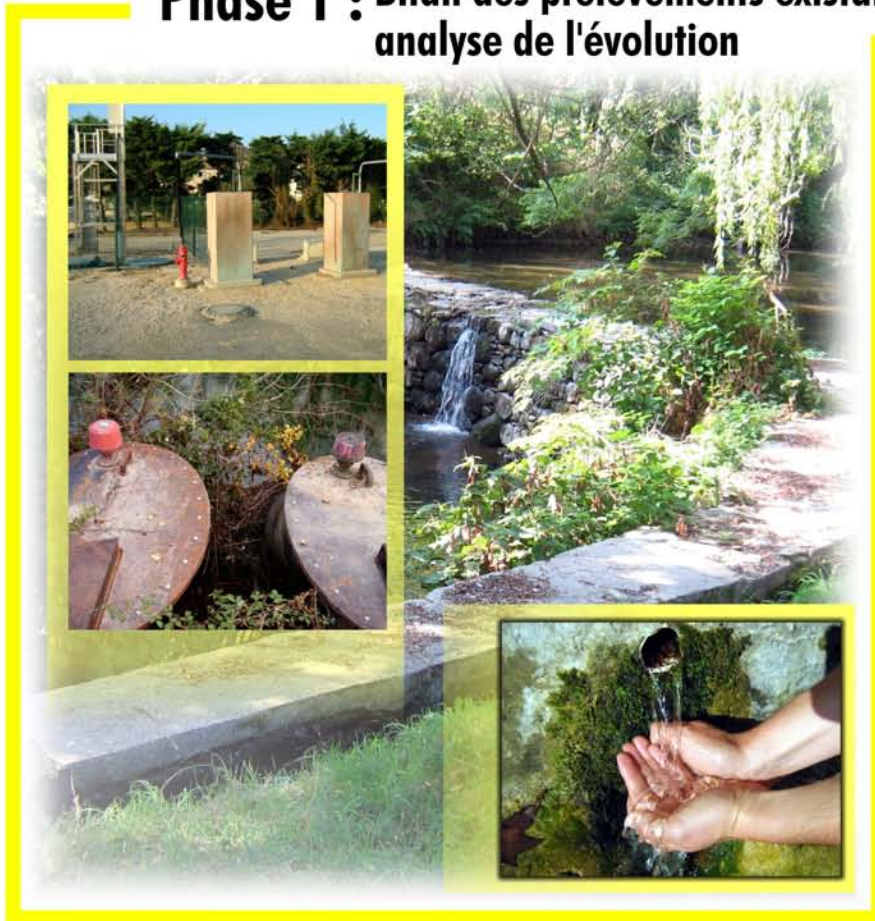


# DÉTERMINATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES MAXIMUM SUR LE BASSIN VERSANT DE LA CÈZE

## Phase 1 : Bilan des prélèvements existants, analyse de l'évolution



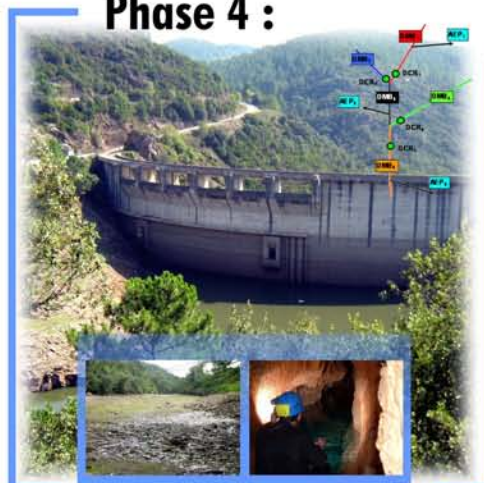
## Phase 2 :



## Phase 5 :



## Phase 4 :



## Phase 3 :

Mars 2011

**Pour Citation :**

BRLi, mars 2011. Détermination des volumes prélevables maximum sur le bassin versant de la Cèze. Rapport de phase 1 : Bilan des prélèvements existants, analyse de l'évolution. Rapport Final.

**Photos de la couverture :**

- Seuil et béal d'irrigation sur l'Homol (Les Allègres). © BRLi, 2009.
- Source du lavoir de la Bastide. © BRLi, 2009.
- Prélèvements de l'ASA de Saint-Jean de Maruéjols dans la Cèze (Rivières). © BRLi, 2006.
- Potences de remplissage à Chusclan. © BRLi, 2009.



# DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES MAXIMUM SUR LE BASSIN VERSANT DE LA CEZE

## Rapport de phase 1 :

### Bilan des prélèvements existants, analyse de l'évolution

<b>1. LE BASSIN VERSANT DE LA CEZE .....</b>	<b>5</b>
<b>2. DONNEES INVENTORIEES .....</b>	<b>7</b>
2.1 Détails des BDD utilisées	8
2.2 Entretiens et contacts avec les acteurs locaux	14
<b>3. USAGE AGRICOLE DE L'EAU .....</b>	<b>17</b>
3.1 Contexte	17
3.2 Répartition des surfaces irriguées	24
3.3 Choix final du Consultant concernant la répartition des surfaces irriguées	31
3.4 Calcul des prélèvements théoriques	33
3.5 Chroniques retenues par le Consultant concernant les prélèvements pour l'irrigation	34
3.6 Evolutions envisageables des prélèvements en eau pour l'agriculture	44
<b>4. EAU POTABLE .....</b>	<b>49</b>
4.1 Données utilisées et structures de gestion de l'AEP du bassin versant de la Cèze	49
4.2 Volumes prélevés et volumes consommés	50
4.3 Evolutions envisageables des prélèvements en eau pour l'alimentation en eau potable	54



<b>5. USAGE INDUSTRIEL DE L'EAU.....</b>	<b>56</b>
5.1 GIE Chimie Salindres	56
5.2 Volumes prélevés	56
5.3 Evolutions envisageables des prélèvements en eau pour l'industrie	57
<b>6. BILAN DES BESOINS EN EAU SUR LE BASSIN VERSANT .....</b>	<b>59</b>
<b>7. BDD DES PRELEVEMENTS .....</b>	<b>63</b>
<b>8. BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>65</b>
<b>9. ANNEXES .....</b>	<b>67</b>
9.1 Annexe 1 : Estimation des flux d'eau au sein d'un système « périmètre irrigué – rivière »	67
9.2 Annexe 2 : Calculs des besoins théoriques en eau des cultures	75

# TABLES DES ILLUSTRATIONS

## TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des informations collectées. ....	7
Tableau 2 : Retenues collinaires sur le bassin versant de la Cèze. ....	11
Tableau 3 : Entretiens et contacts auprès des acteurs locaux. ....	15
Tableau 4 : Part par BV des équipements pour l'irrigation. ....	20
Tableau 5 : Choix d'une répartition spatiale par bassin des équipements d'irrigation. ....	21
Tableau 6 : Béals inventoriés sur la Cèze Haute Vallée - besoins en eau estimés par ABCèze (2010) en l/s. ....	23
Tableau 7 : Liste des acronymes utilisés pour les types de culture. ....	25
Tableau 8 : Répartition des superficies irriguées par culture et par sous-bassin – RGA 2000 (ha). ....	25
Tableau 9 : Répartition des superficies irriguées par culture et par sous-bassin – Entretiens (ha). ....	26
Tableau 10 : Surfaces irriguées de la ZRE après inventaire de la chambre d'agriculture (ha). ....	27
Tableau 11 : Détail des différentes catégories culturelles choisies. ....	28
Tableau 12 : Surfaces irriguées par les ASA par BV (ha). ....	28
Tableau 13 : Surfaces irriguées par les ASA par catégorie de culture (sur les BV 3, 4 et 5 aval) (ha). ....	28
Tableau 14 : Bilan des canaux sur la haute vallée et surfaces irriguées / irrigables (ha). ....	30
Tableau 15 : Choix d'une répartition des cultures par sous-BV (ha). ....	31
Tableau 16 : Prélèvements agricoles nets théoriques, moyennes mensuelles (l/s), sur 1974-2008. ....	33
Tableau 17 : Prélèvements agricoles nets théoriques, valeurs mensuelles quinquennales hautes (l/s), sur 1974-2008. ....	34
Tableau 18 : Estimation des prélèvements bruts instantanés maximum des BV7 et BV8 (l/s). ....	35
Tableau 19 : Estimation des prélèvements nets instantanés des BV7 et BV8 (l/s). ....	35
Tableau 20 : Estimation des prélèvements fonctionnement des béals des BV7 et BV8, de mai à septembre compris (l/s). ....	36
Tableau 21 : Estimation des prélèvements nets « parcelles » mensuels des BV7 et BV8, de mai à septembre compris (l/s). ....	36
Tableau 22 : Estimation des prélèvements fonctionnement des béals des BV7 et BV8, de mai à septembre compris (l/s). ....	36
Tableau 23 : Simulation des prélèvements nets mensuels des ASA de la moyenne vallée de la Cèze (l/s), sur 1974-2008. ....	40
Tableau 24 : Prélèvements nets retenus par le Consultant, simulation sur la période 1974-2008, synthèse (l/s). ....	41
Tableau 25 : Prélèvements nets retenus par le Consultant, simulation sur la période 1974-2008, synthèse (m3/an). ....	41
Tableau 26 : Caractéristiques de l'AEP, Cèze Haute Vallée. ....	51
Tableau 27 : Caractéristiques de l'AEP, Cèze Moyenne Vallée. ....	52
Tableau 28 : Caractéristiques de l'AEP, Cèze Rhodanienne. ....	53
Tableau 29 : Coefficients d'efficience des réseaux utilisés pour le calcul des prélèvements bruts à partir du besoin en eau des plantes. ....	69
Tableau 30 : Coefficients de retour au milieu utilisés pour le calcul des prélèvements nets à partir du prélèvement brut des réseaux. ....	71
Tableau 31 : Choix des espèces-types et de leurs coefficients culturaux. ....	77
Tableau 32 : Coefficients culturaux utilisés dans la présente étude. ....	78
Tableau 33 : Besoins théoriques en eau d'irrigation par type de culture (mm/ha). ....	78

## FIGURES

Figure 1 : Balance des équilibres entre les ressources en eau et les quantités prélevées. ....	1
Figure 2 : Phasage de l'étude de détermination des volumes prélevables maximum sur le bassin versant de la Cèze. ....	3

Figure 3 : Principaux affluents de la Cèze. ....	5
Figure 4 : Division du bassin de la Cèze en sous bassin versants. ....	6
Figure 5 : Répartition des surfaces cultivées dans le bassin versant. ....	17
Figure 6 : Evolution du nombre d'exploitations agricoles professionnelles sur le bassin versant de la Cèze. ....	18
Figure 7 : Evolution des surfaces cultivées du bassin versant. ....	18
Figure 8 : Evolution des surfaces cultivées dans le département du Gard (ha). ....	19
Figure 9 : Répartition des surfaces irriguées sur le bassin versant (ha). ....	19
Figure 10 : Evolution des surfaces irrigables 1979-2000 (ha). ....	20
Figure 11 : Localisation des points de prélèvement des 3 principales ASA de la moyenne vallée de la Cèze. ....	21
Figure 12 : Localisation dans la ZRE des parcelles irriguées recensées par la chambre d'agriculture. ....	27
Figure 13 : Localisation des parcelles irriguées par les béals de la haute vallée. ....	30
Figure 14 : Recouvrement sur les BV7 et BV8 des parcelles irriguées recensées par ABCèze (rouge) et la chambre d'agriculture du Gard (vert). ....	32
Figure 15 : Evolution mensuelle des prélèvements en eau sur la zone irrigation, déclarations (1000 m <sup>3</sup> /mois). ....	37
Figure 16 : Evolution des prélèvements bruts annuels des ASA de la moyenne vallée de la Cèze (m <sup>3</sup> /an). ....	38
Figure 17 : Comparaison entre les déclarations de prélèvements et les besoins nets théoriques pour la somme des 3 ASA, de 2003 à 2008. ....	39
Figure 18 : Bilan des prélèvements agricoles nets (retenus par le Consultant et valeurs théoriques) sur le bassin versant de la Cèze (valeurs moyennes en l/s, sur la période 1974-2008). ....	42
Figure 19 : Bilan des prélèvements agricoles nets (retenus par le Consultant et théoriques) sur le bassin versant de la Cèze (valeurs quinquennales sèches, en l/s, sur la période 1974-2008). ....	43
Figure 20 : Evolution (volume en l/s et ratio en %) des prélèvements avec un passage à de l'aspersion au goutte à goutte sur toutes les surfaces en verger, vigne et maraichage (mois de pointe). ....	44
Figure 21 : Evolution des prélèvements des principales ASA de la moyenne vallée (données AERMC, en m <sup>3</sup> /an) ....	46
Figure 22 : Augmentation des prélèvements nets dans l'hypothèse d'un passage à l'irrigation de la vigne pour 10% des surfaces cultivées sur le BV1 (en l/s). ....	47
Figure 23 : Les différentes structures de gestion de l'AEP du bassin versant de la Cèze. ....	49
Figure 24 : Evolution des prélèvements du SIVOM Cèze Auzonnet au cours de l'année (en m <sup>3</sup> /mois). ....	52
Figure 25 : Prélèvements nets sur le bassin versant de la Cèze, destinés à l'alimentation en eau potable (l/s). ....	54
Figure 26 : Evolution de la population alimentée par de l'eau potable du bassin versant de la Cèze (hors eau souterraine profonde). ....	55
Figure 27 : Volumes mensuels prélevés en 2009 (m <sup>3</sup> /mois). ....	56
Figure 28 : Prélèvements industriels nets de l'usine Rhodia de 2003 à 2009 (m <sup>3</sup> /mois). ....	57
Figure 29 : Evolution des volumes annuels utilisés par l'usine de 2003 à 2009 (m <sup>3</sup> /an). ....	57
Figure 30 : Bilan des prélèvements nets retenus par le Consultant (cumul par usage des valeurs mensuelles moyennes sur 1974-2008). ....	61
Figure 31 : Flux d'eau à travers un périmètre d'irrigation gravitaire. ....	69
Figure 32 : Bilan des flux du réseau du Canal de Gaubert, sur la Bléone. ....	70
Figure 33 : Usages de l'eau liés au réseau de la Bléone. ....	70
Figure 34 : Mesure du débit du Luech et estimation des retours au cours d'eau (mesure été 2009, l/s). ....	73
Figure 35 : Pluviométrie annuelle et pluviométrie des trois mois les plus secs, sur le bassin versant de la Cèze. ....	76
Figure 36 : Zones climatiques du bassin versant de la Cèze. ....	77

## PHOTOS

Photo 1 : Pompage dans la Cèze, et surpresseur réseau de l'ASA de Saint-Jean-de-Maruéjols.....	22
Photo 2 : Béal de Chareneuve. ....	24
Photo 3 : Vanne martelière à différents niveaux. ....	45
Photo 4 : Retours de béals sur le Luech à Chambon. ....	68
Photo 5 : Canal de Chareneuve (commune de Chambon). ....	72

## LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

ABA	Captage abandonné, sigle utilisé dans la BDD des captage de la DDASS
ABX	Captage abandonné ayant servit à de l'alimentation en eau potable, sigle utilisé dans la BDD des captage de la DDASS
AEP	Alimentation en Eau Potable
ASA	Association Syndicale Autorisée
BDD	Base de Données
BV	Bassin Versant
CEMAGREF	Centre National Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et Forêts
CG30	Conseil Général du Gard
CNR	Compagnie Nationale du Rhône
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
DCE	Directive Cadre sur l'Eau
DCR	Débit de Crise Renforcé (ou simplement « Débit de crise »)
DDAF	Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt (DDAF du Gard dans ce rapport)
DDASS	Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales
DDE	Direction Départementale de l'Equipement
DDEA	Direction Départementale de l'Equipement et de l'Agriculture
DIREN	Direction Régionale de l'Environnement
DMB	Débit Minimum Biologique
DOE	Débit Objectif d'Etiage
DRAAF	Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DUP	Déclaration d'Utilité Publique
EDF	Electricité De France
ETP	Evapotranspiration
EVHA	Evaluation de l'habitat
GAG	Etude des Grands Adducteurs du Gard
GIE	Exploitant des prélèvements dans la Cèze pour l'usine Rhodia à Salindres
HT	Hors Taxe
INSEE	Institut National de la Statistique et de Etudes Economiques
MAAPRAT	Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire
MERIMEE	Mission Eau Risques Irrigation Milieux Ecologie et Environnement
Mm <sup>3</sup>	Million de m <sup>3</sup>
mNGF	Hauteur (m) par rapport au Niveau Général de la France
ONEMA	Office Nationale de l'Eau et des Milieux Aquatiques



PGCR	Protocole de Gestion Concertée de la Ressource
PRJ	Projet de captage, sigle utilisé dans la BDD des captage de la DDASS
PRV	Adduction collective privée, sigle utilisé dans la BDD des captage de la DDASS
REU	Réutilisation des Eaux Usées
RGA	Recensement Général de l'Agriculture
RMC	Rhône Méditerranée Corse
RU	Réserve Utile du sol
SAU	Surface Agricole Utile
SCOP	Surface en Céréale et Oléo Protéagineux
SIG	Système d'Information Géographique
SISPEA	Services Public d'Eau et d'Assainissement
SIVOM	Syndicat Intercommunal à Vocations Multiples
SMAGE	Syndicat Mixte pour l'Aménagement et la Gestion des Eaux
SMVOL	Syndicat Mixte de la Vallée de l'Orb et du Libron
SPC	Service de Prévision des Crues
STEP	Station d'épuration
STH	Surface Toujours en Herbe
THE	Usage thermal, sigle utilisé dans la BDD des captage de la DDASS
UDI	Unité de Distribution
UMR	Unité Mixte de Recherche du CNRS
ZC	Zone Climatique
ZRE	Zone de Répartition des Eaux

# PREAMBULE

## CONTEXTE

Le bassin versant de la Cèze est soumis à des étiages sévères. Ces étiages, récurrents, mettent en évidence un **déséquilibre structurel entre offre et demande en eau** en période estivale.

Le rétablissement de l'équilibre entre offre et demande en eau est un objectif affiché par le plan national de gestion de la rareté de l'eau<sup>1</sup>. Cet objectif s'inscrit aussi pleinement dans celui, plus large, de la **mise en œuvre de la DCE**<sup>2</sup>. Cette dernière exige l'atteinte du bon état des ressources en eau à l'horizon 2015, et pour ce faire le rétablissement de l'équilibre offre/demande en eau.

Pour atteindre le bon état des eaux, il est en effet essentiel d'obtenir cet équilibre entre les ressources en eau (l'offre) et les quantités prélevées (la demande), illustré par la Figure 1 ci-contre.

L'adoption de nouveaux comportements est une priorité : ils sont fondés sur le partage de l'eau. C'est pour cela que des études sur les « volumes prélevables » ont été initiées par l'Agence de l'Eau RMC, aux côtés des services de l'Etat, dans chaque territoire déficitaire en eau.

La date à laquelle le volume total autorisé sur un bassin ne devra plus dépasser ce « volume prélevable » ne pourra en aucun cas excéder le 31 décembre 2014.<sup>3</sup>

La notion de **volume prélevable** est au cœur de la démarche du rétablissement de l'équilibre offre / demande en eau. Défini de manière simplifiée, le volume prélevable sur un bassin donné est la différence entre la ressource disponible (ressource naturelle et volumes de régulations éventuellement disponibles) et ce qu'il est souhaitable de laisser dans le milieu pour garantir son bon état.<sup>4</sup>

→ La présente étude a ainsi pour premier objectif d'établir un **bilan entre la ressource en eau et les besoins de prélèvement en eau** (agriculture, eau potable, industrie et milieu naturel) afin de caractériser la pression exercée actuellement sur le milieu et de déterminer les volumes prélevables à l'avenir.

Figure 1 : Balance des équilibres entre les ressources en eau et les quantités prélevées.



Source : BRLi.

<sup>1</sup> Voir CGAAER & IGE (2007).

<sup>2</sup> Directive Cadre sur l'Eau : Directive du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Voir par exemple la synthèse suivante : [http://europa.eu/legislation\\_summaries/agriculture/environment/l28002b\\_fr.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/agriculture/environment/l28002b_fr.htm).

<sup>3</sup> Voir MEEDDAT (2008).

<sup>4</sup> Extrait de MEEDDAT (2008) : « Le volume prélevable est le volume que le milieu est capable de fournir dans des conditions écologiques satisfaisantes... ».

Conscients des déséquilibres existants sur la Cèze, le Syndicat Mixte ABCèze, et les acteurs de l'eau et les partenaires techniques concernés par le bassin versant de la Cèze, ont décidé de lancer un Protocole de Gestion Concertée de la Ressource (PGCR) en 2007. Malheureusement, la démarche s'est retrouvée bloquée par le manque de données disponibles sur le bassin pour permettre de fixer des objectifs précis de gestion de l'eau. La présente étude permettra donc notamment de préciser et clarifier certains points n'ayant pas été totalement éclaircis dans le cadre de l'étude du PGCR, avec l'aide de nouvelles données et de nouveaux outils d'aide à la décision.<sup>5</sup>

→ Dans la présente étude, le traitement des données collectées (y compris via l'utilisation de modèles pluie-ETP-débit) permettra de déterminer des volumes maximum prélevables par sous-bassin versant de la Cèze ; ainsi que des Débits Objectifs d'Étiage (DOE) associés. Ces volumes prélevables seront à la base de la concertation entre les usagers.

## PHASAGE

L'étude de détermination des volumes prélevables maximum sur le bassin versant de la Cèze se décompose en 5 phases (voir Figure 2).

- ▶ Phase 1 : Bilan des prélèvements existants, analyse de l'évolution ;
- ▶ Phase 2 : Analyse de la ressource en eau ;
- ▶ Phase 3 : Détermination du débit minimum biologique ;
- ▶ Phase 4 : Détermination des volumes prélevables et des débits objectif d'étiage ;
- ▶ Phase 5 : Proposition de répartition des volumes entre les usages.

Le présent rapport correspond à la phase 1 de l'étude.

## PHASE 1

La phase 1 a pour objectif d'actualiser et d'affiner le bilan des prélèvements réalisé dans le PGCR :

- ▶ réaliser une analyse qualitative sur les types d'usage de l'eau sur l'ensemble du bassin versant de la Cèze ;
- ▶ constituer une base de donnée des prélèvements en croisant les différentes sources ;
- ▶ construire un scénario d'évolution des besoins aux échéances 2015 et 2021.

Cette phase a été menée en trois temps :

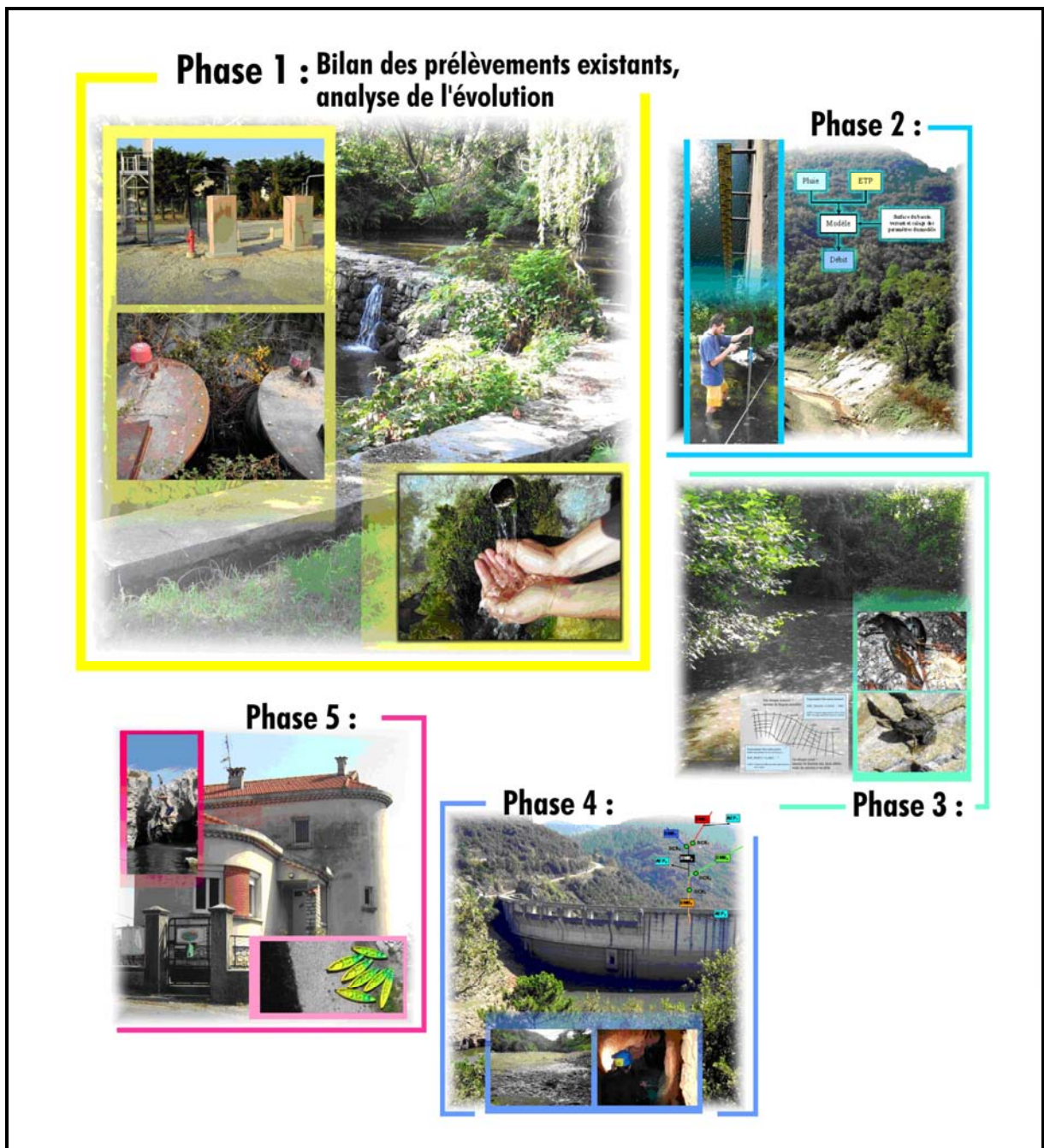
- ▶ collecte des données existantes concernant les prélèvements, via des contacts avec des services utilisateurs/centralisateurs de ces données ;
- ▶ collecte d'informations complémentaires via des enquêtes auprès des préleveurs de la ressource en eau ;
- ▶ collecte d'informations complémentaires via des études complémentaires réalisées pendant l'été 2010 par le Syndicat ABCèze et la Chambre d'Agriculture.

Ce rapport présente les analyses et les possibilités d'exploitations des données de prélèvements recueillies. Il s'accompagne d'une base de données des prélèvements au format EXCEL.

---

<sup>5</sup> Voir BRLi (2007), BRLi (2008b) et BRLi (2009a).

Figure 2 : Phasage de l'étude de détermination des volumes prélevables maximum sur le bassin versant de la Cèze.



Source : BRLi.

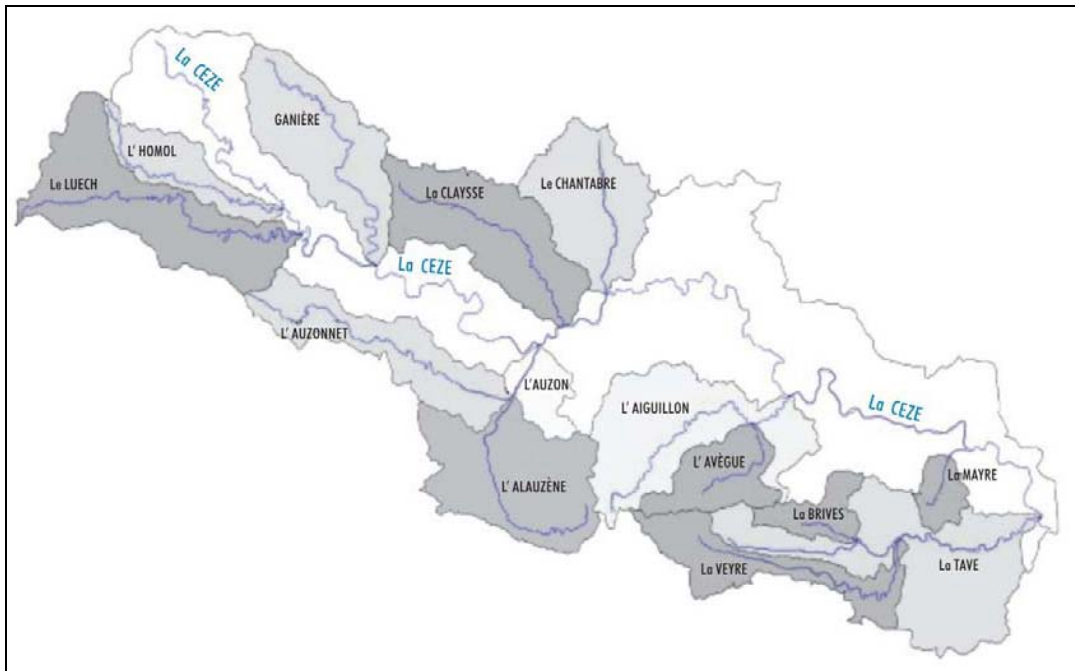




## 1. LE BASSIN VERSANT DE LA CEZE

Situé au nord du département du Gard et pour une faible partie sur les départements de la Lozère et de l'Ardèche, le bassin versant de la Cèze occupe une superficie totale de 1 359 km<sup>2</sup> sur 99 communes dont 85 dans le Gard. Les altitudes du bassin s'échelonnent de 27 m à la confluence de la Cèze avec le Rhône à 1 587 m dans le massif granitique du Mont-Lozère. La Cèze est une rivière qui prend sa source dans les Cévennes à 793 m d'altitude (en haut à gauche sur la Figure 3), et qui va se jeter dans le Rhône (en bas à droite sur la Figure 3) après un parcours de plus de 120 km.

