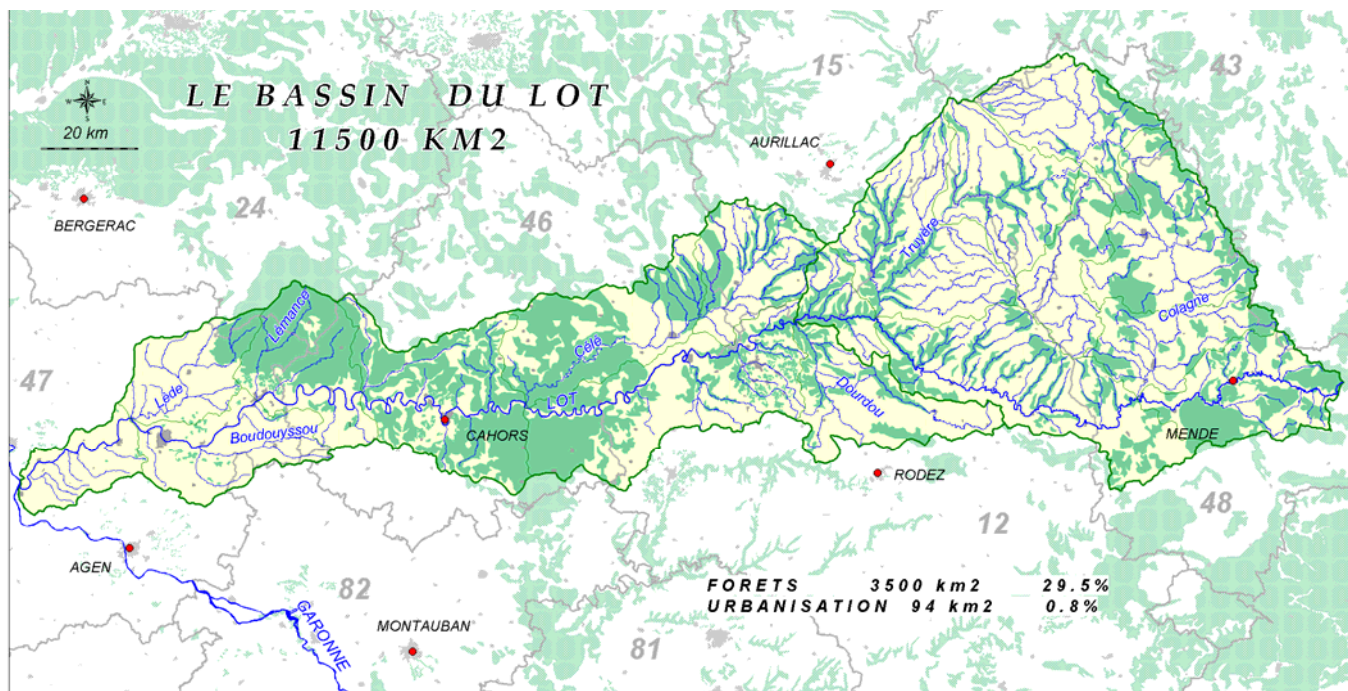




PLAN DE GESTION DES ETIAGES du bassin du LOT

ETAT DES LIEUX



TOME 1

Document technique

décembre 2004



67 allées Jean Jaurès 31000 TOULOUSE
Tél : 05 61 62 50 68 Fax : 05 61 62 65 58
Email : eaucea@wanadoo.fr

Jean Marcel FERLAY

46800 BAGAT en QUERCY
Tél et Fax : 05 65 24 92 23
Email : jmferlay@free.fr

SOMMAIRE

1 - PRESENTATION DU PGE	5
1.1 - De la convention de soutien d'étéage au PGE.....	5
1.2 - Découpage territorial.....	6
1.3 - Organisation de la concertation.....	7

Partie 1 : le bassin du Lot, Zone d'application du P.G.E.

2 - LE BASSIN DU LOT	9
2.1 - Démographie	9
2.2 - Présentation physique du bassin.....	10
2.3 - Hydrographie.....	11
2.4 - Climatologie	12
2.5 - Hydrogéologie.....	13
2.6 - Zones humides.....	14
2.7 - Occupation du sol.....	15
2.8 - Classification juridique	17
3 - MILIEUX NATURELS ET REMARQUABLES.....	18
4 - ACTIVITES LIEES A L'EAU (HORS PECHE).....	19
5 - VIE PISCICOLE ET PÊCHE.....	20
6 - QUALITE GLOBALE DES EAUX.....	21

Partie 2 : Analyse quantitative

7 - RESEAU DE MESURE DES DEBITS.....	23
7.1 - Le réseau hydrométrique disponible	23
7.2 - Le réseau hydrométrique sélectionné.....	24
7.3 - Analyse hydrologique	27
7.4 - Quelques caractéristiques des étiages du bassin du Lot.....	29
7.5 - Objectifs de quantité en étiage	30
8 - REFERENTIEL COMMUN DES PRELEVEMENTS EN EAU.....	33
8.1 - Eau potable.....	33
8.1.1 Schémas Départementaux AEP	33
8.1.2 Les volumes prélevés.....	33
8.1.3 Organisation de la production et transferts d'eau potable	34
8.1.4 Les volumes restitués.....	35
8.2 - Industrie.....	36
8.2.1 Volumes prélevés.....	36
8.2.2 Rejets industriels	37
8.3 - Agriculture	37
8.3.1 Origine des données.....	37
8.3.2 Les trois informations de base utiles au PGE.....	37
8.3.3 Principaux résultats.....	39
8.3.4 Répartition départementale.....	41
8.3.5 Commentaire sur les recensements précédents.....	41
8.3.6 Consommation en eau des cultures irriguées.....	42

8.4 - L'élevage	45
8.5 - Bilan des prélèvements.....	46
9 - LES RESSOURCES STOCKEES	48
9.1 - Les retenues hydroélectriques	48
9.1.1 Présentation.....	48
9.1.2 Modalité de gestion énergétique	48
9.1.3 Les enjeux de l'hydroélectricité en période d'étiage.....	49
9.1.4 Renouvellement des concessions EDF	50
9.1.5 Conventions entre EDF et des partenaires.....	51
9.1.6 Bilan hydrologique à l'étiage.....	51
9.2 - Aménagement hydraulique de la Colagne	53
9.2.1 Présentation.....	53
9.2.2 Le réservoir de Charpal	54
9.2.3 Les dérivations EDF.....	54
9.2.4 Bilan hydrologique global.....	56
9.2.5 Bilan hydrologique à l'étiage.....	56
9.3 - Autres réservoirs de réalimentation.....	57
9.4 - Les réservoirs de stockage agricole ou collinaires	58
10 - LES SOUTIENS D'ETIAGE	60
10.1 - 16 ANS d'application du soutien d'étiage du Lot domanial	60
10.1.1 Les objectifs du soutien d'étiage du Lot	60
10.1.2 Volumes mobilisés par les soutiens d'étiage	61
10.1.3 La ressource mobilisable par la convention – analyse statistique	62
10.1.4 Impact du soutien d'étiage sur l'amont.....	63
10.1.5 Premier bilan.....	63
10.2 - Soutien d'étiage de la Colagne.....	64
10.3 - Réalimentations des affluents.....	64
10.4 - Les projets	64
CARTE 1 - Organisation géographique	7
CARTE 2 – Densité de population et population saisonnière.....	9
CARTE 3 – Réseau hydrographique	11
CARTE 4 – Découpage hydrologique	11
CARTE 5 – Géologie du bassin.....	14
CARTE 6 – Réseau de mesure hydrométrique	23
CARTE 7 – Module spécifique	27
CARTE 8 – QMNA, VCN10 et 10^{ème} du module	29
CARTE 9 – Prélèvement en eau potable	34
CARTE 10 – Rejet d'épuration.....	35
CARTE 11 – Prélèvements industries	36
CARTE 12 – Surfaces irriguées depuis les rivières	39
CARTE 13 – Prélèvement 2003.....	43
CARTE 14 – Pédologie.....	43
CARTE 15 – Les réservoirs à vocation agricole, cumul des capacités par sous bassins	59
CARTE 16 – Réalimentation des cours d'eau.....	60

PREAMBULE

Le document de l'état des lieux du PGE est un support pour la concertation. Il est organisé en 7 documents :

- ✓ *Un document principal regroupant les éléments à caractère généraux.*
- ✓ *6 documents géographiques permettant une redistribution des enjeux locaux.*

Toutes les cartes référencées dans le texte sont regroupées en fin du document

1 - PRESENTATION DU PGE

1.1 - De la convention de soutien d'étiage au PGE

De 1969 à 1980, l'Association pour l'Aménagement de la Vallée du Lot, présidée par M. Christian BERNAD, met en place la première opération interdépartementale de mise en valeur de la rivière Lot, sous l'appellation « Lot, rivière claire » : dans le cadre de cette opération, est réalisé en 1977, le premier « Schéma hydraulique du Bassin du Lot », document qui répertorie les problématiques liées à l'eau, dont l'une devient prioritaire, à savoir le « SOUTIEN d'ETIAGE ».

Différentes solutions sont alors évoquées : déstockage à partir de barrages EDF (branche Lot-amont et /ou Truyère) ou création d'un nouveau barrage spécifique pour le soutien d'étiage. EDF ne voulant pas déstocker, ou alors à des conditions financières irrecevables, il ne restait que la solution « nouveau barrage spécifique ».

L'Association pour l'Aménagement de la Vallée du Lot, association de type 1901, ne pouvant devenir le maître d'ouvrage d'une telle construction, a proposé la création d'un Etablissement Public Interdépartemental à vocation hydraulique : l'Entente Interdépartementale du Bassin du Lot .

Dès sa création en 1980, l'Entente Interdépartementale du Bassin du Lot, présidée par M. Jean FRANCOIS-PONCET, et EDF ont recherché en commun la meilleure solution pour renforcer le débit d'étiage du Lot en période estivale.

Les études technico-économiques ont montré, aux conditions économiques de l'époque, que l'intérêt général conduisait à construire à St. Geniez d'Olt un ouvrage mixte (soutien d'étiage et hydroélectricité) plutôt que de déstocker de l'eau à partir des retenues EDF du Lot-amont et de la Truyère.

L'Entente et EDF ont alors décidé de construire un ouvrage hydraulique mixte ayant pour finalité première, du 1^{er} Juillet au 30 Septembre, de pourvoir au soutien des étiages du Lot et, pour le reste de l'année, de produire de l'énergie hydroélectrique.

A partir de 1984, la conjoncture économique n'a cessé d'évoluer avec une croissance ralentie de la consommation d'électricité et une disponibilité du parc nucléaire d'EDF meilleure que prévue. Un protocole d'accord entre les deux parties, en date du 10 Mai 1989, prévoit de différer de 5 ans la construction des ouvrages (barrage principal et 2 barrages de queue de retenue) et fixe le montant de 18,50 millions d'euros (121,4 millions de F) et les modalités de la participation financière de l'Entente auprès d'EDF.

EDF s'engage alors à soutenir les débits d'étiage en attendant la réalisation des ouvrages, selon les conditions techniques précisées par la Convention d'exploitation de Juin 1989.

En 1993, un décret de Zone de répartition des eaux (Décret n°94-354 du 29/04/94 et 93-742 du 29/03/93) comprend l'intégralité du bassin du Lot, à l'exception du bassin du Lot à l'amont d'Enraygues et du bassin de la Truyère, confirmant les rigueurs du régime d'étiage. Un régime particulier s'applique visant à abaisser les seuils d'autorisation et de déclaration des prélèvements et des installations de prélèvements dans les eaux superficielles comme dans les eaux souterraines.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.D.A.G.E.) du bassin Adour Garonne fixe en 1996 le cadre d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et des

écosystèmes aquatiques à l'échelle du bassin. Le Lot et la Colagne sont classés en cours d'eau déficitaire. Sa mesure C5 recommande que des Plans de Gestion d'Étiages (P.G.E.) soient établis par grandes unités hydrographiques, selon des modalités inspirées de celles des S.A.G.E.

L'élaboration d'un PGE comporte différentes phases :

- Phase de recueil des données et élaboration d'un modèle descriptif du bassin,
- Phase de propositions des différents scénarios de gestion,
- Phase de choix du scénario,
- Phase de rédaction du protocole.

Le P.G.E. est l'occasion pour l'ensemble des partenaires de travailler sur le rééquilibrage de la ressource en eau entre les différents usages ou territoires et vis-à-vis du fonctionnement des écosystèmes aquatiques ou assimilés. Il fixe les règles de partage de la ressource en eau en situation normale et en " situation de crise ", ainsi que les moyens de son contrôle. Il explicite les valeurs de Débit Objectif d'Étiage (D.O.E.) et de Débit de CRise (D.C.R.) au niveau des points nodaux, les volumes plafonds de prélèvement, leur répartition en fonction des zones et des usages, ainsi que, selon le cas, l'échéancier de mise en service de nouvelles ressources.

Ce document prévoit également les conditions de limitation progressive des prélèvements et des rejets en " situation de crise " et les conditions d'utilisation des grands réservoirs et ouvrages de transfert. Il explicite à l'échelle de son bassin les modalités institutionnelles de gestion collective des prélèvements et des ressources en eau.

L'état des lieux porte sur l'hydrologie, la ressource stockée, les usages et les fonctions. Il présente les résultats à l'échelle globale du P.G.E. La principale difficulté rencontrée pour l'établissement de ce constat est liée à l'hétérogénéité des données récoltées sur six départements. On note que l'état des lieux présenté s'appuie en grande partie sur le tableau de bord du Lot géré par l'ETPB Lot et aussi sur l'Etat des lieux de la Directive Cadre dont nous reprendrons des données ou des commentaires significatifs pour le PGE.

1.2 - Découpage territorial

La réalisation du Plan de Gestion des Étiages nécessite une organisation spatiale particulière. La diversité de l'hydrologie rencontrée (bassin supérieur du Lot et de la Truyère, Lot dans la traversée des Causses karstiques, Lot aval), implique une organisation du travail qui reflète cette diversité. Elle n'est pas obligatoirement calquée sur la DCE. Nous distinguons les grands sous ensembles suivants :

- Truyère
- Lot Amont et Colagne
- Lot domaniale, d'Entraygues à Aiguillon (confluence avec la Garonne)
- Célé
- Affluents en rive gauche aveyronnaise : le Dourdou, le Riou Viou, la Diège
- Affluents dans le département du Lot : le Vers, le Vert et la Masse, la Thèze
- Affluents dans le département du Lot et Garonne : la Lémance, la Lède, le Boudouyssou.

Chacun de ces sous-bassins fait l'objet d'une analyse hydrologique indépendante.

- Karst (Causses du Quercy...), bien que le PGE ne soit théoriquement pas en charge des eaux souterraines autres que « nappes d’accompagnement », les échanges entre le karst et le réseau superficiel imposent leur prise en compte.

Pour chacun de ces ensembles, l’hypothèse de stratégie « divisionnaire » ou plutôt spécifique par rapport au reste du bassin, est envisageable dès lors que les objectifs communs au bassin sont respectés.

CARTE 1 - Organisation géographique

Les zones ainsi définies sont nécessaires en premier lieu pour organiser l’information et construire les simulations hydrologiques dans la phase des scénarios. Ce découpage peut servir de base à la définition des modalités d’organisation et/ou de contraintes particulières issues du PGE afin que soient garantis les objectifs globaux.

Ces découpages préliminaires qui déclinent l’approche globale à l’échelle du bassin n’excluent pas la définition d’autres « espaces de responsabilités et solidarités » et donc de gestion sur des sujets concernés par les étiages comme la gestion piscicole ou les loisirs nautiques.

1.3 - Organisation de la concertation

L’établissement du PGE s’appuie sur un travail de concertation entre des acteurs. La maîtrise d’ouvrage a été conférée par l’État à L’ENTENTE INTERDEPARTEMENTALE DU LOT, les institutionnels et les représentants des usagers du bassin. Une annexe du PGE présentera, cette organisation qui comprend essentiellement.



LE COMITE D’ELABORATION



LE GROUPE TECHNIQUE D’ELABORATION



DES RÉUNIONS PAR BASSIN

Les réunions par bassin ont pour but d’informer et de mobiliser les partenaires concernés, de recueillir des données synthétiques ou techniques particulières afin d’établir un recensement des données à transmettre au groupe technique. L’organisation géographique a été préférée à l’organisation thématique pour des raisons pratiques d’organisation des réunions. Elles doivent également conduire les acteurs de chaque filière à s’inscrire dans une démarche partagée avec les autres à l’échelle du bassin.

Il est possible que des synthèses thématiques soient nécessaires sur l’ensemble du bassin. D’ores et déjà, il peut être dégagé quelques points importants.

Agriculture

Ce groupe thématique travaille en particulier sur la définition des besoins en eaux des cultures irriguées et la gestion des ouvrages collinaires. Les enjeux de l’élevage pourraient être examinés avec ceux de l’AEP en zone rurale.

Loisirs nautiques

Ce groupe thématique travaille sur les implantations des loisirs nautiques sur le bassin, les objectifs de développement de ceux-ci et sur les besoins en eau de ces activités à l'étiage. Ce groupe est constitué de représentants de la navigation fluviale et des activités sportives et familiales.

Milieux aquatiques et pêche

Ce groupe thématique travaille notamment sur la définition des enjeux piscicoles du bassin. On relève en particulier les enjeux migrateurs, pérennité et qualité des habitats piscicoles et des milieux aquatiques. L'activité de pêche professionnelle et de loisir est intégrée à ce groupe. Une attention particulière est portée par les représentants de la pêche sur les risques liés à une artificialisation trop poussée des régimes hydrologiques des cours d'eau (impact des retenues collinaires par exemple).

Alimentation en Eau Potable

Ce thème pourrait être particulièrement important pour le PGE Lot. Des contraintes quantitatives de ressources s'expriment sur certains captages qui pourraient être renforcés par des obligations réglementaires (respect des débits réservés) ou sanitaires.

Le Lot et certains de ses affluents, contribuent par ailleurs à la sécurisation en eau potable de territoires extérieurs aux limites du bassin ; Le PGE pourrait donc être amené à peser sur les Schémas départementaux en cours de réalisation.

Energie

L'importance stratégique de la gestion hydroélectrique pour le haut bassin Lot Truyère et pour l'axe Lot, implique une réflexion spécifique avec EDF. Cette réflexion s'appuiera sur les acquis de l'Etude Hydraulique « éclusées ».

Partie 1 : le bassin du Lot, Zone d’application du P.G.E.

2 - LE BASSIN DU LOT

2.1 - Démographie

CARTE 2 – Densité de population et population saisonnière

L’aire géographique du P.G.E. Lot concerne 4 régions, 7 départements et 685 communes.

***Superficie**

11 500 km²

***Population municipale des communes concernées par le PGE**

425 150 habitants

***Population municipale pondérée par la surface**

353 382 habitants

***Densité : 30 hab/km²**

***Population saisonnière**

>200 000 personnes

***Fréquentation touristique**

>450 000 journées/an

Circonscriptions administratives		Principales villes RGP 2000	
4 régions	7 départements		
Auvergne	15- Cantal	St Flour	7 417 hab
Languedoc-Roussillon	48- Lozère	Mende	13 103 hab
Midi-Pyrénées	12- Aveyron	Decazeville	6 800 hab
	46- Lot	Cahors	21 532 hab
		Figeac	10 500 hab
	82- Tarn et Garonne		
Aquitaine	24- Dordogne		
	47- Lot et Garonne	Villeneuve/Lot	24 134 hab

L'historique des flux de population récents de 1982 à 1999 montre une légère baisse de population généralisée sauf sur l'aval de la vallée du Lot, dont la croissance démographique timide ne suffit cependant pas à compenser les pertes d'habitants dans les autres territoires. Le tableau ci-dessous présente ce trait démographique et lui associe la population saisonnière. Celle-ci est parfois supérieure à la population permanente traduisant bien la vocation touristique majeure de ce bassin, surtout en été et donc en période d'étiage.

Dept	Population permanente (pondéré par la surface des communes)			Population saisonnrière1998		Nombre de communes
	1982	1990	1999	1998	Pop Sais98 /pop per99	
12	92 721	87 074	83 404	55 846	67%	131
15	43 230	41 195	38 359	30 841	80%	118
24	2 356	2 323	2 247	2 540	113%	15
43	7	5	5	0	0%	2
46	83 131	84 473	87 021	53 332	61%	204
47	89 323	89 989	88 654	19 222	22%	95
48	51 058	50 473	51 074	40 103	79%	114
82	672	731	681	395	58%	6
Total	362 498	356 263	351 444	202 278	58%	685
Evolution		-1,7%	-1,4%			

En projection tendancielle à l'horizon 2015, le PGE pourra conserver une stabilité de la population permanente 1999 et l'on peut estimer que la population saisonnière 1998 reflète bien la réalité touristique des prochaines années.

Les conséquences de ce constat s'observent surtout sur la distribution publique de l'eau.

2.2 - Présentation physique du bassin

Le bassin du Lot est une terre de contrastes où l'aridité des plateaux et l'austérité des hautes terres côtoient la nature généreuse et verdoyante de la vallée, lieu de vie, d'activité et de richesse. L'intérêt architectural témoin d'un passé riche, la beauté des sites naturels, la qualité de vie, la faible pression anthropique sont autant d'atouts pour favoriser un développement économique à dominante touristique. Les rivières et les lacs prennent une place prédominante dans le bassin et sont de réels vecteurs de l'aménagement du territoire.

Le bassin du Lot associe à l'amont un bassin d'alimentation avec de nombreux affluents qui drainent les reliefs du Sud du Massif Central et qui rejoint la Garonne par un long couloir d'écoulement.

Ces deux ensembles s'opposent par :

- la pluviométrie, qui dépasse souvent 1 200 mm/an en amont, alors que l'aval ne reçoit que 500 à 700 mm/an d'eau,
- le substrat, cristallin et volcanique en amont, sédimentaire à l'aval,
- le réseau hydrographique, digité et dense sur les terrains imperméables de l'amont, réduit parfois au seul Lot dans le Quercy.

La vallée du Lot, est le principal axe où se concentrent les activités autour des agglomérations de Cahors, Villeneuve sur Lot et le bassin de Decazeville.

2.3 - Hydrographie

Le bassin versant du Lot s'étire sur 250 km selon un axe Est-Ouest. Le territoire de 11 500 km² est décomposé en 150 sous bassins hydrologiques. C'est à cette échelle que s'effectue l'état des lieux du PGE.

CARTE 3 – Réseau hydrographique

CARTE 4 – Découpage hydrologique

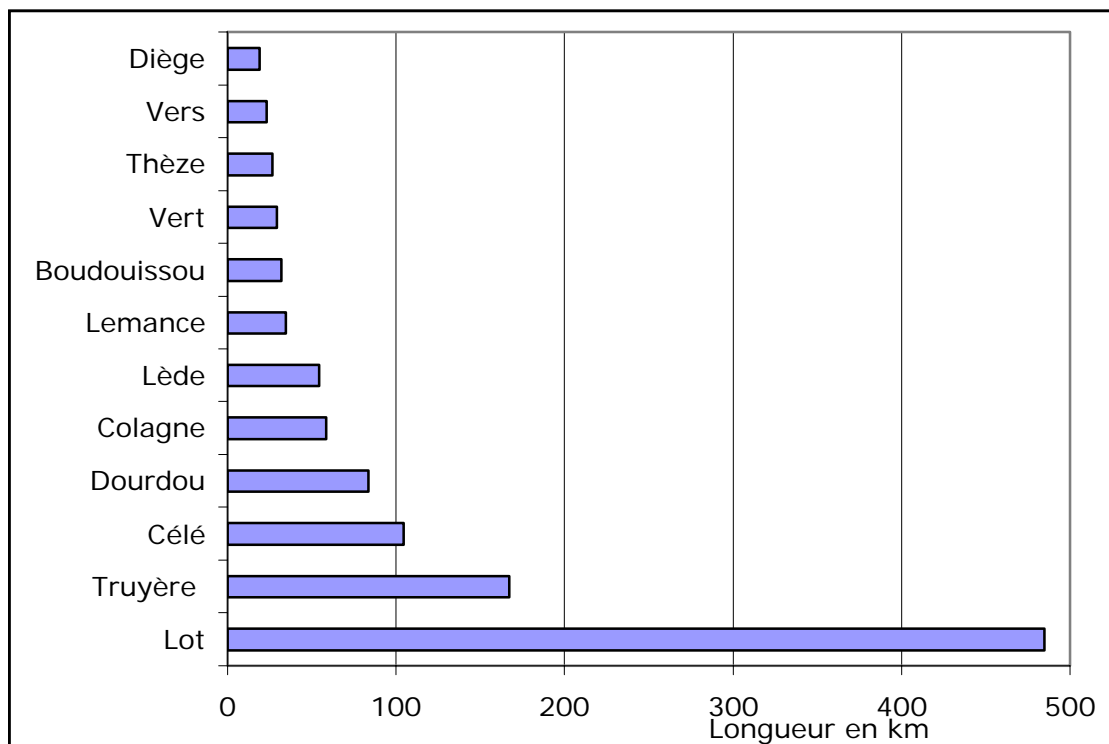
Prenant sa source dans le massif du Mont Lozère à 1 214 m. d'altitude, le Lot rejoint la Garonne après 485 kilomètres de parcours. Le Lot est le plus grand affluent de la Garonne, 2 km plus grand que la Dordogne. Ce serait d'ailleurs le plus grand affluent français !

