



PLAN DE GESTION CONCERTÉE DE LA RESSOURCE EN EAU DU BASSIN VERSANT DES GARDONS

RAPPORT DE PHASE 2 : PROPOSITION DE SCENARIOS DE GESTION

Version définitive

Juin 2011



PLAN DE GESTION CONCERTÉE DE LA RESSOURCE EN EAU DU BASSIN VERSANT DES GARDONS

Rapport de phase 2 – Proposition de scénarios de gestion

PREAMBULE	1
1. OBJECTIFS, DEFINITIONS ET METHODE.....	3
2. LA GESTION DES ETIAGES SUR LE BASSIN DES GARDONS : CADRE EXISTANT ET POINTS NODAUX RETENUS.....	5
2.1 Encadrement de la gestion des étiages	5
2.1.1 DCE	5
2.1.2 Loi sur l'eau	6
2.1.3 Circulaire du 30 juin 2008 relative à la résorption des déficits quantitatifs en matière de prélèvement d'eau et gestion collective des prélèvements d'irrigation	7
2.1.4 SDAGE	8
2.1.5 Gestion de crise : arrêtés sécheresse cadre	8
2.2 Récapitulatif des points nodaux choisis en phase 1	10
2.3 Débits biologiques et valeurs estimées proposées en phase 1	15
2.4 Rappels sur les usages aux points nodaux estimés en phase 1	18
2.5 Contraintes de débit pour les usages non consommateurs mises en évidence en phase 1	23
2.6 Débits objectifs existants	24
2.6.1 SAGE	24
2.6.2 Etude de gestion du canal de Boucoiran (2006) et SAGE (2001)	24
2.6.3 Dossier de demande d'autorisation pluriannuelle de prélèvement d'irrigation en Lozère	24
3. CADRE GENERAL DE REFLEXION POUR LA PROPOSITION DE DEBITS OBJECTIFS D'ETIAGE (DOE) ET DE MESURES POUR LES ATTEINDRE	25
3.1 Méthode Générale	25
3.2 Récapitulatif des principales mesures préconisées par le SAGE	32
3.3 Découpage du bassin versant en grandes zones	33
4. LA ZONE CEVENOLE SUD	35
4.1 Les Grands traits de la zone et ses problématiques	35
4.2 Analyse du bilan quantitatif global	36
4.3 Mesures proposées	42
4.3.1 Actions sur la demande pour réduire le déficit structurel	42
4.3.2 Actions sur l'offre	52
4.3.3 Limitation de l'impact local	52
4.3.4 Connaissance	54

5. LA VALLEE DU GARDON D'ALES ET LA GARDONNENQUE.....	55
5.1 Les Grands traits de la zone et ses problématiques	55
5.2 Analyse du bilan quantitatif global sans soutien d'étiage	57
5.3 Analyse du bilan quantitatif global avec soutien d'étiage	62
5.3.1 Possibilités de régulation existantes	62
5.3.2 Impact du soutien d'étiage	63
5.4 Mesures proposées	67
5.4.1 Actions sur la demande : économies d'eau	67
5.4.2 Actions sur l'offre : soutien d'étiage accru par les barrages de Ste-Cécile- d'Andorge et des Cambous	67
5.4.3 Améliorations de la connaissance	69
5.4.4 Proposition de débit cible	69
6. LA ZONE AVAL	77
6.1 Les Grands traits de la zone et ses problématiques	77
6.2 Réflexions sur les débits d'étiage influencés	78
6.3 Moyens d'action	79
6.3.1 Actions sur la demande	79
6.3.2 Actions sur l'offre	79
6.3.3 Actions sur la connaissance	80
6.4 Proposition de débits objectifs sur l'Alzon	80
6.5 Proposition de débits objectifs à Remoulins	82
7. RECAPITLATIF DES MESURES D'ACTION.....	83
8. RECAPITULATIF DES DEBITS OBJECTIFS PROPOSES.....	84
ANNEXES	87
Annexe 1 : Circulaire du 30 juin 2008 relative à la résorption des déficits quantitatifs en matière de prélèvement d'eau et gestion collective des prélèvements d'irrigation	89

ILLUSTRATIONS

TABLEAUX

Tableau 1 : Récapitulatif des valeurs ESTIMHAB proposées.....	16
Tableau 2 : Récapitulatif des débits naturels désinfluencés au niveau des stations ESTIMHAB.	16
Tableau 3 : Récapitulatif des débits naturels influencés au niveau des stations ESTIMHAB.	16
Tableau 4 : Récapitulatif des débits naturels des points nodaux de la zone Cévenole Sud	35
Tableau 5 : Surfaces irriguées par bief dans la zone Cévenole sud.....	36
Tableau 6 : Débits naturels mensuels quinquennaux secs et prélèvements mensuels en 2005 dans la zone Cévenole Sud.	36
Tableau 7: Récapitulatif des débits cibles proposés <i>a priori</i> pour les points nodaux de la zone Cévenole Sud.	37
Tableau 8 : Déficit annuels au niveau des points nodaux de la zone Cévenole pour satisfaire les <u>bornes hautes</u> de débits cibles proposés <i>a priori</i>	37
Tableau 9 : Déficit annuels au niveau des points nodaux de la zone Cévenole pour satisfaire les <u>bornes basses</u> de débits cibles proposés <i>a priori</i>	37
Tableau 10 : Déficit périodiques au niveau des points nodaux de la zone Cévenole pour satisfaire les <u>bornes hautes</u> de débits cibles proposés <i>a priori</i>	38
Tableau 11 : Déficit périodiques au niveau des points nodaux de la zone Cévenole pour satisfaire les <u>bornes basses</u> de débits cibles proposés <i>a priori</i>	38
Tableau 12 : Fréquences de satisfaction des débits cibles proposés <i>a priori</i> pour les points nodaux de la zone Cévenole.....	38
Tableau 13 : Analyse fréquentielle de la satisfaction par le débit naturel de la borne ESTIMHAB basse	39
Tableau 14 : Economies d'eau potable réalisables sur la zone Cévenole Sud.	42
Tableau 15: Proposition de débits objectifs pour le Gardon de St Martin.....	43
Tableau 16: Proposition de débits objectifs pour le Gardon de Ste Croix.	45
Tableau 17: Proposition de débits objectifs pour le Gardon de Mialet.....	46
Tableau 18: Proposition de débits objectifs pour le Gardon de Ste Croix.	49
Tableau 19: Nombre de béals prioritaires recensés par le SMAGE des Gardons dans la zone Cévenole sud.....	53
Tableau 20 : Récapitulatif des débits naturels des points nodaux de la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque, dans l'hypothèse HK1 retenue pour le karst Hettangien.....	55
Tableau 21 : Récapitulatif des débits naturels des points nodaux de la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque, dans l'hypothèse HK2	55
Tableau 22 : Surfaces irriguées par tronçon dans la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque.....	56
Tableau 23 : Débits naturels mensuels quinquennaux secs et prélèvements mensuels en 2005 dans la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque, dans l'hypothèse où le karst n'a pas de rôle tampon.	57
Tableau 24 : Débits naturels mensuels quinquennaux secs et prélèvements mensuels en 2005 dans la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque, dans l'hypothèse où le karst joue un rôle de tampon total.	57
Tableau 25: Récapitulatif des débits cibles proposés <i>a priori</i> pour les points nodaux de la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque.....	58
Tableau 26 : Déficit annuels sans soutien d'étiage au niveau des points nodaux de la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque pour satisfaire les bornes hautes de débit cible proposés <i>a priori</i>	58

Tableau 27 : Déficits annuels sans soutien d'étiage au niveau des points nodaux de la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque pour satisfaire les bornes basses de débit cible proposés <i>a priori</i>	58
Tableau 28 : Déficits périodiques sans soutien d'étiage au niveau des points nodaux de la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque pour satisfaire les bornes hautes de débit cible proposés <i>a priori</i>	58
Tableau 29 : déficits périodiques sans soutien d'étiage au niveau des points nodaux de la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque pour satisfaire les bornes basses de débit cible proposés <i>a priori</i>	59
Tableau 30 : Fréquences de satisfaction des débits cibles proposés <i>a priori</i> au niveau des points nodaux de la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque.....	59
Tableau 31 : Déficits périodiques avec soutien d'étiage au niveau des points nodaux de la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque pour satisfaire les bornes hautes proposées <i>a priori</i>	63
Tableau 32 : Fréquence de satisfaction des débits cibles sans et avec soutien d'étiage au niveau des points nodaux de la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque	64
Tableau 33 : Economies d'eau potable réalisables sur la zone Cévenole Sud.	67
Tableau 34 : Evolution des fréquences de satisfaction des débits cibles en augmentant le débit de consigne à 400 l/s.	68
Tableau 35 : Proposition de débit cible pour le point nodal du Galeizon.	70
Tableau 36 : Proposition de débit cible pour le point nodal de St Hilaire (hypothèses : Volume de régulation de 1,7 Mm3, et débit de consigne augmenté à 320 l/s)	73
Tableau 37 : Proposition de débit cible pour le point nodal de St Hilaire (hypothèses : Volume de régulation de 1,3 Mm3, et débit de consigne de 200 l/s)	73
Tableau 38 : Proposition de débit cible pour le point nodal du Gardon d'Alès en amont de la confluence avec le Galeizon.	74
Tableau 39 : Proposition de débit cible pour le point nodal du Gardon d'Alès en amont de la confluence avec le Galeizon, dans l'hypothèse de la rehausse du plan d'eau estival.	75
Tableau 40 : Récapitulatif des débits caractéristiques de l'étiage pour les points nodaux de la zone aval.	77
Tableau 41 : Récapitulatif des débits objectifs proposés <i>a priori</i> pour les points nodaux de la zone aval.	77
Tableau 42: Surfaces irriguées par bief dans la zone aval	78
Tableau 43 : Débits d'étiage influencés à la Baume et à Remoulins.....	78
Tableau 44 : Economies d'eau potable réalisables sur la zone aval.	79
Tableau 45 : Déficits périodiques au niveau au point nodal de l'Alzon pour satisfaire les débits cibles proposés <i>a priori</i>	80
Tableau 46 : Fréquence de satisfaction des débits cibles au niveau du point nodal de l'Alzon	80
Tableau 47 : Proposition de débit cible pour le point nodal de l'Alzon.....	81
Tableau 48 : Récapitulatif des DOE, DCR et seuils de vigilance proposés.....	85

FIGURES

Figure 1: Leviers d'action possibles en période d'étiage	4
Figure 2 : VCN3 pour différentes fréquences du Gardon de Mialet à Générargues (arrêté sécheresse cadre du Gard, courbes établies par la DIREN)	9
Figure 3: Carte des points nodaux retenus	11
Figure 4: Schéma récapitulatif des points nodaux choisis	12
Figure 5: Localisation des stations DMB	17
Figure 6: Surfaces irriguées par tronçon.....	20

Figure 7: Impact linéaire du prélèvement du béal du Mazauric sur le débit du Gardon de St Jean (Source : Campagnes de terrain complémentaires à l'étude DU PGCR des Gardons, BRLi, 2009).....	29
Figure 8 : Représentation du zonage du bassin.	34
Figure 9 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction du débit cible sur le Gardon de St Martin	41
Figure 10 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction du débit cible à la station du Gardon de Ste Croix.....	44
Figure 11 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction du débit cible à la station du Gardon de Mialet.....	46
Figure 12 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction du débit cible à la station de la Salindrenque	47
Figure 13 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction du débit cible à la station du Gardon de St Jean	49
Figure 14 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction du débit cible sur le Gardon d'Anduze.....	50
Figure 15 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction des usages sans soutien d'étiage en fonction du débit cible dans la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque.....	60
Figure 16 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction des usages en fonction du débit cible dans la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque.	64
Figure 17 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction du débit cible sur le Galeizon, en fermeture de bassin.....	70
Figure 18 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction du débit cible sur le Gardon d'Alès au niveau de Ste-Cécile-d'Andorge.....	71
Figure 19 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction des usages en fonction du débit cible au point nodal de St-Hilaire-de-Brethmas.....	72
Figure 20 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction des usages en fonction du débit cible au point nodal de l'Alzon.....	80
Figure 21 : Quantiles de débit influencé mesuré à Remoulins (station CNR, quantiles expérimentaux calculés sur la période 1990-2002), et comparaison avec les débits objectifs.	82
Figure 22: tableau récapitulatif des mesures d'action et de leur chiffrage.....	83

PREAMBULE

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

L'objectif de cette étude est donc de réaliser un Plan de Gestion Concertée de la Ressource opérationnel intégrant les données existantes et l'expertise locale. Afin de réaliser un diagnostic pertinent, de dégager des mesures opérationnelles et de rédiger un document pratique, l'étude s'appuie sur une démarche concertée, qui implique les acteurs de l'eau aux différents stades de l'étude : validation par des comités de pilotage, échanges informatifs sur la ressource et les usages, entretiens sur les souhaits et exigences de chacun.

La production de la présente étude comprend :

- ▶ Pour la phase 1 « Caractérisation de la ressource et de l'étiage » :
 - un rapport sur le diagnostic de la ressources et des usages, comprenant la tranche conditionnelle d'expertise des 10 béals supplémentaires (fin de phase 1 - novembre 2008). Ce rapport inclut également en annexe les rapports de détermination des DMB ;
 - Un rapport de compléments d'études au PGCR, pour l'analyse approfondie de certains béals ;
- ▶ Pour la phase 2 « **Scénarios** » :
 - Le présent rapport proposant des débits objectifs d'étiage et des scénarios de gestion ;
 - Une note rédigée par le SMAGE des Gardons, récapitulant les propositions de débits objectifs d'étiage à un pas de temps mensuel, issues de la concertation ;
- ▶ Pour la phase 3 « Plan de gestion de la ressource et programme d'action » :
 - un plan de gestion concertée de la ressource et un programme d'actions ;
 - Un rapport de synthèse de l'étude.

L'objectif de la phase 2 du PGCR est donc de s'appuyer sur les informations recueillies en phase 1 pour définir en différents points stratégiques du bassin versant (ou points nodaux) :

- ▶ des **Débits Objectifs d'étiage (DOE)**, qui sont des indicateurs pour différents usages (besoins des écosystèmes, besoins liés aux loisirs aquatiques et besoins des prélèvements)
- ▶ des **DCR (Débits de Crise Renforcée)**, débits en-dessous desquels sont mis en péril l'alimentation en eau potable et la survie des espèces présentes dans le milieu.

La gestion de l'étiage doit également s'appuyer sur la des Niveaux Piézométriques d'Alerte (NPA) dont la définition n'est pas comprise dans la présente étude.

La proposition de ces valeurs est indissociable de la réflexion sur les scénarios de gestion correspondants.

1. OBJECTIFS, DEFINITIONS ET METHODE

L'atteinte du bon état écologique des eaux en 2015 implique l'atteinte d'un bon état quantitatif des différentes masses d'eau, qu'il s'agisse de cours d'eau ou d'aquifères (SDAGE RM, 2009, voir *paragraphe 2.1.4*). Dans ce but, le PGCR définit des objectifs de débit à maintenir en rivière qui constituent des indicateurs repères dans le suivi des étiages et l'amélioration de leur gestion.

L'objectif de cette phase est donc de définir, pour chaque nœud hydrologique, des débits objectifs d'étiage et des débits de crise renforcée, et pour chaque usage, un seuil admis de non satisfaction. On proposera alors des scénarios de gestion, qui mettront en avant des mesures à prendre et analyseront l'impact de ces mesures sur les débits.

On en déduira ainsi la fréquence de non satisfaction des débits objectifs et des usages, ainsi que les déficits éventuels pour chaque point.

DEFINITIONS

Le Débit Objectif d'Etiage (DOE), en un point donné, est le débit susceptible de « *garantir la coexistence des activités, usages, prélèvements et rejets, en équilibre avec le bon fonctionnement du milieu aquatique* ». Selon SDAGE Rhône Méditerranée¹, les DOE sont des « *débits pour lesquels sont simultanément satisfaits le bon état des eaux et, en moyenne huit années sur dix, l'ensemble des usages* ».

Le Débit de Crise Renforcée (DCR), en un point donné, est, selon le SDAGE, le « *débit en dessous duquel seuls les prélèvements pour l'alimentation en eau potable, la sécurité des installations sensibles et les besoins des milieux naturels peuvent être satisfaits. Les DCR sont des valeurs établies sur la base de débits caractéristiques ou d'un débit minimum biologique lorsque celui-ci peut être établi* ». De plus, selon l'Etat des lieux DCE du bassin du Rhône et des cours d'eau côtiers méditerranéen², le DCR fait intervenir la notion de survie des espèces : « *Valeur de débit d'étiage au-dessous de laquelle, il est considéré que l'alimentation en eau potable pour les besoins indispensables à la vie humaine et animale, ainsi que la survie des espèces présentes dans le milieu ne sont plus garanties. A ce niveau, toutes les mesures possibles de restriction des consommations et des rejets doivent avoir été mises en œuvre (plan de crise)* »

"Le terme débit minimum biologique est consacré par l'usage et correspond à la notion définie par le premier paragraphe du I de l'article L214-18 du code de l'environnement : « *débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux* »."³

METHODOLOGIE

Les étapes globales de la démarche sont les suivantes :

- ▶ **Définition des points nodaux** (Phase 1, rappels au chapitre 2) et des débits caractéristiques de l'étiage en ces points nodaux.
- ▶ **Connaissance des débits de référence** (débits biologiques, contraintes pour différents usages). Des débits biologiques ont été proposés en phase 1, en 7 points du bassin, par application d'une démarche en plusieurs phases incluant la modélisation de l'habitat par la méthode Estimhab.
- ▶ Proposition de **débits objectifs**, en ayant conscience que ces débits doivent être réalistes, c'est-à-dire être un compromis entre le souhaitable et le possible.
- ▶ Formulation de scénarios de gestion.

¹ Comité de bassin Rhône Méditerranée, 2009. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 2010-2015.

² Comité de bassin Rhône Méditerranée, Mars 2005. Directive cadre européenne sur l'eau. Etat des lieux. Bassin du Rhône et des cours d'eau côtiers méditerranéens. Caractérisation du district et registre des zones protégées.

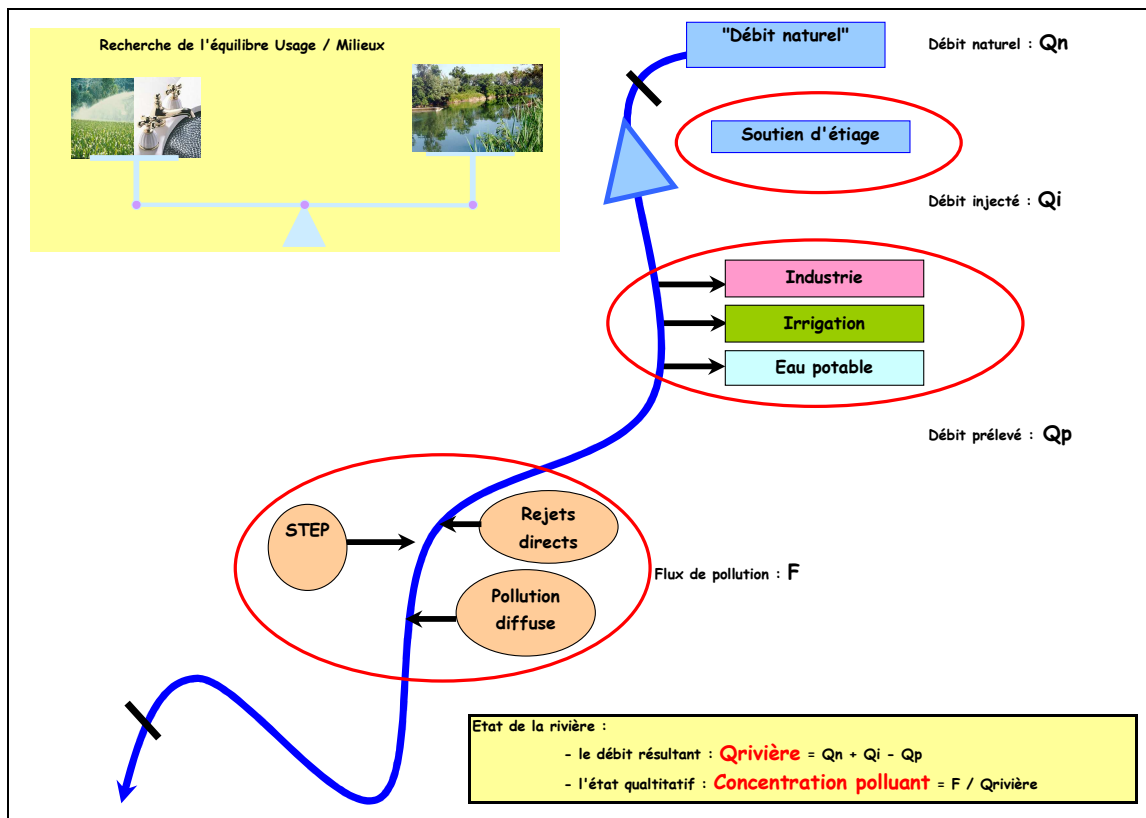
³ Projet de circulaire sur les débits réservés à maintenir en cours d'eau

Un point clef à retenir dans ces éléments est le caractère **itératif** de cette démarche. La méthode sera détaillée au paragraphe 3.1.

En fonction de la mise en place d'économies d'eau ou d'augmentation des volumes de régulation, les capacités de satisfaction des DOE peuvent être amenées à varier.

La figure suivante schématise les leviers d'action sur lesquels il est possible d'agir en période d'étiage.

Figure 1: Leviers d'action possibles en période d'étiage



Source : BRLI, 2007

Une étude sur les aspects qualitatifs de la gestion d'étiage est en cours. Par conséquent, les aspects de dilution des pollutions n'ont pas été traités.

2. LA GESTION DES ETIAGES SUR LE BASSIN DES GARDONS : CADRE EXISTANT ET POINTS NODAUX RETENUS

2.1 ENCADREMENT DE LA GESTION DES ETIAGES

Plusieurs outils juridiques et de planification existent pour encadrer la gestion des rivières :

- ▶ Au niveau Européen, la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) ;
- ▶ Au niveau national, la loi sur l'eau de 2006 ; mentionnons également la circulaire du 30 juin 2008 relative à la résorption des déficits quantitatifs en matière de prélèvement d'eau et gestion collective des prélèvements d'irrigation ;
- ▶ Au niveau du bassin hydrographique, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône-Méditerranée-Corse (SDAGE RM, 2009) ;
- ▶ Au niveau du bassin des Gardons, le Schéma d'Aménagement et Gestion des Eaux des Gardons (SAGE des Gardons, 2001).

Ce paragraphe décrit succinctement les éléments de ces outils juridiques et de planification qui encadrent la gestion des étiages. Les mesures préconisées par le SAGE seront décrites ultérieurement, dans le paragraphe concernant les mesures d'action.

2.1.1 DCE

La directive cadre sur l'eau impose de parvenir à un bon état des masses d'eau souterraines et superficielles d'ici à 2015, c'est-à-dire :

- ▶ Pour une masse d'eau superficielle, que son état écologique (qualité de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés) et chimique (concentration de polluants en-deçà des seuils) doivent être au moins bons,
- ▶ Pour une masse d'eau souterraine, que son état quantitatif et son état chimique doivent être au moins bons.

Les masses d'eau en très bon état doivent le rester.

L'état des écosystèmes aquatiques (et ainsi le bon état écologique des rivières) est intimement lié à l'équilibre quantitatif. Les pressions sur les milieux s'accroissent en étiage :

- ▶ Les faibles débits réduisent les habitats utilisables par les différents compartiments,
- ▶ Plus le débit se réduit, plus la dilution des pollutions diminue, et l'impact sur le milieu récepteur s'aggrave, soulignant ainsi le lien entre état quantitatif et état qualitatif,
- ▶ Les faibles débits accentuent également les augmentations de température.

2.1.2 Loi sur l'eau

On rappelle ci-après l'article L. 214-18 du Code de l'Environnement (article inséré par Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 art. 6) instituant les débits minimums à respecter au droit de chaque ouvrage de prélèvement. Ces contraintes sont donc différentes de la fixation d'objectifs de débit pour la gestion globale des sous-bassins et le bon état global des masses d'eau imposés par la DCE.

Article L214-18 du code de l'Environnement créé par Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 - art. 6 JORF 31 décembre 2006

- I. - Tout ouvrage à construire dans le lit d'un cours d'eau doit comporter des dispositifs maintenant dans ce lit un **débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux au moment de l'installation de l'ouvrage** ainsi que, le cas échéant, des dispositifs empêchant la pénétration du poisson dans les canaux d'amenée et de fuite.

Ce débit minimal ne doit pas être inférieur au dixième du module du cours d'eau en aval immédiat ou au droit de l'ouvrage correspondant au débit moyen interannuel, évalué à partir des informations disponibles portant sur une période minimale de cinq années, **ou au débit à l'amont immédiat de l'ouvrage, si celui-ci est inférieur**. Pour les cours d'eau ou parties de cours d'eau dont le module est supérieur à 80 mètres cubes par seconde, ou pour les ouvrages qui contribuent, par leur capacité de modulation, à la production d'électricité en période de pointe de consommation et dont la liste est fixée par décret en Conseil d'Etat pris après avis du Conseil supérieur de l'énergie, ce débit minimal ne doit pas être inférieur au vingtième du module du cours d'eau en aval immédiat ou au droit de l'ouvrage évalué dans les mêmes conditions ou au débit à l'amont immédiat de l'ouvrage, si celui-ci est inférieur. **Toutefois, pour les cours d'eau ou sections de cours d'eau présentant un fonctionnement atypique rendant non pertinente la fixation d'un débit minimal dans les conditions prévues ci-dessus, le débit minimal peut être fixé à une valeur inférieure.**

- II. - Les actes d'autorisation ou de concession **peuvent fixer des valeurs de débit minimal différentes selon les périodes de l'année, sous réserve que la moyenne annuelle de ces valeurs ne soit pas inférieure aux débits minimaux fixés en application du I.** En outre, le débit le plus bas doit rester supérieur à la moitié des débits minimaux précités.

Lorsqu'un cours d'eau ou une section de cours d'eau est soumis à un étiage naturel exceptionnel, l'autorité administrative peut fixer, pour cette période d'étiage, des débits minimaux temporaires inférieurs aux débits minimaux prévus au I.

- III. - **L'exploitant de l'ouvrage est tenu d'assurer le fonctionnement et l'entretien des dispositifs garantissant dans le lit du cours d'eau les débits minimaux définis aux alinéas précédents.**

- IV. - **Pour les ouvrages existant à la date de promulgation de la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, les obligations qu'elle institue sont substituées, dès le renouvellement de leur concession ou autorisation et au plus tard le 1er janvier 2014, aux obligations qui leur étaient précédemment faites.** Cette substitution ne donne lieu à indemnité que dans les conditions prévues au III de l'article L. 214-17.

- V. - Le présent article n'est applicable ni au Rhin ni aux parties internationales des cours d'eau partagés.

La valeur de débit réservé retenue dans l'article L. 214-18 est par défaut le 1/10^e du module, mais cet article introduit un **assouplissement de cette limite**. « En effet, le 1/10^e du module n'est pas une valeur partout adaptée compte tenu des différents régimes hydrologiques des cours d'eau. L'intérêt environnemental et également énergétique est de pouvoir moduler sur certains cours d'eau la valeur de ce débit dans l'année, le 1/10^e devant dans ce cas être respecté en moyenne annuelle. Ainsi la notion de « débit réservé » pourrait être substituée celle de « régime réservé ». Cette modification permettrait de disposer de plus d'eau dans le cours d'eau à certaines périodes sensibles sans perte énergétique supplémentaire par rapport à la situation actuelle. » (Source : LEMA, exposé des motifs). La LEMA indique néanmoins un plancher : le débit réservé ne doit pas descendre en-dessous du 1/20^e du module en étiage, mais le débit s'écoulant sur l'année doit en moyenne être supérieur au 1/10^e du module.

Cet article introduit également des exceptions, en particulier, pour ce qui peut concerner le bassin des Gardons :

- Les cours d'eau présentant un **fonctionnement atypique**, dont la définition est précisée dans l'article R. 214-111 du code de l'environnement (Décret n° 2007-1760 du 14 décembre 2007, article 6). Est considéré comme atypique un cours d'eau caractérisé de la façon suivante :
 - 1° Son lit mineur présente des caractéristiques géologiques qui sont à l'origine de la disparition d'une part importante des écoulements naturels à certaines périodes de l'année
 - 2° Son aval immédiat, issu d'un barrage de classe A ou à usage hydroélectrique d'une puissance supérieure à vingt mégawatts, est noyé par le remous du plan d'eau d'un autre barrage de même nature ;
 - 3° Les espèces énumérées à (différents compartiments aquatiques) en sont absentes (à condition que cela ne détériore pas l'état du cours d'eau non atypique situé immédiatement à l'aval)
- Les **étiages naturels exceptionnels**, au cours desquels l'autorité administrative peut fixer des débits temporaires inférieurs. L'article R. 214-111-2 du code de l'environnement (Décret n° 2007-1760 du 14 décembre 2007, article 6) précise que le préfet du département peut fixer des débits minimaux temporaires pour une période d'étiage naturel exceptionnel.

Il existe un projet de circulaire relative à l'application de l'article L. 214-18 du code de l'environnement sur les débits réservés à maintenir en cours d'eau.

2.1.3 Circulaire du 30 juin 2008 relative à la résorption des déficits quantitatifs en matière de prélèvement d'eau et gestion collective des prélèvements d'irrigation

Cette circulaire a pour objet la résorption des déséquilibres entre besoins et ressources en eau et la gestion collective des prélèvements d'irrigation par la création des organismes uniques prévus par l'article L211-3 du code de l'environnement et le décret d'application 2007-1381 du 24 septembre 2007.

Cette circulaire cadre la désignation des bassins en déficit quantitatif⁴. Elle impose pour ces bassins la détermination des volumes prélevables au plus tard fin 2009. La connaissance des volumes prélevables globaux et de leur répartition entre usages, doit appuyer la révision des autorisations de prélèvement (avant fin 2014 d'après la loi sur l'eau).

Un outil est proposé pour l'irrigation agricole : la gestion collective des prélèvements d'irrigation par un organisme unique de gestion de l'irrigation (Décret 2007- 1381 du 24 septembre 2007). L'utilisation de cet outil de gestion collective doit être mise en œuvre sur les bassins versants en déficit quantitatif où l'impact des prélèvements agricoles à l'étiage est prépondérant. Cet organisme unique peut être imposé par l'autorité administrative dans les Zones de Répartition des Eaux (ZRE)⁵.

⁴ Le bassin des Gardons ont été désignés en déséquilibre quantitatif, ainsi que les Calcaires Urgoniens du bassin

⁵ Le bassin des Gardons n'est pas déclaré ZRE.

2.1.4 SDAGE

L'orientation fondamentale N°7 du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône-Méditerranée-Corse concerne plus particulièrement la gestion quantitative. Elle fixe pour objectif d'« atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource et en anticipant l'avenir »

Elle propose des définitions pour les débits objectifs de quantité à fixer :

- ▶ les **débits objectifs d'étiage (DOE)**, établis sur la base des moyennes mensuelles) pour lesquels sont simultanément satisfaits le bon état des eaux, et, en moyenne 8 années sur 10, l'ensemble des usages. Les DOE peuvent être établis à partir des débits de référence.
- ▶ Les **débits de Crise Renforcée (DCR)** en-dessous desquels seules les exigences relatives à la santé, la salubrité publique, la sécurité civile, l'alimentation en eau potable, et les besoins des milieux naturels peuvent être satisfaites. Les DCR sont des valeurs établies sur la base de débits caractéristiques ou d'un débit biologique minimum lorsque celui-ci peut être établi.⁶

Deux points nodaux ont été identifiés sur le bassin des Gardons, situés dans la partie Gardoise :

- ▶ Le Pont de Ners,
- ▶ Remoulins en amont de la prise du canal de Beaucaire.

A noter que la version provisoire du SDAGE retenait sur le bassin versant des Gardons 2 points stratégiques de référence, indicateurs de l'état de zones en déficit chronique, c'est-à-dire dont les prélèvements naturels dans le milieu ou les volumes d'eau stockés sont supérieurs à la recharge naturelle. La masse d'eau initialement envisagée dans cette catégorie était le karst Urgonien, et les 2 points stratégiques de référence étaient :

- ▶ Le piézomètre de St-Genies-de-Malgoires, dans le karst Urgonien
- ▶ Le piézomètre de Ste-Anastasie, dans le karst Urgonien.

Ces piézomètres n'ont pas été retenus dans la version définitive du SDAGE, mais leur suivi régulier présente un intérêt en terme de suivi du karst.

Le SDAGE recommande que les aquifères karstiques à fort intérêt stratégique (et notamment le karst Urgonien), fassent l'objet « d'études approfondies pour une meilleure connaissance et une optimisation de leur protection et de leur exploitation, notamment lorsqu'ils se situent dans des bassins souffrant de déficit en eau important et chronique et pour lesquels les potentialités de ces aquifères sont à valoriser. »

2.1.5 Gestion de crise : arrêtés sécheresse cadre

Conformément aux actions préconisées dans le Plan d'Action Sécheresse de 2004 (MEDD), des arrêtés cadres réglementant la procédure de création d'arrêtés sécheresse ont été établis dans le Gard et la Lozère. Pourtant, leur contenu diffère notablement. Alors que dans le Gard, les mesures de surveillance et réponse aux étiages sont basées sur un panel d'indicateurs large et des démarches de concertation, en Lozère, un seul indicateur est pris en compte (seuils de débit fixes). Ces deux arrêtés ont été décrits de façon détaillée en phase 1.

Les stations hydrométriques retenues dans les arrêtés sécheresse cadres pour la surveillance des étiages sont :

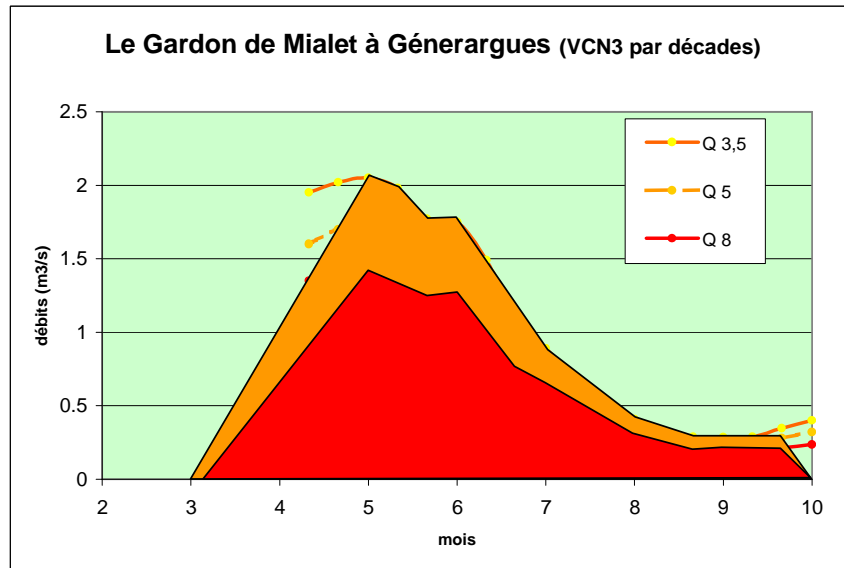
- ▶ Dans le Gard, la **station de Générargues** sur le Gardon de Mialet,
- ▶ En Lozère, la **station de Gabriac** sur le Gardon de Ste Croix.

⁶ SDAGE RM 2010-2015, Orientation Fondamentale N°7.

Les indicateurs retenus sont les suivants :

- Dans le Gard, le **VCN3 décadaire** (minimum de la moyenne glissante de 3 jours sur une période de 10 jours), qui déclenche l'activation de la cellule sécheresse selon les valeurs variables dans l'année indiquées sur le graphique suivant. Cet indicateur appuie, conjointement avec une famille d'indicateurs biologiques, piézométriques, hydrologiques, etc. la décision de la cellule de sécheresse pour le passage éventuel en restriction. Les couleurs du graphique suivant indiquent la situation (normale, vigilance, alerte) correspondant *a priori* à la valeur du VCN3 décadaire.

Figure 2 : VCN3 pour différentes fréquences du Gardon de Mialet à Générargues (arrêté sécheresse cadre du Gard, courbes établies par la DIREN)



- En Lozère, l'indicateur considéré est la **moyenne des débits sur 3 jours consécutifs**. Quatre seuils sont définis :
 - seuil de vigilance (110 l/s à Gabriac), qui déclenche la constitution de la cellule sécheresse ainsi que des relevés plus fréquents des débits (1 fois par semaine au moins).
 - seuil d'alerte (75 l/s à Gabriac) : restriction d'ordre 1 (25% du débit de prélèvement agricole).
 - seuil d'alerte renforcée (60 l/s à Gabriac) : restriction d'ordre 2 (50% du débit de prélèvement agricole).
 - seuil de crise (45 l/s à Gabriac) : restriction d'ordre 3 (interdiction des prélèvements agricoles).

D'après la MISE de Lozère (entretien téléphonique), ces valeurs sont trop basses, car au cours des derniers étiages, le bassin des Gardons Lozérien restait au niveau de vigilance, alors que les autres bassins se trouvaient en état d'alerte, voire alerte avancée. Nous ne considérerons donc pas ces valeurs comme contraignantes dans cette étude.

2.2 RECAPITULATIF DES POINTS NODAUX CHOISIS EN PHASE 1

Les points nodaux sont des points stratégiques sur le bassin versant. Ils ont été choisis principalement en fermeture de bassins versants, préférentiellement à des endroits où une information hydrologique fiable en étiage était disponible, ou alors en des points de confluence stratégiques.

Quatorze points nodaux ont été retenus pour les analyses de la phase 1 :

Ils ont été choisis en fonction des critères suivants : disponibilité et fiabilité des données, fiabilité et existence (passée ou présente) d'une station, intérêt et possibilité de la création de connaissance.

- Stations hydrométrique en fonctionnement, dont la fiabilité à l'étiage est considérée comme correcte :

- le Gardon de St-Jean à Roc Courbe (Corbès),
- le Gardon de Mialet à Roucan (Généralgargues),
- **l'Alzon à la station de Moulin de Bargeton (Uzès)**, dont les résultats sont à considérer avec précaution (fiabilité incertaine en étiage du fait d'un écoulement à 2 bras) ;
- le **Gardon à Remoulins** (station CNR), mais la fiabilité de la courbe de tarage en étiage est à améliorer ;

Ces 4 premiers points nodaux sont les seuls **directement opérationnels**.

- Au vu de la quantité limitée de données disponibles sur le Gardon d'Alès et de la longueur de l'historique disponible, le **barrage de Ste Cécile d'Andorge** sera également choisi comme nœud hydrologique, malgré la précision insuffisante des mesures.
- Stations hydrométriques hors d'état mais dont la fiabilité de la mesure en étiage était considérée comme bonne ou correcte, ou stations en état non fiables en étiage mais qui se trouvent à un endroit stratégique sur le bassin :
 - le **Gardon d'Alès à St-Hilaire de Brethmas** (station HS), La station SPC-GD d'Alès pourra être utilisée dans le futur, car elle a été tarée pour les mesures d'étiage en 2008, sous réserve de l'adaptation des résultats de cette étude au bassin versant considéré.
 - le **Gardon au pont de Ners (ancienne station DIREN)**. La station SPC-GD pourra être utilisée dans le futur, car elle a été tarée pour les mesures d'étiage en 2008, sous réserve de l'adaptation des résultats de cette étude (l'ancienne station DIREN était en aval de la prise du Canal de Boucoiran, la station SPC actuelle se trouve à l'amont),
 - le **Gardon d'Anduze à Anduze** (station d'annonce de crues non fiable en étiage),
 - le Gardon à La Baume (station HS).

Pour ces 9 stations (« **points nodaux principaux** »), un bilan complet des ressources et des usages a été réalisé : analyse des séries influencées, désinfluencement des débits d'étiage et analyse des séries désinfluencées. Pour les points nodaux correspondant à des stations hors service, les séries ont été prolongées à l'aide du logiciel GR4J.

Nous avons également identifié 5 sites (« **points nodaux secondaires** ») pour lesquels la création d'une information sur le débit d'étiage présente un intérêt :

- le Gardon de Ste-Croix à sa confluence,
- le Gardon de St Martin à sa confluence,
- la **Salindrenque** à sa confluence avec le Gardon de St Jean,
- le **Galeizon** à sa confluence avec le Gardon d'Alès,
- le Gardon d'Alès en amont de son alimentation par le Galeizon.

Pour ces 5 Derniers points nodaux, une estimation des débits caractéristiques de l'étiage a été réalisée, permettant d'obtenir des informations sur les débits influencés et désinfluencés (reconstitution à l'aide de GR4J, extrapolation à partir de stations existantes...). Ces informations sont à **manipuler avec de grandes précautions en raison de l'absence de données de calage**.



Points nodaux retenus

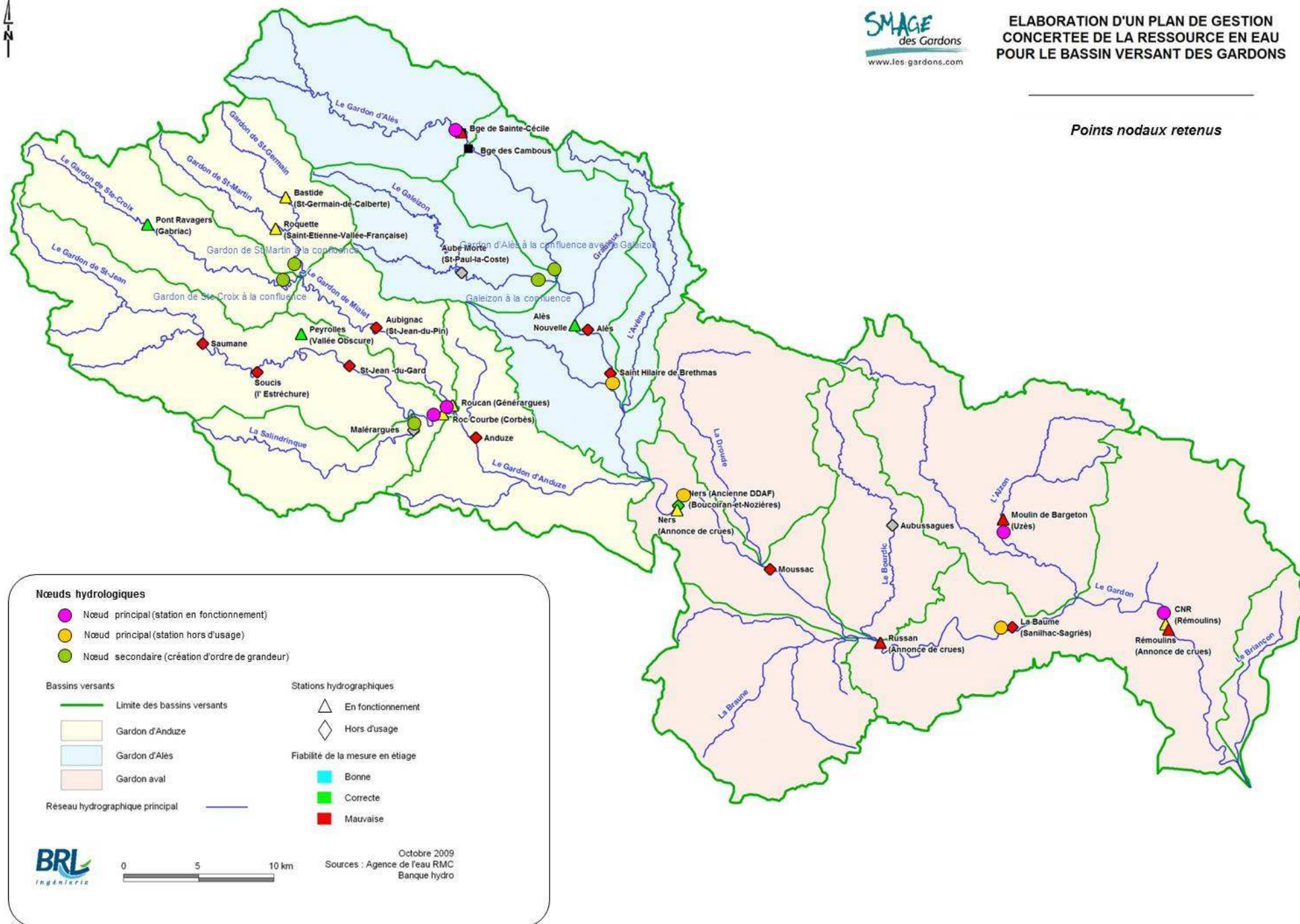
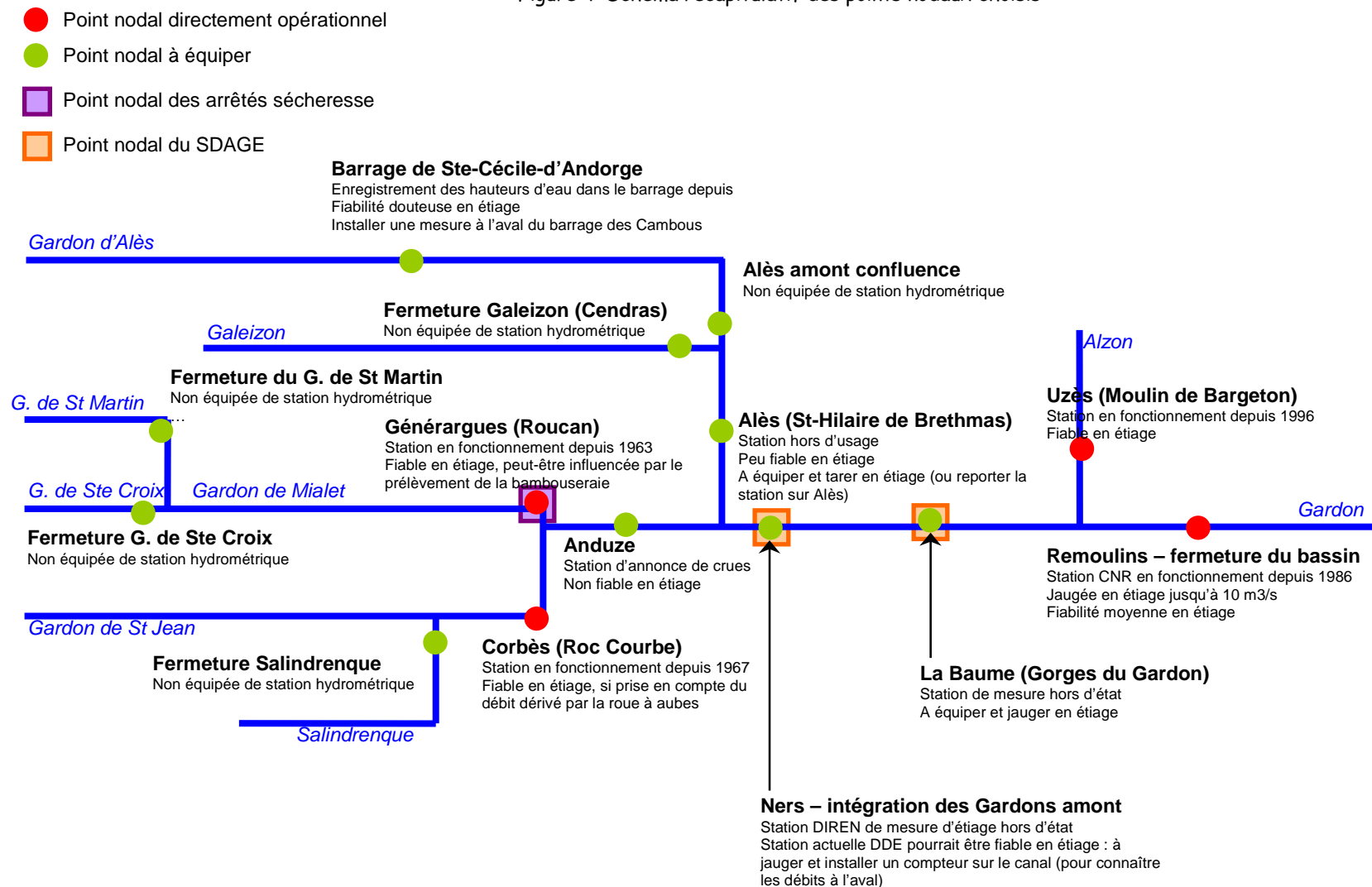


Figure 4: Schéma récapitulatif des points nodaux choisis



Point nodal	Rivière	Objet	Station	Valable en étiage	En service	Calcul des débits	ESTIM HAB	Pt nodal arrêtés sécheresse	Point nodal SDAGE
Fermeture du Gardon de St Martin	Gardon de St Martin	Surveillance Gardons amont		X	X	Calcul à partir de la station de St-Germain-de-Calberte, au prorata des surfaces	St Germain		
Fermeture du Gardon de Ste-Croix	Gardon de Ste Croix	Surveillance Gardons amont	X	X	X	Calcul à partir de la station de Ste-Croix, au prorata des surfaces			
Corbès (Roc Courbe)	Gardon de St Jean	Surveillance du Gardon de St Jean	X	X	X	Chronique de mesures à la station (fiabilité correcte)			
Généragues (Roucan)	Gardon de Mialet	Surveillance du Gardon de Mialet	X	X	X	Chronique de mesures à la station (fiabilité correcte)		X (30)	
Fermeture Salindrenque	Salindrenque	Surveillance de la Salindrenque (rivière très prélevée)				Modélisation GR4J à partir des coefficients du Gardon de St Jean (débits désinfluencés) – à interpréter avec précaution	En cours		
Anduze	Gardon d'Anduze	Surveillance du Gardon d'Anduze	Annonce crues			Calcul à partir des débits mesurés à Corbès et Généragues, au prorata des surfaces	En cours		
Barrage de Ste-Cécile-d'Andorge	Gardon d'Alès	Surveillance du Gardon d'Alès amont	X		X	Chroniques de débits (calcul CG) à partir des hauteurs d'eau – à interpréter avec précaution			
Alès confluence	Gardon d'Alès	Surveillance du Gardon d'Alès en amont de la confluence avec le Galeizon				Modélisation GR4J à partir des coefficients de la station de St Hilaire-de-Brethmas			
Cendras – Galeizon	Galeizon	Surveillance du Galeizon				Modélisation GR4J à partir des coefficients de la station de St Hilaire-de-Brethmas			
St-Hilaire de Brethmas	Gardon d'Alès	Contrôle du Gardon d'Alès	HS		X	Modélisation GR4J pour prolonger la série existante	X		
Ners	Gardon	Contrôle global des Gardons amont	HS + Nouvelle SPC	X	X	Modélisation GR4J pour prolonger la série existante			X
La Baume	Gardon	Contrôle des gorges (et fonctionnement des résurgences)	HS	X		Modélisation GR4J pour prolonger la série existante			
Remoulins	Gardon	Fermeture du bassin	X (CNR)	X	X	Chronique de mesures à la station CNR (tarage à améliorer en étiage)	X		X
Uzès (Moulin de Bargeton)	Alzon	Contrôle du bassin de l'Alzon	X	X	X	Chronique de mesures à la station (fiabilité moyenne)	X		

L'arrêté sécheresse cadre en Lozère s'appuie sur la station de Gabriac sur le Gardon de Ste Croix, que nous n'avons pas retenue comme point nodal.

