



EPTB *Charente*

Institution interdépartementale pour l'aménagement
du fleuve Charente et de ses affluents

Rapport de suivi du PGE Charente : Bilan de l'été 2005

Mai 2006

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

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	3
1 - RESPECT DES OBJECTIFS HYDROLOGIQUES.....	3
1.1 - Contexte hydrologique.....	3
1.1.1 Pluviométrie.....	3
1.1.2 Hydrométrie.....	7
1.1.3 Piézométrie et suivi des nappes.....	10
1.2 - Bilan des objectifs hydrologiques.....	12
2 - LES MOYENS MIS EN ŒUVRE.....	16
2.1 - Gestion des prélèvements.....	16
2.1.1 Rappel des valeurs initiales et des objectifs.....	16
2.1.2 Prélèvements agricoles en situation normale.....	18
2.1.3 Prélèvements AEP et industrie.....	19
2.1.4 Prélèvements des canaux : le canal de l'UNIMA.....	23
2.1.5 Gestion de la crise.....	24
2.2 - Economies d'eau.....	27
2.2.1 Economies d'eau et efficience de en l'irrigation.....	27
2.2.2 Economies d'eau de en l'AEP et l'industrie.....	27
2.3 - Gestion des ressources stockées.....	29
2.3.1 Objectifs et indicateurs de gestion des ouvrages.....	29
2.3.2 Efficience des lâchers d'eau des barrages.....	32
2.3.3 Autres ressources mobilisées.....	33
3 - INCIDENCES CONSÉQUENCES SUR LES MILIEUX NATURELS ET LES	
ACTIVITÉS HUMAINES.....	34
3.1 - ROCA.....	34
3.2 - Tourisme lié à l'eau.....	35
3.3 - Production ostréicole.....	35
4 - CONCLUSION PROVISOIRE CONCERNANT L'ETIAGE 2005.....	38

ANNEXE 1 :

Comparaison des débits journaliers aux courbes statistiques.....	39
--	----

ANNEXE 2 :

Modélisations des consommations agricoles.....	45
--	----

ANNEXE 3 :

Tableaux des indicateurs d'étiage disponibles.....	55
--	----

INTRODUCTION

Le présent document compile des éléments de bilan de l'étiage 2005 sur le bassin de la Charente. Il suit volontairement le plan préconisé par la DIREN de bassin et l'Agence de l'Eau au travers du cahier des charges des documents de suivi et d'évaluation des démarches de gestion quantitative en Adour Garonne.

Ce bilan fait donc office de rapport de suivi du PGE Charente, et il a pour principal objectif l'analyse de la campagne d'étiage, tant du point de vue hydrologique que du point de vue de la gestion (prélèvements, réalimentation, etc...). Il doit permettre également de confronter les évolutions constatées aux objectifs hydrologiques et au calendrier prévisionnel de mise en œuvre des actions du PGE.

Nota Bene : La définition calendaire de l'étiage (juin – octobre) ne recoupe pas la réalité hydrologique du cycle 2005/2006 avec un étiage qui se prolonge au moins jusqu'à l'hiver.

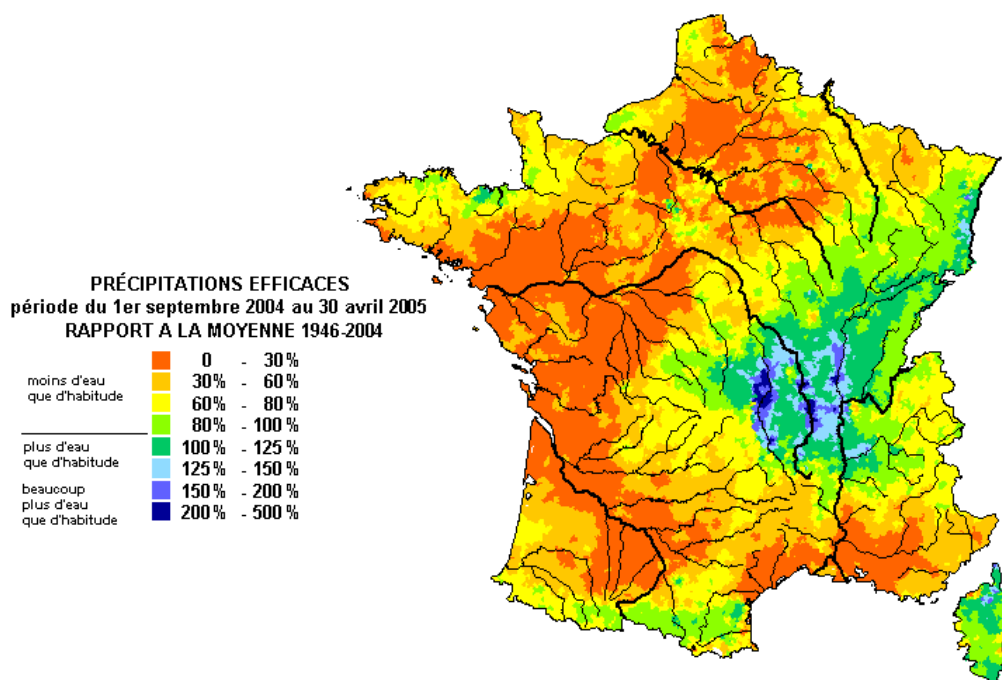
1 - RESPECT DES OBJECTIFS HYDROLOGIQUES

1.1 - Contexte hydrologique

1.1.1 Pluviométrie

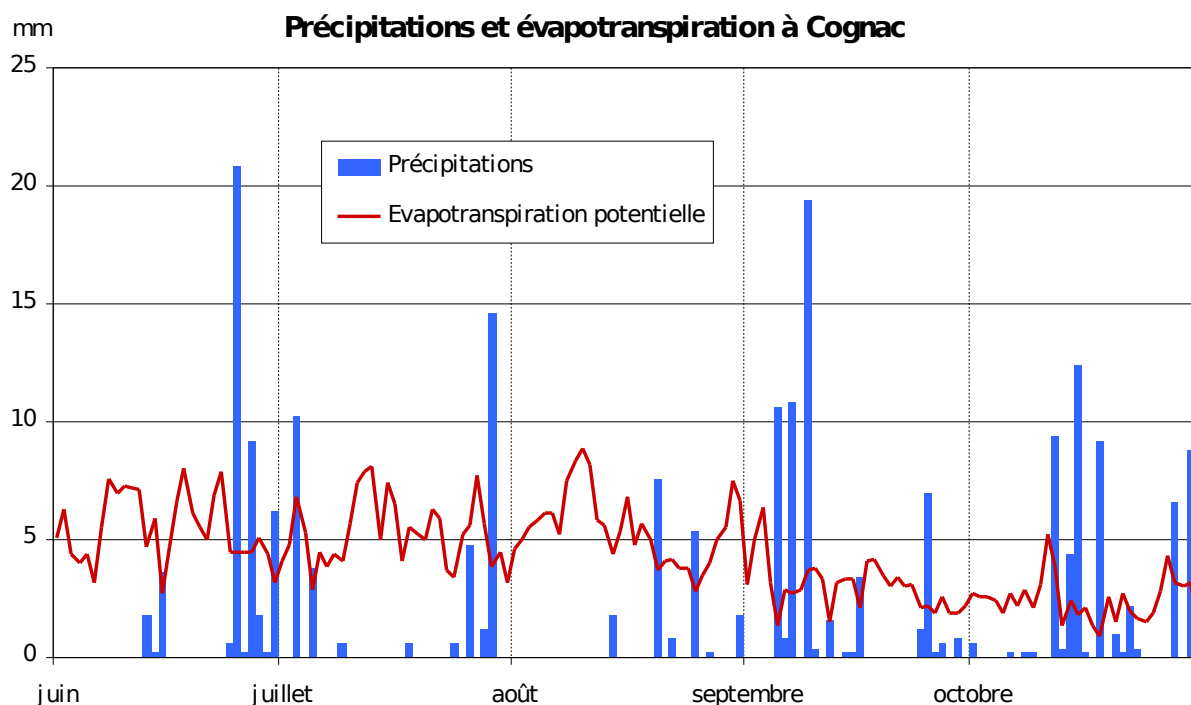
Avant la campagne 2005 :

Le bassin versant de la Charente a été particulièrement touché par la sécheresse de cet été 2005, du fait du manque d'eau prolongé depuis l'automne 2004. Le déficit pluviométrique sur la période septembre 2004 – avril 2005 a été particulièrement marqué, et notamment le déficit des précipitations efficaces (pour les écoulements et la recharge des nappes). Sur la plupart du bassin, celles-ci ont été inférieures à 30 % de la moyenne longue période (carte ci-dessous).



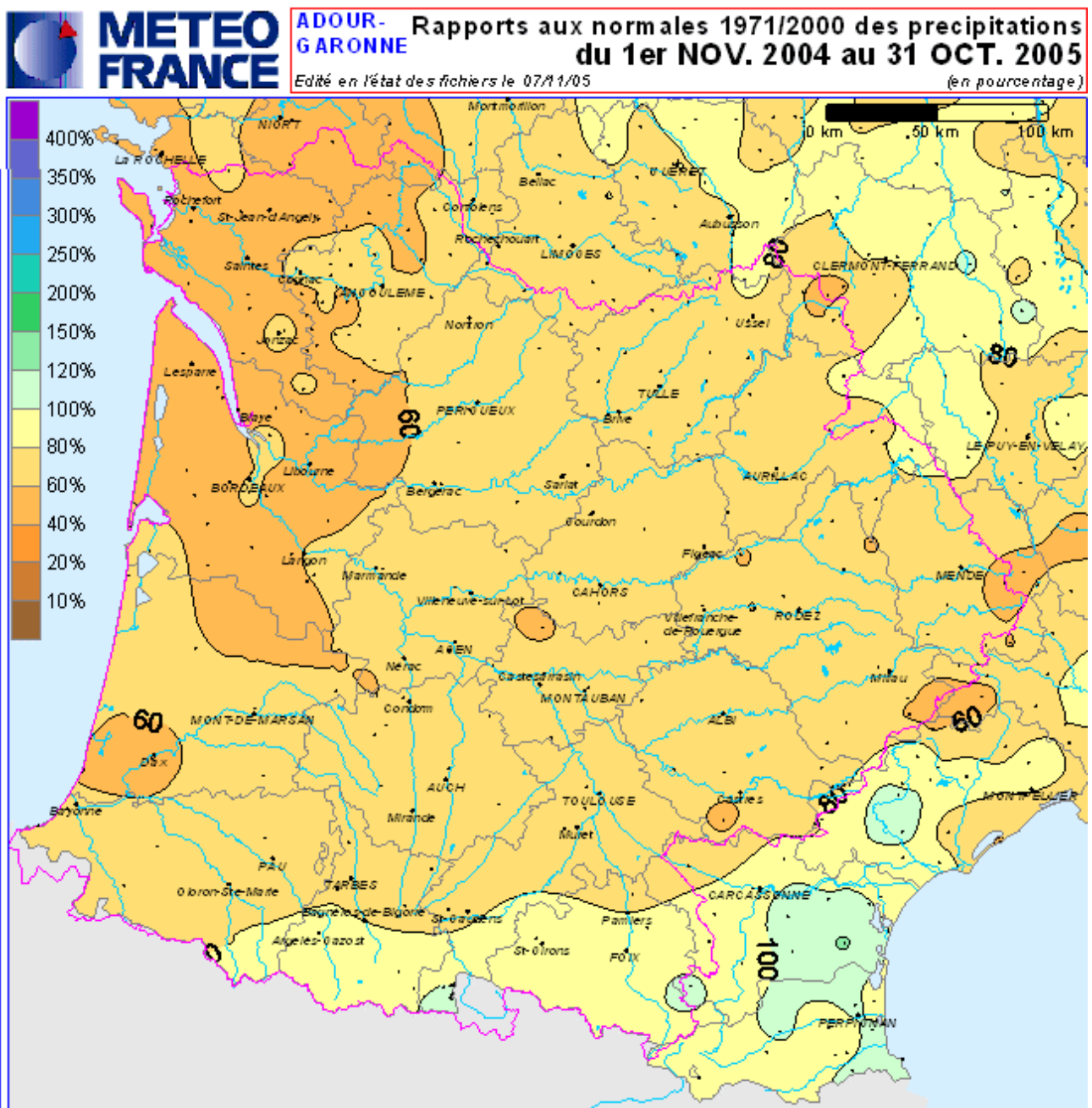
Pendant la campagne 2005 :

Le graphe ci-dessous illustre les précipitations et l'évapotranspiration mesurées à Cognac. On observe au cœur de l'été des précipitations quasi inexistantes (hormis une quinzaine de mm le 29 juillet) et des valeurs d'évapotranspiration atteignant régulièrement 7 à 8 mm, et même 9 mm le 10 août.



Du 1^{er} juin au 31 octobre à Cognac, le bilan précipitations (221 mm) – évapotranspiration (663 mm) est largement déficitaire. Il en a été de même sur l'ensemble du bassin de la Charente.

5



Après la campagne 2005 :

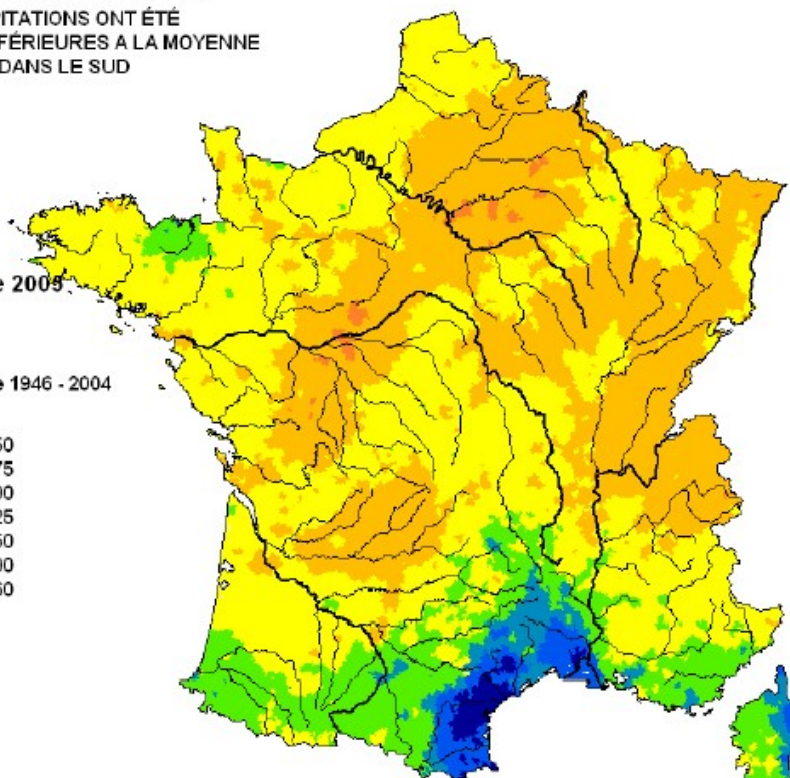
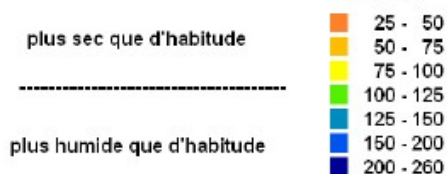
Par ailleurs, alors qu'une grande partie du sud-ouest de la France a profité en septembre d'une pluviométrie excédentaire par rapport aux moyennes qui a permis de sortir plusieurs bassins de leur étiage prononcé, le bassin charentais a été très peu concerné par ces abats d'eau. La situation de déficit pluviométrique se maintient donc ne permettant aucune recharge significative. Les premières analyses pluviométriques du mois de décembre montre une pluviométrie juste normale. Les trois prochains mois seront donc cruciaux pour permettre un rattrapage significatif avant la campagne 2006 (cartes ci-dessous).



DURANT LES TROIS DERNIERS MOIS
LES PRÉCIPITATIONS ONT ÉTÉ
GÉNÉRALEMENT INFÉRIEURES À LA MOYENNE
SAUF DANS LE SUD

PRÉCIPITATIONS
du 1er septembre 2005 au 30 novembre 2005

Rapport à la moyenne 1946 - 2004
(en %)



(SÉRIES CLIMATIQUES ÉTENDUES ET HOMOGÉNISÉES À PARTIR DE DONNÉES DE BASE PROVENANT PRINCIPALEMENT DE MÉTÉO-FRANCE)
CARTE ÉTABLIE À LA DIRECTION DE L'EAU par G. MOREAU, le 05.12.2005



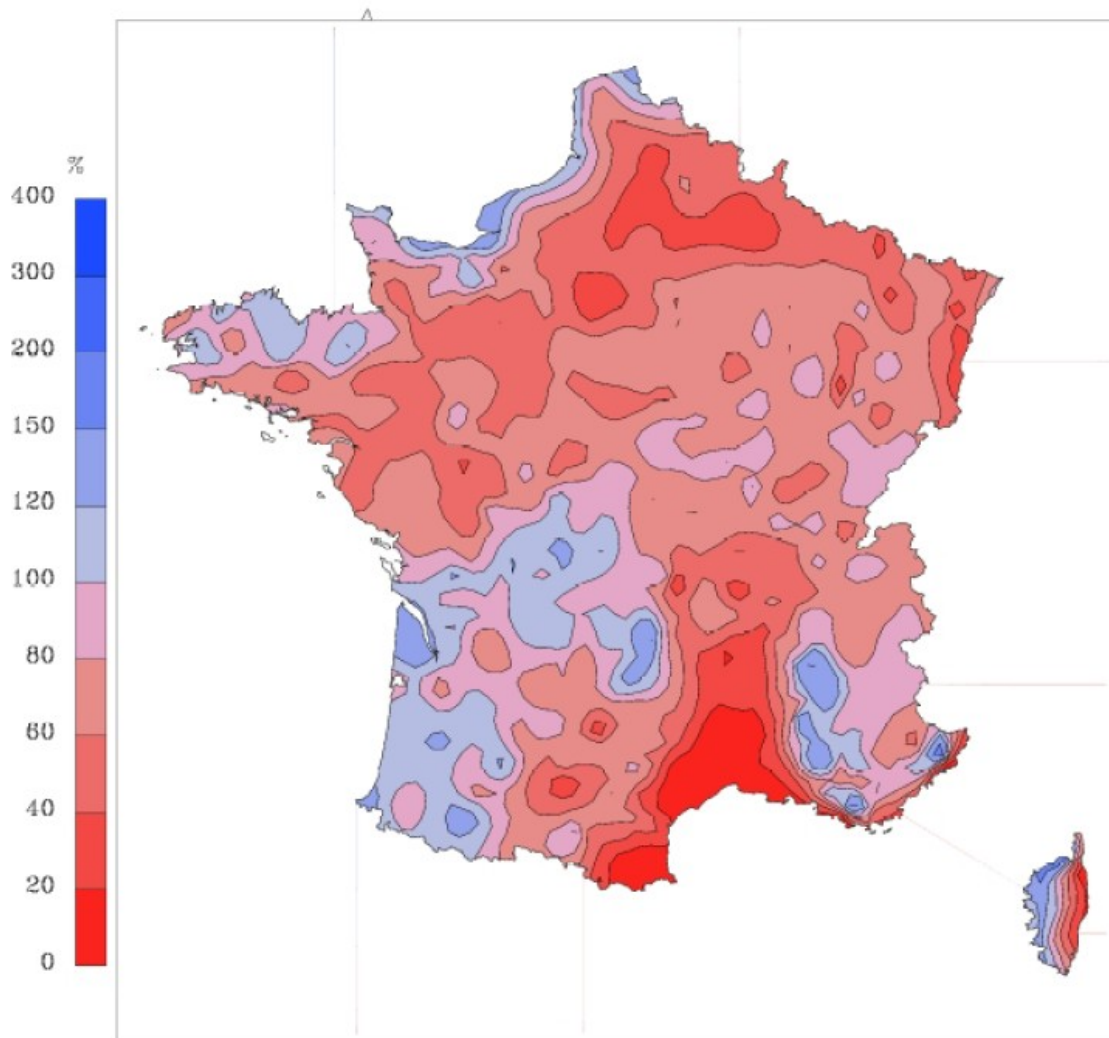
RAPPORT A LA NORMALE DES PRECIPITATIONS

Cumuls du 01-12-2005 au 31-12-2005

Normales 1971-2000 pour le mois de decembre

100 200 300 400

Stations d'altitude <= 1000 m



Edition dans l'état de la BDCLIM nationale le 03-01-2006

1.1.2 Hydrométrie

➤ Disponibilité de l'information

L'hydrologie du bassin de la Charente a été suivie grâce à 19 stations de mesure réparties sur le fleuve et ses principaux affluents ; les données de débits journaliers sont issues de la banque HYDRO et la période concernée va du 1^{er} juin au 31 octobre (période officielle de l'étiage dans le PGE). Cependant, par suite de la baisse des débits durant l'été, certaines stations n'ont plus été en

mesure de fournir des informations tous les jours (panne, mais surtout capteur hors d'eau ou équivalence hauteur – débit non valide).

Le tableau ci-dessous regroupe ces stations et indique les dates à partir desquelles les données ne sont plus disponibles.

Les mesures de débit ont pour la majorité des cours d'eau et des stations été fournies en continu. Néanmoins, on remarque une rupture de l'information hydrométrique au cours de l'été pour cinq stations (mesures encore indisponibles à ce jour). Il s'agit des stations de l'ensemble de la Charente aval (Jarnac, Beillant et Saint-Savinien) à partir du 12 juillet, ainsi que la station de Luxé à partir du 20 juillet. Pour cette station, la transmission des mesures a été interrompue pour cause de débit trop bas sur la Charente amont (variations de hauteurs d'eau non mesurables).

Code HYDRO	Cours d'eau	Station	date fin des données	% données disponibles (01/06-31/10)
R0020011	CHARENT E	SURIS		100.0%
R0100010	CHARENT E	CHARROUX [PONT DE ROCHEMEAUX]		100.0%
R0110010	CHARENT E	SAINT-SAVIOL		100.0%
R1054010	BONNIEURE	SAINT-CIERS-SUR-BONNIEURE [VILLEBETTE]		100.0%
R1132510	TARDOIR E	MAISONNAIS-SUR-TARDOIRE		92.8%
R1192510	TARDOIR E	MONTBRON		100.0%
R1264010	BANDIAT	FEUILLADE		100.0%
R1302510	TARDOIR E	COULGENS		100.0%
R2020010	CHARENT E	LUXE	20/07/2005	32.7%
R2240010	CHARENT E	VINDELLE		100.0%
R2335050	TOUVRE	GOND-PONTOUVRE [FOULPOUGNE]		100.0%
R3090020	CHARENT E	JARNAC	12/07/2005	25.5%
R4122523	NE	SALLES-D'ANGLES		100.0%
R5123320	SEUGNE	LA LIJARDIERE		100.0%
R5200010	CHARENT E	CHANIERES [BEILLANT]	12/07/2005	27.5%
R5250020	CHARENT E	SAINT-SAVINIEN	12/07/2005	27.5%

Code HYDRO	Cours d'eau	Station	date fin des données	% données disponibles (01/06-31/10)
R6092920	BOUTONNE	MOULIN DE CHATRE		100.0%
R6142923	BOUTONNE	SAINT-JEAN-D'ANGELY		100.0%
R6182910	BOUTONNE	CABARIOT [CARILLON]	12/07/2005	27.5%

Pour Carillon sur la Boutonne, la mesure n'est plus disponible depuis le 12 juillet, mais il est très probable que le débit ait été nul tout au long de l'été sur la Boutonne aval (le débit était déjà mesuré à 0 m³/s depuis le 20 juin).

Pour la Charente aval, l'absence d'informations a posé un véritable problème de gestion, puisque la mesure des débits la plus en aval était située à Vindelle après le 12 juillet, c'est-à-dire au cœur de l'été. Cette absence de mesure a été dommageable aussi bien pour la prise des mesures de police de l'eau que pour l'estimation des apports d'eau douce à l'estuaire, mais également pour l'analyse des conséquences hydrologiques d'un tel épisode de sécheresse. A noter également qu'un des effets collatéraux de cette dégradation de l'outil de mesure a été la mise hors jeu du TBR dans ses fonctions de prédiction.

Cette situation qui concerne deux des sept points nodaux du bassin de la Charente a privé la police de l'eau d'une référence essentielle, sans que des substitutions à cette absence de mesure aient été proposées.

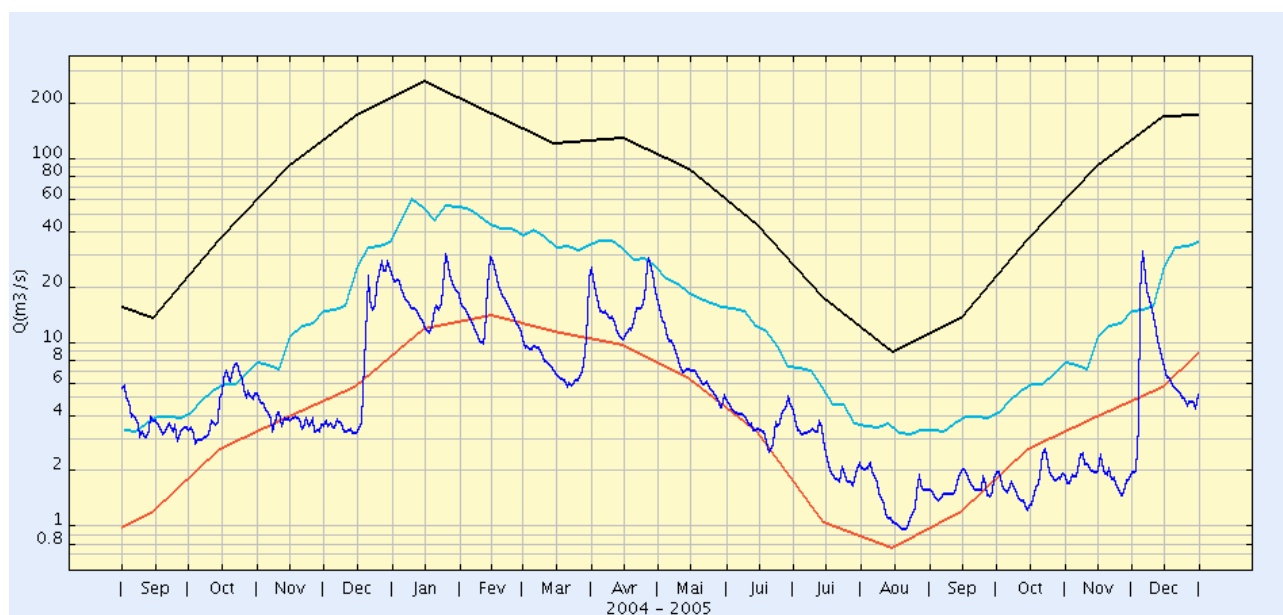
Cette expérience de l'année 2005 confirme l'une des premières recommandations du PGE qui vise la fiabilisation du réseau hydrométrique.

