

SAGE Haute Vallée de l'Aude

CAHIER N°2

ETAT QUANTITATIF DE LA RESSOURCE

Etat initial

Validé par la CLE du 02/07/2010

SMMAR

Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques et des Rivières



SOMMAIRE

1	LES RESSOURCES.....	5
1.1	LES PRECIPITATIONS	5
1.1.1	PLUVIEUSES.....	5
1.1.2	NEIGEUSES	5
1.2	RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE.....	7
1.2.1	AQUIFERES DE LA HVA	7
1.2.2	RESSOURCES THERMALES.....	8
1.2.2.1	LE THERMALISME DE LA ZONE AXIALE.....	8
1.2.2.2	LE THERMALISME DU PAYS DE SAULT ET DU BASSIN DE QUILLAN	9
1.2.2.3	LE THERMALISME DU MASSIF DE MOUTHOMET	9
1.2.3	RESEAUX DE SUIVI.....	10
1.2.3.1	Réseau de surveillance régional	10
1.2.3.2	Réseau de surveillance départemental.....	10
1.2.3.3	Réseau de contrôle de surveillance : RCS :.....	10
1.3	RESSOURCES EN EAU DE SURFACE.....	11
1.3.1	LES COURS D'EAU.....	11
1.3.1.1	Régimes hydrologiques	11
1.3.1.2	Réseaux de suivi.....	13
1.3.1.3	Des débits mal connus.....	18
1.3.1.4	Hydrologie modifiée de la HVA	18
1.3.1.5	Débit naturel approché	22
1.3.2	LES ZONES HUMIDES	24
1.3.2.1	Les ZH, des services rendus	24
1.3.2.2	La tourbière du Pinet, des services perdus	24
1.3.3	LES LACS.....	25
1.4	LE TROP D'EAU : CRUES ET INONDATIONS	25
1.4.1	LES ENJEUX EN HVA.....	25
1.4.2	HISTORIQUE DES CRUES	28
1.4.3	VALEURS DE REFERENCE :	31
1.4.4	LES CATASTROPHES NATURELLES	31
1.4.5	LA GESTION DU RISQUE INONDATION	31
1.4.5.1	Mesures de prévention	32
1.4.5.2	Les Dossiers Départementaux des Risques Majeurs : DDRM.....	33
1.4.5.3	Les Documents d'Information Communales sur les Risques Majeurs DICRIM	34
1.4.5.4	Les Plans de Prévention des Risques : PPR	34
1.4.5.5	Les Plans Communaux de Sauvegarde : PCS	35
1.4.5.6	Cartes de vigilance	35
1.4.5.7	Organisation locale.....	37
1.5	LE MANQUE D'EAU : PERIODE D'ETIAGE.....	37
1.5.1	DEBITS D'ETIAGE	38
1.5.2	UN OUTIL DE GESTION DES CRISES : L'ARRETE SECHERESSE	38
1.5.3	OUTIL DE PLANIFICATION.....	39
2	LES USAGES.....	41
2.1	EAU POTABLE.....	41
2.1.1	EXPLOITATION DES RESSOURCES	42
2.1.1.1	2 types de ressource	42
2.1.1.2	Source d'eau minérale.....	43