Figure 3 : Principaux affluents de la Cèze.



Source : BRLi (2007).

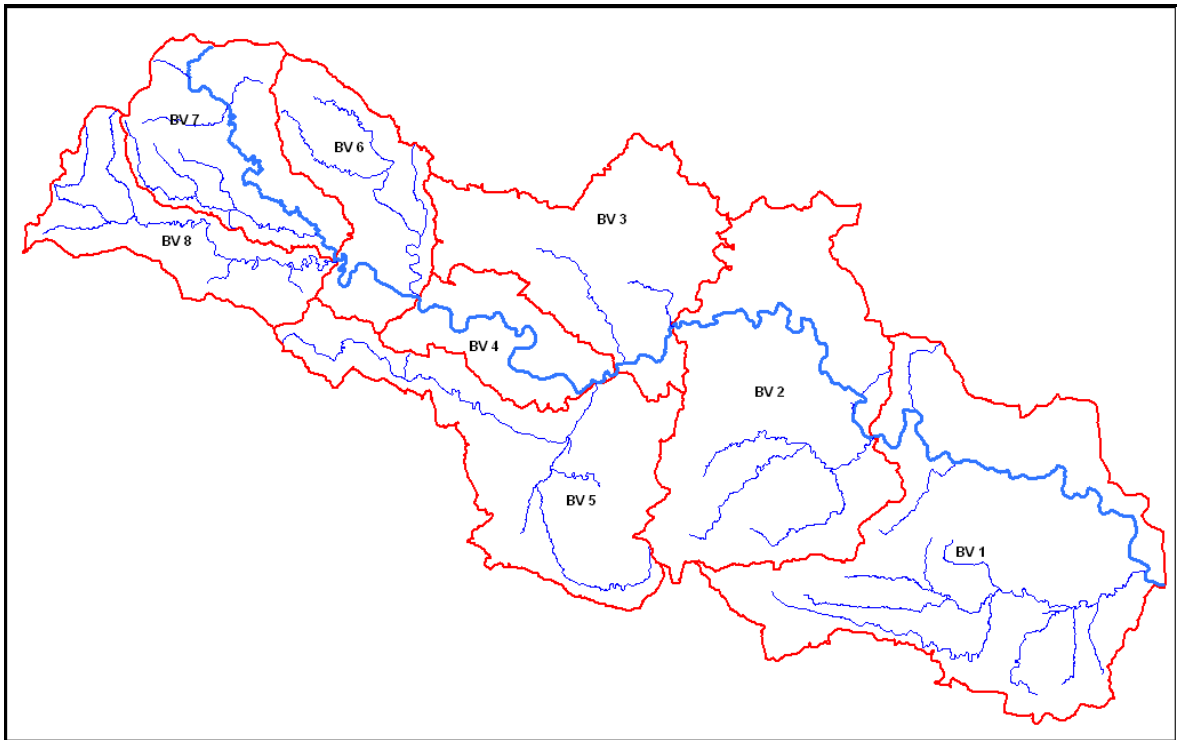
Pour les besoins de l'étude, le bassin versant de la Cèze a été découpé en plusieurs sous bassins, qui correspondent aux différents affluents rejoignant le cours d'eau principal.<sup>6</sup> Ces sous bassins sont numérotés de 1 à 8, de l'aval vers l'amont (voir Figure 3 ci-dessus pour les noms des principaux affluents et Figure 4 ci-dessous pour les limites de sous bassins versants).

- ▶ Le BV1 correspond à la Cèze de l'Aiguillon à sa confluence au Rhône,
- ▶ Le BV2 correspond à la Cèze du Roméjac<sup>7</sup> à l'Aiguillon inclus,
- ▶ Le BV3 correspond à la Cèze et ses affluents de la Claysse incluse au Roméjac inclus,
- ▶ Le BV4 correspond à la Cèze et ses affluents de la Ganière à l'Auzonnet,
- ▶ Le BV5 correspond au bassin versant de l'Auzon, de l'Alauzène et de l'Auzonnet,
- ▶ Le BV6 correspond à la Cèze et ses affluents du Luech à la Ganière (incluse),
- ▶ Le BV7 correspond à la Cèze et ses affluents depuis sa source jusqu'au Luech,
- ▶ Le BV8 correspond au bassin versant du Luech.

<sup>6</sup> Ce découpage (i) permet de diviser le bassin versant de la Cèze en sous bassins de tailles homogènes et (ii) est largement inspiré de découpages réalisés dans le cadre du PGCR (voir par exemple BRLi (2008b)) permettant d'étudier la Cèze en ses points dits « nodaux ».

<sup>7</sup> Le Roméjac est noté Chantabre sur la Figure 3. en réalité, si les deux noms sont parfois confondus pour cet affluent de la Cèze, il semble que le Chantabre se jette dans le Roméjac qui se jette dans la Cèze.

Figure 4 : Division du bassin de la Cèze en sous bassin versants.



Source : BRLi.

C'est à l'échelle de ces sous-bassins que seront réalisés par la suite les bilans ressources/besoins. Il est donc nécessaire d'évaluer les prélèvements en eau sur chacun de ces sous-bassins versants pour l'ensemble des usages préleveurs (agricoles, AEP et industriels).

Le bassin versant peut également se diviser en trois ensembles<sup>8</sup> :

- ▶ la partie amont ou « Haute Vallée » qui sera assimilée aux BV8, BV7, BV6 et à la partie amont du BV5 (à l'amont des Mages),
- ▶ La partie intermédiaire ou « Moyenne Vallée », qui sera assimilée aux BV 2, BV3, BV4 et à l'aval du BV5,
- ▶ La partie aval ou « Cèze Rhodanienne » qui sera assimilée au BV1.

Tout comme le découpage en sous-bassin versant, cette division en trois ensembles sera régulièrement utilisée dans cette étude afin de simplifier la présentation des résultats. De plus, cette division correspondra aussi à une répartition du bassin versant en zones climatiques, comme le montre la Figure 36.

<sup>8</sup> Division notamment utilisée par SIEE (2002) ou encore BRLi (2007).

## 2. DONNEES INVENTORIEES

Les données concernant les usages de l'eau qui ont été analysées dans le cadre de cette étude (toutes phases confondues) sont citées dans le Tableau 1 ci-dessous. La plupart de ces bases de données avaient été utilisées dans le cadre de l'élaboration du Protocole de Gestion Concertée de la Ressource (PGCR) en eau de la Cèze<sup>9</sup>. Certaines données sont récentes et donc ultérieures au PGCR. D'autres données enfin ont été rajoutées ici car elles n'étaient pas utiles au PGCR.

Tableau 1 : Liste des informations collectées.

Base de donnée	Source
1 BDD des prélèvements	Agence de l'Eau RMC (2010)
2 Autorisations de prélèvements agricoles	DDAF du Gard (2010)
3 Données PAC, cultures primées	DDAF du Gard (2009)
4 Données « périmètres irrigués » issues de l'étude du site Natura2000 « la Cèze et ses gorges ».	Chambre d'Agriculture du Gard (2009)
5 Recensement Général de l'Agriculture (RGA) 1979, 1988, 2000	Chambre d'Agriculture du Gard (2000)
6 BDD sur les retenues collinaires existantes	Chambre d'agriculture du Gard (2010)
7 BDD SISPEA des prélèvements AEP	DDAF du Gard (2010)
8 Données prélèvements AEP	DDASS (2010)
9 Enquête ONEMA / ABCèze sur les prélèvements des Béals	ONEMA, ABCèze (2009)
10 Données concernant les béals récupérées lors de l'élaboration du cahier des charges pour l'étude sur les béals de la Haute Vallée de la Cèze	ABCèze (2009)
11 Schéma départemental d'alimentation en eau potable et d'assainissement du Gard	CG30 (2002)
12 Données concernant les prélèvements du GIE alimentant notamment l'usine Rhodia à Salindres.	GIE (2009)
13 Inventaire des cultures de semence	Chambre d'Agriculture du Gard (2006)
14 Inventaire des superficies agricoles irriguées sur la ZRE Cèze	Chambre d'Agriculture du Gard (2010)
15 Photos aériennes du bassin versant de la Cèze	CG30 (2006)
16 Plan d'optimisation de la gestion de la ressource sur le haut bassin versant de la Cèze	ABCèze (2010)
17 Prélèvements décennaires (2009) et mensuels (2008 et 2007) de l'ASA de Saint-Jean-de-Maruéjols	DDTM (2011)

Source : BRLi.

La pertinence de l'utilisation de ces différentes BDD présentées dans le Tableau 1 est analysée dans les paragraphes ci-dessous. Ces différentes bases de données, complétées par les informations recueillies auprès des acteurs locaux, ont permis d'évaluer les différents besoins en eau et de faire le point sur les prélèvements existants, passés et futures. Ces différents besoins sont décrits dans les sections 3 et 4.

<sup>9</sup> Voir BRLi (2007), BRLi (2008b) et BRLi (2009a).

## 2.1 DETAILS DES BDD UTILISEES

### 2.1.1 BDD des prélèvements - Agence de l'Eau RMC (2010)

Les données de prélèvements sont disponibles en ligne (<http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/>) pour les années 1987 à 2008. Les données 2009 (issues des déclarations redevances effectuées en 2010), n'étaient pas encore disponibles au moment de l'édition de ce présent rapport (janvier 2011).

Ces données sont issues des modes de calcul des redevances et prélèvements définis par la réglementation, ce qui peut introduire des biais. L'application de l'actuelle « Redevance Prélèvement » n'a été mise en place qu'en 1997. Les données antérieures à 1997 sont donc issues de modes de calculs différents. Cette raison, ainsi que d'autres raisons « historiques », font que les données ne sont pas toujours homogènes dans le temps :

- ▶ le nom du maître d'ouvrage et la localisation de l'ouvrage ne sont pas renseignés avant 1997,
- ▶ le mode de détermination du volume et le code du domaine hydrogéologique ne sont pas renseignés avant 1992,
- ▶ la surface irriguée qui correspond au nombre d'hectares irrigués par usage n'est pas renseignée avant 1995.

Ces données comprennent des prélèvements agricoles, industriels et destinés à l'alimentation en eau potable. Pour chaque point de prélèvement sont précisées des informations sur

- ▶ le nom du captage et de son maître d'ouvrage, ainsi qu'un code point associé à chaque ouvrage ;
- ▶ la localisation du captage (commune d'implantation, coordonnées X-Y, une évaluation de la qualité des données de localisation) ;
- ▶ la valeur des volumes annuels captés et le mode de détermination de ces volumes ;
- ▶ les usages de l'eau captée (AEP, irrigation, industrie...) ;
- ▶ le type de ressource prélevée (eau souterraine ou eau superficielle) ainsi que la couche hydrogéologique dans laquelle se fait le prélèvement.

Ces données ne comprennent pas la plupart des prélèvements des petits périmètres irrigués du bassin versant de la Cèze (y compris les béals de la Cèze « Haute Vallée »).

*Ces données ont été utilisées dans le présent rapport pour déterminer directement les prélèvements bruts des ASA de la Cèze « Moyenne Vallée ». Ces données ont aussi été utilisées dans le présent rapport pour déterminer directement les prélèvements AEP sur le bassin versant de la Cèze.*

### 2.1.2 Autorisations de prélèvements agricoles – DDAF du Gard (2010)

Les volumes autorisés par la DDAF au titre de prélèvements agricoles ont été inventoriés.

*Ces données n'ont pas été utilisées dans le présent rapport pour l'estimation des prélèvements car les autorisations de prélèvements ne rendent pas compte des prélèvements effectifs.*

### 2.1.3 Données PAC, cultures primées – DDAF du Gard (2009)

Les agriculteurs déclarent chaque année les surfaces qu'ils cultivent afin de recevoir les aides PAC auxquelles ils ont droit.

Ces données sont à prendre avec précaution. En effet, les surfaces déclarées peuvent ne pas être représentatives des surfaces cultivées réelles et ce pour plusieurs raisons :

- ▶ les données disponibles concernent exclusivement les cultures éligibles aux aides PAC (grandes cultures et cultures fourragères) ;
- ▶ les données disponibles sur les surfaces irriguées ne concernent qu'un faible nombre de cultures (maïs, pois protéagineux, sorgho, soja) ; les autres productions ne bénéficient pas d'une prime supplémentaire pour l'irrigation ; ainsi, il peut y avoir du blé dur irrigué, sans que ces surfaces n'apparaissent dans les surfaces irriguées déclarées pour le calcul des aides PAC ;
- ▶ sur les parcelles non éligibles aux aides, les agriculteurs n'ont pas de raison de déclarer leurs cultures (sont éligibles aux aides PAC les parcelles déjà cultivées en grande culture en 2003).

Les données fournies concernent les surfaces déclarées en 2009.

*Ces données n'ont donc pas été utilisées dans le présent rapport pour l'estimation des prélèvements.*

### 2.1.4 Données « périmètres irrigués » issues de l'étude du site Natura2000 « la Cèze et ses gorges » - Chambre d'Agriculture du Gard (2009)

Les résultats de l'étude incluent l'estimation des périmètres irrigués présents sur la zone Natura 2000 du bassin versant de la Cèze. Les recouvrement entre les limites de sous-bassin versant et la zone Natura 2000 proprement dite n'étant pas évident, ces surfaces estimées sont difficilement exploitables. De plus, la Chambre d'Agriculture nous a fourni des données actualisées concernant les prélèvements agricoles de la zone Natura 2000 sur le bassin versant de la Cèze (voir « Inventaire des superficies agricoles irriguées sur la ZRE Cèze – Chambre d'Agriculture du Gard (2010) »).

*Ces données n'ont donc pas été utilisées dans le présent rapport pour l'estimation des prélèvements.*

### 2.1.5 Recensement Général de l'Agriculture (RGA) 1979, 1988, 2000 – Chambre d'Agriculture du Gard (2010)

Le RGA donne à l'échelle de la région, du département, du canton ou de la commune, un panel assez complet des données agricoles (type de cultures pratiquées et surfaces correspondantes, surfaces irriguées, taille des exploitations, type de main d'œuvre, moyens de production...). Toutes les exploitations agricoles sont concernées par ce recensement, sachant qu'est considérée comme « exploitation agricole » une unité économique qui :

- ▶ produit des produits agricoles ;
- ▶ atteint ou dépasse une certaine dimension (1 ha de SAU, ou 20 ares de cultures spécialisées, ou qui présente une activité suffisante de production agricole estimée en effectifs d'animaux, en surface de production ou en volume de production) ;
- ▶ est soumise à une gestion courante indépendante.



Cela peut donc être une base de données précieuse pour la connaissance de l'agriculture d'une région donnée. On peut cependant souligner quelques points important concernant l'utilisation des données du RGA :

- ▶ toutes les surfaces d'une exploitation sont attribuées à la commune ou se situe le siège d'exploitation ;
- ▶ pour le respect du secret statistique, lorsque, dans une commune, une culture/activité ne concerne que 3 exploitations ou moins, les données ne sont pas communiquées. C'est souvent le cas dans les communes du secteur d'étude, ce qui limite la précision des données.

Le dernier recensement général agricole a eu lieu en 2000. Les données qu'il fournit sont donc relativement anciennes. Des données du RGA 1979 et 1988 ont également été utilisées pour étudier l'évolution des surfaces cultivées du bassin versant.

La DRAAF Rhône Alpes a complété les données de la Chambre d'Agriculture du Gard pour la partie Ardéchoise du bassin versant de la Cèze.

Un prochain recensement est prévu (décret du 11 mai du 2009) ; il aura lieu entre le 1<sup>er</sup> septembre 2010 et le 30 avril 2011. Il pourra être intéressant de confronter les données/estimations utilisées par cette étude aux futures données à paraître.

*Ces données ont été utilisées dans le présent rapport pour présenter le contexte agricole sur le bassin versant de la Cèze. Ces données ont aussi été utilisées dans le présent rapport pour l'estimation indirecte des prélèvements bruts et nets liés à l'irrigation de la « Cèze Rhodanienne ».*

### **2.1.6 BDD sur les retenues collinaires existantes – Chambre d'Agriculture du Gard (2010)**

Une liste des retenues collinaires existantes a été fournie par la Chambre d'Agriculture du Gard (voir Tableau 2). Cette liste n'est pas exhaustive et contient uniquement les retenues ayant bénéficié de subventions pour leur construction. Ces données comprennent le nom du propriétaire et la commune de localisation. 11 retenues au total concernent 8 exploitations (3 d'entre elles disposent de 2 retenues chacune). Il était souhaitable de discuter des retenues collinaires dans le présent rapport car elles peuvent jouer un rôle important, localement, sur la répartition dans le temps des prélèvements en eau pour l'irrigation (rôle régulateur).

Tableau 2 : Retenues collinaires sur le bassin versant de la Cèze.

Commune	Nombre de retenues collinaires	Volume des retenues collinaires (m <sup>3</sup> )
Rousson	1	10 000
Salindres	1	11 000
Saint-Julien de Cassagnas	2	27 000 4 000
Saint Sauveur de Cruzières	7	35 000
		15 000
		15 000
		15 000
		10 000
		8 000
		10 000
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>160 000</b>

Source : Chambre d'Agriculture du Gard (2010).

Ces données n'ont pas été utilisées dans le présent rapport pour l'estimation des possibilités de régulation car le volume de régulation concerné, qui peut être important à l'échelle local, est négligeable à l'échelle du bassin versant de la Cèze. En effet, en considérant par exemple une utilisation de l'eau pendant 5 mois de l'année, 160 000 m<sup>3</sup> correspondent seulement à une moyenne de 0,37 l/s.

### 2.1.7 BDD SISPEA des prélèvements AEP – DDAF du Gard (2000)

La BDD SISPEA (Services Public d'Eau et d'Assainissement ) pour les prélèvements AEP n'avait pas encore été activée au niveau des collectivités fin 2009. Il en ressort que l'information fournie par la BDD SISPEA n'est actuellement (fin 2009) pas plus précise ni plus exhaustive que celle lue dans la BDD des prélèvements de l'agence de l'eau RMC.

Ces données n'ont donc pas été utilisées dans le présent rapport pour l'estimation des prélèvements.

### 2.1.8 Données prélèvements AEP – DDASS (2010)

La base de données des captages de la DDASS liste les captages et donne pour chacun :

- ▶ le nom du captage et de son maître d'ouvrage, ainsi qu'un numéro de captage (sans relation avec le code point de l'agence de l'eau) ;
- ▶ la commune d'implantation ;
- ▶ le type de ressource prélevée (eau souterraine ou superficielle) ;
- ▶ l'usage du captage selon un « code usage » dont les principaux sigles sont : AEP (alimentation en eau potable), ABA (captage abandonné), ABX (captage abandonné ayant servi à de l'alimentation en eau potable), PRJ (projet de captage), PRV (adduction collective privée) et THE (usage thermal).

*Ces données ont été utilisées dans le présent rapport pour compléter/préciser les déclarations Agence de l'Eau RMC et déterminer directement les prélèvements AEP sur le bassin versant de la Cèze.*

### **2.1.9 Enquête ONEMA / ABCèze sur les prélèvements des Béals – ONEMA/ABCèze (2009)**

Une campagne de mesure a été menée par l'ONEMA en 2009 sur les béals de la haute vallée de la Cèze. Des jaugeages réalisées en amont et en aval des prises d'eau de différents canaux ont permis d'estimer le prélèvement brut de ces ouvrages ainsi que le taux de retour à la rivière. Le croisement de ces deux variables permet de caractériser le prélèvement net.

*Ces données ont été utilisées dans le présent rapport comme illustration des différents types de prélèvements, mais n'ont donc pas été utilisées pour l'estimation des prélèvements. En effet, une enquête réalisée par ABCèze (2010) a permis d'actualiser la connaissance sur les prélèvements des béals, en couvrant un territoire plus grand que celui couvert en 2009.*

### **2.1.10 Données concernant les béals récupérées lors de l'élaboration du cahier des charges pour l'étude sur les béals de la Haute Vallée de la Cèze – ABCèze (2009)**

Liste des béals de la haute vallée de la Cèze.

*Cette liste a été utilisée comme support de discussion avec les agriculteurs, ainsi que comme base de départ pour établir une liste des béals sur le bassin versant de la Cèze. Cependant, les surfaces des béals n'étant pas renseignées systématiquement, cette liste n'a pas été utilisée pour les calculs de prélèvements du présent rapport.*

### **2.1.11 Schéma départemental d'alimentation en eau potable et d'assainissement du Gard – CG30 (2002)**

*Ces données ont été utilisées dans le présent rapport pour l'évaluation des prélèvements AEP (en complément des données de l'Agence de l'Eau et de la DDASS). Les rendements de réseaux estimés lors des entretiens ont été comparés avec ceux du schéma en question. La part de population utilisant un système d'assainissement non collectif est également issue des résultats de cette étude.*

### **2.1.12 Données concernant les prélèvements du GIE alimentant notamment l'usine Rhodia à Salindres – GIE (2009)**

Le GIE à Salindres (basé sur le site de l'usine Rhodia) nous a fourni l'historique de ses prélèvements dans la Cèze. Ces prélèvements permettent d'alimenter en eau l'usine Rhodia, ainsi qu'une partie la ville de Salindres, pour suppléer le Syndicat de l'Avène.

*Ces données ont été utilisées pour déterminer directement les prélèvements industriels sur le bassin versant de la Cèze, ainsi que pour compléter la connaissance des prélèvements AEP.*

### **2.1.13 Inventaire des cultures de semence – Chambre d’Agriculture du Gard (2006)**

Ces données fournissent une information intéressante sur la part accordée aux cultures de semences sur le bassin de la Cèze.

*Ces données n’ont pas été utilisées dans le présent rapport pour l’estimation des prélèvements. Cependant, ces données sont utilisées dans une réflexion sur l’évolution possible des cultures de semence des ASA de la moyenne vallée.*

### **2.1.14 Inventaire des superficies agricoles irriguées sur la ZRE Cèze – Chambre d’Agriculture du Gard (2010)**

La Chambre d’Agriculture du Gard a fourni des tables SIG détaillant les surfaces cultivées au sein de la Zone de Répartition des Eaux (ZRE) du bassin de la Cèze.

*Ces données ont été utilisées dans le présent rapport pour compléter les informations manquantes concernant les prélèvements agricoles sur le bassin versant de la Cèze (zone ZRE seulement) ; ces prélèvements pouvant être estimés à partir des superficies irriguées fournies par la Chambre d’Agriculture.*

### **2.1.15 Photos aériennes du bassin versant de la Cèze – CG30 (2006)**

*Ces photographies ont été utilisées comme support de discussion avec les acteurs de l’eau sur le bassin versant de la Cèze (en particulier pour identifier les superficies irriguées).*

### **2.1.16 Plan d’optimisation de la gestion de la ressource sur le haut bassin versant de la Cèze – ABCèze (2010)**

Cette étude d’ABCèze a permis de recenser les béals de la haute vallée de la Cèze, d’estimer leurs superficies irriguées et de calculer leurs prélèvements bruts/nets. Des mesures par jaugeage ont été réalisées dans les béals ainsi que dans les cours d’eau en amont et en aval des prises d’eau.

*Ces données ont été utilisées dans le présent rapport pour l’estimation des prélèvements sur les sous-bassins versants 7 (Cèze et ses affluents depuis sa source jusqu’au Luech) et 8 (Luech).*

### 2.1.17 Prélèvements décennaires (2009) et mensuels (2008 et 2007) de l'ASA de Saint-Jean-de-Maruéjols – DDTM (2011)

*L'analyse des prélèvements décennaires et mensuels a permis de confirmer la répartition mensuelle des prélèvements annuels estimée dans le présent rapport pour les ASA de la Moyenne Vallée de la Cèze.*

## 2.2 ENTRETIENS ET CONTACTS AVEC LES ACTEURS LOCAUX

Le Tableau 3 suivant liste les entretiens réalisés et les contacts établis pour compléter la connaissance sur les besoins en eau sur le bassin versant de la Cèze. Ces entretiens ont notamment apporté de nombreux éléments :

- ▶ sur le fonctionnement des systèmes irrigués (type d'irrigation, surfaces cultivées) sur le bassin versant de la Cèze ;
- ▶ sur les caractéristiques de l'alimentation en eau potable et des usages industriels ;
- ▶ sur la connaissance de l'évolution des différents types de besoins (passée et future).



Tableau 3 : Entretiens et contacts auprès des acteurs locaux.

Organisme	Nom	Fonction	Contact
DDASS	Mr VEAUTE	Captages	Direct
Chambre d'Agriculture du Gard	Mme VANDERCHMITT	Responsable ASA d'Aménagement Foncier Pastoral et Hydraulique du Gard et chargée de mission au sein de l'équipe MERIMEE	Direct
	Mr PIANETTI		
	Mme BROQUEDIS		
GIE Salindres	Mr LACROZE	Administrateur	Direct
	Mr ENJOLVY		
SIE du Luech	Mr BOULAT	Président du Syndicat	Direct
SIVOM Cèze Auzonnet	Mr MANIVET	Président du Syndicat	Direct
Mairie de St Ambroix	Mr BAGNOL		Direct
SAUR (pour AEP Bessèges)	Mr CLERMONT		Téléphonique
Mairie de Bagnol sur Cèze	CAMPRODON	En charge de l'AEP	Téléphonique
Association des utilisateurs de béals de la haute vallée de la Cèze	Mr JULLIAN	Président	Direct
ASA de Chareneuve	Mr DEMATEIS	Président	Direct
Mairie de Rivières	Mr ROUQUETTE	Maire de Rivières	Direct
	Mr MOURARET	Président de l'ASA du canal de Ramel	Direct
ASA Saint-Jean-de-Maruéjols	Mr MERCIER	Président	Direct
Cave Coopérative Laudun-Chusclan	Mr RIVIER	Président	Direct
Arboriculteur, secteur aval des gorges de la Cèze (La-Roque-sur-Cèze)	Mr GUACQUIERES	Arboriculteur	Direct
Agriculteur, secteur de l'Auzonnet (Retenue colinaire)	Mr BUISSON	Agriculteur	Direct
Syndicat des vignerons cote du Rhône et maire de Cornillon	Mr CASTOR	Président su Syndicat et Maire	Direct
ASA de Potelières	Mr OZIL	Président de l'ASA	Téléphonique
Syndicat des vignerons de Saint Gervais	CLUCHIER	Président du Syndicat	Téléphonique
Chambre agriculture (aval)	Mr GENEVET	Conseiller viticole (zone aval)	Téléphonique
Chambre agriculture (aval)	Mme BERGER	Arboriculture	Téléphonique
Mairie de Peyremale	Mr POULY	Maire	Téléphonique
Syndicat de l'Avène	Mr GAY	Service technique du Syndicat	Téléphonique
Syndicat de Barjac	Mme RUEROL	Secrétaire	Téléphonique
Autres communes et Syndicats d'eau potable du bassin versant de la Cèze	-	-	Mail

Source : BRLi.



### 3. USAGE AGRICOLE DE L'EAU

#### 3.1 CONTEXTE

##### 3.1.1 Surfaces cultivées sur le bassin versant de la Cèze

Selon le dernier recensement agricole (RGA 2000), la surface agricole utile (SAU) du bassin versant de la Cèze est de quasiment 45 000 ha, soit 19% de la SAU du département du Gard.

Sur la partie amont du bassin, on retrouve principalement des prairies associées à de l'élevage bovin allaitant, caprin et ovin.

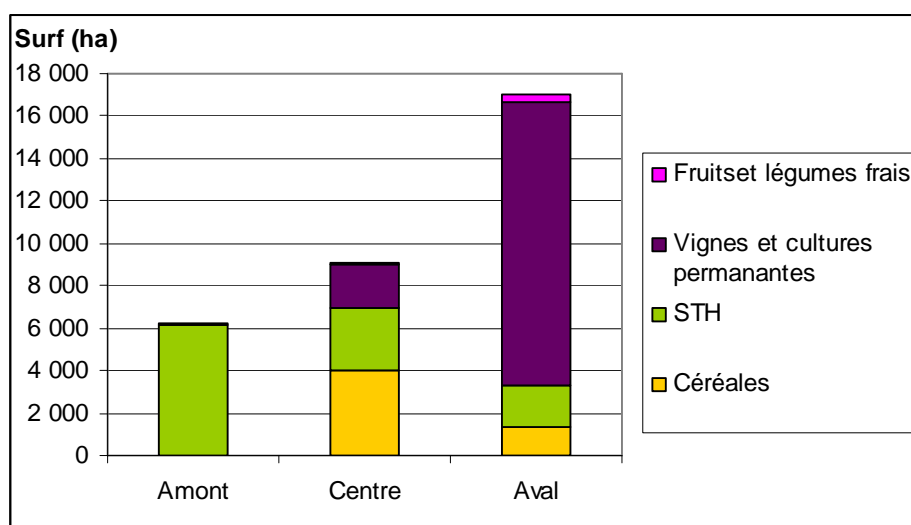
Sur la partie centrale du bassin, les surfaces agricoles sont réparties entre les cultures de céréales, les surfaces en herbes, les vignes et autres cultures permanentes. On y trouve également du maraichage. L'élevage bovin est quasiment inexistant, mais on retrouve des élevages ovins, caprins et avicoles.

La partie la plus aval du bassin est principalement cultivée en vigne, on y trouve également une importante activité maraîchère. Il y a peu d'activité d'élevage sur cette zone.

L'histogramme (Figure 5) ci-dessous donne la répartition des différentes cultures au sein du bassin versant (données extraites du RGA 2000), sur les trois principales zones géographiques. Ces données sont relativement anciennes mais l'on s'attend à retrouver aujourd'hui les mêmes tendances<sup>10</sup> :

- ▶ prédominance des Surface Tout en Herbe (STH) sur la Cèze Haute Vallée,
- ▶ cultures mixte en Cèze Moyenne Vallée,
- ▶ prédominance des Vignes en Cèze Rhodanienne.

Figure 5 : Répartition des surfaces cultivées dans le bassin versant.