Le fait d'être aveugle ne supprimant pas le problème, il est nécessaire de réfléchir à des indicateurs fonctionnels dans ses périodes de grande crise, ne serait-ce que pour maintenir et renforcer les mesures qui s'imposent.

Deux pistes complémentaires peuvent être proposées : un renforcement du couplage entre les eaux de surface et les eaux souterraines (hydromètres et piézomètres) et le développement de modèles pluie – débit qui permettent une estimation satisfaisante des flux d'eau douce, y compris dans les zones sous influence de la marée.

➤ Hydrologie

L'hydrologie de la période pré-été est conséquente au déficit pluviométrique : les valeurs de débit sont largement inférieures aux valeurs moyennes. Les débits journaliers du cycle hydrologique 2004-2005 mesurés aux stations du bassin sont présentés en annexe et sont comparés aux débits médians, quinquennaux humides et quinquennaux secs (exemple ci-dessous pour la station de Vindelle sur la Charente).



Pour l'ensemble des stations du bassin, les débits mesurés sont largement inférieurs aux débits médians et oscillent pour la plupart autour des valeurs quinquennales sèches ; certaines ont vu leur débit de base descendre nettement en dessous de ce seuil quinquennal (cas de la Charente amont et de la Boutonne notamment).

Les statistiques de débits de l'été 2005 sont présentées au paragraphe 1.2.

1.1.3 Piézométrie et suivi des nappes

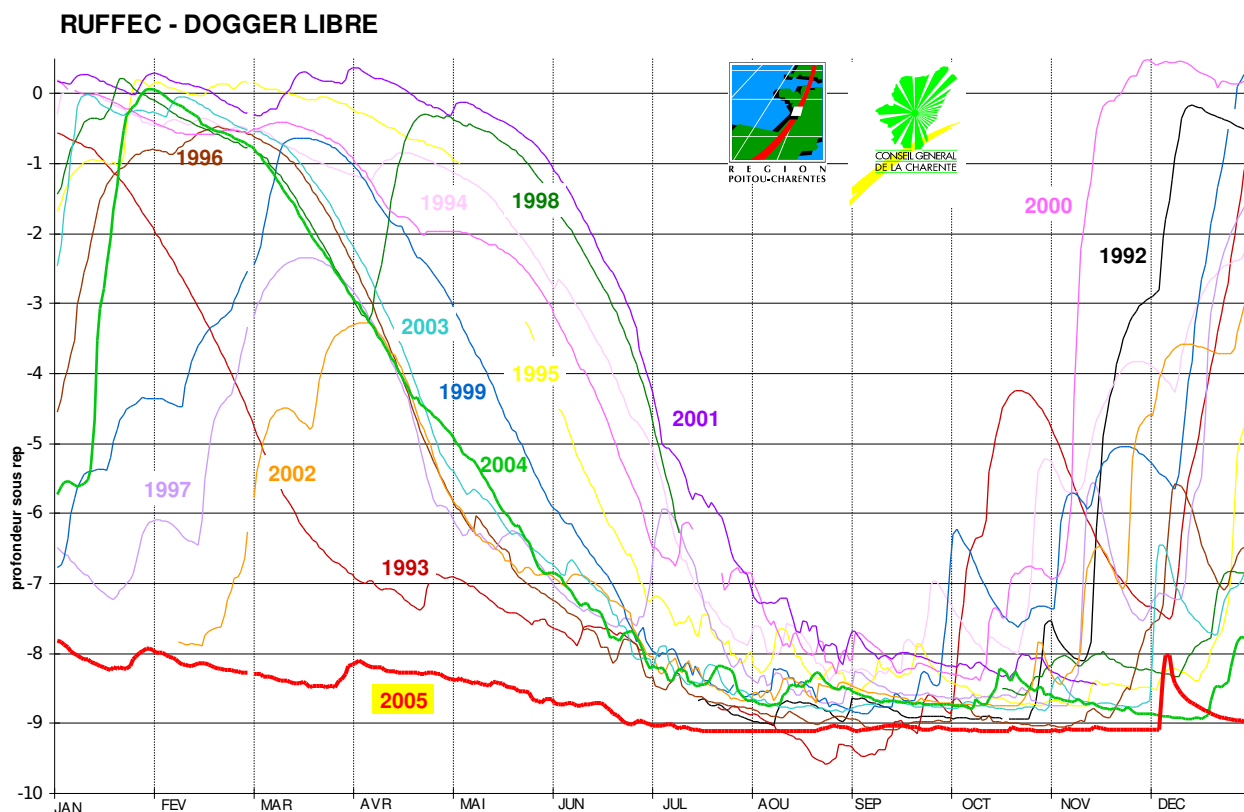
Dans le contexte charentais, très dépendant de la ressource souterraine, le suivi des nappes et de la piézométrie est essentiel. La difficulté sur ce bassin en grande partie karstique, est de suivre des piézomètres représentatifs de la disponibilité de la ressource en eau pour les écoulements superficiels. Leur évolution doit également être un indicateur sur l'alimentation des cours d'eau par les nappes au cœur de l'été. Leur inertie, plus grande que celle des cours d'eau, leur confère un rôle d'indicateur prévisionnel certain, et leur suivi en hiver et au printemps donne des indications précieuses sur l'été à venir. Leur rôle dans la gestion des étages est donc à conserver et à développer.

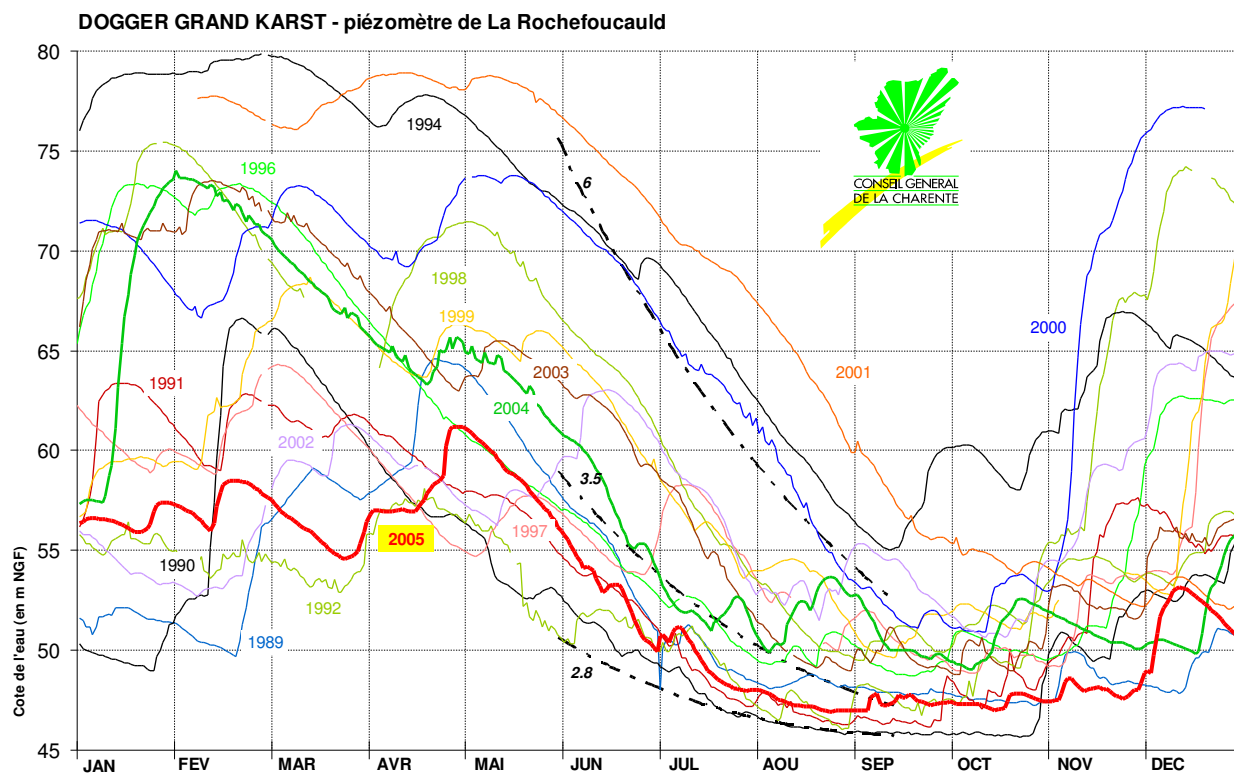
Sur le bassin de la Charente, plusieurs bassins de gestion volumétrique sont gérés avec une référence piézométrique pour la gestion des prélèvements, et notamment les arrêtés de restriction. Le bilan de cette gestion sera détaillé plus loin dans le rapport.

Les graphiques suivants illustrent deux évolutions piézométriques sur la Charente amont (Ruffec) et sur le karst de la Rochefoucauld. Ils possèdent une longue chronique qui permet de replacer l'année 2005 dans le contexte des 15 dernières années. A Ruffec, le cycle marqué remplissage hivernal - vidange estivale n'a pas eu lieu cette année : la recharge de la nappe et la remontée de la cote piézométrique associée n'ont pu se faire durant l'hiver 2004-2005, du fait des trop faibles précipitations. C'est la première année depuis 1992 que cela arrive. Ainsi, fin février – début mars, lorsque la nappe n'avait toujours pas entamée sa recharge, les premiers indices d'un été rude apparaissaient. La remontée du piézomètre de Ruffec devra intervenir au plus tôt afin de ne pas

reporter les déficits de 2005 sur le cycle hydrologique prochain. Il en est de même pour les autres piézomètres du bassin, indicateurs pour la ressource superficielle.

L'évolution du piézomètre de la Rochefoucauld, restituant l'évolution du plus grand réservoir souterrain du bassin en relation avec le réseau hydrographique (via les sources de la Touvre), a, elle aussi, été symptomatique cette année. Son énorme inertie et son mode de fonctionnement ont permis une prévision très précise au 1^{er} mai s'étendant jusqu'à fin août – début septembre. L'intérêt d'un tel suivi et des efforts entrepris pour affiner et étendre les prévisions est primordial pour aborder les étiages charentais.





1.2 - Bilan des objectifs hydrologiques

Sur les 19 stations du bassin, 7 sont des points nodaux du SDAGE et 10 ont été définies par le PGE Charente comme des points d'objectif complémentaire, comprenant la définition de Débit Objectif Complémentaire (DOC) et de Débit de Crise Complémentaire (DCR Complémentaire).

A la date du 31 octobre, les principaux indicateurs hydrologiques d'été suivants ont été calculés :

- QMNA : débit moyen mensuel le plus bas de l'année.
- VCN₁₀ : plus petit débit moyen sur 10 jours consécutifs. Pour les points nodaux, le DOE a été respecté au sens du SDAGE si le VCN₁₀ est supérieur à 80 % du DOE. Ce seuil de 80 % sera également appliqué aux DOC.
- Nombre de jours où le débit a été inférieur au DOE-DOC (ou au DCR).
- Déficit en eau : pour les points d'objectif, volume manquant pour satisfaire tous les jours le DOE-DOC (ou le DCR).

Cours d'eau	Station	QMNA (m ³ /s)	VCN10 (m ³ /s)	Période VCN10	DOE-DOC (m ³ /s)	DCR (m ³ /s)	Nb jours sous le DOE	Nb jours sous le DCR	Déficit / DOE (Mm ³)	Déficit / DCR (Mm ³)
CHARENTE	SURIS	0.43	0.23	01/06 au 10/06						
CHARENTE	CHARROUX [PONT DE ROCHEMEAUX]	0.80	0.54	02/06 au 11/06	0.25	0.08	0	0	0.00	0.00
CHARENTE	SAINT-SAVIOL	1.02	0.71	01/06 au 10/06	0.85	0.28	10	0	0.13	0.00

Cours d'eau	Station	QMN A (m3/s)	VCN10 (m3/s)	Période VCN10	DOE- DOC (m3/s)	DCR (m3/s)	Nb jours sous le DOE	Nb jours sous le DCR	Déficit / DOE (Mm3)	Déficit / DCR (Mm3)
BONNIEUR E	SAINT-CIERS-SUR-BONNIEURE [VILLEBETTE]	0.06	0.05	10/08 au 19/08	0.06	0.02	25	0	0.02	0.00
TARDOIRE	MAISONNAIS-SUR-TARDOIRE	0.22	0.13	05/09 au 14/09	0.22	0.07	32	0	0.13	0.00
TARDOIRE	MONTBRON	0.44	0.31	11/08 au 20/08	0.57	0.19	46	0	0.54	0.00
BANDIAT	FEUILLADE	0.19	0.17	13/08 au 22/08	0.30	0.10	76	0	0.61	0.00
TARDOIRE	COULGENS	0.00	0.00	01/06 au 10/06						
CHARENTE E	LUXE	3.15	3.05	11/06 au 20/06	2.7	0.9				
CHARENTE E	VINDELLE	1.47	1.03	14/08 au 23/08	3.0	2.5	112	105	12.53	7.78
TOUVRE	GOND-PONTOUVRE [FOULPOUGNE]	3.75	3.69	26/08 au 04/09	6.5	2.8	127	0	23.89	0.00
CHARENTE E	JARNAC	10.75	11.79	20/06 au 29/06	10.0	5.0				
NE	SALLES-D'ANGLES	0.03	0.02	30/09 au 09/10	0.4	0.13	134	117	3.87	0.91
SEUGNE	LA LIJARDIERE	0.44	0.40	15/08 au 24/08	1.0	0.5	136	47	5.20	0.26
CHARENTE E	CHANIERES [BEILLANT]	12.15	11.73	03/07 au 12/07	12.0	5.0				
CHARENTE E	SAINT-SAVINIEN	15.70	12.05	19/06 au 28/06	12.0	5.0				
BOUTONNE	MOULIN DE CHATRE	0.16	0.13	11/08 au 20/08	0.8	0.4	134	104	5.69	1.59
BOUTONNE	SAINT-JEAN-D'ANGELY	0.00	0.00	21/09 au 30/09	0.8	0.3	153	136	9.46	3.04
BOUTONNE	CABARIOT [CARILLON]	0.00	0.00	20/06 au 29/06	1.0	0.3				

* Les lignes en gras correspondent aux points nodaux du SDAGE. Les lignes en italique correspondent aux stations dont une grande partie des données sont indisponibles, faussant le calcul des indicateurs.

Les commentaires suivants peuvent être apportés en complément du tableau :

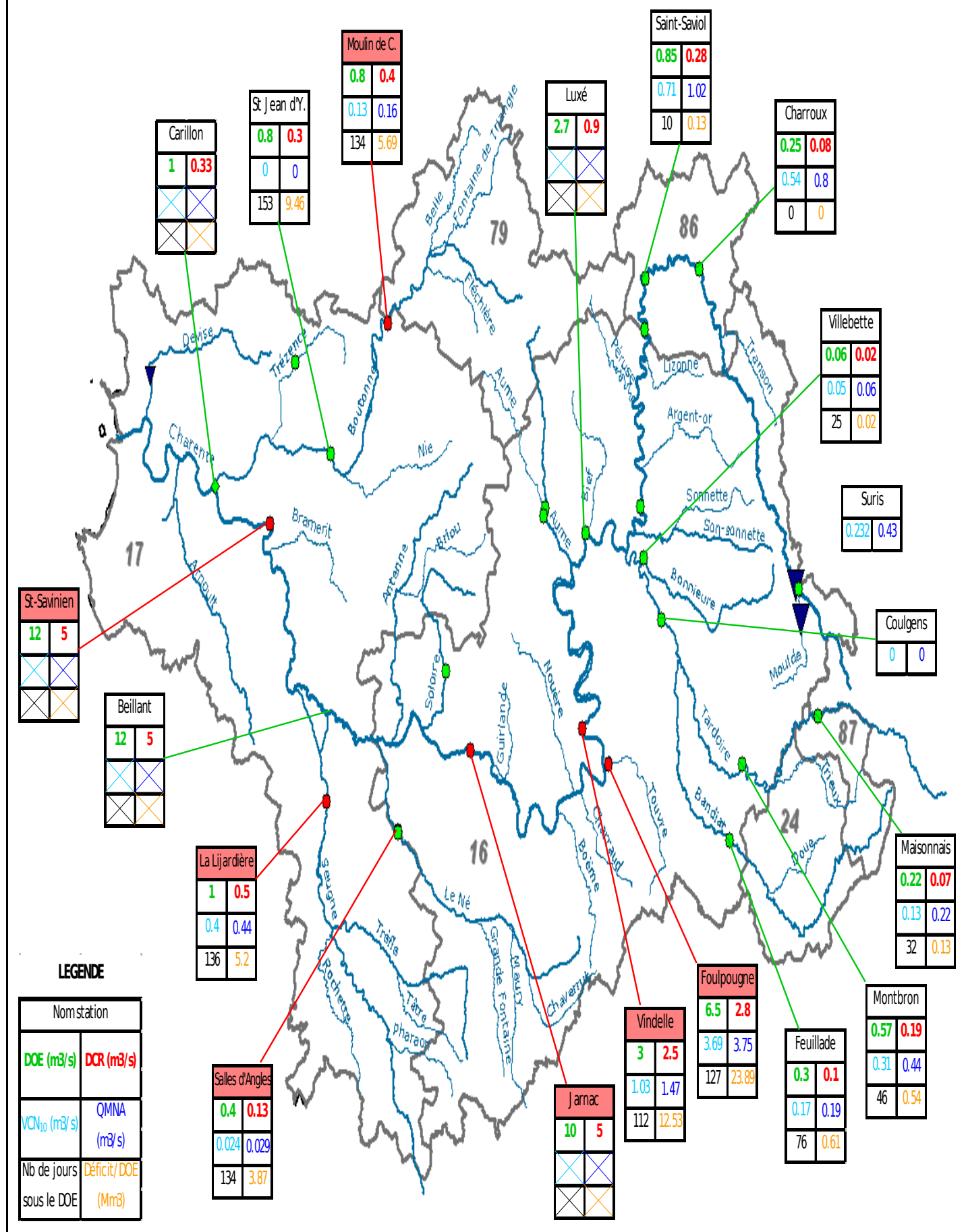
- Sur la Charente amont au niveau du point nodal de Vindelle, le déficit par rapport au DOE de 3 m³/s est très important (12,53 Mm³), alors même que les volumes de soutien d'étiage cette année sont de 12 Mm³. Ce point nodal a vu son débit rester 112 jours sous le Débit Objectif d'Etiage, dont 105 sous le Débit de Crise, sur les 153 jours de la période "administrative" d'étiage. En l'absence de soutien d'étiage, la Charente amont aurait pu atteindre un débit nul (le débit à Vindelle a été inférieur aux lâchers de réalimentation du 12 au 24 août). **Le DCR n'est pas respecté au sens du SDAGE à Vindelle, et donc le DOE encore moins !** En revanche, grâce au soutien d'étiage, **les DOC sont respectés à Charroux et Saint-Saviol** (stations moins soumises à l'influence des prélèvements).
- Même si le karst de la Rochefoucauld a permis de maintenir la Charente à flot durant l'été, celui-ci a connu un été très difficile : la Touvre a passé 127 jours sous le DOE et présente presque 24 Mm³ de déficit par rapport à ce seuil. Compte tenu de l'inertie de cet énorme

réservoir, on peut s'attendre à observer un transfert du déficit pluviométrique 2005 sur le cycle hydrologique 2006. **Le DOE sur la Touvre n'est pas respecté.**

- Les affluents des contreforts du Massif Central (Bandiat, Tardoire, Bonnieure) présentent des VCN_{10} inférieurs aux statistiques quinquennales sèches. La période la plus critique pour ces cours d'eau se situe autour de la deuxième décade du mois d'août. **Sur les quatre DOC de cette partie du bassin, seule le DOC de la Bonnieure est respecté.**
- Les deux points nodaux de la Charente aval (Jarnac et Saint-Savinien), ainsi que le point objectif complémentaire de Beillant, ne peuvent être analysés car le manque de données est bien trop important pour calculer le moindre indicateur hydrologique. Il est néanmoins fort probable que les débits objectifs n'y ont pas été respectés, en raison de la faiblesse extrême des débits des cours d'eau amont.
- Les autres points nodaux des affluents de la Charente présentent eux aussi des niveaux de débit extrêmement bas : le Né, la Seugne et la Boutonne ont eu des comportements assez similaires cette année puisqu'ils comptabilisent tous les trois entre 134 et 136 jours sous leur DOE respectif et un VCN_{10} largement inférieur au DCR. **Les DOE ne sont donc pas respectés.** Leur déficit respectif par rapport au DOE est de 3,9 (Né), 5,2 (Seugne) et 5,7 Mm^3 (Boutonne), valeurs quinquennales pour le Né et plus que décennales pour la Seugne et la Boutonne.
- Sur la Boutonne aval, la rupture des débits est intervenue dès le 20 juin à l'exutoire du bassin (Carillon) et début août à Saint-Jean-d'Angély. **Les DOC sur ces deux points ne sont bien sûr pas respectés.** Un travail spécifique sur les cotes des biefs de la Boutonne aval serait intéressant.
- Le déficit cumulé au niveau de l'estuaire de la Charente ne peut qu'être estimé. Une première approche consiste à cumuler les déficits constatés sur l'ensemble des cours d'eau contribuant au débit à l'estuaire : on obtient un déficit d'environ 51 Mm^3 , qui continue de s'aggraver de près de 350 000 m^3 par jour. Une deuxième approche serait de reconstituer les débits entrant dans l'estuaire, y intégrer le prélèvement du canal de l'UNIMA en particulier, et de le comparer au Débit Objectif Complémentaire de 12 m^3/s . Ce calcul aggrave le résultat précédent avec 65 Mm^3 de déficit à ce jour.

Au final, le bilan confirme le caractère exceptionnel de l'étiage 2005 : sur les sept points nodaux du SDAGE, aucun n'a respecté son DOE. Sur les dix points objectifs complémentaires, seuls trois ont respecté leur DOC ($VCN_{10} > 80\%$ du DOE) : la Bonnieure et la Charente à Charroux et Saint-Saviol. La page suivante propose une restitution cartographique des principaux indicateurs hydrologiques du bassin de la Charente cet été.

Objectifs du PGE Charente et indicateurs hydrologiques - points nodaux du SDAGE et points objectifs complémentaires



2 - LES MOYENS MIS EN ŒUVRE

2.1 - Gestion des prélèvements

2.1.1 *Rappel des valeurs initiales et des objectifs*

L'état des lieux du PGE a été l'occasion de recenser les autorisations de prélèvement délivrées par l'Etat sur le bassin de la Charente. Les surfaces irriguées recensées ont abouti à la définition du prélèvement de référence quinquennale par sous bassin. Sur l'ensemble du bassin et pour la ressource superficielle (cours d'eau et nappes en relation avec ceux-ci), sont concernés 53 769 ha pour un prélèvement global quinquennal estimé à 125 Mm³.

Le protocole du PGE prévoit d'ici à 2010 de ramener ce prélèvement quinquennal à 82 Mm³ (hors substitution). Les objectifs par sous bassin sont renseignés dans le tableau de la page suivante, issu du protocole du PGE Charente.

A noter que les objectifs de prélèvement potentiel pour l'eau potable et l'industrie sont ceux recensés dans l'état des lieux.