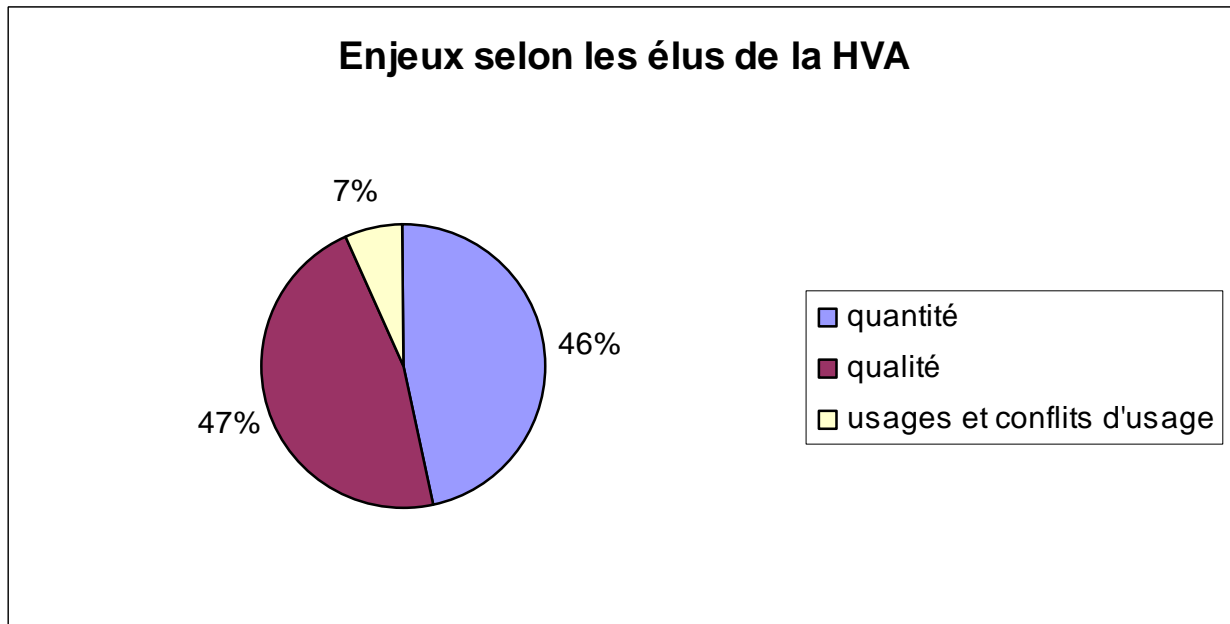


2.1.1.3	3 zones géologiques	43
2.1.2	ORGANISATION ET GESTION DE L'AEP	44
2.1.3	LES PRELEVEMENTS	46
2.1.4	LES RENDEMENTS	47
2.1.5	PROSPECTIVES	48
2.1.6	LE PRIX DE L'EAU	49
2.1.7	PROBLEMES QUANTITATIFS D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	51
2.1.7.1	Tour d'horizon géographique des problèmes d'AEP	51
2.1.7.2	Tour d'horizon technique des problèmes d'AEP	53
2.2	L'AGRICULTURE	54
2.2.1	L'ELEVAGE	54
2.2.2	LES CULTURES IRRIGUEES	55
2.2.2.1	Surface irrigable et irriguée	55
2.2.2.2	Systèmes d'irrigation	55
2.2.2.3	L'organisation	56
2.2.2.4	Les besoins	56
2.2.2.5	Prospective	58
2.2.3	PRODUCTION VITICOLE	59
2.2.3.1	Le remplissage des pulvérisateurs	59
2.2.3.2	Le lavage des engins	59
2.2.4	PRODUCTION VINICOLE	60
2.2.4.1	Prélèvements d'eau pour la transformation par les caves	60
2.3	LA NEIGE ARTIFICIELLE	60
2.4	HYDROELECTRICITE	62
2.4.1.1	La convention de Matemale	62
2.5	LES SPORTS D'EAUX VIVES	65
2.6	L'INDUSTRIE	67