Les débits caractéristiques de l'étiage aux points nodaux sont entachés d'une **forte incertitude** liée aux données d'entrée : on considère souvent que l'imprécision est de l'ordre de 30%. Cette incertitude repose à la fois sur la forte variabilité des données hydrologiques liée à l'extrapolation des données collectées, à l'imprécision des données sur les prélèvements et leur retour au milieu, à la « linéarisation » des prélèvements, au désinfluençement des données de débits, aux hypothèses faites concernant les interactions avec les karsts....

L'important travail de diagnostic réalisé dans le cadre du PGCR phase 1 nous permet de disposer du meilleur état possible des connaissances disponibles. Ainsi, si l'incertitude associée aux données d'entrée incite à la prudence dans l'utilisation des valeurs, elle ne peut être un frein à l'action et à la gestion.

HYPOTHESES RETENUES CONCERNANT LES KARSTS

Le bassin versant des Gardons comprend deux zones où les échanges avec les aquifères karstiques sont particulièrement importants (système de pertes-résurgences très développé) : le karst Hettangien vers la Grand'Combe, et le karst Urgonien, autour des gorges (Gardonnenque).

L'impact des prélèvements dans les karsts sur les débits du Gardon dépendent de la situation locale, à savoir de l'emplacement du forage dans le karst.

En l'absence d'études permettant de conclure sur les impacts des prélèvements dans le karst Urgonien et le karst Hettangien sur les débits du Gardon, nous avons considéré 2 hypothèses structurantes qui permettent d'encadrer l'impact du karst sur les débits :

- ▶ 1^{re} hypothèse : le karst n'a aucun rôle tampon, et tout prélèvement dans le karst se répercute immédiatement sur le débit du Gardon ;
- ▶ 2^e hypothèse : le karst a un rôle de tampon total, et tout prélèvement dans le karst est considéré comme un prélèvement dans un très grand réservoir, avec une influence négligeable sur les débits du Gardon.

La première hypothèse est par définition celle où les prélèvements ont le plus d'impact sur le débit du cours d'eau. On se placera dans cette hypothèse pour les points situés en aval des pertes dans le karst Hettangien, et en amont de celles du karst Urgonien. Il s'agit de la zone où les débits sont les moins bien connus, car les historiques de mesures sont courts, ou mesurés par des stations considérées comme non valables pour la mesure d'étiage.

Dans la partie aval, le rôle de soutien d'étiage du karst a été observé, et il ne nous paraît pas pertinent de retenir l'une ou l'autre de ces hypothèses. Nous mènerons donc un raisonnement spécifique.

2.3 DEBITS BIOLOGIQUES ET VALEURS ESTIMHAB PROPOSEES EN PHASE 1

Afin d'estimer les débits minimums biologiques (DMB) à maintenir dans les cours d'eau pour le bon état des milieux, une méthode micro-habitats, ESTIMHAB, a été utilisée. Cette méthode définit la surface d'habitats disponibles en fonction du débit.

NOTE PRELIMINAIRE

Il convient tout d'abord de souligner que la méthode ESTIMHAB est imparfaite. Elle n'est pas un outil fournissant automatiquement une valeur de DMB, selon des termes approuvés par un de ses auteurs : *« Rappelons enfin qu'aucune des méthodes ne produit de valeur « magique » ou absolue d'un débit à réserver (et par exemple déclinée de façon par trop systématique en valeur de débit offrant une SPU égale à un % de SPU d'un débit caractéristique donné) ; elles fournissent en fait un support d'analyse de la plage de plus grande sensibilité de l'habitat au débit, analyse qui doit venir illustrer des scénarios d'objectifs définis par ailleurs. »*.

Il apparaît que la stricte application de la méthode Estimhab, en tant que valeur absolue pour définir des limites ignore le principe de réalité (hydrologique et anthropique) dans de larges zones du bassin (comme nous le verrons ultérieurement dans l'analyse des points nodaux). Cette méthode reste très intéressante pour ce qu'elle est : une aide à la décision.

Par la suite, nous préférons donc parler de « valeurs ESTIMHAB », qui sont des valeurs « théoriques » et se différencient à notre avis des DMB en ce qu'elles n'ont pas été confrontées à la réalité du bassin. La fixation des DOE et DCR sera réalisée par un travail itératif sur des débits que nous appellerons « cibles » en réalisant des comparaisons à chaque étape avec les valeurs ESTIMHAB et les autres valeurs repères dont nous disposons (hydrologie, loi sur l'eau).

APPLICATION DE LA METHODE ESTIMHAB SUR LE BASSIN

La méthode Estimhab a été appliquée au niveau de 7 stations réparties sur le bassin au cours de la phase 1. Ces 7 stations sont représentées schématiquement sur la figure ci-dessous.

La méthode ESTIMHAB n'a pas été appliquée sur la totalité des points nodaux. Effectivement, sur certains secteurs, la méthode ESTIMHAB n'est pas forcément intéressante (par exemple sur Ners, dont le faciès est représenté par une succession de seuils et de retenues). Par la suite, en l'absence de données, il est considéré le 1/20^e du module comme la « donnée d'entrée » milieu, qui est confronté aux débits naturels comme pour les valeurs ESTIMHAB sur les stations où elles ont été estimées⁷.

A noter que l'atteinte du bon état écologique va au-delà de la disponibilité d'habitat utilisée dans la méthode ESTIMHAB pour définir les DMB. Il est, par exemple, indispensable de subir des crues moyennes, voire parfois relativement fortes, pour assurer un fonctionnement⁸.

⁷ Note du SMAGE des Gardons (2011) : Plan de Gestion concertée de la Ressource en eau des Gardons - Phase 2 : Proposition de débits objectifs et de scénarios de gestion - Propositions issues de la concertation

⁸ Note du SMAGE des Gardons (2011) : Plan de Gestion concertée de la Ressource en eau des Gardons - Phase 2 : Proposition de débits objectifs et de scénarios de gestion - Propositions issues de la concertation

VALEURS ESTIMHAB

Les valeurs proposées par la méthode Estimhab ont été discutées lors d'un comité de pilotage restreint et sont récapitulées dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Récapitulatif des valeurs ESTIMHAB proposées

Rivière	SBV (km²)	Bornes ESTIMHAB (l/s)			ESTIMHAB spécifique (l/s/km²)		
		Borne haute		Borne basse	Borne haute		Borne basse
		hiver	été		hiver	été	
Gardon de St Germain	24	75	50	40	3,1	2,1	1,67
Gardon de Ste Croix	35	100	80	60	2,9	2,3	1,71
Gardon d'Alès	407	1500	600	500	3,7	1,5	1,23
Alzon	51,6	175	100	75	3,4	1,9	1,45
Gardon	1780	5000	2000	1600	2,8	1,1	0,90
Salindrenque	67	250	160	130	3,7	2,4	1,94
Gardon d'Anduze	549	2500	1200	900	4,6	2,2	1,64

A titre d'information, les débits d'étiage caractéristiques ramenés à ces stations donnent les résultats indiqués dans les tableaux suivants.

Tableau 2 : Récapitulatif des débits naturels désinfluencés au niveau des stations ESTIMHAB.

Rivière	SBV (km²)	Débits naturels caractéristiques (l/s)						Point nodal à partir duquel ces débits sont calculés
		Module	1/10° Module	1/20° Module	VCN30 (5ans sec)	VCN10 (5ans sec)	QMNA5	
Gardon de St Germain	24	550	60	30	50	20	30	St Germain
Gardon de Ste Croix	35	720	70	40	80	50	70	Ste Croix Gabriac
Gardon d'Alès	407	8 540	850	430	610	310	380	St Hilaire
Alzon	51,6	390	40	20	140	70	100	Alzon-Moulin de Bargeton
Gardon	1780	-	-	-	-	-	-	Remoulins
Salindrenque	67	1 690	170	80	220	130	130	Salindrenque
Gardon d'Anduze	549	15 040	1 500	750	1 240	640	640	Anduze

Tableau 3 : Récapitulatif des débits naturels influencés au niveau des stations ESTIMHAB.

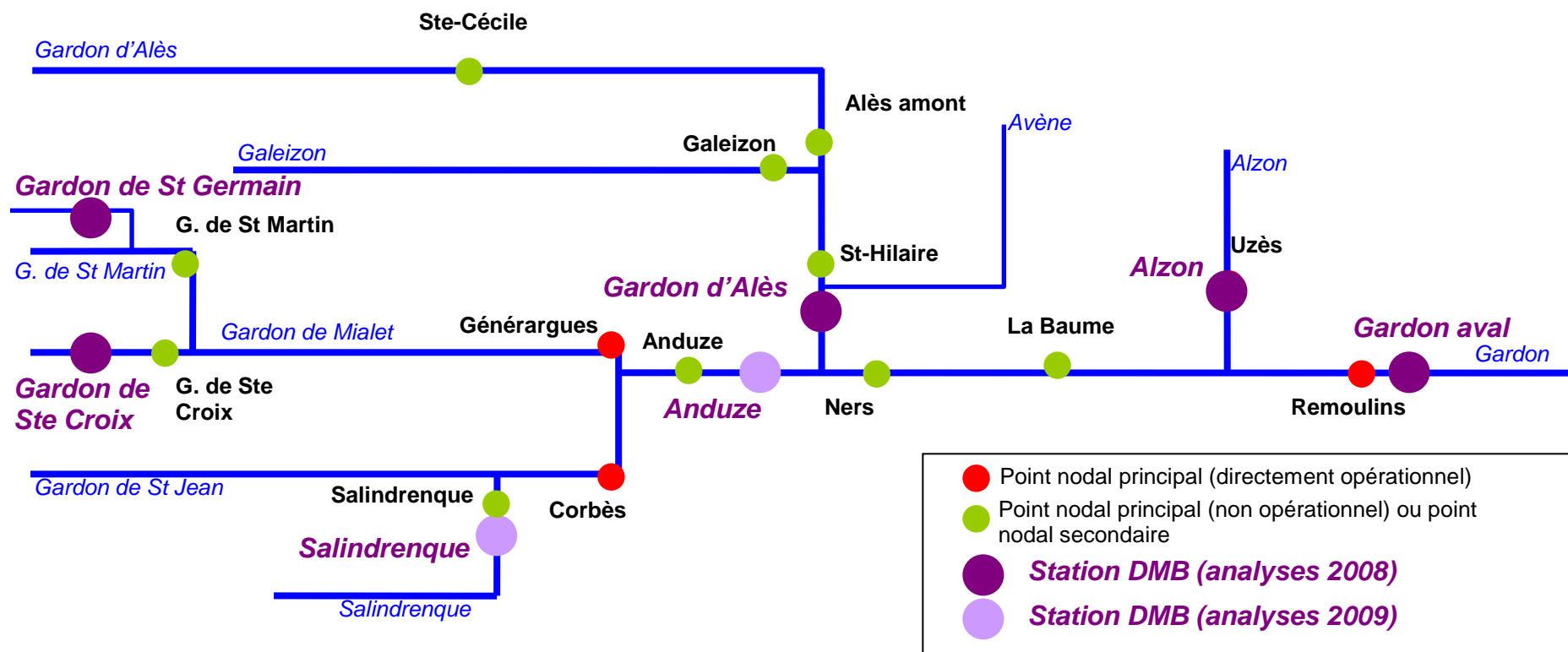
Rivière	SBV (km²)	Débits influencés caractéristiques (l/s)						Point nodal à partir duquel ces débits sont calculés
		Module	1/10° Module	1/20° Module	VCN10 (5ans sec)	VCN30 (5ans sec)	QMNA5	
Gardon de St Germain	24	540	50	30	40	20	30	St Germain
Gardon de Ste Croix	35	720	70	40	70	40	60	Ste Croix Gabriac
Gardon d'Alès	407	8 090	810	400	360	140	210	St Hilaire
Alzon	51,6	360	40	20	90	40	60	Alzon-Moulin de Bargeton
Gardon	1780	24 310	2 430	1 220	1 770	2 430	1 220	Remoulins
Salindrenque	67	1 670	170	80	190	100	130	Salindrenque
Gardon d'Anduze	549	14 970	1 500	750	960	1 500	750	Anduze

NOTE SUR LA GENERALISATION DES VALEURS ESTIMHAB

La valeur ESTIMHAB est rattachée aux caractéristiques physiques de la station de mesure. L'extrapolation d'une valeur ESTIMHAB à un nœud hydrologique est à prendre avec de grandes précautions et peut n'avoir aucun sens.

On préférera effectuer l'analyse dans l'autre sens, à savoir reporter les valeurs de débit à examiner depuis un point nodal vers la station ESTIMHAB, considérée comme référence (avec l'hypothèse de faciès et configuration similaires) au prorata de la surface de bassin versant (méthode la moins imparfaite possible en étiage). Les résultats obtenus sont les mêmes mais la démarche intellectuelle est plus satisfaisante.

Figure 5: Localisation des stations DMB



2.4 RAPPELS SUR LES USAGES AUX POINTS NODAUX ESTIMES EN PHASE 1

Un récapitulatif des prélèvements par tronçon le mois de pointe est réalisé sur les schémas ci-dessous. Ces prélèvements sont indiqués sur chacun des tronçons :

- **Pour l'AEP** : le prélèvement brut est connu, il est indiqué dans la case du dessus. Les 2 cases du dessous correspondent au prélèvement net dans chacune des 2 hypothèses (karst directement lié au Gardon : HK1 et karst tampon total : HK2). Les prélèvements nets sont calculés en prenant un taux de retour de 40%, au moyen de la formule suivante :

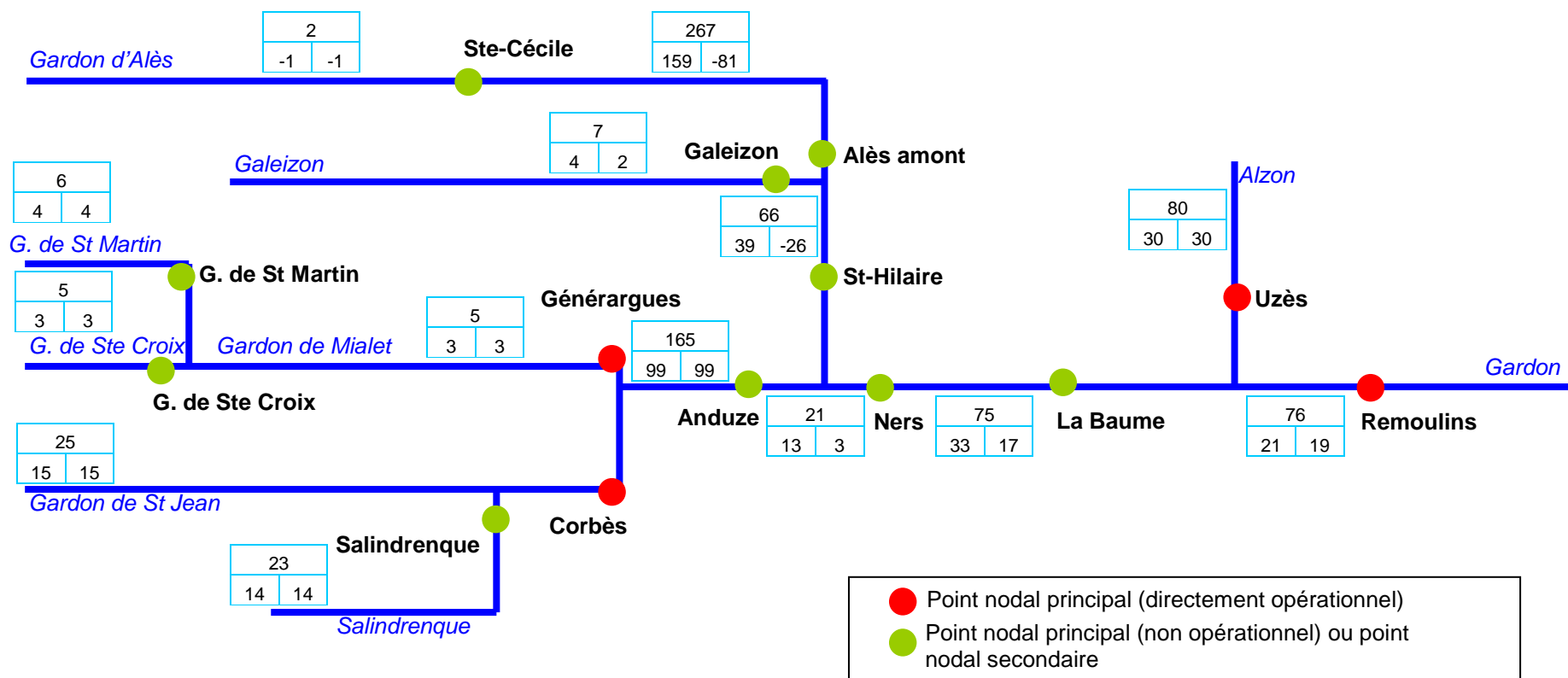
Prélèvements nets = Prélèvements à impact direct (HK1 ou HK2) – 40% Prélèvements bruts totaux

Aussi, il peut arriver que certains prélèvements nets soient négatif, par exemple pour des prélèvements effectués en nappe profonde, donc sans impact sur les cours d'eau (ou dans le karst si on considère l'hypothèse HK2), mais dont le retour s'effectue dans le cours d'eau par l'intermédiaire d'une station d'épuration.

Les prélèvements indiqués sont ceux de l'année 2005, par souci de cohérence, mais il faudra conserver à l'esprit les fortes augmentations de rendement de certaines collectivités (SI Avène et Alès) lors de l'exercice de détermination des débits cibles.

- **Pour l'agriculture**, le prélèvement brut n'est connu que dans le cas des réseaux BRL et du canal de Boucoiran. Les prélèvements bruts de BRL sont considérés comme des prélèvements nets (pas de retours). Ces prélèvements sont effectués directement dans le karst Urgonien, d'où une différence des prélèvements considérés entre l'HK1 et HK2.

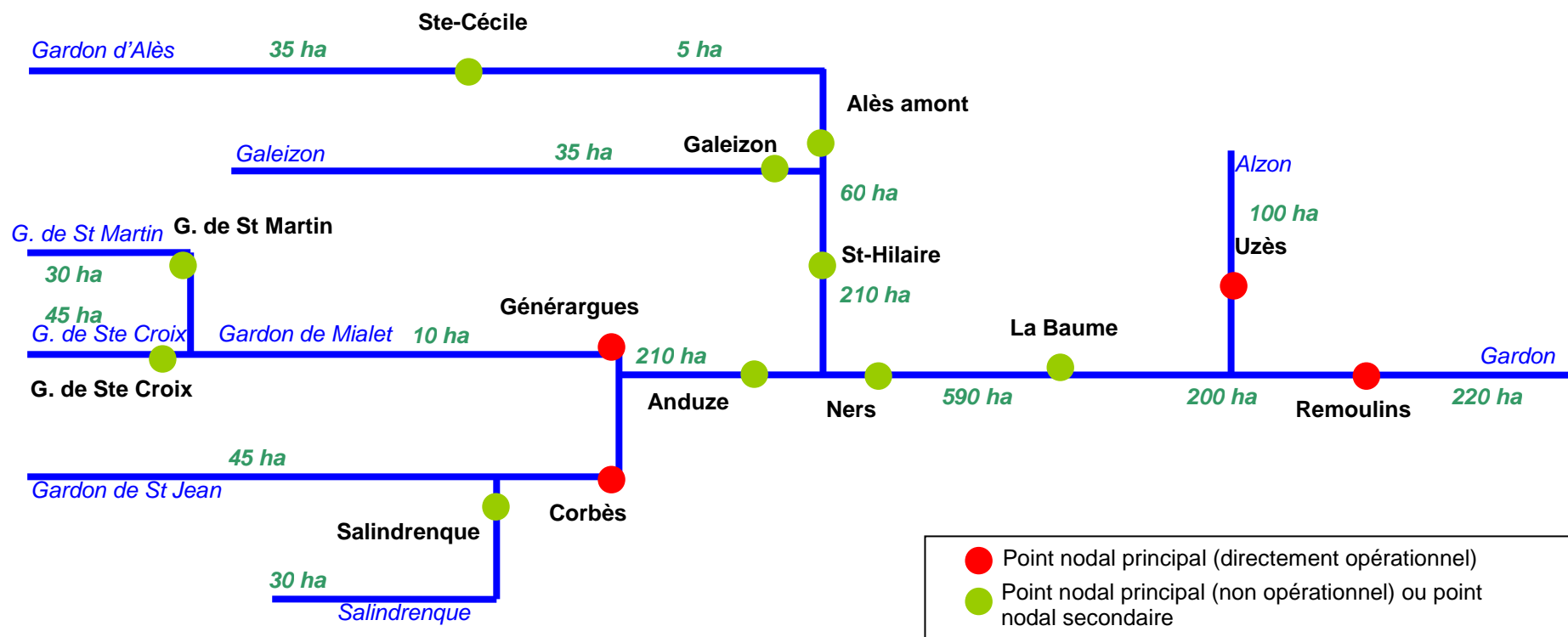
Pour les autres systèmes irrigués, nous avons considéré un prélèvement net égal au besoin en irrigation des cultures augmenté d'un coefficient de surconsommation de 30%. Le prélèvement du canal de Boucoiran est considéré comme net au niveau de la station de Ners (la station DIREN sur laquelle nous avons basé nos analyses est en aval du prélèvement du canal), mais pour les points nodaux aval, c'est la méthode des besoins théoriques des cultures qui est considérée afin de prendre en compte les retours du canal au milieu.

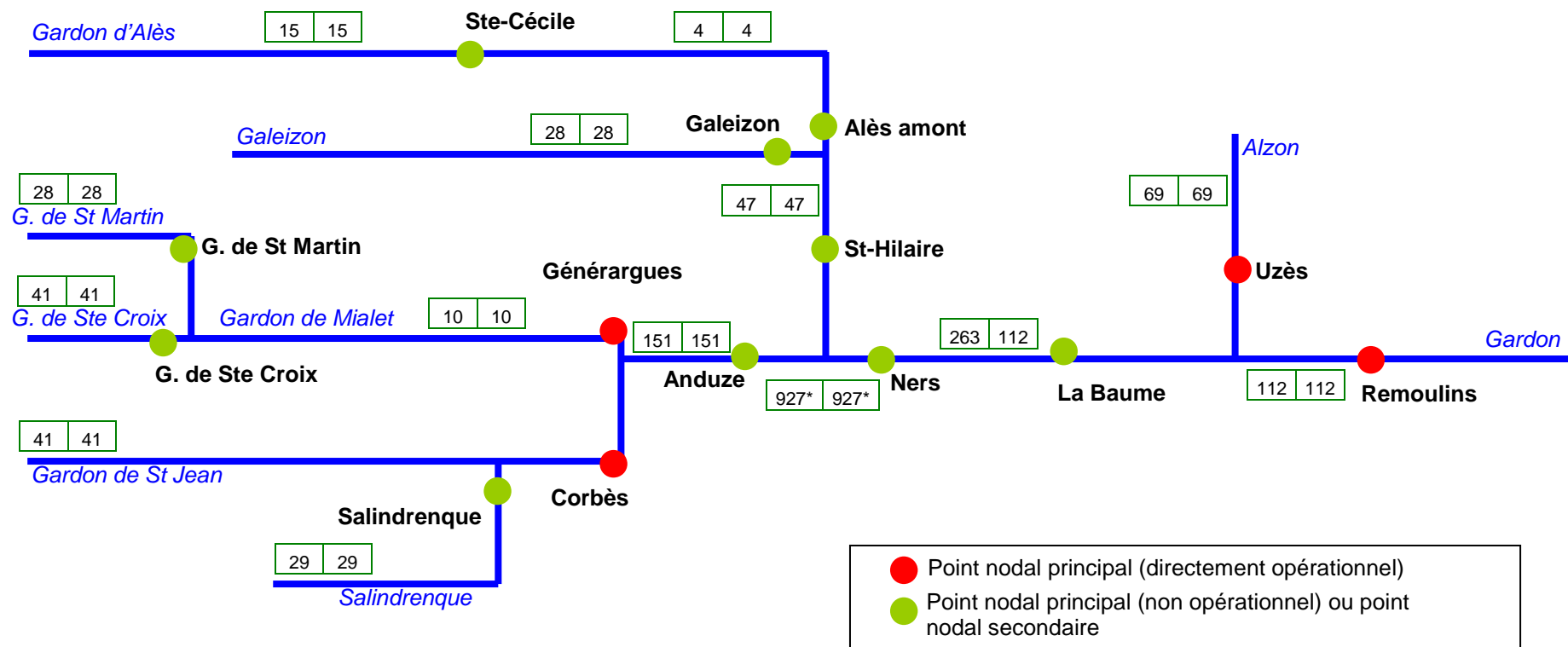


USAGE AEP :
Débits fictifs continus (l/s) au mois de pointe (Juillet) en 2005

BRUT	
NET HK1	NET HK2

Figure 6: Surfaces irriguées par tronçon





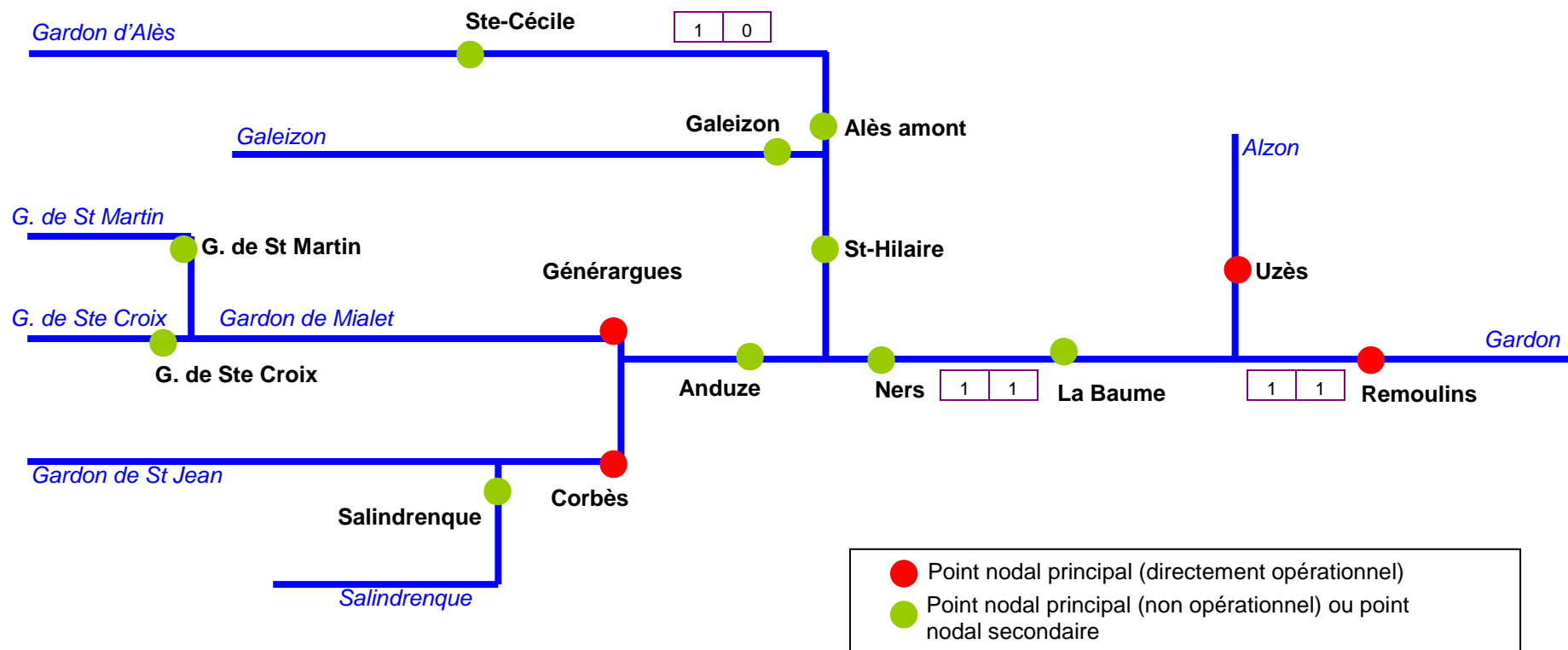
* Les prélèvements agricoles à Ners incluent les prélèvements bruts du Canal de Boucoiran dont la prise se trouve juste en amont de la station DIREN considérée. Le retour du canal a lieu en amont du point nodal de La Baume. Le prélèvement net en aval du retour du canal de Boucoiran est le suivant :

165* 165*

USAGE IRRIGATION :

Débits fictifs continus (l/s) au mois de juillet, pour une année quinquennale sèche 2005

NET HK1 NET HK2



USAGE INDUSTRIEL :

Débits fictifs continus (l/s) au mois de pointe (Juillet) moyens entre 1997 et 2005

NET HK1 | NET HK2

2.5 CONTRAINTES DE DEBIT POUR LES USAGES NON CONSOMMATEURS MISES EN EVIDENCE EN PHASE 1

Plusieurs activités récréationnelles ou professionnelles sont étroitement liées aux cours d'eau du bassin des Gardons, mais ne sont pas consommatrices d'eau :

- ▶ la baignade,
- ▶ la pratique du canoë,
- ▶ la randonnée, le canyoning et plus généralement les activités de loisir liées au paysage,
- ▶ la pêche de loisir,
- ▶ l'orpaillage,
- ▶ La production d'électricité au niveau de la microcentrale du canal de Boucoiran.

En ce qui concerne la pêche de loisir, l'élément à prendre en compte est la quantité et la diversité des espèces de poissons. Cette contrainte est liée à la qualité des milieux aquatiques et est donc déjà prise en compte dans l'analyse des DMB.

Pour les autres activités de loisir aquatiques, un débit minimum est nécessaire dans les cours d'eau. Nous appellerons par la suite « débit lié aux loisirs aquatiques » un tel débit théorique permettant d'assurer les activités de loisirs liées à l'eau. Ce débit dépend de l'activité en question.

- ▶ Pour la baignade, ce débit peut être d'autant plus faible que des seuils permanents ou temporaires existent sur le bassin. Le débit nécessaire à la baignade dépend en effet fortement des caractéristiques physiques du point de baignade considéré. Pour la partie aval (à partir des gorges), on considèrera que ce débit est inférieur au débit nécessaire à la pratique du canoë-kayak, détaillé ci-dessous.
- ▶ En ce qui concerne les activités liées au paysage (randonnée), il est très compliqué d'évaluer les besoins en eau et les nuisances associées à un éventuel manque d'eau. On pourra considérer que lorsque le milieu aquatique est en bonne santé, les contraintes sur le débit pour les activités liées au paysage sont satisfaites.
- ▶ Les enquêtes menées pour la phase 1 font état d'une activité **canoë-kayak** présente essentiellement dans les gorges. Les loueurs ne font pas état de contraintes de débit entre les gorges et Comps, mais précisent que l'activité s'arrête en amont des gorges lorsque la **station de Remoulins** indique **5 m³/s**. L'activité canoë-kayak s'interrompt tous les ans dans la zone de pertes, aussi, ce débit ne peut pas être considéré comme un débit objectif.
- ▶ Concernant l'**orpaillage**, l'activité professionnelle, pratiquée sur la partie aval du Gardon d'Anduze, est stoppée en été (juillet à septembre) en raison du faible tirant d'eau. Elle est remplacée par des stages d'initiation (loisirs). Cela se produit chaque année lorsque le débit du **Gardon d'Anduze** passe en-dessous de **2 à 3 m³/s**. Ce débit est un indicateur du changement d'activité de l'orpaillageur, il ne peut pas être considéré comme un débit objectif.

2.6 DEBITS OBJECTIFS EXISTANTS

Dans plusieurs études existantes, des débits objectifs d'étiage ont été proposés, la plupart du temps sur des critères empiriques.

2.6.1 SAGE

Le SAGE des Gardons propose des débits objectifs d'étiage en 2 points du bassin versant :

- ▶ **680 l/s** en aval de Cambous¹.
- ▶ Atteindre rapidement un débit d'étiage à Ners de **0,5 m³/s**, et à terme de **1,5 m³/s** pendant 100 j. entre juin et septembre.

2.6.2 Etude de gestion du canal de Boucoiran (2006) et SAGE (2001)

L'étude de l'optimisation de la gestion de l'eau sur le canal de Boucoiran, réalisée en 2006 par BRLi pour le compte du SMAGE, a étudié la sensibilité des milieux aquatiques du Gardon à l'étiage, afin de fixer les objectifs de gestion du canal en respectant l'écologie du cours d'eau. Cette étude avait analysé en profondeur ce système relativement complexe compte-tenu des nombreuses interactions avec la nappe alluviale et le karst Urgonien. Il est donc intéressant de s'appuyer sur ces résultats. Les objectifs de gestion, dont les valeurs sont issues du SAGE (2001) sont les suivants :

- ▶ Si le débit restitué dans les gorges du Gardon est supérieur à **3,3 m³/s**, on se trouve dans la médiane des variations inter-annuelles du débit, et aucun impact notable n'est à recenser.
- ▶ Si le débit restitué dans les gorges est compris entre **1,5 et 3,3 m³/s**, on se trouve dans la plage interannuelle des débits d'étiage, et le retour des hautes eaux en automne permet au milieu naturel de se régénérer.
- ▶ Si le débit restitué dans les gorges est inférieur à **1,5 m³/s** pendant plus de 9 semaines, ou pendant 3 semaines sur 3 années consécutives, on sort des conditions naturelles connues. Les impacts sont alors considérés comme irréversibles et peuvent induire de graves dégradations du milieu naturel. Cette valeur de **1,5 m³/s est donc un objectif à respecter en sortie des gorges**. (BRLi, 2006)

Par ailleurs, les pertes karstiques totales se situent quelques centaines de mètres en aval de la station de Ners. Il est important de veiller à ce que le milieu en aval du seuil ne soit pas totalement court-circuité, mais l'enjeu est moindre au vu du linéaire concerné (quelques centaines de mètres). Aussi, le débit réservé au seuil de Ners proposé par l'étude est de **0,1 m³/s**. L'exercice dans ce chapitre était de balayer l'ensemble des objectifs de débit existants. Toutefois, il est fort probable que la valeur de débit réservé sur ce secteur évolue dans les prochaines années.

2.6.3 Dossier de demande d'autorisation pluriannuelle de prélèvement d'irrigation en Lozère

Dans le *Dossier de demande d'autorisation pluriannuelle de prélèvement d'irrigation en Lozère*, 2 objectifs de débit sont indiqués, qui correspondent aux « VCN30 quinquennaux naturels » :

- ▶ Sur le Gardon de Ste Croix à Gabriac (station de Pont Ravagers) : **Q_{objectif} = 70 l/s**
- ▶ Sur le Gardon de St Germain à St-Germain de Calberte : **Q_{objectif} = 35 l/s**

¹ Compte-tenu des pertes du Gardon d'Alès dans le karst en aval des barrages, il n'est pas garanti que l'intégralité des 680 l/s se retrouve à Ners.

3. CADRE GENERAL DE REFLEXION POUR LA PROPOSITION DE DEBITS OBJECTIFS D'ETIAGE (DOE) ET DE MESURES POUR LES ATTEINDRE

3.1 METHODE GENERALE

La démarche générale de détermination des débits objectifs d'étiage est itérative. L'idée est de proposer **a priori** une valeur de **débit cible**, qui représente **le débit à laisser en rivière au niveau du point nodal pour satisfaire les besoins des milieux aquatiques et les usages aval**, et de la comparer à des valeurs de débits calculés en phase 1 :

- ▶ **Débit « naturel désinfluencé »** : de façon simple, il s'agit d'une estimation du débit qui s'écoulerait en l'absence d'influences humaines directes. Il est calculé soit à partir des observations aux stations hydrométriques, en désinfluençant ses mesures des prélèvements et impacts des barrages, soit par modélisation avec GR4J (voir phase 1).
- ▶ **Débit influencé** : de façon simple, c'est le débit qui s'écoule effectivement en rivière, une fois les prélèvements effectués, et en tenant compte de l'influence des barrages.

La valeur initiale du débit cible est ajustée par plusieurs itérations pour qu'elle soit écologiquement, et socialement acceptable.

DETERMINATION DU DOE PAS A PAS

De façon plus détaillée, la procédure générale est la suivante :

1. on propose une **première valeur de débit cible a priori**, en démarrant par les valeurs ESTIMHAB lorsqu'elles existent. En absence de valeur ESTIMHAB, on peut proposer de partir des débits réservés réglementaires au droit des ouvrages (1/10° du module, ou lorsque ce n'est pas réaliste, 1/20° du module), ou de la généralisation de la valeur ESTIMHAB de la station la plus proche en terme de faciès (proportionnellement à la surface du bassin considéré), ce qui ne peut pas être considéré comme un débit biologique, mais peut constituer un point de départ à la réflexion. En des points particuliers, Ners et La Baume, nous avons également considéré des valeurs existantes dans des études antérieures.
2. on compare ce débit cible au débit naturel reconstitué, c'est-à-dire :
 - S'il n'y a pas de dépassement du débit naturel par le débit cible (et une marge de manœuvre) – les valeurs fournies sont réalistes,
 - S'il y a dépassement du débit naturel par le débit cible, le débit cible est surévalué.

Lors de dépassements significatifs, il est recherché un débit cible qui correspond à une fréquence de satisfaction de l'ordre de 90% en étiage, c'est-à-dire qui est satisfait environ 9 années sur 10 en régime naturel (sans aucun prélèvement). L'année non satisfaite correspond à une sécheresse prononcée (on peut naturellement observer en zone méditerranéenne des sécheresses fortes qui dépassent les besoins du milieu en l'absence de tout prélèvement) mais dont la fréquence reste modeste (sinon il ne s'agit pas d'un phénomène rare).¹ Cette règle a été déterminée par le SMAGE spécifiquement pour cette étude.

La première itération, avec une valeur ESTIMHAB comme débit cible permet de voir si les valeurs ESTIMHAB sont réalistes

¹ Source : Note du SMAGE des Gardons

3. on compare ce débit cible au débit influencé, et on analyse alors les conséquences du choix de ce débit cible en termes de :
 - **Fréquence de satisfaction** conjointe du débit cible et des usages amont,
 - **Volume de déficit** pour la satisfaction conjointe du débit cible et des usages amont,
 S'il n'y a pas de dépassement (fréquence de satisfaction de 100%, volume de déficit de 0), le débit au point nodal permet la satisfaction du débit cible et donc conjointement :
 - des besoins des milieux (car le débit cible est comparé à un débit observé duquel les prélèvements ont déjà été retirés)
 - des usages amont (la satisfaction des usages est alors assurée puisqu'au point d'observation les prélèvements sont retirés du débit naturel).
4. S'il y a dépassement, les besoins du milieu ne sont plus satisfaits, et il alors faut **mettre en œuvre des restrictions** pour faire remonter les débits, respecter le débit cible et ainsi satisfaire les besoins du milieu. Ce sont alors les usages qui ne sont plus satisfaits. L'objectif théorique est le respect à 100% du débit cible. Toutefois, l'objectif réel prend en compte la situation hydrologique (dépassement hivernaux, étiages très sévères...) et pourra être à une fréquence inférieure en fonction de l'analyse du débit naturel. Le SDAGE prend comme objectif une fréquence de 80% (ou 8 années sur 10) de satisfaction conjointe des besoins du milieu et des prélèvements. Les 2 années sur 10 restantes, il est considéré que certains prélèvements pouvaient ne pas être satisfaits pour respecter les besoins du milieu et les prélèvements pour l'eau potable.
5. On retourne éventuellement à l'étape 1 afin d'ajuster le débit cible, et on continue le processus étape par étape.

On s'arrête lorsque la proposition de débit cible a des **conséquences écologiquement et socialement acceptables**, et l'on appelle alors cette valeur **débit objectif d'étiage (DOE)**. D'après le SDAGE, le DOE doit satisfaire les besoins en eau des milieux et de l'eau potable tous les ans (soit une satisfaction à 100% par le débit naturel influencé par les seuls prélèvements AEP), et les besoins des usagers autres que l'eau potable 8 années sur 10 (soit une fréquence de satisfaction de 80% du débit influencé).

Les valeurs de DOE qui seront retenues doivent être pragmatiques pour pouvoir être appliquées effectivement. Ainsi, dans l'équilibre recherché, le bouclage des mesures préconisées est fondamental vis-à-vis de deux points :

- ▶ conséquences sur les limitations d'usages préleveurs,
- ▶ conséquences pour les milieux. On reporte les valeurs des débits cibles proposés sur les courbes ESTIMHAB qui représentent la surface potentielle d'habitats en fonction du débit.

Il est toutefois à noter que les débits minimums biologiques réalistes ne peuvent être considérés, dans l'esprit de la loi et du SDAGE, comme ne pouvant être ajustés.

CALCUL DES INDICATEURS D'AIDE A LA DECISION

Pour mieux tenir compte de la variabilité hydrologique, ces comparaisons ont été effectuées sur un historique de 20 ans. Nous proposons des valeurs de débit cible annuelle, mais la comparaison est effectuée avec des débits mensuels. Pour chaque valeur de débit cible, nous calculons les indicateurs suivants, qui sont des appuis pour déterminer les marges de manœuvre existantes, la nécessité de restrictions, et donc le réalisme de la valeur de débit cible proposée :

- ▶ la **fréquence de satisfaction annuelle conjointe du débit cible et des prélèvements en eau actuels à l'amont du point nodal (FS)** : le débit cible est considéré satisfait une année, s'il n'est franchi par le débit influencé aucun mois de l'année. On calcule ensuite le nombre d'années où ce débit est satisfait sur le nombre d'années disponibles. Le mode de calcul est détaillé ci-dessous.

La période hydrologique de référence utilisée pour l'analyse fréquentielle est 1987-2006 (soit 20 années)¹. Pour chacune des années n de 1987 à 2006, on considère la ressource de l'année n et les besoins actuels. Les besoins utilisés en pratique pour mener cette analyse sont :

- les prélèvements nets en 2005 pour l'eau potable,
- l'estimation des prélèvements nets à partir des superficies du RGA 2000 pour l'agriculture calculés pour une année quinquennale haute en terme de déficit agro-climatique (4 années sur 5 les besoins sont inférieurs, 1 année sur 5 ils sont supérieurs). (NB : exception pour les communes desservies par le réseau BRL pour lesquelles les prélèvements réels de l'année 2005, réputée sèche, ont été considérés).