		Départements					Surfaces irriguées (eau sup. et nappe d'acc.)	Prélèvement de référence quinquennale	Prélèvement autorisé année 1 du PGE	Prélèvement quinquennal objectif PGE hors substitution Volume et débit		Commentaires	Consommation mesurée en 2003
		16	17	24	79	87	ha	global (Mm3)	global (Mm3)	global (Mm³)	débit (m3/s)		Mm³
Charente amont	linéaire						10000	23,3	22,0	22,0	6,0	Secteur réalimenté	15,3
	Aume-Couture						3501	8,3	6,0	3,7	2,1		3,3 (hors 17)
	Son-Sonnette						469	1,1	0,8	0,8	0,3		0,5
	Autres affluents						1638	3,9	2,8	2,1	1,0		3,0
	TOTAL						15608	36,6	31,5	28,6	9,4		22,1
Touvre-Karst	Bandiat						608	1,4	1,0	0,5	0,4		0,3 (hors 16)
	Bonnieure						325	0,7	0,6	0,1	0,2		0,3
	Tardoire						302	0,7	0,5	0,5	0,2		0,3
	Touvre-karst (prél. directs)						3528	8,6	6,4	6,4	2,1		6,6
	TOTAL						4763	11,3	8,4	7,5	2,9		7,5
Charente aval	linéaire						3180	7,1	5,4	4,7	1,9		4,2
	Né						1481	3,2	2,5	1,1	0,9		0,6 (hors 17)
	Seugne						6292	13,8	10,7	10,5	3,8		8,2 (hors 16)
	Antenne-Solire						3102	7,3	5,3	4,5	1,9		5,4 (hors 16)
	Autres affluents						1269	3,0	2,2	1,1	0,8		1,2
	TOTAL						15324	34,4	26,1	21,9	9,2	DOE St Savinien = 12-10 m3/ s	19,7
Boutonne	Boutonne amont						1371	3,3	2,3	0,4	0,8	Référence du calcul : Le Vert = 0,68 m3/ s ; Carillon = 0,68 m3/ s	1,5
	Boutonne aval						4695	11,4	8,0	2,3	2,8		9,1
	TOTAL						6066	14,7	10,3	2,8	3,6		10,6
Marais littoral	Arnoult						4570	10,6	7,8	8,2	2,7	Secteur difficilement modélisable	?
	Gères-Deise						2272	5,2	3,9	4,1	1,4	Résultat très dépendant de l'équilibre Boutonne	1,6
	Charente et Marais réalimentés						5166	11,9	8,8	9,0	3,1		1 (Marais sud)
	TOTAL						12008	27,7	20,4	21,3	7,2	DOE estuaire = 12-10 m3/ s	2,6
TOTAL CHARENTE							53769	125	96,8	82,1	32,3		sup 62,5

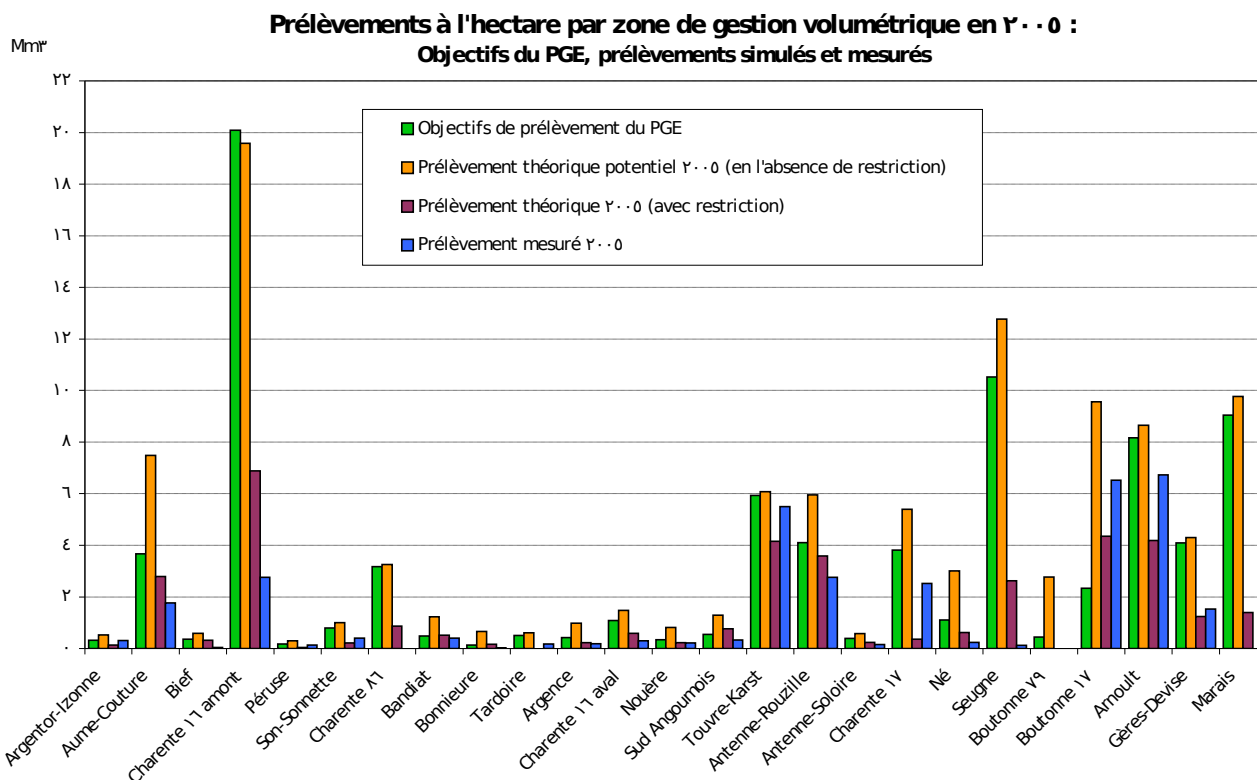
2.1.2 Prélèvements agricoles en situation normale

Les prélèvements agricoles en situation "normale" (c'est-à-dire sans restriction) sont difficiles à évaluer car ils ne sont ni égaux aux autorisations délivrées par l'Etat (non utilisation de tous les volumes autorisés), ni égaux aux prélèvements réels (car ceux-ci sont fortement influencés par la gestion de crise et les arrêtés de restriction pris en cours de campagne). La situation "normale" se situe donc entre ces deux niveaux de prélèvements, réellement consommés et autorisés, c'est-à-dire lorsque les prélèvements se font sans aucune limitation de ressource. Par ailleurs, la situation "normale" dépend chaque année de la météorologie (précipitations et évapotranspiration) : elle représente donc un potentiel.

Pour les besoins du PGE, Eaucéa a développé un modèle d'irrigation qui, à partir des surfaces irriguées et des données météorologiques de la campagne, calcule des besoins d'irrigation théorique. Ce modèle a montré sa pertinence lorsque les irrigants n'étaient pas restreints. En intégrant les arrêtés de restriction, il sera donc possible d'affiner les calculs et d'estimer les volumes réels prélevés (sous condition de respect des restrictions par la profession agricole). Le graphe ci-dessous présente, pour chaque bassin de gestion volumétrique :

- Les objectifs de prélèvement maximum fixés par le PGE
- Les prélèvements théoriques potentiels en l'absence de restriction, calculés sur la base de l'optimum agronomique
- Les prélèvements théoriques potentiels en prenant en compte les arrêtés de restriction (cf. § 2.1.5)

Il sera complété avec les mesures des prélèvements réels, lorsque ceux-ci seront connus.



Dans ce contexte de sécheresse extrêmement sévère, les restrictions de prélèvement – si elles ont été appliquées – ont très fortement impacté les potentiels de prélèvement sur tous les sous bassins de la Charente. L'impact se mesure en pourcentage par rapport à des besoins d'irrigation non contraints sur l'ensemble de la campagne (interprétation des arrêtés de restriction – cf. § 2.1.5) : ainsi, la Boutonne amont est la plus touchée avec 100 % de restriction du potentiel (aucun prélèvement autorisé par l'administration) et le karst de la Rochefoucauld est la partie du bassin la moins touchée avec (seulement) 30 % de restriction sur l'ensemble de la campagne. Pour l'ensemble du bassin, la conduite de l'irrigation à l'optimum agronomique sans contrainte de ressource aurait pu aboutir à un volume de prélèvement total de 109 Mm³. Après application des restrictions, ce volume chute à 36,5 Mm³.

Par ailleurs, il ressort de ce graphe que, pour pratiquement tous les sous bassins (hormis le Bandiat, la Bonnière, les rivières du Sud Angoumois et la Boutonne aval), le potentiel de prélèvement après restriction est inférieur aux objectifs de volumes préconisés par le PGE. Cela est l'illustration, comme en 2003, que les volumes définis dans le PGE sont en phase avec la réalité hydrologique et la potentialité des ressources naturelles du bassin.

La comparaison de ce potentiel théorique après restriction avec les volumes réellement prélevés est également très riche d'enseignements sur la gestion de l'irrigation de l'été 2005.

Les données de volumes consommés pendant la campagne 2005 sont présentées dans le tableau ci-dessous. Elles sont incomplètes mais l'essentiel des informations y est tout de même compilé : départements 16, 17 et 24 ; il manque les données des départements 79 et 86. Le tableau compare les volumes autorisés pour l'irrigation aux volumes consommés, relevés grâce aux compteurs sur les pompes des irrigants.

Du fait des restrictions imposées par l'administration (elles-mêmes une conséquence du déficit de ressource), les volumes consommés sont très nettement inférieurs aux autorisations de début de campagne. Hormis quelques rares bassins (Argentor-Izonne, Son-Sonnette, Touvre-karst, Boutonne aval, Arnoult et Gères-Devise), les prélèvements réels n'ont pu s'exprimer au-delà de 40 % des autorisations. A l'échelle du bassin de la Charente, les consommations représentent seulement 31 % des volumes autorisés avec, par exemple, seulement 10 % consommés pour la Charente amont réalimentée (impact du déficit de remplissage de Lavaud et Mas Chaban).

Au total, ce sont plus de 33 Mm³ qui ont été consommés par l'irrigation durant la campagne 2005, chiffre inférieur à la réalité puisque certaines données n'ont pas été fournies.

2.1.3 Prélèvements AEP et industrie

Une demande d'information concernant les prélèvements des principaux préleveurs d'eau a été engagé (Syndicat AEP de la Charente-Maritime, COMAGA,...).

Parmi les enseignements attendus de cette enquête, nous distinguerons plusieurs critères d'analyse :

1. Les volumes de prélèvements en eau de ces grandes collectivités sont-ils fortement sensibles au contexte climatique ? Des informations sur l'historique des consommations et leur régime saisonnier sont sollicitées.

2. Une situation aussi critique que 2005 a-t-elle fait apparaître des problèmes qualitatifs spécifiques ?
3. Peut-on estimer l'impact des arrêtés de restriction sur la consommation urbaine et domestique ?

Cette donnée sera ultérieurement complétée par une analyse à l'échelle du bassin des données issues de la redevance. La principale limitation est celle de l'actualité des données de redevance qui pour l'AEP et l'industrie sont disponibles entre un à deux ans après l'été concerné (cette information s'inscrit mieux dans le processus d'évaluation à moyen terme).

COMAGA :

Pour l'alimentation en eau potable du Grand Angoulême, la production est réalisée à partir de plusieurs points de captage : Touvre Pontil, Touvre Lussac, Cheneuzac, Entreroches, Ponty, Grange à l'Abbé (arrêt en juin 2005 car concentration en manganèse trop élevée) et Forge (arrêt en février 2004 car pas de traitement des nitrates, des pesticides et de la turbidité. Projet d'abandon).

Les volumes produits depuis ces captages sont présentés dans les tableaux ci-dessous (données COMAGA, de 2002 à 2005) ; ils présentent l'année entière et la période d'été seule. Les prélèvements sont essentiellement issus de la Touvre (87 % à 93 % suivant les années), qui reste la ressource stratégique pour l'agglomération d'Angoulême.

Volumes en m ³	2002	2003	2004	2005
TOUVRE*	7 940 152	7 713 310	7 741 566	6 968 458
CHENEUZAC	143 900	136 690	143 844	168 957
ENTREROCHES	61 705	85 032	110 877	74 416
PONTY	177 088	113 911	153 142	122 662
GRANGE A L'ABBE	501 094	613 063	576 910	154 411
FORGE	279 440	209 261	1 736	0
TOTAL	9 103 379	8 871 267	8 728 075	7 488 904

* sont comprises les deux stations : Touvre Pontil (contrat d'Angoulême) et Touvre Lussac (contrat de Ruelle Magnac Touvre)

Pourcentage	2002	2003	2004	2005
TOUVRE	87%	87%	89%	93%
CHENEUZAC	2%	2%	2%	2%
ENTREROCHES	1%	1%	1%	1%
PONTY	2%	1%	2%	2%
GRANGE A L'ABBE	6%	7%	7%	2%
FORGE	3%	2%	0%	0%
TOTAL	100%	100%	100%	100%

VOLUMES PRODUITS DE JUIN A OCTOBRE DE 2002 A 2005

Volumes en m ³	2002	2003	2004	2005
TOUVRE	3 378 144	3 387 190	3 393 601	3 464 475
CHENEUZAC	59 179	64 292	71 461	73 596
ENTREROCHES	NC	35 485	49 332	27 313
PONTY	NC	75 020	78 645	44 938
GRANGE A L'ABBE	221 597	261 722	270 064	0
FORGE	NC	71 360	0	0
TOTAL		3 895 069	3 863 103	3 610 322

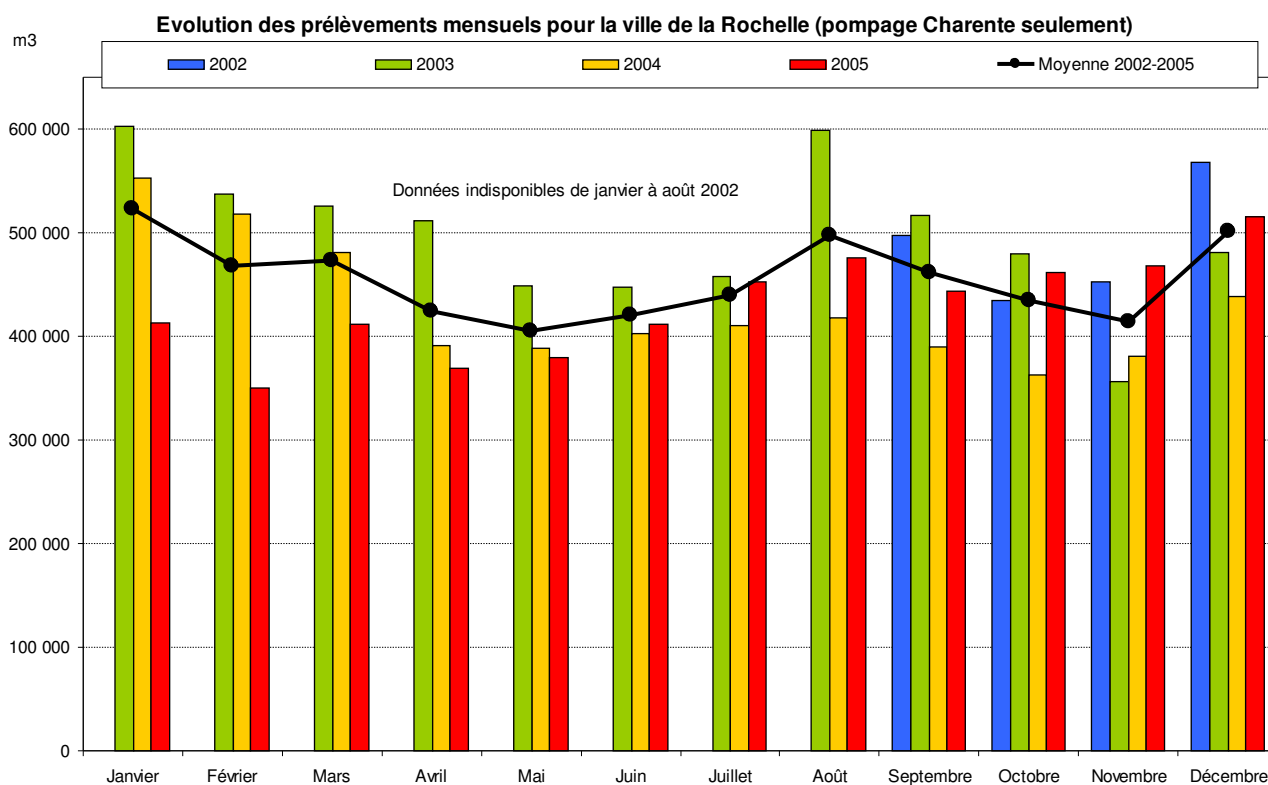
RATIO MOYEN PRELEVEMENT ETIAGE/PRELEVEMENT ANNUEL

BILAN en %	2002	2003	2004	2005
TOUVRE	43%	44%	44%	50%
CHENEUZAC	41%	47%	50%	44%
ENTREROCHES	/	42%	44%	37%
PONTY	/	66%	51%	37%
GRANGE A L'ABBE	44%	43%	47%	0%
FORGE	/	34%	0%	/
TOTAL	/	44%	44%	48%

En moyenne, 8,5 Mm³ sont prélevés annuellement et 3,5 Mm³ de juin à octobre. Le ratio moyen entre prélèvement à l'étiage et prélèvement annuel est de 45 %.

Ville de La Rochelle :

Les données concernant La Rochelle sont les consommations mensuelles de la ville provenant du captage de Coulonge sur la Charente.



Ces exportations depuis la Charente hors du bassin représentent en moyenne annuelle 5,5 Mm³. Sur la période juin – octobre, elles sont en moyenne de 2,3 Mm³, correspondant à un ratio moyen de 41 % qui peut varier de 39 à 44 % suivant les années.

Synthèse des données :

- Les prélèvements de ces deux agglomérations représentent à eux seuls 18 % des volumes totaux prélevés pour l'AEP sur le bassin de la Charente à l'étiage (35 Mm³ recensés lors de l'état des lieux). Si on y ajoute les 3,7 Mm³ du prélèvement AEP pour la ville de Rochefort via le canal de l'UNIMA, on approche les 30 %.
- On note que, pour les deux agglomérations, la dimension saisonnière est peu marquée. En effet, la variabilité d'un mois à l'autre est faible ; la répartition étiage – reste de l'année (44 % pour la COMAGA et 41 % pour La Rochelle) est quant à elle très proche d'une proportionnalité stricte, c'est-à-dire un prélèvement juin – octobre égal à 5/12 (41,7 %) du prélèvement annuel. Certaines années particulières peuvent présenter des consommations estivales fortes, comme août 2003 par exemple à la Rochelle. L'hypothèse prise lors de l'élaboration du PGE d'un prélèvement estival égal à 7/12 du prélèvement annuel en Charente-Maritime semble trop élevée, au vu des mesures fournies par les gestionnaires.
- Il est important de différencier les impacts des prélèvements AEP des deux agglomérations de Charente et Charente-Maritime sur l'hydrologie du fleuve Charente : en effet, les restitutions du Grand Angoulême par les stations d'épuration retournent à la Charente, alors que les restitutions, après traitement, de la ville de La Rochelle ne regagnent pas le bassin charentais. Le prélèvement de Coulonge est donc une exportation nette, et son impact est beaucoup plus fort sur l'entité du bassin de la Charente. Celui de la COMAGA est réduit par un retour au milieu (environ 5,5 Mm³/an).
- Les notions de rendement seront exposées au paragraphe 2.2.2 Economies d'eau de l'AEP et l'industrie

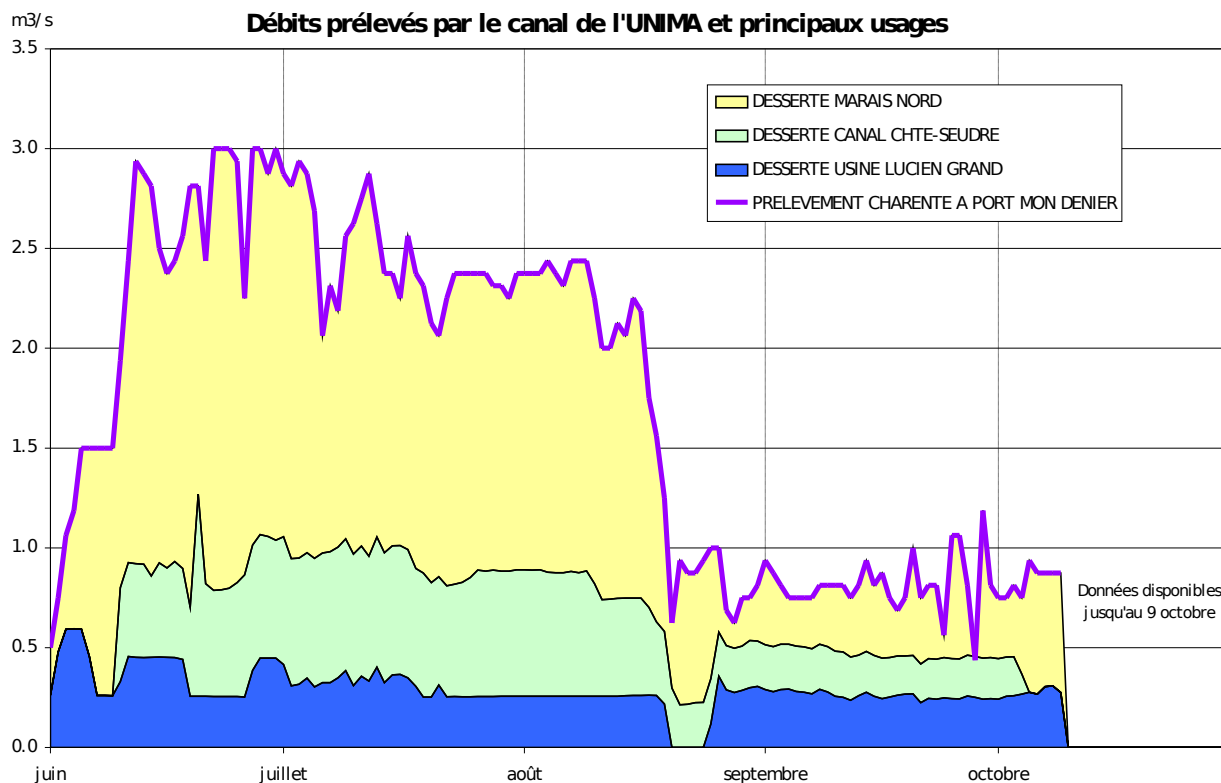
2.1.4 Prélèvements des canaux : le canal de l'UNIMA

Le prélèvement du canal de l'UNIMA se fait dans la Charente juste à l'amont du barrage de Saint-Savinien. Sa capacité nominale est de 3 m³/s en instantané. En 2005 l'UNIMA a mis en place un dispositif de suivi en temps réel des prélèvements en eau dont nous extrayons les informations ci après. Ce dispositif s'inscrit pleinement dans les objectifs du PGE.

Ce prélèvement est ensuite distribué via le réseau des canaux vers l'usine d'eau potable Lucien Grand (alimentation AEP Rochefort et une partie de Charente-Maritime), les marais Sud (via le

canal Charente-Seudre) et les marais Nord. Une partie de l'eau prélevée sert au remplissage du réservoir de Breuil-Magné, qui sera utilisé au cours de l'été, lorsque le prélèvement en Charente est restreint (voir § 2.3.3).

En 2005, les débits prélevés ont représenté un volume total d'environ 20 Mm³ de juin à octobre, répartis comme suit :



2.1.5 Gestion de la crise

Analyse des arrêtés de restrictions a posteriori

L'analyse des arrêtés de restriction du bassin, qui concerne 6 départements, se traduit par 135 arrêtés préfectoraux dont l'interprétation systématique fait apparaître une grande complexité. Parmi les principaux points que l'on peut mettre en exergue :

1. Hierarchie entre les arrêtés

La hiérarchie normale des arrêtés serait a priori, l'arrêté cadre interdépartemental, puis l'arrêté départemental couvrant l'ensemble du département, puis les arrêtés de sous bassins. On constate qu'en Charente (16) la sévérité des restrictions ne suit pas systématiquement cette logique. Certains sous bassins dérogent au cadre général par moins de contrainte (exemple : le karst de la Rochefoucauld), alors que d'autres sont logiquement plus sévères que le cadre départemental.

2.

3. **Cohérence avec l'arrêté cadre interdépartemental**

La situation exceptionnelle de 2005 a conduit les préfets à aller au-delà des prescriptions de l'arrêté cadre. Cette plus grande sévérité est justifiée par la précocité du franchissement des seuils qui auguraient d'une situation très critique pour l'étiage. Ainsi le département 17 qui dispose de 3 seuils d'alerte, a systématiquement augmenté d'un niveau les mesures associées aux deux premiers seuils d'alerte. C'est pourquoi le seuil d'alerte 2 s'est traduit par l'application des restrictions qui relèvent normalement du seuil d'alerte 3. De même, en Charente (16), qui dispose de 4 seuils d'alerte, les taux de restriction ont été augmentés par l'arrêté du 27 mai : le seuil 1 devenant équivalent au seuil 3 habituel et le 2 équivalent au 4.

4. **Gestion interdépartementale**

Sur les sous bassins interdépartementaux, les restrictions ont généralement été homogènes et fixées par le département le plus concerné, chef de file du sous bassin. C'est en particulier le cas de l'Aume-Couture ou du Né où le département 17 a suivi les prescriptions du département 16. En revanche, pour d'autres bassins situés à cheval sur plusieurs départements, l'analyse a mis en évidence des divergences dans les niveaux de restriction : c'est le cas du Bandiat (16-24), de la Charente amont (16-79-86), de la Charente aval (16-17), de l'Antenne-Soloth (16-17), et de la Seugne (16-17).

5. **Dérogations transitoires concernant les sous bassins**

Diverses dérogations à caractère transitoire ont assoupli cependant la sévérité des mesures sur certains sous bassins. Ainsi sur la Boutonne en 17, une autorisation exceptionnelle de 300 m³/ha pendant 6 nuits a correspondu au stade critique de la floraison du maïs. De même le Karst de La Rochefoucauld a pu bénéficier du statut privilégié de nappe profonde pendant 5 nuits du 19 au 24 août 2005. Dans le 17, on relève une dérogation favorable à l'émergence de retenue de substitution dans l'arrêté du 28/06/2005 : « Par dérogation à l'arrêt total et avant l'atteinte du seuil 3, les irrigants adhérents à la gestion volumétrique et engagés dans un projet de stockage collectif, sont autorisés à irriguer entre 22h et 8h, dans un maximum de 300 m³/ha et dans la limite d'une semaine à fixer par bassin ».

6. **Dérogations systématiques concernant usages et usagers**

On constate que les usages domestiques et urbains, les usages sanitaires et alimentaires, ont été assez sévèrement contraints et très peu de dérogations semblent avoir été accordées. .
Concernant les usages agricoles, cependant, notamment les cultures, les catégories de dérogations suivantes ont été recensées :

Cultures dérogatoire				
16	17	24	79	86
cultures florales	arboricoles	arboricultures	betteraves porte-graines	cultures florales
cultures fouragères	cultures florales	cultures florales	cultures florales	cultures fruitières
cultures maraîchères	cultures fouragère	cultures fruitières	cultures fruitières	cultures maraîchères
pépinières	cultures fruitières	cultures maraîchères	cultures maraîchères	légumes conserves en plein champ
protéagineux	cultures maraîchères	cultures potagères porte graines	légumes conserves en plein champ	pépinières
Ray Grass	ilôt expérimentation	fouragères	maïs semence	
semis prairie	legumes champs	fruits rouge	pois	
tabac	pépinières	pépinières	tabac	
vigne de l'année	prairie	pois		
vergers	tabac	semis prairie		
	vergers	tabac		
		vergers		

7. Autres contraintes

Dans la plupart des départements l'irrigation n'a rapidement été autorisée que la nuit. Un bilan objectif de l'ensemble des enjeux et des impacts de cette mesure serait à analyser et à exposer.

Retour d'expérience sur la gestion de la crise

Le PGE et l'arrêté cadre de restriction interdépartemental ont créé les conditions favorables à une plus grande homogénéité dans les procédures de restriction. L'autonomie départementale restant cependant un principe fort, il serait intéressant de proposer aux administrations un cadre de présentation commun qui permettrait une analyse plus simple de l'ensemble de ces arrêtés et de leur succession dans le temps. Ce cadre devrait présenter a minima, un calendrier des mesures et une traduction plus concrète des restrictions comme par exemple un taux de restriction ou un volume par hectare.