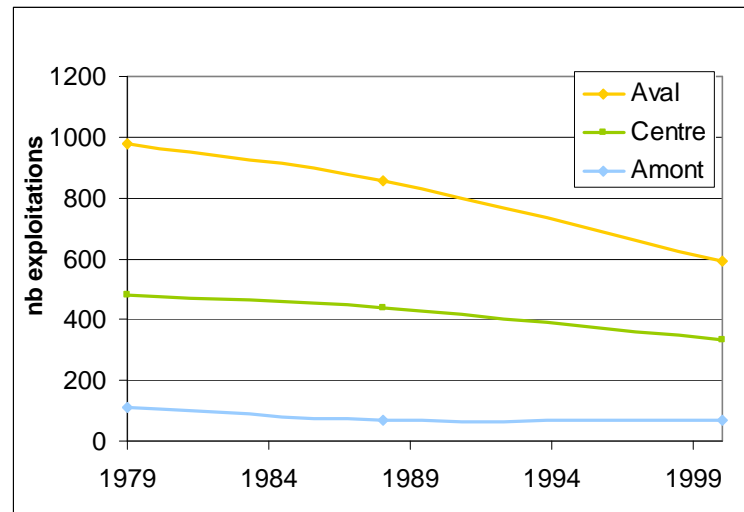
Source : RGA (2000).

<sup>10</sup> Comme le montre la Figure 8 à l'échelle du département.

### EVOLUTION DU NOMBRE D'EXPLOITATIONS ET DES SURFACES CULTIVEES

Le nombre d'exploitations agricoles sur le bassin versant a considérablement diminué entre 1979 et 2000 (voir la Figure 6 ci-dessous). De presque 1 570 exploitations en 1979, on est passé à moins de 1 000 en 2000 sur l'ensemble du bassin versant. Le secteur le plus concerné par cette diminution est la partie aval du bassin, où le nombre d'exploitations a chuté de 40%.

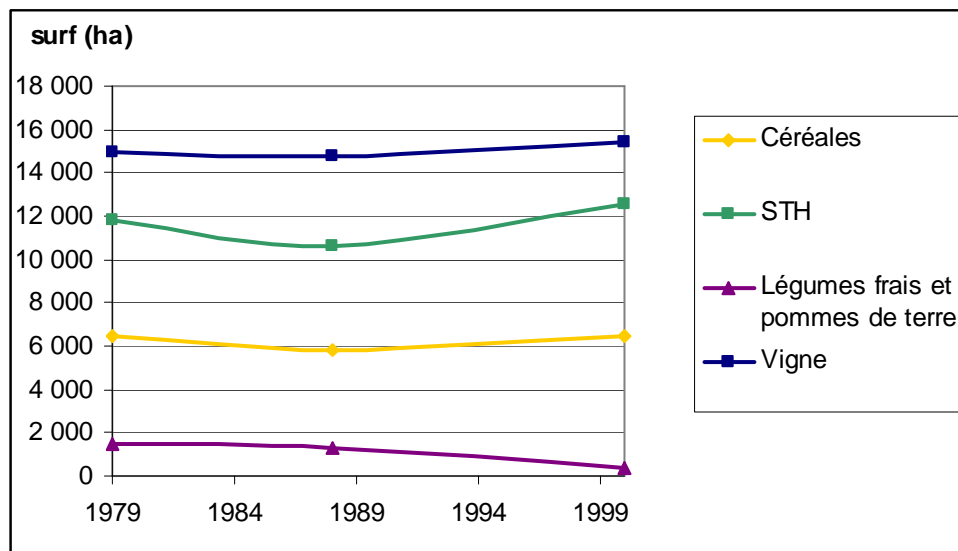
Figure 6 : Evolution du nombre d'exploitations agricoles professionnelles sur le bassin versant de la Cèze.



Source : RGA (1979), RGA (1988), RGA (2000).

Par contre, la Figure 7 montre que les superficies agricoles utiles sur le bassin versant sont relativement stables. Cela signifie donc que la superficie utile par exploitation a augmenté pendant les 30 dernières années.

Figure 7 : Evolution des surfaces cultivées du bassin versant.

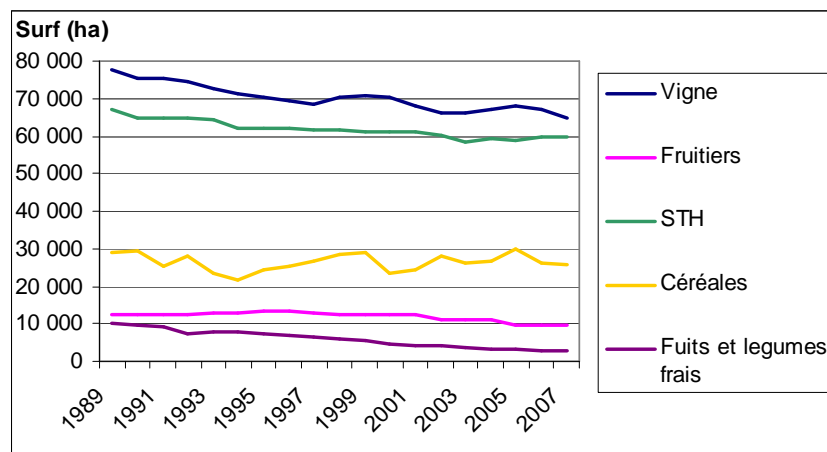


Source : RGA (1979), RGA (1988), RGA (2000).

Les surfaces toujours en herbes ont augmenté de plus de 20% entre 1988 et 2000 ; les surfaces en vigne sont restées stables. Au contraire, les surfaces en légumes frais et pommes de terre ont diminué de presque 70% sur la même période. Les cultures sous serres et abris (présentes dans la partie aval du bassin) ont également fortement diminué (-74%) entre 1979 et 2000.

L'évolution des surfaces cultivées à l'échelle du département peut donner des indications sur les possibles évolutions des surfaces sur le bassin de la Cèze depuis 2000. (voir Figure 8). Ainsi, il est probable que les surfaces en légumes frais et pomme de terre aient continué à baisser. C'est également ce qui ressort des différents entretiens réalisés et de la réunion de travail réalisée avec la chambre d'agriculture, qui estime actuellement à 300 ha à peine les surfaces en maraichage sur le bassin versant. Selon les entretiens réalisés, les surfaces cultivées en vignes ont légèrement diminuées (d'environ 10%).

Figure 8 : Evolution des surfaces cultivées dans le département du Gard (ha).

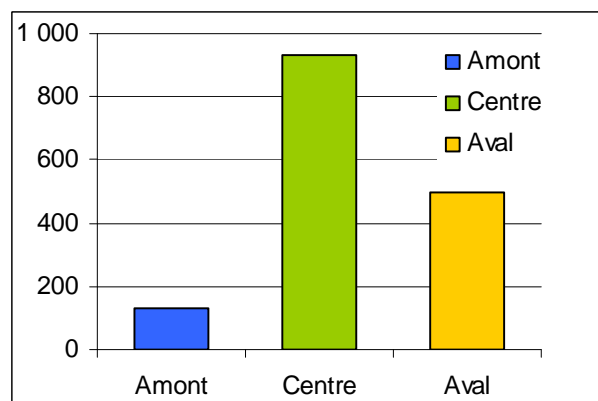


Source : MAAPRAT (2010).<sup>11</sup>

### 3.1.2 Irrigation sur le bassin versant de la Cèze

Les surfaces irrigables<sup>12</sup> sur le bassin de la Cèze étaient en 2000 principalement situées sur la Cèze Moyenne Vallée et la Cèze Rhodanienne (voir la Figure 9).

Figure 9 : Répartition des surfaces irriguées sur le bassin versant (ha).



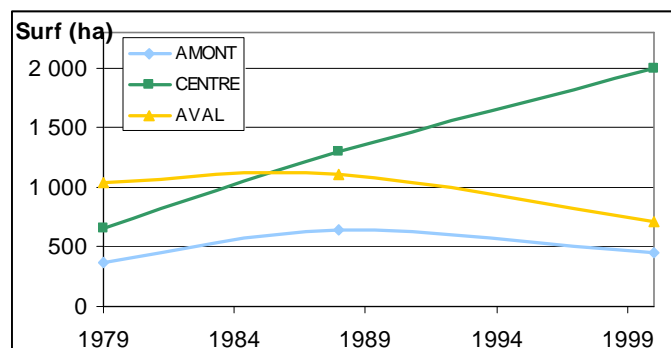
Source : RGA (2000).

<sup>11</sup> Statistiques du MAAPRAT, <http://agreste.agriculture.gouv.fr/>, accès fin 2010.

<sup>12</sup> Surface irrigable = surface équipée pour l'irrigation, surface « potentiellement » irriguée.

Entre 1979 et 2000 les surfaces irrigables ont eut tendance à diminuer à l'amont et à l'aval du bassin, alors qu'elles ont fortement augmenté au centre. L'accroissement de ces surfaces correspond notamment à la création des ASA de la moyenne vallée de la Cèze, notamment celle de Saint-Jean-de-Maruéjols, créée en 1985.

Figure 10 : Evolution des surfaces irrigables 1979-2000 (ha).



Source : RGA (1979), RGA (1988), RGA (2000).

Cependant, dans chaque zone géographique, la proportion de surface irrigable reste relativement faible et ne représente que de 4 à 11% de la SAU (Surface Agricole Utile).

### MODES D'IRRIGATION SUR LE BASSIN VERSANT DE LA CEZE

Les modes d'irrigation sur le bassin versant de la Cèze varient du tout-gravitaire (béal et irrigation à la raie par exemple) au tout sous-pression (pompes en rivière et goutte à goutte par exemple). On distinguera dans cette étude les petits réseaux d'irrigation, qui prélèvent la ressource en eau pour une irrigation locale, des grandes ASA de la moyenne vallée de la Cèze, dont les parcelles peuvent se retrouver à cheval sur plusieurs sous-bassins présentés dans cette étude.

Les données fournies par la Chambre d'Agriculture du Gard (2010) contiennent des informations sur les modes d'irrigation sur le bassin versant de la Cèze. Le Tableau 4 qui suit fait le bilan de ces équipements et précise leur part pour chaque sous-bassin versant. On y distingue les ASA des autres surfaces irriguées.

Tableau 4 : Part par BV des équipements pour l'irrigation.

Secteur	Sous-bassin / ASA	Part par BV des types d'irrigation (%)				Total
		Aspersion	Enrouleur	Micro-irrigation	Gravitaire	
Cèze amont	BV 8	8%	0%	14%	78%	100%
	BV 7	8%	0%	24%	68%	100%
	BV 6	57%	0%	43%	0%	100%
	BV 5 amont	0%	0%	100%	0%	100%
Cèze moyenne	ASA Saint-Jean-de-Maruéjols	36%	25%	39%	0%	100%
	ASA Potelières					
	ASA Aven-de-Cal	59%	12%	29%	0%	100%
	BV 5 aval	16%	29%	55%	0%	100%
	BV 4	5%	77%	19%	0%	100%
	BV 3	65%	18%	17%	0%	100%
BV 2	0%	97%	3%	0%	100%	
TOTAL						100%

Source : Chambre d'Agriculture du Gard (2010).

Ces ratios nous seront utiles par la suite pour le calcul des prélèvements bruts et nets théoriques. Par soucis de simplification, les équipements de type aspersion et enrouleur seront alors regroupés dans une même catégorie (cf. Tableau 5). On a également fait l'hypothèse que les BV7 et BV8 n'étaient couverts que par des béals (irrigation gravitaire). Concernant le BV1, pour lequel on ne dispose que des surfaces du RGA (2000) et des entretiens, on a supposé que la répartition des équipements d'irrigation était en moyenne la même que celle constatée sur la Cèze Moyenne Vallée.

Tableau 5 : Choix d'une répartition spatiale par bassin des équipements d'irrigation.

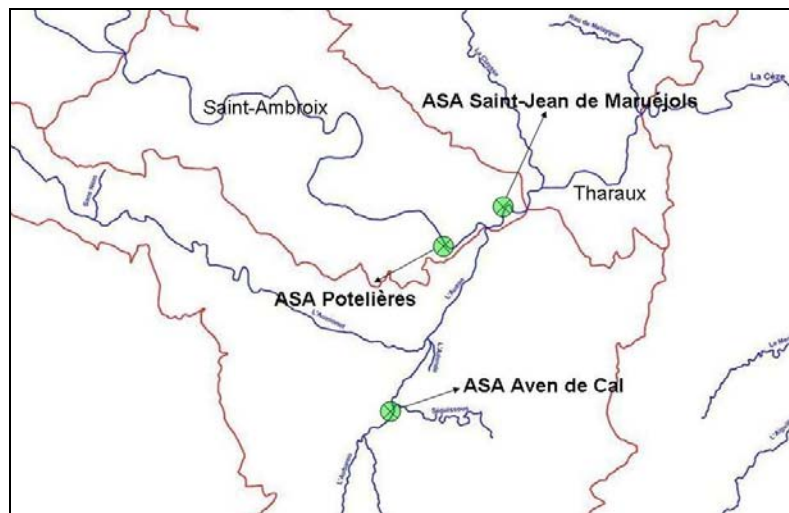
Secteur	Sous-bassin / ASA	Type d'irrigation		
		Gravitaire/canal	Aspersion	Goutte à goutte
Cèze amont	BV 8	100%	0%	0%
	BV 7	100%	0%	0%
	BV 6	0%	60%	40%
	BV 5 amont	0%	0%	100%
Cèze moyenne	ASA Saint Jean	0%	60%	40%
	ASA Potelières	0%	60%	40%
	ASA Aven-de-Cal	0%	70%	30%
	BV 5 aval : hors ASA	0%	45%	55%
	BV 4 : hors ASA	0%	80%	20%
	BV 3 : hors ASA	0%	80%	20%
	BV 2	0%	100%	0%
Cèze aval	BV 1	0%	60%	40%

Source : BRLi, d'après la Chambre d'Agriculture du Gard (2010).

### ASA DE LA MOYENNE VALLEE

Sur les sous bassins 3, 4 et 5, on trouve en effet 3 grandes ASA d'irrigation, (l'ASA de Saint-Jean-de-Maruéjols, voir Photo 1, l'ASA de Potelières et l'ASA de l'Aven-de-Cal), dont 2 d'entre elles réalisent des transferts entre sous-bassins versants. En effet les ASA de Saint-Jean-de-Maruéjols et de Potelières prélèvent de l'eau sur la Cèze dans le BV4 et irriguent des parcelles situées sur les BV3, BV4 et BV5 (voir Figure 11).

Figure 11 : Localisation des points de prélèvement des 3 principales ASA de la moyenne vallée de la Cèze.



Source : BRLi (2007).

*Photo 1 : Pompage dans la Cèze, et surpresseur réseau de l'ASA de Saint-Jean-de-Maruéjols*



*Source : BRLi (2007).*

### **BEALS DE LA HAUTE VALLEE**

En 2010, le Syndicat ABCèze a entrepris un recensement détaillé des nombreux béals existant sur l'amont du bassin de la Cèze, estimant leur nombre à environ 41 canaux. Ces béals et leurs prises d'eau sont situés exclusivement sur les BV7 et BV8. Des informations sur le fonctionnement de ces béals, sur leur utilisation et sur leurs caractéristiques ont également pu être obtenues à partir des données de la DDEA, de celles l'agence de l'eau, ainsi que des entretiens réalisés avec des représentants des utilisateurs de béals.

Le Tableau 6 page suivante liste la plupart des béals connus sur l'amont du bassin ainsi que leurs principales caractéristiques.



Tableau 6 : Bédals inventoriés sur la Cèze Haute Vallée - besoins en eau estimés par ABCèze (2010) en l/s.

NOM DU BEAL	BESOIN EN EAU THEORIQUE
La moulière	5
La mouline haute	2
ASA de la moline	4
Canal de priou	pas de données
Le chapon	pas de données
La moline basse	3
La colonie	pas de données
les canaux de la colonie	3
Communal	pas de données
Les chambons	pas de données
ASL Les plots	pas de données
Prise leyton	pas de données
ASA Les chenevieres	1.4
Bayarde	1.3
La braye	1.8
ASA du bayardet	6.9
Mas chaptal	10.8
Prise d'eau Maisonneuve	2
Prise d'eau Maisonneuve bis	5
ASL des canaux de champaurus canal du haut	pas de données
ASL des canaux de champaurus canal du jardin	pas de données
ASL des canaux de champaurus canal de la gourguette	pas de données
ASL des canaux de champaurus béal du moulin HS	pas de données
L'abeille	4
Pont du mas haut	pas de données
Pont du mas bas	pas de données
Fraissinet-Ranquet	10
ASA Les allègres	18
Prise d'eau Mallenches	25
Roche	pas de données
Les ardides	13
Le mazet blanc	10
Rouis	pas de données
lieu dit: les trablatières	pas de données
Canal du moulin des fournels	pas de données
ASA du Canal d'irrigation de Tourel	35
ASA Canal de Robert	20
ASA Canal d'irrigation du Corgnaret	13
ASA du Canal d'irrigation du Martinet neuf	7
ASA Canal du Chambron	7

Source : ABCèze (2010).

Photo 2 : Béal de Chareneuve.



Source : BRLi.

### SYSTEMES D'IRRIGATION SUR LA PARTIE AVAL DU BASSIN VERSANT DE LA CEZE

Il n'existe pas de système d'irrigation collectif sur cette partie du bassin (BV1 et BV2). L'irrigation se fait exclusivement à partir de forages ou de pompages en rivière. Les cultures arrosées sont les arbres fruitiers (par aspersion ou au goutte à goutte), et très marginalement la vigne.

L'ensemble des entretiens réalisés sur la zone aval tendent à montrer que les viticulteurs n'ont pas l'accès à l'eau et/ou pas les moyens financiers permettant la mise en place des installations nécessaires à l'irrigation de la vigne. Les personnes rencontrées estiment généralement que les surfaces irriguées représentent à peine 1% des surfaces plantées. Les parcelles sur lesquelles l'irrigation est possible sont généralement celles situées en bordure de cours d'eau. Les exploitations qui irriguent sont généralement des exploitations mixtes vigne/céréales qui disposent déjà de matériel et l'utilisent occasionnellement pour irriguer leur vigne au canon. L'eau qu'elles utilisent provient soit de forages, soit de pompages directement en rivière.

Sur le secteur aval, les vigneron sont conscients des tensions qui existent déjà sur la ressource et ne comptent pas sur l'eau du bassin de la Cèze pour l'irrigation de la vigne. Un projet est à l'étude pour la mise en place d'un réseau alimenté à partir du Rhône.

## 3.2 REPARTITION DES SURFACES IRRIGUEES

Nous présentons ci-dessous différentes possibilités de répartition des surfaces irriguées suivant les sources de données employées. Les sources suivantes ont notamment été utilisées :

- ▶ le RGA 2000 (Tableau 8),
- ▶ les différents entretiens réalisés avec les acteurs locaux (Tableau 3 pour la liste des acteurs rencontrés et Tableau 9 pour les surfaces), 2010,
- ▶ l'inventaire des superficies agricoles irriguées sur la ZRE Cèze – Chambre d'Agriculture du Gard (Tableau 10) 2010,
- ▶ le plan d'optimisation de la gestion de la ressource sur le haut bassin versant de la Cèze – ABCèze (Tableau 14), 2010.

La répartition des surfaces cultivées par sous-bassin versant permettra de calculer les besoins en eau théorique pour l'irrigation au niveau de chaque sous-bassin versant. La position des prises d'eau est alors plus importante que celle des surfaces irriguées. Seules les ASA de Potelières et de Saint-Jean-de-Maruéjols auront des superficies irriguées et des prises d'eau situées sur deux sous-bassins versants différents.

### 3.2.1 Données du RGA 2000

Les données issues du RGA sont disponibles à l'échelle communale. La répartition des surfaces cultivées par bassin versant se fait aisément par agrégation. Lorsqu'une commune est à cheval sur plusieurs sous-bassins versants, la répartition des surfaces se fait de façon proportionnelle à la surface de la commune sur chaque sous-bassin.

Tableau 7 : Liste des acronymes utilisés pour les types de culture.

Colza	Co
Maïs	Maï
Tournesol	To
Autres Grandes Cultures	AGC
Oliviers	OI
Fruitiers / Châtaigners	Fr/Ch
Maraichage / Jardins	Ma/Ja
Fourrages / Prairies	Fo/Pr
Vignes	Vi
Autres	Au

Source : BRLi.

Tableau 8 : Répartition des superficies irriguées par culture et par sous-bassin - RGA 2000 (ha).

Sous-bassins	Surfaces irriguées (ha)										Total
	Co	Maï	To	AGC	OI	Fr/Ch	Ma/Ja	Fo/Pr	Vi	Au	
BV8		0,0	6,1	0,0		0,0	2,0	10,0	0,0		<b>18,1</b>
BV7		0,0	0,0	0,0		2,7	0,9	40,6	0,0		<b>44,2</b>
BV6		0,0	0,0	0,0		0,3	0,1	0,5	0,0		<b>0,8</b>
BV5 Amont		0,0	0,0	0,0		0,0	1,9	0,0	0,0		<b>1,9</b>
<b>Total Cèze Amont</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>6,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>3,0</b>	<b>4,9</b>	<b>51,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>65,1</b>
BV5 Aval		5,8	3,1	15,8		0,0	24,3	16,0	0,0		<b>65,1</b>
BV4		16,4	4,2	4,5		0,0	9,8	0,0	0,0		<b>34,9</b>
BV3		38,7	120,1	54,1		3,0	99,5	52,7	18,0		<b>386,1</b>
BV2		3,3	11,4	4,7		0,0	8,7	10,1	0,0		<b>38,1</b>
<b>Total Cèze Centre</b>	<b>0,0</b>	<b>64,2</b>	<b>138,8</b>	<b>79,0</b>	<b>0,0</b>	<b>3,0</b>	<b>142,2</b>	<b>78,8</b>	<b>18,0</b>	<b>0,0</b>	<b>524,1</b>
BV1		0,0	0,0	0,0		80,2	19,5	0,0	0,0		99,7
<b>Total Cèze Aval</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>80,2</b>	<b>19,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>99,7</b>
<b>Total BV Cèze</b>	<b>0,0</b>	<b>64,2</b>	<b>144,9</b>	<b>79,0</b>	<b>0,0</b>	<b>86,2</b>	<b>166,7</b>	<b>129,9</b>	<b>18,0</b>	<b>0,0</b>	<b>688,9</b>

Source : RGA (2000).

### 3.2.2 Données issues des entretiens

Au cours des entretiens réalisés fin 2010 avec la Chambre d'Agriculture du Gard et les agriculteurs, des informations sur les surfaces irriguées ont pu être recueillies.

Tableau 9 : Répartition des superficies irriguées par culture et par sous-bassin - Entretiens (ha).

Sous-bassins	Surfaces irriguées (ha)										Total
	Co	Maï	To	AGC	OI	Fr/Ch	Ma/Ja	Fo/Pr	Vi	Au	
BV8						0,0	18,0	9,0	0,0		<b>27,0</b>
BV7						0,0	8,0	36,0	0,0		<b>44,0</b>
BV6						0,0	1,0	0,0	0,0		<b>1,0</b>
BV5 Amont						0,0	18,0	0,0	0,0		<b>18,0</b>
<b>Total Cèze Amont</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>45,0</b>	<b>45,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>90,0</b>
BV5 Aval	7,0	6,0	15,0			0,0	34,0	10,0	0,0		<b>72,0</b>
BV4	7,0	6,0	14,0			0,0	14,0	0,0	0,0		<b>41,0</b>
BV3	57,0	53,0	125,0			0,0	140,0	33,0	100,0		<b>508,0</b>
BV2	5,0	5,0	11,0			0,0	12,0	6,0	0,0		<b>39,0</b>
<b>Total Cèze Centre</b>	<b>76,0</b>	<b>70,0</b>	<b>165,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>200,0</b>	<b>49,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>660,0</b>
BV1		10,0	10,0			25 + Secteur Tave	50,0	?	110,0		<b>≥ 205</b>
<b>Total Cèze Aval</b>	<b>0,0</b>	<b>10,0</b>	<b>10,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>25 + Secteur Tave</b>	<b>50,0</b>	<b>?</b>	<b>110,0</b>		<b>≥ 205</b>
<b>Total BV Cèze</b>	<b>76,0</b>	<b>80,0</b>	<b>175,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>≥ 25,0</b>	<b>295,0</b>	<b>≥ 95,0</b>	<b>210,0</b>	<b>0,0</b>	<b>≥ 955,0</b>

Source : BRLi, d'après RGA (2000) et entretiens réalisés par BRLi en 2010.

Les surfaces irriguées en fruitiers sont particulièrement difficiles à connaître car elles ne sont pas soumises à déclaration. Depuis 2000 se sont succédées des vagues d'arrachage puis de nouvelles plantations qui rendent difficile la connaissance des surfaces en verger actuelles<sup>13</sup>. Au cours des entretiens réalisés, des informations sur les surfaces plantées dans la vallée de la Cèze ont pu être obtenues (de l'ordre de 25 ha) mais les informations concernant le secteur de la Tave manquent. Des vergers sont également présents autour de Codolet mais sont plutôt arrosés à partir d'eau du Rhône.

Les deux tableaux précédents font apparaître des valeurs différentes, souvent plus faibles lorsque trouvées dans le RGA. Ceci peut s'expliquer de plusieurs façons :

- ▶ tout d'abord car les cultures ont évolué depuis 2000,
- ▶ il s'avère également que les données RGA ne sont pas disponibles pour les cultures qui ne sont pas produites par au moins 3 producteurs dans une commune (secret statistique) ; en considérant comme nulles les données manquantes on sous-estime les surfaces réelles,
- ▶ enfin, au cours des entretiens, on a pu constater la relative importance des jardins et propriétés arrosées par des usagers de profession non agricole et donc non recensés dans le cadre du RGA (particulièrement dans la haute vallée de la Cèze).

### 3.2.3 Inventaire des superficies agricoles irriguées sur la ZRE Cèze – Chambre d'Agriculture du Gard (2010)

Un inventaire très exhaustif des surfaces irriguées présentes sur la ZRE Cèze a été réalisé par la Chambre d'Agriculture du Gard en 2010. Les tables SIG fournies par la Chambre d'Agriculture nous ont permis de croiser les surfaces recensées avec le découpage par bassin. La ZRE recouvre la Cèze Haute Vallée et la Cèze Moyenne Vallée. Le Tableau 10 ci-dessous précise cette répartition. Le Tableau 11 qui suit montre les correspondances (simplification) utilisées entre les types de culture proposés par la Chambre d'Agriculture et celles du Tableau 10.

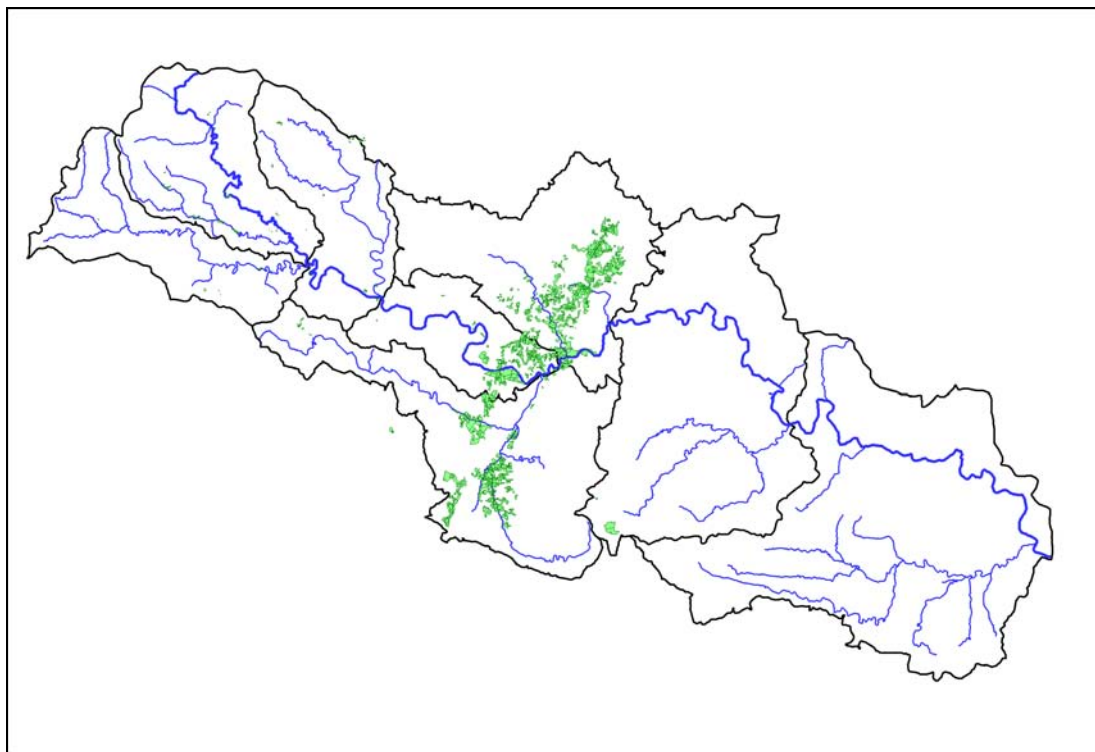
<sup>13</sup> Source : Chambre d'Agriculture du Gard, 2010.

Tableau 10 : Surfaces irriguées de la ZRE après inventaire de la chambre d'agriculture (ha).