Pour chacun des mois m de chacune des années n, on calcule la différence suivante :

$$D = Q_{nat} - \text{Débit Cible} - \text{besoins en eau amont}$$

Si $D > 0$, le débit cible est satisfait, sinon il n'est pas satisfait.

La fréquence de satisfaction annuelle conjointe du débit cible et des besoins est calculée en faisant le ratio suivant :

nombre d'années où le Débit Cible est satisfait chacun des mois de l'année (*) / nombre d'année totale de la série

En cas d'existence de volumes de régulations situés à l'amont du point nodal analysé, le calcul peut ou non le prendre en compte, ceci afin d'analyser le gain permis par la régulation. Avec prise en compte, la formule devient la suivante :

$$D = Q_{nat} - \text{Débit Cible} - \text{besoins en eau amont} + Q \text{ soutien étiage}$$

- la fréquence de satisfaction mensuelle conjointe du débit cible et des prélèvements en eau actuels à l'amont du point nodal (FS mensuelle) : on calcule ensuite le nombre moyen de mois par an où le débit cible est respecté.

La fréquence de satisfaction annuelle conjointe du débit cible et des besoins est calculée en faisant le ratio suivant :

nombre de mois où le Débit Cible est satisfait chacun des mois de l'année (*) / nombre total de mois de la série

- le **déficit**, qui correspond au volume manquant pour que le débit cible et les usages puissent être conjointement satisfaits chaque mois. Ce déficit est égal, dans un point de vue de limitation de l'offre, au volume minimal qu'il faudrait soustraire aux prélèvements pour satisfaire le Débit Cible, ou bien, dans un point de vue de soutien d'étiage, au volume supplémentaire qu'il faudrait apporter (par régulation ou par apport exogène) pour satisfaire conjointement le Débit Cible et les usages préleveurs amont.

Ce déficit est calculé chacun des mois m de chacune des années n de la série de référence par la formule suivante :

$$\text{Déficit} = \int \max (\text{Débit Cible} + \text{Prélèvements amont} - Q_{nat} ; 0).dt$$

Pour chacune des années n, on calcule des déficits saisonniers (par exemple de juin à septembre). On établit ensuite des valeurs statistiques (moyenne, quantiles expérimentaux de temps de retour 2 ans, 5 ans haut, ...).

Comme pour l'analyse de satisfaction conjointe *Débit Cible – besoins*, en cas d'existence de volumes de régulations situés à l'amont du point nodal analysé, le calcul peut ou non le prendre en compte pour analyser le gain permis par la régulation.

¹ L'analyse est menée sur les 20 dernières années de débit naturel reconstitué lorsque la reconstitution a été possible, c'est-à-dire pour l'ensemble des stations à l'exception de la Baume et du point nodal sur l'Alzon.

Notons que la réflexion sur l'équilibre à trouver entre débits à laisser dans le cours d'eau pour le bon état du milieu et les usages non préleveurs d'une part et prélèvements d'autre part, est rendue complexe par l'évolution dans un espace à plusieurs dimensions, les variables étant :

- ▶ les débits naturels des cours d'eau, et leurs caractéristiques en étiage,
- ▶ les besoins des milieux aquatiques, estimés par une méthode qui mesure la disponibilité de l'habitat en fonction du débit (ESTIMHAB), et qui ne permet pas de prendre en compte l'ensemble des critères permettant de caractériser les besoins des milieux aquatiques. Cette méthode est donc imparfaite pour l'usage qui lui est réservé – la détermination des besoins des milieux aquatiques – mais c'est pour l'instant la seule disponible,
- ▶ les débits soustraits au cours d'eau par les différents usages, les économies réalisables et les éventuelles restrictions à apporter,
- ▶ les débits de soutien d'étiage, qui peuvent évoluer dans l'hypothèse d'une rehausse du plan d'eau estival ou d'une évolution de la courbe de consigne.

En pratique, la démarche sera facilitée par l'**établissement de courbes du type** :

- ▶ Fréquence de satisfaction conjointe du débit cible et des usages, en fonction du débit cible envisagé,
- ▶ Fréquence de satisfaction conjointe du débit cible en mettant en place des restrictions d'usages, en fonction du débit cible envisagé
- ▶ Volume de déficit, en fonction du débit cible envisagé.

De telles courbes permettent aux gestionnaires de situer visuellement l'impact de leurs décisions :

- ▶ Tel débit objectif retenu impliquera telle limitation des prélèvements amont,
- ▶ Tel niveau de prélèvement maintenu implique de ne pas pouvoir satisfaire un débit objectif supérieur à telle valeur.

MESURES DE GESTION A ENVISAGER POUR ATTEINDRE LES DOE

Les mesures de gestion que nous allons proposer répondent ainsi à plusieurs objectifs :

- ▶ Analyse des mesures possibles pour combler les déficits structurels¹ :
 - Actions sur la demande :
 - économies d'eau,
 - restriction structurelles, par exemple réduction des superficies irriguées, incitation aux cultures peu consommatrices en eau ou à l'installation d'équipements économes
 - Actions sur l'offre :
 - agrandissement des retenues existantes,
 - création de nouvelles retenues,
 - apports d'eau exogènes.
- ▶ Analyse des mesures possibles sur la gestion « intra-bief » de l'eau afin de résorber le déficit local² :

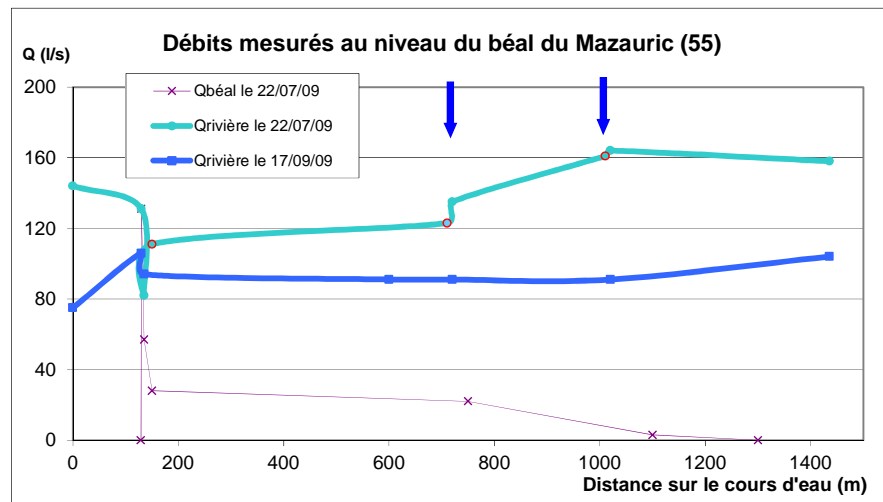
La simple analyse en termes de fréquence de satisfaction du DOE et de déficit volumique ne renseigne pas sur ce qui peut se passer le long de bief.

¹ voir également le paragraphe qui rappelle les mesures préconisées dans le SAGE

² voir également le paragraphe qui rappelle les mesures préconisées dans le SAGE

En effet, il a été montré dans les investigations complémentaires de phase 1 (BRLi, 2009) que la chute de débit en rivière induite par le prélèvement des béals est forte localement, pendant les mètres qui suivent la prise. Mais en raison des ouvrages de restitution et des nombreuses pertes, on assiste à des retours en rivière tout au long du linéaire du béal. La figure ci-après retranscrit ce phénomène (les flèches bleues représentent des apports par des affluents, inférieurs à une dizaine de L/s).

Figure 7: Impact linéaire du prélèvement du béal du Mazauric sur le débit du Gardon de St Jean
(Source : Campagnes de terrain complémentaires à l'étude DU PGCR des Gardons, BRLi, 2009)



L'impact local de la chute de débit sur le milieu est de plus à nuancer en fonction des types de faciès présents à l'aval de la prise.

Des actions sur les béals pourraient permettre de limiter l'impact local des prélèvements sur les cours d'eau :

- Créer des ouvrages de prise (régulation) sur les béals,
 - Mettre en place un tour d'eau à l'échelle du bassin versant (ou de secteurs), afin que l'impact ponctuel des prélèvements ne soit pas concomitant, et limiter ainsi l'impact des prélèvements agricoles sur le cours d'eau.
 - Inciter à la réparation des fuites dans le linéaire des béals,
 - Inciter à la création de bassins de stockage individuels,
 - Définir les usages prioritaires (maraîchage par exemple),
 - Inciter les agriculteurs à refermer leurs vannes quand ils n'ont plus besoin d'eau (campagne de sensibilisation).
- Amélioration de la connaissance des hydrosystèmes¹ :
- Il s'agit de préciser les actions nécessaires pour mettre en place un suivi pratique des étiages :
- Connaissance de la ressource :
 - amélioration d'une station existante, pour rendre la mesure fiable en étiage,
 - mise en place d'une nouvelle station,
 - suivi de lien nappes / cours d'eau, en particulier les interactions karst-rivière,
 - mesure de débit entrant / sortant des ouvrages de régulation,
 - ...
 - Connaissance des prélèvements :
 - amélioration des mesures de débits prélevés,
 - amélioration de la capitalisation des données,
 -

¹ voir également le paragraphe qui rappelle les mesures préconisées dans le SAGE

DEBITS DE CRISE RENFORCEE (DCR)

Le débit de crise renforcée est, comme indiqué au début du rapport, le débit en-dessous duquel sont mis en péril l'alimentation en eau potable et la survie des espèces présentes dans le milieu. L'hydrologie naturelle étant considérée comme représentative du milieu naturel sans influence humaine, les débits atteints naturellement en étiage sévère doivent contraindre les peuplements du milieu. Aussi, nous choisissons dans le cadre de la présente méthodologie développée par le SMAGE de proposer un débit de crise renforcée qui sera si possible du même ordre de grandeur que les débits d'étiage rencontrés en situation naturelle lors des étiages les plus secs, à condition que ce débit et l'alimentation en eau potable puisse être conjointement satisfaits au moins 9 années sur 10. Sinon, on privilégiera cette dernière condition pour les déterminer.

INTERPRETATION DES DEBITS OBJECTIFS

Débits objectifs et cadre réglementaire¹

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

Il **n'est donc pas tenu compte de la réglementation « ouvrage » (L 214-18) pour la définition des débits cibles**. Les débits pourront être confrontés au 1/10^e ou 1/20^e du module, pour situer le débit objectif par rapport à la réglementation ouvrage, mais ne seront en aucun cas influencés par ces valeurs. Il est important de bien distinguer la différence d'échelle entre le PGCR et la réglementation « ouvrage ». Le PGCR vise à définir une politique de gestion à l'échelle d'un bassin versant. La réglementation ouvrage vise à préserver les milieux et les usages aval au droit d'un ouvrage. Un débit objectif de gestion à un point nodal peut donc être inférieur au débit réservé. Dans ce dernier cas, le débit réservé s'applique bien entendu au prélèvement situé au droit de l'ouvrage, mais ne correspond pas à un objectif de gestion au point nodal (différence d'échelle et de signification des valeurs).

Pas de temps considéré et signification des débits

Conformément au cahier des charges, nous avons raisonné sur des débits cibles annuels, mais en analysant leur satisfaction au pas de temps mensuel.

A la demande du SMAGE et des partenaires techniques lors de la phase de concertation de phase 2, nous avons également développé un outil pour pouvoir **affiner la proposition de débits cibles au niveau mensuel**. Lors des COPIL restreints, les valeurs proposées dans le présent rapport ont donc été affinées et discutées au pas de temps mensuel.

Enfin, il convient d'être particulièrement prudent dans la **comparaison des débits objectifs et des débits aux stations hydrométriques**. Les débits objectifs sont construits sur des valeurs moyennes mensuelles et les valeurs aux stations sont au pas de temps journalier².

¹ Note du SMAGE des Gardons (2011) : Plan de Gestion concertée de la Ressource en eau des Gardons - Phase 2 : Proposition de débits objectifs et de scénarios de gestion - Propositions issues de la concertation

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

Sur le principe, l'analyse ne porte pas sur des valeurs à un pas de temps inférieur au mensuel, qui n'ont plus véritablement de sens au regard des incertitudes évoquées (voir paragraphe 2.2). Cette incertitude implique notamment :

- ▶ de ne pas interpréter les valeurs comme des valeurs brutes mais comme des ordres de grandeurs,
- ▶ de s'assurer d'une réactualisation régulière des valeurs afin de mettre en perspective les débits objectifs et le niveau de connaissance (hydrologie, prélèvements....)¹.

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

LIEN AVEC LA PHASE DE CONCERTATION

Une importante phase de concertation, qui a donné lieu à plusieurs réunions (Comité de Pilotage, Comité Technique), a été menée au cours de la phase 2, à l'issue du rendu de la première version du rapport.

Les résultats de l'ensemble de cette démarche sont disponibles dans la note rédigée par le SMAGE des Gardons (2011) : *Plan de Gestion concertée de la Ressource en eau des Gardons - Phase 2 : Proposition de débits objectifs et de scénarios de gestion - Propositions issues de la concertation*. Des discussions animées d'appropriation de la méthode et de négociation des valeurs se sont tenues sur la fixation des débits objectifs. Le paragraphe ci-après explique le bilan de ces discussions qui a été réalisé par le SMAGE des Gardons dans sa note².

Lorsque les négociations n'ont pas permis de dégager une valeur mensuelle unique, il a été retenu une plage de valeurs. La valeur inférieure (valeur étape) est déterminée selon les principes détaillés ci avant (méthode retenue par BRLi pour proposer des DOE). La valeur supérieure (valeur objectif) découle de deux analyses :

- ▶ en dehors de la période estivale, la valeur est déterminée par une approche hydrologique, c'est-à-dire l'analyse des débits mensuels qui n'ont pas été dépassés (ou rarement dépassés) sur la chronique étudiée,
- ▶ sur la période estivale la valeur objectif correspond au 1/20e du module qui correspond à une valeur demandée par les services de l'Etat dans le cadre de la phase de concertation.

Sur les secteurs concernés par un fonctionnement atypique (Galeizon, Alès amont) au sens de la réglementation (pertes karstiques), il est à souligner qu'un débit pourra être déterminé spécifiquement pour ces points lorsque des éléments supplémentaires seront disponibles.

¹ Note du SMAGE des Gardons (2011) : Plan de Gestion concertée de la Ressource en eau des Gardons - Phase 2 : Proposition de débits objectifs et de scénarios de gestion - Propositions issues de la concertation

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

3.2 RECAPITULATIF DES PRINCIPALES MESURES PRECONISEES PAR LE SAGE

Le Schéma d'Aménagement et Gestion des Eaux des Gardons considère le soutien d'étiage comme une de ses priorités. Toutefois, le SAGE des Gardons, élaboré principalement à la fin des années 90, doit être replacé dans son contexte, qui est préalable à des évolutions notables de la politique de l'eau et des modalités de gestion locale (*Source : SMAGE des Gardons*)

Plusieurs types de mesures d'action avaient été préconisées.

- ▶ En Cévennes,
 - Entretenir les prairies et forêts et limiter leur assainissement par drainage pour accroître la capacité de rétention en eau des sols et l'infiltration.
 - Maintenir et restaurer les petits ouvrages hydrauliques (seuils, faïsses,...) et créer des retenues collinaires hors talwegs afin de créer des stockage. Le soutien d'étiage estimé s'élève à **400 l/s**. (*Cette mesure sera détaillée plus loin*)
- ▶ Sur le Gardon d'Anduze, sur la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque aval et sur la Gardonnenque, **restaurer et renforcer les nappes alluviales** en favorisant l'infiltration pendant les hautes eaux (seuils étendus en lit majeur, extension de seuils existants en lit mineur). La capacité de soutien d'étiage correspondante s'élèverait à **100 l/s**. (*Cette mesure est intéressante globalement, comme appui à l'atteinte des débits objectifs, mais ne peut pas être considérée dans nos propositions de DOE en raison de son manque de précision*)
- ▶ Solliciter les **stocks d'eau miniers** qui permettraient de soutenir les débits d'étiage de **500 l/s**. (Ce point est mentionné pour mémoire, conjointement avec l'utilisation des eaux du bassin des boues rouges de Séguissac (30 l/s) pour le soutien d'étiage de l'Avène. En effet, ces solutions ne sont actuellement pas retenues comme prioritaires en raison des problèmes de qualité qu'elles soulèvent).
- ▶ Augmenter la ligne d'eau de la retenue permanente du **barrage de Ste-Cécile-d'Andorge**, restaurer la **retenue des Cambous**, optimiser la gestion des 2 barrages. Cette mesure, toujours d'actualité, permettrait un soutien d'étiage de **680 l/s** pendant la période estivale.
- ▶ Redéfinir les droits d'eau du canal de Beaucaire afin de maintenir un débit plus élevé en rivière dans la partie aval (*un projet existe désormais de substituer le prélèvement dans le Gardon par de l'eau du Rhône*)

Par ailleurs, la CLE recommandait **un meilleur suivi des débits**, notamment en étiage et en particulier sur les affluents **Seyne et Alzon, Droude, Avène**, ainsi qu'à **Ners** (*la station DIREN valide en étiage n'est plus en service depuis 2002*) et à **la Baume** (*qui ne fonctionne plus depuis 1984*). La CLE préconise que les stations soient équipées aussi bien pour la mesure en crue qu'en étiage.

3.3 DECOUPAGE DU BASSIN VERSANT EN GRANDES ZONES

La structure du bassin des Gardons est telle que la réflexion ne pourra pas être conduite de manière homogène sur son ensemble.

La présence de zones karstiques importantes rend en particulier illusoire une réflexion linéaire et simplement arithmétique.

Nous proposons en pratique de décliner notre réflexion au niveau de 3 zones, ayant des spécificités distinctes du point de vue de l'équilibre entre ressource et usages, et qui appellent donc des faisceaux de mesures différents :

- ▶ la zone Cévenole « Sud » située en dehors de l'influence des barrages, qui correspond à la totalité du bassin versant du Gardon d'Anduze,
- ▶ la vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque, qui comprend les tronçons influencés par les barrages, c'est-à-dire entre Ste-Cécile-d'Andorge et Ners,
- ▶ la partie aval du bassin, située en aval des résurgences dans les gorges, et fortement influencée par la présence d'un important aquifère karstique qui rend discontinue, en particulier en période de basses eaux, les liens entre l'amont et l'aval.

Ces trois zones sont présentées sur le graphe ci-dessous.

Sur chacune de ces 3 zones, des questions de gestion spécifiques se posent :

- ▶ Sur la **zone Cévenole Sud** en amont d'Anduze, dans quelle mesure l'irrigation est-elle compatible avec le bon état des milieux aquatiques et la fréquentation touristique ? En particulier le déséquilibre correspond-il à un déficit structurel au niveau du bassin ou à des déséquilibres à l'échelle de tronçons court-circuités successifs ?
- ▶ Dans la **vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque**, le volume disponible pour le soutien d'étiage est-il suffisant pour atteindre un bon état des milieux en maintenant les prélèvements pour l'eau potable et l'activité agricole actuels ?
- ▶ Sur la **zone aval**, quels sont les moyens d'action pour augmenter les débits à Remoulins et les rapprocher du débit objectif ? En particulier, faut-il réduire les prélèvements dans le karst Urgonien ?

Figure 8 : Représentation du zonage du bassin.

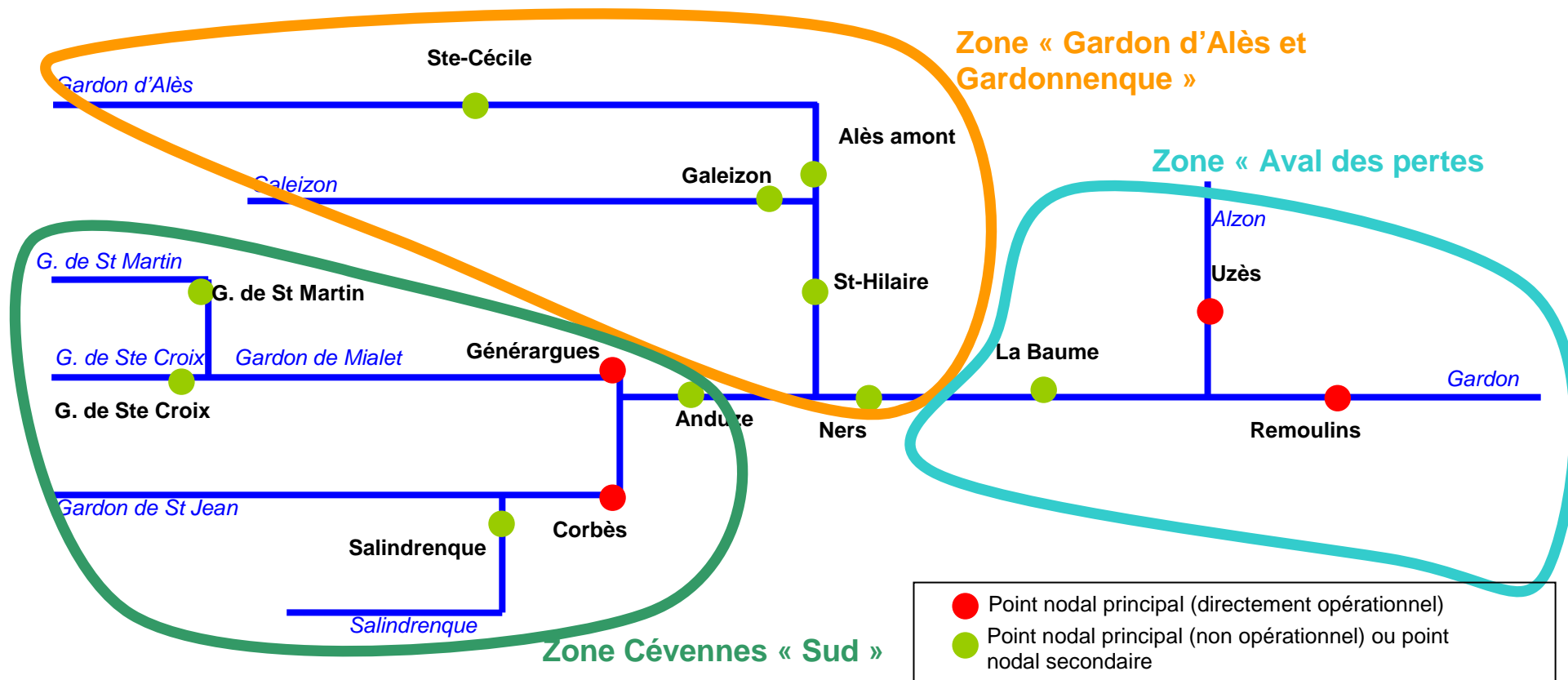


Tableau 5 : Surfaces irriguées par bief dans la zone Cévenole sud.

S (ha)	Total Superficie Irriguée
St Martin-Germain	31
Ste Croix	45
Mialet	12
St Jean	45
Salindrenque	31
Anduze	209
TOTAL	374

4.2 ANALYSE DU BILAN QUANTITATIF GLOBAL

Les tableaux suivants rappellent les grands termes du bilan sur la zone.

Tableau 6 : Débits naturels mensuels quinquennaux secs et prélèvements mensuels en 2005 dans la zone Cévenole Sud.

		Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Débits naturels quinquennaux secs	St Martin	0,8	0,77	0,71	0,79	0,47	0,35	0,2	0,14	0,13	0,68	1,41	0,93
	Ste Croix	0,71	0,69	0,68	0,61	0,62	0,4	0,26	0,18	0,19	0,71	0,91	0,66
	Mialet	1,5	1,91	1,69	2,05	1,29	0,88	0,53	0,39	0,56	2,43	3,24	1,71
	St Jean	2,21	1,52	1,75	1,99	1,75	1	0,51	0,33	0,69	2,58	3,53	2,18
	Salindrenque	0,89	1	0,78	0,99	0,7	0,37	0,21	0,16	0,29	0,89	1,18	0,91
	Anduze	4,59	3,81	3,52	4,55	3,28	2,16	1,17	0,87	1,29	6,83	10,25	4,22

Il s'agit des prélèvements quinquennaux secs calculés sur la période 1987-2006 à partir des débits naturels reconstitués aux stations de St Jean et de Mialet et des débits naturels modélisés avec GR4J sur les autres points nodaux. Ainsi, les valeurs peuvent varier par rapport aux valeurs des fiches de synthèse hydrologique de phase 1 qui sont calculées sur tout l'historique disponible.

		Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Prélèvement IRR net sur le tronçon	St Martin	0,000	0,000	0,000	0,004	0,009	0,021	0,028	0,021	0,012	0,000	0,000	0,000
	Ste Croix	0,000	0,000	0,000	0,006	0,015	0,033	0,041	0,033	0,020	0,000	0,000	0,000
	Mialet	0,000	0,000	0,000	0,001	0,003	0,008	0,010	0,008	0,004	0,000	0,000	0,000
	St Jean	0,000	0,000	0,000	0,004	0,012	0,030	0,041	0,031	0,013	0,000	0,000	0,000
	Salindrenque	0,000	0,000	0,000	0,004	0,011	0,023	0,029	0,023	0,011	0,000	0,000	0,000
	Anduze	0,000	0,000	0,000	0,002	0,014	0,098	0,151	0,114	0,036	0,000	0,000	0,000

		Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Prélèvement AEP net sur le tronçon	St Martin	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
	Ste Croix	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002
	Mialet	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,003	0,002
	St Jean	0,008	0,008	0,008	0,009	0,009	0,013	0,015	0,012	0,009	0,009	0,008	0,010
	Salindrenque	0,005	0,008	0,009	0,008	0,008	0,009	0,014	0,009	0,012	0,007	0,007	0,009
	Anduze	0,088	0,081	0,080	0,085	0,077	0,093	0,099	0,084	0,078	0,066	0,070	0,069

Il n'y a pas de prélèvements industriels significatifs.

Le tableau ci-après indique les valeurs de débits cibles proposées *a priori* (égales aux valeurs ETIMHAB lorsqu'elles ont été estimées) associées à chacun des points :

Tableau 7: Récapitulatif des débits cibles proposés *a priori* pour les points nodaux de la zone Cévenole Sud.

Débits objectifs proposés	Borne haute	Borne basse	Origine
St Martin	180	150	Station ESTIMHAB sur le Gardon de St Germain, calcul au prorata des surfaces
Ste Croix	230	170	Station ESTIMHAB sur le Gardon de Ste Croix, calcul au prorata des surfaces
Mialet	330		1/20° du module
St Jean	360		1/20° du module
Salindrenque	160	130	Station ESTIMHAB sur la Salindrenque
Anduze	1 200	900	Station ESTIMHAB sur le Gardon d'Anduze

Les tableaux ci-dessous représentent les **déficits au niveau du bassin versant**, c'est-à-dire le volume qu'il manque au bassin versant pour satisfaire conjointement les débits cibles proposés et les usages en l'état actuel, et pour différentes périodes de retour.

Seule la Salindrenque connaît un déficit structurel limité pour le débit cible initial bas proposé. Mais les données sur la Salindrenque sont à considérer avec précaution : en l'absence de station hydrométrique sur ce cours d'eau, une modélisation pluie-débit a été effectuée à partir des coefficients calés sur le bassin du Gardon de St Jean (dont les caractéristiques globales sont relativement différentes) ce qui a sans doute abouti à une surestimation des débits pour ce point nodal. Par ailleurs, il est aussi probable que les prélèvements agricoles aient été sous-estimés par la modélisation des besoins en eau des cultures retenue en phase 1.

Tableau 8 : Déficits annuels au niveau des points nodaux de la zone Cévenole pour satisfaire les bornes hautes de débits cibles proposés *a priori*.

	Déficit par bassin, m3	Moyen	2ans	5ans	10 ans
Déficit annuel pour satisfaire conjointement les DOE et les usages (m3)	St Martin	180 000	90 000	380 000	480 000
	Ste Croix	220 000	140 000	450 000	610 000
	Mialet	180 000	0	280 000	630 000
	St Jean	230 000	0	470 000	680 000
	Salindrenque	50 000	0	100 000	130 000
	Anduze	2 260 000	1 540 000	4 020 000	5 200 000

Tableau 9 : Déficits annuels au niveau des points nodaux de la zone Cévenole pour satisfaire les bornes basses de débits cibles proposés *a priori*.

	Déficit par bassin, m3	Moyen	2ans	5ans	10 ans
Déficit annuel pour satisfaire conjointement les DOE et les usages (m3)	St Martin	90 000	10 000	220 000	280 000
	Ste Croix	70 000	0	80 000	290 000
	Salindrenque	10 000	0	20 000	40 000
	Anduze	1 080 000	490 000	2 160 000	3 120 000

Dans ce tableau, les points nodaux de St Jean et de Mialet ne sont pas représentés car une seule valeur initiale de débit cible était proposée.

Les tableaux suivants représentent le déficit périodique c'est-à-dire le volume qu'il manque au bassin versant pour satisfaire conjointement les débits cibles proposés et les usages en l'état actuel. Il apparaît que les déficits sont observés, sauf exception, sur la période juin à septembre. La différence de déficit pour des débits cibles proposés égaux à la borne ESTIMHAB haute ou basse du DMB sont très importants, en particulier pour les zones amont (Gardon de St Martin, Gardon de St Germain), et pour le point nodal Anduze.

Tableau 10 : Déficit périodiques au niveau des points nodaux de la zone Cévenole pour satisfaire les bornes hautes de débits cibles proposés *a priori*.

	Déficit par bassin, m3	Janvier à mai				Juin à septembre				Octobre à décembre			
		Moyen	2ans	5ans	10 ans	Moyen	2ans	5ans	10 ans	Moyen	2ans	5ans	10 ans
Déficits périodiques pour satisfaire conjointement les DOE et les usages (m3)	St Martin	0	0	0	0	160 000	90 000	380 000	440 000	10 000	0	0	0
	Ste Croix	0	0	0	0	220 000	140 000	450 000	610 000	10 000	0	0	10 000
	Mialet	0	0	0	0	180 000	0	280 000	630 000	0	0	0	0
	St Jean	0	0	0	0	230 000	0	470 000	680 000	0	0	0	0
	Salindrenque	0	0	0	0	60 000	0	140 000	180 000	0	0	0	0
	Anduze	30 000	0	0	0	2 230 000	1 540 000	4 020 000	5 020 000	0	0	0	0

Tableau 11 : Déficit périodiques au niveau des points nodaux de la zone Cévenole pour satisfaire les bornes basses de débits cibles proposés *a priori*.

	Déficit par bassin, m3	Janvier à mai				Juin à septembre				Octobre à décembre			
		Moyen	2ans	5ans	10 ans	Moyen	2ans	5ans	10 ans	Moyen	2ans	5ans	10 ans
Déficits périodiques pour satisfaire conjointement les DOE et les usages	St Martin	0	0	0	0	80 000	10 000	220 000	270 000	10 000	0	0	0
	Ste Croix	0	0	0	0	70 000	0	80 000	290 000	0	0	0	0
	Salindrenque	0	0	0	0	10 000	0	20 000	40 000	0	0	0	0
	Anduze	0	0	0	0	1 080 000	490 000	2 160 000	3 120 000	0	0	0	0

Le graphe ci-dessous représente les **fréquences de satisfaction des débits cibles** (telles que définies au paragraphe 3.1), pour chacune des valeurs proposées *a priori*.

Tableau 12 : Fréquences de satisfaction des débits cibles proposés *a priori* pour les points nodaux de la zone Cévenole.

		Borne haute	Borne basse
Fréquence de satisfaction des débits cibles proposés <i>a priori</i>	St Martin	35%	50%
	Ste Croix	30%	60%
	Mialet	74%	
	St Jean	58%	
	Salindrenque	55%	80%
	Anduze	22%	39%

Avec les débits cibles proposés, les besoins des milieux et les usages sont satisfaits conjointement 8 années sur 10 seulement pour la Salindrenque (le Gardon de Mialet s'en approche). Il est à rappeler toutes les précautions à prendre sur le point nodal de la Salindrenque déjà évoquées plus haut. En revanche, pour les autres points nodaux, les valeurs de débit cible proposées ne permettent pas d'atteindre l'objectif du SDAGE de satisfaction conjointe des besoins des milieux et des usages 8 années sur 10.

Nous proposons donc la construction de graphiques d'aides à la décision pour fixer les valeurs de débit cible.

CONSTRUCTION DU GRAPHE DE DEFICIT ET DE FREQUENCE DE SATISFACTION POUR LE GARDON DE ST MARTIN

Une analyse détaillée est menée pour le premier point nodal à être explicité, à savoir le Gardon de St Martin. La méthode employée pour les points nodaux suivants sera identique.

Le paragraphe précédent a montré que les bornes hautes ESTIMHAB étaient bien trop élevées pour satisfaire la définition du SDAGE de satisfaction conjointe des besoins des milieux et des usages 8 années sur 10.

Pour les débits « naturels », c'est-à-dire sans prélèvements amont

Raisonnons d'abord en **hydrologie naturelle**, c'est-à-dire dans une situation fictive où il n'y aurait aucun prélèvement sur le bassin. Considérons dans un premier temps comme débit cible la borne basse ESTIMHAB de 150 l/s, elle aussi trop élevée pour satisfaire la définition du SDAGE, mais qui peut servir de point de départ. Le tableau suivant illustre le **résultat des calculs de respect du débit cible** de 150 l/s pour le Gardon de St Martin par l'hydrologie naturelle :

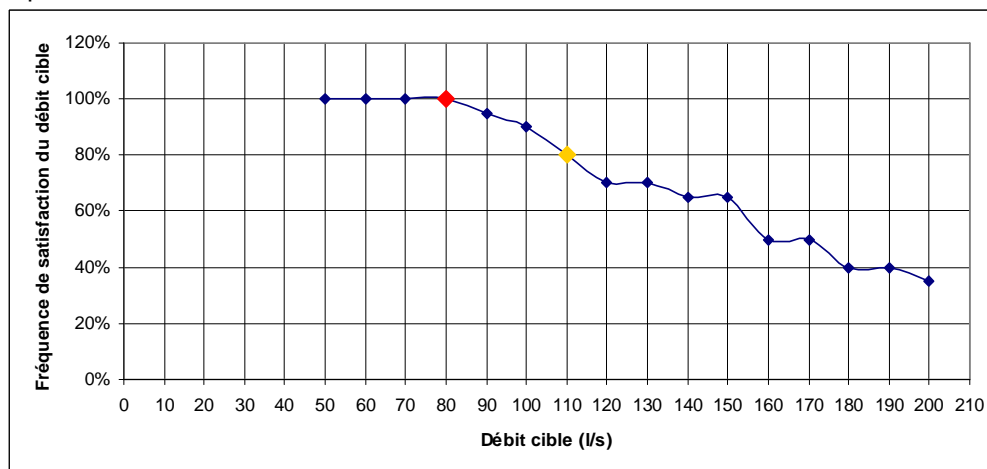
Tableau 13 : Analyse fréquentielle de la satisfaction par le débit naturel de la borne ESTIMHAB basse

QM	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	condition "débit mensuel > DMBasse" satisfaite ?
1 987	1.76	4.99	1.44	2.91	0.63	0.36	0.26	0.19	0.14	3.31	2.43	3.77	non
1 988	9.51	3.28	1.12	1.91	4.31	1.02	0.81	0.38	0.22	1.01	1.16	0.60	oui
1 989	0.52	0.58	0.73	1.59	0.86	0.34	0.24	0.14	0.10	0.08	1.48	1.02	non
1 990	0.84	2.62	0.92	0.80	0.47	0.50	0.34	0.18	0.11	0.96	1.67	1.22	non
1 991	0.82	0.93	5.71	1.22	0.63	0.30	0.18	0.12	0.10	0.26	0.40	0.32	non
1 992	0.72	0.56	0.53	0.39	0.46	1.87	1.13	0.55	1.80	2.19	1.60	3.43	oui
1 993	1.20	0.82	0.66	2.59	3.79	1.37	0.64	0.26	0.77	3.19	6.00	2.01	oui
1 994	2.83	5.86	1.74	1.14	1.70	0.59	0.28	0.16	1.17	5.88	12.81	2.45	oui
1 995	2.70	1.76	0.99	0.77	0.82	0.35	0.20	0.15	0.87	5.70	5.92	8.73	oui
1 996	25.75	7.71	4.71	1.69	2.29	1.03	0.40	0.21	0.38	1.53	6.15	10.93	oui
1 997	8.00	1.80	0.86	0.37	0.38	0.41	0.43	0.28	0.25	0.42	5.81	8.15	oui
1 998	7.16	1.67	0.93	3.30	3.95	2.33	0.44	0.22	0.24	0.31	0.20	0.47	oui
1 999	4.72	1.15	1.55	1.08	4.06	0.99	0.36	0.20	0.24	2.48	3.39	1.33	oui
2 000	1.02	0.58	0.56	2.13	2.33	0.86	0.35	0.18	0.46	1.88	4.49	10.16	oui
2 001	6.86	2.99	3.01	0.98	1.27	0.85	0.48	0.25	0.16	1.74	0.90	0.45	oui
2 002	0.54	0.98	1.48	1.09	1.01	0.97	0.32	0.17	0.49	1.64	3.93	6.98	oui
2 003	2.64	2.32	1.94	1.50	0.79	0.37	0.19	0.13	0.11	0.78	10.18	11.82	non
2 004	2.60	3.09	3.05	5.64	2.91	0.55	0.27	0.27	0.21	0.75	1.71	1.05	oui
2 005	0.56	0.40	0.26	0.37	0.42	0.27	0.17	0.11	0.44	0.94	3.89	1.30	non
2 006	2.68	2.38	1.12	0.85	0.43	0.23	0.15	0.11	0.26	5.25	3.47	2.92	non

nombre d'année où la condition n'est pas satisfaite : A	7
nombre total d'année : N	20
fréquence de non satisfaction : A/N	35%
fréquence de satisfaction : 1-A/N	65%

Pour chaque mois de la période 1987-2006, la couleur orange signifie que le débit naturel est inférieur au débit cible analysé (ici 150 l/s). Pour chaque année de la série (qui comprend 20 années), on regarde si au moins un des mois de l'année est dans ce cas. Si c'est le cas, on considère que, cette année-là, le débit cible n'est pas satisfait (ici 7 années sont dans ce cas) On calcule ensuite sur la période la fréquence expérimentale de non satisfaction (ici 7/20 soit 35%) et la fréquence de satisfaction (1-7/20=65%).

C'est selon cette méthode que les courbes de « fréquence de satisfaction » en fonction du Débit Cible (Figure 9) ont été construites. Chaque point de ces courbes est obtenu en faisant varier le débit cible dans le modèle exposé ci-dessus. Dans le cas de St Martin, on obtient la courbe suivante pour le débit naturel :



(Cette courbe est représentée en bleu clair sur la Figure 9).

Cette courbe permet par exemple de **déterminer le débit cible qui serait respecté 10 années sur 10 (ou 8 années sur 10) sans aucun prélèvement amont**. Le SDAGE indique que le bon Etat doit être satisfait 10 années sur 10. Cela implique que sans aucun prélèvement (c'est-à-dire en hydrologie naturelle), le débit cible doit avoir une fréquence de satisfaction de 100%. Dans le cas du point nodal de St Martin, le débit maximum qui peut être satisfait 10 années sur 10 est de 80 l/s et le débit maximum pouvant être satisfait 8 années sur 10 est de 110 l/s.

Cet outil permet ainsi de déterminer les conséquences du choix des débits cibles : ici, très clairement, le choix d'un débit de 150 l/s conduirait effectivement :

- ▶ à interdire tout prélèvement à l'amont du point.
- ▶ à un non-respect du DOE au sens du SDAGE, puisque ce débit cible ne serait satisfait que 60% du temps (soit entre 6 années sur 10) même en l'absence de tout prélèvement ;

Pour les débits influencés

Les débits influencés sont les débits effectivement observés au niveau du point nodal, une fois que les prélèvements ont été retirés, il s'agit donc des débits à considérer pour la satisfaction conjointe des besoins du milieu aquatique et des usages.

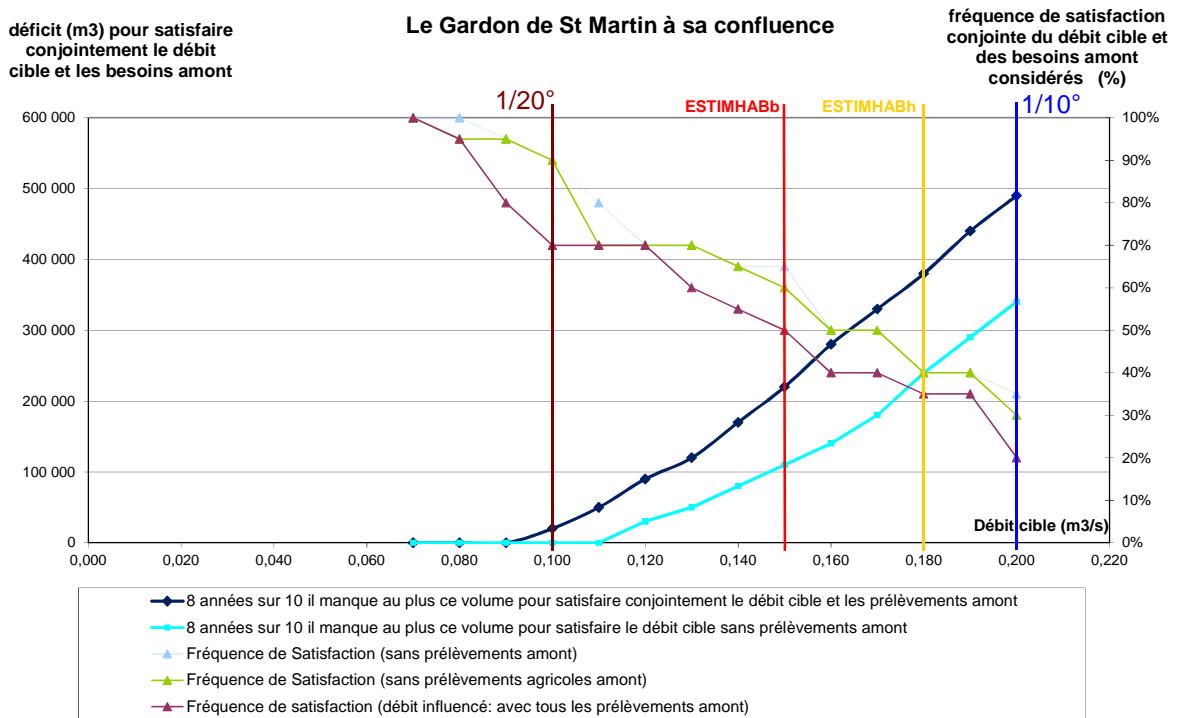
Le même raisonnement est suivi pour tracer les courbes correspondant aux situations suivantes, en faisant varier le débit cible :

- ▶ débits influencés par l'ensemble des prélèvements : on s'intéresse à la **fréquence de satisfaction conjointe des besoins des milieux aquatiques et des usages** (courbe violette sur la Figure 9)
- ▶ débits influencés par les seuls prélèvements en eau potable (en faisant l'hypothèse qu'il n'y a pas d'irrigation ou qu'on interdit l'ensemble des prélèvements en irrigation) : on s'intéresse à la fréquence de satisfaction conjointe des besoins des milieux aquatiques et des seuls prélèvements à destination de l'eau potable (courbe verte sur la Figure 9),
- ▶ volume de déficit pour les débits naturels, c'est-à-dire en supposant qu'il n'y a pas de prélèvement sur le bassin (courbe bleu turquoise sur la Figure 9),
- ▶ volume de déficit pour les débits influencés, c'est-à-dire pour satisfaire conjointement les besoins des milieux aquatiques et les usages (courbe bleu marine sur la Figure 9),

L'ensemble des courbes est représenté sur le graphique suivant. Les fréquences de satisfaction se lisent sur l'axe de droite

Les bornes repères que constituent les valeurs ESTIMHAB, le 1/10^e du module naturel¹ et le 1/20^e du module naturel sont également affichées.

Figure 9 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction du débit cible sur le Gardon de St Martin



Les graphes de déficit et de fréquence de satisfaction conjointe du débit cible et des usages pour les autres points nodaux de la zone cévenole sud seront présentés au moment de la discussion sur la fixation des débits cibles.

¹ Il est à noter que **sur les bassins amont, les valeurs du module sont peu influencées par les prélèvements** : en effet, le module correspond au débit moyen annuel, et intègre donc les périodes de crues comme les périodes d'étiage. Ce sont donc essentiellement les volumes écoulés en crue qui déterminent ce module, et à l'échelle des volumes de crue, les prélèvements sont très limités. Par la suite, les valeurs caractéristiques indiquées seront celles de l'hydrologie naturelle.

4.3 MESURES PROPOSEES

Dans cette zone, aucun volume de soutien d'étiage n'est disponible. Pour réduire les déficits quantitatifs globaux, les seuls moyens d'action actuels sont donc les économies d'eau, à moins de proposer la création de retenues collinaires de régulation intersaisonnière.

4.3.1 Actions sur la demande pour réduire le déficit structurel

ACTIONS POSSIBLES SUR LA DEMANDE

Les économies en eau potable représentent de faibles débits, comme indiqués dans le tableau suivant. C'est surtout au niveau d'Anduze que des efforts sur les rendements de réseau, et une campagne de sensibilisation sur les économies d'eau pourraient permettre d'économiser une trentaine de litres par seconde (soit une économie de 24% du prélèvement total). Au total, sur l'ensemble de la zone, les économies d'eau grâce aux rendements de réseau et aux changements de comportement pourraient atteindre environ 40 à 50 l/s.

Tableau 14 : Economies d'eau potable réalisables sur la zone Cévenole Sud.