Exploitation des informations

Nous avons interprété la totalité des arrêtés du bassin pour en faire une traduction quantitative à la fois vis-à-vis du besoin des cultures, c'est-à-dire par une estimation du volume manquant par rapport à une campagne normale et d'autre part pour alimenter les modèles hydrologiques de l'Institution et aborder la question de l'effet de ces restrictions sur les débits des cours d'eau. Cette analyse se traduit en préalable par un tableau présentant pour tous les sous bassins de la Charente, le taux de restriction applicable «au quotidien» pendant tout l'été.

Il est sans doute trop tôt pour évaluer complètement l'impact de cet étiage et de la sécheresse sur le bassin de la Charente, mais on peut mettre en avant les indicateurs de restriction établis par les différents préfets. D'une interdiction complète dès les mois d'avril et mai, la contrainte s'est assouplie au fur et à mesure que la campagne d'irrigation et l'étiage s'avançaient, puis s'est à nouveau durcie pour revenir à une situation d'interdiction totale en fin d'été. Un essai d'analyse des arrêtés de restriction confirme la complexité du dispositif actuel qui, avec des mesures dérogatoires pour certaines cultures ou pour certains bassins versants, rend difficile la lisibilité de l'action publique dans ce domaine. Cette complexité est sans doute à relier à la complexité des .

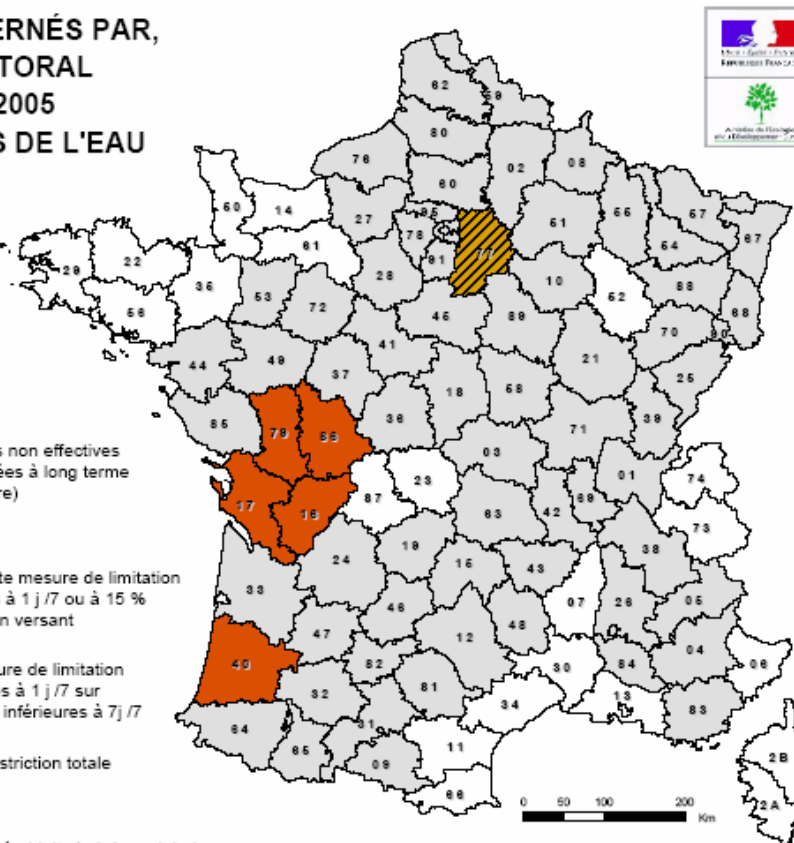
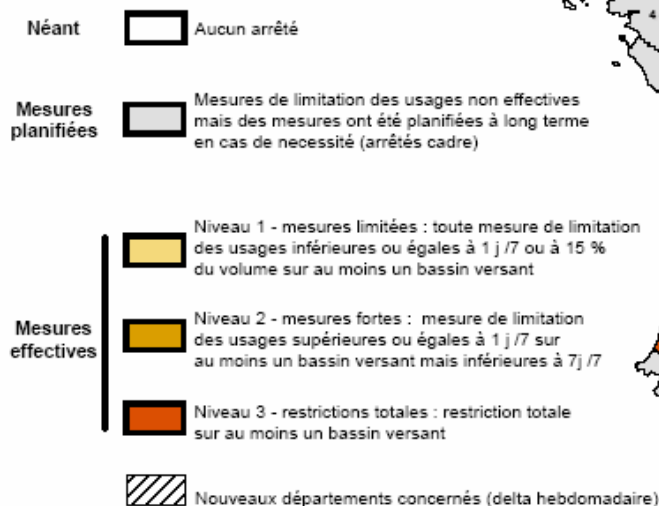
Un indicateur qui permettrait d'analyser l'incidence de l'agriculture irriguée devrait pouvoir construit à partir des index de gestion volumétrique, mais aussi à partir de l'analyse des résultats agronomiques obtenus dans les différentes zones en fonction de leur niveau de contraintes. De bons ou de mauvais rendements agricoles cette année auraient aussi un certain côté indicateur !

La gestion de la crise après la campagne d'irrigation

La rigueur exceptionnelle de l'été qui se prolonge a conduit les départements 16, 17, 79 et 86 à maintenir des arrêtés de restriction. En décembre 2005 et janvier 2006 (cf carte ci-dessous).

6 DÉPARTEMENTS SONT CONCERNÉS PAR, AU MOINS, UN ARRÊTÉ PRÉFECTORAL EN VIGUEUR AU 20 DÉCEMBRE 2005 ET LIMITANT CERTAINS USAGES DE L'EAU

Etat des arrêtés de limitation des usages :



Réalisation : DIRECTION DE L'EAU

2.2 - Economies d'eau

2.2.1 Economies d'eau et efficacité de l'irrigation

Les économies d'eau et l'efficacité en irrigation sont difficilement mesurables. Elles consistent en une recherche permanente d'une amélioration de l'efficacité des matériels, ainsi qu'e l'amélioration de la façon de placer de l'eau : "au plus juste" (pour la plante et pour le milieu naturel dans lequel l'eau est prélevée) et "au plus économe" (en eau et en énergie).

Le rôle des chambres d'agriculture en tant que conseillers dans la conduite de l'irrigation est donc ici très utile, voire primordial : actions "Irrimieux", bulletins de conseils aux irrigants, etc..

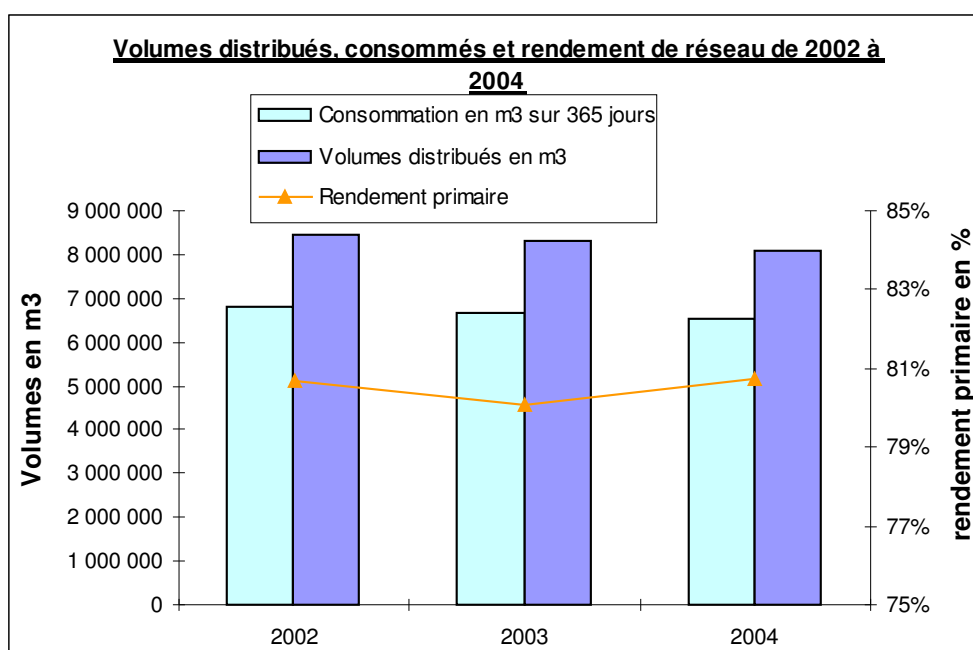
L'incidence de ces actions sur des économies d'eau peut être évaluée qualitativement, mais quantitativement avec plus de difficulté.

2.2.2 Economies d'eau de l'AEP et l'industrie

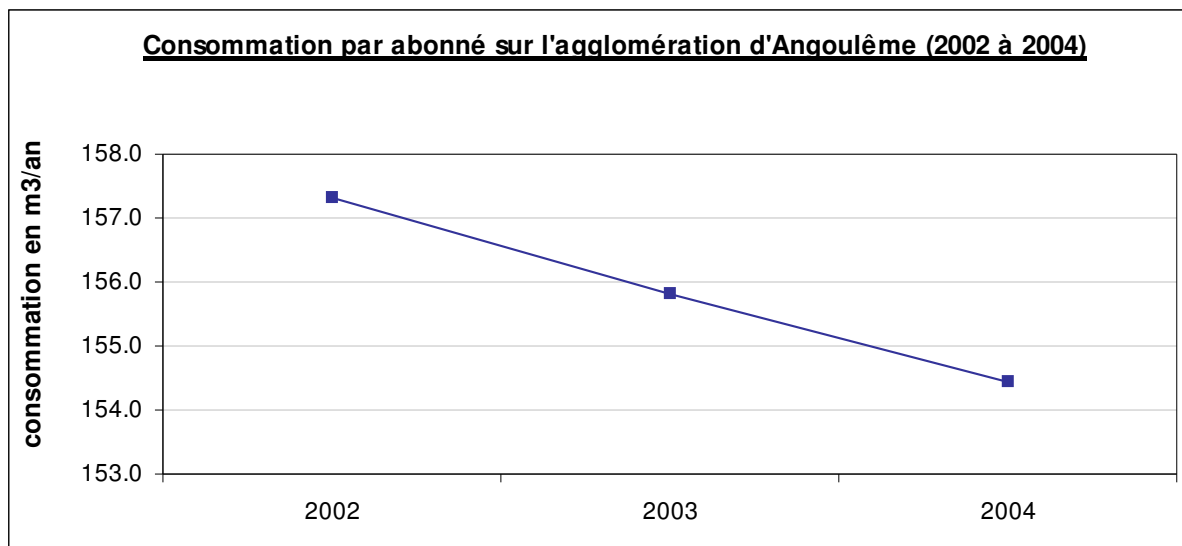
L'efficience d'un réseau AEP se mesure par son rendement primaire, qui est le rapport entre volumes consommés et volumes distribués. Il permet d'évaluer globalement les pertes dans les réseaux.

Les données de rendement sont disponibles pour la COMAGA de 2002 à 2004 et sont illustrées ci-dessous. Sur l'ensemble du réseau, le rendement oscille entre 80 et 81 %.

A une échelle plus fine, les rendements sont très variables d'une commune à l'autre.



L'objectif fixé par le PGE est une réduction du prélèvement AEP de 10 %. Son atteinte passe par de meilleurs rendements et une réduction de la consommation par habitant. L'évolution de la consommation par abonné est illustrée ci-dessous.



On constate une baisse de la consommation par abonné entre 2002 et 2004 de 1,8 %.

La COMAGA s'associe aux politiques d'économies d'eau en envisageant les actions suivantes :

1. Donner des objectifs stricts aux sociétés délégataires en ce qui concerne le rendement de réseau. Dans les années à venir l'objectif sera de maintenir en permanence un rendement supérieur à 80 % sur le territoire et d'atteindre progressivement ce rendement sur l'ensemble des communes de l'agglomération.
2. En mettant en place directement ou par l'intermédiaire des délégataires des campagnes de recherche de fuites. En 2005, sur la régie de la Couronne, 27 km de réseau ont été écoutés pour un montant de 7332,15 € HT. Les travaux de réparation nécessaires ont été réalisés par la suite.
3. En associant dès 2006, si nécessaire, le service communication de la ComAGA pour informer et sensibiliser les usagers sur les mesures de restriction prises par la Préfecture, dans le magazine de l'agglomération.

Malgré cela, l'objectif d'une économie de 10 % des volumes prélevés semble très ambitieux, étant donné le rendement actuel du réseau (80 %), et surtout des besoins à venir (augmentation de 9 % prévue pour la consommation en eau potable de la ComAGA à l'horizon 2015 - 2020).

2.3 - Gestion des ressources stockées

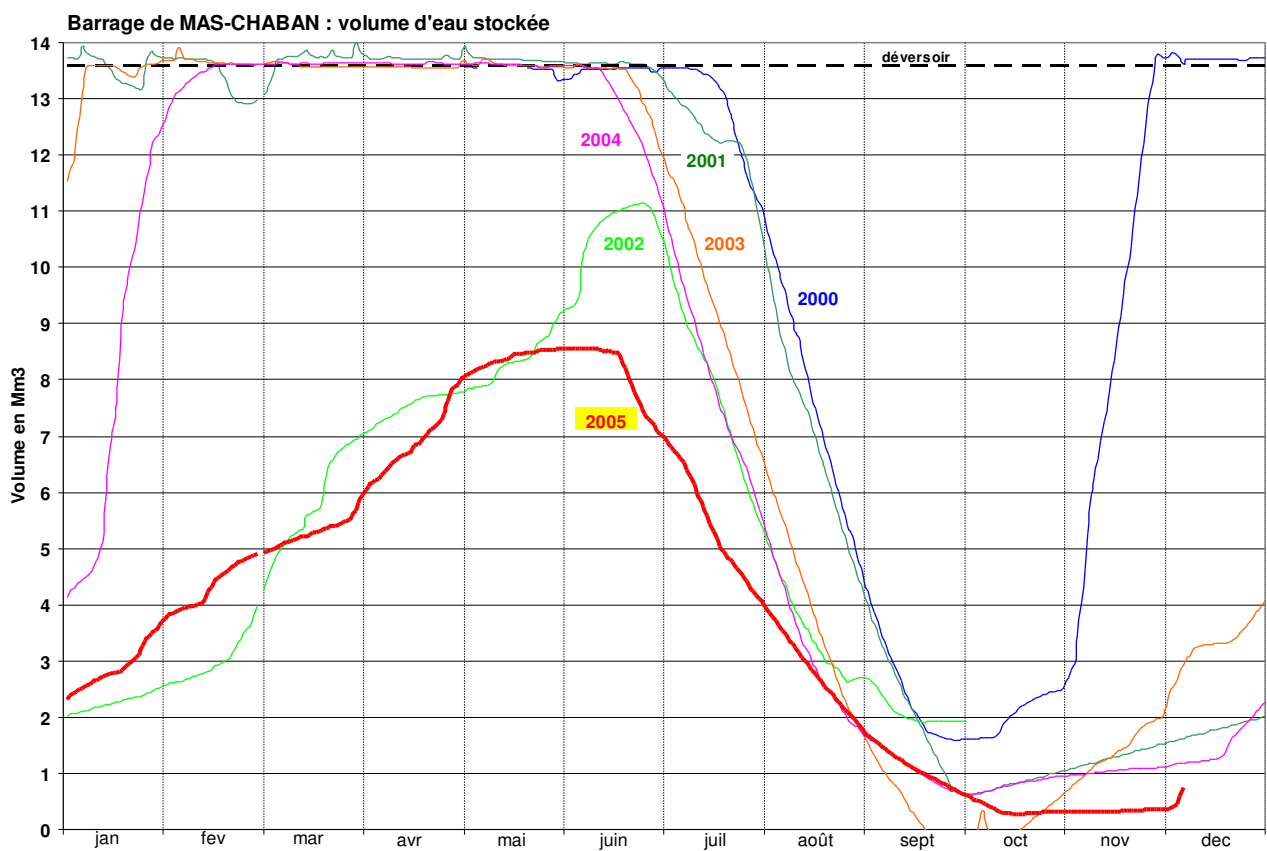
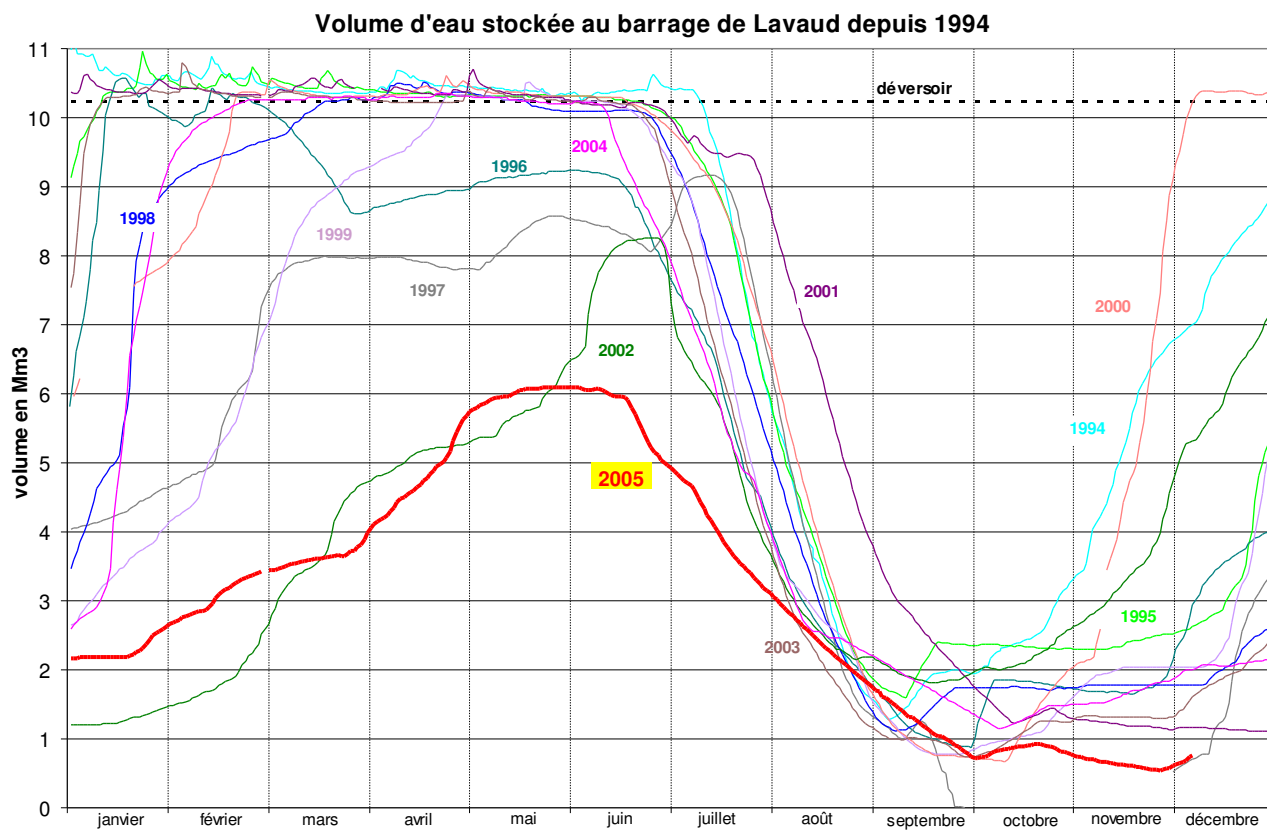
Les ressources stockées sur le bassin de la Charente sont soit des réserves de substitution à but agricole, pour lesquelles peu d'information est disponible, soit les deux seuls réservoirs de soutien d'étiage : les retenues de Lavaud (depuis 1990) et Mas Chaban (depuis 2000) en tête du bassin de la Charente.

2.3.1 Objectifs et indicateurs de gestion des ouvrages

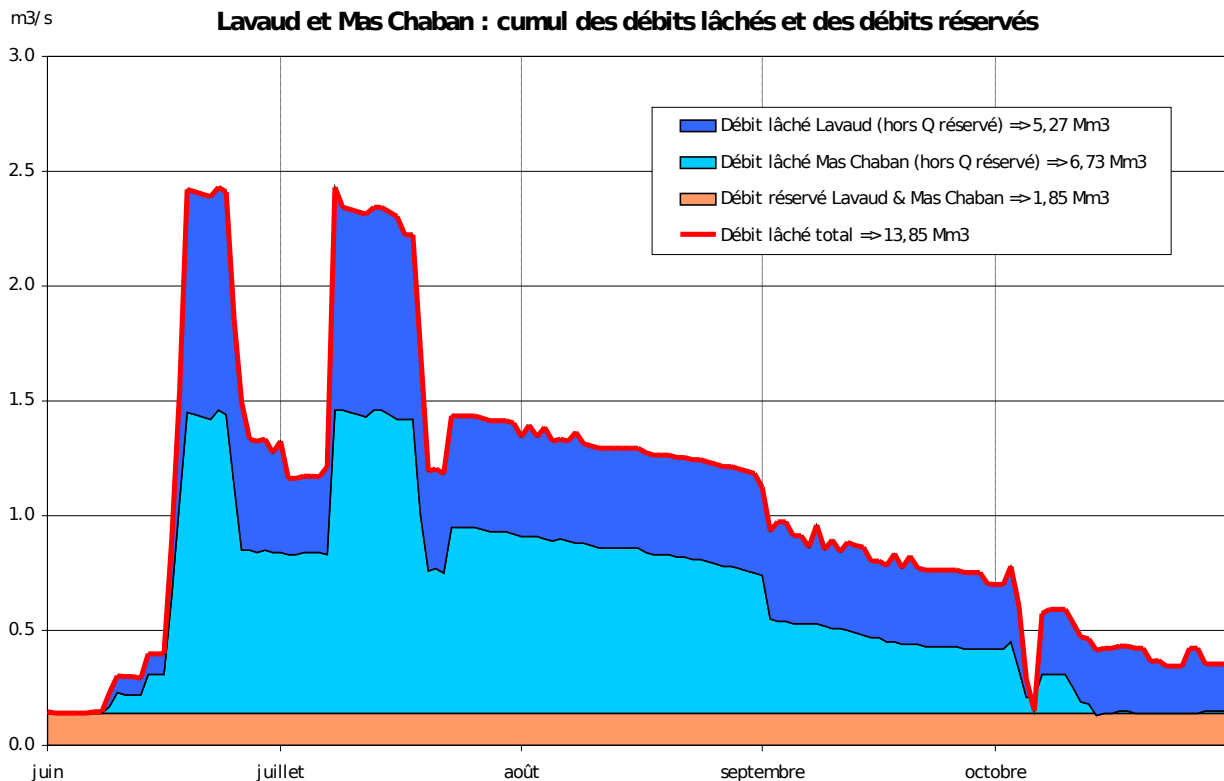
Les retenues de soutien d'été de Lavaud et Mas Chaban disposent respectivement d'une capacité de 10,2 et 13,6 Mm³, soit 23,8 Mm³ au total ; leur capacité utile est de 9,2 et 13,2 Mm³, soit 22,4 Mm³ au total disponibles pour les lâchers de soutien d'été.

Cette année, le remplissage hivernal a été fortement impacté par le déficit des apports naturels. Comme en 2002, les deux retenues ont vu leur courbe de remplissage progresser lentement tout au long de l'hiver et du printemps. Mais, alors qu'en 2002 les retenues avaient pu bénéficier d'apports importants au mois de juin et de besoins plus faibles en août et septembre, la campagne de soutien d'été 2005 a démarré avec **le plus petit stock jamais observé au 1^{er} juin : 14,64 Mm³** au lieu des 23,8 Mm³ possibles, soit 61,5 % de remplissage.

Panorama sur la retenue de Lavaud le 15 mars 2005 : 3,6 Mm³ seulement...



Dans ces conditions, la stratégie de réalimentation a été modifiée par rapport aux années précédentes. En effet, afin d'éviter la rupture des stocks avant le terme de la campagne, les gestionnaires ont défini des débits de déstockage inférieurs au débit maximum de 4 m³/s.



Ainsi, le débit maximum lâché en 2005 a été de 2,4 m³/s sur deux courtes périodes, du 19 au 25 juin et du 8 au 18 juillet (périodes définies avec la profession agricole, pendant lesquelles les cultures étaient le plus sensibles au manque d'eau). En dehors de ces périodes, les gestionnaires ont réalimenté le fleuve Charente à hauteur de 1,2 à 1,4 m³/s en juillet et août, puis ont diminué les lâchers régulièrement de 1 m³/s à 350 l/s du 1^{er} septembre au 31 octobre.

Au total, sur les 13,85 Mm³ lâchés sur les cinq mois d'été, 1,85 Mm³ ont été lâchés réglementairement pour le débit réservé (13 %), et 12 Mm³ lâchés pour le soutien d'été (5,27 depuis Lavaud et 6,73 depuis Mas Chaban).

Les niveaux des stocks en fin de campagne sont au plus bas et leur remplissage automnal a été quasi inexistant. Il faut espérer que de fortes précipitations interviendront en début d'année, permettant un remplissage au moins partiel de ces retenues. Des inquiétudes pèsent d'ores et déjà sur la campagne de soutien d'été 2006, depuis les retenues de Lavaud et Mas Chaban.

2.3.2 Efficience des lâchers d'eau des barrages

L'efficience ou efficacité des lâchers de soutien d'été peut être définie comme le pourcentage des volumes lâchés qui vient résorber le déficit en eau par rapport à un objectif de gestion. Une bonne efficience des lâchers passe par une prévision la meilleure possible des débits au point d'objectif, car il faut intégrer lors d'une réalimentation le temps de transfert des débits de la retenue jusqu'à

l'objectif. La prévision doit prendre en compte à la fois l'évolution naturelle des débits et les influences qui s'exercent sur le cours d'eau, notamment les prélèvements.