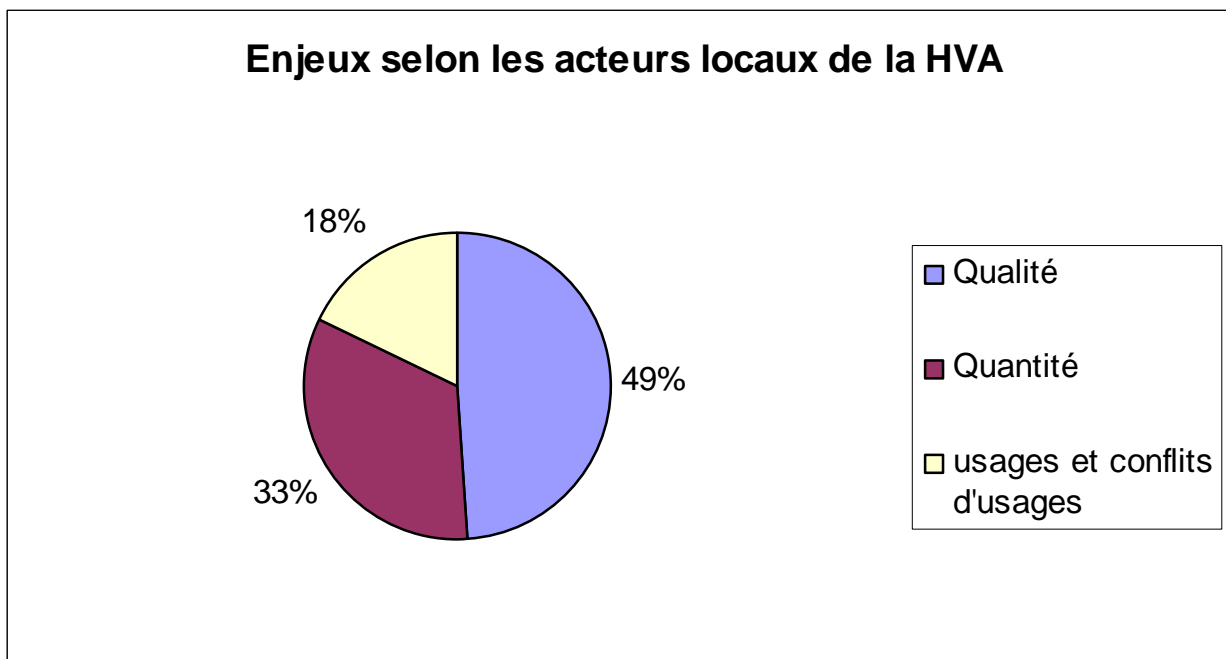


PREAMBULE

Dans le cadre de la concertation menée sur le territoire du SAGE HVA, il ressort de l'opinion des acteurs locaux que la gestion quantitative de la ressource est un enjeu primordial. Il va être traité dans ce cahier.



Selon le retour des questionnaires aux maires : taux de réponse général:73 %, cantonal : 92%



D'après les entretiens individuels de 24 élus, 33 usagers, 73 techniciens

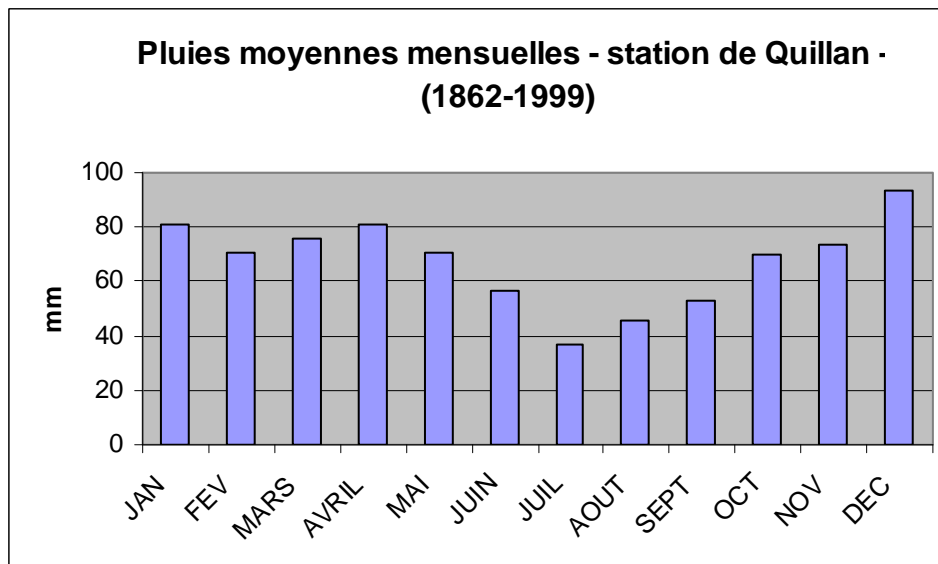
1 LES RESSOURCES

Les phénomènes climatologiques (précipitation, fonte des neiges...), environnementaux (évolution des paysages et de leur besoins en eau) cumulées aux différentes activités humaines (dérivation, lâchers, pompage, irrigation...) provoquent des variations spatiales et temporelles importantes de la quantité de la ressource en eau.

1.1 Les précipitations

1.1.1 Pluvieuses

Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 1000 mm. Des estimations de 750 mm pour le sillon de l'Aude entre Belvianes et Alet, 670 mm à Limoux, 1500-1900 mm au sommet du Madres. Elles sont partout supérieures à 600mm avec parfois des pics qui ne sont pas liés à l'altitude (1150 mm à St Louis à 680m d'altitude). Elles atteignent leur maximum en avril/mai et septembre/décembre (ex : station de Usson) ou en été et automne (ex : Capcir). Les déficits hydriques se situent au mois d'août. Des brouillards, en partie liés à des rentrées maritimes, apportent fréquemment de l'humidité.