Sous-bassins	Surfaces irriguées (ha)										
	Co	Maï	To	AGC	OI	Fr/Ch	Ma/Ja	Fo/Pr	Vi	Au	Total
BV8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	1,5	0,5	0,0	0,0	3,1
BV7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	2,5	15,1	0,0	1,0	23,1
BV6	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	1,8	9,4	0,0	0,0	0,0	11,6
BV5 Amont	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0
<b>Total Cèze Amont</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>8,3</b>	<b>13,4</b>	<b>15,6</b>	<b>0,0</b>	<b>1,0</b>	<b>38,8</b>
BV5 Aval	9,3	9,4	6,9	71,2	5,0	0,0	105,9	10,4	58,9	5,1	282,2
BV4	0,0	69,6	48,1	3,8	2,2	0,0	35,5	5,0	19,7	1,6	185,6
BV3	8,2	21,1	132,3	55,7	1,3	3,5	35,0	2,9	158,4	0,1	418,4
BV2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	51,7	0,0	0,0	53,1
<b>Total Cèze Centre</b>	<b>17,5</b>	<b>100,1</b>	<b>187,3</b>	<b>130,6</b>	<b>9,9</b>	<b>3,5</b>	<b>176,4</b>	<b>70,1</b>	<b>237,0</b>	<b>6,8</b>	<b>939,2</b>
<b>Total BV Cèze</b>	<b>17,5</b>	<b>100,1</b>	<b>187,8</b>	<b>130,6</b>	<b>9,9</b>	<b>11,8</b>	<b>189,9</b>	<b>85,6</b>	<b>237,0</b>	<b>7,7</b>	<b>978,0</b>

Source : Chambre d'Agriculture du Gard (2010).

Figure 12 : Localisation dans la ZRE des parcelles irriguées recensées par la chambre d'agriculture.



Source : Chambre d'Agriculture du Gard (2010).

Tableau 11 : Détail des différentes catégories culturelles choisies.

Catégorie de cette étude	Catégorie Chambre d'Agriculture du Gard	Catégorie de cette étude	Catégorie Chambre d'Agriculture du Gard
<b>Olivier</b>	oliveraie	<b>Maraichage / jardins</b>	carotte semence
<b>Colza</b>	colza hiver		ail
	colza hiver semence		asperge
<b>Maïs</b>	maïs grain		blette - poirée
	maïs semence		courge
<b>Tournesol</b>	tournesol		courgette
	tournesol semence		jardins, etc.
<b>Autres grandes cultures</b>	blé dur hiver		maraichage hors serres et tunnels fixes
	blé tendre hiver		melon
	orge printemps		oignon commerce.
	pois chiche	pomme de terre de consommation	
	sorgho a grains	tomate	
<b>Fruitiers / châtaigniers</b>	cerisier	lavande	
	châtaigner fruit	<b>Fourrage / prairie</b>	luzerne déshydratation
	figuier	prairie permanente	
	kiwi - actinidia	<b>Autres</b>	plantes p.m.o.a. annuelles commerce
	poirier		plantes p.m.o.a. pérennes commerce
	pommier		autre utilisation
<b>Vignes</b>	vigne mère de porte-greffes	parcelle couverte par bâtiment d'élevage	
	vigne mère vinifère		
	vigne vinifère		

Source : BRLi.

Les tables SIG fournies par la Chambre d'Agriculture du Gard donnent également des informations sur les structures qui alimentent les parcelles en eau. Ceci a permis en particulier de distinguer les surfaces irriguées par les 3 grandes ASA de la moyenne vallée de la Cèze. Le Tableau 12 ci-dessous compare par sous-bassin la surface irriguée totale avec la surface irriguée par chacune des 3 ASA.

Tableau 12 : Surfaces irriguées par les ASA par BV (ha).

Préleveur	Surfaces irriguées (ha)								Total
	BV 2	BV 3	BV 4	BV 5 aval	BV 5 amont	BV 6	BV 7	BV 8	
<b>TOTAL 3 ASA</b>	<b>0,0</b>	<b>387,9</b>	<b>170,0</b>	<b>140,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>698,1</b>
ASA de Saint-Jean-de-Maruéjols	0,0	373,7	68,8	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	445,3
ASA de Potelières	0,0	14,2	91,3	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	108,2
ASA de l'Aven-de-Cal	0,0	0,0	9,9	134,7	0,0	0,0	0,0	0,0	144,6
Autres	53,1	30,4	15,6	142,0	1,0	11,6	23,1	3,1	279,9
<b>TOTAL irrigué</b>	<b>53,1</b>	<b>418,4</b>	<b>185,6</b>	<b>282,2</b>	<b>1,0</b>	<b>11,6</b>	<b>23,1</b>	<b>3,1</b>	<b>978,0</b>
<b>Recouvrement (%) (ASA / total irrigué)</b>	<b>0,0%</b>	<b>92,7%</b>	<b>91,6%</b>	<b>49,7%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0%</b>	<b>71,4%</b>

Source : Chambre d'Agriculture du Gard (2010).

Le Tableau 12 montre que les ASA irriguent des parcelles situées sur les bassins 3, 4 et 5 aval. En dehors des ASA, les autres prélèvements sur ces bassins consistent en des forages ou pompes individuelles.

Le Tableau 13 suivant montre, pour chaque catégorie culturelle, les surfaces irriguées par les ASA ainsi que la superficie irriguée supplémentaire sur les sous-bassins 3, 4 et 5 aval où sont présentes les parcelles des ASA.

Tableau 13 : Surfaces irriguées par les ASA par catégorie de culture (sur les BV 3, 4 et 5 aval) (ha).



Préleveur	Surfaces irriguées (ha)										
	Co	Maï	To	AGC	OI	Fr/Ch	Ma/Ja	Fo/Pr	Vi	Au	Total
<b>TOTAL 3 ASA</b>	<b>17,5</b>	<b>85,2</b>	<b>178,4</b>	<b>98,9</b>	<b>0,2</b>	<b>3,5</b>	<b>115,9</b>	<b>13,5</b>	<b>184,8</b>	<b>0,1</b>	<b>698,1</b>
ASA de Saint-Jean-de-Maruéjols	8,2	17,8	173,1	53,4	0,2	3,5	50,4	4,6	134,0	0,1	445,3
ASA de Potelières	0,0	56,8	5,2	1,9	0,0	0,0	19,0	3,3	21,9	0,1	108,2
ASA de l'Aven-de-Cal	9,3	10,7	0,0	43,6	0,0	0,0	46,6	5,6	28,9	0,0	144,6
<b>TOTAL hors-ASA</b>	<b>0,0</b>	<b>14,8</b>	<b>8,9</b>	<b>31,7</b>	<b>8,3</b>	<b>0,0</b>	<b>60,5</b>	<b>4,9</b>	<b>52,2</b>	<b>6,7</b>	<b>188,0</b>
BV 5 aval : hors-ASA	0,0	7,9	6,9	27,6	5,0	0,0	54,6	4,9	30,0	5,1	142,0
BV 4 : hors-ASA	0,0	7,0	0,0	0,0	2,2	0,0	4,9	0,0	0,0	1,6	15,6
BV 3 : hors-ASA	0,0	0,0	2,0	4,1	1,1	0,0	1,0	0,0	22,2	0,0	30,4
<b>TOTAL irrigué (BV 3, 4, 5 aval)</b>	<b>17,5</b>	<b>100,1</b>	<b>187,3</b>	<b>130,6</b>	<b>8,5</b>	<b>3,5</b>	<b>176,4</b>	<b>18,3</b>	<b>237,0</b>	<b>6,8</b>	<b>886,1</b>
<b>Recouvrement (%)</b>	<b>100%</b>	<b>85%</b>	<b>95%</b>	<b>76%</b>	<b>3%</b>	<b>100%</b>	<b>66%</b>	<b>73%</b>	<b>78%</b>	<b>2%</b>	<b>79%</b>

Source : Chambre d'Agriculture du Gard (2010).

Le Tableau 13 montre que les cultures principalement irriguées par les ASA sont la vigne, les grandes cultures dont le tournesol et le maïs, les jardins et cultures maraichères. Néanmoins des surfaces telles que celles en maraichage et les jardins ne sont irriguées sur le secteur qu'à 66% par des ASA. La part restante, représentant 60 ha, est arrosée par des préleveurs hors-ASA qui peuvent résulter de pompages et forages individuels. De même une part non négligeable de la vigne est alimentée hors-ASA.

Il est important dès à présent de séparer les surfaces irriguées par les ASA du reste des surfaces. En effet bien que les surfaces arrosées par les ASA se répartissent sur les BV3, BV4 et BV5 aval, ces structures prélèvent en des points spécifiques avant de transférer l'eau aux parcelles. Hors pour le bilan besoin/ressource que l'on souhaite établir, c'est bien le point de prélèvement qui importe. On imputera alors les surfaces irriguées par chaque ASA au bassin où elle prélève la ressource plutôt qu'au bassin où se situent ses parcelles.

Les ASA de Saint-Jean-de-Maruéjols et de Potelières prélèvent toutes deux au niveau du BV4. L'ASA de l'Aven-de-Cal prélève dans l'aquifère karstique situé dans la partie aval du BV5.

### 3.2.4 Plan d'optimisation de la gestion de la ressource sur le haut bassin versant de la Cèze – ABCèze (2010)

Comme vu précédemment, le Syndicat ABCèze a réalisé une étude des béals de la haute vallée de la Cèze, dans laquelle sont précisées les superficies irriguées et irrigables. Cet inventaire permet d'aboutir au Tableau 14 suivant qui décline par cours d'eau et par sous-bassin versant, les surfaces irriguées. Ce bilan constitue donc une quatrième source de données surfaciques, à croiser avec les deux précédentes. Notons bien que cela ne concerne que les seuls béals du secteur amont.

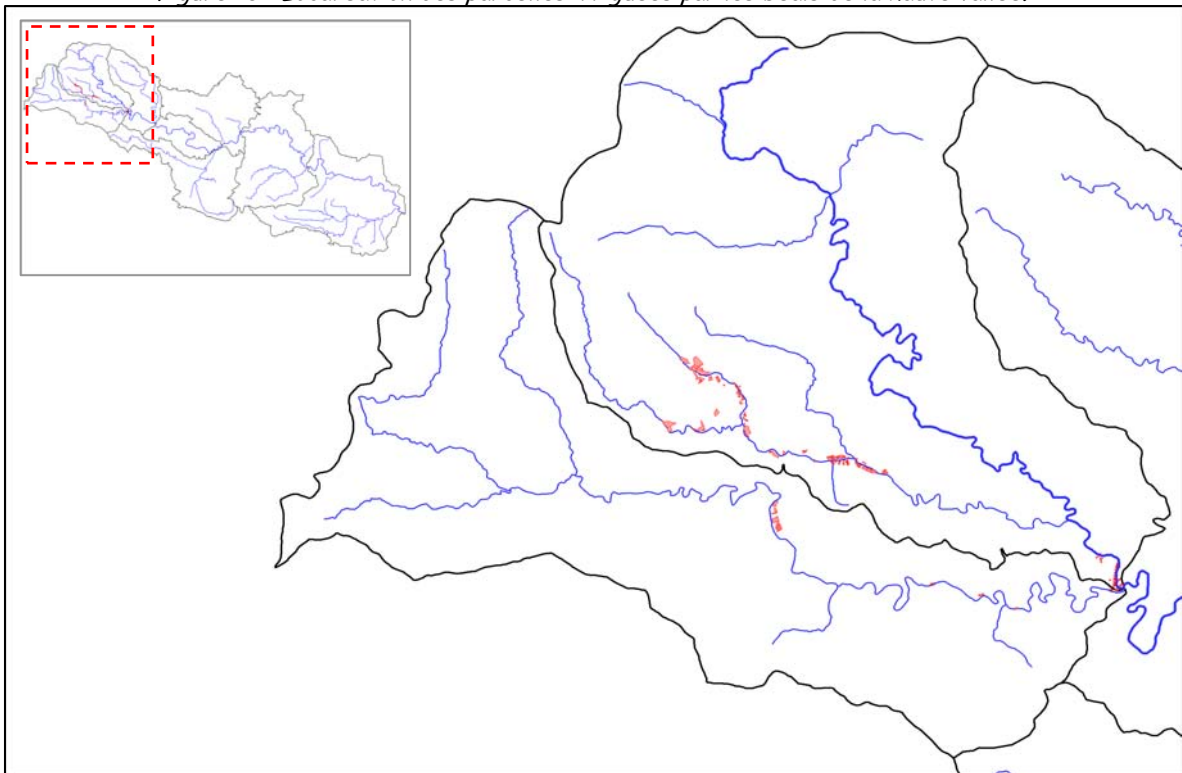
Tableau 14 : Bilan des canaux sur la haute vallée et surfaces irriguées / irrigables (ha).

Sous-bassin versant		Surfaces irriguées (ha)										
		Co	Maï	To	AGC	OI	Fr/Ch	Ma/Ja	Fo/Pr	Vi	Au	Total
Gardonette	BV7						3,4	2,1	5,7			11,2
Homol	BV7						0,3	3,5	8,4			12,2
Luech	BV8							1,1	4,0			5,1
Cèze	BV7						1,2	1,2	0,1			2,4
<b>TOTAL Cèze amont</b>		<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>4,8</b>	<b>7,9</b>	<b>18,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>30,9</b>

Source : ABCèze (2010).

Les superficies du Tableau 14 sont relativement faibles car une grande partie du périmètre irrigable à partir des béals n'est pas irrigué en pratique actuellement. Cependant les utilisateurs de béals (notamment sur l'Homol) tiennent à conserver le potentiel d'irrigation de la zone afin de permettre l'éventuelle reprise d'activité agricole, notamment de maraichage. Les jardins potagers représentent une grande partie des surfaces effectivement irriguées du secteur amont.

Figure 13 : Localisation des parcelles irriguées par les béals de la haute vallée.



Source : ABCèze (2010).

D'autres listes de béals pourraient être obtenues à partir des données du PGCR (BRLi, 2007), de déclarations de prélèvements auprès de la police de l'eau et d'entretiens avec les utilisateurs. Néanmoins l'évaluation des surfaces irriguées étant moins précise que celle effectuée par ABCèze (2010), nous n'emploierons pas ces surfaces.



### 3.3 CHOIX FINAL DU CONSULTANT CONCERNANT LA REPARTITION DES SURFACES IRRIGUEES

Pour la suite de l'étude et pour le calcul des besoins en eau théoriques, nous combinerons les différentes sources de données disponibles. Vu le caractère récent et la précision des inventaires réalisés par ABCèze (2010) et par la Chambre d'Agriculture du Gard (2010), nous considérerons prioritairement les surfaces issues de ces études. Le Tableau 15 ci-dessous synthétise les choix de répartitions des surfaces irriguées.

Tableau 15 : Choix d'une répartition des cultures par sous-BV (ha).

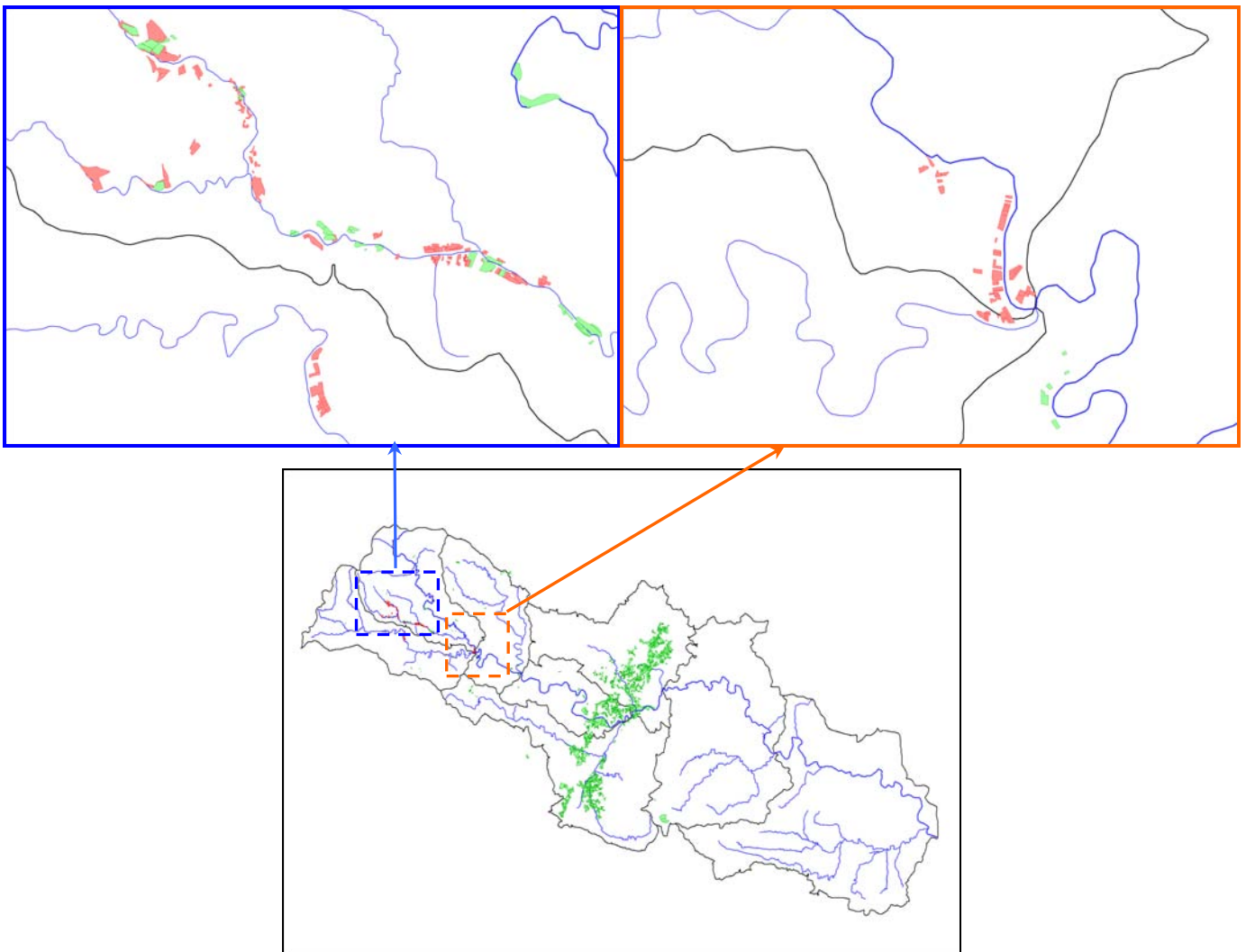
Préleveur	Surfaces irriguées (ha)											Provenance données
	Co	Maï	To	AGC	OI	Fr/Ch	Ma/Ja	Fo/Pr	Vi	Au	Total	
BV8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	4,0	0,0	0,0	5,1	ABCèze
BV7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	6,8	14,3	0,0	0,0	25,9	ABCèze
BV6	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	1,8	9,4	0,0	0,0	0,0	11,6	Ch. Agriculture
BV 5 amont	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0	Ch. Agriculture
<b>TOTAL Cèze Amont</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>7,4</b>	<b>17,4</b>	<b>18,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>43,5</b>	
ASA Saint-Jean-de-Maruéjols	8,2	17,8	173,1	53,4	0,2	3,5	50,4	4,6	134,0	0,1	445,3	Ch. Agriculture
ASA Potelières	0,0	56,8	5,2	1,9	0,0	0,0	19,0	3,3	21,9	0,1	108,2	Ch. Agriculture
ASA Aven-de-Cal	9,3	10,7	0,0	43,6	0,0	0,0	46,6	5,6	28,9	0,0	144,6	Ch. Agriculture
BV 5 aval : hors ASA	0,0	7,9	6,9	27,6	5,0	0,0	54,6	4,9	30,0	5,1	142,0	Ch. Agriculture
BV 4 : hors ASA	0,0	7,0	0,0	0,0	2,2	0,0	4,9	0,0	0,0	1,6	15,6	Ch. Agriculture
BV 3 : hors ASA	0,0	0,0	2,0	4,1	1,1	0,0	1,0	0,0	22,2	0,0	30,4	Ch. Agriculture
BV 2	5,0	5,0	11,0	0,0	0,0	0,0	12,0	6,0	0,0	0,0	39,0	Entretiens / RGA
<b>TOTAL Cèze Moyenne</b>	<b>22,5</b>	<b>105,1</b>	<b>198,3</b>	<b>130,6</b>	<b>8,5</b>	<b>3,5</b>	<b>188,4</b>	<b>24,3</b>	<b>237,0</b>	<b>6,8</b>	<b>925,1</b>	
BV 1	0,0	10,0	10,0	0,0	0,0	80,2	50,0	0,0	110,0	0,0	260,2	Entretiens / RGA
<b>TOTAL Cèze Aval</b>	<b>0,0</b>	<b>10,0</b>	<b>10,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>80,2</b>	<b>50,0</b>	<b>0,0</b>	<b>110,0</b>	<b>0,0</b>	<b>260,2</b>	
<b>TOTAL BV Ceze</b>	<b>22,5</b>	<b>115,1</b>	<b>208,8</b>	<b>130,6</b>	<b>8,5</b>	<b>91,2</b>	<b>255,8</b>	<b>42,6</b>	<b>347,0</b>	<b>6,8</b>	<b>1228,8</b>	

Source : BRLi.

#### BV7 ET BV8

La Figure 14 montre que les surfaces inventoriées par ABCèze sont plus exhaustives que celles inventoriées par la Chambre d'Agriculture sur ces sous-bassin versant. Par conséquent, nous avons choisi de **retenir les données du Syndicat ABCèze (2010)**, même si elles ne recouvrent pas complètement les données de la Chambre d'Agriculture du Gard (2010).

Figure 14 : Recouvrement sur les BV7 et BV8 des parcelles irriguées recensées par ABCèze (rouge) et la chambre d'agriculture du Gard (vert).



Source : ABCèze (2010) et Chambre d'Agriculture du Gard (2010).

### BV3, BV4, BV5 ET BV6

L'étude de la Chambre d'Agriculture du Gard (2010) concerne la ZRE qui recouvre le bassin de la Cèze amont et moyenne vallée. Pour les sous-bassins 6, 5 amont, 5 aval, 4 et 3, **nous utiliserons donc les surfaces de la Chambre d'Agriculture.**

### BV1 ET BV2

Enfin pour les deux bassins situés les plus en aval, **nous utiliserons les données issues des entretiens (2010) qui complètent légèrement les surfaces irriguées du RGA 2000** lorsque la donnée du RGA 2000 sera jugée incomplète (cas des surfaces en fourrages et en verger).

### 3.4 CALCUL DES PRELEVEMENTS THEORIQUES

A partir des surfaces listées dans le Tableau 16 ci-dessus, il a été possible de calculer prélèvements théoriques (nets et bruts) en eau agricole par sous-bassin. On utilisera les valeurs issues de ce calcul notamment lorsque que l'on ne disposera pas d'information directe et fiable sur les prélèvements effectifs.

Les annexes 1 et 2 décrivent la méthode utilisée pour calculer les prélèvements théoriques (bruts et nets).

Le Tableau 16 et le Tableau 17 ci-dessous montrent les résultats obtenu (prélèvements nets théoriques) par sous-bassin versant (ainsi que pour les 3 ASA de la moyenne vallée de la Cèze), pour 2 échelles temporelles (valeurs mensuelles moyennes et valeurs mensuelles quinquennales hautes<sup>14</sup>).

Tableau 16 : Prélèvements agricoles nets théoriques, moyennes mensuelles (l/s), sur 1974-2008.

		Prélèvements agricoles nets théoriques, moyennes mensuelles (l/s)											
Secteur	Bassin prélèvement	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Cèze amont	BV 8	0.0	0.0	0.0	0.1	1.0	5.3	10.0	6.9	2.5	0.0	0.0	0.0
	BV 7	0.0	0.0	0.0	0.3	3.8	22.5	48.4	33.3	10.6	0.0	0.0	0.0
	BV 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.9	5.6	3.6	0.5	0.0	0.0	0.0
	BV 5 amont	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0
Cèze moyenne	ASA Saint-Jean-de-Maruéjols*	0.0	0.0	0.0	0.4	8.9	89.9	224.2	99.9	16.4	0.0	0.0	0.0
	ASA Potelières**	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	24.1	64.5	36.4	6.9	0.0	0.0	0.0
	ASA Aven-de-Cal***	0.0	0.0	0.0	0.4	7.9	41.7	74.4	49.0	13.6	0.0	0.0	0.0
	BV 5 aval : hors ASA	0.0	0.0	0.0	0.2	6.0	33.8	66.5	42.5	9.9	0.0	0.0	0.0
	BV 4 : hors ASA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	3.6	8.7	4.8	0.9	0.0	0.0	0.0
	BV 3 : hors ASA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	5.3	9.4	5.6	0.9	0.0	0.0	0.0
Cèze aval	BV 1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	40.5	107.3	69.2	12.2	0.0	0.0	0.0
<b>TOTAL Cèze amont</b>		0.0	0.0	0.0	0.4	5.1	29.8	64.5	44.2	13.8	0.0	0.0	0.0
<b>TOTAL Cèze moyenne</b>		0.0	0.0	0.0	1.1	26.4	209.1	471.5	249.8	50.9	0.0	0.0	0.0
<b>TOTAL Cèze aval</b>		0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	40.5	107.3	69.2	12.2	0.0	0.0	0.0
<b>TOTAL BV Cèze</b>		0.0	0.0	0.0	1.5	33.6	279.4	643.2	363.2	76.9	0.0	0.0	0.0

\* Point de prélèvement inclus dans le BV4 (cf. Figure 11)

\*\* Point de prélèvement inclus dans le BV4 (cf. Figure 11)

\*\*\* Point de prélèvement inclus dans le BV5 aval (cf. Figure 11)

Source : BRLi.

<sup>14</sup> Les valeurs mensuelles quinquennales hautes d'un mois donné sont obtenues en faisant une statistique sur toutes les valeurs obtenues pour ce mois donné. Il s'agit de retenir la valeur qui ne sera dépassée que 4 années sur 5. Cette valeur mensuelle quinquennale haute pourra être comparée à des débits mensuels quinquennaux secs. En effet, en mois sec, les prélèvements sont plus importants. Il est aussi important de retenir que cette fonction n'est pas associative et que la somme des valeurs quinquennales hautes de tous les mois ne donnera pas une valeur annuelle quinquennale haute.

Tableau 17 : Prélèvements agricoles nets théoriques, valeurs mensuelles quinquennales hautes (l/s), sur 1974-2008.

		Prélèvements agricoles nets théoriques, valeurs mensuelles quinquennales hautes (l/s)											
Secteur	Bassin prélèvement	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Cèze amont	BV 8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	8.7	12.7	8.9	4.4	0.0	0.0	0.0
	BV 7	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	37.2	62.8	43.1	19.2	0.0	0.0	0.0
	BV 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	3.3	7.3	4.7	1.1	0.0	0.0	0.0
	BV 5 amont	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0
Cèze moyenne	ASA Saint-Jean-de-Maruéjols*	0.0	0.0	0.0	0.0	21.2	147.7	270.1	120.6	27.5	0.0	0.0	0.0
	ASA Potelières**	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	39.8	77.2	44.2	12.5	0.0	0.0	0.0
	ASA Aven-de-Cal***	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0	68.5	89.3	56.6	22.7	0.0	0.0	0.0
	BV 5 aval : hors ASA	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	56.0	79.7	49.7	16.8	0.0	0.0	0.0
	BV 4 : hors ASA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	6.4	10.5	5.8	1.6	0.0	0.0	0.0
	BV 3 : hors ASA	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	7.9	10.7	6.3	1.5	0.0	0.0	0.0
	BV 2	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	18.5	29.0	14.2	4.1	0.0	0.0	0.0
Cèze aval	BV 1	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	58.5	135.4	86.8	25.1	0.0	0.0	0.0
<b>TOTAL Cèze amont</b>		0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	49.2	83.5	57.2	24.8	0.0	0.0	0.0
<b>TOTAL Cèze moyenne</b>		0.0	0.0	0.0	0.0	65.5	348.0	564.4	297.7	86.0	0.0	0.0	0.0
<b>TOTAL Cèze aval</b>		0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	58.5	135.4	86.8	25.1	0.0	0.0	0.0
<b>TOTAL BV Cèze</b>		0.0	0.0	0.0	0.0	70.3	456.9	785.4	435.3	131.2	0.0	0.0	0.0

\* Point de prélèvement inclus dans le BV 4 (cf. Figure 11)

\*\* Point de prélèvement inclus dans le BV 4 (cf. Figure 11)

\*\*\* Point de prélèvement inclus dans le BV 5 aval (cf. Figure 11)

Source : BRLi.

Le prélèvement théorique net quinquennal haut sur la haute vallée de la Cèze a un débit fictif continu de **83 l/s le mois de pointe (juillet)**. Dans la moyenne vallée, ce besoin est de **564 l/s** en juillet. Enfin, sur la partie aval du bassin, on trouve un besoin de **135 l/s** le mois de pointe. En définitive, sur l'ensemble du bassin versant de la Cèze, on chiffre un besoin de **785 l/s** le mois de pointe.

Notons que les Tableau 16 et Tableau 17 ne montrent pas les besoins théoriques existant en hiver<sup>15</sup>. En effet, la période hivernale induit également ses propres besoins en eau, pour la lutte antigel au sein des vergers notamment. Compte tenu que ces besoins n'interviennent pas en période d'étiage, ils peuvent être considérés comme négligeables devant la ressource disponible.

### 3.5 CHRONIQUES RETENUES PAR LE CONSULTANT CONCERNANT LES PRELEVEMENTS POUR L'IRRIGATION

Cette partie détaille pour chacun des sous-bassins du bassin de la Cèze les chroniques de prélèvements nets qui lui seront associées dans le reste de l'étude « Volumes Prélevables », y compris pour la reconstitution des débits naturels en phase 2.

<sup>15</sup> Car les besoins ont été estimés à partir des coefficients culturaux des plantes, voir Annexe 2.

## REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT L'UTILISATION DE CES CHRONIQUES DE PRELEVEMENTS

L'objectif de ces chroniques de prélèvements sera double dans la présente étude « Volumes Prélevables » :

- ▶ (i) Utiliser notre connaissance récente des prélèvements (de 2000 à 2005) afin de désinfluencer les débits observés et donc de reconstituer des débits naturels sur ces années récentes (voir phase 2).
- ▶ (ii) Simuler les usages préleveurs actuels dans des conditions hydro-climatiques identiques à celles de 1974-2008 afin d'en faire des statistiques de prospectives pour des scénarios futurs (voir phase 2).