L'objectif de gestion du soutien d'étiage de la Charente amont est le maintien du DOE de 3 m³/s à la station de Vindelle, sans limitation de période (c'est-à-dire y compris après la période d'irrigation). Les gestionnaires ont également l'habitude, lors d'étiages moins tendus qu'en 2005, de prendre comme objectif le premier seuil de restriction des prélèvements agricoles, soit 4 m³/s. En 2005, au vu des volumes disponibles et de la situation hydrologique, l'objectif a été revu à la baisse et a visé le maintien du Débit de Crise à Vindelle (2,5 m³/s). Les calculs d'efficacité du soutien d'étiage sont ainsi effectués pour ces trois objectifs ; ils sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Objectif de débit à Vindelle	Volumes lâchés en Mm ³ (01/06 -> 31/10)	Volumes venant réduire le déficit par rapport à l'objectif en Mm ³	efficacité
4 m ³ /s	12,0	11,7	98 %
3 m ³ /s (DOE)	12,0	10,6	89 %
2,5 m ³ /s (DCR)	12,0	9,7	81 %

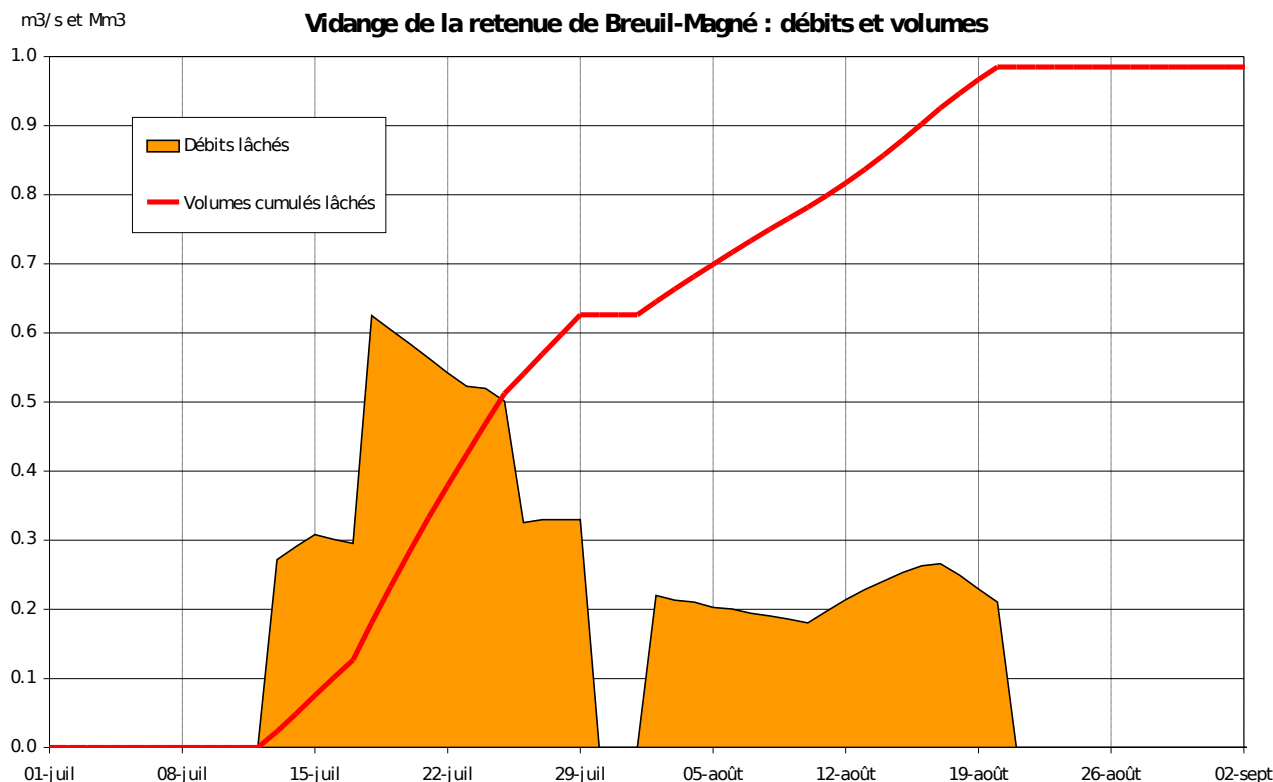
NB : le débit réservé n'est pas comptabilisé au titre du soutien d'étiage. Il a cependant été garanti tout le temps.

Etant donnée la faiblesse des débits cette année, pratiquement chaque m³ lâché a participé à la réduction du déficit à Vindelle. La principale source d'inefficacité sur l'axe Charente réalimenté est l'appréhension des débits prélevés pour irrigation : ceux-ci peuvent dépasser les débits de réalimentation et peuvent induire ainsi de fortes variations des débits du fleuve.

2.3.3 Autres ressources mobilisées

Le réservoir de Breuil Magné est alimenté à partir du canal de l'UNIMA lorsque les besoins des marais sont inférieurs au prélèvement de l'UNIMA. Puis au cours de l'été, si le prélèvement du canal est restreint (débit insuffisant dans la Charente), l'alimentation des marais bascule en partie sur la retenue de Breuil Magné (capacité de 1 Mm³).

La vidange de ce réservoir a suivi l'évolution suivante :



La vidange a été complète (0,985 Mm³, dont 64 % en juillet et 36 % en août). Elle ne représente cependant que 5 % de l'eau apportée aux marais sur l'ensemble de la période d'été.

3 - INCIDENCES SUR LES MILIEUX NATURELS ET LES ACTIVITÉS HUMAINES

3.1 - ROCA

En 2004, le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable a mis en place un "Plan d'Action Sécheresse" national, visant à minimiser les impacts des crises hydro-climatiques telle que celle connue en 2003 sur les écosystèmes aquatiques. Dans ce cadre, le Conseil Supérieur de la Pêche (CSP) a mis en place un dispositif d'observation du niveau d'écoulement des eaux de surface permettant de compléter les informations déjà disponibles en préfecture (débits et piézométries). Il est déclenché à la demande de la MISE, uniquement en cas d'été sévère. Son objectif principal est d'évaluer rapidement l'intensité des étés dans un département donné.

Les cartes suivantes ont été produites par le CSP pour l'année 2005. Elles montrent que le ROCA a été déclenché dès le mois de mars en Poitou-Charentes, et que la situation de crise de plus fort niveau a été observée sur le bassin de la Charente de juillet à novembre, sans interruption. En

décembre 2005, les départements 16 et 17 présentaient toujours un état moyen à préoccupant, signe d'une durée d'étiage exceptionnelle.

3.2 - Tourisme lié à l'eau

Les contraintes d'un été sec peuvent s'observer à trois niveaux :

- Des limitations de la pratique de certains loisirs directement liés à l'insuffisance des débits: La pratique de la navigation (canoë, croisière fluviale, etc) ou celle de la pêche de loisir.
- Des limitations liés à la qualité insuffisante des points de baignades (turbidité, bactériologie, etc..) voire à l'esthétique paysagère.
- Des limitations sur des usages domestiques de l'eau potable (piscine, douche, etc.)

L'incidence réelle de ces limitations sur l'attrait touristique global du bassin et de son littoral est très difficile à établir mais il ne peut qu'être négatif si les situations à problèmes se prolongent et deviennent chroniques

3.3 - Production ostréicole

2005 est une année difficile pour la production ostréicole. Les suivis de la production de naissains et ceux de la production d'huîtres commerciales montrent les conséquences négatives d'un hiver hydrologiquement peu abondant avec une réduction des apports en nutriments au bassin ostréicole et un été sec et frais configuration la moins favorable à la reproduction. Les ostréiculteurs organisent avec l'IFREMER depuis une quinzaine d'années et la contribution active du CREAA depuis deux ans, un suivi de plusieurs indicateurs capitaux pour la bonne gestion de la production ostréicole : salinité, température, développements algaux, naissain, etc..

Ces critères utiles à la profession sont à intégrer dans les bilans du PGE Charente ainsi que dans le tableau de bord de la ressource en eau, tant il est vrai que de nombreux efforts imposés sur le bassin trouvent une partie de leur justification dans le maintien d'un fonctionnement satisfaisant du continuum fluvio-estuarien. Le maintien de cet équilibre, aux conséquences socio-économiques fortes pour les professionnels concernés, implique une meilleure coordination dans les échanges d'information. Le PGE est l'occasion de bâtir cet échange de données opérationnelles dont l'intérêt dépasse la seule période d'étiage pour toucher tout le cycle hydrologique. Un travail de coordination est donc nécessaire.

Les informations ci après sont extraites des données de suivi mobilisées par les professionnels de l'ostréiculture.

Suivi de la reproduction de l'huître creuse *Crassostrea gigas*
dans le bassin de Marennes-Oléron en 2005

Le suivi de la reproduction des huîtres creuses dans le bassin de Marennes-Oléron est assuré par le CREAA dans le cadre d'une contractualisation avec la Section Régionale Conchylicole de Poitou-Charentes. Ce programme est réalisé grâce à la participation financière de la S.R.C., de la Région Poitou-Charentes, de l'Etat et de l'Union Européenne (IFOP).

Cette étude vise à :

- mettre en évidence les émissions larvaires et à évaluer leur importance,
- suivre dans le temps le devenir des cohortes de larves,
- déterminer la période la plus propice à la fixation.

Les pêches d'huîtres ont été réalisées de façon bi-hebdomadaire à compter de l'avant dernière semaine de juin, jusqu'à mi-septembre. A chaque point de prélèvement, des mesures de la température et de la salinité ont été effectuées.

Représentation géographique des stations de prélèvements



Centre Régional d'Expérimentation.
et d'Application Aquacole
Prise de Terdoux 17480 Le Château d'Oléron.
Creaa@wanadoo.fr Site Internet : creaa.fr

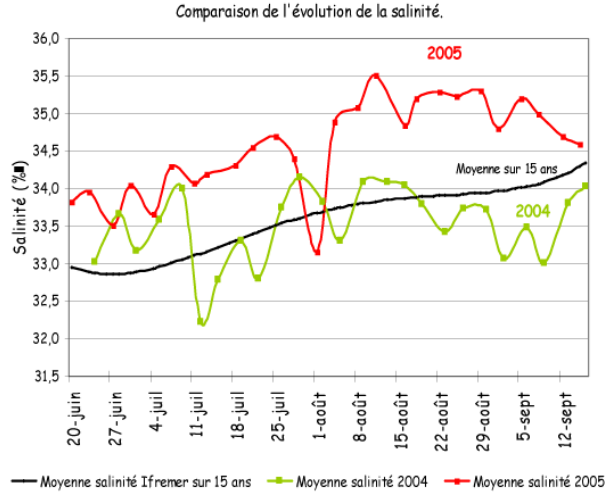
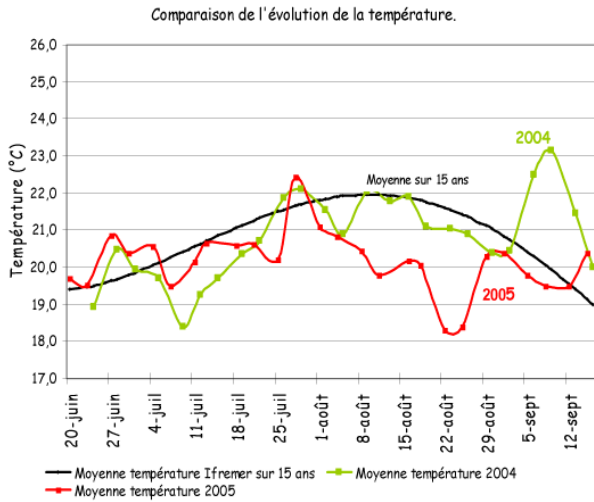


Section Régionale
de la Conchyliculture Poitou-Charentes



Résultats de la campagne 2005.

Évolution des facteurs hydrologiques qui influencent les émissions et la survie larvaire.



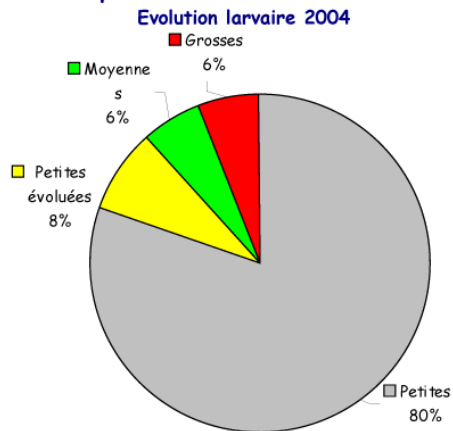
Les valeurs de température de l'eau en 2004 ont été légèrement en dessous de la moyenne avec un été frais dans l'ensemble mais des températures élevées au mois de septembre.

Début juillet la température de l'eau s'est située aux alentours de la moyenne avant d'augmenter fin juillet et de décroître rapidement durant le mois

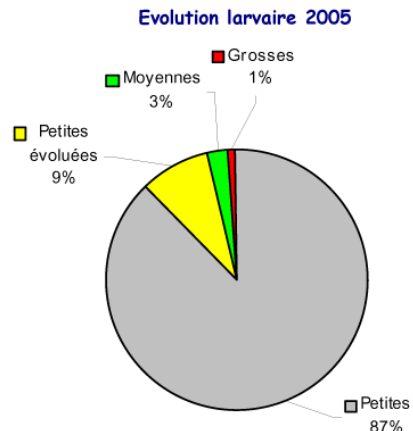
août, jusqu'à 18°C. Elle remonte ensuite légèrement et dépasse 20°C mi-septembre.

En raison du fort déficit pluviométrique, les valeurs de salinité obtenues en 2005 durant la période de pêche sont nettement supérieures à la moyenne, avec 1 à 2 pour mille de plus.

Comparaison de l'évolution larvaire entre 2004 et 2005.



En 2004, les pontes ont été très importantes (dimension du cercle), mais l'évolution des larves reste faible avec seulement 6% de larves au stade « grosse ».



En 2005, on observe des émissions larvaires moyennes avec seulement 1% des larves qui parviennent au stade « grosse ».

L'année 2005 se caractérise par une absence de ponte massive et par une succession de petites pontes, désynchronisées entre les sites.

Conclusion de la campagne 2005 :

La campagne 2005 se distingue des années précédentes par trois points marquants :

- des températures peu élevées et une salinité importante,
- des pontes larvaires sectorisées et discontinues dans le temps,
- des très faibles évolutions et survies larvaires entraînées par la fraîcheur de l'eau et la pluviométrie déficitaire impliquant une raréfaction de la ressource en phytoplancton.

Les résultats laissent présager un captage hétérogène suivant les secteurs et les dates de poses. Le captage devrait être inférieur à celui d'une année moyenne.

Ces résultats sont consultables sur: www.creaa.fr. Contact : A. Geay au 05 46 47 51 93

4 - CONCLUSION CONCERNANT L'ETIAGE 2005

2005 est une année exceptionnelle a priori. Des cycles hydrologiques très sévères ont cependant déjà été enregistrés dans le passé sur ce bassin (en particulier 1989-1991). **Pour 2006, un risque accru existe cependant en raison du déficit hydrologique de 2005 et des années précédentes.**

Comprendre cette inertie des systèmes est l'une des principales interrogations sur lequel il est nécessaire de se pencher si l'on souhaite mettre en place une action préventive qui limitera l'émergence des situations de crise et donc de leurs gestions.

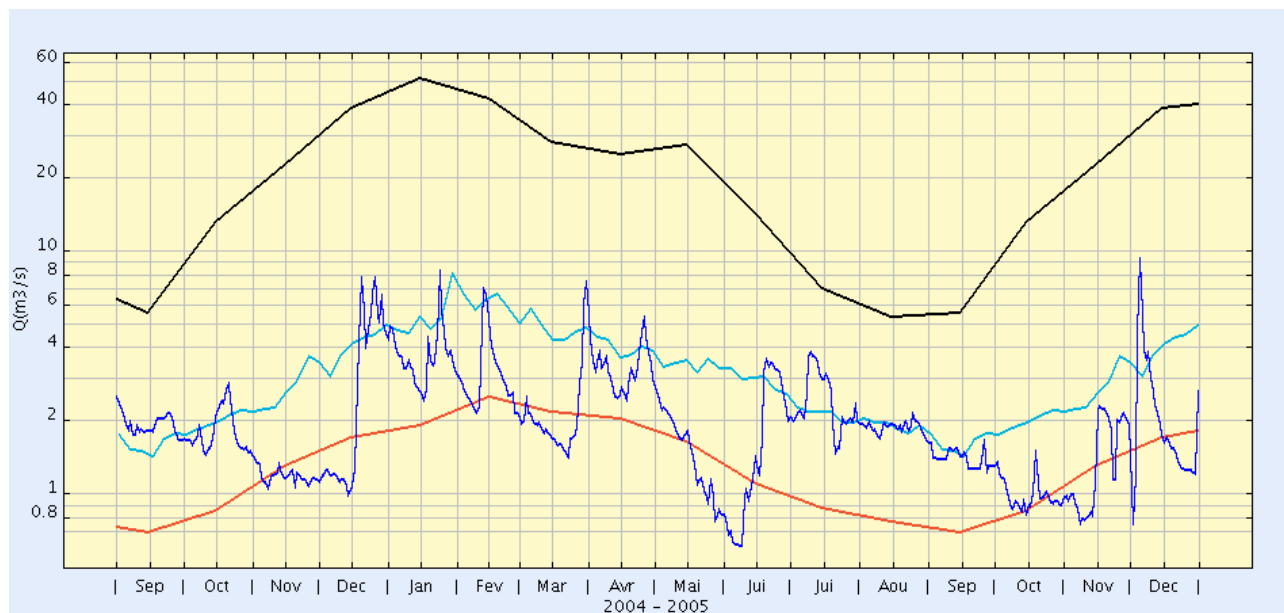
Le deuxième grand enseignement de ce cycle hydrologique 2005 est la prise de conscience du degré de dépendance de nombreuses activités économiques au bon fonctionnement hydrologique du bassin en étiage y compris par des acteurs moins fréquemment "interpellés" que les irrigants : les ostréiculteurs, les distributeurs d'eau potable, les professionnels du tourisme, etc..

Le troisième grand enseignement est la confirmation de l'interdépendance amont – aval pour la gestion équilibrée de la ressource : la Dordogne vis-à-vis du karst de la Rochefoucauld, le Karst vis-à-vis de la Charente aval, la Charente aval vis-à-vis du bassin ostréicole et tous les consommateurs d'eau potable vis-à-vis de la rareté de la ressource ou de la dégradation de la qualité des eaux brutes.

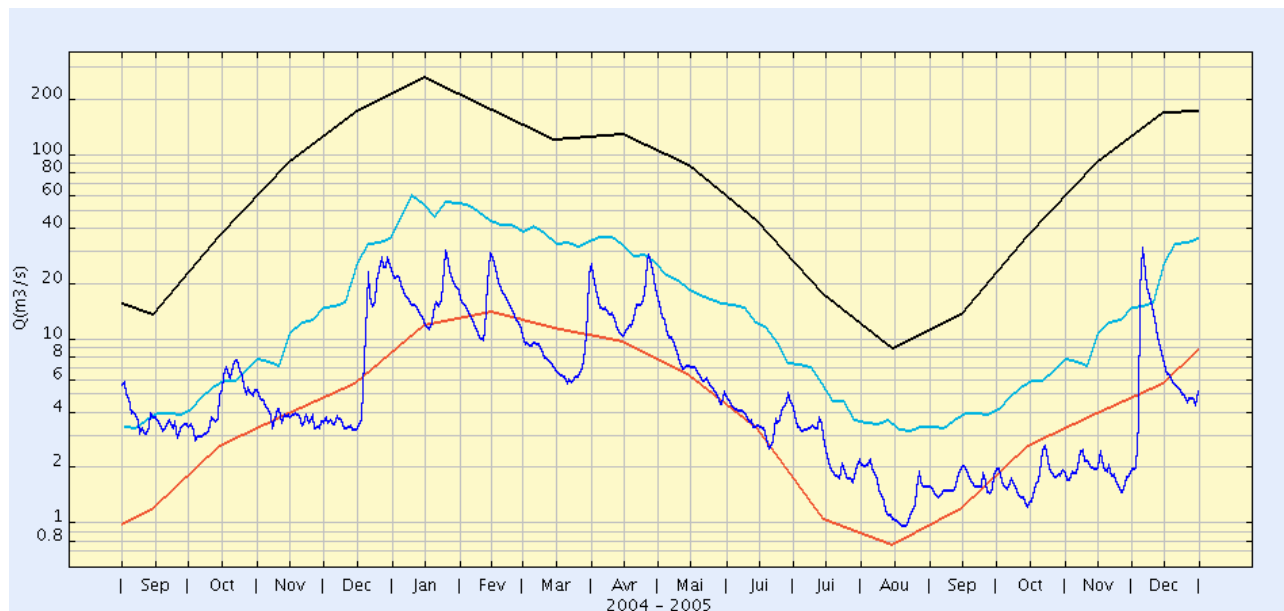
ANNEXE 1 :

