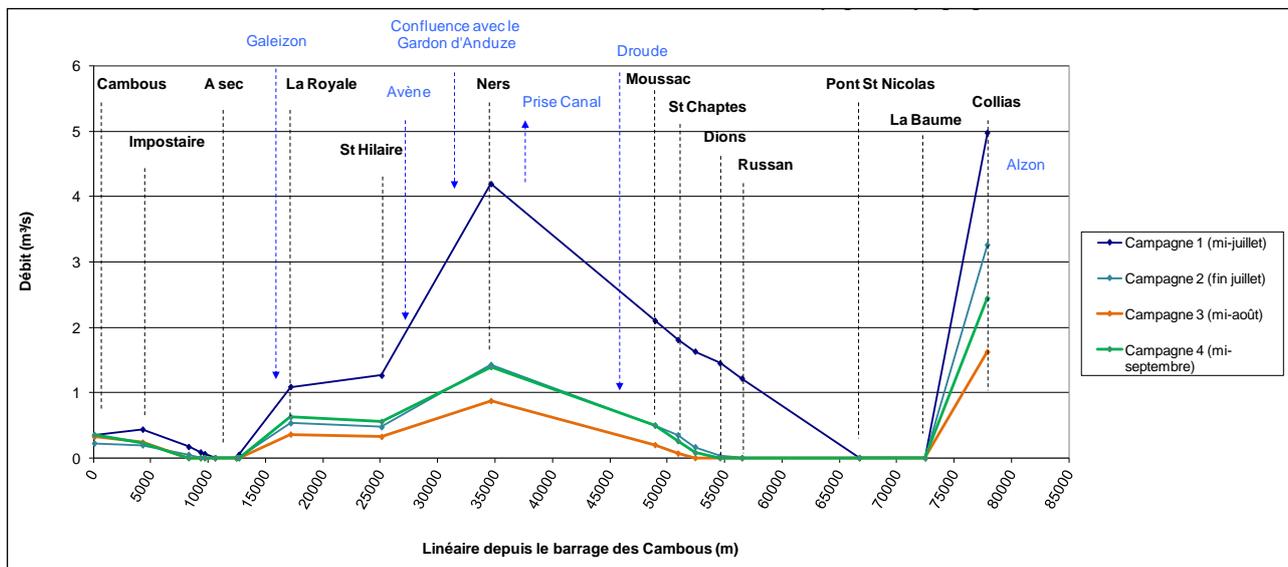
Le tableau ci-dessous contient les résultats bruts des débits mesurés lors des quatre campagnes au niveau des 18 points de jaugeages.

Tableau 19 : Résultats des campagnes de jaugeages de l'été 2012

Secteur	Point	Nom	Débit (m3/s) campagne 1	Débit (m3/s) campagne 2	Débit (m3/s) campagne 3	Débit (m3/s) campagne 4
Secteur 1	1	Cambous	0,344	0,224	0,323	0,355
	2	Impostaire	0,436	0,195	0,237	0,222
	3	Déb. assec	0	0	0	0
	3 bis	Fin assec/Latour	0	0	0	0
	4	Galeizon amont	0,213	0,111	0,052	0,071
	5	Galeizon aval	0,137	0,019	0,001	0,008
	6	La Royale (Alès)	1,089	0,533	0,36	0,627
	7	St-Hilaire	1,262	0,473	0,324	0,556
Secteur 2	8	Avène	0,036	0,011	0,007	0,033
	1	Ners	4,195	1,427	0,873	1,393
	2	Canal Boucoiran	0,869	0,856	0,569	0,717
	3	Droude	0,011	0,001	0	0
	4	Moussac	2,101	0,499	0,199	0,497
	5	Dions / Russan	1,217	0,027	0	0
Secteur 3	6	Collias	4,98	3,262	1,623	2,443
	1	Eure amont	0,062	0,047	0,043	0,05
	2	Eure aval	0,175	0,167	0,086	0,081
	3	Seynes	0,018	0,012	0,01	0,011
	4	Alzon	0,227	0,213	0,077	0,179

La figure ci-dessous représente la **variation des débits mesurés sur le Gardon d'amont en aval** (depuis le barrage des Cambous jusqu'à Collias) durant les différentes campagnes.

Figure 42 : Variation du débit du Gardon d'amont en aval durant les différentes campagnes de jaugeages



On observe ainsi clairement la localisation des différentes zones de pertes :

- ▶ les pertes dans le karst Hettangien entre les Salles-du-Gardon et la Tour ;
- ▶ les pertes dans le karst Urgonien entre Dions et La Baume.

NB : La remontée des débits entre la Baume et Collias n'est pas aussi linéaire dans la réalité. Il convient mieux d'imaginer une remontée importante à l'aval immédiat de la Baume puis un plateau légèrement croissant jusqu'à Collias.

On observe également la variation des débits au cours de l'étiage :

- ▶ diminution des débits entre les campagnes 1 et 3, soit jusqu'à mi-août ;
- ▶ puis remontée des débits sous l'effet des épisodes pluvieux survenus fin août. Les débits mesurés lors de la campagne 4 mi-septembre avaient ainsi quasiment retrouvé le niveau de ceux mesurés lors de la campagne 2 mi-juillet.

Par ailleurs, sur chaque secteur, il est possible de tracer les **courbes de tarissement** à partir des débits mesurés aux différents stades de l'étiage (Cf. paragraphes suivants).

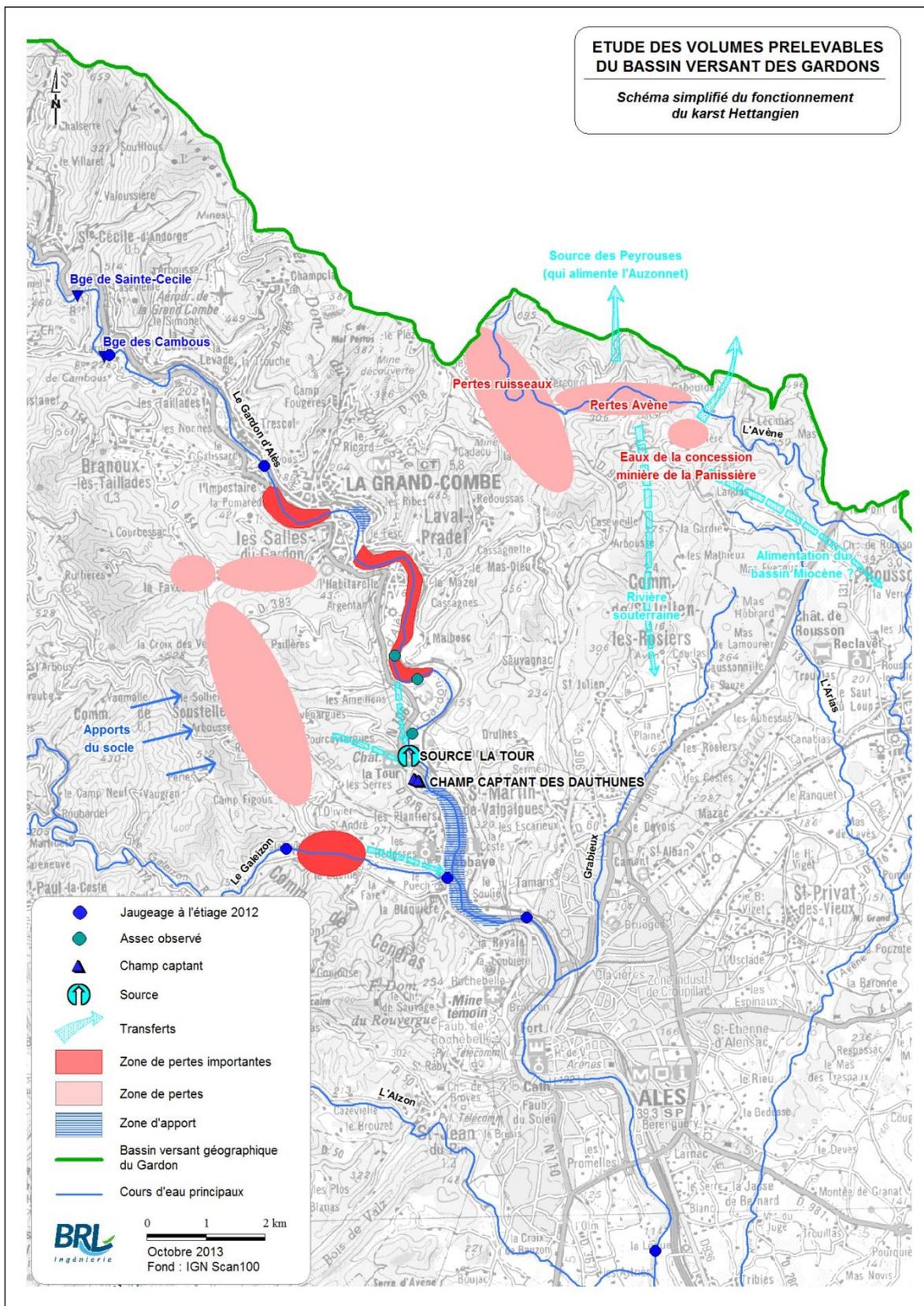
2.2.1.3 Interprétations concernant le fonctionnement des karsts

Bien que ponctuelles et présentant des incertitudes, les mesures de débits fournissent quelques éléments de connaissance hydrologique sur les différents secteurs.

1-KARST HETTANGIEN

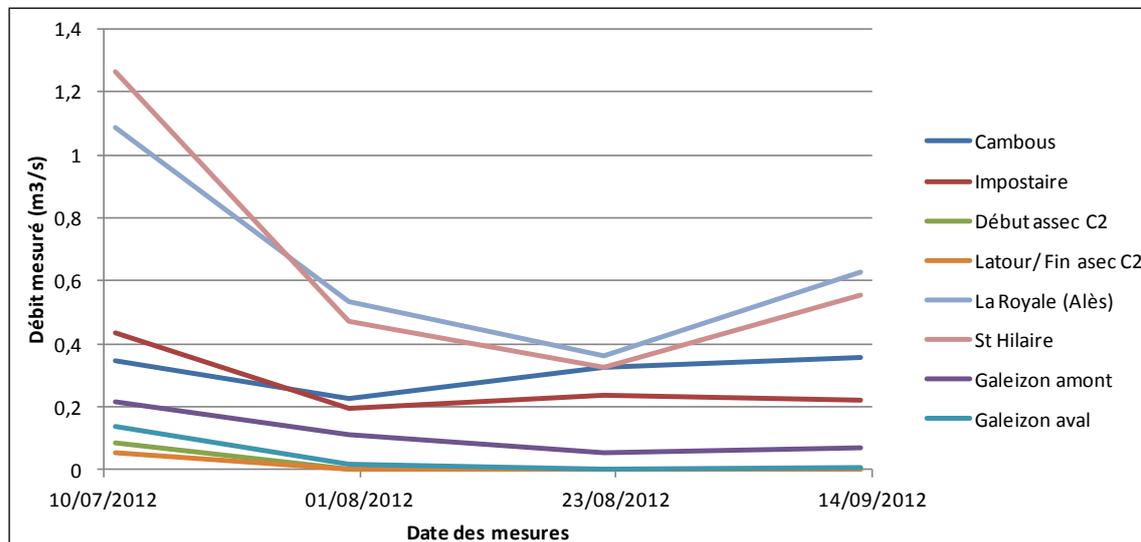
Les jaugeages effectués sur le **secteur 1** fournissent quelques indications sur le fonctionnement du **karst Hettangien**. On rappelle le schéma ci-dessous, issu du PGCR, de présentation du karst Hettangien.

Figure 43 : Schéma simplifié du fonctionnement du karst Hettangien (Source : PGCR, BRLi)



La figure ci-dessous représente les courbes de tarissement obtenues à partir des jaugeages des points du secteur 1.

Figure 44 : Courbes de tarissement issues des jaugeages sur le secteur 1



La comparaison des débits mesurés à l'amont des pertes (à l'Impostaire) et à l'aval des pertes (à la Royale) permet d'émettre des hypothèses concernant le rôle du karst dans le soutien d'étiage.

Le tableau ci-dessous précise quelques chiffres obtenus à partir des courbes.

Campagne	Q Sortie karst - Q Entrée karst (L/s)	Q Galeizon aval - Q Galeizon amont (L/s)	Q Sortie - Q Entrée - Q Galeizon aval (L/s)	(Q sortie - Q Galeizon aval) / Q Entrée
1	650	-80	520	2,2
2	340	-90	320	2,6
3	120	-50	120	1,5
4	400	-60	400	2,8

En faisant l'hypothèse que les débits à l'Impostaire correspondent à peu près aux débits entrants dans le karst, et que les débits à la Royale correspondent à peu près aux débits sortants du karst (à l'exception des apports par le Galeizon), on observe que tout au long de l'étiage, **les sorties du karst sont supérieures aux entrées dans celui-ci** (1^{ère} colonne).

Par ailleurs, la différence entre les débits en amont et en aval des pertes du Galeizon est relativement constante au cours de l'étiage (2^e colonne). On peut donc supposer que **la zone de pertes du Galeizon ne joue quasiment pas de rôle de soutien d'étiage**.

En revanche, la différence entre les débits de sortie du karst sur le Gardon d'Alès (à la Royale) et les débits d'entrée (à l'Impostaire) reste supérieure aux apports du Galeizon tout au long de l'étiage (3^e colonne), malgré les prélèvements présents sur ce tronçon. Précisons que Galeizon est le seul affluent en eau au cours de l'étiage sur ce tronçon.

La 4^e colonne permet de préciser que **les débits de sortie du karst, sans compter les débits apportés par le Galeizon, sont entre 1,5 et 2,8 fois supérieurs aux débits d'entrée** dans le karst.

Ainsi, on peut émettre l'hypothèse que **la partie du karst Hettangien alimentée par le Gardon d'Alès entre les Salles-du-Gardon et les résurgences de la Tour joue un rôle important dans le soutien d'étiage**. Ces résultats montrent également que le karst participe au soutien d'étiage même lorsque l'hiver précédent a été sec, ce qui était le cas de l'hiver 2011-2012.

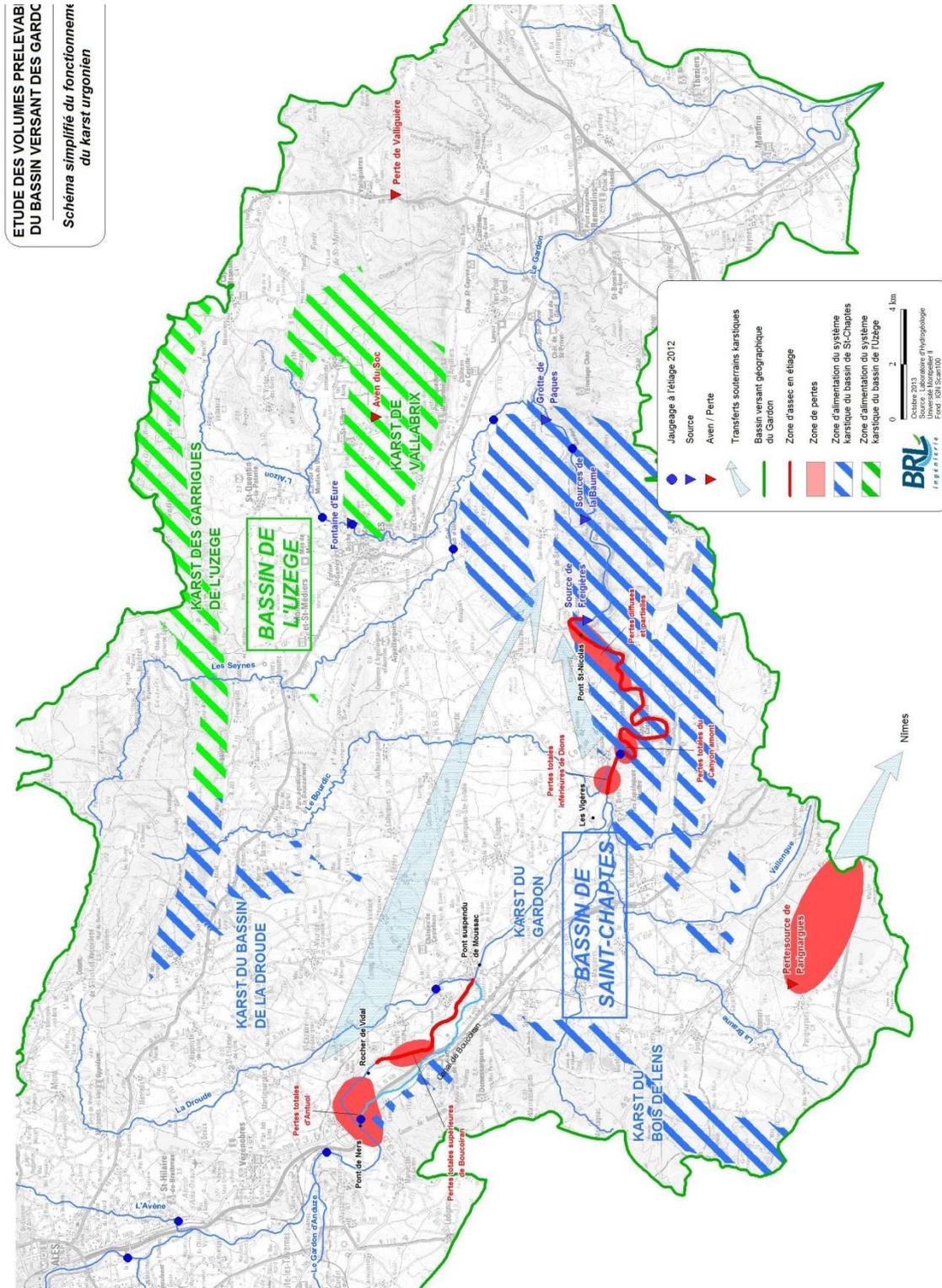
2-KARST URGONIEN

Les jaugeages effectués sur les **secteurs 2 et 3** fournissent quelques indications sur le fonctionnement du **karst Urgonien**. Le karst Urgonien est divisé en plusieurs systèmes karstiques :

- ▶ Le **bassin de Saint-Chaptes**, alimenté à la fois par les pluies et les pertes du Gardon, et lui-même constitué par trois sous-systèmes :
 - Le **karst du Gardon** qui est le système le plus important avec affleurement en amont du bassin et en aval. Son exutoire principal semble être les gorges du Gardon ;
 - Le karst Urgonien sous couverture dans le bassin de Saint-Chaptes et plus au nord dans le **bassin aval de la Droude** avec écoulement vers ouest et sud-ouest, affluent assez probable du précédent ;
 - Le **karst du bois de Lens** en rive droite du Gardon et sur la bordure est du dôme de Lédignan (à cheval sur les bassins versants du Gardon et du Vidourle) en grande partie colmaté sauf dans sa partie affleurante.
- ▶ Le **bassin de l'Uzège**, dont l'alimentation provient exclusivement des pluies, et lui-même constitué par deux sous-systèmes :
 - Le **karst de Vallabrix** drainant le flanc sud de l'anticlinal de Belvezet (s'écoulant en partie vers le sud et vers la fontaine d'Eure à Uzès). La résurgence la plus importante est la **fontaine de l'Eure**, qui alimente l'Alzon. Elle constitue probablement l'exutoire de vidange d'une zone noyée ;
 - Le **système karstique des garrigues de l'Uzège** (entre Valliguières à l'est et Uzès à l'ouest). La Grand Font de Valliguière est une des principales sources.

On rappelle le schéma ci-dessous, issu du PGCR, de présentation du karst Urgonien.

Figure 45 : Schéma simplifié du fonctionnement du karst Urgonien (Source : PGCR, BRLi)

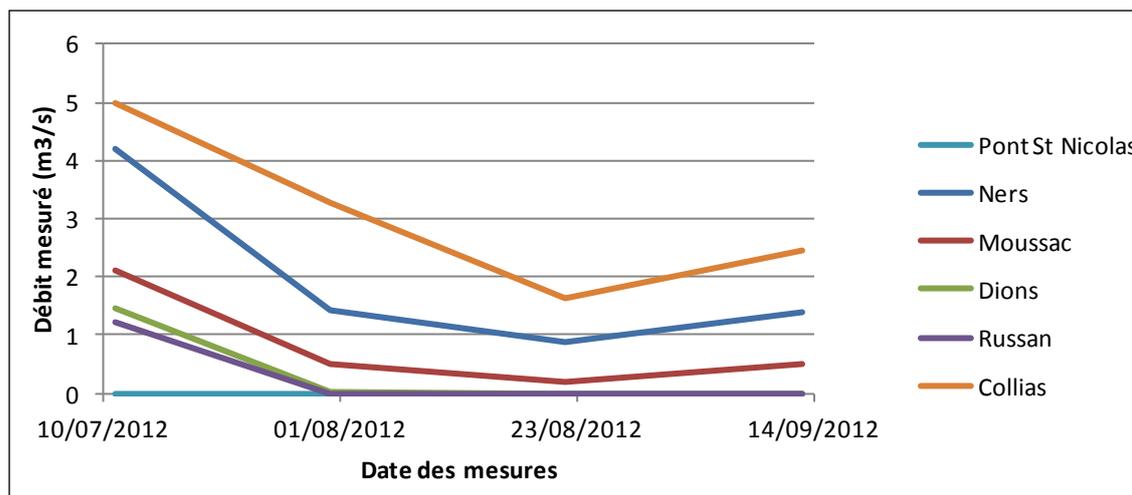


a-Le karst du Gardon entre Ners et La Baume (bassin de St-Chaptes)

Les jaugeages effectués sur le secteur 2 permettent d'émettre des hypothèses concernant le rôle du sous-système bassin de Saint-Chaptes du karst Urgonien dans le soutien d'étiage.

La figure ci-dessous représente les courbes de tarissement obtenues à partir des jaugeages des points du secteur 2.

Figure 46 : Courbes de tarissement issues des jaugeages sur le secteur 2



Le tableau ci-dessous précise quelques chiffres obtenus à partir des courbes.

Campagne	Q Entrée karst = Q Ners – Q prise canal + Q Droude – Q restitution canal ¹⁵ (L/s)	Q Sortie karst = Q Collias (L/s)	Q Sortie karst – Q Entrée karst (L/s)	Q Sortie karst / Q Entrée karst
1	3 420	4 980	1560	1,5
2	650	3 260	2610	5,0
3	310	1 625	1315	5,3
4	680	2 445	1760	3,6

En faisant les hypothèses suivantes :

- ▶ Les débits entrants au karst correspondent à peu près aux débits mesurés à Ners (auxquels on soustrait le prélèvement brut en entrée du canal de Boucoiran), aux apports de la Droude, et aux restitutions en sortie du canal de Boucoiran ;
- ▶ Les débits sortants du karst correspondent à peu près aux débits mesurés à Collias ;

on observe que tout au long de l'étiage, **les sorties du karst sont supérieures aux entrées dans celui-ci** (3^e et 4^e colonnes). **Les débits de sortie du karst sont entre 1,5 et 5,3 fois supérieurs aux débits d'entrée dans le karst.**

¹⁵ Le débit restitué en sortie du canal de Boucoiran est estimé à partir des informations contenues dans le PGCR : 80 L/s lorsque le prélèvement du canal est à son niveau initial (campagnes 1 et 2), 5 L/s lorsque le prélèvement du canal est contraint par le débit du Gardon, conformément à ses règles de gestion (campagnes 3 et 4).

Ainsi, on peut émettre l'hypothèse que la partie du karst Urgonien alimentée par le Gardon entre Ners et les résurgences de la Baume (karst du Gardon dans le Bassin de St-Chaptes) joue un rôle important dans le soutien d'étiage. Durant l'été 2012, il semblerait que le soutien d'étiage par le karst ait été à son niveau maximum vers fin juillet.

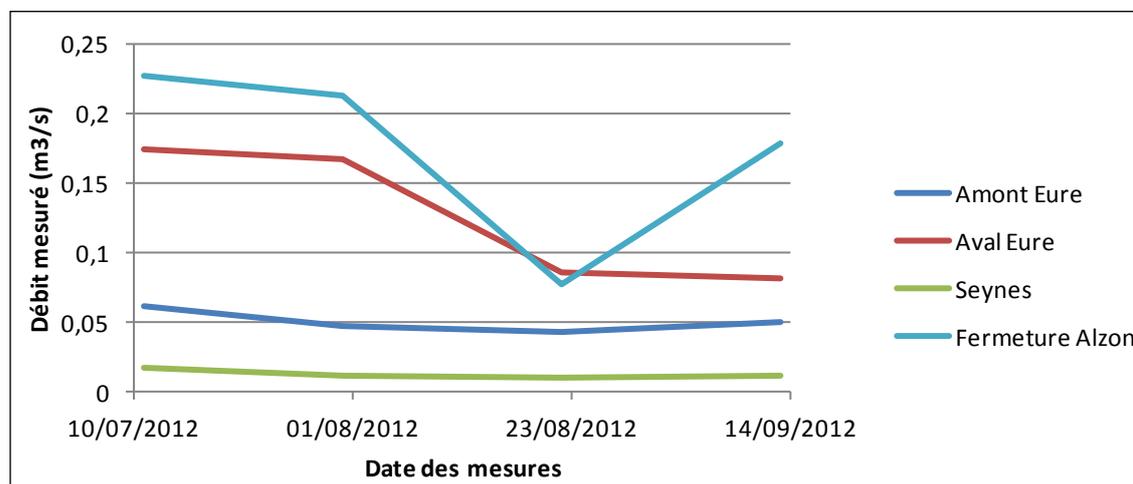
Ces résultats montrent également que le karst participe au soutien d'étiage même lorsque l'hiver précédent a été sec, ce qui était le cas de l'hiver 2011-2012.

b-Le karst de Vallabrix au niveau de la résurgence de la Fontaine de l'Eure (bassin de l'Uzège)

Les jaugeages effectués sur le secteur 3 permettent d'émettre des hypothèses concernant le fonctionnement d'un autre sous-système du karst Urgonien.

La figure ci-dessous représente les courbes de tarissement obtenues à partir des jaugeages des points du secteur 3.

Figure 47 : Courbes de tarissement issues des jaugeages sur le secteur 3



La comparaison des débits mesurés à l'amont et à l'aval de la Fontaine de l'Eure (résurgence du karst) permet d'émettre des hypothèses concernant le fonctionnement du karst Urgonien dans le bassin de l'Uzège.

Le tableau ci-dessous précise quelques chiffres obtenus à partir des courbes.

Campagne	Q Fontaine d'Eure = Q aval - Q amont (L/s)	Q fermeture Alzon - Q Fontaine d'Eure - Q fermeture Seynes (L/s)
1	115	100
2	120	80
3	45	25
4	30	135

La différence entre les débits de l'Alzon à l'aval et à l'amont de la Fontaine de l'Eure permettent d'estimer le débit de celle-ci. On observe que celui-ci est resté stable (entre 110 et 120 L/s) au début de l'étiage jusqu'au début du mois d'août. Il a ensuite diminué au cours du mois d'août puis s'est stabilisé à un niveau plus faible (30 à 40 L/s).

Cela signifie qu'en début d'étiage **jusque début août, malgré l'absence de précipitations** (seules sources d'alimentation du karst du bassin de l'Uzège), **le débit de sortie du karst** (à la Fontaine de l'Eure) **est resté stable. A l'inverse, en fin d'étiage, malgré les précipitations de la fin du mois d'août, le débit de sortie du karst n'est pas remonté immédiatement.**

Ainsi, on peut émettre l'hypothèse que la partie du karst Urgonien, alimentée par les pluies uniquement, dans le secteur d'Uzès (karst de Vallabrix dans le bassin de l'Uzège) joue un certain rôle dans le soutien d'étiage. Ces résultats montrent également que le karst participe au soutien d'étiage même lorsque l'hiver précédent a été sec, ce qui était le cas de l'hiver 2011-2012.

Quant au débit en fermeture de l'Alzon, il a légèrement diminué au cours du mois de juillet (en partie du fait de la diminution de débit des Seynes), puis il a fortement chuté au cours du mois d'août du fait de la diminution du débit de la Fontaine d'Eure. En revanche, sa remontée importante en fin d'étiage ne s'explique ni par l'apport de la Fontaine (resté stable) ni par l'apport des Seynes (resté stable). Cette remontée peut donc être due aux précipitations survenues à la fin du mois d'août, à la diminution de certains prélèvements à l'amont (golf d'Uzès, par exemple), ou encore à un artefact ponctuel le jour des mesures (rejet important issu de la station d'épuration située en amont du point de jaugeage,...).

2.2.1.4 Interprétations concernant les liens entre les points nodaux et ceux du PGCR

Comme indiqué dans la partie 1, le déplacement de deux points nodaux du PGCR, dont la qualité avait été jugée discutable, nécessite de s'assurer du **lien hydrologique pouvant exister entre la localisation de ces points dans le PGCR et leur nouvelle localisation** dans le cadre de la présente étude.

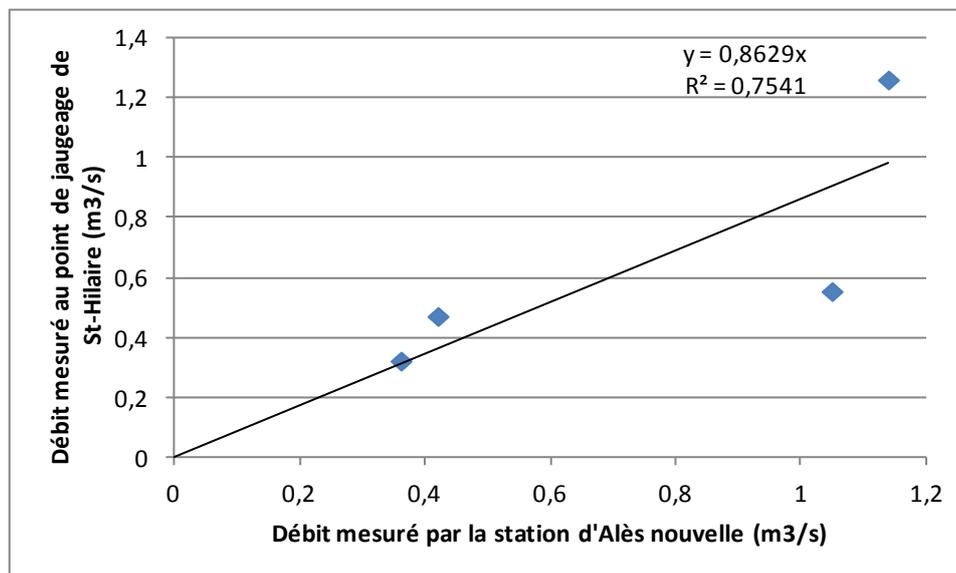
Bien que très ponctuelles (réalisées quatre fois dans l'été), les mesures de débits effectuées par jaugeages au cours de l'étiage 2012 permettent de fournir quelques éléments à ce sujet.

1-LIEN ENTRE LE POINT NODAL D'ALES NOUVELLE ET LE POINT NODAL DE ST-HILAIRE DE BRETHMAS

Les campagnes de jaugeages de l'été 2012 ont permis de mesurer quatre fois dans l'étiage le débit du Gardon d'Alès à St-Hilaire (à proximité du site de l'ancienne station hydrométrique de St-Hilaire). On peut ainsi comparer ces quatre valeurs de débits aux débits mesurés le même jour par la station d'Alès nouvelle (au Pont Vieux), recensés dans la Banque Hydro.

La figure suivante représente les débits jaugés à St-Hilaire en fonction des débits mesurés à la station d'Alès nouvelle.

Figure 48 : Recherche de corrélation entre les débits du Gardon à Alès nouvelle et les débits du Gardon à St-Hilaire de Brethmas



Bien qu'il soit difficile d'établir une relation de corrélation à partir d'un petit échantillon de données, et bien que celle-ci ne soit pas excellente, il semble qu'il existe un **lien hydrologique acceptable entre les deux points**, en particulier pour les faibles débits (creux de l'étiage).

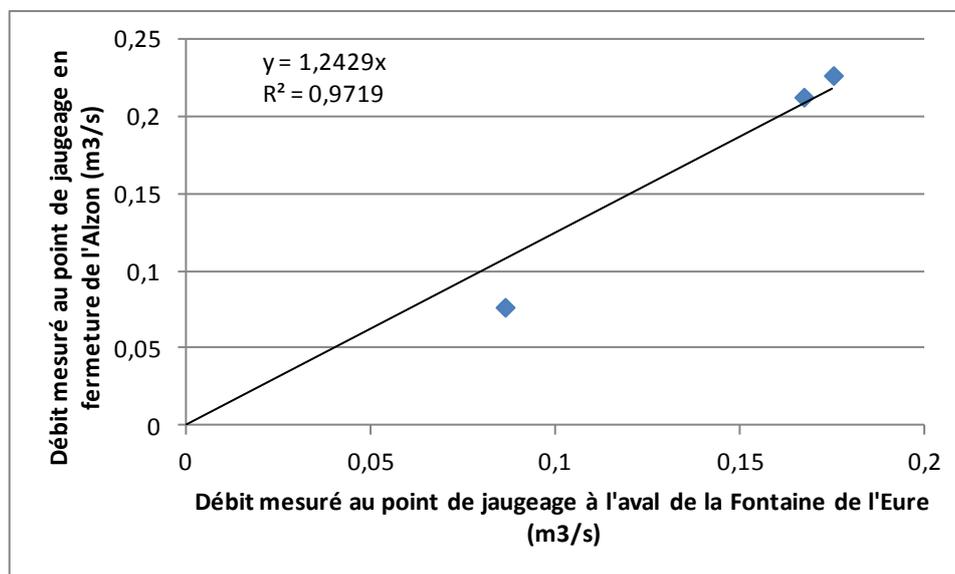
On considère donc, au vu de cette corrélation et des arguments exposés dans la partie 1, que le déplacement du point nodal de St-Hilaire de Brethmas à Alès nouvelle est hydrologiquement pertinent.

2-LIEN ENTRE LE POINT NODAL D'UZES ET LE POINT NODAL DE L'ALZON

De même, les campagnes de jaugeages de l'été 2012 ont permis de mesurer quatre fois dans l'étiage le débit de l'Alzon en aval de la Fontaine de l'Eure d'une part (soit environ le débit qu'aurait mesuré l'ancienne station hydrométrique du Moulin de Bargeton à Uzès), et en fermeture de l'Alzon d'autre part. On peut ainsi comparer ces quatre couples valeurs de débits.

La figure suivante représente les débits jaugés en fermeture de l'Alzon (à Collias) en fonction des débits jaugés sur l'Alzon en aval de la Fontaine de l'Eure (amont d'Uzès). (La mesure en fin d'étiage n'a pas été intégrée à cette analyse en raison de l'incertitude associée, Cf. ci-dessus.)

Figure 49 : Recherche de corrélation entre les débits de l'Alzon à Uzès et les débits de l'Alzon à l'amont de sa confluence avec le Gardon



Encore une fois, bien qu'il soit difficile d'établir une relation de corrélation à partir d'un petit échantillon de données, il semble qu'il existe un **lien hydrologique acceptable entre les deux points**, en particulier pour les débits de l'ordre de 150 à 200 L/s.

On considère donc, au vu de cette corrélation et des arguments exposés dans la partie 1, que le déplacement du point nodal de l'Alzon à la fermeture du sous-bassin de l'Alzon est hydrologiquement pertinent.

2.2.2 Réactualisation des données des stations hydrométriques

Cette partie présente l'actualisation des données de débits (influencés) mesurés au droit des stations hydrométriques utilisées dans le PGCR, sur la période 2007-2011 inclus.

2.2.2.1 Données réactualisées

Comme l'indique le tableau ci-dessous, les 7 stations mentionnées dans le cahier des charges ont fait l'objet d'une réactualisation sur la période 2007-2011. Parmi les stations utilisées dans le cadre du PGCR, il s'agit des **7 sites en fonctionnement (équipés, relevés automatiquement, opérationnels) et considérés comme valables pour la mesure de l'étiage**. Il est à noter que la station sur l'Alzon au Moulin de Bargeton (Uzès) a été fermée le 2 mars 2008.

Par ailleurs, les données de **la station d'Alès nouvelle**, installée en 2008, et calibrée pour l'étiage, ont également été collectées.

Tableau 20 : Liste des stations hydrométriques dont les données ont été réactualisées

Code station	Cours d'eau	Lieu dit	Commune	Données Qj disponibles	Période réactualisée
V7104010	Le Gardon de St-Martin	Roquette	Saint-Etienne-Vallée-Française	1980-2012	2007-2011
V7105210	Le Gardon de St-Germain	Bastide	Saint-Germain-de-Calberte	1980-2012	2007-2011
V7115010	Le Gardon de Ste-Croix	Pont Ravagers	Gabriac	1955-2012	2007-2011
V7124010	Le Gardon de Mialet	Roucan	Généralgues	1962-2012	2007-2011
V7135010	Le Gardon de St-Jean	Roc Courbe	Corbès	1967-2012	2007-2011
V7155010	Le Gardon d'Alès		Alès	1971-2007	2007
	Le Gardon d'Alès		Alès (nouvelle station)	2008-2012	2008-2011
V7185010	L'Alzon	Moulin de Bargeton	Uzès	1996-2008	2007-2008
CNR	Le Gardon		Remoulins	1986-2012	2009 ¹⁶ -2011

2.2.2.2 Réactualisation de l'analyse des débits influencés

Les **indicateurs statistiques permettant de caractériser les débits d'étiage**, qui avaient été calculés dans le PGCR, ont été **réactualisés** en intégrant les données hydrométriques de la période 2007-2011.

On rappelle les indicateurs calculés dans le cadre du PGCR :

- ▶ Module (débit moyen inter annuel) ;
- ▶ Débits mensuels moyens (affichés dans les fiches par station en annexe 1) ;
- ▶ QMNA : plus petit débit mensuel sur une année ;

¹⁶ Les données 2007-2008 avaient déjà été collectées dans le cadre du PGCR.

- ▶ VCNx : considérons une période de x jours consécutifs, et faisons-la glisser tout au long d'une année par pas de 1 jour. A chaque date j du premier jour de la période correspond un débit moyen $Q(j)$ sur l'ensemble des x jours. On note VCNx le plus petit des $Q(j)$ sur l'année. Dans le PGCR avaient été considérés les VCN10 et VCN30.

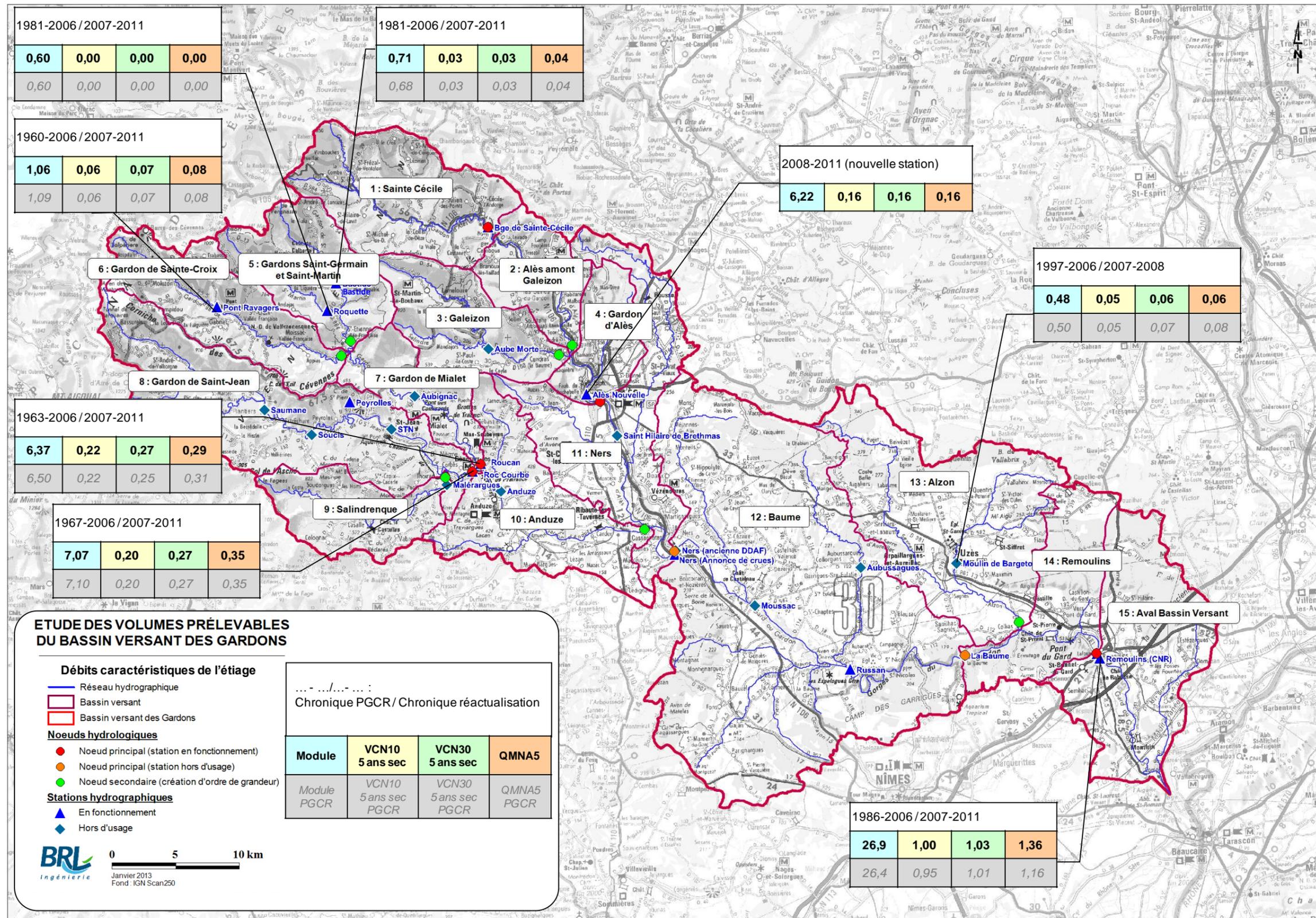
Le temps de retour d'un débit d'étiage est le temps statistique qui s'écoule entre 2 occurrences de ce débit d'étiage. Par exemple, si on parle de débit décennal sec, c'est que ce débit s'est produit statistiquement à la fréquence d'une fois tous les 10 ans. Dit autrement : le débit a 9 chances sur 10 d'être supérieur à cette valeur, et 1 chance sur 10 d'être inférieur.

Pour chacun des débits caractéristiques énumérés ci-dessus, on peut définir diverses valeurs statistiques : moyenne, quantiles de période de retour 5 ans sec, 10 ans sec, 20 ans sec, quantiles de périodes de retour 5 ans humide, 10 ans humide, etc. Le QMNA de temps de retour 5 ans sec est noté QMNA5.

La carte suivante montre la réactualisation des débits caractéristiques (QMNA, VCN10 et VCN30 de fréquence de retour 5 ans) calculés à partir des données de débits influencés mesurés sur l'ensemble de la période (jusqu'en 2011) au niveau des 7 stations listées ci-dessus.

Les résultats détaillés pour chaque station sont insérés en Annexe 1.

Figure 50 : Valeurs réactualisées des débits influencés caractéristiques de l'étiage au droit des 8 stations hydrométriques en fonctionnement et valables en étiage



2.2.3 Réactualisation des données de pluviométrie et d'ETP

2.2.3.1 Données de pluviométrie

STATIONS PLUVIOMETRIQUES

Les données de pluviométrie journalière aux **stations de la Climathèque Météo France qui avaient été utilisées dans le PGCR** ont été actualisées sur la période octobre 2007-décembre 2011. La chronique complète actualisée s'étend donc du 1^{er} janvier 1968 au 31 décembre 2011. Le tableau suivant rappelle la liste des stations dont les données pluviométriques ont été collectées.

Tableau 21 : Liste des stations Climathèque dont les données de pluviométrie ont été actualisées

Station Climathèque	Chronique utilisée dans le PGCR	Chronique actualisée
Canuales-et-Argentières	01/01/1968-30/09/2007	01/10/2007-31/12/2011
Cardet	01/01/1968-30/09/2007	01/10/2007-31/12/2011
Cassagnas	01/01/1968-30/09/2007	01/10/2007-31/12/2011
Généralgues	01/01/1968-30/09/2007	01/10/2007-31/12/2011
Génolhac	01/01/1968-30/09/2007	01/10/2007-31/12/2011
Lasalle	01/01/1968-30/09/2007	01/10/2007-01/01/2010
La Grand-Combe / Ste-Cécile	01/01/1968-30/09/2007	01/10/2007-31/12/2011
Le Collet-de-Dèze	01/01/1968-30/09/2007	01/10/2007-31/12/2011
Moulezan	01/01/1968-30/09/2007	01/10/2007-31/12/2011
St-André de Valborgne	01/01/1968-30/09/2007	
Salindres	01/01/1968-30/09/2007	01/10/2007-31/12/2011
Uzès	01/01/1968-30/09/2007	01/10/2007-31/12/2011

Les données des stations de St-André de Valborgne et de Lasalle, qui ont été fermées en 2007 et 2010 ont été complétées sur la fin de la chronique par les données des stations proches (même méthode que dans le PGCR).

Il est possible que la pluie calculée ne corresponde pas exactement à la pluie des sous-bassins versants (possibilité d'orages localisés), mais ce calcul simple permettra de mettre en regard pluie et débits.

ANALYSE DES CHRONIQUES PLUVIOMETRIQUES

L'analyse qui avait été proposée dans le PGCR a été actualisée avec les données sur la période 2007-2011.

Le tableau suivant récapitule les **pluviométries annuelles** pour les différentes stations, et indique les années sèches (décennales et quinquennales).

Le second tableau présente la même analyse sur les **mois de mai à septembre**.

Tableau 22 : Analyse des années pluviométriques aux stations (en rouge et jaune : inférieure à la pluviométrie décennale et quinquennale sèche)

P annuelle (mm)	1968	1969	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	2007	2008	2009	2010	2011
Canaules	936	1388	856	970	1427	682	956	776	1584	1281	876	939	625	752	794	595	860	602	931	1039	814	413	678	542	895	1001	1007	877	1348	991	666	868	878	1134	1754	1099	769	767	821	653	1276	861	1373	877
Cardet	755	1335	892	1016	1342	649	961	850	1583	1277	857	1023	578	823	785	685	973	529	961	1208	911	462	673	578	886	1119	1160	981	1474	1108	728	958	947	1242	1791	961	751	749	828	649	1330	845	1442	911
Generargues	1197	1868	1364	1240	1833	928	1365	1067	2159	1759	1089	1256	814	967	1013	829	1309	688	1130	1368	1270	627	800	715	1148	1108	1447	1547	1723	1510	945	1191	1268	1191	2114	1251	1090	824	975	799	1812	1049	1591	1199
Genolhac1&2	1612	2202	1450	1567	2408	1457	1635	1371	2699	2607	1529	1707	1062	1354	1508	1329	1940	883	1558	1519	1788	1024	1179	1107	1802	1855	2223	2037	2833	2145	1515	1488	2028	1536	1803	1739	1610	1151	1452	1098	2581	1185	1641	1596
Lasalle	1375	2108	1448	1514	2295	1264	1713	1103	2571	2115	1269	1446	910	1117	1259	974	1655	738	1328	1431	1546	847	853	761	1232	1319	1596	1774	2259	1810	1018	1223	1449	1282	1788	1366	1240	922	1119	815	1812	1049	1591	1199
Moulezan	858	1335	715	953	1305	704	972	784	1439	1266	894	1003	625	810	776	566	838	561	948	1112	895	491	676	567	804	912	1147	964	1314	827	692	764	796	903	1684	953	730	763	724	679	1220	838	1277	914
Cassagnas	1683	2727	1483	1845	1808	1753	1812	1493	2754	2344	1448	1647	1329	1638	1498	1281	1998	865	1660	1651	1716	1080	1232	1108	1740	1801	2274	1968	3213	1904	1655	1616	2017	1439	1699	1979	1525	1140	1585	1146	2482	1299	2024	1903
LeColletDeDeze1&2	1610	2246	1452	1609	2354	1469	1677	1251	2505	2429	1449	1658	942	1310	1340	1233	1835	777	1343	1542	1598	1103	1125	973	1441	1586	1887	1941	2713	1805	1435	1509	1604	1309	1855	1829	1492	1093	1389	1073	2272	1239	1801	1628
brgSteCecile	1409	1935	1494	2002	2757	1518	1499	1851	2763	2491	1238	1542	903	907	1298	1181	1831	797	1398	1579	1501	1018	1070	871	1280	1300	1639	1648	2168	1811	1265	1302	1653	1277	1966	1422	1172	981	1155	988	2397	1219	1733	1329
Uzes	752	923	702	902	1196	723	834	835	1261	1249	698	1075	566	699	738	673	851	545	965	1041	831	555	670	513	608	795	959	853	1216	761	787	861	822	792	1447	787	648	643	637	624	1133	738	1108	791
Salindres	932	1243	1208	1070	1317	809	1042	801	1563	1466	849	1098	724	877	923	887	1139	634	1029	1220	1172	489	825	738	976	1240	1318	1213	1474	1325	952	881	1290	1173	1921	1191	986	787	994	691	1511	871	1335	890
St André de Valborgne	1269	2054	1149	1416	2080	1449	1396	1215	2274	2217	1391	1386	1189	1311	1319	1135	1592	739	1440	1387	1405	1011	1010	939	1296	1642	1825	1685	2519	1670	1309	1355	1391	1102	1419	1740	1490	912	1550	1044	2482	1299	2024	1903

Tableau 23 : Analyse des étages pluviométriques aux stations (en rouge et jaune : inférieure à la pluviométrie en étage décennale et quinquennale sèche)

P MJJAS (mm)	1968	1969	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	2007	2008	2009	2010	2011
Canaules	299	321	135	204	364	180	296	323	538	301	102	72	145	232	202	103	160	200	197	207	138	89	99	192	519	491	363	259	261	311	130	316	314	247	869	249	158	457	299	178	160	116	460	229
Cardet	320	317	159	226	276	130	275	352	530	268	74	69	145	271	202	132	186	131	224	272	202	115	89	205	464	543	429	285	299	370	119	368	321	242	964	193	122	432	260	177	207	126	487	293
Generargues	410	384	303	301	395	197	473	386	826	391	110	70	193	307	343	179	203	165	204	258	272	127	120	183	577	380	416	386	275	381	142	387	391	301	880	325	185	392	274	161	191	169	273	230
Genolhac1&2	482	460	167	420	534	247	418	373	906	600	145	146	274	413	435	226	331	127	240	298	297	168	185	282	810	628	547	519	441	454	331	361	558	331	407	277	418	429	348	219	323	171	202	265
Lasalle	509	377	365	427	507	199	601	271	817	383	74	100	206	313	400	242	265	124	247	288	264	153	106	226	569	429	440	453	332	496	192	306	361	311	559	312	173	386	268	186	191	169	273	230
Moulezan	288	377	114	216	254	165	257	296	317	220	91	64	139	247	258	132	141	145	198	278	157	150	94	179	405	355	387	308	233	237	128	220	230	241	841	215	107	445	159	199	155	143	323	263
Cassagnas	457	569	197	420	435	304	491	364	683	538	92	174	346	534	358	304	381	117	226	228	329	208	227	270	813	522	630	468	468	433	353	298	568	328	415	364	257	351	423	190	283	168	250	253
LeColletDeDeze1&2	531	413	196	448	441	167	455	276	802	569	98	130	204	390	392	245	419	146	156	365	239	211	173	245	659	476	534	520	411	410	259	342	400	397	469	345	294	440	341	212	241	146	185	243
brgSteCecileCp1 com	531	371	198	741	605	252	441	483	1045	447	97	117	203	208	410	208	290	114	169	272	251	164	133	223	606	388	471	377	346	433	251	401	384	347	528	291	227	414	343	188	216	167	293	211
Uzes	245	309	145	204	234	150	263	274	358	183	38	65	180	174	259	134	192	141	193	242	125	116	133	164	303	327	304	247	291	259	182	255	259	193	797	158	94	322	229	160	205	169	319	230
Salindres	344	289	331	285	289	143	309	261	555	379	82	49	225	248	292	189	210	118	162	270	305	89	174	253	500	582	412	368	274	361	199	264	393	326	842	342	155	398	289	175	248	126	303	192
St André de Valborgne	409	421	124	319	422	245	442	381	648	560	68	106	381	453	376	236	334	99	227	234	210	241	198	238	625	518	580	474	428	306	316	288	378	298	403	289	293	282	518	164	283	168	250	253

En plus des **3 années extrêmement sèches** déjà identifiées dans le PGCR, où la pluviométrie descend en-dessous de la décennale sèche pour quasiment toutes les stations (1985, 1989, 1991), on observe grâce au prolongement de la chronique sur les années récentes, non plus 4 mais **5 années très sèches** (1980, 1983, 1990, 2005 et **2007**).

L'analyse à l'échelle des mois d'étiage permet de montrer que les années sèches à l'échelle annuelle ne sont pas forcément les années dont l'étiage est sec, et vice-versa. Ainsi, on observe **2 années dont l'étiage a été extrêmement sec**, où la pluviométrie de l'étiage descend en-dessous de la décennale sèche pour toutes les stations (1978 et 1979), et **6 années dont l'étiage a été très sec** (1970, 1985, 1989, 1990, 2007, 2009).

ESTIMATION DE LA PLUVIOMETRIE PAR BASSIN VERSANT

A l'aide de la **méthode des polygones de Thiessen**, la pluviométrie quotidienne moyenne a ensuite été estimée sur les différents sous bassins versants.

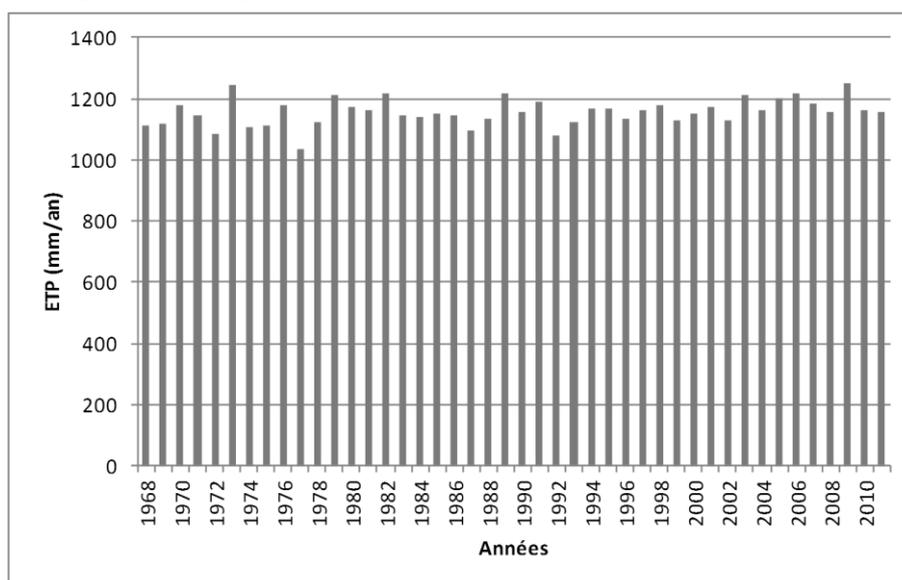
Cette méthode consiste à déterminer les zones de « validité » des stations pluviométriques (on considère qu'on peut appliquer la pluviométrie mesurée à la station à tous les points qui sont plus proches de cette station que d'une autre). On obtient ainsi une lame d'eau moyenne (journalière) tombée sur le bassin versant.

2.2.3.2 Données d'ETP (évapotranspiration potentielle)

Les données d'ETP ne constituent pas directement des données sur les ressources en eau, mais leur utilisation étant nécessaire, conjointement aux données de pluviométrie, pour la réactualisation des débits désinfluencés, on les mentionne brièvement ici.

Les **données d'ETP décadaire de la station de Nîmes Courbessac** (poste n°30189001) de la Climathèque de Météo France, utilisée dans le PGCR, ont été achetées pour la période octobre 2007-décembre 2011 afin de compléter la chronique janvier 1968-septembre 2007 utilisée dans le PGCR. La figure ci-dessous représente l'ETP annuelle entre 1968 et 2011 à la station de Nîmes Courbessac.

Figure 51 : Evolution de l'ETP annuelle à la station de Nîmes Courbessac entre 1968 et 2011



On observe, au-delà des cycles de variation interannuels, une **légère tendance à la hausse de l'ETP** sur la période 1968-2011.

2.2.4 Intégration spécifique de quelques données concernant les ressources

Le cahier des charges de la présente étude inclut par ailleurs l'intégration spécifique de quelques données concernant des ressources dont la connaissance a pu être précisée dans le cadre d'études détaillées.

STATION HYDROMETRIQUE DE MALERARGUES SUR LA SALINDRENQUE

Dans le cadre du Plan local de gestion de la ressource en eau sur les bassins versants de la Salindrenque et du Gardon de St-Jean, une analyse comparative des données de débits désinfluencés modélisés par différentes méthodes à la station de Malérargues sur la Salindrenque a été menée.

Le tableau ci-dessous rappelle les résultats de cette comparaison sur l'ensemble de la période historique de disponibilité des données climatiques, à savoir 1968-2007, au droit de la station (surface de bassin versant de 54 km²).

Tableau 24 : Comparaison des valeurs statistiques hydrologiques pour chacune des méthodes reconstitution des débits, sur la période 1968-2007 (Source : PLG Salindrenque, BRLi 2012)

Station de Malérargues	Surface BV : 54 km ²			
	QMNA5 (L/s)	Module (L/s)	1/10 mod (L/s)	1/20 mod (L/s)
2 : Débit naturel simulé avec GR2M, calé avec les données hydrométriques de Malérargues ¹⁷	95	915	90	45
3 : Débit naturel simulé avec GR4J, calé avec les données hydrométriques de Malérargues	130	980	100	50
4 : Débit naturel simulé dans le PGCR avec GR4J	125	1 370	135	70
5 : Débit naturel issu des tests de la DREAL avec Loieau (données de Malérargues)	60	~ 1 150	115	58
6 : Débit naturel estimé par la DREAL avec Loieau (données de Corbès et Roucan)		1 295	129	65

Cette analyse a donc permis de montrer la proximité des valeurs d'étiage (ici le QMNA5) entre les deux méthodes employant GR4J, c'est à dire la simulation réalisée par BRLi avec comme données de calage les débits observés à Malérargues (point 3), et celle réalisée dans le cadre du PGCR avec des coefficients de calage issus du Gardon de Saint Jean (point 4). Par comparaison, le QMNA5 calculé par BRLi avec GR2M et à partir des données de Malérargues (point 1) est nettement inférieur aux deux points vus ci-dessus. Enfin, si on regarde les valeurs tests calculée par la DREAL avec les données de Malérargues (point 5), on constate que c'est ici que l'on obtient les valeurs les plus faibles de QMNA5.

L'analyse des QMNA5 semble montrer que le modèle choisi représente davantage la variabilité des résultats que les données utilisées pour le caler : les valeurs de débit d'étiage semblent maximisantes avec GR4J (points 3 et 4) et minimisantes avec GR2M (point 2).

Dans le cadre du PGCR, les résultats sur la ressource simulée avaient fait l'objet de critiques qui soulevaient le fait que sur le bassin les mesures de jaugeage réalisées fournissent des débits inférieurs à ce que propose GR4J. Inversement, il est possible que les résultats de GR2M calé sur Malérargues sous-estiment les débits réels.

¹⁷ Les valeurs de module et QMNA5 mentionnées ici correspondent aux estimations faites dans le cadre du plan de gestion. Elle ne sont pas nécessairement identiques à celles estimées dans la présente étude car les hypothèses retenues sur l'impact des prélèvements dans le karst diffèrent.

Par ailleurs, dans le cadre du Plan Local de Gestion, les éléments suivants avaient été soulignés :

- ▶ En termes d'écoulement annuel (module), les valeurs de module semblent mieux coïncider en fonction des données utilisées pour le calage des modèles. Il y a ainsi plus de proximité entre les débits simulés à partir des données de Malérargues (points 2, 3 et 5) qu'avec les données issues du PGCR (point 4). La tendance constatée est la suivante :
 - Valeurs plus faibles pour les données issues de Malérargues (points 2, 3 et 5)
 - Valeurs plus fortes pour les débits estimés au PGCR (point 4)
- ▶ Le débit spécifique de la station de Malérargues par la modélisation GR2M calée sur Malérargues est de 17 l/s/km². Ce débit est sensiblement plus faible que les autres débits spécifiques des sous-bassins Cévenols (pour le Gardon de Saint Jean, le débit spécifique a été calculé proche de 27 L/s/km²). Cela correspond plutôt à l'ordre de grandeur des débits spécifiques de stations de plaine comprenant une zone de montagne et une zone de plaine dans leur bassin. Cela peut venir du fait que dans le calage, nous avons privilégié le calage sur les faibles débits, en s'éloignant par là de la représentation des crues (et donc des volumes écoulés).

Compte tenu de l'ensemble de ces éléments, le choix a été fait dans le cadre du Plan Local de Gestion de s'appuyer par la suite, pour l'établissement des débits objectifs d'étiage, sur les séries simulées avec GR2M à partir des données historiques de Malérargues (point 2). En effet, parmi les méthodes employant les données historiques de débit de Malérargues, cette dernière représente un bon compromis entre les valeurs très faibles de débit d'étiage (QMNA5) obtenues par la DREAL avec GR2M et Loieau (point 5) et celles obtenues par modélisation avec GR4J (point 3).

Au vu de l'analyse poussée qui a été conduite spécifiquement dans le cadre du Plan Local de Gestion, et des critiques qui avaient été formulées au sujet de la ressource simulée sur le bassin de la Salindrenque dans le PGCR, **la présente étude intègre spécifiquement les résultats des séries simulées avec le modèle GR2M issues du Plan Local de Gestion de la Salindrenque.**

SCHEMA EN EAU BRUTE SUR LE TERRITOIRE DE NIMES METROPOLE (NORD-OUEST NIMOIS)

Sur le territoire de Nîmes-Métropole, une des alternatives pour soulager la sollicitation des ressources à vocation AEP, est l'utilisation de l'eau brute en provenance de ressources renouvelables (Rhône). Cette solution peut s'avérer un moyen performant pour diminuer le recours à l'eau potable pour des usages ne le nécessitant pas : arrosage d'espaces publics et privés, lavage de rue, sécurisation incendie, process industriels, etc.

Nîmes Métropole a inscrit la promotion de l'utilisation de l'eau brute renouvelable dans son contrat d'agglomération. Une partie du sud de l'Agglomération est d'ores et déjà desservie par les réseaux de canaux et de canalisations BRL qui mobilise la ressource du Rhône. Le traitement de l'eau brute en provenance du Rhône contribue également à l'alimentation ou à la sécurisation de la fourniture d'eau potable de certaines communes de l'agglomération.

Actuellement, le Schéma porté par BRL en concertation avec Nîmes Métropole vise à étudier l'extension éventuelle des réseaux d'eau brute vers les communes du nord de l'Agglomération, jusque St-Chaptes. Différentes hypothèses ont été formulées et des besoins en eau estimatifs ont été identifiés. **Plusieurs scénarios ont été envisagés et un scénario médian a pour l'instant été retenu, estimant à 500 l/s le besoin en pointe pour l'ensemble de ces usages.** Les besoins identifiés sont :

- ▶ la sécurisation des réseaux BRL existants au niveau de la Vaunage et de la Gardonnenque ;
- ▶ le développement d'un nouveau réseau de déserte dans le nord de Nîmes, notamment pour alimenter le quartier « Porte-Nord ». Le projet Porte-nord envisage la construction dans le nord de l'agglomération nîmoise d'un éco-quartier alliant nouveaux logements HQE et maintien d'espaces naturels et agricoles. La disponibilité de l'eau est un élément clé pour la réussite du projet.
- ▶ le développement d'un nouveau réseau de déserte pour alimenter le secteur Sainte-Anastasie / Saint Chaptès ;
- ▶ une réserve destinée à la satisfaction de besoins de secteurs plus au nord, au niveau de la Communauté d'Agglomération d'Alès (Cf. ci-dessous). Dans le scénario retenu par le schéma directeur, une centaine de l/s sont réservés à la desserte de ce secteur. L'objet de l'étude d'opportunité mentionnée ci-dessous est de préciser les besoins pour l'alimentation de la Communauté d'agglomération d'Alès et d'évaluer sa pertinence.

PROJET D'ADDUCTEUR RHONE-ALES

L'Association pour l'émergence d'un projet commun des agglomérations d'Alès et de Nîmes porte actuellement **l'étude d'opportunité de l'adduction d'eau Rhône-Alès** (Artelia, en cours).

L'expression du besoin d'une telle adduction avait été initiée par la **nécessité de sécurisation de l'AEP des communes du sud de la Communauté d'Agglomération d'Alès** en raison de divers facteurs tels que :

- ▶ La croissance démographique annoncée et la volonté des pouvoirs publics de ne pas la bloquer ;
- ▶ La diminution des débits d'étiage ;
- ▶ Les perspectives de changement climatique ;
- ▶ Une demande en eau émergente pour des besoins agricoles.

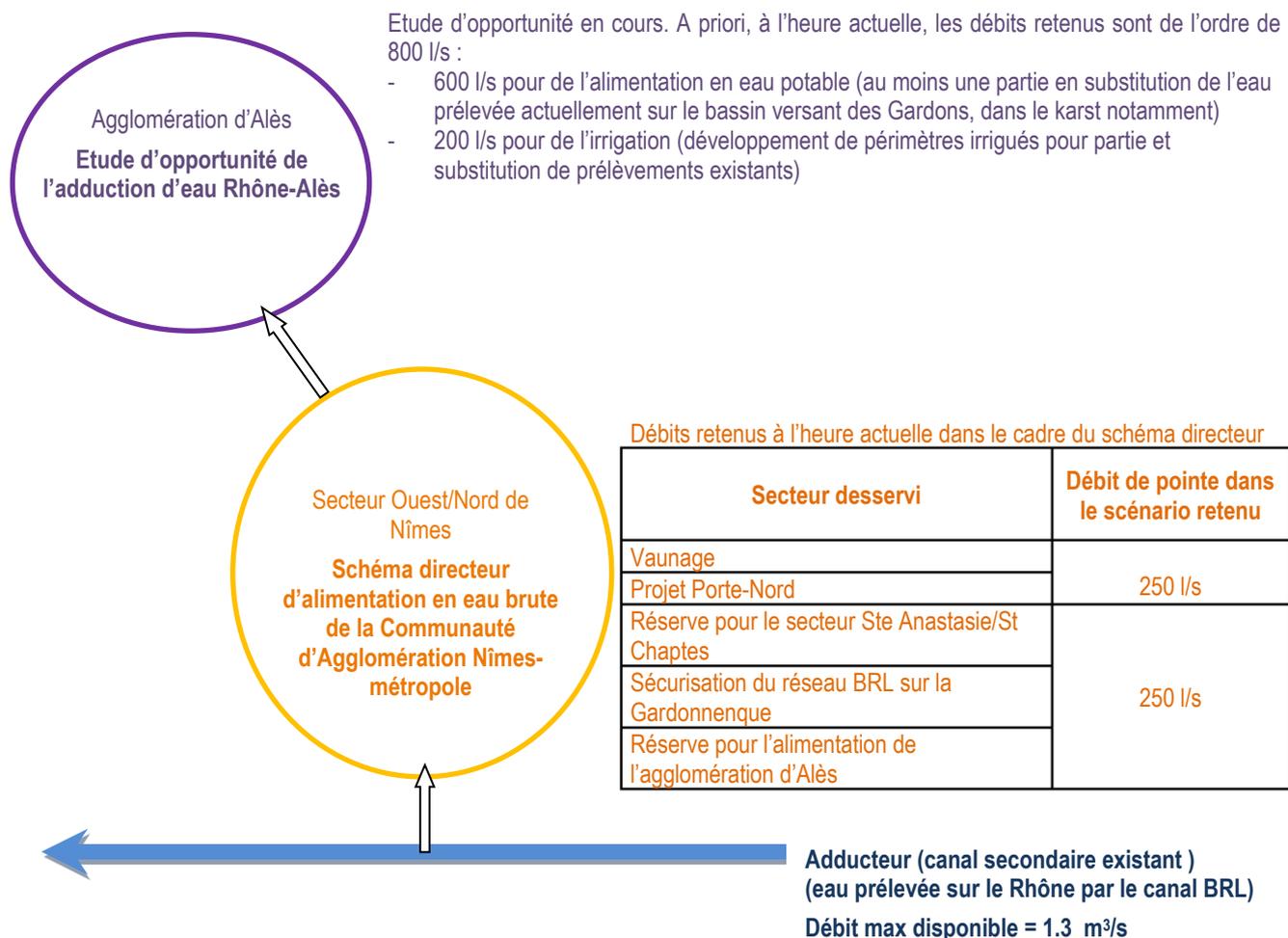
L'amenée de l'eau du Rhône servirait ainsi à la **sécurisation de l'AEP et éventuellement à la desserte de besoins agricoles et industriels nouveaux ou existants** (et nécessitant une substitution de ressource pour soulager certains prélèvements).

L'étude d'opportunité est en cours et seuls des résultats provisoires sont disponibles. Elle conclut pour l'instant que la mise en place d'un adducteur d'eau du Rhône reliant Nîmes et Alès permettrait de répondre aux besoins suivants :

- ▶ Besoins agricoles : 200 l/s (une partie pouvant venir en substitution de prélèvements existants) ;
- ▶ Besoin pour l'alimentation en eau potable : 600 l/s (dont au moins une partie en substitution de volumes prélevés dans le karst Hettangien).

Les deux projets (Nîmes Métropole et Rhône-Alès) sont liés : dans les deux cas ils envisagent l'utilisation d'eau pompée sur le Rhône par le réseau BRL pour alimenter de nouveaux secteurs, le secteur Alès étant dans le prolongement du secteur considéré dans le schéma directeur d'eau brut de la Communauté d'Agglomération de Nîmes. Le schéma ci-dessous synthétise les principaux éléments connus à l'heure actuelle.

Figure 52 : Schéma récapitulatif des besoins estimés dans le cadre du Schéma Nîmes Métropole et du projet d'adducteur Rhône-Alès (Schéma : BRLi)



La réalisation d'une extension du réseau ainsi que la capacité de cette extension dépendra grandement du coût final du projet (non précisé à ce jour) et surtout de la capacité financière des deux Communautés d'agglomérations et de leur capacité à mobiliser d'autres sources de financements (Agence de l'Eau, Région, Europe...).

Quoi qu'il en soit, il semble que le développement de ces projets n'est pas à prévoir avant 10 à 20 ans compte tenu des montants mis en jeu et de l'horizon de réalisation de certains projets qui sont à l'origine du besoin (Projet Porte Nord en particulier). On peut toutefois imaginer une réalisation plus rapide si le monde agricole exerce une forte pression pour disposer d'eau d'irrigation et reçoit l'appui des gestionnaires de milieux afin de faciliter la réduction des prélèvements sur le bassin versant des Gardons.

2.3 REACTUALISATION DES CHRONIQUES DE DEBITS NATURELS RECONSTITUES

2.3.1 Résumé des méthodes de reconstitution utilisées

Cette partie présente l'**actualisation de la reconstitution des débits naturels**. Cette reconstitution avait été réalisée dans le cadre du PGCR jusqu'en 2006 inclus. Dans le cadre de la présente étude, la reconstitution des débits naturels porte donc sur la période 2007-2011 inclus.

Toutefois, en raison de l'intégration de certaines données récentes (nouvelle station hydrométrique d'Alès, modélisation pluie débit sur la Salindrenque dans le cadre du Plan Local de Gestion) ou du déplacement de points nodaux (Galeizon, Alès et Alzon), certaines reconstitutions ont été réalisées à nouveau sur l'ensemble de la période 1987-2011.

Le tableau page suivante récapitule, pour chacun des points nodaux du bassin versant :

- ▶ la méthode de reconstitution du débit naturel qui avait été appliquée dans le cadre du PGCR ;
- ▶ la méthode de reconstitution du débit naturel qui a été appliquée dans le cadre de la présente étude.

Pour la plupart des points, afin d'assurer la meilleure cohérence possible entre les débits naturels reconstitués dans le cadre du PGCR et ceux reconstitués sur la période récente, **le choix a été fait d'appliquer la même méthode de reconstitution que dans le PGCR**.

Une méthode différente de reconstitution a été appliquée pour certains points, afin d'intégrer des données récentes ou de prendre en compte le déplacement des points nodaux. Dans ce cas, la reconstitution a été effectuée sur l'ensemble de la période.

2.3.2 Méthode de reconstitution du débit naturel détaillée par point nodal

Le détail de la reconstitution des débits naturels au niveau de chaque point nodal est présenté en Annexe 2.

Ces méthodes ont été choisies et mises en œuvre de façon à représenter le mieux possibles les débits d'étiage (on a notamment calé les modèles pluie-ETP-débit de façon à améliorer leurs performances pour les bas débits). Ces choix conduisent en revanche à donner des résultats moins précis sur les hauts débits, et donc sur les modules.