Il traverse successivement les hautes terres du Massif Central et les plateaux calcaires du Quercy, pour atteindre les collines molassiques aquitaines. Il se caractérise par un encaissement qui isole souvent la vallée des terres environnantes. On distingue deux grandes unités d'un point de vue morphodynamique :

- Le haut bassin du Lot drainé par la Truyère et le Lot en amont de leur confluence à Entraygues qui se caractérise par de fortes pentes et un réseau hydrographique dense.
- L'aval d'Entraygues où les pentes sont faibles et le Lot se caractérise par une succession de biefs artificiels et de seuils. Le réseau hydrographique est diffus.

Les principaux affluents du Lot amont sont en rive droite la Truyère (3300 km²) et la Colagne (441 km²). A l'aval on distingue en rive gauche le Dourdou (490 km²) et le Célé en rive droite (1380 km²).

	Longueur en km		Longueur en km
Lot	484,6	Lemance	34,6
Truyère	167,3	Boudouyssou	32,0
Célé	104,4	Vert	29,4
Dourdou	83,8	Thèze	26,6
Colagne	58,5	Vers	23,0
Lède	54,2	Diège	19,1



On peut distinguer plusieurs types d'hydro écorégions naturelles sur le bassin du Lot :

- *Le Massif Central Sud* est caractérisé par un climat atlantique dominant, un relief accentué (altitude moyenne > 700 m) incluant montagnes, plateaux et vallées incisées (Truyère). Le sous-sol est granitique (socle hercynien) avec des émergences volcaniques érodées (montagnes du Cantal).
- *Les Causses Calcaires* forment un relief de plateaux calcaires de faible altitude et comportent des systèmes karstiques (le Lot et le Célé dans le département du Lot). Ils sont sous l'influence du climat atlantique.
- *Les Coteaux Aquitains* se caractérisent par un relief ondulé de faible altitude sur un sol de molasses et d'argiles (la Lède et le Lot aval dans le Lot et Garonne). Ils subissent l'influence du climat atlantique.
- *Les Grands Causses* forment des plateaux de calcaire massif, entaillés de gorges profondes (Dourdou de Conques et Haute vallée du Lot). Riches en systèmes karstiques, ils subissent un climat intermédiaire entre le climat atlantique et le climat continental.

2.4 - Climatologie

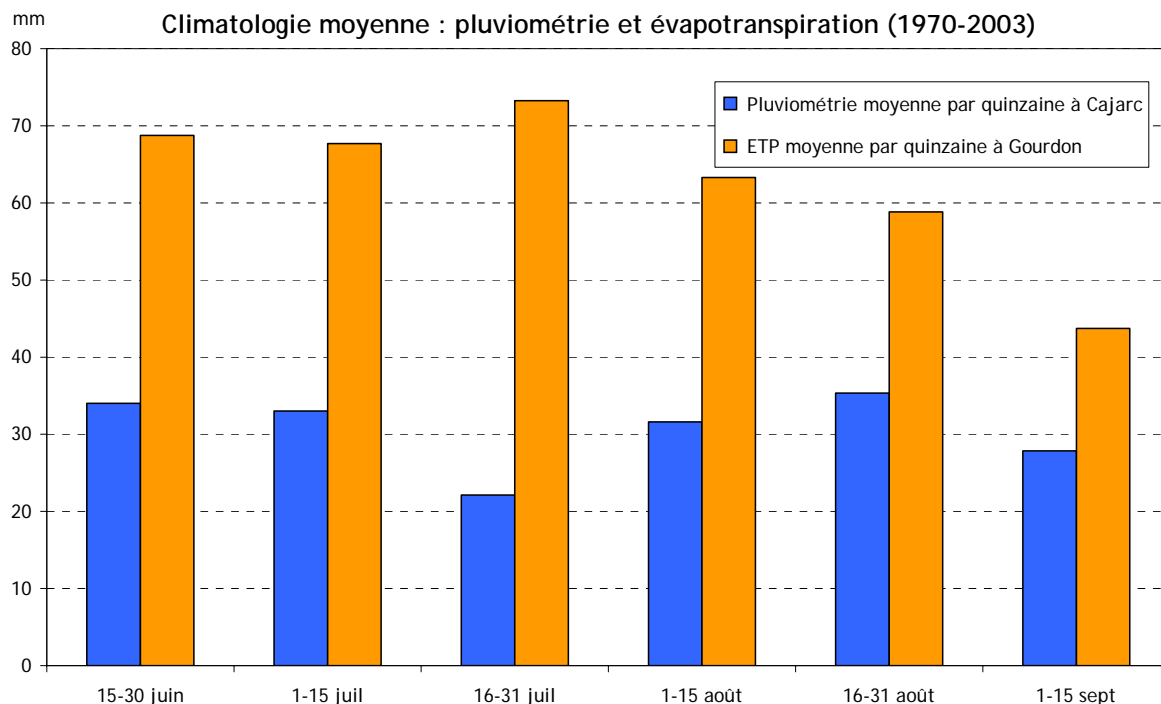
Sur l'ensemble du bassin versant du Lot, la pluviométrie est variable selon les reliefs et la situation géographique. En moyenne les précipitations sont de l'ordre de 930 mm/an résultant :

- de précipitations d'origine méditerranéenne arrosant l'amont et le Sud du bassin versant du Lot, caractérisées par des pluies d'automne importantes,
- de précipitations d'origine océanique arrosant l'intégralité du bassin versant, réparties de façon relativement homogène sur l'année, avec un maximum en hiver.

On relève des précipitations plus importantes sur la tête du bassin (1000 à 1200 mm/an en moyenne) par rapport aux précipitations de l'aval (730 mm/an dans le Lot et Garonne).

Le régime du Lot dépend principalement des pluies automnales et hivernales, ce qui peut engendrer des crues de grande intensité, aggravées par l'influence de la barrière montagneuse et climatique constituée par le Massif Central et les Cévennes.

Sur les cinq mois d'été de juin à octobre, la pluviométrie cumulée est en moyenne de l'ordre de 300 mm avec une forte variabilité. La pluviométrie est plus élevée en septembre et en octobre et juillet-août sont les mois les plus secs (environ 50 mm/mois). Sur cette même période, l'ETP représente 2 à 3 fois la pluviométrie, ce qui explique l'absence de recharge de la nappe sur cette période.



2.5 - Hydrogéologie

Le bassin de la Truyère est essentiellement constitué de terrains volcaniques (Aubrac et contreforts du Massif Central, Plomb du Cantal) et cristallins (Monts de la Margeride). Ces roches cristallophylliennes et éruptives sont des terrains imperméables. Seules quelques zones de sédiments tertiaires se localisent de part et d'autre de l'Ander et de la Truyère en amont de Grandval.

Le bassin Amont du Lot est essentiellement constitué de terrains volcaniques (Aubrac) et cristallins (Monts de la Margeride, Mont Lozère). La rive gauche du Lot de Mende à Espalion est constituée de calcaires du Jurassique bordés de grès permien, d'argile et marnes du Lias. En Lozère, le Lot est alimenté en eau par des aquifères karstiques discontinus à structures tabulaires.

Le Quercy, dans le département du Lot est caractérisé hydrogéologiquement par de nombreux systèmes karstiques. Les caractéristiques géologiques permettent ainsi l'existence de 7 aquifères superposés.

Globalement ce sont les karsts qui alimentent la vallée du Lot par des résurgences. Il arrive cependant que les circulations soient parfois inversées, comme dans la fontaine des Chartreux à Cahors, où le système karstique est en partie alimenté par les eaux du Lot.

CARTE 5 – Géologie du bassin

A l'aval du bassin, la plaine alluviale présente une forme étroite et un réseau hydrographique ténu, réduit parfois au seul Lot.

On peut noter deux caractéristiques géologiques supplémentaires accentuant la diversité des paysages : le bassin houiller de Decazeville et la châtaigneraie (granite) à l'amont du bassin du Célé.

L'hydrologie estivale sera ainsi largement dominée par le niveau des précipitations entre septembre/octobre et mai, qui ont pu, soit contribuer au remplissage de la fonction capacitive des karsts, soit saturer les aquifères diffus présents sur tout le haut bassin. Ceux ci, bien que peu productifs, sont avec les zones humides qui leur sont souvent associées, la clé des étiages du réseau hydrographique très dense en amont. On constate cependant que les vitesses de tarissement de ces ressources sont rapides.

L'été, seules les précipitations importantes sont efficaces pour augmenter les débits du cours d'eau et leur effet est souvent fugace. Cette combinaison de facteurs, rend le réseau hydrographique du bassin très sensible à des périodes de sécheresse prolongée en été, et seul le Lot avec son hydrodynamique particulière liée aux aménagements en bief, sa nappe alluviale et ses échanges avec le réseau karstique bénéficient d'une certaine inertie.

2.6 - Zones humides

Le SDAGE Adour Garonne définit les zones humides comme suit :

« Terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire.

Ces zones sont des espaces de transition entre la terre et l'eau (ce sont des écotones). Comme tous ces types d'espaces particuliers, il présente une forte potentialité biologique (faune et flore spécifique) et ont un rôle de régulation par l'écoulement et l'amélioration de la qualité des eaux. »

Sur le bassin du Lot, les tourbières de Lozère et du Cantal sont classées en zones humides d'importance majeure. Le recensement plus systématique des zones humides est en cours en plusieurs points du bassin. En plus des tourbières d'altitude, on trouve des zones humides sur le haut bassin du Célé, mais aussi en bordure de certains cours d'eau situés en zone karstique comme la Masse par exemple. Dans ces secteurs, les zones humides correspondent souvent à des zones de sources et de résurgences. Les zones humides présentent des fonctionnalités souvent décrites qualitativement vis-à-vis du régime des eaux mais aucune donnée de synthèse quantitative n'existe sur le bassin du Lot. Or, les menaces qui pèsent sur ces milieux écologiquement très riches, sont multiples.

Dans les zones de pâturage, elles sont drainées, ce qui, du strict point de vue agronomique, augmente le rendement en fourrage. Les eaux collectées sont parfois concentrées pour favoriser l'abreuvement du bétail. Dans les fonds de vallée, notamment dans les zones karstiques, exemple de la Thèze ou du Célé, le drainage a souvent été systématisé pour permettre le développement des grandes cultures, et là où le drainage était peu propice, les zones humides sont souvent dédiées à la populiculture. Sur d'autres bassins versants (Diège,

Boudouyssou, Lémance, ...) des retenues collinaires ont souvent submergées ces zones d'émergences.

L'incidence de ces aménagements sur le régime des eaux est potentiellement stratégique sur le bassin versant du Lot car ils touchent à tout le territoire. On ne peut ignorer un éventuel cumul de ces effets sur le régime des eaux des principaux cours d'eau. Cependant, la disparition des zones humides peut aussi impacter fortement le régime des eaux de source et des ruisseaux plus modestes qui constituent très souvent la seule ressource en eau disponible pour les hommes et pour le bétail. La préservation de ce régime d'écoulement diffus revêt donc une très grande importance.

2.7 - Occupation du sol

Le bassin du Lot conserve des espaces naturels conséquents avec de la forêt couvrant 30% de la surface totale. La SAU représente 656 000 ha soit 56% de la surface totale.

La vallée du Lot est marquée par les vergers et la vigne qui ne se maintient réellement qu'autour de Cahors (46) et de Marcillac et Estaing (12), le haut bassin et les causses par l'élevage, et les coteaux du Lot et Garonne par les grandes cultures mais toujours le maintien d'une activité de polyculture élevage. C'est aussi la zone de plus forte implantation des cultures irriguées.

Parmi les traits marquants du bassin, on note un écart sensible entre la taille des exploitations : grandes (environ 80 ha) dans les zones d'élevage en altitude, elles se réduisent fortement vers l'aval dans les secteurs de polyculture.

Parmi les principales évolutions, on relève depuis vingt ans, une légère réduction de la SAU mais qui sur certains bassins est très marquée. Ainsi sur la Lémance, la réduction atteint 30%, 15% sur la Thèse, 12% sur la Lède ou la vallée du Lot domaniale. Les surfaces en céréale et la vigne diminuent aussi. Les cultures en expansion sont les vergers et maraîchage, et les cultures fourragères liées à l'activité élevage. En revanche, les surfaces toujours en herbe, à peu près stabilisées sur les hauts bassins, se sont parfois très fortement réduites comme dans les bassins de la Lède ou de la Lémance.

Le drainage et l'irrigation ont augmenté même si les deux phénomènes ne sont pas systématiquement liés. En particulier, dans les zones d'altitude, le drainage touche jusqu'à 3% de la SAU (à valider avec le RGA 2000) où il doit correspondre surtout à la réduction des mouillères alors que plus à l'aval, il est plus souvent associé à l'irrigation ou la mise en culture de prairies de fond de vallée.

Ces évolutions du paysage agricole doivent être suivies avec attention car elles peuvent être sensibles sur le fonctionnement hydrologique des bassins versants notamment à l'étiage.

	Superficie totale des communes (ha)	Superficie agricole utilisée communale (ha)	Nb exploitations	Superficie agricole utilisée (ha)	Superficie agricole utilisée (ha)	Superficie agricole utilisée (ha)	Terres labourables (ha)	Céréales (ha)	Superficie fourragère principale (ha)	Superficie toujours en herbe (ha)	Vignes
	2000	2000	2000	1979	1988	2000	2000	2000	2000	2000	2000
La Colagne	58 021	37 946	393	38 189	37 223	36 831	7 610	2 045	34 713	29 132	0
La Diège	23 461	16 962	571	17 417	17 590	17 568	11 439	3 412	13 774	6 069	16
La dourdou	92 525	57 973	1 288	60 380	60 096	61 010	28 249	6 739	53 679	32 394	260
La Lède	50 822	32 145	874	35 473	35 699	32 508	25 283	11 626	11 858	4 865	138
La Lémance	36 104	8 428	394	11 156	9 843	8 243	4 925	1 938	4 960	2 886	40
La Thèze	10 566	2 479	142	3 035	2 773	2 564	1 273	559	1 643	1 142	25
la Truyère	389 388	259 309	4 275	260 041	266 019	266 582	45 819	9 604	256 643	220 477	20
Le Boudouyssou	44 343	26 631	660	28 726	27 567	26 312	21 866	10 377	6 877	3 255	180
Le Célé	162 015	86 079	2 120	89 072	86 414	87 415	41 238	6 815	80 011	45 654	55
Le Lot amont	212 364	107 420	1 599	111 997	105 079	113 425	27 993	7 112	105 957	85 158	54
Le Lot domanial	303 482	134 403	4 645	148 880	141 029	134 432	78 061	31 862	73 518	43 298	5 170
Le Vers	12 564	5 598	108	5 913	5 487	6 159	2 846	592	5 510	3 287	10
Le Vert et la masse	35 089	10 772	380	12 030	10 632	11 260	4 868	1 324	9 308	5 940	70
Total	1 432 744	788 145	19 449	824 288	807 439	806 309	303 470	96 005	660 451	485 557	8 038

2.8 - Classification juridique

L'organisation administrative du bassin du Lot est relativement simple avec un seul cours d'eau domanial, le Lot en aval d'Entraygues. Autrefois classé voie navigable, il a été rayé de la nomenclature en 1926. Aujourd'hui, le Lot est à nouveau navigué mais son classement n'a pas été revu. La police de l'eau et de la navigation est assurée par les DDE de chaque département concerné.

Partout ailleurs, la police de l'eau est assurée par les DDAF.

3 - MILIEUX NATURELS ET REMARQUABLES

Le détail des analyses est présenté dans les documents géographiques et l'on peut relever comme principaux traits :

- ✓ sous bassin du Lot-amont : la présence de zones humides et de tourbières (3 zones vertes sensibles : Margeride, Aubrac et Mont Lozère) qui sont des écosystèmes spécifiques (faune, flore...) et qui jouent un rôle important dans la régulation hydraulique des cours d'eau. Les zones humides « remarquables » font l'objet d'un recensement et de programmes de gestion (en cours). Mais la disparition des zones humides « non remarquables » continue de manière préoccupante car sans moyen de protection et d'action à leur encontre : les drainages continuent.
On note aussi comme autre zone verte sensible : le réseau des Boraldes.
- ✓ sous bassin de la Truyère : il possède des milieux très riches et très diversifiés : ZNIEFF, ZICO... On y retrouve le problème des zones humides et des tourbières (trois zones vertes : Planèze de St. Flour, Aubrac, Margeride) et le problème des drainages (Cantal, Aveyron et Lozère). On constate par ailleurs une dégradation de la qualité des milieux aquatiques et de la qualité de l'eau ainsi qu'une aggravation des carences en eau (en particulier sur les bassins de l'Ander et de la Truyère-amont).
Les gorges de la Truyère constituent une autre zone verte sensible.
- ✓ sous bassin du Célé : la présence de la Moule Perlière, espèce protégée (Célé-amont, Veyre), dont le développement est gêné par le réchauffement des eaux (couple température / débit).
- ✓ pour le Lot lui-même, le peuplement d'invertébrés benthiques est de bonne qualité (IBGN de 15/20) sur la partie courante du Lot (partie de 45 km, non équipée de chaussée de navigation) et de qualité « passable » sur le parcours Livinhac - Aiguillon, (soit 267 km sur les 312 km existant entre Entraygues et Aiguillon), qui est un parcours aménagé de chaussées et barrages (dont 35 usines hydroélectriques), donc soumis à des variations de débit.

Réseau Natura 2000

Les zones recensées :

- Haute vallée du Lot entre Espalion et Saint-Laurent d'Olt et gorges de la Truyère, basse vallée du Lot et le Goul.
- Plateau central de l'Aubrac aveyronnais.
- Vallées de la Rauze et du Vers et vallons tributaires.
- Basse vallée du Célé.
- Moyenne vallée du Lot inférieur.
- Côteaux de la vallée de la Lémance

Les principaux points d'intérêt en relation avec les milieux liés à l'eau sont les fonds de vallées humides, les tourbières et bien sûr les cours d'eau abritant des communautés végétales et animales originales avec des représentants emblématiques tels que la loutre et l'écrevisse blanche.

4 - ACTIVITES LIEES A L'EAU (HORS PECHE)

Les trois principales activités liées à l'eau sont la baignade, le canoë kayak et bien sur la navigation fluviale. Le tourisme fluvial (bateaux promenades, bateaux de location) représente plus de 100 000 journées/an pour le plan d'eau de Garabit Grandval et les deux secteurs du Lot remis en navigation (Aiguillon - Lustrac soit 68 km; Luzech- Crégols soit 65 km). La fréquentation du canoë-kayak représente près de 120 000 embarquements par an. Globalement, avec les baignades, il y a plus de 500 000 contacts à l'eau/an.

Aucun de ces usages n'est consommateur d'eau, en revanche ils sont exigeants sur l'aspect qualitatif (en particulier pour la baignade) ou plus simplement vis-à-vis des contraintes hydrauliques.

Ainsi, l'étude des éclusées (SIEE/ISL) a proposé des critères de bon écoulement pour chaque type d'activité sur le Lot, et les études CARA ont proposé des objectifs de débit satisfaisant ces attentes sur la base d'un dire d'expert.

Critères de bon écoulement (étude SIEE/ISL) sur le Lot (aval d'Entraygues)

V max = vitesse maximale acceptable.

DH max/étiage = marnage maximal acceptable par rapport au niveau d'étiage

	V max	DH max/étiage
Pêche en marchant dans l'eau	< 0,5 m/s	< 0,2 m
Pêche en bateau	< 0,3 m/s	
Bateau à moteur	< 1 m/s	
CK débutant	< 0,3 m/s	
CK confirmé	< 1 m/s	
Aviron	< 0,5 m/s	
Voile	< 0,2 m/s	
Baignade en eau vive	< 0,5 m/s	< 0,2 m
Baignade en plan d'eau	< 0,15 m/s	< 0,5 m

5 - VIE PISCICOLE ET PÊCHE

Le bassin présente de fortes potentialités reconnues et l'activité de pêche est bien développée (cf. le schéma directeur de développement halieutique du bassin du Lot et les SDVP).

Par rapport aux enjeux spécifiques à l'étiage, on constate des situations très diverses entre des secteurs fortement fragilisés par des débits faibles à nuls et d'autres bassins qui traversent les étiages sans difficultés particulières.

On note cependant dans les problèmes les plus souvent cités :

- les tronçons à débit trop faible pour la vie piscicole : secteur soumis à débit réservé, à prélèvements trop importants, à assecs naturels ou provoqués,
- des problèmes d'infranchissabilité ou de frein aux déplacements des poissons, au niveau des barrages hydroélectriques et des chaussées. Par chance, la période d'étiage estivale, n'est pas une période de forte migration, mais le problème mérite d'être soulevé.

Souvent cité, l'impact des éclusées sur l'écosystème doit être pris en compte site par site. Il dépend de leur fréquence, de leur gradient de montée et de descente, de la morphologie du cours d'eau et surtout de l'amplitude relative par rapport au débit minimal et donc au débit d'étiage pendant la période estivale. Cependant cet impact s'analyse par rapport aux cycles biologiques dans la rivière. C'est pourquoi le PGE couvrant la période Juin-Octobre doit intégrer les débits d'étiage comme un facteur de risque aggravant les conséquences du fonctionnement par éclusées.

On rappelle ci-dessous les critères purement hydrauliques et fixés à dire d'experts dans l'étude des éclusées du Lot domanial (aval d'Entraygues).

Rappel des critères de bon écoulement (SIEE/ISL)

V max = Vitesse maximale acceptable
 DH max/étiage = marnage maximal acceptable par rapport au niveau d'étiage

	V max	DH max/étiage
Espèce piscicole rhéophile (eaux vives)		< 0,2 m
Espèce piscicole lentophile (courant lent)	< 1 m/s	< 0,5 m
Pêche en marchant dans l'eau	< 0,5 m/s	< 0,2 m
Pêche en bateau	< 0,3 m/s	

A ces aspects purement hydrauliques, il faut ajouter toutes les conséquences indirectes induites par les étiages sur la qualité des eaux, la modification des états piscicoles et surtout les risques liés aux assecs ou à l'extrême ralentissement des cours d'eau qui aggravent considérablement les conséquences des périodes caniculaires.

Enfin, les aménagements hydrauliques comme les réservoirs collinaires, bien qu'ils visent à sécuriser des usages en période d'étiage, peuvent induire des perturbations sur le fonctionnement de l'écosystème. Dans ce même domaine la réalimentation des cours d'eau est parfois remis en cause en raison de leurs impacts qualitatifs potentiels.

L'ensablement de nombreux cours d'eau (tête de bassin) a des effets négatifs sur la biomasse salmonicole : colmatage des frayères en particulier (bassin de la Truyère, du Lot amont, du Célé en particulier).

6 - QUALITE GLOBALE DES EAUX

La **qualité écologique** (qualité physico-chimique + qualité biologique) et la **qualité chimique** forment la **qualité globale** des eaux.

La **qualité écologique** est estimée à partir des résultats physico-chimiques et biologiques disponibles et des avis d'expert (CSP, fédérations de pêche...). Les résultats biologiques priment sur les résultats physico-chimiques. L'hydromorphologie est prise en compte comme soutien de la biologie, pouvant expliquer l'altération de la vie aquatique.