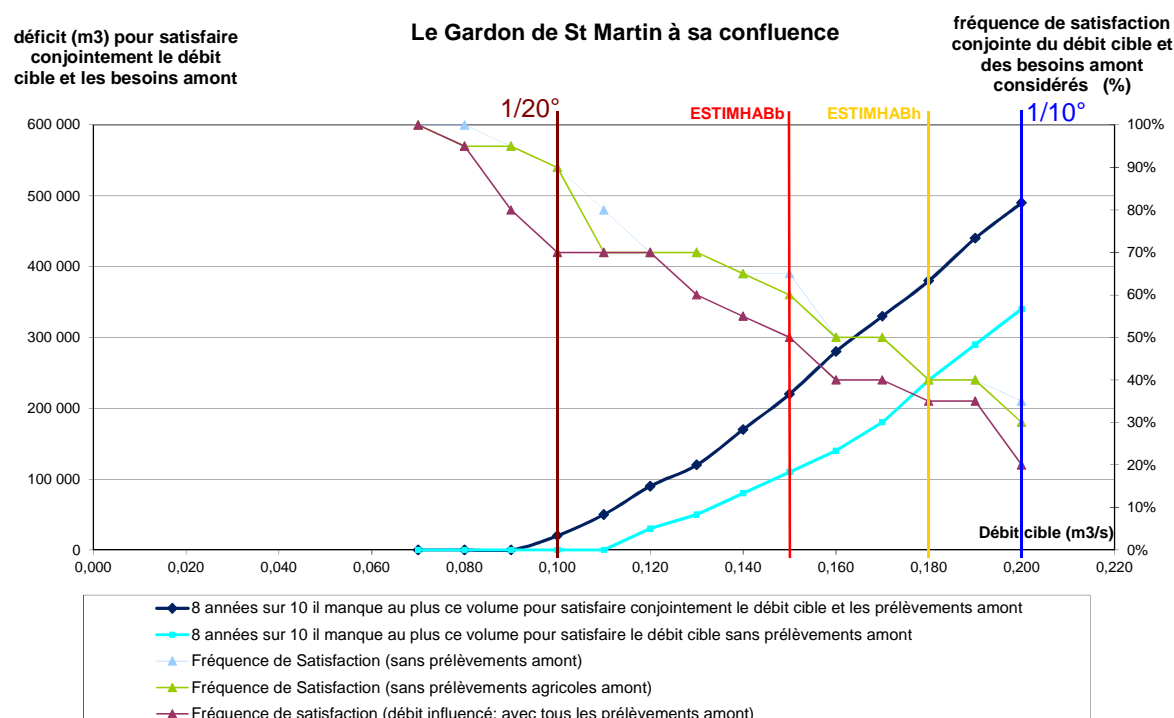
	Prélèvement total 2005 (m3)	Prélèvement total 2005 (l/s)	Rendement réseau moyen actuel	Rendement réseau moyen objectif	Economie grâce aux améliorations de réseau (l/s)	Economie de 10% sur la consommation (l/s)	Economie réalisable en combinant les 2 (l/s)
St Martin-Germain	153 200	5	40%	70%	2	0	2
Ste Croix	143 300	5	40%	70%	2	0	2
Mialet	142 700	5	58%	70%	1	0	1
St Jean	526 900	17	59%	70%	3	1	4
Salindrenque	466 200	15	46%	70%	5	1	6
Anduze	4 242 500	135	57%	70%	25	8	32

Ainsi les volumes d'économie de prélèvement les plus importants seront dus à des diminutions de prélèvement pour l'irrigation (restrictions sur l'irrigation). Cependant, l'impact effectif de ces restrictions d'irrigation sur les débits d'étiage est à nuancer. Les valeurs basses de débit en rivière sont principalement atteintes au mois de septembre, période où les prélèvements agricoles sont souvent plus réduits, ce qui limite donc leur impact au moment où les débits d'étiage sont les plus bas.

A titre de comparaison, les rendements moyens indiqués dans le Schéma départemental de gestion durable de la ressource en eau du Gard sont de 57% pour les rendements primaires et 61% pour les rendements nets, ce qui est un peu au-dessus des rendements que nous avons considérés.

GARDON DE ST MARTIN

Le graphique d'aide à la décision est repris ci-dessous pour un suivi du raisonnement plus aisé.



Pour un débit cible fixé à la borne basse ESTIMHAB

Au niveau du **Gardon de St Martin**, si l'on fixe le débit cible à la borne basse ESTIMHAB (soit 150 l/s), le débit influencé satisfait ce débit cible 5 années sur 10, alors que le débit naturel le respecte 6 années sur 10. Ainsi, une suppression totale des prélèvements agricoles (c'est-à-dire l'interdiction d'irriguer les 30 ha actuels) et des prélèvements AEP permet d'augmenter la fréquence de satisfaction du débit cible considéré d'environ 10% (la fréquence passe de 50% à 60%). Ce chiffre ne change pas si l'on supprime seulement les prélèvements agricoles. Ainsi, la valeur basse ESTIMHAB proposée Ainsi, la valeur basse ESTIMHAB proposée semble surestimée car elle ne remplit pas les critères de la définition du DOE du SDAGE : elle est trop élevée en tant qu'objectif pratique de gestion.

Méthode itérative : proposition d'autres valeurs de débit cible et conséquences

D'autres valeurs de débit cible sont proposées afin de maintenir un débit en rivière le plus élevé possible pour la satisfaction des milieux, tout en tenant compte des possibilités de l'hydrologie naturelle et des conséquences socio-économiques des restrictions correspondantes. Pour l'irrigation, les restrictions structurelles des débits sont indiquées en pourcentage ou en équivalent en surface, ce qui nécessitera des actions spécifiques.

Tableau 15: Proposition de débits objectifs pour le Gardon de St Martin.

Débit cible (l/s)	80	80	90	90	100	100	110
Restriction de l'usage agricole (%)	0%	100%	100%	50%	100%	50%	100%
Restriction de l'usage agricole (ha)	0	30	30	15	30	15	30
Fréquence de satisfaction	95%	100%	95%	90%	90%	80%	70%

Sur les courbes de la Figure 9, il apparaît qu'avec un débit cible compris entre 110 et 120 l/s, les restrictions agricoles ne modifient pas la fréquence de satisfaction du débit cible, égale à 70%. Cette fréquence de satisfaction est trop faible.

Un débit cible de 100 l/s serait satisfait 8 années sur 10 en supposant une restriction de 50% des débits d'irrigation. Ce même débit objectif serait satisfait 9 années sur 10 en supprimant la totalité de l'usage irrigation.

Un débit cible de 80 l/s serait satisfait 10 années sur 10 en hydrologie naturelle, et plus de 9 années sur 10 avec les besoins actuels.

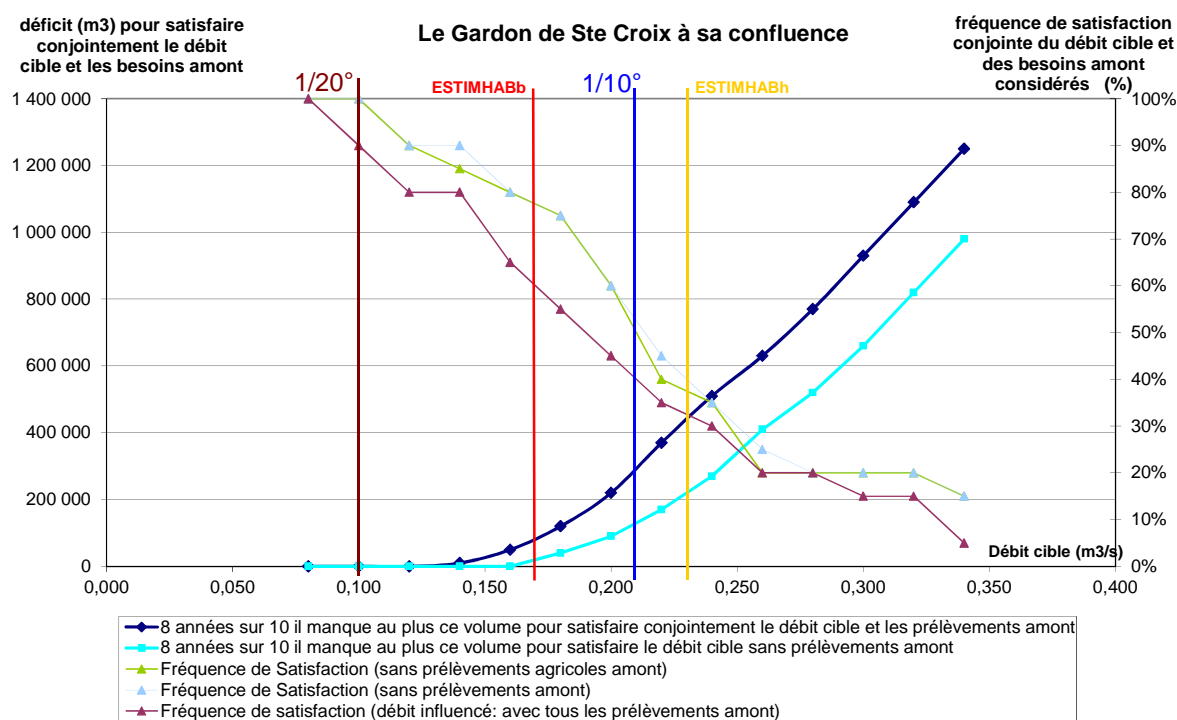
Aussi, nous proposons donc à ce stade un DOE de 100 l/s et un DCR de 80 l/s à l'embouchure du Gardon de St Martin.

On peut également proposer un premier seuil de vigilance quand la valeur dans le Gardon passe en-dessous de la borne ESTIMHAB haute, soit 180 l/s, et un seuil de vigilance renforcé égal à la borne ESTIMHAB basse, soit 140 l/s.

GARDON DE STE CROIX

Le graphe ci-après représente pour le point nodal du Gardon de Ste Croix les **fréquences de satisfaction conjointe des débits cibles et des besoins** (lecture sur l'axe de droite), ainsi que **les déficits associés** (lecture sur l'axe de gauche) en fonction du débit cible.

Figure 10 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction du débit cible à la station du Gardon de Ste Croix



Pour un débit cible fixé à la borne basse ESTIMHAB

Au niveau du **Gardon de Ste Croix**, si l'on fixe le débit cible à la borne basse ESTIMHAB (soit 170 l/s), le débit influencé satisfait ce débit cible 6 années sur 10, alors que le débit naturel le respecte 7,5 années sur 10. Ainsi, une suppression totale des prélèvements agricoles (c'est-à-dire l'interdiction d'irriguer les 45 ha actuels) et des prélèvements AEP permet d'augmenter la fréquence de satisfaction du débit cible considéré d'environ 15% (la fréquence passe de 60% à 75%). Ce chiffre ne change pas si l'on supprime seulement les prélèvements agricoles. Ainsi, la valeur basse ESTIMHAB proposée semble surestimée car elle ne remplit pas les critères de la définition du DOE du SDAGE : elle est trop élevée en tant qu'objectif pratique de gestion.

Méthode itérative : proposition d'autres valeurs de débit cible et conséquences

D'autres valeurs de débit cible sont proposées afin de maintenir un débit en rivière le plus élevé possible pour la satisfaction des milieux, tout en tenant compte des possibilités de l'hydrologie naturelle et des conséquences socio-économiques des restrictions correspondantes.

Tableau 16: Proposition de débits objectifs pour le Gardon de Ste Croix.

Débit cible (l/s)	130	140	150	160
Restriction de l'usage agricole (%)	100%	0%	30%	80%
Restriction de l'usage agricole (ha)	45	0	15	35
Fréquence de satisfaction	90%	80%	80%	80%

Un débit cible de 150 l/s serait satisfait 8 années sur 10 avec une restriction structurelle de 30% des débits d'irrigation.

De même, pour un débit cible de 130 l/s, le débit cible et les seuls prélèvements pour l'alimentation en eau potable seraient conjointement satisfaits 9 années sur 10.

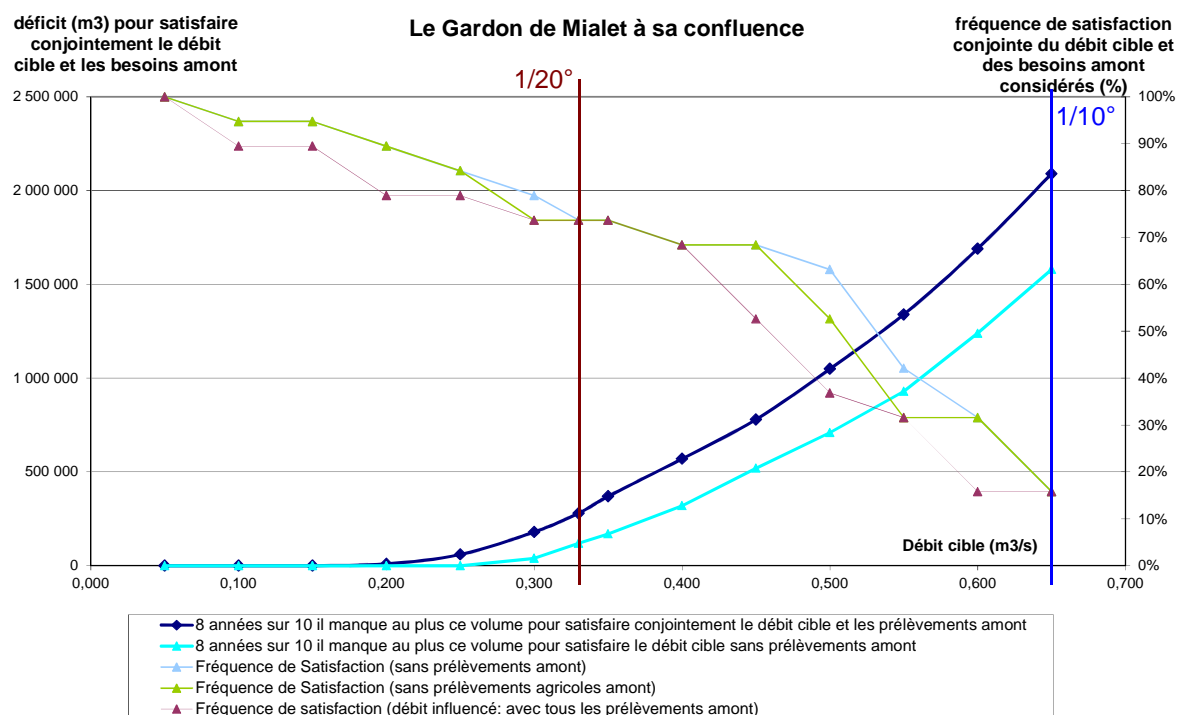
Nous proposons donc un DOE de 150 l/s et un DCR de 130 l/s à l'embouchure du Gardon de Ste Croix.

On peut également proposer un premier seuil de vigilance quand la valeur dans le Gardon passe en-dessous de la borne ETIMHAB haute de, soit 230 l/s, et un seuil de vigilance renforcée égal à la borne ETIMHAB basse, soit 170 l/s.

GARDON DE MIALET

Le graphe ci-après représente pour le point nodal du Gardon de Mialet les **fréquences de satisfaction conjointe des débits cibles et des besoins** (lecture sur l'axe de droite), ainsi que **les déficits associés** (lecture sur l'axe de gauche) en fonction du débit cible.

Figure 11 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction du débit cible à la station du Gardon de Mialet



Avertissement : attention, il est à souligner que mesures station de Roucan peuvent être fortement influencées par prise d'eau Bambouseraie.

Pour un débit cible fixé à la borne basse ESTIMHAB

Au niveau du **Gardon de Mialet**, si l'on fixe le débit cible à la borne basse ESTIMHAB (soit 370 l/s), l'hydrologie naturelle satisfait le débit cible 7,4 années sur 10, fréquence qui ne change pas lorsqu'on les usages prélèvent (hydrologie influencée). Ainsi, la valeur basse ESTIMHAB proposée semble surestimée car elle ne remplit pas les critères de la définition du DOE du SDAGE : elle est trop élevée en tant qu'objectif pratique de gestion.

Méthode itérative : proposition d'autres valeurs de débit cible et conséquences

Tableau 17: Proposition de débits objectifs pour le Gardon de Mialet.

débit cible (l/s)	230	270	280	290	330
Restriction de l'usage agricole (%)	100%	40%	70%	100%	100%
Restriction de l'usage agricole (ha)	90	35	60	90	90
Fréquence de satisfaction	90%	80%	80%	80%	74%

Pour avoir des fréquences de satisfaction en hydrologie naturelle autour de 90%, il faut proposer un débit cible autour de 150 l/s, ce qui semble trop bas.

Un débit cible de 270 l/s serait satisfait 4 années sur 5 en supposant une réduction structurelle de 40% des débits d'irrigation. La fréquence de satisfaction en régime naturel reste équivalente.

Pour un débit cible de 230 l/s, le débit cible et les seuls prélèvements pour l'alimentation en eau potable seraient conjointement satisfaits 9 années sur 10. La fréquence de satisfaction reste la même en hydrologie naturelle.

Nous proposons donc, en première approche, un DOE de 270 l/s et un DCR de 230 l/s au point nodal de Générargues sur le Gardon de Mialet.

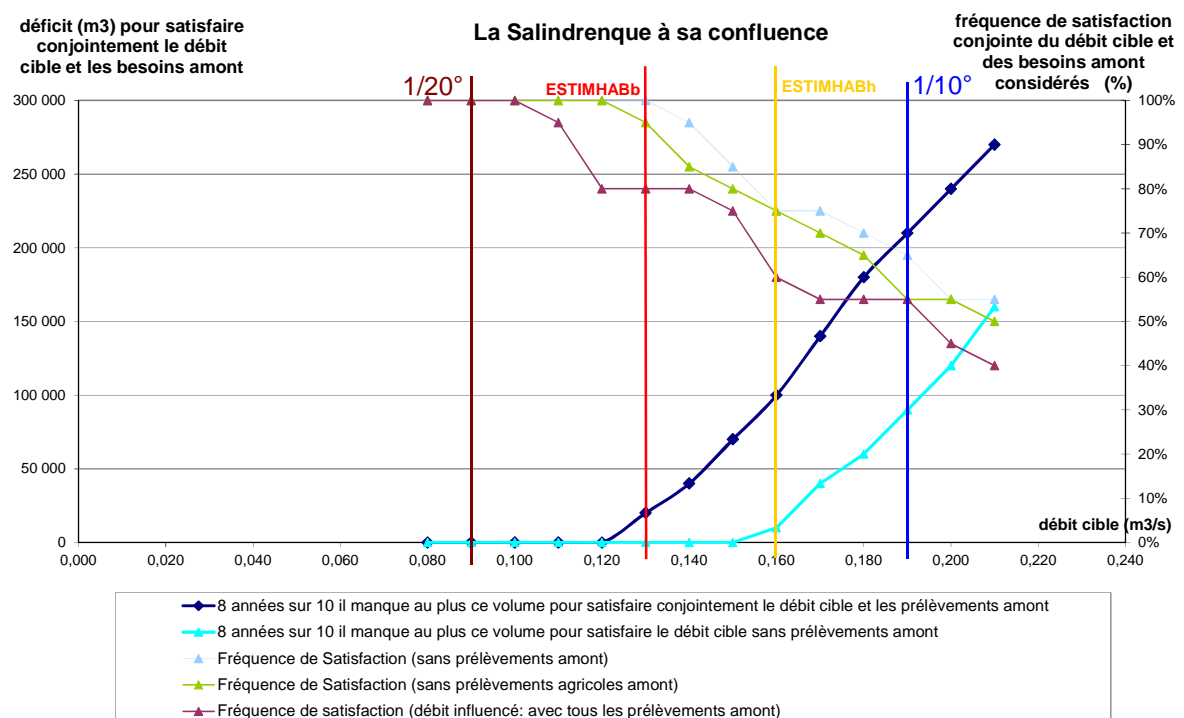
Ces valeurs sont légèrement plus élevées que la somme des DOE et des DCR aux points nodaux de St Martin et de Ste Croix. Les restrictions d'usages agricoles requises sont globalement respectées si les restrictions au niveau du Gardon de St Martin sont de 50% et celles au niveau du Gardon de Ste Croix de 30% (pour respecter leurs débits d'étiage respectifs).

Nous proposons également un seuil de vigilance renforcée à 290 l/s (valeur atteinte 8 années sur 10 en hydrologie naturelle), et un seuil de vigilance autour de 350 l/s (valeur atteinte 7 années sur 10 en hydrologie naturelle)

SALINDRENQUE

Le graphe ci-après représente pour le point nodal de la Salindrenque les **fréquences de satisfaction conjointe des débits cibles et des besoins** (lecture sur l'axe de droite), ainsi que **les déficits associés** (lecture sur l'axe de gauche) en fonction du débit cible.

Figure 12 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction du débit cible à la station de la Salindrenque



***Avertissement :** L'analyse des débits pour la Salindrenque est réalisée mais les valeurs présentées seront à consolider ultérieurement. En effet, les débits influencés apparaissent surestimés par la modélisation GR4J dont le calage a été fait à partir des coefficients du bassin du Gardon de St Jean dont les caractéristiques sont très différentes. Et par ailleurs les prélèvements agricoles pourraient être sous-estimés par rapport à la situation observée sur le terrain. Les mesures de débits réalisées sur la Salindrenque traduisent cet état de fait.*

Pour un débit cible fixé à la borne basse ESTIMHAB

Au niveau de la Salindrenque, si l'on fixe le débit cible à la borne basse ESTIMHAB (soit 130 l/s), le débit influencé satisfait ce débit cible 8 années sur 10, alors que le débit naturel le respecte 10 années sur 10 en l'état actuel des usages. On est proche de la valeur à fixer comme débit objectif.

Méthode itérative : proposition d'autres valeurs de débit cible et conséquences

débit cible (l/s)	120	130	130	140	140	150	160
Restriction de l'usage agricole (%)	100%	0%	100%	100%	0%	30%	100%
Restriction de l'usage agricole (ha)	30	-	30	30	-	10	30
Fréquence de satisfaction	100%	80%	95%	85%	80%	80%	75%

Un débit cible de 150 l/s serait satisfait 4 années sur 5 en supposant une réduction structurelle de 30% des débits d'irrigation.

Un débit objectif de 120 l/s serait satisfait tous les ans, en l'absence d'usages préleveurs.

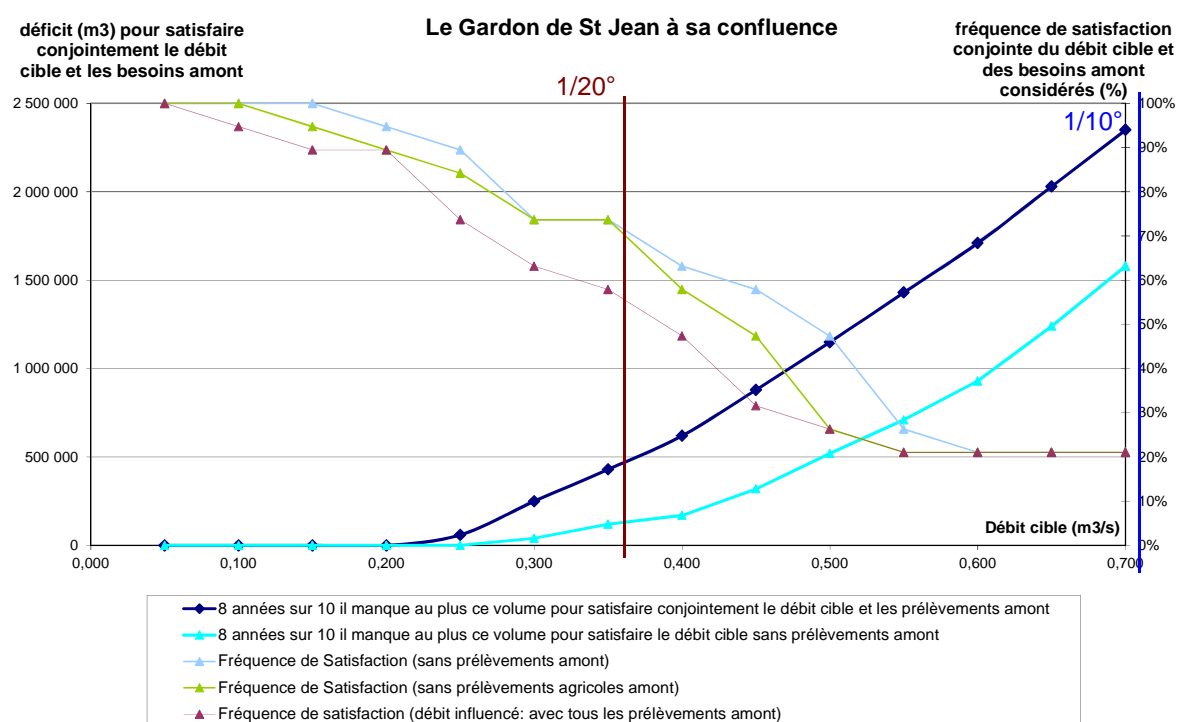
Aussi, nous retenons 150 l/s et 120 l/s respectivement comme DOE et DCR.

On peut également proposer un premier seuil de vigilance quand la fréquence de satisfaction en hydrologie naturelle est d'environ 70%, soit 180 l/s, et un seuil de vigilance renforcée au niveau de la borne ETIMHAB haute, soit 160 l/s.

GARDON DE ST JEAN

Le graphe ci-après représente pour le point nodal du Gardon de St Jean les **fréquences de satisfaction conjointe des débits cibles et des besoins** (lecture sur l'axe de droite), ainsi que **les déficits associés** (lecture sur l'axe de gauche) en fonction du débit cible.

Figure 13 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction du débit cible à la station du Gardon de St Jean



Pour un débit cible fixé à la borne basse ESTIMHAB

Au niveau du **Gardon de St Jean**, si l'on fixe le débit cible au 1/20° du module (soit 360 l/s), le débit influencé par les seuls prélèvements pour l'AEP satisfait ce débit cible environ 6 années sur 10, alors que le débit naturel le respecte plus de 7 années sur 10. Une suppression totale des prélèvements agricoles et des prélèvements AEP permet d'augmenter la fréquence de satisfaction du débit cible considéré d'environ 15% (la fréquence passe d'un peu moins de 60% à plus de 70%). Ainsi, cette valeur semble surestimée car elle ne remplit pas les critères de la définition du DOE du SDAGE : elle est trop élevée en tant qu'objectif pratique de gestion.

Méthode itérative : proposition d'autres valeurs de débit cible et conséquences

Tableau 18: Proposition de débits objectifs pour le Gardon de Ste Croix.

débit cible (l/s)	190	240	240	250
Restriction de l'usage agricole (%)	100%	20%	100%	60%
Restriction de l'usage agricole (ha)	75	15	75	45
Fréquence de satisfaction	95%	80%	90%	80%

Un débit cible de 250 l/s serait satisfait 4 années sur 5 en supposant une réduction structurelle de 60% des débits d'irrigation.

Un débit cible de 240 l/s serait satisfait 9 années sur 10 en supprimant la totalité des prélèvements pour l'irrigation en étiage, ou 4 années sur 5 en réduisant structurellement 20% des prélèvements en irrigation.

Un débit cible de 200 l/s serait respecté chaque année en hydrologie naturelle, et près de 9 années sur 10 en satisfaisant conjointement les usages (le fait d'inclure l'irrigation ou pas ne change pas la fréquence de satisfaction)

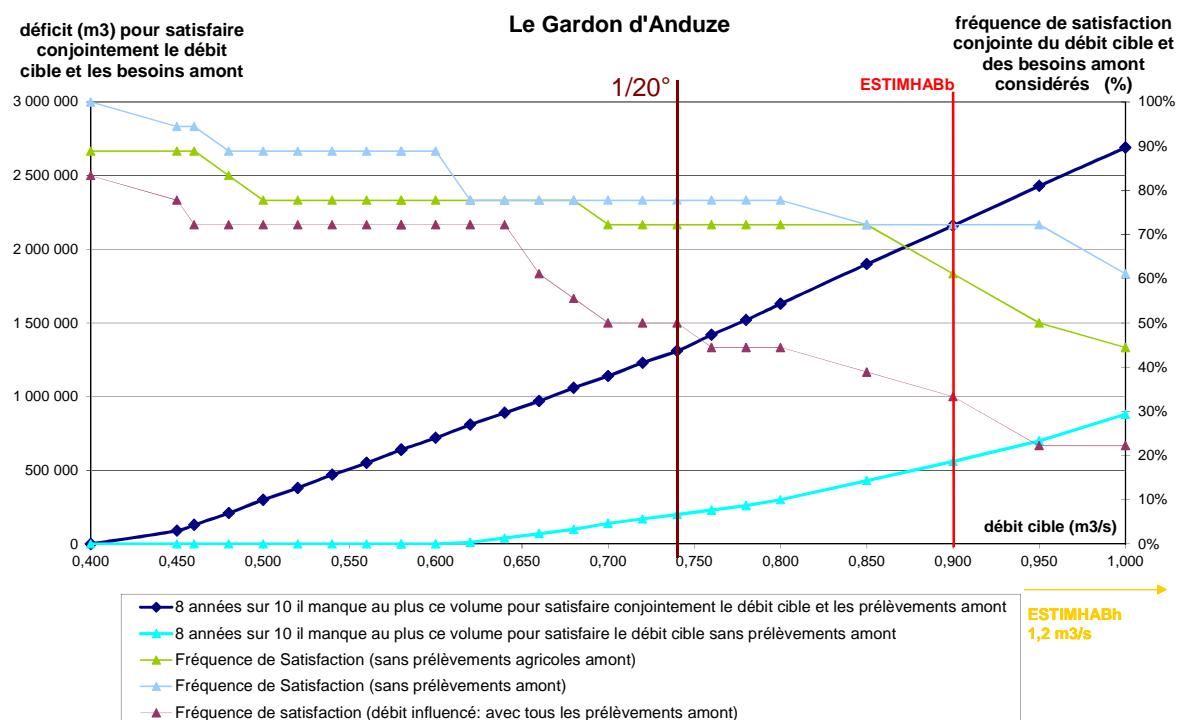
Nous proposons donc, en première approche, un DOE de 250 l/s et un DCR de 200 l/s au point nodal de Corbès sur le Gardon de St Jean.

Nous proposons également un seuil de vigilance renforcée à 280 l/s (valeur respectée 8 années sur 10 en régime naturel) et un seuil de vigilance à 370 l/s (où la fréquence de satisfaction en hydrologie naturelle est de 70%).

GARDON D'ANDUZE

Le graphe ci-après représente pour le point nodal du Gardon d'Anduze les **fréquences de satisfaction conjointe des débits cibles et des besoins** (lecture sur l'axe de droite), ainsi que **les déficits associés** (lecture sur l'axe de gauche) en fonction du débit cible.

Figure 14 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction du débit cible sur le Gardon d'Anduze



Pour un débit cible fixé à la borne basse ESTIMHAB

Au niveau du **Gardon d'Anduze**, si l'on fixe le débit cible à la borne basse ESTIMHAB (soit 900 l/s), le débit influencé par les seuls prélèvements pour l'AEP satisfait ce débit cible 6 années sur 10, alors que le débit naturel le respecte 7 années sur 10. Le débit influencé respecte la valeur cible moins de 4 années sur 10. Ainsi, cette valeur semble surestimée car elle ne remplit pas les critères de la définition du DOE du SDAGE : elle est trop élevée en tant qu'objectif pratique de gestion.

Méthode itérative : proposition d'autres valeurs de débit cible et conséquences

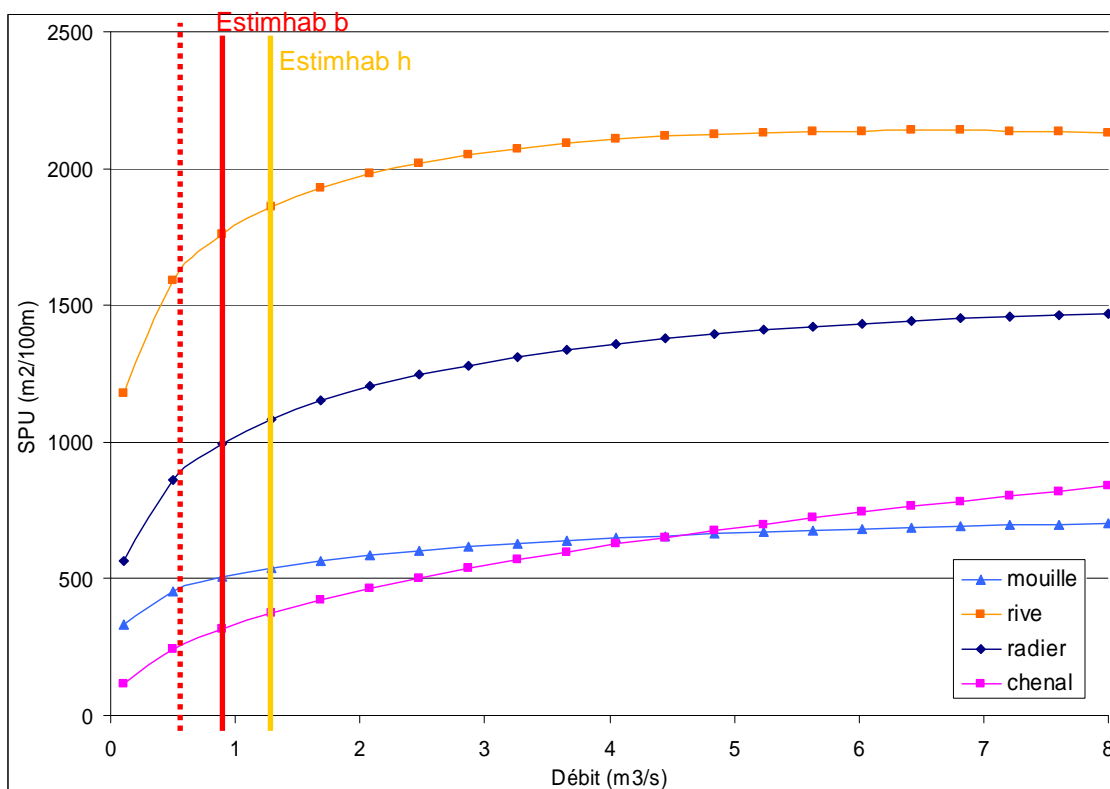
Le débit cible le plus élevé dont la fréquence de satisfaction par l'hydrologie naturelle est d'environ 90% est 600 l/s. Pour cette valeur, la fréquence de satisfaction du débit cible et des seuls prélèvements pour l'AEP est de 80%. En conditions influencées par l'ensemble des prélèvements, la fréquence de satisfaction du débit cible est d'environ 70%. Or, avec des améliorations de rendement de réseau jusqu'à 70%, et en réalisant une économie de 10%, il est possible de réaliser jusqu'à 24% d'économies d'eau sur l'AEP. En considérant une économie d'eau potable de 24% et en réduisant structurellement les prélèvements pour l'irrigation de 50%, on atteint près de 80% de fréquence de satisfaction.

Si l'on veut augmenter la fréquence de satisfaction du débit cible en conditions influencées à 80%, il faut prendre un débit cible inférieur à 450 l/s, ce qui semble vraiment bas au regard des autres valeurs caractéristiques de l'étiage. Aussi, on peut considérer la valeur de 600 l/s comme objectif.

Pour le débit de crise renforcée, on s'intéresse uniquement à la satisfaction conjointe du débit cible et des besoins en eau potable. Cette fréquence de satisfaction dépasse 80% pour le débit cible de 480 l/s.

Avec des améliorations de rendement de réseau jusqu'à 70%, et en réalisant une économie de 10%, il est possible de réaliser jusqu'à 24% d'économies d'eau sur l'AEP. Avec ces économies, la satisfaction conjointe d'un débit cible maximum de 520 l/s et des prélèvements en eau potable devient supérieure à 80 %. On peut donc retenir cette valeur comme DCR.

Ces valeurs étant très en-dessous des valeurs proposées par la méthode estimhab, elles ont été rplacées sur le graphe de SPU. Il apparait que des valeurs autour de 500 à 600 l/s restent acceptables si leur atteinte reste limitée à l'étiage le plus sévère. Ces éléments sont été repris dans la note du SMAGE qui propose des valeurs mensuelles.



Aussi, nous retenons 600 l/s et 520 l/s respectivement comme DOE et DCR.

Nous proposons également de retenir un débit de vigilance autour de 900 l/s (borne basse ESTIMHAB) et un débit de vigilance renforcée autour de 800 l/s (car à cette valeur, on observe 50% de fréquence de satisfaction conjointe du débit cible et des usages et près de 80% de fréquence de satisfaction du débit cible par l'hydrologie naturelle).

4.3.2 Actions sur l'offre

Des actions d'envergure sur l'offre (construction de barrages) dans la zone Cévenole Sud ne sont pas envisagées.

On retiendra ici la possibilité de réalisation d'ouvrages plus modestes (retenues collinaires). Il s'agira donc en premier lieu de réaliser une étude de recherche de sites potentiels.

De telles retenues ont été par exemple mis en place dans la vallée du Rieutort dans le haut bassin du fleuve Hérault pour de la substitution pour l'irrigation de l'oignon doux.

*« Un programme de réalisation de retenues collinaires individuelles a permis de réduire localement les prélèvements directs sur les milieux aquatiques tout en sécurisant l'usage. »
(extrait de SAGE du bassin du fleuve Hérault – Diagnostic – 2005)*

Dans notre cas citons l'exemple suivant : pour le Gardon de St Martin, le déficit quinquennal sec est de 380 000 m³ si l'on souhaite maintenir la borne haute ESTIMHAB tout en satisfaisant complètement la demande en eau des surfaces irriguées actuellement. Cela correspond à un coût approximatif de 2 M€, en prenant un ratio approximatif de 5€/m³ stocké.

4.3.3 Limitation de l'impact local

Les prélèvements par béals ont un impact local sur les cours d'eau parfois important. Des compléments d'étude ont permis d'étudier de façon détaillée l'impact de 2 béals individuels et d'un système de 5 béals entrelacés sur les milieux. Cet impact est à nuancer en fonction des faciès que le béal court-circuite.

Néanmoins, nous préconisons à l'échelle des sous-bassins la mise en place de mesures générales d'économie d'eau¹. Cela peut se décliner de la façon suivante :

Plan de gestion des béals gravitaires

- **Installation d'ouvrages de régulation au niveau des prises des béals.** Les béals ne possèdent généralement pas d'ouvrage de régulation au niveau de la prise : ils sont systématiquement en eau. Dans certains cas, lorsque le béal n'est pas utilisé, les martelières de restitution latérale sont ouvertes et restituent à la rivière la plupart du débit prélevé, mais après avoir court-circuité un tronçon. Il serait donc plus judicieux de réguler le prélèvement en tête de béal par un ouvrage de prise plutôt qu'en cours de route par des vannes de restitution.
- **Réduction des fuites sur les béals.** Les béals ont le plus souvent un fond en terre, sont taillés dans la roche ou sont bétonnés. Beaucoup de pertes sont observées au niveau des vannes de restitution ou de vidange latérales. Ces vannes sont à remplacer. Dans le cas de béals en béton ou taillés dans la roche, il est nécessaire de réparer et imperméabiliser les fuites visibles. Dans le cas de béals en terre, on peut proposer le busage ou l'imperméabilisation des zones qui perdent le plus d'eau.

¹ Nous avons à ce propos rencontré le Syndicat Mixte de la Vallée de l'Orb et du Libron qui a mené une initiative très réussie d'économies d'eau sur le bassin de la Mare.

Un chiffrage de ces mesures a été réalisé dans le cadre des *Campagnes de terrain complémentaires à l'étude du PGCR des Gardons (BRLi, 2009)* pour 4 exemples. Nous avons estimé le coût d'équipement d'une martelière à environ 2 500 € par prise, et le coût de réduction des fuites à environ 3 500 à 5 500 € par béal.

Le SMAGE avait réalisé un recensement des béals sur le bassin, et les avait classifiés en fonction de leur impact. Le nombre de béals classifiés en priorité 1 ou 2 par sous-bassin est indiqué dans le tableau suivant.

Tableau 19: Nombre de béals prioritaires recensés par le SMAGE des Gardons dans la zone Cévenole sud.

Salindrenque	St Jean	Mialet	Anduze	Total
22	34	11	6	73

8 d'entre eux possèdent déjà une martelière de prise. Nous chiffrons donc le montant des travaux pour reprendre les fuites majeures et installer des martelières de prise à environ 500 000 €.

Solutions de substitution aux prélèvements gravitaires des béals

- Incitation au passage en sous pression lorsque cela est possible,
 - Pour des jardins ou potagers avec des béals courts, on peut envisager, en complément d'une réparation poussée des fuites, de se servir du béal comme d'un réservoir dans lequel les usagers viendraient prélever. Un béal sans fuite de 2 km de long alimenté par un débit de 20 l/s et de largeur 80 cm met 4h30 à se remplir de 20 cm s'il est initialement vide.
 - Avec des béals plus longs, on peut envisager l'abandon du béal et la mise en place de pompes directement dans le Gardon, voire la mise en place de mini-réseaux sous pression si plusieurs usagers sont à proximité.
- On peut également envisager une solution mixte : créer des réservoirs alimentés en continu par le béal par un faible débit et dans lesquels des pompes viendront prélever aux heures d'irrigation.

Concernant le chiffrage de ces mesures, la création d'un réservoir de 180 m³ coûte 25 000€ environ. Une pompe pour le remplir directement à partir de l'eau du Gardon a un coût d'ordre de 5 000 €.

Un système d'irrigation à partir du réservoir coûterait environ 6 000€ (pompe + distribution), auxquels il faut ajouter le coût de réparation des fuites sur le béal.

Ainsi les coûts varient entre 10 000 et 30 000 € suivant le système choisi. On considèrera un coût moyen de 20 000 €.

On peut faire l'hypothèse qu'environ 50% sont des béals agricoles. En supposant que 50% des agriculteurs s'équipent de systèmes de ce type, cela représenterait un coût global d'environ 350 000€.

Réorganisation et formation des agriculteurs

- **Formation des agriculteurs sur les économies d'eau** possibles et les mesures de restriction du plan de gestion.
- **Réorganisation des préleveurs** au niveau du sous-bassin (création d'ASA ou d'ASL, par exemple) et **responsabilisation** de ces organisations, en leur fixant des contraintes de prélèvement, éventuellement variables en fonction de la situation hydrologique, et en les laissant s'organiser en interne pour les respecter (tour d'eau à l'échelle du bassin, réseaux sous pression collectifs...). L'idée est de créer une **émulation** entre agriculteurs pour économiser l'eau au niveau des sous-bassins.

La circulaire du 30 juin 2008 propose un cadrage réglementaire sur l'organisation collective des irrigants dans les bassins déficitaires. La formation d'un organisme unique de gestion de l'irrigation est obligatoire dans les zones de répartition des eaux, et peut être déterminé par le préfet. Dans les autres bassins en déficit (comme les Gardons), cet organisme n'est pas obligatoire, mais peut être intéressant. Cette circulaire souligne la nécessité de la structuration institutionnelle des préleveurs dans les zones où la gestion quantitative est tendue.

Economies d'eau pour l'ensemble des préleveurs du bassin

Il est important que les préleveurs par béals partagent leurs efforts avec les autres usages consommateurs. Il faut pour cela impliquer l'ensemble des préleveurs et les sensibiliser aux économies d'eau, afin de créer une solidarité de bassin :

- Les agriculteurs qui pompent directement dans le Gardon,
- Les usagers de façon générale et en particulier le secteur du tourisme et les estivants (information sur les aménagements hydro-économiques,...).

4.3.4 Connaissance

Le sous-bassin est relativement bien équipé en stations hydrométriques fiables en étiage. Mais si l'on souhaite utiliser le point nodal d'Anduze comme point intégrateur et indicateur du déséquilibre de la zone Cévenole sud, il est nécessaire d'aménager de la station existante pour permettre des mesures en étiage, et de réaliser le jaugeage de cette station. L'aménagement de la station se traduit souvent par la réalisation d'une échancrure calibrée en « V ».

Afin de surveiller le déséquilibre au niveau de la Salindrenque, très anthropisée, il serait intéressant de réaliser une station de mesure en fermeture de bassin.

5. LA VALLEE DU GARDON D'ALES ET LA GARDONNENQUE

5.1 LES GRANDS TRAITES DE LA ZONE ET SES PROBLEMATIQUES

Cette zone comprend le **Gardon d'Alès et ses affluents** (principalement le Galeizon et l'Avène), ainsi que la partie très amont du Gardon, jusqu'aux pertes en aval de Ners dans le karst Urgonien.

La superficie de cette zone s'élève à **550 km² environ**.

Les caractéristiques des débits naturels des points nodaux de la zone sont rappelés dans le tableau suivant :

Tableau 20 : Récapitulatif des débits naturels des points nodaux de la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque, dans l'hypothèse HK1 retenue pour le karst Hettangien

		Débits Naturels reconstitués et Débits Influencés (l/s)										
Point nodal	Surface contrôlée (km²)	juin	juil	août	sept	VCN 30	VCN 10	QMNA	QMNA	1/10 module	1/20 module	Module
		5 sec	5 sec	5 sec	5 sec	5 sec	5 sec	5 sec	2			moyen
Zone Gardon d'Alès - Gardonnenque												
Ste-Cécile	109	430	130	80	130	80	30	90	120	310	160	3 130
		290	130	60	220	150	80	170	220	290	150	2 930
Alès amont confl	182	620	320	220	170	140	130	160	270	440	220	4 420
		forte incertitude liée aux interactions avec le karst										3 900
Galeizon	86	330	180	100	110	70	60	80	160	180	90	1 780
		290	150	80	100	60	50	60	140	180	90	1 770
St-Hilaire	328	1 030	570	390	320	270	250	310	490	720	350	7 230
		690	280	200	220	150	110	170	290	650	330	6 520
Ners	1 090	3 020	1 160	1 040	1 020	760	690	800	1 420	1 990	1 000	19 900
		2 080	840	500	640	380	330	390	980	1 840	920	18 410
		Débits naturels										
		Débits influencés										

Tableau 21 : Récapitulatif des débits naturels des points nodaux de la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque, dans l'hypothèse HK2

		Débits Naturels reconstitués et Débits Influencés (l/s)										
Point nodal	Surface contrôlée (km²)	juin	juil	août	sept	VCN 30	VCN 10	QMNA	QMNA	1/10 module	1/20 module	Module
		5 sec	5 sec	5 sec	5 sec	5 sec	5 sec	5 sec	2			moyen
Zone Gardon d'Alès - Gardonnenque - HK2												
Alès amont confl	182	550	280	180	140	120	110	140	230	440	220	4 410
St-Hilaire	328	1 420	370	130	730	50	40	60	120	750	380	7 500
Ners	1 090	3 130	1 730	1 070	1 060	790	720	830	1 480	1 980	990	19 750

Le point nodal « Alès Amont confl. » est situé sur le Gardon d'Alès en amont de la confluence avec le Galeizon.

Les barrages de Ste-Cécile-d'Andorge et des Cambous influencent le cours du Gardon entre le point nodal de Ste-Cécile-d'Andorge, et le point nodal de Ners. Ainsi le point nodal du Galeizon n'est pas influencé.

Cette zone est l'ancien cœur industriel et minier du département. Elle est influencée par les 2 barrages en série, le barrage écrêteur de crues de **Ste-Cécile-d'Andorge** (0,8 Mm³ utilisables en soutien d'étiage) et la retenue de loisir des **Cambous**, ancienne réserve d'eau minière (0,5 Mm³ utilisables en soutien d'étiage). En aval des barrages, le Gardon d'Alès traverse une zone karstique – **le karst Hettangien**, où est observé un lien important entre l'aquifère et la rivière (système de pertes et résurgences). L'efficacité du système de soutien d'étiage peut ainsi être soulevée. Nous la prendrons égale à 50%, (c'est-à-dire que si 100 l/s sont lâchés des barrages, 50 vont effectivement alimenter le cours d'eau) afin de prendre également en compte les imprécisions de gestion.

Cette zone comprend l'agglomération d'Alès et le secteur de la Grand'Combe et compte **environ 95 000 habitants permanents**. Sa **population touristique est réduite**, à peine plus de 7 000 habitants.

Cette zone fait l'objet d'importants prélèvements en eau potable, dont certains dans le karts Hettangien, pour alimenter le syndicat de l'Avène (en partie sur le bassin de la Cèze) et la ville d'Alès. La station d'épuration d'Alès, au niveau de St Hilaire de Brethmas est un apport non négligeable au Gardon en étiage.