A la demande du Comité de Pilotage une seconde estimation des modules a été réalisée en calant cette fois les modèles utilisés sans favoriser la performance en étiage. Compte tenu des objectifs de l'étude, les valeurs de débits utilisées dans la suite de l'étude (calcul des volumes prélevables et propositions de DOE) sont celles issues de la première estimation. Les modules obtenus par la seconde sont présentés dans le Tableau 26.

Tableau 25 : Synthèse des méthodes utilisées pour la réactualisation des chroniques de débits naturels reconstitués

Point nodal	N° point	Nom du sous BV dont le point est la limite aval	Surface du sous BV (km²)	N° de l'ensemble de sous BV contrôlés par le point	Surface totale contrôlée par le point (km²)	Méthode de désinflémentation appliquée dans le PGCR	Méthode de désinflémentation choisie pour l'EVP
Le barrage de Ste-Cécile d'Andorge	1	Sainte-Cécile	125	1	125	Méthode algébrique : Q nat P1 = Q influencé P1 + consommations amont P1- Influence barrages Où Q influencé P1 = Q sortie Cambous (calculé) Et Influence barrages = Q sortie Cambous (calculé) – Q entrée Ste Cécile (calculé)	Méthode des BV homogènes Q nat P1 = Qnat x (Surface BV1 / Surface BV)
Le Gardon d'Alès en amont de son alimentation par le Galeizon	2	Alès amont Galeizon	58	1 ; 2	183	Modélisation GR4J : Q nat P2 = Q modélisé par GR4j au point P2 avec les coefficients calés à la station de St-Hilaire	Modélisation GR4J : Q nat P2 = Q modélisé par GR4j au point P2 avec les coefficients calés à la station d'Alès nouvelle
Le Galeizon à sa confluence avec le Gardon d'Alès	3	Galeizon	86	3	86	Modélisation GR4J : Q nat P3 = Q modélisé par GR4j au point P3 avec les coefficients calés à la station de St-Hilaire	Méthode des BV homogènes (avec le sous-bassin n°5) : Q nat P3 = Q nat P5 x (Surface BV3 / Surface BV5)
Le Gardon d'Alès à la nouvelle station d'Alès (Point nodal déplacé par rapport au PGCR)	4	Gardon d'Alès	48	1 ; 2 ; 3 ; 4	317	Modélisation GR4J et méthode algébrique : Q nat P4 = Q infl P4 + consommations amont P4 – Influence barrage Où Q infl P4 = Q prolongé par GR4j au point P4 avec les coefficients calés à la station de St-Hilaire	Modélisation GR4J : Q nat P4 = Q modélisé par GR4j au point P4 avec les coefficients calés à la station d'Alès nouvelle
Le Gardon de St-Martin à sa confluence	5	Gardons de St-Germain et St-Martin	88	5	88	Modélisation GR4J et méthode algébrique : Q nat P5 = Q infl P5 + consommations amont P5 Où Q infl P5 = Q modélisé par GR4j avec les coefficients calés à la station de la Bastide	Modélisation GR4J et méthode algébrique : Q nat P5 = Q infl P5 + consommations amont P5 Où Q infl P5 = Q modélisé par GR4j avec les coefficients calés à la station de la Bastide
Le Gardon de Ste-Croix à sa confluence	6	Gardon de Ste-Croix	102	6	102	Méthode algébrique : Q nat P6 = Q nat station Pont Ravagers x (Surface BV6/ Surface station) Où Q nat station = Q mesuré station + consommations amont station Et Consommations amont station = Consommations amont P6 x (Surface BV station / Surface BV6)	Méthode algébrique : Q nat P6 = Q nat station Pont Ravagers x (Surface BV6/ Surface station) Où Q nat station = Q mesuré station + consommations amont station Et Consommations amont station = Consommations amont P6 x (Surface BV station / Surface BV6)
Le Gardon de Mialet à Roucan (Généralgues)	7	Gardon de Mialet	53	5 ; 6 ; 7	243	Méthode algébrique : Q nat P7 = Q station Roucan + consommations amont P7	Méthode algébrique : Q nat P7 = Q station Roucan + consommations amont P7
Le Gardon de St-Jean à Roc Courbe (Corbès)	8	Gardon de St-Jean	197	8 ; 9	265	Méthode algébrique : Q nat P8 = Q station Roc Courbe + consommations amont P8	Méthode algébrique : Q nat P8 = Q station Roc Courbe + consommations amont P8
La Salindrenque à sa confluence avec le Gardon de St-Jean	9	Salindrenque	69	9	69	Modélisation GR4J : Q nat P9 = Q modélisé par GR4j au point P9 avec les coefficients calés à la station de Roc Courbe	Modélisation GR2M (utilisation et prolongation des résultats du Plan Local de Gestion) : Q nat P9 = Q modélisé par GR2M au point P9 avec les coefficients calés à la station de Malérgues
Le Gardon d'Anduze à sa confluence avec le Gardon d'Alès	10	Anduze	121	5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10	629	Méthode algébrique : Q nat P10 = [(Q nat P7+Q nat P8) x Surface BV 10] / (Surface BV7 + Surface BV8)	Méthode algébrique et relation issue des jaugeages sur des bassins voisins Q nat P10 = (Q nat P7+Q nat P8) x 1,16
Le Gardon au pont de Ners (point nodal SDAGE)	11	Ners	146	1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11	1092	Modélisation GR4J et méthode algébrique : Q nat P11 = Q infl P11 + consommations amont P11 – Influence barrage Où Q infl P11 = Q prolongé par GR4j au point P11 avec les coefficients calés à la station de Ners	Modélisation GR4J : Q nat P11 = Q modélisé par GR4J au point P11 avec les coefficients calés à la station de Ners (1998-2002)
Le Gardon à la Baume	12	Baume	503	1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11 ; 12	1594	Modélisation GR4J et méthode algébrique : Q nat P12 = Q infl P12 + consommations amont P12 Où Q infl P12 = Q prolongé par GR4j au point P12 avec les coefficients calés à la station de la Baume	Hypothèse d'absence d'influences du fait de la discontinuité créée par les pertes totales : Q nat P12 = Q infl P12 Où Q infl P12 = Q mesuré à la station de la Baume
L'Alzon à sa confluence avec le Gardon (Point nodal déplacé par rapport au PGCR)	13	Alzon	200	13	200	Méthode algébrique : Q nat P13 = Q station Uzès+ consommations amont P13	Modélisation GR4J et relation issue des jaugeages : Q nat P13 = 1,24 x Q nat Uzès Où Q nat Uzès = Q modélisé par GR4j au point P13 avec les coefficients calés à la station d'Uzès
Le Gardon à Remoulins (point nodal SDAGE)	14	Remoulins	89	1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11 ; 12 ; 13 ; 14	1883	Méthode algébrique : Q nat P14 = Q station CNR+ consommations amont P14	Méthode algébrique : Q nat P14 = Q station CNR+ consommations amont P14

Le tableau ci-dessous présente les principaux ordres de grandeurs (QMNA5 et modules) obtenus sur chacun des points de référence (débits naturels), les débits mesurés au niveau des stations hydrométriques sont également indiqués pour mémoire (débits influencés).

Les valeurs statistiques au niveau des points de référence sont calculés sur la période 1987-2011. Celles présentées au niveau des stations hydrométriques dépendent de la disponibilité données des stations. On présente les valeurs calculées sur la période totale de disponibilité, ainsi que sur la période 1987-2011 lorsque c'est possible, afin de pouvoir comparer les valeurs mesurées (influencées) aux valeurs de débit naturelles estimées.

Sur l'ensemble des stations du réseau national, l'IRSTEA met à disposition des valeurs de modules (débits naturels) et de QMNA5, estimées à partir d'un recoupement de trois modèles hydrologiques. Ces estimations (valeurs de module et intervalle de confiance à 80%) sont présentées dans le tableau. Rappelons qu'elles sont faites à l'échelle nationale et ne prennent pas en compte certaines spécificités locales, notamment dans les contextes karstiques. Enfin, les estimations faites de modules faites par la DREAL Languedoc-Roussillon sont également indiquées.

Point de référence / station hydrométrique	Surface du Bv	Méthode/Calage favorisant la précision sur les bas débits (BRLi)				Méthode/Calage sans favoriser la précision sur les bas débits (BRLi)		IRSTEA		DREAL
		QMNA5	QMNA5 spécifique	Module	Module spécifique	Module	Module spécifique	Module	Intervalle module	Module
		m3/s	l/s/km ²	m3/s	l/s/km ²	m3/s	l/s/km ²	m3/s	m3/s	m3/s
P1 - Ste-Cecile d'Andorge	125	0.14	1.1	2.8	22.7	3.1	24.4	3.6	2.7 à 4.7	3 à 3.4
P2 - Ales amont Galeizon	183	0.21	1.1	3.6	19.7	3.8	21.0	4.8	3.7 à 6.4	4.4
P3 - Galeizon (Aube Morte)	62	0.07	1.2	1.4	22.8	1.5	24.5	1.4	1 à 1.8	1.5
P4 - Gardon d'Alès	317	0.33	1.1	5.5	17.3	5.9	18.5	7.3	5.5 à 9.6	6.5
<i>Le Gardon à Alès (Nouvelle, 2008-2011)</i>	317	0.16	0.5	6.2	19.6	-	-			
<i>Le Gardon d'Alès(St-Hilaire, 1994-2002)</i>	328	0.33	1.0	7.5	22.7	-	-			
P5 - Gardons St-Germain et St-Martin	88	0.10	1.1	2.0	22.7	2.1	24.4	2.4	1.8 à 3.2	2.1 à 2.3
<i>Le Gardon à St-Etienne-Vallée-Française (1981-20)</i>	31	0.00	0.0	0.6	18.8	-	-			
<i>Le Gardon de St-Germain de Calberte (1981-2011)</i>	30.9	0.04	1.3	0.7	22.8	-	-			
P6 - Gardon de Ste-Croix	102	0.16	1.6	1.8	17.9	-	-	2.5	1.9 à 3.3	2.2 à 2.5
<i>Le Gardon de ste-Croix à Gabriac (1956-2010)</i>	47	0.08	1.7	1.1	22.6	-	-			
<i>Le Gardon de ste-Croix à Gabriac (1987-2010)</i>	47	0.07	1.4	0.8	17.9	-	-			
P7 - Gardon de Mialet	243	0.28	1.2	5.6	23.1	-	-	6.2	4.7 à 8.2	5.6
<i>Gardon de Mialet à Roucan (1963-2011)</i>	240	0.29	1.2	6.4	26.6	-	-			
<i>Gardon de Mialet à Roucan (1987-2011)</i>	240	0.27	1.1	5.6	23.3					
P8 - Gardon de St-Jean	265	0.30	1.1	6.6	25.1	-	-	6.3	4.7 à 8.2	6.5 à 6.8
<i>Gardon de St Jean à Corbes (1967-2011)</i>	263	0.34	1.3	7.1	26.9	-	-			
<i>Gardon de St Jean à Corbes (1987-2011)</i>	263	0.27	1.0	6.6	25.2					
P9 - Salindrenque	69	0.12	1.7	1.1	16.5	1.2	18.1	1.5	1.1 à 2	1.3 à 1.7
<i>La Salindrenque à Malérargues (1969-1979)</i>	54	0.07	1.4	1.5	28.3	-	-			
P10 - Anduze	629	0.74	1.2	14.5	23.1		0.0	14.3	10.8 à 18.9	14.4 à 15
P11 - Ners	1092	0.70	0.6	16.2	14.9	19.1	17.5	23.2	17.5 à 30.8	22
<i>P11 - Ners (calculé sur 1998-2002)</i>	1092	1.42	1.3	17.6	16.1	20.2	18.5			
<i>Le Gardon au pont de Ners (1998-2002)</i>	1092	1.0	0.9	16.3	14.9	-	-			
P12 - Baume (1970-1982)	1594	1.8	1.1	33.4	21.0	-	-	27.7	20.9 à 36.7	28 à 30
<i>Le Gardon à La Baume (1970-1982)</i>	1594	1.8	1.1	33.4	21.0	-	-			
P13 - Alzon	200	0.16	0.8	0.7	3.3	1.4	7.0	1.9	1.4 à 2.5	1.4
<i>L'Alzon à Uzès (1997-2007)</i>	76	0.06	0.8	0.5	6.3	-	-			
P14 - Remoulins	1883	1.7	0.9	27.2	14.4	-	-	29.9	22.6 à 39.7	30 à 34
<i>Gardon à Remoulin (CNR) - (1986-2011)</i>	1930	1.4	0.7	26.9	13.9	-	-			

Tableau 26 : Bilan des modules et QMNA5 obtenus au niveau des différents points de référence et des stations hydrométriques

3. REACTUALISATION DES VALEURS DE DEBITS CIBLES (DC)

3.1 DEMARCHE DE CALCUL DES DC

3.1.1 Objectifs et méthode

3.1.1.1 Principe général

Les volumes prélevables sont déterminés sur la base des valeurs de Débits Cibles (DC) mensuels déterminés dans le PGCR, éventuellement réactualisés dans le cadre de la présente étude (valeurs étapes et objectifs), et devront permettre de ne pas recourir aux dispositifs de gestion de crise plus de 2 années sur 10 en moyenne. **Le Débit Cible correspond à la valeur de Débit Biologique dont la fréquence de sous-passement est de 1 année sur 10 au maximum.**

L'objectif de cette partie est donc de réactualiser les valeurs de DC mensuels déterminés dans le PGCR, en fonction des nouvelles données d'entrée (Cf. parties précédentes).

L'approche « Volumes prélevables » vise à mettre en correspondance les prélèvements autorisés sur les milieux aquatiques avec la nécessité de garantir le bon état écologique de ces milieux.

Il doit ainsi ressortir de cette approche des éléments quantifiés, à destination des gestionnaires de ces milieux, éléments qui permettent de définir :

► les limites à respecter pour garantir le bon état des milieux,

► les volumes pouvant être prélevés au regard de ces limites et des besoins des usages aval.

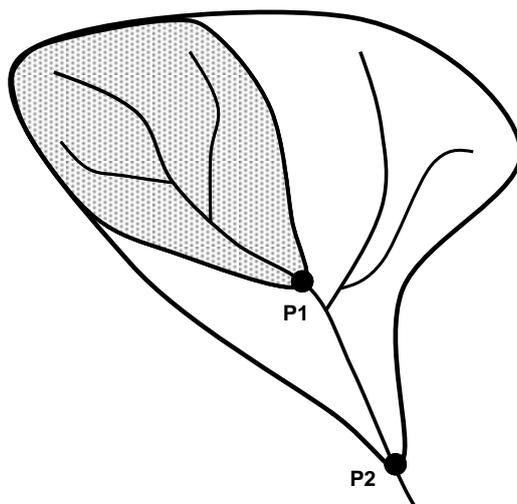
Cette partie vise donc à fixer dans un premier temps les limites à respecter pour garantir le bon état des milieux. Ce sont les Débits Cibles (DC).

3.1.1.2 Bassins agrégés et bassins intermédiaires

Dans la suite du document, nous allons être amenés à présenter des résultats au droit des points de référence (prélèvements, ressource, etc.).

Ces bilans peuvent se faire de deux façons selon que l'on considère en un point de référence donné, soit tout le bassin versant qu'il capte en amont (**bassins agrégés**), soit le bassin versant intermédiaire situé entre ce même point et celui situé plus en amont (**bassins intermédiaires**). Pour plus de clarté, commentons le graphique ci-dessous.

Figure 53 : Exemple de BV pour illustrer les types de bilans pouvant être établis (Schéma : BRLi)



Aux points P1 et P2, deux types de bilans peuvent être présentés :

- **Un bilan sur les BV agrégés** : Les prélèvements influençant le point P2, contenus dans le BV2, comprennent ceux qui sont inclus dans le BV1 et qui influencent également P1. Ainsi, dans le bilan en P2, nous tenons compte des termes déjà contenus dans le bilan en P1. Il y a un double compte.

Cette représentation est pratique pour mettre en évidence au point de référence considéré l'ensemble des prélèvements représentant une influence, mais également la ressource disponible.

- **Un bilan sur les BV intermédiaires** : Au point P2, le bilan des prélèvements ne tient compte que des prélèvements compris sur le bassin intermédiaire en aval de P1. De même pour la ressource, on peut parler de ressource intermédiaire si on considère le débit généré par le bassin versant seul, en ôtant la part de débit provenant de P1 en amont.

Cette représentation permet de mieux isoler les influences et ressources associées à chaque BV. En revanche, si on veut déterminer en un point quels sont les prélèvements représentant une influence, il faudra tenir compte des BV amont.

Cette représentation sera également très utile lors du calcul des Volumes prélevables pour mettre en place des règles de solidarité amont aval, tenant compte des ressources propres de chaque bassin et des prélèvements associés, et se traduisant éventuellement par des besoins supplémentaires de débit à réserver au droit des points de référence amont.

3.1.2 Cadre réglementaire¹⁸

Les débits objectifs ont pour **but d'assurer une gestion quantitative équilibrée** à l'échelle du bassin versant. Pour ce faire, ils sont déclinés par des **points nodaux**. La démarche s'articule autour de **l'objectif d'atteinte du bon état écologique** des masses d'eau dans l'esprit de la DCE. Sur le bassin versant des Gardons, seuls 2 points nodaux nécessitent un rapportage réglementaire, à travers le SDAGE (Ners et Remoulins). Ainsi, pour les autres points, l'esprit de la définition des valeurs cibles correspond **uniquement à la mise en place d'une politique de gestion**.

¹⁸ Note du SMAGE des Gardons (2011) : Plan de Gestion concertée de la Ressource en eau des Gardons - Phase 2 : Proposition de débits objectifs et de scénarios de gestion - Propositions issues de la concertation

3.1.2.1 Terminologie

- ▶ **DB : Débit Biologique.** Il correspond au débit nécessaire à la vie dans les milieux aquatiques. (débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces qui peuplent les eaux)
- ▶ **DBc (DB consolidé hydrologiquement) :** valeurs de DB (ou à défaut 1/20e du module) remodelées après leur confrontation à l'hydrologie naturelle
- ▶ **DCR :** débit de crise renforcée. Il correspond au débit en dessous duquel la survie des espèces présentes et l'alimentation en eau potable sont mises en péril. En dessous de ce débit, seuls sont autorisés les prélèvements pour l'AEP et la sécurité des installations sensibles.
- ▶ **DOE:** débit qui s'assure simultanément du bon état du milieu et de la satisfaction des usages 8 années sur 10. Il correspond au débit d'alerte c'est-à-dire le débit en dessous duquel des restrictions d'usages sont mises en place.
- ▶ **NPA :** Niveau Piézométrique d'Alerte. Même principe que le DOE mais pour les eaux souterraines.
- ▶ **Débit de vigilance (DV) ou niveau piézométrique de vigilance :** il correspond au débit qui traduit une tendance hydrologique pouvant conduire à un risque d'insuffisance pour le bon fonctionnement des milieux et la satisfaction des usages. Ce débit constitue le facteur déclencheur à la mise en place de la cellule sécheresse par le préfet (et des réseaux d'observation spécifiques et de contrôle des débits au point nodal).
- ▶ **DC : débit cible.** Il s'agit d'une valeur proposée pour être retenue comme débit objectif, mais qui pour être validée en tant que telle, suit une démarche itérative décrite ci-dessous (Cf. note du SMAGE).

3.1.2.2 Démarche suivie dans le cadre du PGCR

La démarche générale de détermination des débits objectifs d'étiage est **itérative**. L'idée est de proposer a priori une valeur de **débit cible**, qui représente le débit à laisser en rivière au niveau du point nodal pour satisfaire les **besoins des milieux aquatiques**, et de la **comparer** à des valeurs de débits naturels ou influencés.

La valeur initiale du débit cible (valeurs de débit biologique initiales définies dans le PGCR lorsque disponibles, ou débits réservés réglementaires) est ajustée par plusieurs itérations pour qu'elle soit écologiquement acceptable et hydrologiquement réaliste.

- ▶ **Dans un premier temps**, BRLi a réalisé dans le cadre du PGCR le calcul de **débits cibles annuels**, en analysant leur satisfaction au pas de temps mensuel.
- ▶ A la demande du SMAGE et des partenaires techniques lors de la phase de concertation de phase 2 du PGCR, BRLi a également développé un outil pour pouvoir **affiner la proposition de débits cibles au niveau mensuel**. Les premières valeurs proposées par BRLi (valeurs annuelles citées à la phase 2 du PGCR) ont donc été affinées et discutées au pas de temps mensuel.

Au cours du PGCR une importante phase de concertation a été menée lors de la phase 2 et a notamment permis d'aboutir à l'estimation de ces débits cibles mensuels. Les résultats de l'ensemble de cette démarche sont disponibles dans la note rédigée par le SMAGE des Gardons (2011) : *Plan de Gestion concertée de la Ressource en eau des Gardons - Phase 2 : Proposition de débits objectifs et de scénarios de gestion - Propositions issues de la concertation.*

De nombreuses discussions d'appropriation de la méthode et de négociation des valeurs se sont tenues sur la fixation des débits objectifs. Le paragraphe ci-après explique le bilan de ces discussions qui a été réalisé par le SMAGE des Gardons dans sa note¹⁹.

Lorsque les négociations n'ont pas permis de dégager une valeur mensuelle unique, il a été retenu une plage de valeurs.

- ▶ La valeur inférieure (**valeur étape**) est déterminée selon les principes détaillés ci-avant (méthode retenue par BRLi pour proposer des DC).
- ▶ La valeur supérieure (**valeur objectif**) découle de deux analyses :
 - en dehors de la période estivale, la valeur est déterminée par une approche hydrologique, c'est-à-dire l'analyse des débits mensuels qui n'ont pas été dépassés (ou rarement dépassés) sur la chronique étudiée ;
 - sur la période estivale la valeur objectif correspond à une valeur demandée par les services de l'Etat dans le cadre de la phase de concertation et qui correspond pour la majorité des stations au 1/20 du module (valeur plancher pour les services de l'Etat).

Le détail de la détermination de ces valeurs est tiré de la note du SMAGE précitée.

Remarque : Il convient d'être particulièrement prudent dans la **comparaison des débits objectifs et des débits aux stations hydrométriques**. Les débits objectifs sont construits sur des valeurs moyennes mensuelles et les valeurs aux stations sont au pas de temps journalier²⁰.

Sur le principe, l'analyse ne porte pas sur des valeurs à un pas de temps inférieur au mensuel, ces dernières n'auraient plus véritablement de sens au regard des incertitudes évoquées. Cette incertitude implique notamment :

- ▶ de ne pas interpréter les valeurs comme des valeurs brutes mais comme des ordres de grandeurs ;
- ▶ de s'assurer d'une réactualisation régulière des valeurs afin de mettre en perspective les débits objectifs et le niveau de connaissance (hydrologie, prélèvements....).

Il est important de rappeler que les valeurs de débit présentées reflètent une **situation proche de la crise** qu'il convient de prévenir au maximum car ils correspondent à une pression forte sur les milieux.

En pratique, et le séminaire « Débits biologiques » tenu le 23 juin 2011 au siège de l'Agence de l'Eau RMC à Lyon l'a clairement rappelé, les débits biologiques ne constituent pas des débits en-dessous desquels apparaissent d'emblée des mortalités piscicoles, mais des **objectifs de gestion** pour garantir les équilibres structurels entre la ressource en eau et les usages préleveurs qui en sont faits.

¹⁹ Note du SMAGE des Gardons (2011) : Plan de Gestion concertée de la Ressource en eau des Gardons - Phase 2 : Proposition de débits objectifs et de scénarios de gestion - Propositions issues de la concertation

²⁰ Note du SMAGE des Gardons (2011) : Plan de Gestion concertée de la Ressource en eau des Gardons - Phase 2 : Proposition de débits objectifs et de scénarios de gestion - Propositions issues de la concertation

3.1.2.3 Valeurs de DC²¹ issues de la concertation autour du PGCR

Le tableau ci-dessous récapitule les valeurs étape et objectif de DC déterminées au niveau des points nodaux du bassin versant des Gardons dans le cadre de la concertation qui a suivi le PGCR.

Tableau 27 : Valeurs de DC étape et objectif issues de la concertation du PGCR

Nœud	DC (m3/s)	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Juil	Aoû	Sept	Oct	Nov	Déc
Gardon St-Martin à la confluence	étape	>0,28	>0,28	>0,28	>0,28	0,36	0,2	0,14	0,10	0,10	>0,28	>0,28	>0,28
	objectif	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Gardon Ste-Croix à la confluence	étape	>0,30	>0,30	>0,30	>0,30	0,30	0,26	0,16	0,14	0,14	>0,30	>0,30	>0,30
	objectif	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Gardon de Mialet	étape	>0,700	>0,700	>0,700	>0,700	0,7	0,45	0,32	0,24	0,3	>0,700	>0,700	>0,700
	objectif	"	"	"	"	"	"	0,33	0,33	0,33	"	"	"
Gardon de St-Jean	étape	>0,800	>0,800	>0,800	>0,800	0,800	0,53	0,28	0,25	0,24	>0,800	>0,800	>0,800
	objectif	"	"	"	"	"	"	0,36	0,36	0,36	"	"	"
Salindrenque	étape	>0,330	>0,330	>0,330	>0,330	0,330	0,22	0,14	0,14	0,14	>0,330	>0,330	>0,330
	objectif	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Anduze	étape	>1,500	>1,500	>1,500	>1,500	1,5	1	0,6	0,6	0,6	>1,500	>1,500	>1,500
	objectif	"	"	"	"	"	"	0,74	0,74	0,74	"	"	"
Galeizon	étape	>0,180	>0,180	>0,180	>0,180	0,18	0,12	0,07	0,07	0,07	>0,180	>0,180	>0,180
	objectif	"	"	"	"	"	0,14	0,12 / ?	0,12 / ?	0,12 / ?	"	"	"
Ste-Cécile	étape	>0,300	>0,200	>0,200	>0,200	0,2	0,16	0,16	0,16	0,16	0,2	>0,300	>0,300
	objectif	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Alès amont	étape	>0,250	>0,250	>0,250	>0,250	0,25	0,25	0,15	0,15	0,15	>0,250	>0,250	>0,250
	objectif	"	"	"	"	0,4	0,3	0,21 / ?	0,21 / ?	0,21 / ?	"	"	"
St-Hilaire	étape	>1,2	>1,2	1	1	0,9	0,6	0,28	0,28	0,28	>1,2	>1,2	>1,2
	objectif	"	"	"	"	"	"	0,35	0,35	0,35	"	"	"
Ners	étape	>2	>2	>2	>2	2	2	0,75	0,75	0,75	>1	>1	>1
	objectif	"	"	"	"	"	"	1	1	1	"	"	"
Alzon	étape	>0,240	>0,240	>0,240	>0,240	0,2	0,12	0,1	0,09	0,1	0,18	>0,240	>0,240
	objectif	"	"	"	"	"	0,19	"	0,1	"	"	"	"
Remoullins	étape	>5,0	>5,0	>2,4	>2,4	2,4	2,0	2,0	2,0	2,4	>5,0	>5,0	>5,0
	objectif	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

Le point d'interrogation réserve la définition d'un autre débit en fonction d'éléments qui pourraient être apportés par le caractère atypique du cours d'eau.

²¹ DC « Débit Biologique consolidé hydrologiquement » : grandeur définie lors de la concertation à l'issue du PGCR correspondant à la valeur de Débit Biologique qui est a minima satisfaite 9 années sur 10 en régime naturel.

3.2 ANALYSE FREQUENTIELLE DE SATISFACTION DES DC ET REACTUALISATION DE CERTAINES VALEURS EN CONSEQUENCE

L'actualisation des données d'entrée du PGCR sur la période récente a constitué une part importante du travail réalisé pour la présente étude. En particulier, **l'actualisation des données de ressource naturelle nécessite de conduire une nouvelle analyse fréquentielle de satisfaction des débits cibles estimés pour le fonctionnement des milieux aquatiques** (Débits Biologiques ou 1/20^e du module selon les points nodaux).

Cette analyse conduit à **l'actualisation des valeurs étape de DC** (Débits Cibles).

Pour les valeurs de **DC « objectif »**, la règle suivante a été appliquée (modification par rapport à la méthodologie employée dans le PGCR) :

- ▶ Si la valeur de DC étape reste supérieure au 1/20^e du module, alors la valeur du DC objectif est prise égale à celle du DC étape ;
- ▶ Si la valeur du 1/20^e du module est inférieure au débit naturel quinquennal sec du mois correspondant, alors le DC objectif est pris égal au débit naturel quinquennal sec.
- ▶ Sinon, la valeur du DC objectif est prise égale au 1/20^e du module (valeur éventuelle réactualisée sur la base des nouvelles données d'entrée).

Pour chaque mois de la chronique étudiée (25 années entre 1987 à 2011), on cherche donc à déterminer successivement la fréquence de deux éléments, détaillés ci-dessous.

3.2.1 Fréquence de sous-passement du DC par le débit naturel du cours d'eau

3.2.1.1 Principe

Dans un premier temps, nous recherchons les valeurs de DC telles qu'elles sont sous-passées par le débit naturel au plus 1 année sur 10.

Ceci permet de contrôler la cohérence des valeurs de DC issues du PGCR, et éventuellement de réviser les valeurs trop fortes de DC qu'il serait impossible de satisfaire par l'hydrologie naturelle.

Dans le tableau ci-dessous, présenté en exemple, sont données les valeurs de débit naturel, année par année, mois par mois. Sont indiquées en rouge les cellules pour lesquelles le débit naturel passe en dessous du débit cible que l'on a choisi.

On analyse sur l'échantillon historique quelle est la fréquence de sous-passement du débit cible : $(Q_{nat} - DC) > 0$; La dernière ligne du tableau met en œuvre l'analyse fréquentielle, mois par mois, ou globalement au niveau annuel. Les taux de satisfaction sont indiqués en %.

La même analyse est conduite pour les valeurs étape et objectif.

Tableau 28 : Valeurs mensuelles du débit naturel au point P5 et indication des occurrences de sous-passement du DC étape

QM	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	"Q > Qcible" chaque mois?	Nb de mois où Q < Qcible
1 987	1,83	5,10	1,47	3,04	0,64	0,35	0,23	0,17	0,12	3,54	2,51	3,81	oui	-
1 988	9,70	3,39	1,16	1,98	4,28	1,02	0,83	0,37	0,22	1,01	1,16	0,60	oui	-
1 989	0,53	0,59	0,76	1,64	0,87	0,32	0,23	0,12	0,09	0,08	1,38	0,99	non	2
1 990	0,80	2,57	0,90	0,77	0,46	0,49	0,33	0,17	0,11	1,08	1,78	1,25	oui	-
1 991	0,85	0,96	5,94	1,21	0,60	0,27	0,16	0,11	0,09	0,29	0,44	0,35	non	2
1 992	0,82	0,61	0,58	0,41	0,46	1,96	1,17	0,58	1,91	2,26	1,67	3,72	oui	-
1 993	1,25	0,86	0,69	2,82	3,94	1,42	0,65	0,25	0,79	3,18	6,07	2,06	oui	-
1 994	2,88	5,95	1,78	1,20	1,79	0,59	0,26	0,15	1,30	5,92	13,85	2,47	oui	-
1 995	2,74	1,84	1,03	0,78	0,81	0,33	0,18	0,14	0,82	5,35	6,07	9,08	oui	-
1 996	26,79	7,82	4,75	1,71	2,47	1,01	0,38	0,20	0,41	1,74	6,22	11,35	oui	-
1 997	8,16	1,83	0,88	0,37	0,38	0,40	0,40	0,28	0,26	0,44	5,99	8,02	oui	-
1 998	7,54	1,71	0,97	3,47	3,85	2,28	0,42	0,21	0,24	0,33	0,21	0,53	non	1
1 999	5,05	1,22	1,61	1,11	4,23	1,00	0,35	0,19	0,22	2,49	3,42	1,37	oui	-
2 000	1,06	0,60	0,59	2,32	2,55	0,91	0,34	0,17	0,55	2,17	4,71	10,41	oui	-
2 001	6,87	3,06	3,02	1,01	1,36	0,88	0,48	0,24	0,15	1,87	0,94	0,47	oui	-
2 002	0,57	0,98	1,49	1,10	1,01	1,00	0,31	0,17	0,44	1,55	3,78	6,92	oui	-
2 003	2,63	2,43	2,02	1,51	0,79	0,35	0,17	0,12	0,10	0,72	10,66	11,99	oui	-
2 004	2,69	3,12	3,15	5,86	2,91	0,52	0,25	0,24	0,20	0,72	1,63	1,05	oui	-
2 005	0,57	0,41	0,27	0,39	0,43	0,27	0,16	0,10	0,40	0,90	3,92	1,31	non	1
2 006	2,70	2,36	1,12	0,85	0,43	0,21	0,13	0,09	0,27	5,77	3,54	2,94	non	1
2 007	1,45	1,63	0,87	0,98	1,40	0,82	0,35	0,17	0,10	0,10	1,26	1,27	non	1
2 008	6,50	3,79	1,17	3,73	5,18	3,32	0,80	0,34	0,20	0,35	7,68	5,12	oui	-
2 009	3,31	8,89	1,62	2,36	1,08	0,46	0,22	0,12	0,08	0,17	0,28	0,50	non	2
2 010	1,37	4,08	3,36	2,21	1,79	0,80	0,33	0,17	0,13	1,41	4,76	6,55	oui	-
2 011	3,77	2,55	6,23	1,48	0,63	0,37	0,21	0,15	0,12	0,17	14,65	2,22	oui	-
	100%	100%	96%	100%	100%	100%	100%	96%	88%	92%	92%	96%		

nombre d'année où la condition n'est pas satisfaite : A	7	3
nombre total d'année : N	25	25
fréquence de non satisfaction : A/N	28%	12%
fréquence de satisfaction : 1-A/N	72%	88%

Dans le cadre de la concertation autour de la fixation des DC à l'issue du PGCR, le SMAGE et les partenaires avaient considéré un **seuil minimum de non sous-passement du DC par l'hydrologie naturelle de 90% des années en étiage (mois de mai à octobre)**.

La même règle a été appliquée dans le cadre de la présente étude. Ainsi, cela signifie que si les taux de satisfaction du DC issu du PGCR sont inférieurs à 90%, les valeurs de DC proposées sont désormais trop élevées et nécessitent d'être révisées.

Les taux de non sous-passement du DC seul sont donnés en pourcentage, mois par mois, globalement au niveau annuel ainsi que sur l'étiage (mai à octobre). Ils sont indiqués :

- ▶ En vert lorsque le taux de non sous-passement est supérieur à 90% ;
- ▶ En jaune lorsque le taux de non sous-passement est inférieur à 90%.

3.2.1.2 Cas particulier de la Salindrenque

Pour le sous-bassin versant de la Salindrenque (contrôlé par le point P9), l'analyse fréquentielle n'a pas été conduite sur les valeurs de DC étape directement issues du PGCR.

Dans le cadre du Plan local de gestion de la ressource en eau sur les bassins du Gardon de St-Jean et de la Salindrenque (BRLi, 2013), une nouvelle modélisation de la ressource naturelle à l'aide du modèle pluie-débit GR2M calé à la station de Malérargues a été réalisée.

Une révision des DC (étape) avait donc été effectuée dans le cadre du Plan local de gestion. Ce sont sur ces nouvelles valeurs de DC étape que l'analyse fréquentielle a été conduite.

3.2.1.3 Acceptabilité de la révision des valeurs de DC

Dans les cas où l'analyse précédente conduit à la révision des valeurs de DC, telle que celles-ci soient inférieures à la plus faible valeur mensuelle de DC issue du PGCR pour ce point nodal, une analyse supplémentaire a été effectuée afin d'estimer l'acceptabilité de ces révisions.

Elle a consisté à **analyser l'impact de cette diminution de débit cible en termes de surface utile d'habitat**. Cette analyse s'est basée sur les courbes de SPU (Surface Potentiellement Utilisable = Valeur d'habitat x Surface mouillée) en fonction du débit, issues de la méthode ESTIMHAB appliquée dans le PGCR. Les valeurs de DC révisées ont ainsi été replacées sur les courbes (uniquement dans les cas où elles s'avéraient inférieures à la plus faible valeur mensuelle du PGCR).

Exemple :

Point nodal	DC (L/s)	Juillet	Août
Point nodal P5	Valeur DC PGCR	140	100
	Valeur DC révisée	140	105
Point nodal P6	Valeur DC PGCR	160	140
	Valeur DC révisée	160	120

- Au point nodal P6, la valeur révisée d'août atteint 120 L/s contre 140 L/s à l'issue du PGCR, et elle devient ainsi inférieure à toutes les valeurs mensuelles issues du PGCR. Par conséquent, **on conduit pour cette valeur révisée de 120 L/s une analyse supplémentaire à l'aide des courbes de SPU en fonction du débit.**

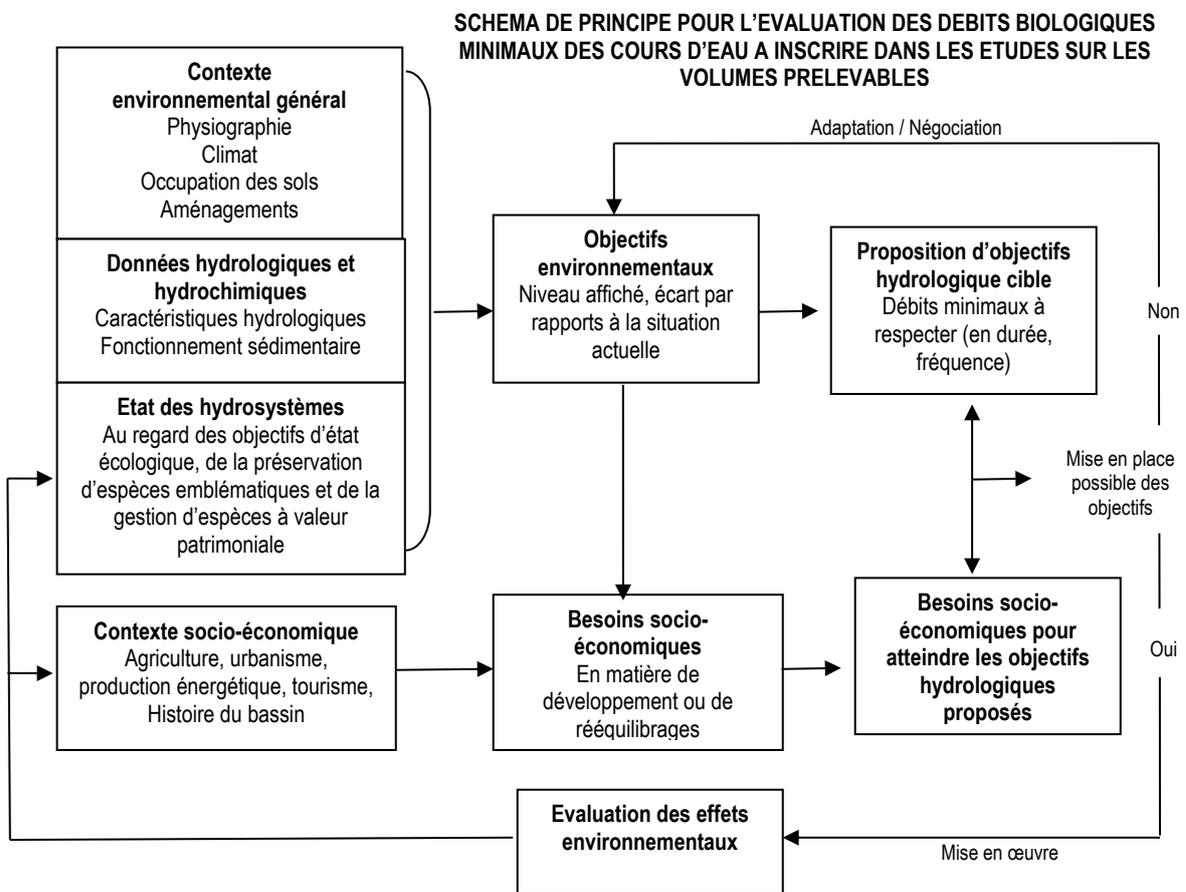
3.2.2 Satisfaction du DC et des usages actuels

Dans un second temps, conformément au cadre méthodologique rappelé par le graphique ci-dessous, on analyse la fréquence de satisfaction du débit cible compte tenu de l'influence des prélèvements actuels à l'amont du point nodal.

Ceci revient à calculer mensuellement à quelle fréquence est garanti **le respect du DC conjointement à la satisfaction sans restriction des besoins consommateurs actuels.**

Cette seconde analyse fréquentielle a pour vocation de nourrir la décision concernant les valeurs de DC, au regard des enjeux socio-économiques du bassin versant.

Figure 54 : Schéma de principe pour l'évaluation des débits biologiques minimaux des cours d'eau à inscrire dans les études sur les volumes prélevables (Source : Adapté depuis AE RM&C, Cemagref Lyon, Délégation de Bassin RM, ONEMA - Octobre 2008)²²



On procède de la même manière que précédemment, mais cette fois en considérant la ressource influencée par les prélèvements actuels et les DC. On calcule donc avec quelle fréquence on observe :

$$(Q_{\text{nat}} - \text{Prélèvements}) - DC > 0$$

Lorsque ce taux est inférieur à 80%, alors les usages actuels ne peuvent être satisfaits 8 années sur 10 conjointement au respect des milieux aquatiques. Les prélèvements devront probablement être réduits pour permettre de satisfaire cette contrainte.

Les taux de satisfaction du DC et des usages sont donnés en pourcentage, mois par mois, globalement au niveau annuel et sur les mois d'étiage (mai à octobre). Ils sont indiqués :

- ▶ En bleu lorsque le taux de satisfaction est supérieur à 80% ;
- ▶ En rouge lorsque le taux de satisfaction est inférieur à 80%.

²² Source : « Proposition de démarche pour l'évaluation des débits biologiques minimaux des cours d'eau à inscrire dans les études sur les volumes prélevables » (Agence de l'eau Rhône-Méditerranée & Corse, Cemagref de Lyon, Délégation de bassin Rhône-Méditerranée, Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques, Octobre 2008)

Tableau 29 : Exemple de résultats de l'analyse fréquentielle

Station de référence	Id	Surface contrôlée (km ²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m ³ /s)														
					janvier	février	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc			
Galeizon à sa confluence	P3	86	Q nat agrégé	5 ans sec	0,82	0,92	0,83	0,82	0,56	0,34	0,20	0,12	0,10	0,31	1,21	0,89			
			Prélèvements agrégés	Total	0,002	0,003	0,004	0,007	0,009	0,008	0,009	0,009	0,007	0,004	0,004	0,003			
			Débits cibles DMBc	DC étape	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,10	0,07	0,07	0,10	0,18	0,18			
				DC objectif	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,10	0,10	0,10	0,10	0,18	0,18			
			Satisfaction du seul DC (%)	base : DC étape	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	92%	100%	100%	92%	92%	
				base : DC objectif	100%	100%	100%	100%	100%	100%	92%	88%	92%	100%	100%	100%	76%	76%	
			Satisfaction du DC et des Prélèvements actuels (%)	base : DC étape	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	92%	100%	100%	92%	92%	
				base : DC objectif	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	88%	76%	92%	100%	100%	68%	68%
																		Analyse satisfaction	
																		année	étiage

Dans l'exemple donné ci-dessus, on note que pour les valeurs de DC étape, les besoins des milieux et les usages actuels sont pleinement satisfaits (92% des années à l'étiage). Pour les valeurs de DC objectif, les besoins des milieux et des usages ne sont satisfaits conjointement que 68% des années à l'étiage.

3.2.3 Résultats de l'analyse fréquentielle de satisfaction des DC et révision de certaines valeurs

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats de l'analyse fréquentielle pour chacun des points nodaux du bassin versant.

3.2.3.1 Paramètres affichés

Les tableaux présentent, pour chacun des points nodaux :

- ▶ **La ressource naturelle disponible** : il s'agit de la ressource naturelle quinquennale sèche produite sur l'ensemble du sous-bassin situé à l'amont du point nodal (sous-bassin agrégé) ;
- ▶ **Les prélèvements actuels** : ils s'agit des valeurs de prélèvements nets actuels mensuels par usage sur le sous-bassin agrégé concerné.
- ▶ **Les valeurs mensuelles de DC étape et DC objectif** issues de la concertation du PGCR ou de leurs révisions présentées plus bas.
- ▶ **Les fréquences mensuelles (en %) de non sous-passement des seuls DC avec la ressource naturelle** (hypothèse = aucun prélèvement).
Fréquence de réalisation de la condition : $Q_{nat} - DC > 0$
- ▶ **Les fréquences mensuelles de satisfaction conjointe des DC et des prélèvements actuels** (en %) : Fréquence de satisfaction de la condition : $Q_{nat} - \text{Prélèvements} - DC > 0$

3.2.3.2 Synthèse des résultats

Les tableaux des pages suivantes présentent les résultats de l'analyse fréquentielle pour chacun des points nodaux du bassin versant.

3.2.3.3 Détail de l'analyse par sous-bassin versant

Le détail de cette analyse par sous-bassin versant est présenté en Annexe 4.

Figure 55 : Résultats de l'analyse fréquentielle et réactualisation des DC en conséquence pour chacun des points nodaux du bassin versant

Zone cévenole																		
Station de référence	Id	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)												Analyse satisfaction	
					janvier	février	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc		
Gardon de St-Martin à sa confluence	P5	88	Q nat agrégé	5 ans sec	0.840	0.937	0.848	0.837	0.570	0.344	0.203	0.125	0.105	0.321	1.238	0.909		
			Prélèvements agrégés	Total	0.001	0.001	0.001	0.003	0.004	0.006	0.007	0.006	0.004	0.001	0.001	0.001		0.001
			Débits cibles DC	DC étape	0.360	0.360	0.360	0.360	0.360	0.200	0.140	0.100	0.100	0.160	0.360	0.360	année	étiage
				DC objectif	0.360	0.360	0.360	0.360	0.360	0.200	0.140	0.110	0.105	0.160	0.360	0.360		
			Satisfaction du seul DC (%)	base : DC étape	100%	100%	96%	100%	100%	100%	96%	96%	88%	92%	92%	96%	72%	80%
				base : DC objectif	100%	100%	96%	100%	100%	100%	96%	88%	80%	92%	92%	96%	68%	72%
Satisfaction du DC et des Prélèvements actuels (%)	base : DC étape	100%	100%	96%	100%	100%	100%	96%	92%	84%	92%	92%	96%	72%	76%			
	base : DC objectif	100%	100%	96%	100%	100%	100%	96%	84%	76%	92%	92%	96%	64%	68%			
Gardon de Ste-Croix à sa confluence	P6	101	Q nat agrégé	5 ans sec	0.80	0.73	0.70	0.87	0.64	0.43	0.27	0.19	0.19	0.28	0.73	0.55		
			Prélèvements agrégés	Total	0.001	0.001	0.001	0.003	0.004	0.008	0.010	0.008	0.005	0.001	0.001	0.001		
			Débits cibles DC	DC étape	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.26	0.16	0.12	0.12	0.12	0.30	0.30	année	étiage
				DC objectif	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.26	0.16	0.14	0.14	0.14	0.30	0.30		
			Satisfaction du seul DC (%)	base : DC étape	100%	100%	96%	100%	100%	100%	100%	100%	92%	100%	92%	96%	79%	92%
				base : DC objectif	100%	100%	96%	100%	100%	100%	100%	100%	92%	96%	92%	96%	79%	88%
Satisfaction du DC et des Prélèvements actuels (%)	base : DC étape	100%	100%	96%	100%	100%	100%	100%	100%	92%	100%	92%	96%	79%	92%			
	base : DC objectif	100%	100%	96%	100%	100%	100%	100%	100%	92%	92%	96%	96%	79%	83%			
Gardon de Mialet à Roucan	P7	243	Q nat agrégé	5 ans sec	1.59	1.97	1.70	2.17	1.27	0.79	0.46	0.34	0.49	1.45	3.74	1.88		
			Prélèvements agrégés	Total	0.003	0.003	0.003	0.007	0.013	0.021	0.026	0.021	0.014	0.003	0.003	0.004		
			Débits cibles DC	DC étape	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.45	0.24	0.18	0.27	0.47	0.72	0.72	année	étiage
				DC objectif	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.45	0.28	0.28	0.28	0.47	0.72	0.72		
			Satisfaction du seul DC (%)	base : DC étape	91%	95%	95%	100%	100%	100%	95%	95%	95%	100%	95%	95%	73%	91%
				base : DC objectif	91%	95%	95%	100%	100%	100%	86%	86%	91%	100%	95%	95%	64%	77%
Satisfaction du DC et des Prélèvements actuels (%)	base : DC étape	91%	95%	95%	100%	100%	100%	86%	91%	91%	95%	95%	95%	64%	77%			
	base : DC objectif	91%	95%	95%	100%	100%	100%	86%	86%	86%	95%	95%	95%	59%	73%			
Gardon de St-Jean à Roc Courbe	P8	265	Q nat agrégé	5 ans sec	2.34	1.73	1.92	2.15	1.82	1.04	0.55	0.35	0.51	1.95	4.46	1.96		
			Prélèvements agrégés	Total	0.010	0.012	0.009	0.022	0.035	0.063	0.075	0.068	0.042	0.011	0.010	0.010		
			Débits cibles DC	DC étape	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.60	0.33	0.28	0.26	0.71	0.79	0.79	année	étiage
				DC objectif	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.60	0.33	0.33	0.33	0.71	0.79	0.79		
			Satisfaction du seul DC (%)	base : DC étape	91%	95%	95%	100%	100%	100%	95%	91%	100%	100%	100%	95%	82%	91%
				base : DC objectif	91%	95%	95%	100%	100%	100%	82%	91%	100%	100%	100%	95%	68%	77%
Satisfaction du DC et des Prélèvements actuels (%)	base : DC étape	91%	95%	95%	100%	100%	100%	86%	77%	91%	100%	100%	95%	59%	68%			
	base : DC objectif	91%	95%	95%	100%	100%	100%	86%	73%	86%	100%	100%	95%	50%	59%			
Salindrenque à sa confluence	P9	73	Q nat agrégé	5 ans sec	0.60	0.65	0.49	0.63	0.49	0.31	0.20	0.13	0.20	0.35	0.59	0.58		
			Prélèvements agrégés	Total	0.001	0.001	0.001	0.007	0.016	0.031	0.039	0.033	0.018	0.002	0.002	0.001		
			Débits cibles DC	DC étape	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.22	0.13	0.09	0.11	0.14	0.33	0.33	année	étiage
				DC objectif	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.22	0.13	0.12	0.12	0.14	0.33	0.33		
			Satisfaction du seul DC (%)	base : DC étape	96%	96%	96%	96%	100%	100%	100%	100%	96%	96%	88%	96%	76%	92%
				base : DC objectif	96%	96%	96%	96%	100%	100%	100%	80%	92%	96%	88%	96%	60%	76%
Satisfaction du DC et des Prélèvements actuels (%)	base : DC étape	96%	96%	96%	96%	100%	100%	80%	80%	92%	96%	88%	96%	60%	76%			
	base : DC objectif	96%	96%	96%	96%	100%	100%	80%	76%	92%	96%	88%	96%	56%	72%			

Station de référence	Id	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)												Analyse satisfaction	
					janvier	février	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc		
Gardon d'Anduze à sa confluence	P10	629	Q nat agrégé	5 ans sec	4.97	4.41	3.83	5.33	3.67	2.20	1.19	0.932	1.17	3.55	14.97	4.34		
			Prélèvements agrégés	Total	0.083	0.085	0.078	0.113	0.145	0.184	0.219	0.198	0.144	0.092	0.089	0.082		
			Débits cibles DC	DC étape	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.32	0.66	0.65	0.63	1.39	1.74	1.74	année	étiage
				DC objectif	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.32	0.74	0.74	0.74	1.39	1.74	1.74		
			Satisfaction du seul DC (%)	base : DC étape	90%	95%	95%	100%	100%	100%	90%	90%	95%	100%	100%	95%	76%	86%
				base : DC objectif	90%	95%	95%	100%	100%	100%	90%	90%	90%	100%	100%	95%	71%	81%
Satisfaction du DC et des Prélèvements actuels (%)	base : DC étape	90%	95%	95%	100%	100%	90%	90%	81%	86%	95%	100%	95%	57%	67%			
	base : DC objectif	90%	95%	95%	100%	100%	100%	90%	90%	76%	86%	95%	100%	95%	52%	62%		

Zone barrages

Station de référence	Id	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)												Analyse satisfaction	
					janvier	février	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc		
Galeizon à l'Aube Morte	P3	86	Q nat agrégé	5 ans sec	0.59	0.66	0.60	0.59	0.40	0.24	0.14	0.09	0.07	0.23	0.87	0.64		
			Prélèvements agrégés	Total	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001		
			Débits cibles DC	DC étape	0.340	0.340	0.340	0.340	0.270	0.180	0.075	0.070	0.050	0.060	0.340	0.340	année	étiage
				DC objectif	0.340	0.340	0.340	0.340	0.340	0.180	0.075	0.075	0.070	0.160	0.340	0.340		
			Satisfaction du seul DC (%)	base : DC étape	100%	96%	96%	88%	100%	96%	100%	96%	100%	96%	88%	92%	64%	92%
				base : DC objectif	100%	96%	96%	88%	80%	96%	100%	92%	88%	84%	88%	92%	52%	60%
Satisfaction du DC et des Prélèvements actuels (%)	base : DC étape	100%	96%	96%	88%	96%	96%	100%	92%	100%	96%	88%	92%	64%	84%			
	base : DC objectif	100%	96%	96%	88%	80%	96%	100%	88%	88%	84%	88%	92%	52%	60%			

Station de référence	Id	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)												Analyse satisfaction	
					janvier	février	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc		
Ste-Cécile	P1	125	Q nat agrégé	5 ans sec	1.19	1.33	1.20	1.19	0.81	0.49	0.29	0.18	0.15	0.43	1.76	1.29		
			Prélèvements agrégés	Total	0.007	0.008	0.009	0.009	0.011	0.011	0.012	0.012	0.009	0.005	0.008	0.007		
			Débits cibles DC	DC étape	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.15	0.15	0.15	0.15	0.20	0.30	0.30	année	étiage
				DC objectif	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.16	0.16	0.16	0.15	0.20	0.30	0.30		
			Satisfaction du seul DC (%)	base : DC étape	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	92%	76%	92%	96%	100%	64%	68%
				base : DC objectif	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	88%	76%	92%	96%	100%	64%	68%
Satisfaction du DC et des Prélèvements actuels (%)	base : DC étape	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	88%	76%	92%	96%	100%	64%	68%			
	base : DC objectif	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	84%	76%	92%	96%	100%	64%	68%			

Station de référence	Id	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)												Analyse satisfaction			
					janvier	février	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc				
Alès amont Galeizon	P2	183	Q nat agrégé	5 ans sec	1.54	1.46	1.66	1.95	1.31	0.75	0.44	0.25	0.33	0.84	2.30	1.39				
			Influence barrages		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00	-0.11	-0.11	-0.11	-0.06	0.10	0.10				
			Prélèvements agrégés	Total	0.038	0.039	0.039	0.039	0.047	0.044	0.046	0.049	0.040	0.035	0.039	0.036				
			Débits cibles DC	DC étape	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.21	0.18	0.17	0.21	0.37	0.37	année	étiage		
				DC objectif	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.22	0.22	0.22	0.22	0.37	0.37				
			Satisfaction du seul DC (%)	base : DC étape	100%	100%	100%	100%	100%	100%	96%	96%	100%	100%	100%	100%	92%	92%		
				base : DC objectif	100%	100%	100%	100%	100%	100%	92%	88%	84%	96%	100%	100%	76%	76%		
			HYPOTHESE SANS SOUTIEN D'ETIAGE																	
			Satisfaction du DC et des Prélèvements actuels (%)	base : DC étape	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	96%	92%	88%	88%	92%	100%	100%	76%	76%
				base : DC objectif	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	96%	92%	68%	80%	92%	100%	100%	64%	64%
HYPOTHESE AVEC SOUTIEN D'ETIAGE (efficacité 50%)																				
Satisfaction du DC et des Prélèvements actuels (%)	base : DC étape	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	96%	96%	100%	96%	96%	100%	100%	84%	84%			
	base : DC objectif	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	96%	96%	96%	96%	96%	100%	100%	84%	84%			

Station de référence	Id	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)												Analyse satisfaction			
					janvier	février	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc				
Alès	P4	317	Q nat agrégé	5 ans sec	2.08	2.24	2.26	2.89	2.05	1.22	0.75	0.40	0.52	1.23	3.14	2.07				
			Prélèvements agrégés	Total	0.039	0.041	0.041	0.045	0.055	0.051	0.055	0.058	0.047	0.037	0.041	0.038				
			Débits cibles DC	DC étape	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	0.70	0.39	0.27	0.27	0.39	1.17	1.17	année	étiage		
				DC objectif	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	0.95	0.39	0.33	0.33	0.39	1.17	1.17				
			Satisfaction du seul DC (%)	base : DC étape	96%	96%	92%	96%	100%	92%	92%	96%	100%	92%	88%	92%	68%	84%		
				base : DC objectif	96%	96%	92%	96%	100%	88%	92%	88%	88%	92%	88%	92%	64%	76%		
			HYPOTHESE SANS SOUTIEN D'ETIAGE																	
			Satisfaction du DC et des Prélèvements actuels (%)	base : DC étape	96%	96%	92%	96%	100%	92%	92%	88%	88%	92%	88%	92%	64%	76%		
				base : DC objectif	96%	96%	92%	96%	100%	88%	92%	84%	84%	92%	88%	92%	64%	72%		
			HYPOTHESE AVEC SOUTIEN D'ETIAGE (efficacité 50%)																	
Satisfaction du DC et des Prélèvements actuels (%)	base : DC étape	96%	96%	92%	96%	100%	92%	96%	100%	96%	96%	88%	92%	68%	84%					
	base : DC objectif	96%	96%	92%	96%	100%	88%	96%	96%	96%	96%	88%	92%	68%	84%					

Zone aval																			
Station de référence	Id	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)												Analyse satisfaction		
					janvier	février	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc			
Gardon à Ners	P11	1092	Q nat agrégé	5 ans sec	6.41	6.88	6.66	7.63	4.93	2.99	1.66	1.01	0.99	2.19	8.76	6.13			
			Prélèvements agrégés	Total	0.136	0.138	0.131	0.187	0.230	0.269	0.314	0.291	0.225	0.142	0.142	0.133			
			Débits cibles DC	DC étape	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.75	0.75	0.75	1.00	1.30	1.60	Analyse satisfaction		
				DC objectif	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.11	1.01	0.99	1.11	1.30	1.60	année	étiage	
			Satisfaction du seul DC (%)	base : DC étape	100%	100%	100%	100%	100%	92%	100%	96%	92%	92%	96%	100%	76%	76%	
				base : DC objectif	100%	100%	100%	100%	100%	92%	96%	80%	80%	84%	96%	100%	64%	64%	
			HYPOTHESE SANS SOUTIEN D'ETIAGE																
			Satisfaction du DC et des Prélèvements actuels (%)	base : DC étape	100%	100%	100%	96%	100%	92%	100%	76%	80%	84%	96%	100%	60%	64%	
				base : DC objectif	100%	100%	100%	96%	100%	92%	84%	60%	76%	84%	96%	100%	48%	52%	
			HYPOTHESE AVEC SOUTIEN D'ETIAGE (efficacité 50%)																
Satisfaction du DC et des Prélèvements actuels (%)	base : DC étape	100%	100%	100%	96%	100%	92%	100%	84%	88%	84%	96%	100%	64%	68%				
	base : DC objectif	100%	100%	100%	96%	100%	92%	88%	68%	76%	84%	96%	100%	52%	56%				
Gardon à la Baume	P12	1594	Q nat Baume	5 ans sec	18.68	24.93	18.04	18.96	7.33	6.01	2.58	1.99	2.04	4.30	2.86	6.49			
			Prélèvements agrégés	Total	0.145	0.147	0.140	0.246	0.305	0.351	0.463	0.410	0.296	0.150	0.151	0.141			
Alzon	P13	200	Q nat agrégé	5 ans sec	0.38	0.33	0.31	0.37	0.37	0.31	0.25	0.19	0.25	0.30	0.33	0.35			
			Prélèvements agrégés	Total	0.011	0.010	0.011	0.028	0.028	0.040	0.052	0.043	0.038	0.011	0.011	0.013			
			Débits cibles DC	DC étape	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.22	0.12	0.12	0.12	0.22	0.24	0.24	Analyse satisfaction		
				DC objectif	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.22	0.16	0.16	0.16	0.22	0.24	0.24	année	étiage	
			Satisfaction du seul DC (%)	base : DC étape	88%	92%	92%	96%	96%	96%	100%	100%	100%	100%	100%	92%	84%	92%	
				base : DC objectif	88%	92%	92%	96%	96%	96%	96%	92%	96%	100%	100%	92%	80%	84%	
Satisfaction du DC et des Prélèvements actuels (%)	base : DC étape	88%	92%	88%	92%	96%	92%	92%	92%	96%	100%	100%	92%	72%	80%				
	base : DC objectif	88%	92%	88%	92%	96%	92%	88%	72%	88%	100%	100%	92%	64%	68%				
Gardon à Remoulins	P14	1883	Q nat agrégé	5 ans sec	10.04	9.04	8.60	8.49	8.23	4.57	3.19	1.72	1.95	5.50	14.37	8.92			
			Prélèvements agrégés	Total	0.170	0.173	0.164	0.294	0.356	0.426	0.565	0.496	0.366	0.176	0.174	0.166			
			Débits cibles DC	DC étape	2.00	2.00	2.00	2.00	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	2.00	2.00	Analyse satisfaction		
				DC objectif	2.00	2.00	2.00	2.00	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	2.00	2.00	année	étiage	
			Satisfaction du seul DC (%)	base : DC étape	100%	100%	96%	100%	96%	84%	96%	80%	84%	100%	100%	96%	64%	64%	
				base : DC objectif	100%	100%	96%	100%	96%	84%	96%	72%	76%	100%	100%	96%	56%	56%	
Satisfaction du DC et des Prélèvements actuels (%)	base : DC étape	100%	100%	96%	96%	92%	84%	92%	68%	76%	100%	100%	96%	56%	56%				
	base : DC objectif	100%	100%	96%	96%	92%	84%	84%	60%	76%	100%	100%	96%	48%	48%				
Gardon à l'exutoire (sans canal de Beaucaire)	P15	2034	Q nat agrégé	5 ans sec	9.87	8.86	8.43	8.19	7.85	4.07	2.50	1.13	1.54	5.33	14.19	8.76			
			Prélèvements agrégés	Total	0.170	0.173	0.166	0.306	0.383	0.498	0.691	0.589	0.411	0.177	0.177	0.168			
			Débits cibles DC	DC étape	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	Analyse satisfaction		
				DC objectif	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	année	étiage	
			Satisfaction du seul DC (%)	base : DC étape	100%	100%	96%	100%	96%	84%	96%	72%	84%	100%	100%	96%	64%	64%	
				base : DC objectif	100%	100%	96%	100%	96%	84%	96%	72%	84%	100%	100%	96%	64%	64%	
Satisfaction du DC et des Prélèvements actuels (%)	base : DC étape	100%	100%	96%	100%	92%	84%	84%	60%	76%	100%	100%	96%	48%	48%				
	base : DC objectif	100%	100%	96%	100%	92%	84%	84%	60%	76%	100%	100%	96%	48%	48%				

3.2.4 Synthèse de la révision des DC

Le tableau ci-dessous récapitule les valeurs de DC à l'issue des révisions proposées.

Tableau 30 : Valeurs de DC étape et objectif issues de la réactualisation

Nœud	DC (m3/s)	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
P5 - Gardon St-Martin à la confluence	étape	>0,36	>0,36	>0,36	>0,36	0,36	0,20	0,14	0,10	0,10	0,16	>0,36	>0,36
	objectif	"	"	"	"	"	"	"	0,11	0,105	"	"	"
P6 - Gardon Ste-Croix à la confluence	étape	>0,30	>0,30	>0,30	>0,30	0,30	0,26	0,16	0,12	0,12	0,12	>0,30	>0,30
	objectif	"	"	"	"	"	"	"	0,14	0,14	0,14	"	"
P7 - Gardon de Mialet	étape	>0,72	>0,72	>0,72	>0,72	0,72	0,45	0,24	0,18	0,27	0,47	>0,72	>0,72
	objectif	"	"	"	"	"	"	0,28	0,28	0,28	"	"	"
P8 - Gardon de St-Jean	étape	>0,79	>0,79	>0,79	>0,79	0,79	0,60	0,33	0,28	0,26	0,71	>0,79	>0,79
	objectif	"	"	"	"	"	"	"	0,33	0,33	"	"	"
P9 - Salindrenque (valeurs révisées dans le PLG)	étape	>0,33	>0,33	>0,33	>0,33	0,33	0,22	0,13	0,09	0,11	0,14	>0,33	>0,33
	objectif	"	"	"	"	"	"	"	0,12	0,12	0,14	"	"
P10 - Anduze	étape	>1,74	>1,74	>1,74	>1,74	1,74	1,32	0,66	0,65	0,63	1,39	>1,74	>1,74
	objectif	"	"	"	"	"	"	0,74	0,74	0,74	"	"	"
P3 - Galeizon	étape	>0,34	>0,34	>0,34	>0,34	0,27	0,18	0,075	0,070	0,05	0,06	>0,34	>0,34
	objectif	"	"	"	"	0,34	"	0,075	0,075	0,07	0,16	"	"
P1 - Ste-Cécile	étape	>0,2	>0,2	>0,2	>0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20	>0,3	>0,3
	objectif	"	"	"	"	"	0,16	0,16	0,16	0,15	0,2	"	"
P2 - Alès amont	étape	>0,37	>0,37	>0,37	>0,37	0,37	0,37	0,21	0,18	0,17	0,21	>0,37	>0,37
	objectif	"	"	"	"	"	"	0,22	0,22	0,22	0,22	"	"
P4 - Alès nouvelle (pt nodal déplacé)	étape	>1,17	>1,17	>1,17	>1,17	1,17	0,70	0,39	0,27	0,27	0,39	>1,17	>1,17
	objectif	"	"	"	"	"	0,95	0,39	0,33	0,33	"	"	"
P11 - Ners	étape	>2	>2	>2	>2	2	2	0,75	0,75	0,75	1	>1,3	>1,6
	objectif	"	"	"	"	"	"	1,11	1,01	0,99	1,11	"	"
P13 - Alzon fermeture (pt nodal déplacé)	étape	>0,24	>0,24	>0,24	>0,24	0,24	0,22	0,12	0,12	0,12	0,22	>0,24	>0,24
	objectif	"	"	"	"	"	"	0,16	0,16	0,16	0,22	"	"
P14 - Remoulins	étape	>2,0	>2,0	>2,0	>2,0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	>2,0	>2,0
	objectif	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

4. DETERMINATION DES VOLUMES MAXIMUMS PRELEVABLES

L'objectif de cette partie est de **déterminer les volumes maximums prélevables**, tous usages confondus par sous unités hydrologiquement cohérentes (échelle des points nodaux, zones ayant des spécificités distinctes du point de vue de l'équilibre entre ressource et usages...), sur un cycle hydrologique complet. Les volumes prélevables estimés s'entendent en **prélèvements nets**, qui peuvent être nettement inférieurs aux prélèvements bruts, notamment sur les béals des sous-bassins amonts.

Ces volumes serviront à alimenter un programme de révision des autorisations de prélèvements dans le cadre de la circulaire 17-2008 du 30 juin 2008.

Les volumes prélevables sont déterminés de manière itérative sur la base des valeurs de DC mensuels déterminés dans le PGCR, éventuellement réactualisés dans la partie précédente (Cf. ci-dessus).

L'objectif de cette partie est donc de calculer les volumes prélevables correspondants à ces valeurs actualisées de DC. On rappelle que l'approche « Volumes prélevables » vise à mettre en correspondance les prélèvements réalisés sur les milieux aquatiques avec la nécessité de garantir le bon état écologique de ces milieux.

Il doit ainsi ressortir de cette approche des éléments quantifiés, à destination des gestionnaires de ces milieux, éléments qui permettent de définir :

► **les limites à respecter pour garantir le bon état des milieux,**

► **les volumes pouvant être prélevés au regard de ces limites et des besoins des usages aval.**

Cette partie vise donc à calculer pour chaque sous-bassin versant, les volumes prélevables qui permettront de respecter les valeurs de DC précédemment établies au droit du point nodal, ET de satisfaire les usages des sous-bassins aval.

4.1 DEMARCHE GENERALE DE CALCUL DES VOLUMES PRELEVABLES

4.1.1 Objectifs et méthode

4.1.1.1 Principe général

L'idée est, pour chacun des sous-bassins versants, de :

- quantifier le volume prélevable 8 années sur 10 sans restriction, volume établi par différence entre la ressource naturelle disponible effectivement utilisable, et le débit objectif d'étiage (DOE) (valeurs étape et objectif) incluant les besoins des milieux aquatiques et des usages aval ;
- de comparer les prélèvements actuels avec ce volume prélevable, et de déduire les éventuelles restrictions à mettre en place pour parvenir à une situation d'équilibre, situation où le débit cible est respecté hors période de crise et où, conjointement, les prélèvements autorisés peuvent être satisfaits sans restriction 8 années sur 10.

4.1.1.2 Articulation avec les DC

De manière générale dans le cadre des études volumes prélevables, des débits minimums, basés sur les besoins biologiques des milieux aquatiques, sont utilisés pour définir des Débits Objectifs d'Etiage (DOE) au droit des points de référence.

Un point de référence auquel est défini un DOE sert :

- ▶ à contrôler l'équilibre entre des prélèvements situés à son amont et le bon état du tronçon sur lequel il se situe,
- ▶ à contrôler la bonne application de la solidarité amont – aval : nécessité de laisser suffisamment d'eau vers l'aval pour prendre en compte aussi l'éventuelle demande aval.

Le Débit Objectif d'Etiage est ainsi égal au DC plus la différence positive éventuelle entre des apports intermédiaires et des prélèvements aval autorisés à satisfaire.

$$\text{Débit Objectif d'Etiage} = \text{DC} + \max(0 ; \text{P2-A})$$

Figure 56 : Schéma illustrant le calcul du DOE sur un bassin versant composé de 2 points de référence

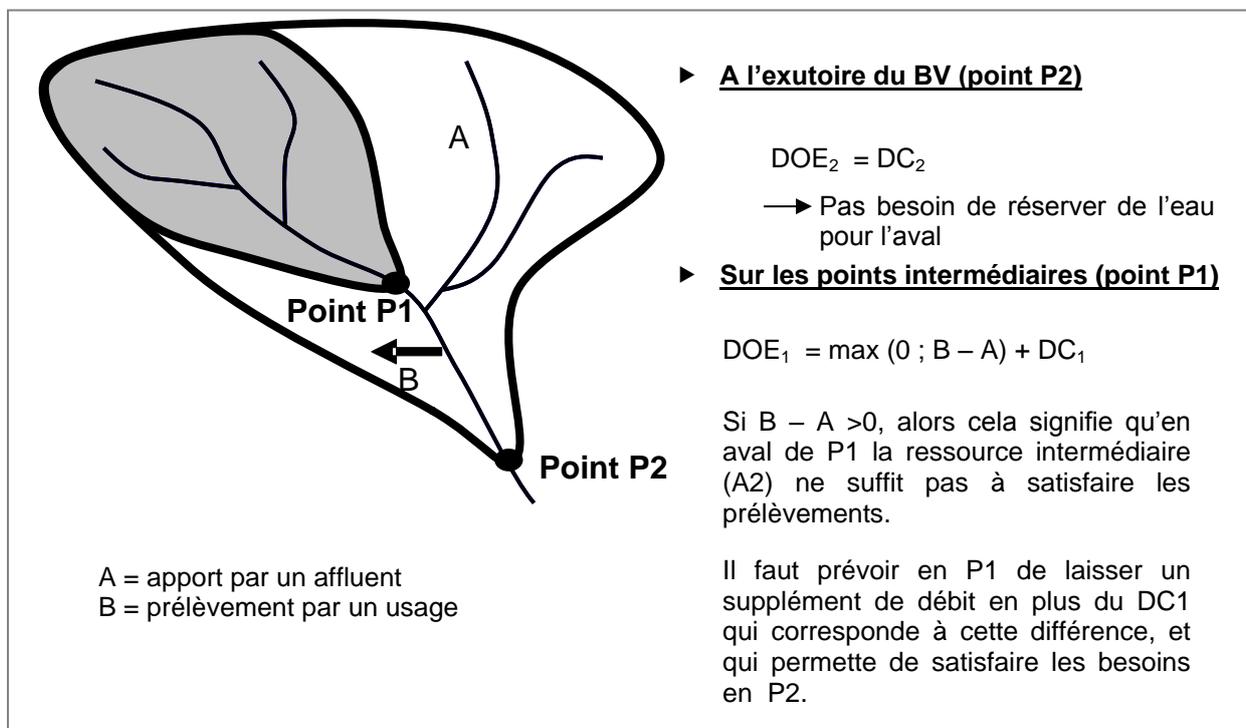


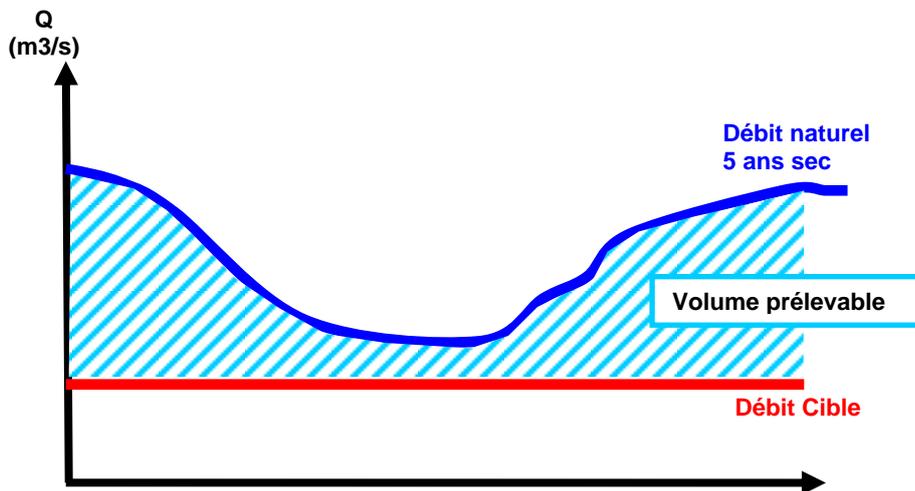
Schéma : BRLi

Les volumes prélevables déterminés devront permettre de ne pas recourir aux dispositifs de gestion de crise plus de 2 années sur 10 en moyenne. Les volumes prélevables sur les tronçons amont ont été calculés de sorte à être compatibles avec le maintien des débits objectifs sur tout le bassin et ne pas compromettre les prélèvements à l'aval.