Dans la plupart des cas donc, les prélèvements simulés pour des années anciennes n'auront rien à voir avec les prélèvements réels durant ces années là. Par exemple, l'ASA de l'Aven-de-Cal n'existait pas en 2000 alors que ses prélèvements seront tout de même simulés pour des conditions hydro-climatiques semblables à 2000 (cas (ii) ci-dessous). Par contre, pour la reconstitution de débits naturels en 2000, le prélèvement de l'ASA de l'Aven-de-Cal sera considéré comme nul.

### 3.5.1 Cèze Amont

#### 3.5.1.1 BV8 et BV7

Nous utiliserons ici les résultats de la récente étude d'ABCèze (2010), présentés dans les Tableau 18 et Tableau 19 suivants.

Tableau 18 : Estimation des prélèvements bruts instantanés maximum des BV7 et BV8 (l/s).

Cours d'eau	Bassin	Prélèvements bruts instantanés (l/s)
Gardonette	BV 7	60
Homol	BV 7	165
Luech	BV 8	127
Cèze	BV 7	60
<b>TOTAL BV7</b>		<b>285</b>
<b>TOTAL BV8</b>		<b>127</b>

Source : ABCèze (2010).

Tableau 19 : Estimation des prélèvements nets instantanés des BV7 et BV8 (l/s).

Cours d'eau	Bassin	Prélèvements nets instantanés (l/s)
Gardonette	BV 7	42
Homol	BV 7	93
Luech	BV 8	63,5
Cèze	BV 7	30
<b>TOTAL BV7</b>		<b>165</b>
<b>TOTAL BV8</b>		<b>63,5</b>

Source : ABCèze (2010).

#### PRELEVEMENT DE FONCTIONNEMENT

Le fonctionnement des béals ne suit pas la demande en eau comme pourrait le faire un réseau sous pression car, en règle générale, les béals restent systématiquement en « position ouverte » pendant la période d'irrigation (mai à septembre). Par conséquent, les prélèvements bruts moyens seront très proches des prélèvements maximums instantanés estimés dans l'étude ABCèze (2010). La différence entre les besoins de prélèvements bruts (voir les calculs en annexe 1 et 2) et les prélèvements bruts effectifs sera appelée « prélèvement brut de fonctionnement » (voir Tableau 20). Le prélèvement net de fonctionnement (partie de retournant pas au système Cèze) sera estimé à 50% du prélèvement brut de fonctionnement.

Tableau 20 : Estimation des prélèvements fonctionnement des béals des BV7 et BV8, de mai à septembre compris (l/s).

Cours d'eau	Bassin	Prélèvements bruts de fonctionnement (l/s)	Prélèvements nets de fonctionnement (l/s)
TOTAL BV7		237.4	118.7
TOTAL BV8		125.7	62.9

Source : BRLi.

### PRELEVEMENTS NETS « PARCELLES » LISSES

Le Tableau 19 somme en réalité tous les prélèvements de pointe des béals des BV7 et BV8, alors que ces prélèvements n'ont en fait lieu que sur environ 4 heures par jour, 4 jours par semaine, 30 jours par mois et 5 mois par an. Le Tableau 21 suivant montre le résultat du lissage du Tableau 19 précédent. Nous appellerons prélèvements nets « parcelles » le résultat de ce lissage, auquel il faudra ensuite ajouter le prélèvement net de fonctionnement du béal (vu précédemment) afin d'obtenir le prélèvement net total du béal.

Tableau 21 : Estimation des prélèvements nets « parcelles » mensuels des BV7 et BV8, de mai à septembre compris (l/s).

Cours d'eau	Bassin	Prélèvements nets « parcelle » mensuels (l/s)
Gardonette	BV 7	4,0
Homol	BV 7	8,9
Luech	BV 8	6,1
Cèze	BV 7	2,9
TOTAL BV7		15,7
TOTAL BV8		6,1

Source : BRLi, à partir d'un lissage des données de ABCèze (2010).

### PRELEVEMENTS NETS BEALS TOTAUX

Le Tableau 22 suivant fait la somme des prélèvements nets « parcelles » lissés et des prélèvements nets de fonctionnement.

Tableau 22 : Estimation des prélèvements fonctionnement des béals des BV7 et BV8, de mai à septembre compris (l/s).

Cours d'eau	Bassin	Prélèvements nets totaux des béals (l/s)
TOTAL BV7		134.4
TOTAL BV8		68.9

Source : BRLi.

### 3.5.1.2 BV6 et BV5 amont

Les BV 6 et 5 ne sont pas concernés par le secteur où ABCèze a procédé à un inventaire des béals (2010). Cette zone concentre environ 13 ha. de cultures irriguées, dont plus de 9 ha sont en maraichage et jardins individuels (cf. Tableau 15). Ces cultures sont arrosées par l'intermédiaire de forages ou pompages et non par des béals.

Pour le calcul des prélèvements, nous nous baserons donc sur les surfaces irriguées obtenues dans l'étude récente de la Chambre d'Agriculture du Gard (2010), comme cela a été fait dans les Tableau 16 et Tableau 17.

### 3.5.2 Cèze Moyenne Vallée

Comme cela a été exposé plus haut, c'est dans cette zone que se concentre l'essentiel de la production agricole et de l'irrigation du bassin versant. Trois ASA (l'ASA de Saint-Jean-de-Maruejol, l'ASA de Potelières et l'ASA de l'Aven-de-Cal) permettent l'alimentation de la grande majorité des surfaces irriguées.

Les données fournies par la Chambre d'Agriculture (2010) nous ont permis de distinguer les surfaces irriguées par les trois ASA de celles irriguées par d'autres réseaux (cf. Tableau 12, Tableau 13, Tableau 15).

En complément, au niveau de l'Auzonnet et sur la partie ardéchoise de la Claysse, on retrouve quelques prélèvements individuels par forages ou pompages superficiels.

Dans cette partie consacrée à la Cèze Moyenne Vallée, pour le calcul des prélèvements, nous distinguerons :

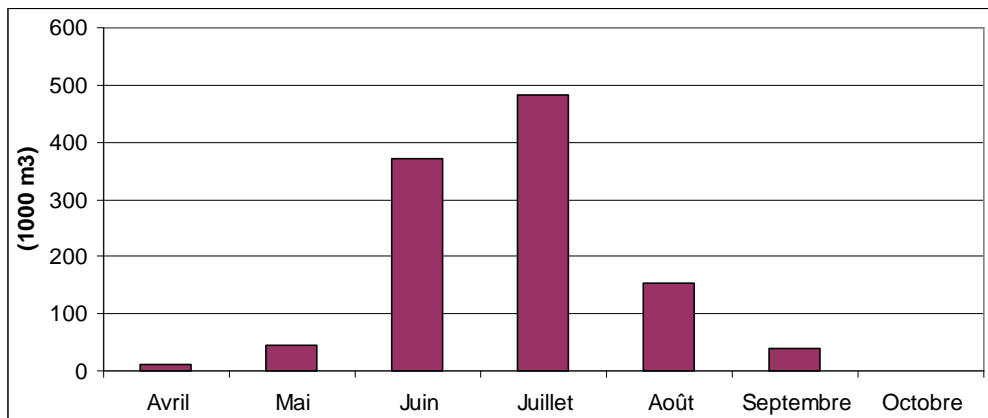
- ▶ les surfaces irriguées par les trois grandes ASA,
- ▶ les surfaces non irriguées par les ASA, situées sur les BV 3, 4 et 5 aval,
- ▶ les surfaces du BV 2.

#### 3.5.2.1 ASA (situées dans les BV5, BV4 et BV3)

Les points de prélèvement de ces 3 ASA sont équipés de compteurs qui permettent de bien connaître les volumes prélevés chaque année.

Nous proposons donc ici d'utiliser les déclarations de prélèvements bruts annuels faites à l'Agence de l'Eau. Ces prélèvements bruts seront ensuite transformés en prélèvements nets grâce au coefficient d'irrigation à la parcelle sous pression (aspersion ou goutte à goutte – voir Tableau 29 et Tableau 5). Les déclarations concernant des prélèvements annuels, nous mensualiserons ces prélèvements en fonction d'une courbe de répartition mensuelle issue du PGCR Cèze, phase 1, et correspondant à des déclarations des présidents des 3 ASA concernées en 2007 (voir la Figure 15 ci-dessous).

*Figure 15 : Evolution mensuelle des prélèvements en eau sur la zone irrigation, déclarations (1000 m<sup>3</sup>/mois).*

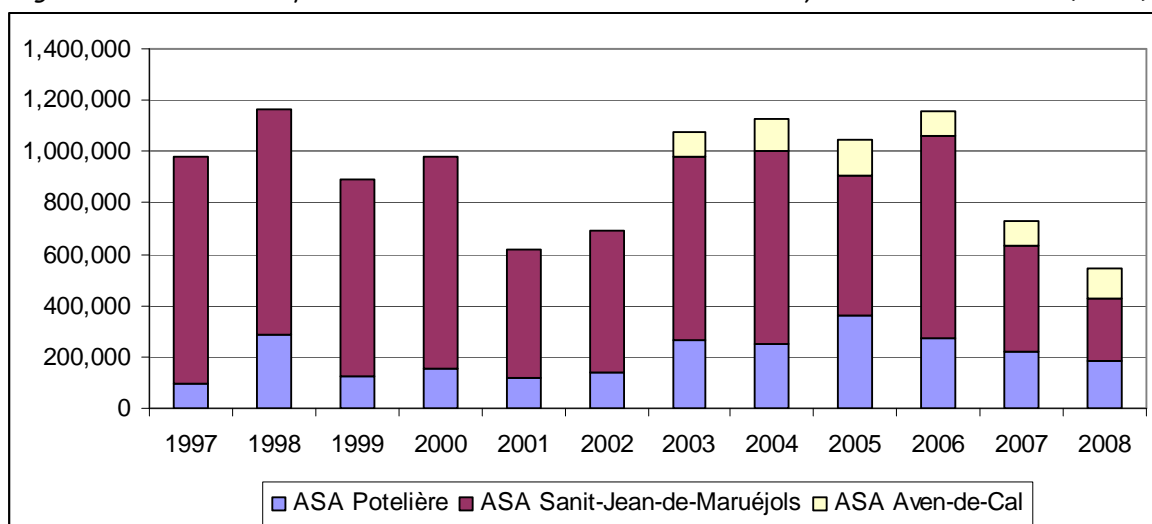


Sources : BRLi (2007).

### PRELEVEMENTS MESURES, UTILISES POUR DESINFLUENCER LA RESSOURCE, AVANT D'APPLIQUER UN MODELE PLUIE-DEBIT

Les Figure 16 et Tableau 23 suivants montre les prélèvements nets qui seront considérés dans le reste de l'étude « Volumes Prélevables » pour désinfluencer la ressource avant application du modèle pluie-débit GR2M. Ces prélèvements sont les déclarations faites à l'Agence de l'Eau.

Figure 16 : Evolution des prélèvements bruts annuels des ASA de la moyenne vallée de la Cèze (m³/an).



Source : Agence de l'Eau RMC (accès en 2011).

### PRELEVEMENTS SIMULES SUR TOUTE LA PERIODE 1974-2008, UTILISES POUR RE-INFLUENCER LA RESSOURCE, APRES APPLICATION DU MODELE GR2M

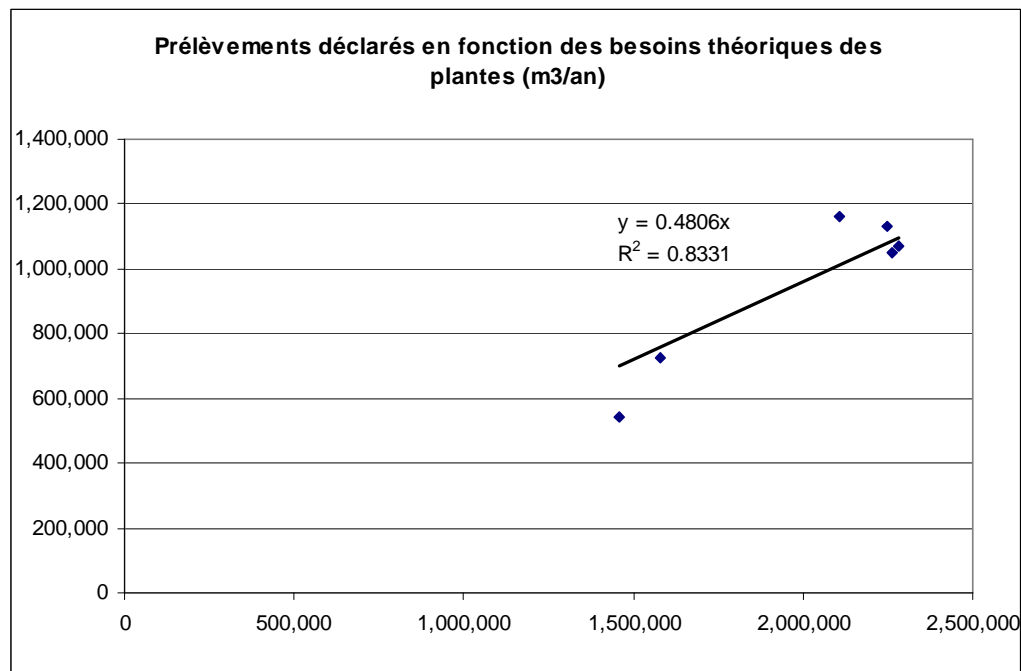
La présente étude « Volume Prélevables » est aussi une étude de prospective, permettant de répondre à différentes questions de gestion de l'eau, comme « que se passera-t-il dans les 30 prochaines années si les surfaces irriguées restent les mêmes qu'actuellement, sous certaines conditions de changement climatique ? ». Ainsi, il est nécessaire de simuler sur 30 ans les prélèvements des différents usagers actuels, et en particulier de simuler les prélèvements des 3 ASA de la Moyenne Vallée, dans leur état actuel, sous les conditions hydro-climatiques similaires à celles de 1974 à 2008.

Pour ce faire, nous avons supposé que le prélèvement des 3 ASA varierait en fonction du climat, et serait donc corrélé avec notre estimation du besoin théorique.



La Figure 17 suivante montre une bonne corrélation entre les déclarations de prélèvements et les besoins théoriques nets pour la somme des 3 ASA.

Figure 17 : Comparaison entre les déclarations de prélèvements et les besoins nets théoriques pour la somme des 3 ASA, de 2003 à 2008<sup>16</sup>.



Source : BRLi.

On remarque que les prélèvements déclarés sont jugés relativement très faibles si on les compare aux prélèvements nets théoriques (voir Tableau 16). En effet, la pente de la courbe de tendance de la Figure 17 ci-dessus n'est que de 48%.

Ceci peut en partie s'expliquer par les raisons suivantes :

- ▶ l'efficacité totale des réseaux choisie pour les calculs des besoins en eau théorique était faible (80% ou 90% pour les réseaux sous-pression),
- ▶ les plantes ne reçoivent réellement pas l'eau dont elles ont besoin ; besoin sur lequel se basent les calculs théoriques,
- ▶ les superficies irriguées des ASA sont surestimées.

Le président de l'ASA de Saint-Jean-de-Maruéjols signale par exemple que, certaines années, il n'est pas possible de pomper l'eau dont l'ASA a besoin (notamment en 2005) car le débit de la rivière est insuffisant (voir nul) au niveau de son point de prélèvement.

Nous utiliserons ensuite la corrélation trouvée en Figure 17 pour estimer les prélèvements des 3 ASA sur la période 1974-2008 comme si leur fonctionnement était identique à celui de la période récente 2003-2008. Les résultats sont présentés dans le Tableau 23 ci-dessous.

<sup>16</sup> 2003 à 2008 sont les années de fonctionnement conjoint des 3 ASA concernées.

Tableau 23 : Simulation des prélèvements nets mensuels des ASA de la moyenne vallée de la Cèze (l/s), sur 1974-2008.

l/s	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyennes mensuelles												
ASA Saint-Jean-de-Maruéjols	0.0	0.0	0.0	1.6	8.6	63.4	77.4	26.5	7.9	0.0	0.0	0.0
ASA Potelières	0.0	0.0	0.0	0.8	4.2	30.5	37.3	12.8	3.8	0.0	0.0	0.0
ASA Aven-de-Cal	0.0	0.0	0.0	0.4	1.9	14.2	17.4	5.9	1.7	0.0	0.0	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>2.7</b>	<b>14.7</b>	<b>108.1</b>	<b>132.1</b>	<b>45.2</b>	<b>13.5</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
Valeurs mensuelles quinquennales hautes												
ASA Saint-Jean-de-Maruéjols	0.0	0.0	0.0	2.1	11.0	79.9	98.4	32.7	9.5	0.0	0.0	0.0
ASA Potelières	0.0	0.0	0.0	0.9	4.8	34.8	42.9	14.2	4.1	0.0	0.0	0.0
ASA Aven-de-Cal	0.0	0.0	0.0	0.5	2.7	19.7	24.3	8.2	2.4	0.0	0.0	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>3.5</b>	<b>18.6</b>	<b>134.8</b>	<b>166.1</b>	<b>54.8</b>	<b>15.9</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>

Source : BRLi, à partir d'une mensualisation des données Agence de l'Eau RMC (accès en 2011).

### 3.5.2.2 BV5 aval, BV4, BV3 (hors ASA)

Comme vu précédemment (Tableau 12), une partie des superficies irriguées sur les BV5 aval, BV4 et BV3 n'appartient pas aux 3 grosses ASA de la Moyenne Vallée de la Cèze. Pour le calcul des prélèvements, nous nous baserons donc sur les surfaces irriguées obtenues dans l'étude récente de la Chambre d'Agriculture du Gard (2010), comme cela a été fait dans les Tableau 16 et Tableau 17.

### 3.5.2.3 BV2

Pour le calcul des prélèvements, nous nous baserons sur les surfaces irriguées obtenues dans le RGA (2000), comme cela a été fait dans les Tableau 16 et Tableau 17.

## 3.5.3 Cèze Aval

### 3.5.3.1 BV1

Pour le calcul des prélèvements, nous nous baserons sur les surfaces irriguées obtenues dans le RGA (2000), comme cela a été fait dans les Tableau 16 et Tableau 17.

## 3.5.4 Bilan

Les Tableau 24, Tableau 25, Figure 18 et Figure 19 suivantes font le bilan des prélèvements nets théoriques et des prélèvements nets retenus par le Consultant (prélèvements simulés sur toute la période 1974-2008) pour chaque sous-bassin de la Cèze. Les prélèvements des ASA de Saint-Jean-de-Maruéjols et de Potelières ont été attribués au BV4 et ceux de l'ASA de l'Aven-de-Cal au BV5 (partie aval).

Dans le cas où le prélèvement a été estimé de façon théorique, on considère qu'il est entièrement couvert par de l'eau qui influence directement le cours de la Cèze ou de ses affluents. Il est possible qu'en réalité une partie de ce besoin soit satisfait à partir de ressources souterraines profondes, sans influence directe sur la Cèze.

Tableau 24 : Prélèvements nets retenus par le Consultant, simulation sur la période 1974-2008, synthèse (l/s).

Secteur	Prélèvements nets retenus par le Consultants, moyennes mensuelles (l/s)											
	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
TOTAL Cèze amont	0.0	0.0	0.0	0.0	203.7	205.4	209.4	207.3	204.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL Cèze moyenne	0.0	0.0	0.0	3.0	23.0	161.4	240.5	109.7	27.5	0.0	0.0	0.0
TOTAL Cèze aval	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	40.5	107.3	69.2	12.2	0.0	0.0	0.0
<b>TOTAL BV Cèze</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>3.0</b>	<b>228.7</b>	<b>407.3</b>	<b>557.3</b>	<b>386.2</b>	<b>243.7</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
Secteur	Prélèvements nets retenus par le Consultant, valeurs quinquennales hautes (l/s)											
	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
TOTAL Cèze amont	0.0	0.0	0.0	0.0	203.8	206.8	211.3	208.5	204.6	0.0	0.0	0.0
TOTAL Cèze moyenne	0.0	0.0	0.0	7.4	51.7	362.1	462.6	175.4	51.1	0.0	0.0	0.0
TOTAL Cèze aval	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	58.5	135.4	86.8	25.1	0.0	0.0	0.0
<b>TOTAL BV Cèze</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>7.4</b>	<b>260.1</b>	<b>636.8</b>	<b>804.2</b>	<b>470.4</b>	<b>278.9</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>

Source : BRLi.

Tableau 25 : Prélèvements nets retenus par le Consultant, simulation sur la période 1974-2008, synthèse (m3/an).

Prélèvements agricoles simulés retenus, moyennes annuelles (1000 m3)		Prélèvements agricoles simulés retenus, valeurs quinquennales hautes annuelles (1000 m3)	
TOTAL Cèze amont	2706	TOTAL Cèze amont	2716
TOTAL Cèze moyenne	1485	TOTAL Cèze moyenne	2875
TOTAL Cèze aval	608	TOTAL Cèze aval	759
<b>TOTAL BV Cèze</b>	<b>4799</b>	<b>TOTAL BV Cèze</b>	<b>6367</b>

## COMPARAISON AVEC LE PGCR CEZE

Sur le secteur de la Cèze amont, les prélèvements nets retenus par le Consultant sont environ deux fois inférieurs à ceux estimés dans le PGCR Cèze<sup>17</sup>. La présente étude a en effet pris en compte des surfaces moindres et un taux de retour bien plus important. Notons d'ailleurs que dans le rapport PGCR de phase 2, il était rappelé que « les retours au milieu apparaissent fortement sous-estimés, en particulier sur le sous-bassin versant du Luech. Ils devront être précisés dans le futur. ».

Sur le secteur de la Cèze Moyenne Vallée, les prélèvements nets retenus par le Consultant sont en moyenne sensiblement équivalents à ceux du PGCR. Même constat sur le secteur de la Cèze aval.

<sup>17</sup> Voir BRLi (2008b). PGCR Cèze Phase 2.

Figure 18 : Bilan des prélèvements agricoles nets (retenus par le Consultant et valeurs théoriques) sur le bassin versant de la Cèze (valeurs moyennes en l/s, sur la période 1974-2008).

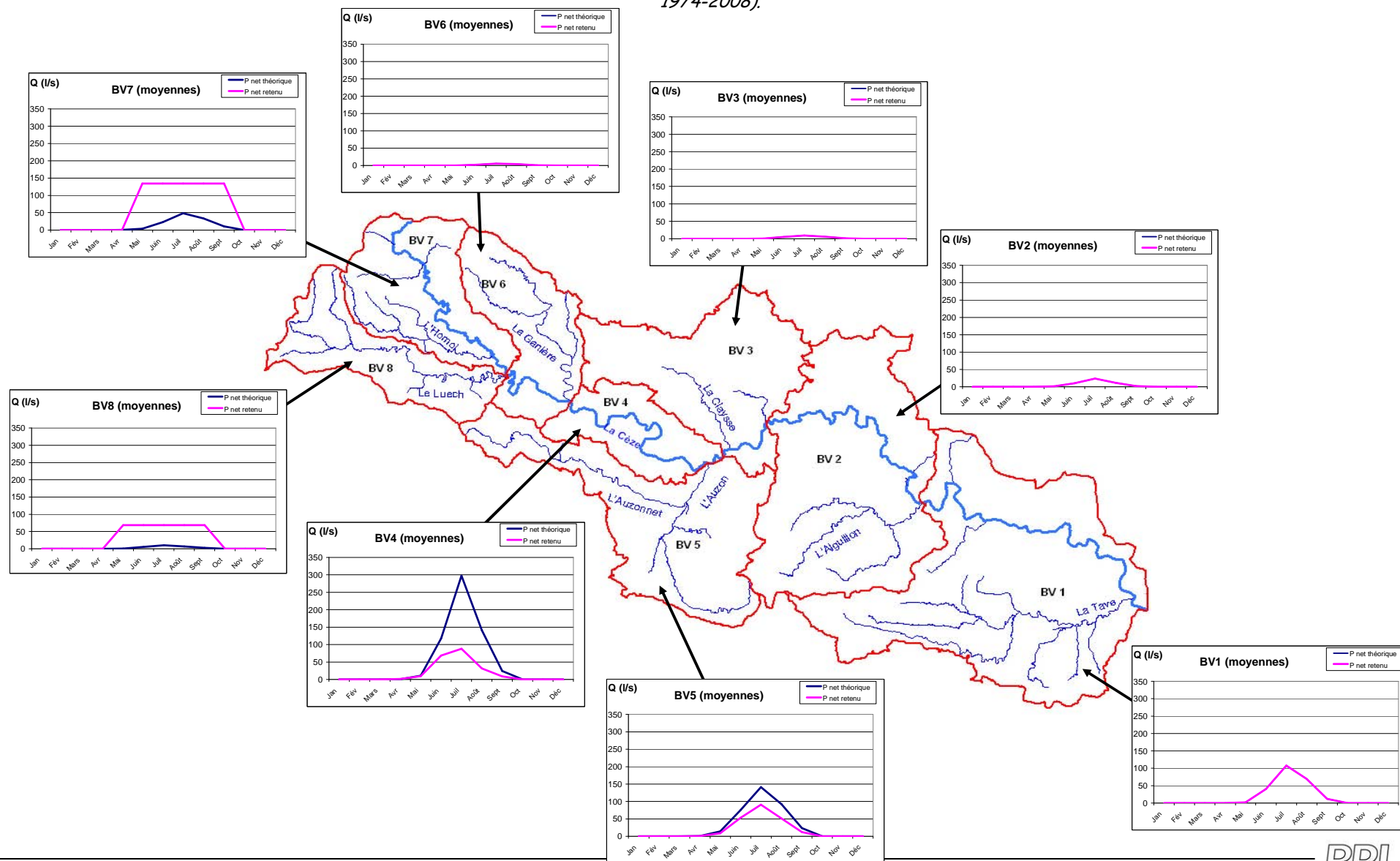
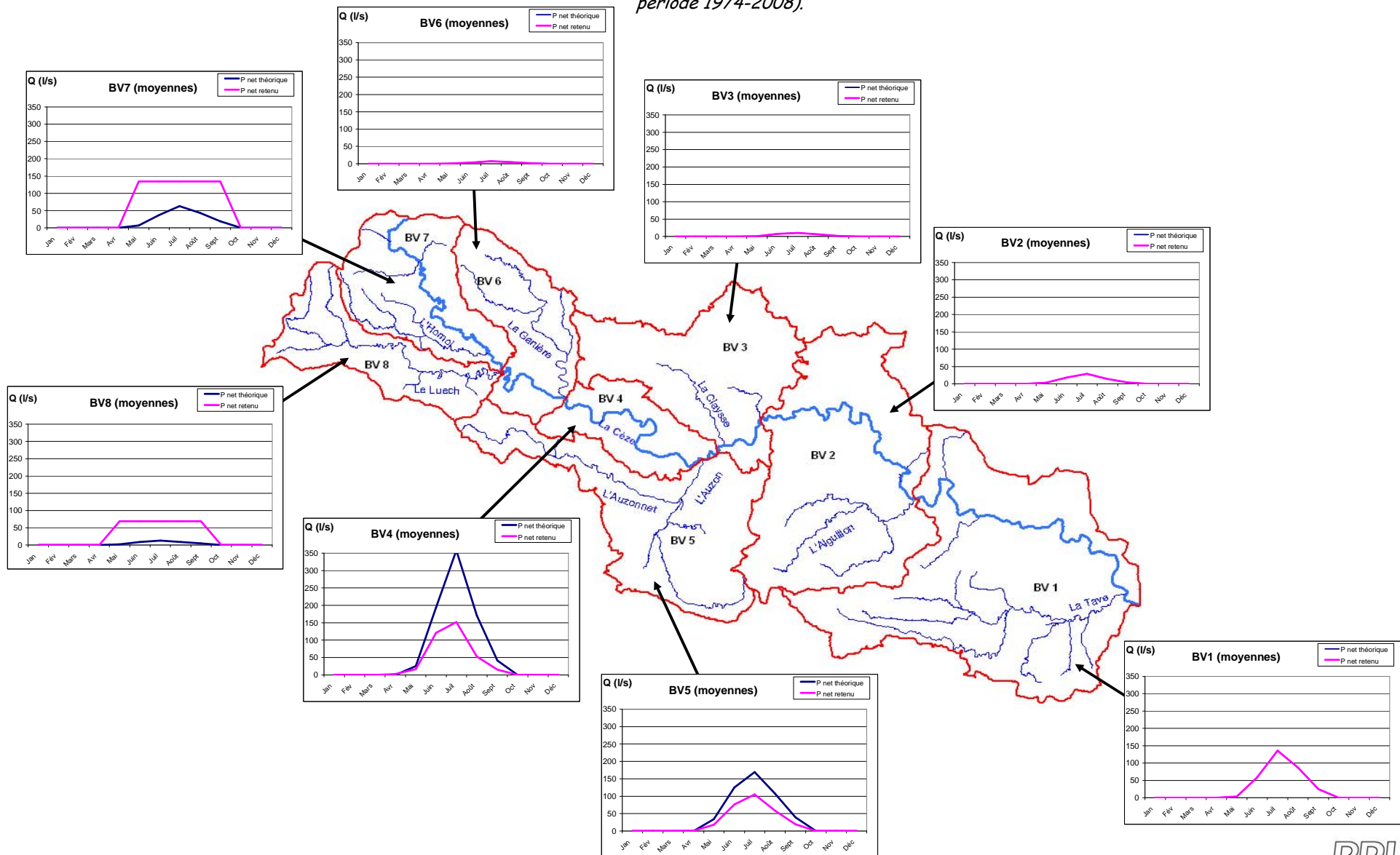


Figure 19 : Bilan des prélèvements agricoles nets (retenus par le Consultant et théoriques) sur le bassin versant de la Cèze (valeurs quinquennales sèches, en l/s, sur la période 1974-2008).