L'impact des prélèvements dans le karst Hettangien sur les débits du Gardon est pour l'instant mal connu.

Des transferts d'eau à double sens sont observés avec le bassin de la Cèze : le syndicat de l'Avène alimente 4 communes du bassin de la Cèze tandis que Salindres est alimentée par un forage du bassin de la Cèze.

L'agriculture irriguée du secteur est localisée surtout en plaine, alimentée par de nombreux forages individuels et quelques pompages directs dans le Gardon. Les surfaces irriguées par tronçon sont récapitulées dans le tableau suivant.

Tableau 22 : Surfaces irriguées par tronçon dans la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque.

S (ha)	Total Superficie Irriguée
Ste-Cecile d'Andorge	34
Ales amont Galeizon	4
Galeizon	33
Ales Amont Alès	59
Ners	208
TOTAL	338

Nous avons encadré l'impact sur le Gardon d'Alès des prélèvements dans le karst Hettangien par 2 hypothèses :

- ▶ 1^{re} hypothèse (HK1) : le karst n'a aucun rôle tampon, et tout prélèvement dans le karst se répercute immédiatement sur le débit du Gardon
- ▶ 2^e hypothèse (HK2) : le karst a un rôle de tampon total, et tout prélèvement dans le karst est considéré comme un prélèvement dans un très grand réservoir, avec une influence négligeable sur les débits du Gardon.

Ainsi, dans cette zone, les débits en rivière dépendent :

- ▶ du débit naturel fonction des conditions météorologiques,
- ▶ des prélèvements nets pour les différents usages, relativement bien connus pour les usages AEP, estimés pour les usages agricoles,
- ▶ du soutien d'étiage à partir des barrages de Ste-Cécile-d'Andorge et des Cambous, dont la connaissance est approximative (calcul à partir des hauteurs d'eau dans le barrage de Ste-Cécile-d'Andorge, et des hypothèses de lâchers aux Cambous),
- ▶ des interactions avec le karst Hettangien entre la Grand'Combe et Alès, qui sont mal connues.

5.2 ANALYSE DU BILAN QUANTITATIF GLOBAL SANS SOUTIEN D'ETIAGE

Note : les chroniques de débit utilisées pour analyser le point nodal de Ners correspondent à l'ancienne station DREAL, située en aval des prélèvements du Canal de Boucoiran. Les valeurs de débit correspondantes sont représentatives, en étiage, de ce qui se passe entre le prélèvement du canal de Boucoiran et les pertes en aval de Ners. Pour que le point soit représentatif de l'équilibre global en amont du point nodal de Ners (et non d'un prélèvement local), nous avons choisi de réaliser les analyses suivantes au niveau de l'amont du prélèvement du Canal de Boucoiran, soit en un point qui correspond à la station SPC actuelle.

Les tableaux suivants rappellent les **grands termes du bilan** sur la zone :

Tableau 23 : Débits naturels mensuels quinquennaux secs et prélèvements mensuels en 2005 dans la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque, dans l'hypothèse où le karst n'a pas de rôle tampon.

HK1	m ³ /s	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Débit naturel quinquennal sec	Ste-Cécile	0,706	0,614	0,561	1,331	0,940	0,423	0,155	0,091	0,148	1,512	1,579	0,919
	Alès amont confl	1,749	1,444	1,361	1,622	1,012	0,498	0,310	0,185	0,276	1,650	3,325	2,347
	Galeizon	0,628	0,644	0,634	0,867	0,522	0,283	0,163	0,096	0,169	0,762	1,097	0,743
	St-Hilaire	2,985	2,429	2,394	2,928	1,697	0,923	0,523	0,340	0,463	3,108	5,633	3,868
	Ners	7,316	7,311	7,419	8,225	4,400	2,532	1,472	0,925	1,269	7,847	12,114	8,185
Prélèvement IRR net sur le tronçon	Ste-Cécile	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,015	0,015	0,004	0,000	0,000	0,000
	Alès amont confl	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,004	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000
	Galeizon	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004	0,018	0,028	0,021	0,007	0,000	0,000	0,000
	St-Hilaire	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,032	0,047	0,035	0,008	0,000	0,000	0,000
	Ners	1,150	1,403	1,251	1,237	1,319	1,447	0,927	0,447	0,550	0,923	0,747	0,058
Prélèvement AEP net sur le tronçon	Ste-Cécile	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	0,000	0,000	0,000
	Alès amont confl	0,133	0,135	0,128	0,129	0,135	0,159	0,159	0,149	0,116	0,112	0,118	0,123
	Galeizon	0,004	0,005	0,004	0,004	0,004	0,006	0,004	0,006	0,005	0,004	0,007	0,006
	St-Hilaire	0,042	0,033	0,030	0,034	0,033	0,038	0,039	0,041	0,029	0,029	0,031	0,032
	Ners	0,010	0,010	0,010	0,010	0,011	0,012	0,013	0,012	0,011	0,009	0,010	0,010

Tableau 24 : Débits naturels mensuels quinquennaux secs et prélèvements mensuels en 2005 dans la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque, dans l'hypothèse où le karst joue un rôle de tampon total.

HK2	m ³ /s	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Débit naturel quinquennal sec	Alès amont confl	1,682	2,497	1,629	1,828	1,016	0,552	0,280	0,177	0,144	0,701	1,376	2,526
	St-Hilaire	3,068	3,925	1,805	2,158	1,095	0,357	0,140	0,073	0,198	1,523	2,092	3,644
	Ners	7,488	11,068	9,228	10,070	5,805	3,133	1,732	1,073	1,060	2,785	6,054	7,815

Les prélèvements en irrigation sont identiques

Prélèvement AEP net sur le tronçon	Alès amont confl	-0,060	-0,066	-0,058	-0,060	-0,067	-0,076	-0,081	-0,071	-0,054	-0,056	-0,059	-0,059
	St-Hilaire	-0,028	-0,022	-0,020	-0,023	-0,022	-0,025	-0,026	-0,027	-0,020	-0,019	-0,021	-0,021
	Ners	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002

Certains prélèvements AEP nets sont négatifs, car on suppose que la ressource dans laquelle ils prélèvent (notamment le karst Hettangien dans l'hypothèse HK2) est sans lien avec la rivière. Le Gardon est donc « alimenté » par le biais des stations d'épuration.

Le tableau ci-après indique les valeurs de **débits objectifs proposés a priori** (égales aux valeurs ESTIMHAB lorsqu'elles ont été estimées) associées à chacun des points :

Tableau 25: Récapitulatif des débits cibles proposés *a priori* pour les points nodaux de la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque.

Débits cibles proposés	Borne haute	Borne basse	Origine
Ste-Cécile	680	160	SAGE, 1/20° du module
Alès amont confl	210		1/20° du module
Galeizon	90		1/20° du module
St-Hilaire	480	400	Station ESTIMHAB sur le Gardon d'Alès, calcul au prorata des surfaces
Ners	500	100	SAGE, Etude de gestion du Canal de Boucoiran, BRLi, SMAGE, 2006

Pour la station de Ners, la borne basse proposée correspond à un objectif de débit à maintenir en aval du prélèvement du Canal de Boucoiran.

Les tableaux ci-dessous représentent les **déficits au niveau du bassin versant** pour satisfaire conjointement la demande en eau actuelle et les débits objectifs proposés *a priori*, et pour différentes fréquences de retour, sans soutien d'étiage. Ces chiffres sont très variables en fonction des hypothèses considérées pour le karst. Précisons que ces déficits n'intègrent pas la régulation induite par les barrages : on se place dans une situation hypothétique d'un bassin non équipé de barrages. Les déficits avec prise en compte des soutiens d'étiage sont présentés au § 5.3.2.

Tableau 26 : Déficits annuels sans soutien d'étiage au niveau des points nodaux de la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque pour satisfaire les bornes hautes de débit cible proposés *a priori*.

	HK1	Moyen	2ans	5ans	10 ans	HK2	Moyen	2ans	5ans	10 ans
Déficit Annuel	Ste-Cécile	4 010 000	3 520 000	5 670 000	6 310 000	Ste-Cécile	0	0	0	0
	Alès am. confl	550 000	300 000	960 000	1 370 000	Alès am. confl	20 000	0	80 000	80 000
	Galeizon	70 000	0	140 000	260 000	Galeizon	0	0	0	0
	St-Hilaire	1 300 000	950 000	2 130 000	2 830 000	St-Hilaire	1 320 000	1 270 000	2 240 000	2 470 000
	Ners	2 070 000	540 000	4 460 000	6 500 000	Ners	0	0	0	0

Tableau 27 : Déficits annuels sans soutien d'étiage au niveau des points nodaux de la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque pour satisfaire les bornes basses de débit cible proposés *a priori*.

	HK1	Moyen	2ans	5ans	10 ans	HK2	Moyen	2ans	5ans	10 ans
Déficit Annuel	Ste-Cécile	20 000	0	0	40 000	Ste-Cécile	0	0	0	0
	St-Hilaire	900 000	540 000	1 600 000	2 190 000	St-Hilaire	840 000	690 000	1 580 000	1 780 000
	Ners	750 000	0	1 780 000	3 060 000	Ners	0	0	0	0

Dans les tableaux suivants, représentant le **déficit périodique** entre juin et septembre période où la plupart des déficits sont observés. La valeur haute de débit objectif proposée pour Ste-Cécile-d'Andorge (680 l/s indiqués dans le SAGE) est visiblement trop élevée.

Les déficits sont généralement plus petits dans l'hypothèse HK2 que dans l'hypothèse HK1, à l'exception du point nodal de St Hilaire, où c'est le cas pour les grandes périodes de retour, mais où ce n'est pas le cas pour le déficit médian.

Tableau 28 : Déficits périodiques sans soutien d'étiage au niveau des points nodaux de la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque pour satisfaire les bornes hautes de débit cible proposés *a priori*.

	HK1	Janvier à mai				Juin à septembre				Octobre à décembre			
	Déficit par bassin, m3	Moyen	2ans	5ans	10 ans	Moyen	2ans	5ans	10 ans	Moyen	2ans	5ans	10 ans
Déficits périodiques pour satisfaire conjointement les DOE et les usages (m3)	Ste-Cécile	480 000	120 000	580 000	1 000 000	3 400 000	3 270 000	4 060 000	4 900 000	380 000		460 000	1 550 000
	Alès am. confl	0	0	0	0	480 000	270 000	880 000	1 280 000	20 000	0	0	0
	Galeizon	0	0	0	0	50 000	0	80 000	170 000	0	0	0	0
	St-Hilaire	0	0	0	0	1 240 000	780 000	2 130 000	2 810 000	60 000	0	0	30 000
	Ners	0	0	0	0	540 000	0	1 240 000	1 520 000	0	0	0	0

	HK2	Janvier à mai				Juin à septembre				Octobre à décembre			
	Déficit par bassin, m3	Moyen	2ans	5ans	10 ans	Moyen	2ans	5ans	10 ans	Moyen	2ans	5ans	10 ans
Déficits périodiques pour satisfaire conjointement les DOE et les usages	Alès am. confl.	0	0	0	0	0	0	0	10 000	0	0	0	0
	St-Hilaire	0	0	0	0	220 000	0	560 000	800 000	20 000	0	0	0
	Ners	0	0	0	0	80 000	0	30 000	200 000	0	0	0	0

Au point nodal Alès amont confl., en HK1, il apparaît un déficit périodique moyen entre octobre et décembre de 20 000 m³, alors que les quantiles ne font pas apparaître de déficit. En fait, une seule année sur les 20 étudiées connaît un déficit sérieux (1989), d'où ce résultat.

On peut également comparer ces déficits au volume de régulation disponible au niveau des barrages de Ste-Cécile et des Cambous qui est actuellement de 1,3 Mm³ (Source : Conseil Général) Si l'on fait le choix des bornes hautes comme DOE, le déficit médian de juin à septembre est d'environ 3 Mm³, ce qui est supérieur à la régulation disponible. Le déficit résultant du choix des bornes basses correspond mieux à l'ordre de grandeur du volume de régulation disponible.

Cependant, en raison des pertes karstiques existant à l'aval des barrages, nous considérons une efficacité de la régulation de 50%. Le volume de régulation effectif n'est plus que de 650 000 m³ avec ces hypothèses. Ces éléments sont développés plus bas.

Tableau 29 : déficits périodiques sans soutien d'étiage au niveau des points nodaux de la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque pour satisfaire les bornes basses de débit cible proposées *a priori*.

	HK1	Janvier à mai				Juin à septembre				Octobre à décembre			
	Déficit par bassin, m3	Moyen	2ans	5ans	10 ans	Moyen	2ans	5ans	10 ans	Moyen	2ans	5ans	10 ans
Déficits périodiques	Ste-Cécile	0	0	0	0	190 000	180 000	310 000	420 000	0	0	0	0
	St-Hilaire	0	0	0	0	860 000	540 000	1 600 000	2 170 000	40 000	0	0	10 000
	Ners	0	0	0	0	30 000	0	0	30 000	0	0	0	0

	HK2	Janvier à mai				Juin à septembre				Octobre à décembre			
	Déficit par bassin, m3	Moyen	2ans	5ans	10 ans	Moyen	2ans	5ans	10 ans	Moyen	2ans	5ans	10 ans
Déficits périodiques	St-Hilaire	0	0	0	0	90 000	0	200 000	380 000	10 000	0	0	0
	Ners	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Pour les bornes basses de débit cible, les déficits deviennent de l'ordre de grandeur des volumes de régulation disponibles.

Dans la suite du raisonnement, on considèrera valide l'hypothèse HK1 (tout prélèvement dans le karst se répercute immédiatement dans le Gardon). Cette hypothèse semble en effet la plus plausible. Elle est par ailleurs la plus impactante pour le milieu, ce qui permet d'avoir une marge de sécurité (qu'il faudra garder à l'esprit au moment de la détermination du débit).

Le graphe ci-dessous représente les **fréquences de satisfaction des débits cibles**, pour chacune des valeurs proposées.

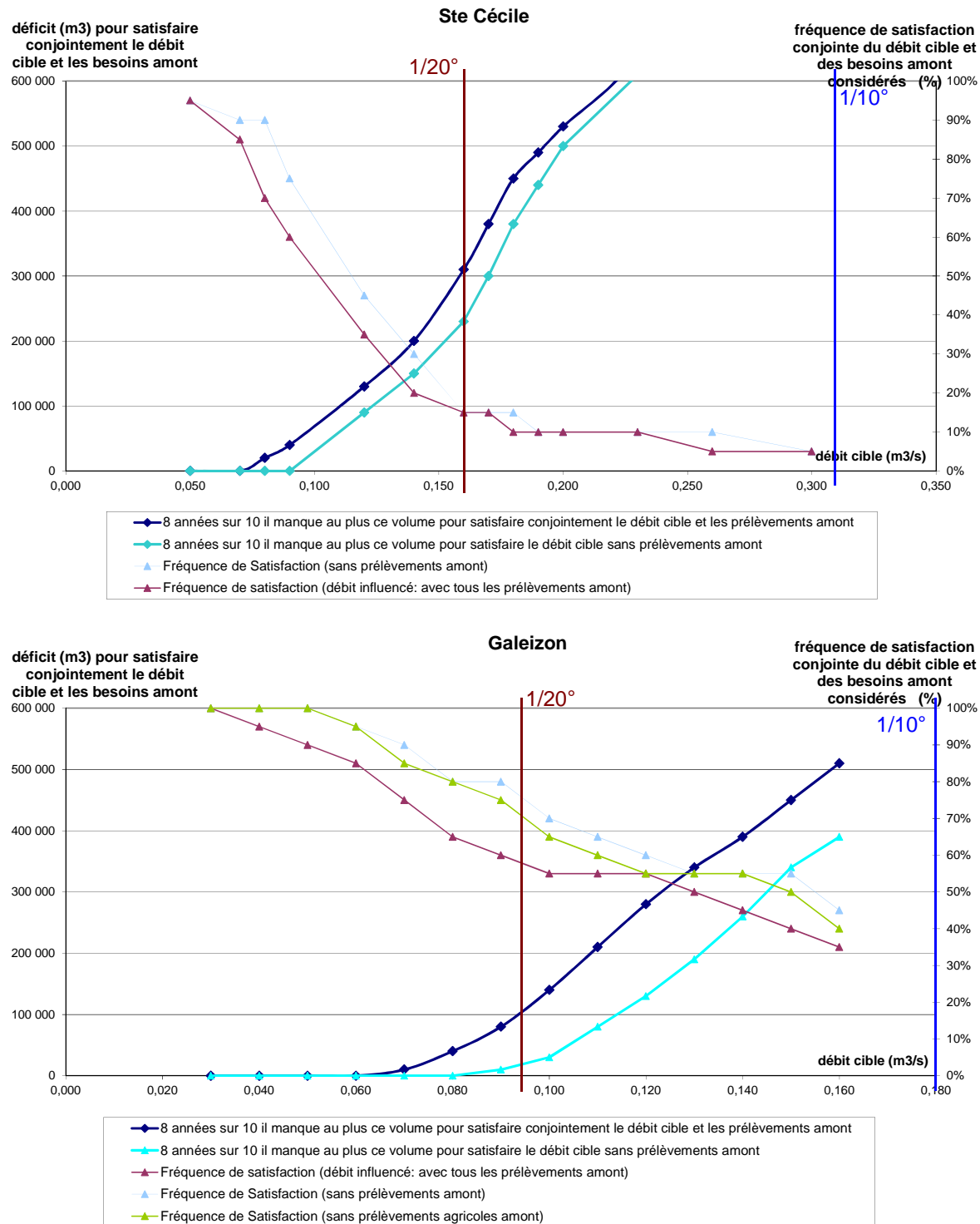
Tableau 30 : Fréquences de satisfaction des débits cibles proposés *a priori* au niveau des points nodaux de la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque.

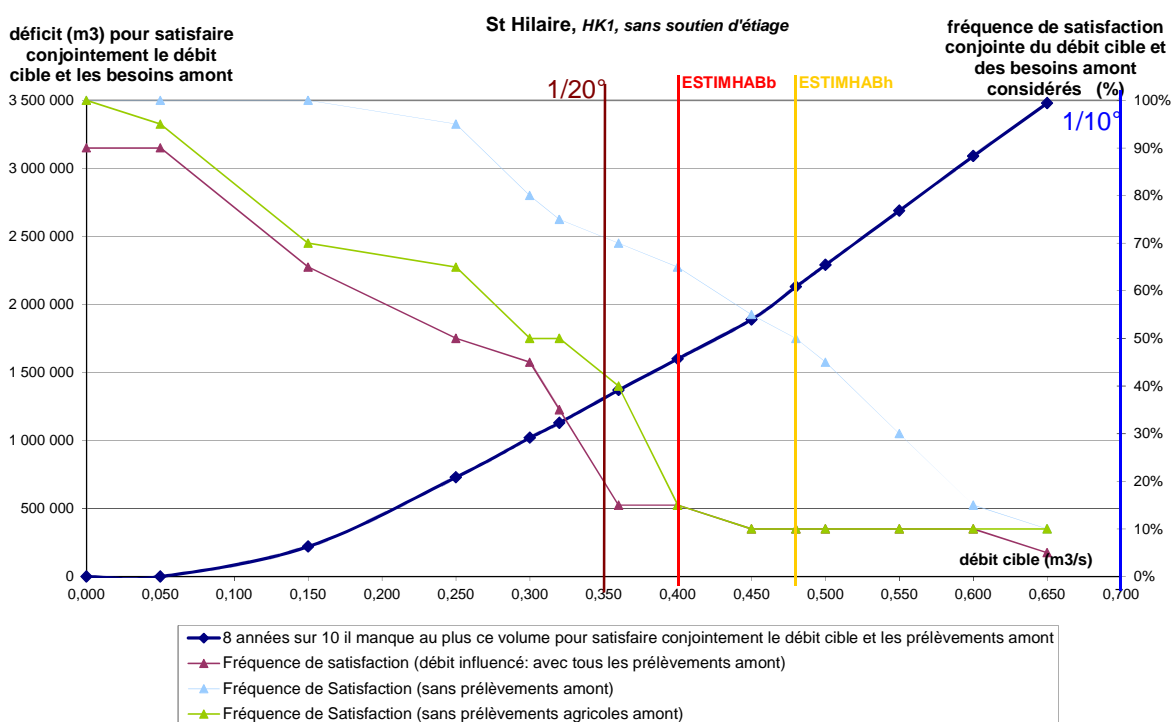
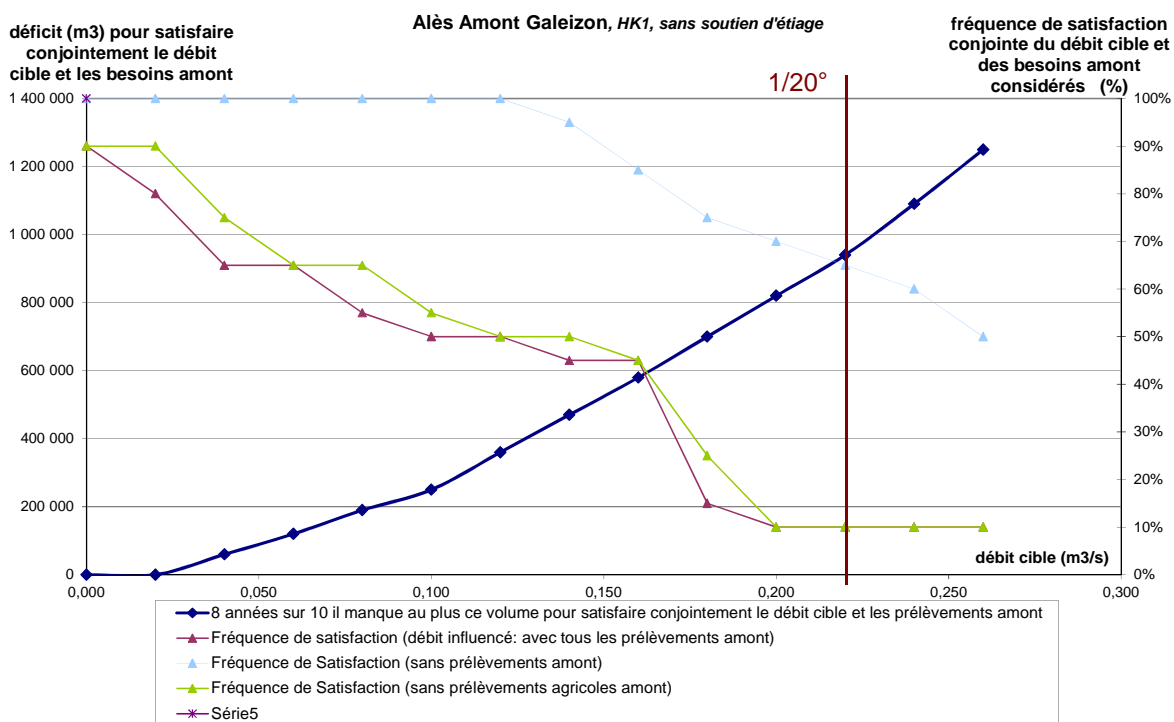
		HK1	
		Borne haute	Borne basse
Fréquence de satisfaction des débits cibles proposés <i>a priori</i>	Ste-Cécile	0%	15%
	Alès amont confl	10%	
	Galeizon	60%	
	St-Hilaire	10%	15%
	Ners	55%	90%

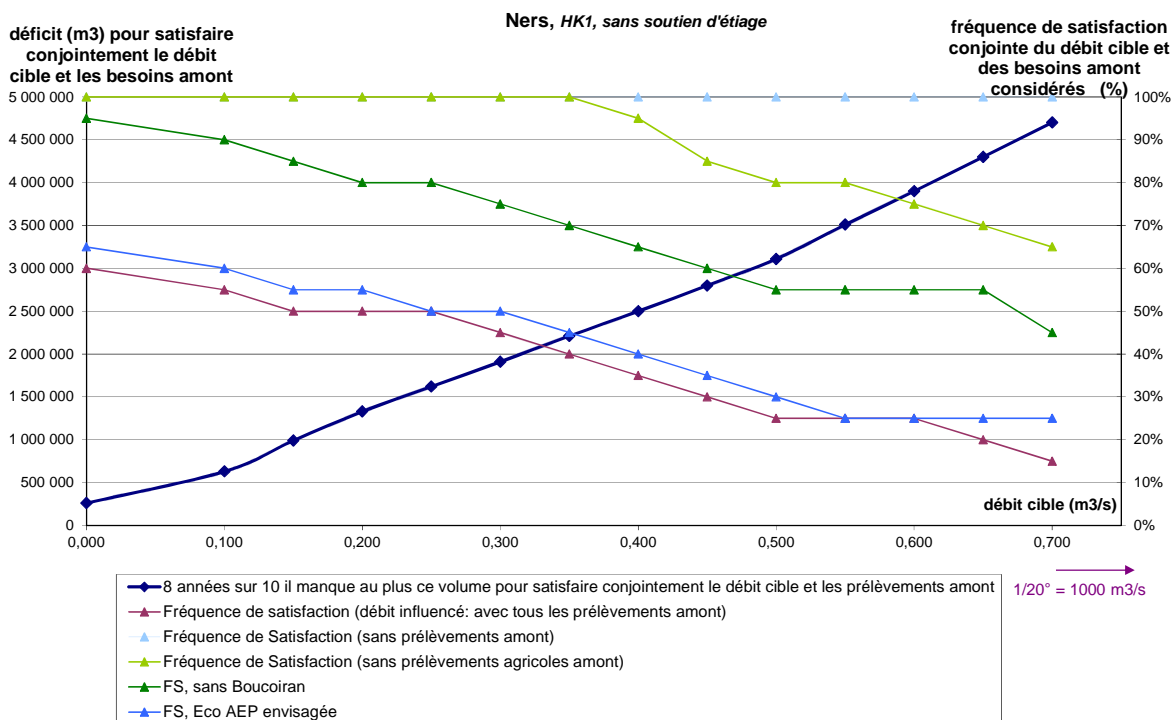
Au point nodal de Ners la borne basse de débit cible proposé est satisfaite plus de 4 années sur 5. En revanche, pour les autres points nodaux, la réflexion sur les valeurs de débit cible et les mesures à prendre pour les atteindre est à approfondir.

Les graphes ci-après précisent les fréquences de satisfaction conjointe débit cible / besoins et les déficits associés lorsqu'on fait varier le débit cible. Les graphes précisent la position des bornes proposées dans la gamme de débit cible représentée sur le graphe.

Figure 15 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction des usages sans soutien d'étiage en fonction du débit cible dans la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque.







5.3 ANALYSE DU BILAN QUANTITATIF GLOBAL AVEC SOUTIEN D'ETIAGE

5.3.1 Possibilités de régulation existantes

Les points nodaux de la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque, à l'exception du point nodal Galeizon bénéficient du soutien d'été des barrages de Ste-Cécile d'Andorge et des Cambous, mais dont la capacité est actuellement réduite par l'envasement.

Les possibilités de régulation par les barrages sont les suivantes :

- ▶ **Ste-Cécile-d'Andorge** : 0,8 Mm3 d'après le Conseil Général du Gard.
- ▶ **Les Cambous** : 0,5 Mm3 indiqués par le Conseil Général du Gard.

Les barrages de Ste Cécile et des Cambous possèdent actuellement un volume régulation de 1,3 Mm³ disponible pour le soutien d'été.

En raison de la relation entre le Gardon d'Alès et le karst Hettangien (pertes karstiques) l'efficacité du soutien d'été est difficile à estimer. Les mesures de 1991 avaient observé que lorsque le karst est non saturé, le débit en aval des résurgences était égal à 50% du débit en amont des pertes. Aussi, nous prendrons une **efficacité du système de régulation égale à 50%**

Les consignes de gestion actuelles sont les suivantes : dès que le débit entrant dans le barrage de Ste-Cécile-d'Andorge Qi devient inférieur à 220 l/s, le débit en sortie du barrage des Cambous sera soutenu à hauteur de Qi + 220, dans la limite des stocks disponibles. Cela sera modélisé de plusieurs façons :

- ▶ Lorsqu'on a une approche par bassin, on prendra comme point de consigne St Hilaire de Brethmas : quand ce point nodal connaît un déficit, on lâche un débit de consigne depuis les barrages. Ainsi, le débit objectif à St-Hilaire-de-Brethmas va influencer le soutien d'étiage pour l'ensemble des points.
- ▶ Pour une approche point par point, de manière simplifiée, nous modélisons une gestion où un débit de consigne de 220 l/s est ajouté à la rivière par les barrages lorsque le point nodal considéré se trouve en déficit.
- ▶ La modélisation inclut dans tous les cas la limite du stock disponible.

5.3.2 Impact du soutien d'étiage

DEFICITS ET FREQUENCES DE SATISFACTION POUR UN RAISONNEMENT PAR SOUS-BASSIN

Les tableaux ci-dessous représentent, en situation de soutien d'étiage, les déficits au niveau du bassin versant pour satisfaire les débits cibles proposés *a priori*, et pour différentes fréquences de retour. On suppose une efficacité de soutien d'étiage de 50%, et l'on se place en hypothèse sur le karst n°1 (le karst n'a pas de rôle tampon). Par ailleurs, on suppose que le débit de consigne des barrages est fonction du déficit à St-Hilaire : si le débit à St Hilaire est inférieur au débit cible, les barrages ajoutent 200 l/s au débit courant. Avec une efficacité de 50%, cela correspond à ajouter un débit de 100 l/s en aval des pertes. Pour le point nodal de Ste-Cécile-d'Andorge, en amont des pertes, on peut considérer que l'efficacité est de 100%.

Tableau 31 : Déficit périodiques avec soutien d'étiage au niveau des points nodaux de la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque pour satisfaire les bornes hautes proposées *a priori*

	HK1 Déficit par tronçon, m3	Janvier à mai				Juin à septembre				Octobre à décembre			
		Moyen	2ans	5ans	10 ans	Moyen	2ans	5ans	10 ans	Moyen	2ans	5ans	10 ans
Déficit périodiques pour satisfaire conjointement DOE et usages, avec soutien d'étiage (m3)	Ste-Cécile	480 000	120 000	580 000	1 000 000	2 610 000	2 530 000	3 440 000	3 910 000	380 000	0	460 000	1 550 000
	Alès am. confl.	0	0	0	0	200 000	30 000	450 000	680 000	20 000	0	0	0
	Galeizon	0	0	0	0	50 000	0	80 000	170 000	0	0	0	0
	St-Hilaire	0	0	0	0	820 000	480 000	1 630 000	2 160 000	60 000	0	0	30 000
	Ners	0	0	0	0	370 000	0	670 000	1 130 000	0	0	0	0

Les déficits sont largement inférieurs à la situation sans soutien d'étiage.

Au point nodal Alès amont confluence, il apparaît un déficit périodique moyen entre octobre et décembre, alors que les quantiles ne font pas apparaître de déficit. En fait, une seule année sur les 20 étudiées connaît un déficit sérieux (1989), d'où ce résultat.

Le graphe ci-dessous représente les **fréquences de satisfaction des débits cibles, en prenant en compte le soutien d'étiage** (on rappelle également les valeurs sans soutien) pour chacune des valeurs proposées. Les fréquences de satisfaction ont beaucoup augmenté par rapport à la situation sans soutien d'étiage.

Tableau 32 : Fréquence de satisfaction des débits cibles sans et avec soutien d'étiage au niveau des points nodaux de la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque

		Borne haute	Borne basse		HK1	Borne haute	Borne basse
Fréquence de satisfaction des débits cibles proposés <i>a priori</i>	Ste-Cécile	0%	15%	Fréquence de satisfaction en incluant le soutien d'étiage	Ste-Cécile	0%	60%
	Alès amont confl	10%			Alès amont confl	50%	45%
	Galeizon	60%			Galeizon	60%	60%
	St-Hilaire	10%	15%		St-Hilaire	15%	40%
	Ners	55%	90%		Ners	60%	90%

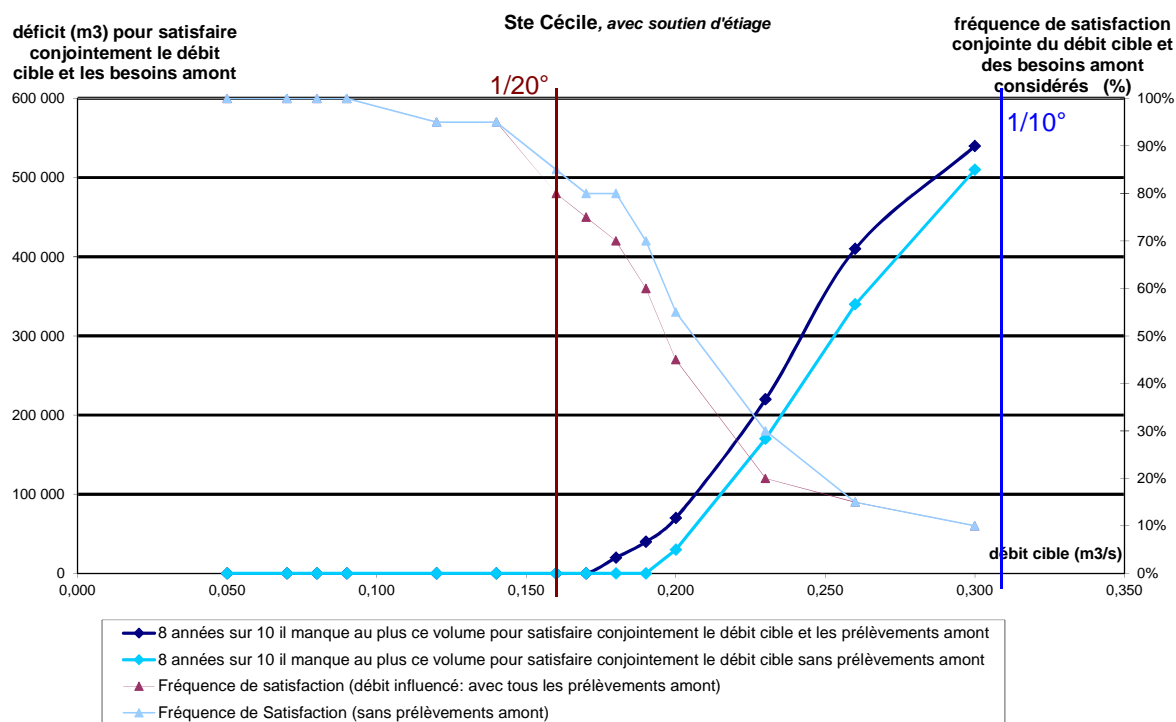
Les graphes ci-dessous montrent l'évolution des fréquences de satisfaction conjointe du débit cible et des prélèvements sous l'effet du soutien d'étiage, ainsi que les déficits associés. Les graphes précisent la position des bornes ESTIMHAB proposées dans la gamme de débits cibles représentée sur le graphe.

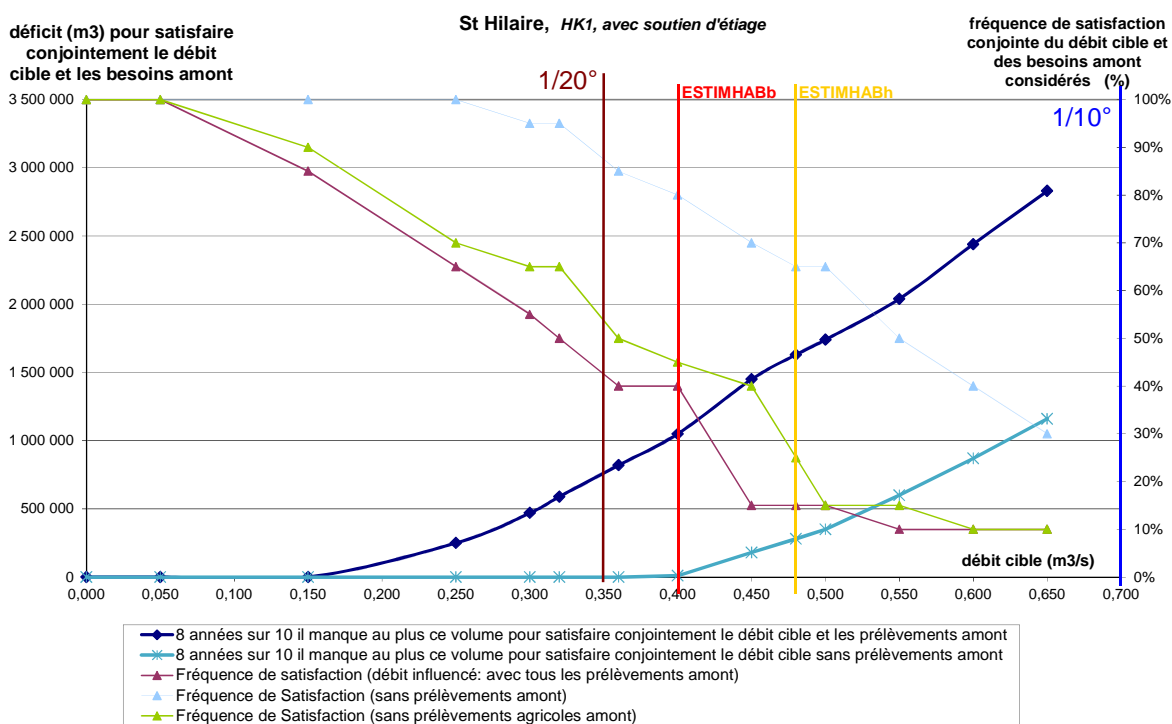
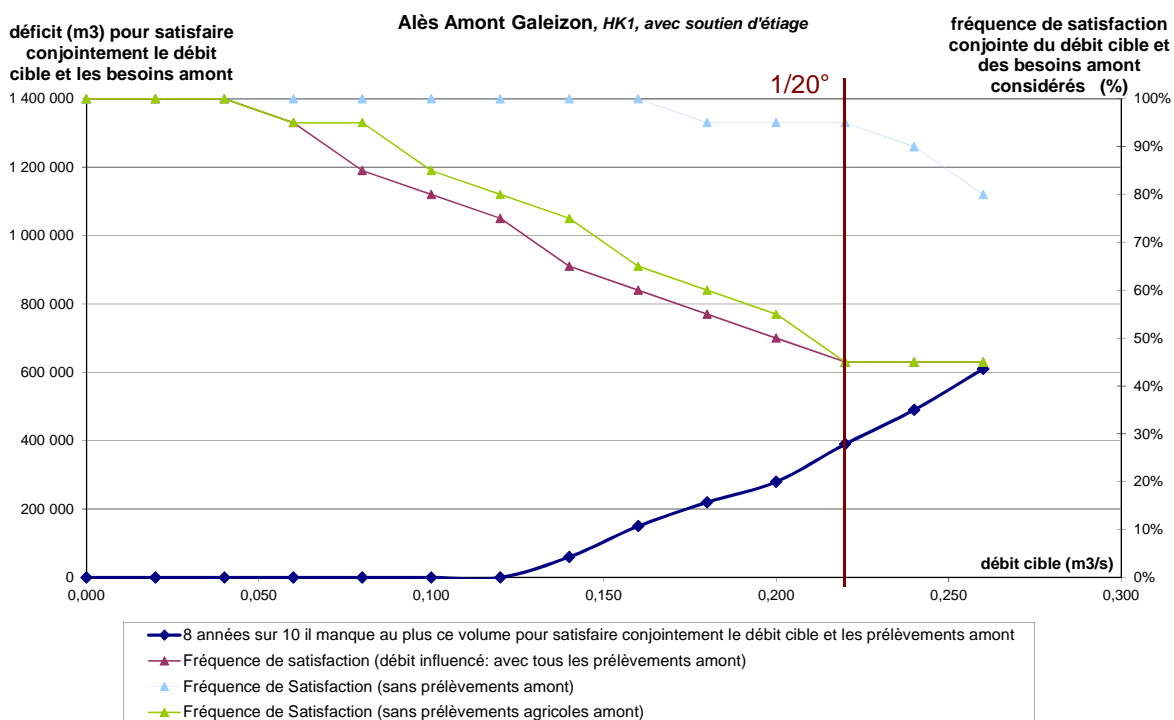
DEFICITS ET FREQUENCES DE SATISFACTION POUR UN RAISONNEMENT POINT PAR POINT

Le mode de calcul du soutien d'étiage est différent : on raisonne de façon autonome pour chaque point, en supposant que le soutien d'étiage est déclenché lorsque le point nodal considéré est en déficit (on optimise le soutien d'étiage pour le point nodal considéré). Ceci qui peut faire varier légèrement les fréquences de satisfaction pour un même débit cible par rapport au tableau précédent, et par rapport aux fréquences qui seront indiquées dans la réflexion sur la proposition de débits cibles.

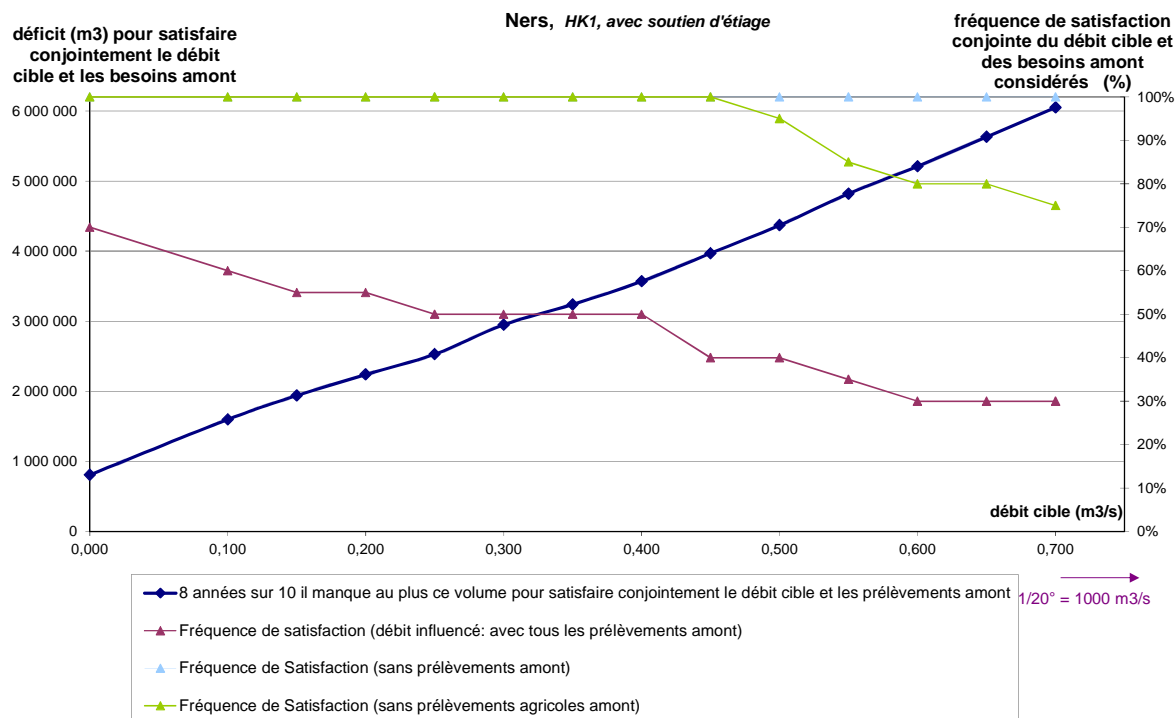
L'impact du soutien d'étiage est visible sur ces graphes : il fait descendre les courbes de déficit, et fait au contraire remonter les fréquences de satisfaction.

Figure 16 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction des usages en fonction du débit cible dans la Vallée du Gardon d'Alès et la Gardonnenque.

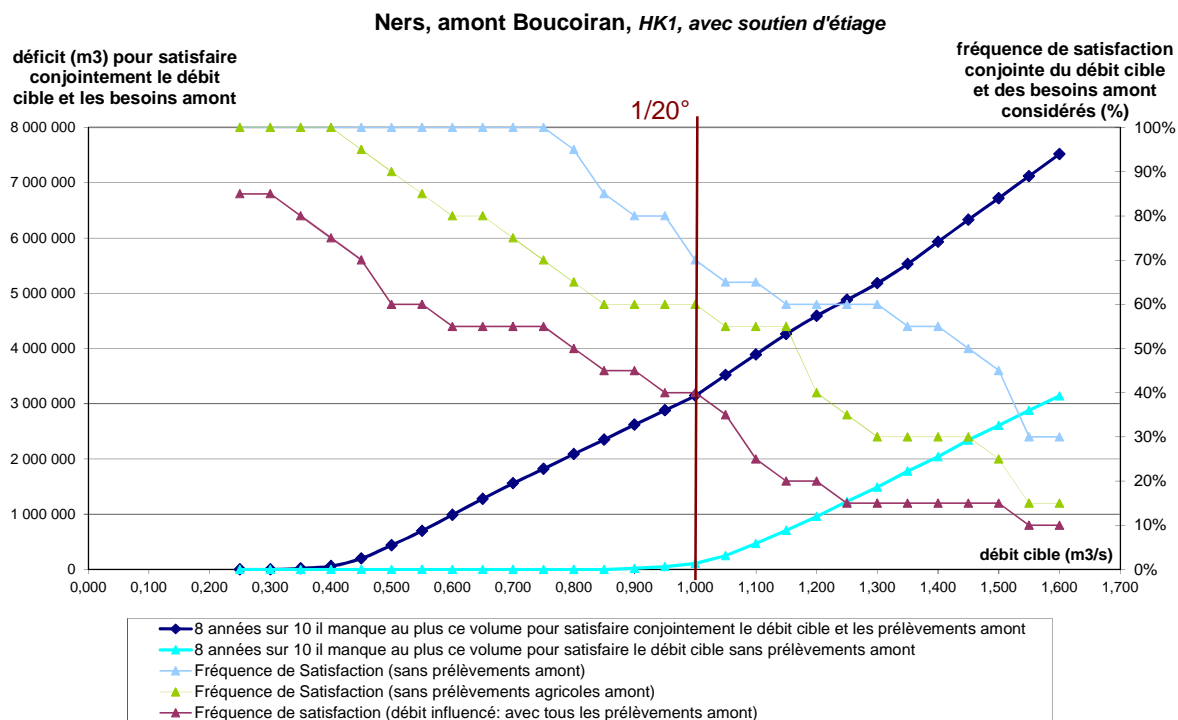




La première figure du point nodal de Ners présente la situation en aval du canal de Boucoiran, et est donc représentative du tronçon entre la prise du Canal de Boucoiran et les pertes karstiques de l'Urgonien.



La seconde figure du point nodal de Ners présente la situation en amont du canal de Boucoiran, et intègre l'ensemble des pressions de prélèvement de l'amont, sans qu'elles ne soient occultées par le prélèvement du Canal de Boucoiran.