4.1.2 Volumes prélevables – Débits prélevables

4.1.2.1 Terminologie

On emploiera dans la suite aussi bien l'expression « volume prélevable » que « débit prélevable », un volume pouvant en effet s'exprimer (ce sera le plus souvent le cas ici) sous la forme d'un débit moyen sur une période de temps. Le schéma ci-dessous explicite la notion de volume prélevable.



La méthode consiste donc à calculer, pour chaque sous-bassin indépendamment (bassins intermédiaires), les **débits disponibles pour les prélèvements**, au pas de temps mensuel, selon l'approche fréquentielle suivante :

- ▶ On commence par faire le calcul, pour chaque mois de chaque année de la série de référence utilisée (1987-2011), du débit disponible pour les prélèvements par la formule :

$$\text{Débit disponible} = \max(0 ; Q_{\text{nat}} - DC) \quad (1)$$

- ▶ On calcule ensuite, à partir de cette série, le volume disponible 4 années sur 5 pour chacun des mois sur les séries de volumes obtenues (1 année sur 5 le volume effectivement prélevable est inférieur à cette valeur, 4 années sur 5 il est supérieur).

Attention ! On parle ici de **volume ou débit disponible** pour les prélèvements, mais pas encore de volume prélevable. En effet, dans ce volume, on ne garde ici que la ressource disponible au-delà du débit cible, sans tenir compte des besoins des bassins aval. Il n'y pas dans ce calcul de notion de solidarité entre bassins, de gestion intégrée de la ressource.

En effet, si on applique tels quels les volumes prélevables, il est possible que les usagers de l'amont consomment plus d'eau que nécessaire, et n'en laissent pas suffisamment pour les usagers de l'aval. Il nous faut alors calculer des DOE (Débits Objectifs d'Etiage) qui intègrent les besoins des milieux aquatiques, mais prennent aussi en compte les besoins des usagers aval (cf. paragraphe plus haut).

Théoriquement, comme on l'a vu précédemment, le calcul du DOE se ferait par la formule suivante :

$$\text{DOE} = DC + \max(0 ; \text{Prélèvements aval} - \text{Apports aval})$$

De façon pratique, on met en œuvre une approche itérative en essayant plusieurs valeurs de DOE possibles et en regardant les réductions induites sur les prélèvements pour pouvoir les satisfaire 8 années sur 10.

Le détail de la mise en œuvre de cette approche itérative sur le bassin versant des Gardons est présenté plus loin.

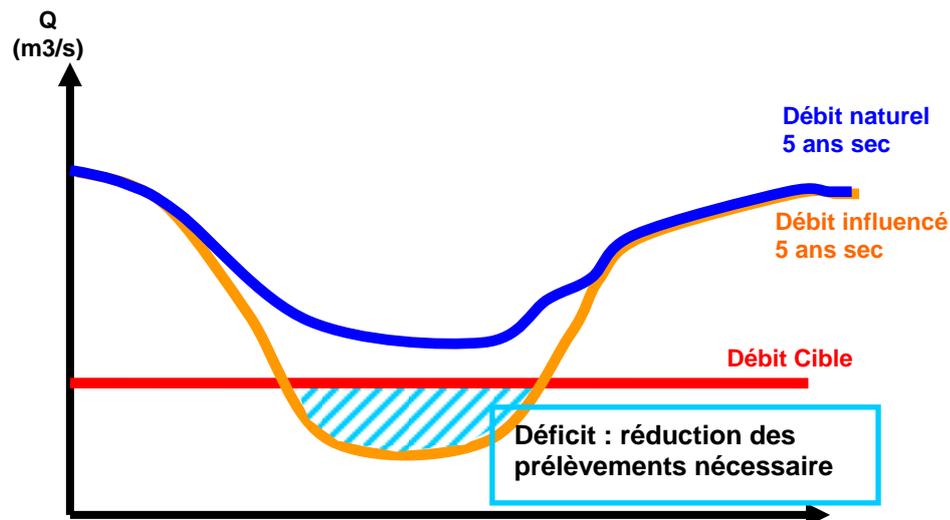
Au final, le calcul du volume prélevable s'exprimera de la façon suivante :

$$\text{Débit prélevable} = \max (0 ; Q_{\text{nat 5 ans sec}} - \text{DOE}) \quad (2)$$

4.1.2.2 Comparaison des volumes prélevables et des prélèvements actuels

Les prélèvements actuels sont ensuite mis en regard de la ressource disponible pour chacune des années de la série de débit naturel reconstitué.

Le schéma ci-dessous explicite la notion de déficit, ou de réduction des prélèvements :



Les éventuelles réductions sur les prélèvements actuels sont alors calculées pour chaque mois de l'année et pour chaque point nodal.

4.1.2.3 Remarques et nuances sur la notion de volume prélevable : Valeurs hivernales

La notion de volume prélevable est utilisée principalement en période estivale. Le débit cible déterminé s'applique en effet aux périodes d'étiage.

En période de hautes eaux, il peut être indispensable de subir des crues moyennes, voire parfois relativement fortes, pour assurer un fonctionnement hydrogéomorphologique satisfaisant des cours d'eau. Ainsi, hors période d'étiage, tout le volume contenu entre les courbes rouge et bleue présentées ci-dessus n'est pas forcément destiné à être mobilisé.

Pour les mois d'octobre à avril, il n'a pas été défini dans le cadre du PGCR de débit objectif au sens strict. Il a été proposé de retenir des valeurs seuils utilisées pour la surveillance des étiages hivernaux, sur la base débits biologiques lorsqu'ils ont été modélisés pour le secteur en question ou sur la base de l'analyse des chroniques de débits naturels.

Dans le cadre de la présente étude, des volumes prélevables ont été proposés uniquement sur la période d'étiage (mois de mai à octobre).

4.2 CALCUL DE VOLUMES PRELEVABLES SUR LE BASSIN VERSANT DES GARDONS

4.2.1 Principe

Les objectifs fixés par le cahier des charges de l'étude sont la détermination des **volumes maximums prélevables** sur les différents tronçons définis sur le bassin versant des Gardons, de façon à ce que ces volumes « *soient compatibles avec le maintien des débits cibles sur tout le bassin et ne compromettent pas les prélèvements à l'aval* », au moins 4 années sur 5.

En effet, si les tronçons amont prélèvent l'intégralité du volume disponible jusqu'à ne laisser que leur débit cible, les tronçons aval peuvent ne pas être en mesure de satisfaire leurs prélèvements ni même de satisfaire leur débit cible (y compris en l'absence de tout prélèvement)²³.

Sur le bassin versant des Gardons, la démarche de détermination des volumes prélevables a la particularité de s'appliquer à des sous-bassins versants particulièrement « imbriqués », les tronçons amont étant affluents des tronçons aval, qui à leur tour sont affluents des tronçons encore plus aval etc. De plus, les prélèvements sont inégalement répartis entre l'amont et l'aval du bassin versant.

L'approche adoptée dans le cadre de l'étude permet de calculer les volumes maximums prélevables remplissant les conditions mentionnées ci-dessus : ils sont compatibles avec le maintien de débits objectif et ne compromettent pas les prélèvements aval. Différentes étapes méthodologiques ont été mises en œuvre (à chaque fois, les calculs ont été réalisés pour les valeurs de Débits Cibles objectifs et pour les valeurs de Débits Cibles étapes):

- ▶ Test du respect des débit cible par les prélèvements actuel. Cette configuration permet de voir si les prélèvements actuels permettent le maintien des débits cibles et correspondent au test « Si les prélèvements actuels sont réalisés, peut-on satisfaire le débit cible » présentés dans le tableau de la Figure 55, p131). A ce stade, il n'est pas question de volumes prélevables à proprement parlé. La carte présentée un peu plus loin synthétise les résultats obtenus et indique pour chaque point nodal le déficit (en m³) pour l'atteinte du débit cible (le détail des chiffres présentés sur cette carte apparaissent en annexe 5). **Soulignons que les volumes annoncés sont le résultat d'un calcul théorique et peuvent être peu représentatifs de la situation réelle, au vu des incertitudes sur le fonctionnement hydrologique du bassin (voir paragraphe 4.4.7).** Ces volumes sont donnés à l'échelle des bassins versants « agrégés » (totalité du bassin versant en amont du point considéré). Les volumes de déficit présentés ne sont donc pas additifs.
- ▶ Calcul intermédiaire correspondant à une situation où les volumes prélevables sont définis individuellement sur chaque tronçon, sans s'occuper des besoins aval. Dans cette situation, chaque tronçon prélève la totalité des volumes disponibles sur son tronçon pour ne laisser passer que son débit cible. Les résultats de ce test sont présentés en annexe 6. Cette étape a uniquement un intérêt méthodologique. Elle démontre que, si on autorise, sur chaque tronçon, des prélèvements de façon à ne laisser couler en aval que le débit cible, on peut faire apparaître des déficits en aval, alors que l'on ne rencontre pas (ou moins) de déficits en situation actuelle.

²³ C'est le cas si la somme « DC amont + ressource intermédiaire générée entre l'amont et l'aval » est inférieure au DC aval.

- Calcul des volumes prélevables (présenté au paragraphe 4.3)²⁴. Ces calculs ont été réalisés pour répondre aux objectifs du cahier des charge, c'est-à-dire de façon à trouver les volumes maximums pouvant être prélevés 4 années sur 5, tout en prenant en compte les débits cibles et les prélèvements existant en aval. On a notamment veillé à **faire en sorte que les volumes autorisés en amont n'aggravent pas les déficits en aval**. La proposition de répartition faite ici, n'est que l'une des nombreuses façons possibles pour répartir les volumes prélevables entre les différents tronçons. Cette répartition devra être discutée dans le cadre de la concertation mise en place par la Commission Locale de l'Eau (CLE des Gardons), lors de l'élaboration du Plan de Gestion de la Ressource en Eau (PGRE) sur le bassin. Le PGRE aura pour objectif de définir des volumes prélevables par tronçon, la répartition de ces volumes entre usages ainsi qu'une stratégie pour la résorption des déficits. **Soulignons qu'au vu des incertitudes (voir paragraphe 4.4.7), il semble difficile de baser les choix d'évolution des prélèvements (réductions des prélèvements, délivrance de nouvelles autorisations...) uniquement sur la base des éléments chiffrés présentés dans le présent rapport**. Ces éléments seront à actualiser et préciser une fois que les débits et l'impact du karst sur le cours d'eau seront mieux connus (fonctionnement du karst notamment, et instrumentation sur différents secteurs du bassin).

Les cartes présentées ci-après synthétisent la situation actuelle sur le bassin des Gardons. Elles indiquent les déficits pour atteindre les débits cibles étapes et objectifs au niveau de chacun des points nodaux. Les déficits indiqués correspondent au « volumes manquants » pour satisfaire les DC objectifs, compte tenu des prélèvements actuels en amont. Ils sont à interpréter à l'échelle du bassin versant et non du tronçon.

On peut retenir, qu'en dehors des mois d'août et septembre, les DC (étapes et objectifs) et les prélèvements nets actuels peuvent être satisfaits 8 années sur 10. Au mois de septembre, les prélèvements nets et les DC objectifs peuvent être satisfaits sur l'ensemble du bassin, à l'exception du Gardon à Sainte-Cécile (P1) (DC étape et objectif) et du Gardon à Saint-Germain / Saint-Martin (P5) (DC objectif). C'est au mois d'août que l'on retrouve le plus de secteurs en déficit. Ces déficits se concentrent sur le Gardon de Saint-Jean (P8) et sur l'aval du bassin (P12 et P14-P15) pour les débits cibles étapes ; et concernent l'ensemble de la partie médiane et aval du bassin, en particulier Gardon de Saint Jean (P8 et P9) et le Gardon à Ners (P11) pour les valeurs de débits cibles objectifs.

²⁴ Ce calcul des volumes prélevables correspond aux calculs appelés « avec solidarité » dans les versions précédentes des rapports.



P1 - Gardon à Sainte Cécile				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels	90 000	33 000	23 000	14 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	0	23 000	0

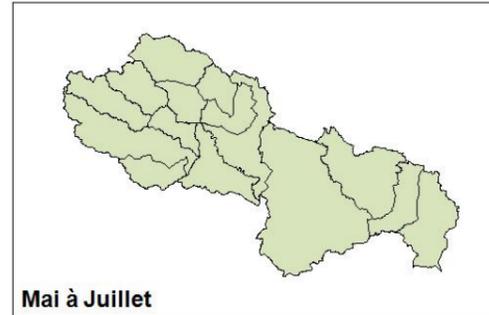
- En septembre, la ressource disponible ne permet de satisfaire le DC objectif et les prélèvements actuels (Réduction de 100%)
 - Le reste de la période d'étagé, la ressource sur le sous-bassin permet de satisfaire les prélèvements nets. Les prélèvements bruts peuvent cependant avoir un fort impact sur le milieu, et des mesures devront être prises pour rapprocher ce prélèvement brut du prélèvement net.

P2 - Gardon d'Alès de la sortie du barrage des Cambous à l'amont de Cendras				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels	276 000	97 000	80 000	80 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	0	0	0

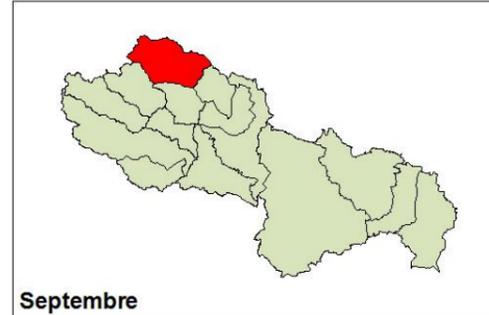
P3 - Galeizon de sa source à l'Aube Morte				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels	18 000	7 000	5 000	3 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	0	0	0

P4 - Gardon d'Alès et Galeizon de l'Aube Morte à Alès nouvelle				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels	43 000	17 000	13 000	2 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	0	0	0

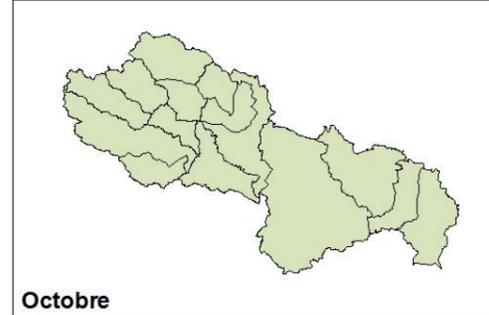
- Sur l'ensemble de la période d'étagé, la ressource sur le sous-bassin permet de satisfaire les prélèvements nets tout en maintenant le DC objectif sur le sous-bassin. Les prélèvements bruts peuvent cependant avoir un fort impact sur le milieu, et des mesures devront être prises pour rapprocher ce prélèvement brut du prélèvement net.



Mai à Juillet



Septembre



Octobre

P5 - Gardon de St-Martin de sa source au Martinet				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels	46 000	17 000	12 000	4 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	0	0	0

Sur l'ensemble de la période d'étagé, la ressource sur le sous-bassin permet de satisfaire les prélèvements nets. Les prélèvements bruts peuvent cependant avoir un fort impact sur le milieu, et des mesures devront être prises pour rapprocher ce prélèvement brut du prélèvement net.

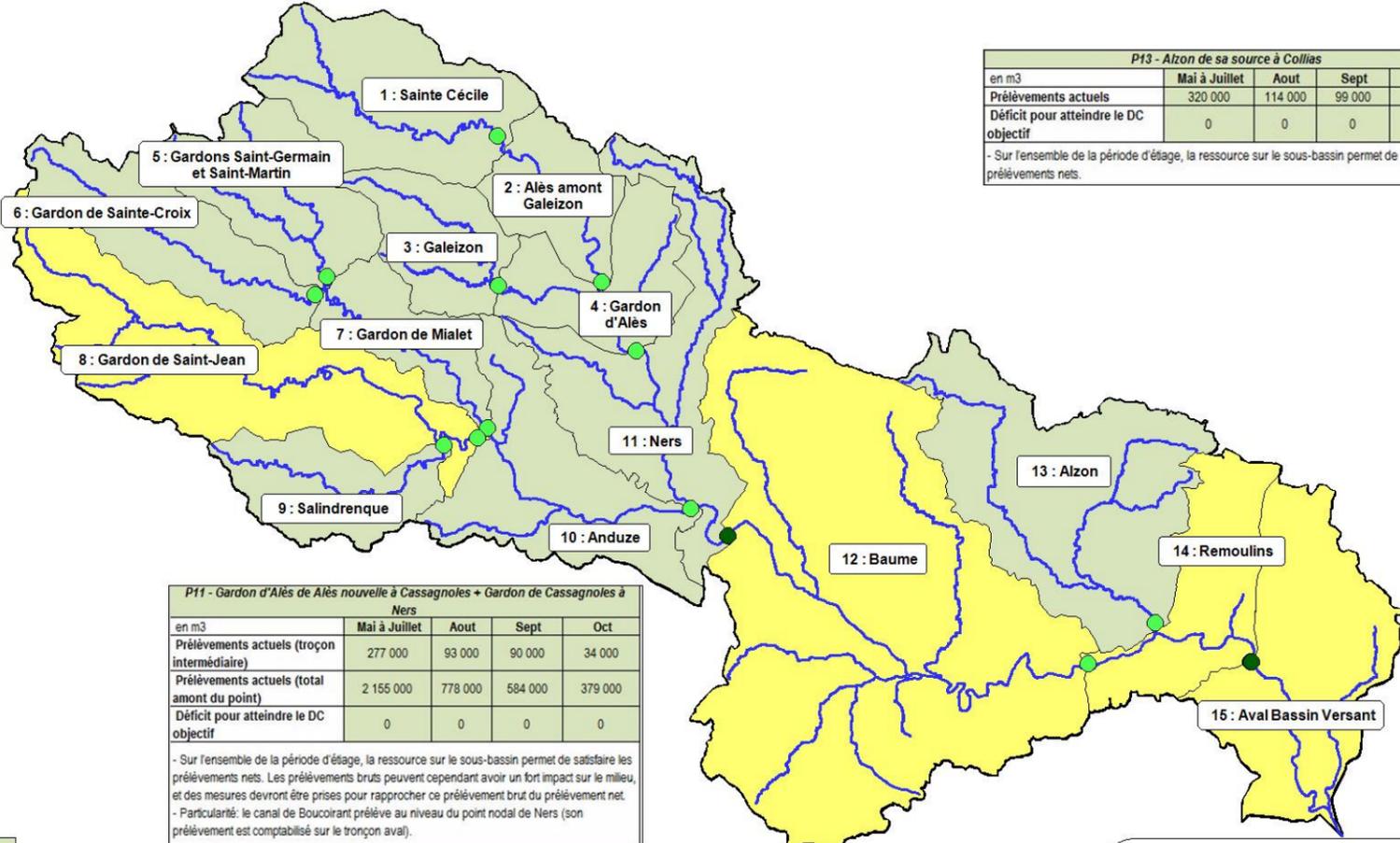
P6 - Gardon de Ste-Croix de sa source au Martinet				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels	58 000	22 000	14 000	3 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	0	0	0

P7 - Gardon de Mialet du Martinet à Roucan				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels	52 000	18 000	11 000	3 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	0	0	0

- Sur l'ensemble de la période d'étagé, la ressource sur le sous-bassin permet de satisfaire les prélèvements nets tout en maintenant le DC objectif sur le sous-bassin. Les prélèvements bruts peuvent cependant avoir un fort impact sur le milieu, et des mesures devront être prises pour rapprocher ce prélèvement brut du prélèvement net.

P8 - Gardon de St-Jean de sa source à Roc Courbe (hors Salindrenque)				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels (tronçon intermédiaire)	228 000	94 000	62 000	25 000
Prélèvements actuels (total amont du point)	458 000	182 000	108 000	30 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	14 000	0	0

- Au mois d'août, la ressource disponible ne permet pas de satisfaire à la fois le DC objectif à Roc Courbe (P8) et les prélèvements actuels en amont (réduction de 15% du prélèvement sur le sous-bassin P8, ou réduction globale représentant 8% du prélèvement total en amont du point (P8+P9))
 - Le reste de la période d'étagé, la ressource sur les sous-bassins permet de satisfaire les prélèvements nets. Les prélèvements bruts peuvent cependant avoir un fort impact sur le milieu, et des mesures devront être prises pour rapprocher ce prélèvement brut du prélèvement net.



P11 - Gardon d'Alès de Alès nouvelle à Cassagnoles + Gardon de Cassagnoles à Ners				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels (tronçon intermédiaire)	277 000	93 000	90 000	34 000
Prélèvements actuels (total amont du point)	2 155 000	778 000	584 000	379 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	0	0	0

- Sur l'ensemble de la période d'étagé, la ressource sur le sous-bassin permet de satisfaire les prélèvements nets. Les prélèvements bruts peuvent cependant avoir un fort impact sur le milieu, et des mesures devront être prises pour rapprocher ce prélèvement brut du prélèvement net.
 - Particularité: le canal de Boucoirant prélève au niveau du point nodal de Ners (son prélèvement est comptabilisé sur le tronçon aval).

P10 - Gardon d'Anduze de la Bamboueraie à Cassagnoles				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels (tronçon intermédiaire)	836 000	292 000	228 000	206 000
Prélèvements actuels (total amont du point)	1 451 000	531 000	373 000	246 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	0	0	0

- Sur l'ensemble de la période d'étagé, la ressource sur le sous-bassin permet de satisfaire les prélèvements nets tout en maintenant le DC objectif sur le sous-bassin. Les prélèvements bruts peuvent cependant avoir un fort impact sur le milieu, et des mesures devront être prises pour rapprocher ce prélèvement brut du prélèvement net.
 - Particularité: le prélèvement de la bamboueraie d'Anduze se situe au niveau du point nodal de ce bassin. Sans réduction des prélèvements en amont, la bamboueraie peut être en difficulté pour réaliser son prélèvement, tout en respectant le débit réservé en aval de son ouvrage.

P12 - Le Gardon à la Baume				
Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct	
Prélèvements actuels	836 000	292 000	228 000	206 000

- En raison des pertes et résurgences ayant lieu entre Ners et la Baume, il existe de fortes incertitudes sur les débits disponibles sur ce secteur.
 - Par soucis de cohérence avec les secteurs aval, le Comité de Pilotage de l'étude Volume prélevable propose de retenir des niveaux de réductions similaires à ceux proposés en aval.

P13 - Alzon de sa source à Collias				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels	320 000	114 000	99 000	29 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	0	0	0

- Sur l'ensemble de la période d'étagé, la ressource sur le sous-bassin permet de satisfaire les prélèvements nets.

P14-P15 - Gardon de la Baume à Remoulins et de Remoulins à l'exutoire				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels (tronçon intermédiaire)	879 000	367 300	201 000	46 000
Prélèvements actuels (total depuis La Baume)	2 009 000	800 300	482 000	96 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	318 000	0	0

- En aout, une réduction des prélèvements est nécessaire (~ 85 % du prélèvement sur le tronçon, ou 40% du prélèvement total de l'aval de Ners à l'exutoire (P12 à P15))
 - Le reste de la période d'étagé, la ressource sur le sous-bassin permet de satisfaire les prélèvements nets tout en maintenant le DC objectif du sous-bassin.

ETUDE DES VOLUMES PRÉLEVABLES DU BASSIN VERSANT DES GARDONS

Situation actuelle : Satisfaction des Débits Cibles Etape (mois d'aout)

Points de référence :

- Points SDAGE
- Autres points nodaux
- Réseau hydrographique
- Bassin versant des Gardons

Bilan quantitatif :

- La ressource disponible sur le tronçon permet la satisfaction des prélèvements actuels et du DC objectif du sous-bassins au moins 8 années sur 10
- Les prélèvements actuels ne permettent pas le maintien du DC objectif (réduction globale en amont du point < 50%)
- Les prélèvements actuels ne permettent pas le maintien du DC objectif (réduction globale en amont du point > 50 et < 100%)
- Les prélèvements actuels ne permettent pas le maintien du DC objectif (réduction globale en amont du point de 100%)



Calcul pour déterminer la réduction de prélèvement à réaliser pour le respect du débit cible sur le tronçon :
 Réduction (%) = (Déficit pour atteindre le DC Objectif) / (Prélèvements actuels totaux ayant un impact sur les débits du point)



Les conclusions affichées sont soumises à de fortes incertitudes.

Par exemple : l'utilisation d'une autre méthode pour l'estimation des débits à Remoulins (utilisation de stations hydrométriques différentes) conduit à des conclusions différentes sur ce secteur (P12, P14-P15) : absence de déficit, y compris en août.

Les valeurs de déficit indiquées correspondent au déficit global à l'amont du point considéré et ne sont pas additives »



P1 - Gardon à Sainte Cécile				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels	90 000	33 000	23 000	14 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	0	23 000	0

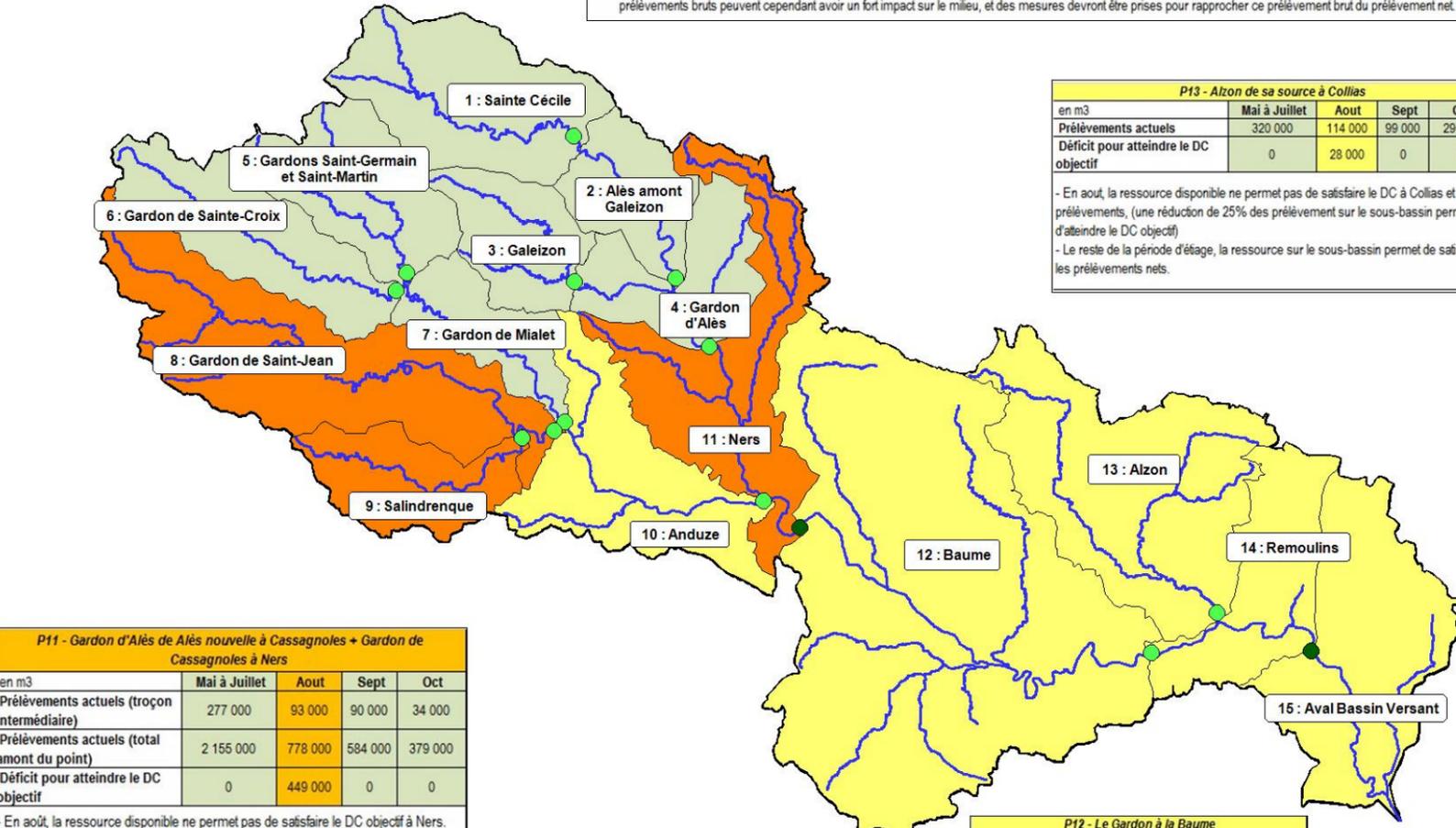
- En septembre, la ressource disponible ne permet de satisfaire le DC objectif et les prélèvements actuels (Réduction de 100%)
 - Le reste de la période d'étiage, la ressource sur le sous-bassin permet de satisfaire les prélèvements nets. Les prélèvements bruts peuvent cependant avoir un fort impact sur le milieu, et des mesures devront être prises pour rapprocher ce prélèvement brut du prélèvement net.

P4 - Gardon d'Alès et Galeizon de l'Aube Morte à Alès nouvelle				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels	43 000	17 000	13 000	2 000
Déficit pour atteindre le Débit Cible objectif	0	0	0	0

P2 - Gardon d'Alès de la sortie du barrage des Cambous à l'amont de Cendras				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels	276 000	97 000	80 000	80 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	0	0	0

P3 - Galeizon de sa source à l'Aube Morte				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels	18 000	7 000	5 000	3 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	0	0	0

- Sur l'ensemble de la période d'étiage, la ressource sur le sous-bassin permet de satisfaire les prélèvements nets tout en maintenant le DC objectif sur le sous-bassin. Les prélèvements bruts peuvent cependant avoir un fort impact sur le milieu, et des mesures devront être prises pour rapprocher ce prélèvement brut du prélèvement net.



P11 - Gardon d'Alès de Alès nouvelle à Cassagnoles + Gardon de Cassagnoles à Ners				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels (troçon intermédiaire)	277 000	93 000	90 000	34 000
Prélèvements actuels (total amont du point)	2 155 000	778 000	584 000	379 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	449 000	0	0

- En août, la ressource disponible ne permet pas de satisfaire le DC objectif à Ners. Une réduction de 100% des prélèvements sur le tronçon est insuffisante pour satisfaire le débit cible, selon les calculs théoriques réalisés, une réduction globale de ~60% des prélèvements en amont du point pour permettre l'atteinte du DC objectif.
 - Sur le reste de la période d'étiage, la ressource sur le sous-bassin permet de satisfaire les prélèvements nets. Les prélèvements bruts peuvent cependant avoir un fort impact sur le milieu, et des mesures devront être prises pour rapprocher ce prélèvement brut du prélèvement net.
 - Particularité: le canal de Boucoirant prélève au niveau du point nodal de Ners (son prélèvement est comptabilisé sur le tronçon aval).

P10 - Gardon d'Anduze de la Bambouseraie à Cassagnoles				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels (troçon intermédiaire)	836 000	292 000	228 000	206 000
Prélèvements actuels (total amont du point)	1 451 000	531 000	373 000	246 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	86 000	0	0

- En août, la ressource disponible ne permet pas de satisfaire à la fois le DC objectif à Anduze et les prélèvements en amont de ce point (réduction de ~30% des prélèvements sur le tronçon, ou 16% des prélèvements globaux: en amont du point)
 - Sur l'ensemble de la période d'étiage, la ressource sur le sous-bassin permet de satisfaire les prélèvements nets tout en maintenant le DC objectif sur le sous-bassin (!) prélèvements bruts)
 - Particularité: le prélèvement de la bambouseraie d'Anduze se situe au niveau du point nodal de ce bassin. Sans réduction des prélèvements en amont, la bambouseraie peut être en difficulté pour réaliser son prélèvement, tout en respectant le débit réservé en aval de son ouvrage.

P12 - Le Gardon à la Baume			
Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct

- En raison des pertes et résurgences ayant lieu entre Ners et la Baume, il existe de fortes incertitudes sur les débits disponibles sur ce secteur.
 - Par soucis de cohérence avec les secteurs aval, le Comité de Pilotage de l'étude Volume prélevable propose de retenir des niveaux de réductions similaires à ceux proposés en aval.

P14-P15 - Gardon de la Baume à Remoulins et de Remoulins à l'exutoire				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels (troçon intermédiaire)	879 000	367 300	201 000	46 000
Prélèvements actuels (total depuis La Baume)	2 009 000	800 300	482 000	96 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	317 700	0	0

- En août, une réduction des prélèvements est nécessaire (~ 85 % du prélèvement sur le tronçon, ou 40% du prélèvement depuis la Baume)
 - Le reste de la période d'étiage, la ressource sur le sous-bassin permet de satisfaire les prélèvements nets tout en maintenant le DC objectif du sous-bassin.

P5 - Gardon de St-Martin de sa source au Martinet				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels	46 000	17 000	12 000	4 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	0	12 000	0

- En septembre, la ressource disponible ne permet pas de satisfaire le DC objectif au Martinet et les prélèvements actuels. (Réduction de 100%)
 - Le reste de la période d'étiage, la ressource sur le sous-bassin permet de satisfaire les prélèvements nets. Les prélèvements bruts peuvent cependant avoir un fort impact sur le milieu, et des mesures devront être prises pour rapprocher ce prélèvement brut du prélèvement net.

P6 - Gardon de Ste-Croix de sa source au Martinet				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels	58 000	22 000	14 000	3 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	0	0	0

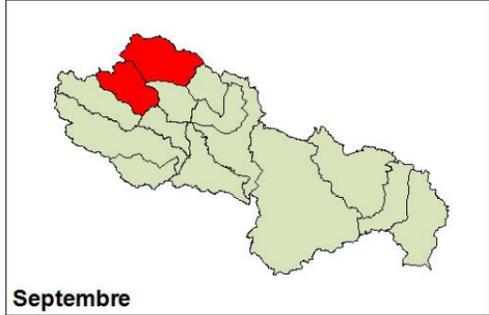
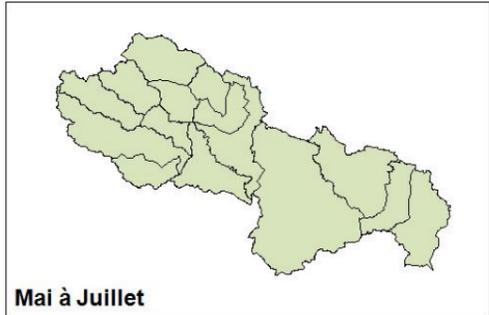
P7 - Gardon de Mialet du Martinet à Roucan				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels	52 000	18 000	11 000	3 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	0	0	0

- Sur l'ensemble de la période d'étiage, la ressource sur le sous-bassin permet de satisfaire les prélèvements nets tout en maintenant le DC objectif sur le sous-bassin. Les prélèvements bruts peuvent cependant avoir un fort impact sur le milieu, et des mesures devront être prises pour rapprocher ce prélèvement brut du prélèvement net.

P8 - Gardon de St-Jean de sa source à Roc Courbe (hors Salindrenque)				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels (troçon intermédiaire)	228 000	94 000	62 000	25 000
Prélèvements actuels (total amont du point)	458 000	182 000	108 000	30 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	148 000	0	0

P9 - Salindrenque de sa source à Salindre				
en m3	Mai à Juillet	Aout	Sept	Oct
Prélèvements actuels	229 000	88 000	46 000	5 000
Déficit pour atteindre le DC objectif	0	62 000	0	0

- la ressource disponible ne permet pas de satisfaire à la fois le DC objectif à Roc Courbe (P8) et Salindre (P9) et les prélèvements actuels en amont de ces points. (Réduction de ~70% sur P9, et de ~80% globalement à l'amont de Roc Courbe).
 - Le reste de la période d'étiage, la ressource sur les sous-bassins permet de satisfaire les prélèvements nets (!) Prélèvements bruts)



ETUDE DES VOLUMES PRÉLEVABLES DU BASSIN VERSANT DES GARDONS

Situation actuelle : Satisfaction des Débits Cibles Objectifs (mois d'aout)

Points de référence :

- Points SDAGE
- Autres points nodaux
- Réseau hydrographique
- Bassin versant des Gardons

Bilan quantitatif :

- La ressource disponible sur le tronçon permet la satisfaction des prélèvements actuels et du DC objectif du sous-bassins au moins 8 années sur 10
- Les prélèvements actuels ne permettent pas le maintien du DC objectif (réduction globale en amont du point < 50%)
- Les prélèvements actuels ne permettent pas le maintien du DC objectif (réduction globale en amont du point > 50 et < 100%)
- Les prélèvements actuels ne permettent pas le maintien du DC objectif (réduction globale en amont du point de 100%)



Calcul pour déterminer la réduction de prélèvement à réaliser pour le respect du débit cible sur le tronçon :
 Réduction (%) = (Déficit pour atteindre le DC Objectif) / (Prélèvements actuels totaux ayant un impact sur les débits du point)

Les conclusions affichées sont soumises à de fortes incertitudes.

Par exemple : l'utilisation d'une autre méthode pour l'estimation des débits à Remoulins (utilisation de stations hydrométriques différentes) conduit à des conclusions différentes sur ce secteur (P12, P14-P15) : absence de déficit, y compris en août.

Les valeurs de déficit indiquées correspondent au déficit global à l'amont du point considéré et ne sont pas additives »



4.2.2 Règles de répartition des volumes entre sous-bassins

PRINCIPE DE CALCUL

Les calculs sont faits de façon itérative et en procédant à des analyses fréquentielles sur les chroniques de débit naturel estimées à chaque point.

- Pour les sous-bassins versants les plus amont (tête de bassin) :

Le calcul des volumes prélevables se fait en calculant, pour chaque mois d'étiage de chaque année de la chronique, le volume pouvant être prélevé égal à $Q_{nat} - \text{Débit Cible}$. Le volume maximum prélevable correspond à la valeur quinquennale sèche de ces volumes (méthode dite « A » de l'Agence de l'eau).²⁵

- Pour les sous-bassins intermédiaires :

Le calcul est réalisé de façon similaire, mais pour prendre en compte l'amont, on utilise, au lieu du débit naturel, un terme « ressource disponible pour le tronçon considéré ». Les volumes pouvant être prélevés sur le tronçon considéré sont égaux à : Ressource disponible pour le tronçon – Débit Cible. Ce calcul prend en compte ce qui a déjà été « prélevé » en amont (entre guillemet car il s'agit ici de volumes potentiellement prélevables). Ce terme « ressource disponible pour le tronçon » correspond à la ressource naturelle générée sur le tronçon à laquelle on ajoute la ressource arrivant des sous-bassins amont.

Par exemple, pour le Gardon de Mialet (P7) :

Ressource disponible en P7 =

*ressource propre au tronçon, soit : $(Q_{natP7} - Q_{natP6} - Q_{natP5})$
+ ressource en provenance de P5
+ ressource en provenance de P6*

On calcul « ressource en provenance de P5 » (noté $Rep(P5)$ comme suit (idem pour P6) :

Si $Q_{nat}(P5) < DC(P5)$ alors $rep(P5) = Q_{nat}(P5)$

sinon, si $(Q_{nat} - VP(P5)) > DC(P5)$ alors $rep(P5) = DC(P5)$ ()*

sinon, $rep(P5) = Q_{nat}(P5) - VP(P5)$ ()*

() dans le cas du test des prélèvements actuels, le terme VP est remplacé par la valeur du prélèvement actuel.*

Ainsi, l'ajustement des volumes prélevables et des débits à maintenir dans les cours d'eau en amont permet de moduler la ressource disponible en aval.

Un autre mode de calcul, pour arriver à un résultat équivalent est de calculer la ressource disponible au niveau d'un point, comme le débit naturel au niveau de ce point, auquel on soustrait ce qui est prélevé par les bassins amonts (égal à la somme de $\min(0 ; Q_{nat} \text{ amont} - DC \text{ amont})$). Ce mode de calcul a été appliqué pour le point de Ners, sur lequel les incertitudes sur les chroniques de débit provoquent des incohérences lorsque le mode de calcul précédent est appliqué.

REGLES DE REPARTITION

Les propositions de volumes prélevables faites se basent sur les règles énoncées ci-dessous.

²⁵ La méthode B consiste à travailler directement sur les débits statistiques de fréquence quinquennale et de calculer $VP = Q_{nat} \text{ quinquennal sec} - DC$.

- ▶ 1- Lorsque les volumes prélevables amonts sont supérieurs aux prélèvements actuels, on limite les volumes prélevables amonts de façon à **ne pas faire apparaître ou à ne pas aggraver le déficit en aval** (on peut sans cela faire apparaître des déficits en aval qui n'existent pas en situation actuelle, voir test présenté en annexe) ;
- ▶ 2- Lorsque l'on limite les volumes prélevables en amont, on fait en sorte que pour tous les tronçons concernés, le **niveau de contrainte soit équivalent**, pour cela, on conserve un ratio prélèvement actuel/volume prélevable du même ordre sur chaque tronçon²⁶ ;
- ▶ 3- Dans le but de répondre au cahier des charges qui demande la définition sur chaque sous-bassin de volumes « compatibles avec le respect des débits cibles sur l'ensemble du bassin et ne compromettant pas les prélèvements aval », on limite les prélèvements des sous-bassins amont (même si le débit cible en aval immédiat de ces sous-bassins peut être satisfait en situation actuelle) de façon à permettre l'atteinte de débit cible sur l'ensemble du bassin. Les limitations respectives de chaque tronçon sont choisies en appliquant la règle n°2 (ratio prélèvement actuel / VP équivalents). Les résultats de ces calculs sont présentés pour les différents points dans les tableaux de la Figure 57. Comme déjà indiqué plus haut, la proposition de répartition faite ici n'est que l'une des nombreuses façons possibles pour répartir les volumes prélevables entre les différents tronçons.

En pratique, on peut remettre en cause le bien-fondé de cette règle n°3. Une autre alternative, pourrait consister par exemple à empêcher le développement des usages (pas d'augmentation du prélèvement net), à travailler sur la réduction des impacts locaux (rapprochement du prélèvement brut et du prélèvement net), mais à ne pas demander une diminution des prélèvements nets sur les sous-bassins amont de façon à prendre en compte les éléments suivants :

- Les incertitudes sont fortes et peuvent changer les conclusions même de l'étude (voir le paragraphe 4.4.7 à ce sujet). Dans le cas du point de Ners (principal secteur où un problème de déficit apparaît) les débits naturels estimés à Ners, sont inférieurs à la somme des débits estimés à Anduze et Alès, sans qu'il soit possible de déterminer avec certitude laquelle des estimations de débit est la plus fiable (chronique de données relativement courte à Alès (Alès Nouvelle) ; station de Ners pouvant être influencée par les prélèvements du canal de Boucoiran ; absence de station au niveau d'Anduze et station de Mialet influencée par le prélèvement de la bambouseraie).
- Le fonctionnement du karst, pour l'instant mal connu, a également un fort impact sur les résultats obtenus. L'impact des prélèvements amonts dans le karst, et les pertes en aval du barrage de Sainte Cécile qui impactent sur l'efficacité du soutien d'étiage opéré par le barrage peuvent venir fortement modifier les résultats.

4.3 RESULTATS : VALEURS DES VOLUMES PRELEVABLES

4.3.1 Paramètres affichés

Les tableaux présentent, pour chacun des points nodaux :

²⁶ Remarque : La notion de « niveau de contrainte équivalent » peut être comprise de différentes façons. On peut par exemple choisir :

- que chaque sous-bassin réduise ses prélèvements d'un volume égal (peu pertinent dans le cas où certains bassins prélèvent des volumes très faibles),
- que chaque sous-bassin réduise ses prélèvements dans la même proportion (en % de son propre prélèvement) (cas utilisés dans les calculs présentés dans cette étude),
- de discuter au cas par cas la contribution des différents sous-bassins en prenant en compte le potentiel d'économies et l'efficacité des systèmes actuels, les coûts associés à la mise en œuvre d'action de résorption des déficits, l'impact socio-économique des réductions demandées, les priorités et autres mesures à mettre en place à l'échelle des sous-bassins (ex: conformité réglementaire des béal, réduction des prélèvements bruts)...
- etc...

- ▶ **La ressource disponible pouvant être utilisée sur le tronçon**: il s'agit de la ressource naturelle quinquennale sèche propre au sous-bassin situé entre les points nodaux amont et le point nodal concerné (sous-bassin intermédiaire) à laquelle on ajoute la ressource arrivant des sous-bassins amonts;
- ▶ **Les prélèvements actuels** : il s'agit des valeurs de prélèvements nets actuels mensuels par usage propres au sous-bassin intermédiaire concerné ;
- ▶ **La ressource influencée** : il s'agit de la ressource influencée quinquennale sèche propre au sous-bassin situé entre les points nodaux amont et le point nodal concerné (sous-bassin intermédiaire) ;
- ▶ **La proportion de ressource mobilisée** : il s'agit de la part de la ressource naturelle propre au tronçon intermédiaire mobilisée par les prélèvements propres au tronçon intermédiaire (%) ;
- ▶ **Les valeurs mensuelles de DC étape et DC objectif** issues de la concertation du PGCR ou de leurs révisions présentées plus haut ;
- ▶ **Les coefficients α** permettant d'intégrer la prise en compte des besoins des usages aval et des milieux.
- ▶ **Le débit prélevable mensuel sur le tronçon intermédiaire concerné, calculé selon la formule Débit prélevable = max (0 ; Q_{nat} 5 ans sec – DOE) où DOE = $\alpha \times DC$;**
- ▶ **Le volume prélevable mensuel (en m3)** calculé comme le débit moyen mensuel répartis sur le mois donné ;
- ▶ **La part du volume prélevable actuellement sollicitée**: Q actuellement prélevé / Q prélevable (%) dont on vérifie la valeur pour ajuster les coefficients α . **Le critère est affiché en rouge quand il est indéfini (quand le VP est nul) ou quand il est supérieur à 100% (nécessité de réaliser des économies d'eau).**
- ▶ **Les réductions structurelles** mensuelles à réaliser sur les prélèvements pour ajuster le volume prélevé au volume prélevable (en % et m3).

4.3.2 Résultats

Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus. Les valeurs de volume prélevable indiquées pour chaque tronçon correspondent à une proposition de **volumes maximums prélevables** « compatibles avec le respect des débits cibles sur l'ensemble du bassin et ne compromettant pas les prélèvements aval ».

Il correspondent à un scénario où l'ensemble des sous-bassins en amont d'un secteur de déficit participent à l'effort de réduction des prélèvements en amont du point, dans des proportions similaires (même taux de réduction des prélèvements actuels).

Les cartes présentées ensuite synthétisent l'ampleur des réductions proposées pour chacun des sous-bassins.

Les résultats présentés se basent sur les règles énoncées au paragraphe 4.2.2. Comme indiqué dans ce même paragraphe, ces règles sont discutables au vu des incertitudes sur la ressource disponible et des différences de contexte de chacun des sous-bassins. La répartition des efforts de réduction et les mesures à mettre en œuvre sur chacun pour l'amélioration de la gestion quantitative seront rediscutées dans le cadre de la concertation mise en place par la Commission Locale de l'Eau du bassin des Gardons lors de l'élaboration du Plan de Gestion de la Ressource en Eau.

Figure 57 : Scénario de répartition des volumes prélevables permettant le maintien des débits cibles sur l'ensemble du bassin et ne compromettant pas les prélèvements en aval

Tronçon	Pt nodal aval	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)					
					mai	juin	juil	août	sept	oct
Gardon de St-Martin de sa source au Martinet	P5	88	Q nat	5 ans sec	0.570	0.344	0.203	0.125	0.105	0.321
			Prélèvements	Total	0.004	0.006	0.007	0.006	0.004	0.001
				en m3	10000	16000	20000	17000	12000	4000
			Q infl	5 ans sec	0.57	0.34	0.20	0.12	0.10	0.32
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qnat	1%	2%	4%	5%	4%	0%
			Débits cibles DC	étape	0.360	0.200	0.140	0.100	0.100	0.160
				objectif	0.360	0.200	0.140	0.110	0.105	0.160
			Coef α	étape	1.00	1.50	1.00	1.14	1.00	1.00
				objectif	1.00	1.50	1.25	1.10	1.00	1.00
			Débit prélevable propre au tronçon 5 (méthode A)	étape	0.210	0.044	0.063	0.011	0.005	0.161
				objectif	0.210	0.044	0.028	0.004	0.000	0.161
			Volume prélevable propre au tronçon 5	étape	562 000	114 000	169 000	29 000	13 000	431 000
				objectif	562 000	114 000	75 000	11 000	0	431 000
			P actuel / Débit prélevable	étape	2%	14%	12%	57%	89%	1%
objectif	2%	14%		27%	150%	#DIV/0!	1%			
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	33%	100%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	-	-	-			
	objectif	-	-	-	6 000	12 000	-			
Gardon de Ste-Croix de sa source au Martinet	P6	101	Q nat	5 ans sec	0.64	0.43	0.27	0.19	0.19	0.28
			Prélèvements	Total	0.005	0.008	0.010	0.008	0.006	0.001
				en m3	12000	20000	26000	22000	14000	3000
			Q infl	5 ans sec	0.64	0.42	0.26	0.18	0.18	0.28
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qnat	1%	2%	4%	4%	3%	0%
			Débits cibles DC	étape	0.30	0.26	0.16	0.12	0.12	0.12
				objectif	0.30	0.26	0.16	0.14	0.14	0.14
			Coef α	étape	1.00	1.50	1.00	1.53	1.00	1.00
				objectif	1.00	1.50	1.45	1.32	1.00	1.00
			Débit prélevable propre au tronçon 6 (méthode A)	étape	0.344	0.040	0.109	0.014	0.073	0.157
				objectif	0.344	0.040	0.037	0.006	0.048	0.137
			Volume prélevable propre au tronçon 6	étape	922 000	105 000	291 000	38 000	188 000	421 000
				objectif	922 000	105 000	98 000	15 000	123 000	367 000
			P actuel / Débit prélevable	étape	1%	20%	9%	58%	8%	1%
objectif	1%	20%		27%	150%	12%	1%			
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	34%	0%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	-	-	-			
	objectif	-	-	-	7 000	-	-			
Gardon de Mialet du Martinet à Roucan	P7	54	Q dispo pour T7 : Qnat inter T7 + ressource arrivant de P5 et P6	5 ans sec / étape	1.01	0.76	0.40	0.36	0.42	2.38
				5 ans sec / objectif	1.01	0.76	0.47	0.38	0.45	2.40
			Prélèvements inter T7	Total	0.004	0.007	0.008	0.007	0.004	0.001
				en m3	12000	18000	22000	18000	11000	3000
			Q infl	5 ans sec / étape	1.01	0.76	0.39	0.36	0.42	2.38
				5 ans sec / objectif	1.01	0.76	0.46	0.37	0.45	2.40
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qdispo étape	0%	1%	2%	2%	1%	0%
				Prélèvements / Qdispo objectif	0%	1%	2%	2%	1%	0%
			Débits cibles DC	étape	0.72	0.45	0.24	0.18	0.27	0.47
				objectif	0.72	0.45	0.28	0.28	0.28	0.47
			Coef α	étape	1.00	1.60	1.00	2.01	1.00	1.00
				objectif	1.00	1.60	1.55	1.37	1.30	1.00
			Débit prélevable propre au tronçon 7 (méthode A)	étape	0.294	0.043	0.163	0.011	0.152	1.914
				objectif	0.295	0.043	0.032	0.004	0.088	1.934
Volume prélevable propre au tronçon 7	étape	788 000	112 000	437 000	30 000	393 000	5 126 000			
	objectif	790 000	112 000	87 000	12 000	227 000	5 180 000			
P actuel / Débit prélevable	étape	1%	16%	5%	61%	3%	0%			
	objectif	1%	16%	25%	151%	5%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	34%	0%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	-	-	-			
	objectif	-	-	-	6 000	-	-			

Tronçon	Pt nodal aval	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)					
					mai	juin	juil	août	sept	oct
Salindrenque de sa source à Salindre	P9	73	Q nat	5 ans sec	0.49	0.31	0.20	0.129	0.20	0.35
			Prélèvements	Total	0.016	0.031	0.039	0.033	0.018	0.002
				en m3	43000	81000	105000	88000	46000	5000
			Q infl	5 ans sec	0.47	0.28	0.17	0.10	0.18	0.34
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qnat	3%	10%	19%	25%	9%	1%
			Débits cibles DC	étape	0.33	0.22	0.13	0.09	0.11	0.14
				objectif	0.33	0.22	0.13	0.120	0.12	0.14
			Coef α	étape	1.00	1.00	1.00	1.07	1.00	1.00
				objectif	1.00	1.00	1.00	1.02	1.20	1.00
			Débit prélevable propre au tronçon 9 (méthode A)	étape	0.158	0.094	0.074	0.033	0.085	0.205
				objectif	0.158	0.094	0.074	0.008	0.051	0.205
			Volume prélevable propre au tronçon 9	étape	424 000	243 000	199 000	88 000	221 000	549 000
				objectif	424 000	243 000	199 000	21 000	133 000	549 000
			P actuel / Débit prélevable	étape	10%	33%	53%	100%	21%	1%
objectif	10%	33%		53%	426%	35%	1%			
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	77%	0%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	-	-	-			
	objectif	-	-	-	67 000	-	-			

Tronçon	Pt nodal aval	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)					
					mai	juin	juil	août	sept	oct
Gardon de St-Jean de sa source à Roc Courbe (hors Salindrenque)	P8	192	Q dispo pour T8 : Qnat inter T8 + ressource arrivant de P9	5 ans sec / étape	1.67	0.92	0.50	0.31	0.44	2.17
				5 ans sec / objectif	1.67	0.92	0.50	0.34	0.47	2.17
			Prélèvements inter T8	Total	0.019	0.032	0.036	0.0352	0.024	0.009
				en m3	50000	82000	96000	94000	62000	25000
			Q infl	5 ans sec / étape	1.65	0.89	0.47	0.28	0.42	2.16
				5 ans sec / objectif	1.65	0.89	0.47	0.30	0.45	2.16
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qdispo étape	1%	3%	7%	11%	5%	0%
				Prélèvements / Qdispo objectif	1%	3%	7%	10%	5%	0%
			Débits cibles DC	étape	0.79	0.60	0.33	0.28	0.26	0.71
				objectif	0.79	0.60	0.33	0.33	0.33	0.71
			Coef α	étape	1.00	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
				objectif	1.00	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
			Débit prélevable propre au tronçon 8 (méthode A)	étape	0.880	0.139	0.172	0.034	0.179	1.463
				objectif	0.880	0.139	0.172	0.0074	0.143	1.463
Volume prélevable propre au tronçon 8	étape	2 356 000	359 000	462 000	91 000	464 000	3 919 000			
	objectif	2 356 000	359 000	462 000	20 000	371 000	3 919 000			
P actuel / Débit prélevable	étape	2%	23%	21%	104%	13%	1%			
	objectif	2%	23%	21%	473%	17%	1%			
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	4%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	79%	0%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	4 000	-	-			
	objectif	-	-	-	74 000	-	-			

Tronçon	Pt nodal aval	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)					
					mai	juin	juil	août	sept	oct
Gardon d'Anduze de la Bamboueraie à Cassagnoles	P10	121	Q dispo pour T10 : Qnat inter T10 + ressource arrivant de P7 et P8	5 ans sec / étape	2.24	2.07	0.84	0.82	0.74	2.45
				5 ans sec / objectif	2.05	2.04	0.96	0.88	0.91	2.33
			Prélèvements inter T10	Total	0.097	0.100	0.119	0.109	0.088	0.077
				en m3	259000	259000	318000	292000	228000	206000
			Q infl	5 ans sec / étape	2.14	1.97	0.72	0.71	0.66	2.37
				5 ans sec / objectif	1.95	1.94	0.84	0.77	0.82	2.25
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qdispo étape	4%	5%	14%	13%	12%	3%
				Prélèvements / Qdispo objectif	5%	5%	12%	12%	10%	3%
			Débits cibles DC	étape	1.74	1.32	0.66	0.65	0.63	1.39
				objectif	1.74	1.32	0.74	0.74	0.74	1.39
			Coef α	étape	1.00	1.18	1.00	1.00	1.00	1.00
				objectif	1.00	1.18	1.00	1.10	1.04	1.00
			Débit prélevable propre au tronçon 10 (méthode A)	étape	0.502	0.515	0.176	0.169	0.114	1.059
				objectif	0.306	0.483	0.218	0.072	0.138	0.935
Volume prélevable propre au tronçon 10	étape	1 346 000	1 335 000	472 000	452 000	295 000	2 837 000			
	objectif	820 000	1 252 000	585 000	193 000	358 000	2 506 000			
P actuel / Débit prélevable	étape	19%	19%	67%	65%	77%	7%			
	objectif	32%	21%	54%	151%	64%	8%			
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	34%	0%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	-	-	-			
	objectif	-	-	-	99 000	-	-			

Zone barrages										
Tronçon	Pt nodal aval	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)					
					mai	juin	juil	août	sept	oct
Gardon à Sainte Cécile	P1	125	Q nat	5 ans sec	0.81	0.49	0.29	0.18	0.15	0.43
			Prélèvements	Total	0.011	0.011	0.012	0.012	0.009	0.005
				en m3	30000	29000	31000	33000	23000	14000
			Q infl (=Qnat - prelevmeents)	5 ans sec	0.80	0.48	0.28	0.17	0.14	0.43
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qnat	1%	2%	4%	7%	6%	1%
			Débits cibles DC	étape	0.20	0.15	0.15	0.15	0.15	0.20
				objectif	0.20	0.16	0.16	0.16	0.15	0.20
			Coef α	étape	1.00	3.00	1.00	1.05	1.00	1.00
				objectif	1.00	2.80	1.60	1.06	1.00	1.00
			Débit prélevable propre au tronçon 1 (méthode A)	étape	0.609	0.039	0.139	0.020	0.000	0.231
				objectif	0.609	0.041	0.033	0.008	0.000	0.231
			Volume prélevable propre au tronçon 1	étape	1 631 000	101 000	372 000	54 000	0	619 000
				objectif	1 631 000	106 000	88 000	21 000	0	619 000
			P actuel / Débit prélevable	étape	2%	29%	8%	61%	#DIV/0!	2%
objectif	2%	27%		35%	152%	#DIV/0!	2%			
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	0%	100%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	34%	100%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	-	23 000	-			
	objectif	-	-	-	11 000	23 000	-			
Gardon d'Alès de la sortie du barrage des Cambous à l'amont de Cendras	P2	58	Q dispo pour T2 hors barrage : Qnat inter T2 + ressource arrivant de P1	5 ans sec / étape	0.75	0.71	0.32	0.24	0.33	0.64
				5 ans sec / objectif	0.75	0.71	0.41	0.25	0.33	0.64
			Soutien d'étiage des barrages (efficacité 50%)	(hyp: barrage plein en début de saison, déstockage de juillet à mis-octobre)			0.11	0.11	0.11	0.06
			Prélèvements inter T2	Total	0.036	0.033	0.035	0.036	0.031	0.030
				en m3	97000	86000	93000	97000	80000	80000
			Q infl (sans soutien d'étiage)	5 ans sec / étape	0.71	0.68	0.28	0.21	0.29	0.61
				5 ans sec / objectif	0.71	0.68	0.38	0.21	0.29	0.61
			Q infl (soutien d'étiage efficacité 50%)	5 ans sec / étape	0.71	0.68	0.39	0.32	0.40	0.67
				5 ans sec / objectif	0.75	0.71	0.41	0.25	0.33	0.64
			Ressource disponible du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qdispo étape	5%	5%	8%	10%	7%	4%
				Prélèvements / Qdispo objectif	5%	5%	7%	10%	7%	4%
			Débits cibles DC	étape	0.37	0.37	0.21	0.18	0.17	0.21
				objectif	0.37	0.37	0.22	0.22	0.22	0.22
			Coef α	étape	1.60	1.50	1.00	1.60	2.20	1.00
objectif	1.30	1.50		2.00	1.51	1.76	1.00			
Débit prélevable propre au tronçon 2 (méthode A)	étape	0.158	0.156	0.216	0.064	0.064	0.489			
	objectif	0.269	0.154	0.082	0.024	0.053	0.479			
Volume prélevable propre au tronçon 2	étape	424 000	404 000	579 000	172 000	165 000	1 310 000			
	objectif	721 000	399 000	219 000	64 000	138 000	1 283 000			
P actuel / Débit prélevable	étape	23%	21%	16%	57%	48%	6%			
	objectif	13%	22%	43%	152%	58%	6%			
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	34%	0%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	-	-	-			
	objectif	-	-	-	33 000	-	-			
Galeizon de sa source à l'Aube Morte	P3	86	Q nat	5 ans sec	0.40	0.24	0.14	0.09	0.07	0.23
			Prélèvements	Total	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001
				en m3	6000	6000	6000	7000	5000	3000
			Q infl	5 ans sec	0.40	0.24	0.14	0.09	0.07	0.22
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qnat	1%	1%	2%	3%	3%	1%
			Débits cibles DC	étape	0.27	0.18	0.08	0.07	0.05	0.06
				objectif	0.34	0.18	0.08	0.08	0.07	0.16
			Coef α	étape	1.00	1.30	1.00	1.20	1.40	1.00
				objectif	1.00	1.30	1.86	1.15	1.00	1.00
			Débit prélevable propre au tronçon 3 (méthode A)	étape	0.131	0.009	0.068	0.004	0.004	0.166
				objectif	0.064	0.009	0.006	0.002	0.004	0.066
			Volume prélevable propre au tronçon 3	étape	352 000	22 000	183 000	10 000	10 000	445 000
				objectif	173 000	22 000	15 000	4 000	10 000	177 000
			P actuel / Débit prélevable	étape	2%	26%	3%	62%	48%	1%
objectif	4%	26%		39%	152%	48%	2%			
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	34%	0%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	-	-	-			
	objectif	-	-	-	2 000	-	-			

Tronçon	Pt nodal aval	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)					
					mai	juin	juil	août	sept	oct
Gardon d'Alès et Galeizon de l'Aube Morte à Alès nouvelle	P4	48	Q dispo pour T4 : Qnat inter T4 + ressource arrivant de P2 et P3	5 ans sec / étape	1.27	1.03	0.45	0.43	0.57	0.47
				5 ans sec / objectif	1.23	1.03	0.75	0.48	0.58	0.57
			Prélèvements inter T4	Total	0.005	0.005	0.007	0.007	0.005	0.001
				en m3	13000	12000	18000	17000	13000	2000
			Q infl	5 ans sec / étape	1.27	1.03	0.44	0.42	0.57	0.47
				5 ans sec / objectif	1.22	1.03	0.74	0.47	0.58	0.57
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qdispo étape	0%	0%	1%	2%	1%	0%
				Prélèvements / Qdispo objectif	0%	0%	1%	1%	1%	0%
			Débits cibles DC	étape	1.17	0.70	0.39	0.27	0.27	0.39
				objectif	1.17	0.95	0.39	0.33	0.33	0.39
			Coef α	étape	1.00	1.46	1.00	1.56	2.10	1.00
				objectif	1.00	1.08	1.91	1.43	1.77	1.00
			Débit prélevable propre au tronçon 4 (méthode A)	étape	0.104	0.023	0.059	0.011	0.014	0.083
				objectif	0.060	0.020	0.014	0.004	0.009	0.185
			Volume prélevable propre au tronçon 4	étape	278 000	59 000	158 000	31 000	36 000	222 000
				objectif	160 000	51 000	36 000	11 000	23 000	495 000
			P actuel / Débit prélevable	étape	5%	21%	11%	57%	35%	1%
				objectif	8%	24%	49%	152%	55%	0%
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	34%	0%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	-	-	-			
	objectif	-	-	-	6 000	-	-			

Zone aval

Tronçon	Pt nodal aval	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)					
					mai	juin	juil	août	sept	oct
Gardon d'Alès de Alès nouvelle à Cassagnoles + Gardon de Cassagnoles à Ners	P11	146	Q dispo pour T11 : Qnat inter T11 + ressource venant de P10 et P4	5 ans sec / étape	2.80	2.10	0.88	0.81	0.89	1.41
				5 ans sec / objectif	2.78	2.14	1.27	1.01	1.04	1.54
			Prélèvements inter T11	Total	0.030	0.034	0.040	0.035	0.035	0.013
				en m3	81000	89000	107000	93000	90000	34000
			Q infl	5 ans sec / étape	2.77	2.07	0.84	0.78	0.86	1.40
				5 ans sec / objectif	2.75	2.11	1.23	0.98	1.00	1.53
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qdispo étape	1%	2%	5%	4%	4%	1%
				Prélèvements / Qdispo objectif	1%	2%	3%	3%	3%	1%
			Débits cibles DC	étape	2.00	2.00	0.75	0.75	0.75	1.00
				objectif	2.00	2.00	1.11	1.01	0.99	1.11
			Coef α	étape	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
				objectif	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
			Débit prélevable propre au tronçon 11 (méthode A)	étape	0.802	0.105	0.130	0.061	0.145	0.480
				objectif	0.781	0.140	0.161	0.023	0.053	0.497
			Volume prélevable propre au tronçon 11	étape	2 149 000	271 000	348 000	163 000	375 000	1 285 000
				objectif	2 091 000	363 000	430 000	61 000	137 000	1 332 000
			P actuel / Débit prélevable	étape	4%	33%	31%	57%	24%	3%
				objectif	4%	25%	25%	153%	66%	3%
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	35%	0%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	-	-	-			
	objectif	-	-	-	32 000	-	-			

Tronçon	Pt nodal aval	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)					
					mai	juin	juil	août	sept	oct
Alzon de sa source à Collias	P13	200	Q nat	5 ans sec	0.37	0.31	0.25	0.19	0.25	0.30
			Prélèvements	Total	0.028	0.040	0.052	0.043	0.038	0.011
				Q infl	5 ans sec	0.35	0.27	0.19	0.15	0.21
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qnat	8%	13%	21%	22%	15%	4%
			Débits cibles DC	étape	0.24	0.22	0.12	0.12	0.12	0.22
				objectif	0.24	0.22	0.16	0.16	0.16	0.22
			Coef α	étape	1.00	1.00	1.00	1.25	1.00	1.00
				objectif	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
			Débit prélevable propre au tronçon 13 (méthode A)	étape	0.134	0.087	0.127	0.043	0.129	0.077
				objectif	0.134	0.087	0.087	0.032	0.089	0.077
			Volume prélevable propre au tronçon 13	étape	360 000	226 000	340 000	114 000	335 000	206 000
				objectif	360 000	226 000	232 000	86 000	231 000	206 000
			P actuel / Débit prélevable	étape	21%	46%	41%	100%	30%	14%
				objectif	21%	46%	60%	133%	43%	14%
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	25%	0%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	-	-	-			
	objectif	-	-	-	28 000	-	-			

Tronçon	Pt nodal aval	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)					
					mai	juin	juil	août	sept	oct
Gardon de la Baume à Remoulins et de Remoulins à l'exutoire (hyp: sans le canal de Beaucaire)	P14 + P15	240	Q dispo pour T14+T15 :Qnat inter T14 +ressource arrivant de P12 et P13	5 ans sec / étape	8.03	4.57	2.92	1.72	1.95	5.42
				5 ans sec / objectif	7.80	4.57	2.64	1.72	1.91	5.28
			Prélèvements inter T14+T15	Total	0.049	0.106	0.176	0.137	0.078	0.017
				en m3	133000	276000	470000	367300	201000	46000
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qdispo étape	1%	2%	6%	8%	4%	0%
				Prélèvements / Qdispo objectif	1%	2%	7%	8%	4%	0%
			Débits cibles DC (à Remoulins)	étape	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70
				objectif	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70
			Coef α	étape	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
				objectif	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
			Débit prélevable propre aux tronçons 14 et 15	étape	6.329	2.868	1.219	0.019	0.253	3.722
				objectif	6.099	2.868	0.945	0.019	0.208	3.581
			Volume prélevable propre aux tronçons 14 et 15	étape	16 951 000	7 435 000	3 265 000	50 000	656 000	9 970 000
				objectif	16 336 000	7 435 000	2 530 000	50 000	540 000	9 590 000
			P actuel / Débit prélevable	étape	1%	4%	14%	740%	31%	0%
				objectif	1%	4%	19%	740%	37%	0%
			Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	86%	0%	0%
objectif	0%	0%		0%	86%	0%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	318 000	-	-			
	objectif	-	-	-	318 000	-	-			

NB : Pour les tronçons les plus aval (à partir de La Baume), en raison des incertitudes liées aux pertes totales et aux résurgences au niveau de la Baume, l'approche utilise une estimation sur la base des débits mensuels quinquennaux secs.

Remarque : Pour le calcul des volumes prélevables, il est nécessaire de prendre en compte les différents sous-bassins. Hors, tous n'ont pas des données de débit sur l'ensemble de la chronique (1987-2011) ; quelques années, notamment l'année 2011, manquent sur certains. Pour ces points, les calculs de moyennes et de fréquences quinquennales sèches faites lors du calcul des volumes prélevables ne sont pas strictement équivalentes aux calculs faits sur les estimations de débit naturel (+/- une ou deux années en moins selon les chroniques considérées). L'ajout ou le retrait de ces quelques années entraîne des écarts qui peuvent être relativement importants sur les débits statistiques obtenus pour la fréquence quinquennale sèche. De plus, lorsqu'une année de la chronique est manquante pour un sous-bassin en amont, cela se répercute sur les calculs faits au niveau des sous-bassins en aval pour lesquels l'année manquante en amont doit également être retirée.

Remarque 2 : Les volumes de déficits calculés à partir du test de satisfaction des débits cibles (voir annexe 5) et les volumes de réduction des prélèvements obtenus dans le scénario des volumes prélevables ne sont pas toujours homogènes. En effet, lors du calcul des volumes prélevables, la réduction des prélèvements sur certains tronçons entraîne une augmentation des débits disponibles en aval, mais cette modification n'est pas toujours proportionnelle au volume économisé en amont. Cette différence peut être amplifiée si dans la chronique étudiée, les années de déficit n'apparaissent pas de façon synchronisée entre les différents sous-bassins (en raison de différence du fonctionnement hydrologique des bassins, ou d'incertitudes sur les débits). Quoiqu'il en soit, ces différences restent inférieures à l'ordre de grandeur de l'incertitude. De plus, le test de satisfaction des débits cibles (figure 55) est fait à partir des chroniques à l'échelle des bassins « agrégés » (bassin global à l'amont du point) ; alors que les chroniques utilisées pour le calcul des volumes prélevables prennent en compte le détail des différentes chroniques à l'échelle des différents tronçons et de leur variations respectives en fonction des réductions de prélèvements demandées.

Remarque 3 : Sur le secteur de Remoulins, suivant les prélèvements considérés, les taux de réduction des prélèvements peuvent varier de 86% à 40%. L'hypothèse retenue sur le karst est celle d'une discontinuité sur le Gardon causée par les pertes en aval de Ners puis les résurgences à la Baume : l'impact sur les débits en aval de la Baume des prélèvements réalisés en amont des résurgences est considéré comme négligeable comparé à l'impact de la dynamique du karst. Si on considère qu'en raison de la présence de karst (notamment de la discontinuité du Gardon entre Ners et la Baume) seuls les prélèvements sur les tronçons T14-T15 peuvent avoir un impact sur les débits des tronçons aval, il est nécessaire de réduire de 86% les prélèvements sur T14-T15 pour atteindre le débit cible fixé sur l'aval du bassin. En revanche, si l'on considère malgré la présence des karsts qu'une réduction de prélèvement sur l'Alzon et surtout sur le secteur allant de Ners et la Baume (T12) a un impact sur les débits à Remoulins, le taux de réduction des prélèvements est de 40% (ce taux s'applique donc sur les tronçons T12 à T15).