Comparaison des débits journaliers aux courbes statistiques

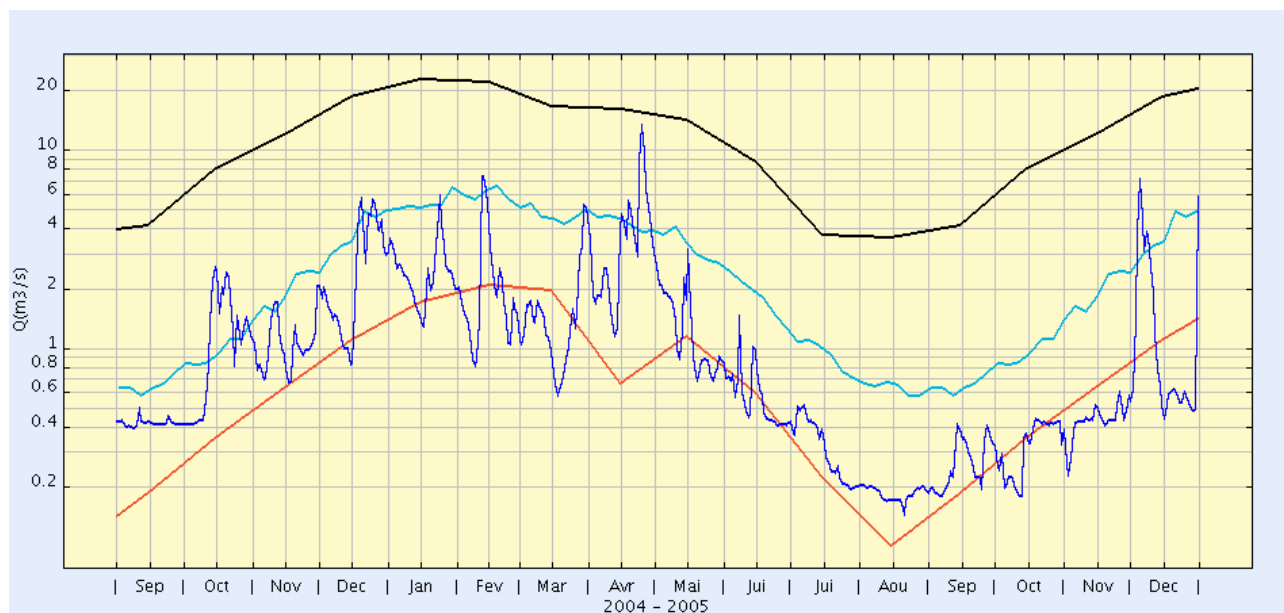
La Charente à Saint-Saviol



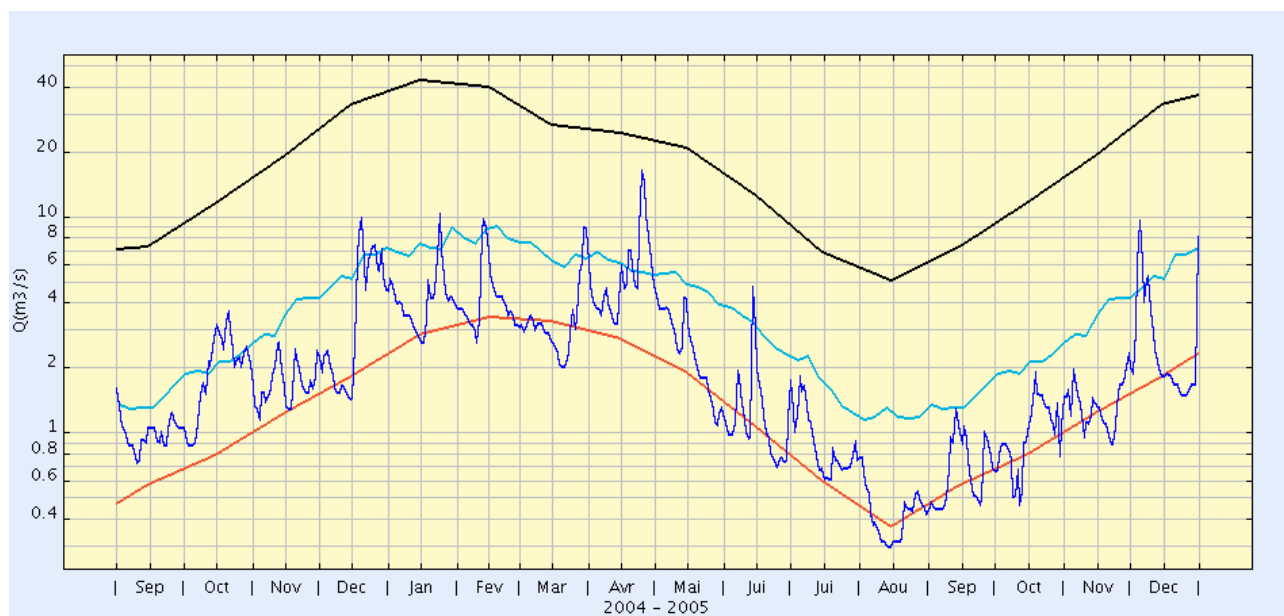
La Charente à Vindelle



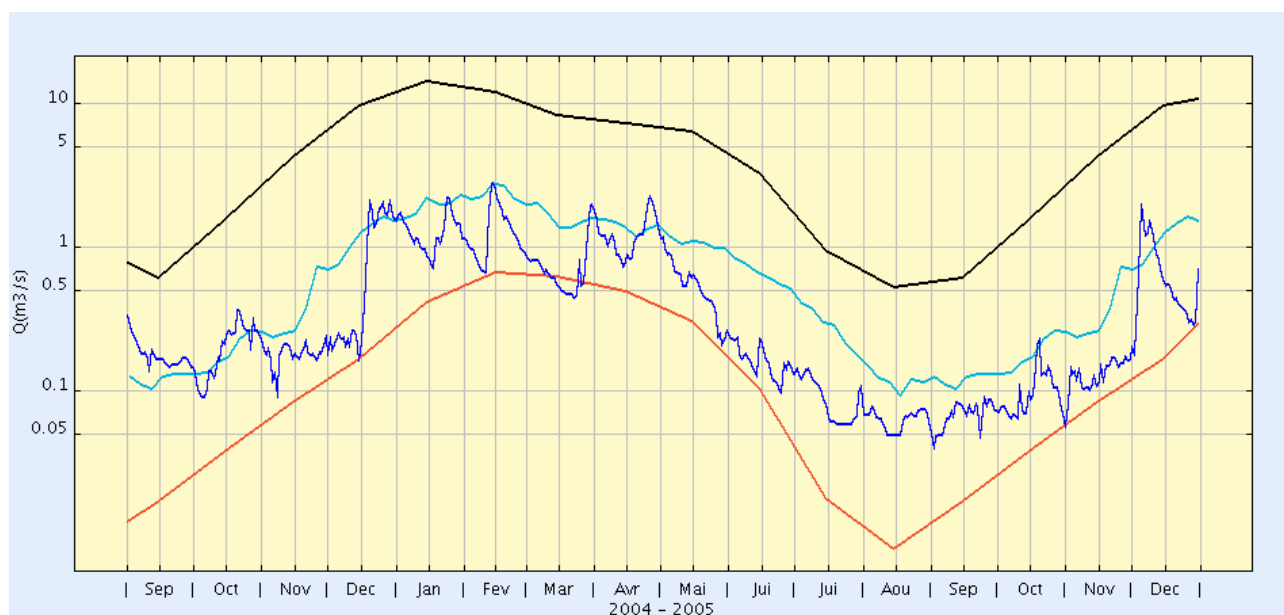
Le Bandiat à Feuillade



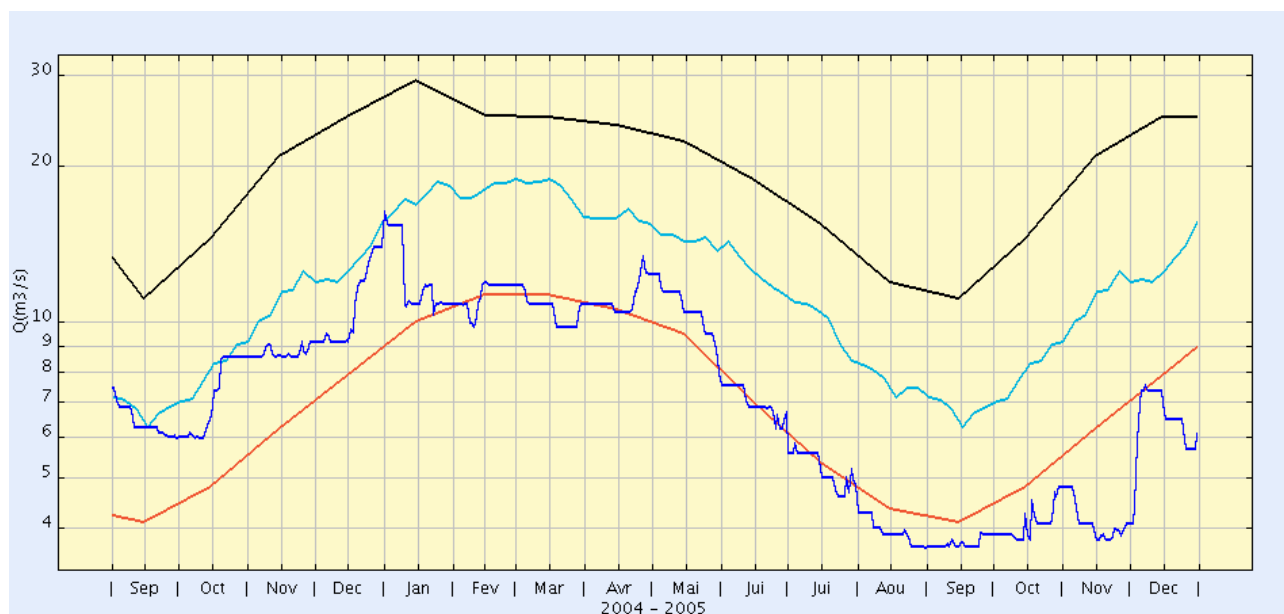
La Tardoire à Montbron



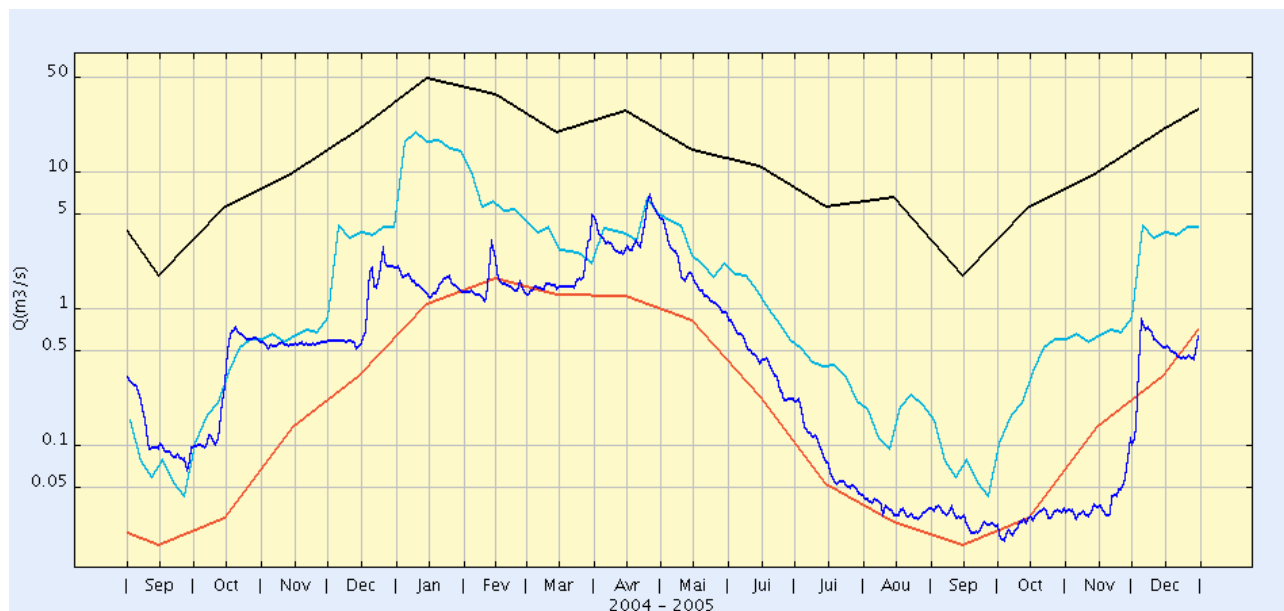
La Bonnietre à Villebette



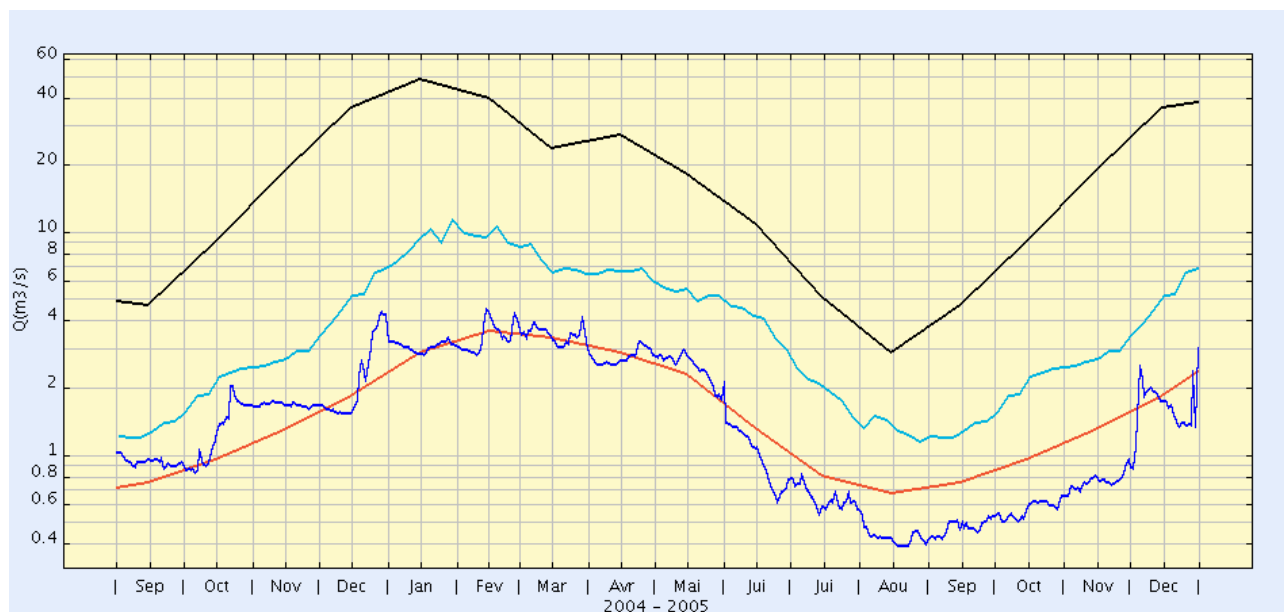
La Touvre à Foulpougne



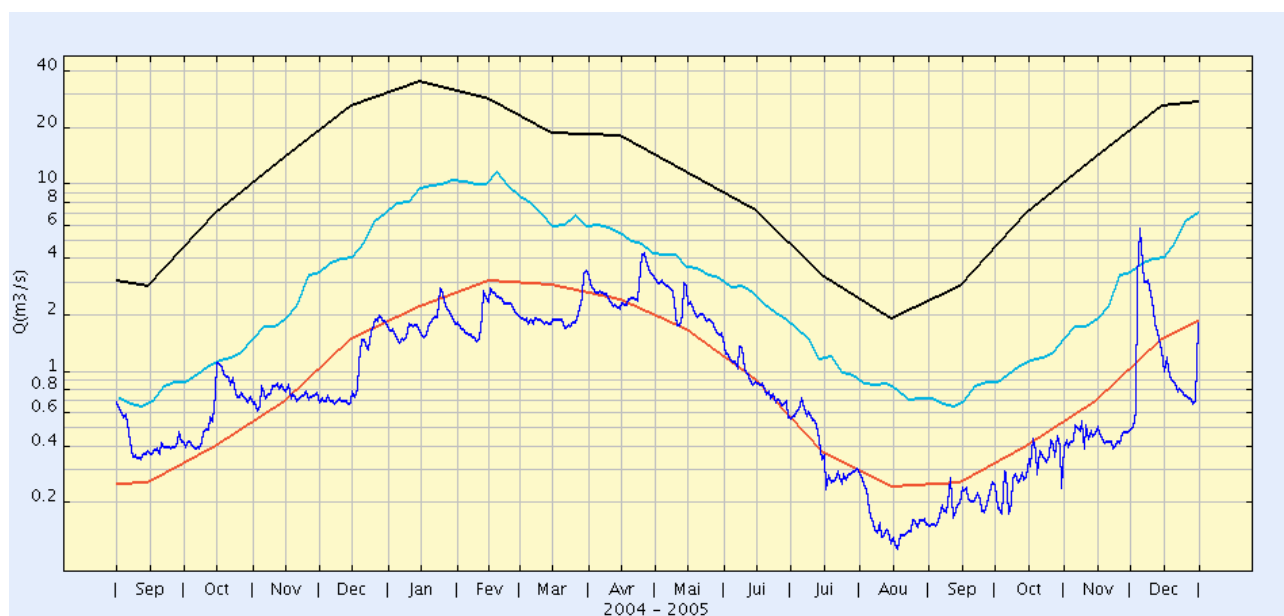
Le Né à Salles-d'Angles



La Seugne à La Lijardière

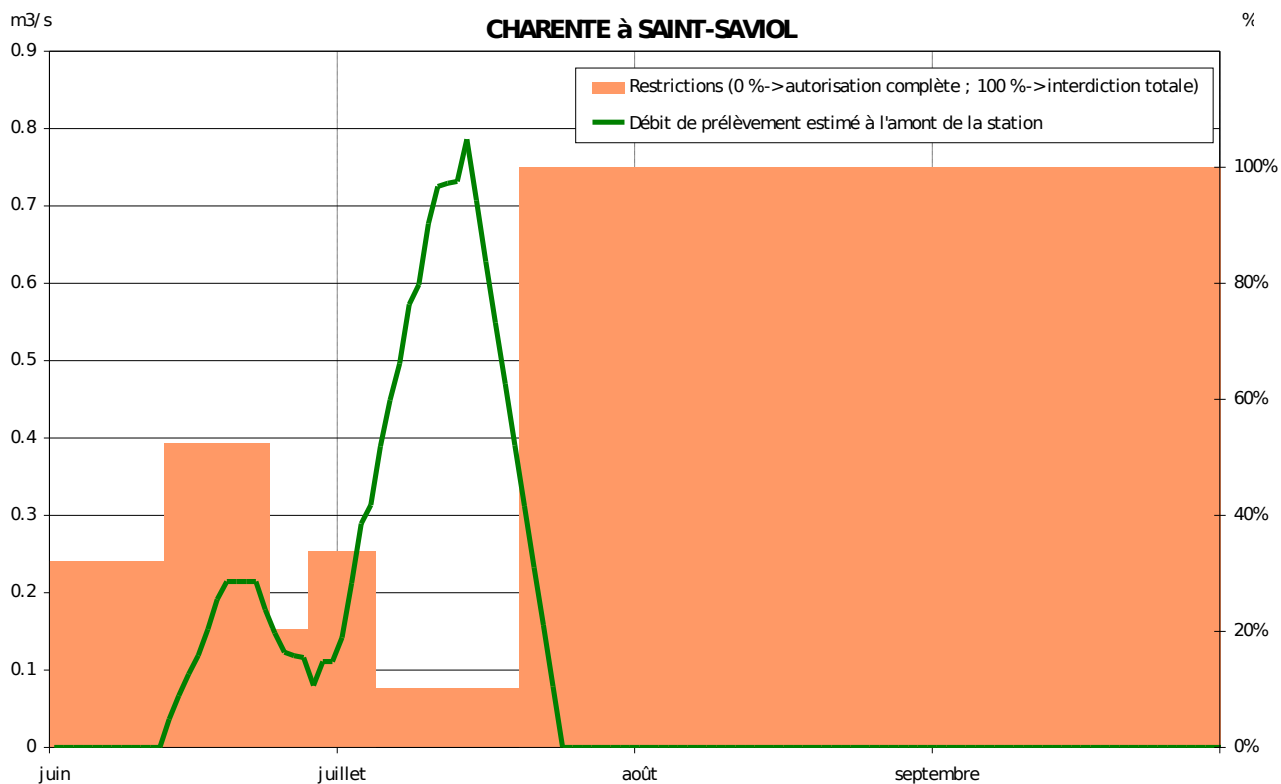
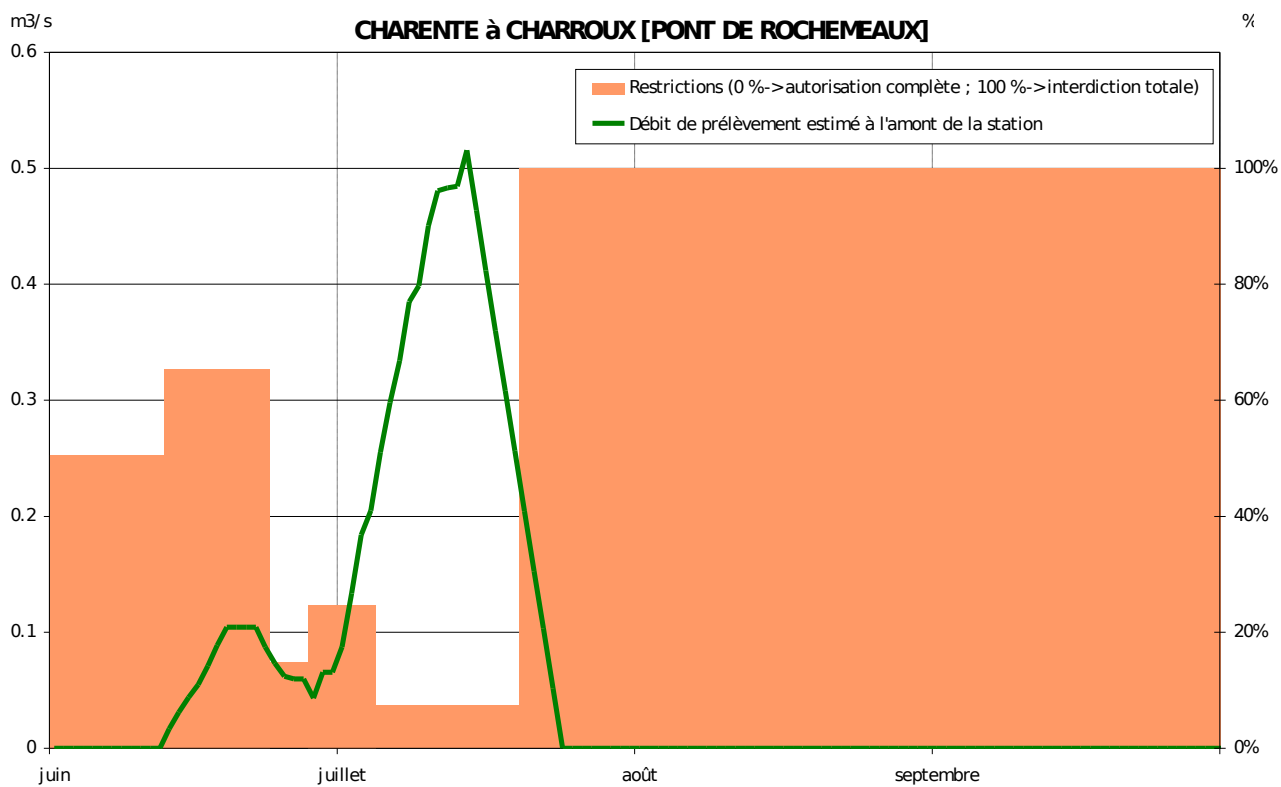


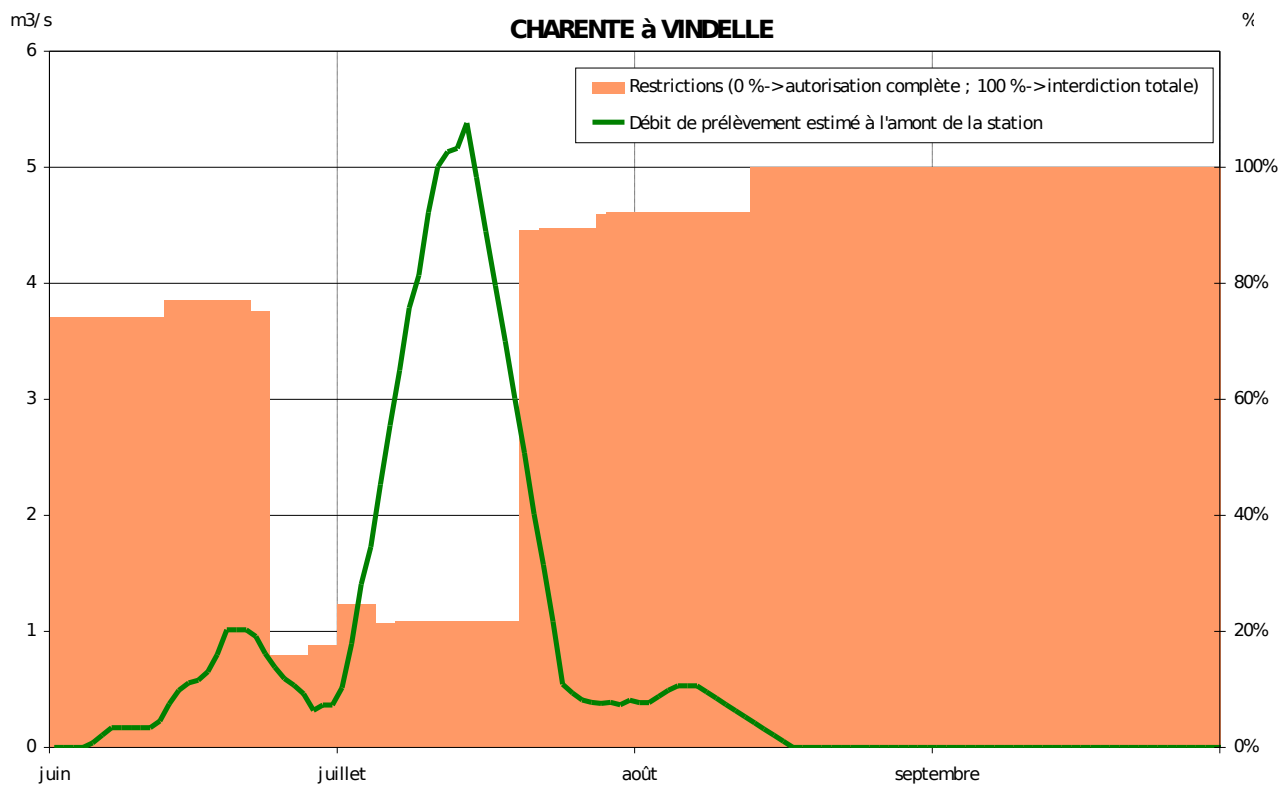
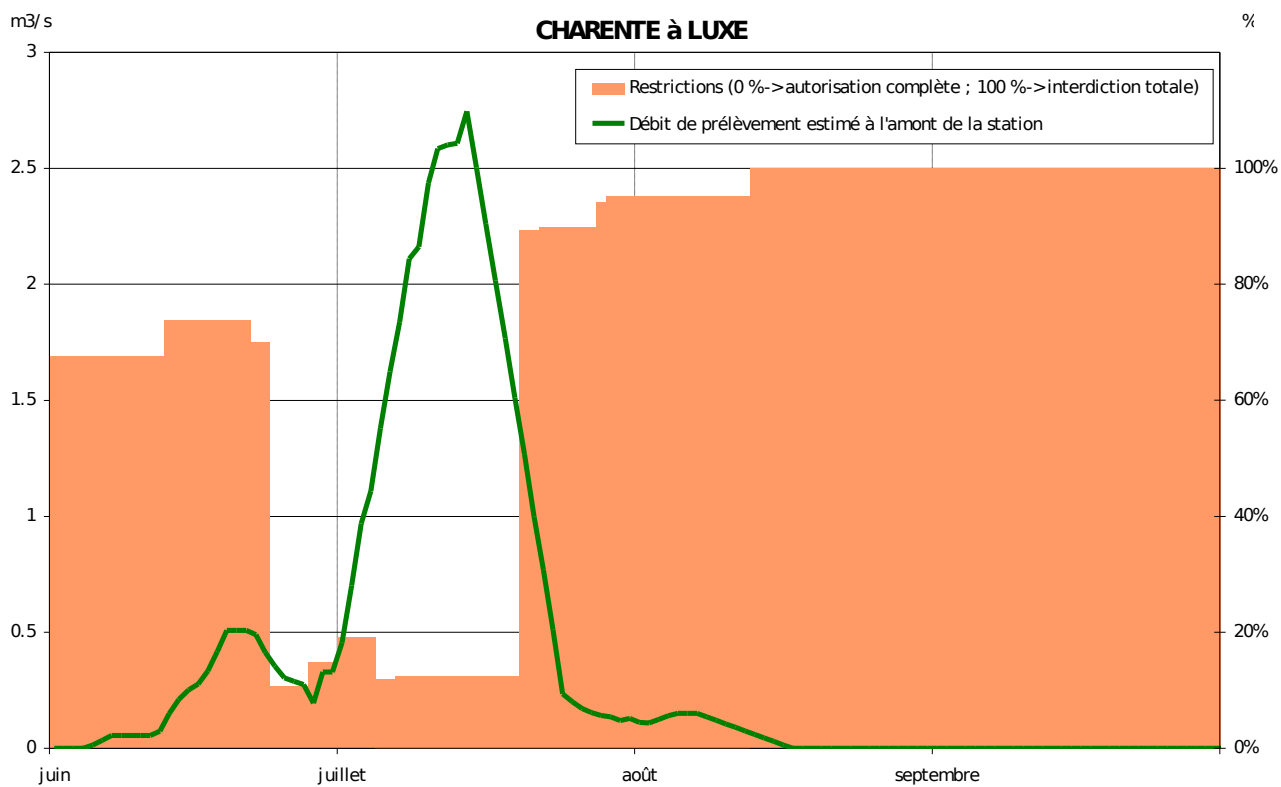
La Boutonne à Moulin de Châtre