5.4 MESURES PROPOSEES

5.4.1 Actions sur la demande : économies d'eau

AEP

Les économies d'eau potable peuvent représenter des débits importants lorsque les prélèvements sont importants, comme indiqué dans le tableau suivant. Par exemple, des économies sur le tronçon du Gardon d'Alès entre Ste-Cécile et St Hilaire (correspondant aux prélèvements du syndicat de l'Avène, du SIDE Grand'Combienne, et de la mairie de Laval-Pradel) pourraient permettre un gain notable sur le prélèvement.

Des efforts sur les rendements de réseau, et une campagne de sensibilisation sur les économies d'eau pourraient permettre d'économiser plus de 90 l/s sur ce tronçon.

Des économies ont déjà été réalisées par rapport aux chiffres de 2005 considérés dans la présente étude, puisque les rendements du syndicat de l'Avène sont passés de 52% en 2005 à 60% en 2007 et ceux de la ville d'Alès de 63% en 2005 à 73% en 2007.

Tableau 33 : Economies d'eau potable réalisables sur la zone Cévenole Sud.

	Prélèvement total 2005 (m3)	Prélèvement total 2005 (l/s)	Rendement réseau moyen actuel	Rendement réseau moyen objectif	Economie grâce aux améliorations de réseau (l/s)	Economie de 10% sur la consommation (l/s)	Economie réalisable en combinant les 2 (l/s)
Ste-Cecile d'Andorge	417 400	13	35%	70%	7	0	7
Ales amont Galeizon	7 053 800	224	50%	70%	63	11	74
Galeizon	260 500	8	53%	70%	2	0	2
Ales St Hilaire	1 801 500	57	52%	80%	20	3	23
Ners	561 400	18	72%	80%	2	1	3

A titre de comparaison, les rendements de réseau considérés par le Schéma départemental de gestion durable des ressources en eau du Gard à l'échelle du Gardon d'Alès sont de 54% pour le rendement primaire et de 57% pour le rendement net.

Irrigation

D'autre part, de réductions de prélèvement agricoles peuvent le cas échéant être réalisées par des restrictions sur l'irrigation. En aval d'Alès, où se trouve l'essentiel de la zone agricole, l'irrigation est déjà pratiquée en sous pression.

Comme pour la zone Cévenole Sud, l'impact positif sur le cours d'eau ces restrictions d'irrigation est à nuancer. Les valeurs basses de débit en rivière sont principalement atteintes au mois de septembre, période où les prélèvements agricoles sont réduits, ce qui limite donc leur impact au moment le plus contraignant pour le milieu.

L'impact de ces mesures sur les débits sera examiné dans le paragraphe 5.4.3.

5.4.2 Actions sur l'offre : soutien d'étiage accru par les barrages de Ste-Cécile-d'Andorge et des Cambous

Trois pistes d'amélioration du soutien d'étiage sont à envisager.

En premier lieu une **révision des consignes de gestion** des 2 barrages permettrait d'optimiser l'efficacité du soutien d'étiage. Il est pour cela nécessaire, *a minima*, de disposer d'une station de mesure juste en aval des barrages, et préférentiellement d'une station de consigne en aval des pertes (voir les mesures d'amélioration de la connaissance). Il est également nécessaire d'avoir une meilleure connaissance des interactions entre le karst et la rivière.

Des tests réalisés de façon sommaire ont montré, par exemple, qu'un débit de consigne de 400 l/s (avec l'hypothèse d'une efficacité de 50% due aux pertes dans le karst Hettangien, sauf pour Ste-Cécile, située en amont des pertes) faisaient évoluer les fréquences de satisfaction de la façon suivante.

Tableau 34 : Evolution des fréquences de satisfaction des débits cibles en augmentant le débit de consigne à 400 l/s.

	HK1	Borne haute	Borne basse
Fréquence de satisfaction en incluant le soutien d'étiage	Ste-Cécile	0%	45%
	Alès amont confl	55%	55%
	Galeizon	60%	60%
	St-Hilaire	30%	40%
	Ners	60%	90%

Lorsque les interactions avec le karst Hettangien seront mieux connues, et une fois la station de mesure en aval des barrages disponible, il sera intéressant d'optimiser les consignes de gestion des barrages.

En second lieu, le désengrèvement. Cela correspondrait à l'évacuation des 750.000 m³ de sédiments qui s'accumulent dans la retenue et la mise en place un dispositif qui stoppe la majorité des nouveaux apports de sédiments en amont immédiat de la retenue pour que cette démarche se pérennise dans le temps. En combinant ces 2 opérations, la qualité et la quantité d'eau distribuable seraient nettement plus favorables.

Enfin, il a existé par le passé des propositions **d'augmentation du volume destiné au soutien d'étiage** (*Etude concertée des barrages de S^{te}-Cécile d'Andorge et des Cambous, BRLi* (1994), *Etude de Surélévation estivale du plan d'eau de S^{te}-Cécile d'Andorge* (1998)), qui proposaient de porter la cote du plan d'eau estival à respectivement 252 et 250 mNGF par l'installation de vannes sur les pertuis existants. Cette opération permet d'augmenter la cote du plan d'eau temporaire en étiage.

Selon les derniers relevés bathymétriques (CG30, 2006), le relèvement du plan d'eau estival porterait la capacité de soutien d'étiage du barrage de **S^{te}-Cécile-d'Andorge à respectivement 4,3 et 3,4 Mm³**. Nous retenons l'hypothèse 3,4 Mm³.

La faisabilité technique et l'intérêt des deux derniers points a été démontrée mais des facteurs économiques, politiques et des difficultés ont jusqu'alors stoppé leur mise en œuvre :

- ▶ **Contraintes réglementaires** : préparation d'un dossier d'étude d'impact pour permettre le désengrèvement de la retenue selon les nouveaux textes de loi,
- ▶ **Contraintes techniques** :
 - désengrèvement du barrage difficile et coûteux,
 - nécessité de trouver une aire de stockage pour les sédiments prélevés,
 - reprise de certaines voies d'accès qui seraient inondées suite à la rehausse du plan d'eau,
 - travaux à réaliser en période de faible risque pluviométrique,
 - ...
- ▶ **Contraintes financières** : coût total des opérations de désengrèvement et de rehausse du plan d'eau de l'ordre de 7 M€ H.T. (*montant à préciser*)

- ▶ **Contraintes politiques** : impact non négligeable de la modification de la gestion du plan d'eau sur le paysage de la vallée :
 - fort marnage du plan d'eau, et submersion de terres essentiellement en Lozère,
 - augmentation de la sensibilité de la RN106 aux submersions,
 - impossibilité d'utiliser le plan d'eau à des fins touristiques...

L'étude de la faisabilité de cette rehausse devra être mise à jour et comprendre notamment :

- ▶ l'étude de l'impact du relèvement de la cote du plan d'eau temporaire sur l'écrêtement de crues, avec la nouvelle crue de projet considérée par le Conseil Général du Gard et des données météorologiques et hydrométriques à jour ;
- ▶ l'adaptation des règlements d'eau des barrages aux nouvelles modalités de gestion en soutien d'étiage ;
- ▶ l'étude de la capacité de remplissage du nouveau plan d'eau.

Les bénéfices à attendre, en termes de satisfaction de débit cible, d'une augmentation du volume de régulation disponible sont détaillés plus bas.

Dans l'immédiat, la priorité du Conseil Général du Gard concerne les travaux sur le barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge pour la sécurisation face au risque inondation (10 à 30 M€ selon les scénarios).

5.4.3 Améliorations de la connaissance

Sur le bassin des Gardons, le manque de connaissances des relations entre le karst Hettangien et le Gardon est flagrant. Cet aquifère est exploité de façon importante pour l'alimentation en eau potable d'Alès et du Syndicat de l'Avène, et pourtant, le système de pertes-résurgences en aval de S^{te} Cécile et des Cambous est mal connu. En particulier, il est difficile d'estimer l'efficience du soutien d'étiage par les barrages. Au vu des mesures qui avaient été faites en 1991 en période de karst non saturé (*Etude concertée des barrages de S^{te}-Cécile d'Andorge et des Cambous, BRLi, 1994*), nous prendrons cette efficience égale à 50%.

Les affluents du Gardon d'Anduze sont relativement bien équipés en stations de mesures valables en étiage, mais les connaissances des débits du Gardon d'Alès et de ses affluents en étiage sont relativement maigres. Il est indispensable de disposer de stations de mesure valables en étiage sur ce bassin.

- ▶ Installation *a minima* d'une station en aval des Cambous pour mesurer la sortie de la régulation, ainsi qu'éventuellement d'une station en amont de S^{te}-Cécile d'Andorge, pour mesurer les flux entrants dans le barrage.
- ▶ Adaptation de la station d'annonce de crues d'Alès pour des mesures d'étiage, par exemple en équipant le seuil existant d'une échancrure calibrée et en réalisant le tarage en étiage.
- ▶ Adaptation de la station d'annonce de crues de Ners pour des mesures d'étiage, par exemple en équipant le seuil existant d'une échancrure calibrée et en réalisant le tarage en étiage.

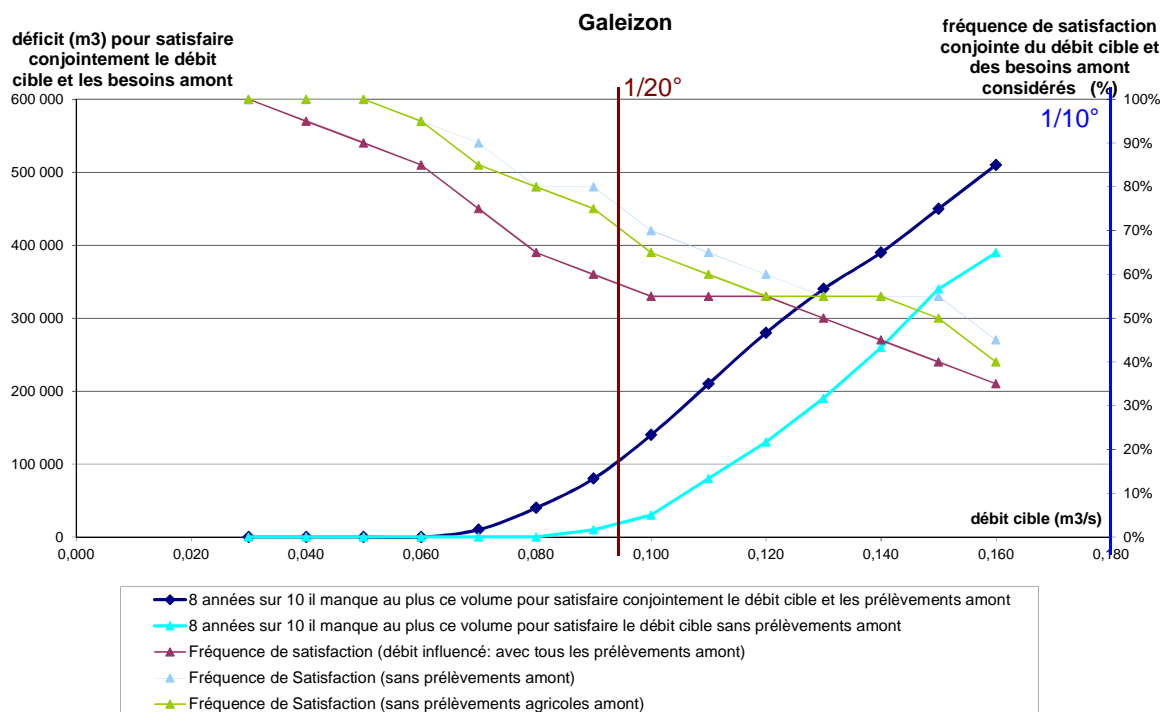
5.4.4 Proposition de débit cible

GALEIZON

Commençons par le point nodal du Galeizon, qui est situé hors zone d'influence des barrages, et pour lequel le raisonnement est le même que dans la zone Cévenole sud.

Le graphe ci-après représente pour le point nodal du Galeizon les **fréquences de satisfaction conjointe des débits cibles et des besoins** (lecture sur l'axe de droite), ainsi que les **déficits associés** (lecture sur l'axe de gauche) en fonction du débit cible.

Figure 17 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction du débit cible sur le Galeizon, en fermeture de bassin



Au point nodal aval du **Galeizon**, avec une valeur de débit cible de 90 l/s (1/20 du module), on observe que le débit cible et les usages sont satisfaits 6 années sur 10. Si on se place en régime naturel, la fréquence de satisfaction passe à 7 années sur 10. Ces valeurs ne permettent pas de se placer dans le cadre de la définition de DOE du SDAGE. Nous raisonnons donc sur des débits cibles inférieurs.

La Figure 17 montre qu'il existe peu de marge de manœuvre en restreignant les usages sur ce bassin. Le RGA indiquait 30 ha irrigués, mais le Syndicat du Galeizon indique qu'il n'y a plus d'irrigation. Nous tenterons néanmoins de maintenir une petite marge de manœuvre pour le cas où des besoins en irrigation émergeraient de nouveau.

Tableau 35 : Proposition de débit cible pour le point nodal du Galeizon.

débit cible (l/s)	60	60	70	80
Restriction de l'usage agricole (%)	100%	0%	10%	60%
Restriction de l'usage agricole (ha)	30		3	20
Fréquence de satisfaction	100%	80%	80%	80%

Le débit maximum qu'il est possible d'atteindre 8 années sur 10 en hydrologie influencée est 60 l/s. Avec une légère économie structurelle sur les débits à destination de l'irrigation (-10%), un débit cible de 70 l/s peut être atteint 8 années sur 10.

En régime naturel, un débit de 60 l/s serait respecté chaque année.

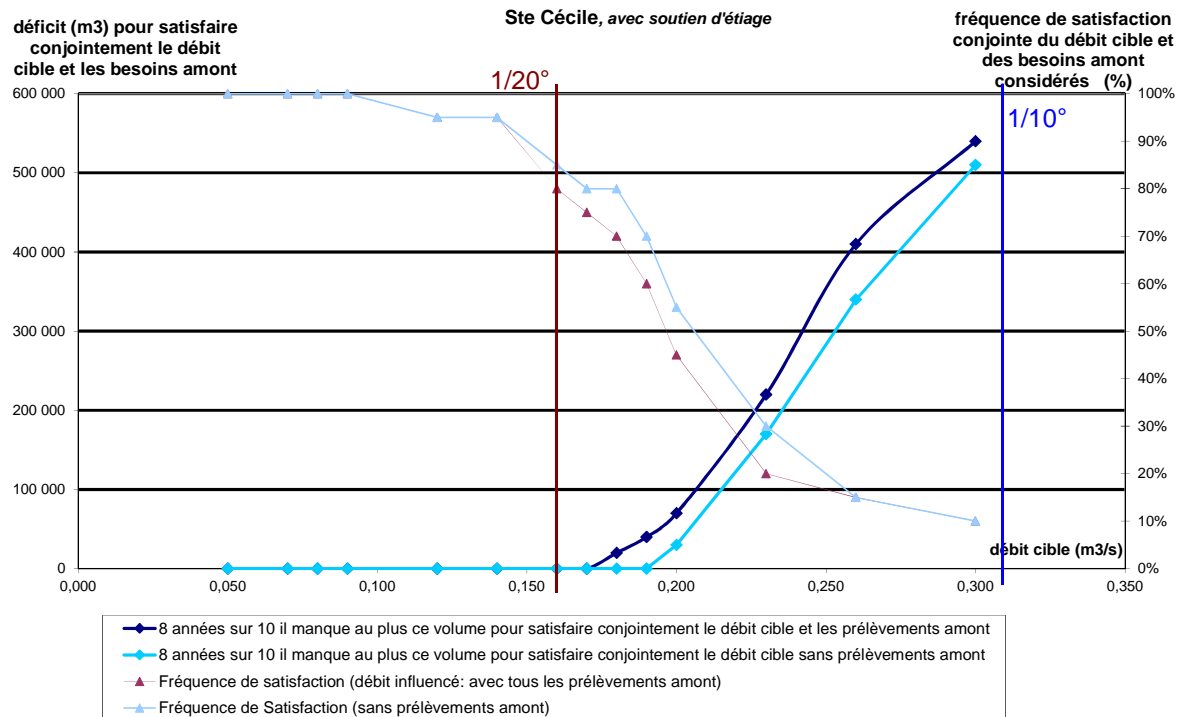
On peut ainsi proposer un DOE de 70 l/s et un DCR de 60 l/s. Ces valeurs sont en-dessous du 1/20° du module, mais le Galeizon est un cours d'eau influencé par des pertes karstiques.

On propose comme seuil de vigilance renforcée 90 l/s (soit le 1/20° du module) et comme seuil de vigilance 100 l/s, qui correspond, en hydrologie naturelle, au débit cible respecté 7 années sur 10.

STE-CECILE-D'ANDORGE

Le graphe ci-après représente pour le point nodal de Ste-Cécile-d'Andorge les **fréquences de satisfaction conjointe des débits cibles et des besoins** (lecture sur l'axe de droite), ainsi que **les déficits associés** (lecture sur l'axe de gauche) en fonction du débit cible.

Figure 18 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction du débit cible sur le Gardon d'Alès au niveau de Ste-Cécile-d'Andorge



A **Ste-Cécile-d'Andorge**, une valeur de 160 l/s égale au 1/20° du module permet de satisfaire conjointement ce débit cible et les usages 3 années sur 10 sans soutien d'étiage, et 8 années sur 10 du temps avec soutien d'étiage. En hydrologie naturelle, la fréquence de satisfaction pour ce débit est de 8,5 années sur 10. Un débit supérieur ne permet pas d'atteindre la fréquence de satisfaction de 8 années sur 10. **On peut donc proposer 160 l/s comme DOE.**

En hydrologie naturelle, le débit maximum pouvant être atteint 10 années sur 10 est 100 l/s (obtenu par le calcul avec une meilleure précision que ce qui se lit sur le graphique), et celui pouvant être atteint 9,5 années sur 10 est de 140 l/s. **Nous proposons un débit de crise renforcée de 140 l/s.**

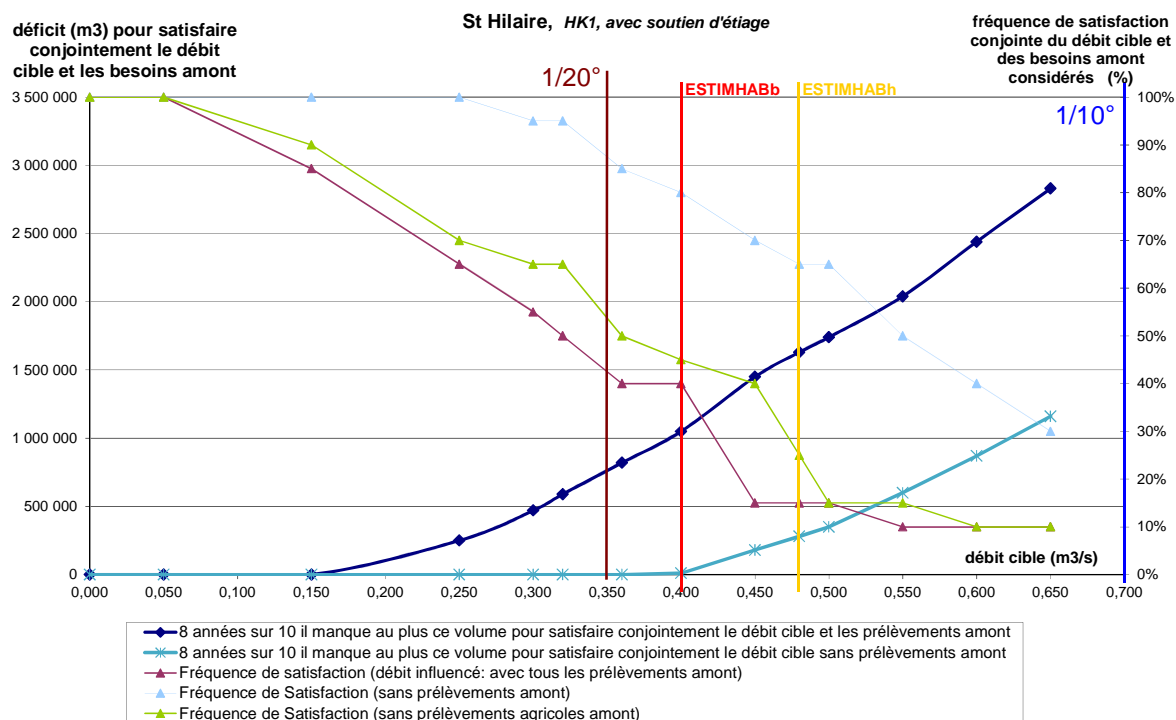
Un débit de 180 l/s n'est pas franchi 7 années sur 10. On proposera donc ce débit comme débit de vigilance renforcée. Par ailleurs, le débit cible de 200 l/s est celui qui déclenche le soutien d'étiage. On pourra donc le prendre comme débit de vigilance.

Il est par ailleurs à souligner que la précision de l'estimation des débits à ce point nodal est très mauvaise : les estimations sont réalisées à partir des variations de la hauteur d'eau du barrage de Ste-Cécile et de l'ouverture des perthus. Il s'agit donc d'une valeur transitoire, dans l'attente de données plus fiables à ce point nodal.

SAINT HILAIRE DE BRETHMAS

Nous commençons le raisonnement sur le point nodal de St Hilaire de Brethmas, car il a été fait l'hypothèse d'optimiser le soutien d'étiage par les barrages pour maintenir le débit cible en ce point.

Figure 19 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction des usages en fonction du débit cible au point nodal de St-Hilaire-de-Brethmas.



Sur le tronçon en amont de ce point nodal, les prélèvements pour l'alimentation en eau potable notamment du Syndicat de l'Avène, de la ville d'Alès et de la Société de distribution de l'Eau Grand Combienne, sont très importants et fournissent une certaine marge de manœuvre¹.

Un débit cible de 400 l/s (borne basse ESTIMHAB) n'est satisfait que 1,5 année sur 10 sans soutien d'étiage. Avec un soutien d'étiage, cette fréquence passe à 4 années sur 10 pour un débit de consigne de 200 l/s, voire de 4,5 années sur 10 si ce débit de consigne est de 500 l/s. La fréquence passe à 8 années sur 10 dans la situation fictive où l'on supprimerait l'ensemble des usages. Ce débit cible est donc trop élevé.

¹ la part de prélèvement du syndicat de l'Avène et d'Alès considéré est celle réalisée dans le sous bassin versant : elle n'intègre pas le prélèvement sur le Gardon d'Anduze

On envisage, pour déterminer les débits cibles, des réductions d'usage AEP telles que mentionnées au 5.4.1, et des réductions agricoles variables.

Tableau 36 : Proposition de débit cible pour le point nodal de St Hilaire (hypothèses : Volume de régulation de 1,7 Mm³, et débit de consigne augmenté à 320 l/s)

débit cible (l/s)	280	280	310	320	330
Restriction de l'usage agricole (%)	100%	20%	30%	40%	60%
Restriction de l'usage agricole (ha)	280	60	80	110	170
Economies d'eau potable (l/s)	95	95	95	95	95
Fréquence de satisfaction	90%	80%	80%	80%	80%

Un volume de régulation de 1,7 Mm³ avait initialement été considéré dans les réflexions. En optimisant le soutien d'étiage en jouant sur le débit de consigne, on peut proposer, pour un débit de consigne de 320 l/s, un débit cible de 320 l/s qui soit atteint 4 années sur 5 avec une réduction de l'irrigation de 40% (soit environ 110 ha).

Avec un volume de régulation plus faible (1,3 Mm³, qui est le volume de régulation disponible actuellement selon le CG30), et un débit de consigne de 200 l/s, c'est un débit de 280 l/s qui peut être respecté 4 années sur 5 dans les mêmes conditions d'usage (réductions AEP de 95 l/s et réductions des débits pour l'irrigation de 40%). Ces résultats ne changent pas pour des réductions structurelles des débits d'irrigation de 30%. **Aussi, nous proposerons 280 l/s comme DOE.** Le tableau suivant indique les itérations qui ont été menées autour de cette valeur.

Tableau 37 : Proposition de débit cible pour le point nodal de St Hilaire (hypothèses : Volume de régulation de 1,3 Mm³, et débit de consigne de 200 l/s)

débit cible (l/s)	240	270	280	290	300
Restriction de l'usage agricole (%)	100%	10%	30%	70%	80%
Restriction de l'usage agricole (ha)	280	30	80	200	220
Economies d'eau potable (l/s)	95	95	95	95	95
Fréquence de satisfaction	90%	80%	80%	85%	80%

On peut également proposer un **débit de crise renforcée de 240 l/s** qui sera atteint 9 années sur 10, en supposant une réduction de l'usage agricole de 100%. En régime naturel, hors soutien d'étiage, ce débit cible est le débit maximum respecté 10 années sur 10.

On proposera des seuils de vigilance égaux aux bornes ESTIMHAB haute et basse proposées, respectivement **480 l/s comme seuil de vigilance et 400 l/s comme seuil de vigilance renforcée.**

Dans l'hypothèse où une augmentation du volume de régulation serait réalisée, on pourrait envisager d'augmenter les débits objectifs.

Avec un volume de régulation de 3,4 Mm³ et un débit de consigne de 400 l/s, un débit cible de 400 l/s serait respecté, sous réserve des économies d'eau mentionnées au 5.4.1, 80% des années avec 80% de restrictions structurelles des prélèvements agricoles. Un débit cible de 380 l/s serait respecté 8 années sur 10 avec des restrictions structurelles des prélèvements agricoles de 30%.

Avec un débit de consigne de 600 l/s, le débit cible de 400 l/s serait respecté, sous réserve des économies d'eau mentionnées au 5.4.1, 75% des années sans restrictions structurelles des prélèvements agricoles, 80% des années avec 30% restrictions structurelles des prélèvements agricoles ou 85% des années en supprimant les prélèvements agricoles. Un débit objectif de 440 l/s serait satisfait 75% des années avec des restrictions structurelles des prélèvements agricoles de 40% et les mêmes économies d'eau potable que précédemment.

Avec un plan d'eau estival du barrage de Ste-Cécile-d'Andorge rehaussé et une retenue désengravée, on pourrait alors proposer un DOE de 380 l/s environ.

Note pour rappel : la station de St-Hilaire-de-Brethmas n'étant pas considérée comme fiable en étiage, ces valeurs sont à considérer avec précaution.

ALES AMONT GALEIZON

On prend l'hypothèse d'un débit cible à St Hilaire de 280 l/s, et d'un débit de consigne en aval des barrages de 200 l/s, commandé par le point nodal de St Hilaire.

Sur le tronçon en amont du point nodal du Gardon d'Alès, en amont de sa confluence avec le Galeizon, les prélèvements pour l'eau potable, notamment du Syndicat de l'Avène et de la Société de distribution de l'Eau Grand Combienne, sont très importants¹.

Un débit cible de 210 l/s n'est satisfait que 40% du temps sans soutien d'étiage et 45% du temps. Il faut donc envisager des débits cibles plus faibles.

Le tableau ci-dessous récapitule les débits envisageables.

Tableau 38 : Proposition de débit cible pour le point nodal du Gardon d'Alès en amont de la confluence avec le Galeizon.

débit cible (l/s)	100	140	150	160	170
Restriction de l'usage agricole (%)	100%	100%	0%	30%	100%
Restriction de l'usage agricole (ha)	130	130	0	40	130
Economies d'eau potable (l/s)	70	70	70	70	70
Fréquence de satisfaction	100%	95%	80%	80%	80%

Un débit cible de 160 l/s est respecté 8 années sur 10, si les débits prélevés pour l'irrigation sont réduits structurellement de 30% et sous réserve des économies d'eau mentionnées au 5.4.1.

Un débit cible de 140 l/s est respecté 9,5 années sur 10, si les seuls besoins en AEP sont satisfaits, sous réserve des économies d'eau mentionnées au 5.4.1. Sans soutien d'étiage, ce débit cible de 140 l/s est respecté 9,5 années sur 10. Ce débit cible est donc proche des conditions hydrologiques d'étiage naturel.

Nous proposons donc un **DOE de 160 l/s et un DCR de 140 l/s.**

On peut proposer un débit de vigilance égal au 1/20^e du module, soit 210 l/s, et un débit de vigilance renforcé de 190 l/s (ce débit est respecté 7 années sur 10 dans les hypothèses permettant de respecter le débit cible 8 années sur 10, c'est-à-dire si les débits prélevés pour l'irrigation sont réduits structurellement de 30% et sous réserve des économies d'eau mentionnées au 5.4.1)

Avec un volume de régulation en étiage de 3,4 Mm³ et un débit de consigne de 400 l/s, on peut faire évoluer la gamme de débit cible comme suit.

¹ la part de prélèvement du syndicat de l'Avène et d'Alès considéré est celle réalisée dans le sous bassin versant : elle n'intègre pas le prélèvement sur le Gardon d'Anduze

Tableau 39 : Proposition de débit cible pour le point nodal du Gardon d'Alès en amont de la confluence avec le Galeizon, dans l'hypothèse de la rehausse du plan d'eau estival.

débit cible (l/s)	170	210
Restriction de l'usage agricole (%)	100%	0%
Restriction de l'usage agricole (ha)	50	5
Economies d'eau potable (l/s)	70	70
Fréquence de satisfaction	95%	80%

Avec un volume de régulation en étiage de 4 Mm³, le DOE pourrait ainsi être porté à 210 l/s et le DCR à 170 l/s.

Il convient de rester très prudent sur ces valeurs, car les débits ont été reconstitués par une modélisation sur un bassin versant non jaugé.

NERS

Ce point nodal est un point SDAGE.

La réflexion est complexe sur ce point nodal avec plusieurs niveaux distincts :

- ▶ L'intégration de l'ensemble du bassin versant amont, en amont des pertes dans l'Urgonien,
- ▶ le secteur du point nodal en lui-même, situé à l'amont des pertes dans le karst Urgonien, et à l'aval du prélèvement du canal de Boucoiran,
- ▶ le secteur de la Gardonnenque, en aval des pertes, à sec durant l'étiage sur une grande partie de son parcours (une zone est réalimentée par le canal de Boucoiran qui prélève à l'aval immédiat du point nodal et restitue entre deux secteurs de pertes),
- ▶ le secteur des gorges du Gardon dans lequel le karst Urgonien se déverse par le biais de différentes résurgences.

Le SMAGE écrit les éléments suivants dans sa note :

« Au niveau du point nodal, le Gardon est globalement peu sensible aux variations de débits à l'étiage car il s'agit d'une succession de seuils (de la confluence des deux Gardons au pont de la voie ferrée) puis d'une zone en assec à l'étiage car en relation avec le karst Urgonien (aval de la voie ferrée).

Toutefois, l'enjeu majeur de ce point nodal, au-delà de la fermeture de la moitié du bassin, concerne l'influence des pertes du Gardon sur le secteur plus à l'aval dans les gorges du Gardon, et sur les débits hors périodes d'étiage, lorsque le tronçon de la Gardonnenque et des gorges amont est en eau.

D'après les études réalisées sur le karst Urgonien, reprise dans le SAGE en vigueur, un débit d'1,5 m³/s a été défini comme « seuil de danger » dans les gorges à l'aval des résurgences (débit en dessous duquel des dégradations irréversibles des milieux pouvaient être attendues). La plage de débits « acceptable » se situe entre 1,5 et 3,3 m³/s pour un optimum au-delà de 3,3 m³/s.

Par ailleurs le temps de transit des débits entre les pertes et les résurgences a été évalué à environ 2,5 mois.

*Si l'on ne peut pas relier aussi directement les notions de temps de transit et de débits minimum dans les gorges, **on peut toutefois, dans l'attente d'une meilleure connaissance des relations Gardon / karst Urgonien, privilégier des débits élevés à Ners en période hivernale et printanière***. Il est donc particulièrement important sur ce point nodal de raisonner avec des débits objectifs mensuels (voir la note du SMAGE pour les valeurs de DOE fixées de façon mensuelle).

« En période d'étiage, et en l'absence de connaissance plus éclairées, on peut considérer que les débits dans les gorges sont plutôt influencés par le soutien d'étiage du karst en lui-même (favorisé par sa recharge hivernale et printanière) et les prélèvements directs dans le karst (dans une proportion à déterminer). »

Il vaut donc mieux travailler, comme déjà évoqué plus haut, en amont de la prise du Canal de Boucoiran (qui correspond désormais à la station de mesure du SPC), afin de centrer l'analyse sur l'intégration des pressions amont.

On prend l'hypothèse d'un débit cible à St Hilaire de 280 l/s, et d'un débit de consigne en aval des barrages de 200 l/s, commandé par le point nodal de St Hilaire.

On prend initialement le 1/20^e du module (1000 l/s) comme débit cible. Ce débit n'est respecté que 6,5 années sur 10 en régime naturel. Cette valeur est donc trop élevée pour constituer un débit objectif.

En hydrologie naturelle, un débit cible de 700 l/s peut être respecté 10 années sur 10.

Avec des économies d'eau sur les prélèvements en eau potable (45% sur le bassin du Gardon d'Alès et 30% sur le bassin du Gardon d'Anduze), ainsi que des réductions structurelles sur les prélèvements pour l'irrigation de 30%, un débit cible de 540 l/s peut être respecté conjointement à ces prélèvements 8 années sur 10. Si on porte les réductions de prélèvement d'irrigation à 40%, c'est un débit cible de 570 l/s qui peut être respecté 8 années sur 10.

débit cible (l/s)	420	540	570	590
Restriction de l'usage agricole (%)	0%	30%	40%	50%
Economies d'eau potable (l/s)	132	132	132	132
Fréquence de satisfaction	80%	80%	80%	80%

On proposera un DOE de 570 l/s, et un DCR de 540 l/s.

Un débit de vigilance sera proposé au 1/20^e du module (1000 l/s), et un débit de vigilance renforcée sera proposé à 700 l/s.

Le SMAGE préfère retenir une valeur qui apparait en cohérence avec les chroniques de débits naturels (rencontrée 9 années sur 10), quitte à avoir des fréquences de satisfaction autour de 40 à 50 %. Ce choix souligne l'importance de la consolidation des données dans les années à venir et probablement des mesures structurelles fortes.

Il est à souligner que ce secteur se situe en aval des la zone de pertes et de résurgences dans le karst Hettangien, dont on ne connaît pas bien les interactions avec la rivière. L'efficacité et les modalités du soutien d'étiage sont basées sur de fortes hypothèses qu'il faudra affiner dans les années à venir grâce à l'étude du karst Hettangien, et le suivi hydrologique d'étiage en de nouvelles stations hydrométriques. Ces valeurs sont donc à prendre avec précaution.

6. LA ZONE AVAL

6.1 LES GRANDS TRAITS DE LA ZONE ET SES PROBLEMATIQUES

La superficie de la zone est **840 km²** entre Ners et Remoulins. Elle compte **environ 79 000 habitants**, d'après les calculs de phase 1.

Elle inclut le **bassin du Gardon et de ses affluents aval**, à savoir principalement la Braune, l'Esquielle, la Droude, le Bourdic, et l'Alzon.

Tableau 40 : Récapitulatif des débits caractéristiques de l'étiage pour les points nodaux de la zone aval.

Point nodal	Surface contrôlée (km ²)	Débits Naturels reconstitués et Débits Influencés (l/s)										
		juin	juil	août	sept	VCN 30	VCN 10	QMNA	QMNA	1/10 module	1/20 module	Module
		5 sec	5 sec	5 sec	5 sec	5 sec	5 sec	5 sec	2			moyen
Zone Aval												
Alzon	71	240	200	170	170	130	100	140	190	50	30	540
		150	100	100	130	70	50	80	130	50	30	500
La Baume	1 583	forte incertitude liée aux interactions avec le karst										
		6 010	2 580	1 990	2 040	1 760	1 690	1 770	2 140	3 340	1 670	33 440
Remoulins	1 930	forte incertitude liée aux interactions avec le karst										
		4 650	2 610	1 440	1 820	1 010	950	1 160	1 920	2 640	1 320	26 360
		Débits naturels										
		Débits influencés										

Tableau 41 : Récapitulatif des débits objectifs proposés *a priori* pour les points nodaux de la zone aval.

Débits objectifs proposés	Borne haute	Borne basse	Origine
La Baume	3 300	1 500	Etude de gestion du Canal de Boucoiran, BRLi, SMAGE, 2006
Uzès	100	75	Station DMB sur l'Alzon
Remoulins	2 000	1 600	Station DMB sur le Gardon aval

En étiage, cette zone est marquée par la discontinuité hydraulique intervenant lors des pertes totales du Gardon dans le karst Urgonien entre les points nodaux de Ners et de la Baume. Le Gardon se perd entièrement dans le karst Urgonien et réapparaît dans les gorges à la faveur de résurgences. La fréquentation touristique des gorges (et plus en aval, du pont du Gard) est importante.

Les principales ressources en eau de la zone sont le karst Urgonien et le Gardon (avec dans une moindre mesure les molasses Miocènes du bassin d'Uzès). Plusieurs prélèvements dans le karst Urgonien sont parmi les plus importants de la zone, notamment le prélèvement AEP de la ville d'Uzès et les prélèvements agricoles de BRL.

Une question reste en suspens, qu'il est difficile de trancher malgré les études existantes sur le sujet : dans quelle mesure ces prélèvements impactent le débit des Gardons ? De façon simplifiée, l'impact de chaque prélèvement dans le karst Urgonien dépend de la veine dans laquelle il prélève. Des essais de pompage de longue durée à l'étiage sont nécessaires, selon le CG30, pour estimer l'impact des prélèvements dans le karst sur le Gardon.

Les prélèvements réalisés par BRL sont mesurés par compteur et enregistrés. La distribution s'effectue sous pression, et pas toujours à proximité des cours d'eau. Aussi, on peut considérer que les pertes liées à ces périmètres irrigués ne retournent pas au Gardon.

Deux grands canaux prélèvent dans le Gardon pour alimenter des périmètres irrigués et une micro-centrale hydro-électrique, le canal de Boucoiran, et, bien plus en aval, le canal de Beaucaire. Les surfaces irriguées par bief sont récapitulées dans le tableau suivant.

Tableau 42: Surfaces irriguées par bief dans la zone aval

S (ha)	Total Superficie Irriguée
La Baume	591
Alzon	102
Remoulins	199
Aval BV	221
TOTAL	1113

6.2 REFLEXIONS SUR LES DEBITS D'ETIAGE INFLUENCES

Le même raisonnement que dans les 2 autres zones ne peut être mené sur la zone aval, en raison de la présence du karst qui déconnecte hydrauliquement la partie aval du Gardon (en aval de la Baume) de la partie amont. En étiage, le débit du Gardon à Ners n'influence que partiellement le débit du Gardon à la Baume. Quelles que soient les variations du débit du Gardon à Ners, les résurgences assurent un débit à la Baume supérieur à 1,5 m³/s.

Aussi, nous aborderons différemment l'analyse des déficits sur cette zone. Comparons dans un premier temps les débits d'étiage à la Baume et à Remoulins sur la même période de référence.

Tableau 43 : Débits d'étiage influencés à la Baume et à Remoulins

Analyse statistique sur la période 1970 - 1982 (12 années de mesure)

Point : LE GARD à LA BAUME

superficie contrôlée : 1 583,00 km²

Type de débit : **Influencé**

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m ³ /s)	76,19	62,67	35,98	32,05	26,83	15,91	4,77	5,09	11,87	53,55	36,29	41,72
T=10 ans sec (m ³ /s)	7,20	20,98	16,84	13,13	6,20	3,68	2,30	1,88	1,78	3,48	2,32	4,06
T=5 ans sec (m ³ /s)	18,68	24,93	18,04	18,96	7,33	6,01	2,58	1,99	2,04	4,30	2,86	6,49
T=2 ans (m ³ /s)	73,89	53,14	26,33	31,66	16,74	7,94	2,89	2,48	4,05	10,09	19,34	24,90
T= 5 ans humide (m ³ /s)	111,57	87,04	56,07	37,16	45,19	27,80	7,06	3,90	9,31	116,41	42,17	83,95
T=10 ans humide (m ³ /s)	175,39	98,35	57,71	40,82	55,17	32,76	10,27	15,75	12,45	157,77	96,53	105,45

Point : LE GARDON A REMOULINS

superficie contrôlée : 1 930 km²

Type de débit : **Influencé**

(fréquences expérimentales)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Moyenne (m ³ /s)	44,94	30,94	22,14	23,77	25,04	12,73	5,96	3,18	19,62	36,26	47,17	44,96
T=10 ans sec (m ³ /s)	8,44	8,07	6,45	5,50	3,64	1,00	2,12	1,24	1,55	4,28	9,29	5,68
T=5 ans sec (m ³ /s)	9,97	8,86	8,09	8,12	8,72	4,65	2,61	1,44	1,82	9,54	15,55	8,84
T=2 ans (m ³ /s)	15,81	24,12	12,81	21,10	16,20	10,57	4,97	2,79	5,47	25,55	42,50	17,59
T= 5 ans humide (m ³ /s)	65,46	49,71	35,97	35,74	40,71	14,24	8,82	5,01	28,13	49,90	73,27	83,81
T=10 ans humide (m ³ /s)	114,42	65,32	57,30	41,34	62,25	25,73	11,14	5,36	34,35	68,67	87,88	126,64

En étiage, le débit à Remoulins est la plupart du temps inférieur au débit à la Baume situé plus en amont, et ce malgré l'apport intermédiaire de l'Alzon. Par exemple, en moyenne, $Q_{\text{LaBaume}}(\text{Juillet}) - Q_{\text{Remoulins}}(\text{Juillet}) = 1,81 \text{ m}^3/\text{s}$, en année quinquennale sèche, la différence est de $0,55 \text{ m}^3/\text{s}$. Ceci peut être expliqué :

- ▶ par une épaisseur d'alluvions importante à Remoulins (mais nulle à la Baume, puisque le Gardon s'écoule sur la roche mère), rendant possible un important inféoflux en nappe alluviale ;
- ▶ par des usages relativement importants sur le secteur, sur le tronçon la Baume-Remoulins :
 - prélèvements nets agricoles totaux sur ce tronçon : 110 l/s estimés en 2005,
 - prélèvements nets eau potable : 30 l/s en 2005.

Les prélèvements ne peuvent que partiellement expliquer les différences de débit observées.

Ainsi, il serait incohérent de proposer un DOE à Remoulins qui soit supérieur au DOE à la Baume.

6.3 MOYENS D'ACTION

Peu de marges de manœuvre existent dans cette zone. Les questions de gestion auxquelles cette étude s'intéresse sont les suivantes :

- ▶ Faut-il réduire les prélèvements existants dans le karst Urgonien pour avoir un débit d'étiage plus élevé dans le Gardon ?
- ▶ Est-il nécessaire de trouver une ressource de substitution dans la zone aval ?

6.3.1 Actions sur la demande

Nous avons vu lors de l'analyse des déficits, que les prélèvements dans le karst Urgonien s'élevaient au plus à 180 l/s (en débit fictif continu du mois de pointe).

Les marges d'économie d'eau sur l'eau potable sont indiquées dans le tableau suivant.

Tableau 44 : Economies d'eau potable réalisables sur la zone aval.

	Prélèvement total 2005 (m3)	Prélèvement total 2005 (l/s)	Rendement réseau moyen actuel	Rendement réseau moyen objectif	Economie grâce aux améliorations de réseau (l/s)	Economie de 10% sur la consommation (l/s)	Economie réalisable en combinant les 2 (l/s)
La Baume	1 905 000	60	61%	80%	14	4	18
Alzon	2 076 300	66	67%	80%	11	4	15
Remoulins	1 953 800	62	65%	80%	11	4	15
Aval BV	978 000	31	59%	80%	8	2	10

Ces marges sont limitées car les rendements de réseau sont déjà corrects, et la consommation totale est limitée. Les gains possibles (de l'ordre de la dizaine de l/s) ne sont pas significatifs par rapport au débit du Gardon. Par contre, au niveau de l'Alzon, ils sont à considérer.

6.3.2 Actions sur l'offre

Un projet d'alimentation du canal de Beaucaire par de l'eau du Rhône est en cours d'étude. Il permettrait, à l'aval de Remoulins (et du dernier point nodal), de soulager le milieu dans la partie la plus aval.

Peu de ressources alternatives existent dans la zone aval du bassin. Dans l'étude des Grands Adducteurs du Gard (*BRLi, 200. pour le Conseil Général du Gard*), il avait été évoqué la possibilité d'apporter de l'eau du Rhône dans la zone. Pour cela serait envisagée une interconnexion avec l'adducteur de Comps pour l'alimentation de la Moyenne Gardonnenque.

6.3.3 Actions sur la connaissance

Les actions suivantes peuvent être proposées.

► Etude du karst Urgonien

Malgré la thèse réalisée sur le karst Urgonien, et les commentaires qui avaient été rédigés par le BRGM, le système de pertes-résurgences dans les gorges mettant en relation le Gardon et le karst Urgonien demeure mal connu. En particulier, il est toujours délicat de conclure sur les poids respectifs des apports du Gardon à Ners et de la réserve karstique sur les débits à la Baume. Plus précisément, il est difficile de se prononcer sur l'impact des prélèvements dans le karst Urgonien sur le débit des Gardons, à moins réaliser une étude spécifique et de procéder à des pompages longue durée en étiage.

► **Equiper d'un seuil calibré pour la mesure en étiage et tarer en basses eaux la station de Remoulins.** Cette étape nécessite un partenariat avec la CNR, qui devra également comprendre un protocole d'accord sur l'échange de données, afin de disposer des débits en temps réel.

► **Implanter une station de mesure dans les gorges** (La Baume à reconstruire, ou Collias à équiper) afin de connaître le débit restitué par le Karst Urgonien

6.4 PROPOSITION DE DEBITS OBJECTIFS SUR L'ALZON

Les tableaux ci-dessous récapitulent les valeurs de déficit et de fréquence de satisfaction des débits cibles au point nodal de l'Alzon, pour les valeurs hautes et basses de débit cible.