Figure 58 : Carte de bilan des réductions de prélèvements pour le respects des débits cibles étapes

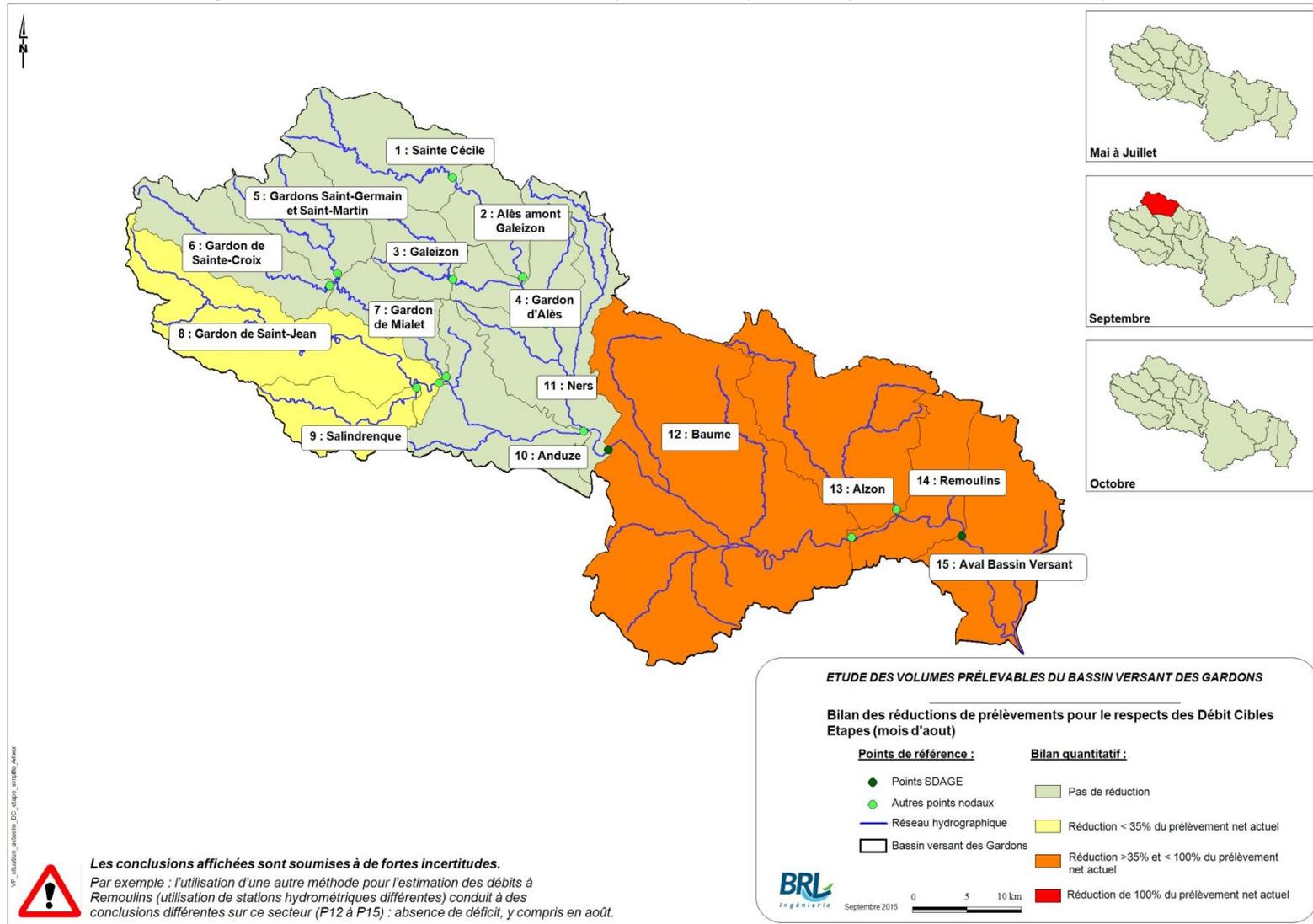
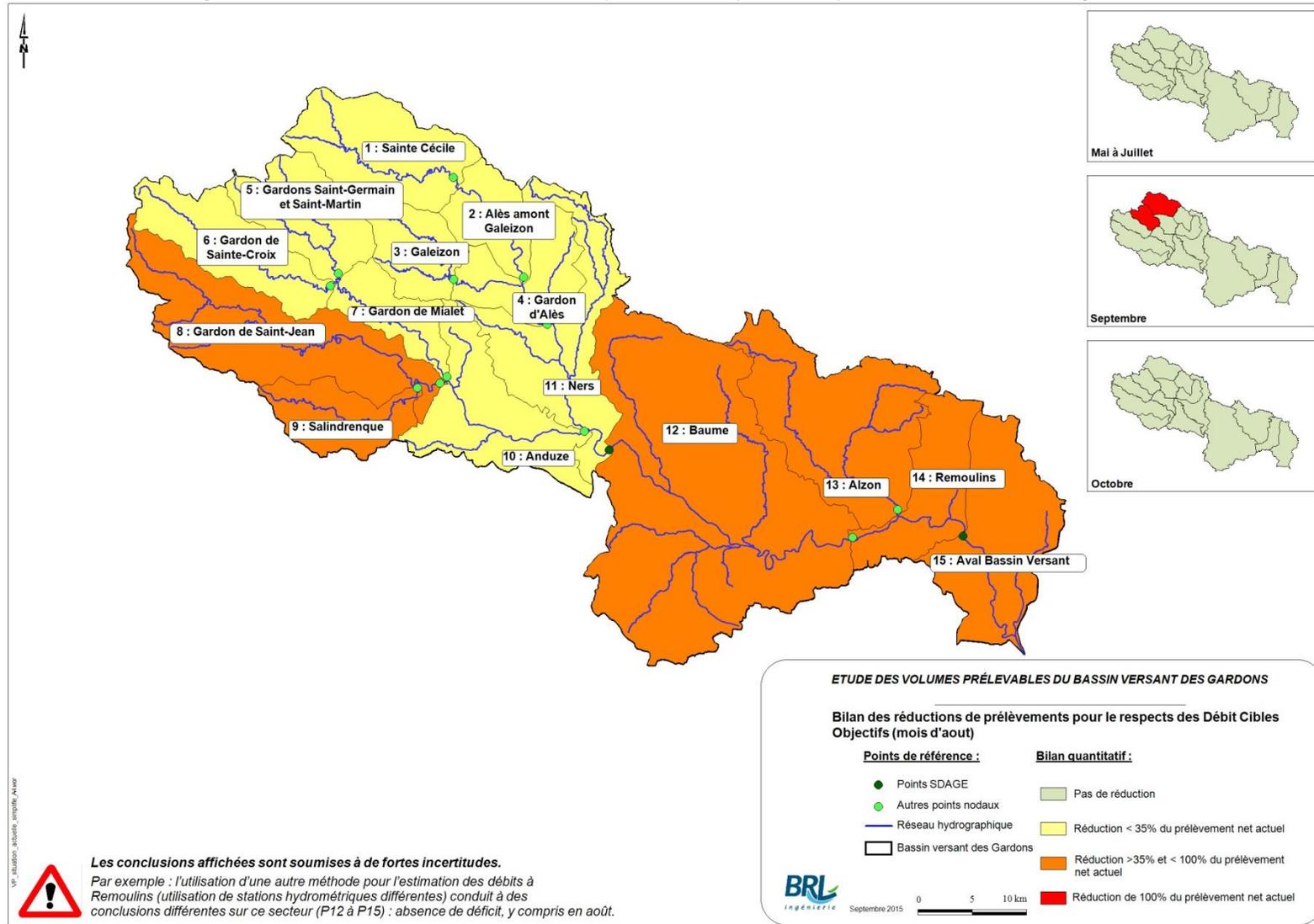


Figure 59 : Carte de bilan des réductions de prélèvements pour le respects des débits cibles objectifs



4.4 SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS SUR LES DIFFÉRENTS SOUS-BASSINS

Les paragraphes ci-dessous (4.4.1 à 4.4.6) ainsi que la carte de synthèse (voir §4.2.1) soulignent les principales conclusions et commentent les résultats affichés dans les sections précédentes. Ces résultats sont soumis à de fortes incertitudes dont l'impact est commenté au chapitre 4.4.7.

4.4.1 Branche du Gardon d'Alès (P1 ; P2 ; P3 ; P4)

La présence du karst Hettangien et la méconnaissance de son fonctionnement engendrent de fortes incertitudes sur la branche du Gardon d'Alès, qui se répercutent également sur les sous-bassins plus en aval. Deux hypothèses fortes ont été prises au cours de l'étude au sujet du fonctionnement de ce karst :

- ▶ Un prélèvement dans le karst un mois donné, a un impact sur la ressource superficielle égal à 50% de la valeur du prélèvement ce même mois (modification par rapport au PGCR) ;
- ▶ Les débits de soutien d'étiage lâchés par les barrages de Sainte Cécile et des Cambous sont « efficaces » à 50%. C'est-à-dire qu'on suppose que sur l'ensemble de la période d'étiage, pour 220 l/s sortants des barrages, la moitié se retrouve effectivement dans la rivière en aval, le reste rejoignant l'aquifère au niveau des pertes.

Ces hypothèses sont très approximatives et fortement simplificatrices (il est certain que la dynamique du karst et son impact sur les ressources superficielles varient au cours de l'étiage). Elles ont été formulées en accord avec le Comité de Pilotage et pourront être revues et précisées par l'étude à venir sur le fonctionnement des karsts du bassin, dont le lancement est prévu pour 2016.

Les conclusions pour les sous-bassins du Galeizon (P3) et du Gardon d'Alès de sa source à la station d'Alès nouvelle (P1, P2 et P4) sont énoncées ci-dessous.

- ▶ Pour les mois de **mai à juillet ainsi que le mois d'octobre, les prélèvements nets actuels sont compatibles avec le respects des DC objectifs 8 années sur 10.**
- ▶ **Au mois d'août, les prélèvements nets actuels permettent de satisfaire les DC objectifs respectifs de chacun de ces 4 sous-bassins 8 années sur 10.** Cependant, **pour permettre l'atteinte du DC objectif fixé au niveau de Ners, des réductions peuvent être nécessaires.** En effet, sans effort de la part des sous-bassins amonts (et même en supposant une suppression totale des prélèvements sur le sous-bassin du Gardon d'Alès nouvelle à Ners (P11)), le DC objectif à Ners ne peut être atteint. Les contributions respectives des sous-bassins en amont (ensemble des branches d'Alès et d'Anduze) à la diminution globale du prélèvement seront à discuter lors des phases de concertation du PGRE. Les principaux éléments à prendre en compte dans la réflexion seront notamment :
 - Les incertitudes sur les débits et les nouvelles connaissances sur le fonctionnement du karst si elles sont déjà disponibles ;
 - Les niveaux d'efficacité des systèmes en place (AEP et irrigation) et les marges de manœuvre pour la réalisation d'économies d'eau ;
 - L'impact social et économique à l'échelle du territoire ;
 - Une hiérarchisation des enjeux ainsi que la stratégie globale définie dans le PGRE pour chaque sous-bassin. ;
 - Les possibilités de mise en place de solutions de substitution ;
 - Etc...

En supposant un taux de réduction des prélèvements identique sur chacun des sous-bassins en amont de Ners, le taux de réduction calculé serait d'environ 35% des prélèvements actuels de chacun.

- Au mois de septembre, les prélèvements nets actuels permettent de satisfaire les DC objectifs des sous-bassins du Galeizon (P3), du Gardon de l'aval des barrages à Cendras (P2) et du Gardon de Cendras à Alès nouvelle (P4) 8 années sur 10. **Sur le Gardon en amont de Sainte-Cécile (P1) le DC objectif étant égal au débit naturel quinquennal sec**, les volumes prélevables calculés sont nuls. Pour rappel, au niveau de ce point, les prélèvements nets sont relativement faibles (de l'ordre de 12 l/s en pointe et de 9 l/s en septembre), et correspondent pour 1/3 à des prélèvements agricoles (12 ha irrigués) et 2/3 à des prélèvements AEP. Ces prélèvements représentent en septembre l'équivalent de 6% de la ressource naturelle disponible et sont inférieur à l'ordre de grandeur de l'incertitude sur les débits, notamment sur ce bassin où la donnée hydrologique est de mauvaise qualité.

4.4.2 Branche du Gardon de Mialet (P5, P6, P7)

Les **prélèvements nets sur les sous-bassins du Gardon de St-germain / St-Martin (P5), de Sainte-Croix (P6) et du Gardon de Mialet (du Martinet à Mialet) (P7) sont relativement faibles** : le taux de sollicitation de la ressource (part de la ressource disponible mobilisée par des prélèvements) s'élève au maximum (mois d'août) à 5% sur le Gardon de Saint-Germain/Saint-Martin (P5), 4% sur le Gardon de Sainte-Croix (P6) et 2% sur le Gardon de Mialet du Martinet à Mialet (P7) (à l'échelle globale du Gardon de Mialet de sa source à Mialet, les prélèvements nets représentent en pointe 6% de la ressource naturelle). La majeure partie de l'étiage, les volumes prélevables sont supérieurs à ces prélèvements nets. Cependant, ces prélèvements correspondent en grande partie à des prélèvements agricoles faits par l'intermédiaire de nombreux béals gravitaires qui prélèvent souvent des **volumes bruts importants et peuvent avoir un impact local fort. L'amélioration de ces systèmes et le rapprochement des prélèvements bruts des valeurs de prélèvements nets et des besoins des plantes est prioritaire sur ces bassins**. Le SMAGE a démarré ce travail avec les usagers et les partenaires dans le cadre des Plans Locaux de Gestion.

- Au mois d'août, les prélèvements nets actuels permettent de satisfaire les DC objectifs respectifs de chacun de ces 3 sous-bassins 8 années sur 10. Cependant, **pour permettre l'atteinte du DC objectif fixé au niveau de Ners, des réductions peuvent être nécessaires**. En effet, sans effort de la part des sous-bassins amonts (et même en supposant une suppression totale des prélèvements sur le sous-bassin du Gardon d'Alès nouvelle à Ners (P11)), le DC objectif à Ners ne peut être atteint. Les contributions respectives des sous-bassins en amont (ensemble des branches d'Alès et d'Anduze) à la diminution globale du prélèvement seront à discuter lors des phases de concertation du PGRE. Les principaux éléments à prendre en compte pour la répartition des efforts à fournir sont listés au paragraphe précédent.

En supposant un taux de réduction des prélèvements identique sur chacun des sous-bassins en amont de Ners, le taux de réduction calculé serait d'environ 35% des prélèvements actuels de chacun.

- Au mois de septembre, les prélèvements nets actuels permettent de satisfaire les DC objectifs des sous-bassins du Gardon de Sainte-Croix (P6), du Gardon de Mialet (P7) 8 années sur 10. Comme dans le cas du sous-bassin du Gardon d'Alès en amont de Sainte-Cécile, **sur le Gardon de Saint-Germain/Saint-Martin (P5) le DC objectif est égal au débit naturel quinquennal sec en septembre. Les volumes prélevables calculés sont donc nuls**. Pour rappel, ces prélèvements nets sont estimés à 6 l/s en pointe et 4 l/s en septembre. Ils représentent en septembre 4% de la ressource disponible et sont destinés à environ 2/3 pour l'irrigation et 1/3 pour l'AEP.

- ▶ Pour les mois de **mai à juillet ainsi que le mois d' octobre**, les **prélèvements nets actuels sur les sous-bassins du Gardon de Saint-Germain/Saint Martin (P5), du Gardon de Sainte-Croix (P6) et du Gardon de Mialet (P7) sont compatibles avec le respects des DC objectifs 8 années sur 10**. Les volumes prélevables sur ces tronçons permettent une marge de manœuvre pour le développement de nouveaux usages, mais qui devront témoigner de pratiques de gestion et d'irrigation économes en eau (goutte-à-goutte, stockage...).
- ▶ Soulignons **l'existence du prélèvement de la bamboueraie d'Anduze**, situé au niveau du point nodal P7 et dont le prélèvement net a été comptabilisé dans le tronçon 10 (Gardon d'Anduze de la bamboueraie à Cassagnoles). Bien que l'étude des volumes prélevables s'intéresse au bilan quantitatif global sur chaque tronçon (et donc aux prélèvements nets), il est important de signaler l'existence de ce prélèvement. Pour que la bamboueraie puisse respecter les contraintes réglementaires lui imposant le respect d'un débit réservé à l'aval de sa prise, des choix devront être faits pour trouver un équilibre entre :
 - Des réductions du prélèvement brut de la bamboueraie pour qu'il se rapproche du prélèvement net, sachant qu'il n'est pas réaliste de lui demander de l'atteindre (la bamboueraie a déjà engagé des réflexions afin de réduire son prélèvement sur le Gardon) ;
 - Des réductions des volumes prélevables sur les tronçons amonts afin de laisser à la bamboueraie la possibilité de prélever.

4.4.3 Branche du Gardon de Saint-Jean (P8, P9)

Comme sur les sous-bassins P5, P6 et P7, les usages agricoles sont majoritaires sur les sous-bassins de la Salindrenque (P9) et du Gardon de Saint-Jean (P8) et représentés par de nombreux béals gravitaires. Sur ces béals, peu efficaces dans leurs usages de l'eau, **l'enjeu prioritaire est le rapprochement des prélèvements bruts des prélèvements nets et des besoins des plantes**. Le SMAGE a démarré ce travail avec les usagers et les partenaires dans le cadre des Plans Locaux de Gestion.

Toutefois, les prélèvements sur les sous-bassins du Gardon de Saint-Jean et de la Salindrenque sont plus élevés que sur les sous-bassins du Gardon de St-Martin, du Gardon de Sainte-Croix et du Gardon de Mialet où les surfaces irriguées sont plus limitées. Au mois d'août ; **le taux de sollicitation de la ressource est de 25% sur la Salindrenque et de 11% sur le Gardon de Saint-Jean**. A l'échelle de la branche du Gardon de Saint-Jean (P8 + P9), la somme des prélèvements nets représente 19% du débit naturel disponible.

- ▶ Au **mois d'août**, les **prélèvements nets actuels ne permettent pas de satisfaire les DC objectifs respectifs de chacun de ces 2 sous-bassins 8 années sur 10**. L'atteinte du DC objectif 8 années sur 10 demande des **réductions de prélèvements de l'ordre de 70% sur la Salindrenque et de 80% sur le Gardon de Saint-Jean** (voir Figure 57). S'agissant d'une période où les prélèvements agricoles sont encore importants, il faudra vraisemblablement envisager la mise en place stockages pour le mois d'août. Soulignons cependant que sans changement des pratiques et pour certaines des cultures pratiquées sur le sous-bassin (prairies irriguées notamment), la mise en place de petites structures de stockage ne sera pas forcément adaptée. Les alternatives possibles pour la résorption des déficits au mois d'août devront être discutées dans le cadre du PGRE.
- ▶ Pour les **mois de mai à juillet ainsi que les mois de septembre et octobre**, les **prélèvements nets actuels** sur les sous-bassins de la Salindrenque (P9) et du Gardon de Saint-Jean (P8) sont compatibles avec le respects des DC objectifs 8 années sur 10. Les volumes prélevables sont supérieurs aux prélèvements nets actuels. Cependant, au vu de la différence entre prélèvements bruts et prélèvement nets, la priorité est de limiter l'impact local des prélèvements existants. Les nouveaux usages devront témoigner de pratiques économes en eau (goutte à goutte ...) et de la possibilité de stocker les besoins nécessaires à l'irrigation sur le mois d'août (voir ci-dessous).

4.4.4 Le Gardon D'Anduze (P10)

Les prélèvements actuels sur le bassin en amont d'Anduze ne permettent pas l'atteinte du débit cible objectif 8 années sur 10 au mois d'août (voir annexe 5). Les réductions de prélèvements nécessaires sur les tronçons P8 et P9 devraient toutefois permettre de combler partiellement ce déficit.

- ▶ Au mois d'août, des réductions de prélèvements sont nécessaires sur le sous-bassin du Gardon d'Anduze (bassin global de sa source à Anduze) pour permettre le maintien du débit réservé à Cassagnoles. De plus, **pour permettre l'atteinte du DC objectif fixé au niveau de Ners, des réductions supplémentaires peuvent être nécessaires**. En effet, sans effort de la part des sous-bassins amonts (et même en supposant une suppression totale des prélèvements sur le sous-bassin du Gardon d'Alès nouvelle à Ners (P11)), le DC objectif à Ners ne peut être atteint. Les contributions respectives des sous-bassins en amont (ensemble des branches d'Alès et d'Anduze) à la diminution globale du prélèvement seront à discuter lors des phases de concertation du PGRE. Les principaux éléments à prendre en compte pour la répartition des efforts à fournir sont listés au paragraphe 4.4.1.

En supposant un taux de réduction des prélèvements identique sur chacun des sous-bassins en amont de Ners, le taux de réduction calculé serait d'environ 35% des prélèvements actuels de chacun.

- ▶ Pour les **mois de mai à juillet ainsi que les mois de septembre et octobre, les prélèvements nets actuels** sur les sous-bassins du Gardon à Anduze (P10) sont compatibles avec le respects du DC objectif 8 années sur 10. Les volumes prélevables permettent ces mois-ci une légère marge de manœuvre pour le développement de nouveaux usages. Ces éventuels nouveaux usages devront témoigner de pratiques économes en eau (goutte à goutte...), et de la possibilité de stocker les besoins nécessaires à l'irrigation sur le mois d'août.

4.4.5 Le Gardon entre Alès et Ners (P11)

Il existe de **fortes incertitudes sur les estimations de débit faites au niveau de Ners**, compte tenu notamment de la présence du karst Hettangien en amont (voir paragraphes 2.2.1.3 et 4.4.1). Un des enjeux prioritaires pour la gestion quantitative sur ce secteur est l'amélioration de la connaissance sur le fonctionnement du karst Hettangien.

De plus, les estimations de débit faites au niveau de Ners sont souvent inférieures à la somme des estimations faites sur les branches d'Anduze et d'Alès, alors que ce secteur n'est pas connu pour être une zone de pertes. Il est difficile de déterminer avec certitude laquelle des estimations de débit est la plus fiable (parmi les différentes données de base utilisées pour ces estimations on retrouve une chronique de données relativement courte à Alès (Alès Nouvelle), la station de Saint-Hilaire est jugée mauvaise (voir PGCR) ; la station de Ners peut être influencée par les prélèvements du canal de Boucoiran et la qualité de ses données à l'étiage est jugée « moyenne » (voir PGCR) ; absence de station au niveau d'Anduze). Comme souligné à plusieurs reprises dans le rapport, les chiffres présentés dans les tableaux de la Figure 57 et les taux de réduction proposés sont donc à considérer avec précaution.

- ▶ Au mois d'août, **Il existe un important déficit pour satisfaire le Débit Cible objectif à Ners**. La suppression de l'ensemble des prélèvements du secteur d'Alès à Ners ne suffit pas à permettre l'atteinte de ce DC objectif 8 années sur 10. Des réductions des prélèvements sur les sous-bassins amonts sont également nécessaires. La répartition de l'effort de réduction entre les différents sous-bassins sera à discuter dans le cadre de la concertation qui sera mise en place dans le cadre du PGRE. En supposant un taux de réduction des prélèvements identique sur chacun des sous-bassins en amont de Ners, le taux de réduction calculé serait d'environ 35% des prélèvements actuels de chacun.

- ▶ Pour les **mois de mai à juillet ainsi que les mois de septembre et octobre, les prélèvements nets actuels** sur le sous-bassin du Gardon d'Alès à Ners (P11) sont compatibles avec le respect du DC objectif 8 années sur 10. Les volumes prélevables permettent ces mois-ci une légère marge de manœuvre pour le développement de nouveaux usages. Ces éventuels nouveaux usages devront témoigner de pratiques économes en eau (goutte à goutte...), et de la possibilité de stocker les besoins nécessaires à l'irrigation sur le mois d'août.
- ▶ Soulignons **l'existence du prélèvement du canal de Boucoiran**, situé au niveau du point nodal P11 et dont le prélèvement net a été comptabilisé dans le tronçon 12 (Gardon entre Ners et la Baume). Bien que l'étude des volumes prélevables s'intéresse au bilan quantitatif global sur chaque tronçon (et donc aux prélèvements nets), il est important de signaler l'existence de ce prélèvement. Pour que le canal de Boucoiran puisse respecter les contraintes réglementaires lui imposant le respect d'un débit réservé à l'aval de sa prise, des choix devront être faits pour trouver un équilibre entre :
 - Des réductions du prélèvement brut du canal de Boucoiran;
 - Des réductions des volumes prélevables sur les tronçons amonts afin de laisser au canal la possibilité de prélever.

4.4.6 Le Gardon à l'aval de Ners (P12, P13, P14-15)

En aval de Ners se situe la zone concernée par de fortes interactions avec le karst Urgonien. Plusieurs zones de pertes se succèdent entre le pont de Ners et les résurgences de la Baume, avec plusieurs secteurs d'assec (pertes totales).

Face au déficit de connaissance, comme pour le karst Hettangien, des hypothèses ont été retenues concernant l'impact du karst Urgonien sur les débits du Gardon à l'étiage. On considère qu'au niveau de la Baume (P12) les débits naturels sont équivalents aux débits mesurés par la station hydrométrique ayant existé au niveau de ce point. Les incertitudes sur les débits naturels effectivement disponibles en aval sont donc très fortes. **Un des enjeux majeurs pour la gestion quantitative de la ressource sur ce secteur est l'amélioration de la connaissance du fonctionnement du karst Urgonien.** De plus, les estimations de débits et les mesures au niveau des stations existantes ou ayant existées sur l'Alzon et le Gardon à la Baume d'une part, et sur le Gardon à Remoulins d'autre part donnent des résultats contradictoires (voir paragraphe 4.4.7 à ce sujet), augmentant encore l'incertitude des estimations sur ce secteur.

En raison de la discontinuité liée aux pertes totales du Gardon entre Ners et la Baume, les raisonnements du PGCRC n'avaient pas conduit à la fixation de débits cibles. Par soucis de cohérence avec les secteurs aval, le Comité de Pilotage de l'étude propose de retenir des niveaux de réduction similaires à ceux proposés en aval.

- ▶ Au **mois d'août, des réductions de prélèvements** sont nécessaires pour permettre l'atteinte des Débit Cibles objectifs sur l'Alzon et au niveau de Remoulins. Ces réductions sont de l'ordre de 25% sur l'Alzon (P13), et de 85% sur le tronçon de la Baume à l'exutoire (ou de 40 % des prélèvements totaux sur le secteur de Ners à l'exutoire (voir carte de synthèse (voir §4.2.1) et annexe 5). Soulignons cependant que comme mentionné plus haut, en raison de la présence du karst Urgonien, on ne connaît pas l'impact réel d'une réduction des prélèvements en amont de La Baume sur les débits sortant des résurgences et donc coulant en aval.
- ▶ Pour les **mois de mai à juillet ainsi que les mois de septembre et octobre, les prélèvements nets actuels** sur les sous-bassins du Gardon de Ners à la Baume (P12), de l'Alzon (P13) et du Gardon de la Baume à l'exutoire (P14 + P15) sont compatibles avec le respect des DC objectifs 8 années sur 10. Les volumes prélevables permettent ces mois-ci une légère marge de manœuvre pour le développement de nouveaux usages. Ces éventuels nouveaux usages devront témoigner de pratiques économes en eau (goutte à goutte...), et de la possibilité de stocker les besoins nécessaires à l'irrigation sur le mois d'août.

4.4.7 Test de sensibilité des résultats et incertitudes

4.4.7.1 Impact de l'imprécision des estimations de débit

Les résultats obtenus sur les volumes prélevables sont à mettre en regard des incertitudes inhérentes à l'étude.

Rappelons par exemple que les stations hydrométriques mesurent des débits à l'étiage avec, dans le meilleur des cas, une incertitude de l'ordre de 10%, et plus couramment avec une incertitude qui peut atteindre 20 à 30% en période de basses eaux. Les incertitudes sont donc d'autant plus fortes sur l'estimation de débits naturels par modélisation et sur les sous-bassins non jaugés. A ceci s'ajoute la méconnaissance du fonctionnement réel des systèmes kastiques du bassin, celles sur les estimations de prélèvements etc...

Pour information et prise en compte pour l'interprétation des résultats de l'étude, on teste l'impact d'imprécisions sur la ressource naturelle estimée sur les résultats. **Ces tests montrent la forte sensibilité des résultats finaux (volumes prélevables) aux hypothèses retenues.** Le tableau ci-dessous présente, pour quelques exemples, les débits naturels estimés, les débits cibles, les prélèvements, et les volumes prélevables proposés. Pour chacun des exemples, on calcule la variation de débit (en%) susceptible d'entraîner un changement des conclusions sur les volumes prélevables. Souvent, aux mois de plus faibles débits (notamment août et septembre) **cette variation est bien inférieure à l'ordre de grandeur des incertitudes sur les débits.**

Tableau 31 : Tests de sensibilité des résultats à l'incertitude sur les débits

(Débits en m ³ /s)	P9- Salindrenque (août)	P1-Saint Cécile (septembre)	P5 - Gardon St Germain/St Martin (septembre)	P5-Gardon de St Germain/St Martin (août)
Ressource naturelle quinquennale sèche (débit en dessous duquel on ne passe statistiquement qu'une année sur 5)	0,130	0,150	0,105	0,125
DC objectif	0,120	0,150	0,105	0,110
Pnet actuel	0,033	0,009	0,004	0,006
VP calculé selon les hypothèses retenues	0,010	0	0	0,015
Volume prélevable pour le tronçon (VP = Qnat - DC)	VP égal à ~30% du Pnet actuel (réduction de 70% du prélèvement)	Réduction de 100% du prélèvement	Réduction de 100% du prélèvement	VP est plus de 2 fois supérieur à Pnet actuel (sans prise en compte de l'aval)
Imprécision sur le débit naturel disponible entraînant une modification des conclusions sur les volumes prélevables <i>(si le débit naturel est de x % différent de l'estimation faite alors on arrive à VP = Pnet actuel ; on passe d'une situation où on concluait à un déficit à une situation d'équilibre, ou inversement)</i>	18% (soit Qnat. 5 ans sec 0,153 m ³ /s au lieu de 0,130 m ³ /s)	7% (soit Qnat. 5 ans sec 0,159 m ³ /s au lieu de 0,150 m ³ /s)	9% (soit Qnat. 5 ans sec 0,109 m ³ /s au lieu de 0,105 m ³ /s)	7% (soit Qnat. 5 ans sec 0,119 m ³ /s au lieu de 0,125 m ³ /s)

Ce test de sensibilité montre qu'une erreur de 10 à 20% sur la ressource disponible, peut modifier les conclusions obtenues (en tout cas pour les moins d'étiage où les débits sont les plus faibles). Or compte tenu des hypothèses considérées et de la précision même de la mesure hydrométrique, l'incertitude sur la ressource peut-être bien supérieure à 10 ou 20%.

4.4.7.2 Impact de la méthode choisie (exemple du tronçon aval (T13-T14))

Dans les calculs présentés dans les sections précédentes, on utilise les débits naturels estimés à Remoulins (eux-mêmes estimés d'après les données de la station hydrométrique de Remoulins) et on considère que la ressource disponible sur ce tronçon ne peut en aucun cas être supérieure à la ressource naturelle estimée au niveau de Remoulins à partir des données de la station (voir paragraphe 4.2.2).

Dans cette hypothèse, on arrive à la conclusion que des réductions importantes sont nécessaires sur le tronçon.

Une autre méthode aurait pu consister à considérer que les débits disponibles au niveau de Remoulins sont égaux aux débits arrivants de la Baume, plus ceux de l'Alzon. Cela reviendrait à accorder davantage de confiance aux débits mesurés à la Baume, plutôt qu'à ceux mesurés à Remoulins. La conclusion dans ce cas serait modifiée. **Les volumes prélevables seraient supérieurs aux prélèvements actuels et on ne noterait pas de besoin de réduction sur ce tronçon le plus aval.**

Rappel : La comparaison des données des stations de la Baume et de Remoulins est délicate car elles n'ont pas de chroniques communes. Cependant, si on observe les débits statistiques données par chacune, on voit que les débits mesurés à Remoulins en étiage sont inférieurs à ceux de la Baume. Cela peut être dû à de nombreux facteurs : présence de pertes entre les deux stations ? défaillance à l'étiage de l'une ou l'autre des deux stations (ou des deux) ? différence significative de la pluviométrie dans les années considérées respectivement ? existence de sous-écoulements ? ...

Remarque : on retrouve le même type de problématique au niveau de Ners, suivant que l'on utilise les débits estimés à Ners, ou la somme des débits arrivant d'Anduze et Alès.

5. SYNTHÈSE ET CONCLUSION

À l'issue de l'étude des volumes prélevables du bassin des Gardons, nous dressons ci-après les principales idées clés.

IMPACTS DES PRELEVEMENTS ACTUELS SUR LES ECOULEMENTS

Le bassin des Gardons est soumis à un régime méditerranéen. En été, la ressource en eau de surface disponible y est naturellement faible.

Le bassin comprend différents réseaux karstiques qui interfèrent avec les eaux de surfaces. En particulier, la discontinuité sur le Gardon située entre Ners et la Baume (secteur de pertes totales sur le Gardon) amène à différencier deux grandes unités : le secteur en amont de Ners d'une part, et le secteur en aval du secteur dit de La Baume d'autre part.

L'impact effectif des prélèvements dans les karsts sur les débits des cours d'eau du bassin restent mal connus et source de fortes incertitudes. Faute de données précises, l'estimation des prélèvements a été conduite en considérant l'hypothèse suivante retenue par le Comité de Pilotage : un mois donné, les prélèvements dans les karsts impactent pour 50% les cours d'eau en surface, (les 50% restant étant considérés sans impact sur la ressource superficielle). De même, l'impact du soutien d'étiage opéré par les barrages sur le Gardon d'Alès est considéré comme ayant un impact diminué de moitié sur le Gardon en période d'étiage (on considère que 50% des volumes de soutien d'étiage s'infiltreront dans la nappe).

Le lancement d'une étude d'amélioration des connaissances sur les karsts (prévu par le SMAGE pour fin 2015-début 2016) permettra à terme de réviser ces hypothèses.

Des Cévennes à la Gardonnenque (jusqu'à Ners)

En année quinquennale sèche, les débits sur le « versant cévenol, étendu » (zone incluant Cévennes et une partie de la Gardonnenque, jusqu'au pont de Ners - environ 1100 km²) sont de l'ordre de 1,1 l/s/km² (QMNA5 spécifique. variation de 0,6 à 1,7 l/s/km² selon les sous-bassins). Sur cette zone, le débit naturel disponible en année quinquennale sèche peut être estimé à environ 1,7 et 1 m³/s (respectivement en juillet et août-septembre). Notons que sur la branche du gardon d'Alès, l'écoulement de surface est en interaction avec l'aquifère karstique Hettangien.

Sur cette zone, le total des prélèvements nets impactant la ressource superficielle des Gardons s'élève à environ 315 l/s pendant le mois de pointe, dont 180 l/s pour l'eau potable et 135 l/s pour l'irrigation (avec en particulier de nombreux béals). Ces prélèvements représentent 20 % de la ressource naturelle quinquennale sèche disponible en juillet (mois de pointe pour les prélèvements) au niveau de Ners. En août et septembre, cette proportion est respectivement de l'ordre de 30 et 23 %.

Sur la grande majorité de ces sous-bassins amont, la priorité pour l'amélioration de l'état du milieu d'un point de vue de la gestion quantitative, est le **rapprochement des prélèvements bruts du prélèvements net et la réduction de l'impact local des prélèvements** qui peut être très important, en particulier dans le cas des béals. Ce fait échappe aux quantifications réalisées dans la présente étude (de par la méthodologie propre aux études volumes prélevables) mais est bien identifié par ailleurs et fait l'objet de démarches en cours animées par le SMAGE des Gardons

De la Gardonnenque au Rhône

A l'issue de sa traversée de la Gardonnenque, le « compteur du Gardon » est en partie « remis à zéro » avec la disparition naturelle totale (en étiage) de l'écoulement dans des pertes karstiques (karst urgonien) avant les premières résurgences situées à plus de 20 km à l'aval. La rivière retrouve son plein débit à Collias avec, à l'aval de la confluence avec son principal affluent dans cette zone, l'Alzon (lui-même principalement issu d'une résurgence), un débit de l'ordre de 2 m³/s en année quinquennale sèche (plus précisément 3,2 m³/s ; 1,7m³/s et 1,9 m³/s respectivement en juillet, août et septembre).

Sur la partie du Gardon située de Ners à l'exutoire, les prélèvements nets sont estimés en pointe (juillet) à 380 l/s, dont 50 l/s pour l'AEP et 330 l/s pour l'irrigation. Le prélèvement net total représente environ 12 % de la ressource quinquennale sèche disponible à Remoulins en juillet, cette proportion passe à 17% en août et 10% en septembre. Comme indiqué plus haut, l'impact effectif des prélèvements dans le karst sur les débits des cours d'eau du bassin restent mal connus et source de fortes incertitudes.

DEBITS CIBLES

Les Débits Cibles (DC) proposés se basent sur les expertises hydrobiologies mises en œuvre dans le cadre du Plan de Gestion Concerté de la Ressource en eau (PGCR). Les valeurs du PGCR ont été actualisées pour l'étude en prenant en compte une analyse hydrologique complémentaire ainsi que les fréquences de satisfaction du DC au regard de la ressource naturelle (pour les DC étape), ou des indicateurs hydrologiques statistiques, 1/20^e du module, QMNA5 (pour les DC objectif).

Au creux de l'étiage, les valeurs de DC proposées sont généralement assez proches des débits mensuels quinquennaux secs, voire égaux pour certains mois, ce qui, dans ce dernier cas, conduit à des volumes prélevables nuls.

BILAN ET VOLUMES PRELEVABLES

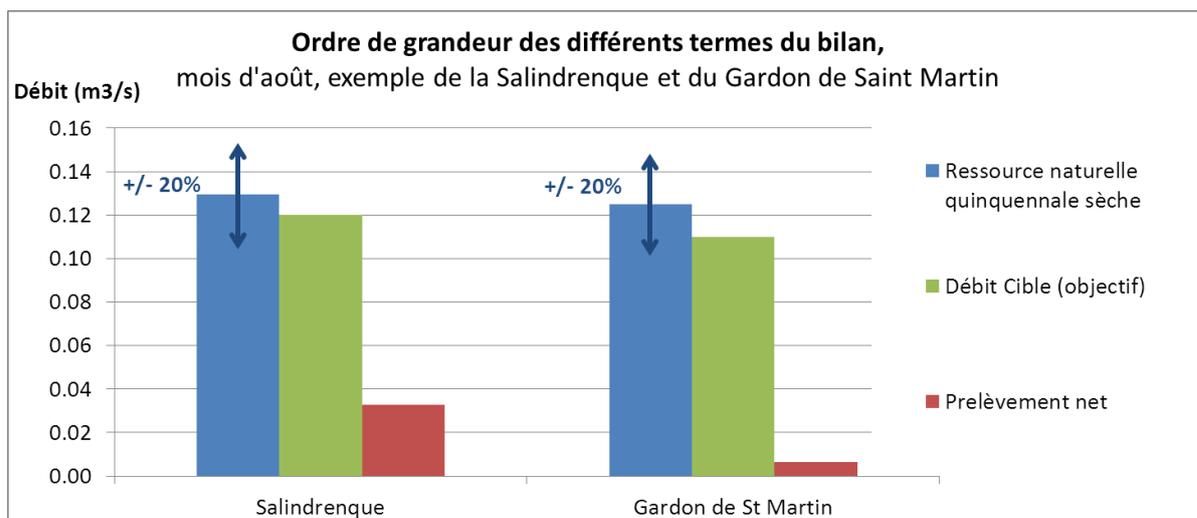
La synthèse des différents termes du bilan (ressource/prélèvements/débit cible) **aboutit à la conclusion globale que, sur les deux grandes zones, à l'exception du mois d'août, les prélèvements nets actuels impactant la ressource superficielle des Gardons sont compatibles avec le respect des débits cibles. Certains de ces mois (notamment mai, juin et octobre) des marges de manœuvre existent (prélèvements nets existant inférieurs au volume prélevable).**

Au mois d'août, on constate des déficits dont l'importance varie suivant que l'on considère le DC étape ou le DC objectif (notamment au niveau du bassin du Gardon de Saint-Jean (comprenant la Salindrenque), du Gardon à Ners et du Gardon à Remoulins).

Les conclusions restent toutefois à interpréter avec la plus grande précaution, en raison, d'une part, d'une forte incertitude sur la ressource et les prélèvements (problèmes de précisions des mesures, de prise en compte des phénomènes karstiques, ...) et en raison, d'autre part, d'une sensibilité des résultats liée aux faibles différences entre les débits naturels et les débits cibles, notamment au creux de l'étiage.

Ce dernier point (forte sensibilité) s'explique par les ordres de grandeur en jeu dans le bilan. Ce fait est illustré par la figure ci-dessous. Il est en effet notable qu'une variation faible sur l'un des deux termes du bilan - ressource disponible ou débits cibles - peut avoir de fortes conséquences sur les conclusions, notamment au creux de l'étiage (mois d'août et septembre). La forte incertitude sur les débits vient amplifier cette sensibilité.

Figure 60 : Illustration de l'ordre de grandeur des termes du bilan*



**Remarque : 20% est l'erreur couramment admise pour la précision de données hydrométriques. Au vu de la qualité des données disponibles et de la présence des pertes karstiques, l'incertitude sur les débits estimés dans le cadre de l'étude peut être considérée comme au moins de cet ordre.*

En pratique, les volumes affichés, notamment aux mois d'août et septembre, que ce soient des volumes de déficit ou de marge de manœuvre pour des prélèvements supplémentaires, sont donc entachés d'une très forte incertitude, pouvant aller jusqu'à une modification des conclusions générales (« équilibre » ou « déséquilibre » quantitatifs), et apparaissent peu ou pas significatifs.

Au final, il nous semble primordial de garder à l'esprit la limite intrinsèque que le système étudié nous impose en termes de quantification : faiblesse des débits naturels, influences karstiques, ...

Pour autant, la démarche conduite dessine des ordres de grandeurs qui pourront éclairer les décisions futures en termes de gestion et les conséquences associées au choix des débits cibles.

6. REACTUALISATION DU PROGRAMME D' ACTIONS DU PGCR

Le tableau ci-dessous présente une actualisation du programme d'actions proposé suite au PGCR des Gardons.

Les recommandations concernant le lancement d'une étude sur le fonctionnement des karst, ainsi que celles sur l'instrumentation de différents points du bassin sont toujours d'actualité et restent hautement prioritaires. Une amélioration de la connaissance des débits en rivières, en relation avec les aquifères karstiques est indispensable pour comprendre l'impact réel des prélèvements sur les cours d'eau, et donc les mesures de gestion quantitatives à privilégier sur la branche du Gardon d'Ales et tout l'aval du bassin des Gardons.

Depuis la fin du PGCR, un important travail a été réalisé sur la connaissance des prélèvements. des Plans de gestion locaux ont notamment été élaborés sur plusieurs sous-bassins amonts, sous maîtrise d'œuvre du SMAGE ou de syndicats locaux comme sur le Galeizon. Ces Plans Locaux de Gestion sont maintenant en cours de mise en œuvre. Différentes actions ont été menées pour l'amélioration et la mise aux normes de béals Cévenols.

Tableau 32 : Réactualisation du Programme d'Actions du PGCR

Action préconisée dans le programme d'action du PGCR	Objectif	Actualisation à l'issue de l'étude des volumes prélevables	Degré de priorité	
1. Mieux connaître les termes du bilan hydrique				
- Réaliser des études sur les karsts Heltangien et Urgonien	Mieux connaître les caractéristiques des deux aquifères Mieux connaître leur rôle tampon et leur influence sur les débits du Gardon Mieux connaître l'impact des prélèvements dans le karst	Maintien de la préconisation : l'étude des volumes prélevables montre une nouvelle fois la nécessité de réaliser très prochainement les études sur les karsts avant même la fixation de valeurs de volumes prélevables. Le SMAGE a passé en 2013 une convention avec le BRGM afin de rédiger un cahier des charges pour une étude qui devrait ensuite durer 3 à 5 ans. Cette étude devrait être lancée prochainement (fin 2015). Elle portera sur le karst Heltangien (secteur du Gardon d'Alès) et le karst Urgonien (bassin de St-Chaptes). L'étude devrait être lancée fin 2015 - début 2016.	1	
-Améliorer le réseau de suivi de la ressource superficielle	Stations de la Roquette et de la Bastide sur les Gardons de St-Martin et de St-Germain : supprimer l'une et déplacer l'autre au niveau du point nodal	Avoir un positionnement plus stratégique pour la surveillance des étiages et s'affranchir de l'influence des baigneurs qui modifient le lit et perturbent l'écoulement	Des stations ont été installées dans le cadre de la convention CNRS/SMAGE/Université d'Avignon. Ces stations temporaires pourraient être pérennisées par la suite.	2
	Station du Moulin de Bargeton à Uzès : la déplacer en fermeture de l'Alzon	Avoir un positionnement plus stratégique pour la surveillance des étiages et une mesure plus fiable en étiage	Maintien de la préconisation mais modification du degré de priorité. La station a cessé de fonctionner en 2008. Dans le cadre de l'étude des volumes prélevables, le point nodal a été déplacé en fermeture de l'Alzon. L'installation d'une nouvelle station, dont la mesure serait fiable en étiage, située au niveau du point nodal déplacé en fermeture de l'Alzon, serait effectivement pertinente et permettrait de jauger le bassin de l'Alzon. Lors d'une réunion avec le SMAGE en 2012, le SPC avait donné son accord pour ce déplacement/installation de station. Cependant, la DREAL estime que cette station n'est pas prioritaire.	3
	Installation d'une station en sortie des gorges du Gardon à Collias	Jauger le débit du Gardon à l'aval des résurgences du karst Urgonien	Maintien de la préconisation. Lors d'une réunion avec le SMAGE en 2012, le SPC avait donné son accord pour cette installation de station. Ce point n'est plus jugé prioritaire par la DREAL. Cependant, cette station est fondamentale dans le cadre de l'étude sur le karst, à minima, une station temporaire sera normalement installée dans le cadre de cette étude.	1
	Installation d'une station en sortie du barrage des Cambous	Jauger le débit du Gardon d'Alès à l'amont des pertes dans le karst Heltangien, notamment en vue d'envisager une optimisation du soutien d'étiage	Maintien de la préconisation : l'étude des volumes prélevables montre une nouvelle fois la nécessité d'améliorer la connaissance des débits sur le Gardon d'Alès, notamment en sortie du barrage des Cambous , avant même la fixation de valeurs de volumes prélevables. Les trop grandes incertitudes associées aux données hydrométriques empêchent la conduite satisfaisante du calcul des volumes prélevables sur ce secteur. Il pourrait être intéressant de conserver cette station suite à l'étude. Une station temporaire a été installée dans le cadre de la convention SMAGE/CNRS/Université d'Avignon.	1
	Installation d'une station en fermeture de la Salindrenque	Jauger le débit de la Salindrenque	Maintien de la préconisation. Un Plan Local de Gestion de la Ressource en Eau a été élaboré sur ce bassin. Une connaissance plus fine des prélèvements agricoles est désormais disponible. Les données papiers de la station de Malérargues (HS) ont également été dépouillées. La mise en place d'améliorations et d'évolutions sur ces prélèvements est en cours d'animation par le SMAGE. Lors d'une réunion avec le SMAGE en 2012, le SPC avait donné son accord pour cette installation de station. Une station temporaire a été installée dans le cadre de la convention SMAGE / CNRS. Le SPC pourra à terme installer une station fixe.	2
	Installation d'une station en fermeture du Galeizon	Jauger le débit du Galeizon	Maintien de la préconisation. Un Plan Local de Gestion de la Ressource en Eau, porté par le Syndicat de la Vallée du Galeizon, a été achevé récemment (BRLI, 2015). Des préconisations ont été faites dans le cadre de cette étude pour positionner une station à l'Aube Morte en amont des pertes karstiques. Ce site a récemment été équipé par le CNRS (mesures temporaires dans le cadre de l'étude du karst Heltangien). Cette station pourrait ensuite être pérennisée.	2
	Planifier des campagnes de jaugeages sur d'autres affluents non jaugés : Amous, Avène, Grabieux	Jauger le débit en étiage de ces affluents	Maintien de la préconisation. Le SMAGE a conduit durant l'étiage 2013 des campagnes de jaugeages sur le Gardon de St-Jean, de Mialet et la Salindrenque.	2
	Améliorer la mesure en basses eaux et surveiller les stations de mesure en étiage	Améliorer la fiabilité des stations en étiage	Maintien de la préconisation	3
	Passer un accord avec la CNR pour la récupération des données de débit de la station de Remoulins	Pouvoir utiliser les données de la station de Remoulins pour la surveillance de l'étiage (point SDAGE) et trouver un accord pour que la CNR améliore la courbe de tarage pour les bas débits	Retrait de la préconisation. Une convention a été mise en place	-
	Améliorer/Déplacer la station sur le Gardon de Mialet à Roucan (nouvelle action non incluse dans le PGCR)	Améliorer la fiabilité des mesures réalisées sur le Gardon de Mialet et s'affranchir des perturbations provoquées par le prélèvement de la bambouseraie	Le SPC prévoit de supprimer cette station et de trouver un autre point de mesure, plus adapté.	2
-Améliorer la connaissance des usages	Mieux connaître les prélèvements AEP, les performances de réseaux, les débits rejetés	Maintien de la préconisation. Les données issues des RPQS commencent à être renseignées dans l'Observatoire national des services d'eau et d'assainissement, mais le nombre de données saisies reste très limité à l'heure actuelle.	2	
	Installer des équipements de mesure pour comptabiliser les prélèvements des Canaux de Boucoiran et de Beaucaire	Maintien de la préconisation de mesurer le prélèvement du Canal de Boucoiran, ainsi que le retour du canal en rivière. Le Canal de Boucoiran a obtenu des financements auprès de l'Agence de l'Eau pour l'installation d'un compteur, qui n'est pas encore installé. Pour le Canal de Beaucaire, le maintien de la préconisation n'est pas nécessaire car l'étude de diagnostic du Canal a abouti au choix de la substitution du prélèvement sur le Gardon au niveau de la prise de Lafoux par la mise en place de solutions individuelles.	1	
	Recensement et quantifier les petits prélèvements : béals et prélèvements directs	Des plans locaux de gestion de la ressource en eau ont été élaborés les bassins du Gardon de St-Jean, de la Salindrenque, du Gardon de Mialet (incluant les Gardons de St-Martin, St-Germain et Ste-Croix), du Galeizon. Dans le cadre de leur réalisation, des recensements fins des petits prélèvements et de leur fonctionnement ont été conduits. La préconisation d'installation de systèmes de comptage des débits prélevée a été spécifiquement formulée et chiffrée pour les béals gravitaires.	-	
-Partager les données et diffuser l'information : création d'un observatoire départemental de la ressource sur le bassin des Gardons	Permettre au SMAGE des Gardons de centraliser l'évolution hebdomadaire à mensuelle des prélèvements	Maintien de la préconisation	3	
- Amélioration des termes du bilan hydrique (Nouvelle action non incluse dans le PGCR)	Consolider les objectifs de débit et de volumes		2	

Action préconisée dans le programme d'action du PGCR		Objectif	Actualisation à l'issue de l'étude des volumes prélevables	Degré de priorité
2. Réaliser une étude volumes prélevables			En cours. Suite à cette étude, un processus de concertation sera mis en place au sein de la Commission Locale de l'Eau pour la définition d'un Plan de Gestion de la Ressource en Eau (PGRE)	-
3. Optimiser les prélèvements AEP				
-Améliorer les rendements de réseaux			Maintien de la préconisation, à poursuivre. Le SIAEP de l'Avène a déjà fait d'importants efforts d'amélioration qui ont entraîné une diminution des prélèvements bruts.	2
-Réduire la consommation en eau des usagers, en faisant éventuellement appel à des ressources non conventionnelles			Maintien de la préconisation.	2
-Lancer un appel à projets pilotes			Maintien de la préconisation.	3
4. Améliorer la gestion des prélèvements agricoles cévenols : moins prélever, mieux prélever			Des plans locaux de gestion de la ressource en eau ont été élaborés sur les bassins du Gardon de St-Jean, de la Salindrenque, du Gardon de Mialet (incluant les Gardons de St-Martin, St-Germain et Ste-Croix), du Galeizon. Dans le cadre de leur réalisation, des préconisations spécifiques ont été formulées et chiffrées pour permettre à ces prélèvements de se mettre en conformité réglementaire, d'optimiser leurs volumes prélevés, d'envisager des substitutions par des solutions alternatives pertinentes, de se structurer d'un point de vue institutionnel à l'échelle de sous-bassins versants. La mise en oeuvre de ces Plans de Gestion est en cours (par le SMAGE des Gardons pour le Gardon de Saint-Jean, de Milaet et la Salindrenque, et par le Syndicat du Galeizon pour le Galeizon). Le lancement d'un plan local de Gestion est prévu pour 2016 sur le Gardon d'Auduze.	-
5. Réaliser des plans de gestion de la ressource pour des secteurs prioritaires			Maintien de la préconisation, à poursuivre. Des plans locaux de gestion de la ressource en eau ont été élaborés sur les bassins du Gardon de St-Jean, de la Salindrenque, du Gardon de Mialet (incluant les Gardons de St-Martin, St-Germain et Ste-Croix), du Galeizon du Gardon d'Auduze. La généralisation de telles démarches à d'autres secteurs permettra de poursuivre cette acquisition de connaissances à une échelle fine et pertinente pour la mise en place de plans de gestion de la ressource en eau.	-
6. Optimiser le soutien d'étiage par les barrages de Ste-Cécile et des Cambous				
-Réaliser une étude de faisabilité de l'augmentation du stockage (par curage et rehausse)			Abandon de la préconisation. Actuellement, la question de la protection des ouvrages est prioritaire pour le CG30. Une étude d'opportunité est portée par le CG30 pour la déconstruction du barrage.	2
-Optimiser la gestion des retenues de Ste-Cécile et des Cambous			Maintien de la préconisation. Nécessite l'amélioration de la mesure des débits (Cf. plus haut).	2
7. Mobiliser de nouvelles ressources				
-Mobiliser des ressources alternatives pour l'AEP			Maintien de la préconisation, dans le respect des volumes prélevables en cours de détermination.	2
-Construire des ouvrages de stockage saisonnier			Maintien de la préconisation, dans le respect des volumes prélevables en cours de détermination. Une étude sera lancée en 2014 par le SMAGE sur la possibilité de créer des stockages dans le secteur de la Gardonnenque. Elle s'appuiera sans doute en partie sur l'étude (en cours) de la Chambre d'Agriculture du Gard sur l'état des lieux des besoins agricoles dans la Gardonnenque.	2
-Réaliser le prélèvement du Canal de Beaucaire dans le Rhône			L'étude de diagnostic du Canal et de l'ASA de Beaucaire a abouti au choix de la substitution du prélèvement sur le Gardon au niveau de la prise de Lafoux par la mise en place de solutions individuelles. L'étude de ces solutions individuelles a été réalisée et ont été reprises dans le contrat de canal. Cependant, le contrat de canal a été rejeté par l'ASA.	-
-Réaliser une adduction de l'eau du Rhône			L'étude d'opportunité de l'adduction d'eau Rhône-Alès est actuellement en cours (Artelia, en cours). Le maintien ou non de cette préconisation dépendra notamment des résultats de cette étude.	-
8. Sensibiliser			Maintien de la préconisation, à poursuivre. Le SMAGE, le Syndicat du Galeizon et les autres acteurs locaux ont entamé des démarches de sensibilisation et de mobilisation des usagers autour de la gestion de la ressource en eau. Certains effets commencent à être visibles, par exemple en termes de déclaration des prélèvements et de mise en place de solutions alternatives. La poursuite de ces actions est indispensable.	1

ANNEXES

Annexe 1 : Analyse des débits influencés réactualisés au droit des stations hydrométriques

Analyse statistique sur la période 1981 - 2011 (28 années de mesure)

Point : LE GARDON ST MARTIN à ST-ETIENNE-VALLEE-FRANCAISE

superficie contrôlée :

30,50 km²Type de débit : **Influencé**

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	0,329	0,642	0,603	0,687	0,662	0,223	0,080	0,041	0,145	0,523	1,106	1,060
T=10 ans sec (m3/s)	0,123	0,117	0,161	0,180	0,144	0,058	0,013	0,001	0,003	0,026	0,066	0,140
T=5 ans sec (m3/s)	0,155	0,219	0,195	0,249	0,183	0,066	0,026	0,005	0,008	0,062	0,180	0,190
T=2 ans (m3/s)	0,369	0,441	0,409	0,516	0,454	0,167	0,056	0,018	0,031	0,407	0,815	0,608
T= 5 ans humide (m3/s)	1,553	0,942	0,969	1,124	1,244	0,324	0,093	0,073	0,200	0,789	1,964	2,025
T=10 ans humide (m3/s)	2,068	1,235	1,123	1,446	1,437	0,438	0,197	0,102	0,510	1,091	2,396	2,973

Module (m3/s)	moyenne	0,575	ecart-type	0,3
---------------	---------	-------	------------	-----

Module

en m3/s

en l/s/km²

(Gauss) (exp)

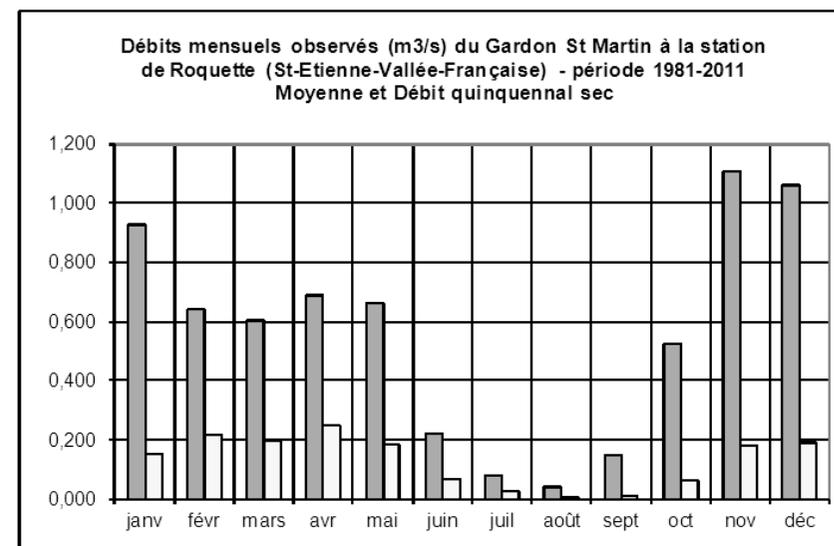
(Gauss) (exp)

Moyenne (m3/s)	0,575	0,575		18,8	18,8
T=10 ans sec (m3/s)	0,229	0,277	0,1	7,5	9,1
T=5 ans sec (m3/s)	0,348	0,339	0,2	11,4	11,1
T=2 ans (m3/s)	0,575	0,571	0,5	18,8	18,7
T= 5 ans humide (m3/s)	0,802	0,709	0,8	26,3	23,3
T=10 ans humide (m3/s)	0,920	0,806	0,9	30,2	26,4

VCN et QMNA

en m3/s

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	VCN 10	VCN 30	QMNA	
Moyenne (m3/s)	0,004	0,010	0,026	
T=10 ans sec (m3/s)	0,000	0,000	0,001	0,1
T=5 ans sec (m3/s)	0,000	0,000	0,001	0,2
T=2 ans (m3/s)	0,001	0,007	0,014	0,5
T= 5 ans humide (m3/s)	0,007	0,021	0,043	0,8
T=10 ans humide (m3/s)	0,011	0,026	0,067	0,9



Analyse statistique sur la période 1981 - 2011 (31 années de mesure)

Point : LE GARDON ST GERMAIN à ST GERMAIN DE CALBERTE

superficie contrôlée : 30,90 km²Type de débit : **Influencé**

<i>(fréquences expérimentales)</i>	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	1,02	0,82	0,63	0,85	0,85	0,41	0,28	0,16	0,28	0,69	1,32	1,16
T=10 ans sec (m3/s)	0,21	0,18	0,18	0,29	0,17	0,10	0,05	0,04	0,04	0,07	0,12	0,21
T=5 ans sec (m3/s)	0,23	0,28	0,24	0,34	0,26	0,12	0,06	0,05	0,06	0,10	0,42	0,26
T=2 ans (m3/s)	0,51	0,47	0,49	0,64	0,68	0,27	0,12	0,07	0,10	0,54	1,08	0,60
T= 5 ans humide (m3/s)	1,82	1,22	0,94	1,41	1,43	0,51	0,18	0,10	0,65	1,00	2,18	2,47
T=10 ans humide (m3/s)	2,18	1,87	1,39	1,76	1,54	1,27	0,35	0,15	0,71	1,63	2,71	2,88

Module (m3/s)	moyenne	0,705	ecart-type	0,3
---------------	---------	--------------	------------	-----

Module

en m3/s

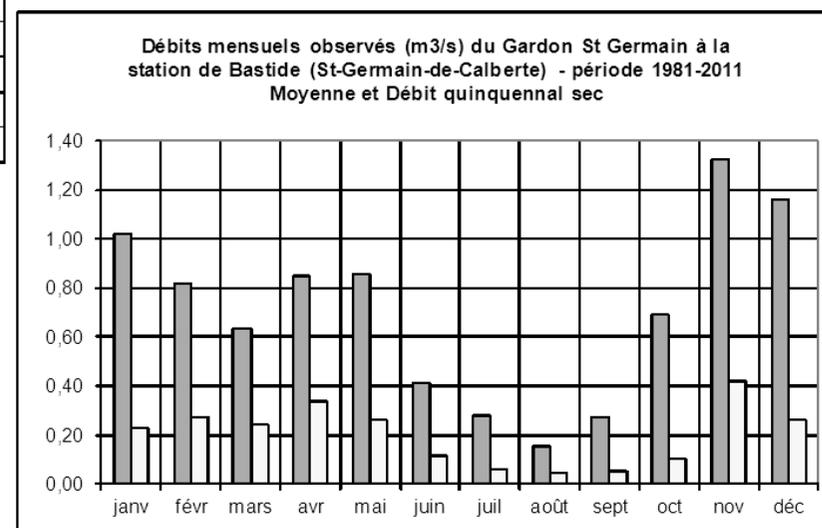
en l/s/km²

	en m3/s			en l/s/km ²	
	(Gauss)	(exp)		(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	0,71	0,71		22,8	22,8
T=10 ans sec (m3/s)	0,31	0,31	0,1	10,1	10,1
T=5 ans sec (m3/s)	0,45	0,40	0,2	14,4	12,8
T=2 ans (m3/s)	0,71	0,68	0,5	22,8	22,2
T= 5 ans humide (m3/s)	0,96	0,93	0,8	31,2	30,0
T=10 ans humide (m3/s)	1,10	1,04	0,9	35,6	33,5

VCN et QMNA

en m3/s

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	VCN 10	VCN 30	QMNA	
Moyenne (m3/s)	0,050	0,073	0,085	
T=10 ans sec (m3/s)	0,024	0,033	0,035	0,1
T=5 ans sec (m3/s)	0,028	0,034	0,040	0,2
T=2 ans (m3/s)	0,037	0,046	0,056	0,5
T= 5 ans humide (m3/s)	0,056	0,066	0,089	0,8
T=10 ans humide (m3/s)	0,063	0,080	0,117	0,9



Analyse statistique sur la période 1956 - 2010 (51 années de mesure)

Point : LE GARDON STE CROIX à GABRIAC

superficie contrôlée : 47.00 km²

Type de débit : **Influencé**

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	1,69	1,65	1,95	1,25	1,02	0,56	0,23	0,18	0,34	1,12	1,50	1,30
T=10 ans sec (m3/s)	0,34	0,33	0,32	0,28	0,25	0,16	0,10	0,07	0,08	0,10	0,22	0,21
T=5 ans sec (m3/s)	0,44	0,50	0,47	0,50	0,41	0,20	0,11	0,09	0,09	0,16	0,37	0,31
T=2 ans (m3/s)	1,29	1,17	0,95	1,15	0,87	0,41	0,19	0,13	0,20	0,53	1,08	0,80
T= 5 ans humide (m3/s)	2,36	2,31	2,17	1,86	1,67	0,81	0,34	0,21	0,57	1,72	2,52	2,07
T=10 ans humide (m3/s)	3,40	2,89	2,87	2,49	2,13	1,02	0,40	0,29	0,78	2,99	3,08	3,24

Module (m3/s)	moyenne	1,06	ecart-type	0,6
---------------	---------	-------------	------------	-----

Module

en m3/s

en l/s/km²

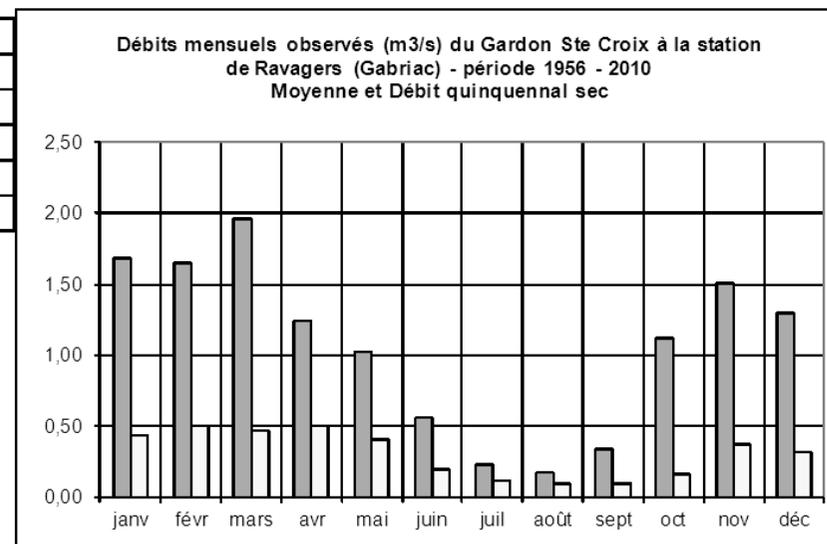
(Gauss) (exp)

(Gauss) (exp)

	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	1,06	1,06
T=10 ans sec (m3/s)	0,27	0,50
T=5 ans sec (m3/s)	0,54	0,74
T=2 ans (m3/s)	1,06	0,93
T= 5 ans humide (m3/s)	1,58	1,39
T=10 ans humide (m3/s)	1,85	1,59

0,1
0,2
0,5
0,8
0,9

	(Gauss)	(exp)
Moyenne (l/s/km ²)	22,6	22,6
T=10 ans sec (l/s/km ²)	5,8	10,6
T=5 ans sec (l/s/km ²)	11,6	15,7
T=2 ans (l/s/km ²)	22,6	19,7
T= 5 ans humide (l/s/km ²)	33,6	29,5
T=10 ans humide (l/s/km ²)	39,4	33,7



VCN et QMNA

en m3/s

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	VCN 10	VCN 30	QMNA
Moyenne (m3/s)	0,102	0,121	0,134
T=10 ans sec (m3/s)	0,050	0,055	0,059
T=5 ans sec (m3/s)	0,060	0,071	0,078
T=2 ans (m3/s)	0,073	0,086	0,098
T= 5 ans humide (m3/s)	0,123	0,167	0,175
T=10 ans humide (m3/s)	0,199	0,223	0,245

0,1
0,2
0,5
0,8
0,9

p:\brihchazo\800444_vp_gardon\40_rapport\41_rapportlv5_dec_2015\rapport_ev_p_gardons_v5.docx / MMA

Analyse statistique sur la période 1963 - 2011 (45 années de mesure)

Point : LE GARDON MIALET à GENERARGUES

superficie contrôlée : 240,00 km²Type de débit : **Influencé**

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	11,46	9,58	7,36	7,17	5,87	2,82	0,94	1,04	2,70	7,61	10,89	9,30
T=10 ans sec (m3/s)	1,46	1,87	1,70	2,16	1,27	0,78	0,43	0,27	0,34	0,61	0,80	1,56
T=5 ans sec (m3/s)	2,02	2,92	2,18	2,60	2,09	1,09	0,52	0,37	0,47	1,34	2,55	2,08
T=2 ans (m3/s)	7,89	6,85	4,98	5,41	4,80	1,96	0,83	0,57	0,88	4,42	8,57	3,98
T= 5 ans humide (m3/s)	18,57	16,46	12,00	11,79	8,66	3,94	1,31	0,91	3,99	10,32	17,91	17,38
T=10 ans humide (m3/s)	23,97	19,77	17,22	14,20	12,12	5,56	1,68	1,60	7,99	19,45	25,92	25,94

Module (m3/s)	moyenne	écart-type
	6,374	2,8

Module

en m3/s

en l/s/km²

(Gauss) (exp)

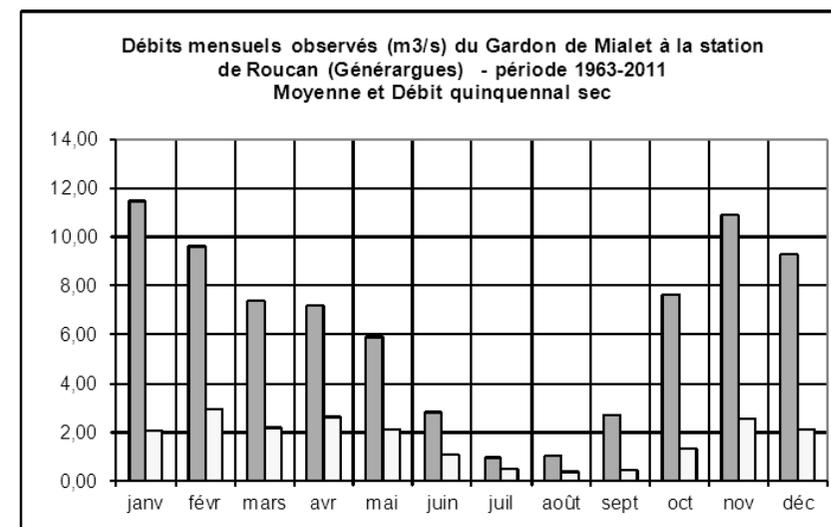
(Gauss) (exp)

Moyenne (m3/s)	6,37	6,37		26,6	26,6
T=10 ans sec (m3/s)	2,80	2,85	0,1	11,7	11,9
T=5 ans sec (m3/s)	4,03	4,27	0,2	16,8	17,8
T=2 ans (m3/s)	6,37	6,09	0,5	26,6	25,4
T= 5 ans humide (m3/s)	8,72	7,76	0,8	36,3	32,3
T=10 ans humide (m3/s)	9,95	11,04	0,9	41,4	46,0

VCN et QMNA

en m3/s

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	VCN 10	VCN 30	QMNA
Moyenne (m3/s)	0,369	0,478	0,565
T=10 ans sec (m3/s)	0,109	0,170	0,207
T=5 ans sec (m3/s)	0,224	0,267	0,292
T=2 ans (m3/s)	0,307	0,415	0,488
T= 5 ans humide (m3/s)	0,496	0,574	0,673
T=10 ans humide (m3/s)	0,578	0,671	0,856

0,1
0,2
0,5
0,8
0,9

p:\brl\chazot\800444_vp_gardon\40_rapport\41_rapport\5_dec_2015\rapport_evp_gardons_v5.docx / MMA

Analyse statistique sur la période 1967-2011 (42 années de mesure)

Point : LE GARDON DE ST JEAN à CORBES

superficie contrôlée : 263,00 km²Type de débit : **Influencé**

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	12,91	10,09	7,86	7,45	6,45	2,75	0,98	0,91	3,24	9,27	12,14	11,04
T=10 ans sec (m3/s)	1,27	1,41	1,88	2,02	1,77	0,98	0,41	0,29	0,43	0,94	1,19	1,52
T=5 ans sec (m3/s)	2,29	2,73	2,24	2,81	2,39	1,22	0,51	0,36	0,53	1,65	2,07	2,61
T=2 ans (m3/s)	6,60	6,64	4,94	5,44	5,13	2,02	0,71	0,49	1,41	5,55	9,10	5,07
T= 5 ans humide (m3/s)	21,87	16,89	13,12	11,91	9,38	3,89	1,41	0,88	4,41	13,85	17,86	21,02
T=10 ans humide (m3/s)	30,46	22,11	18,62	13,81	13,36	5,40	1,82	1,35	9,41	27,93	30,52	26,36