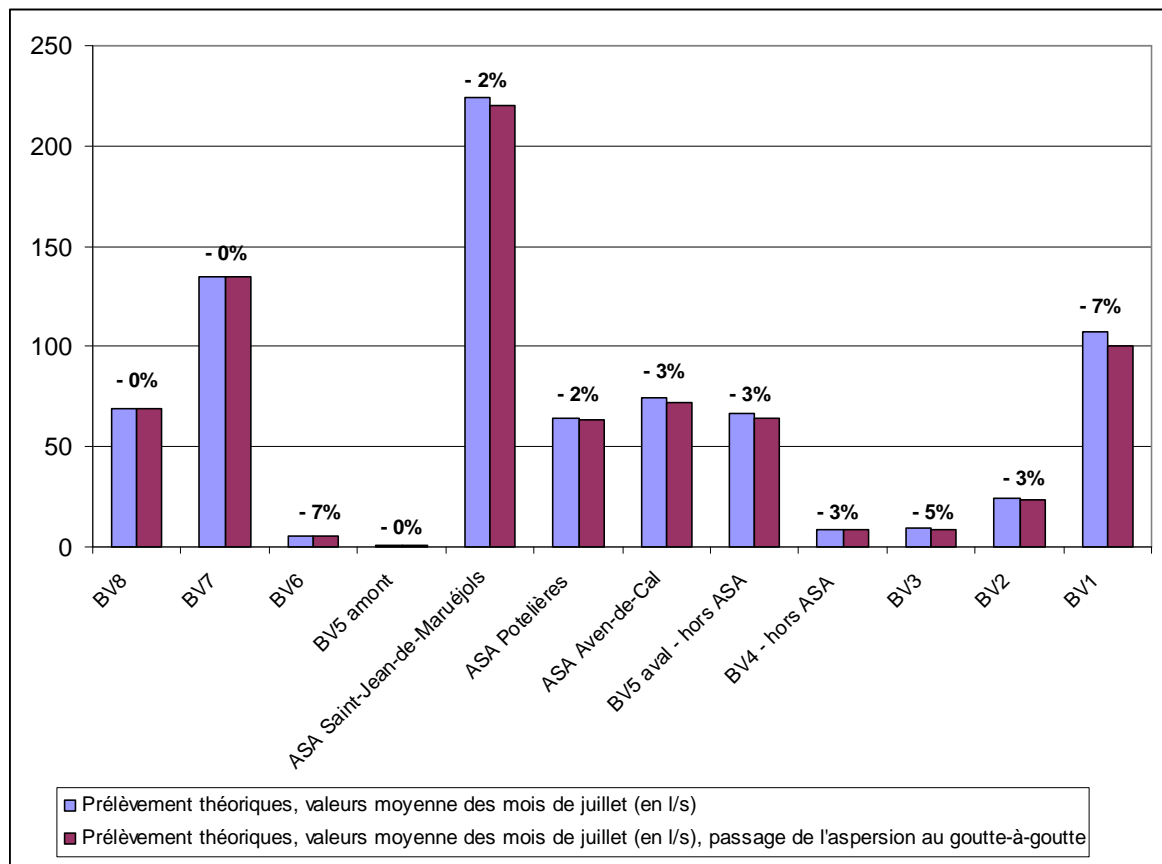
## 3.6 EVOLUTIONS ENVISAGEABLES DES PRELEVEMENTS EN EAU POUR L'AGRICULTURE

### 3.6.1 Passage de l'aspersion au goutte à goutte sur les cultures de vigne, vergers et maraichage

Sur certains périmètres irrigués de la Cèze Moyenne Vallée (y compris sur les périmètres des ASA), la présence de réseaux sous pression a permis l'investissement dans des systèmes de goutte à goutte. Selon les acteurs rencontrés, l'irrigation de la vigne et des cultures de légumes (principalement melon) se fait au goutte à goutte. C'est beaucoup moins le cas sur la Cèze Rhodanienne, où une partie non négligeable de l'irrigation des vignes, verger et surfaces maraichères se fait par aspersion. La modernisation de ces systèmes pour un passage à de l'irrigation au goutte à goutte permettrait un gain d'efficacité de l'irrigation. L'histogramme suivant (Figure 20) présente par exemple l'évolution des prélèvements théoriques dans l'hypothèse d'un passage de tous les systèmes par aspersion à des systèmes goutte à goutte dans tous les vergers, vignes et parcelles maraichères.

Il faudra retenir de la Figure 20 les ratios d'économie d'eau plutôt que les valeurs absolues car les calculs sont basés sur les prélèvements théoriques (permettant de distinguer les cultures) et non sur les prélèvements retenus par le Consultant.

Figure 20 : Evolution (volume en l/s et ratio en %) des prélèvements avec un passage à de l'aspersion au goutte à goutte sur toutes les surfaces en verger, vigne et maraichage (mois de pointe).



Source : BRLi, à partir des valeurs théoriques.



Sur l'ensemble du bassin versant de la Cèze, cette amélioration des systèmes d'irrigation permettrait une économie de (débit fictif continu en juillet) 2,3% des prélèvement en eau d'irrigation (soit un ordre de grandeur de 18 l/s).

### 3.6.2 Modernisation des béals

Dans la récente étude d'ABCèze (2010), de nombreux travaux sont proposés dans le but d'améliorer l'efficacité de l'irrigation par les béals de la haute vallée de la Cèze.

Ces travaux de modernisation incluent :

- ▶ La mise en place de prises d'eau permettant le contrôle du volume entrant dans le béal (type vanne martelière à différents niveaux, voir Photo 3). les plantes ne reçoivent réellement pas l'eau dont elles ont besoin ; besoin sur lequel se basent les calculs théoriques ;

*Photo 3 : Vanne martelière à différents niveaux.*



*Source : ABCèze (2010).*

- ▶ le colmatage des fuites sur les sections de béal déjà bâties (par exemple en étanchéifiant certaines parties du béal, y compris la mise en place de buses) ;
- ▶ l'étanchéification des parties de béals en terre (construction de canaux en dur et/ou mise en place de buses) ;
- ▶ mise en place de systèmes sous-pression (y compris station de pompage, aspersion, goutte à goutte) ;
- ▶ mise en place de tour d'eau...<sup>18</sup>

<sup>18</sup> Voir aussi le Tableau 16 du PGCR Cèze, phase 3 et 4, BRLi (2009a).

Une première estimation (très approximative) des économies d'eau résultant d'une « modernisation » des béals est possible en considérant que le prélèvements net de fonctionnement des béals pourrait diminuer de 50%. On pourrait ainsi envisager des économies d'eau d'environ 60 l/s et 30 l/s sur les BV7 et BV8 respectivement (si l'on considère les prélèvements nets de fonctionnement retenus par le Consultant) dans le cas où la ressource est suffisante (par exemple, dans le cas extrême et théorique d'un assec naturel, les économies d'eau possibles sont nulles).

### 3.6.2.1 Discussion concernant les évolutions possibles de la demande en eau agricole

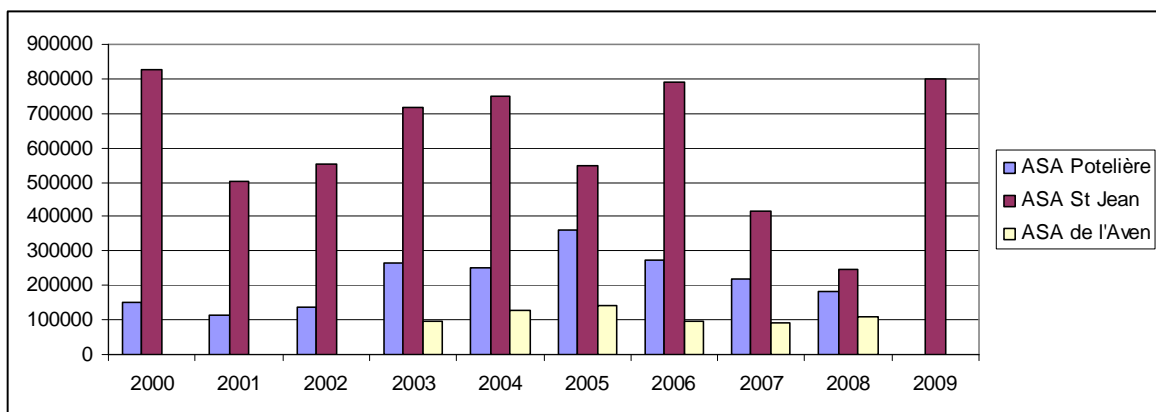
#### HAUTE VALLEE

Au cours des dernières années, les besoins en eau ont globalement diminué sur le secteur amont (recul des surfaces cultivées et irriguées, déprise agricole). Cependant, comme cela a déjà été évoqué plus haut, les responsables des béals souhaitent conserver le potentiel agricole de la zone et maintenir les périmètres irrigables et droits d'eau associés. Selon le président de l'union des béals de la haute vallée de la Cèze, il existe un bon potentiel pour l'installation de jeunes agriculteurs, notamment en maraichage biologique sur la zone de l'amont du bassin.

#### MOYENNE VALLEE

Au niveau de la moyenne vallée de la Cèze, les prélèvements des ASA fluctuent. On ne constate pas de tendance particulière sur l'évolution de ces prélèvements au cours des 10 dernières années. Les prélèvements ont été faibles en 2007 et 2008, mais sont repartis en 2009 (voir la Figure 21 ci-dessous, qui complète partiellement la Figure 16 pour l'année 2009).

Figure 21 : Evolution des prélèvements des principales ASA de la moyenne vallée (données AERMC, en m<sup>3</sup>/an)



Source : Agence de l'Eau RMC (accès en 2011).

Plusieurs agriculteurs rencontrés lors des entretiens soulignent que le manque de ressource pour les ASA de la moyenne vallée de la Cèze est un problème majeur et ce pour plusieurs raisons :

- En dessous d'un certain volume d'eau vendu, l'ASA est obligée d'augmenter le prix de l'eau pour financer les frais fixes pour le fonctionnement du réseau. Plus les prix de l'eau sont hauts, moins les adhérents irriguent, et donc plus les prix de l'eau augmentent... Cela met en question la survie des ASA.



- L'agriculture de la moyenne vallée repose sur la production de semences pour de grands groupes semenciers. Les contrats passés pour la production de ces semences exigent une forte technicité des exploitations et une bonne régularité dans la production des agriculteurs, à la fois en qualité (% de germination des grains fournis notamment) et en quantité (afin d'éviter les stocks et rupture de stock). Cela n'est possible qu'avec une bonne maîtrise de l'irrigation. Selon certains des agriculteurs rencontrés, des problèmes de ressource en eau et donc de qualité et de quantité produite plusieurs années consécutives pourraient provoquer le départ des semenciers et la perte des contrats de semence pour l'ensemble des producteurs.

Enfin, il est de plus fort probable que l'eau (en particulier le manque d'eau) ne soit pas un facteur déterminant dans la modification des pratiques culturales. Les prix du marché agricole sont par exemple les principaux facteurs explicatifs du remplacement des cultures de maïs semence par celles de tournesol semence. Il faut donc rester doublement vigilant sur les prélèvements à venir.<sup>19</sup>

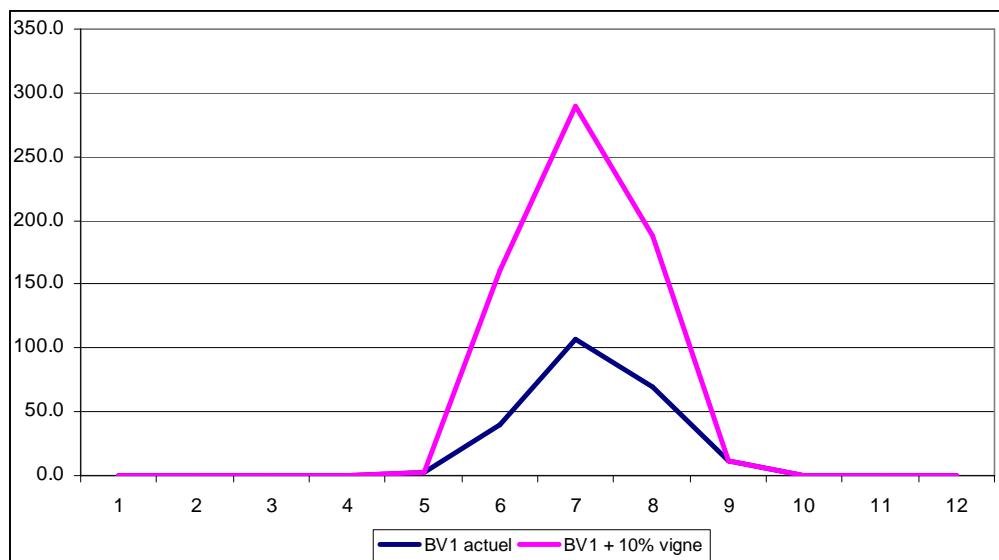
### CEZE RHODANIENNE

Les surfaces plantées en vignes sont considérables sur la partie aval du bassin. Le RGA 2000 en recense plus de 11 800 ha. Le personnel de la chambre d'agriculture interrogé estime à environ 10% le taux d'arrachage, ce qui correspond à une surface de plus de 10 600 ha actuellement. Comme nous l'avons vu plus haut, très peu (1%) de cette surface est irriguée pour l'instant.

Il est peu probable que l'irrigation de la vigne à partir d'eau de la Cèze soit amenée à se développer de façon importante dans les prochaines années. En effet, sur la zone aval du bassin, où se situe la plus grande partie des vignes, il n'existe pas de réseau permettant leur irrigation et pour l'instant les projets de mise en place de réseau concernent l'eau du Rhône.

Cependant, la Figure 22 suivante montre l'impact très important d'un éventuel passage à l'irrigation de la vigne pour 10% des surfaces sur le BV1. On observe alors une augmentation des prélèvements nets d'environ 200 l/s au mois de pointe (soit, pour le mois de pointe, le triple des prélèvements actuels estimés).

Figure 22 : Augmentation des prélèvements nets dans l'hypothèse d'un passage à l'irrigation de la vigne pour 10% des surfaces cultivées sur le BV1 (en l/s).



Source : BRLi.

<sup>19</sup> Voir BRLi (2009a), dans le PGCR Cèze, phase 3 et 4.



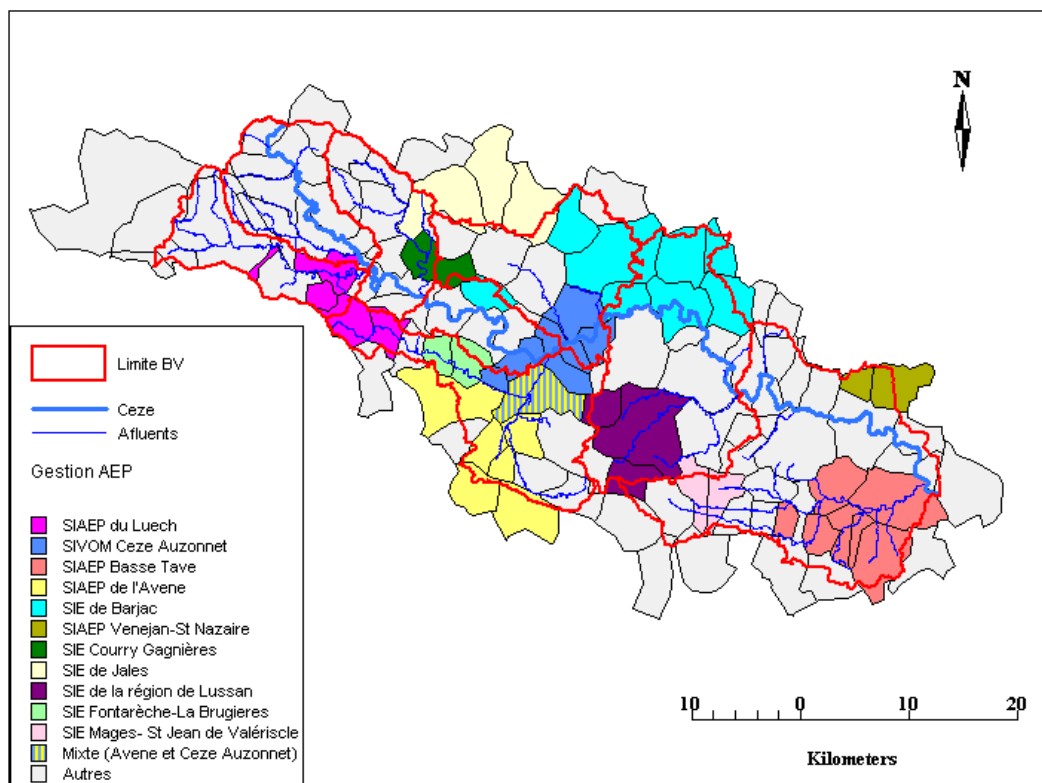
## 4. EAU POTABLE

L'ensemble du bassin versant de la Cèze rassemble près de 81 000 habitants, dont presque 70 000 sont alimentés à partir de prélèvements ayant un impact sur la Cèze.<sup>20</sup>

Sur l'ensemble du bassin versant de la Cèze, les prélèvements en eau potable sont de l'ordre de 7.9 Mm<sup>3</sup>, soit un prélèvement par habitant du bassin de l'ordre de 100 m<sup>3</sup>/hab/an. Plus de 60% de ces prélèvements sont localisés sur la partie aval du bassin versant, qui réunit 60% de la population alimentée à partir d'eau du bassin versant de la Cèze.

### 4.1 DONNEES UTILISEES ET STRUCTURES DE GESTION DE L'AEP DU BASSIN VERSANT DE LA CEZE

Figure 23 : Les différentes structures de gestion de l'AEP du bassin versant de la Cèze.



Source : BRLi.

Onze Syndicats intercommunaux existent sur le territoire du bassin versant. La plupart des autres communes sont en régie directe.

Toutes les communes ont été contactées par e-mail, mais n'ont pas toutes répondu. Les différents Syndicats ont tous été contactés par téléphone ou par e-mail. Des entretiens visuels ont été réalisés avec le Syndicat du Luech et le Syndicat Cèze-Auzonnet, Les communes les plus importantes en terme de population desservie (> 3 000 habitants, Saint-Ambroix, Bagnols-sur-Cèze et Bessèges) ont également été contactées.

<sup>20</sup> Source : PGCR Cèze, BRLi (2007, 2008b et 2009a).

Plusieurs communes ou Syndicats du bassin versant de la Cèze sont alimentés par des ressources extérieures au bassin. C'est le cas :

- ▶ du Syndicat de l'Avène (communes d'Allègre-les-Fumades partiellement, Les Plans, Mons, Rousson, Navacelles, Servas, Saint-Just-et-Vacquieres) dont les prélèvements se situent dans le bassin des Gardons.
- ▶ du Syndicat de Barjac (communes de Barjac, Bessas, Issirac, Le Garn, Montclus, Orgnac l'Aven, Saint-Brès, Saint-Privat-de-Champclos, Saint-Sauveur-de-Cruzières et Vagnas) dont les prélèvements se font en partie sur le bassin versant de l'Ardèche. Seules les communes de Montclus et Issirac sont alimentées par un captage situé sur le bassin versant de la Cèze (forage dans le karst, à Montclus).

Le commune de Salindres est aussi alimentée par les eaux du bassin versant de la Cèze, via le transfert opéré par le GIE, et les prélèvements AEP du GIE sont pris en compte dans cette section « AEP » (ce cas sera aussi traité dans la section sur les eaux industrielles car ce transfert bénéficie aussi à l'usine Rhodia à Salindres).

Les deux bases de données de l'Agence de l'eau RMC (2010) et de la DDASS (2010) listent chacune les prélèvements en eau potable de l'ensemble des communes du bassin versant. Seuls les champs de description des ouvrages (maitre d'ouvrage, commune de localisation du captage et nom du captage) peuvent permettre de recouper ces données. Pour les cas où des liens ne pouvaient pas être faits grâce aux nom d'ouvrages (noms trop différents), nous avons consulté le personnel de la DDASS du Gard qui a une bonne connaissance des captages du département et de leur utilisation. Cela a également permis d'obtenir des informations sur l'avancement des captages de la base de donnée référencés comme « en projet ».

## 4.2 VOLUMES PRELEVES ET VOLUMES CONSOMMES

Le schéma départemental d'alimentation en eau potable et d'assainissement du Gard (2002) fait la distinction entre trois zones géographiques sur le bassin versant : la Cèze Haute Vallée, la Cèze Moyenne Vallée et la Cèze Rhodanienne. Ce découpage est aussi celui utilisé dans la présente étude (voir Section 1 ou Figure 36).

Seuls les prélèvements d'eau superficielle (en rivière, sources) et les forages/puits dans la nappe alluviale de la Cèze seront pris en compte dans l'évaluation des besoins en eau potable. Ces prélèvements représentent presque 95% des prélèvements AEP du secteur amont, environ 90% des prélèvements de la moyenne vallée et plus de 80% des prélèvement pour la Cèze Rhodanienne.

On distinguera pour chaque zone les volumes bruts prélevés, les volumes consommés (= Volumes bruts prélevés \* rendement du réseau), et le prélèvement net. En effet, une partie de ces eaux prélevées retourne au milieu via les rejets d'eau usée (traités ou non). Suivant le type d'assainissement pratiqué (individuel ou collectif) ces retours au milieu peuvent être plus ou moins importants. On considèrera que :

- ▶ dans le cas de systèmes non collectif, les retours effectifs au milieu sont nuls ;
- ▶ dans le cas d'un système collectif (avec STEP) les retours sont conséquents. On considèrera ici que dans les zones où l'assainissement est collectif, le taux de retour, via les STEP, est de l'ordre de 40%.<sup>21</sup>

<sup>21</sup> Extrait du PGCR Cèze, phase 2, BRLi (2008b) : « En général, on considère que 50% à 60% des eaux ainsi prélevées retournent au milieu, essentiellement via les réseaux d'assainissement collectifs. Ceci est en fait très variable en fonction de l'aménagement du territoire. Sur le bassin versant de la Cèze, compte tenu des fuites importantes des réseaux d'AEP (pertes diffuses, en particulier sur le bassin amont), et du fait qu'une partie de la population n'est pas raccordée, nous considèrerons que 40% des prélèvements en eau potable retournent au milieu (essentiellement via les réseaux d'assainissement collectifs). Ce ratio de 40% sera aussi utilisé dans le « Schéma départemental de la gestion des ressources en eau du Gard » (en cours) qui aborde ce sujet. ». Ce ratio de 40% est aussi utilisé dans le PGCR Gardons, BRLi (2008d).

La part de population utilisant un système d'assainissement non collectif est issu des données du schéma départemental du Gard (2002).

#### 4.2.1 Cèze Haute Vallée

Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus lors des enquêtes réalisées dans le cadre de l'étude.

- ▶ « Population totale = somme de la population des communes alimentée par de l'eau du bassin versant,
- ▶ « Population enquêtée » = somme de la population des communes pour lesquelles des données sur les volumes prélevés, rendements etc. ont été obtenues au cours des entretiens/contacts par mails.

Cette zone est essentiellement composée de communes rurales. En conséquence, la longueur de réseau par habitants desservis est généralement longue et donc les rendements plutôt mauvais. **Les rendements des réseaux vont de 50% à 69%** (3 réponses obtenues), pondéré par le nombre d'habitants desservis le rendement global du secteur est de 53%. Pour mémoire, le schéma départemental de 2002 évaluait à 41% le rendement global sur la zone.

Le Tableau 26 suivant résume les principales caractéristique de l'alimentation en eau potable de la haute vallée.

Tableau 26 : Caractéristiques de l'AEP, Cèze Haute Vallée.

<b>Cèze Haute Vallée</b>	
Population totale (2006)	14,442
Population enquêtée (2006)	8,542
% pop enquêtée	59%
Vol prélevés, communes enquêtées (m3/hab/an)	71
Vol annuel prélevé sur la zone (m3)	1,031,000
Vol annuel prélevé (Q fictif continu sur l'année, l/s)	34.4
Rendement moyen des réseaux	53%
<b>Vol consommé (m3)</b>	<b>546,000</b>
<b>Débit fictif continu consommé (l/s)</b>	<b>18.2</b>
% population assainissement non collectif	28%
<b>Retours via STEP (m3)</b>	<b>157,000</b>
<b>Retours via STEP (DFC en l/s)</b>	<b>5.3</b>
<b>Prélèvement net global pour l'AEP (m3)</b>	<b>874,000</b>
<b>Prélèvement net global pour l'AEP (DFC en l/s)</b>	<b>29.2</b>
Fréquentation touristique (sur la base des données du SIAEP du Luech)	+ 20% de consommation en pointe

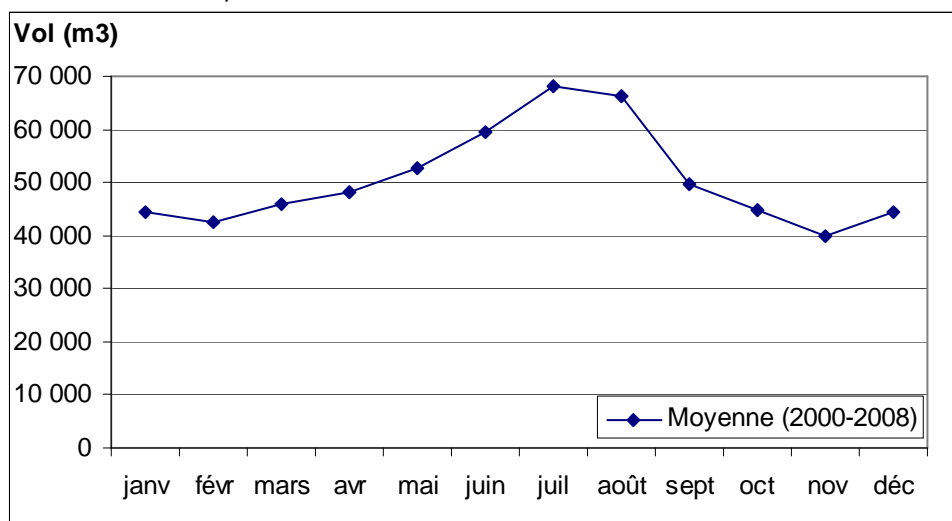
Source : BRLi.

#### 4.2.2 Cèze Moyenne vallée

Sur cette zone aussi, les rendements des réseaux sont parfois médiocres. Ils vont de 40% à plus de 77%. Le rendement moyen pondéré par les populations desservies est de 48%. La commune de Saint-Ambroix et le SIVOM Cèze Auzonnet regroupent environ 40% de la population desservie et ne dépassent pas des rendements de 45%. Dans ces deux entités, des travaux sont prévus pour améliorer l'efficacité des réseaux.

En période estivale les besoins augmentent de façon importante. Sur les communes du SIVOM Cèze Auzonnet, la consommation en juin-juillet-août augmente de 40% en comparaison de la moyenne des autres mois (voir Figure 24). Cette augmentation est de 25% dans le cas de la commune de Salindres et de 16% pour celle de Saint-Ambroix.

Figure 24 : Evolution des prélèvements du SIVOM Cèze Auzonnet au cours de l'année (en m<sup>3</sup>/mois)



Source : BRLi, à partir de données du SIVOM Cèze Auzonnet.

Tableau 27 : Caractéristiques de l'AEP, Cèze Moyenne Vallée.

Cèze Moyenne Vallée	
Population totale (INSEE 2006)	15,423
Population enquêtée (INSEE 2006)	10,499
% pop enquêtée	68%
Vol prélevés, communes enquêtées (m3/hab/an)	108
Vol annuel prélevé sur la zone (m3)	<b>1,666,000</b>
Vol annuel prélevé (Q fictif continu sur l'année, l/s)	<b>52.8</b>
Rendement moyen des réseaux	48%
<b>Vol consommé (m3)</b>	<b>800,000</b>
<b>Débit fictif continu consommé (l/s)</b>	<b>25.4</b>
% population assainissement non collectif	27%
<b>Retours via STEP (m3)</b>	<b>234,000</b>
<b>Retours via STEP (DFC en l/s)</b>	<b>7.4</b>
<b>Prélèvement net global pour l'AEP (m3)</b>	<b>1,432,000</b>
<b>Prélèvement net global pour l'AEP (dfc en l/s)</b>	<b>45.4</b>
Fréquentation touristique estivale	+16 à +40 %

Source : BRLi.

### 4.2.3 Cèze Rhodanienne

Les rendements obtenus sur le secteur aval sont bons, la moyenne du rendement des réseaux pondérée par le nombre d'habitants desservis est de 75%.

Tableau 28 : Caractéristiques de l'AEP, Cèze Rhodanienne.

<b>Cèze Rhodanienne</b>	
Population totale (2006)	39,340
Population structures enquêtées (2006)	26,962
% pop enquêtée	69%
Vol prélevés, communes enquêtées (m3/hab/an)	97
<b>Vol total prélevé sur la zone (m3)</b>	<b>3,804,000</b>
<b>Dfc total prélevé sur la zone (l/s)</b>	<b>120.6</b>
Rendements moyen des réseaux	75%
<b>Vol consommé (m3)</b>	<b>2,853,000</b>
<b>Dfc consommé (l/s)</b>	<b>90.5</b>
% population assainissement non collectif	9%
<b>Retours via STEP (m3)</b>	<b>1,038,000</b>
<b>Retours via STEP (dfc en l/s)</b>	<b>32.9</b>
<b>Prélèvement net global pour l'AEP (m3)</b>	<b>2,766,000</b>
<b>Prélèvement net global pour l'AEP (dfc en l/s)</b>	<b>87.7</b>
Fréquentation touristique estivale	en attente d'informations

Source : BRLi.