Sur l'ensemble du Bassin du Lot (72 masses d'eau étudiées), la qualité écologique est bonne pour 42 % des masses d'eau, moyenne pour 52 % des masses d'eau et mauvaise pour 6 % des masses d'eau.

La **qualité chimique** est estimée à partir des teneurs en nitrates et des substances toxiques dont les phytosanitaires et les métaux.

Sur l'ensemble du Bassin du Lot (72 masses d'eau), la qualité chimique est bonne pour 68 % des masses d'eau, moyenne pour 6 % des masses d'eau et mauvaise pour 26 % des masses d'eau.

Certains calculs fondés sur la dilution des polluants peuvent conduire à définir le débit minimum satisfaisant aux respects d'objectifs de qualité. La difficulté de ces calculs en période d'étiage, tient aux mécanismes internes du cours d'eau qui modifient la composition chimique de ces eaux sous l'influence de l'activité microbienne, des algues, de la sédimentation, de l'oxygénation, de l'ensoleillement, ... Ce mécanisme qualifié d'autoépuration est très complexe à décrire car très dépendant de la morphologie des cours d'eau.

Les observations faites sur le Lot (cf. chapitre suivant) pourraient être effectuées avec la même complexité sur la plupart des cours d'eau du bassin.

Fonctionnement hydraulique du Lot et qualité de l'eau

L'artificialisation du Lot est aujourd'hui très prégnante dans son fonctionnement hydraulique et qualitatif. Le régime des eaux à l'aval d'Entraygues est largement influencé et caractérisé par le fonctionnement en écluse des grands barrages EDF de l'amont (Truyère, Lot amont, cf. chapitre 9 - : ressources stockées) et la présence de 62 chaussées et barrages (dont près de la moitié est équipée de centrales hydroélectriques).

De fait, le fonctionnement cumulé des 62 biefs, l'impact de leur exploitation hydroélectrique, l'incidence des prélèvements, en particulier agricoles, rajoutent un niveau de complexité dans le système hydraulique qui paraît au final, dominé par l'incertitude.

Pour résumer la situation, le Lot se caractérise par l'irrégularité de ses débits instantanés et l'inertie des volumes qui transitent. Pour fixer un ordre de grandeur, si l'on considère les 312 km de son cours, d'Entraygues à la Garonne, on peut estimer que le volume du Lot à l'étiage est compris entre 70 et 90 Mm³.

Pour un débit de 10 m³/s à 12 m³/s le temps de renouvellement est compris entre 60 et 110 jours (modèle Lot).

Le temps de transfert du message hydraulique est bien plus rapide car il fonctionne comme une onde. Le débit lâché pour le soutien d'étiage aura des effets sensibles sur tout le Lot au bout de 36 heures environ, soit trente fois plus vite. En régime normal (hors étiage) on peut estimer que le temps de transit de l'eau serait plutôt de l'ordre de 10 jours.

Le fonctionnement en bief se traduit aussi par une transformation de l'énergie du cours d'eau puisque sur les 158 mètres de dénivelé du Lot depuis l'aval d'Entraygues, 136,90 m soit 87% sont des seuils en rivière. L'impact sur la dynamique sédimentaire et donc sur le fonctionnement écologique est majeur.

Il faut aussi relier cette organisation en marche d'escalier, à la dynamique piézométrique des nappes d'eau souterraine en contact avec le Lot, et donc sur les échanges quantitatifs et qualitatifs entre masses d'eau.

Un gros travail de modélisation qualitatif a été effectué de 1991 à 1994 visant notamment à comprendre le phénomène d'eutrophisation.

Les conclusions de la modélisation montrent que les temps de résidence sont l'un des paramètres clef de l'eutrophisation du Lot, qui est par ailleurs qualifiée de modérée.

L'augmentation du débit d'étiage de 9 m³/s à 12 m³/s se traduit par une réduction de ce temps de résidence et a pour conséquence une réduction des pics d'eutrophisation dans les biefs amont, mais aussi un étalement géographique plus important du phénomène. Il en est de même pour les concentrations en azote et phosphore.

Un deuxième phénomène plus complexe est le risque de stratification thermique dans les réservoirs de l'aval qui ont une profondeur de plus de 10 m où le mélange des eaux favorise les poussées d'algues planctoniques. Ce risque augmente avec la diminution du débit consécutive aux prélèvements.

Partie 2 : Analyse quantitative

7 - RESEAU DE MESURE DES DEBITS

7.1 - Le réseau hydrométrique disponible

CARTE 6 – Réseau de mesure hydrométrique

Stations de mesures hydrologique et pluviométrique (Source DIREN).

Le réseau des stations hydrométriques du Lot est dense et historiquement bien renseigné notamment sur l'axe Lot et sur le bassin amont en relation avec la fonction hydroélectrique.

Sur les petits affluents, dans la partie moyenne et aval du bassin, le réseau d'observation est plus lâche. Ce point crée une difficulté potentielle puisque l'hydrologie de ces petits affluents, qui se gèrent cependant de façon autonome, devra être appréhendée par le biais de corrélation. La fiabilité de ces approches qui est bonne en milieu imperméable, est beaucoup plus aléatoire dans des contextes hydrogéologiques karstiques.

La fiabilité des données historiques a été vérifiée auprès de la DIREN Midi Pyrénées, principal gestionnaire du réseau et a abouti à une sélection des stations les plus pertinentes pour le PGE.

Le PGE devra préciser ses exigences vis-à-vis de l'outil de mesure dont l'intérêt est double :

- Patrimonial, puisqu'il permet une meilleure approche de la ressource, la mesure étant toujours préférable à la modélisation.
- Opérationnel, pour pouvoir accompagner le déroulement de chaque période d'étiage.

Les stations hydrométriques de la banque HYDRO (ministère de l'environnement) constituent **les références « officielles » disponibles sur les débits à l'étiage sur la période historique (1970-2003).**

Les 44 stations hydrométriques disponibles, ayant un statut d'hydrométrie générale, sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Les données de détail sont présentées dans les cahiers géographiques. Elles font notamment apparaître le calcul des modules et des débits d'étiage caractéristiques ainsi que des valeurs de débit *spécifique* exprimées en l/s/km². Cette valeur permet de comparer entre eux les différents sous bassins par leur *productivité* hydrologique. Ce réseau permet d'établir les caractéristiques générales du bassin et la diversité des situations naturelles ou influencées.

Code HYDRO	Nom station	Cours d'eau	Code HYDRO	Nom station	Cours d'eau
O7001510	Bagnols-les-Bains	Lot	O7404010	Marchastel [Gour du Gou - 2]	Bès
O7011510	Sainte-Hélène	Lot	O7444010	Saint-Juéry	Bès
O7015810	Pelouse [Les Salces]	Esclancide	O7502510	Neuvéglise [Grandval]	Truyère
O7021510	Mende [amont]	Lot	O7592510	Sainte-Geneviève-sur-Argence [Sarrans]	Truyère
O7021530	Mende [aval]	Lot	O7635010	Brommat [EDF]	Bromme
O7035010	Saint-Bauzile [Les Fonts]	Bramont	O7692510	Entraygues-sur-Truyère	Truyère
O7041510	Balsièges [Bramonas]	Lot	O7701510	Entraygues-sur-Truyère [aval]	Lot
O7054010	Ribennes [Ganivet]	Colagne	O7701540	Entraygues-sur-Truyère [Roquepailhol]	Lot
O7085010	Marvejols	Coulagnet	O7814010	Bozouls	Dourdou
O7094010	Monastier-Pin-Moriès	Colagne	O7874010	Conques	Dourdou
O7101510	Banassac [La Mothe]	Lot	O7944020	Viviez [2]	Riou-Mort
O7131510	Lassouts [Castelnaud]	Lot	O7971510	Faycelles	Lot
O7145220	Castelnaud-de-Mandailles	Boralde de St-Chély	O8113510	Figeac [Merlançon]	Célé
O7191510	Entraygues-sur-Truyère [amont]	Lot	O8133520	Orniac [Les Amis du Célé]	Célé
O7202510	Serverette	Truyère	O8231510	Cahors	Lot
O7234010	Rimeize	Rimeize	O8231530	Cahors [Lacombe]	Lot
O7234030	Fau-de-Peyre [Vareilles]	Rimeize	O8255010	Labastide-du-Vert [Les Campagnes]	Vert
O7245010	Rimeize [Chassignoles]	Chapouillet	O8344020	Boussac	Thèze
O7265010	Fontans ['St-Alban']	Limagnole	O8394310	Cuzorn	Lémance
O7272510	Malzieu-Ville [Le Soulier]	Truyère	O8481520	Villeneuve-sur-Lot [55m]	Lot
O7354010	Saint-Georges	L'Ander	O8584010	Casseneuil	Lède
08264010	Mauris [Pont des Brauges]	La Rance	O886xxxx	Aiguillon	Lot

7.2 - Le réseau hydrométrique sélectionné

Toutes les stations disponibles ne seront pas exploitées dans les analyses hydrologiques des scénarios. En particulier le haut bassin de la Truyère et du Lot décrivent des situations peu influencées en montagne ou trop influencées à l'aval des grands barrages et sur lesquelles des modélisations auraient a priori peu d'intérêt. Le réseau sélectionné servira à l'établissement de simulation hydrologique en relation avec les volumes de prélèvement et les volumes de rejet. Il exploite 26 stations. Ces stations sont plus nombreuses que les points nodaux du SDAGE et pourront servir au réseau de contrôle du PGE et pour la gestion des sous bassins versants.

Nom station	Cours d'eau	Nom station	Cours d'eau
Balsièges [Bramonas]	Lot	Conques	Dourdou
Ribennes [Ganivet]	Colagne	Viviez [2]	Rieu-Mort
Monastier-Pin-Moriès	Colagne	Faycelles	Lot
Banassac [La Mothe]	Lot	Figeac [Merlançon]	Célé
Lassouts [Castelnau]	Lot	Orniac [Les Amis du Célé]	Célé
Entraygues-sur-Truyère [amont]	Lot	Cahors	Lot
Malzieu-Ville [Le Soulier]	Truyère	Cahors [Lacombe]	Lot
Saint-Georges	Lander	Labastide-du-Vert [Les Campagnes]	Vert
Saint-Juéry	Bès	Boussac	Thèze
Brommat [EDF]	Bromme	Cuzorn	Lémance
Entraygues-sur-Truyère	Truyère	Villeneuve-sur-Lot [55m]	Lot
Entraygues-sur-Truyère [aval]	Lot	Casseneuil	Lède
Entraygues-sur-Truyère [Roquepailhol]	Lot	Aiguillon	Lot

A ce réseau peuvent être ajoutées différentes stations (comme par exemple Maurs) qui ont vocation à rendre des services pour le suivi des étiages et leur gestion opérationnelle mais qui ne dispose pas de série historique suffisamment longue ou fiable pour en extraire des informations à caractère statistique.

En revanche, 3 sous bassins ne disposent d'aucune station de mesure. Il s'agit du Boudouyssou, de la Diège et du Vers.

La gestion opérationnelle à l'étiage implique en outre une mise à disposition fréquente et actualisée des débits mesurés. Les DIREN ont mis en œuvre sur la base de leur réseau, un dispositif de télétransmission appelé «Serveur producteur». Les données sont actualisées quotidiennement et accessibles à qui en fait la demande sur internet.

En octobre 2004, ce réseau est le suivant :

STATION	CODE	SOUS-BASSIN	COURS D'EAU	DPT	GESTIONNAIRE
MONASTIER-PIN-MORIES	07094010	Lot en amont de la Truyère	COLAGNE	48	DIREN MP
ROFFIAC [MOULIN DE BLAUD]	07434010	Lot en amont de la Truyère	ANDER	15	DIREN AU
CHAUDES-AIGUES [MOULIN DE CASTAL]	07515510	Lot en amont de la Truyère	REMONTALOU	15	DIREN AU
ORADOUR [PONT-DE-ROCHEBRUNE]	07535010	Lot en amont de la Truyère	EPIE	15	DIREN AU
ENTRAYGUES-SUR-TRUYERE (Roquepailhol)	07701540	Lot à l'aval de la Truyère	LOT	12	DIREN MP
FAYCELLES	07971510	Lot à l'aval de la Truyère	LOT	46	DIREN MP
ORNIAC (Les Amis du Célé)	08133520	Lot à l'aval de la Truyère	CELE	46	DIREN MP
CAHORS (Lacombe)	08231530	Lot à l'aval de la Truyère	LOT	46	DIREN MP
LABASTIDE-DU-VERT (Les Campagnes)	08255010	Lot à l'aval de la Truyère	VERT	46	DIREN MP
MAURS [PONT DES BRAUGES]	08264010	Lot à l'aval de la Truyère	RANCE	15	DIREN AU
BOUSSAC	08344020	Lot à l'aval de la Truyère	THEZE	46	DIREN MP
CUZORN	08394310	Lot à l'aval de la Truyère	LEMANCE	47	DIREN AQ
CASSENEUIL	08584010	Lot à l'aval de la Truyère	LEDE	47	DIREN AQ
AIGUILLON	08661510	Lot à l'aval de la Truyère	LOT	47	DIREN MP

7.3 - Analyse hydrologique

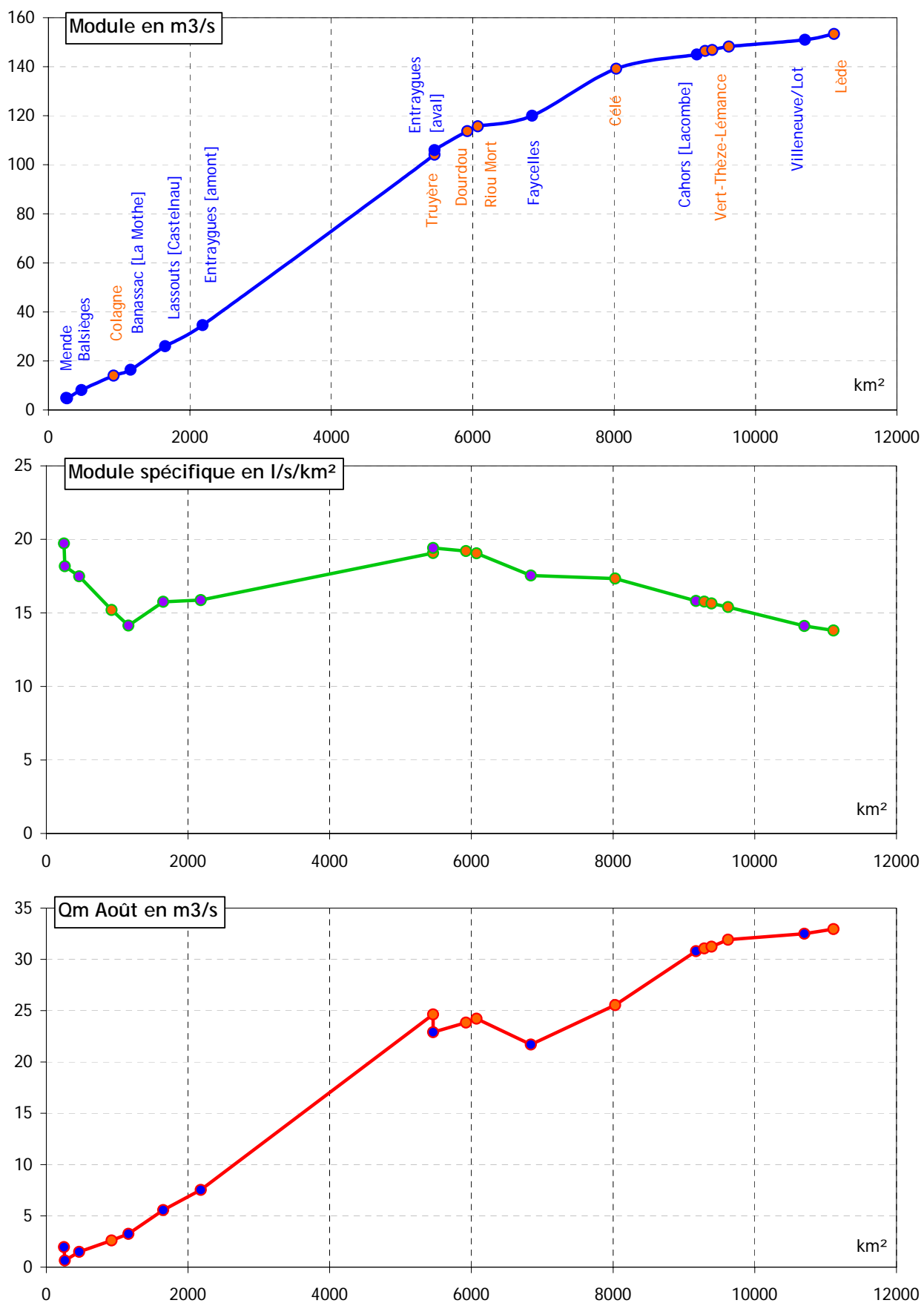
Le module spécifique du bassin est très variable. On distingue notamment dans la partie montagnarde une très grande diversité qui s'explique par l'orientation des bassins versant vis-à-vis des flux océaniques d'ouest. Sur le versant exposé, des modules spécifiques voisins de 30 l/s/km² sont observés, alors qu'à quelques kilomètres de là, sur les versants abrités par exemple l'Ander, ce même module descend à 12 ou 15 l/s/km². Ce trait se retrouve sur la haute Truyère et sur le haut Lot. Le contraste est aussi marqué à l'étiage puisque le VCN10 spécifique varie de 1,7 à 0,2 l/s/km². Une étude fine de ces données serait intéressante à mettre en relation avec la pluviométrie estivale d'une part mais aussi les modes d'occupation du sol et de la gestion des zones humides d'altitude.

CARTE 7 – Module spécifique

Pour le cours aval du Lot, la zone karstique est très marquée par les captures souterraines et pour la partie du Lot et Garonne par de moindres précipitations et de plus fortes évapotranspirations. Des modules spécifiques peuvent être voisins de 5 l/s/km². Les débits d'étiage, eux, vont de l'assèchement complet à quelques dizaines de l/s.

Pour le Lot, le profil hydrologique en long (cf graphe) traduit bien la diversité des situations rencontrées avec chacun de ses affluents dont les effets se cumulent jusqu'à Aiguillon.

Profil hydrologique du Lot : module, module spécifique, débit moyen août



La moitié du bassin versant qui est située en amont d'Entraygues apporte 75% du module. A l'étiage, les débits du Lot sont très modifiés par l'hydroélectricité et les prélèvements. On remarque cependant que le haut bassin versant contribue à nouveau à 75% du débit. On remarque aussi que la zone karstique entre Faycelles et Cahors apporte en proportion de son bassin versant le même niveau de ressource à l'étiage, alors que le bassin à l'aval de Cahors présente un bilan estival nul.

7.4 - Quelques caractéristiques des étiages du bassin du Lot

Sur les 41 stations hydrométriques renseignées sur une longue période, le calcul des grandeurs caractéristiques permet de dégager les traits marquants du bassin qui seront utiles aux préconisations futures du PGE.

Les hydrologues et les gestionnaires retiennent certaines valeurs caractéristiques que l'on retrouve d'ailleurs dans les données publiées par le ministère de l'environnement dans la banque HYDRO. Il s'agit le plus souvent de la moyenne des débits mesurés sur plusieurs jours consécutifs. Sur un mois calendaire on parle de QMNA et sur x jours consécutifs de VCN x .En extrayant chaque année la valeur la plus faible, il est possible de décrire la diversité des situations hydrologiques entre années humides et années sèches avec différents niveaux de risque statistique. On constate que la valeur mensuelle d'étiage est en moyenne 1,5 fois plus grande que la valeur sur 10 jours.

Ces valeurs peuvent être comparées aux débits moyens interannuels du cours d'eau, appelés modules. La loi dite loi pêche, a fixé en 1984, la valeur de 10% du module, comme valeur plancher de référence pour la détermination des **débits réservés au cours d'eau**. Cette référence est souvent utilisée pour caractériser l'intensité d'un étiage naturel. Elle a en outre de fortes conséquences réglementaires sur les prises d'eau.

Nombre de stations de suivi hydrométrique	VCN10 1an sur 5	VCN10 1an sur 2	QMNA5
entre 0 et 2% du module	6	3	3
entre 2 et 5% du module	8	4	4
entre 5 et 8% du module	21	6	9
entre 8 et 10% du module	4	10	9
supérieur à 10% du module	1	17	15
Total	40	40	40

Tableau comparant les caractéristiques hydrologiques à l'étiage des 40 stations du bassin du Lot avec le débit plancher de loi pêche

Lorsque l'on compare les débits d'étiages mesurés sur les 40 stations à ce seuil de 10% du module, on constate que des situations de défaillance par rapport à ce seuil sont à craindre quasiment partout et à des fréquences élevées. Ce point mérite une attention notamment vis-à-vis de certains usages, tel que l'alimentation en eau potable.

CARTE 8 – QMNA, VCN10 et 10^{ème} du module

7.5 - Objectifs de quantité en étiage

La fixation d'objectif de quantité, c'est à dire de respect d'un débit minimum sur les cours d'eau a été consacrée par la loi sur l'eau du 2 janvier 1992. Ces objectifs ont été formalisés par le SDAGE Adour Garonne en 1996.

Extrait du SDAGE

CI Fixation des débits minimaux

Le [tableau c1](#) et la [carte indicative associée](#) fixent un réseau de points nodaux, et en ces points des valeurs de débit : DOE, DCR.

• **Le débit objectif d'étiage (DOE) est la valeur de débit fixée par le SDAGE :**

- au-dessus de laquelle sont assurés la coexistence normale de tous les usages et le bon fonctionnement du milieu aquatique,
- qui doit en conséquence être garantie chaque année pendant l'étiage, avec les tolérances définies au tableau c1

• **Le débit de crise (DCR) est la valeur de débit fixée par le SDAGE :**

- au-dessous de laquelle sont mises en péril l'alimentation en eau potable et la survie des espèces présentes dans le milieu,
- qui doit en conséquence être impérativement sauvegardée par toutes mesures préalables, notamment de restriction des usages.

- Les points nodaux retenus pour les débits sont des stations de mesures de débit situées soit à l'aval des principaux sous-bassins, soit en des points intermédiaires stratégiques.

- Les valeurs retenues pour les DOE sont des valeurs à atteindre avant 2007 et résultent de compromis, à l'échéance du SDAGE, entre les besoins en eau (pour le milieu aquatique, la salubrité, les prélèvements à l'aval) et la possibilité de mobiliser une ressource suffisante.

Les choix ont été guidés par les accords locaux de gestion de l'eau, à défaut par les débits de référence des cartes départementales d'objectifs de qualité.

Signification des valeurs proposées

- Le DOE est respecté pour l'étiage d'une année si, pendant cet étiage, le plus faible débit moyen de 10 jours consécutifs (VCN10) n'a pas été inférieur à 80% du DOE (VCN10 > 0,8 DOE).

- Le DOE ainsi défini doit être respecté statistiquement 8 années sur 10.

- Les valeurs de DOE, DCR et les tolérances liées au DOE peuvent être amendées au vu des propositions locales issues des consultations sur le projet SDAGE, puis des plans de gestion des étiages prévus par le SDAGE (mesure C4).

Toutefois les tolérances liées au DOE proposées ci-dessus doivent être considérées comme des bornes maximales.

Sur le bassin du Lot, le SDAGE fixe cinq points d'observation et de contrôle, appelés points nodaux et leur associe une ou des valeurs d'objectifs d'étiage (DOE) et de crise (DCR).