Module (m3/s)	moyenne	7,073	ecart-type	3,2
---------------	---------	-------	------------	-----

Module

en m3/s

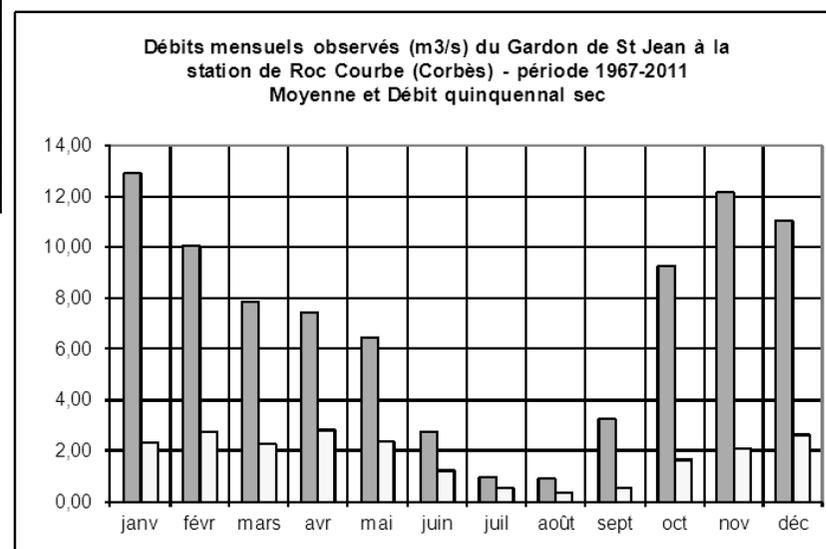
en l/s/km²

(Gauss) (exp)

(Gauss) (exp)

Moyenne (m3/s)	7,07	7,07	
T=10 ans sec (m3/s)	2,98	3,45	0,1
T=5 ans sec (m3/s)	4,38	4,45	0,2
T=2 ans (m3/s)	7,07	6,76	0,5
T= 5 ans humide (m3/s)	9,76	8,85	0,8
T=10 ans humide (m3/s)	11,17	11,24	0,9

Moyenne (l/s/km ²)	26,9	26,9
T=10 ans sec (l/s/km ²)	11,3	13,1
T=5 ans sec (l/s/km ²)	16,7	16,9
T=2 ans (l/s/km ²)	26,9	25,7
T= 5 ans humide (l/s/km ²)	37,1	33,7
T=10 ans humide (l/s/km ²)	42,5	42,8



VCN et QMNA

en m3/s

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	VCN 10	VCN 30	QMNA	
Moyenne (m3/s)	0,367	0,464	0,561	
T=10 ans sec (m3/s)	0,161	0,226	0,258	0,1
T=5 ans sec (m3/s)	0,197	0,273	0,339	0,2
T=2 ans (m3/s)	0,347	0,425	0,483	0,5
T= 5 ans humide (m3/s)	0,504	0,611	0,747	0,8
T=10 ans humide (m3/s)	0,539	0,685	0,798	0,9

p:\bri\chazot\800444_vp_gardon\40_rapport\41_rapportlv5_dec_2015\rapport_evp_gardons_v5.docx / MMA

Analyse statistique sur la période 1963-1984 (21 années de mesure)

Point : LE GARDON ST JEAN à L'ESTRECHURE

Superficie contrôlée: 122.00 km²Type de débit : **Influencé**

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	7.64	8.22	5.89	5.52	3.78	2.41	0.69	0.86	1.90	6.83	6.14	5.14
T=10 ans sec (m3/s)	0.98	2.41	2.23	1.88	1.16	0.73	0.30	0.23	0.21	0.33	0.44	1.18
T=5 ans sec (m3/s)	1.79	3.58	2.43	1.94	1.66	0.86	0.38	0.27	0.34	0.61	0.65	1.39
T=2 ans (m3/s)	5.66	6.92	4.18	5.13	3.02	1.80	0.56	0.43	1.00	2.63	3.95	3.61
T= 5 ans humide (m3/s)	11.90	11.51	8.95	7.40	5.33	3.73	0.99	0.97	3.05	9.22	10.04	8.46
T=10 ans humide (m3/s)	13.81	15.38	10.00	8.43	6.70	4.61	1.18	2.66	4.03	18.53	16.19	10.53

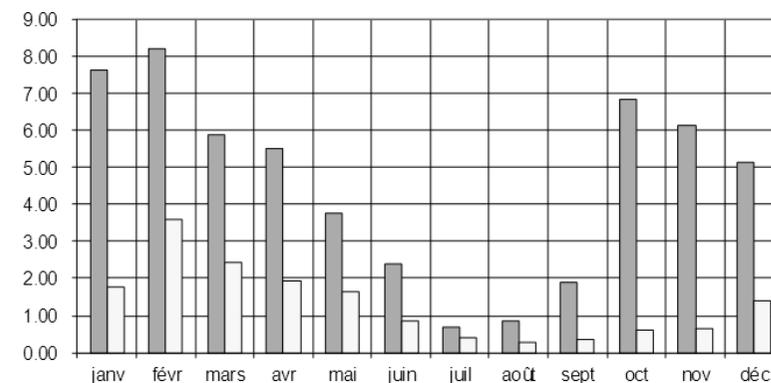
Module (m3/s)	moyenne	4.56	ecart-type	1.9
---------------	---------	-------------	------------	-----

Module

	en m3/s	
	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	4.56	4.56
T=10 ans sec (m3/s)	2.15	2.55
T=5 ans sec (m3/s)	2.98	2.69
T=2 ans (m3/s)	4.56	4.20
T= 5 ans humide (m3/s)	6.15	6.25
T=10 ans humide (m3/s)	6.98	6.60

	en l/s/km ²	
	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	37.4	37.4
T=10 ans sec (m3/s)	17.6	20.9
T=5 ans sec (m3/s)	24.4	22.0
T=2 ans (m3/s)	37.4	34.4
T= 5 ans humide (m3/s)	50.4	51.2
T=10 ans humide (m3/s)	57.2	54.1

Débits mensuels observés (m3/s) du Gardon de St Jean à la station de Soucis (L'Estréchure) - période 1963-1984
Moyenne et Débit quinquennal sec



VCN et QMNA

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	en m3/s		
	VCN 10	VCN 30	QMNA
Moyenne (m3/s)	0.260	0.340	0.414
T=10 ans sec (m3/s)	0.126	0.142	0.152
T=5 ans sec (m3/s)	0.162	0.194	0.208
T=2 ans (m3/s)	0.211	0.260	0.329
T= 5 ans humide (m3/s)	0.302	0.398	0.467
T=10 ans humide (m3/s)	0.366	0.560	0.592

Analyse statistique sur la période 1956 - 1993 (35 années de mesure)

Point : LE GARDON ST JEAN à SAUMANE

superficie contrôlée : 104.00 km²Type de débit : **Influencé**

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	4.88	4.74	4.38	3.35	2.65	1.57	0.50	0.69	1.30	4.51	3.93	3.64
T=10 ans sec (m3/s)	0.79	0.99	0.87	0.69	0.40	0.38	0.19	0.14	0.21	0.37	0.96	0.82
T=5 ans sec (m3/s)	0.96	1.62	0.98	1.14	0.75	0.43	0.24	0.18	0.34	0.60	1.51	0.96
T=2 ans (m3/s)	2.90	4.00	3.02	3.29	1.83	1.04	0.49	0.39	0.77	2.54	2.50	2.72
T= 5 ans humide (m3/s)	8.54	7.48	6.89	5.55	4.22	2.44	0.76	0.83	2.43	6.10	6.84	5.48
T=10 ans humide (m3/s)	11.18	9.54	8.70	6.47	6.53	3.24	0.86	1.57	2.89	13.27	8.29	7.73

Module (m3/s)	moyenne	3.00	ecart-type	1.3
---------------	---------	------	------------	-----

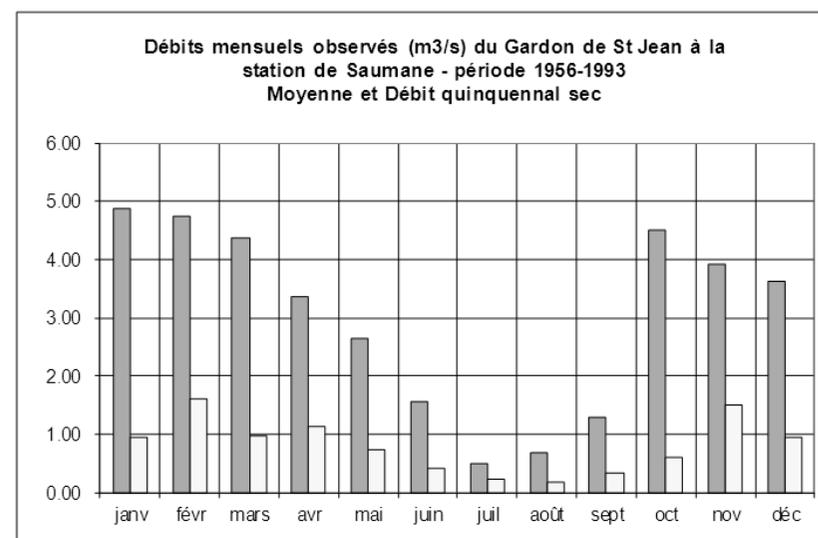
Module

en m3/s

en l/s/km²

	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	3.00	3.00
T=10 ans sec (m3/s)	1.36	1.44
T=5 ans sec (m3/s)	1.93	2.05
T=2 ans (m3/s)	3.00	2.88
T= 5 ans humide (m3/s)	4.08	3.80
T=10 ans humide (m3/s)	4.64	5.15

	(Gauss)	(exp)
	28.9	28.9
	13.1	13.8
	18.5	19.7
	28.9	27.7
	39.2	36.5
	44.6	49.5



VCN et QMNA

en m3/s

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	VCN 10	VCN 30	QMNA
Moyenne (m3/s)	0.252	0.293	0.332
T=10 ans sec (m3/s)	0.100	0.116	0.142
T=5 ans sec (m3/s)	0.108	0.147	0.167
T=2 ans (m3/s)	0.165	0.225	0.256
T= 5 ans humide (m3/s)	0.340	0.427	0.493
T=10 ans humide (m3/s)	0.413	0.537	0.568

Analyse statistique sur la période 1970 - 1979 (10 années de mesure)

Point : LE GARDON à ANDUZE

superficie contrôlée : 543.00 km²Type de débit : **Influencé**

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	41.21	31.22	18.43	14.90	10.23	7.68	2.50	3.10	7.16	23.41	13.09	16.94
T=10 ans sec (m3/s)	13.48	9.74	5.81	4.74	4.72	1.58	1.21	0.73	0.72	1.37	1.20	4.69
T=5 ans sec (m3/s)	16.74	17.94	8.11	5.65	5.20	2.98	1.31	0.91	0.95	1.82	1.39	5.23
T=2 ans (m3/s)	41.39	24.24	15.92	9.11	8.65	4.50	1.59	1.19	2.35	11.35	10.92	7.08
T= 5 ans humide (m3/s)	67.95	39.94	28.71	22.40	14.20	12.06	3.93	3.33	12.69	55.04	18.71	29.72
T=10 ans humide (m3/s)	68.05	50.81	35.24	26.87	17.26	18.92	5.84	9.96	18.75	57.88	22.72	36.04

Module (m3/s)	moyenne	15.75	ecart-type	5.9
---------------	---------	-------	------------	-----

Module

en m3/s

en l/s/km²

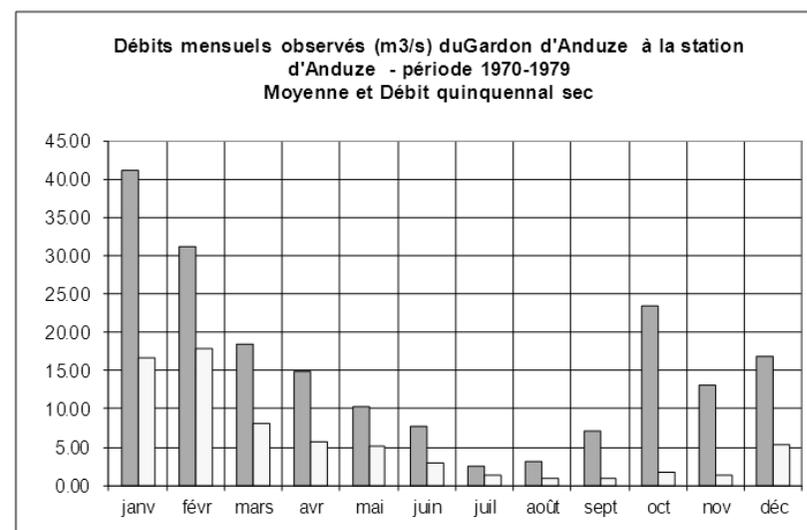
	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	15.75	15.75
T=10 ans sec (m3/s)	8.19	8.77
T=5 ans sec (m3/s)	10.79	10.96
T=2 ans (m3/s)	15.75	15.83
T= 5 ans humide (m3/s)	20.71	20.75
T=10 ans humide (m3/s)	23.31	21.49

	(Gauss)	(exp)
Moyenne (l/s/km ²)	29.0	29.0
T=10 ans sec (l/s/km ²)	15.1	16.2
T=5 ans sec (l/s/km ²)	19.9	20.2
T=2 ans (l/s/km ²)	29.0	29.2
T= 5 ans humide (l/s/km ²)	38.1	38.2
T=10 ans humide (l/s/km ²)	42.9	39.6

VCN et QMNA

en m3/s

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	VCN 10	VCN 30	QMNA
Moyenne (m3/s)	0.758	0.938	1.140
T=10 ans sec (m3/s)	0.538	0.603	0.719
T=5 ans sec (m3/s)	0.593	0.757	0.912
T=2 ans (m3/s)	0.848	0.982	1.084
T= 5 ans humide (m3/s)	0.931	1.215	1.406
T=10 ans humide (m3/s)	1.000	1.222	1.763



Analyse statistique sur la période 1976 - 2006 (30 années de mesure utilisées)

Point : LE GARDON D'ALES AU BARRAGE DE STE CECILE (entrée)

superficie contrôlée : 109.00 km²Type de débit : **Influencé**

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	4.74	3.39	2.65	3.41	3.16	1.21	0.32	0.36	1.37	4.54	6.01	5.99
T=10 ans sec (m3/s)	0.45	0.55	0.48	1.22	0.67	0.36	0.07	0.05	0.09	0.27	0.15	0.54
T=5 ans sec (m3/s)	0.53	0.76	0.60	1.58	0.93	0.40	0.11	0.06	0.13	0.50	0.64	0.91
T=2 ans (m3/s)	1.59	1.73	1.59	2.68	2.46	0.75	0.23	0.09	0.30	2.56	4.64	3.09
T= 5 ans humide (m3/s)	6.74	5.82	4.53	4.58	4.49	1.32	0.41	0.27	2.59	6.77	10.97	10.82
T=10 ans humide (m3/s)	10.75	8.73	5.21	6.52	8.02	3.10	0.61	0.63	3.71	12.43	13.12	15.35

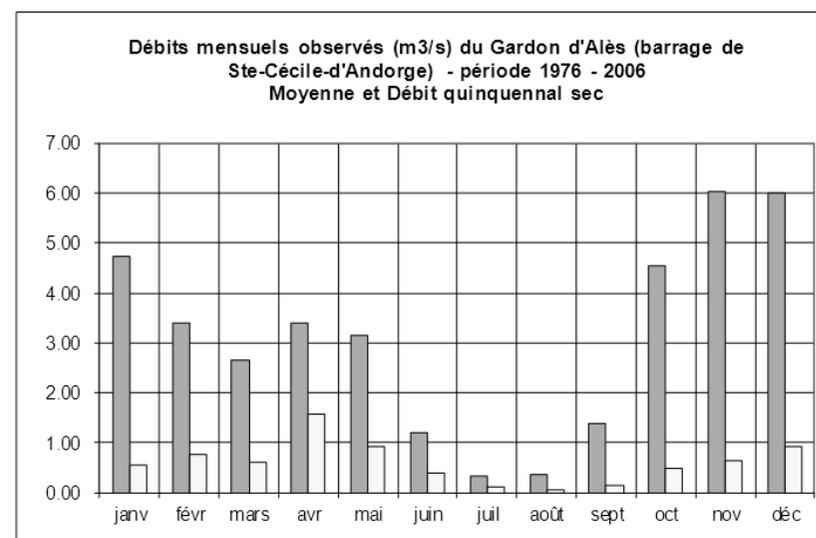
Module (m3/s)	moyenne	3.133	ecart-type	1.5

Module

en m3/s

en l/s/km²

	en m3/s			en l/s/km ²	
	(Gauss)	(exp)		(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	3.13	3.13		28.7	28.7
T=10 ans sec (m3/s)	1.23	1.41	0.1	11.3	12.9
T=5 ans sec (m3/s)	1.88	1.78	0.2	17.3	16.3
T=2 ans (m3/s)	3.13	2.77	0.5	28.7	25.4
T= 5 ans humide (m3/s)	4.38	4.31	0.8	40.2	39.6
T=10 ans humide (m3/s)	5.03	4.63	0.9	46.2	42.5



VCN et QMNA

en m3/s

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	VCN 10	VCN 30	QMNA
Moyenne (m3/s)	0.053	0.101	0.143
T=10 ans sec (m3/s)	0.000	0.006	0.025
T=5 ans sec (m3/s)	0.000	0.016	0.057
T=2 ans (m3/s)	0.026	0.071	0.090
T= 5 ans humide (m3/s)	0.066	0.121	0.145
T=10 ans humide (m3/s)	0.127	0.191	0.244

Analyse statistique sur la période 1976 - 2006 (21 années de mesure utilisables)

Point : LE GARDON D'ALES en aval du BARRAGE des CAMBOUS

superficie contrôlée : 109.00 km²Type de débit : **Influencé**

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	4.54	3.13	2.47	3.25	2.96	1.01	0.36	0.42	1.23	4.26	5.91	5.67
T=10 ans sec (m3/s)	0.32	0.39	0.47	1.15	0.67	0.19	0.07	0.04	0.15	0.37	0.33	0.50
T=5 ans sec (m3/s)	0.46	0.59	0.57	1.37	0.80	0.29	0.13	0.06	0.22	0.47	0.71	0.81
T=2 ans (m3/s)	1.63	1.61	1.50	2.41	2.24	0.54	0.32	0.26	0.32	2.12	5.07	2.74
T= 5 ans humide (m3/s)	6.53	4.95	4.05	4.53	4.42	1.28	0.48	0.35	2.17	6.27	10.71	12.14
T=10 ans humide (m3/s)	10.36	8.69	4.68	6.35	7.97	2.92	0.60	0.57	3.21	11.98	12.35	15.24

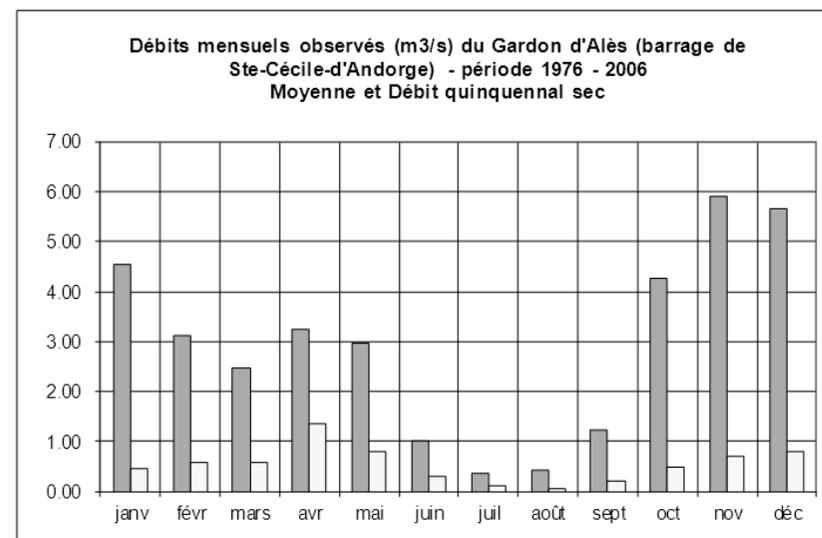
Module (m3/s)	moyenne	2.933	ecart-type	1.5
---------------	---------	-------	------------	-----

Module

en m3/s

en l/s/km²

	en m3/s			en l/s/km ²	
	(Gauss)	(exp)		(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	2.93	2.93		26.9	26.9
T=10 ans sec (m3/s)	1.00	1.35	0.1	9.1	12.4
T=5 ans sec (m3/s)	1.66	1.42	0.2	15.2	13.0
T=2 ans (m3/s)	2.93	2.75	0.5	26.9	25.2
T= 5 ans humide (m3/s)	4.21	3.72	0.8	38.6	34.1
T=10 ans humide (m3/s)	4.87	4.38	0.9	44.7	40.2



VCN et QMNA

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	en m3/s		
	VCN 10	VCN 30	QMNA
Moyenne (m3/s)	0.141	0.224	0.285
T=10 ans sec (m3/s)	0.060	0.106	0.153
T=5 ans sec (m3/s)	0.080	0.145	0.169
T=2 ans (m3/s)	0.110	0.186	0.219
T= 5 ans humide (m3/s)	0.190	0.250	0.300
T=10 ans humide (m3/s)	0.244	0.330	0.361

Analyse statistique sur la période 1975-1979 (5 années de mesure)

Point : LE GALEIZON à ST PAUL LA COSTE

superficie contrôlée : 64.00 km²Type de débit : **Influencé**

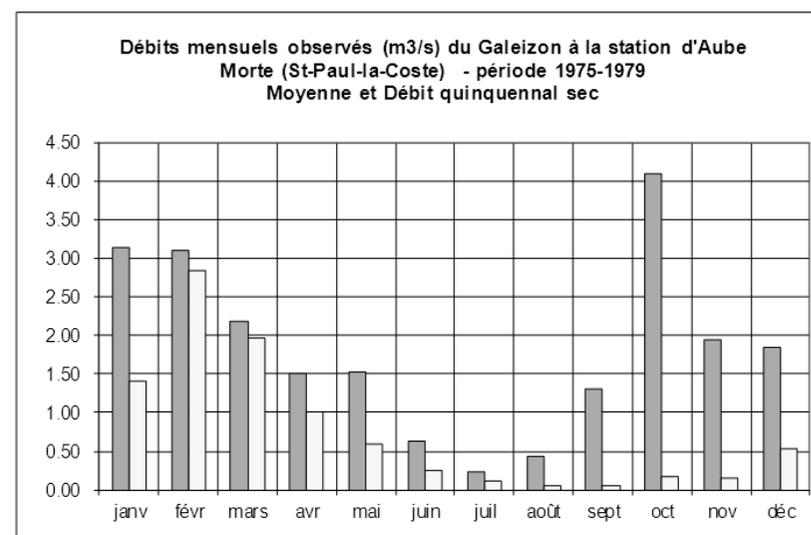
(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	3.13	3.09	2.19	1.51	1.52	0.64	0.24	0.43	1.31	4.10	1.95	1.85
T=10 ans sec (m3/s)	0.88	2.46	1.58	0.88	0.52	0.21	0.10	0.05	0.05	0.12	0.10	0.44
T=5 ans sec (m3/s)	1.41	2.84	1.96	1.01	0.60	0.25	0.12	0.06	0.05	0.18	0.15	0.53
T=2 ans (m3/s)	2.97	3.25	2.45	1.70	0.86	0.38	0.13	0.28	0.30	5.05	1.24	0.86
T= 5 ans humide (m3/s)	4.52	3.45	2.51	1.93	2.50	0.83	0.30	0.84	1.58	7.21	2.94	3.31
T=10 ans humide (m3/s)	5.61	3.59	2.61	2.05	2.94	1.30	0.48	0.89	3.58	7.73	4.54	3.88

Module (m3/s)	moyenne	1.83	ecart-type	0.8
---------------	---------	------	------------	-----

Module

	en m3/s	
	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	1.83	1.83
T=10 ans sec (m3/s)	0.76	1.06
T=5 ans sec (m3/s)	1.13	1.24
T=2 ans (m3/s)	1.83	1.53
T= 5 ans humide (m3/s)	2.52	2.66
T=10 ans humide (m3/s)	2.89	2.71

	en l/s/km ²	
	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	28.5	28.5
T=10 ans sec (m3/s)	11.9	16.6
T=5 ans sec (m3/s)	17.6	19.4
T=2 ans (m3/s)	28.5	23.9
T= 5 ans humide (m3/s)	39.4	41.5
T=10 ans humide (m3/s)	45.2	42.4

Débits mensuels observés (m3/s) du Galeizon à la station d'Aube Morte (St-Paul-la-Coste) - période 1975-1979
Moyenne et Débit quinquennal sec

VCN et QMNA

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	en m3/s		
	VCN 10	VCN 30	QMNA
Moyenne (m3/s)	0.085	0.140	0.185
T=10 ans sec (m3/s)	0.028	0.041	0.041
T=5 ans sec (m3/s)	0.035	0.047	0.047
T=2 ans (m3/s)	0.050	0.079	0.131
T= 5 ans humide (m3/s)	0.109	0.169	0.221
T=10 ans humide (m3/s)	0.174	0.302	0.401

Analyse statistique sur la période 1971 - 1979 (9 années de mesure)

Point : LE GARDON D'ALES à ALES (ancienne station)

superficie contrôlée : 314.00 km²Type de débit : **Influencé**

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	15.83	16.11	9.28	7.36	5.72	4.24	1.79	1.98	4.57	13.14	7.22	10.53
T=10 ans sec (m3/s)	5.88	7.62	3.00	3.26	1.83	1.65	1.14	0.62	0.56	0.74	0.66	2.17
T=5 ans sec (m3/s)	11.59	9.94	4.46	3.74	2.03	1.87	1.28	0.86	0.68	0.85	0.74	2.52
T=2 ans (m3/s)	14.90	15.59	9.94	4.54	4.26	2.56	1.49	1.17	1.27	1.67	4.58	3.99
T= 5 ans humide (m3/s)	21.08	19.66	13.67	9.34	7.56	7.57	2.43	2.77	4.60	32.34	9.05	18.93
T=10 ans humide (m3/s)	24.29	23.86	13.99	12.21	10.45	9.02	2.75	5.11	10.01	35.63	14.69	22.20

Module (m3/s)	moyenne	8.11	ecart-type	3.1
---------------	---------	------	------------	-----

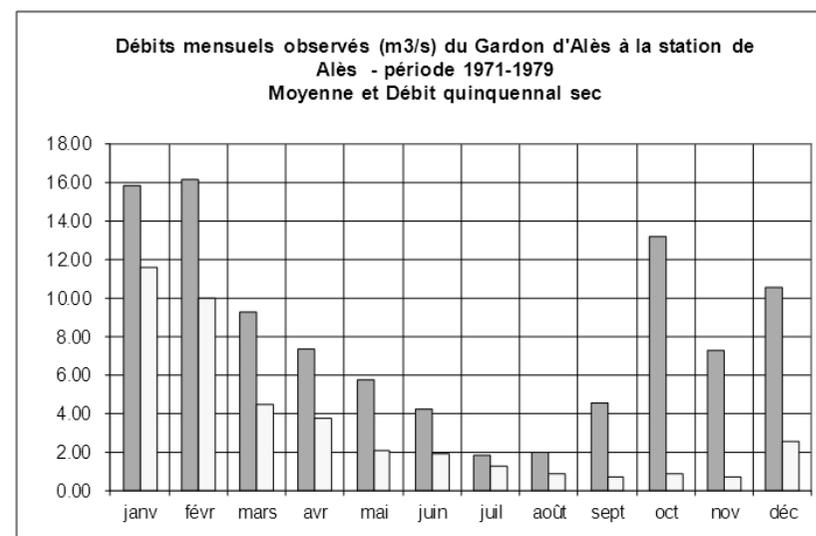
Module

	en m3/s	
	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	8.11	8.11
T=10 ans sec (m3/s)	4.16	4.94
T=5 ans sec (m3/s)	5.52	5.86
T=2 ans (m3/s)	8.11	7.30
T= 5 ans humide (m3/s)	10.70	10.87
T=10 ans humide (m3/s)	12.05	11.75

	en l/s/km ²	
	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	25.8	25.8
T=10 ans sec (m3/s)	13.3	15.7
T=5 ans sec (m3/s)	17.6	18.7
T=2 ans (m3/s)	25.8	23.3
T= 5 ans humide (m3/s)	34.1	34.6
T=10 ans humide (m3/s)	38.4	37.4

VCN et QMNA

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	en m3/s		
	VCN 10	VCN 30	QMNA
Moyenne (m3/s)	0.637	0.938	1.139
T=10 ans sec (m3/s)	0.406	0.497	0.526
T=5 ans sec (m3/s)	0.413	0.580	0.612
T=2 ans (m3/s)	0.468	0.738	0.738
T= 5 ans humide (m3/s)	0.757	1.070	1.271
T=10 ans humide (m3/s)	0.943	1.478	1.784



Analyse statistique sur la période 2008 - 2011 (4 années de mesure)

Point : LE GARDON D'ALES à ALES (nouvelle station)

superficie contrôlée : 317,00 km²Type de débit : **Influencé**

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	6,32	9,70	7,62	6,26	6,58	4,00	1,66	1,49	1,36	4,36	16,73	9,03
T=10 ans sec (m3/s)	1,46	1,44	1,17	4,58	2,50	1,50	1,04	1,07	0,65	1,29	2,38	3,00
T=5 ans sec (m3/s)	2,92	2,87	2,35	5,30	3,15	1,71	1,09	1,16	1,02	1,44	4,09	3,32
T=2 ans (m3/s)	7,27	8,40	6,51	6,66	5,02	2,17	1,46	1,35	1,56	2,62	15,78	8,88
T= 5 ans humide (m3/s)	10,10	16,01	12,46	7,39	9,38	5,56	2,16	1,76	1,78	6,58	28,99	14,67
T=10 ans humide (m3/s)	10,41	19,01	14,96	7,63	11,90	7,96	2,45	2,01	1,91	8,83	31,84	15,16

Module (m3/s)	moyenne	6.222	ecart-type	1,2
---------------	---------	-------	------------	-----

Module

en m3/s

en l/s/km²

(Gauss) (exp)

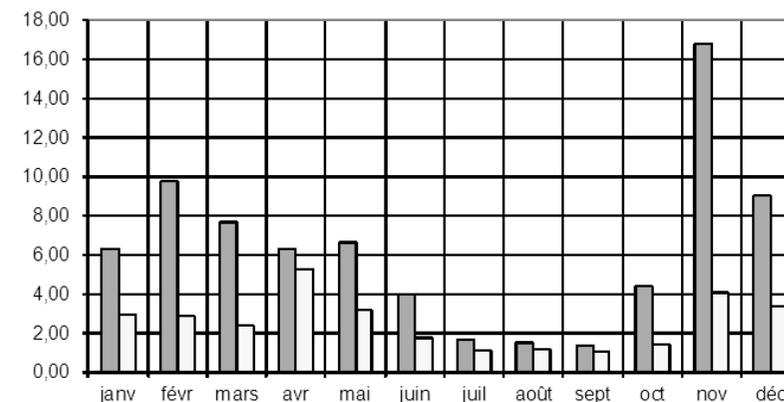
(Gauss) (exp)

Moyenne (m3/s)	6,22	6,22		19,6	19,6
T=10 ans sec (m3/s)	4,62	5,02	0,1	14,6	15,8
T=5 ans sec (m3/s)	5,17	5,34	0,2	16,3	16,8
T=2 ans (m3/s)	6,22	6,33	0,5	19,6	20,0
T= 5 ans humide (m3/s)	7,27	7,15	0,8	22,9	22,6
T=10 ans humide (m3/s)	7,82	7,34	0,9	24,7	23,1

VCN et QMNA

en m3/s

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	VCN 10	VCN 30	QMNA	
Moyenne (m3/s)	0,433	0,505	0,603	
T=10 ans sec (m3/s)	0,078	0,079	0,082	0,1
T=5 ans sec (m3/s)	0,156	0,157	0,165	0,2
T=2 ans (m3/s)	0,428	0,511	0,626	0,5
T= 5 ans humide (m3/s)	0,709	0,855	1,050	0,8
T=10 ans humide (m3/s)	0,792	0,926	1,105	0,9

Débits mensuels observés (m3/s) du Gardon d'Alès à la nouvelle station de Alès - période 2008-2011
Moyenne et Débit quinquennal sec

Analyse statistique sur la période 1994 - 2002 (9 années de mesure)

Point : LE GARDON D'ALES à ST HILAIRE DE BRETHMAS

superficie contrôlée : 328.00 km²Type de débit : **Influencé**

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	15.37	6.92	5.91	3.90	7.03	2.81	1.01	0.67	2.38	10.79	14.64	17.78
T=10 ans sec (m3/s)	1.61	1.64	1.44	2.21	2.31	1.28	0.42	0.32	0.69	2.79	1.78	0.83
T=5 ans sec (m3/s)	4.44	2.54	1.85	2.29	2.92	1.46	0.46	0.33	0.91	3.52	5.89	1.70
T=2 ans (m3/s)	9.37	4.15	3.51	3.80	4.38	1.53	0.77	0.53	1.30	7.19	15.49	19.12
T= 5 ans humide (m3/s)	21.72	12.22	10.00	5.30	8.84	3.67	1.46	0.66	3.62	17.36	23.27	32.88
T=10 ans humide (m3/s)	30.00	14.87	12.98	5.73	14.92	5.62	1.85	1.11	4.23	26.26	25.66	38.33

Module (m3/s)	moyenne	7.45	ecart-type	2.5
---------------	---------	------	------------	-----

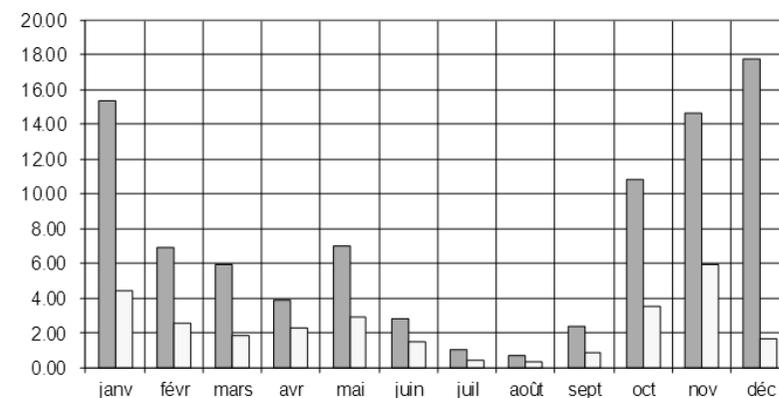
Module

en m3/s

en l/s/km²

	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	7.45	7.45
T=10 ans sec (m3/s)	4.28	5.10
T=5 ans sec (m3/s)	5.37	5.81
T=2 ans (m3/s)	7.45	7.30
T= 5 ans humide (m3/s)	9.54	8.93
T=10 ans humide (m3/s)	10.63	9.97

	(Gauss)	(exp)
Moyenne (l/s/km ²)	22.7	22.7
T=10 ans sec (l/s/km ²)	13.0	15.6
T=5 ans sec (l/s/km ²)	16.4	17.7
T=2 ans (l/s/km ²)	22.7	22.3
T= 5 ans humide (l/s/km ²)	29.1	27.2
T=10 ans humide (l/s/km ²)	32.4	30.4

Débits mensuels observés (m3/s) du Gardon d'Alès à la station de St-Hilaire-de-Brethmas - période 1994-2002
Moyenne et Débit quinquennal sec

VCN et QMNA

en m3/s

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	VCN 10	VCN 30	QMNA
Moyenne (m3/s)	0.311	0.401	0.540
T=10 ans sec (m3/s)	0.130	0.222	0.317
T=5 ans sec (m3/s)	0.155	0.240	0.331
T=2 ans (m3/s)	0.319	0.408	0.530
T= 5 ans humide (m3/s)	0.463	0.525	0.665
T=10 ans humide (m3/s)	0.533	0.631	0.887

Analyse statistique sur la période 1998-2002 (5 années de mesure)

Point : LE GARDON au PONT DE NERS (aval de la prise d'eau du canal de Boucoiran)

superficie contrôlée : 1 090 km²Type de débit : **Influencé**

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	36.51	13.62	19.22	15.75	29.45	9.16	2.15	1.49	4.91	21.14	16.68	32.02
T=10 ans sec (m3/s)	6.45	5.57	3.82	6.74	5.96	4.65	1.52	1.16	1.59	2.55	2.55	3.29
T=5 ans sec (m3/s)	8.98	7.08	4.40	7.49	6.83	4.94	1.63	1.32	1.67	3.05	4.20	3.93
T=2 ans (m3/s)	32.54	11.66	16.14	11.13	23.59	6.10	1.76	1.59	3.48	16.50	17.84	6.63
T= 5 ans humide (m3/s)	66.11	15.95	32.41	22.70	53.00	10.17	2.72	1.67	6.06	37.38	29.63	49.95
T=10 ans humide (m3/s)	68.53	24.39	37.23	28.27	56.52	16.79	3.01	1.75	9.88	43.45	29.88	81.05

Module (m3/s)	moyenne	16.319	ecart-type	4.2
---------------	---------	---------------	------------	-----

Module

en m3/s

en l/s/km²

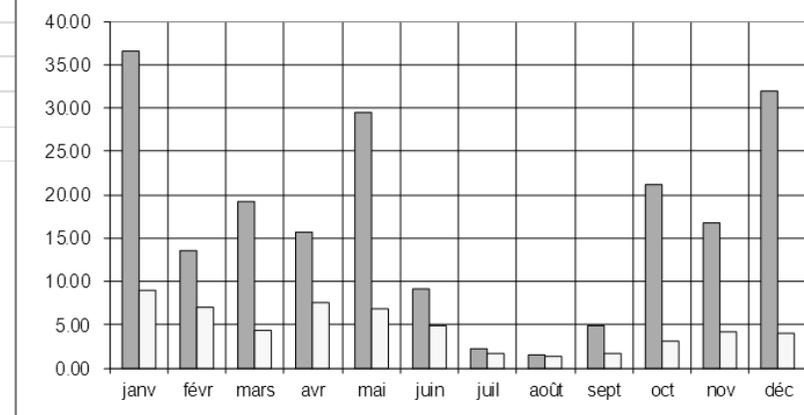
	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	16.32	16.32
T=10 ans sec (m3/s)	10.99	12.10
T=5 ans sec (m3/s)	12.82	15.12
T=2 ans (m3/s)	16.32	17.97
T= 5 ans humide (m3/s)	19.82	18.67
T=10 ans humide (m3/s)	21.65	18.98

	(Gauss)	(exp)
Moyenne (l/s/km ²)	15.0	15.0
T=10 ans sec (l/s/km ²)	10.1	11.1
T=5 ans sec (l/s/km ²)	11.8	13.9
T=2 ans (l/s/km ²)	15.0	16.5
T= 5 ans humide (l/s/km ²)	18.2	17.3
T=10 ans humide (l/s/km ²)	19.9	17.4

VCN et QMNA

en m3/s

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	VCN 10	VCN 30	QMNA
Moyenne (m3/s)	0.912	1.066	1.330
T=10 ans sec (m3/s)	0.644	0.811	0.938
T=5 ans sec (m3/s)	0.670	0.814	0.972
T=2 ans (m3/s)	0.907	1.133	1.405
T= 5 ans humide (m3/s)	1.126	1.205	1.625
T=10 ans humide (m3/s)	1.191	1.315	1.693

Débits mensuels observés (m3/s) du Gardon à la station de Ners
- période 1998 à 2002.
Moyenne et Débit quinquennal sec

Analyse statistique sur la période 1997-2007 (9 années de mesure)

Point : L'ALZON à UZES

superficie contrôlée :

76.00 km²Type de débit : **Influencé**

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	Oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	0.98	0.70	0.56	0.47	0.43	0.37	0.22	0.19	0.22	0.49	0.61	0.55
T=10 ans sec (m3/s)	0.44	0.25	0.22	0.20	0.17	0.13	0.05	0.06	0.11	0.18	0.35	0.33
T=5 ans sec (m3/s)	0.53	0.35	0.33	0.28	0.20	0.16	0.07	0.08	0.14	0.26	0.45	0.39
T=2 ans (m3/s)	0.78	0.62	0.51	0.44	0.35	0.26	0.17	0.13	0.21	0.42	0.51	0.52
T= 5 ans humide (m3/s)	1.12	1.01	0.69	0.69	0.54	0.48	0.41	0.25	0.30	0.70	0.66	0.73
T=10 ans humide (m3/s)	1.54	1.27	0.85	0.79	0.81	0.64	0.45	0.36	0.40	0.76	0.83	0.80

Module (m3/s)	moyenne	0.482	ecart-type	0.2
---------------	---------	--------------	------------	-----

Module

en m3/s

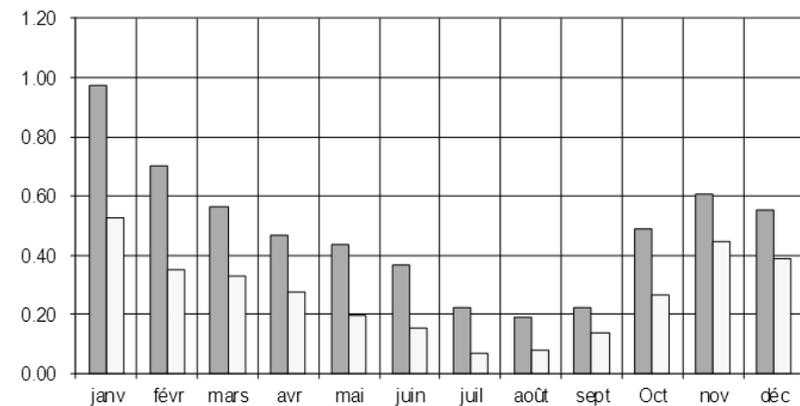
en l/s/km²

(Gauss) (exp)

(Gauss) (exp)

	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	0.48	0.48
T=10 ans sec (m3/s)	0.25	0.32
T=5 ans sec (m3/s)	0.33	0.33
T=2 ans (m3/s)	0.48	0.41
T= 5 ans humide (m3/s)	0.63	0.66
T=10 ans humide (m3/s)	0.71	0.71

	(Gauss)	(exp)
	6.3	6.3
	3.4	4.2
	4.4	4.4
	6.3	5.5
	8.3	9.0
	9.3	9.3

Débits mensuels observés (m3/s) de l'Alzon à la station du Moulin de Bargeton à Uzès - période 1997-2007
Moyenne et Débit quinquennal sec

VCN et QMNA

en m3/s

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	VCN 10	VCN 30	QMNA
Moyenne (m3/s)	0.087	0.115	0.134
T=10 ans sec (m3/s)	0.036	0.043	0.044
T=5 ans sec (m3/s)	0.046	0.058	0.063
T=2 ans (m3/s)	0.058	0.093	0.125
T= 5 ans humide (m3/s)	0.134	0.153	0.181
T=10 ans humide (m3/s)	0.173	0.207	0.249

Analyse statistique sur la période 1970 - 1982 (12 années de mesure)

Point : LE GARD à LA BAUME

superficie contrôlée : 1 594 km²Type de débit : **Influencé**

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	76.19	62.67	35.98	32.05	26.83	15.91	4.77	5.09	11.87	53.55	36.29	41.72
T=10 ans sec (m3/s)	7.20	20.98	16.84	13.13	6.20	3.68	2.30	1.88	1.78	3.48	2.32	4.06
T=5 ans sec (m3/s)	18.68	24.93	18.04	18.96	7.33	6.01	2.58	1.99	2.04	4.30	2.86	6.49
T=2 ans (m3/s)	73.89	53.14	26.33	31.66	16.74	7.94	2.89	2.48	4.05	10.09	19.34	24.90
T= 5 ans humide (m3/s)	111.57	87.04	56.07	37.16	45.19	27.80	7.06	3.90	9.31	116.41	42.17	83.95
T=10 ans humide (m3/s)	175.39	98.35	57.71	40.82	55.17	32.76	10.27	15.75	12.45	157.77	96.53	105.45

Module (m3/s)	moyenne	33.44	ecart-type	17.2
---------------	---------	--------------	------------	------

Module

en m3/s

en l/s/km²

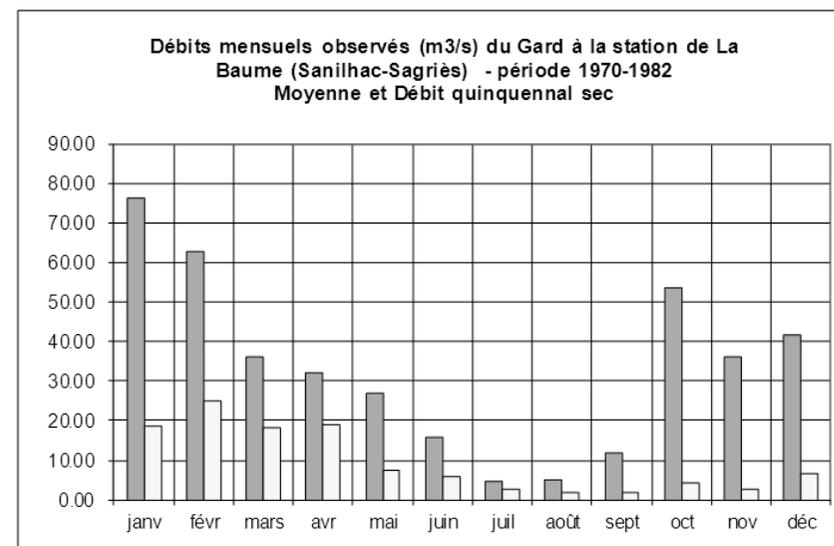
	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	33.44	33.44
T=10 ans sec (m3/s)	11.38	14.96
T=5 ans sec (m3/s)	18.95	17.97
T=2 ans (m3/s)	33.44	30.98
T= 5 ans humide (m3/s)	47.93	49.37
T=10 ans humide (m3/s)	55.51	59.87

	(Gauss)	(exp)
Moyenne (l/s/km ²)	21.0	21.0
T=10 ans sec (l/s/km ²)	7.1	9.4
T=5 ans sec (l/s/km ²)	11.9	11.3
T=2 ans (l/s/km ²)	21.0	19.4
T= 5 ans humide (l/s/km ²)	30.1	31.0
T=10 ans humide (l/s/km ²)	34.8	37.6

VCN et QMNA

en m3/s

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	VCN 10	VCN 30	QMNA	
Moyenne (m3/s)	2.087	2.315	2.666	
T=10 ans sec (m3/s)	1.667	1.702	1.703	0.1
T=5 ans sec (m3/s)	1.695	1.761	1.765	0.2
T=2 ans (m3/s)	1.883	1.989	2.142	0.5
T= 5 ans humide (m3/s)	2.413	2.645	3.029	0.8
T=10 ans humide (m3/s)	2.962	3.131	3.192	0.9



Analyse statistique sur la période 1986-2011 (26 années de mesure)

Point : LE GARDON A REMOULINS

superficie contrôlée : 1 930 km²Type de débit : **Influencé**

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	45,49	35,45	26,60	25,08	24,33	12,06	5,81	3,30	18,23	33,20	49,52	44,26
T=10 ans sec (m3/s)	8,64	8,19	6,58	5,65	4,62	1,01	2,19	1,29	1,58	3,83	7,62	6,53
T=5 ans sec (m3/s)	10,02	9,07	8,77	8,59	8,56	4,60	2,89	1,52	1,92	5,72	14,78	8,91
T=2 ans (m3/s)	24,10	24,94	16,80	24,71	16,90	10,13	4,85	3,02	5,41	21,71	44,03	17,59
T= 5 ans humide (m3/s)	66,46	62,17	46,41	37,70	32,85	13,61	8,00	5,21	27,95	49,36	75,19	88,68
T=10 ans humide (m3/s)	105,27	81,40	62,30	43,12	60,86	21,95	11,06	5,68	32,93	64,57	95,51	118,90

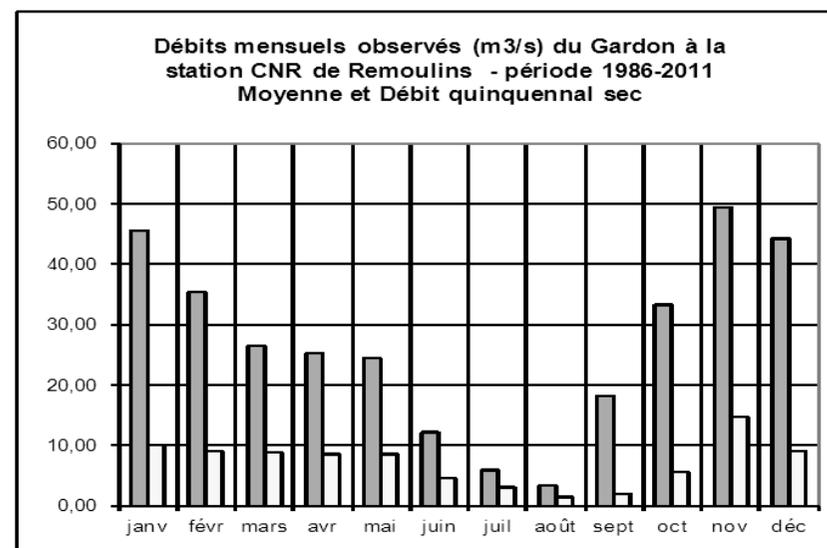
Module (m3/s)	moyenne	26,881	ecart-type	13,5
---------------	---------	--------	------------	------

Module

Module	en m3/s			en l/s/km ²	
	(Gauss)	(exp)		(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	26,88	26,88		13,9	13,9
T=10 ans sec (m3/s)	9,64	11,14	0,1	5,0	5,8
T=5 ans sec (m3/s)	15,56	13,22	0,2	8,1	6,8
T=2 ans (m3/s)	26,88	26,69	0,5	13,9	13,8
T= 5 ans humide (m3/s)	38,20	35,97	0,8	19,8	18,6
T=10 ans humide (m3/s)	44,12	42,32	0,9	22,9	21,9

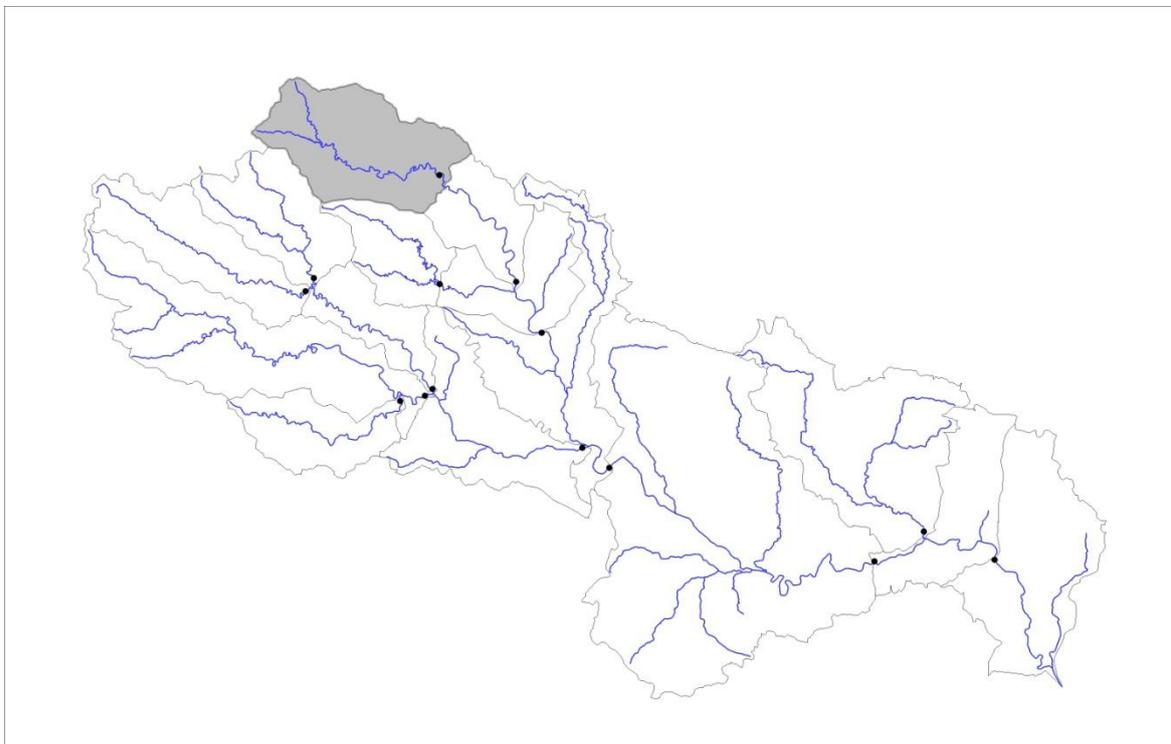
VCN et QMNA

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	en m3/s			
	VCN 10	VCN 30	QMNA	
Moyenne (m3/s)	1,694	2,046	2,525	
T=10 ans sec (m3/s)	0,889	0,980	1,000	0,1
T=5 ans sec (m3/s)	1,000	1,033	1,355	0,2
T=2 ans (m3/s)	1,482	1,832	2,202	0,5
T= 5 ans humide (m3/s)	2,157	2,809	3,645	0,8
T=10 ans humide (m3/s)	2,717	3,456	4,730	0,9



Annexe 2 : Détail de la reconstitution des chroniques de débits naturels réactualisés par point nodal

1-LE GARDON D'ALÈS EN SORTIE DES BARRAGES DE SAINTE-CECILE ET DES CAMBOUS (P1)



Ce point n'est pas équipé de station hydrométrique.

Pour reconstituer les débits, deux méthodes ont été envisagées.

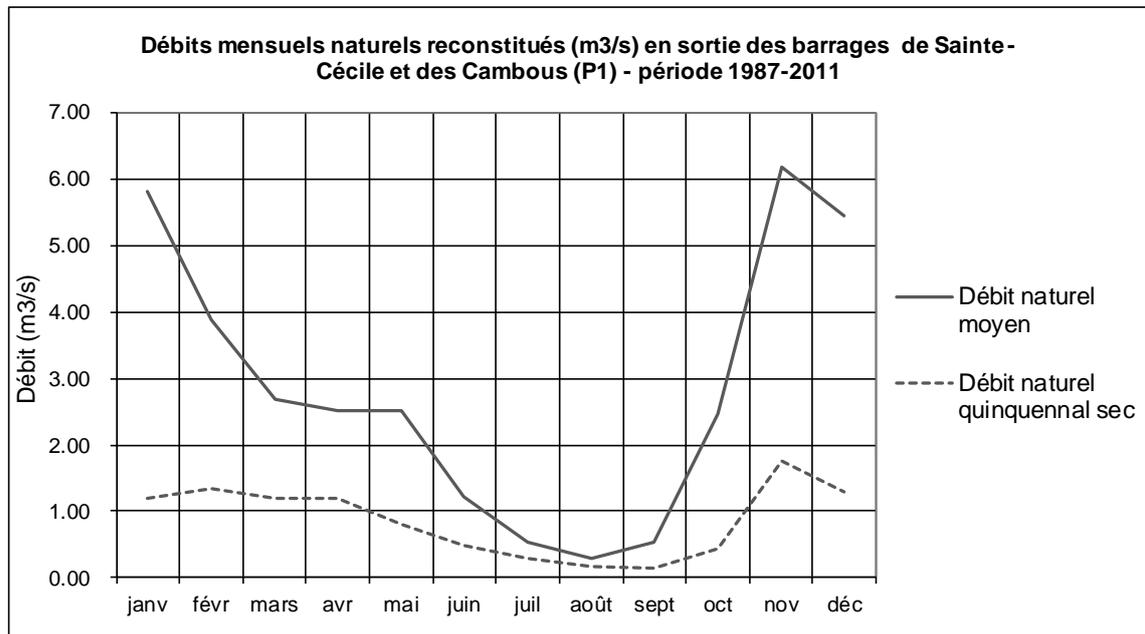
- ▶ Utiliser la même méthode que celle du PGCR, c'est-à-dire se baser les données mesurées au niveau des plans d'eau des barrages de Sainte-Cécile et des Cambous, Cependant, en raison de la qualité médiocre des données disponibles les résultats obtenus ne sont pas satisfaisants²⁷. Le choix a donc été fait de ne pas retenir cette méthode,
- ▶ Travailler par **analogie avec un bassin versant voisin (méthode des bassins versant homogènes)**, proche par ses caractéristiques (localisation, exposition, occupation du sol, altitudes). Le bassin du Gardon de Saint-Martin (sous-bassin n°5) a été utilisé. Selon cette méthode, on a donc :

$$Q \text{ nat P3} = Q \text{ nat P5} \times (\text{Surface BV3} / \text{Surface BV5})$$

Le graphique ci-dessous représente les débits mensuels naturels reconstitués moyen et quinquennal sec au niveau du point nodal P1 (le Gardon d'Alès en sortie des barrages de Ste-Cécile et des Cambous).

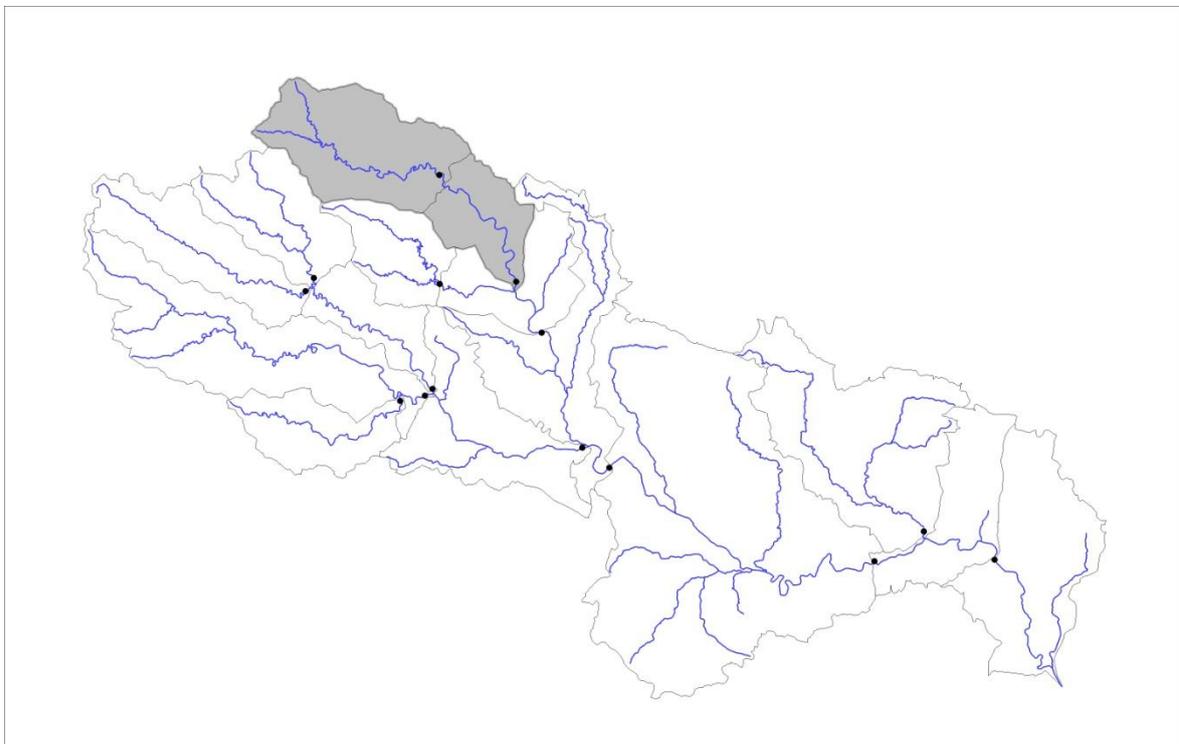
²⁷ Les valeurs moyennes ainsi estimées semblent acceptables, mais en revanche, les valeurs retrouvées en étiage paraissent aberrantes. Le QMNA5 spécifique estimé est très faible (0.2 l/s/km²), ce qui est bien en deçà du débit spécifique que l'on peut s'attendre à rencontrer sur ce type de bassin versant.

Figure 61 : Débit naturel reconstitué au point nodal du Gardon en aval des barrages de Sainte-Cécile et des Cambous (P1)



La réactualisation des analyses statistiques détaillées présentant les débits caractéristiques d'étiage, en ressource naturelle reconstituée, pour chaque point nodal, est présentée en Annexe 3.

2-LE GARDON D'ALES EN AMONT DE SON ALIMENTATION PAR LE GALEIZON (P2)



Il n'existe pas de station hydrométrique au niveau de ce point nodal.

Pour reconstituer la ressource naturelle, **deux méthodes** ont été envisagées :

- ▶ utiliser la même méthode que dans le PGCR, c'est-à-dire modéliser les débits naturels à ce point nodal en utilisant le modèle pluie-débit GR4j avec les coefficients calés à la station d'Alès nouvelle (Cf. plus bas). Le point nodal ayant été déplacé de St-Hilaire à Alès.
- ▶ utiliser les résultats des jaugeages réalisés pendant l'étiage 2012, pour établir une corrélation entre les débits mesurés en amont d'Alès (à la Royale) retranchés des débits mesurés à l'aval du Galeizon d'une part, et les débits observés à la station d'Alès nouvelle d'autre part.

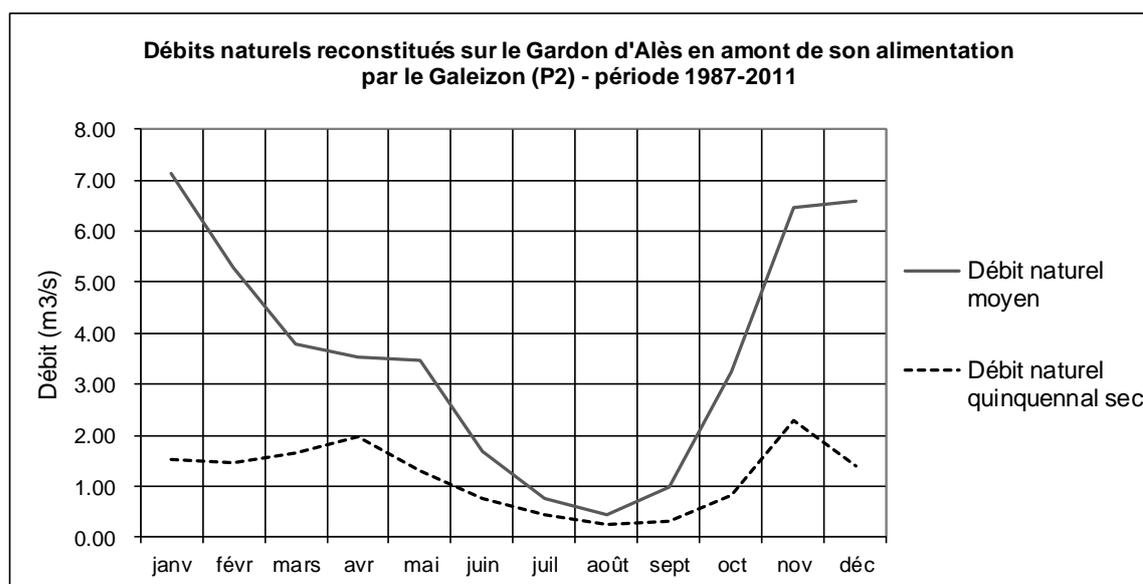
Toutefois, cette seconde méthode présente plusieurs inconvénients. Tout d'abord, elle repose sur des jaugeages ponctuels, qui comportent une incertitude, en particulier sur les petits débits mesurés sur le Galeizon. De plus, elle n'est valable a priori qu'en étiage, lorsque le Grabieux est à sec, sinon les débits mesurés à la station d'Alès sont augmentés des apports de cet affluent.

C'est donc la méthode de modélisation pluie-débit avec le modèle GR4j, comme dans le PGCR, qui a été sélectionnée.

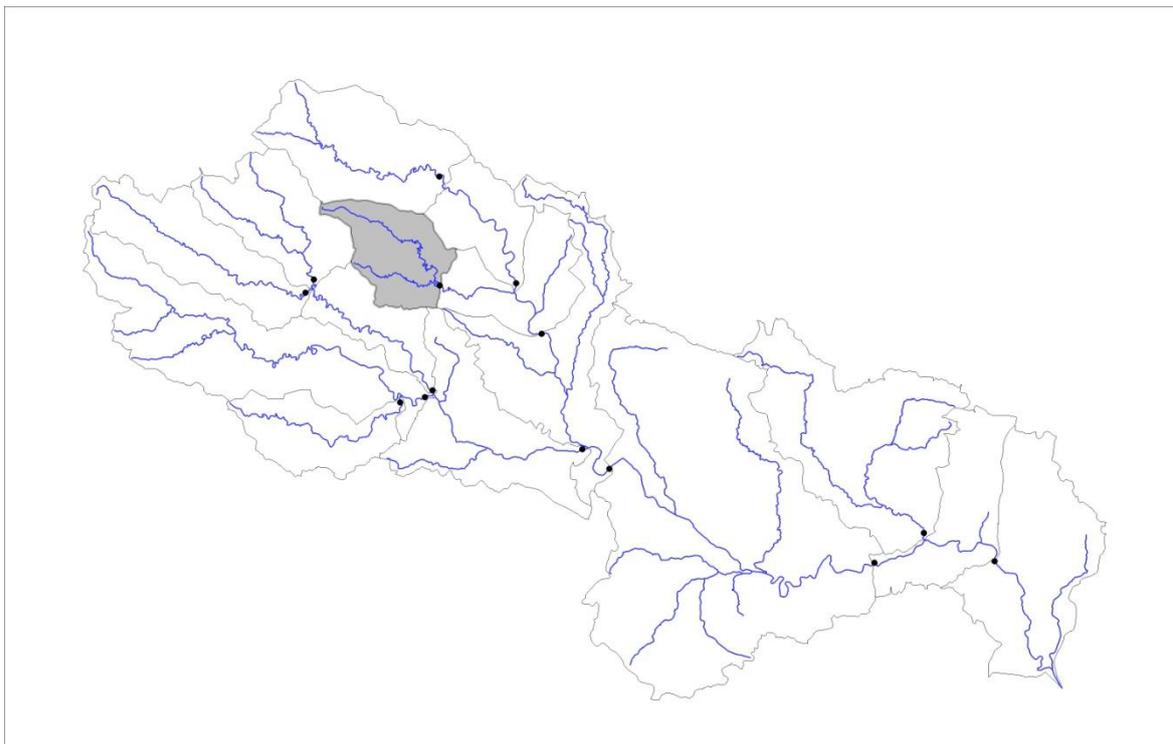
Q nat P2 = Q modélisé à P2 par GR4j avec les coefficients calés à la station d'Alès nouvelle

Le graphique ci-dessous représente les débits mensuels naturels reconstitués moyen et quinquennal sec au niveau du point nodal P2 (le Gardon d'Alès en amont de la confluence avec le Galeizon).

Figure 62 : Débit naturel reconstitué au point nodal du Gardon d'Alès en amont du Galeizon



3-LE GALEIZON A L'AUBE MORTE (P3)



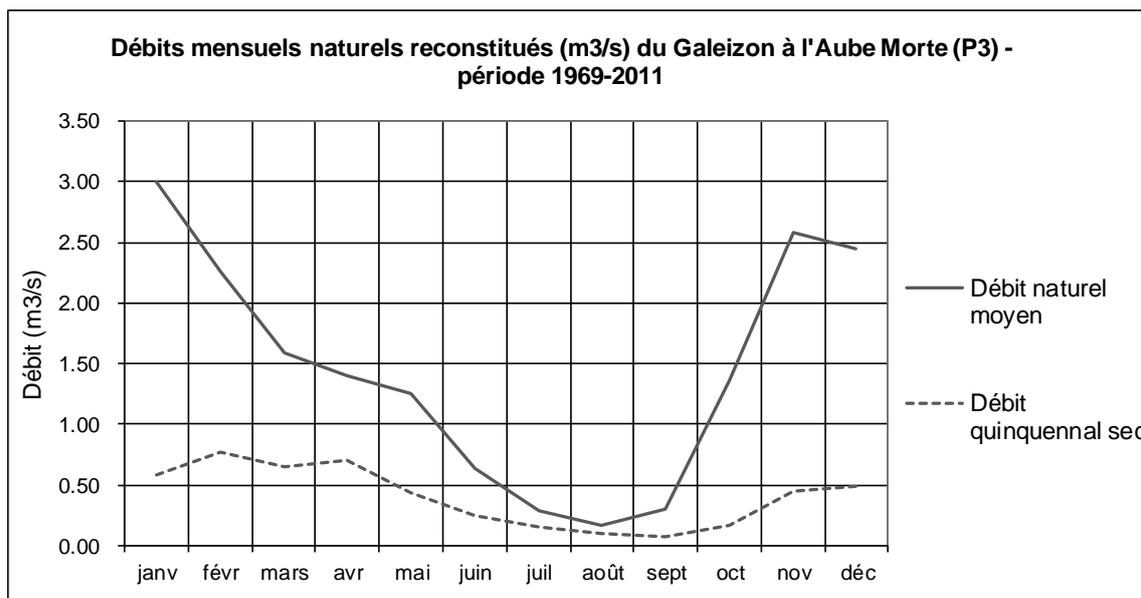
Une ancienne station existe au niveau du Galeizon à l'Aube Morte. Cependant, les mesures fournies par cette stations sont de mauvaise qualité, notamment en étiage. Le Plan de Gestion de la ressource réalisé sur ce bassin-versant (BRLi 2014) détaille différentes méthodes de reconstitution et souligne la forte incertitude qu'il existe sur les estimation de débit obtenues sur le Galeizon à l'Aube morte, et encore plus au niveau de sa confluence en raison des pertes karstiques qui ont lieu sur l'aval du cours d'eau.

Pour reconstituer la ressource naturelle, on propose d'utiliser la méthode des **bassins versants homogènes** : en effet, le bassin versant du Galeizon (sous-bassin n°3) possède des caractéristiques similaires au bassin versant du Gardon de St-Martin (sous-bassin n°5). Ces deux bassins atteignent des altitudes comprises entre 700 et 800 m, et sont d'orientation générale Nord-ouest Sud-est. On propose donc d'estimer le débit naturel du Galeizon par proportionnalité à partir du débit naturel du Gardon de St-Martin à sa fermeture. Celui-ci est reconstitué par méthode algébrique à partir du débit influencé lui-même modélisé par le modèle pluie-débit GR4j avec les coefficients calés à la station de la Bastide à St-Germain de Calberte (Cf. PGCR). Selon cette méthode, on a donc :

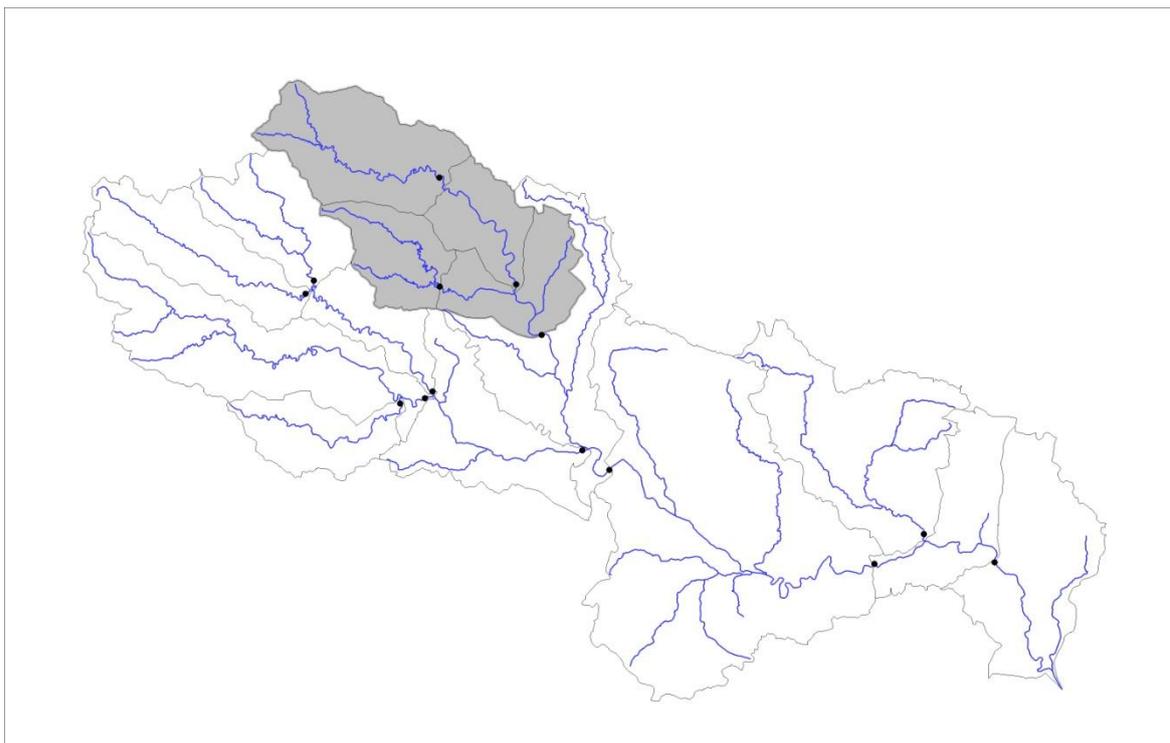
$$Q \text{ nat P3} = Q \text{ nat P5} \times (\text{Surface BV3} / \text{Surface BV5})$$

Le graphique ci-dessous représente les débits mensuels naturels reconstitués moyen et quinquennal sec au niveau du point nodal P3 (le Galeizon à l'Aube Morte).