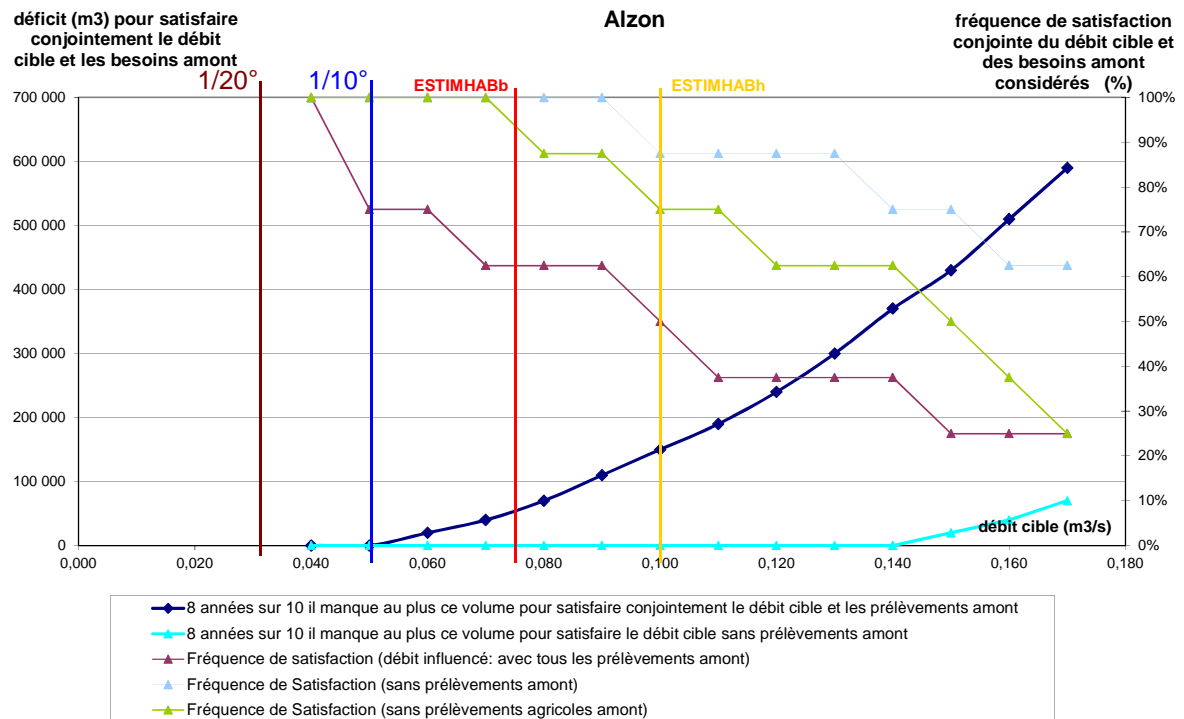
Tableau 45 : Déficits périodiques au niveau au point nodal de l'Alzon pour satisfaire les débits cibles proposés *a priori*

Déficit par bassin, m3	Janvier à mai				Juin à septembre				Octobre à décembre			
	Moyen	2ans	5ans	10 ans	Moyen	2ans	5ans	10 ans	Moyen	2ans	5ans	10 ans
Haute	0	0	0	0	70 000	0	150 000	210 000	0	0	0	0
Basse	0	0	0	0	30 000	0	60 000	90 000	0	0	0	0

Tableau 46 : Fréquence de satisfaction des débits cibles au niveau du point nodal de l'Alzon

	Borne haute	Borne basse
Uzès	50%	63%

Figure 20 : Evolution du déficit et des fréquences de satisfaction des usages en fonction du débit cible au point nodal de l'Alzon.



Un débit cible égal au 1/20 du module serait satisfait 100 % du temps.

Si l'on fait varier les valeurs de débit cible conjointement avec les restrictions sur les usages, on peut proposer un débit cible dans la gamme suivante.

Tableau 47 : Proposition de débit cible pour le point nodal de l'Alzon.

débit cible (l/s)	70	80	80	90	100
Restriction de l'usage agricole (%)	70%	100%	20%	60%	80%
Restriction de l'usage agricole (ha)	70	100	20	60	80
Economies d'eau potable (l/s)	0	10	10	10	10
Fréquence de satisfaction	100%	100%	75%	75%	75%

Un débit cible de 80 l/s est satisfait près de 8 années sur 10, si l'on réduit les prélèvements agricoles de 20% (c'est-à-dire de 20 ha) et que l'on réalise 10 l/s d'économies d'eau, ou 100% du temps si l'on maintient les économies d'eau potable et que l'on supprime l'irrigation totalement (soit 100 ha). Un débit cible de 70 l/s est atteint 100% du temps si l'on restreint les usages agricoles à 70%.

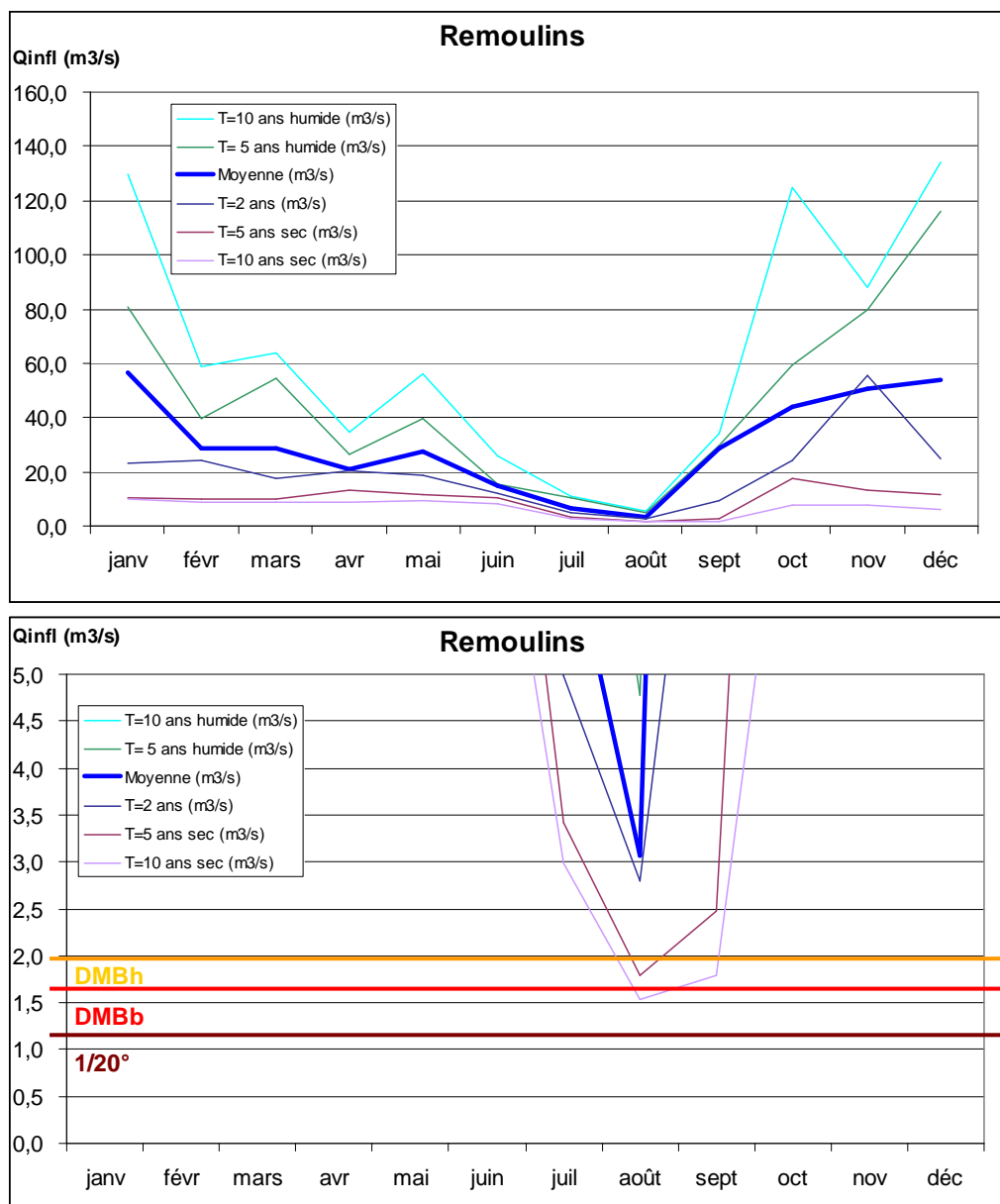
Nous proposons donc un **DOE de 80 l/s** et un **DCR de 70 l/s**. On peut également proposer un **seuil de vigilance à 100 l/s**.

Note : la fiabilité de cette station est limitée en étiage. Ces résultats sont donc à considérer avec précaution.

6.5 PROPOSITION DE DEBITS OBJECTIFS A REMOULINS

Pour la station de Remoulins, où des valeurs de DMB issues de la phase 1 sont disponibles, nous avons comparé ces valeurs aux quantiles de débit influencé, mesurés à la station de Remoulins. Ils sont représentés sur la figure ci-dessous.

Figure 21 : Quantiles de débit influencé mesuré à Remoulins (station CNR, quantiles expérimentaux calculés sur la période 1990-2002), et comparaison avec les débits objectifs.



Les débits objectifs proposés sont indiqués sur le graphique : borne haute du DMB (2 000 l/s), borne basse du DMB (1 600 l/s), et 1/20 du module du débit influencé (1 100 l/s).

Sur le graphique, il apparaît que les quantiles de débits mensuels calculés demeurent au-dessus de la valeur du 1/20 du module. Les débits mensuels décennaux secs passent en-dessous de la borne basse du DMB. Les débits quinquennaux secs descendent en étiage entre les bornes basse et haute du DMB.

Aussi, il semble pertinent de proposer la borne haute ESTIMHAB comme DOE. Ainsi, à Remoulins, nous proposons à ce stade un DOE de 2 000 l/s.

7. RECAPITLATIF DES MESURES D’ACTION

Les mesures d'action sont récapitulées dans le tableau ci-dessous, en distinguant les mesures propres à chaque zone. Leur chiffrage sera détaillé en phase 3.

Figure 22: tableau récapitulatif des mesures d'action et de leur chiffrage.

Zone	Solution proposée	Actions et Objectifs		Gain	Avantages	Inconvénients
		Études et actions institutionnelles	Aménagements			
Gardonnenque en aval des barrages	AEP: Amélioration des rendements à 70% ou 80% selon les cas	Diagnostic des réseaux	Actions de réhabilitation des réseaux sur les secteurs les plus fuyards pour atteindre un redement moyen de 70%	90 l/s	Pas de sollicitation supplémentaire de la ressource.	Coûts d'investissement importants. Démarche soumise à la volonté des gestionnaires de réseaux.
	Rehausse du plan d'eau estival du barrage de Sainte-Cécile, et curage de la retenue	Mise à jour de l'étude technique de rehausse du plan d'eau Etude de l'impact du curage Etude de l'impact sur l'écrêtement des crues (avec la nouvelle crue de projet) Etude du remplissage et de la régulation Etude de l'efficacité du soutien d'étiage (relations avec l'Hettangien)	Travaux de rehausse du plan d'eau (250 NGF au lieu de 242 NGF) par vannage de perthuis existants. Curage de la retenue	le dfc de soutien d'étiage passe de 200 l/s sur 3 mois à 400 l/s sur 3 mois	Augmentation du débit du Gardon en étiage Impact positif sur la nappe alluviale du Gardon d'Alès (sollicitée par des prélèvements agricoles et AEP) Impact positif sur le karst Hettangien (et soutien des prélèvements du Syndicat de l'Avène)	Possibilité d'un impact sur l'écrêtement (augmentation de la fréquence de submersion de la N106) forte mobilisation du département sur un projet de sécurisation
	Réalisation d'une station hydrométrique en aval des barrages de Ste-Cécile et des Cambous		Réalisation d'un seuil de mesure, installation d'instruments de mesure et tarage	Réglage du soutien d'étiage	Nécessaire pour un réglage fin du soutien d'étiage	
	Economies d'eau des collectivités et particuliers	Sensibilisation	Installation d'équipements hydro-économiques			
	Connaissance du karst Hettangien	Etude du karst Hettangien et en particulier du système pertes-résurgence (impact des prélèvements dans le Gardon, impact sur l'efficacité du soutien d'étiage)				
Zone Cévenole	Economies d'eau sur les systèmes gravitaires de béals	Réorganisation des préleveurs agricoles, afin de les responsabiliser	Installation d'ouvrages de prise dans les béals Réparation de fuites	Réduction des impacts locaux des béals sans action sur le déficit structurel	Amélioration de la qualité des milieux	Coûts difficiles à supporter pour des agriculteurs sans aide
	Conversion partielle des systèmes gravitaires en systèmes sous pression		Achat de pompes et de systèmes d'irrigation sous pression Création de réservoirs		Amélioration de la qualité des milieux	
	Amélioration des rendements à 70%	Diagnostic des réseaux	Actions de réhabilitation des réseaux sur les secteurs les plus fuyards pour atteindre un redement moyen de 70%	30 l/s	Pas de sollicitation supplémentaire de la ressource.	Coûts d'investissement importants. Démarche soumise à la volonté des gestionnaires de réseaux.
	Création de retenues collinaires	Recherche de sites Etudes hydrologiques du remplissage et de l'impact	Création des retenues	Dans l'exemple du Gardon de St Martin:		Coûts d'investissement importants.
	Equipement en étiage et tarage de la station d'Anduze		Réalisation d'une échancrure pour la mesure en étiage et tarage pour les faibles débits			
	Economies d'eau des collectivités et particuliers	Sensibilisation	Installation d'équipements hydro-économiques			
Zone aval	Réalisation d'une station hydrométrique en sortie des gorges (la Baume ou Collias)	Localisation de la station	Réalisation d'un seuil de mesure, installation d'instruments de mesure et tarage	Réglage du soutien d'étiage		
	Equipement en étiage et tarage des stations de Remoulins et Collias	Partenariat avec la CNR	Réalisation d'une échancrure pour la mesure en étiage et tarage pour les faibles débits			
	Mobilisation extérieure de la ressource Rhône		Interconnexion avec l'adducteur de Comps pour l'alimentation de la Moyenne Gardonnenque		Réduction de la pression sur le Gardon en étiage	Coûts d'investissement et d'exploitation importants Nécessité de mutualisation des efforts financiers. Nécessitera probablement d'attendre le renouvellement de l'adducteur Nîmes-Comps
			Alimentation d'une partie du réseau du Canal de Beaucaire par de l'eau du Rhône			
	Economies d'eau des collectivités et particuliers sur l'Alzon	Sensibilisation	Installation d'équipements hydro-économiques	10 l/s sur l'Alzon		

8. RECAPITULATIF DES DEBITS OBJECTIFS PROPOSES

Rappelons les incertitudes ou imprécisions suivantes (faute de disposer d'éléments plus précis) qui demeurent dans la présente étude, et qui doivent être gardées à l'esprit lors de l'analyse des valeurs proposées :

- ▶ une hypothèse forte a été réalisée sur le karst, conséquence du manque de connaissances : tout prélèvement dans le karst Hettangien est immédiatement soustrait au débit du Gardon,
- ▶ une hypothèse d'une efficacité de 50% pour le soutien d'étiage en aval des pertes a été considérée,
- ▶ les points nodaux sur le bassin du Gardon d'Alès et la Gardonnenque n'étaient pas équipés de stations en service et fiables en étiages. Les valeurs proposées sont donc à prendre avec précaution. Il existe désormais une station à Alès et une station à Ners tarées pour la mesure d'étiage. Il faudra néanmoins attendre quelques années pour avoir des historiques de mesures exploitables ;
- ▶ des hypothèses ont été émises en phase 1 sur les taux de retour des prélèvements en rivière,
- ▶ le pas de temps considéré est un pas de temps mensuel non glissant pour la satisfaction des débits cibles, ce qui ne tient pas compte des variations journalières que les débits peuvent connaître sur un même mois, en particulier en étiage. De plus, les valeurs de DOE sont proposées à l'année. Le SMAGE des Gardons a approfondi la réflexion en descendant au pas de temps mensuel pour la proposition de débits objectifs. L'ensemble de la réflexion est disponible dans la note de phase 2 sur les *Propositions issues de la Concertation*, avril 2011.

Les différents débits objectifs et seuils de vigilance proposés à ce stade sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 48 : Récapitulatif des DOE, DCR et seuils de vigilance proposés.

		Proposition de débits seuils (l/s)						Débits Naturels reconstitués et Débits Influencés (l/s)											
Point nodal	Surface contrôlée (km²)	Seuil de vigilance	Seuil de vigilance renforcée	DOE	DCR	ESTIMHAB haut	ESTIMHAB bas	juin	juil	août	sept	VCN 30	VCN 10	QMNA	QMNA	1/10 module	1/20 module	Module	
								5 sec	5 sec	5 sec	5 sec	5 sec	5 sec	5 sec	2			moyen	
Zone Cévennes Sud																			
St Martin	88	180	140	100	80	180	150	360	250	160	110	100	90	110	170	200	100	1 990	
								330	210	140	100	90	80	100	150	200	100	1 970	
Ste Croix	101	230	170	150	130	230	170	480	280	200	190	160	140	190	240	210	100	2 090	
								430	240	160	180	150	130	160	210	210	100	2 080	
Mialet	240	350	290	270	230			1 240	630	460	560	300	240	370	550	650	330	6 510	
								1 130	520	360	520	250	220	310	520	650	330	6 465	
St Jean	263	370	280	250	200			1 320	610	410	720	330	250	380	550	710	360	7 140	
								1 240	500	350	690	270	200	340	490	710	360	7 110	
Salindrenque	73	180	160	160	130	160	130	500	260	190	290	160	140	170	240	190	90	1 850	
								460	210	160	270	130	110	140	210	180	90	1 830	
Anduze	543	900	800	600	520	1 200	900	3 010	1 440	990	1 440	780	640	930	1 200	1 490	740	14 880	
								2 610	990	680	1 270	530	370	680	950	1 480	740	14 810	
Zone Gardon d'Alès - Gardonnenque																			
Ste-Cécile	109	200	180	160	140			430	130	80	130	80	30	90	120	310	160	3 130	
						Sortie des Cambous		290	130	60	220	150	80	170	220	290	150	2 930	
Alès amont confl	182	210	190	160	140			620	320	220	170	140	130	160	270	440	220	4 420	
								forte incertitude liée aux interactions avec le karst											3 900
Galeizon	86	100	90	70	60			330	180	100	110	70	60	80	160	180	90	1 780	
								290	150	80	100	60	50	60	140	180	90	1 770	
St-Hilaire	328	480	400	280	240	480	400	1 030	570	390	320	270	250	310	490	720	350	7 230	
								690	280	200	220	150	110	170	290	650	330	6 520	
Ners	1 090	1 000	700	570	540			3 020	1 160	1 040	1 020	760	690	800	1 420	1 990	1 000	19 900	
				Influencé, en aval du Canal de Boucoiran				2 080	840	500	640	380	330	390	980	1 840	920	18 410	
Zone Aval																			
Alzon	71	100		80	70	100	75	240	200	170	170	130	100	140	190	50	30	540	
								150	100	100	130	70	50	80	130	50	30	500	
La Baume	1 583	-	-	-	-			forte incertitude liée aux interactions avec le karst											
								6 010	2 580	1 990	2 040	1 760	1 690	1 770	2 140	3 340	1 670	33 440	
Remoulins	1 930	-	-	2 000	-	2 000	1 600	forte incertitude liée aux interactions avec le karst											
								4 650	2 610	1 440	1 820	1 010	950	1 160	1 920	2 640	1 320	26 360	
									Débits naturels										
									Débits influencés										

ANNEXES

Annexe 1 : Circulaire du 30 juin 2008 relative à la résorption des déficits quantitatifs en matière de prélèvement d'eau et gestion collective des prélèvements d'irrigation

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)

NOR : DEVO0815432C

Résumé : mise en œuvre de programme de résorption des déséquilibres entre besoins et ressources en eau et de la gestion collective des prélèvements d'irrigation par la création des organismes uniques prévus par l'article L. 211-3 du code de l'environnement et le décret d'application 2007-1381 du 24 septembre 2007.

Documents modifiés ou abrogés : circulaires du 15 septembre 2003 sur les ZRE et du 16 mars 2004 sur la gestion quantitative.

Références :

Article L. 211-3 du code de l'environnement ;

Décret n° 2007-1381 du 24 septembre 2007.

Mots clés : résorption déséquilibre besoins ressources, zones de répartition des eaux, gestion collective des prélèvements d'irrigation.

Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire à :

PLAN DE DIFFUSION	
Pour exécution	Pour information
Préfets de département préfets de rétion Préfets coordonnateurs de bassin Agences de l'eau	Aministraton centraleMinistère chargé de l'intérieur Ministère chargé de l'agriculture DIREN de Bassin DIREN (métropole et DOM) DRIRE MISE ONEMA Offices de l'eau DOM

Cas général

La France dispose normalement en année moyenne de ressources en eau suffisantes pour l'ensemble des usages, sauf dans certaines régions, notamment dans le sud-ouest de la France où les besoins (en particulier pour l'irrigation agricole) peuvent dépasser les ressources disponibles presque tous les ans, notamment en période d'étiage.

Toutefois, sur les dix dernières années, on observe que chaque année une vingtaine de départements connaissent des restrictions de consommation. Ce chiffre est doublé les années relativement sèches (1998, 2004), pour atteindre plus de soixante départements les années les plus sèches (2003, 2005). Même en année humide (2001), environ six départements connaissent des limitations d'usage de l'eau.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la directive-cadre sur l'eau (DCE), il n'est plus envisageable de continuer, pour la gestion des aspects quantitatifs, d'utiliser les modalités de gestion de crise instituées par le décret n° 92-1041 du 24 septembre 1992 (art. R. 211-66 à 70 du code de l'environnement), alors même que l'application de ces modalités ne doit être envisagée que lors d'épisodes climatiques exceptionnels. Dans le cas général, une ressource en eau fait l'objet d'une gestion quantitative équilibrée lorsque, statistiquement, huit années sur dix en moyenne, les volumes et débits maximums autorisés ou déclarés dans cette ressource, quels qu'en soient leurs usages (irrigation, alimentation en eau potable...), peuvent en totalité être prélevés dans celle-ci tout en garantissant le bon fonctionnement des milieux aquatiques correspondants. La garantie de bon fonctionnement peut, lorsqu'ils existent, s'observer par le respect des débits ou niveaux piézométriques d'objectifs, le cas échéant inscrits sous forme de débit d'objectif d'étiage (DOE) ou de piézométrie d'objectif d'étiage (POE) dans les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) ou les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE).

Pour mémoire, l'article R. 211-71 du code de l'environnement avait introduit les zones de répartition des eaux (ZRE), secteurs caractérisés par une insuffisance autre qu'exceptionnelle des ressources en eau par rapport aux besoins, en situation de déséquilibre quasi-permanent. Le retour à l'équilibre dans ces bassins doit être traité en priorité. Ces zones ont été instituées par le décret n° 94-354 du 29 avril 1994 modifié par le décret n° 2003-869 du 11 septembre 2003, pris en application des articles L. 211-2 et L. 211-3 du code de l'environnement. Aujourd'hui, malgré les efforts de certains territoires, un grand nombre de ces bassins hydrographiques connaissent encore des déficits chroniques. De plus, un certain nombre de bassins en déficit n'ont pas été

classés en ZRE. La procédure de retour à l'équilibre ne doit ainsi pas être engagée, ou poursuivie, uniquement sur les ZRE actuelles, mais sur tous les bassins en déséquilibre.

Les échéances de la directive-cadre sur l'eau imposent de mettre en œuvre, dès à présent, tous les outils nécessaires pour retrouver l'équilibre entre besoins et prélèvements. Les agences de l'eau et les DIREN, déléguées de bassin, proposeront aux préfets coordonnateurs de bassin (PCB), dans un délai d'un mois, une liste de bassins en « déficit quantitatif » à traiter en priorité. Le préfet coordonnateur de bassin désignera un préfet chef de file, préfet de département ou de région, pour chaque bassin prioritaire interdépartemental.

Les projets de SDAGE seront, le cas échéant, mis en cohérence avec cette liste. Initialement arrêtée par décret en Conseil d'Etat, la révision de l'article R. 211-71 du code de l'environnement a délégué le classement d'un bassin en ZRE aux préfets coordonnateurs de bassin. Ceux-ci engageront, avant le 1er septembre 2008, la procédure de classement des bassins prioritaires en ZRE conformément à l'article R. 211-71 du code de l'environnement, que les préfets de département conduiront à leur terme avec une publication des arrêtés de classement communaux avant la fin du second semestre. Les masses d'eau qui auront été identifiées, au stade de l'élaboration du SDAGE, comme devant nécessiter une demande de dérogation à l'atteinte du bon état quantitatif pour 2015 avec report à 2021 ou 2027, seront classées par les préfets coordonnateurs de bassin en ZRE dès l'approbation du SDAGE. Il ne serait pas acceptable de demander des dérogations au bon état quantitatif à l'horizon 2015 sans classer en ZRE les bassins concernés.

L'article 77 de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 (art. L. 212-5-1 du code de l'environnement) a prévu que les SAGE se dotent de règlements qui peuvent préciser les volumes prélevables et la répartition entre usages sur leur territoire. Ce volume peut être décliné par saison et être variable en fonction d'indicateurs précis, tels que l'état de la recharge hivernale ou l'hydraulicité de l'année évaluée à la fin de l'hiver.

L'évaluation des volumes prélevables globaux doit être faite au plus tard à la fin du premier semestre de l'année 2009.

En l'absence de Commission locale de l'eau (CLE), dans ces bassins en « déficit quantitatif », les agences de l'eau et les DIREN détermineront le volume prélevable général pour tous les usages confondus dans ces bassins prioritaires, volume global qui respectera les critères de gestion équilibrée définis préalablement. Pour les bassins engagés dans une démarche de SAGE, si une CLE existante ne réalise pas cette étude, les agences de l'eau et les DIREN la réaliseront. Les agences de l'eau prendront en charge financièrement ces études.

Le volume global prélevable sur un bassin concerne tous les usagers de l'eau (eau potable, industrie, agriculture, navigation, etc.). Pour le suivi des études de détermination, un comité de pilotage associera les différentes catégories d'usagers du bassin. Il comprend notamment l'Agence de l'eau et la DIREN. Pour les bassins munis de CLE, celle-ci désignera les membres du comité de pilotage et sera chargée du suivi de l'étude. Pour les bassins prioritaires interdépartementaux, les comités de pilotage seront présidés par les préfets chefs de file désignés par le préfet coordonnateur de bassin.

Les cahiers des charges des études et les études elles-mêmes seront validés par le préfet coordonnateur de bassin et par l'agence de l'eau.

Sur les bassins munis de SAGE approuvé, les CLE pourront répartir les volumes prélevables entre les usages.

En l'absence d'une telle proposition, le comité de pilotage, institué pour l'évaluation des volumes prélevables, pourra proposer au préfet coordonnateur de bassin un projet de répartition entre les usages.

Dès que les volumes prélevables globaux et les projets de répartition entre usages (alimentation en eau potable, industrie, agriculture, etc.) seront connus, les préfets coordonnateurs de bassins, après consultation des comités de bassins, transmettront aux préfets concernés ces résultats sous forme d'orientations pour la mise en œuvre d'un programme de révision des autorisations de prélèvement. Ces derniers présenteront au Conseil départemental de l'environnement, des risques sanitaires et technologiques (CODERST) un programme de révision des autorisations de prélèvement. Le volume total autorisé, qui sera la somme de toutes les autorisations des différents préleveurs, devra être au plus égal au volume prélevable avant une date fixée par le coordonnateur de bassin après avis du comité de bassin, qui ne pourra en aucun cas excéder le 31 décembre 2014. Si certains bassins ont prévu le développement de nouvelles ressources, pour autant que toutes les actions d'économies d'eau aient été réalisées, et si un calendrier précis de réalisation de ces ressources est fourni au préfet, celui-ci peut prendre en compte les projets réalistes de création de réserves, si leur mise en eau est prévue avant le 31 décembre 2014.

J'attire votre attention sur les conséquences en ZRE de l'interdiction du recours aux autorisations temporaires pour les prélèvements destinés à l'irrigation à partir de 2011 : les irrigants, recourant aux autorisations temporaires, en l'absence d'organisme unique (au sens de l'art. L. 211-3-II.6 du code de l'environnement), devront déposer une demande individuelle d'autorisation permanente de prélèvement. Il ne sera possible d'autoriser les prélèvements que jusqu'à concurrence du volume prélevable par l'irrigation préalablement défini. Un certain nombre d'irrigants risquant de ne pas pouvoir obtenir satisfaction de ce fait par application de la règle « premier demandeur/premier servi », règle probablement inéquitable, un outil spécifique à l'irrigation a été introduit.

Outil proposé pour l'irrigation agricole : la gestion collective des prélèvements d'irrigation

Pour traiter les bassins où le déficit est particulièrement lié à l'agriculture, la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 a prévu un dispositif qui a pour objectif de promouvoir et de bâtir une gestion collective structurée, permettant une meilleure répartition qu'actuellement entre irrigants d'une ressource disponible mais limitée.

Ce dispositif, explicité par le décret n° 2007-1381 du 24 septembre 2007 (art. R. 211-111 à 211-117 et R. 214-31-1 à 5), vise à favoriser une gestion collective des ressources en eau sur un périmètre hydrologique et/ou hydrogéologique cohérent. Il s'agit notamment de confier la répartition des volumes d'eau d'irrigation à un organisme unique (OU), personne morale de droit public ou de droit privé, qui par sa désignation représente les irrigants sur un périmètre déterminé adapté. L'autorisation de prélèvement d'eau pour l'irrigation, sur le périmètre concerné, est délivrée à cet organisme unique.

Seuls sont concernés les prélèvements pour l'irrigation à des fins agricoles, à l'exception des prélèvements domestiques. Les autorisations de prélèvements « mixtes » (c'est-à-dire irrigation et un autre usage) sont concernées pour la seule part irrigation.

Outre que ce mode de gestion constitue un outil novateur pour les prélèvements d'irrigation, sa mise en œuvre vise à :

- faire réaliser dans les zones déficitaires des documents d'incidences portant sur l'intégralité des prélèvements et non plus faire procéder, au coup par coup, à l'étude de l'incidence de chaque prélèvement individuel ;
- adapter les volumes autorisés pour l'irrigation aux volumes susceptibles d'être prélevés par l'irrigation.

Le volume susceptible d'être prélevé par l'irrigation est une part du volume prélevable, tous usages confondus. Il peut être fixé par le règlement d'un SAGE. A défaut, après détermination par les agences de l'eau et les DIREN, il fait l'objet d'une orientation du préfet coordonnateur de bassin aux préfets.

Dans les bassins où la différence entre les volumes moyens prélevés pour l'irrigation (données déclarées aux services de police de l'eau et aux agences de l'eau, sur les cinq dernières années), et les volumes prélevables par l'irrigation est très importante, la proposition d'un calendrier pour l'atteinte de l'objectif pourra être retenue dans l'autorisation globale de prélèvement. Ce calendrier pourra prendre en compte les projets réalistes de création de retenues, si leur mise en eau est prévue avant le 31 décembre 2014. Tout comme dans le cas général, le volume total délivré à l'organisme unique devra au plus être égal au volume prélevable par l'irrigation au plus tard avant la date butoir fixée par le préfet coordonnateur de bassin après avis du comité de bassin.

Le volume total autorisé pour l'irrigation est égal à la somme des volumes d'eau prélevables par chaque irrigant.

Le fait d'avoir fait converger le volume total autorisé vers le volume total prélevable n'interdit pas au préfet, en cas de nécessité, de recourir aux modalités de gestion de crise instituées par le décret n° 92-1041 du 24 septembre 1992 (art. R. 211-66 à 70 du code de l'environnement). Les débits et niveaux piézométriques d'objectifs, bien qu'ayant servi à calculer le volume prélevable, doivent bien évidemment toujours être respectés, dans les conditions définies dans les SDAGE ou les arrêtés-cadres de restriction d'usage.

L'utilisation de cet outil de gestion collective sera mise en œuvre sur les bassins versants en déficit quantitatif où l'impact des prélèvements agricoles à l'étiage est prépondérant. On recherchera des structures à même de répartir équitablement entre les différents irrigants une autorisation globale délivrée par l'administration sur un bassin (eaux superficielles et/ou eaux souterraines), et capable d'apporter à l'administration un certain nombre d'informations relatives aux prélèvements individuels. Dans les zones de répartition des eaux, l'article L. 211-3 du code de l'environnement a explicitement prévu que l'autorité administrative puisse imposer la constitution d'un organisme unique de gestion collective lorsque cela est nécessaire. La mission de l'OU peut être conduite par toute organisation fondée à « représenter » les irrigants, purement agricole ou mixte (association avec des collectivités) ou être conduite par des organismes maîtres d'ouvrage ou gestionnaires d'ouvrage leur permettant de réguler l'offre.

Pour déterminer les périmètres des organismes uniques, la logique spatiale de la ressource doit prévaloir sur celle du découpage administratif qu'il s'agisse de la commune, du département, voire de la région.

Sur un périmètre hydrologiquement et/ou hydrogéologiquement cohérent donné, il ne pourra y avoir qu'un seul et unique « organisme unique ». Néanmoins, une même structure pourra être organisme unique sur plusieurs périmètres différents de gestion collective sans pour autant pouvoir échanger les capacités de prélèvements entre les différents périmètres. La définition des périmètres pourra se baser sur les travaux réalisés dans le cadre de l'élaboration des zones d'alertes prévues à l'article R. 211-67 du code de l'environnement.

Les préfets dresseront un état de la situation administrative des prélèvements dans leur département. Un extrait sera communiqué à l'organisme unique dès sa nomination.

Afin de disposer du temps nécessaire à l'évaluation des volumes prélevables, au montage des dossiers de demande de l'autorisation générale de prélèvement dont les évaluations d'incidences, d'organiser les enquêtes publiques et de délivrer les arrêtés d'autorisation, il est impératif que les différents acteurs concernés (collectivités, usagers dont les irrigants et organisations professionnelles agricoles, les administrations et leurs établissements publics, associations, etc.) se préparent dès à présent.

Vu les enjeux importants pour la profession agricole, dans le contexte d'un abandon des autorisations temporaires en 2011 en ZRE, les préfets veilleront à diffuser dans les meilleurs délais l'information auprès des irrigants sur la procédure à suivre pour la mise en œuvre de la gestion collective.

Si aucune structure candidate n'a pu être retenue avant le 30 juin 2009 dans les ZRE où les impacts des prélèvements de l'irrigation sont prépondérants, les préfets pourront utiliser la possibilité qui leur est donnée de désigner un organisme existant ou constituer une association syndicale constituée d'office afin de mettre en place la gestion collective des prélèvements d'irrigation.

Les préfets coordonnateurs de bassins se transmettront un point d'étape tous les semestres sur la mise en place de ces structures sur les bassins prioritaires concernés par un important prélèvement agricole.

Vous voudrez bien me faire part des difficultés éventuelles d'application de la présente circulaire.

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur de l'eau,
P. Berteaud

Annexes

Annexe I : Synthèse du calendrier des actions à mener

	2008	2009	2010	2011	Date fixée par le préfet coordonnateur de bassin (ne pouvant pas excéder le 31/12/2014)
Cas général					
Délimitation des bassins prioritaires en " déficit quantitatif " par le préfet coordonnateur de bassin	Pour le 1 ^{er} septembre 2008				
Engagement d'un classement en ZRE des bassins prioritaires	Avant le 01/09/2008	→			
Détermination du volume prélevable général	→	Pour mi 2009 →			
Mise en adéquation des prélèvements totaux avec les capacités du milieu		Dès connaissance du volume prélevable →			Le volume autorisé au prélèvement est égal au volume prélevable au plus tard à cette date.

	2008	2009	2010	2011	Date fixée par le préfet coordonnateur de bassin (ne pouvant pas excéder le 31/12/2014)
Gestion collective des prélèvements d'irrigation					
Organisme unique pour les prélèvements d'irrigation	→	En ZRE, désignation d'office à partir du 1/7/2009 si absence de candidat satisfaisant Pour mi 2009			
Détermination du volume prélevable pour l'irrigation					
Rappel : fin des autorisations temporaires			31 décembre 2010		
Montage du dossier et dépôt de la demande d'autorisation unique de prélèvement, enquête publique, etc	→		Attention à la date du 31/12/2010 →		
Mise en adéquation des prélèvements de l'irrigation avec les capacités du milieu		Dès connaissance du volume prélevable →			→

Annexe II : Répartition des tâches entre les services de l'administration

	SERVICES EN CHARGE de la police de l'eau	DIREN de région	DIREN délégation de bassin (DIREN BV)	AGENCES de l'eau (AE)
Identifier les bassins prioritaires « déficit quantitatif »			Proposition au PCB de la liste arrêtée par DIREN BV et AE, y compris la nomination de préfets chefs de file Mise en cohérence du SDAGE avec AE Engagement de la procédure de classement en ZRE	Arrête avec la DIREN BV la liste des bassins prioritaires Mise en cohérence du projet de SDAGE, avec DIREN BV
Réaliser les études d'évaluation des volumes prélevables dans les bassins classés prioritaires	Réalisation de l'état des lieux des autorisations existantes Participation aux groupes de pilotage des études	Rédaction cahiers des charges des études avec AE Co-animateur des groupes de pilotage des études		Prise en charge financière des études Rédaction cahiers des charges avec DIREN Co-animateur des groupes de pilotage Rapportage à la DE de l'avancée des études
Adapter les autorisations de prélèvements aux volumes ainsi définis, dès connaissance volume prélevable	Proposition au CODERST des adaptations selon modalités du code de l'environnement			
Aider à l'émergence des structures candidates à la mission d'organisme unique (« OU »)	Veille territoriale Explication des missions des « OU » auprès des candidats potentiels Enregistrement des candidatures Proposition, aux candidats, de l'adaptation éventuelle des périmètres proposés.	Veille et appui administratif auprès des services de police de l'eau		

Annexe III : Bassins prioritaires en déficit quantitatif et détermination des volumes prélevables

1. Volume prélevable

1.1. Détermination du volume prélevable

La détermination du volume prélevable est totalement disjointe de l'outil de gestion collective. Dans les bassins en déficit quantitatif, la diminution des prélèvements doit être engagée sans attendre. La détermination du volume prélevable, qui concerne tous les usagers (eau potable, milieux etc.), est une étape nécessaire.

Le volume prélevable est le volume que le milieu est capable de fournir dans des conditions écologiques satisfaisantes, c'est-à-dire qu'il est compatible avec les orientations fondamentales fixées par le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux et, le cas échéant, avec les objectifs généraux et le règlement du schéma d'aménagement et de gestion des eaux.

L'article R. 212-12 du code de l'environnement précise que l'état quantitatif d'une eau souterraine est considéré comme bon lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible, compte tenu de la nécessaire alimentation en eau des écosystèmes aquatiques de surface et des zones humides directement dépendantes en application du principe de gestion équilibrée énoncé à l'article L. 211-1 du code de l'environnement.

L'arrêté du 17 mars 2006 relatif au contenu des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux identifie des débits de crise en dessous desquels seuls les besoins d'alimentation en eau potable et les besoins des milieux naturels peuvent être satisfaits et des débits objectifs d'étiage permettant de satisfaire l'ensemble des usages en moyenne huit années sur dix et d'atteindre le bon état des eaux. La détermination du volume prélevable doit donc être menée dans l'optique de réalisation de ce dernier objectif : permettre de satisfaire l'ensemble des usages en moyenne huit années sur dix, sans avoir besoin de recourir aux dispositions des articles R. 211-66 et suivants, du code de l'environnement, relatifs aux zones d'alerte. Les deux années sur dix en moyenne où cet équilibre ne peut être maintenu, il peut être considéré que la situation relève de circonstances climatiques ou hydrologiques exceptionnelles, justifiant de prendre les mesures de restriction des prélèvements autorisés et suspension adéquate des usages de l'eau, en application des articles R. 211-66 et suivants.

Le volume prélevable doit être entendu comme le volume réellement prélevable dans le milieu durant une période donnée : dans le cas des retenues, à l'exception de celles de soutien d'étiage, on considérera leurs conditions de remplissage et non pas les modalités d'utilisation de l'eau stockée.

La détermination de ce volume prélevable nécessitera, pour certaines ressources, d'engager des études hydrologiques ou hydrogéologiques en vue de préciser le volume total prélevable statistiquement huit années sur dix et le cas échéant sa répartition spatiale, si celle-ci est hétérogène. En première approche, le débit prélevable à un moment donné, et donc par intégration le volume prélevable sur une période donnée, pourra par exemple, être calculé par différence entre le débit objectif et le débit naturel reconstitué auquel on ajoute le débit de réalimentation éventuel (provenant de soutien d'étiages, de transfert entre bassins, etc). Cette détermination pourra également prendre en compte les caractéristiques locales du bassin versant concerné en terme de

régime hydrologique, de disponibilités des réserves en eau existantes, et des mesures de gestion mises en place par l'organisme unique.

La connaissance scientifique sur la détermination des relations entre les masses d'eaux, sur les débits à réserver aux milieux (etc.), va s'améliorer avec la mise en oeuvre progressive de la directive-cadre sur l'eau. Les volumes prélevables seront affinés, par révision, pour tenir compte des progrès en termes de connaissance du cycle de l'eau et des relations entre usages. Dans ce cadre, le CEMAGREF, pour le compte de l'ONEMA, pour aider les services, fournira au cours du premier semestre 2008 une analyse critique de quelques cahiers des charges d'études, qui sera mise à disposition des services et durant le second semestre 2008, une note sur l'état des connaissances sur l'évaluation des débits d'objectifs.

Ce volume prélevable devra donc être actualisé au fur et à mesure de l'amélioration des connaissances scientifiques, des modifications de répartition entre usages et de l'hydrométrie.

L'adaptation des volumes autorisés pour l'irrigation aux volumes prélevables par l'irrigation peut être atteinte grâce à deux actions à combiner : diminuer la demande ou augmenter l'offre.

Un certain nombre de préleveurs, pour satisfaire leurs besoins en période d'étiage, se sont équipés individuellement ou collectivement de retenues, remplies principalement en dehors des périodes d'étiage, et à partir desquelles ils irriguent en période d'étiage, sans que l'eau transite par un cours d'eau entre la retenue et la parcelle irriguée. Bien qu'utilisés en période estivale, ces volumes prélevés sur le milieu en période hivernale doivent être pris en compte dans la détermination des volumes prélevables en hiver. De manière générale, les prélèvements pour le remplissage de ces retenues doivent garantir le respect des débits réservés en période hivernale. L'administration veillera à ne pas comptabiliser deux fois ces prélèvements. Les modalités de prise en compte des volumes des retenues sont totalement différentes de celles des réserves de réalimentation, où à l'étiage, le cours d'eau à l'aval de l'ouvrage est réalimenté pour pouvoir assurer les différents usages, dont l'irrigation.

Dans ce cas, en effet, la bonne gestion de cet ouvrage de soutien permet après un premier prélèvement/ stockage hivernal, éventuellement d'accroître le volume prélevable dans le cours d'eau à l'étiage si son débit est supérieur au débit d'objectif. Les volumes issus de stockage pour l'hydroélectricité devront être considérés avec précaution étant donné la finalité des ouvrages, et la non-optimisation des lâchés par rapport aux besoins aval (sauf conventions spécifiques donnant à ces lâchés une affectation au soutien d'étiage).

Il faut donc donner un aspect temporel à ce volume prélevable (en le déclinant selon des périodes adaptées au système étudié : hiver/printemps/été).

1.2. Modalités de détermination

En matière de gestion collective, il n'est pas nécessaire d'attendre la désignation d'un organisme unique pour déterminer ce volume. Quand la CLE existe, elle est compétente pour le déterminer et en arrêter les modalités de répartition dans le règlement du SAGE (art L. 212-5-1 du code de l'environnement).

Sur les territoires dépourvus de CLE normalement constituée, l'agence de l'eau, pour les territoires déclarés prioritaires, réalisera l'étude selon les modalités de son choix (directement ou par un prestataire extérieur). La DIREN copilotera ces études avec l'agence de l'eau. Un maximum de représentants des usagers et autres parties prenantes pourra être invité aux réunions de pilotage.

Les services de police de l'eau (SPE) dresseront avec le concours de l'agence de l'eau (prélèvements déclarés) un état de la situation administrative des prélèvements dans le département. Cet état fera un point par canton et masse d'eau (caractéristiques des points de prélèvements, situation administrative du point de captage, du prélèvement, des volumes autorisés, des volumes prélevés, etc). Cet état sera transmis à l'agence de l'eau pour la bonne réalisation de l'étude (vérification des données de l'agence) et à l'organisme unique dès sa désignation. Des données partielles par bassin (nombre d'irrigants, nombre de point de captage, volumes totaux autorisés et prélevés) peuvent être transmis par le service de police de l'eau à tout candidat à la mission d'organisme unique. Pour cela, chaque service détenteur d'information nominatives de prélèvement effectuera les démarches préalables auprès de la CNIL.

Pour les bassins interdépartementaux, le préfet chef de file proposera au préfet coordonnateur de bassin un programme de révision des autorisations pour respecter le volume prélevable.

Pour chacun des bassins en déficit quantitatif, le préfet coordonnateur de bassin transmettra aux différents préfets ses orientations dans lesquelles il détaillera le volume prélevable et les propositions de révision des autorisations de prélèvement par département.

Chaque préfet engagera un programme départemental de révision des autorisations de prélèvement, ce qui se traduira par l'élaboration d'arrêtés de prescriptions complémentaires, et non une systématique reconduction à l'identique des autorisations passées.

2. Articulation avec les démarches locales (SAGE, PGE)

La détermination des volumes prélevables par l'agriculture pour les besoins de l'irrigation est du ressort du SAGE. L'article L. 212-5-1 du code de l'environnement prévoit en effet que le SAGE comporte un règlement qui peut définir les priorités d'usage de la ressource en eau ainsi que la répartition des volumes globaux par usage.

En l'absence de SAGE approuvé, la détermination du volume prélevable pourra s'appuyer sur les travaux des CLE, ou ceux réalisés dans le cadre d'actions concertées telles que les PGE. En l'absence de CLE sur les territoires retenus comme prioritaires par le préfet coordonnateur de bassin, les agences de l'eau réaliseront les études de détermination des volumes prélevables. Elles copiloteront avec les DIREN des groupes de travail réunissant les usagers de l'eau et autres acteurs concernés par sa gestion.

Annexe IV : Les éléments à retenir du décret 2007-1381 du 24 septembre 2007, gestion collective des prélèvements d'irrigation : organismes uniques de gestion collective

3. Définition de périmètres cohérents

Sur un périmètre de gestion collective donné, il ne peut y avoir qu'un seul « organisme unique ». Néanmoins, rien n'empêche une même structure de se porter candidate pour l'exécution de la mission d'organisme unique sur plusieurs périmètres différents. Dans ce dernier cas, il n'est pas possible de mutualiser les prélèvements entre les périmètres sur lesquels la structure est organisme unique.

Sous réserve du respect des règles d'usage définies dans l'autorisation globale de prélèvement, il sera possible de répartir sur le périmètre de gestion collective les volumes prélevables selon les demandes exprimées à condition de ne pas entraîner une augmentation de la pression de prélèvement dans une partie du périmètre déjà déficitaire en y affectant une part trop importante du volume prélevable de l'ensemble du périmètre.

Ces périmètres seront, soit proposés à l'Etat par un organisme candidat, soit imposés par l'Etat. Celui-ci peut être conduit, en l'absence d'une demande collective suffisante ou satisfaisante, à sélectionner ou créer un organisme unique sur le périmètre qu'il aura déterminé. Cette intervention, désignation ou constitution d'office par l'Etat d'un organisme unique est réservée aux ZRE (contrairement à la détermination des périmètres où devra se mettre en œuvre une gestion collective, qui est une compétence du préfet, qu'il peut appliquer même en dehors d'une ZRE). Une gradation des contraintes est ainsi envisagée allant d'un dispositif totalement consensuel à une création d'office décidée par le préfet.