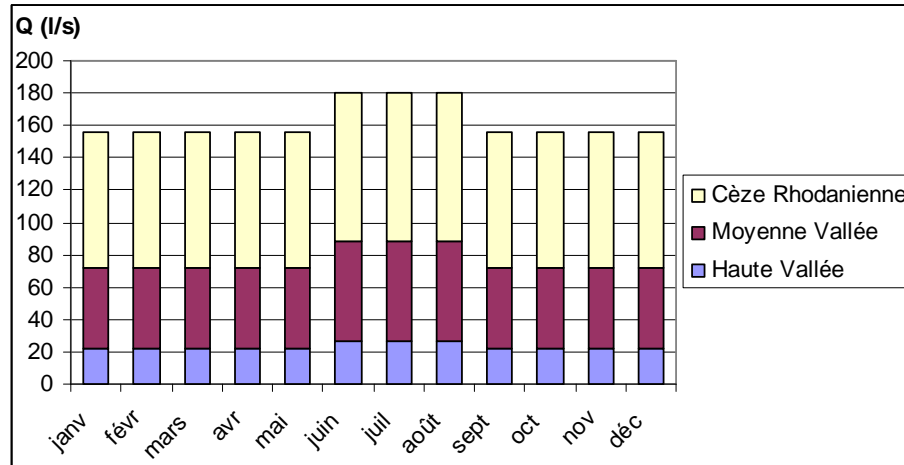
#### 4.2.4 Bilan des prélèvements AEP

En moyenne, le prélèvement net pour l'alimentation en eau potable est estimé à un peu moins de 30 l/s au niveau de la haute vallée de la Cèze (environ 34 l/s en pointe), environ 45 l/s dans la moyenne vallée (environ 55 l/s en pointe) et un peu moins de 90 l/s sur le secteur aval (environ 97 l/s en pointe).

La Figure 25 ci-dessous présente les prélèvements (exceptés ceux utilisant des ressources souterraines profondes) destinés à l'alimentation en eau potable sur le bassin versant de la Cèze au cours de l'année.

Les prélèvements varient au cours de l'année. On a supposé que les prélèvements étaient homogènes de septembre à mai (inférieurs à la moyenne) et qu'ils augmentaient sur la période juin-juillet-août (supérieurs à la moyenne). On a considéré que cette augmentation était de 20% sur le secteur amont, 25% au niveau de la moyenne vallée, et de 10% sur le secteur aval.

Figure 25 : Prélèvements nets sur le bassin versant de la Cèze, destinés à l'alimentation en eau potable (l/s).



Source : BRLi.

### 4.3 ÉVOLUTIONS ENVISAGEABLES DES PRELEVEMENTS EN EAU POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

#### 4.3.1 Discussion concernant les évolutions possibles de la demande en eau potable

Sur le secteur amont, la population a fortement diminué depuis les années 70. Cette diminution s'explique notamment par la fermeture des mines. Depuis 1999, la population augmente à nouveau (croissance de 4% entre 1999 et 2006), le Syndicat AEP rencontré estime que la population desservie augmentera de l'ordre de 5% d'ici 2020.

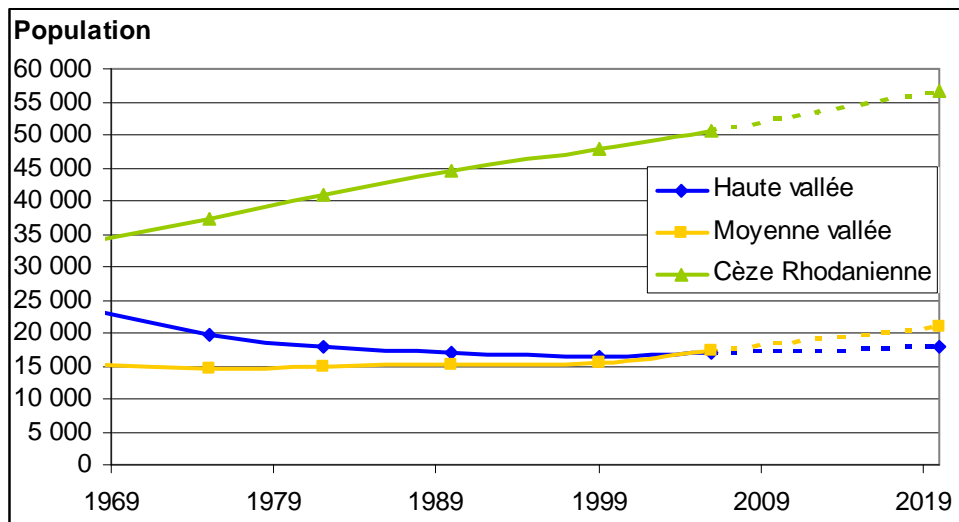
La population de la moyenne vallée a également augmenté entre 1999 et 2006 (+ 11%). On supposera que d'ici 2020, la croissance de population suit le même rythme.

La population de la Cèze Rhodanienne est également croissante, elle a augmentée de 6% entre 1999 et 2006. A elle seule, la commune de Bagnols-sur-Cèze réunit presque 40% de cette population. Le responsable de l'AEP de la ville ne prévoit pas de forte augmentation de population pour les années à venir. On supposera que d'ici 2020 la croissance de population suivra le même rythme que sur la période 1999-2006.

La Figure 26 ci-dessous présente l'évolution de la population des communes alimentées en eau potable à partir d'eau du bassin versant de la Cèze (données INSEE), ainsi que les estimations de population pour 2020 selon les hypothèses décrites précédemment.



Figure 26 : Evolution de la population alimentée par de l'eau potable du bassin versant de la Cèze (hors eau souterraine profonde).



Source : BRLi, à partir de données INSEE 2010.

Une telle évolution de la population à l'horizon 2020 entrainerait une augmentation du prélèvement de 2 à 8 l/s sur la haute et la moyenne vallée et d'environ 15 l/s au niveau de la Cèze Rhodanienne.

### 4.3.2 Amélioration du rendement des réseaux

Sur les secteurs de la haute et moyenne vallée, les rendements actuels des réseaux sont faibles. Plusieurs des gestionnaires prévoient une amélioration de l'efficacité de leurs réseaux au cours des prochaines années.

Si les secteurs amont et de la moyenne vallée obtiennent un rendement de 75%, et que le secteur aval ayant déjà de bons rendements continue à les améliorer pour passer à un rendement moyen de 78%, les gains de prélèvements bruts obtenus le mois de pointe seraient de l'ordre de :

- ▶ Cèze Haute Vallée : un peu moins de 8 l/s, soit une réduction des prélèvements de 30%
- ▶ Cèze Moyenne Vallée : de l'ordre de 8 l/s, soit une réduction des prélèvements de 36%.
- ▶ Cèze Rhodanienne : 4 l/s, soit une réduction de 4% des prélèvements.

### 4.3.3 Evolution du comportement des habitants

A l'heure actuelle, les prélèvements moyens sur le bassin versant de la Cèze varient entre 71 m<sup>3</sup>/hab/an (Haute Vallée) et 108 m<sup>3</sup>/hab/an (Cèze Moyenne Vallée). Au niveau régional, cette consommation est de l'ordre de 82 m<sup>3</sup>/hab/an et d'un peu moins de 70 m<sup>3</sup>/hab/an en France. Il est possible que les comportements évoluent dans le sens d'une réduction de la consommation d'eau potable, notamment sur la partie aval du bassin.

Si la consommation moyenne par habitant du bassin de cette zone rejoignait la moyenne régionale, cela réduirait les besoins pour la consommation d'eau potable de 15 à 20%.

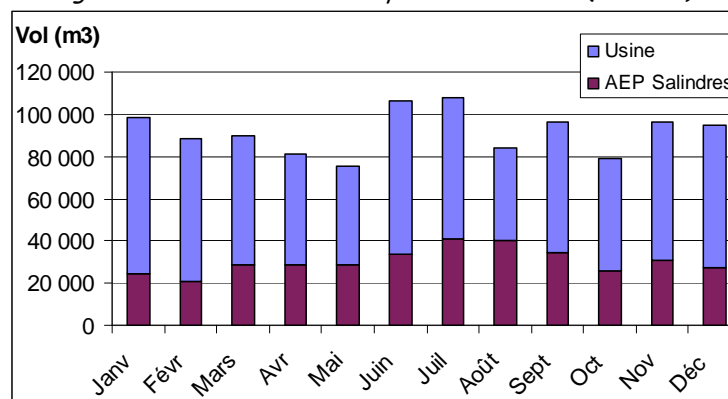
## 5. USAGE INDUSTRIEL DE L'EAU

### 5.1 GIE CHIMIE SALINDRES

Le seul prélèvement industriel significatif prenant des eaux du bassin versant de la Cèze est celui du GIE Chimie Salindres. Cette entreprise produit de l'eau déminéralisée et de la vapeur utilisée ensuite dans les procédés des usines Rhodia et Axens. L'usine est alimentée en eau par pompage dans la nappe alluviale de la Cèze, au niveau de Saint Victor de Malcap.

Le prélèvement annuel dans la nappe alluviale est de 1,098 millions de m<sup>3</sup> (2009), soit un débit fictif continu annuel de 35 l/s. Environ 1/3 de ce prélèvement est destiné à l'alimentation en eau potable de la ville de Salindres (voir section précédente), le reste est utilisé par l'usine (voir Figure 27 ci-dessous).

Figure 27 : Volumes mensuels prélevés en 2009 (m<sup>3</sup>/mois).



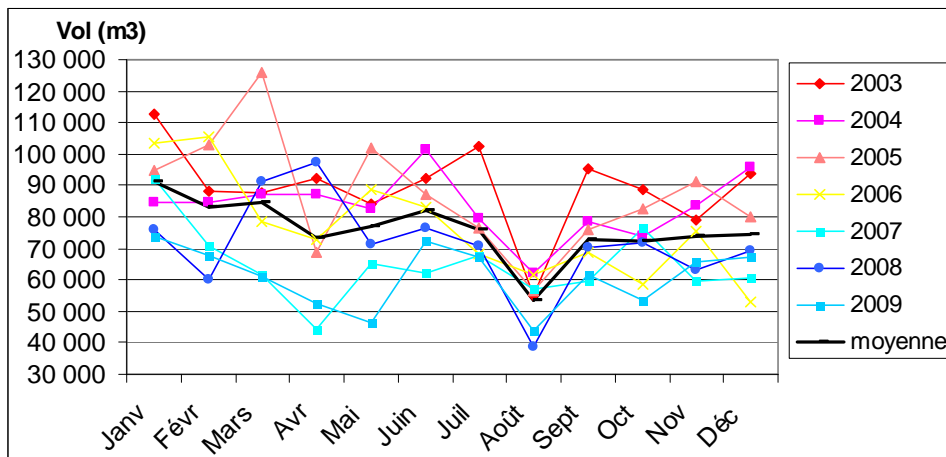
Source : GIE (2010).

Les eaux industrielles ainsi que les eaux pluviales drainées sur le site sont rejetées après traitement dans un affluent de l'Avène, sur le bassin versant des Gardons.

### 5.2 VOLUMES PRELEVES

L'usine a une autorisation de prélèvement de 500 m<sup>3</sup>/h. Ses prélèvements actuels sont plus faibles, de l'ordre de 100 m<sup>3</sup>/h, et ne dépassent jamais 300 m<sup>3</sup>/h. Selon les gestionnaires, le besoin en eau pour l'usine devrait se stabiliser entre 700 000 et 800 000 m<sup>3</sup> par an.

Les besoins sont légèrement inférieurs au mois d'août (voir Figure 28) en raison des départs en vacances et d'une baisse de l'activité de l'usine à cette saison.

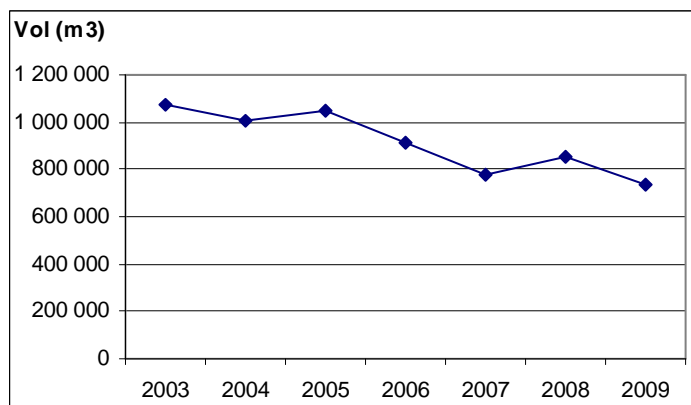
Figure 28 : Prélèvements industriels nets de l'usine Rhodia de 2003 à 2009 (m<sup>3</sup>/mois).

Source : GIE (2010).

### MESURES MISES EN PLACE ET ECONOMIE D'EAU

Suite aux sécheresses de 2005 et 2006, l'usine a été amenée à réviser ses pratiques pour l'usage de l'eau.

Comme le montre la Figure 29, les prélèvements ont diminué significativement au cours des dernières années, notamment grâce à des économies d'eau en période hivernale en limitant les purges effectuées sur le réseau (-20% entre 2003 et 2008), mais également grâce à un recyclage des eaux industrielles.

Figure 29 : Evolution des volumes annuels utilisés par l'usine de 2003 à 2009 (m<sup>3</sup>/an).

Source : GIE (2010).

L'usine n'a pas prévu de plan d'action défini en période de crise, mais est capable de s'adapter et de ralentir ou d'arrêter certaines unités comme cela a été le cas au cours des sécheresses 2005 et 2006.

## 5.3 EVOLUTIONS ENVISAGEABLES DES PRELEVEMENTS EN EAU POUR L'INDUSTRIE

Une marge de progrès sur les prélèvements en eau existe, notamment en limitant les fuites sur le réseau interne de distribution de l'eau (des travaux sont prévus) et en augmentant toujours le recyclage des eaux industrielles (coûts élevés).

Rhodia espère maintenir son activité au cours des années à venir. L'activité d'Axens se maintient, voir se développe, mais cette hausse d'activité ne devrait pas provoquer d'augmentation de la consommation en eau. En effet, selon les représentants du GIE rencontrés, les nouveaux ateliers construits dans l'usine intègrent les nouvelles préoccupations de développement durable et d'économies d'eau. Des circuits de recyclage sont mis en place (utilisation d'eau industrielle plutôt que d'eau brute ou potable pour le refroidissement notamment).

**Les besoins en eau pour les années à venir devraient donc rester stables, autour de 0.7 à 0.8 Mm<sup>3</sup>/an (soit un débit fictif de 22 à 25 l/s).**

## 6. BILAN DES BESOINS EN EAU SUR LE BASSIN VERSANT

La Figure 30 page suivante fait le bilan des différents type de prélèvements sur chaque sous bassin (valeurs moyennes).

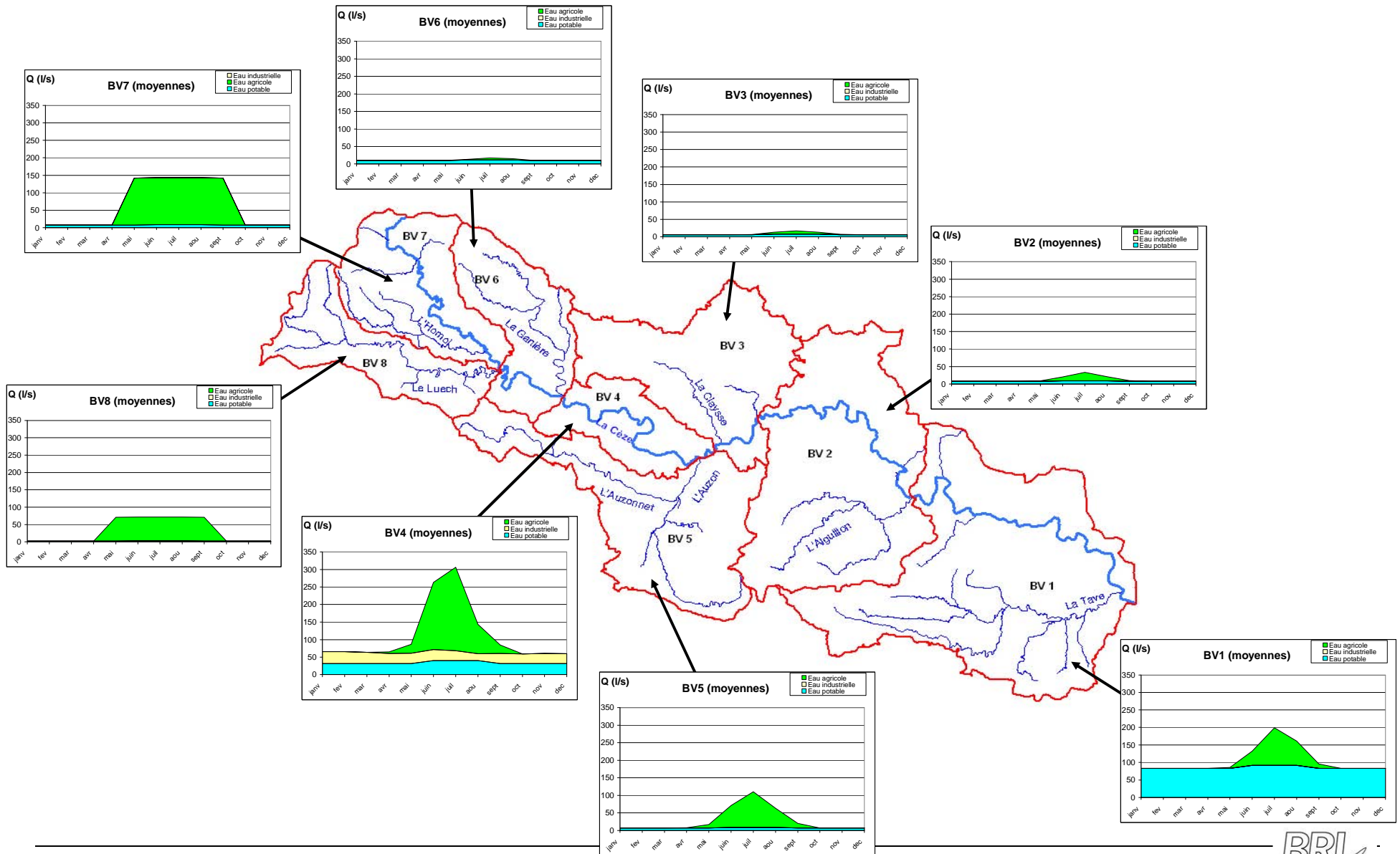
Les deux sous-bassins où les besoins en eau sont les plus importants sont le BV1, qui regroupe plus de la moitié de la population du bassin versant et a de forts besoins en eau potable; ainsi que le BV4, qui correspond à la zone de prélèvement des grandes ASA de la moyenne vallée et qui compte aussi le prélèvement industriel du bassin.

Les deux sous-bassins amont (BV7 et BV8) ont aussi des besoin en eau agricole importants causés (béals gravitaires).

La Figure 30 page suivante n'a pas d'équivalent simple en valeurs quinquennales sèches car celles-ci ne sont pas cumulables. Cependant, il est simple d'évaluer les valeurs quinquennales sèches en comparant les statistiques agricoles (Figure 18 et Figure 19).



Figure 30 : Bilan des prélèvements nets retenus par le Consultant (cumul par usage des valeurs mensuelles moyennes sur 1974-2008)



Détermination des volumes prélevables maximum sur le bassin versant de la Cèze  
Phase 1





## 7. BDD DES PRELEVEMENTS

Les données de prélèvements AEP et agricoles ont été séparés en deux fichiers.

### LA BASE DE DONNEES DES PRELEVEMENTS AEP

- ▶ Le nom et le numéro (DDASS) de l'unité de gestion du captage.
- ▶ Le numéro du captage (DDASS) et le Code Point du captage (Agence de l'eau RMC)
- ▶ La Commune d'implantation du captage
- ▶ Le nom du captage
- ▶ Des informations sur le type de ressource prélevée : nom de la nappe, code et désignation BSS, ainsi que l'influence ou non sur la ressource superficielle de la rivière Cèze.
- ▶ Les débits moyens, les débit autorisés et les débit de pointes (données issues des fichiers DDASS)
- ▶ Des informations sur le maitre d'ouvrage du captage (N° SIREN, SIRET et Code NAF du maitre d'ouvrage.
- ▶ Des éléments sur la localisation du captage (coordonnées X-Y, un indicateur de la précision de ces coordonnées (1 =précision à 50 m ; 2 = précision à 500 m, 3 = précision médiocre, captage quelque part dans la commune). Le sous bassin où se situe le captage.
- ▶ Les volumes annuels prélevés de 2004 à 2008 (en milliers de m<sup>3</sup>)

### LA BASE DE DONNEES DES PRELEVEMENTS AGRICOLES

- ▶ Des informations sur le maitre d'ouvrage : Nom, N° SIREN, SIRET et Code NAF
- ▶ Le nom et le numéro d'ouvrage
- ▶ Des informations sur la localisation du prélèvement : Commune et numéro INSEE de la commune de localisation du prélèvement.. Coordonnées X-Y du point de prélèvement et un indicateur de la précision de ces coordonnées (1 =précision à 50 m ; 2 = précision à 500 m, 3 = précision médiocre, captage quelque part dans la commune). Le sous bassin dans lequel se fait le prélèvement.
- ▶ Des information sur les volumes prélevés (seuls les prélèvements des grandes ASA sont précisés pour les années antérieures à 2007) et le mode de détermination de ces volumes (compteurs ou forfait)
- ▶ L'usage de l'eau (type d'irrigation)

### SIG

Les prélèvements contenus dans ces base de données sont représenté sur la carte « Bilan des prélèvements bruts réalisés sur le bassin versant ».

Dans le cas des prélèvements ayant lieu dans une commune à cheval sur la limite du bassin versant, on a distingué deux cas :

- La localisation du point de prélèvement est considérée comme bonne : si le point de prélèvement est sur une partie de la commune en dehors du bassin, il n'apparaît pas sur la carte
- La localisation du point de prélèvement est approximative (il se trouve quelque part dans la commune concernée, sans davantage de précision) : il figure sur la carte réalisée.



## 8. BIBLIOGRAPHIE

**ABCÈZE, Novembre 2010.** Plan d'optimisation de la gestion de la ressource sur le haut bassin versant de la Cèze. Les béals de la Haute Vallée de la Cèze.

**Agence de l'Eau RMC, 2010.** <http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/>. Inventaire des déclarations des prélèvements en eau faites à l'Agence de l'Eau RMC.

**BRL, 1992.** Mémo « Irrigation ».

**BRLi, Juillet 2007.** Protocole de Gestion Concertée de la Ressource en Eau sur le Bassin Versant de la Cèze. Phase 1. Rapport Définitif.

**BRLi, Juillet 2008a.** Estimation de la disponibilité des volumes d'eau destinés aux territoires desservis par les canaux de « Moyenne et Basse Durance » et détermination des modes de valorisation des économies potentielles. Plan Durance, Action 29. Phase II. Réseaux de la Bléone. Rapport Final.

**BRLi, Novembre 2008b.** Protocole de Gestion Concertée de la Ressource en Eau sur le Bassin Versant de la Cèze. Phase 2. Rapport final. Rapport définitif de phase 2 (post Réunion du 26 septembre 2008).

**BRLi, Novembre 2008c.** Enquêtes auprès des communes des affluents de la Cèze, bassin amont, été 2007. Enquêtes réalisées par BRLi et le Syndicat ABCèze.

**BRLi, Novembre 2008d.** Définition des débits d'étiage de référence, d'un plan de gestion de l'étiage et d'un programme d'actions pour le bassin versant des Gardons. Rapport de phase 1 : Diagnostic de la ressource en eau et des usages. Rapport provisoire.

**BRLi, Août 2009a.** Protocole de Gestion Concertée de la Ressource en Eau sur le Bassin Versant de la Cèze. Phase 3 & 4. Rapport final. Rapport de phases 3 et 4 : Protocole de gestion.

**BRLi, Novembre 2009b.** Plan de gestion concertée de la ressource en eau du bassin versant des Gardons. Rapport de phase 2 : Proposition de scénarios de gestion. Rapport provisoire.

**BRLi, Novembre 2009c.** Etude de la ressource en eau du bassin de la Rotja. Axe 1 : Evaluation Ressource/Besoins. Axe2 : Connaissance des ouvrages et des périmètres irrigués. Etude réalisée pour le Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional des Pyrénées Catalanes.

**BRLi, 2010a.** Campagnes de terrain complémentaires à l'étude du PGCR des Gardons.

**BRLi, Décembre 2010b.** Plan de gestion concertée de la ressource en eau du bassin versant des Gardons. Rapport de phase 3 : Plan de gestion de la ressource et programme d'actions. Rapport provisoire.

**CG30, 2002.** Schéma départemental d'alimentation en eau potable et d'assainissement du Gard.

**CGAAER, IGE, Juin 2007.** Préconisation pour la mise en œuvre du plan national de gestion de la rareté de l'eau. Etabli par Cheminaud M., Cros P., Fauré P. et Roux A. pour le CGAAER (Conseil Général de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Espaces Ruraux) et Gilot A., et Lafitte J-J. pour l'IGE (Inspection Générale de l'Environnement).

**Chambre d'Agriculture du Gard, Décembre 2010.** Inventaire des superficies agricoles irriguées sur la ZRE CEZE. Présentation Powerpoint.

---

**Chambre d'Agriculture du Gard, Novembre 2009.** Elaboration du document d'objectifs du site Natura2000 « la Cèze et ses gorges ». Inventaire des activités agricoles.

**MEEDDAT, 2008.** Circulaire du 30/06/08 relative à la résorption des déficits quantitatifs en matière de prélèvement d'eau et gestion collective des prélèvements d'irrigation. (BO du MEEDDAT n°2008/15 du 15 août 2008)

**ONEMA, ABCèze, 2008.** Enquête ONEMA/ABCèze sur les prélèvements des Béals de la Haute Vallée de la Cèze.

**SAFEGE, 1999.** Etude préalable à la gestion et au soutien des étiages de la Cèze.

**SIEE, 2002.** Schéma départemental d'alimentation en eau potable et d'assainissement du Gard. Commandé par le CG30.

## 9. ANNEXES

### 9.1 ANNEXE 1 : ESTIMATION DES FLUX D'EAU AU SEIN D'UN SYSTEME « PERIMETRE IRRIGUE – RIVIERE »

#### 9.1.1 Méthodologie générale

L'estimation des flux d'eau au sein de systèmes alimentés par des prises en cours d'eau nécessite l'utilisation d'une terminologie précise. Les seules notions de « besoins » ou de « prélèvements » ne peuvent suffire à décrire correctement le système et ses impacts.

On distinguera donc les notions suivantes :

- ▶ le **Besoin théorique des plantes à irriguer** - quantité d'eau d'irrigation à apporter aux plantes que l'on souhaite irriguer pour assurer leur développement, (c'est-à-dire à priori la dose d'eau qui maximise le rendement, mais il est parfois intéressant de provoquer un stress hydrique pour des raisons de qualité du produit, dans le cas de la vigne par exemple, ou d'adapter la dose à un rendement optimal, pas forcément maximal) ;
- ▶ le **Prélèvement brut dans le milieu** - quantité d'eau prélevée provisoirement au milieu (dans cette étude : la quantité d'eau prélevée par les différentes prises des réseaux d'irrigation, d'eau potable, ou d'eau industrielle) ;
- ▶ le **Prélèvement net dans le milieu** - quantité d'eau soustraite de manière définitive<sup>22</sup> au milieu.

Suivant le mode d'adduction, des pertes plus ou moins importantes ont lieu avant et après que l'eau n'ait atteint les cultures à irriguer. On distingue :

- ▶ les **Pertes définitives**, qui ne reviendront pas rapidement au milieu : évaporation dans le réseau, fuites alimentant de la végétation non productive au voisinage du canal, infiltration en nappe profonde...
- ▶ les **Retours ou pertes retournant au milieu**, pertes dans le réseau qui retournent rapidement vers un cours d'eau (récupération des eaux de colature à l'extrémité des réseaux de canaux – voir l'exemple de la , ruissellement, écoulement hypodermique, pertes par infiltration qui alimentent une nappe superficielle alimentant elle-même le cours d'eau...).

---

<sup>22</sup> Même s'il est toujours possible de considérer qu'aucune perte n'est définitive, nous appelons ici « pertes définitives » de l'eau qui ne peut pas être considéré comme « utilisable » dans un futur proche. C'est le cas de l'eau évaporée, consommée par les plantes ou infiltrée en nappe profonde, dont on ne peut maîtriser le retour au milieu.

Photo 4 : Retours de béals sur le Luech à Chambon.



Source : BRLi.