Figure 63 : Débit naturel reconstitué au point nodal du Galeizon



4-LE GARDON D'ALES A LA NOUVELLE STATION D'ALES (P4)



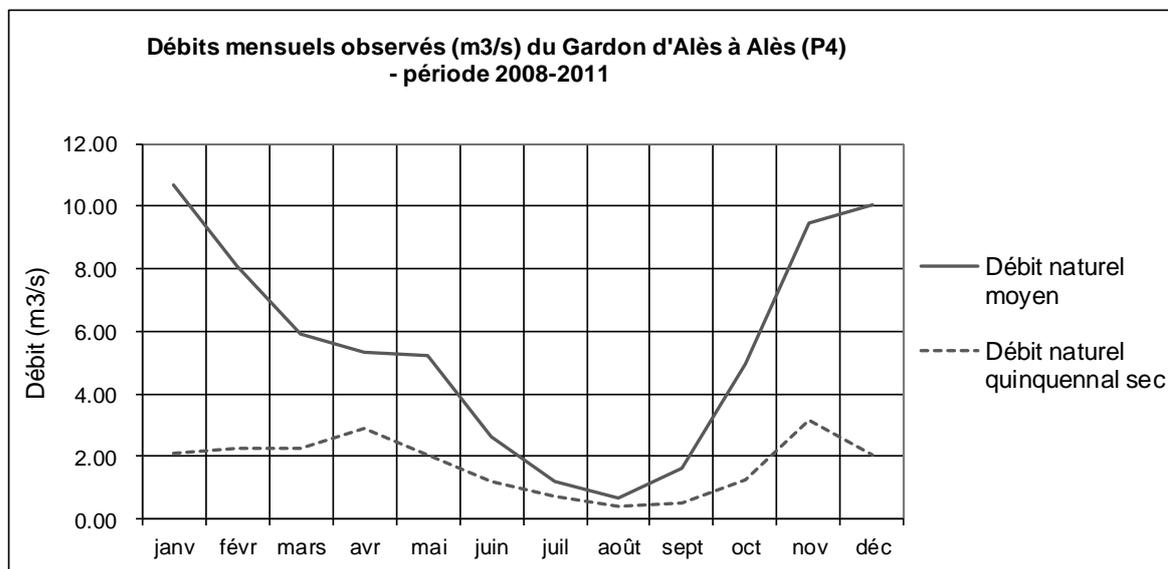
Ce point nodal a été déplacé par rapport au PGCR, afin de pouvoir exploiter **les données de la station hydrométrique d'Alès nouvelle**, installée en 2008 et calibrée pour l'étiage.

Les données hydrométriques sur la période 2009-2011, auxquelles on a préalablement soustrait l'influence des barrages et additionné les consommations anthropiques à l'amont de la station, ont été utilisées pour caler le modèle pluie-débit GR4j. Le calage obtenu est satisfaisant : critère Nash (\sqrt{Q}) = 85.9%. Les paramètres ainsi obtenus ont permis de modéliser les débits naturels sur la période 1987-2011.

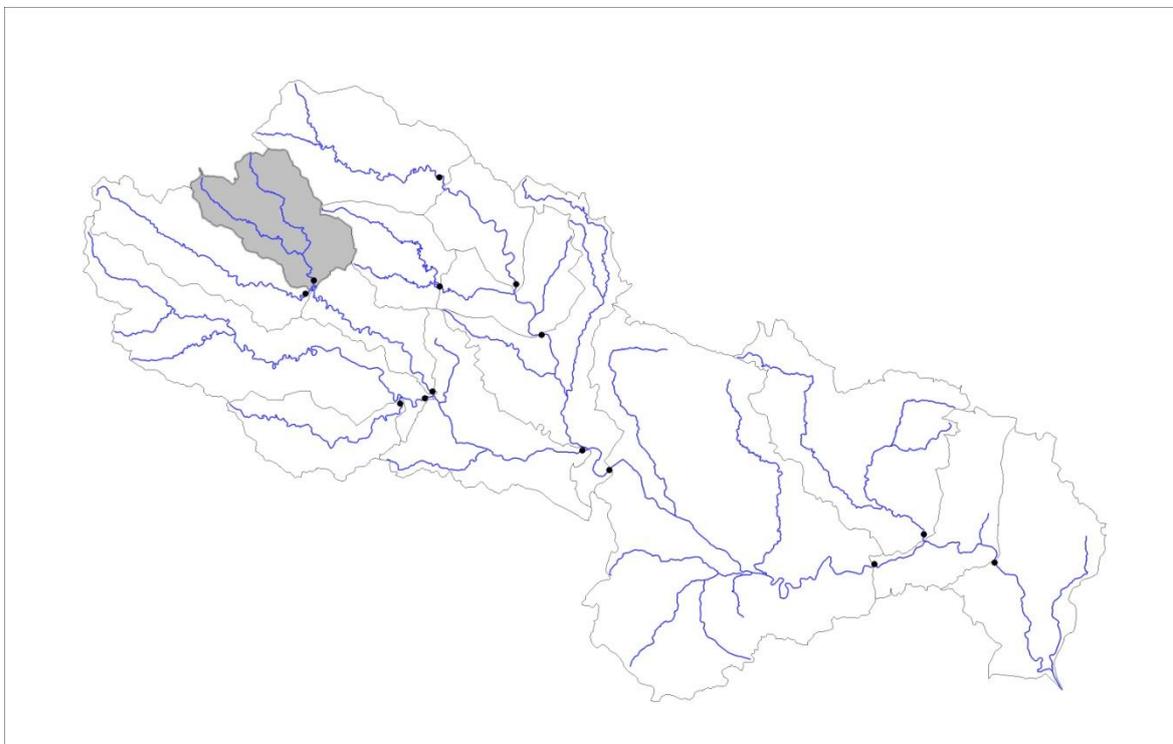
Q nat P4 = Q modélisé à P4 par GR4j avec les coefficients calés à la station d'Alès nouvelle

Le graphique ci-dessous représente les débits mensuels naturels reconstitués moyen et quinquennal sec au niveau du point nodal P4 (le Gardon d'Alès à la nouvelle station d'Alès).

Figure 64 : Débit naturel reconstitué au point nodal du Gardon d'Alès



5-LE GARDON DE SAINT-MARTIN A SA CONFLUENCE (P5)



Il n'existe pas de station hydrométrique au niveau de ce point nodal. En revanche, ce sous-bassin versant comporte deux stations hydrométriques en fonctionnement :

- ▶ la station du Gardon de St-Germain à la Bastide (St-Germain de Calberte) ;
- ▶ la station du Gardon de St-Martin à la Roquette (St-Etienne Vallée Française).

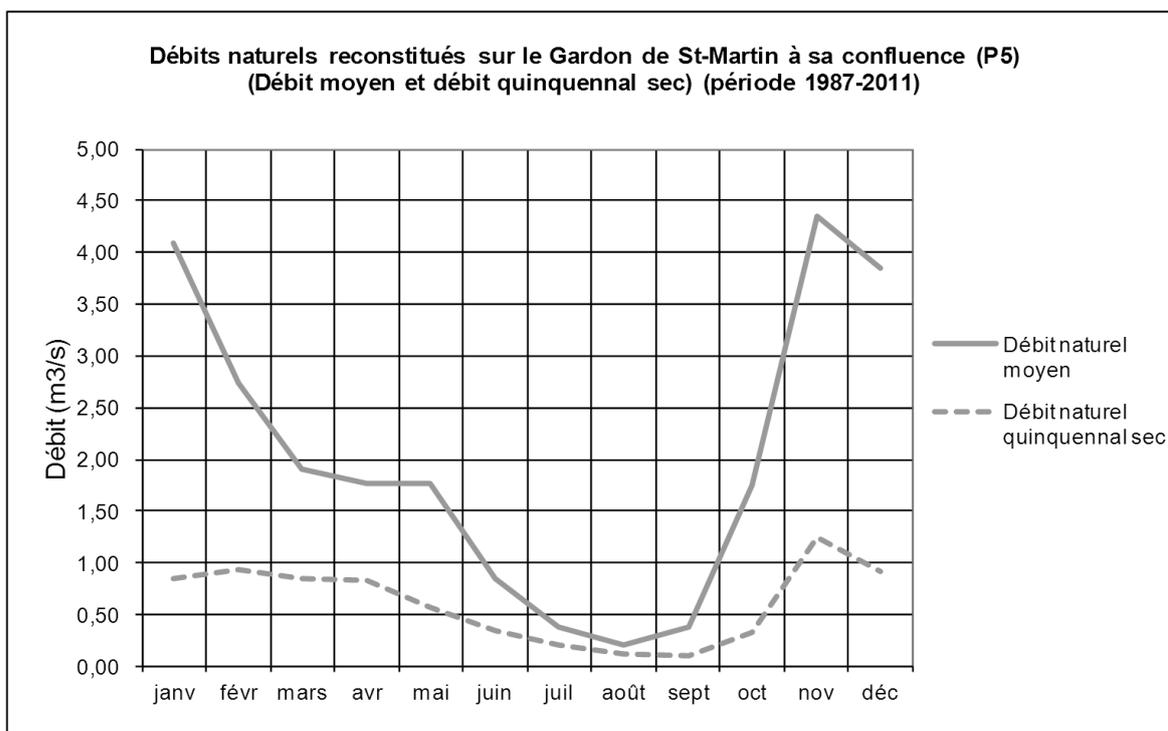
La reconstitution du débit naturel au point nodal en fermeture du sous-bassin versant a été réalisée selon la **même méthode que dans le PGCR**. Le débit influencé en fermeture du sous-bassin versant a tout d'abord été calculé grâce à une modélisation pluie-débit avec GR4j en utilisant les coefficients calés au niveau de la station de la Bastide (plus fiable que la station de la Roquette). L'application de cette méthode a permis de prolonger la série de débit influencé au point nodal sur la période 2007-2011. Le débit naturel a ensuite été reconstitué par méthode algébrique en additionnant les consommations anthropiques à l'amont du point nodal.

$$Q \text{ nat P5} = Q \text{ influencé P5} + \text{Consommations à l'amont de P5}$$

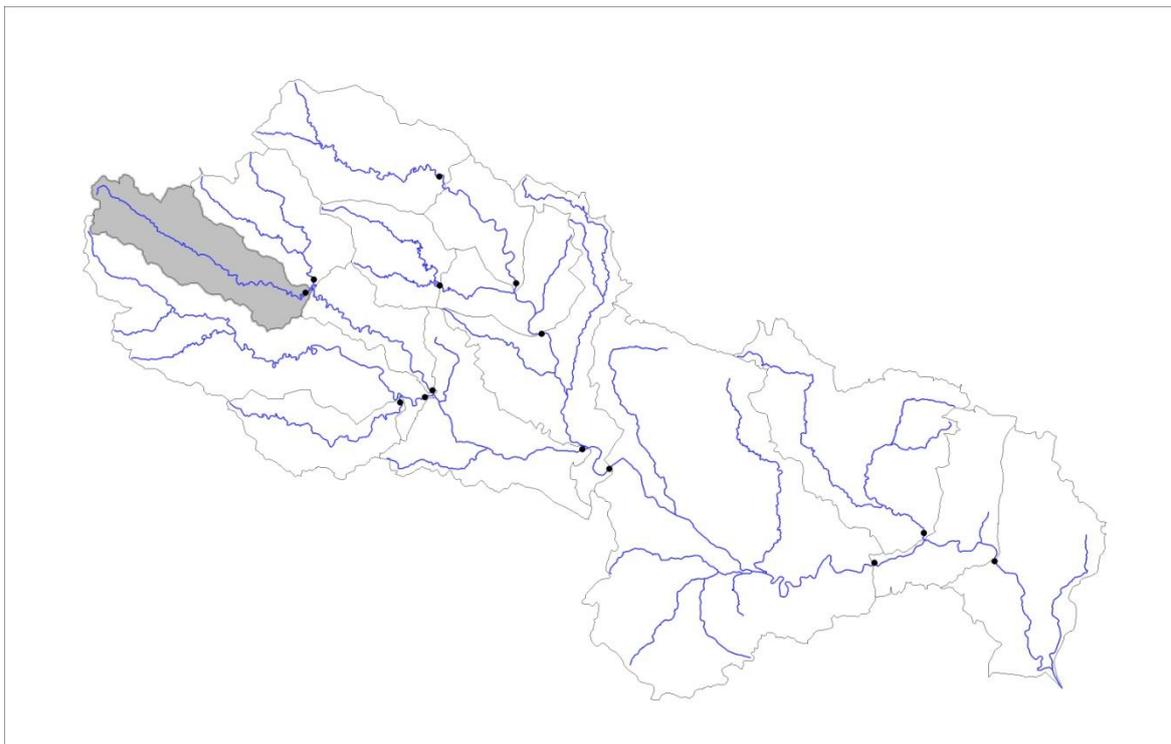
Où $Q \text{ influencé P5} = Q \text{ modélisé à P5 par GR4j avec les coefficients calés à la station la Bastide}$

Le graphique ci-dessous représente les débits mensuels naturels reconstitués moyen et quinquennal sec au niveau du point nodal P5 (le Gardon de St-Martin à sa confluence).

Figure 65 : Débit naturel reconstitué au point nodal du Gardon de St-Martin



6-LE GARDON DE SAINTE-CROIX A SA CONFLUENCE (P6)



Il n'existe pas de station hydrométrique au niveau de ce point nodal. En revanche, ce sous-bassin versant comporte une station hydrométrique en fonctionnement : la station du Gardon de Ste-Croix à Pont Ravagers (Gabriac).

La reconstitution du débit naturel au point nodal en fermeture du sous-bassin versant a été réalisée selon la **même méthode que dans le PGCR**. Le débit naturel a d'abord été reconstitué au niveau de la station hydrométrique par méthode algébrique en additionnant les débits mesurés à la station aux consommations anthropiques en l'amont de la station (celles-ci ont été estimées au prorata de la surface contrôlée par la station). Le débit naturel au niveau du point nodal a ensuite été estimé au prorata inverse de la surface contrôlée par la station.

$$Q \text{ nat P6} = Q \text{ nat station} \times (\text{Surface BV6} / \text{Surface BV station})$$

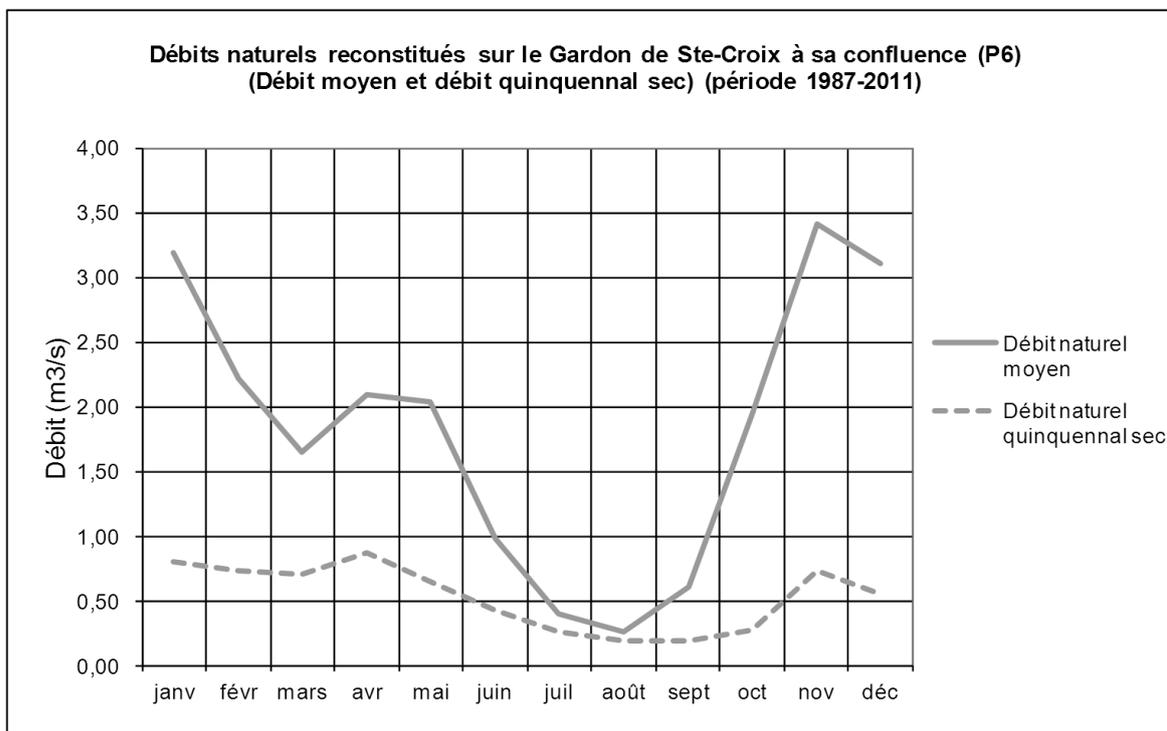
$$\text{Où } Q \text{ nat station} = Q \text{ mesuré à la station de Pont Ravagers} + \text{Consommations amont station}$$

$$\text{Et } \text{Consommations amont station} = \text{Consommations amont P6} \times (\text{Surface BV station} / \text{Surface BV6})$$

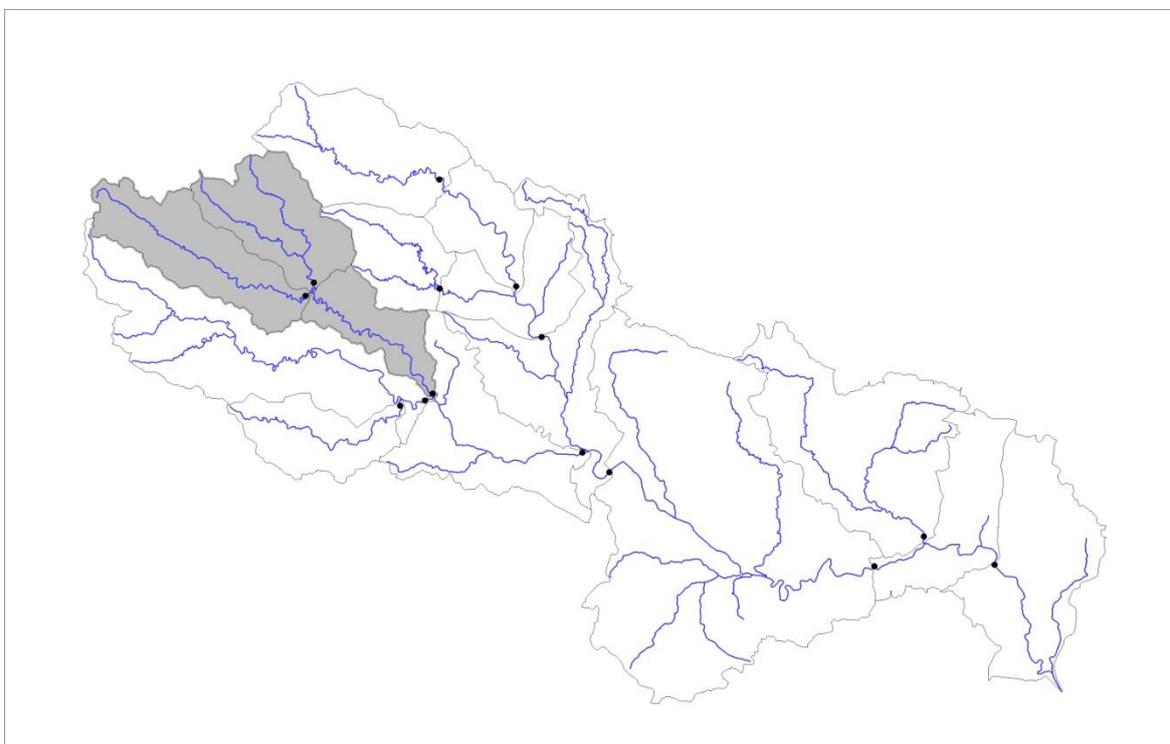
L'application de cette méthode a permis de prolonger la série de débit naturel au point nodal sur la période 2007-2011.

Le graphique ci-dessous représente les débits mensuels naturels reconstitués moyen et quinquennal sec au niveau du point nodal P6 (le Gardon de Ste-Croix à sa confluence).

Figure 66 : Débit naturel reconstitué au point nodal du Gardon de Ste-Croix



7-LE GARDON DE MIALET A ROUCAN (P7)



Ce point nodal correspond à la station hydrométrique de Roucan à Générargues (en fonctionnement).

La reconstitution du débit naturel au point nodal y a été réalisée selon la **même méthode que dans le PGCR** : la méthode algébrique. Le débit naturel a été reconstitué en additionnant les débits influencés mesurés par la station et les consommations anthropiques en l'amont de la station.

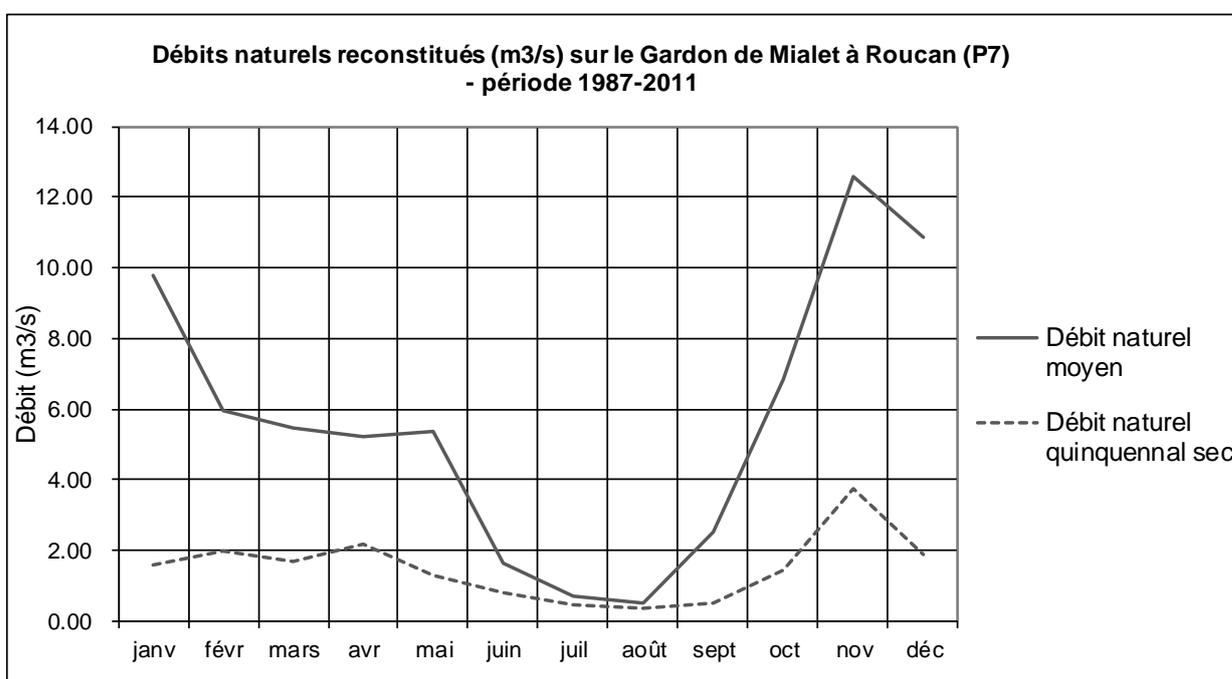
$$Q_{\text{nat P7}} = Q_{\text{influencé P7}} + \text{Consommations à l'amont de P7}$$

$$\text{Où } Q_{\text{influencé P7}} = Q_{\text{mesuré à la station de Roucan}}$$

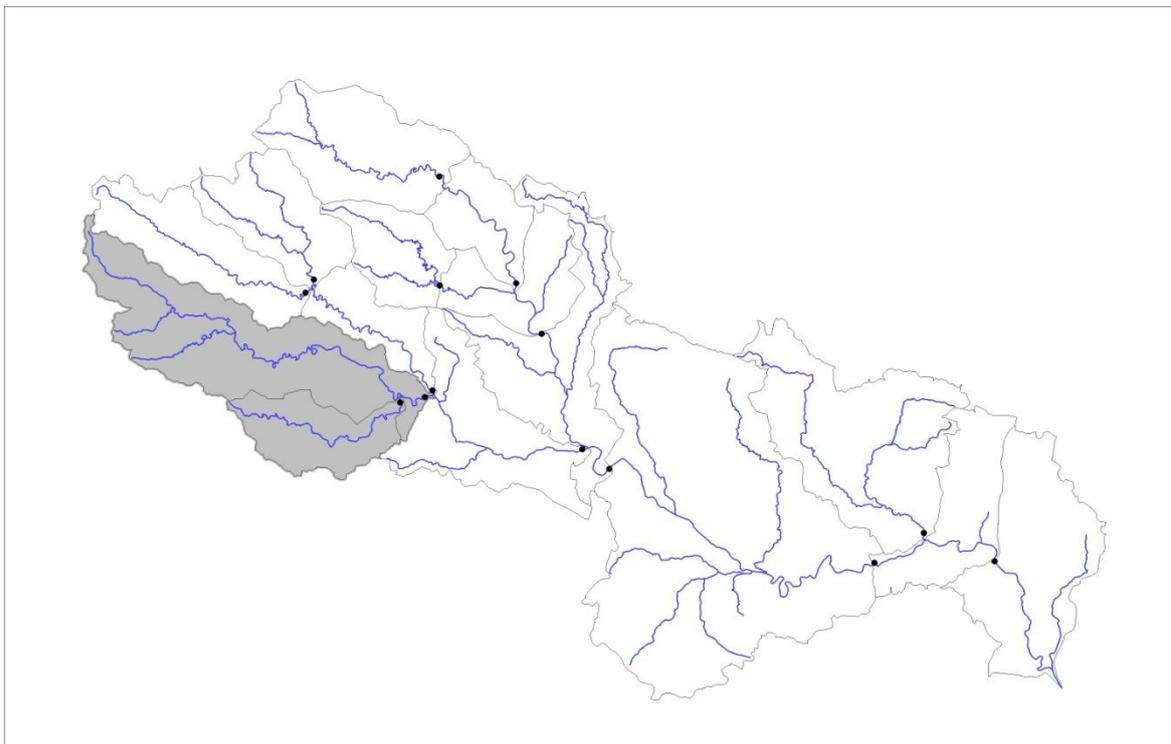
L'application de cette méthode a permis de prolonger la série de débit naturel au point nodal sur la période 2007-2011.

Le graphique ci-dessous représente les débits mensuels naturels reconstitués moyen et quinquennal sec au niveau du point nodal P7 (le Gardon de Mialet à Roucan).

Figure 67 : Débit naturel reconstitué au point nodal du Gardon de Mialet



8-LE GARDON DE SAINT-JEAN A ROC COURBE (P8)



Ce point nodal correspond à la station hydrométrique de Roc Courbe à Corbès (en fonctionnement).

La reconstitution du débit naturel au point nodal y a été réalisée selon la **même méthode que dans le PGCR** : la méthode algébrique. Le débit naturel a été reconstitué en additionnant les débits influencés mesurés par la station et les consommations anthropiques en l'amont de la station.

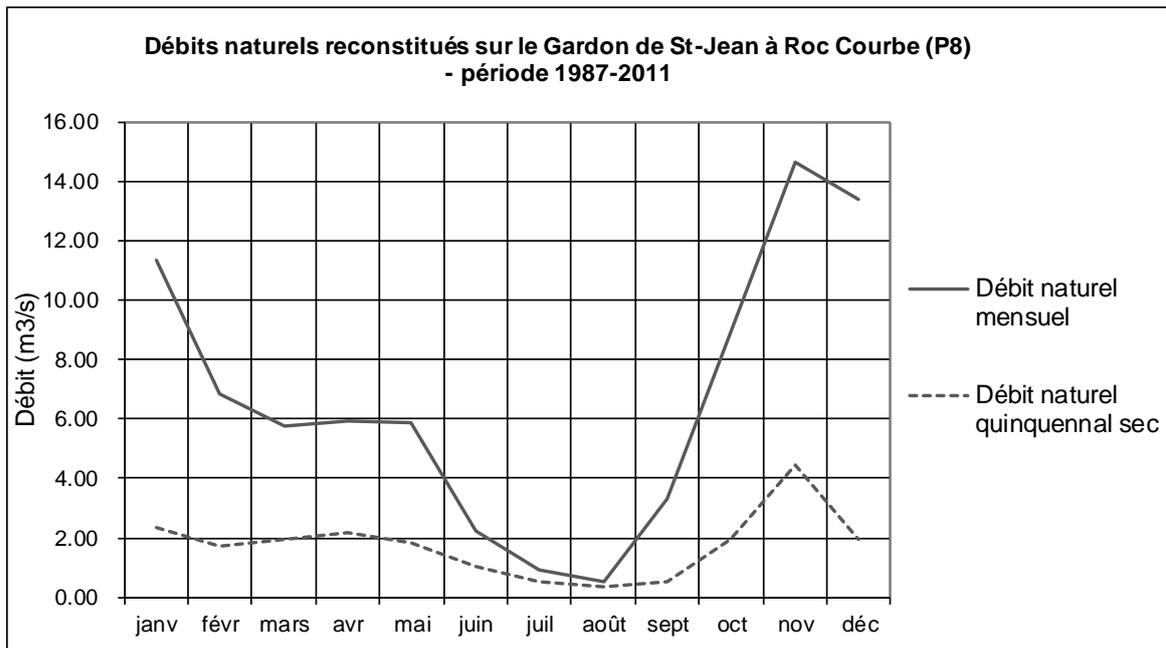
$$Q \text{ nat P8} = Q \text{ influencé P8} + \text{Consommations à l'amont de P8}$$

$$\text{Où } Q \text{ influencé P8} = Q \text{ mesuré à la station de Roc Courbe}$$

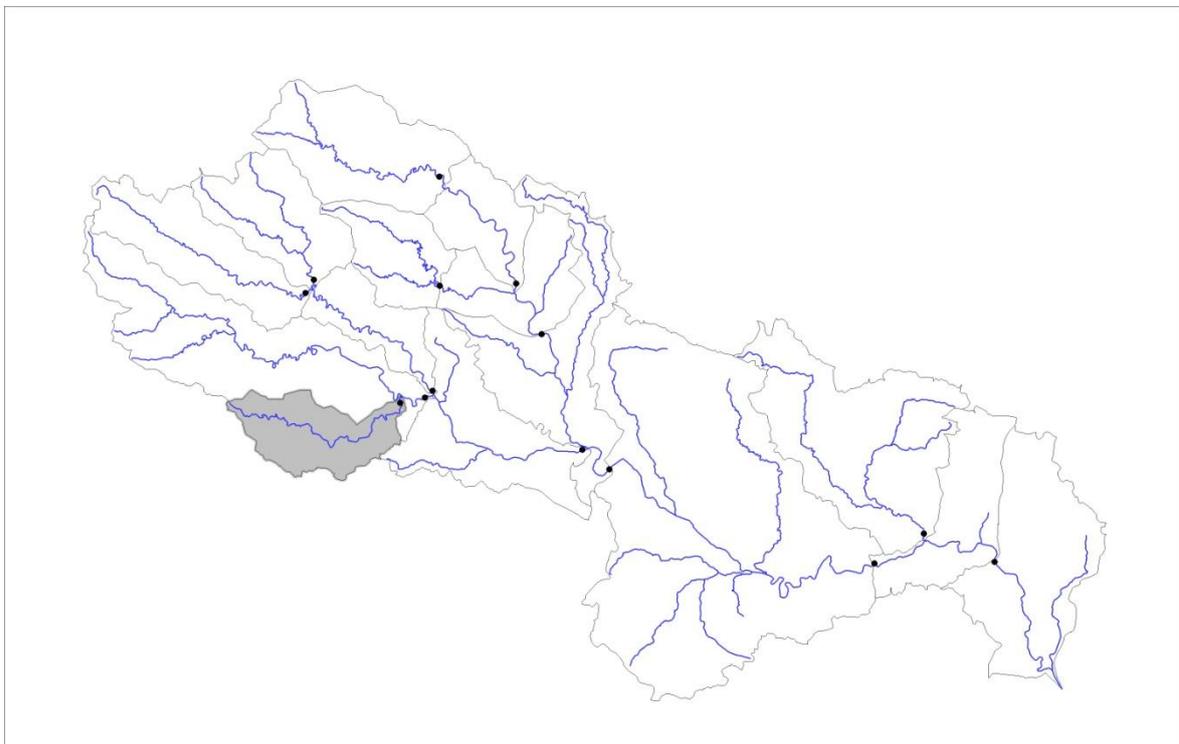
L'application de cette méthode a permis de prolonger la série de débit naturel au point nodal sur la période 2007-2011.

Le graphique ci-dessous représente les débits mensuels naturels reconstitués moyen et quinquennal sec au niveau du point nodal P8 (le Gardon de St-Jean à Roc Courbe).

Figure 68 : Débit naturel reconstitué au point nodal du Gardon de St-Jean



9-LA SALINDRENQUE A SA CONFLUENCE AVEC LE GARDON DE SAINT-JEAN (P9)



Il n'existe pas de station hydrométrique au niveau de ce point nodal.

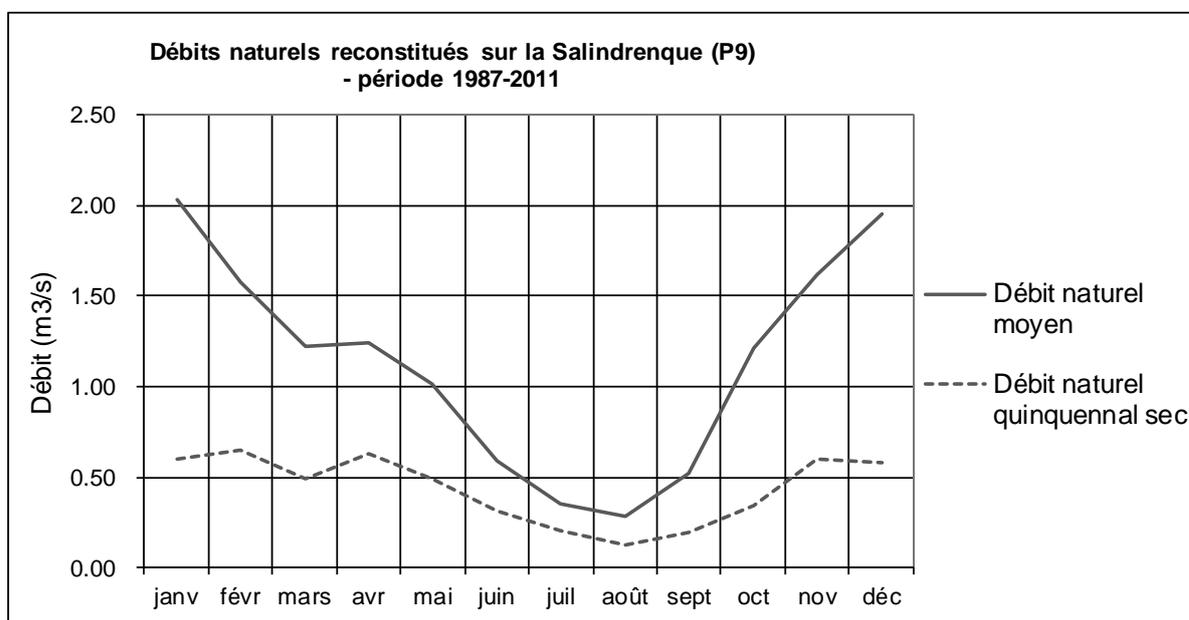
Dans le cadre du Plan local de gestion de la ressource en eau sur les bassins versants de la Salindrenque et du Gardon de St-Jean, une analyse comparative des données de débits naturels modélisés par différentes méthodes à la station de Malérargues (HS) et en fermeture du bassin versant de la Salindrenque a été menée (Cf. 2.2.4). A l'issue de cette analyse comparative, le choix a été fait de s'appuyer, pour l'établissement des débits objectifs d'étiage, sur les séries simulées avec GR2M à partir des données historiques de la station hydrométrique de Malérargues.

Pour la reconstitution des débits naturels dans la présente étude, la chronique des débits naturels simulés avec le modèle GR2M dans le Plan Local de Gestion a été intégrée, et prolongée sur la période 2007-2011.

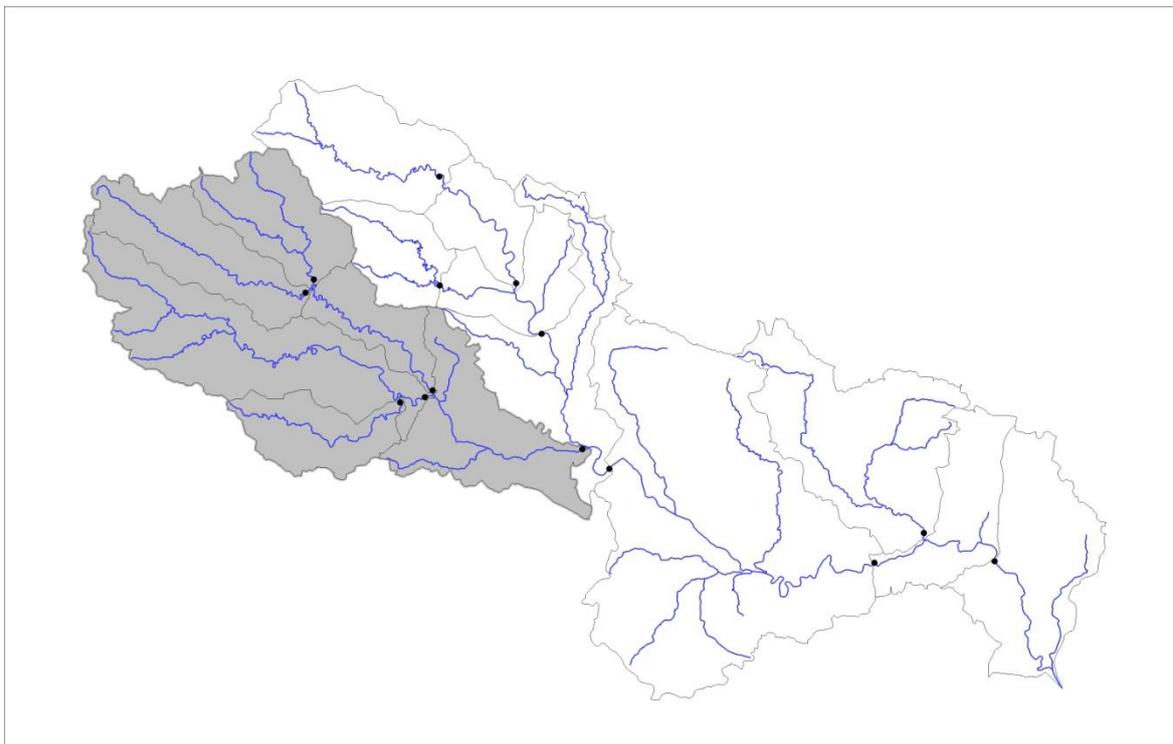
Q nat P9 = Q modélisé à P9 par GR2M avec les coefficients calés à la station de Malérargues

Le graphique ci-dessous représente les débits mensuels naturels reconstitués moyen et quinquennal sec au niveau du point nodal P9 (la Salindrenque à sa confluence).

Figure 69 : Débit naturel reconstitué au point nodal de la Salindrenque



10-LE GARDON D'ANDUZE A SA CONFLUENCE AVEC LE GARDON D'ALES (P10)



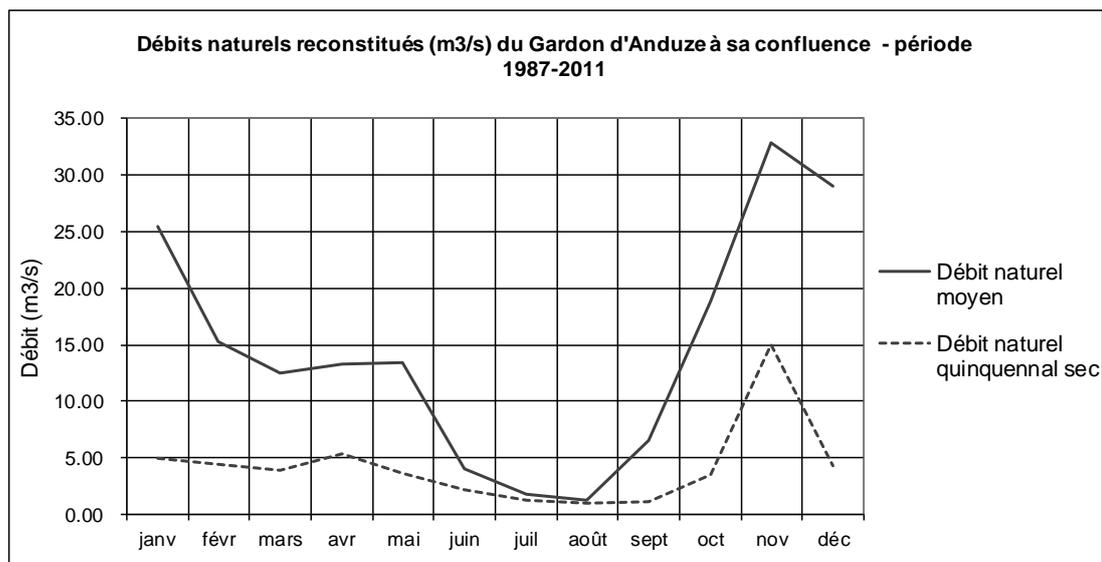
Il n'existe pas de station hydrométrique au niveau de ce point nodal.

Dans le PGCR, la reconstitution du débit naturel au point nodal de Gardon d'Anduze a été réalisée à partir des débits naturels du Gardon de St-Jean et du Gardon de Mialet, au prorata de la surface du sous-bassin du Gardon d'Anduze. Afin de prendre en compte la différence de productivité des bassins amonts (Gardon de Mialet et Gardon de St-Jean) et du secteur aval, une autre méthode a été utilisée dans l'étude des volumes prélevables. On suppose que la différence de productivité retrouvée sur le Gardon d'Anduze entre les bassins amont (P7 et P8) et l'aval (tronçon T10) est équivalente à la différence de productivité retrouvée sur la branche du Gardon d'Alès entre le Gardon d'Alès à Saint-Hilaire et le Gardon à Ners (utilisation des données de jaugeage).

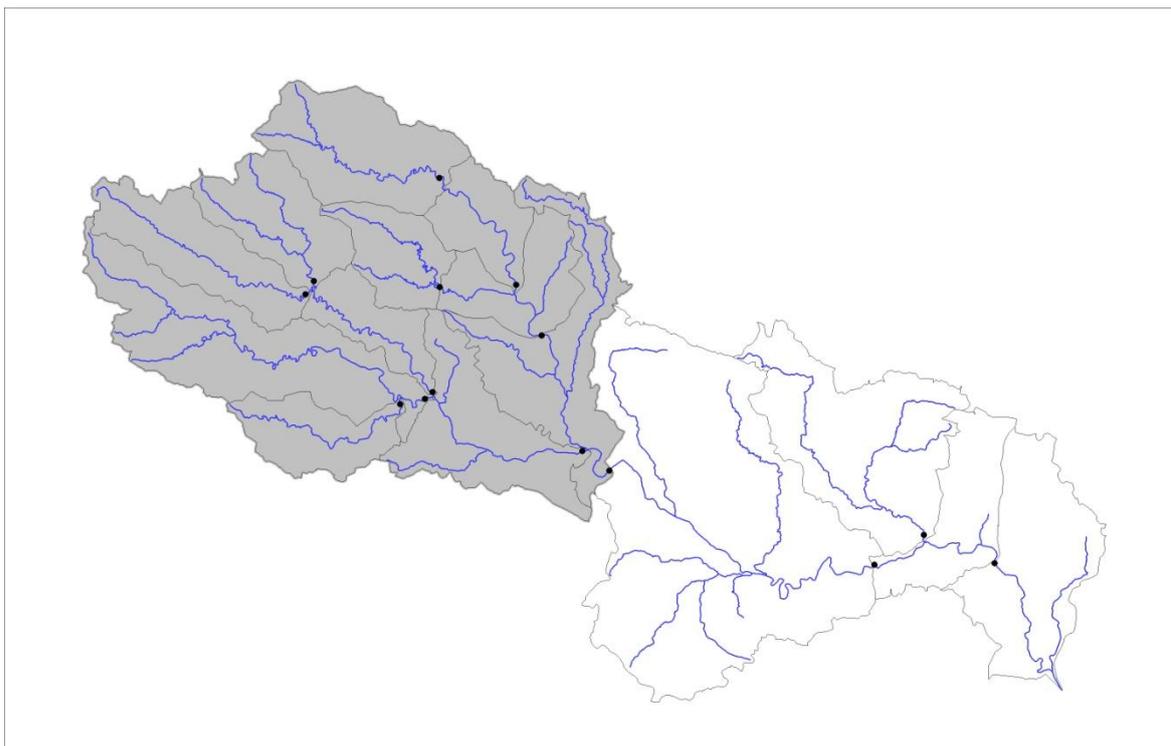
$$Q \text{ nat P10} = 1.16 * [(Q \text{ nat P7} + Q \text{ nat P8})]$$

Le graphique ci-dessous représente les débits mensuels naturels reconstitués moyen et quinquennal sec au niveau du point nodal P10 (le Gardon d'Anduze à sa confluence).

Figure 70 : Débit naturel reconstitué au point nodal du Gardon d'Anduze



11-LE GARDON AU PONT DE NERS (P11)



Il n'existe plus de station hydrométrique valable en étiage au niveau de ce point nodal. En effet, la station existante est fiable pour mesurer des faibles débits mais que la mesure est influencée par le prélèvement du canal de Boucoiran. Le canal est en train de s'équiper d'un système de comptage qui permettra ainsi de fiabiliser la mesure²⁸.

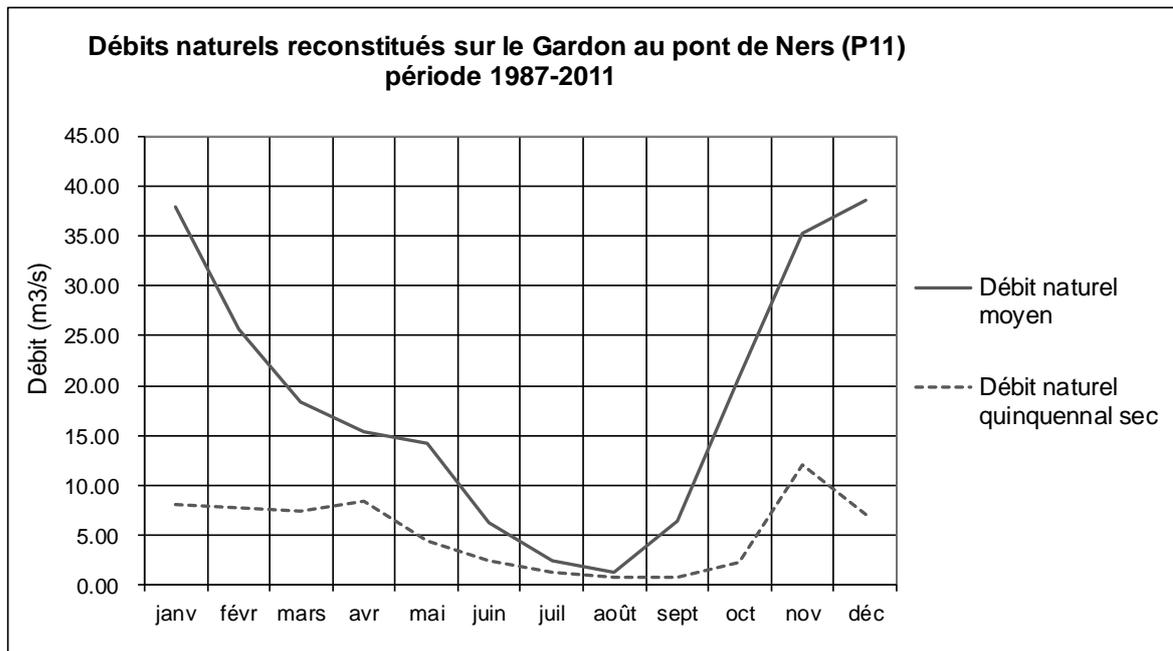
²⁸ Informations fournies par Ludovic Finiels, SMAGE des Gardons

La reconstitution du débit naturel a été réalisée en utilisant le modèle GR4J. La chronique de débit influencé mesurée à la station de Ners entre 1998 et 2002 a été désinfluencé algébriquement en y ajoutant les prélèvements à l'amont de la station (y compris le prélèvement brut du canal de Boucoiran) et en soustrayant l'influence des barrages. La série désinfluencée a été utilisée pour caler le modèle GR4J, avec lequel ont ensuite été simulés les débits naturels au point P11

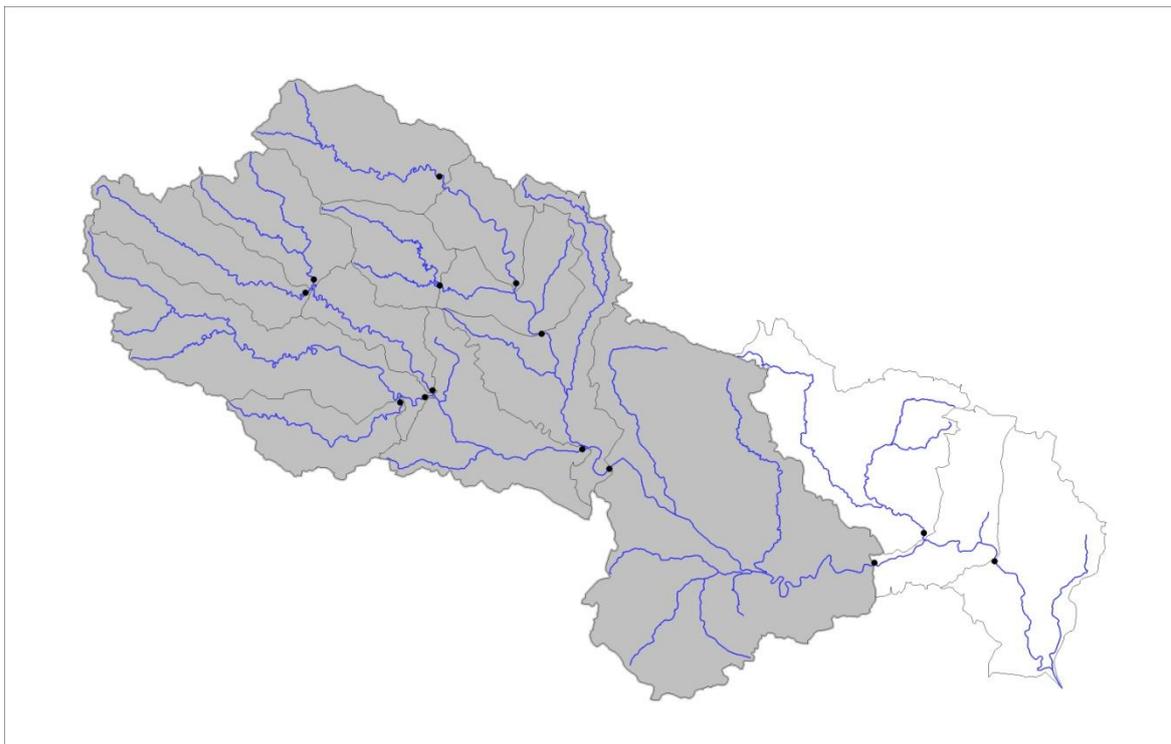
Q nat P11 = Q modélisé avec GR4J en utilisant les paramètres calés à la station du Pont de Ners

Le graphique ci-dessous représente les débits mensuels naturels reconstitués moyen et quinquennal sec au niveau du point nodal P11 (le Gardon au Pont de Ners).

Figure 71 : Débit naturel reconstitué au point nodal du Gardon au pont de Ners



12-LE GARDON A LA BAUME (P12)



Il n'existe plus de station hydrométrique au niveau de ce point nodal.

Dans le PGCR, la reconstitution du débit naturel a été effectuée selon la méthode suivante : la chronique de débit influencé mesurée à la station de La Baume entre 1970 et 1982 a été prolongée par une modélisation pluie-débit en utilisant GR4j. La chronique de débit influencé ainsi prolongée a ensuite été désinfluencée algébriquement en y ajoutant les consommations à l'amont du point nodal.

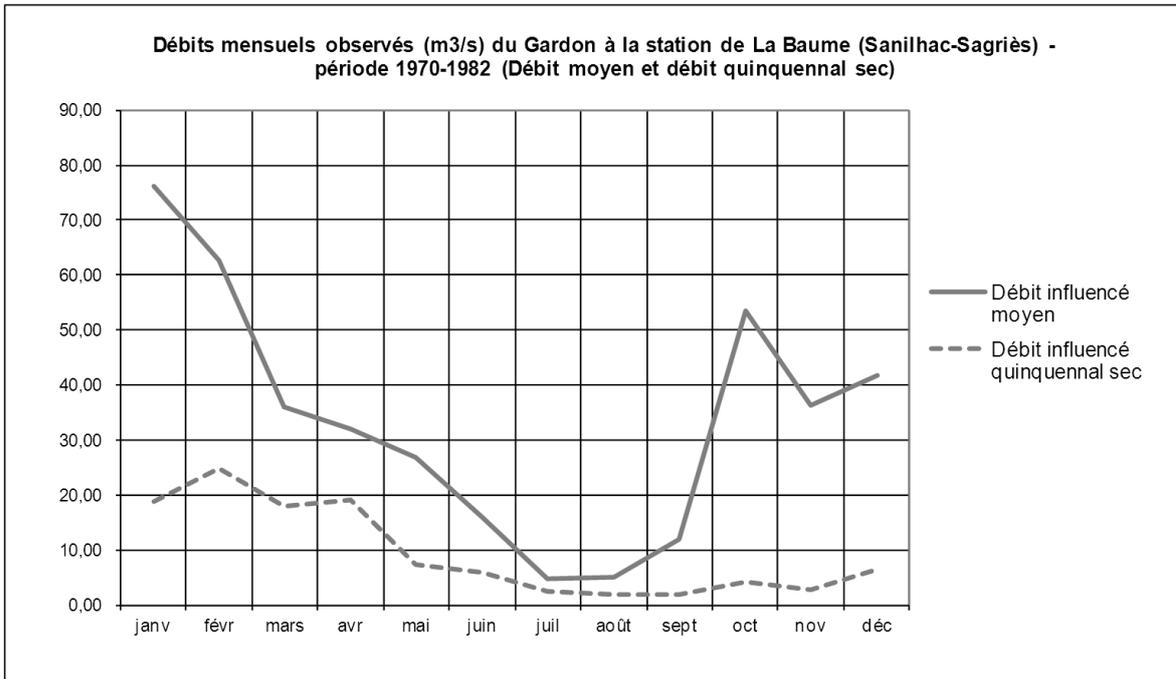
En raison de la **discontinuité que créent les pertes du Gardon dans le karst Urgonien** entre Dions et la Baume, on peut toutefois négliger les influences des usages et des barrages sur les débits mesurés à la Baume. Etant données les incertitudes pouvant être engendrées par les modélisations pluie-débit, le choix a été fait dans la présente étude de ne pas reconstituer le débit naturel à la Baume. L'analyse à ce point nodal est donc effectuée sur la série de débits influencés mesurés entre 1970 et 1982 à la station de la Baume.

$$Q_{\text{nat P12}} = Q_{\text{influencé P12}}$$

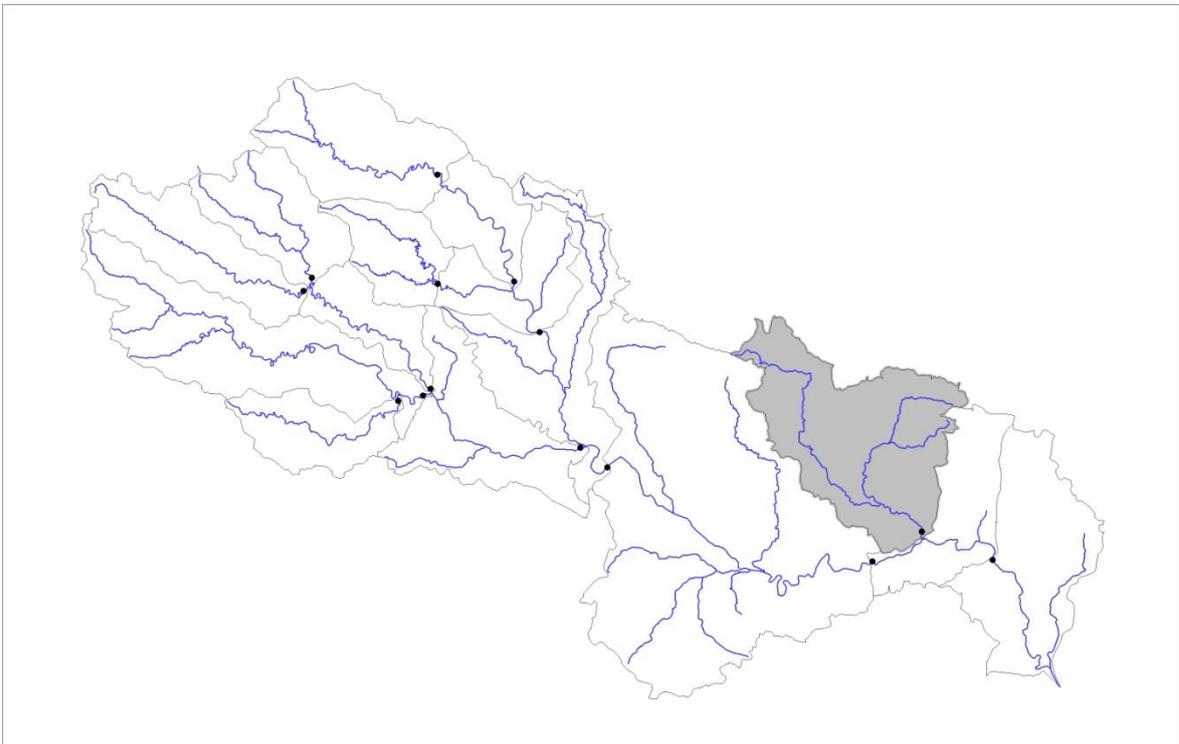
Où $Q_{\text{influencé P12}} = Q_{\text{mesuré à la station de la Baume}}$

Le graphique ci-dessous représente les débits mensuels influencés moyen et quinquennal sec au niveau du point nodal P12 (le Gardon à la Baume).

Figure 72 : Débit mesuré au point nodal du Gardon à la Baume



13-L'ALZON A SA CONFLUENCE AVEC LE GARDON (P13)



Ce point nodal a été déplacé par rapport au PGCR.

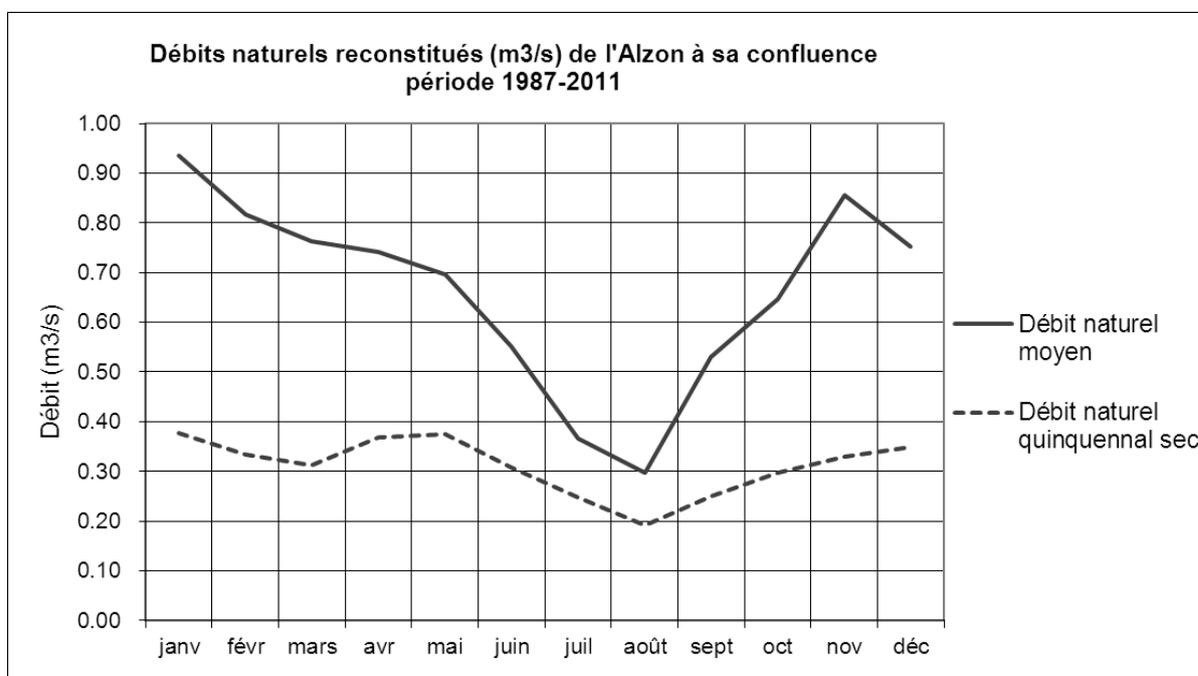
La station du Moulin de Bargeton à Uzès a fonctionné jusqu'en mars 2008²⁹. Les données hydrométriques de cette station sur la période 1998-2001, auxquelles on a préalablement additionné les consommations anthropiques à l'amont de la station, ont été utilisées pour caler le modèle pluie-débit GR4j. Le calage obtenu est satisfaisant : critère Nash (\sqrt{Q}) = 67%. Les paramètres ainsi obtenus ont permis de **modéliser les débits naturels à la station d'Uzès** sur la période 1987-2011. La **relation établie à partir des campagnes de jaugeage de l'été 2012** (Cf. 2.2.1) a ensuite été utilisée pour estimer le débit naturel au niveau du point nodal. Soulignons que cette méthode utilise des données de jaugeages toutes faites en été, elle permet ainsi de donner une estimation des débits d'étiages, mais représente mal les hautes eaux.

$$Q \text{ nat P13} = 1,24 \times Q \text{ nat station Uzès}$$

Où $Q \text{ nat station Uzès} = Q \text{ modélisé à la station par GR4j avec les coefficients calés à la station}$

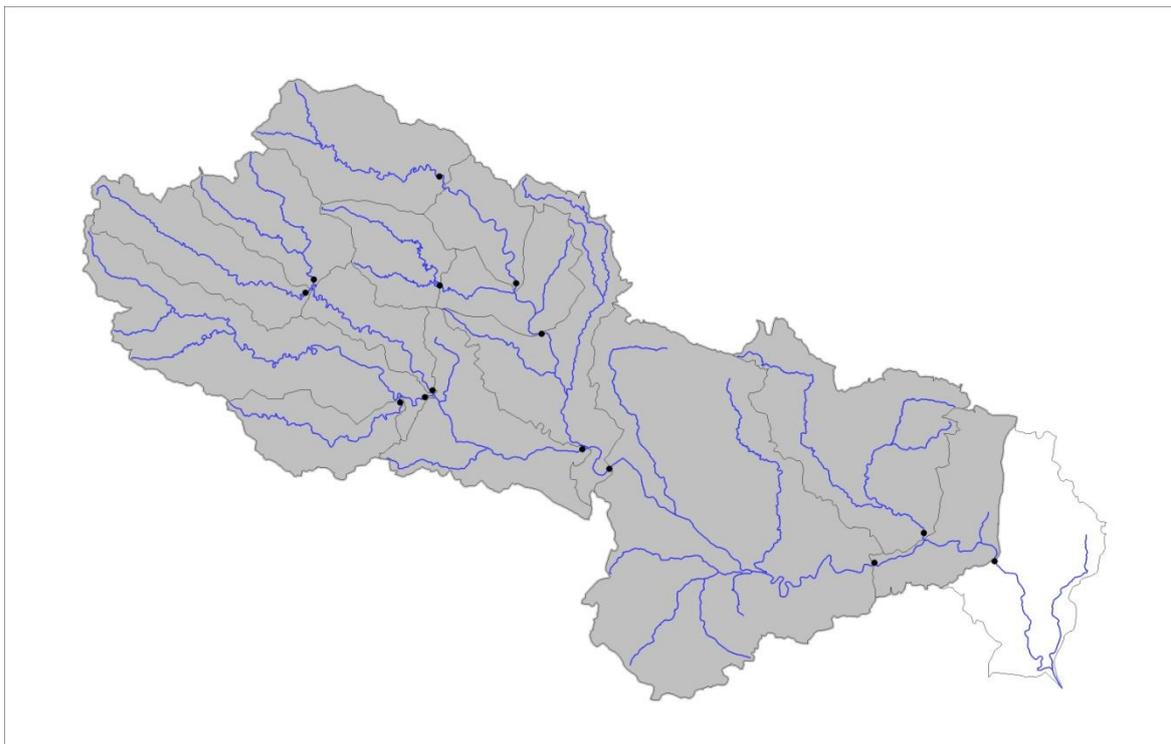
Le graphique ci-dessous représente les débits mensuels naturels reconstitués moyen et quinquennal sec au niveau du point nodal P13 (l'Alzon à sa confluence avec le Gardon).

Figure 73 : Débit naturel reconstitué au point nodal de l'Alzon à sa confluence



²⁹ Cette station présentait toutefois un problème de fiabilité des mesures en étiage (Cf. 1.1.1.3)

14-LE GARDON A REMOULINS (P14)



Ce point nodal correspond à la station hydrométrique de la CNR à Remoulins (en fonctionnement).

La reconstitution du débit naturel au point nodal y a été réalisée selon la **même méthode que dans le PGCR** : la méthode algébrique. Le débit naturel a été reconstitué en additionnant les débits influencés mesurés par la station et les consommations anthropiques en l'amont de la station. A noter que, de la même façon que pour le point P12, l'influence des barrages et des prélèvements en amont des pertes karstiques ne sont pas pris en compte au point nodal de Remoulins en raison de la discontinuité que créent les pertes du Gardon dans le karst Urgonien entre Dions et la Baume.

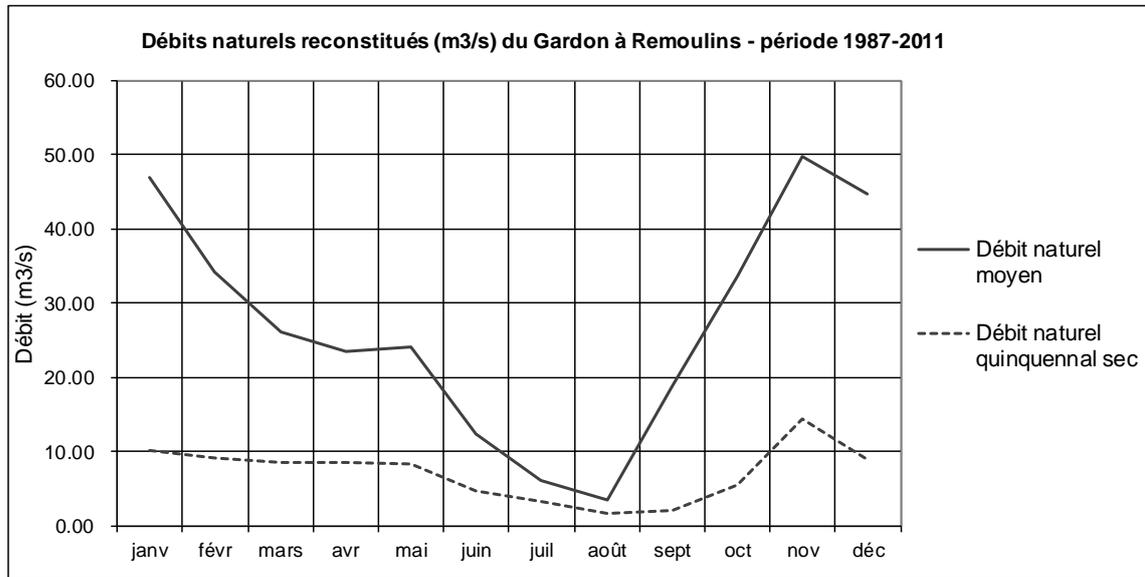
$$Q \text{ nat P14} = Q \text{ influencé P14} + \text{Consommations entre La Baume (P12) et P14}$$

$$\text{Où } Q \text{ influencé P14} = Q \text{ mesuré à la station de la CNR à Remoulins}$$

L'application de cette méthode a permis de reconstituer la série de débit naturel au point nodal sur l'ensemble de la période 1987-2011 (car la délimitation de ce sous-bassin a été modifiée par rapport au PGCR du fait du déplacement du point nodal de l'Alzon).

Le graphique ci-dessous représente les débits mensuels naturels reconstitués moyen et quinquennal sec au niveau du point nodal P14 (le Gardon à Remoulins).