Les créations de tels périmètres de gestion collective doivent être compatibles avec les dispositions des SDAGE et des SAGE (y compris leur règlement). L'objectif de satisfaire l'ensemble des usages en moyenne huit années sur dix, sans avoir besoin de recourir aux dispositions de la gestion de crise, sera apprécié à l'échelle de chaque périmètre de gestion collective.

Pour déterminer les périmètres de gestion collective des organismes uniques, la logique de la ressource doit prévaloir sur celle du découpage administratif, qu'il s'agisse de la commune, du département voire de la région.

Les grands bassins pourront faire l'objet d'une délimitation en sous-bassins.

On cherchera à éviter de subdiviser les zones d'alertes, prévues à l'article R. 211-67 du code de l'environnement, qui pourront servir de base à l'élaboration des périmètres de gestion collective. Les départements adjacents, sous contrôle des DIREN, veilleront à la bonne coordination sur les bassins interdépartementaux pour le choix des périmètres de gestion collective.

Même si cela n'est pas impossible, sur un même territoire géographique, il ne semble pas pertinent de désigner deux organismes uniques distincts sur deux ressources « indépendantes », c'est-à-dire dont les autorisations collectives sont techniquement différenciées, nappe profonde et rivière par exemple. Il est souhaitable dans ce cas qu'un seul organisme unique traite l'ensemble des prélèvements d'un même irrigant, dès lors qu'il sera amené dans ses critères de répartition à tenir compte de la situation de l'exploitation.

Exemple :

1. Une chambre d'agriculture, structure départementale, souhaite se porter candidate pour être organisme unique sur le département. La chambre d'agriculture demandera à être désignée organisme unique pour chaque bassin élémentaire homogène. Pour les bassins interdépartementaux, le périmètre ne doit pas s'arrêter à la limite départementale. Deux chambres d'agriculture voisines pourront conclure une convention, ou créer une structure inter chambre tel que cela est prévu aux articles R. 514-1 et suivants du code rural.

2. Une ASA, dont le périmètre statutaire est une agrégation de parcelles et a donc de ce fait un territoire morcelé. Elle pourra demander à être désignée organisme unique sur un territoire qui sera nécessairement différent de celui sur lequel elle est compétente puisqu'il devra contenir tous les terrains potentiellement irrigables. Dès lors, tous les bénéficiaires de l'organisme unique ne seront pas forcément adhérents de l'ASA.

4. Périmètre des prélèvements : cas des réserves de substitution, des retenues collinaires, cas des usages mixtes, etc.

L'article R. 211-111 du code de l'environnement précise que « la gestion collective des prélèvements d'eau pour l'irrigation s'applique à tous les prélèvements destinés à l'irrigation à des fins agricoles, à l'exception des prélèvements à usage domestique au sens de l'article R. 214-5 ». La gestion collective s'impose selon la finalité du prélèvement, l'irrigation, et non selon l'origine de l'eau, impliquant dès lors que les prélèvements dans des retenues artificielles sont concernés par la mesure de gestion collective.

Les prélèvements mixtes (plusieurs usages dont l'irrigation) nécessiteront un traitement particulier puisque les préleveurs pourront toujours bénéficier d'une autorisation de prélèvement individuelle pour les activités autres que l'irrigation. Une révision de leur autorisation initiale sera faite par le préfet à l'occasion de l'attribution de l'autorisation globale de prélèvement accordée à l'organisme unique. Pour les points de prélèvement mixte, l'évaluation des volumes prélevés devra pouvoir différencier les usages, puisqu'ils relèveront d'autorisations différentes.

L'article L. 213-14-1 prévoit que la redevance prélèvement des agences de l'eau est décomposée selon les usages.

5. Exclusion des IOTA ICPE

D'après l'article L. 214-1 du code de l'environnement, les installations classées soumises à déclaration ou à autorisation au titre des articles L. 511-1 et suivants du code de l'environnement sont exclues de la nomenclature codifiée en annexe de l'article R. 214-1 du code de l'environnement et donc du régime d'autorisation ou déclaration prévu au titre de la loi sur l'eau.

Cela ne s'applique pas aux IOTA relevant de la législation des installations classées qui sont accessoires d'un IOTA relevant de la police de l'eau. Un prélèvement pour l'irrigation qui n'a pas de lien direct avec l'activité qui a conduit au classement ICPE est alors soumis à la gestion collective.

Exemple : un élevage de bovins avec une activité complémentaire de production de fourrage utilisant l'irrigation. Dans ce cas où la connexité entre le forage et l'ICPE n'est pas complètement avérée, il faut considérer que l'agriculteur doit déposer 2 dossiers l'un ICPE, l'autre loi sur l'eau. A fortiori si l'élevage n'est soumis qu'au régime déclaratif et le forage au régime de l'autorisation, l'élevage relève des installations classées et le prélèvement pour l'irrigation de la police de l'eau et donc éventuellement de la gestion collective si celle-ci est instituée.

6. Quelle structure pour la mission d'organisme unique ?

Le texte de la loi instituant la gestion collective (art. L. 211-3 du code de l'environnement) limite la mission de l'organisme unique aux seuls irrigants agricoles et conduit ainsi à privilégier toute organisation fondée à les « représenter », purement agricole ou mixte (association avec des collectivités). Néanmoins, selon le contexte local, une approche privilégiant l'adaptation de l'offre pourrait donner priorité à des organismes maîtres d'ouvrage ou gestionnaires de retenues qui régulent l'offre d'eau agricole.

Pour mémoire, la structure qui doit être unique sur un périmètre est désignée par l'Etat.

A priori elle peut, sans ordre de priorité :

- fédérer des exploitants irrigants ;
- fédérer des propriétaires de terrains irrigués ou irrigables (ASL, ASA, ASF) ;
- être une chambre d'agriculture ou un établissement interchambres d'agriculture ;
- regrouper des collectivités territoriales (par exemple les EPTB) ;
- être un organisme de droit privé, tel que ceux « concessionnaire » de l'Etat ou des régions (SAR).

Il est probable que la quasi-majorité des candidatures se partage entre des structures « agricoles » propres aux irrigants (syndicats d'irrigants, ASA) ou chambres d'agriculture, et des structures « généralistes » : établissements publics des collectivités ou de l'Etat, sociétés d'économie mixte d'aménagement régional (SAR).

Rien n'empêche l'organisme unique de contracter avec un institut technique pour la préparation des tâches administratives.

Le territoire d'intervention d'un organisme unique peut ainsi être défini comme la somme de plusieurs périmètres de gestion collective, chacun délimitant un territoire élémentaire. L'extension maximale du territoire de l'organisme unique est plus liée à la capacité juridique, technique et financière du candidat qu'à des considérations liées à la ressource. En toute hypothèse, le traitement des répartitions individuelles annuelles sera différencié par territoires élémentaires, quelle que soit l'extension du territoire de l'organisme unique.

Lorsque l'organisme unique est différent du gestionnaire des ouvrages de réalimentation, une convention pourra être passée entre eux pour garantir une bonne coordination entre usage et gestion des réserves en eau, et donc permettre de mieux atteindre les objectifs de préservation des milieux naturels.

L'administration veillera à ce que chaque organisme unique se dote d'une instance de consultation représentant les irrigants.

7. Procédure de désignation d'un organisme unique

Vu la diversité des organisations existantes, de nombreux projets différents pourront être proposés par les irrigants au préfet.

L'article R. 211-113 du code de l'environnement prévoit que la demande comporte la raison sociale et la dénomination de la structure candidate, l'adresse de son siège social, ses statuts, la composition de ses organes dirigeants, les éléments financiers des trois derniers exercices. Elle justifie le périmètre de gestion proposé qui doit être cohérent avec les besoins d'irrigation et la ressource en eau disponible. Les établissements publics ne fournissent pas au préfet les documents déjà en sa possession.

Pour cela, le candidat, à l'appui de sa demande au préfet, précisera :

- la nature de la structure candidate (forme juridique, statuts...) ;
- la nature de la structure existante ou, le cas échéant envisagé, de la représentation des irrigants du périmètres (structure consultative par exemple), les modalités de choix de ses membres ;
- les garanties de l'aspect collégial de la décision de répartition (neutralité, première réflexion sur les critères de répartition, etc.) ;
- la justification du périmètre de l'organisme ;
- une estimation du nombre des préleveurs agricoles concernés.

Dans son dossier de candidature, le candidat à la mission d'organisme unique définira les conditions dans lesquelles les communautés d'irrigants de chaque périmètre de gestion collective seront associées aux décisions d'attribution des allocations individuelles annuelles comme à l'élaboration des critères de répartition. Pour les structures agricoles (syndicats, ASA, etc), elles devront préciser comment sera prévenu le risque de privilégier les adhérents à la structure désignée organisme unique (l'organisme unique doit traiter de façon équitable tous les irrigants du périmètre, qu'ils soient ou non adhérents). Dans son dossier de candidature, le candidat à la mission d'organisme unique pourra définir les règles de participation souhaitées des services de l'Etat aux différentes étapes conduisant à la proposition annuelle de répartition au préfet (rôle consultatif par exemple).

Afin d'apprécier la pertinence des différents projets et la pertinence de la candidature vis-à-vis de l'objectif général de retour à l'équilibre des prélèvements en eau, un certain nombre de critères peuvent être proposés, dont notamment :

- la pertinence du périmètre proposé vis-à-vis du zonage des bassins prioritaires effectué par le préfet coordonnateur de bassin (zones d'alertes) ;
- la légitimité interne, c'est-à-dire la capacité juridique (statutaire) à agir comme organisme unique et notamment à « rassembler » les irrigants du territoire concerné pour recueillir et traiter leurs besoins ;
- la légitimité externe c'est-à-dire la reconnaissance par les partenaires institutionnels (établissements publics, collectivités, associations, chambre d'agriculture), agissant sur le même territoire comme acteurs légitimes. Ceci est indispensable dès lors que l'organisme unique est appelé à participer aux débats sur la disponibilité de la ressource et sur sa répartition entre usage, et lorsque des investissements ou des modifications des systèmes de production seront nécessaires pour l'atteindre les objectifs de réduction des prélèvements ;
- la capacité technique et financière pour assumer la mission dans la durée (pérennité de la structure) ;
- dans les bassins où le volume prélevable est connu, l'accord sur les objectifs en termes de volumes prélevables.

Enfin, l'arbitrage peut se faire également au bénéfice :

- du plus petit nombre d'organismes uniques répondant aux critères précédents et permettant la couverture complète du territoire à soumettre à une autorisation collective, et en privilégiant la cohérence par bassins versants ;
- des projets proposant d'assurer des missions complémentaires, de manière volontaire pour les irrigants, comme par exemple :
 - gestion du parc des compteurs ;
 - gestion des ouvrages d'irrigation, des tours d'eau ;
 - création d'ouvrage, entretien, maintenance ;
 - conseil technique, administratif, financier.

Le décret n° 2007-1381 du 24 septembre 2007 n'a pas retenu l'obligation de la mise en œuvre d'une enquête publique pour procéder à la désignation de l'organisme unique. Toute personne morale candidate dépose sa demande auprès du préfet du département concerné. La candidature fait l'objet d'un avis publié par la personne candidate et à ses frais dans au moins un journal local ou régional diffusé sur l'ensemble du périmètre proposé et affiché en mairie dans chaque commune située dans ce périmètre.

Le préfet ne peut rejeter une candidature sans mener à bien la procédure de consultation préalable. Si une candidature, même unique, notamment sur les critères de pertinence du territoire et de légitimité (interne ou externe), n'apporte pas les garanties suffisantes à la bonne réalisation des missions de l'organisme unique, le préfet doit la rejeter. En l'absence de candidature satisfaisante, le préfet, en ZRE, peut désigner d'office un organisme unique ou le constituer sous la forme d'une association syndicale.

Un registre est tenu à la disposition du public à la préfecture et en sous-préfecture.

Le préfet recueille l'avis du conseil général, des chambres d'agriculture et de l'agence de l'eau ainsi que de la commission locale de l'eau si le périmètre est situé dans le champ d'application d'un schéma d'aménagement et de gestion des eaux approuvé. Dans le cas d'une candidature d'une chambre d'agriculture, le préfet ne demande pas l'avis de celle-ci.

Dans le cadre de la consultation interservices, pour s'assurer de la bonne coordination interdépartementale sur les bassins, le

préfet consultera systématiquement les préfets des départements contigus.

Lorsque le périmètre figurant dans la demande s'étend sur plus d'un département, la décision est prise par arrêté conjoint des préfets intéressés, chacun d'entre eux menant les consultations sur le territoire relevant de sa compétence.

8. Relations entre organisme unique et irrigants

La base législative de l'outil de gestion collective n'a pas défini les relations entre l'organisme unique et les « bénéficiaires », rien n'oblige l'irrigant à adhérer, ou à contracter avec l'organisme unique. Néanmoins, tous les irrigants sur un périmètre en gestion collective doivent s'adresser à l'organisme unique, véritable guichet (unique), pour l'attribution d'une allocation annuelle pour l'irrigation. Les irrigants n'ont plus la possibilité, sur ces périmètres, de demander au préfet une autorisation de prélèvement pour l'irrigation ou de lui déclarer un tel prélèvement : seul l'organisme unique peut être détenteur d'une autorisation de prélèvement pour l'irrigation.

L'organisme unique, point de passage obligatoire des irrigants, définira un règlement qui détaillera notamment la procédure de dépôt par les irrigants de leur souhait d'allocation, les conditions de traitement de la demande de chaque irrigant, les modalités de concertation et d'arbitrage internes, les modalités d'exercice du prélèvement, de transparence envers l'organisme unique, les obligations de rapportage annuel des données nécessaires, les modalités de traitement des infractions à la réglementation, etc.

L'article R. 211-112 du code de l'environnement prévoit que l'organisme unique transmette au préfet avant le 31 janvier un rapport annuel en deux exemplaires, permettant une comparaison entre l'année écoulée et l'année qui la précédait et comprenant notamment :

- a) Les délibérations de l'organisme unique de l'année écoulée ;
- b) Le règlement intérieur de l'organisme unique ou ses modifications intervenues au cours de l'année ;
- c) Un comparatif pour chaque irrigant entre les besoins de prélèvements exprimés, le volume alloué et le volume prélevé à chaque point de prélèvement ;
- d) L'examen des contestations formées contre les décisions de l'organisme unique ;
- e) Les incidents survenus ayant pu porter atteinte à la ressource en eau et les mesures mises en oeuvre pour y remédier.

Ce rapport est transmis par le préfet à l'agence de l'eau. Ce rapport ne se substitue pas à la déclaration des volumes prélevés par les préleveurs auprès de l'agence de l'eau. Néanmoins, l'organisme unique a la possibilité de souscrire pour le compte des préleveurs irrigants la déclaration relative à la redevance pour prélèvement sur la ressource en eau, redevance qu'il collecte et que, dans ce cas, il en reverse le produit à l'agence de l'eau.

La réalisation de ce rapport nécessite que chaque préleveur irrigant transmette, en fin de campagne d'irrigation le détail de ses prélèvements effectués durant cette période, voire auparavant pour l'alimentation de stockages. Le défaut ou l'absence de transmission à l'organisme unique de ces informations privera l'organisme unique de la possibilité de produire un élément faisant intrinsèquement partie de sa mission. L'organisme unique, dans son règlement intérieur, prévoira explicitement les mesures à prendre, en termes d'allocation de volume d'eau pour la campagne d'irrigation suivante à l'encontre du préleveur qui ne se sera pas conformé à cette exigence. En cas de défaut de transmission de cette donnée, le préfet pourra ne pas accepter l'examen d'une proposition de répartition.

Pour cela, le préfet imposera, dans l'arrêté homologuant la répartition annuelle, la transmission des informations individuelles de prélèvement (autre que celles nécessaires pour les redevances prélèvement) liées au comptage par le biais de l'organisme unique.

Le règlement intérieur de l'organisme unique pourra prévoir les mesures à prendre à l'encontre des éventuels préleveurs qui auront dépassé leur allocation, en parallèle des sanctions que celui-ci peut encourir en vertu de l'article R. 216-12 du code de l'environnement.

Le règlement intérieur de l'organisme unique pourra également prévoir les mesures à prendre les années ultérieures envers les éventuels irrigants qui prélèveraient sans avoir demandé ou reçu d'allocation de prélèvement à l'issue de la phase de répartition du volume autorisé.

Lorsque l'organisme unique est différent du gestionnaire des ouvrages, une convention pourra être conclue entre eux pour s'assurer une adéquation entre usage et gestion des réserves en eau, et donc mieux garantir les objectifs de préservation des milieux naturels.

9. Gestion de la phase transitoire avant l'autorisation globale de prélèvement

Il est prévu (art R. 214-31-2 du code de l'environnement) que l'organisme unique de gestion collective se substitue de plein droit aux pétitionnaires ayant présenté une demande d'autorisation ou une déclaration de prélèvement d'eau pour l'irrigation en cours d'instruction à la date de sa désignation. Lors de la désignation de l'organisme unique, le service de police de l'eau informera chaque pétitionnaire ayant déposé un dossier de demande d'autorisation de prélèvement d'eau pour l'irrigation qui serait en cours d'examen et lui précisera les modifications qui pourront être apportées au traitement de sa demande.

Dans le périmètre institué en application de l'article R. 211-113 du code de l'environnement, toute demande d'autorisation de prélèvement d'eau pour l'irrigation présentée par une personne autre que l'organisme unique sera rejetée de plein droit.

Jusqu'à la délivrance de l'autorisation unique pluriannuelle, l'organisme unique est le mandataire obligatoire des préleveurs individuels, étant toutefois entendu qu'en ZRE, le recours à l'autorisation temporaire n'est possible que jusqu'au 31 décembre 2010.

10. Autorisation globale

10.1. Procédure

La procédure d'autorisation globale est celle de droit commun. Les services de police de l'eau se référeront au guide d'instruction des dossiers d'autorisations au titre de la loi sur l'eau.

10.2. Autorité compétente pour l'instruction du dossier de demande d'autorisation

Le dossier est instruit par le préfet du lieu d'implantation des ouvrages de prélèvements.

Si les prélèvements sont réalisés sur le territoire de plusieurs départements, la demande d'autorisation doit être adressée à chacun des préfets concernés, à charge pour le préfet du département concerné par la plus grande superficie du périmètre de gestion collective de coordonner la procédure.

10.3. Contenu de la demande d'autorisation

La composition du dossier est fixée à l'article R. 214-6 du code de l'environnement.

Un point fondamental de l'autorisation est de préciser qu'elle ne concerne que le seul acte de prélèvement et non l'existence de l'ouvrage de prélèvement (rubrique 1.1.1.0 pour les nappes).

Le dossier comprend notamment un document d'incidences qui précise, en tenant compte des variations saisonnières et climatiques, les incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes des prélèvements projetés sur la ressource en eau et le milieu aquatique dans toutes leurs composantes (écoulement, y compris des eaux de ruissellement, niveau, quantité, qualité, diversité), ainsi que sur chacun des éléments mentionnés à l'article L. 211-1 du code de l'environnement, notamment sur le fonctionnement des écosystèmes aquatiques et des zones humides, sur l'alimentation en eau potable et sur les autres activités humaines légalement exercées.

Le document doit étudier l'ensemble des incidences des prélèvements lorsque cela paraît nécessaire : par exemple l'incidence des captages d'irrigation en cas de proximité avec des captages AEP, influence du rabattement de nappes sur les forêts, etc.

Il doit prendre en compte, non seulement l'opération soumise à autorisation, mais aussi les autres installations connexes, et indiquer les mesures compensatoires envisagées. En outre, il doit étudier la compatibilité des prélèvements avec le SDAGE et/ou le SAGE, s'il existe, et avec les objectifs de qualité des eaux, la compatibilité avec les priorités d'usage instituées par le code de l'environnement et les impacts prévisibles du changement climatique.

Le document d'incidences devra préciser l'impact cumulé des prélèvements en eau sur le périmètre et les impacts de chacun des prélèvements pris individuellement après avoir défini les conditions maximales de fonctionnement de chaque point, ou zone, de prélèvement afin d'éviter la concentration des prélèvements en quelques points, qui pourraient de ce fait avoir un impact non négligeable.

Le document d'incidences doit s'attacher à définir :

1. L'origine des incidences directes et indirectes, chroniques, épisodiques ou accidentelles, notamment :

- la nature des activités ;
- les modalités d'exercice de l'activité, conditions de fonctionnement ;
- la nature, origine, volume des eaux concernées ;
- eaux susceptibles d'être influencées.

2. Les impacts :

Sur l'eau :

- le milieu aquatique : hydrobiologie, écosystèmes, zones humides ;
- la ressource en eau : quantité et valeur économique ;
- le niveau : rivières, plans d'eau, nappes ;
- la qualité des eaux superficielles, souterraines, de ruissellement.

Liés aux activités humaines :

- énumérées à l'article L. 211-1 du code de l'environnement ;
- autres en fonction des conditions locales.

3. Les mesures pour limiter les incidences, notamment :

- les technologies et procédés économes en eau, respectueux de l'environnement ;
- la modulation dans le temps ;
- la connaissance et maîtrise des eaux prélevées ;
- les mesures d'accompagnement ;
- les mesures compensatoires.

4. La compatibilité avec :

- le SDAGE et le SAGE (et la conformité avec son règlement) ;
- l'objectif de qualité écologique issu de la directive 2000/60/CE établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

5. L'évaluation des incidences sur le site Natura 2000 le cas échéant.

Pour la réalisation de ce document d'incidence, l'organisme unique intégrera les conclusions des études d'évaluation des volumes prélevables.

Le dossier soumis à l'enquête publique doit prévoir également un premier projet de répartition devant servir à illustrer les modalités de répartition de l'autorisation de prélèvement par l'organisme unique.

10.4. Enquête publique

Pour des mesures de simplification administrative, la mise à disposition du public du dossier et du registre

d'enquête publique se limite à la préfecture, chacune des sous-préfectures comprises dans le périmètre de l'organisme unique de gestion collective ainsi que la mairie de la commune où est situé le siège de l'organisme unique.

10.5. Structuration de l'autorisation

L'autorisation se déclinera en volumes et débits, en condition d'utilisation de certains ouvrages (débits et

volumes maximums par exemple), par ouvrage, et en volume sur le périmètre, par section du périmètre, par ressource en eau et par périodes de l'année.

Les prescriptions doivent être précises, adaptées, contrôlables et non sujettes à interprétation. Pour mémoire, une prescription incontrôlable ne présente aucun intérêt.

L'autorisation fixe, en particulier :

- les conditions d'exploitation des ouvrages si nécessaire (dont les débits et les volumes maximums) ;
- les conditions d'exercice de l'activité, selon les sous-bassins, la période de l'année, etc. ;
- les moyens d'auto surveillance, y compris sur le milieu ;
- les moyens d'intervention en cas d'accident.

L'article R. 214-31-2 du code de l'environnement a prévu explicitement une limitation de la durée de l'autorisation à quinze ans. Plus la connaissance du milieu est précise, plus il est possible de prévoir des durées d'autorisation longues (jusqu'à la durée maximale de quinze ans). Mais si la connaissance est partielle, alors la durée de l'autorisation devra être plus courte, ce qui implique une réactualisation des données, notamment quant au volume prélevable et aux conditions de prélèvement associées.

Une même structure peut être organisme unique sur plusieurs périmètres élémentaires sans pour autant pouvoir mutualiser les capacités de prélèvement entre les différents périmètres. Il pourra y avoir une autorisation globale par périmètre ou une seule autorisation, couvrant tous les périmètres élémentaires de l'organisme unique, à la condition que les prescriptions soient bien distinguées selon les périmètres de gestion collective.

Pour les ressources en eau dont l'évolution durant la campagne d'irrigation peut être raisonnablement évaluée au printemps au regard des conditions climatiques hivernales (nappe d'eau souterraine fortement capacitive et rivières réalimentées), le volume prélevable annuel peut être affiné pour tenir compte du niveau de la ressource.

Pour cela, l'autorisation de prélèvement prévoit et définit un indicateur ainsi que les différents volumes prélevables en fonction du niveau observé de l'indicateur et fixe la date à laquelle est constaté le niveau de l'indicateur. Le préfet constate ce niveau à l'occasion de l'homologation de la répartition annuelle. Le choix de l'indicateur est tel qu'il permet de respecter l'objectif général de respect des débits ou piézométries objectifs d'étiage huit années sur dix.

10.6 Modulation de l'autorisation dans le temps

Dans les bassins où le volume moyen prélevé des dernières années s'avère supérieur au volume prélevable pour l'irrigation, la demande d'autorisation de prélèvement, déposée par l'organisme unique, pourra comporter une proposition d'échelonnement de la diminution des volumes autorisés, de manière à accompagner les irrigants dans l'adaptation de la gestion de leur exploitation.

Le comité de pilotage institué dans le cadre de l'évaluation du volume prélevable pourra proposer cet échelonnement de la diminution des volumes autorisés.

Le préfet pourra dans l'autorisation prévoir une diminution progressive des volumes autorisés de façon qu'à une date fixée au plus tard au 31 décembre 2014 par le préfet coordonnateur de bassin, le volume autorisé soit égal au volume prélevable.

Dans le cas de la mise en place d'une diminution progressive des volumes autorisés, la réduction effective des volumes autorisés à l'étiage doit commencer dès la promulgation de l'autorisation de prélèvement.

Certains territoires ont prévu la réalisation de réserves. Si un calendrier précis de mise en eau de ces retenues est précisé au préfet, celui-ci peut prendre en compte les projets réalistes de création de réserves, si leur mise en eau est prévue avant le 31 décembre 2014.

Si l'organisme unique et le ou les maîtres d'ouvrage sont des entités différentes, la proposition de calendrier au préfet devra être faite de façon conjointe par l'organisme unique et par le ou les maîtres d'ouvrage.

Exemples :

Le volume moyen prélevé A est nettement supérieur au volume prélevable B. Le préfet arrête un calendrier pour que le volume autorisé atteigne progressivement B avant la date fixée par le préfet coordonnateur de bassin.

Sur un bassin, il est prévu, avant la date fixée par le préfet coordonnateur de bassin, de réaliser des nouvelles ressources permettant d'atteindre un volume prélevable B' : le préfet peut, après examen des conditions de mise en œuvre de ces projets considérer que l'on peut anticiper sur la création de ressource et arrêter un calendrier pour que le volume prélevé atteigne progressivement B' avant la date fixée par le préfet coordonnateur de bassin. Si à la date fixée par le préfet coordonnateur de bassin, le ou les ouvrages ne sont pas mis en eau, le préfet modifie l'arrêté d'autorisation en se fondant sur le volume réellement prélevable. Au-delà de la date fixée par le préfet coordonnateur de bassin, un projet ne sera pris en compte qu'à partir de sa mise en eau par révision de l'autorisation globale.

En cas d'adoption dans le cadre d'un SAGE d'un règlement précisant la répartition de l'eau entre usages, si cela est rendu nécessaire, le préfet engagera une révision de l'autorisation de prélèvement par arrêté de prescription complémentaire (art R. 214-4 du code de l'environnement).

10.7. Modalités de renouvellement de l'autorisation

Les modalités de renouvellement d'une autorisation sont explicitées aux articles R. 214-20 et suivants du code de l'environnement. La procédure est soumise aux mêmes formalités que les demandes d'autorisation initiales, à l'exception de l'enquête publique, pour autant que la modification ne présente pas de caractère substantiel.

11. Substitution des anciennes autorisations

L'article R. 214-31-2 du code de l'environnement prévoit explicitement que « l'autorisation unique se substitue à toutes les autorisations et déclarations de prélèvements d'eau pour l'irrigation existante au sein du périmètre de gestion collective ». L'arrêté d'autorisation le rappellera, sans pour autant les énumérer, cette substitution ne concernant que les prélèvements pour l'irrigation.

En application de l'article L. 214-6 II du code de l'environnement, les installations et ouvrages fondés en titre sont également concernés et dans les mêmes conditions.

« II. - Les installations, ouvrages et activités déclarés ou autorisés en application d'une législation ou réglementation relative à l'eau antérieure au 4 janvier 1992 sont réputés déclarés ou autorisés en application des dispositions de la présente section. Il en est de même des installations et ouvrages fondés en titre. »

Les préfets notifieront l'arrêté d'autorisation générale portant substitution aux titulaires d'une autorisation ou d'une déclaration de prélèvements pour l'irrigation.

12. Contrôle du respect des termes de l'autorisation et de sa répartition annuelle

Les activités de police au titre de la réglementation eau du code de l'environnement sont exercées par l'administration.

Chaque irrigant titulaire d'une allocation annuelle après répartition est responsable de la bonne exécution du prélèvement et est puni (art R. 216-12) de l'amende prévue pour la contravention de la 5e classe le fait de ne pas respecter les conditions de prélèvements d'eau et les modalités de répartition prescrites par les arrêtés pris en application des articles R. 214-24, R. 214-31-2 ou R. 214-31-3.

Sous réserve d'un avis favorable préalable du CODERST, l'homologation annuelle de répartition des prélèvements entre irrigants peut prévoir, que pour une modification de moins de 5 % du volume de l'autorisation globale, en cumulé depuis la date d'homologation annuelle sur la durée de la campagne d'irrigation, il puisse y avoir modification, sur proposition de l'organisme

unique, de la répartition annuelle entre les irrigants sans passage devant le CODERST. L'arrêté d'homologation de la répartition annuelle prévoit les modalités de mise en œuvre de cette facilité.

Chaque bénéficiaire d'une allocation annuelle de prélèvement transmet à l'organisme unique les informations nécessaires pour la bonne réalisation du rapport annuel prévu à l'article R. 211-112 du code de l'environnement (notamment les index des compteurs de début et de fin de campagne, ainsi que les index mensuels ou fréquence plus importante (hebdomadaires) si justifiée, assolements pratiqués, etc., le cas échéant).

13. Gestion de crise

La diminution des volumes prélevés au niveau des volumes prélevables huit années sur dix vise à ne plus recourir systématiquement pour la gestion des prélèvements aux modalités de gestion de crise.

Néanmoins, en présence d'événements exceptionnels (statistiquement deux années sur dix), le préfet décide de restreindre les prélèvements. Le préfet détermine le volume de restriction à atteindre et l'organisme unique propose comment le répartir sur les irrigants. Cette proposition, dans le cadre d'une gestion anticipée (arrêté cadre), est à déterminer dès le projet de répartition annuelle initiale car la fourniture d'une proposition d'adaptation par l'organisme unique ne doit pas avoir pour conséquence de repousser la mise en œuvre effective de restrictions si celles-ci sont nécessaires.

Le préfet veillera toutefois dans le cadre de mesures adaptées et proportionnées aux circonstances à ne pas restreindre inutilement les prélèvements des irrigants dans un stockage indépendant de tout prélèvement dans les milieux aquatiques durant les périodes de restriction.

Annexe V : Classement des bassins en déficit structurel en ZRE

14. Que sont les zones de répartition des eaux (ZRE) ?

Les ZRE ont été instituées par le décret n° 94-354 du 29 avril 1994, modifié par le décret n° 2003-869 du 11 septembre 2003, pris en application des articles L. 211-2 et L. 211-3 du code de l'environnement. Leur liste annexée au décret de 1994 a été modifiée en 2003. Elles sont reprises dans la partie réglementaire du code de l'environnement.

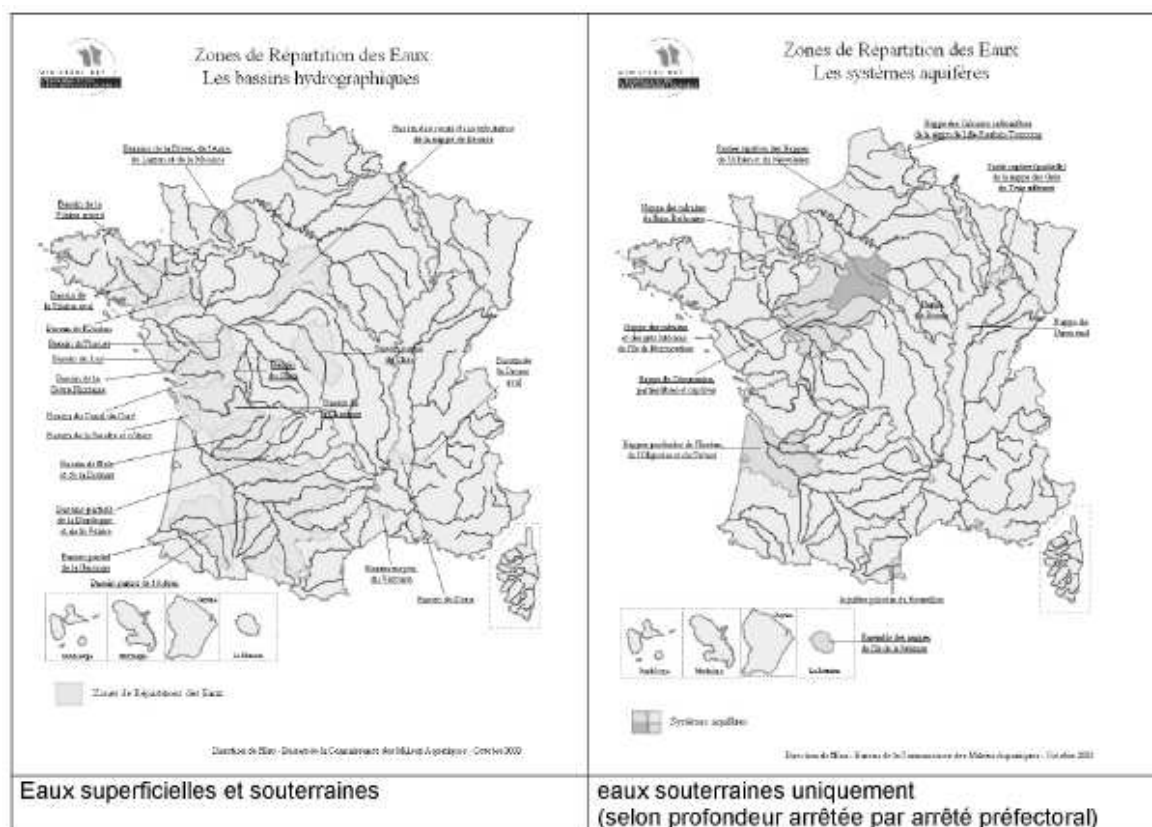


Figure 1 : ZRE issues des classements par décrets en Conseil d'Etat en 1994 et 2003.

Les ZRE se définissent comme des secteurs caractérisés par une insuffisance autre qu'exceptionnelle des ressources en eau par rapport aux besoins (cf. art. R. 211-71 du code de l'environnement). Dit autrement, ce sont des zones en situation de déséquilibre structurel. Dans les bassins où des niveaux objectifs (en débit ou en piézométrie) ont été définis, le déséquilibre peut, entre autre, s'apprécier par le défaut de satisfaction de ces objectifs.

L'instauration d'une ZRE se justifie par le fait que ces situations de pénurie récurrentes, même si elles ne se produisent qu'à certaines périodes de l'année, ne doivent pas être gérées par la seule application des dispositions du décret n° 92-104 du 24

septembre 1994 dont l'objectif est de gérer à court terme des situations exceptionnelles. La gestion équilibrée constitue en effet un objectif dans le long terme.

Dans le cas général, une ressource en eau fait l'objet d'une gestion quantitative équilibrée lorsque, statistiquement, huit années sur dix en moyenne, les volumes maximums autorisés ou déclarés dans cette ressource, quels qu'en soient leurs usages (irrigation, eau potable...), peuvent en totalité être prélevés dans celle-ci sans qu'il en résulte de dommage pour les milieux aquatiques correspondants. Cette occurrence est celle retenue pour l'élaboration des SDAGE. Les deux années sur dix en moyenne où cet équilibre ne peut être maintenu, il peut être considéré que la situation relève de circonstances climatiques ou hydrologiques exceptionnelles, justifiant de prendre les mesures de restriction des prélèvements autorisés et suspension des usages de l'eau adéquates, en application du décret précité du 24 septembre 1992.

Les ZRE matérialisent le constat de déséquilibre chronique : ce sont des secteurs identifiés par un zonage réglementaire et soumis, par rapport au droit commun, à un régime de protection renforcé de la ressource.

15. Que change le classement en ZRE ?

Les ZRE se caractérisent par l'application de règles plus contraignantes que celles qui prévalent dans les bassins soumis au droit commun.

15.1. La connaissance des prélèvements

L'inscription d'une ressource en eau en ZRE permet à l'Etat d'assurer une gestion plus précise des demandes de prélèvements puisque dans ces bassins, les seuils d'autorisation et de déclaration pour les prélèvements, fixés par la nomenclature des opérations visées à l'article L. 214-1 du code de l'environnement sont rendus plus sévères par le biais de l'application de la rubrique 1.3.1.0. Ces mesures s'appliquent sans préjudice d'autres mesures prévues par le code de l'environnement (ou ses textes d'application) comme les mesures de restriction des usages de l'eau via les arrêtés départementaux « sécheresse » pris sur le fondement des arrêtés R. 211-66 à 70 du code de l'environnement.

1.3.1.0. A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9 du code de l'environnement, ouvrages, installations, travaux permettant un prélèvement total d'eau dans une zone où des mesures permanentes de répartition quantitative instituées, notamment au titre de l'article L. 211-2 du code de l'environnement, ont prévu l'abaissement des seuils :

- 1° Capacité supérieure ou égale à 8 m³/h (A) ;
- 2° Dans les autres cas (D).

Le classement en ZRE soumet tout prélèvement non domestique (prélèvement inférieur à 1 000 m³/an, art. L. 214-1 et art. R. 214-5 du code de l'environnement) de capacité inférieure à 8 m³/h à déclaration, et tout prélèvement dont la capacité est supérieure à cette valeur à autorisation, quelle que soit l'origine des eaux prélevées (art. R. 214-1 du CE).

En abaissant les seuils d'autorisation, il devient possible de tenir compte de l'effet cumulé des prélèvements qui pour la plupart, dans le régime général, n'atteignent pas les seuils d'autorisation ou même de déclaration fixés dans la nomenclature ; en raison de leur nombre, ils peuvent entraîner des situations fréquentes de déséquilibre entre la demande exprimée et la ressource en eau offerte

En zone de répartition des eaux, tous les prélèvements sont donc réglementés. Sont notamment concernés les remplissages des retenues collinaires par ruissellement (entraînant un prélèvement net sur la ressource) et tous les prélèvements dans les retenues collinaires situées en ZRE, quel que soit le mode de remplissage de ces retenues.

Ils sont a minima soumis à déclaration et relèvent de l'autorisation au-delà de 8 m³/h. Toutefois, en application de l'article 8-3 des arrêtés du 11 septembre 2003 relatifs aux prélèvements :

- pour les retenues remplies uniquement par pompage ou dérivation, il n'est pas nécessaire de réglementer la reprise de l'eau prélevée en vue de son utilisation et à ce titre d'imposer un deuxième moyen de mesure ou d'évaluation ;
- pour les retenues remplies uniquement par ruissellement, le pétitionnaire peut choisir entre la mesure du prélèvement effectué dans la retenue ou la mesure du volume des eaux de ruissellement stockées dans la retenue.

15.2. En matière de redevance prélèvement

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 a introduit une redevance de l'Agence de l'eau plus élevée pour les prélèvements effectués en ZRE.

Les prélèvements agricoles effectués dans le cadre de l'organisme unique prévu à l'article L. 211-3-II (6°) du code de l'environnement sont quant à eux soumis à la redevance au taux normal.

15.3. Des objectifs de réduction

L'inscription d'une ressource en eau en ZRE suppose préalablement à la délivrance de nouvelles autorisations, la mise en œuvre

d'une démarche d'évaluation précise du déficit constaté, de sa répartition spatiale et de sa réduction en concertation avec les différents usagers, dans un souci d'équité et un objectif de restauration de l'équilibre. Cette réduction de la pression peut porter notamment sur la diminution des volumes prélevés, la diversification des ressources ou l'interconnexion des réseaux notamment dans le cas de prélèvements destinés à l'alimentation des populations. Elle doit être fondée sur l'outil réglementaire, tout en s'appuyant sur les outils de planification comme le SAGE.

Tant qu'un équilibre n'a pas été durablement restauré entre les ressources et les besoins en eau, dans les ZRE, de nouveaux prélèvements ne doivent plus être autorisés, sauf pour motif d'intérêt général dûment avéré. Pour les ZRE caractérisées par une répartition hétérogène de la ressource en eau, il reste possible d'accorder des autorisations dans des sous-secteurs identifiés comme non déficitaires, sous réserve que ces prélèvements ne portent pas préjudice à l'alimentation des cours d'eau et à l'équilibre des milieux aquatiques appartenant au bassin hydrographique classé en ZRE ou, dans le cas de ZRE concernant un système aquifère, à la recharge globale de ce système. La localisation de ces sous secteurs et les volumes supplémentaires prélevables devront s'appuyer sur une étude hydrologique et hydrogéologique adaptée.

15.4. Le cas de l'irrigation

Pour les prélèvements pour l'irrigation, autorisés et situés en ZRE, le bénéficiaire, le cas échéant par l'intermédiaire de son mandataire, doit communiquer au préfet (arrêtés de prescriptions générales du 11 septembre 2003) dans les deux mois suivant la fin de chaque année civile ou la campagne de prélèvement pour les prélèvements saisonniers, un extrait ou une synthèse de son registre, indiquant :

- les valeurs ou les estimations des volumes prélevés mensuellement et sur l'année civile ou sur la campagne ;
- pour les prélèvements par pompage, le relevé de l'index du compteur volumétrique, en fin d'année civile ou de campagne lorsqu'il s'agit de prélèvements saisonniers ;
- les incidents d'exploitation rencontrés ayant pu porter atteinte à la ressource en eau et les mesures mises en œuvre pour y remédier.

L'article R. 214-23 du code de l'environnement a introduit la possibilité de recourir à la procédure simplifiée d'autorisation temporaire ne nécessitant pas de recourir à une enquête publique. Cela vise à favoriser à la fois la simplification administrative et l'approche globale de l'ensemble des prélèvements saisonniers sur la ressource.

Néanmoins, après le 31 décembre 2010, le recours à cette dérogation au droit commun ne sera plus possible en ZRE (art. L. 214-24 du code de l'environnement).

L'article L. 211-3-II (6°) du code de l'environnement offre, en ZRE, la possibilité au préfet de désigner ou de constituer d'office un organisme auxquels sont délivrées, pour le compte de l'ensemble des préleveurs irrigants, les autorisations de prélèvement sur un périmètre donné. L'autorisation de prélèvement accordée dans ce cadre doit être compatible avec le volume prélevable statistiquement huit années sur dix.

16. Comment créer ou modifier une ZRE ?

Initialement arrêté par décret en Conseil d'Etat, le classement a été délégué au préfet coordonnateur de bassin par l'article R. 211-71 du code de l'environnement.

Ces zones se substituent ou s'ajoutent, au fur et à mesure des classements, aux zones de répartition des eaux figurant dans le tableau annexé à l'article R. 211-71 du code de l'environnement.

Contrairement aux deux premiers classements, qui avaient été instruits au niveau central par le ministère chargé de l'écologie puis approuvés par le Conseil d'Etat, c'est la DIREN délégation de bassin qui est désormais chargée de l'instruction de l'arrêté de classement, soumis à la signature du préfet coordonnateur de bassin.

Ce classement peut n'être que temporaire, la gestion équilibrée constituant en effet un objectif qui s'inscrit dans la durée.

Aucune procédure de consultation des parties prenantes n'est prévue au code de l'environnement. Le préfet coordonnateur de bassin bénéficie d'une grande latitude pour procéder aux consultations qu'il estimera nécessaires.

L'absence de ces consultations ne pouvant pas être considérée comme un vice de procédure.

Comme pour les bassins mentionnés dans le tableau annexé à l'article R. 211-71 du code de l'environnement, il appartient au préfet, si une nouvelle ZRE concerne son département, de préciser et publier par arrêté préfectoral la liste des communes du département incluses dans ces nouvelles zones de répartition des eaux. Lorsque ce classement porte sur un système aquifère, il conviendra de mentionner selon la commune et de la ressource classée, la profondeur, soit par rapport au terrain sur-jacent soit par rapport au nivellement général de la France (NGF), à partir de laquelle ces mesures s'appliquent. Cette disposition, qui répond à un souci de simplification et de clarification à l'égard des administrés, est essentielle lorsque l'aquifère classé est surmonté d'une ou plusieurs autres nappes dont la gestion quantitative ne fait pas l'objet de dispositions particulières.

Pour l'élaboration de la liste des communes et des profondeurs associées le cas échéant, le préfet s'appuiera sur les services de

police de l'eau mais également sur les DIREN régionales, voire de bassin, lorsque les bassins versants ou systèmes aquifères nouvellement classés concernent plusieurs départements, afin d'assurer la cohérence interdépartementale des arrêtés, tant pour les limites d'extension des bassins à classer que pour la profondeur des nappes.

17. Perspectives

Afin de disposer d'une délimitation actualisée des zones de répartition des eaux, il est demandé au préfet coordonnateur de bassin de réexaminer et au besoin de réviser, par arrêté, l'actuelle délimitation.

L'actuel zonage qui résulte de l'application de deux décrets en Conseil d'Etat recouvre largement, pour certains bassins, les zones dont le classement en zone de répartition répond à la définition donnée par le code de l'environnement.

Toutefois, il peut localement apparaître, d'une part des discordances au regard des masses d'eau pour lesquelles il existe un risque que le bon état quantitatif ne soit pas atteint d'ici à 2015, et d'autre part des discordances entre départements, liées à la procédure de délimitation.

Ce travail futur de révision des ZRE devra être cohérent :

- avec les résultats de l'état des lieux les plus récents établi en application de la directive-cadre sur l'eau concernant l'équilibre quantitatif de la ressource en eau et les risques de non atteinte du bon état écologique en 2015 de masses d'eau de surface et/ou de secteurs de masses d'eau souterraines ;
- avec le bilan des arrêtés de limitation des usages de l'eau pris par les services de police de l'eau depuis la mise en œuvre des arrêtés « sécheresse » demandée par le plan d'action sécheresse de 2004 et le guide méthodologique national de mars 2005 en application de l'article L. 211-3-II (1°) du code de l'environnement.

Les masses d'eau qui auront été identifiées, au stade de l'élaboration du SDAGE, comme devant nécessiter une demande de dérogation à l'atteinte du bon état quantitatif pour 2015 avec report à 2021 ou 2027, seront classées par le préfet coordonnateur de bassin en ZRE, dès l'approbation du SDAGE, et délimitées par les préfets de département dans un délai de six mois après cette approbation. En effet, il ne serait pas acceptable de demander des dérogations au bon état quantitatif à l'horizon 2015 sans qu'aient été préalablement classés en ZRE les territoires concernés.



Les études du Plan de Gestion Concertée des Ressources en eau du bassin versant des Gardons ont bénéficié du soutien financier de :