Le **Prélèvement brut** d'un système d'irrigation correspond au prélèvement effectué sur le cours d'eau.

$$\text{Prélèvement brut} = \text{Besoin théorique des plantes} + \text{Pertes définitives} + \text{Retours}$$

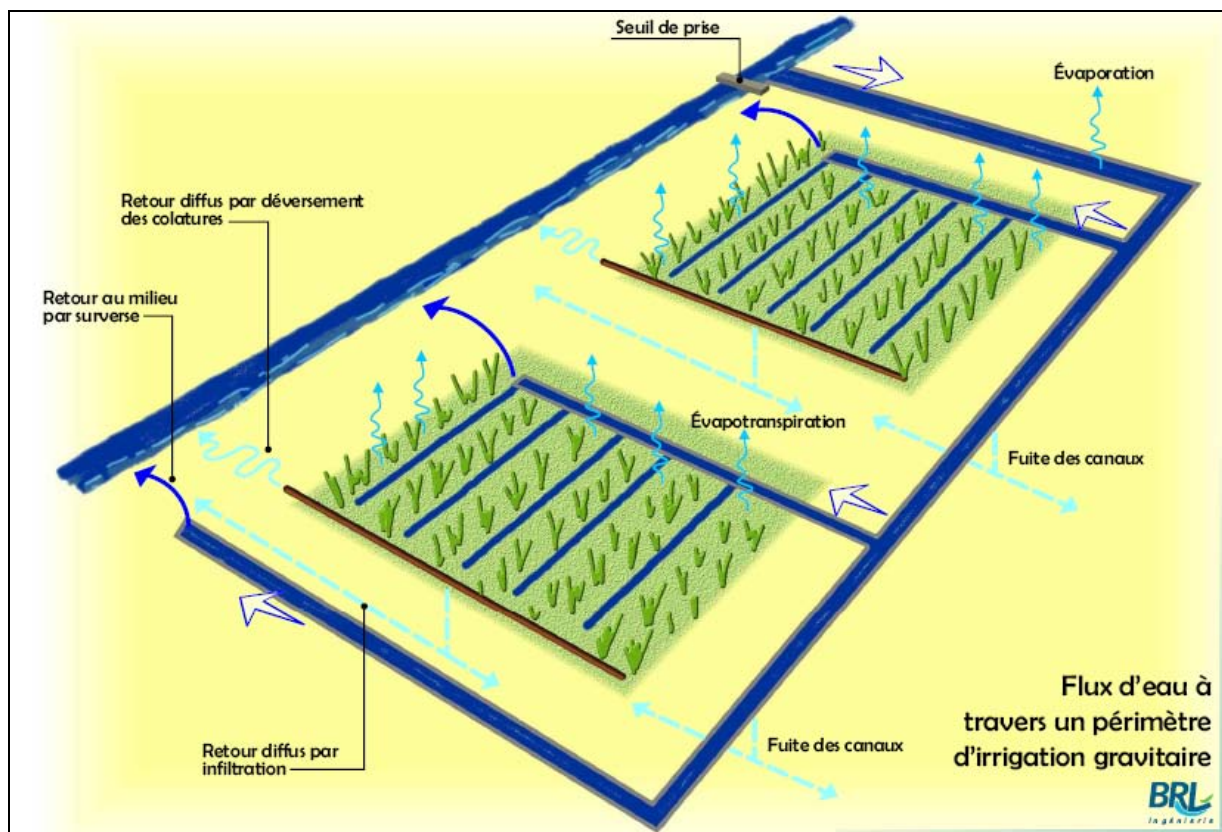
Le **Prélèvement net** correspond au prélèvement brut auquel on soustrait les retours au milieu, c'est aussi la quantité d'eau nécessaire à l'irrigation des cultures, additionné des pertes définitives pour le système.

$$\text{Prélèvement net} = \text{Prélèvement brut} - \text{Retours}$$

$$\text{Prélèvement net} = \text{Besoin théorique des plantes} + \text{Pertes définitives}$$

La Figure 31 ci-dessous illustre les différents types de pertes et de retours possibles :

Figure 31 : Flux d'eau à travers un périmètre d'irrigation gravitaire.



Source : BRLi (2007).

### 9.1.2 Coefficients de flux des réseaux

#### EFFICIENCE DES RESEAUX D'IRRIGATION

Dans la présente étude, pour les calculs théoriques de prélèvement bruts, nous utiliserons les coefficients d'efficacité présentés dans le Tableau 29 ci-dessous.

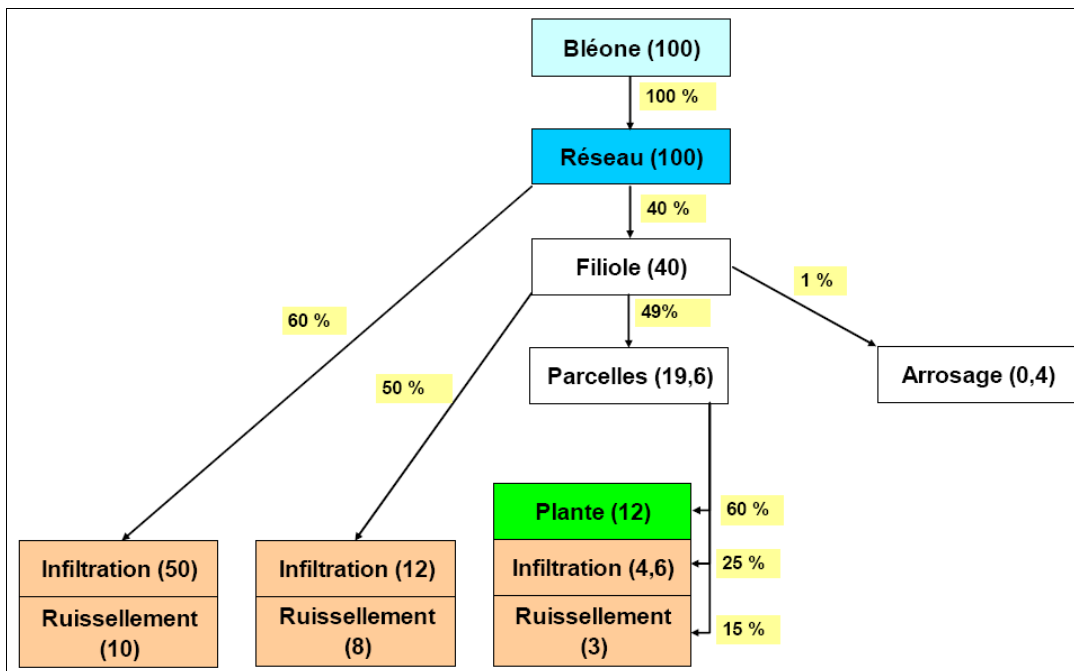
Tableau 29 : Coefficients d'efficacité des réseaux utilisés pour le calcul des prélèvements bruts à partir du besoin en eau des plantes.

Type d'adduction	Coefficient adduction	Type d'irrigation à la parcelle	Coefficient irrigation à la parcelle	Coefficient final utilisé
Gravitaire	2,00	A la raie / inondation	4,00	<b>8,00</b>
Sous-pression	1,00	Aspersion	1,25	<b>1,25</b>
Sous-pression	1,00	Goutte à goutte	1,10	<b>1,10</b>

Source : BRLi.

Ces coefficients sont des approximations classiquement utilisées pour estimer le cycle de l'eau à l'intérieur d'un réseau d'irrigation. Ces coefficients sont notamment cités dans la récente étude d'ABCèze (2010), mais aussi utilisés par BRLi dans de nombreuses études d'estimation de volumes prélevés. La Figure 32 suivante montre par exemple le cycle moyen de l'eau dans le canal de Gaubert (réseau de la Bléone, un des affluents de la Durance), en période de pointe (juillet). Cette étude de flux montre que, dans le cas du réseau du Canal de Gaubert, seul environ le 8<sup>ème</sup> du prélèvement brut (100) est consommé par la plante (12). Ce coefficient de 8 est aussi celui du Tableau 29, même si dans le cas du réseau du Canal de Gaubert, le coefficient d'adduction est moins bon que 2 et le coefficient d'irrigation à la parcelle est meilleur que 4.

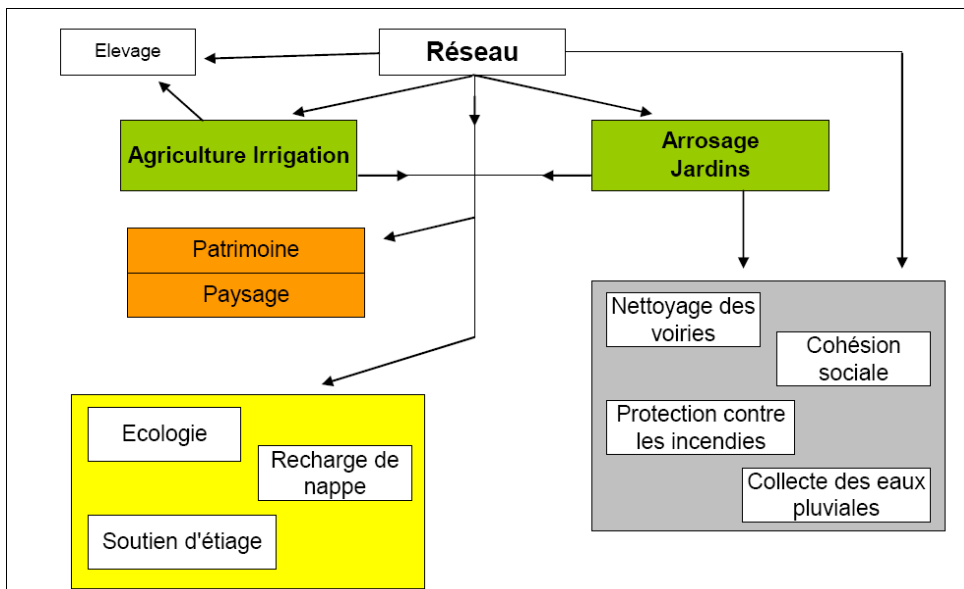
Figure 32 : Bilan des flux du réseau du Canal de Gaubert, sur la Bléone.



Source : BRLi (2008a).

Même si l'on définit ici l' « efficacité du réseau » comme le coefficient reliant le prélèvement brut au besoin des plantes, cela ne signifie pas que l'irrigation est le seul usage du réseau. Cela montre en effet que d'autres usages ont par exemple pu être identifiés sur le réseau du Canal de Gaubert.

Figure 33 : Usages de l'eau liés au réseau de la Bléone.



Source : BRLi (2008a).

Pratiquement, on multipliera donc les besoins des plantes théoriques par le coefficient correspondant aux équipements d'irrigation installés sur le bassin. On utilisera notamment le Tableau 5 qui détaille par bassin la proportion de chaque type d'installation.



## RETOURS AU MILIEU

Dans la présente étude, pour les calculs théoriques de prélèvement nets, nous utiliserons les coefficients de retour au milieu présentés dans le Tableau 30 ci-dessous.

Tableau 30 : Coefficients de retour au milieu utilisés pour le calcul des prélèvements nets à partir du prélèvement brut des réseaux.

Type d'adduction	Type d'irrigation à la parcelle	Coefficient final utilisé
Gravitaire	A la raie / inondation	50% <sup>23</sup>
Sous-pression	Aspersion	0%
Sous-pression	Goutte à goutte	0%

Source : BRLi.

En définitive, les retours au milieu à soustraire au prélèvement brut pour aboutir à un prélèvement net vaudront :

- ▶ pour les **béals** : Retours = 50% \* Prélèvement brut,  
et donc **Prélèvement net = 50% \* Prélèvement brut** ;
- ▶ pour les **autres réseaux** : Retours = 0,  
et donc **Prélèvement net = Prélèvement brut**.

### RETOURS AU MILIEU - SPECIFICITE POUR LES BEALS

Dans les systèmes sous pression avec irrigation par aspersion ou au goutte à goutte, le prélèvement brut est généralement très proche du prélèvement net. Les retours au milieu sont quasiment nuls et l'on peut ainsi considérer que Prélèvement brut = Prélèvement net.

Ce n'est pas le cas d'un système gravitaire avec une adduction d'eau par canaux, où les prélèvements bruts sont souvent nettement supérieurs aux besoins théoriques. Les retours au milieu sont d'autant plus conséquents que les canaux sont proches d'un cours d'eau, que les versants ont une pente forte qui permet un ruissellement rapide jusqu'à la rivière, ou que la nappe alluviale se trouve à proximité des canaux.

La plupart des béals du bassin versant de la Cèze restent proches des cours d'eau, ils sont également relativement courts et conçus de façon à ce que les eaux excédentaires rejoignent le cours d'eau. Ils sont généralement composés de matériaux mixtes (buse, béton, terre), et comportent très souvent une importante partie de linéaire non revêtu ce qui donne lieu à d'importantes infiltrations.

Etant donné la configuration de la majorité des béals (cf. Photo 5 – images du canal de Chareneuve), on peut considérer que la proportion de retour au milieu est importante. Néanmoins certains d'entre eux peuvent être plus longs et peuvent s'éloigner davantage du cours d'eau. C'est le cas du canal des ASA de Robert et de Corgnaret par exemple.

<sup>23</sup> Valeur aussi retenue par ABCèze (2010) pour les béals sur le Luech, la Cèze amont et l'Homol. Voir la section suivante « Retours au milieu – Détail pour les béals » pour plus d'explications.

Photo 5 : Canal de Chareneuve (commune de Chambon).

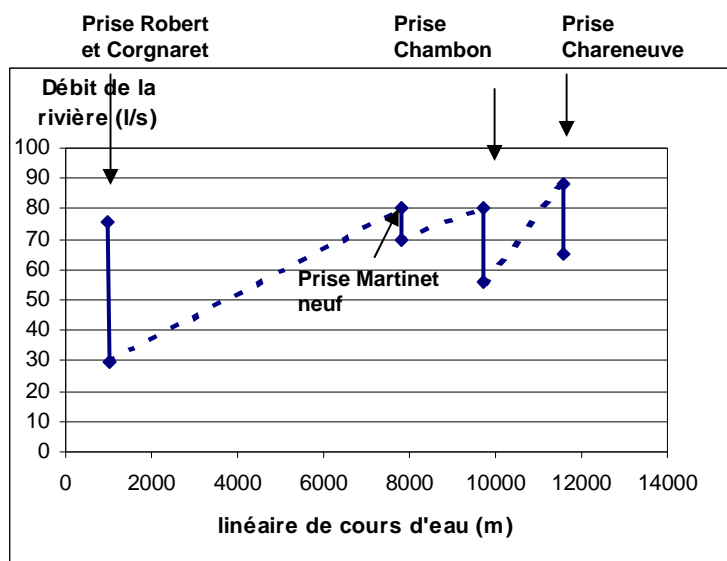


Source : BRLi.

Lorsque les mesures réalisées en rivière au niveau des prises des canaux sont suffisamment proches sur le cours d'eau, elles peuvent permettre également d'évaluer la proportion d'eau retournée au cours d'eau et donc le prélèvement net ( $\text{Prélèvement net} = \text{Prélèvement brut} - \text{Retours}$ ).

Le graphique suivant a été réalisé à partir de mesures prises sur le Luech le 13 août 2009 par l'ONEMA et ABCèze (2009), à l'amont et à l'aval des prises des différents canaux. Les valeurs de linéaire en abscisse permettent de visualiser la distance entre chaque prise.

Figure 34 : Mesure du débit du Luech et estimation des retours au cours d'eau (mesure été 2009, l/s).



Source : ONEMA & ABCèze (2009).

Comme on le voit sur le graphique ci-dessus, les prélèvements bruts peuvent être localement importants (plus de 60% du débit de la rivière est prélevé par le canal de Robert et Cognaret le jour de la mesure), mais les retours sont importants et rapides (au niveau de la prise du canal du Chambon la rivière a retrouvé le débit qu'elle avait avant le prélèvement du canal du Martinet neuf (1900 mètres en amont)).

La répartition des retours (en pointillé sur le graphique) a été représentée comme étant linéaire. En réalité des mesures complémentaires dans la rivière seraient nécessaires pour préciser la dynamique des retours. Il est possible par exemple que juste après la prise, une importante quantité d'eau rejoigne la rivière par l'intermédiaire d'une vanne de régulation. De ce fait une grande partie des retours auraient donc lieu à peu de distance de la prise.

Sur le graphique on constate que le débit augmente entre la prise du canal du Chambon et la prise du canal de Chareneuve. Au cours des 3 jours précédant ces mesures, aucune précipitation n'a eu lieu. Il n'existe pas à notre connaissance d'affluent au Luech entre les prises du canal de Chambon et de Chareneuve. Il est cependant possible qu'on soit ici en limite de la précision de mesure.

Ces observations tendent à confirmer que le prélèvement net des canaux est relativement faible. Cependant, les canaux du Martinet neuf, du Chambon et de Chareneuve étant particulièrement courts et proches du cours d'eau ; il est possible que les retours soient moins importants dans le cas d'autres canaux. Cependant les mesures permettant de le vérifier manquent. L'étude approfondie des béals de la haute vallée programmée par le Syndicat pour l'été 2010 permettra de préciser cela.

Les impacts des détournement par les canaux peuvent cependant être importants localement. Des efforts de gestion peuvent permettre d'atténuer cet impact et d'ajuster autant que possible les prélèvements aux besoins.

Cette méthode d'évaluation des retours et donc des prélèvements nets a aussi été employée par ABCèze (2010) et les résultats de cette étude ont été utilisés dans la présente étude.

### PRELEVEMENT DE FONCTIONNEMENT - SPECIFICITE POUR LES BEALS

A tout ce qui vient d'être mentionné dans cette annexe 1, s'ajoutera la prise en compte d'un prélèvement de fonctionnement pour les béals de la Haute Vallée de la Cèze. Ce prélèvement reflète le fait que même lorsque la demande en eau agricole est nulle (parcelles du béals fermées par exemple), le béal prélève localement le même volume dans le milieu (position « ouverte » de la prise) et une partie, souvent non négligeable, de ce volume non utilisé pour l'irrigation sera tout de même perdu (infiltration, rypisilve, évaporation, exutoire hors bassin...).

Comme mentionné dans le Tableau 30, nous choisirons un coefficient de retour au milieu de 50% pour ce prélèvement de fonctionnement. Le cas concret du calcul de ce prélèvement est exposé en paragraphe 3.5.1.1 et dans le Tableau 20 associé.

## 9.2 ANNEXE 2 : CALCULS DES BESOINS THEORIQUES EN EAU DES CULTURES

### 9.2.1 Méthodologie générale<sup>24</sup>

Un modèle agro-climatique a été développé pour la présente étude. Le calcul est conduit au pas de temps décadaire sur une période de 30 ans.

Le besoin théorique (mm) unitaire mensuel de la plante i sur la zone climatique k est égale à :

$$\sum_j \max [0, (Kc_{i,j} \times ETP_{k,j} - P_{k,j}) - RU_{j-1}]$$

Avec

- ▶  $RU_{j-1}$  : réserve utile du sol à la fin de la décade j-1 (donc au début de la décade j) (mm),
- ▶  $ETP_{k,j}$  : évapotranspiration pendant la décade j, sur la zone climatique k (mm)
- ▶  $P_{k,j}$  : précipitation efficace<sup>25</sup> pendant la décade j, sur la zone climatique k (mm)
- ▶  $Kc_{i,j}$  : coefficient cultural de la culture i pendant la décade j (fonction du stade de développement de la plante).

A chaque pas de temps, la valeur de RU en fin de décade est mise à jour :

$$RU_j = \min [\max [0 ; RU_{j-1} + P_j - Kc_{i,j} \times ETP_j] ; RU_{\max}]$$

Les besoins théoriques par périmètre irrigué sont obtenus en multipliant les besoins unitaires de chaque culture par la surface cultivée pour ce type de culture. Le besoin théorique sur un périmètre irrigué de la Zone Climatique k est égal à :

$$\sum_i S_i \times \text{Besoin théorique unitaire mensuel en irrigation de la plante i sur la zone climatique k}$$

### 9.2.2 Pluviométrie

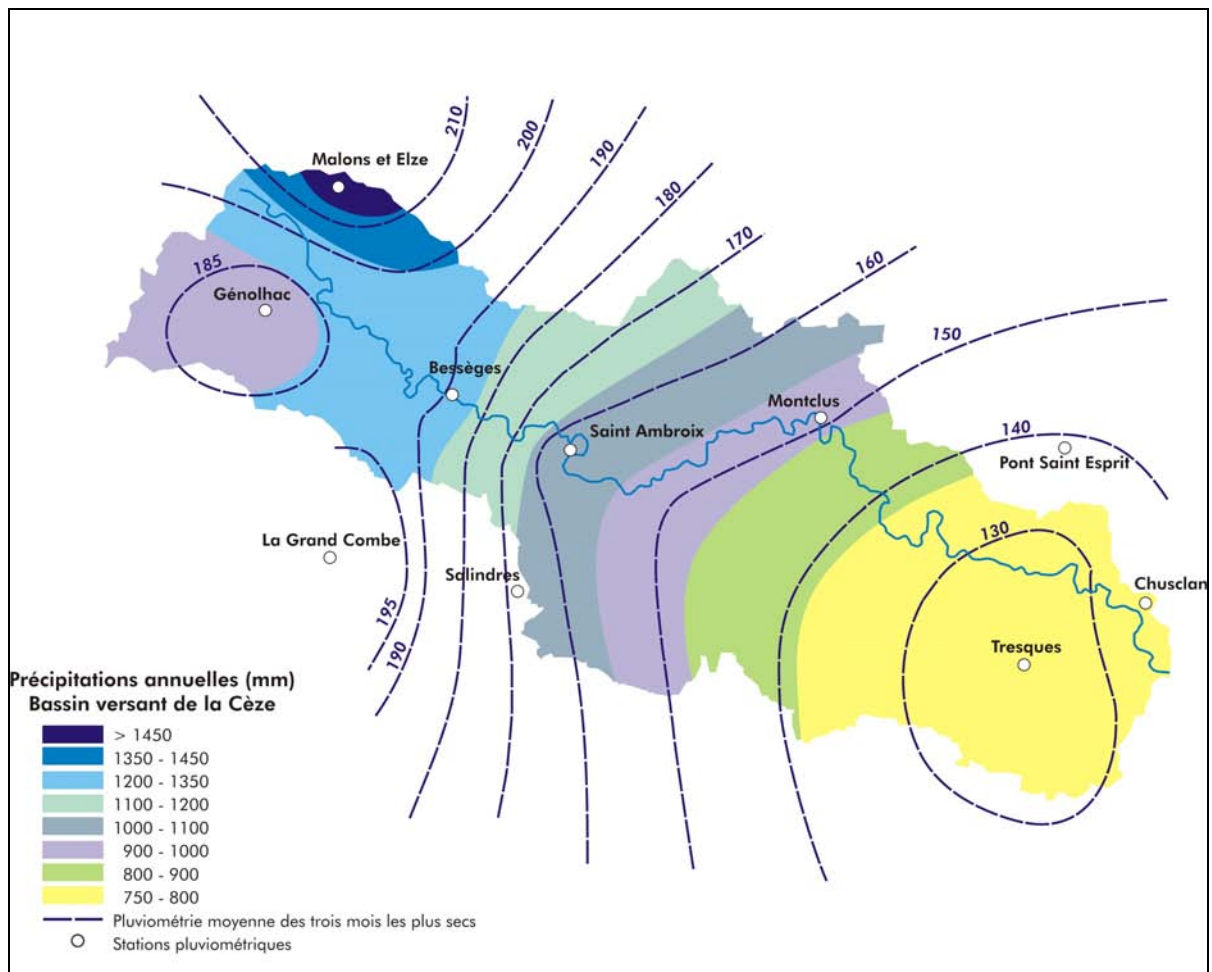
Les quantités de précipitations reçues sur le bassin versant sont décroissantes de l'amont à l'aval (voir PGCR et figure ci-dessous).<sup>26</sup>

<sup>24</sup> Voir pour des informations complémentaires concernant cette méthode le document suivant : « *FAO. Irrigation and Drainage Paper 56, 1998.* »

<sup>25</sup> En première approximation, on prendra la précipitation efficace égale à 80% des pluies.

<sup>26</sup> Au cours de la phase 2 de la présente étude, l'estimation des précipitations a été réalisée plus finement. Elle prend en compte davantage de stations hydrométriques et la répartition des pluies par sous bassin a été calculée par la méthode des polygones de Thiessen. En comparaison des précipitations calculées par cette méthode dans la phase 2, les précipitations à l'amont du bassin sont légèrement sous estimée sur la carte des isohyètes reprise dans le PGCR. A l'aval les valeurs annuelles retrouvée sont équivalentes. Dans les deux cas on a une décroissance des hauteurs précipitées de l'amont vers l'aval.

Figure 35 : Pluviométrie annuelle et pluviométrie des trois mois les plus secs, sur le bassin versant de la Cèze.



Source : BRLi (2007) à partir de SAFEGE (1999).

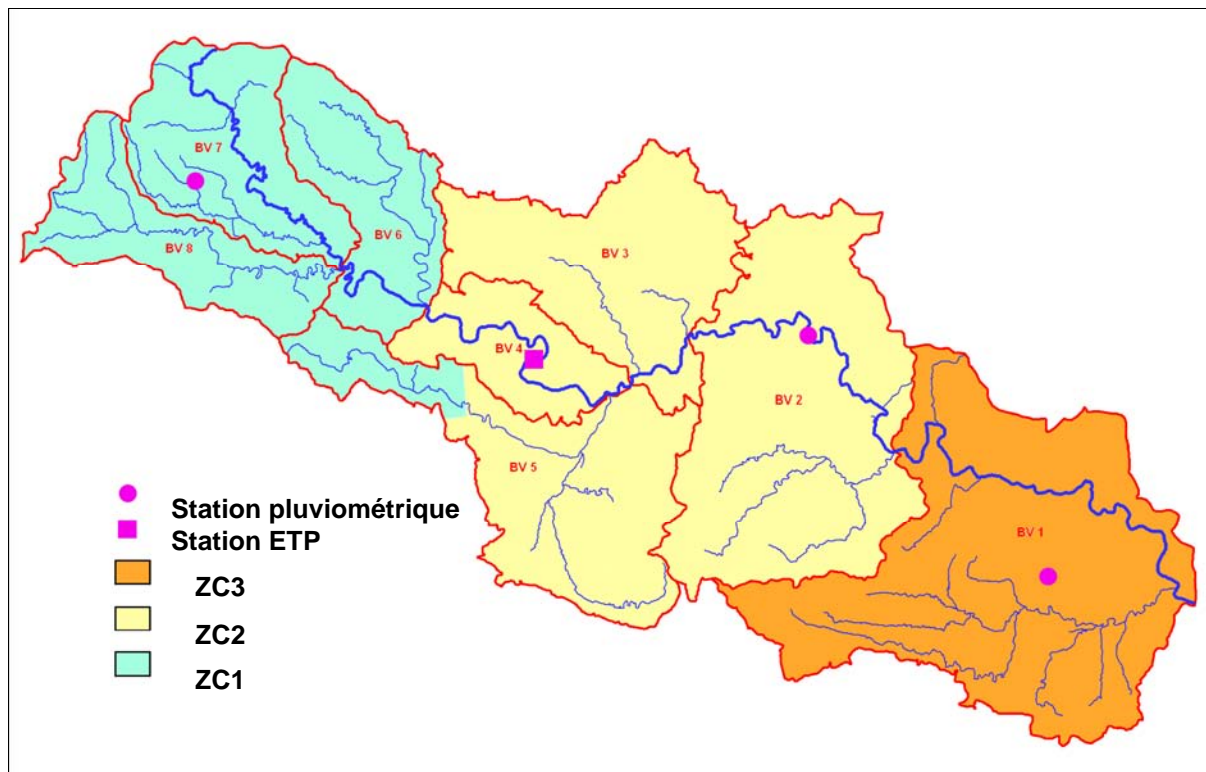
Trois zones climatiques ont été définies sur le bassin, une zone amont comprenant le sous BV du Luech, de l'Homol et de la Ganière (sous BV 6, 7 et 8) ainsi que la partie amont du bassin de l'Auzonnet, jusqu'aux Mages ; une zone au centre du bassin et une troisième zone aval correspondant au sous BV 1.

Les mêmes données d'ETP ont été utilisées sur ces trois zones (données décennales de la station de Saint-Ambroix), mais trois stations pluviométriques ont été sélectionnées (en recherchant des séries de données disponibles suffisamment longues pour la modélisation et une position centrale sur les zones climatiques définies). La Figure 36 ci-dessous montre la délimitation des zones climatiques et la localisation des stations pluviométriques et ETP dont les données utilisées sont issues.<sup>27</sup>

<sup>27</sup> Dans le rapport de phase 2, les zones climatiques retenues pour l'analyse de la pluviométrie seront les 8 sous-bassins versants retenus dans cette étude, mais avec un pas de temps mensuel.



Figure 36 : Zones climatiques du bassin versant de la Cèze.



Source : BRLi.

### 9.2.3 Coefficients cultureux

Nous fondons nos hypothèses de calcul sur un nombre réduit de coefficients cultureux (voir Tableau 32) tirés d'espèces-types listées dans le Tableau 31 suivant. A chacune des grandes catégories de surfaces irriguées mises en avant dans la présente étude (voir Tableau 15 par exemple), on associe donc un coefficient culturel (variable dans le temps) représentatif d'une espèce-type.

Tableau 31 : Choix des espèces-types et de leurs coefficients cultureux.

Kc utilisé	Catégorie de culture irriguée
Colza	Colza
	Olivier
Maïs	Maïs
Tournesol	Tournesol
Poirier	Fruitiers / châtaigniers
Maraichage	Maraichage / jardins
Fourrage	Fourrage / prairie
	Autres grandes cultures
Vignes	Vignes

Source : BRLi.

Tableau 32 : Coefficients culturaux utilisés dans la présente étude.

Kc	Mar			Avr			Mai			Juin			Juil			Août			Sept			Oct		
Colza			0.5	0.5	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.5	0.5	0.5									
Maïs						0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.9	1.2	1.2	1.2	1	1	1	0.6	0.6	0.6	0.6			
Tournesol					0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.7	1.1	1.1	1.1	0.9	0.9								
Poirier				0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.6	0.6	0.6	0.6			
Maraichage				0.4	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.4	0.4	0.4			
Fourrage				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Vignes				0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4							

Source : BRLi.

A partir de ces coefficients culturaux, des données de pluie et d'ETP, et moyennant l'hypothèse d'une RU de l'ordre de 140 mm sur l'ensemble du bassin versant, on est capable de calculer des besoins théoriques en eau d'irrigation, par hectare de culture. Dans le Tableau 33 ci-dessous sont ainsi donnés deux indicateurs statistiques, à savoir le besoin en eau moyen et le besoin quinquennal haut<sup>28</sup> (en mm/ha), pour différents types de culture, selon la zone climatique dans laquelle on se situe.

Tableau 33 : Besoins théoriques en eau d'irrigation par type de culture (mm/ha).

		Besoins théoriques en eau d'irrigation (mm / ha)						
Indicateur statistique	Zone climatique	colza	maïs	tournesol	poirier	maraichage	fourrage	vignes
Moyenne	ZC1	105	333	174	225	306	402	10
	ZC2	150	374	209	271	342	485	33
	ZC3	179	393	221	296	365	517	38
Quinquennal haut	ZC1	173	396	243	292	371	487	21
	ZC2	225	423	272	324	397	579	51
	ZC3	237	456	291	359	428	585	60

Source : BRLi.

<sup>28</sup> Le besoin quinquennal haut est celui tel que une année sur cinq le besoin est supérieur, 4 année sur 5 il est inférieur.