Figure 74 : Débit naturel reconstitué au point nodal du Gardon à Remoulins



Annexe 3 : Analyse des débits naturels reconstitués réactualisés au droit des points nodaux

Analyse statistique sur la période 1987 - 2011 (25 années)

Point : LE GARDON AUX BARRAGES DE STE CECILE ET DES CAMBOUS (P1)

superficie contrôlée : 125 km²

Type de débit : Naturel reconstitué (méthode des bassins homogènes)

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	5.82	3.88	2.69	2.51	2.51	1.22	0.53	0.29	0.53	2.48	6.17	5.45
T=10 ans sec (m3/s)	0.94	0.86	0.90	0.79	0.63	0.42	0.23	0.16	0.14	0.24	0.91	0.73
T=5 ans sec (m3/s)	1.19	1.33	1.20	1.19	0.81	0.49	0.29	0.18	0.15	0.43	1.76	1.29
T=2 ans (m3/s)	3.82	3.35	1.64	2.11	1.53	0.84	0.47	0.24	0.32	1.54	5.03	3.15
T= 5 ans humide (m3/s)	9.34	5.47	4.33	3.48	4.40	1.43	0.61	0.35	0.65	3.73	8.67	10.14
T=10 ans humide (m3/s)	11.24	7.97	5.96	4.68	5.84	2.48	1.07	0.45	1.15	6.58	13.43	14.03

Module (m3/s)	moyenne	2.835	ecart-type	1.4
---------------	---------	-------	------------	-----

Module

en m3/s

en l/s/km²

(Gauss)

(exp)

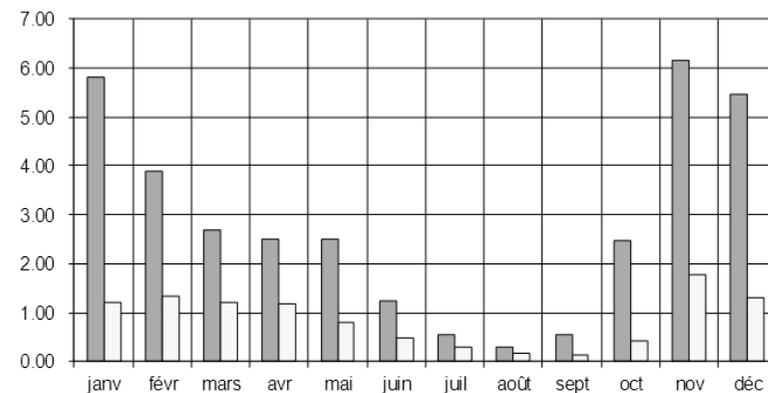
(Gauss)

(exp)

Moyenne (m3/s)	2.84	2.84	22.7	22.7
T=10 ans sec (m3/s)	1.02	1.23	8.1	9.9
T=5 ans sec (m3/s)	1.64	1.80	13.1	14.4
T=2 ans (m3/s)	2.84	2.65	22.7	21.2
T= 5 ans humide (m3/s)	4.03	3.54	32.2	28.3
T=10 ans humide (m3/s)	4.65	4.26	37.2	34.1

VCN et QMNA

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	m3/s	m3/s	m3/s	l/s/km ²
	VCN 10	VCN 30	QMNA	QMNA
Moyenne (m3/s)	0.171	0.196	0.231	1.85
T=10 ans sec (m3/s)	0.106	0.119	0.132	1.05
T=5 ans sec (m3/s)	0.108	0.123	0.144	1.15
T=2 ans (m3/s)	0.163	0.180	0.212	1.69
T= 5 ans humide (m3/s)	0.215	0.238	0.289	2.31
T=10 ans humide (m3/s)	0.3	0.3	0.3	2.7

Débits mensuels naturels reconstitués (m3/s) du Gardon d'Alès aux barrages de Ste Cécile et des Cambous - période 1987-2011
Moyenne et Débit quinquennal sec

Analyse statistique sur la période 1987 - 2011 (25 années)

Point : LE GARDON D'ALÈS EN AMONT DU GALEIZON (P2)

superficie contrôlée : 183 km²

Type de débit : Naturel modélisé par GR4j avec les coefficients calés à Alès nouvelle

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	7.12	5.27	3.80	3.54	3.46	1.69	0.76	0.44	0.98	3.25	6.48	6.60
T=10 ans sec (m3/s)	1.25	1.26	1.22	1.32	1.10	0.60	0.34	0.22	0.21	0.47	0.97	0.98
T=5 ans sec (m3/s)	1.54	1.46	1.66	1.95	1.31	0.75	0.44	0.25	0.33	0.84	2.30	1.39
T=2 ans (m3/s)	5.46	4.44	2.85	3.11	2.57	1.42	0.57	0.41	0.57	2.40	5.25	3.58
T= 5 ans humide (m3/s)	8.86	7.01	5.94	4.94	5.28	2.16	1.14	0.60	1.75	4.88	10.17	14.39
T=10 ans humide (m3/s)	16.06	10.50	8.31	6.15	7.07	3.08	1.42	0.74	2.34	5.66	13.63	16.62

Module (m3/s)	moyenne	3.606	ecart-type	1.7
---------------	---------	-------	------------	-----

Module

en m3/s

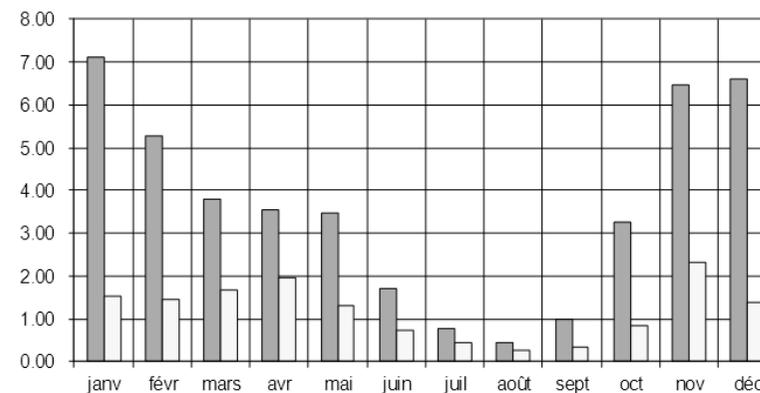
en l/s/km²

	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	3.61	3.61
T=10 ans sec (m3/s)	1.44	1.61
T=5 ans sec (m3/s)	2.18	1.82
T=2 ans (m3/s)	3.61	3.62
T= 5 ans humide (m3/s)	5.03	4.55
T=10 ans humide (m3/s)	5.77	4.93

	(Gauss)	(exp)
Moyenne (l/s/km ²)	19.7	19.7
T=10 ans sec (l/s/km ²)	7.9	8.8
T=5 ans sec (l/s/km ²)	11.9	10.0
T=2 ans (l/s/km ²)	19.7	19.8
T= 5 ans humide (l/s/km ²)	27.5	24.9
T=10 ans humide (l/s/km ²)	31.5	26.9

VCN et QMNA

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	m3/s VCN 10	m3/s VCN 30	m3/s QMNA	l/s/km ² QMNA
Moyenne (m3/s)	0.25	0.30	0.36	2.0
T=10 ans sec (m3/s)	0.14	0.16	0.18	1.0
T=5 ans sec (m3/s)	0.15	0.18	0.21	1.1
T=2 ans (m3/s)	0.24	0.30	0.34	1.9
T= 5 ans humide (m3/s)	0.34	0.44	0.49	2.7
T=10 ans humide (m3/s)	0.38	0.46	0.53	2.9

Débits mensuels naturels reconstitués (m3/s) du Gardon d'Alès en amont du Galeizon - période 1987-2011
Moyenne et Débit quinquennal sec

Analyse statistique sur la période 1987 - 2011 (25 années)

Point : LE GALEIZON (Aube Morte) (P3)

superficie contrôlée : 62 km²

Type de débit : Méthode 1 : Naturel désinfluencé (méthode des BV homogènes)

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	2.89	1.93	1.34	1.25	1.25	0.60	0.26	0.14	0.26	1.23	3.06	2.72
T=10 ans sec (m3/s)	0.47	0.43	0.45	0.39	0.31	0.21	0.11	0.08	0.07	0.12	0.45	0.36
T=5 ans sec (m3/s)	0.59	0.66	0.60	0.59	0.40	0.24	0.14	0.09	0.07	0.23	0.87	0.64
T=2 ans (m3/s)	1.90	1.66	0.82	1.04	0.76	0.42	0.23	0.12	0.16	0.76	2.50	1.56
T= 5 ans humide (m3/s)	4.63	2.71	2.15	1.73	2.18	0.71	0.30	0.17	0.32	1.85	4.30	5.03
T=10 ans humide (m3/s)	5.57	3.95	2.95	2.32	2.90	1.23	0.52	0.22	0.57	3.26	6.67	6.96

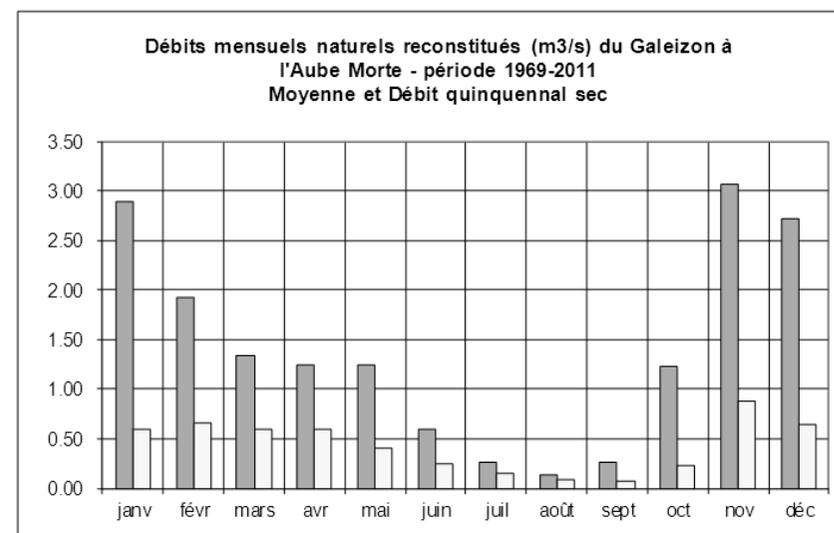
Module (m3/s)	moyenne	1.407	ecart-type	0.7
---------------	---------	-------	------------	-----

Module

Module	en m3/s		en l/s/km ²	
	(Gauss)	(exp)	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	1.41	1.41	22.8	22.8
T=10 ans sec (m3/s)	0.50	0.61	8.2	9.9
T=5 ans sec (m3/s)	0.81	0.89	13.2	14.5
T=2 ans (m3/s)	1.41	1.31	22.8	21.3
T= 5 ans humide (m3/s)	2.00	1.76	32.4	28.4
T=10 ans humide (m3/s)	2.31	2.11	37.4	34.2

VCN et QMNA

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	m3/s	m3/s	m3/s	l/s/km ²
	VCN 10	VCN 30	QMNA	QMNA
Moyenne (m3/s)	0.085	0.097	0.114	1.9
T=10 ans sec (m3/s)	0.052	0.059	0.065	1.1
T=5 ans sec (m3/s)	0.054	0.061	0.071	1.2
T=2 ans (m3/s)	0.081	0.089	0.105	1.7
T= 5 ans humide (m3/s)	0.107	0.118	0.143	2.3
T=10 ans humide (m3/s)	0.125	0.149	0.170	2.8



Analyse statistique sur la période 1987 - 2011 (25 années)

Point : LE GARDON D'ALES à ALES (P4)

superficie contrôlée : 317 km²

Type de débit : Naturel modélisé par GR4j calé sur 2008-2011

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	10.69	8.08	5.92	5.34	5.21	2.61	1.19	0.68	1.65	4.95	9.44	10.03
T=10 ans sec (m3/s)	1.81	1.84	1.76	2.05	1.61	0.94	0.56	0.34	0.32	0.68	1.53	1.59
T=5 ans sec (m3/s)	2.08	2.24	2.26	2.89	2.05	1.22	0.75	0.40	0.52	1.23	3.14	2.07
T=2 ans (m3/s)	7.92	6.36	4.26	4.97	4.24	2.18	0.85	0.62	0.92	3.60	7.45	5.52
T= 5 ans humide (m3/s)	13.75	10.86	9.22	7.58	7.92	3.38	1.76	0.97	2.95	7.50	15.09	21.92
T=10 ans humide (m3/s)	25.29	16.32	12.88	9.54	9.79	4.40	2.25	1.14	3.37	8.26	19.71	25.01

Module (m3/s)	moyenne	5.470	ecart-type	2.6
---------------	---------	-------	------------	-----

Module

en m3/s

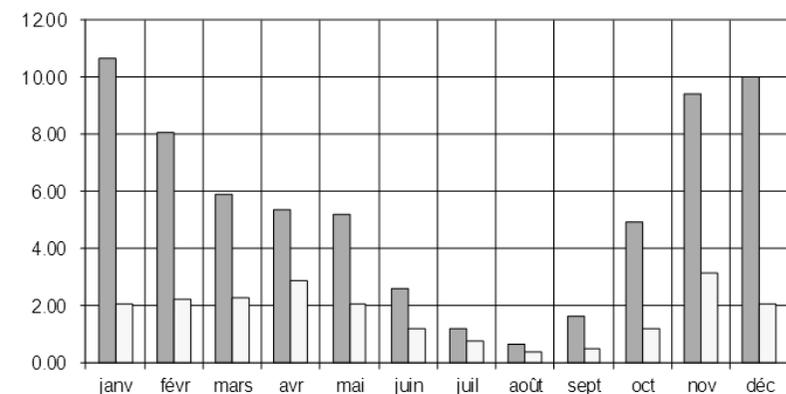
en l/s/km²

	en m3/s	
	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	5.47	5.47
T=10 ans sec (m3/s)	2.14	2.21
T=5 ans sec (m3/s)	3.28	2.60
T=2 ans (m3/s)	5.47	5.65
T= 5 ans humide (m3/s)	7.66	7.18
T=10 ans humide (m3/s)	8.80	7.59

	en l/s/km ²	
	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	17.3	17.3
T=10 ans sec (m3/s)	6.7	7.0
T=5 ans sec (m3/s)	10.4	8.2
T=2 ans (m3/s)	17.3	17.8
T= 5 ans humide (m3/s)	24.2	22.7
T=10 ans humide (m3/s)	27.8	23.9

VCN et QMNA

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	m3/s	m3/s	m3/s	l/km ²
	VCN 10	VCN 30	QMNA	QMNA
Moyenne (m3/s)	0.40	0.49	0.57	1.8
T=10 ans sec (m3/s)	0.23	0.26	0.29	0.9
T=5 ans sec (m3/s)	0.24	0.28	0.33	1.1
T=2 ans (m3/s)	0.40	0.50	0.56	1.8
T= 5 ans humide (m3/s)	0.54	0.65	0.78	2.4
T=10 ans humide (m3/s)	0.60	0.73	0.81	2.5

Débits mensuels observés (m3/s) du Gardon d'Alès à la nouvelle station de Alès - période 2008-2011
Moyenne et Débit quinquennal sec

Analyse statistique sur la période 1987 - 2011 (25 années)

Point : LE GARDON DE ST MARTIN A SA CONFLUENCE (P5)

superficie contrôlée : 88 km²

Type de débit : Naturel reconstitué

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	4.10	2.73	1.90	1.77	1.77	0.85	0.37	0.20	0.37	1.75	4.34	3.85
T=10 ans sec (m3/s)	0.66	0.61	0.63	0.55	0.44	0.29	0.16	0.11	0.10	0.17	0.64	0.51
T=5 ans sec (m3/s)	0.84	0.94	0.85	0.84	0.57	0.34	0.20	0.12	0.11	0.32	1.24	0.91
T=2 ans (m3/s)	2.69	2.36	1.17	1.48	1.08	0.59	0.33	0.17	0.22	1.08	3.54	2.22
T= 5 ans humide (m3/s)	6.58	3.85	3.05	2.45	3.10	1.01	0.43	0.25	0.46	2.63	6.10	7.14
T=10 ans humide (m3/s)	7.91	5.61	4.19	3.29	4.11	1.75	0.74	0.32	0.81	4.63	9.47	9.88

Module (m3/s)	moyenne	1.997	ecart-type	1.0
---------------	---------	-------	------------	-----

Module

en m3/s

en l/s/km²

(Gauss)

(exp)

(Gauss)

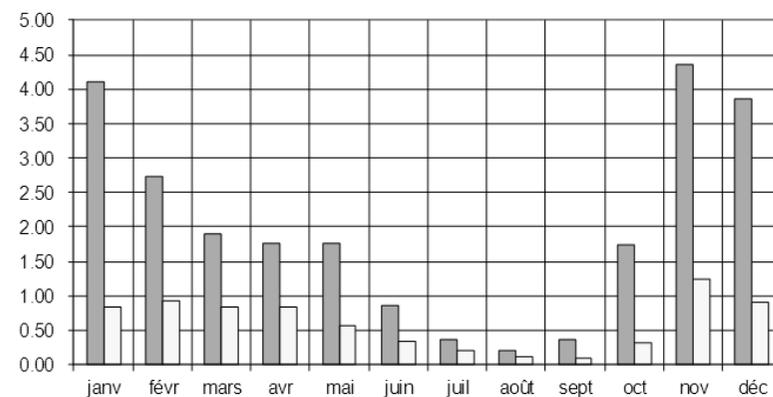
(exp)

	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	2.00	2.00
T=10 ans sec (m3/s)	0.72	0.87
T=5 ans sec (m3/s)	1.16	1.27
T=2 ans (m3/s)	2.00	1.87
T= 5 ans humide (m3/s)	2.84	2.49
T=10 ans humide (m3/s)	3.28	3.00

	(Gauss)	(exp)
Moyenne (l/s/km ²)	22.7	22.7
T=10 ans sec (l/s/km ²)	8.1	9.9
T=5 ans sec (l/s/km ²)	13.1	14.4
T=2 ans (l/s/km ²)	22.7	21.2
T= 5 ans humide (l/s/km ²)	32.3	28.3
T=10 ans humide (l/s/km ²)	37.3	34.1

VCN et QMNA

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	m3/s		l/s/km ²	
	VCN 10	VCN 30	QMNA	QMNA
Moyenne (m3/s)	0.120	0.138	0.162	1.84
T=10 ans sec (m3/s)	0.074	0.083	0.093	1.05
T=5 ans sec (m3/s)	0.076	0.086	0.101	1.15
T=2 ans (m3/s)	0.115	0.126	0.149	1.69
T= 5 ans humide (m3/s)	0.152	0.167	0.204	2.31
T=10 ans humide (m3/s)	0.178	0.211	0.241	2.74

Débits mensuels naturels reconstitués (m3/s) du Gardon de St-Martin à sa confluence - période 1987-2011
Moyenne et Débit quinquennal sec

Analyse statistique sur la période 1987 - 2011 (25 années)

Point : LE GARDON DE STE CROIX A SA CONFLUENCE (P6)

superficie contrôlée : 101 km²

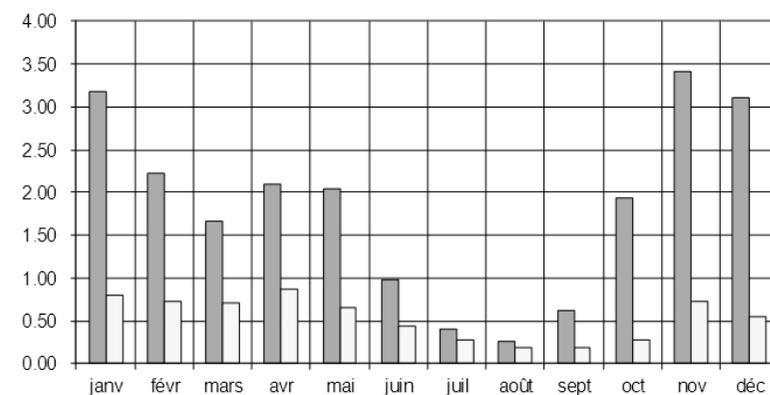
Type de débit : Naturel reconstitué

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	3.18	2.22	1.66	2.10	2.03	0.98	0.40	0.26	0.61	1.94	3.41	3.11
T=10 ans sec (m3/s)	0.43	0.56	0.62	0.49	0.56	0.37	0.24	0.15	0.17	0.21	0.38	0.40
T=5 ans sec (m3/s)	0.80	0.73	0.70	0.87	0.64	0.43	0.27	0.19	0.19	0.28	0.73	0.55
T=2 ans (m3/s)	1.61	1.58	1.11	1.61	1.39	0.70	0.36	0.24	0.25	1.26	2.42	1.58
T= 5 ans humide (m3/s)	4.71	3.18	2.56	2.98	3.36	1.35	0.47	0.35	1.08	3.49	5.56	6.13
T=10 ans humide (m3/s)	6.82	4.69	3.37	3.97	4.61	1.51	0.64	0.36	1.27	4.14	6.89	8.06

Module (m3/s)	moyenne	1.823	ecart-type	0.8
---------------	---------	--------------	------------	-----

Module

	en m3/s		en l/s/km ²	
	(Gauss)	(exp)	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	1.82	1.82	18.1	18.1
T=10 ans sec (m3/s)	0.74	0.90	7.3	8.9
T=5 ans sec (m3/s)	1.11	1.08	11.0	10.7
T=2 ans (m3/s)	1.82	1.77	18.1	17.5
T= 5 ans humide (m3/s)	2.54	2.23	25.1	22.1
T=10 ans humide (m3/s)	2.91	2.70	28.8	26.7

Débits mensuels naturels reconstitués (m3/s) du Gardon de Ste-Croix à sa confluence - période 1987-2011
Moyenne et Débit quinquennal sec

VCN et QMNA

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	m3/s	m3/s	m3/s	l/s/km ²
	VCN 10	VCN 30	QMNA	QMNA
Moyenne (m3/s)	0.17	0.19	0.22	2.2
T=10 ans sec (m3/s)	0.12	0.12	0.13	1.2
T=5 ans sec (m3/s)	0.13	0.15	0.16	1.6
T=2 ans (m3/s)	0.16	0.18	0.21	2.0
T= 5 ans humide (m3/s)	0.21	0.23	0.26	2.5
T=10 ans humide (m3/s)	0.23	0.26	0.35	3.4

Analyse statistique sur la période 1987 - 2011 (22 années)

Point : LE GARDON DE MIALET A ROUCAN (P7)

superficie contrôlée : 240 km²

Type de débit : Naturel reconstitué (méthode algébrique)

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	9.81	5.94	5.48	5.24	5.35	1.64	0.71	0.51	2.50	6.82	12.56	10.87
T=10 ans sec (m3/s)	1.30	1.61	1.45	1.59	1.07	0.65	0.28	0.22	0.30	0.87	1.75	1.12
T=5 ans sec (m3/s)	1.59	1.97	1.70	2.17	1.27	0.79	0.46	0.34	0.49	1.45	3.74	1.88
T=2 ans (m3/s)	4.17	3.95	3.20	3.59	3.13	1.40	0.61	0.45	0.72	4.91	10.25	3.24
T= 5 ans humide (m3/s)	17.18	8.27	8.43	7.63	8.32	1.96	1.00	0.68	4.23	9.82	18.32	22.32
T=10 ans humide (m3/s)	19.29	14.38	11.17	11.93	13.79	3.09	1.02	0.80	8.08	11.15	26.46	32.19

Module (m3/s)	moyenne	5.618	ecart-type	2.5
---------------	---------	-------	------------	-----

Module

en m3/s

en l/s/km²

(Gauss) (exp)

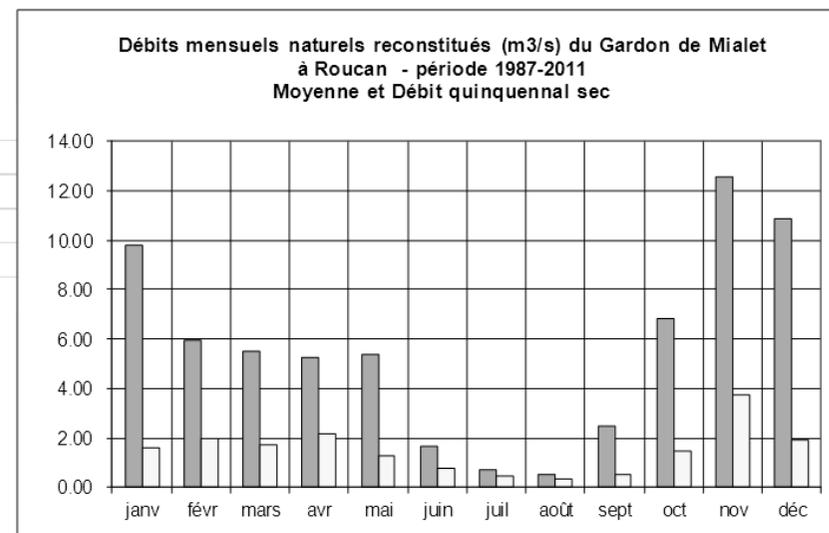
(Gauss) (exp)

Moyenne (m3/s)	5.62	5.62
T=10 ans sec (m3/s)	2.35	2.41
T=5 ans sec (m3/s)	3.47	3.22
T=2 ans (m3/s)	5.62	5.65
T= 5 ans humide (m3/s)	7.76	7.16
T=10 ans humide (m3/s)	8.88	7.74

Moyenne (l/s/km ²)	23.4	23.4
T=10 ans sec (l/s/km ²)	9.8	10.0
T=5 ans sec (l/s/km ²)	14.5	13.4
T=2 ans (l/s/km ²)	23.4	23.5
T= 5 ans humide (l/s/km ²)	32.3	29.8
T=10 ans humide (l/s/km ²)	37.0	32.2

VCN et QMNA

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	m3/s	m3/s	m3/s	l/s/km ²
	VCN 10	VCN 30	QMNA	QMNA
Moyenne (m3/s)	0.324	0.376	0.427	1.8
T=10 ans sec (m3/s)	0.117	0.155	0.189	0.8
T=5 ans sec (m3/s)	0.175	0.204	0.280	1.2
T=2 ans (m3/s)	0.344	0.411	0.447	1.9
T= 5 ans humide (m3/s)	0.446	0.519	0.592	2.5
T=10 ans humide (m3/s)	0.507	0.568	0.662	2.8



Analyse statistique sur la période 1987 - 2011 (24 années)

Point : LE GARDON DE ST JEAN A ROC COURBE (P8)

superficie contrôlée : 263 km²

Type de débit : Naturel reconstitué (méthode algébrique)

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	11.37	6.85	5.78	5.95	5.87	2.22	0.93	0.53	3.34	8.89	14.65	13.39
T=10 ans sec (m3/s)	1.16	1.21	1.16	1.38	1.51	0.78	0.39	0.29	0.36	1.49	1.93	1.49
T=5 ans sec (m3/s)	2.34	1.73	1.92	2.15	1.82	1.04	0.55	0.35	0.51	1.95	4.46	1.96
T=2 ans (m3/s)	4.19	4.59	3.19	4.53	3.54	1.83	0.75	0.47	1.27	6.48	12.56	5.40
T= 5 ans humide (m3/s)	17.54	9.01	9.85	9.02	9.20	2.35	1.06	0.74	5.75	10.69	22.07	26.08
T=10 ans humide (m3/s)	25.35	17.00	13.28	12.41	13.41	3.04	1.75	0.81	9.44	18.32	30.53	39.19

Module (m3/s)	moyenne	6.648	ecart-type	3.0
---------------	---------	-------	------------	-----

Module

en m3/s

en l/s/km²

(Gauss) (exp)

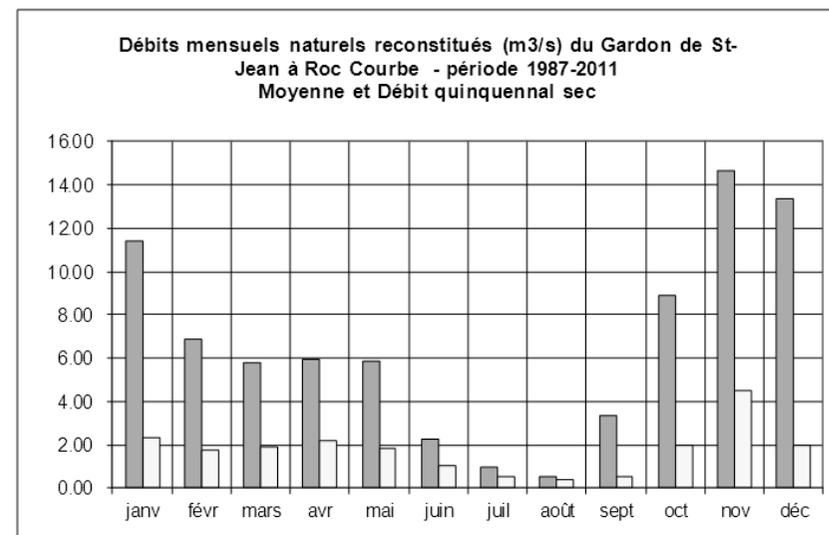
(Gauss) (exp)

Moyenne (m3/s)	6.65	6.65
T=10 ans sec (m3/s)	2.79	3.38
T=5 ans sec (m3/s)	4.11	3.89
T=2 ans (m3/s)	6.65	6.59
T= 5 ans humide (m3/s)	9.18	8.70
T=10 ans humide (m3/s)	10.51	9.17

Moyenne (l/s/km ²)	25.3	25.3
T=10 ans sec (l/s/km ²)	10.6	12.9
T=5 ans sec (l/s/km ²)	15.6	14.8
T=2 ans (l/s/km ²)	25.3	25.1
T= 5 ans humide (l/s/km ²)	34.9	33.1
T=10 ans humide (l/s/km ²)	40.0	34.9

VCN et QMNA

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	m3/s	m3/s	m3/s	l/s/km ²
	VCN 10	VCN 30	QMNA	QMNA
Moyenne (m3/s)	0.318	0.387	0.472	1.8
T=10 ans sec (m3/s)	0.150	0.198	0.271	1.0
T=5 ans sec (m3/s)	0.221	0.274	0.301	1.1
T=2 ans (m3/s)	0.284	0.342	0.449	1.7
T= 5 ans humide (m3/s)	0.452	0.500	0.542	2.1
T=10 ans humide (m3/s)	0.503	0.650	0.787	3.0



Analyse statistique sur la période 1987 - 2011 (25 années)

Point : LA SALINDRENQUE A SA CONFLUENCE (P9)

superficie contrôlée : 73 km²

Type de débit : Naturel reconstitué (GR2M)

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	2.04	1.58	1.22	1.24	1.02	0.59	0.35	0.29	0.52	1.22	1.62	1.95
T=10 ans sec (m3/s)	0.55	0.48	0.41	0.56	0.46	0.28	0.15	0.11	0.16	0.22	0.35	0.42
T=5 ans sec (m3/s)	0.60	0.65	0.49	0.63	0.49	0.31	0.20	0.13	0.20	0.35	0.59	0.58
T=2 ans (m3/s)	0.90	1.24	0.97	1.07	0.81	0.54	0.33	0.24	0.41	0.94	1.24	0.96
T= 5 ans humide (m3/s)	2.36	2.26	1.93	1.69	1.38	0.76	0.47	0.35	0.73	1.50	2.55	4.21
T=10 ans humide (m3/s)	4.78	2.93	2.49	2.38	1.65	0.82	0.60	0.42	1.07	2.13	3.48	4.65

Module (m3/s)	moyenne	1.136	ecart-type	0.6
---------------	---------	-------	------------	-----

Module

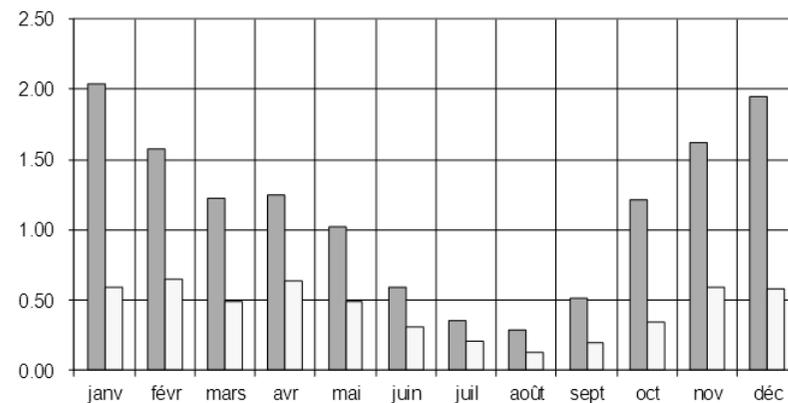
Module	en m3/s	
	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	1.14	1.14
T=10 ans sec (m3/s)	0.41	0.47
T=5 ans sec (m3/s)	0.66	0.53
T=2 ans (m3/s)	1.14	1.13
T= 5 ans humide (m3/s)	1.61	1.54
T=10 ans humide (m3/s)	1.86	1.78

en l/s/km²

	(Gauss)	(exp)
	Moyenne (m3/s)	15.6
T=10 ans sec (m3/s)	5.6	6.4
T=5 ans sec (m3/s)	9.0	7.3
T=2 ans (m3/s)	15.6	15.4
T= 5 ans humide (m3/s)	22.1	21.0
T=10 ans humide (m3/s)	25.5	24.4

VCN et QMNA

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	m3/s	l/s/km ²
	QMNA	QMNA
Moyenne (m3/s)	0.214	2.9
T=10 ans sec (m3/s)	0.101	1.4
T=5 ans sec (m3/s)	0.119	1.6
T=2 ans (m3/s)	0.206	2.8
T= 5 ans humide (m3/s)	0.282	3.9
T=10 ans humide (m3/s)	0.338	4.6

Débits mensuels naturels reconstitués (m3/s) de la Salindrenque - période 1987-2011
Moyenne et Débit quinquennal sec

Analyse statistique sur la période 1987 - 2011 (21 années)

Point : LE GARDON D'ANDUZE A SA CONFLUENCE (P10)

superficie contrôlée : 629 km²Type de débit : **Naturel reconstitué (à partir de G_Mialet et G_St Jean)**

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	25.51	15.27	12.55	13.34	13.38	4.05	1.82	1.23	6.57	18.85	32.88	29.08
T=10 ans sec (m3/s)	2.71	3.50	3.22	3.93	2.96	1.53	0.99	0.78	0.74	2.58	7.07	3.46
T=5 ans sec (m3/s)	4.97	4.41	3.83	5.33	3.67	2.20	1.19	0.93	1.17	3.55	14.97	4.34
T=2 ans (m3/s)	11.62	11.11	6.65	10.19	8.07	3.64	1.75	1.07	2.26	13.80	28.76	9.18
T= 5 ans humide (m3/s)	42.71	20.32	22.60	19.70	20.64	4.86	2.18	1.72	10.29	24.25	48.11	56.61
T=10 ans humide (m3/s)	52.16	35.74	24.76	28.30	31.22	6.34	2.87	1.85	21.78	33.78	65.53	83.16

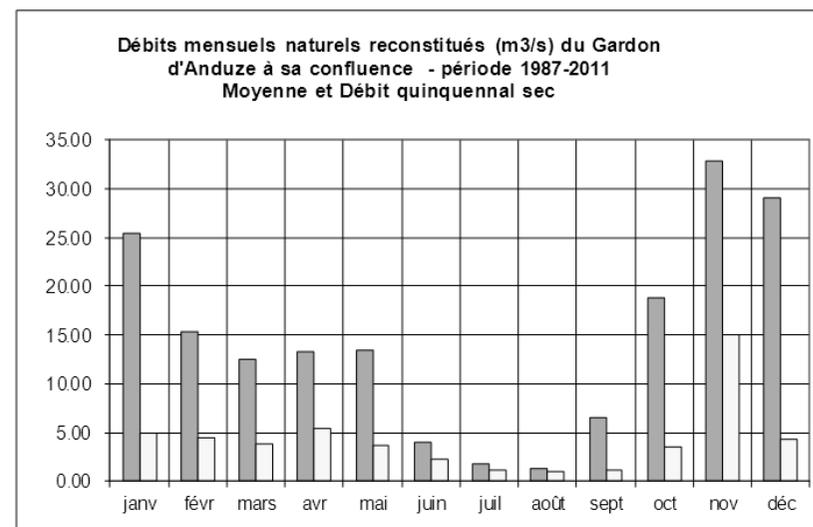
Module (m3/s)	moyenne	14.542	ecart-type	6.4
---------------	---------	--------	------------	-----

Module

	en m3/s		en l/s/km ²	
	(Gauss)	(exp)	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	14.54	14.54	23.1	23.1
T=10 ans sec (m3/s)	6.32	6.57	10.1	10.5
T=5 ans sec (m3/s)	9.15	10.92	14.5	17.4
T=2 ans (m3/s)	14.54	14.61	23.1	23.2
T= 5 ans humide (m3/s)	19.94	18.72	31.7	29.8
T=10 ans humide (m3/s)	22.76	19.69	36.2	31.3

VCN et QMNA

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	m3/s	m3/s	m3/s	l/s/km ²
	VCN 10	VCN 30	QMNA	QMNA
Moyenne (m3/s)	0.767	0.916	1.057	1.7
T=10 ans sec (m3/s)	0.419	0.505	0.562	0.9
T=5 ans sec (m3/s)	0.479	0.626	0.740	1.2
T=2 ans (m3/s)	0.749	0.875	1.010	1.6
T= 5 ans humide (m3/s)	1.042	1.223	1.256	2.0
T=10 ans humide (m3/s)	1.177	1.383	1.647	2.6



Analyse statistique sur la période 1987 - 2011 (25 années)

Point : LE GARDON AU PONT DE NERS (P11)

superficie contrôlée : 1 092 km²

Type de débit : Naturel reconstitué après prolongation du débit influencé avec GR4j

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	33.74	23.11	16.92	14.07	13.38	6.48	2.84	1.58	5.05	16.04	28.57	33.29
T=10 ans sec (m3/s)	5.63	5.52	4.22	4.96	3.86	2.44	1.34	0.91	0.82	1.08	2.08	2.57
T=5 ans sec (m3/s)	6.41	6.88	6.66	7.63	4.93	2.99	1.66	1.01	0.99	2.19	8.76	6.13
T=2 ans (m3/s)	23.51	17.43	11.53	11.48	11.29	5.13	2.37	1.44	1.90	9.47	26.24	19.99
T= 5 ans humide (m3/s)	41.34	31.41	25.17	19.96	18.92	10.02	4.26	1.98	8.13	24.27	51.84	78.47
T=10 ans humide (m3/s)	83.92	55.38	39.21	24.06	27.55	10.67	5.19	2.58	9.65	30.29	56.99	87.72

Module (m3/s)	moyenne	16.230	ecart-type	8.7
---------------	---------	---------------	------------	-----

Module

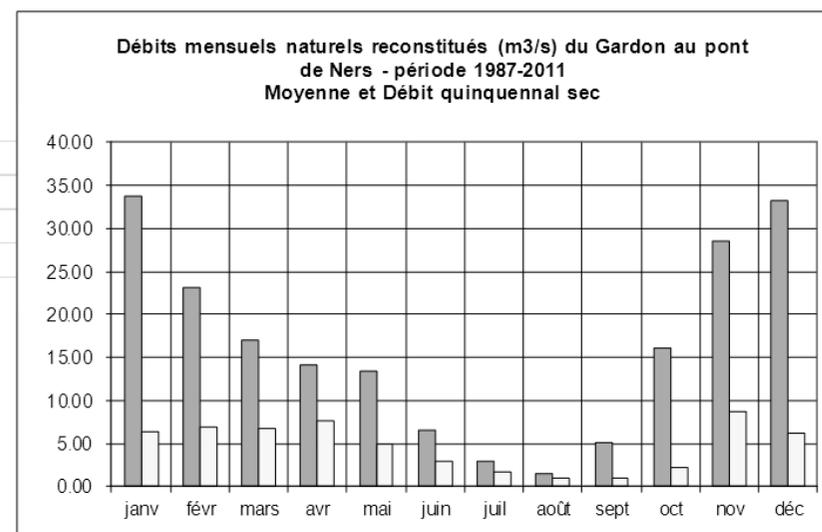
en m3/s

en l/s/km²

	en m3/s		en l/s/km ²	
	(Gauss)	(exp)	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	16.23	16.23	14.9	14.9
T=10 ans sec (m3/s)	5.14	6.67	4.7	6.1
T=5 ans sec (m3/s)	8.95	8.01	8.2	7.3
T=2 ans (m3/s)	16.23	16.00	14.9	14.7
T= 5 ans humide (m3/s)	23.51	23.45	21.5	21.5
T=10 ans humide (m3/s)	27.32	24.48	25.0	22.4

VCN et QMNA

(m 3/s) (quantiles expérimentaux)	m3/s	m3/s	m3/s	l/s/km ²
	VCN 10	VCN 30	QMNA	QMNA
Moyenne (m3/s)	0.999	1.163	1.323	1.2
T=10 ans sec (m3/s)	0.583	0.637	0.711	0.7
T=5 ans sec (m3/s)	0.610	0.697	0.768	0.70
T=2 ans (m3/s)	0.976	1.087	1.356	1.2
T= 5 ans humide (m3/s)	1.275	1.463	1.797	1.6
T=10 ans humide (m3/s)	1.572	1.819	1.951	1.8



Analyse statistique sur la période 1970 - 1982 (12 années de mesure)

Point : LE GARD à LA BAUME

superficie contrôlée : 1 583 km²

Type de débit : Influencé

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	76.19	62.67	35.98	32.05	26.83	15.91	4.77	5.09	11.87	53.55	36.29	41.72
T=10 ans sec (m3/s)	7.20	20.98	16.84	13.13	6.20	3.68	2.30	1.88	1.78	3.48	2.32	4.06
T=5 ans sec (m3/s)	18.68	24.93	18.04	18.96	7.33	6.01	2.58	1.99	2.04	4.30	2.86	6.49
T=2 ans (m3/s)	73.89	53.14	26.33	31.66	16.74	7.94	2.89	2.48	4.05	10.09	19.34	24.90
T= 5 ans humide (m3/s)	111.57	87.04	56.07	37.16	45.19	27.80	7.06	3.90	9.31	116.41	42.17	83.95
T=10 ans humide (m3/s)	175.39	98.35	57.71	40.82	55.17	32.76	10.27	15.75	12.45	157.77	96.53	105.45

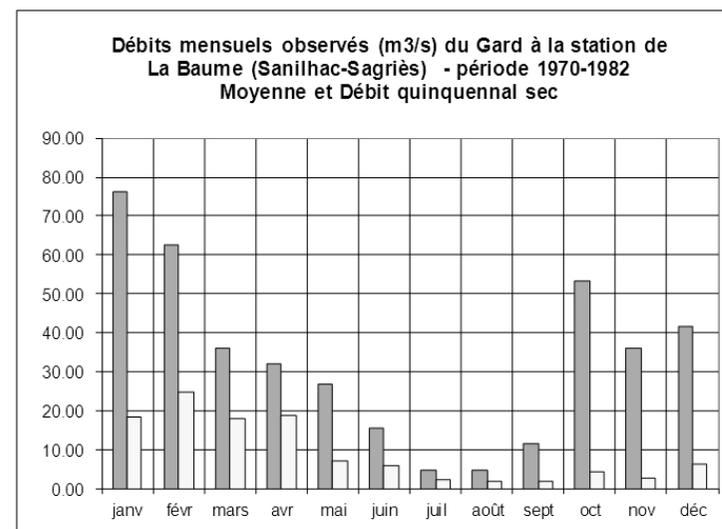
Module (m3/s)	moyenne	33.444	ecart-type	17.2
---------------	---------	--------	------------	------

Module

	en m3/s		en l/s/km ²	
	(Gauss)	(exp)	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	33.44	33.44	21.1	21.1
T=10 ans sec (m3/s)	11.38	14.96	7.2	9.5
T=5 ans sec (m3/s)	18.95	17.97	12.0	11.3
T=2 ans (m3/s)	33.44	30.98	21.1	19.6
T= 5 ans humide (m3/s)	47.93	49.37	30.3	31.2
T=10 ans humide (m3/s)	55.51	59.87	35.1	37.8

VCN et QMNA

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	m3/s	m3/s	m3/s	l/s/km ²
	VCN 10	VCN 30	QMNA	QMNA
Moyenne (m3/s)	2.09	2.32	2.67	1.7
T=10 ans sec (m3/s)	1.67	1.70	1.70	1.1
T=5 ans sec (m3/s)	1.69	1.76	1.77	1.1
T=2 ans (m3/s)	1.88	1.99	2.14	1.4
T= 5 ans humide (m3/s)	2.41	2.64	3.03	1.9
T=10 ans humide (m3/s)	2.96	3.13	3.19	2.0



Analyse statistique sur la période 1987 - 2011 (25 années)

Point : L'ALZON A SA CONFLUENCE (P13)

superficie contrôlée : 200 km²

Type de débit : Naturel reconstitué à partir du débit naturel modélisé par GR4j à Uzès

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	0.94	0.82	0.76	0.74	0.70	0.55	0.37	0.30	0.53	0.65	0.86	0.75
T=10 ans sec (m3/s)	0.25	0.27	0.25	0.32	0.34	0.27	0.20	0.18	0.19	0.26	0.31	0.28
T=5 ans sec (m3/s)	0.38	0.33	0.31	0.37	0.37	0.31	0.25	0.19	0.25	0.30	0.33	0.35
T=2 ans (m3/s)	0.72	0.76	0.61	0.68	0.70	0.46	0.31	0.25	0.33	0.50	0.74	0.52
T= 5 ans humide (m3/s)	1.14	1.32	1.12	0.98	0.89	0.82	0.51	0.36	0.51	0.82	1.22	1.03
T=10 ans humide (m3/s)	2.33	1.63	1.48	1.24	0.97	0.87	0.57	0.49	0.71	1.24	1.62	1.71

Module (m3/s)	moyenne	0.661	ecart-type	0.3
---------------	---------	--------------	------------	-----

Module

en m3/s

en l/s/km²

(Gauss) (exp)

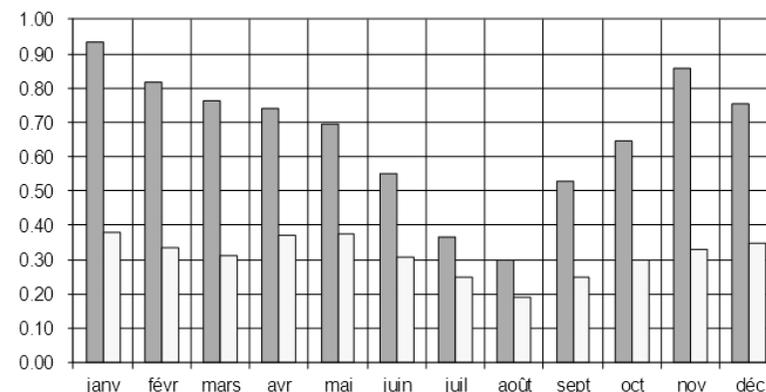
(Gauss) (exp)

	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	0.66	0.66
T=10 ans sec (m3/s)	0.24	0.32
T=5 ans sec (m3/s)	0.38	0.34
T=2 ans (m3/s)	0.66	0.66
T= 5 ans humide (m3/s)	0.94	0.83
T=10 ans humide (m3/s)	1.09	1.12

	(Gauss)	(exp)
Moyenne (l/s/km ²)	3.3	3.3
T=10 ans sec (l/s/km ²)	1.2	1.6
T=5 ans sec (l/s/km ²)	1.9	1.7
T=2 ans (l/s/km ²)	3.3	3.3
T= 5 ans humide (l/s/km ²)	4.7	4.2
T=10 ans humide (l/s/km ²)	5.4	5.6

VCN et QMNA

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	m3/s VCN 10	m3/s VCN 30	m3/s QMNA	l/s/km ² QMNA
Moyenne (m3/s)	0.207	0.234	0.248	1.2
T=10 ans sec (m3/s)	0.136	0.146	0.149	0.7
T=5 ans sec (m3/s)	0.140	0.150	0.160	0.8
T=2 ans (m3/s)	0.207	0.233	0.244	1.2
T= 5 ans humide (m3/s)	0.244	0.269	0.292	1.5
T=10 ans humide (m3/s)	0.304	0.343	0.356	1.8

Débits mensuels naturels reconstitués (m3/s) de l'Alzon à sa confluence - période 1987-2011
Moyenne et Débit quinquennal sec

Analyse statistique sur la période 1987 - 2011 (25 années)

Point : LE GARDON A REMOULINS (P14)

superficie contrôlée : 1 883 km²

Type de débit : Naturel reconstitué (méthode algébrique)

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m3/s)	46.89	34.26	26.14	23.47	24.08	12.40	6.08	3.48	18.89	33.53	49.71	44.68
T=10 ans sec (m3/s)	8.61	8.19	6.59	5.67	4.35	1.12	2.48	1.37	1.63	3.78	7.49	6.28
T=5 ans sec (m3/s)	10.04	9.04	8.60	8.49	8.23	4.57	3.19	1.72	1.95	5.50	14.37	8.92
T=2 ans (m3/s)	24.94	24.35	16.09	23.34	16.28	10.44	5.10	3.19	5.53	19.54	42.54	17.62
T= 5 ans humide (m3/s)	66.61	55.18	48.39	36.98	35.57	13.94	8.41	5.34	28.08	49.57	76.73	89.40
T=10 ans humide (m3/s)	108.36	83.46	62.81	40.71	61.37	23.33	11.21	5.84	33.47	65.98	96.79	121.52

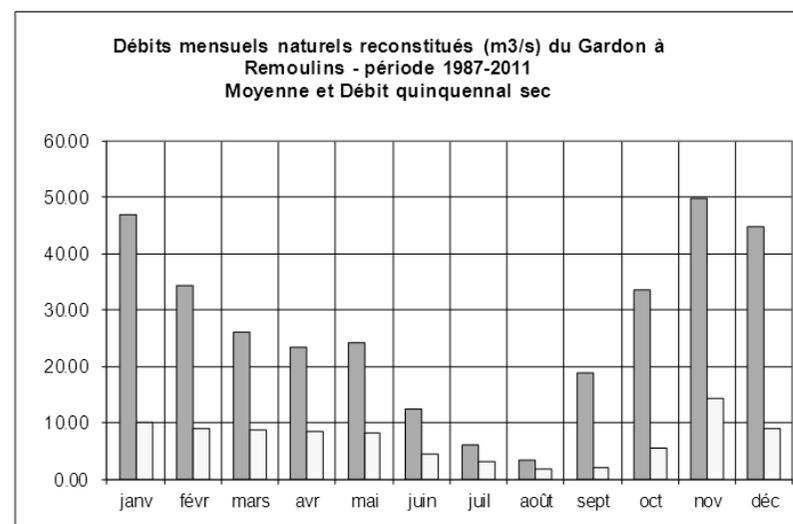
Module (m3/s)	moyenne	26.916	ecart-type	13.7
---------------	---------	---------------	------------	------

Module

	en m3/s		en l/s/km ²	
	(Gauss)	(exp)	(Gauss)	(exp)
Moyenne (m3/s)	26.92	26.92	14.3	14.3
T=10 ans sec (m3/s)	9.32	11.16	5.0	5.9
T=5 ans sec (m3/s)	15.36	12.99	8.2	6.9
T=2 ans (m3/s)	26.92	26.53	14.3	14.1
T= 5 ans humide (m3/s)	38.47	36.83	20.4	19.6
T=10 ans humide (m3/s)	44.51	42.73	23.6	22.7

VCN et QMNA

(m3/s) (quantiles expérimentaux)	m3/s	m3/s	m3/s	l/s/km ²
	VCN 10	VCN 30	QMNA	QMNA
Moyenne (m3/s)	1.805	2.164	2.653	1.409
T=10 ans sec (m3/s)	0.986	1.056	1.081	0.574
T=5 ans sec (m3/s)	1.040	1.127	1.399	0.743
T=2 ans (m3/s)	1.624	1.942	2.330	1.238
T= 5 ans humide (m3/s)	2.312	2.901	3.770	2.002
T=10 ans humide (m3/s)	2.833	3.595	4.948	2.628



Annexe 4 : Détail par point nodal de l'analyse fréquentielle de satisfaction des DC et révision de certaines valeurs

P5-LE GARDON DE ST-MARTIN A SA CONFLUENCE

► Bilan besoins/ressources

Les prélèvements sur ce sous-bassin des versants sud cévenols drainés par le Gardon de St-Germain et le Gardon de St-Martin, s'élèvent à 7 L/s en pointe (juillet), principalement constitués de prélèvements agricoles (11 ha irrigués).

La ressource naturelle quinquennale sèche s'élève à 110 L/s au creux de l'étiage (septembre).

Le plus fort taux de mobilisation de la ressource naturelle par les usages est atteint au mois d'août et reste très limité (5%).

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC seul

Les valeurs mensuelles de DC étape et DC objectif sont égales pour ce point nodal.

Le taux de satisfaction du DC seul par l'hydrologie naturelle atteint une valeur supérieure ou égale à 90% des années à l'étiage si l'on fixe une valeur de DC comprise entre 80 et 90 L/s aux mois d'août et septembre.

Dans le cadre des négociations à l'issue du PGCR, une discussion s'était engagée sur les valeurs de ces deux mois, entre 90 L/s qui permettait l'atteinte de 80% de satisfaction du DC et des usages, et la valeur de 100 L/s qui ne permettait d'atteindre que 70% de satisfaction mais qui semblait plus cohérente avec les autres valeurs. Au regard de la faible différence entre les deux valeurs, inférieure à l'incertitude affectée aux données, il avait été retenu la valeur de 100 L/s.

C'est pourquoi, dans la continuité de ce raisonnement, on fixe les valeurs de DC étape d'août et septembre à 100 L/s, que l'on considère, dans l'esprit, assimilables à un DC (bien qu'elles conduisent à un taux de satisfaction de 80% seulement des années en étiage.)

Les valeurs de DC objectif ont quant à elles été fixées à 110 l/s (août) et 105 l/s (septembre).

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC et des usages actuels

En valeur étape, le taux de satisfaction du DC et des usages actuels atteint 76% des années sur l'étiage.

Au vu de ce taux (proche de 80%, fréquence correspondant au respect des besoins des milieux et des usages demandée par le SDAGE 4 années sur 5) et de la configuration de ce sous-bassin, les niveaux d'usages actuels paraissent acceptables sans y imposer de réduction structurelle.

En valeur objectif, le taux de satisfaction du DC et des usages est de 68% sur l'étiage, avec notamment l'apparition de déficits en septembre. Soulignons que la différence entre les valeurs étapes et objectifs reste inférieur à l'ordre de grandeur de l'incertitude sur les débits.

► Acceptabilité hydrobiologique de la révision éventuelle des valeurs de DC

Les DC s'élèvent à 120 L/s à la pointe des besoins (juillet) et à 100 L/s (valeur ajustée, Cf. ci-dessus) dans le creux de l'étiage (septembre).

Pour ce point nodal, une valeur de DC a été révisée par rapport au PGCR :

- **Au mois d'octobre**, l'analyse fréquentielle de satisfaction conduit à proposer 160 L/s contre >280 L/s (valeur hivernale) dans le PGCR.

Cette valeur présente en effet une meilleure cohérence avec celle du mois de septembre (100 L/s) qui s'explique par la tendance, observée depuis quelques années, à la prolongation des étiages vers l'automne. Octobre étant une période dans laquelle les usages sont réduits, il s'agit davantage de permettre la satisfaction du DC par l'hydrologie naturelle tout en autorisant les usages existants ce mois-là (AEP principalement).

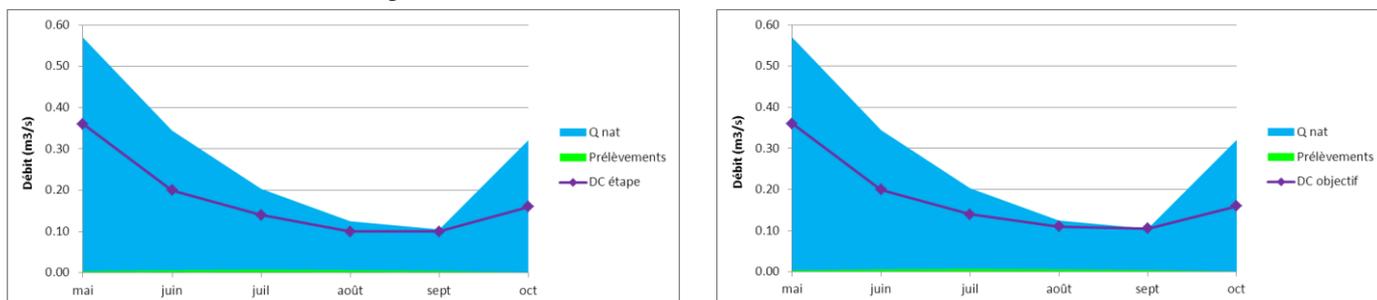
En termes d'hydrobiologie, cette valeur reste supérieure à la valeur d'août et septembre validée à l'issue du PGCR et non révisée dans le cadre de la présente étude.

- NB : Les **valeurs hivernales** (novembre à avril) n'ont pas été révisées mais simplement ajustées à >360 L/s (contre >280 L/s dans le PGCR) afin d'être plus cohérentes avec la valeur du mois de mai (360 L/s, issue du PGCR et non révisée par la présente étude).

► Synthèse

Les courbes ci-dessous représentent la ressource quinquennale sèche, les prélèvements, et les valeurs de DC étape et objectifs pour les mois de mai à octobre.

Figure 75 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°5



P6-LE GARDON DE STE-CROIX A SA CONFLUENCE

► Bilan besoins/ressources

Les prélèvements sur ce sous-bassin des versants sud cévenols drainés par le Gardon de Ste-Croix s'élèvent à 10 L/s en pointe (juillet), principalement constitués de prélèvements agricoles (12 ha irrigués).

La ressource naturelle quinquennale sèche s'élève à 190 L/s au creux de l'étiage (août et septembre).

Le plus fort taux de mobilisation de la ressource naturelle par les usages est atteint aux mois de juillet et août et reste très limité (4%).

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC seul

Les valeurs mensuelles de DC étape et DC objectif sont égales pour ce point nodal, à l'exception des mois d'août, septembre et octobre.

Le taux de satisfaction du DC seul par l'hydrologie naturelle atteint une valeur supérieure ou égale à 90% des années à l'étiage si l'on fixe une valeur de DC de 120 L/s aux mois d'août, septembre et octobre (valeur étape). Il passe à 88% pour une valeur de 140 L/s ces mêmes mois (valeur objectif).

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC et des usages actuels

Le taux de satisfaction du DC et des usages actuels atteint alors 92% des années sur l'étiage en valeur étape, et 83% en valeur objectif.

► Acceptabilité hydrobiologique de la révision éventuelle des valeurs de DC

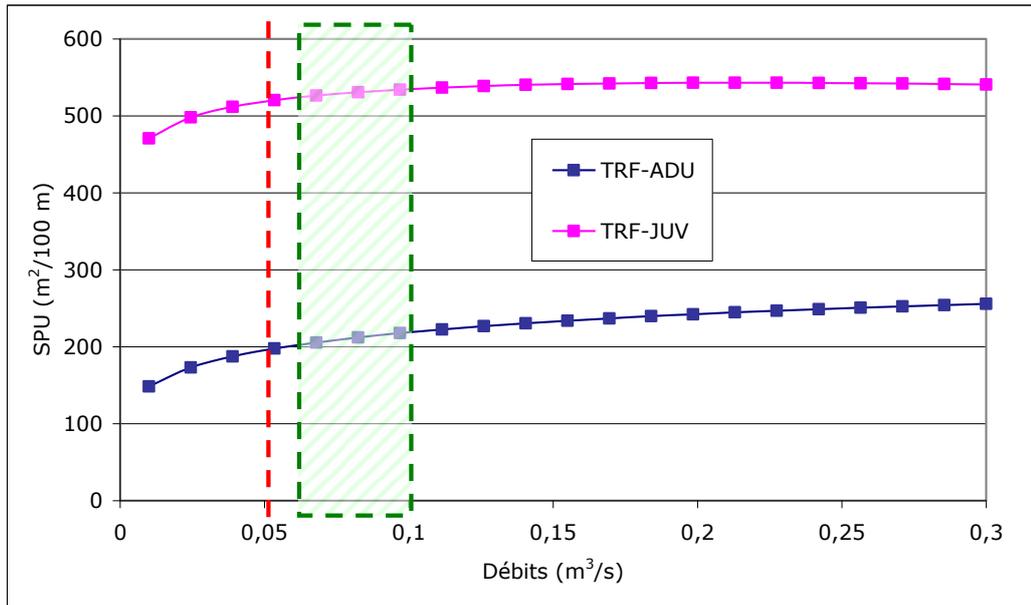
Les DC s'élèvent à 160 L/s à la pointe des besoins (juillet) et à 120 L/s dans le creux de l'étiage (août et septembre).

Pour ce point nodal, trois valeurs de DC ont été révisées par rapport au PGCR :

- **Aux mois d'août et septembre**, l'analyse fréquentielle de satisfaction conduit à proposer un DC de 120 L/s contre 140 L/s dans le PGCR.

Afin d'apporter des éléments pour estimer l'acceptabilité de cette révision, nous proposons ci-dessous de la commenter en termes d'hydrobiologie à l'aide des courbes de SPU (Surface Potentiellement Utilisable = Valeur d'habitat x Surface mouillée) en fonction du débit, issues de la méthode ESTIMHAB appliquée dans le PGCR. La figure ci-dessous rappelle la courbe d'évolution de la SPU en fonction du débit pour l'espèce Truite fario à deux stades vitaux (adulte et juvénile) sur le Gardon de Ste-Croix (station 6 entre Pont Ravagers et la Rouvière), établie dans le cadre du PGCR.

Figure 76: Courbes d'évolution de la surface utile (pour 100 m de cours d'eau) en fonction du débit - Truite fario - Station 6 sur le Gardon Ste Croix (BRLi-Asconit, 2011)



Le passage d'un DC de 140 à 120 L/s au point nodal du Gardon de Ste-Croix équivaut à un passage de 50 à 40 L/s environ au droit de la station.

Le report de ces valeurs sur la courbe précédente montre que les diminutions de SPU théoriques liées à l'abaissement du DC sont de l'ordre de 3% (passage de 525 à 510 m²/10m pour la truite fario juvénile) et de l'ordre de 5% (passage de 200 à 190 m²/10m pour la truite fario adulte), pour un abaissement du DC correspondant d'environ 20%.

Au vu de ces chiffres et des incertitudes associées aux données d'entrée, nous proposons donc de maintenir la révision du DC des mois d'août et septembre sur le Gardon de Ste-Croix à hauteur de 120 L/s.

- **Au mois d'octobre**, l'analyse fréquentielle de satisfaction conduit à proposer 120 L/s contre >300 L/s (valeur hivernale) dans le PGCR.

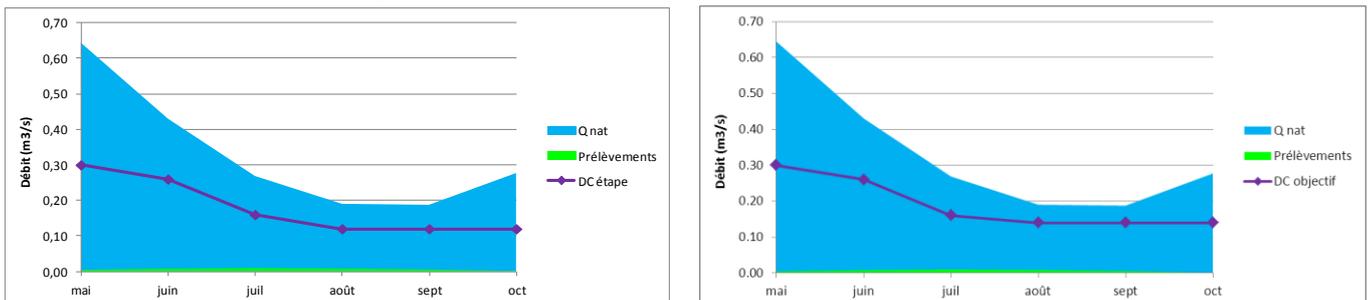
Cette valeur présente en effet une meilleure cohérence avec celle du mois de septembre (120 L/s, valeur révisée) qui s'explique par la tendance, observée depuis quelques années, à la prolongation des étiages vers l'automne. Octobre étant une période dans laquelle les usages sont réduits, il s'agit davantage de permettre la satisfaction du DC par l'hydrologie naturelle tout en autorisant les usages existants ce mois-là (AEP principalement).

En termes d'hydrobiologie, cette valeur reste égale à la valeur d'août et septembre révisée dans le cadre de la présente étude (Cf. ci-dessus).

► **Synthèse**

Les courbes ci-dessous représentent la ressource quinquennale sèche, les prélèvements, et les valeurs de DC étape et objectifs pour les mois de mai à octobre.

Figure 77 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°6



P7-LE GARDON DE MIALET A ROUCAN

► Bilan besoins/ressources

Les prélèvements sur ce sous-bassin versant s'élèvent à 26 L/s en pointe (juillet), principalement constitués de prélèvements agricoles. Le prélèvement de la bambouseraie n'est pas comptabilisé dans ce bassin. Son prélèvement net est inclus dans le bassin du Gardon d'Anduze (P10).

La ressource naturelle quinquennale sèche s'élève à 390 L/s au creux de l'étiage (août).

Le plus fort taux de mobilisation de la ressource naturelle par les usages est atteint au mois d'août et s'élève à 6%.

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC seul

Les valeurs mensuelles de DC étape et DC objectif sont égales pour ce point nodal à l'exception des mois de juillet, août et septembre.

Le taux de satisfaction du DC seul par l'hydrologie naturelle atteint une valeur supérieure ou égale à 90% des années à l'étiage si l'on fixe une valeur de DC égale à 240 L/s en juillet, 180 L/s en août, et 270 L/s en septembre. (en valeur étape).

En valeur objectif, la fixation de la valeur du DC égale au 1/20^e du module aux mois de juillet, août et septembre conduit à un taux de satisfaction du DC seul par l'hydrologie naturelle de 77% des années à l'étiage.

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC et des usages actuels

Le taux de satisfaction du DC et des usages actuels atteint alors 73% des années sur l'étiage avec les valeurs objectif et 77% avec les valeurs étape.

Ce taux est inférieur à la fréquence correspondant au respect des besoins des milieux et des usages demandée par le SDAGE 4 années sur 5. Cependant, chacun des mois de l'année, les fréquences de respect des besoins du milieu et des usages est supérieure à 80%.

► Acceptabilité hydrobiologique de la révision éventuelle des valeurs de DC

Les DC s'élèvent à 240 L/s à la pointe des besoins (juillet) et à 180 L/s (valeur étape) dans le creux de l'étiage (août).

Pour ce point nodal, trois valeurs de DC ont été révisées par rapport au PGCR :

- **Aux mois de juillet et septembre**, l'analyse fréquentielle de satisfaction conduit à proposer un DC de 240 et 270 L/s contre 320 L/s dans le PGCR.
- **Au mois d'août**, l'analyse fréquentielle de satisfaction conduit à proposer un DC de 180 L/s, contre 240 L/s dans le PGCR.
- **Au mois d'octobre**, l'analyse fréquentielle de satisfaction conduit à proposer 470 L/s contre >700 L/s (valeur hivernale) dans le PGCR.

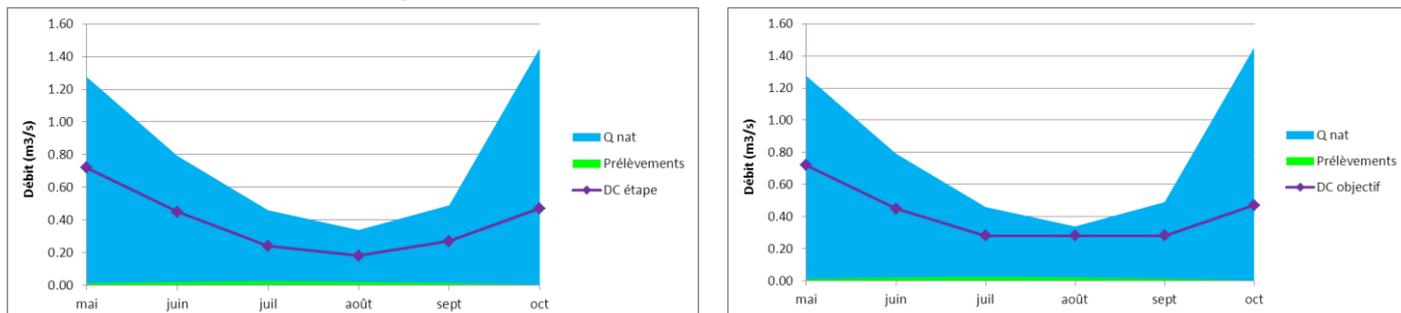
Cette valeur présente en effet une meilleure cohérence avec celle du mois de juin (450 L/s, valeur révisée) qui s'explique par la tendance, observée depuis quelques années, à la prolongation des étiages vers l'automne. Octobre étant une période dans laquelle les usages sont réduits, il s'agit davantage de permettre la satisfaction du DC par l'hydrologie naturelle tout en autorisant les usages existants ce mois-là (AEP principalement).

En termes d'hydrobiologie, cette valeur reste supérieure aux valeurs de juillet à septembre révisées dans le cadre de la présente étude.

► Synthèse

Les courbes ci-dessous représentent la ressource quinquennale sèche, les prélèvements, et les valeurs de DC étape et objectifs pour les mois de mai à octobre.

Figure 78 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°7



P8-LE GARDON DE ST-JEAN A ROC COURBE (INCLUANT LA SALINDRENQUE)

► Bilan besoins/ressources

Les prélèvements sur ce sous-bassin versant s'élèvent à 75 L/s en pointe (juillet), principalement constitués de prélèvements agricoles (37 ha irrigués + 50 ha sur le sous-bassin de la Salindrenque).

La ressource naturelle quinquennale sèche s'élève à 350 L/s au creux de l'étiage (août).

Le plus fort taux de mobilisation de la ressource naturelle par les usages est atteint au mois d'août (19%).

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC seul

Les valeurs mensuelles de DC étape et DC objectif sont égales pour ce point nodal, à l'exception des mois d'août et septembre.

Le taux de satisfaction du DC seul par l'hydrologie naturelle atteint 91% des années à l'étiage avec les valeurs étape, et 77% des années à l'étiage avec les valeurs objectifs.

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC et des usages actuels

Le taux de satisfaction du DC et des usages actuels atteint 68% des années à l'étiage avec les valeurs étape, et 59% des années à l'étiage avec les valeurs objectifs.

► Acceptabilité hydrobiologique de la révision éventuelle des valeurs de DC

Les DC s'élèvent à 330 L/s en valeur étape et objectif à la pointe des besoins (juillet). Dans le creux de l'étiage, ils s'élèvent à 280 L/s (août) et 260 L/s (septembre) en valeur étape et à 330 L/s en valeur objectif (août et septembre).

Pour ce point nodal, quatre valeurs de DC ont été révisées par rapport au PGCR :

- **Au mois de juin**, l'analyse fréquentielle de satisfaction conduit à proposer un DC de 600 L/s contre 530 L/s dans le PGCR.

La révision de cette valeur aboutit donc à une valeur supérieure à celle issue du PGCR.

- **Au mois d'août**, l'analyse fréquentielle de satisfaction conduit à proposer un DC étape de 280 L/s contre 250 L/s dans le PGCR.

La révision de cette valeur aboutit donc à une valeur supérieure à la valeur étape issues du PGCR. Par conséquent, on estime qu'elle est acceptable en termes de respect des besoins des milieux aquatiques.

En revanche, la valeur objectif est maintenue au 1/20^e du module, soit 330 L/s.

- **Au mois de septembre**, l'analyse fréquentielle de satisfaction conduit à proposer un DC étape de 260 L/s contre 240 L/s dans le PGCR.

La révision de cette valeur aboutit donc à une valeur supérieure à la valeur étape issue du PGCR. Par conséquent, on estime qu'elle est acceptable en termes de respect des besoins des milieux aquatiques.

En revanche, la valeur objectif est maintenue au 1/20^e du module, soit 330 L/s.

- **Au mois d'octobre**, l'analyse fréquentielle de satisfaction conduit à proposer 710 L/s contre >800 L/s (valeur hivernale) dans le PGCR.

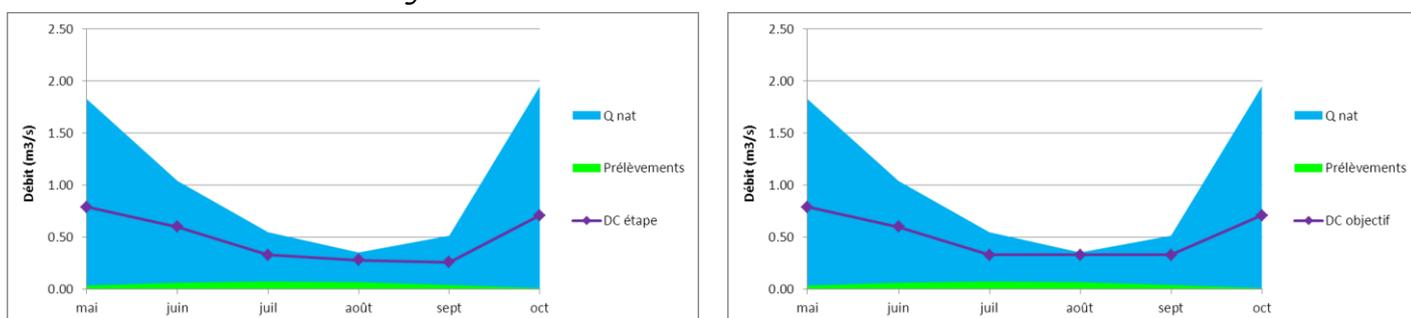
Cette valeur présente en effet une meilleure cohérence avec celle des mois d'été qui s'explique par la tendance, observée depuis quelques années, à la prolongation des étiages vers l'automne. Octobre étant une période dans laquelle les usages sont réduits, il s'agit davantage de permettre la satisfaction du DC par l'hydrologie naturelle tout en autorisant les usages existants ce mois-là (AEP principalement).

En termes d'hydrobiologie, cette valeur reste supérieure aux valeurs de juillet à septembre révisées dans le cadre de la présente étude.

► Synthèse

Les courbes ci-dessous représentent la ressource quinquennale sèche, les prélèvements, et les valeurs de DC étape et objectifs pour les mois de mai à octobre.

Figure 79 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°8



P9-LA SALINDRENQUE A SA CONFLUENCE

► Bilan besoins/ressources

Les prélèvements sur ce sous-bassin versant s'élèvent à 39 L/s en pointe (juillet), principalement constitués de prélèvements agricoles (50 ha irrigués).

La ressource naturelle quinquennale sèche s'élève à 130 L/s au creux de l'étiage (août).

Le plus fort taux de mobilisation de la ressource naturelle par les usages est atteint au mois d'août (25%).

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC seul

Les valeurs mensuelles de DC étape et DC objectif sont égales pour ce point nodal, à l'exception des mois d'août et septembre.

Les valeurs de DC étape ont été révisées dans le cadre du Plan Local de Gestion sur les bassins versants de la Salindrenque et du Gardon de St-Jean.

Le taux de satisfaction du DC seul par l'hydrologie naturelle atteint 92% des années à l'étiage pour les valeurs étape, et 76% pour les valeurs objectif.

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC et des usages actuels

Le taux de satisfaction du DC étape et des usages actuels atteint alors 76% des années sur l'étiage, ce qui est proche de 80%, fréquence correspondant au respect des besoins des milieux et des usages demandée par le SDAGE 4 années sur 5.

En valeur objectif, le taux de satisfaction des DC et des usages atteint 72%. La non-satisfaction des besoin des milieux et des usages 8 années sur 10 sera prise en compte dans la suite du raisonnement pour la détermination des volumes prélevables et des réductions structurelles à envisager sur les usages amonts.

► Acceptabilité hydrobiologique de la révision éventuelle des valeurs de DC

Les DC s'élèvent à 130 L/s à la pointe des besoins (juillet) et à 90 L/s (valeur étape) dans le creux de l'étiage (août).