Nom station	Cours d'eau	DOE (m ³ /s)	DCR (m ³ /s)	80% du DOE (m ³ /s)	QMNA 1/5 (m ³ /s)	VCN10 1/5 (m ³ /s)	Module (m ³ /s)
Monastier-Pin-Moriès	Colagne	0,75	0,6	0,60	0,45	0,3	5,87
Entraygues-sur-Truyère [aval]	Lot	9/16	6	7,2/12,8	12	8	106
Orniac [Les Amis du Célé]	Célé	1,2	0,8	0,96	1,8	1,3	19,2
Cahors	Lot	12/19	8	9,6/15,2	15	10	145
Aiguillon	Lot	10/12	8	8/9,6			

DOE- Débit d'Objectif d'Etiage (m³/s)

DCR : Débit de Crise (m³/s)

QMNA 1/5 : Débit moyen Mensuel d'étiage de fréquence un an sur cinq (m³/s)

VCN10 1/5 : Volume Caractéristique miN sur 10 jours consécutifs de fréquence un an sur cinq (exprimé en m³/s)

Ce tableau amène les commentaires suivants :

- Sur la Colagne la valeur du DOE est élevée par rapport aux autres variables hydrologiques d'été. Cette situation s'explique par la présence du réservoir de soutien d'été de Charpal. En revanche, l'écart avec le débit de crise est faible et ne permet pas une lecture satisfaisante des critères de tolérance du SDAGE (cf signification des valeurs proposées).
- Sur les stations du Lot, la modulation du DOE en été s'explique par l'effort de soutien d'été à Entraygues dont tout ou partie compense les prélèvements sur le Lot en aval et permet *in fine* de satisfaire l'objectif d'Aiguillon. Le PGE aura à préciser les conditions de cette modulation. Là aussi, on relève le faible écart entre le DOE le plus faible et le DCR.
- La station d'Aiguillon a été enlevée des références de la banque HYDRO car trop influencée en hautes eaux par le remous issu de la Garonne. Elle reste cependant un point nodal très important pour le Lot et pour la Garonne.
- Les valeurs de VCN 10 issues de la banque Hydro du ministère de l'environnement montrent que le Lot et la Colagne sont en limite de respect de 80% du DOE en année quinquennale sèche. Cette donnée sera analysée dans la phase scénarios sur la base des données propres au PGE (Période de référence, débit naturel reconstitué, etc..)

C3 Rivières déficitaires

Le respect des DOE ainsi défini conduit à identifier trois types de cours d'eau (voir la [carte c2](#), établie dans les conditions au 1/1/1994 des prélèvements et des soutiens d'été).

1. Rivières très déficitaires (rouge) pour lesquelles la reconstitution du DOE est prioritaire.

Tout prélèvement supplémentaire (avec [consommation nette*](#)) sur la rivière et ses nappes d'alimentation, ne devrait être autorisé que si le rattrapage du DOE est garanti par un plan explicite de mobilisation de ressources nouvelles et/ou de réduction des consommations existantes.

Sur ces rivières, le débit moyen minimum sur 30 jours est inférieur en principe à 80 % du DOE plus d'une année sur cinq.

2. Rivières déficitaires et rivières réalimentées (orange) où toute nouvelle consommation devrait être compensée par la mobilisation d'une ressource existante ou nouvelle et/ou par une réduction des consommations existantes.

Dans cette catégorie figurent les rivières artificiellement soutenues et celles où le DOE n'est pas respecté ([tableau c1](#)).

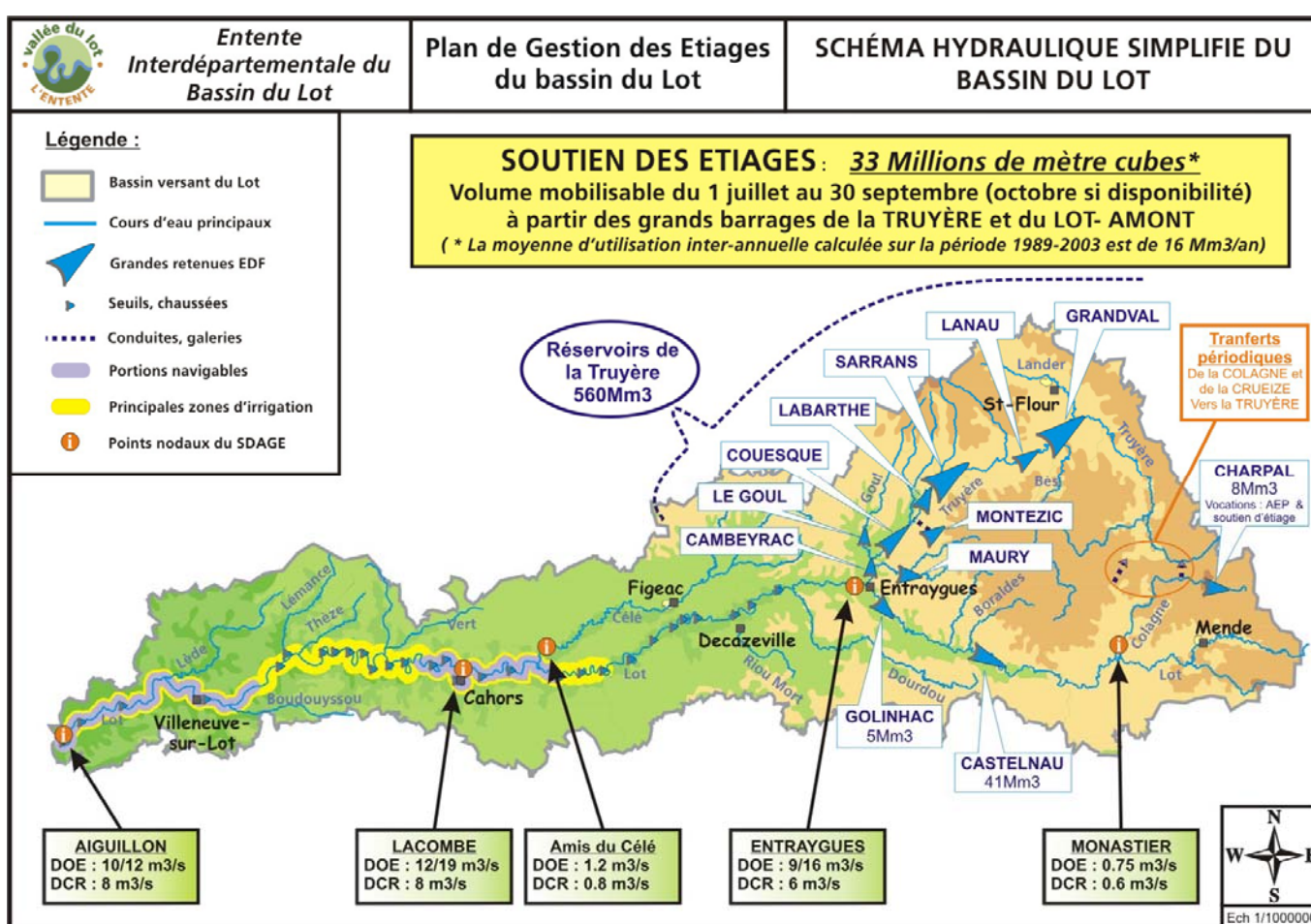
3. Rivières en équilibre pour lesquelles la situation du bilan consommations-ressources n'est pas dégradée fréquemment et conduit à recommander une gestion raisonnée des prélèvements.

- Les plans de gestion d'été ([mesure C5](#)) et les SAGE tirent les conséquences de ces constats.
- L'instruction administrative et le financement de la mobilisation des ressources en eau sont prioritaires sur les deux premiers types de rivière.
- Le classement des rivières présenté ci-dessus sera réexaminé à chaque révision du SDAGE.
- Il est recommandé :
 - que les deux premiers types de rivières et leurs nappes d'accompagnement soient classés par décret en zone de répartition,
 - d'y traiter les autorisations de prélèvement agricole sous forme d'autorisations annuelles collectives gérées par un mandataire commun.

- Sur le bassin du Lot, seuls la Colagne et le Lot à l'aval de la Colagne, sont classés en rivières déficitaires ou réalimentées par le SDAGE. Ce classement s'explique essentiellement par la réalimentation depuis Charpal et la convention de soutien d'étiage. Sur ces cours d'eau, le SDAGE recommande « d'y traiter les autorisations de prélèvement agricole sous forme d'autorisations annuelles collectives gérées par un mandataire commun ». Cette recommandation devrait conduire le PGE à faire des propositions pour la gestion administrative des autorisations de prélèvement agricole depuis le Lot et la Colagne.
- A contrario, il faut constater le caractère non déficitaire apparent des autres affluents. En particulier, cette donnée paraît incontestable pour le Célé au point nodal d'Orniac.

Le classement par décret en zone de répartition des eaux de tout le bassin à l'aval d'Entraygues, complète ce dispositif en imposant un abaissement des seuils d'autorisations de prélèvement.

Cependant le caractère déficitaire étant fixé par rapport à un débit seuil (ici le DOE), il est nécessaire de fixer ce seuil pour caractériser la situation hydrologique des nombreux affluents dont les étiages sont très faibles. Plusieurs approches (CARA, CACG) fondées sur des valeurs de type 10% du module, conduisent effectivement à classer ces cours d'eau comme déficitaires.



8 - PRELEVEMENTS EN EAU

La satisfaction des prélèvements utiles est l'un des enjeux du PGE qui vise à l'équilibre entre ressource et usage humain ou fonction de l'écosystème. Cependant, les prélèvements pèsent sur la ressource disponible et contribue au déséquilibre éventuel localement ou à l'échelle du bassin. En revanche, les rejets (station d'épuration par exemple) amortissent l'impact quantitatif. La notion de consommation nette doit donc être clairement distinguée de celle de prélèvement.

8.1 - Eau potable

La démarche suivie a été de comptabiliser d'une part les volumes prélevés dans les sources et depuis les eaux superficielles (valeurs mesurées pour 34 % et estimées par un forfait pour 66 % des volumes) et d'autre part les volumes restitués aux cours d'eau via les stations d'épuration (valeurs estimées). Les données proviennent de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne.

8.1.1 Schémas Départementaux AEP

Sur le bassin, deux départements sont munis d'un schéma abouti, le Lot et le Lot et Garonne. Tous les autres sont en cours d'étude.

8.1.2 Les volumes prélevés

L'alimentation en eau potable du bassin provient de prélèvements de différentes natures : prélèvements en forage, en puits (considérés comme des prélèvements en nappe d'accompagnement), des sources et en rivière. Les prélèvements en rivière et en source seront confondus, et regroupés sous le terme "eaux superficielles". Les données de consommations annuelles sont celles de l'année 2001. Pour la période juin à octobre (5 mois), nous avons considéré que les mois de juillet et août représentaient une consommation double¹ des autres mois et donc appliqué un ratio de 6/12 sur les prélèvements pour tenir compte de la pointe de demande touristique et aussi de l'impact en année sèche des transferts vers les réseaux de distribution publique d'une partie de l'abreuvement des animaux.

La somme de ces prélèvements, à l'étiage, sur le bassin du Lot représente de juin à octobre 2001 un volume de 21,19 millions de m³ (Mm³).

Les prélèvements réalisés en nappes captives représentent 7 % du volume total (1,57 millions de m³), et ne pèsent pas sur la ressource en eaux superficielles. Les prélèvements en nappes alluviales (1,65 millions de m³ : 8 %) et les prélèvements directs en cours d'eau ou issus des sources (17,97 millions de m³ : 85 %) sont donc majoritaires sur le bassin du Lot.

¹ / Le Schéma Départemental AEP du Lot, retient un ratio de 2 entre jour moyen, et jour de pointe.

Département	Données	Rivière / Source	Nappe d'accompagnement	Nappe captive	Total étiage Juin-Octobre
12	Nb de prélèvements	65	7	-	72
	Volume prélevé en m3	5 587 447	811 526	-	5 906 744
15	Nb de prélèvements	345	1	1	347
	Volume prélevé en m3	2 314 002	15 877	15 498	2 164 963
24	Nb de prélèvements	2	3	-	5
	Volume prélevé en m3	90 707	13 693	-	96 368
46	Nb de prélèvements	49	18	2	69
	Volume prélevé en m3	5 164 112	804 862	104 480	5 606 265
47	Nb de prélèvements	12	-	11	23
	Volume prélevé en m3	2 047 660	-	1 452 042	3 230 494
48	Nb de prélèvements	393	1	-	394
	Volume prélevé en m3	2 770 305	48	-	2 557 248
TOTAL	Nb de prélèvements	866	30	14	910
	Volume prélevé en m3	17 974 232	1 646 004	1 572 020	21 192 256
	% du volume	85%	8%	7%	100%

CARTE 9 – Prélèvement en eau potable

8.1.3 Organisation de la production et transferts d'eau potable

La géologie, la forme des bassins versants et la répartition des populations ont imposé des stratégies de gestion de la distribution AEP qui sont commandées par plusieurs faits dominants :

Dans de nombreuses zones rurales, la faible densité humaine a favorisé la multiplication des points de captage. 910 points de prélèvements sont référencés par l'Agence de l'Eau. Qu'ils soient souterrains ou superficiels, ces captages sont aujourd'hui confrontés au problème qualitatif et aux obligations en matière de protection de la ressource.

Cette dispersion de la population est aussi à l'origine de mauvais rendement des réseaux dont l'entretien et le renouvellement s'annonce comme étant le principal défi des prochaines années (le Schéma départemental AEP du Lot estime le rendement moyen à 60% mais pouvant descendre sur certains réseaux à 40%)

Des regroupements de collectivités sont de plus en plus fréquents car nécessaires. Ils s'appuient sur une interconnexion des réseaux de distribution et l'exploitation de ressources moins importantes en nombre mais plus sûre tant de point de vue qualitatif que quantitatif. Certains transferts sont très importants en volume relatif et doivent être pris en compte dans la gestion des ressources (lac de Charpal qui alimente Mende ou les Boraldes qui alimentent le syndicat de Montbazens-Rignac et donc Rodez).

En terme de prospective, qui sera approfondi à la phase scénario, les hypothèses les plus probables pourraient être :

- Statu quo de la demande globale
- Modification de certains prélèvements avec une concentration des points de captages et l'évolution des transferts.

8.1.4 Les volumes restitués

Après usage, une part de l'eau distribuée retourne au milieu par la voie de l'épuration soit par un assainissement collectif et par le biais des stations d'épuration ou par un assainissement autonome. Dans le premier cas, l'eau rejetée participe au bilan des cours d'eau. Dans le second cas, elle est considérée comme "perdue".

Les volumes restitués au milieu, à l'étiage, seront estimés par les volumes rejetés par les 406 stations d'épuration du bassin et les rejets directs connus : 9,8 millions de m³. On note que ces volumes ont été calculés à partir des débits nominaux des stations d'épuration ou sur la base d'un ration des 150 l/j/habitant. Ce volume représente 46 % des volumes prélevés pour l'eau potable. Il peut être comparé à la valeur habituelle du ratio volume restitué/volume prélevé de 65 % en distribution publique.

Cette valeur faible peut s'expliquer par :

- le fait que l'on se situe dans une région essentiellement rurale où les réseaux d'assainissement collectifs sont rares (si l'on exclue les grandes agglomérations). L'habitat diffus favorise l'assainissement autonome qui ne produit pas de restitution au réseau superficiel.
- Des pertes importantes dans les réseaux de distribution de l'eau potable.
- Des transferts important hors bassin versant et très peu compensés par des importations. Les zones d'exportations sont essentiellement le département de l'Aveyron (environ 3 millions de m³ par an), le sud du département du Lot (Quercy blanc estimé à 1,5 millions de m³/an)

Sur la base de ces données, la consommation annuelle par habitant est de 100 m³/an. Cette valeur qui est très voisine de celle d'Adour Garonne peut être comparée au volume d'eau distribuée aux habitants qui est environ de 55 m³ par habitant. Le reste est constitué par des usages collectifs, des pertes en réseaux, etc...

CARTE 10 – Rejet d'épuration

8.2 - Industrie

8.2.1 Volumes prélevés

148 établissements industriels polluants du bassin du Lot sont recensés par l'Agence de l'Eau.

Département	Nombre de prélèvements directs	Nombre de rejets directs au milieu
12	3	25
15	5	25
46	9	39
47	17	35
48	15	24
Total	49	148

De nombreuses industries dépendent essentiellement de la distribution d'eau potable publique pour des raisons sanitaires et réglementaires et ne prélèvent pas directement dans la ressource. Elles ne sont donc pas prises en compte ici mais intégrées à la demande AEP.

On recense 49 prélèvements directs pour l'industrie qui sont répertoriés par l'Agence de l'Eau. Ils représentaient en 2001 un volume prélevé total de 9,84 Mm³ de juin à octobre. Cependant l'usine EDF Thermique de Penchot (12) qui était le plus gros préleveur (7,3 Mm³ en 2000 et 16,7 Mm³ en 2001) a été démantelée. Les volumes prélevés à l'étiage sont mesurés ou évalués par estimation forfaitaire et sont répartis en 2001 de la manière suivante :

Département	Données	Rivière / Source	Nappe d'accompagnement	Nappe captive	Total Juin-Octobre
12	Nb de prélèvements	2	1	-	3
	Volume prélevé en m3	7 129 343	8 260	-	7 137 603
15	Nb de prélèvements	4	-	1	5
	Volume prélevé en m3	6 917	-	3 206	10 123
46	Nb de prélèvements	2	7	-	9
	Volume prélevé en m3	54 992	142 310	-	197 301
47	Nb de prélèvements	11	6	-	17
	Volume prélevé en m3	1 922 815	217 298	-	2 140 113
48	Nb de prélèvements	10	5	-	15
	Volume prélevé en m3	251 451	100 525	-	351 976
TOTAL	Nb de prélèvements	29	19	1	49
	Volume prélevé en m3	9 365 517	468 393	3 206	9 837 116
	% du volume	95%	5%	0%	100%

A noter que 24 % des prélèvements représentant 84 % des volumes prélevés sont mesurés ; le reste est estimé par forfait (76 % des prélèvements représentant 16 % des volumes).

CARTE 11 – Prélèvements industries

8.2.2 Rejets industriels

L'activité industrielle restituerait environ 93% de l'eau prélevée. Les volumes de restitution seront donc estimés sur cette base.

8.3 - Agriculture

8.3.1 Origine des données

Un peu plus de 1670 références d'autorisation de prélèvement pour l'irrigation ont été recensées sur le bassin. Le nombre exact des bénéficiaires est difficile à établir compte tenu de la multiplicité des structures juridiques intervenant (personnel, EURL, GAEC, ASA,...)

Sur le bassin versant du Lot, les structures administratives gérant l'instruction des autorisations de prélèvement sont les suivantes :

Sur les cours d'eau non domaniaux et les nappes souterraines, les DDAF des départements 12, 15, 46, 47 et 48.

Sur les nappes d'accompagnement, le statut est théoriquement équivalent à celui des eaux superficielles.

Sur les cours d'eau domaniaux c'est-à-dire le Lot en aval d'Entraygues, les autorisations sont délivrées par les DDE 46 et 47.

Sur les nappes profondes, l'autorisation est pluriannuelle et délivrée par la DDAF. Les forages au-delà de 10 mètres font l'objet d'une déclaration au titre du code minier (à valider).

La principale caractéristique de ces autorisations est de recenser le nombre de prélèvements et surtout la diversité des ressources concernées.

En 2003, la plupart des départements ont une connaissance actualisée des autorisations délivrées puisqu'hormis les plus gros prélèvements qui bénéficient d'autorisations pluriannuelles, les autres bénéficiaires renouvellent chaque année leurs demandes d'autorisation. Seule exception, la DDAF du Lot qui a accordé en 1995 une autorisation permanente pour tout prélèvement qui se régularisait avant le 5 janvier 1995 en accord avec l'article 41 du décret n° 93.742 du 29 mars 1993.

Pour les prélèvements depuis les retenues collinaires l'incertitude est très importante car le recensement des volumes stockés est incomplet, les situations nécessitant une autorisation de prélèvement sont très diverses, le taux d'usage de l'eau est inconnu (cf. chapitre 9.4 - . Seules les redevances issues de l'Agence de l'Eau permettent une approximation des volumes prélevés).

8.3.2 Les trois informations de base utiles au PGE

L'unité spatiale pour l'analyse est le bassin versant unitaire référencé dans le zonage hydrologique du Ministère de l'Ecologie. Tous les prélèvements sont donc associés à un bassin superficiel du type Oxxx.

L'établissement d'une information synthétique concernant l'irrigation est toujours délicat. En effet, trois types d'informations sont utiles à la compréhension et à l'anticipation des problèmes de gestion :

PARAMETRES	AVANTAGES	INCONVENIENTS
La surface irriguée	Permet des simulations sur la variabilité de la demande en eau	Il existe parfois une confusion entre surface irriguée et surface irrigable voire avec surface primable. La relation entre surface et consommation dépend de nombreux paramètres agronomiques, du type de culture, du taux d'intensification, etc.
Le débit de prélèvement	Permettrait une description de l'impact instantané maximum. Le débit peut-être un facteur limitant. Ce paramètre est adapté à la gestion des débits naturels ; il répond bien aux exigences de la loi sur l'eau	Il ne donne pas une image juste de l'intensité moyenne sur 24 heures, ni sur la saison. Le débit est dépendant du type de matériel
Le volume autorisé	Ce paramètre fixe un maximum. Il est nécessaire à une gestion de stock	Il ne donne aucune information sur le volume réellement prélevé. De nombreux paramètres font que ce maximum n'est jamais atteint partout

Les trois informations ne sont pas systématiquement disponibles conjointement. Des clés de passage ont été établies par des équivalences débit/volume/surface irriguée (cf tableau).

Ces approximations sont incontournables et peuvent expliquer des écarts entre différentes bases de données. L'exploitation croisée des différentes informations doit permettre de décrire le plus objectivement possible les volumes prélevés par ressource, par période et leur évolution.

Département	Eaux superficielles	Nappes d'accompagnement	Eaux souterraines	Réserves	Clés de calcul pour les Q, SI, V non renseignés
12	Volume, SI	Néant	Néant	Volume stocké	Q = 2,5 m3/heure/ha ; Volume = 1800 m3/ha
15	Q	Q	Q	Q	Q = 2,5 m3/heure/ha ; Volume = 1800 m3/ha
24	Q, SI, Volume	Néant	Néant	Néant	Volume = 2500 m3/ha
46	Q, Volume	Q, Volume	Q, Volume	Volume stocké	Volume = 1800 m3/ha
47 (domanial)	Q, SI, Volume	Q, SI, Volume	Néant	Néant	Volume = 1400 m3/ha
47 (hors domanial)	Q, SI, Volume + Qfictif pompe	Q, SI, Volume	Q, SI, Volume	Q, Volume stocké, SI	Volume = 1400 m3/ha ; Qfictif = SI * 0,53 l/s
48	Q, SI	Néant	Néant	Q, SI	Volume = 1800 m3/ha

8.3.3 Principaux résultats

La superficie irriguée autorisée cumulée sur le territoire du PGE Lot serait au minimum de 23 000 ha. Cette valeur est très dépendante des équivalences entre volumes et surfaces irriguées et/ou entre débit autorisé et surfaces irriguées.

Surfaces irriguées estimées (hectare) par sous bassin et par ressource

CARTE 12 – Surfaces irriguées depuis les rivières

La répartition spatiale des prélèvements en eau pour l'irrigation montre une forte dépendance aux eaux superficielles, notamment l'axe Lot.

Sous bassins	Eaux superficielles	Nappes d'accompagnement	Eaux souterraines	Réserves	Total	%
Lot amont	511	-	-	91	602	3%
Colagne	22	-	-	4	26	0%
Truyère	30	-	-	131	161	1%
Lot domanial	13 838	2 577	374	629	17 419	74%
Dourdou	99	-	-	267	366	2%
Riou Mort	-	-	-	113	113	0%
Diège	31	-	-	515	546	2%
Célé	536	24	-	599	1 159	5%
Vers	36	1	-	3	40	0%
Vert	170	8	-	41	219	1%
Thèze	202	15	19	27	262	1%
Lémance	397	17	49	10	473	2%
Boudouyssou	588	19	26	4	637	3%
Lède	1 025	64	43	276	1 409	6%
Total Surface irriguée (ha)	17 485	2 724	511	2 712	23 433	100%

En bilan, les axes les plus importants pour la ressource en eau superficielle (rivières et nappes d'accompagnement) sont : la vallée du Lot à l'aval d'Entraygues (trois quarts des prélèvements) et ses affluents en Lot-et-Garonne.

Débits autorisés (m³/heure) par sous bassin et par ressource

Sous bassins	Eaux superficielles	Nappes d'accompagnement	Eaux souterraines	Total	%
Lot amont	1 671	-	-	1 671	3%
Colagne	122	-	-	122	0%
Truyère	75	-	-	75	0%
Lot domanial	40 330	8 105	955	49 390	78%
Dourdou	248	-	-	248	0%
Riou Mort	-	-	-	-	0%
Diège	78	-	-	78	0%
Célé	3 120	95	-	3 215	5%
Vers	338	10	-	348	1%
Vert	1 013	25	-	1 038	2%
Thèze	1 082	57	48	1 187	2%
Lémance	1 569	40	117	1 726	3%
Boudouyssou	309	48	168	524	1%
Lède	2 907	347	107	3 361	5%
Total Débit autorisé (m³/h)	52 862	8 727	1 395	62 983	100%

Le débit potentiel cumulé de prélèvement sur l'ensemble du bassin versant serait donc d'environ 63 000 m³/h, soit **environ 17,5 m³/s**.