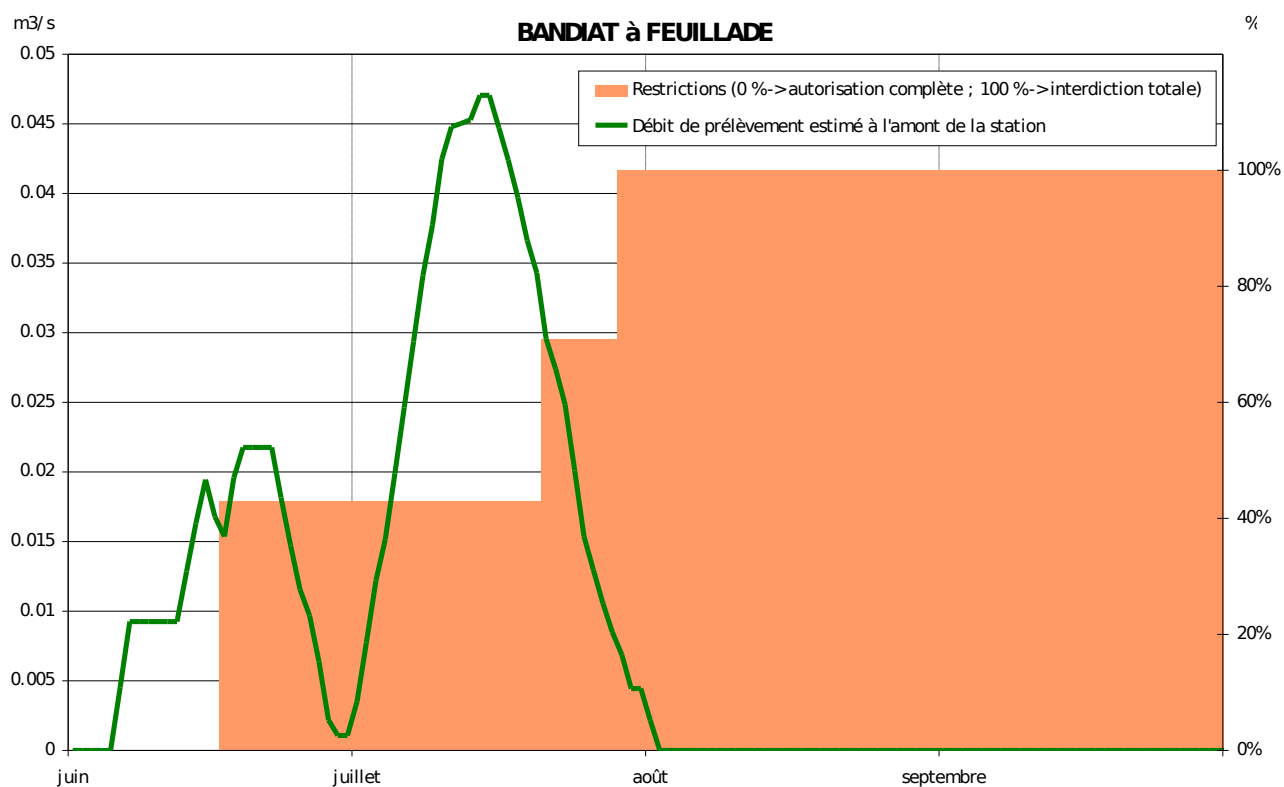
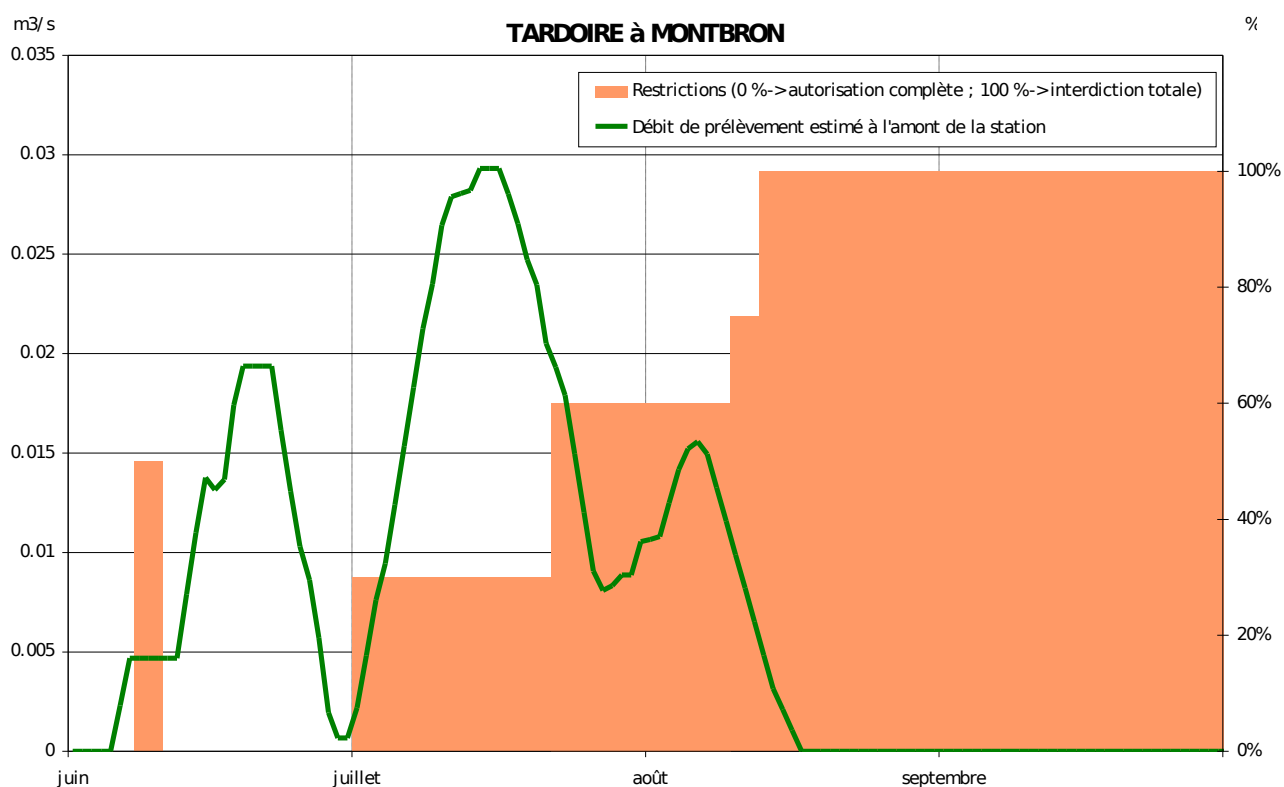


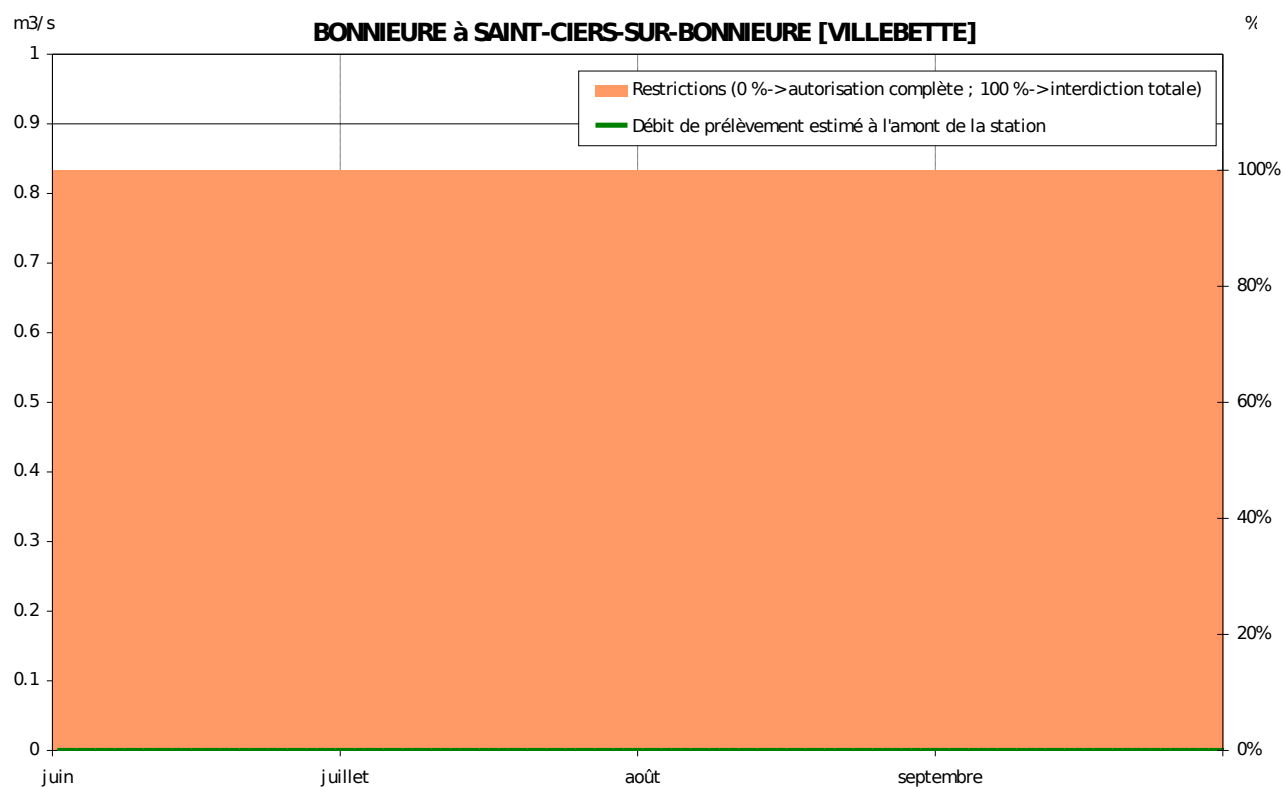
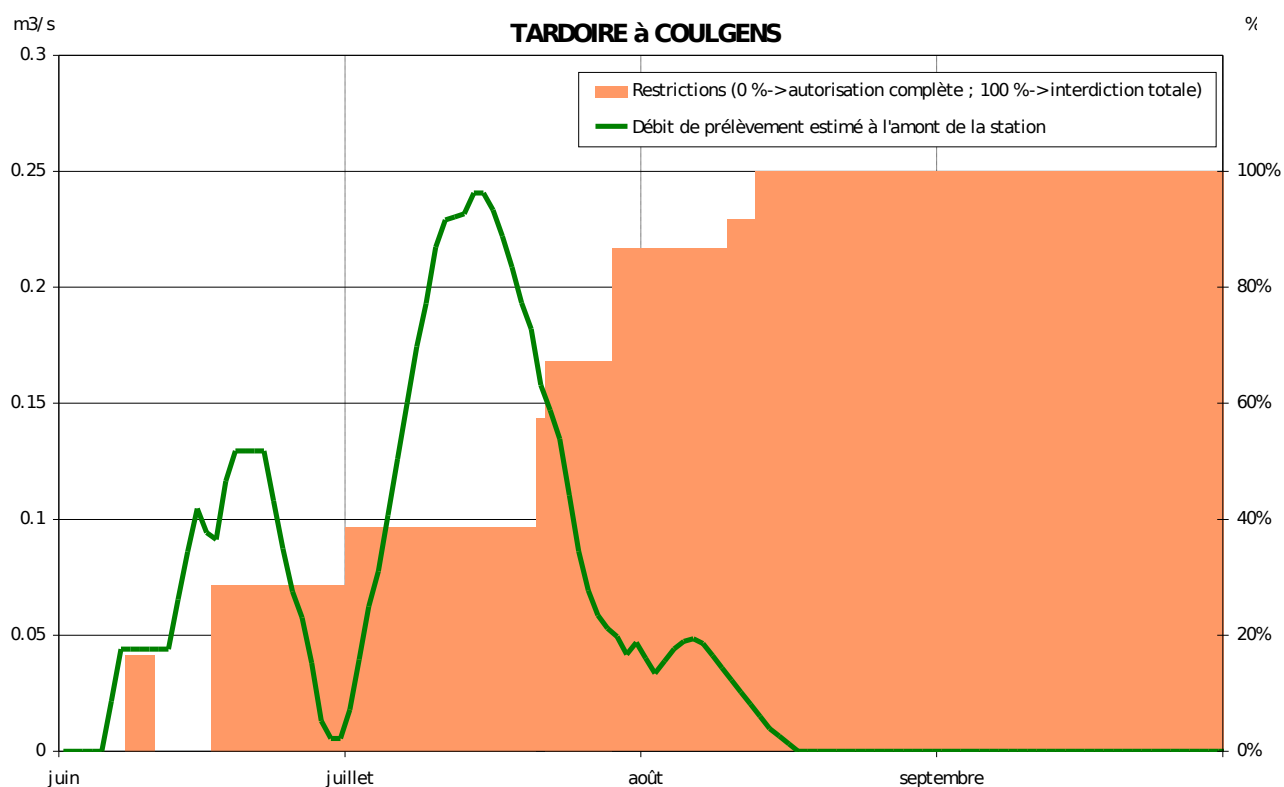
ANNEXE 2 :

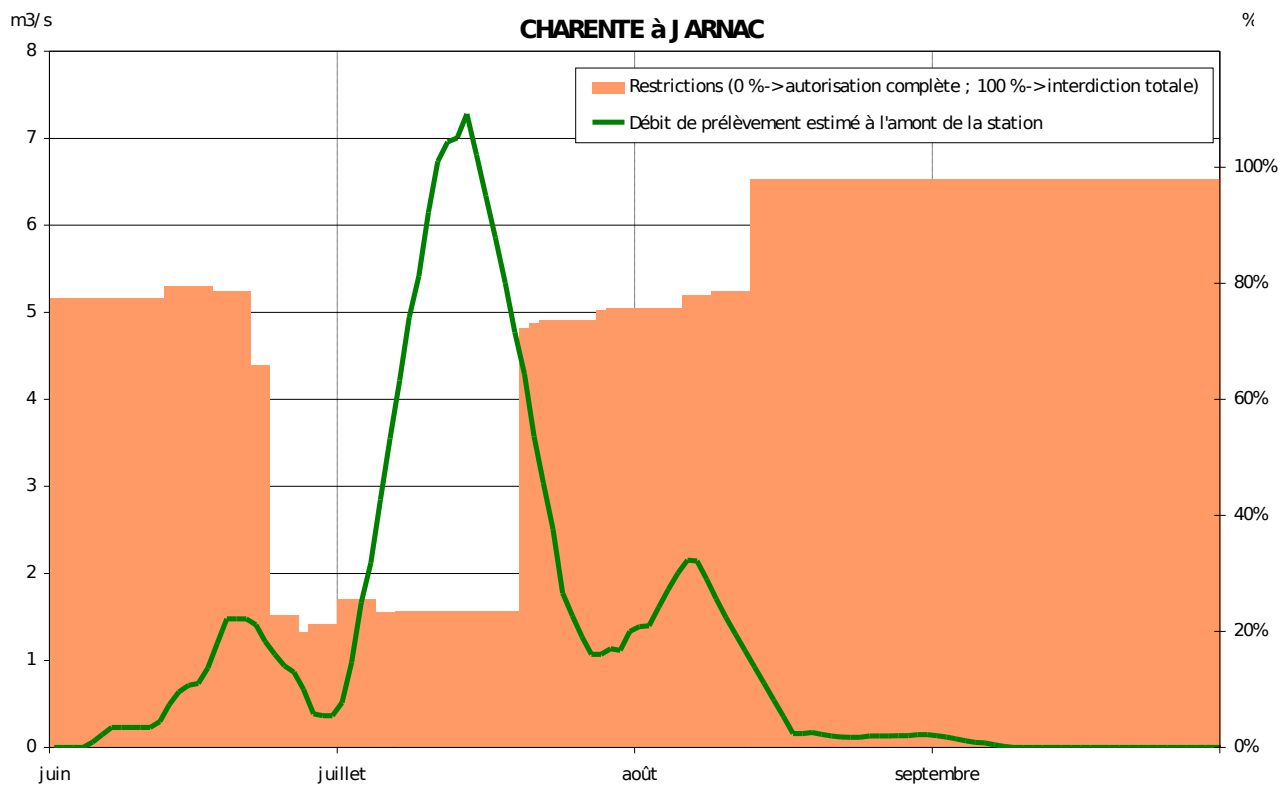
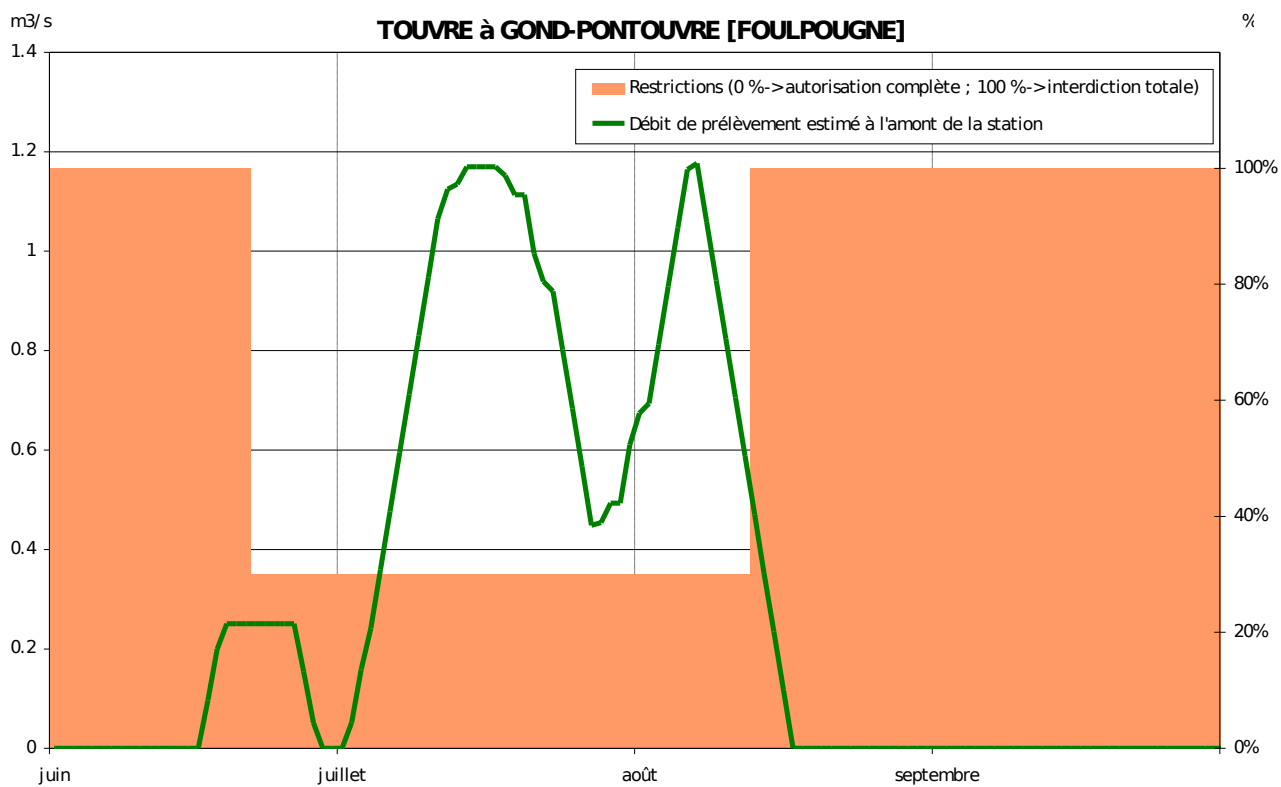
Modélisations des consommations agricoles

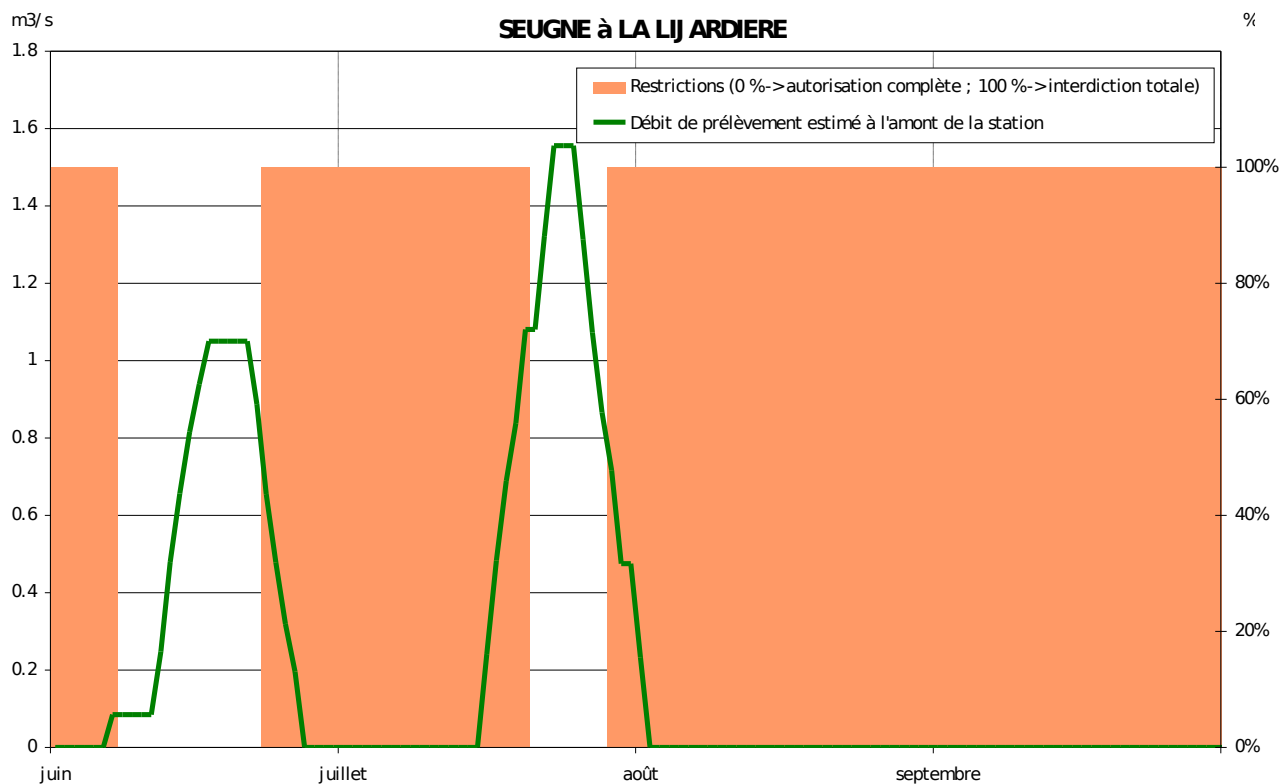
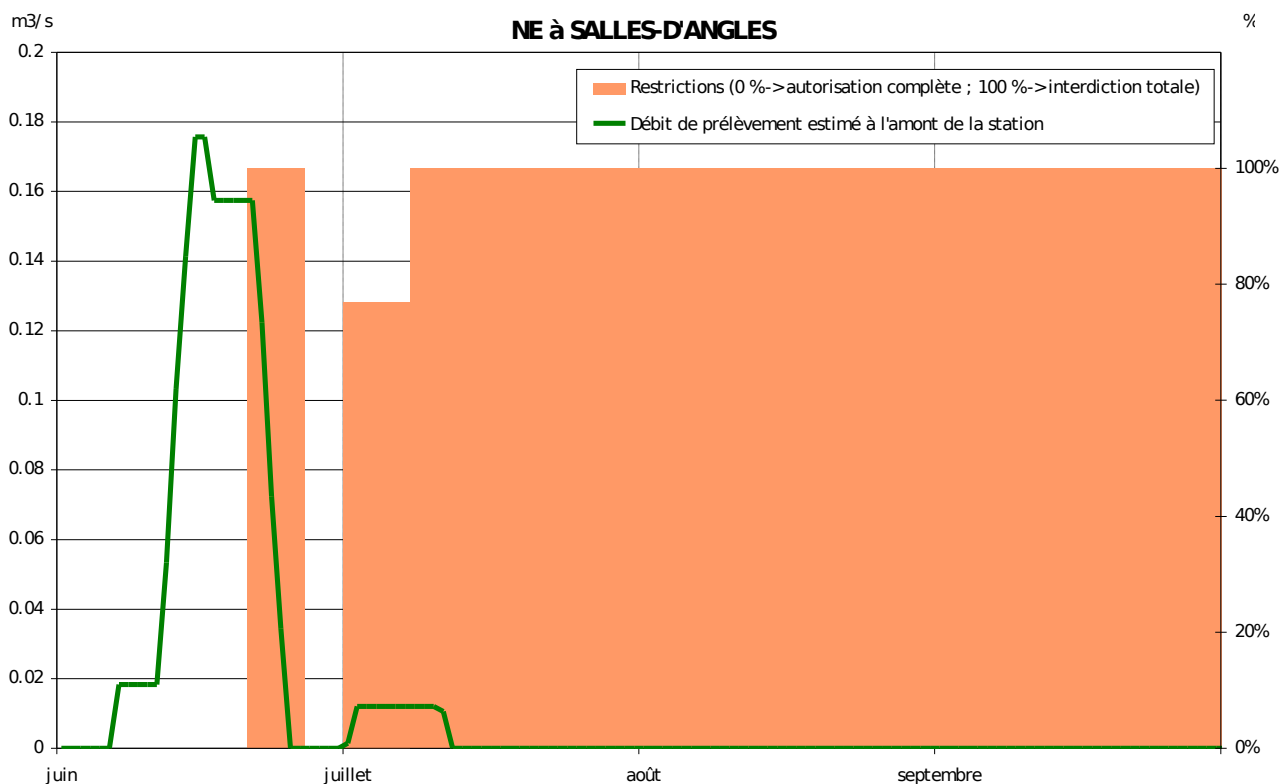