Pour ce point nodal, deux valeurs de DC ont été révisées par rapport au Plan Local de Gestion sur les bassins versants de la Salindrenque et du Gardon de St-Jean :

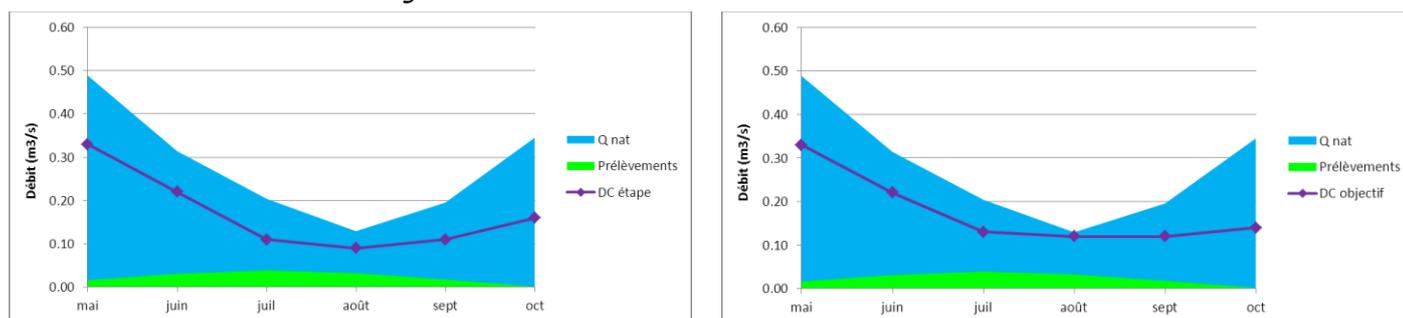
- **Aux mois de juillet et septembre**, l'analyse fréquentielle de satisfaction conduit à proposer un DC de 130 L/s en juillet et 110 L/s en septembre (contre 100 L/s en juillet et 90 L/s en septembre dans le Plan Local de Gestion).

La révision de cette valeur aboutit donc à des valeurs supérieures à celles issues du Plan Local de Gestion, et qui restent supérieures à la valeur de DC du mois d'août (90 L/s, valeur étape issue du Plan Local de Gestion et non révisée dans la présente étude). Par conséquent, on estime qu'elles sont acceptables en termes de respect des besoins des milieux aquatiques. A noter que 110 L/s correspond au 1/10^e du module (réactualisé avec les nouvelles données d'entrée).

► Synthèse

Les courbes ci-dessous représentent la ressource quinquennale sèche, les prélèvements, et les valeurs de DC étape et objectifs pour les mois de mai à octobre.

Figure 80 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°9



P10-LE GARDON D'ANDUZE A SA CONFLUENCE

► Bilan besoins/ressources

Les prélèvements sur ce sous-bassin versant s'élèvent à 219 L/s en pointe (juillet), à peu près équitablement répartis entre prélèvements agricoles (86 ha) et eau potable (champ captant de Tornac du Syndicat de l'Avène notamment).

La ressource naturelle quinquennale sèche s'élève à 930 L/s au creux de l'étiage (août).

Le plus fort taux de mobilisation de la ressource naturelle par les usages est atteint au mois d'août (21%).

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC seul

Les valeurs mensuelles de DC étape et DC objectif sont égales pour ce point nodal, à l'exception des mois de juillet, août et septembre.

Le taux de satisfaction du DC seul par l'hydrologie naturelle atteint 86% des années à l'étiage avec les valeurs étape, et 81% des années à l'étiage avec les valeurs objectifs. L'atteinte d'une satisfaction du DC au moins 9 années sur 10 (taux de satisfaction de 90%) exige de diminuer fortement le débit cible au mois de juillet (diminution de plus de 100 l/s); on propose de conserver le débit cible étape de 0,66 m³/s, correspondant au taux de satisfaction 86%.

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC et des usages actuels

Le taux de satisfaction du DC et des usages actuels atteint 67% des années à l'étiage avec les valeurs étape et à 62% avec les valeurs objectif.

► Acceptabilité hydrobiologique de la révision éventuelle des valeurs de DC

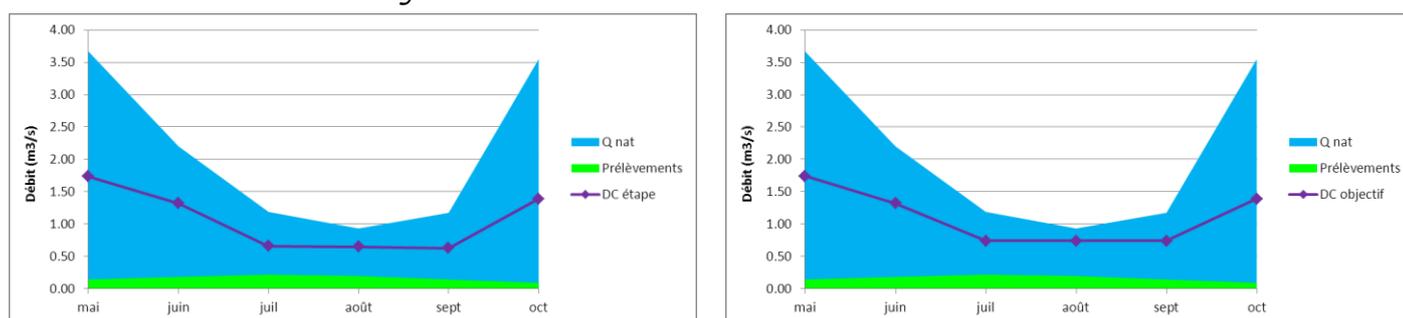
Les DC s'élèvent à 660 L/s en valeur étape et 740 L/s (1/20^e du module) en valeur objectif à la pointe des besoins (juillet). Les DC s'élèvent à 650 L/s en valeur étape et 740 L/s en valeur objectif dans le creux de l'étiage (août).

La comparaison des valeurs de DC proposées avec celle du PGCR n'est pas directe à ce point. De plus, des corrections ont été apportées à l'estimation de la ressource et ont entraîné une révision à la baisse de la ressource naturelle (notamment au mois de juillet).

► Synthèse

Les courbes ci-dessous représentent la ressource quinquennale sèche, les prélèvements, et les valeurs de DC étape et objectifs pour les mois de mai à octobre.

Figure 81 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°10



P3-LE GALEIZON A L'AUBE MORTE

► Bilan besoins/ressources

Les prélèvements sur ce sous-bassin versant s'élèvent à 2 L/s en pointe (juillet), Ces prélèvements correspondent à l'irrigation de quelques hectares, ainsi qu'à l'approvisionnement en eau potable de quelques habitations individuelles.

La ressource naturelle quinquennale sèche s'élève à 70 L/s au creux de l'étiage (septembre).

Le plus fort taux de mobilisation de la ressource naturelle par les usages est atteint aux mois d'août et septembre (19%).

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC seul

Les valeurs mensuelles de DC étape et DC objectif sont égales pour ce point nodal, à l'exception des mois de mai, août, septembre et octobre.

Le taux de satisfaction du DC seul par l'hydrologie naturelle atteint 92% des années à l'étiage avec les valeurs étape, et 60% des années à l'étiage avec les valeurs objectifs.

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC et des usages actuels

Le taux de satisfaction du DC et des usages actuels atteint 84% des années à l'étiage avec les valeurs étape, et 60% des années à l'étiage avec les valeurs objectifs.

► Acceptabilité hydrobiologique de la révision éventuelle des valeurs de DC

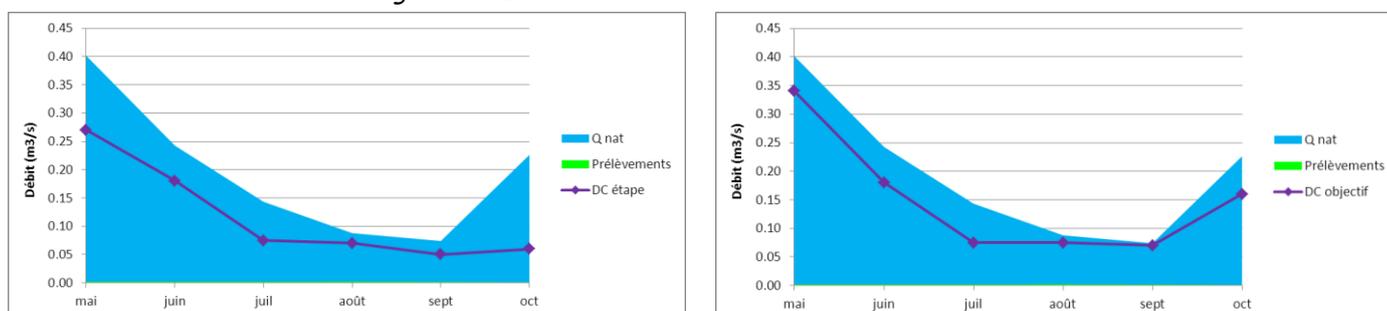
Les DC s'élèvent à 75 L/s en valeur étape et objectif à la pointe des besoins (juillet). Les DC s'élèvent à 50 L/s en valeur étape et 70 L/s (1/20^e du module) en valeur objectif dans le creux de l'étiage (septembre).

- **Au mois de mai**, l'analyse fréquentielle de satisfaction conduit à proposer un DC étape de 270 L/s
- **Au mois de juin**, l'analyse fréquentielle conduit à proposer un DC de 180 L/s.
- **Au mois de juillet**, l'analyse fréquentielle de satisfaction conduit à proposer un DC de 75 L/s.
- **Au mois de septembre**, l'analyse fréquentielle de satisfaction conduit à proposer 50 L/s.
- **Au mois d'octobre**, l'analyse fréquentielle de satisfaction conduit à proposer 60 L/s. Cette valeur présente en effet une meilleure cohérence avec celle des mois d'été qui s'explique par la tendance, observée depuis quelques années, à la prolongation des étiages vers l'automne. Octobre étant une période dans laquelle les usages sont réduits, il s'agit davantage de permettre la satisfaction du DC par l'hydrologie naturelle tout en autorisant les usages existants ce mois-là (AEP principalement).

► Synthèse

Les courbes ci-dessous représentent la ressource quinquennale sèche, les prélèvements, et les valeurs de DC étape et objectifs pour les mois de mai à octobre.

Figure 82 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°3



P1-LE GARDON D'ALES EN SORTIE DES BARRAGES DE STE-CECILE ET DES CAMBOUS

► Bilan besoins/ressources

Les prélèvements sur ce sous-bassin versant s'élèvent à 12 L/s en pointe (juillet), répartis entre 1/3 de prélèvements agricoles (11 ha) et 2/3 de prélèvements eau potable.

La ressource naturelle quinquennale sèche s'élève à 150 L/s au creux de l'étiage (septembre).

Le plus fort taux de mobilisation de la ressource naturelle par les usages est atteint au mois d'août (7%).

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC seul

Les valeurs mensuelles de DC étape et DC objectif sont égales pour ce point nodal, sauf en juin, juillet et août.

Le taux de satisfaction du DC seul par l'hydrologie naturelle n'atteint que 68% des années à l'étiage en valeur étape et objectif.

Comme dans le PGCR, cette singularité est probablement à relier avec la très forte incertitude associée aux données d'entrée. Il est donc proposé de conserver les valeurs de DC du PGCR (300 L/s en décembre et janvier ; 200 L/s de février à mai et en novembre ; 150 L/s (soit une valeur proche du 1/20^e du module (=142 L/s)) de juin à octobre), moins problématiques en considérant le soutien d'étiage dans l'attente d'investigations plus poussées, notamment sur les débits entrants et sortants aux barrages.

Les résultats sur la branche du Gardon d'Alès sont entachés de très fortes incertitudes liées aux données d'entrée (de mauvaise qualité au droit du barrage et/ou reconstituées à partir d'une chronique courte à Alès nouvelle), à la méconnaissance du fonctionnement du karst Hettangien et de l'impact des prélèvements. Il convient de prendre en compte cet état de fait avant toute interprétation concernant les DC, les DOE ou les volumes prélevables.

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC et des usages actuels

Le taux de satisfaction du DC et des usages actuels atteint 68% des années à l'étiage.

► Acceptabilité hydrobiologique de la révision éventuelle des valeurs de DC

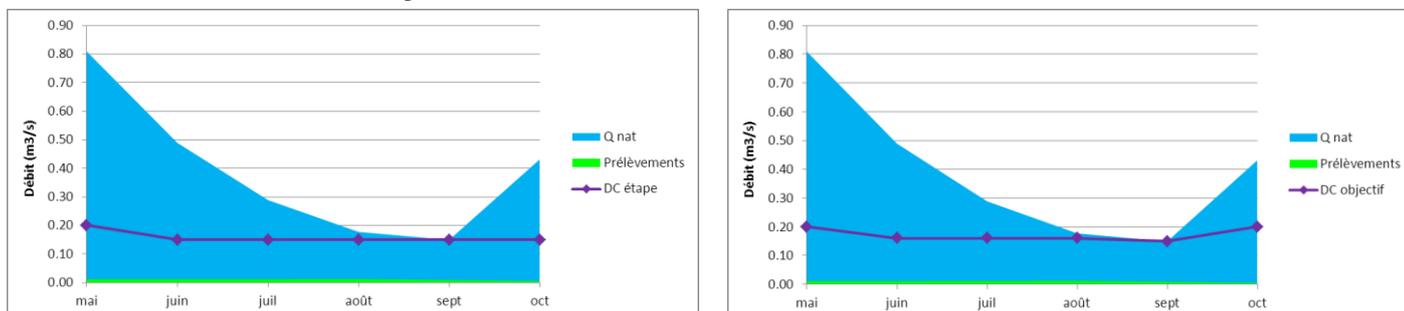
Les valeurs de DC n'ont pas été révisées (seule la valeur du 1/20^e du module a été réactualisée à 142 L/s) par rapport au PGCR, sauf :

- Aux mois de juin, juillet et août, où les débits cibles objectifs ont été remonté à 160 L/s (au lieu de 150 L/s).

► Synthèse

Les courbes ci-dessous représentent la ressource quinquennale sèche, les prélèvements, et les valeurs de DC étape et objectifs pour les mois de mai à octobre.

Figure 83 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°1



P2-LE GARDON D'ALES EN AMONT DE SON ALIMENTATION PAR LE GALEIZON

► Bilan besoins/ressources

Les prélèvements sur ce sous-bassin versant s'élèvent à 49 L/s en pointe (août), principalement des prélèvements eau potable (Syndicat de l'Avène notamment). Rappelons que l'hypothèse retenue pour le karst dans l'EVP est celle d'un impact direct sur le cours d'eau de 50% des prélèvements dans le karst.

La ressource naturelle quinquennale sèche s'élève à 250 L/s au creux de l'étiage (août).

Le plus fort taux de mobilisation de la ressource naturelle par les usages est atteint au mois d'août (19%).

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC seul

Les valeurs mensuelles de DC étape et DC objectif sont égales pour ce point nodal sauf pour les mois de juillet à octobre.

Le taux de satisfaction du DC seul par l'hydrologie naturelle atteint 92% des années à l'étiage avec les valeurs étape, et de 76% avec les valeurs objectif.

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC et des usages actuels

Le taux de satisfaction du DC et des usages actuels atteint en valeur étape 76% des années à l'étiage (64% en valeur objectif), en considérant une efficacité nulle du soutien d'étiage du barrage du fait des pertes totales dans le karst Hettangien. En considérant une efficacité de 50% du soutien d'étiage (hypothèses similaires à celles du PGCR dans l'attente d'investigations plus poussées, notamment sur le karst Hettangien) la fréquence de satisfaction du DC (étape et objectif) et des usages est de 84% des années à l'étiage.

Les résultats sur la branche du Gardon d'Alès sont entachées de très fortes incertitudes liées aux données d'entrée (de mauvaise qualité au droit du barrage et/ou reconstituées à partir d'une chronique courte à Alès nouvelle), à la méconnaissance du fonctionnement du karst Hettangien et de l'impact des prélèvements. Il convient de prendre en compte cet état de fait avant toute interprétation concernant les DC, les DOE ou les volumes prélevables.

► Acceptabilité hydrobiologique de la révision éventuelle des valeurs de DC

Pour ce point nodal, toutes les valeurs de DC ont été révisées par rapport au PGCR, principalement du fait de l'actualisation des données d'entrée concernant la ressource en eau, désormais estimée à partir de la nouvelle station d'Alès jugée de meilleure qualité en étiage.

Les valeurs révisions sont toutes supérieures aux valeurs précédemment issues du PGCR.

Les valeurs hivernales et printanières (octobre à juin) ont été alignées sur le 1/10^e du module (370 L/s).

La valeur d'août a été alignée sur le 1/20^e du module (180 L/s).

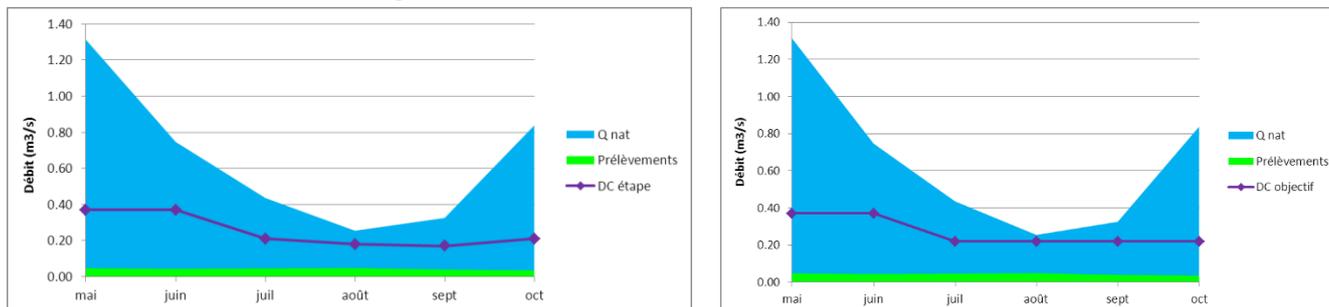
La valeur de septembre (DC étape) est proposée suite à l'analyse des fréquences de satisfaction du DC (170 L/s).

La valeur de juin a été fixée entre le 1/20^e et le 1/10^e du module et de sorte à atteindre un taux de satisfaction du DC seul par l'hydrologie naturelle supérieur à 90% des années en étiage (210 L/s).

► Synthèse

Les courbes ci-dessous représentent la ressource quinquennale sèche, les prélèvements, et les valeurs de DC étape et objectifs pour les mois de mai à octobre.

Figure 84 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°2



P4-LE GARDON D'ALES A LA STATION D'ALES NOUVELLE

► Bilan besoins/ressources

Les prélèvements sur ce sous-bassin versant s'élèvent à 58 L/s en pointe (août), principalement des prélèvements eau potable (Syndicat de l'Avène notamment).

La ressource naturelle quinquennale sèche s'élève à 400 L/s au creux de l'étiage (août).

Le plus fort taux de mobilisation de la ressource naturelle par les usages est atteint au mois d'août (14%).

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC seul

Les valeurs mensuelles de DC étape et DC objectif sont égales pour ce point nodal, sauf en août et septembre.

Le taux de satisfaction du DC seul par l'hydrologie naturelle atteint 84% des années à l'étiage en valeur étape et 76% en valeur objectif.

Au vu des incertitudes associées aux résultats sur la branche du Gardon, on accepte ce taux de satisfaction du DC étape à 84% sans procéder à l'ajustement des valeurs mensuelles de DC.

Les résultats sur la branche du Gardon d'Alès sont entachées de très fortes incertitudes liées aux données d'entrée (de mauvaise qualité au droit du barrage et/ou reconstituées à partir d'une chronique courte à Alès nouvelle), à la méconnaissance du fonctionnement du karst Hettangien et de l'impact des prélèvements. Il convient de prendre en compte cet état de fait avant toute interprétation concernant les DC, les DOE ou les volumes prélevables.

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC et des usages actuels

Le taux de satisfaction du DC et des usages actuels atteint 76% des années à l'étiage en valeur étape et 72% en valeur objectif, en considérant une efficacité nulle du soutien d'étiage du barrage du fait des pertes totales dans le karst Hettangien. Ce taux de satisfaction passe à 88% des années à l'étiage en considérant une efficacité de 50% du soutien d'étiage (hypothèses similaires à celles du PGCR dans l'attente d'investigations plus poussées, notamment sur le karst Hettangien).

► Acceptabilité hydrobiologique de la révision éventuelle des valeurs de DC

La comparaison des valeurs de DC proposées avec celle du PGCR n'est pas directe à ce point nodal en raison du déplacement du point nodal de St-Hilaire au niveau de la station d'Alès nouvelle.

Le report des valeurs de DC proposées au droit de St-Hilaire (point où avaient été estimés les débits cibles dans le cadre du PGCR) montre que pour ce point nodal, quelques valeurs de DC ont été révisées (notamment à la hausse) par rapport au PGCR :

- **Aux mois de mars, avril et mai**, l'analyse fréquentielle de satisfaction conduit à proposer un DC de 1,17 m³/s (soit 1,21 m³/s au droit de St-Hilaire), aligné sur la valeur haute de débit biologique initial définie dans le PGCR, contre 1,00 m³/s en mars et avril ou 0,90 m³/s en mai dans le PGCR. La révision de ces valeurs aboutit donc à des valeurs supérieures à celles issues du PGCR.

- **Au mois de juin**, l'analyse fréquentielle de satisfaction conduit à proposer un DC de 700 L/s en valeur étape, et 950 en valeur objectif contre 600 L/s dans le PGCR.
- **Au mois de juillet**, l'analyse fréquentielle de satisfaction conduit à proposer un DC de 390 L/s (soit 400 L/s au droit de St-Hilaire), aligné sur la valeur basse de débit biologique initial définie dans le PGCR, contre 280 L/s dans le PGCR.

La révision de cette valeur aboutit donc à une valeur supérieure à celle issue du PGCR.

- **Aux mois d'août et septembre**, l'analyse fréquentielle de satisfaction conduit à proposer un DC étape de 270 L/s aligné sur le 1/20^e du module (soit 280 L/s au droit de St-Hilaire) comme dans le PGCR. Ces valeurs n'ont donc pas été révisées par rapport au PGCR (uniquement réactualisées avec le déplacement du point nodal). Le DC objectif proposé est de 330 L/s.
- **Au mois d'octobre**, l'analyse fréquentielle de satisfaction conduit à proposer un DC de 390 L/s (soit 400 L/s au droit de St-Hilaire), aligné sur la valeur basse de débit biologique initial définie dans le PGCR, contre 1,2 m³/s (valeur hivernale) dans le PGCR.

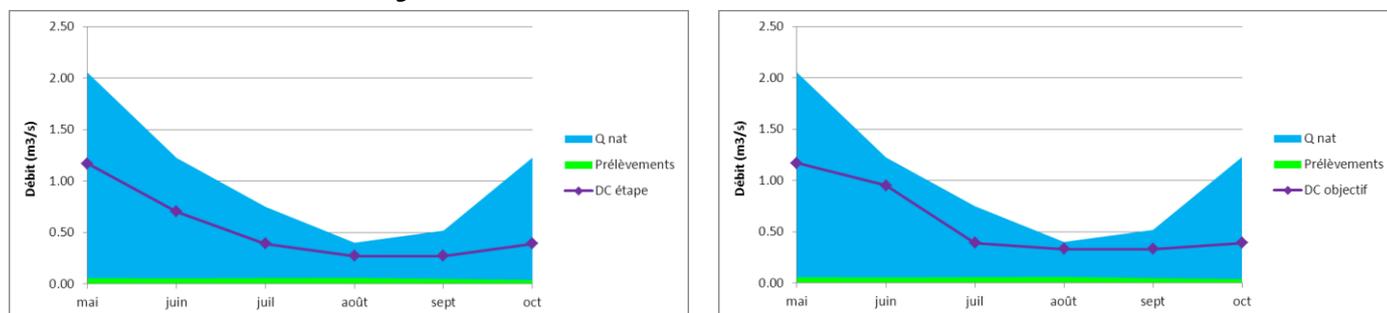
Cette valeur présente en effet une meilleure cohérence avec celle des mois d'été qui s'explique par la tendance, observée depuis quelques années, à la prolongation des étiages vers l'automne. Octobre étant une période dans laquelle les usages sont réduits, il s'agit davantage de permettre la satisfaction du DC par l'hydrologie naturelle tout en autorisant les usages existants ce mois-là (AEP principalement).

En termes d'hydrobiologie, cette valeur reste supérieure aux valeurs d'août et septembre, et correspond à la valeur basse de débit biologique initial défini dans le PGCR.

► Synthèse

Les courbes ci-dessous représentent la ressource quinquennale sèche, les prélèvements, et les valeurs de DC étape et objectifs pour les mois de mai à octobre.

Figure 85 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°4



P11-LE GARDON A NERS (A L'AMONT DU PRELEVEMENT DU CANAL DE BOUCOIRAN)

► Bilan besoins/ressources

Ce point nodal est un point SDAGE.

Les prélèvements sur ce sous-bassin versant s'élèvent à 314 L/s en pointe (juillet), principalement des prélèvements agricoles (130 ha irrigués).

La ressource naturelle quinquennale sèche s'élève à 990 L/s au creux de l'étiage (septembre).

Le plus fort taux de mobilisation de la ressource naturelle par les usages est atteint au mois d'août(29%).

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC seul

Les résultats de l'analyse fréquentielle au niveau du point nodal de Ners sont également entachés de fortes incertitudes du fait des incertitudes cumulées sur la branche du Gardon d'Alès.

La fixation des DC à Ners afin d'atteindre un taux de satisfaction du DC seul 90% des années en étiage conduirait théoriquement à la révision de certaines valeurs mensuelles.

Toutefois, au vu des incertitudes associées à ces résultats, on estime que la révision des valeurs de DC (révision de l'ordre de quelques L/s) n'est pas pertinente, et l'on choisit de **maintenir les valeurs de DC issues du PGCR**, dans l'attente d'investigations plus poussées sur les termes du bilan, notamment sur la branche du Gardon d'Alès.

Les valeurs mensuelles de DC sont donc celles issues du PGCR : les valeurs de DC étape et DC objectif sont égales pour ce point nodal, à l'exception des mois de juillet, août, septembre et octobre.

Le taux de satisfaction du DC seul par l'hydrologie naturelle atteint 76% des années à l'étiage en valeur étape, et 64% des années à l'étiage en valeur objectif.

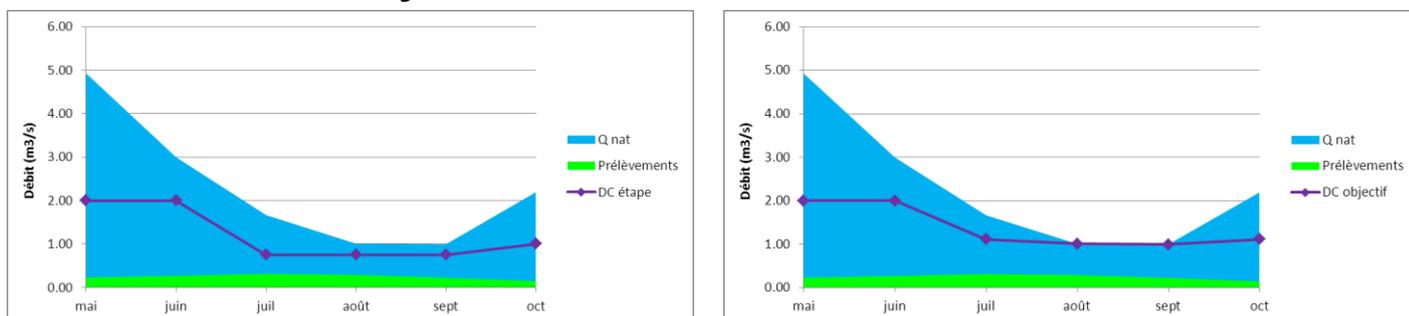
► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC et des usages actuels

Le taux de satisfaction du DC et des usages actuels atteint 64% des années à l'étiage en valeur étape et 52% en valeur objectif en considérant une efficacité nulle du soutien d'étiage du barrage du fait des pertes totales dans le karst Hettangien. Il atteint 68% des années à l'étiage en valeur étape et 56% en valeur objectif en considérant une efficacité de 50% du soutien d'étiage (hypothèses similaires à celles du PGCR dans l'attente d'investigations plus poussées, notamment sur le karst Hettangien).

► Synthèse

Les courbes ci-dessous représentent la ressource quinquennale sèche, les prélèvements, et les valeurs de DC étape et objectifs pour les mois de mai à octobre.

Figure 86 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°11



P12-LE GARDON A LA BAUME

► Bilan besoins/ressources

Les prélèvements sur ce sous-bassin versant s'élèvent à 463 L/s en pointe (juillet), répartis entre prélèvements agricoles (665 ha irrigués) et eau potable.

La ressource quinquennale sèche (influencée, étant donnée la difficulté de reconstituer une ressource naturelle à ce point du fait des pertes totales dans le karst Urgonien) s'élève à 2 m³/s au creux de l'étiage (août et septembre).

Le plus fort taux de mobilisation de la ressource naturelle par les usages est atteint au mois d'août (21%).

► DC

De la même manière que dans le PGCR, ce point nodal ne permet pas une analyse fréquentielle des débits en lien avec fortes incertitudes liées au fonctionnement du karst Urgonien. **Comme dans le PGCR, il n'est pas fixé de DC à la Baume.**

P13-L'ALZON A SA CONFLUENCE

► Bilan besoins/ressources

Les prélèvements sur ce sous-bassin versant s'élèvent à 52 L/s en pointe (juillet), répartis entre prélèvements agricoles (145 ha) et eau potable.

La ressource naturelle quinquennale sèche s'élève à 190 L/s au creux de l'étiage (août).

Le plus fort taux de mobilisation de la ressource naturelle par les usages est atteint au mois d'août(22%).

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC seul

Les valeurs mensuelles de DC étape et DC objectif sont égales pour ce point nodal, sauf aux mois de juillet, août et septembre.

Le taux de satisfaction du DC seul par l'hydrologie naturelle atteint 92% des années à l'étiage pour les valeurs étape, et 84% pour les valeurs objectif.

► Analyse fréquentielle de satisfaction du DC et des usages actuels

Le taux de satisfaction du DC et des usages actuels atteint 80% des années à l'étiage pour les valeurs étape et 68% des années pour les valeurs objectif..

► Acceptabilité hydrobiologique de la révision éventuelle des valeurs de DC

La comparaison des valeurs de DC proposées avec celle du PGCR n'est pas directe à ce point nodal en raison du déplacement du point nodal du Moulin de Bargeton au niveau de la confluence avec le Gardon.

Les DC étape ont été révisés de la manière suivante :

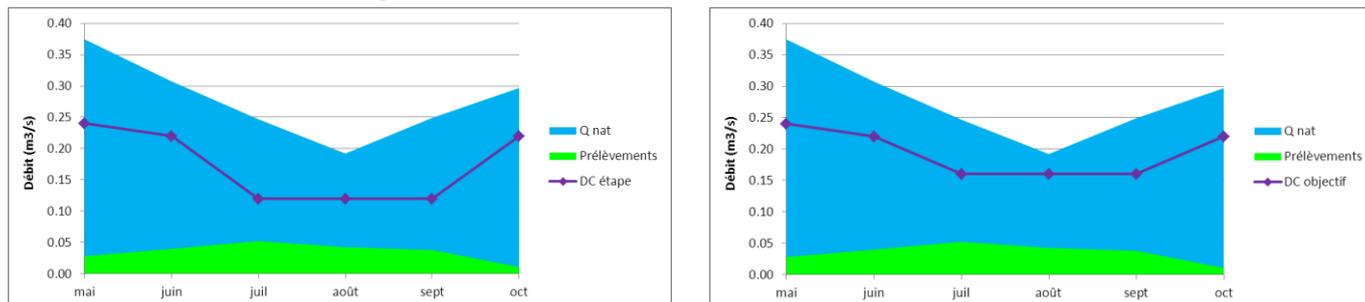
- Les valeurs hivernales (janvier à mai) ont été alignées sur la valeur haute de débit biologique initial définie dans le PGCR ;
- Les valeurs estivales (juin à septembre) ont été alignées sur la valeur basse de débit biologique initial définie dans le PGCR.

Les DC étape ainsi révisés s'élèvent à 220 L/s et 120 L/s en été (valeurs supérieures au 1/20^e du module).

► Synthèse

Les courbes ci-dessous représentent la ressource quinquennale sèche, les prélèvements, et les valeurs de DC étape et objectifs pour les mois de mai à octobre.

Figure 87 : Bilan besoins/ressources sur le sous-bassin n°13



P14-LE GARDON A REMOULINS

► Bilan besoins/ressources

Ce point nodal est un point SDAGE.

Les prélèvements sur ce sous-bassin versant s'élèvent à 565 L/s en pointe (juillet), à peu près équitablement répartis entre prélèvements agricoles (145 ha) et eau potable.

La ressource naturelle quinquennale sèche s'élève à 1,72 m³/s au creux de l'étiage (août).

Le plus fort taux de mobilisation de la ressource naturelle par les usages est atteint au mois d'août (29%).

► DC

De la même manière que dans le PGCR, ce point nodal ne permet pas une analyse fréquentielle des débits en lien avec fortes incertitudes liées au fonctionnement du karst Urganien.

Comme dans le PGCR, la valeur de DC est fixée à 2 m³/s de novembre à avril. De mai à octobre, le DC est fixé à 1,7 m³/s et correspond au 1/10^e du module.

P15-LE GARDON A L'EXUTOIRE

► Bilan besoins/ressources

Il n'est pas possible d'établir de bilan besoins/ressources à ce point car il n'est pas jaugé.

Les prélèvements sur ce sous-bassin versant s'élèvent à 702 L/s en pointe (juillet), à peu près équitablement répartis entre prélèvements agricoles (415 ha) et eau potable, en prenant l'hypothèse future d'abandon de la prise de Lafoux du canal de Beaucaire (passage d'un prélèvement brut de 9,44 Mm³/an à un prélèvement net total par pompages en nappe alluviale de 0,54 Mm³/an)³⁰.

► DC

Ce point nodal ne permet pas non plus une analyse fréquentielle des débits en lien avec fortes incertitudes liées au fonctionnement du karst Urganien.

Toutefois, afin de garantir la continuité écologique et la sobriété des prélèvements sur ce tronçon (situé en aval de Remoulins), nous proposons de fixer artificiellement une valeur de DC à l'exutoire.

Au vu des éléments suivants :

- Le DC à Remoulins est fixé à 2 m³/s ;
- Le tronçon aval est le siège d'importants sous-écoulements, ayant pour conséquence des débits aval parfois inférieurs aux débits amont.

³⁰ Source : Etude des solutions individuelles de substitution entre Remoulins et Beaucaire (BRLi, en cours)

- Le tronçon aval est un secteur où les pentes sont faibles, les écoulements lents, avec des faciès lenticules et lautiques. Ce tronçon présente de nombreux seuils et peut être considéré comme une succession de chenaux lenticules sur lesquels la fixation d'un DC élevé ne permettra *a priori* pas de modification fondamentale des écoulements ni de gains d'habitats importants.
- A l'inverse, la fixation d'un DC trop faible risque d'accroître les temps de séjour et d'entraîner le développement d'algues et d'espèces invasives telles que la jussie.
- Enfin, les dispositifs de franchissement piscicoles de type « passes à poissons » dont sont équipés les seuils situés sur ce bief ont été dimensionnés pour un débit minimum de 1 m³/s (plage de fonctionnement : 1 à 50 m³/s³¹)

et de l'analyse fréquentielle de satisfaction (partiellement erronée du fait de l'inconnue sur la ressource propre au sous-bassin intermédiaire et de l'incertitude accumulée sur les tronçons précédents), **nous proposons de fixer le DC à l'exutoire du bassin versant à 1,4 m³/s.**

³¹ Information fournie par le SMAGE des Gardons

ANNEXE 5 : POSSIBILITE DE SATISFACTION DES DEBITS CIBLES EN SITUATION ACTUELLE

Zone cévenole										
Tronçon	Pt nodal aval	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)					
					mai	juin	juil	août	sept	oct
Gardon de St-Martin de sa source au Martinet	P5	88	Q nat	5 ans sec	0.57	0.34	0.20	0.125	0.105	0.32
			Prélèvements	Total	0.004	0.006	0.007	0.006	0.004	0.001
				en m3	10000	16000	20000	17000	12000	4000
			Q infl	5 ans sec	0.57	0.34	0.20	0.12	0.10	0.32
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qnat	1%	2%	4%	5%	4%	0%
			Débits cibles DC	étape	0.36	0.20	0.14	0.10	0.10	0.16
				objectif	0.36	0.20	0.14	0.110	0.105	0.16
			Déficit pour satisfaire le débit cible et les prélèvements 8 années sur 10	étape	0	0	0	0	0	0
objectif	0	0		0	0	12 000	0			
Réduction (en %, applicable au prélèvement total ayant un impact sur les débits au niveau du point)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	0%	100%	0%			
Gardon de Ste-Croix de sa source au Martinet	P6	101	Q nat	5 ans sec	0.64	0.43	0.27	0.19	0.19	0.28
			Prélèvements	Total	0.005	0.008	0.010	0.008	0.006	0.001
				en m3	12000	20000	26000	22000	14000	3000
			Q infl	5 ans sec	0.64	0.42	0.26	0.18	0.18	0.28
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qnat	1%	2%	4%	4%	3%	0%
			Débits cibles DC	étape	0.30	0.26	0.16	0.12	0.12	0.12
				objectif	0.30	0.26	0.16	0.14	0.14	0.14
			Déficit pour satisfaire le débit cible et les prélèvements 8 années sur 10	étape	0	0	0	0	0	0
objectif	0	0		0	0	0	0			
Réduction (en %, applicable au prélèvement total ayant un impact sur les débits au niveau du point)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
Gardon de Mialet du Martinet à Roucan	P7	54	Q dispo pour T7 : Qnat inter T7 + ressource arrivant de P5 et P6	5 ans sec / étape	1.25	0.82	0.47	0.37	0.49	2.64
				5 ans sec / objectif	1.25	0.82	0.47	0.37	0.49	2.64
			Prélèvements inter T7	Total	0.004	0.007	0.008	0.007	0.004	0.001
				en m3	12000	18000	22000	18000	11000	3000
			Q infl	5 ans sec / étape	1.24	0.82	0.46	0.37	0.49	2.64
				5 ans sec / objectif	1.24	0.82	0.46	0.37	0.49	2.64
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qdispo étape	0%	1%	2%	2%	1%	0%
				Prélèvements / Qdispo objectif	0%	1%	2%	2%	1%	0%
Débits cibles DC	étape	0.72	0.45	0.24	0.18	0.27	0.47			
	objectif	0.72	0.45	0.28	0.28	0.28	0.47			
Déficit pour satisfaire le débit cible et les prélèvements 8 années sur 10	étape	0	0	0	0	0	0			
	objectif	0	0	0	0	0	0			
Réduction (en %, applicable au prélèvement total ayant un impact sur les débits au niveau du point)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
Gardon de St-Jean de sa source à Roc Courbe (hors Salindrenque)	P8	192	Q dispo pour T8 : Qnat inter T8 + ressource arrivant de P9	5 ans sec / étape	1.80	0.98	0.49	0.31	0.51	2.38
				5 ans sec / objectif	1.80	0.98	0.49	0.31	0.51	2.38
			Prélèvements inter T8	Total	0.019	0.032	0.036	0.0352	0.024	0.009
				en m3	50000	82000	96000	94000	62000	25000
			Q infl	5 ans sec / étape	1.79	0.95	0.46	0.27	0.48	2.37
				5 ans sec / objectif	1.79	0.95	0.46	0.27	0.48	2.37
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qdispo étape	1%	3%	7%	11%	5%	0%
				Prélèvements / Qdispo objectif	1%	3%	7%	11%	5%	0%
Débits cibles DC	étape	0.79	0.60	0.33	0.28	0.26	0.71			
	objectif	0.79	0.60	0.33	0.33	0.33	0.71			
Déficit pour satisfaire le débit cible et les prélèvements 8 années sur 10	étape	0	0	0	14 000	0	0			
	objectif	0	0	0	148 000	0	0			
Réduction (en %, applicable au prélèvement total ayant un impact sur les débits au niveau du point)	étape	0%	0%	0%	8%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	81%	0%	0%			
Salindrenque de sa source à Salindre	P9	73	Q nat	5 ans sec	0.49	0.31	0.20	0.129	0.20	0.35
			Prélèvements	Total	0.016	0.031	0.039	0.033	0.018	0.002
				en m3	43000	81000	105000	88000	46000	5000
			Q infl	5 ans sec	0.47	0.28	0.17	0.10	0.18	0.34
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qnat	3%	10%	19%	25%	9%	1%
			Débits cibles DC	étape	0.33	0.22	0.13	0.09	0.11	0.14
				objectif	0.33	0.22	0.13	0.120	0.12	0.14
			Déficit pour satisfaire le débit cible et les prélèvements 8 années sur 10	étape	0	0	0	0	0	0
objectif	0	0		0	62 000	0	0			
Réduction (en %, applicable au prélèvement total ayant un impact sur les débits au niveau du point)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	70%	0%	0%			

Tronçon	Pt nodal aval	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)					
					mai	juin	juil	août	sept	oct
Gardon d'Anduze de la Bambouseraie à Cassagnoles	P10	121	Q dispo pour T10 : Qnat inter T10 + ressource arrivant de P7 et P8	5 ans sec / étape	3.66	2.28	1.09	0.82	1.18	5.81
				5 ans sec / objectif	3.66	2.28	1.09	0.82	1.18	5.81
			Prélèvements inter T10	Total	0.097	0.100	0.119	0.109	0.088	0.077
				en m3	259000	259000	318000	292000	228000	206000
			Q infl	5 ans sec / étape	3.57	2.18	0.97	0.71	1.09	5.73
				5 ans sec / objectif	3.57	2.18	0.97	0.71	1.09	5.73
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qdispo étape	3%	4%	11%	13%	7%	1%
				Prélèvements / Qdispo objectif	3%	4%	11%	13%	7%	1%
			Débits cibles DC	étape	1.74	1.32	0.66	0.65	0.63	1.39
				objectif	1.74	1.32	0.74	0.74	0.74	1.39
			Déficit pour satisfaire le débit cible et les prélèvements 8 années sur 10	étape	0	0	0	0	0	0
				objectif	0	0	0	86 000	0	0
			Réduction (en %, applicable au prélèvement total ayant un impact sur les débits au niveau du point)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%
				objectif	0%	0%	0%	16%	0%	0%

Zone barrages										
Tronçon	Pt nodal aval	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)					
					mai	juin	juil	août	sept	oct
Gardon à Sainte Cécile	P1	125	Q nat	5 ans sec	0.81	0.49	0.29	0.18	0.15	0.43
			Prélèvements	Total	0.011	0.011	0.012	0.012	0.009	0.005
				en m3	30000	29000	31000	33000	23000	14000
			Q infl (=Qnat - prélèvements)	5 ans sec	0.80	0.48	0.28	0.17	0.14	0.43
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qnat	1%	2%	4%	7%	6%	1%
			Débits cibles DC	étape	0.20	0.15	0.15	0.15	0.15	0.20
				objectif	0.20	0.16	0.16	0.16	0.15	0.20
			Déficit pour satisfaire le débit cible et les prélèvements 8 années sur 10	étape	0	0	0	0	23 000	0
objectif	0	0		0	0	23 000	0			
Réduction (en %, applicable au prélèvement total ayant un impact sur les débits au niveau du point)	étape	0%	0%	0%	0%	100%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	0%	100%	0%			
Gardon d'Alès de la sortie du barrage des Cambous à l'amont de Cendras	P2	58	Q dispo pour T2 hors barrage : Qnat inter T2 + ressource arrivant de P1	5 ans sec / étape	1.30	0.74	0.42	0.24	0.32	0.83
				5 ans sec / objectif	1.30	0.74	0.42	0.24	0.32	0.83
			Soutien d'étiage des barrages (efficacité 50%)	(nyp: barrage plein en début de saison, déstockage de juillet à mis-octobre)			0.11	0.11	0.11	0.06
				Total	0.036	0.033	0.035	0.036	0.031	0.030
			Prélèvements inter T2	en m3	97000	86000	93000	97000	80000	80000
				5 ans sec / étape	1.26	0.70	0.39	0.21	0.29	0.80
			Q infl (sans soutien d'étiage)	5 ans sec / objectif	1.26	0.70	0.39	0.21	0.29	0.80
				5 ans sec / étape	1.26	0.70	0.50	0.32	0.40	0.86
			Q infl (soutien d'étiage efficacité 50%)	5 ans sec / objectif	1.30	0.74	0.42	0.24	0.32	0.83
				Prélèvements / Qdispo étape	3%	4%	7%	10%	7%	3%
			Ressource disponible du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qdispo objectif	3%	4%	7%	10%	7%	3%
				étape	0.37	0.37	0.21	0.18	0.17	0.21
			Débits cibles DC	objectif	0.37	0.37	0.22	0.22	0.22	0.22
				étape	0	0	0	0	0	0
Déficit pour satisfaire le débit cible et les prélèvements 8 années sur 10	objectif	0	0	0	0	0	0			
	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
Réduction (en %, applicable au prélèvement total ayant un impact sur les débits au niveau du point)	objectif	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	Galeizon de sa source à l'Aube Morte	P3	86	Q nat	5 ans sec	0.40	0.24	0.14	0.09	0.07
Prélèvements				Total	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001
				en m3	6000	6000	6000	7000	5000	3000
Q infl				5 ans sec	0.40	0.24	0.14	0.09	0.07	0.22
Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)				Prélèvements / Qnat	1%	1%	2%	3%	3%	1%
Débits cibles DC				étape	0.27	0.18	0.08	0.07	0.05	0.06
				objectif	0.34	0.18	0.08	0.08	0.07	0.16
Déficit pour satisfaire le débit cible et les prélèvements 8 années sur 10				étape	0	0	0	0	0	0
	objectif	0	0	0	0	0	0			
Réduction (en %, applicable au prélèvement total ayant un impact sur les débits au niveau du point)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
Gardon d'Alès et Galeizon de l'Aube Morte à Alès nouvelle	P4	48	Q dispo pour T4 : Qnat inter T4 + ressource arrivant de P2 et P3	5 ans sec / étape	2.00	1.18	0.81	0.46	0.58	1.25
				5 ans sec / objectif	2.00	1.18	0.81	0.46	0.58	1.25
			Prélèvements inter T4	Total	0.005	0.005	0.007	0.007	0.005	0.001
				en m3	13000	12000	18000	17000	13000	2000
			Q infl	5 ans sec / étape	2.00	1.17	0.80	0.45	0.58	1.24
				5 ans sec / objectif	2.00	1.17	0.80	0.45	0.58	1.24
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qdispo étape	0%	0%	1%	1%	1%	0%
				Prélèvements / Qdispo objectif	0%	0%	1%	1%	1%	0%
			Débits cibles DC	étape	1.17	0.70	0.39	0.27	0.27	0.39
				objectif	1.17	0.95	0.39	0.33	0.33	0.39
			Déficit pour satisfaire le débit cible et les prélèvements 8 années sur 10	étape	0	0	0	0	0	0
				objectif	0	0	0	0	0	0
Réduction (en %, applicable au prélèvement total ayant un impact sur les débits au niveau du point)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	0%	0%	0%			

Zone aval

Tronçon	Pt nodal aval	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)					
					mai	juin	juil	août	sept	oct
Gardon d'Alès de Alès nouvelle à Cassagnoles + Gardon de Cassagnoles à Ners	P11	146	Q dispo pour T11 : Qnat inter T11 + ressource venant de P10 et P4	5 ans sec / étape	5.22	2.76	1.53	0.88	1.31	6.74
				5 ans sec / objectif	5.22	2.76	1.53	0.88	1.31	6.74
			Prélèvements inter T11	Total	0.030	0.034	0.040	0.035	0.035	0.013
				en m3	81000	89000	107000	93000	90000	34000
			Q infl	5 ans sec / étape	5.19	2.72	1.49	0.84	1.27	6.72
				5 ans sec / objectif	5.19	2.72	1.49	0.84	1.27	6.72
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qdispo étape	1%	1%	3%	4%	3%	0%
				Prélèvements / Qdispo objectif	1%	1%	3%	4%	3%	0%
			Débits cibles DC	étape	2.00	2.00	0.75	0.75	0.75	1.00
				objectif	2.00	2.00	1.11	1.01	0.99	1.11
Déficit pour satisfaire le débit cible et les prélèvements 8 années sur 10	étape	0	0	0	0	0	0			
	objectif	0	0	0	449 000	0	0			
Réduction (en %, applicable au prélèvement total ayant un impact sur les débits au niveau du point)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	58%	0%	0%			

Tronçon	Pt nodal aval	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)					
					mai	juin	juil	août	sept	oct
Alzon de sa source à Collias	P13	200	Q nat	5 ans sec	0.37	0.31	0.25	0.19	0.25	0.30
				5 ans sec / objectif	0.37	0.31	0.25	0.19	0.25	0.30
			Prélèvements	Total	0.028	0.040	0.052	0.043	0.038	0.011
				en m3	76000	104000	140000	114000	99000	29000
			Q infl	5 ans sec	0.35	0.27	0.19	0.15	0.21	0.29
				5 ans sec / objectif	0.35	0.27	0.19	0.15	0.21	0.29
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qnat	8%	13%	21%	22%	15%	4%
				Prélèvements / Qdispo objectif	8%	13%	21%	22%	15%	4%
			Débits cibles DC	étape	0.24	0.22	0.12	0.12	0.12	0.22
				objectif	0.24	0.22	0.16	0.16	0.16	0.22
Déficit pour satisfaire le débit cible et les prélèvements 8 années sur 10	étape	0	0	0	0	0	0			
	objectif	0	0	0	28 000	0	0			
Réduction (en %, applicable au prélèvement total ayant un impact sur les débits au niveau du point)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	25%	0%	0%			

Tronçon	Pt nodal aval	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)					
					mai	juin	juil	août	sept	oct
Gardon de la Baume à Remoulins et de Remoulins à l'exutoire (hyp: sans le canal de Beaucaire)	P14 + P15	240	Q dispo pour T14+T15 : Qnat inter T14 + ressource arrivant de P12 et P13	5 ans sec / étape	8.13	4.57	2.99	1.72	1.95	5.48
				5 ans sec / objectif	7.90	4.57	2.67	1.72	1.95	5.34
			Prélèvements inter T14+T15	Total	0.049	0.106	0.176	0.137	0.078	0.017
				en m3	133000	276000	470000	367300	201000	46000
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qdispo étape	1%	2%	6%	8%	4%	0%
				Prélèvements / Qdispo objectif	1%	2%	7%	8%	4%	0%
			Débits cibles DC (à Remoulins)	étape	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70
				objectif	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70
			Déficit pour satisfaire le débit cible et les prélèvements 8 années sur 10	étape	0	0	0	318 000	0	0
				objectif	0	0	0	318 000	0	0
Réduction (en %, applicable au prélèvement total ayant un impact sur les débits au niveau du point, y compris prélèvements sur le tronçon de La Baume)	étape	0%	0%	0%	40%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	40%	0%	0%			

Remarque : Sur le secteur de Remoulins, suivant les prélèvements considérés, les taux de réduction des prélèvements peuvent varier de 86% à 40%. L'hypothèse retenue sur le karst est celle d'une discontinuité sur le Gardon causée par les pertes en aval de Ners puis les résurgences à la Baume : l'impact sur les débits en aval de la Baume des prélèvements réalisés en amont des résurgences est considéré comme négligeable comparé à l'impact de la dynamique du karst. Si on considère qu'en raison de la présence de karst (notamment de la discontinuité du Gardon entre Ners et la Baume) seuls les prélèvements sur les tronçons T14-T15 peuvent avoir un impact sur les débits des tronçons aval, il est nécessaire de réduire de 86% les prélèvements sur T14-T15 pour atteindre le débit cible fixé sur l'aval du bassin. En revanche, si l'on considère malgré la présence des karsts qu'une réduction de prélèvement sur l'Alzon et surtout sur le secteur allant de Ners et la Baume (T12) a un impact sur les débits à Remoulins, le taux de réduction des prélèvements est de 40% (ce taux s'applique donc sur les tronçons T12 à T15).

Annexe 6 : Scénario : respect du débit cible respectif de chaque tronçon et prélèvement du volume maximum sans prise en compte des prélèvements et Débits Cibles en aval

Zone cévenole										
Tronçon	Pt nodal aval	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)					
					mai	juin	juil	août	sept	oct
Gardon de St-Martin de sa source au Martinet	P5	88	Q nat	5 ans sec	0.57	0.34	0.20	0.125	0.105	0.32
			Prélèvements	Total	0.004	0.006	0.007	0.006	0.004	0.001
				en m3	10000	16000	20000	17000	12000	4000
			Q infl	5 ans sec	0.57	0.34	0.20	0.12	0.10	0.32
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qnat	1%	2%	4%	5%	4%	0%
			Débits cibles DC	étape	0.36	0.20	0.14	0.10	0.10	0.16
				objectif	0.36	0.20	0.14	0.110	0.105	0.16
			Débit Objectif (DC*coef α)	étape	0.36	0.20	0.14	0.10	0.10	0.16
				objectif	0.36	0.20	0.14	0.11	0.11	0.16
			Débit prélevable propre au tronçon 5 (méthode A)	étape	0.210	0.144	0.063	0.025	0.005	0.161
				objectif	0.210	0.144	0.063	0.015	0.000	0.161
			Volume prélevable propre au tronçon 5	étape	562 000	373 000	169 000	67 000	13 000	431 000
				objectif	562 000	373 000	169 000	40 000	0	431 000
			P actuel / Débit prélevable	étape	2%	4%	12%	25%	89%	1%
objectif	2%	4%		12%	42%	#DIV/0!	1%			
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	0%	100%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	-	-	-			
	objectif	-	-	-	-	12 000	-			
Gardon de Ste-Croix de sa source au Martinet	P6	101	Q nat	5 ans sec	0.64	0.43	0.27	0.19	0.19	0.28
			Prélèvements	Total	0.005	0.008	0.010	0.008	0.006	0.001
				en m3	12000	20000	26000	22000	14000	3000
			Q infl	5 ans sec	0.64	0.42	0.26	0.18	0.18	0.28
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qnat	1%	2%	4%	4%	3%	0%
			Débits cibles DC	étape	0.30	0.26	0.16	0.12	0.12	0.12
				objectif	0.30	0.26	0.16	0.14	0.14	0.14
			Débit Objectif (DC*coef α)	étape	0.30	0.26	0.16	0.12	0.12	0.12
				objectif	0.30	0.26	0.16	0.14	0.14	0.14
			Débit prélevable propre au tronçon 6 (méthode A)	étape	0.344	0.170	0.109	0.075	0.073	0.157
				objectif	0.344	0.170	0.109	0.050	0.048	0.137
			Volume prélevable propre au tronçon 6	étape	922 000	442 000	291 000	202 000	188 000	421 000
				objectif	922 000	442 000	291 000	135 000	123 000	367 000
			P actuel / Débit prélevable	étape	1%	5%	9%	11%	8%	1%
objectif	1%	5%		9%	17%	12%	1%			
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	-	-	-			
	objectif	-	-	-	-	-	-			
Gardon de Mialet du Martinet à Roucan	P7	54	Q dispo pour T7 : Qnat inter T7 + ressource arrivant de P5 et P6	5 ans sec / étape	1.01	0.53	0.40	0.29	0.42	2.38
				5 ans sec / objectif	1.01	0.53	0.40	0.33	0.45	2.40
			Prélèvements inter T7	Total	0.004	0.007	0.008	0.007	0.004	0.001
				en m3	12000	18000	22000	18000	11000	3000
			Q infl	5 ans sec / étape	1.01	0.53	0.39	0.29	0.42	2.38
				5 ans sec / objectif	1.01	0.53	0.39	0.32	0.45	2.40
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qdispo étape	0%	1%	2%	2%	1%	0%
			Débits cibles DC	Prélèvements / Qdispo objectif	0%	1%	2%	2%	1%	0%
				étape	0.72	0.45	0.24	0.18	0.27	0.47
			Débit Objectif (DC*coef α)	objectif	0.72	0.45	0.28	0.28	0.28	0.47
				étape	0.72	0.45	0.24	0.18	0.27	0.47
			Débit prélevable propre au tronçon 7 (méthode A)	objectif	0.72	0.45	0.28	0.28	0.28	0.47
				étape	0.294	0.084	0.163	0.113	0.152	1.914
			Volume prélevable propre au tronçon 7	objectif	0.295	0.084	0.123	0.048	0.172	1.934
étape	788 000	218 000		437 000	302 000	393 000	5 126 000			
P actuel / Débit prélevable	objectif	790 000	218 000	330 000	128 000	445 000	5 180 000			
	étape	1%	8%	5%	6%	3%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (%)	objectif	1%	8%	7%	14%	2%	0%			
	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	objectif	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	étape	-	-	-	-	-	-			
Salindrenque de sa source à Salindre	P9	73	Q nat	5 ans sec	0.49	0.31	0.20	0.129	0.20	0.35
			Prélèvements	Total	0.016	0.031	0.039	0.033	0.018	0.002
				en m3	43000	81000	105000	88000	46000	5000
			Q infl	5 ans sec	0.47	0.28	0.17	0.10	0.18	0.34
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qnat	3%	10%	19%	25%	9%	1%
			Débits cibles DC	étape	0.33	0.22	0.13	0.09	0.11	0.14
				objectif	0.33	0.22	0.13	0.120	0.12	0.14
			Débit Objectif (DC*coef α)	étape	0.33	0.22	0.13	0.09	0.11	0.14
				objectif	0.33	0.22	0.13	0.12	0.12	0.14
			Débit prélevable propre au tronçon 9 (méthode A)	étape	0.158	0.094	0.074	0.039	0.085	0.205
				objectif	0.158	0.094	0.074	0.010	0.075	0.205
			Volume prélevable propre au tronçon 9	étape	424 000	243 000	199 000	106 000	221 000	549 000
				objectif	424 000	243 000	199 000	26 000	196 000	549 000
			P actuel / Débit prélevable	étape	10%	33%	53%	83%	21%	1%
objectif	10%	33%		53%	341%	24%	1%			
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	71%	0%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	-	-	-			
	objectif	-	-	-	62 000	-	-			

Tronçon	Pt nodal aval	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)					
					mai	juin	juil	août	sept	oct
Gardon de St-Jean de sa source à Roc Courbe (hors Salindrenque)	P8	192	Q dispo pour T8 : Qnat inter T8 + ressource arrivant de P9	5 ans sec / étape	1.67	0.92	0.50	0.31	0.44	2.17
				5 ans sec / objectif	1.67	0.92	0.50	0.33	0.45	2.17
			Prélèvements inter T8	Total	0.019	0.032	0.036	0.0352	0.024	0.009
				en m3	50000	82000	96000	94000	62000	25000
			Q infl	5 ans sec / étape	1.65	0.89	0.47	0.27	0.42	2.16
				5 ans sec / objectif	1.65	0.89	0.47	0.30	0.43	2.16
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qdispo étape	1%	3%	7%	11%	5%	0%
				Prélèvements / Qdispo objectif	1%	3%	7%	11%	5%	0%
			Débits cibles DC	étape	0.79	0.60	0.33	0.28	0.26	0.71
				objectif	0.79	0.60	0.33	0.33	0.33	0.71
			Débit Objectif (DC*coef α)	étape	0.79	0.60	0.33	0.28	0.26	0.71
				objectif	0.79	0.60	0.33	0.33	0.33	0.71
			Débit prélevable propre au tronçon 8 (méthode A)	étape	0.880	0.319	0.172	0.027	0.179	1.463
				objectif	0.880	0.319	0.172	0.0059	0.119	1.463
			Volume prélevable propre au tronçon 8	étape	2 356 000	826 000	462 000	73 000	464 000	3 919 000
				objectif	2 356 000	826 000	462 000	16 000	308 000	3 919 000
P actuel / Débit prélevable	étape	2%	10%	21%	129%	13%	1%			
	objectif	2%	10%	21%	596%	20%	1%			
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	23%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	83%	0%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	21 000	-	-			
	objectif	-	-	-	78 000	-	-			
Tronçon	Pt nodal aval	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)					
					mai	juin	juil	août	sept	oct
Gardon d'Anduze de la Bambouseraie à Cassagnoles	P10	121	Q dispo pour T10 : Qnat inter T10 + ressource arrivant de P7 et P8	5 ans sec / étape	2.24	1.62	0.84	0.64	0.74	2.45
				5 ans sec / objectif	2.05	1.59	0.78	0.78	0.82	2.33
			Prélèvements inter T10	Total	0.097	0.100	0.119	0.109	0.088	0.077
				en m3	259000	259000	318000	292000	228000	206000
			Q infl	5 ans sec / étape	2.14	1.52	0.72	0.54	0.66	2.37
				5 ans sec / objectif	1.95	1.49	0.67	0.68	0.74	2.25
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qdispo étape	4%	6%	14%	17%	12%	3%
				Prélèvements / Qdispo objectif	5%	6%	15%	14%	11%	3%
			Débits cibles DC	étape	1.74	1.32	0.66	0.65	0.63	1.39
				objectif	1.74	1.32	0.74	0.74	0.74	1.39
			Coef α	étape	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
				objectif	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
			Débit prélevable propre au tronçon 10 (méthode A)	étape	0.502	0.302	0.176	0.011	0.114	1.059
				objectif	0.306	0.271	0.044	0.051	0.084	0.935
			Volume prélevable propre au tronçon 10	étape	1 346 000	784 000	472 000	29 000	295 000	2 837 000
				objectif	820 000	701 000	117 000	136 000	217 000	2 506 000
P actuel / Débit prélevable	étape	19%	33%	67%	1025%	77%	7%			
	objectif	32%	37%	270%	215%	105%	8%			
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	90%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	63%	53%	5%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	264 000	-	-			
	objectif	-	-	200 000	156 000	11 000	-			

Zone barrages										
Tronçon	Pt nodal aval	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m³/s)					
					mai	juin	juil	août	sept	oct
Gardon à Sainte Cécile	P1	125	Q nat	5 ans sec	0.81	0.49	0.29	0.18	0.15	0.43
			Prélèvements	Total	0.011	0.011	0.012	0.012	0.009	0.005
				en m3	30000	29000	31000	33000	23000	14000
			Q infl (=Qnat - prelevements)	5 ans sec	0.80	0.48	0.28	0.17	0.14	0.43
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qnat	1%	2%	4%	7%	6%	1%
			Débits cibles DC	étape	0.20	0.15	0.15	0.15	0.15	0.20
				objectif	0.20	0.16	0.16	0.16	0.15	0.20
			Coef α	étape	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
				objectif	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
			Débit prélevable propre au tronçon 1 (méthode A)	étape	0.609	0.339	0.139	0.027	0.000	0.231
				objectif	0.609	0.329	0.129	0.017	0.000	0.231
			Volume prélevable propre au tronçon 1	étape	1 631 000	879 000	372 000	72 000	0	619 000
				objectif	1 631 000	853 000	345 000	46 000	0	619 000
P actuel / Débit prélevable	étape	2%	3%	8%	45%	#DIV/0!	2%			
	objectif	2%	3%	9%	71%	#DIV/0!	2%			
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	0%	100%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	0%	100%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	-	23 000	-			
	objectif	-	-	-	-	23 000	-			
Gardon d'Alès de la sortie du barrage des Cambous à l'amont de Cendras	P2	58	Q dispo pour T2 hors barrage : Qnat inter T2 + ressource arrivant de P1	5 ans sec / étape	0.75	0.42	0.32	0.24	0.33	0.64
				5 ans sec / objectif	0.75	0.43	0.33	0.24	0.33	0.64
			Soutien d'étiage des barrages (efficacité 50%)	(hyp: barrage plein en début de saison, déstockage de juillet à mis-octobre)			0.11	0.11	0.11	0.06
			Prélèvements inter T2	Total	0.036	0.033	0.035	0.036	0.031	0.030
				en m3	97000	86000	93000	97000	80000	80000
			Q infl (sans soutien d'étiage)	5 ans sec / étape	0.71	0.38	0.28	0.20	0.29	0.61
				5 ans sec / objectif	0.71	0.39	0.29	0.21	0.29	0.61
			Q infl (soutien d'étiage efficacité 50%)	5 ans sec / étape	0.71	0.38	0.39	0.31	0.40	0.67
				5 ans sec / objectif	0.75	0.43	0.33	0.24	0.33	0.64
			Ressource disponible du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qdispo étape	5%	8%	8%	11%	7%	4%
				Prélèvements / Qdispo objectif	5%	8%	8%	10%	7%	4%
			Débits cibles DC	étape	0.37	0.37	0.21	0.18	0.17	0.21
				objectif	0.37	0.37	0.22	0.22	0.22	0.22
Coef α	étape	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
	objectif	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
Débit prélevable propre au tronçon 2 (méthode A)	étape	0.380	0.045	0.216	0.165	0.265	0.489			
	objectif	0.380	0.055	0.216	0.133	0.215	0.479			
Volume prélevable propre au tronçon 2	étape	1 019 000	117 000	579 000	442 000	687 000	1 310 000			
	objectif	1 019 000	143 000	579 000	356 000	558 000	1 283 000			
P actuel / Débit prélevable	étape	10%	73%	16%	22%	12%	6%			
	objectif	10%	60%	16%	27%	14%	6%			
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	-	-	-			
	objectif	-	-	-	-	-	-			
Galeizon de sa source à l'Aube Morte	P3	86	Q nat	5 ans sec	0.40	0.24	0.14	0.09	0.07	0.23
			Prélèvements	Total	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001
				en m3	6000	6000	6000	7000	5000	3000
			Q infl	5 ans sec	0.40	0.24	0.14	0.09	0.07	0.22
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qnat	1%	1%	2%	3%	3%	1%
			Débits cibles DC	étape	0.27	0.18	0.08	0.07	0.05	0.06
				objectif	0.34	0.18	0.08	0.08	0.07	0.16
			Coef α	étape	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
				objectif	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
			Débit prélevable propre au tronçon 3 (méthode A)	étape	0.131	0.063	0.068	0.018	0.024	0.166
				objectif	0.064	0.063	0.068	0.013	0.004	0.066
			Volume prélevable propre au tronçon 3	étape	352 000	162 000	183 000	48 000	62 000	445 000
				objectif	173 000	162 000	183 000	35 000	10 000	177 000
P actuel / Débit prélevable	étape	2%	4%	3%	14%	8%	1%			
	objectif	4%	4%	3%	19%	48%	2%			
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	-	-	-			
	objectif	-	-	-	-	-	-			
Gardon d'Alès et Galeizon de l'Aube Morte à Alès nouvelle	P4	48	Q dispo pour T4 : Qnat inter T4 + ressource arrivant de P2 et P3	5 ans sec / étape	1.05	0.79	0.45	0.32	0.35	0.47
				5 ans sec / objectif	1.12	0.79	0.46	0.36	0.42	0.57
			Prélèvements inter T4	Total	0.005	0.005	0.007	0.007	0.005	0.001
				en m3	13000	12000	18000	17000	13000	2000
			Q infl	5 ans sec / étape	1.05	0.79	0.44	0.31	0.35	0.47
				5 ans sec / objectif	1.11	0.79	0.45	0.35	0.42	0.57
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qdispo étape	0%	1%	1%	2%	1%	0%
				Prélèvements / Qdispo objectif	0%	1%	1%	2%	1%	0%
			Débits cibles DC	étape	1.17	0.70	0.39	0.27	0.27	0.39
				objectif	1.17	0.95	0.39	0.33	0.33	0.39
			Coef α	étape	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
				objectif	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
			Débit prélevable propre au tronçon 4 (méthode A)	étape	0.000	0.091	0.059	0.047	0.083	0.083
objectif	0.000	0.000		0.069	0.030	0.092	0.185			
Volume prélevable propre au tronçon 4	étape	0	237 000	158 000	126 000	216 000	222 000			
	objectif	0	0	185 000	79 000	239 000	495 000			
P actuel / Débit prélevable	étape	#DIV/0!	5%	11%	14%	6%	1%			
	objectif	#DIV/0!	#DIV/0!	10%	22%	5%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	100%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	100%	100%	0%	0%	0%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	2 979 000	-	-	-	-	-			
	objectif	2 979 000	2 039 000	-	-	-	-			

Zone aval										
Tronçon	Pt nodal aval	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	Débits naturels reconstitués et débits influencés (m3/s)					
					mai	juin	juil	août	sept	oct
Gardon d'Alès de Alès nouvelle à Cassagnoles + Gardon de Cassagnoles à Ners	P11	146	Q dispo pour T11 : Qnat inter T11 + ressource venant de P10 et P4	5 ans sec / étape	2.63	1.58	0.88	0.64	0.61	1.41
				5 ans sec / objectif	2.67	1.68	0.92	0.80	0.77	1.54
			Prélèvements inter T11	Total	0.030	0.034	0.040	0.035	0.035	0.013
				en m3	81000	89000	107000	93000	90000	34000
			Q infl	5 ans sec / étape	2.60	1.55	0.84	0.61	0.57	1.40
				5 ans sec / objectif	2.64	1.64	0.88	0.76	0.74	1.53
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qdispo étape	1%	2%	5%	5%	6%	1%
				Prélèvements / Qdispo objectif	1%	2%	4%	4%	4%	1%
			Débits cibles DC	étape	2.00	2.00	0.75	0.75	0.75	1.00
				objectif	2.00	2.00	1.11	1.01	0.99	1.11
			Coef α	étape	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
				objectif	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
			Débit prélevable propre au tronçon 11 (méthode A)	étape	0.626	0.000	0.130	0.000	0.000	0.480
				objectif	0.673	0.000	0.000	0.000	0.000	0.497
Volume prélevable propre au tronçon 11	étape	1 675 000	0	348 000	0	0	1 285 000			
	objectif	1 802 000	0	0	0	0	1 332 000			
P actuel / Débit prélevable	étape	5%	#DIV/0!	31%	#DIV/0!	#DIV/0!	3%			
	objectif	5%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	3%			
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	100%	0%	100%	100%	0%			
	objectif	0%	100%	100%	100%	100%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	89 000	-	93 000	90 000	-			
	objectif	-	89 000	107 000	93 000	90 000	-			
Tronçon	Pt nodal aval	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	mai	juin	juil	août	sept	oct
Alzon de sa source à Collias	P13	200	Q nat	5 ans sec	0.37	0.31	0.25	0.19	0.25	0.30
			Prélèvements	Total	0.028	0.040	0.052	0.043	0.038	0.011
				en m3	76000	104000	140000	114000	99000	29000
			Q infl	5 ans sec	0.35	0.27	0.19	0.15	0.21	0.29
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qnat	8%	13%	21%	22%	15%	4%
			Débits cibles DC	étape	0.24	0.22	0.12	0.12	0.12	0.22
				objectif	0.24	0.22	0.16	0.16	0.16	0.22
			Coef α	étape	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
				objectif	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
			Débit prélevable propre au tronçon 13 (méthode A)	étape	0.134	0.087	0.127	0.072	0.129	0.077
				objectif	0.134	0.087	0.087	0.032	0.089	0.077
			Volume prélevable propre au tronçon 13	étape	360 000	226 000	340 000	193 000	335 000	206 000
				objectif	360 000	226 000	232 000	86 000	231 000	206 000
			P actuel / Débit prélevable	étape	21%	46%	41%	59%	30%	14%
	objectif	21%	46%	60%	133%	43%	14%			
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	25%	0%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	-	-	-			
	objectif	-	-	-	28 000	-	-			
Tronçon	Pt nodal aval	Surface contrôlée (km²)	Paramètre	Type	mai	juin	juil	août	sept	oct
Gardon de la Baume à Remoulins et de Remoulins à l'exutoire (hyp: sans le canal de Beaucaire)	P14 + P15	240	Q dispo pour T14+T15 : Qnat inter T14 + ressource arrivant de P12 et P13	5 ans sec / étape	8.03	4.57	2.92	1.72	1.95	5.42
				5 ans sec / objectif	7.80	4.57	2.64	1.72	1.91	5.28
			Prélèvements inter T14+T15	Total	0.049	0.106	0.176	0.137	0.078	0.017
				en m3	133000	276000	470000	367300	201000	46000
			Ressource propre du tronçon mobilisée par les prélèvements (%)	Prélèvements / Qdispo étape	1%	2%	6%	8%	4%	0%
				Prélèvements / Qdispo objectif	1%	2%	7%	8%	4%	0%
			Débits cibles DC (à Remoulins)	étape	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70
				objectif	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70
			Coef α	étape	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
				objectif	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
			Débit prélevable propre aux tronçons 14 et 15	étape	6.329	2.868	1.219	0.019	0.253	3.722
				objectif	6.099	2.868	0.945	0.019	0.208	3.581
			Volume prélevable propre aux tronçons 14 et 15	étape	16 951 000	7 435 000	3 265 000	50 000	656 000	9 970 000
				objectif	16 336 000	7 435 000	2 530 000	49 700	540 000	9 590 000
P actuel / Débit prélevable	étape	1%	4%	14%	740%	31%	0%			
	objectif	1%	4%	19%	740%	37%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (%)	étape	0%	0%	0%	86%	0%	0%			
	objectif	0%	0%	0%	86%	0%	0%			
Réduction structurelle de prélèvements (m3)	étape	-	-	-	318 000	-	-			
	objectif	-	-	-	317 700	-	-			