Volumes autorisés estimés (m³) par sous bassin et par ressource (provisoire)

Sous bassins	Eaux superficielles	Nappes d'accompagnement	Eaux souterraines	Réserves	Total	%
Lot amont	808 990	-	-	163 600	972 590	3%
Colagne	39 600	-	-	7 200	46 800	0%
Truyère	30 000	-	-	236 610	266 610	1%
Lot domanial	20 479 748	3 626 818	524 272	1 119 802	25 750 640	74%
Dourdou	138 992	-	-	480 436	619 428	2%
Riou Mort	-	-	-	204 050	204 050	1%
Diège	43 484	-	-	927 350	970 834	3%
Célé	961 988	42 630	-	1 078 950	2 083 568	6%
Vers	65 240	1 800	-	5 000	72 040	0%
Vert	305 200	14 400	-	74 340	393 940	1%
Thèze	353 052	24 300	34 000	47 800	459 152	1%
Lémance	592 694	23 338	68 250	14 000	698 282	2%
Boudouyssou	384 900	26 460	36 400	5 900	453 660	1%
Lède	1 437 064	90 090	60 662	386 340	1 974 156	6%
Total Volume autorisé (m³)	25 640 952	3 849 836	723 584	4 751 378	34 965 750	100%

8.3.4 Répartition départementale

La base de données disponible permet de regrouper par département, par secteur ou par ressource le niveau potentiel de prélèvement exprimé en ha. Le Lot (46) et le Lot-et-Garonne (47) sont de loin les deux départements les plus concernés par ces prélèvements.

Surface irriguée en ha (2003)

Département	Eaux superficielles	Nappes d'accompagnement	Eaux souterraines	Réserves	Total	%
12	760	-	-	1 481	2 241	10%
15	161	-	-	344	505	2,2%
24	17	-	-	-	17	0,1%
46	3 492	89	19	558	4 158	18%
47	12 750	2 635	493	325	16 203	69%
48	306	-	-	4	310	1%
Total Surface irriguée (ha)	17 485	2 724	511	2 712	23 433	100%

8.3.5 Commentaire sur les recensements précédents.

Des écarts significatifs sont observés avec le précédent recensement de la CARA en particulier sur les affluents. Ils peuvent se traduire par une révision de certains diagnostics précédents.

Bassin	CARA 1995	CA 47 2003	PGE 2004	Différence PGE-CA47	Différence PGE-CARA
Dourdou	160		99		- 61
Riou Mort	-		-		-
Diège	91		31		- 60
Célé	480		536		56
Vers	6		37		31
Vert	77		178		101
Thèze	90		216		126
Lémance	52	424	414	- 11	362
Boudouyssou	232	516	607	91	375
Lède	246	1 111	1 090	- 22	844

8.3.6 Consommation en eau des cultures irriguées

Principe

La consommation en eau est variable d'une année à l'autre. Le niveau réel ne peut-être connu que si les préleveurs disposent d'un moyen de comptage fiable et transmettent l'information en cours ou en fin de campagne, et qu'une analyse en faite de ces relevés. Certains départements, comme celui du Lot, ne relèvent pas les compteurs.

Il est cependant nécessaire de reconstituer la consommation sur le passé (période sans compteurs ou avec compteurs non relevés), et éventuellement de simuler d'autres conditions de gestion par la suite (cf. phase des scénarios).

Pour l'ensemble du bassin du Lot, l'Agence de l'Eau produit une information dont l'intérêt est complémentaire des informations précédentes puisqu'elle identifie le type de donnée (mesure ou forfait) et le volume de tous les prélèvements (total BV) mais sans information sur les surfaces irriguées. Cette information est disponible au moins depuis 2000. L'année 2003 s'est caractérisée par un été caniculaire dont on peut considérer qu'elle correspond à une année de référence maximale pour le besoin des plantes irriguées. Seule l'insuffisance des débits voire les assèchements de cours d'eau ont pu limiter le niveau de prélèvement réel pour l'irrigation. Cette situation n'a pas concerné le Lot réalimenté. La consommation 2003 peut donc être considérée comme la référence maximale de ce que permet la ressource dans son fonctionnement actuel.

Le tableau ci-après présente les volumes issus des déclarations à l'Agence de l'Eau et les compare aux volumes autorisés. Une valeur positive da la colonne «écart» indique un dépassement par rapport à l'autorisation.

Eaux superficielles							
UG	Volumes déclarés 2003	dont déclaration au forfait (=3000 m3/ha)	dont déclaration à la mesure	Volumes globaux corrigés V 2003 (Forfait = 1500m3/ha)	Volumes autorisés (Va)	Ecart (m3) V2003-Va	Ecart (%)
Lot amont	931 338	290 340	640 998	786 168	808 990	- 22 822	-3%
Colagne	-	-	-	-	39 600	- 39 600	-100%
Truyère	24 847	16 575	8 272	16 560	30 000	- 13 441	-45%
Lot Domanial	16 214 276	2 170 365	14 043 911	15 129 094	20 479 748	- 5 350 655	-26%
Dourdou	104 977	1 500	103 477	104 227	138 992	- 34 765	-25%
Riou Mort	15 701		15 701	15 701	-	15 701	-
Diège	5 397	-	5 397	5 397	43 484	- 38 087	-88%
Célé	603 585	2 850	600 735	602 160	961 988	- 359 828	-37%
Vers	2 540		2 540	2 540	65 240	- 62 700	-96%
Vert	203 426		203 426	203 426	305 200	- 101 774	-33%
Thèze	737 280	165 000	572 280	654 780	353 052	301 728	85%
Lémance	354 213	197 700	156 513	255 363	592 694	- 337 331	-57%
Boudouyssou	682 181	141 900	540 281	611 231	384 900	226 331	59%
Lède	1 769 867	220 350	1 549 517	1 659 692	1 437 064	222 628	15%
bassin LOT	21 649 628	3 206 580	18 443 048	20 046 338	25 640 952	-5 594 614	-22%
Nappes d'accompagnement							
bassin LOT	4 027 713	2 424 285	1 603 428	2 815 571	3 849 836	-1 034 266	-27%

En 2003², 79% de ces volumes ont fait l'objet d'une mesure et 21% sont calculés sur une base forfaitaire de 3 000 m³/ha. Ce volume de prélèvement unitaire est très supérieur au niveau de consommation réelle mais aussi au niveau autorisé par l'Etat. L'analyse de la base de données peut donc donner une image excessive des prélèvements réels en 2003. Une analyse de détail montre que sur de nombreux secteurs du bassin, l'irrigation constitue une pratique peu intensive et où le volume des prélèvements réels est sans doute inférieur à 1 500 m³/ha. Si l'on corrige sur ce principe les données de redevance forfaitaire, on obtient pour 2003 une consommation globale depuis les eaux superficielles et les nappes d'accompagnement estimée à 22,8 Mm³.

On constate donc que globalement les volumes prélevés en rivière en 2003 sont inférieurs aux volumes autorisés de l'ordre de 22% et de 27 % pour les nappes d'accompagnement. D'après les premiers débats du PGE, il semble que cette situation donne une image assez proche de la réalité. Cependant, le même tableau montre un écart inverse sur les affluents de l'aval du Lot puisque les prélèvements en 2003 sont supérieurs aux volumes autorisés. On rappelle que dans le Lot-et-Garonne, la base de calcul de 1 400 m³/ha retenue par l'Etat est sans doute inférieure à la réalité des prélèvements en année sèche.

A titre d'exemple, les consommations fournies par l'Agence de l'eau sont figurées sur la carte ci-après.

CARTE 13 – Prélèvement 2003

Simulations

Les simulations sont rendues nécessaires car nous ne disposons pas de données historiques mesurées sur les prélèvements.

Un modèle de consommation en eau pour l'irrigation sera développé sur le bassin du Lot en croisant différents paramètres :

- La pluviométrie sur plusieurs stations et l'ETP sur 3 stations (Mende, Gourdon et Agen)
- La réserve en eau des sols sur la base d'informations diverses : fond pédologique, documents divers des Chambres d'agriculture, etc...

CARTE 14 – Pédologie

L'unité géographique pour l'analyse est le bassin versant unitaire référencé dans le zonage hydrologique du Ministère de l'Ecologie pour permettre des croisements avec les données de prélèvements.

Le croisement de ces paramètres permettra de distinguer plusieurs zones agroclimatiques sur lesquelles seront conduites les simulations permettant de définir les caractéristiques de la gestion de l'irrigation. L'optimum agronomique retenu est une gestion à l'ETM. L'irrigation apporte aux plantes le complément en eau aux pluies et à la réserve du sol.

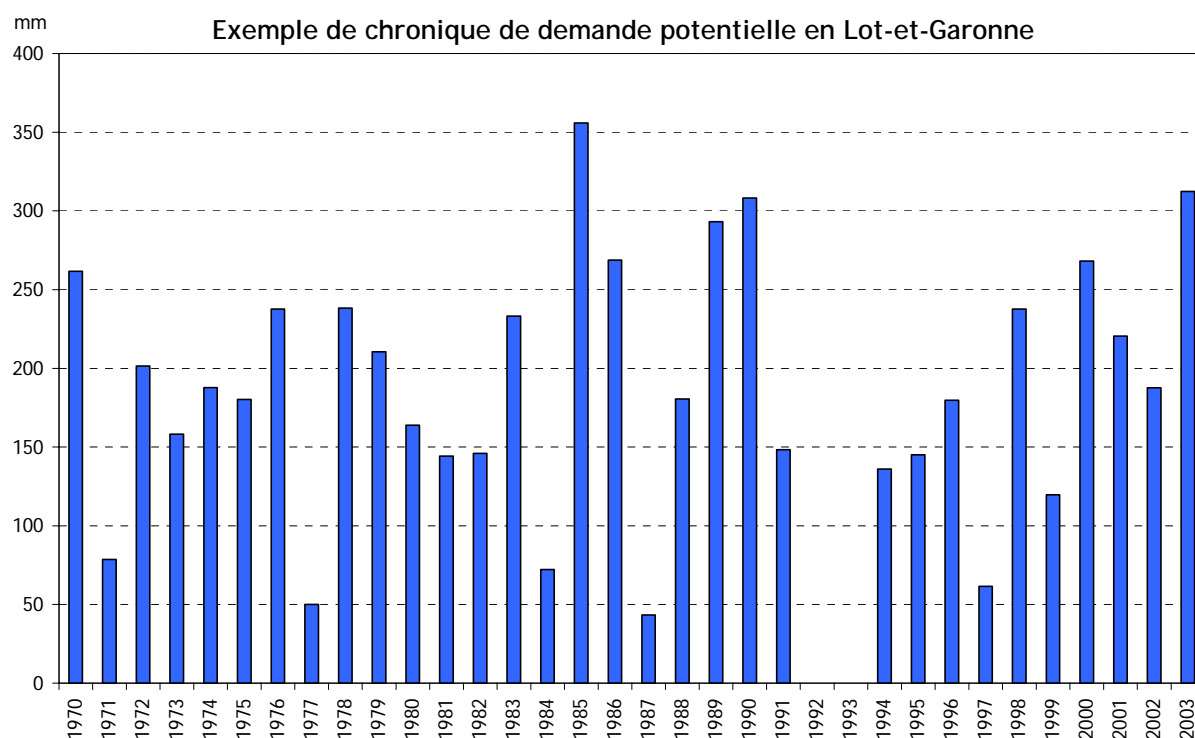
Les simulations sont faites au pas de temps décadaire entre 1970 et 2003.

Le maïs grain sera retenu comme culture témoin. Les coefficients culturaux sont fixés par décennie sur les mois de juin à septembre. Leurs répartitions ne varient pas d'une année sur l'autre (simplification du modèle).

² En 2001, 36 % des prélèvements représentant 44 % des volumes prélevés ont été mesurés ; le reste est estimé par forfait (64 % des prélèvements représentant 56 % des volumes).

Les chroniques d'apport en eau sur les zones agroclimatiques et sur 34 ans permettront d'établir une statistique fiable sur la demande en eau potentielle.

Exemple de chronique de demande potentielle (avec une réserve du sol de 60 mm).



Analyse

Les demandes en eau produites par ces simulations sont sensibles à plusieurs paramètres de calcul.

- Le calcul effectué au pas décadaire, sous-estime la demande en eau. Si la pluie intervient en fin de période, le tour d'eau peut être enclenché en début de décade malgré un bilan décadaire moins exigeant. Le calcul est conduit jusqu'à fin septembre.
- L'assolement simulé. Les différences d'irrigation suivant les cultures peuvent conduire à un biais dans l'estimation des consommations.
- Les valeurs de Réserve Utile. Un test effectué sur la base de la RU d'une part et de la RFU d'autre part (fixée à 2/3 de la RU), montre que l'écart peut atteindre 10 % en moyenne mais rarement plus de 5% les années de fortes demandes en eau. Ce paramètre très important joue plus sur la conduite réelle de l'irrigation.

Calage du modèle

Une analyse du fichier des redevances de l'Agence de l'Eau sur la période récente permettra de dégager certains constats utiles au calage des simulations. La connaissance des volumes réellement prélevés (et donc mesurés) rapportés à la surface irriguée déclarée permet de définir une consommation unitaire exprimée en m³/ha.

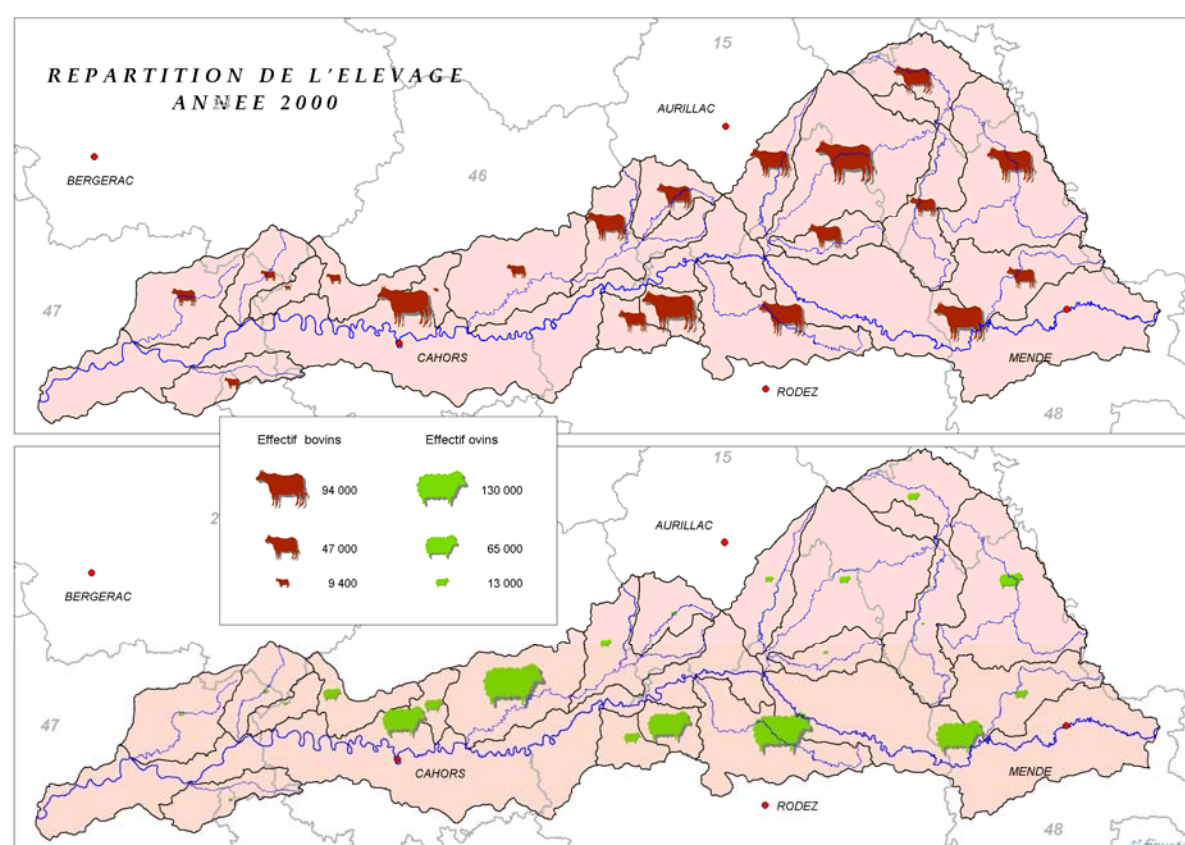
Coefficient de réduction pour la gestion des bassins versants

Nous retiendrons le principe d'une possibilité de simuler le niveau de prélèvement à l'échelle d'un bassin versant, en affectant au calcul de la demande agronomique optimum, un coefficient de réduction de 75% qui décrit notamment la diversité des comportements. Ce coefficient aurait suivi une évolution à la baisse de 100% dans les années 1970 (nombreux points d'irrigation par submersion) à 75% aujourd'hui.

8.4 - L'élevage

Les Causses et les massifs cristallins et basaltiques sont deux zones d'élevage importantes qui se distinguent nettement avec :

- * sur les causses, un élevage ovin dominant
- * sur les reliefs cristallins et basaltiques du massif central, un cheptel dominé par les bovins.



Les besoins en eau de ces activités sont tout à fait conséquents et largement dépendants de ressources extérieures telles que l'AEP. En effet, les règlements sanitaires imposent que certains besoins soient obligatoirement satisfaits par de l'eau potable et il n'est pas rare d'observer en année très sèche que le tarissement des sources nécessite un appel au réseau AEP y compris pour le bétail au pâturage.

Les besoins concernent l'abreuvement des animaux et le nettoyage (exemple salle de traite). Les plus forts besoins concernent les filières bovines et porcines.

On peut citer quelques valeurs de référence qui devraient être affinées ultérieurement.

L'abreuvement des animaux exprimé par tête et par jour dépend de l'état physiologique et du stade de développement. On peut retenir les valeurs suivantes:

- caprins : de 3 à 8 litres, soit une moyenne de 5l/ j/ animal.
- ovins : de 5 à 10 litres, soit une moyenne de 7,5l/ j/ animal
- bovins : veaux de 3 à 4 mois : de 15 à 18 litres
- gros bovins : de 50 à 60 litres et jusqu'à 100 litres en été, soit une moyenne de 60 l/j/animal
- porcins : de 8 à 25 litres. L'Institut Technique du Porc (ITP) considère que pour une truie productive, il faut compter une moyenne de 80l/jour sachant que 19 porcs

charcutiers sont menés au bout chaque année pour chaque truie, les consommations moyennes seraient de 8 l/j et par porc. Rappelons que **l'eau d'alimentation des porcs est obligatoirement de l'eau potable.**

Le deuxième poste est le nettoyage avec, par exemple une consommation estimée en laiterie entre 3 et 6 litres d'eau par litre de lait produit, en salle de traite entre 10 à 15 litres d'eau par litre produit. Pour les porcs l'ITP retient un ordre de grandeur de 12 m³/jour pour un élevage de 100 truies mères.

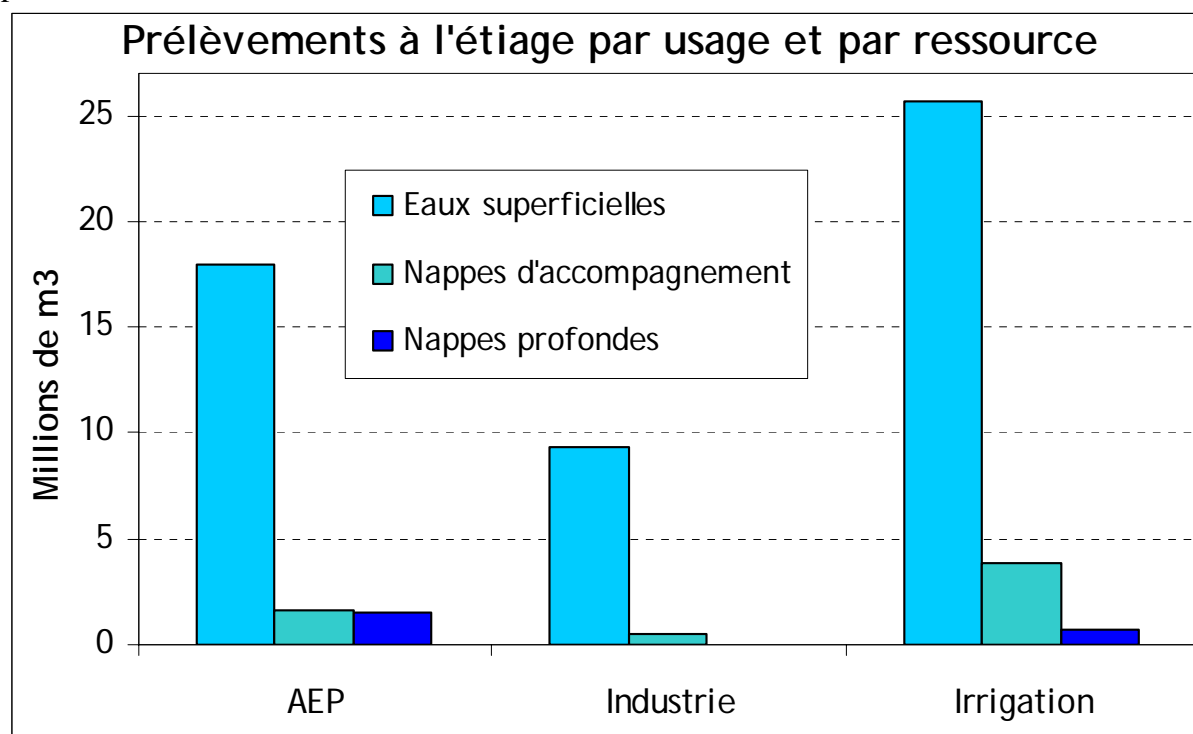
Au delà du simple enjeu quantitatif, on comprend que le coût d'accès à la ressource en eau devient un réel facteur de productivité pour ces élevages. Les liens avec les coûts de production de l'eau potable peuvent être importants.

Le calcul des prélèvements en eau pour l'élevage se fonde sur le recensement du cheptel dans le RGA 2000 (cf. tableau) affecté des ratios précédents et ne peut aborder que l'ordre de grandeur des consommations d'eau pour l'abreuvement. Les autres besoins des exploitations ne peuvent être décrits. L'ordre de grandeur est cependant intéressant puisque l'on obtient un prélèvement journalier de 49 000 m³/j soit 7,4 Mm³ à l'étiage.

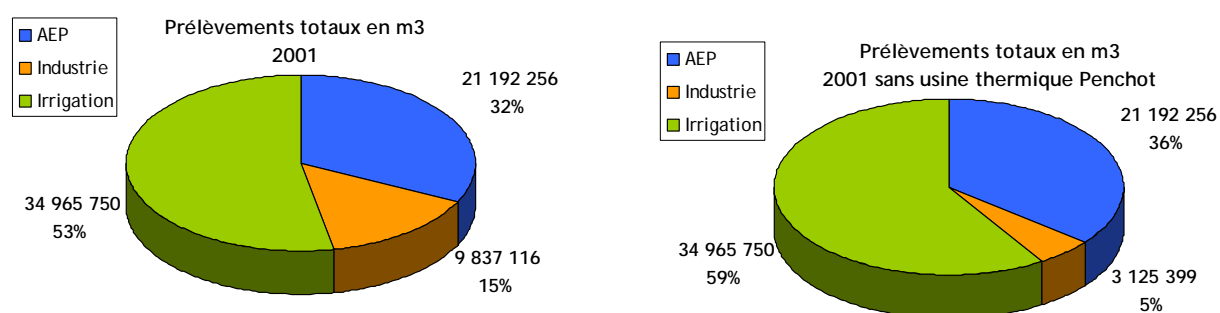
	Total bovins	Total vaches	Total volailles	Total équidés	Total ovins	Total caprins	Total porcins
Cheptel 2000	741 250	357 412	1 980 203	6 165	509 309	13 836	145 450

8.5 - Bilan des prélèvements

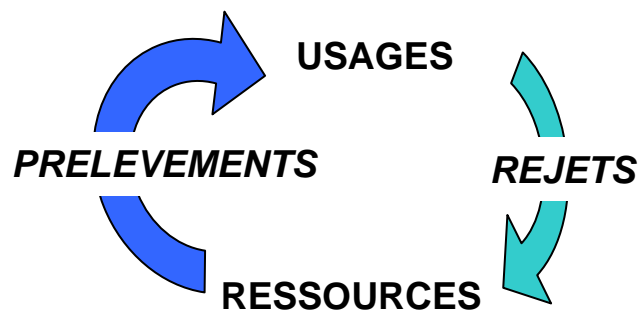
Le graphe ci-dessous récapitule les prélèvements totaux recensés sur le bassin, par usage et par ressource.