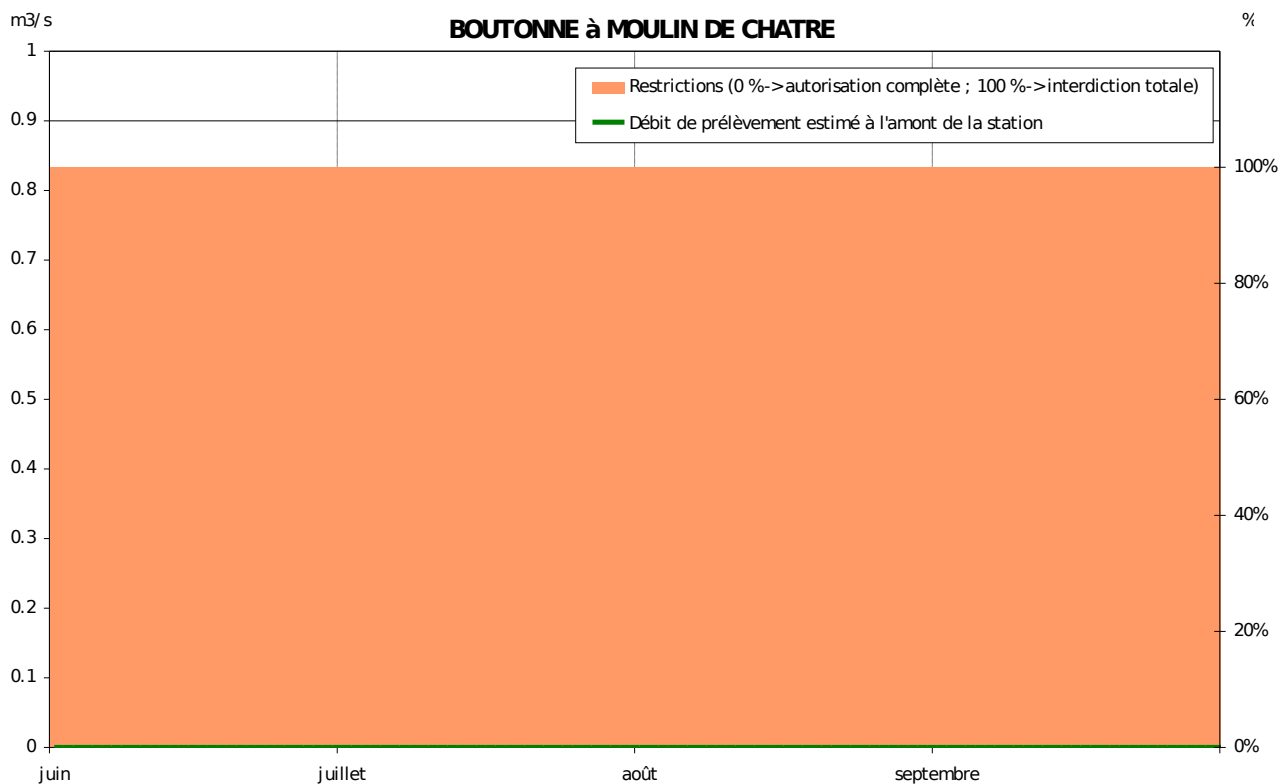
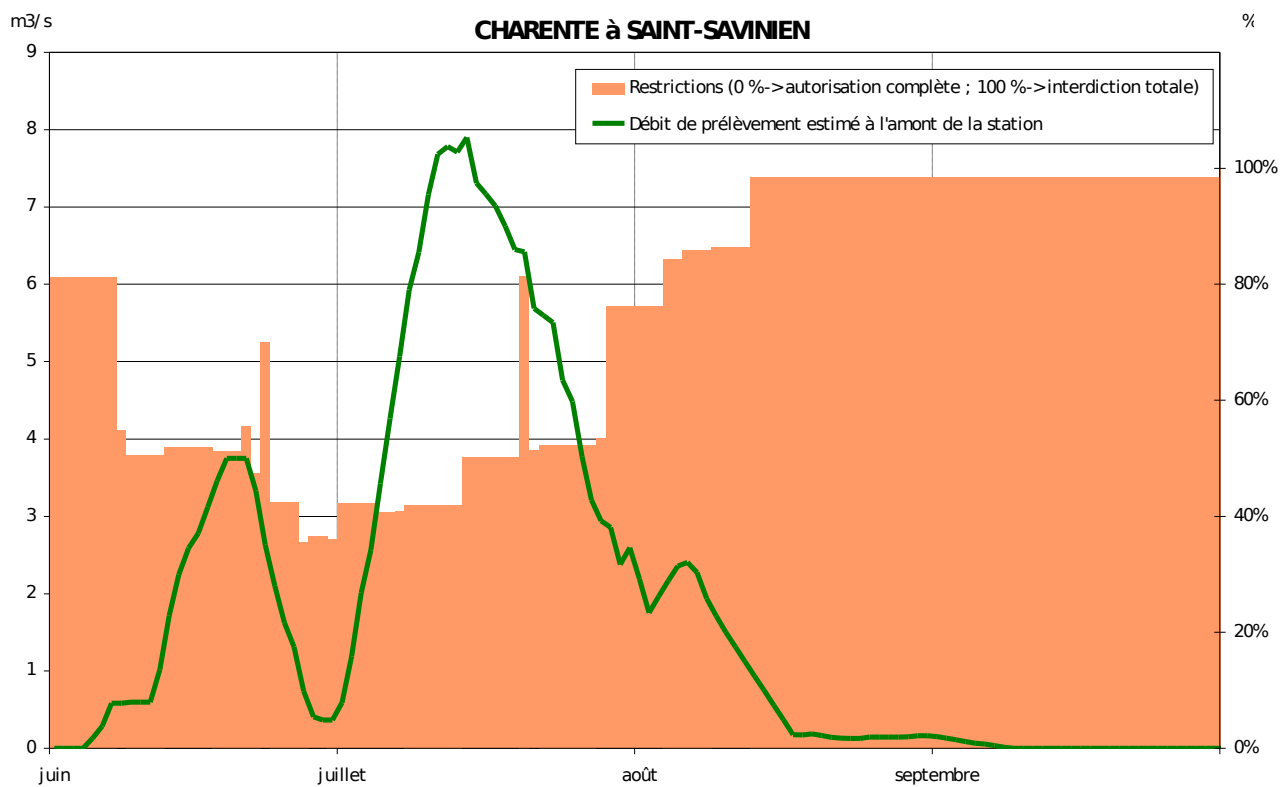


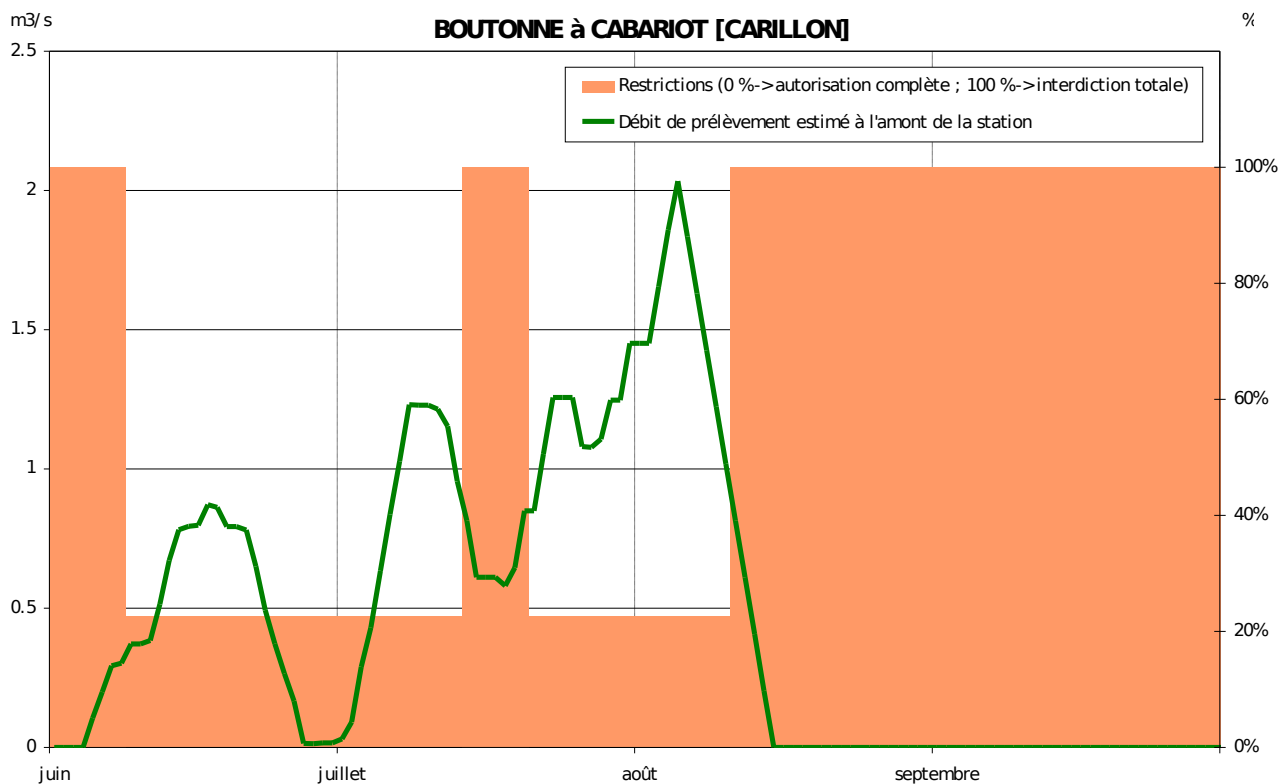
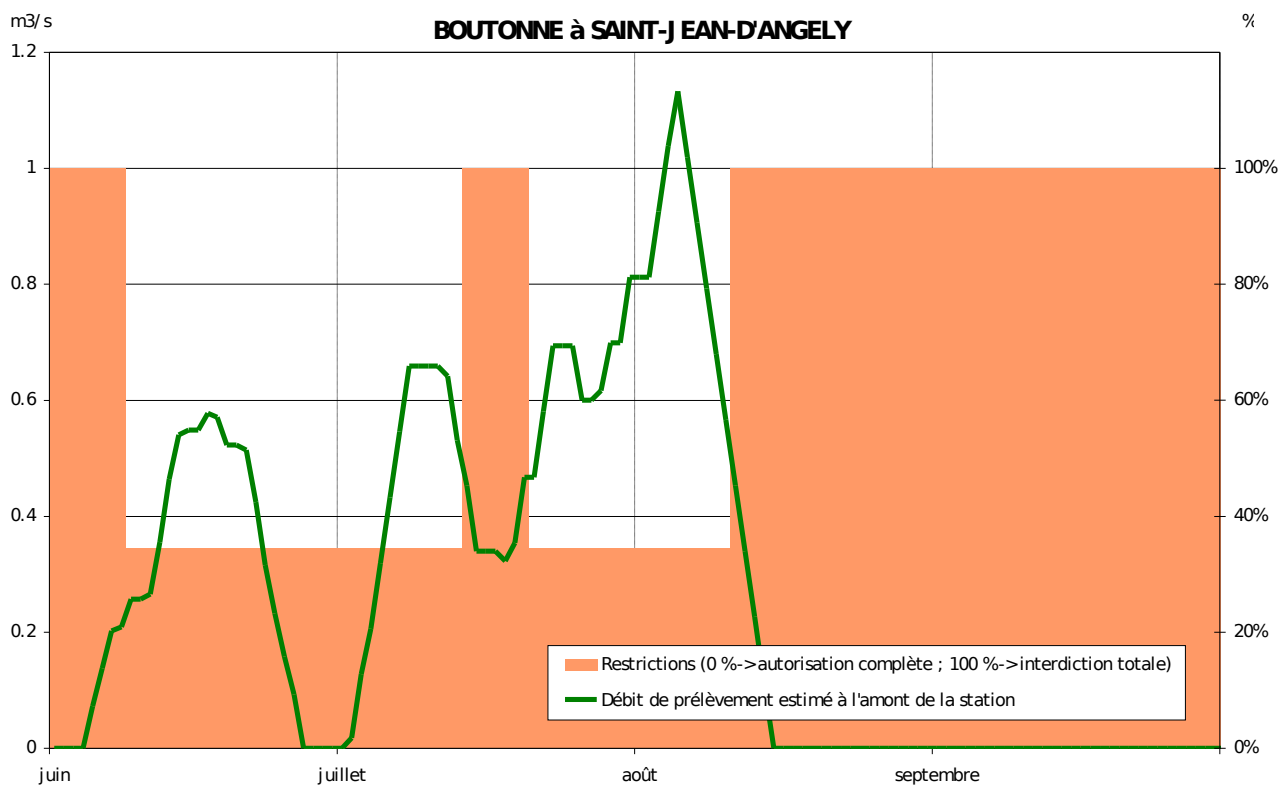


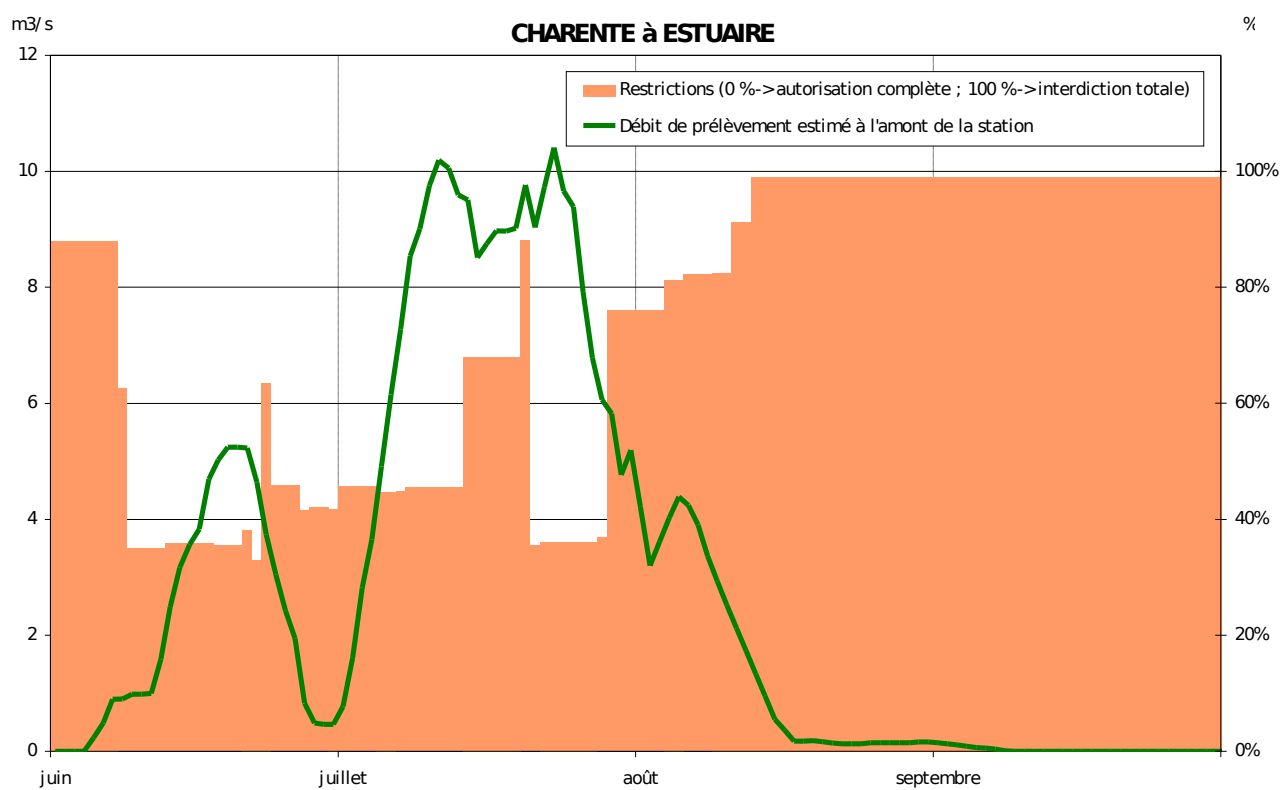












ANNEXE 3 :

Tableaux des indicateurs d'étiage disponibles

Tableau 1 : Indicateurs de respect des objectifs hydrologiques(Les indicateurs obligatoires sont en **italique gras**)

	Type d'indicateurs	Code et nom de l'indicateur	Définition de l'indicateur	Période et fréquence de l'indicateur	Territoire concerné	Source de la donnée	Suivi annuel	Dispo / Non dispo
conten	Conditions météorologiques	C1 : Pluviométrie pré étiage	Rapport aux normales calculées par Météo-France ¹ exprimé en % de déficit ou d'excédent	Novembre à mai	Bassin	Météo-France DIREN - Agence de l'Eau - Gestionnaire - Autre ¹	Oui	Dispo
		C2 Pluviométrie pendant l'étiage	Rapport aux normales calculées par Météo-France¹, exprimé en % de déficit ou d'excédent	Période d'étiage*	Bassin	Météo-France DIREN – Agence de l'Eau - Gestionnaire - Autre ¹	Oui	Dispo
		C3 : Demande climatique	P-ETP, exprimé en rapport aux normales	Juin à septembre	Bassin	Météo-France DIREN - Agence de l'Eau - Gestionnaire - Autre ¹	Oui	Dispo
	Ressources mobilisables (barrages de soutien des étiages, retenues de substitution, réservoirs hydroélectriques)	C4 : volume mobilisable	Volume mobilisable exprimé en Mm³	Début de campagne*	Bassin et chaque unité de gestion le constituant	Propriétaire ou le gestionnaire de l'ouvrage - DIREN - EPTB	Oui	Dispo
		C5 : Niveau des réservoirs	Volume total sur la capacité totale, exprimé en % (pour les déstockages hydroélectriques : volume mobilisable sur le volume conventionné)	Début et fin de campagne*	Chaque ouvrage	Propriétaire ou le gestionnaire de l'ouvrage - DIREN - EPTB	Oui	Dispo
	Nappes d'accompagnement et nappes en relation avec les eaux superficielles	C6 : Niveau de la côte piézométrique	Niveau mesuré par rapport aux moyennes interannuelles	Début et fin de campagne*	Bassin	DIREN - BRGM (banques ADES) - Autres producteurs	Oui	Dispo
	Hydrologie	C7 : Débits naturels (non influencés) pré étiage	Valeur du VCN3 (m ³ /s ou l/s) et fréquence de retour	Printemps préalable à l'étiage (avril, mai)	Chaque point nodal et points de référence complémentaire	DIREN - Gestionnaire - Autres producteurs - Banque Hydro	Oui	Non dispo

	Type d'indicateurs	Code et nom de l'indicateur	Définition de l'indicateur	Période et fréquence de l'indicateur	Territoire concerné	Source de la donnée	Suivi annuel	Dispo / Non dispo
Résultats	Débits	R1 : <i>Respect du DOE ou débit objectif équivalent</i>	<i>Nombre de jours où QMJ est < DOE</i>	Mensuellement en précisant les jours ou périodes de franchissement du DOE sur la période d'été ou période de <i>restion*</i>	Chaque point nodal et points de référence complémentaire	DIREN - CACG - Autres producteurs	Oui	Dispo
		R2 : <i>Franchissement de débits inférieurs au DOE ou équivalent</i>	<i>Nombre de jours où QMJ est < 0.8 DOE, < DCR, ou < autres débits seuils pertinents</i>	Mensuellement en précisant les jours ou périodes de franchissement des seuils sur la période d'été ou période de <i>restion*</i>	Chaque point nodal et points de référence complémentaire	DIREN - CACG - Autres producteurs	Oui	Dispo
		R3 : <i>Respect des DOE ou équivalent (DSG, DOE divisionnaire) au sens du SDAGE et sévérité de</i>	<i>Valeur du VCN10 (m³/s), période de temps correspondantes, fréquence de retour</i>	Période d'été*	Chaque point nodal et points de référence complémentaire	DIREN - CACG - Autres producteurs	Oui	Dispo
		R4 : <i>Déficit en eau</i>	<i>Déficit en eau cumulé, calculé en QMJ par différence entre le débit mesuré et le DOE</i>	période retenue dans le calcul des déficits du PGE	Chaque point nodal et points de référence complémentaires	DIREN - CACG - Autres producteurs	Oui	Dispo
	Nappes d'accompagnement	R5 : <i>Niveaux des nappes</i>	<i>Nombre de jours où POE/PCR ont été franchis</i>	Mensuellement en précisant les jours ou périodes de franchissement du DOE				Dispo
		R6 : <i>ROCA</i>	<i>Valeur d'indice d'assèchement sur les points constituant le réseau et périodes</i>	Période d'activation du ROCA	Chaque point constituant le réseau et global sur le département	CSP	Oui	Dispo

¹¹ Des stations météorologiques hors réseau Météo-France pourront être utilisées (les rapports aux normales devront être effectués sur la même période pour comparaison)

	Type d'indicateurs	Code et nom de l'indicateur	Définition de l'indicateur	Période et fréquence de l'indicateur	Territoire concerné	Source de la donnée	Suivi annuel	Dispo / Non dispo
Moyens	Suivi hydrologique	M1 : Réseau de mesures	Localisation des stations de mesure (hydrométrie et piézométrie)	Annuel	Bassin	DIREN - Maître d'ouvrage PGE/SAGE	Non	Dispo

Tableau 2 : Indicateurs de gestion des prélèvements

(Les indicateurs obligatoires sont en ***italique gras***)

	Type d'indicateurs	Code et nom de l'indicateur	Définition de l'indicateur	Période et fréquence de l'indicateur	Territoire concerné	Source de la donnée	Suivi annuel	Dispo / Non dispo
cont xte	Prélèvements agricoles	C8 : Surfaces irriguées et assolements	Rapport S.I. sur SAU et type de cultures principalement représentées en % de la S.I..	Annuel	Bassin	DDAF service de statistiques agricoles - MISE	Non	Non dispo

	Type d'indicateurs	Code et nom de l'indicateur	Définition de l'indicateur	Période et fréquence de l'indicateur	Territoire concerné	Source de la donnée	Suivi annuel	Dispo / Non dispo
Résultats	Prélèvements agricoles	R9 : Prélèvements autorisés	autorisés, exprimés en m³ et m³/s	Période de référence des autorisations	Département - Bassin - Unités de gestion	MISE	Oui	Dispo
		R10 : Surfaces irriguées autorisées	Surfaces théoriques irrigables correspondantes	Période de référence des autorisations	Département - Bassin - Unités de gestion	MISE	Oui	Dispo
		R11 : prélèvements contractualisés	Volumes et débits souscrits (convention de restitution)	Période de contractualisation	Bassin - unités de gestion	Gestionnaire	Oui	Non dispo
		R12 : Prélèvements réels mesurés	Volumes exprimés en m³ (volume moyen issu d'un échantillon ou volume total)	période d'étiage*	Département - Bassin - Unités de gestion.	Gestionnaire - mandataire MISE	sous réserve de l'organisation de la collecte	Dispo
		R13 : Prélèvements réels déclarés	Volumes déclarés à l'Agence par type de ressource	Annuel	Bassin - Unités de gestion	Agence de l'Eau	Non	-
		R14 : Dépassements des quotas contractuels	Volume dépassé cumulé Nombre d'irrigants concernés	Période d'étiage*	Bassin - Unités de gestion	Gestionnaire de l'axe réalimenté	Oui	Non dispo
	Prélèvements eau potable	R15 : prélèvements réels	moyennes mensuelles et maximum journalier (m³/j)	Période d'étiage*	Bassin - Unités de gestion	Agence de l'Eau Exploitant AEP	sous réserve de l'organisation de la collecte	Dispo
	Prélèvements industriels	R16 : prélèvements réels	Volumes prélevés	Période d'étiage*	Bassin - Unités de gestion	Agence de l'Eau	sous réserve de l'organisation de la collecte	Non dispo
	Prélèvements des canaux	R17 : prélèvements réels canaux	volumes et débits dérivés par la prise d'eau	01/06 au 31/10 Période d'étiage*	Point de prise d'eau	Gestionnaire ou DIREN	Oui	Dispo

	Type d'indicateurs	Code et nom de l'indicateur	Définition de l'indicateur	Période et fréquence de l'indicateur	Territoire concerné	Source de la donnée	Suivi annuel	Dispo / Non dispo
moyens	Gestion de crise	M2 : <i>Niveau de restriction des prélèvements agricoles</i>	<i>Nombre de jours d'interdiction et/ou pourcentage de quota contractuel réduit</i> <i>Comparaison des prises de décision (date, niveau) et des débits / niveaux piézométriques de gestion</i>	Période d'étiage*	Bassin - Unités de gestion	MISE - Gestionnaire	Oui	Dispo
		M3 : <i>Contrôle des mesures de restriction</i>	<i>Nombre de contrôle terrain, nombre de PV établis</i>	Période d'étiage*	Bassin - Unités de gestion	MISE - Gestionnaire	Oui	Non dispo

Tableau 3 : Indicateurs d'économies d'eau et d'amélioration des efficacités(Les indicateurs obligatoires sont en **italique gras**)

	Type d'indicateurs	Code et nom de l'indicateur	Définition de l'indicateur	Période et fréquence de l'indicateur	Territoire concerné	Source de la donnée	Suivi annuel	Dispo / Non dispo
Résultats	Économies d'eau agricoles	R18 : Volumes économisés	Volume et/ou pourcentage économisé en irrigation, en m³ à dire d'expert ou efficacité des réseaux d'irrigation	Période d'été*	Sites pilotes	Agence de l'Eau - Chambre d'Agriculture - Gestionnaire	Non	-
	Économies d'eau potable	R19 : Perte d'eau sur le réseau	Rendement primaire du réseau et indice linéaire de perte	Annuel	Sites pilotes	Agence de l'Eau - Exploitant AEP	Non	-
	Économies d'eau industrielle	R20 : Volumes économisés	Volume économisé en m³	Période d'été*	Sites pilotes	Agence de l'Eau - DRIRE	Non	-
Moyens	Économies agricoles	<i>M4 : Economies d'eau sur les pratiques d'irrigation</i>	<i>Nombre d'actions de conseils et Nombre d'irrigants concernés</i>	Période d'été*	Bassin ou site pilote	Agence de l'Eau - Chambre d'Agriculture	Oui	Non dispo
		<i>M5 : Economies d'eau sur les réseaux d'irrigation</i>	<i>Nombre de diagnostics de réseaux d'irrigation</i>	Période d'été*	Bassin ou site pilote	Agence de l'Eau - Chambre d'Agriculture	Oui	Non dispo

Tableau 4 : Indicateurs de gestion des ouvrages existants et des nouvelles ressources mobilisées(Les indicateurs obligatoires sont en **gras**)

	Type d'indicateurs	Code et nom de l'indicateur	Définition de l'indicateur	Période et fréquence de l'indicateur	Territoire concerné	Source de la donnée	Suivi annuel	Dispo / Non dispo
Résultats	Gestion des ouvrages de soutien d'été	R21 : Efficiences des lâchures (à choisir ou à construire par le porteur du PGE/SAGE)	Volume mal valorisé/ volume déstocké ou Volume déstocké/ volume de déficit ou Volume déstocké/ volume disponible	Période de réalimentation et période d'été	Chaque ouvrage	Gestionnaire	Non	Dispo
		R22 : Soutien des étés	Courbes de vidange + Débits mesurés au point objectif + Débits- soutien	Période de réalimentation et période d'été	Chaque ouvrage	Gestionnaire	Oui	Dispo
	Création de nouvelles ressources	R23 : Niveau de réalisation de nouvelles ressources	Volumes créés / Volumes prévus PGE Volumes créés/ Volumes de déficit					-