La part relative de chaque usage dans les prélèvements totaux se répartit comme suit en 2001 (voir graphe de gauche) : 35 % pour l'AEP, 16 % pour l'industrie (données Agence de l'Eau 2001) et 49 % pour l'agriculture (volumes autorisés 2004). L'arrêt définitif d'activité de l'usine thermique de Penchot modifie ce bilan en volume et en proportion (graphe de droite).

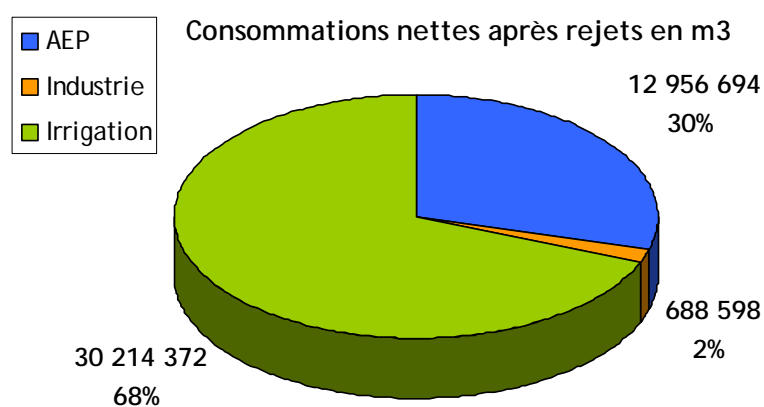


Parmi ces prélèvements, une part revient au milieu via les rejets. Le bilan quantitatif pour la ressource circulante est alors une consommation nette égale au prélèvement moins le rejet.



- Pour l'AEP, la consommation nette est calculée en ôtant les rejets des stations d'épuration aux prélèvements recensés par l'Agence de l'Eau.
- Pour l'industrie, on considère un retour au milieu de 93 % du prélèvement ; la consommation nette est donc 7 % du prélèvement.
- Pour l'agriculture, les techniques modernes d'irrigation permettent d'apporter la seule quantité d'eau nécessaire à la plante ; ainsi, l'eau ne revient pas au milieu (ni à la rivière, ni à la nappe par infiltration dans le sol). La consommation nette est donc égale au prélèvement

La part relative de chaque usage dans les consommations nettes totales devient donc la suivante (voir graphe) : 30 % pour l'AEP, 2 % pour l'industrie et 68 % pour l'agriculture.



9 - LES RESSOURCES STOCKEES

Les stockages artificiels sont des réservoirs qui permettent un transfert de volume d'une période à une autre. Sur le bassin du Lot, les grandes retenues hydroélectriques du haut bassin constituent l'essentiel de la ressource stockée.

9.1 - Les retenues hydroélectriques

9.1.1 Présentation

Les retenues hydroélectriques présentent une capacité de stockage de près de 890 Mm³, dont 638 Mm³ de volumes utiles affectés à la production électrique. L'ensemble des caractéristiques de ces ouvrages est regroupé dans un tableau de synthèse en annexe.

Ce parc peut être globalement découpé en trois sous ensembles :

- Le Bassin de la Truyère, avec une prédominance absolue de la gestion de ces ouvrages sur l'hydrologie de l'axe principal puisque à partir de Grandval, la Truyère est soit en retenue soit en débit réservé. Les volumes stockés sur cet axe et ses affluents sont de 795 Mm³ dont 586 Mm³ utile. Pour ce bassin, les enjeux de l'étiage et de l'hydroélectricité sont en fait ceux de l'été avec le maintien de cotes minimum pour l'activité touristique. Les débits réservés, constituent un enjeu local sur la Truyère et la Bromme (usine de Brommat), la Selves aval (usine de Lardit), le Goul aval (usine de Couesque).
- Le bassin du Lot amont est beaucoup moins équipé, avec les ouvrages de Castelnau, et de Golinac. Les volumes stockés sur cet axe sont de 46 Mm³ de stock et 22 Mm³ utile. Là aussi les enjeux sont ceux du maintien d'une cote touristique à Castelnau avec une convention spécifique. Le débit réservé de Castelnau puis celui de Golinac détermine largement le régime hydrologique de base en période d'étiage.
- Le bassin du Lot aval, est surtout marqué par une succession de biefs. Ce n'est cependant pas le volume stocké qui a une fonction de production énergétique de ces usines qui fonctionnent au fil de l'eau. Les marnages des plans d'eau sont plus affaire de régulation que réel enjeu de production électrique. Parmi les 62 ouvrages barrant le Lot, sont recensées 30 centrales hydroélectriques, dont la hauteur de chute est comprise entre 2,1 et 13 mètres. Six de ces centrales appartiennent à EDF : Cajarc, Mercues, Luzech, Albas, Villeneuve et Temple sur Lot.

9.1.2 Modalités de gestion énergétique

La chaîne de production de la Truyère est d'intérêt national, et en tant que telle, est gérée en temps réel par le dispatching central d'EDF. Les centrales de la Truyère peuvent être démarrées et couplées sur le réseau quasi-instantanément (3 à 5 minutes). Dans la gamme des débits de l'ordre de 150 m³/s, la gestion des débits n'est pas prévisible.

Les usines EDF du bassin de la Truyère et du Lot amont sont de 3 types :

- Fonctionnement « en écluse » : contrairement aux usines au fil de l'eau, ces usines turbinent des débits pouvant être supérieurs aux débits entrants via l'accumulation d'eau dans une retenue de capacité réduite. Ces usines, dont la gestion est souple peuvent être utilisées par EDF pour les reports hebdomadaires, le soutien d'étiage et l'atténuation des conséquences de la gestion des barrages amont (grosses variations de débits). Ces usines répondent à des impératifs régionaux.
- Fonctionnement en « lac » : ces usines turbinent des eaux stockées dans des retenues de grandes capacités. Leur gestion est faite à l'échelle de l'année (report saisonnier) et répond à des impératifs d'ordre national.
- Fonctionnement avec pompage : l'usine de Montézic, mise en service en 1982, est alimentée par la réserve de Monnes. Mais cette réserve peut être elle-même réalimentée par pompage la nuit (quand l'énergie est moins chère) dans la retenue de Couesque. C'est l'usine la plus puissante du bassin Adour-Garonne avec presque 1000 MW de puissance maximum.

9.1.3 Les enjeux de l'hydroélectricité en période d'étiage

L'exploitation des ouvrages hydroélectriques modifie considérablement la répartition des volumes écoulés en aval.

A l'échelle saisonnière, le cycle théorique est celui d'un stockage au printemps et de déstockage en hiver. Il s'y superpose, selon les niveaux de remplissage, des gestions intermédiaires qui peuvent se traduire par rapport au régime naturel reconstitué par plus ou moins d'eau l'été.

Au pas de temps journalier et horaire, la concentration de la production de ces usines sur les heures où la demande est maximale se traduit par des éclusées, conduisant à un débit turbiné continuellement variable qui perturbe notablement les conditions d'écoulement sur le Lot aval, particulièrement en période d'étiage.

Entre les phases de lâchers énergétiques (éclusées), un débit minimum réglementaire, le débit réservé, est imposé au pied des ouvrages. Il est souvent plus faible que les débits d'étiage naturels car le plus souvent égal à 2,5% du module.

Dans ce système de chaînes d'ouvrage, capable dans certaines périodes de remplissage de stocker tous les débits naturels, ce sont les derniers ouvrages des deux chaînes (Golhac sur le Lot et Cambeyrac sur la Truyère) qui déterminent le débit réservé pour tout le cours aval du Lot, 2,94 à l'aval de Golhac et 4 à l'aval de Cambeyrac. Ce ne sont pas des ouvrages de démodulation au sens strict.

La convention de soutien d'étiage du Lot permet de conforter cette obligation réglementaire en fixant un débit plus élevé mais en limitant l'effort complémentaire à un volume maximal de 33 Mm³ sur la période du 1^{er} juillet au 30 septembre. Le débit réservé global (Truyère + Lot amont) est de 6,94 m³/s³ soit 7 % du cumul des modules aux deux derniers barrages. Le débit complémentaire de soutien d'étiage est plafonné à 10 m³/s. La gestion EDF utilise en priorité le Lot (Castelnaud), pour assurer le respect du débit réservé à Entraygues-aval. Le

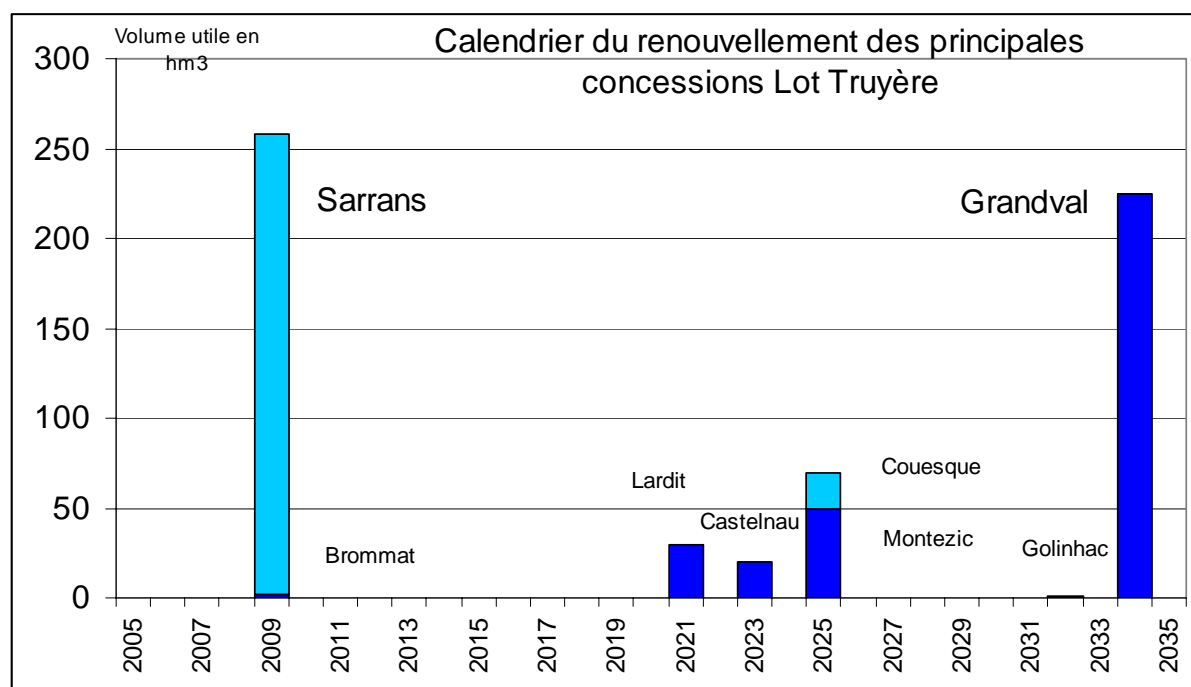
³/ Celui pris en compte dans la convention de soutien d'étiage est de 6 m³/s

« coût » énergétique de cette contrainte aval, est en effet plus faible que s’il devait être assuré depuis les retenues de la Truyère.

A l’aval d’Entraygues le fonctionnement par éclusées, volontaires ou non, des micro-centrales, perturbe fortement le régime des eaux à l’étiage (plus particulièrement entre Entraygues et Faycelles et entre Cahors et Aiguillon). Une étude spécifique a fait en 1996 des propositions pour l’amélioration des conditions de gestion entre Entraygues et Aiguillon. Le respect absolu d’un débit réservé au niveau du seuil, significatif et homogène sur l’axe Lot, peut contribuer à réduire les oscillations en période d’étiage.

9.1.4 Renouvellement des concessions EDF

L’exploitation des ouvrages hydroélectriques par EDF dépend des termes de la concession délivrée par l’Etat pour chacun des ouvrages et éventuellement de ceux de la concession de vallée. Hormis dans le cadre de convention négociée et pouvant donner lieu à des indemnités de préjudice économique, c’est au moment du renouvellement de ces titres que les termes de ces concessions peuvent être révisés. Le débit réservé ou l’affectation d’une partie des volumes stockés au soutien d’étiage peuvent être intégrés au cahier des charges de ces concessions.



Sur le bassin amont, les prochains renouvellements auront lieu en 2009 avec Sarrans et Brommat. Le PGE peut proposer d’intégrer ce point dans les scénarios de gestion sachant que la convention de soutien d’étiage est liée au statut des ouvrages de la Truyère.

Pour les renouvellements ultérieurs, les dates sont trop éloignées pour que des préconisations soient envisagées.

Vis-à-vis du débit réservé, la règle n’impose pas que les ouvrages situés en aval soient transparent au débit réservé (une proposition dans ce sens est faite dans le projet 2004 de la loi sur l’eau). L’augmentation du débit à Sarrans aurait donc peu de chance d’être observable à la sortie de la chaîne.

9.1.5 Conventions entre EDF et des partenaires

- Deux accords permanents ont été signés entre le Département de l'Aveyron, l'Entente Interdépartementale du Bassin du Lot et E.D.F. :
 1. le protocole du 18 novembre 1994 réserve l'utilisation d'un volume maximal de 33 millions de m³ pour le soutien d'étiage du Lot, à l'aval d'Entraygues, du 1^{er} juillet au 30 septembre, (cf. infra) ;
 2. la convention du 27/12/99 relative à la mise en application de l'Article 2 du protocole d'accord du 18 novembre 1994 précise pour le barrage de Castelnau :
 - du 15 juin au 15 novembre, les éclusées sont possibles en respectant la cote mini d'exploitation qui ne pourra descendre en dessous de 410,5 m NGF.
 - du 16 novembre au 1er avril, les éclusées sont possibles en respectant la cote mini d'exploitation qui ne pourra descendre en dessous de 408 m NGF.
 - du 1er avril au 15 juin, la cote d'exploitation ne pourra varier à la baisse. Elle devra atteindre au minimum 410,5 au 15 juin.
 - du 1er juillet au 31 août, un débit minimal de 6 m³/s sera maintenu à l'aval de Castelnau dans la tranche horaire 10h00 - 12h00 (4 m³/s en plus du débit réservé), pour satisfaire la pratique du canoë kayak.
- Il existe également des conventions ponctuelles et temporaires (34 en 2003) pour différents événements de un à trois jours : cotes stables, limitations de débits, lâchers d'eau, etc. pour concours de pêche, travaux en rivière, activités nautiques (canoë-kayak, raft...), etc. Ces conventions ne durent que quelques heures ou quelques jours et doivent donc être renouvelées.

9.1.6 Bilan hydrologique à l'étiage

L'activité hydroélectrique influence très fortement le régime des eaux mais avec une très forte imprévisibilité. Le débit naturel peut cependant être reconstitué en s'appuyant sur quelques stations hydrométriques peu influencées sur le haut bassin versant.

Le débit moyen journalier naturel est reconstitué à Entraygues à partir de la formule :

$$2,93 \text{ La Mothe} + 4,5 \text{ St. Juery} + 5,48 \text{ Brommat}$$

La différence des débits naturels avec les débits mesurés à Entraygues constitue donc une chronique satisfaisante des influences hydroélectriques actuelles et du passé. Cette influence se traduit par une forte variabilité d'un jour à l'autre mais avec en moyenne un effet positif (déstockage) sur les mois de juillet, août et septembre et de stockage en octobre.

Ce régime des lâchers doit intégrer un certain nombre d'événements tels que la mise en route de Montézic au début des années 80, l'effet du soutien d'étiage à partir de 1989 et aussi l'évolution de la gestion industrielle d'EDF intégrant notamment la montée en puissance du nucléaire.

Le graphe ci après et le tableau associé, expose la synthèse des résultats présentés sous forme de moyenne mensuelle. Il faut rappeler que ces moyennes peuvent masquer des variations journalières importantes. En particulier, l'impact des week-end ou des vacances est en général sensible et se traduit par une moindre production.

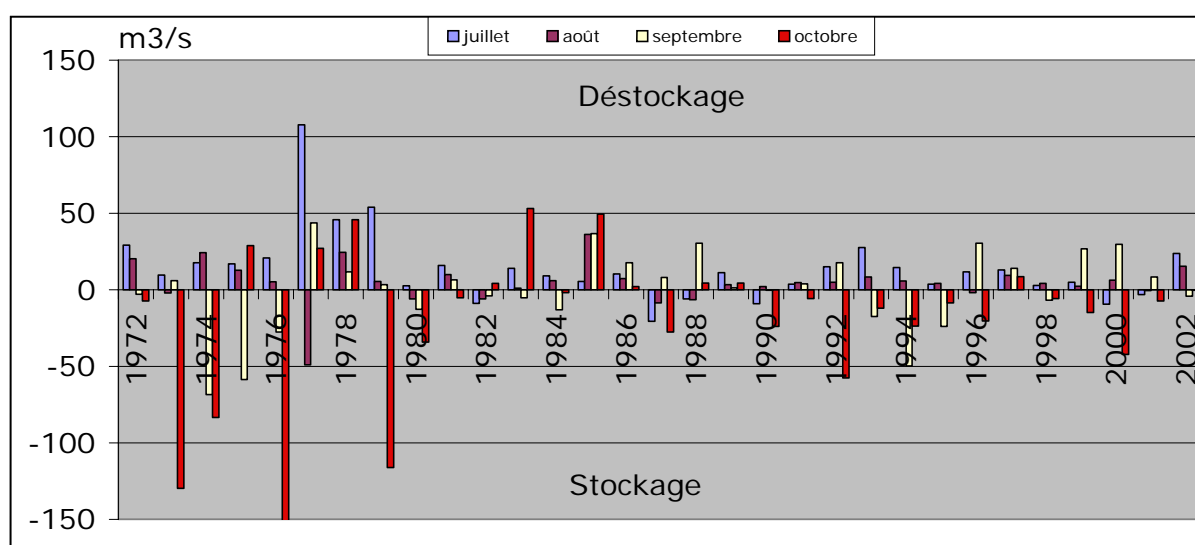


Tableau des influences hydroélectriques en m³/s
(moyenne mensuelle positive en cas de déstockage)

1972/2002	moyenne	10%	20%	50%	80%	90%
juillet	14,07	-9,0	2,8	11,4	20,8	29,2
août	4,64	-6,2	-2,0	5,1	9,9	20,4
septembre	0,08	-27,7	-13,2	3,6	17,9	30,5
octobre	-21,64	-83,4	-34,3	-7,4	4,6	29,0

Remarque : Le poids spécifique du soutien d'étiage a été dégagé de façon sommaire en comparant sur la période 1989/2002 les **débits moyens mensuels** déstockés pour le respect de la consigne hebdomadaire de soutien d'étiage et l'influence hydroélectrique. Ce tableau n'est pas simple à analyser car pour un même mois, une phase de déstockage pour soutien d'étiage (valeur positive) peut succéder à une phase de stockage en période d'abondance (valeur négative).

Débit moyen mensuel de l'influence hydroélectrique totale par rapport à la référence des débits naturels

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
juillet	11,4	-9,3	3,9	15,2	27,6	14,7	3,7	11,8	13,1	3,0	5,2	-9,6	-3,3	23,8
août	3,6	2,0	4,7	5,1	8,5	5,8	4,2	-2,0	9,5	4,4	2,2	6,3	-0,7	15,4
septembre	1,3	-0,4	4,1	17,8	-17,7	-49,7	-24,0	30,6	14,1	-6,9	27,1	29,9	8,5	-4,2
octobre	4,6	-24,2	-5,9	-57,5	-12,1	-23,7	-8,6	-20,3	8,7	-5,9	-15,1	-42,4	-7,5	-0,4

Dont débit moyen mensuel de soutien d'étiage par rapport à la référence des débits naturels (y compris en octobre)

m3/s	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
juillet	1,6	0,0	2,1	0,0	0,0	2,0	0,8	0,0	0,0	0,9	0,8	0,0	0,0	2,5
août	4,0	0,8	4,1	0,0	0,7	3,3	1,8	0,1	0,2	3,0	0,1	0,8	0,1	3,7
septembre	1,6	1,8	3,2	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	1,1	0,0	1,1	0,3	0,0
octobre	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Rappel: Calcul des débits de "soutien d'étiage" selon modalité de la convention pour octobre (écart au débit réservé de 6 m3/s)

Octobre	2,9	2,2	1,8	0,0	0,4	3,0	6,0	6,0	0,0	0,7	0,3	4,2	3,4	2,1
---------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

9.2 - Aménagement hydraulique de la Colagne

9.2.1 Présentation

Le bassin de la Colagne est le premier affluent rive droite du Lot. Ce bassin situé entre Truyère et Lot est assez fortement aménagé, et ceci dès l'amont du bassin versant avec le barrage de Charpal (8,2 millions de m³). Plus à l'aval, la ressource est amputée depuis la fin des années 50 par des transferts d'EDF vers la Truyère. Ces transferts autorisés par concession hydroélectrique sont celui de Ganivet et celui de Moulinet sur la Cruize, affluent de la Colagne.

Par ailleurs, des prélèvements AEP pèsent sur le bilan hydrologique :

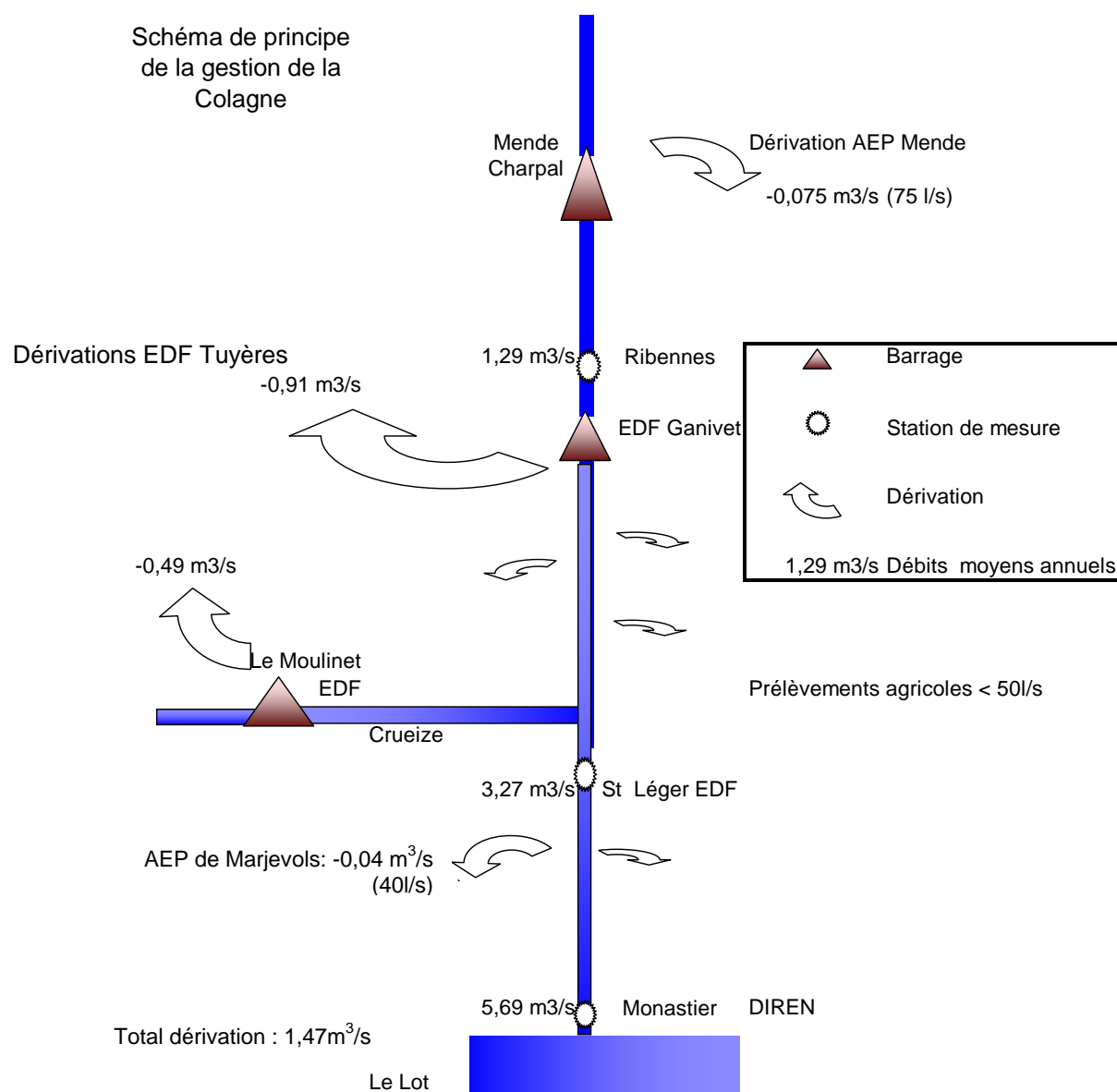
- la dérivation vers Mende depuis l'ouvrage de Charpal en tête de la Colagne (75 l/s).
- la dérivation de l'AEP de Marvejols (40 l/s avec un projet d'augmentation à 60 l/s).

Enfin, quelques prélèvements agricoles estivaux affaiblissent les débits d'étiage pour des volumes non quantifiés mais correspondant à une surface irriguée d'environ 20 hectares.

Les débits de ce bassin sont bien connus grâce à un réseau de trois stations hydrométriques Ribennes, Saint Léger, Le Monastier complétées par le suivi des transferts EDF.

Le bassin versant capté par les ouvrages de dérivation représente environ 30% du bassin total.

Le schéma synthétique ci-après, résume l'organisation du bassin et les principales valeurs de débit mesurées en moyenne annuelle sur la période 1990/2002.



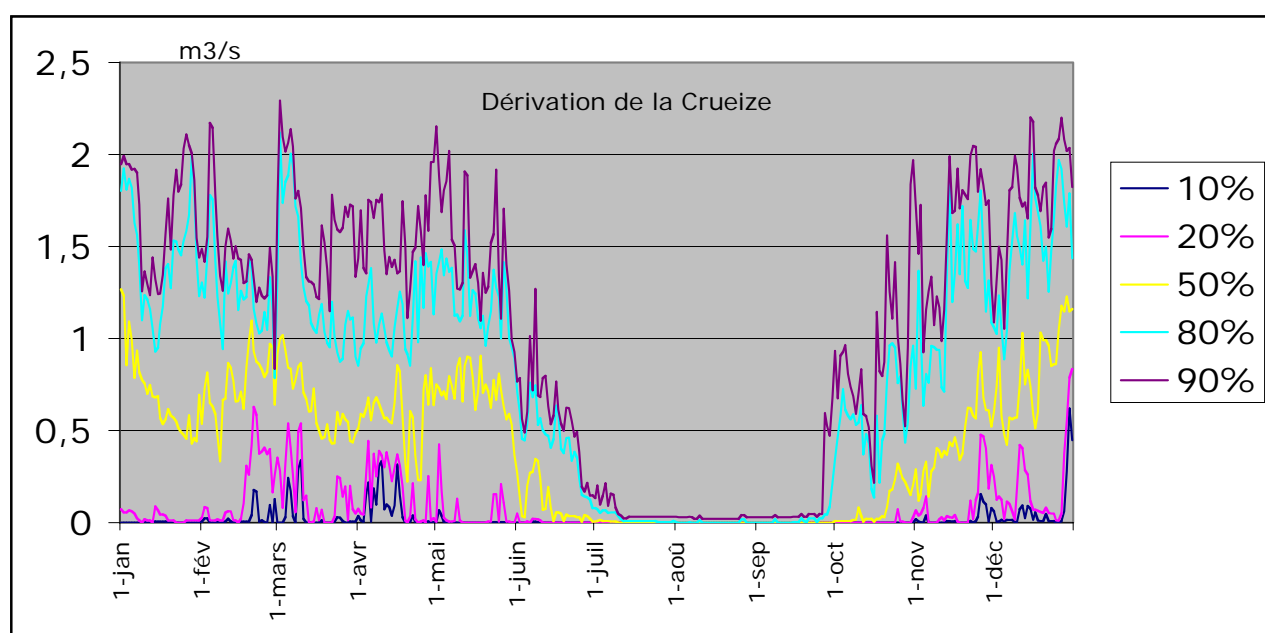
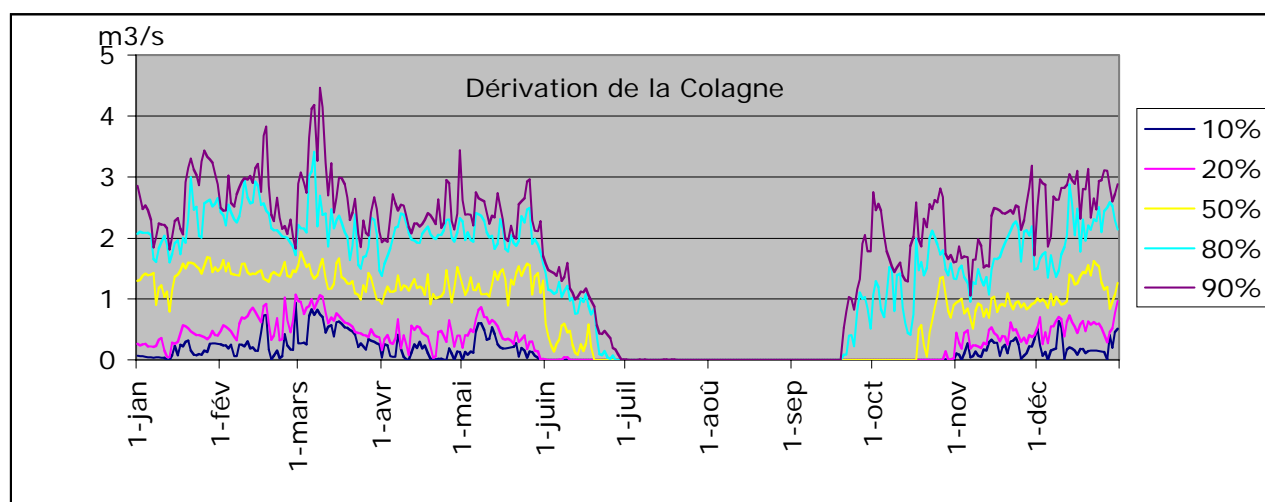
9.2.2 Le réservoir de Charpal

Le réservoir de Charpal draine un bassin versant forestier de 25,2 km² en tête de la Colagne.

Si l'on affecte au bassin versant le même débit spécifique que celui enregistré à Ribennes le débit entrant est estimé à 465 l/s en moyenne annuelle, soit environ 16 millions de m³ par an. Le calcul est effectué sur les données observées à Ribennes avant 1991 (la rehausse de Charpal date de 1992), car on observe depuis cette date une réduction du débit transitant à Ribennes. En moyenne annuelle le débit était de 1,66 m³/s entre 1970 et 1991 et passe à 1,36 m³/s entre 1992 et 2002.

9.2.3 Les dérivations EDF

Grâce aux informations transmises par EDF, il est possible d'illustrer la variabilité statistique des volumes dérivés par les deux concessions, sur la période 1990 à 2002. Le graphe ci-dessous présente les quantiles caractéristiques, c'est-à-dire qu'à chaque jour et pour chaque fréquence caractéristique sont associés les débits dérivés. La courbe 50% correspond à une situation médiane, la courbe 10% aux situations rares de faible dérivation et la courbe 90% aux situations rares de forte dérivation.



L'impact des prélèvements sur le régime hydrologique n'est pas constant dans l'année. Ils sont plafonnés à 4 m³/s environ pour chacune des 2 prises d'eau EDF et doivent s'interrompre pendant l'étiage de la Colagne dès que les débits mesurés à Saint Léger de Peyre (station EDF), passent en dessous de 530 l/s (contrainte Ganivet) ou 800 l/s (contrainte Cruzeize). On notera d'ailleurs que cette contrainte « en tout ou rien », étant fixée par règlement d'eau à l'aval des ouvrages de dérivation, la régulation ne peut être très fine. Selon le concessionnaire EDF, ces contraintes sont très largement respectées et l'on peut considérer que les dérivations vers la Truyère sont l'exception en période d'été.

En conséquence, le débit de la Colagne aval dépend :

- des débits réservés aux 2 prises d'eau EDF qui deviennent les nouvelles "sources" de la Colagne avec un débit minimum quasi garanti de $25+49 = 74$ l/s,
- des apports du bassin versant naturel intermédiaire de :
 - $226 - 89 - 46 = 91$ km² à Saint Léger
 - et de
 - $456 - 89 - 46 = 321$ km² à Le Monastier (station DIREN).

Les débits minima observés à Le Monastier montrent que ce bassin intermédiaire peut être très peu productif avec des débits spécifiques inférieurs à 1 l/s/km² en étiage sévère.

Le respect d'objectif de débit de l'ordre de 750 l/s au point nodal (SDAGE) implique donc l'appel au déstockage de soutien d'étiage, la réduction des prélèvements et bien évidemment une transparence totale au niveau des dérivations EDF.

Ces conditions concernant l'environnement des lâchers de soutien d'étiage, doivent pouvoir être remplies dans le cadre d'un règlement global pour l'étiage auquel le PGE ou le SAGE peuvent contribuer.

9.2.4 Bilan hydrologique global

En sortie de bassin, le module des apports mesurés de la Colagne est estimé aujourd'hui à 5,69 m³/s à Le Monastier, soit environ 180 Mm³/an (données Banque Hydro période 1990/2002). Sur la longue période 1970/2002 ce débit est légèrement supérieur (5,86 m³/s).

Les transferts de Ganivet sont estimés à 28,5 Mm³/an et ceux de Moulinet sur la Crueize, affluent de la Colagne, pour environ 15,6 Mm³/an supplémentaires.

La dérivation vers Mende depuis l'ouvrage de Charpal pour environ 2 Mm³/an et la dérivation de l'AEP de Marvejols pour environ 1 Mm³/an.

Le volume global naturel du bassin serait donc plus proche de 220 Mm³, soit un module de 7,16 m³/s, correspondant à un apport moyen de 15,7 l/s/km² de bassin versant. Globalement, les transferts représentent environ 46 Mm³ soit 20% de la ressource.

Surface du Bassin versant en km ²	Station de mesure	Dérivation	Année (1990/2002)			
			Débit moyen mesuré		Débit moyen naturel	
			m ³ /s	Mm ³	m ³ /s	Mm ³
		Charpal (Mende)	-0,075	-2,0		
89	Ribennes		1,29	40,7	1,36	42,67
89		Ganivet (EDF)	-0,91	-28,5		
46		Crueize (EDF)	-0,49	-15,6		
226	Saint Léger		3,27	103,2	4,75	149,37
456	Le Monastier		5,69	179,4	7,16	225,53

Remarquons que la station de Ribennes, influencée seulement par Charpal, présente un débit spécifique qui paraît un peu faible par rapport au reste du bassin versant⁴. Cette situation particulière est mesurée juste en amont de la dérivation de Ganivet. C'est à l'aval de cet ouvrage et jusqu'au confluent de la Crueize que le prélèvement est le plus sensible pour la Colagne puisqu'il représente environ 70% des apports.

9.2.5 Bilan hydrologique à l'étiage

En période d'étiage les apports naturels à Charpal, sont estimés à 130 l/s sur la période juillet/août/septembre. Le débit réservé restitué est au minimum de 60 l/s. Hors action de soutien d'étiage, l'impact de Charpal sur la réduction du débit d'étiage de la Colagne reste donc modéré.

⁴/ Le débit spécifique qui mesure la production de chaque kilomètre carré de bassin serait de 15,3 l/s/km² à Ribennes puis 21 l/s/km² à Saint Léger puis à nouveau 15,7 l/s/km² à Le Monastier.

Du premier juillet au 15 septembre, les dérivations EDF sont inexistantes et l'on peut ainsi considérer que le régime des eaux estival est quasiment le régime naturel. Le calcul des droits de soutien d'étiage qui dépend en partie de cette référence (La Mothe sur le Lot à l'aval de la confluence avec la Colagne) serait donc faiblement influencé par l'aménagement de la Colagne.

Pour l'établissement des scénarios du PGE, les débits au Monastier seront donc considérés comme faiblement influencés du premier juillet au 15 septembre.

Pour le reste de l'été, les chroniques de 1990 à 2002 seront désinfluencées des dérivations EDF.

Surface du Bassin versant en km ²	Station de mesure	Dérivation	Etiage: Juillet août septembre			
			Débit moyen mesuré		Débit moyen naturel	
			m ³ /s	Mm ³	m ³ /s	Mm ³
		Charpal (Mende)	-0,075	-0,6		
89	Ribennes		0,50	4,0	0,57	4,6
89		Ganivet (EDF)	-0,05	-0,4		
46		Crueize (EDF)	-0,02	-0,2		
226	Saint Léger		0,97	7,7	1,12	8,9
456	Le Monastier		1,84	14,6	1,99	15,8

9.3 - Autres réservoirs de réalimentation

Six réservoirs réalimentent des cours d'eau affluents du Lot dans le département du Lot et Garonne. Leur vocation est mixte avec la sécurisation de prélèvement agricole d'une part et le soutien d'étiage d'autre part. Pour quatre ouvrages l'objectif de débit est fixé à l'aval du bassin, pour deux ouvrages cet objectif reste à établir. Les volumes totaux sont de 2.8 Mm³ dont 1.3 Mm³ environ correspondent aux prélèvements d'irrigation en année moyenne.

Lacs	Communes	Cours d'eau	Date	Volume stocké (m ³)	Volume pour irrigation (1500m ³ /ha)	ha desservis depuis cours d'eau réalimenté	ha directement depuis le lac	Volume de soutien d'étiage (m ³)	Débit objectif l/s	Débit réservé l/s
Vergnotte	Masquières	Vergnotte	1993	300 000	345 000	230	0	200 000	120 l/s à Penne d'Agenais	1,5
Nautet	Tournon d'Agenais	Cantegrel	1993	300 000			0			1,5
Marrou	Cuzorn	Vignal	1996	250 000	270 000	180	0		141 l/s à Cuzorn	3,5
Lacépède	Lacépède	Salabert	1992	1 000 000	264 000	176	0		non défini	4,5
Baniérettes	Sainte Colombe de Lauzun	Baniérettes	1993	500 000	300 000	90	75	200 000	non défini	2,7
Pailloles	Pailloles	Aygue Rousse	1995	450 000	103 800	19,2	50		250 l/s à Casseneuil	7
				2 800 000	1 282 800	695	125			

9.4 - Les réservoirs de stockage agricole ou collinaires

Le nombre et les caractéristiques réelles des ouvrages de stockage à vocation agricole sont mal connus. La référence est ici l'ensemble des ouvrages sur lesquels s'appuie une autorisation de prélèvement pour l'irrigation.

Il faut par ailleurs considérer le terme « collinaires » au sens large, en raison des différences de définition de cette appellation selon les administrations nous ayant transmis les données. Ainsi, on peut qualifier de collinaires des retenues d'eau alimentées :

- par drainage d'un bassin versant sans cours d'eau pérenne,
- par pompage ou dérivation en cours d'eau pendant l'hiver. On peut considérer que le réservoir n'a pas d'impact sur le régime des eaux à l'étiage,
- par pompage ou dérivation y compris en étiage. Le réservoir joue le rôle d'un tampon entre la rivière et la culture irriguée. Le volume d'irrigation pendant la saison peut être supérieur au stock ce qui nécessite des pompages de complément. La substitution des prélèvements directs en rivière est parfois qualifiée de partielle,
- par les réservoirs implantés sur des cours d'eau pérennes qui doivent garantir la continuité des écoulements.

La synthèse des données transmises par les différentes administrations et l'Agence de l'Eau reste à établir. Des données complémentaires ont été transmises par la chambre d'agriculture du Lot et Garonne. Dans le bassin amont les réservoirs sont nombreux. Le secteur karstique n'offre pas un relief et une géologie favorable au développement de ce type d'ouvrage. Leur densité est globalement faible même si elle est concentrée sur certains bassins versants. Dans le cours aval du Lot, la densité des ouvrages collinaires est importante : par exemple, d'après une étude de la CACG de 2001, le bassin de la Lède (bassin versant de 439 km²) compterait 221 lacs individuels totalisant 3,7 Mm³, et 8 retenues collectives pour un volume de 1 Mm³ dont 0,45 Mm³ pour une retenue de réalimentation.

Départements	Motifs du recensement	Nombres
Cantal	Toutes réserves permettant l'irrigation	85
Lozère	Toutes réserves permettant l'irrigation	1
Aveyron	Toutes réserves permettant l'irrigation	243
Lot	Divers	64
Lot et Garonne	Réserves réalimentées par pompage	28
Dordogne	Réserves alimentées par sources	2

Le plus souvent, les surfaces irriguées et/ou équipées à partir des réservoirs ont été transmises par les MISE(s). Dans le cas contraire, les surfaces irriguées calculées, correspondent donc à une irrigation théorique utilisant une fois par an l'intégralité de la ressource en eau de chacun des réservoirs. Le biais réalisé est difficilement estimable, dépendant entièrement du comportement de l'irrigant, de l'assolement et du mode de gestion du collinaire. Il n'est pas non plus possible de dire si un ouvrage sert effectivement à l'irrigation ou à un usage touristique ou à une activité de pisciculture.

Le recensement des prélèvements 2003 déclarés à l'Agence de l'Eau montre qu'il existe effectivement un gros écart entre les volumes nécessitant une autorisation et les volumes prélevés pour l'irrigation.

Retenues collinaires							
UG	Volumes déclarés 2003	dont déclaration au forfait (=3000 m3/ha)	dont déclaration à la mesure	Volumes globaux corrigés (Forfait = 1500m3/ha)	Volumes autorisés (Va)	Ecart (m3) V2003-Va	Ecart (%)
bassin LOT	13 567 131	3 866 250	9 700 881	11 634 006	4 751 378	6 882 628	145%

CARTE 15 – Les réservoirs à vocation agricole, cumul des capacités par sous bassins

10 - LES SOUTIENS D'ETIAGE

Seuls la Colagne et le Lot sont classés par le SDAGE comme axes réalimentés. En fait quelques petits cours d'eau de Lot-et-Garonne bénéficient aussi d'une réalimentation. Nous présentons ci-dessous les principales caractéristiques de toutes les opérations de soutien d'étiage et des projets (cf. carte).

CARTE 16 – Réalimentation des cours d'eau

10.1 - 16 ANS d'application du soutien d'étiage du Lot domanial

10.1.1 Les objectifs du soutien d'étiage du Lot

Les objectifs du soutien des étiages du Lot ont été, par ordre d'importance, d'assurer, du 1^{er} Juillet au 30 Septembre, et le plus longtemps possible en Octobre :

- le respect des DOE à Entraygues (de 9 à 16 m³/s), à Lacombe (DOE d'Entraygues + 3 m³/s, soit de 12 à 19 m³/s) et à Aiguillon (10-12 m³/s) ce qui suppose le maintien de la meilleure qualité de l'eau possible,
- la pérennité des prélèvements nécessaires pour assurer l'AEP,
- la pérennité des prélèvements agricoles actuels et futurs (près de 20 000 ha irrigués concernés) et des prélèvements pour l'industrie,
- la pérennité de la pratique de la navigation fluviale,
- la pérennité de la pratique des activités nautiques légères (Canoë-kayak en particulier).

Modalité du soutien d'étiage

Les principes de la convention et divers commentaires sont présentés dans une annexe spécifique qui sera aussi intégrée au PGE définitif. On peut cependant dégager les principes techniques issus de cette convention.

Depuis le 1^{er} Juillet 1998, c'est l'Entente qui assure la gestion opérationnelle du soutien d'étiage à la place de l'Agence de l'eau

- EDF s'engage à mettre à disposition de l'Entente, dès le 1^{er} Juillet 1995 et jusqu'à la fin des concessions (branches Truyère et Lot) permettant la tenue de ces engagements, l'eau qui lui est nécessaire pour maintenir à Entraygues-aval, du 1^{er} Juillet au 30 Septembre un débit instantané de 10 m³/s complémentaire au débit réservé.
A titre indicatif, avec un débit réservé à Entraygues-aval fixé à 6 m³/s en 1994, le débit total instantané sera de 16 m³/s (6 m³/s + 10 m³/s).
- La garantie ne sera pas inférieure à 8 années sur 10, ce qui correspond à un volume maximal de 33 millions de m³.
- Le protocole engageant EDF à une garantie de débit, aucun transfert interannuel ne pourra être effectué.
- La consigne, en terme de débit moyen journalier minimal objectif à Entraygues pourra prendre les valeurs suivantes : 9 m³/s ; 12 m³/s ; 14 m³/s ; 16 m³/s ; 18 m³/s.

- Les économies réalisées par l'Entente au 30 Septembre pourront être utilisées jusqu'au 31 Octobre de l'année en cours. Les décomptes du volume déstocké en Octobre s'effectueront alors à partir du débit réservé qui devient le débit de référence. Ceci signifie que, en octobre, le mode de calcul est très différent des mois précédent et que l'on se dégage de la référence au débit naturel reconstitué. Une analyse des chroniques conduites sur la période 1989 – 2002 montre d'ailleurs que la consigne a toujours été inférieure à ce débit naturel, sauf du 1^{er} au 15 octobre 1989. Cependant, en octobre et dans certaines circonstances, le soutien d'étiage permet de garantir un niveau minimum. Ainsi, hors années exceptionnellement sèches, sur la période d'octobre, le principal intérêt du soutien d'étiage est de limiter le « stockage » d'EDF comme si l'on remontait le débit réservé au niveau de la consigne. Cette consigne est surtout sensible en fin de semaine.

10.1.2 Volumes mobilisés par les soutiens d'étiage

Les volumes mobilisables et mobilisés tels qu'ils ressortent des bilans de chaque campagne sont décrits dans le tableau suivant⁵ :

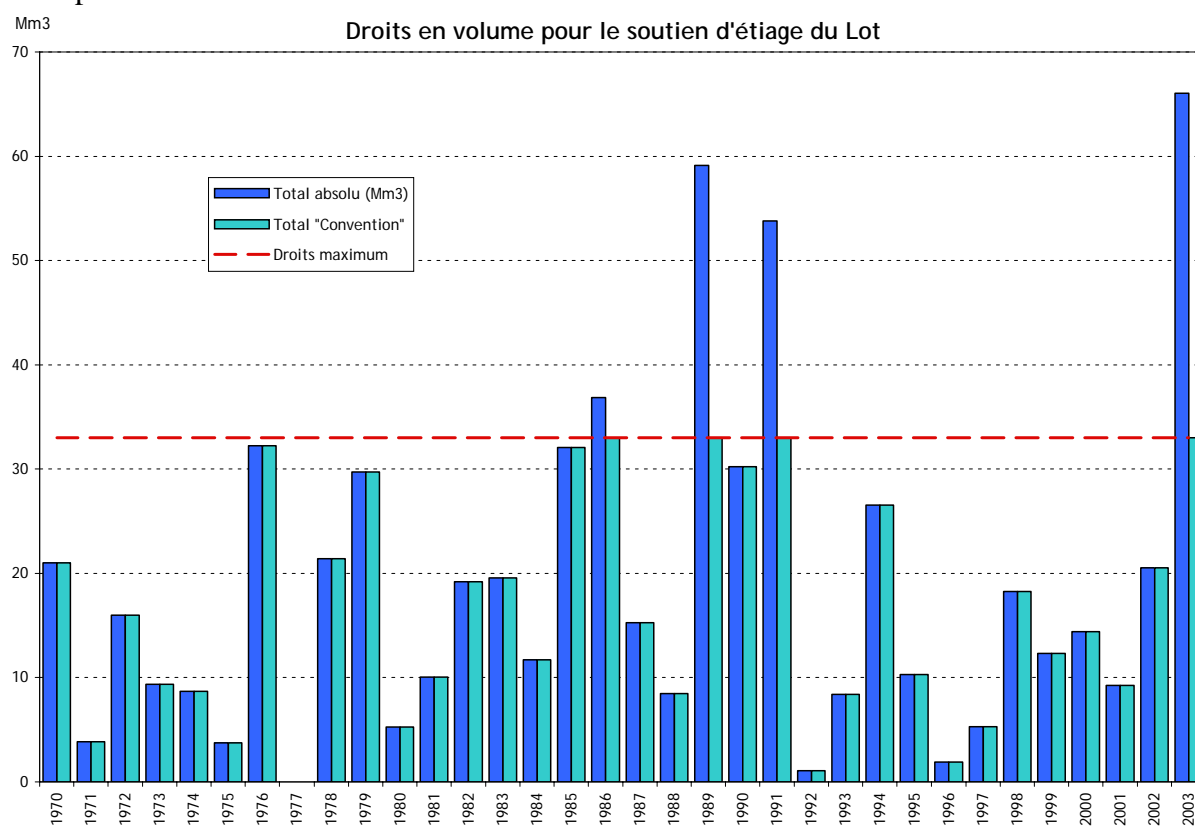
Années	Volume déstocké fin Septembre Mm ³	Volume déstocké fin Octobre Mm ³	Volume conventionnel théorique - Mm ³	Débit objectif conventionnel m ³ /s
1989	17,8	26,0	28,0	12,0
1990	11,7	16,3	16,2	12,0
1991	19,0	21,3	21,4	12,0
1992	0	0	0	12,0
1993	4,6	8,8	8,8	12,0
1994	15,2	15,2	17,5	14,0
1995	17,0	17,0	20,5	16 modulable
1996	0,9	0,9	5,3	16 modulable
1997	1,0	1,8	4,5	16 modulable
1998	12,0	13,8	16,7	16 modulable
1999	3,6	4,4	17,7	16 modulable
2000	8,7	19,8	19,6	16 modulable
2001	1,9	11,0	11,0	16 modulable
2002	20,7	26,3	26,3	16 modulable
2003	27,1	33,0	33,0	16 modulable
2004	6.6	22.6	24.3	16 modulable
Total 1989- 2004	167.8	238.2	270.7	
Moyenne interannuelle sur 16 ans	10,5	14,9	16,9	

⁵/ Ces valeurs « historiques » peuvent être différentes de celles calculées avec les données validées dans la banque HYDRO et qui seront celles exploitées dans le modèle de gestion.

Le régime des lâchers qui sera exploité dans les scénarios, est reconstitué par différence entre le débit mesuré à Entraygues et le débit naturel (calculé selon une formule consacrée dans la convention), quand celui-ci est inférieur au seuil maximum de la consigne. Lorsque cette différence est positive au-delà du seuil maximum de la consigne, on mesure l'impact de l'activité industrielle énergétique (cf. chapitre 9.1.3 Bilan hydrologique à l'étiage). L'incidence de ces lâchers sur les points nodaux, Entraygues, Lacombe et Aiguillon est mesuré par le respect du DOE (officiel après 1996).

10.1.3 La ressource mobilisable par la convention – analyse statistique

Un calcul théorique des droits autorisés par la convention, permet d'établir sur une période de 34 ans, une série statistique des droits acquis (cf. graphe). Rappelons que le principe est d'établir une comparaison entre une chronique de référence de débit naturel reconstitué et un débit plafond.



La moyenne des volumes rendus disponibles est de 16,4 millions de m³. Les droits sont plus élevés en années sèches, mais le principe du décompte fondé sur un débit objectif fixé à Entraygues, accélère aussi dans ces années la vitesse de consommation de ces droits.

Cette référence servira de base pour les scénarios de gestion qui concernent le Lot.

	Moy	Min	Max	humide			sec	
				0,1	0,2	0,5	0,8	0,9
Juillet (Mm ³)	3,35	0,00	16,72	0,00	0,00	0,81	5,33	10,43
Août (Mm ³)	7,37	0,00	22,70	0,47	1,85	5,11	12,66	16,22
Septembre (Mm ³)	6,73	0,00	21,19	0,09	1,31	4,37	12,38	16,82
Total absolu (Mm³)	18,87	0,00	66,03	3,79	7,14	14,83	29,91	35,49
Total "Convention"	16,41	0,00	33,00	3,79	7,14	14,83	29,91	32,77

10.1.4 Impact du soutien d'étiage sur l'amont (bassins de la Truyère et du Lot amont)

L'eau déstockée par EDF pour le soutien des étiages du Lot à l'aval d'Entraygues ne peut provenir que des plans d'eau des bassins amont : EDF déstocke en priorité la retenue de Castelnau sur le Lot amont mais cette retenue fait l'objet d'un accord Entente-EDF-Conseil Général de l'Aveyron pour que son niveau ne descende pas en dessous de la cote 410,5 m NGF du 1^{er} Juillet au 30 Septembre ; puis en fonction des besoins, EDF déstocke sur les retenues de la branche Truyère (Sarrans) mais là, des accords EDF-collectivités locales pour que ces retenues ne descendent pas en dessous d'une certaine cote NGF, seraient nécessaires en particulier sur le plan d'eau de Garrabit Granval

Donc, globalement, il n'y a pas a priori d'impact négatif sur l'usage touristique et économique des plans d'eau, même en année sèche comme 2003 : l'impact du soutien d'étiage sur les cotes des plans d'eau amont sera précisé par EDF.

10.1.5 Premier bilan

Le soutien d'étiage a largement contribué au respect des DOE fixés par le SDAGE et à assurer les objectifs (AEP, irrigation, navigation, canoë kayak). Il définit d'ailleurs le statut de rivière réalimenté par le Lot et n'a pas d'impact négatif sur l'usage touristique et le fonctionnement écologique du bassin amont.

Le plafond de 33 Mm³ correspond à peu près à un événement quinquennal. C'est donc par rapport à ce niveau de ressource que devra être étudié dans la phase scénario, la gestion de référence du PGE.

On relève les relations obligatoires entre la gestion des étiages du Lot qui relève du soutien d'étiage (approche de type contractuel) et celles qui relèvent des obligations du concessionnaire EDF avec le respect des débits réservés. Ainsi, entre le débit réservé (6 m³/s à Entraygues), le débit de gestion de l'Entente (variable) et les débits seuil du SDAGE et du plan d'action sécheresse interdépartemental, se dessinent des champs d'action qui doivent être précisés dans le PGE.

Enfin, l'optimisation de cette opération est d'intérêt collectif pour éviter tout gaspillage de ressource mais aussi pour garantir le respect des contraintes sur les plans d'eau du Haut Bassin (Lot amont et Truyère).

10.2 - Soutien d'étéage de la Colagne

Le barrage de Charpal a depuis la rehausse de 1992, une fonction de soutien des étiages de la Colagne visant l'objectif de 750 l/s à Le Monastier. En pratique les contraintes techniques liées à la sécurité de l'alimentation en eau potable de la ville de Mende ont fortement limité la mise en œuvre effective de cette fonction.

Les incertitudes pesant sur les volumes qui seront effectivement disponibles pour des opérations de soutien d'étéage doivent être levées pour permettre des simulations de gestion et donc une proposition de débit objectif pouvant réellement être tenu.

Cette opération de soutien d'étéage inscrite dans le règlement d'eau impliquera une concertation avec l'ensemble des opérateurs qui interviennent sur le bassin de la Colagne : la ville de Mende, l'Etat, EDF, les préleveurs pour l'agriculture, pour l'AEP ...

La présence d'un SAGE sur ce bassin devrait faciliter la concertation.

10.3 - Réalimentations des affluents

Cette situation concerne plusieurs affluents du Lot dans le département de Lot-et-Garonne, Boudouyssou, Lède aval, Masse de Pujols, Lémance aval.

Des objectifs de débit sont fixés à l'exutoire des bassins mais les diagnostics hydrologiques et sur les usages de l'eau concluent à de réelles difficultés de mise en œuvre et de respect de ces objectifs. Le projet de charte pour la vallée de la Lède a d'ailleurs mis en exergue la nécessité de requalifier ces objectifs de débit et de réorganiser les conditions de la gestion collective et partagée.

10.4 - Les projets

Trois projets pourraient aboutir à une augmentation des débits de cours d'eau.

Sur la **Lède**, la charte prévoit la création de ressource pour un volume compris entre 2,5 et 3,5 Mm³, dont une large part contribuerait à la réalimentation de la Lède depuis le haut bassin versant.

Sur la **Diège**, une étude datée de 1997 envisagée une réalimentation à partir de 0,5 Mm³ de ressources nouvelles à créer. Ce projet n'a, à ce jour, pas eu de suite.

Sur le **Vervézou** à Longuecoste un projet de retenue (entre 0,22 et 0,49 Mm³) permettrait de sécuriser les prélèvements estivaux d'eau potable du syndicat d'AEP du sud Ségala voire d'autres réseaux interconnectés. Cette action pourrait se traduire indirectement par une réduction de la pression de prélèvement sur d'autres ressources aujourd'hui sollicitées.

ANNEXE 1

Soutien des étiages du LOT

1) Première Convention d'exploitation – Juin 1989

Du 1^{er} Juillet au 30 Septembre, EDF s'engage à soutenir un débit permanent minimum de 12 m³/s au niveau d'Entraygues –aval, dans la limite maximale de 30 Millions de m³, avec l'assurance d'y parvenir au moins 8 années sur 10.

Le décompte journalier des m³ déstockés se fait selon une formule calculée par EDF formule qui prend en compte le Qna (débit moyen journalier naturel reconstitué à Entraygues à partir de la formule : 2,93 La Mothe + 4,5 St. Juery + 5,48 Brommat ; La Mothe (station DIREN), St. Juery et Brommat (stations EDF) étant des observations numériques).

Le soutien d'étiage devient effectif le 1^{er} Juillet 1989 et reste sur les mêmes règles jusqu'au 5/07/1994. En 1994, année de transition, le débit objectif conventionnel passe à 14 m³/s au lieu de 12 m³/s, à partir du 6 Juillet.

2) Convention Générale d'exploitation – Novembre 1994

Cette Convention, qui remplace et annule la 1^{ère} Convention de 1989, a été mise en application dès le 1^{er} Juillet 1995 et sert toujours de référence pour les campagnes de soutien d'étiage du Lot. Elle s'inscrit dans le cadre du « Protocole d'accord pour le soutien des étiages et le développement économique sur le Lot » signé le 18 Novembre 1994 par EDF, l'Entente, en la personne de son Président, M. Pierre RIOM et le Conseil Général de l'Aveyron, en la personne de son Président, M. Jean PUECH.

Cette Convention comporte 5 Articles et en Annexe-1, un Règlement Technique (*depuis 1998, l'Entente gère le soutien opérationnel, en remplacement de l'Agence de l'Eau*)

Article 1 : Dispositions Générales relatives aux soutiens d'étiage

- EDF s'engage à mettre à disposition de l'Entente, dès le 1^{er} Juillet 1995 et jusqu'à la fin des concessions (branches Truyère et Lot) permettant la tenue de ces engagements, l'eau qui lui est nécessaire pour maintenir à Entraygues-aval, du 1^{er} Juillet au 30 Septembre un débit instantané de 10 m³/s complémentaire au débit réservé.

A titre indicatif, avec un débit réservé à Entraygues-aval fixé à 6 m³/s en 1994, le débit total instantané sera de 16 m³/s (6 m³/s + 10 m³/s).

- La garantie ne sera pas inférieure à 8 années sur 10, ce qui correspond à un volume maximal de 33 millions de m³.
- Le protocole engageant EDF à une garantie de débit, aucun transfert inter annuel ne pourra être effectué.
- EDF assurera ces déstockages depuis les réservoirs de Castelnau-Lassouts et de la Truyère. EDF s'engage à ne pas abaisser le niveau de la retenue de Castelnau en dessous de la cote 408 m NGF lors du déstockage pour le soutien d'étiage du 1^{er} Juillet au 30 Septembre, et conserve en dehors de cette période la libre disposition de la retenue à des fins énergétiques.

- La réalisation de l'ouvrage de Cabanac permettra la création d'une retenue dont le niveau ne devrait pas descendre en dessous de la cote 412 m NGF.
- EDF étudiera par ailleurs les adaptations possibles permettant le maintien, éventuellement le développement, de certaines activités touristiques liées à la rivière en Juillet et Août, ceci dans le respect des obligations que la tutelle d'EDF peut être amenée à lui imposer et en lui réservant la possibilité de procéder aux travaux nécessaires sur ses ouvrages.

Article 2 : Dispositions Particulières

- Il est admis, d'un commun accord et à la demande de l'Entente Interdépartementale du Bassin du Lot, la possibilité de moduler le débit de soutien d'étiage autour de la valeur moyenne de $16 \text{ m}^3/\text{s}$ ($10 +$ débit réservé, soit 6 en 1994), et dans la limite du volume que cette valeur moyenne permet de déstocker sur la période du 1^{er} Juillet au 30 Septembre.
- Cette modulation permettra soit d'anticiper l'utilisation des droits de l'Entente, soit de constituer des « économies » par rapport à ces droits.
 - 1) l'anticipation des droits ne devra pas excéder à tout instant un cumul de $2,5 \text{ hm}^3$. Cette anticipation devra être nulle au 30 Septembre pour chaque exercice. Le règlement technique précisera les modalités pratiques de cette dernière contrainte.
 - 2) Les économies réalisées par l'Entente au 30 Septembre pourront être utilisées jusqu'au 31 Octobre de l'année en cours. Les décomptes des volumes déstockés en Octobre s'effectueront à partir du débit réservé en vigueur.

Article 3 : Contrôle du débit objectif et des volumes déstockés

Le déstockage des réservoirs se faisant en fonction de l'objectif d'un débit garanti de soutien instantané de $10 \text{ m}^3/\text{s}$ complémentaire au débit réservé, il est convenu de s'assurer du bon respect de cet objectif :

- en utilisant la station de jaugeage EDF située à Entraygues comme station de référence pour les mesures des débits et le calcul des décomptes journaliers et des bilans saisonniers provisoires.
- En vérifiant les bilans saisonniers à partir des relevés de la station Entente située à proximité de la précédente.

Selon les modalités précisées en Annexe-1, EDF et l'Entente mettront en place un transfert d'informations réciproques, permettant de gérer au mieux de l'intérêt commun les lâchures de soutien.

Article 4 : Principes des décomptes des volumes

Avec un débit objectif de $16 \text{ m}^3/\text{s}$ ($10 + 6$) constant à Entraygues :

Soit Q mesuré : débit moyen journalier mesuré (Q_{mj}) à Entraygues en m^3/s .

Q naturel : débit moyen journalier (Q_{na}) reconstitué à Entraygues à partir de la formule : $2,93 \text{ La Mothe} + 4,5 \text{ St. Juery} + 5,48 \text{ Brommat}$ (La Mothe, St. Juery, Brommat étant des observations numériques).

V_j volume journalier de soutien d'étiage ($\times 1000 \text{ m}^3$).

V volume saisonnier de soutien d'étiage ($\times 1000 \text{ m}^3$) = somme des V_j du 1^{er} Juillet au 30 Septembre.

Si $Q \text{ naturel} < 16 \text{ m}^3/\text{s} < Q \text{ mesuré}$, $V_j = 86\,400 \times (16 - Q \text{ naturel})$

Si $Q \text{ mesuré} < 16 \text{ m}^3/\text{s}$, $V_j = 86\,400 \times (Q \text{ mesuré} - Q \text{ naturel})$

Si $Q \text{ mesuré} < Q \text{ naturel}$ ou si $Q \text{ naturel} > 16 \text{ m}^3/\text{s}$, $V_j = 0$

Article 5 : Commission mixte d'exploitation

Pour veiller à l'application de la présente Convention Générale d'Exploitation, une commission mixte (EDF/Entente/Administration/Agence de l'Eau) est mise en place : la présidence en est assurée par M. Christian Bernad, Président des Comités techniques de l'Entente.

Elle se réunira au moins deux fois par an pour examiner les prévisions d'exploitation de la saison et examiner le bilan d'exploitation de la saison écoulée.

Elle aura pour mission de mettre en œuvre les dispositions du règlement technique ci-annexé et de définir, si nécessaire et de manière consensuelle, les modifications du règlement technique compatible avec le cadre de la présente convention.

Le secrétariat technique en sera assuré par l'Agence de l'eau Adour-Garonne : *de fait depuis le 1^{er} Juillet 1998, c'est l'Entente qui assure le secrétariat technique.* Le Comité technique de l'Entente organisera 2 réunions ordinaires annuelles. Des réunions extraordinaires pourront être décidées si un ou plusieurs membres en fait la demande.

Annexe-1 : règlement technique de la Convention Générale - pour l'exploitation des réserves de soutien d'étiage du Lot -

Règlement adopté par la Commission Mixte d'Exploitation dans sa réunion du 16 Mai 1995 à Toulouse. Ce règlement a pour objet de préciser certaines modalités pratiques de mise en œuvre de la convention Générale pour l'exploitation des réserves de soutien d'étiage du Lot et de définir les modes de calcul associés.

Depuis le 1^{er} Juillet 1998, c'est l'Entente qui assure la gestion opérationnelle du soutien d'étiage à la place de l'Agence de l'eau : dans le texte suivant, le terme « Agence de l'eau » écrit dans le document de 1994 est donc remplacé par « Entente »

TRANSFERT DES INFORMATIONS

Interlocuteurs d'exploitation

En régime normal d'exploitation les interlocuteurs sont respectivement l'Entente et le GEH Aurillac et le CRES-SO pour EDF.

Informations échangées

a) Préparation de la campagne

Une proposition de modulation est généralement fournie par la DDAF 47 en juin en fonction du déroulement prévisible de la campagne d'irrigation : cette proposition n'a pas valeur exécutoire.

En pratique, c'est le Service « Irrigation » de la Chambre d'Agriculture 47 (en liaison avec la DDAF 47) qui informe, fin Juin, sur le déroulement prévisible de la campagne d'irrigation.

b) Campagne officielle (1er Juillet au 30 Septembre)

Bilan de l'eau

Afin de préparer au mieux sa consigne, l'Entente recevra, par FAX, le mercredi avant 12 heures de la part d'EDF un bilan de l'eau : *de fait, à la demande de l'Entente, ce bilan est envoyé le jeudi matin, pour intégrer les données du mercredi.*

Ordre de soutien

Avant le jeudi 12 h, l'Entente enverra une ordre de soutien par FAX numéroté aux Services d'EDF concernés actuellement : COOP Midi-Pyrénées, GEH Lot-Truyère, Groupement Vallée du Lot, U.P. Centre.

De fait, ce FAX est envoyé le jeudi après midi, pour qu'EDF puisse prendre en compte l'ordre de soutien le vendredi matin

Ces ordres de soutien couvrent un pas de temps d'une ou plusieurs semaines et sont exécutoire dès le lundi 8 h suivant la réception du Fax de l'Entente : *de fait, l'ordre de soutien est hebdomadaire pour adapter au mieux les Volumes déstockés aux besoins, et en cas exceptionnel, il peut être remplacé par un nouvel ordre.*

Décomptes provisoires

Chaque lundi, avant 16 h, EDF enverra par FAX un bilan provisoire hebdomadaires des décomptes à l'Entente, l'Agence de l'Eau, la DDE 46 et la DDAF 47.

Ce bilan comportera le Qna et le Qmj à Entraygues, l'Ordre de soutien, les Vj et V cumulés, les Droits de l'Entente, les économies (>0) ou les anticipations (<0).

Décomptes définitifs

EDF fera parvenir à l'Entente, par courrier, au plus tard le 30 Novembre un projet de synthèse des bilans hebdomadaires de la saison écoulée : de fait l'Entente et EDF se mettent d'accord sur les bilans, fin Septembre (V cumulés et économies réalisées depuis le 1er Juillet) et sur la fin des soutiens d'étiages en Octobre (lorsque les économies = 0).

En fin de campagne, le Commission mixte d'exploitation validera cette synthèse qui fera office de bilan officiel définitif. Elle comportera les mêmes éléments que les bilans provisoires, éventuellement corrigés : *de fait, le rapport final de la campagne réalisé par l'Entente est envoyé à tous les membres de la Commission pour approbation, et il intègre les modifications éventuelles avant de devenir définitif.*

PRINCIPE DE LA MODULATION ET MODE DE CALCUL

Rappel des décomptes de la Convention Générale

Se reporter au chapitre 34, ARTICLE 4 de la Convention Générale

Principes de la démodulation

- La consigne, en terme de débit moyen journalier minimal objectif à Entraygues pourra prendre les valeurs suivantes : $9 \text{ m}^3/\text{s}$; $12 \text{ m}^3/\text{s}$; $14 \text{ m}^3/\text{s}$; $16 \text{ m}^3/\text{s}$; $18 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Les économies réalisées, lors de consignes < à $16 \text{ m}^3/\text{s}$ seront utilisées pour un soutien à $18 \text{ m}^3/\text{s}$. Cependant, en cas de besoin, l'Entente pourra demander une consigne à $18 \text{ m}^3/\text{s}$ même si une économie équivalente au préalable n'a pas été réalisée et ce sous les deux conditions suivantes :
 - à tout instant l'anticipation cumulée n'excédera jamais $2,5 \text{ hm}^3$
 - cette anticipation sera nulle au 30 Septembre (bilan >ou = 0)

Si la dernière condition n'était pas respectée, l'anticipation pourra être suspendue l'année suivante (sauf si par exemple les conditions météorologiques expliquent la situation).

- Les économies réalisées par l'Entente au 30 Septembre pourront être utilisées jusqu'au 31 Octobre de l'année en cours. Les décomptes du volume déstocké en Octobre s'effectueront alors à partir du débit réservé qui devient le débit de référence.
- Aucun transfert inter-annuel ne sera effectué puisque la Convention garantit un débit.

Modes de calculs associés à la modulation.

Soient :

Qna : débit moyen journalier naturel reconstitué à Entraygues à partir de la formule :

$$2,93 \text{ La Mothe} + 4,5 \text{ St. Juery} + 5,48 \text{ Brommat}$$

(La Mothe, St.Juery et Brommat étant des observations numériques).

Qmj : débit moyen journalier mesuré à Entraygues (station EDF).

Co : Consigne de débit moyen journalier à Entraygues (9, 12, 14, 16,18 m³/s).

L'article 1 de la Convention générale parle de débit instantané et non de débit moyen comme ici, et de fait, EDF considère la Consigne comme un débit minimum instantané.

Vj : volume journalier de soutien d'étiage.

V : volume saisonnier (somme des Vj à une date donnée).

Dj : droit conventionnel journalier.

D : droit conventionnel saisonnier (somme des Dj à une date donnée).

Bj : bilan journalier.

B : bilan saisonnier (somme des Bj à une date donnée).

Hormis Bj et B, toutes les valeurs sont positives ou nulles.

CALCUL DES DECOMPTES JOURNALIERS du 1^{er} Juillet au 30 Septembre

$$\text{Si } Qna < Co < Qmj \quad : \quad Vj = 86\,400 (Co - Qna) \text{ m}^3$$

$$\text{Si } Qmj < Co \quad : \quad Vj = 86\,400 (Qmj - Qna) \text{ m}^3$$

$$\text{Si } Qmj < Qna \text{ ou si } Qna > Co \quad : \quad Vj = 0$$

$$\text{Dans tous les cas : } Dj = 86\,400 (16 - Qna) \text{ m}^3$$

$$Bj = Dj - Vj \quad \text{si } Bj > 0, \text{ il y a économie}$$

$$\text{si } Bj < 0, \text{ il y a anticipation}$$

Actuellement dans son mode de calcul, EDF utilise le débit naturel reconstitué (Qna) comme référence pour le calcul des droits (Dj) et des volumes consommés (Vj) quelle que soit sa valeur, même lorsque le Qna est inférieur à la valeur du débit réservé situation fréquente en 2003), ce qui signifie que l'Entente participe à assurer une partie du débit réservé.

Calcul des décomptes journaliers en Octobre, en cas de report

L'économie B (> 0) au 30 Septembre pourra être utilisée en Octobre et décomptée de la façon suivante :

Si $Co < Qmj$: $Vj = 86\,400 (Co - 6) m^3$

Si $Qmj < Co$: $Vj = 86\,400 (Qmj - 6) m^3$

Dans tous les cas, $Dj = 0$ et Vj est $>$ ou $=$ à 0

Ceci est dû au fait que la date officielle de la Convention étant échu au 1^{er} Octobre, les Droits ne se constituent plus.

La référence devenant alors les débits réservés ($6 m^3/s$ en 1994) et non plus les Qna : les termes $(Co - 6)$ ou $(Qmj - 6)$ sont positifs ou nuls.