Source : SAGE HVA

Situation	S BV (km ²)	PJ10 mm	PJ100 mm
AUDE à Quillan	697	109	172
AUDE à Limoux	1190	78	120

PJ : pluies journalières

Source : SAGE HVA

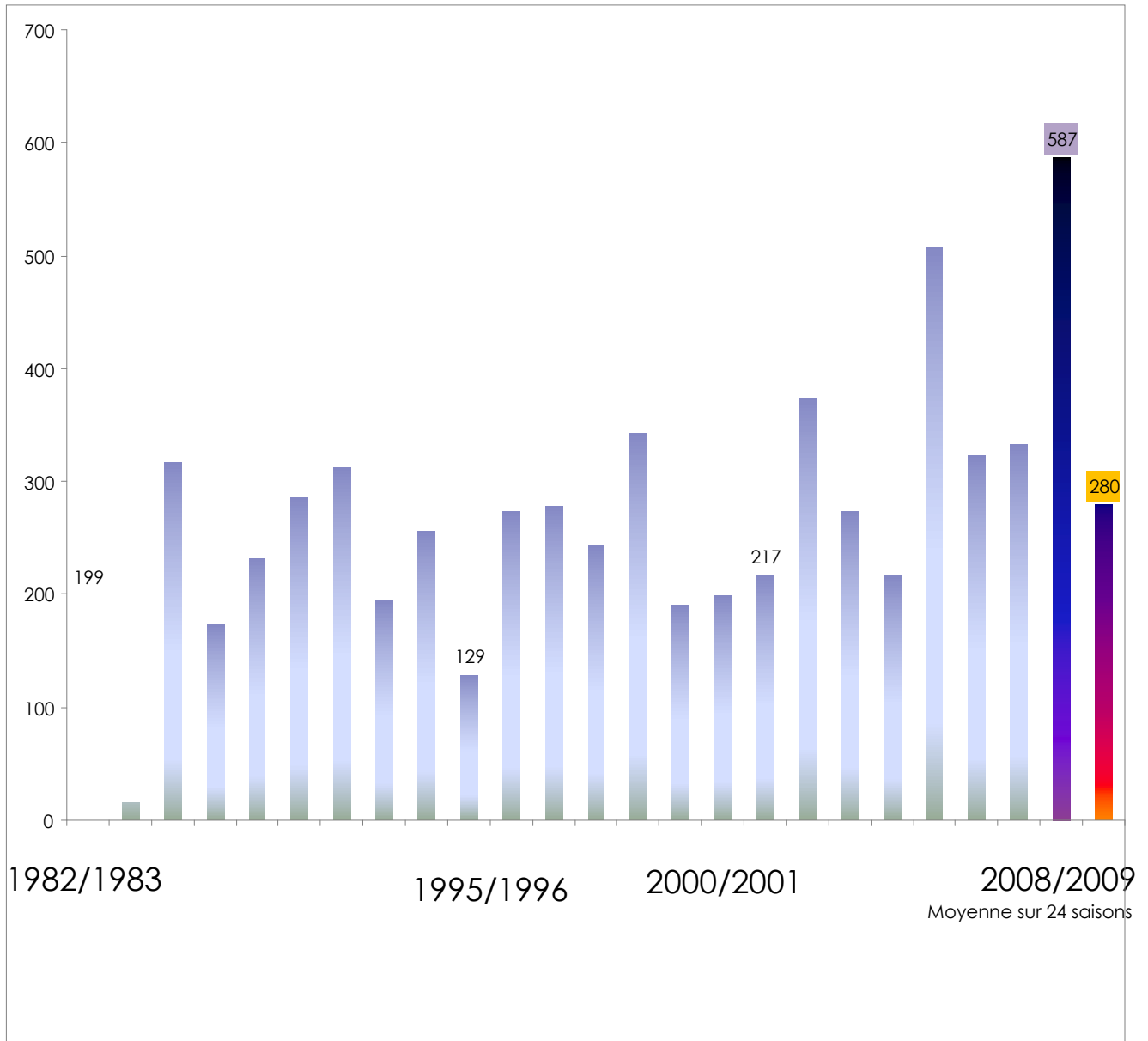
Carte : 1 - Pluviométrie en HVA

1.1.2 Neigeuses

Les précipitations neigeuses sont de l'ordre de 8 à 15 jours par an à 600 mètres alors que dans le pays de Sault, elles sont en moyenne de 30 jours par an sur le Capcir, chiffre très

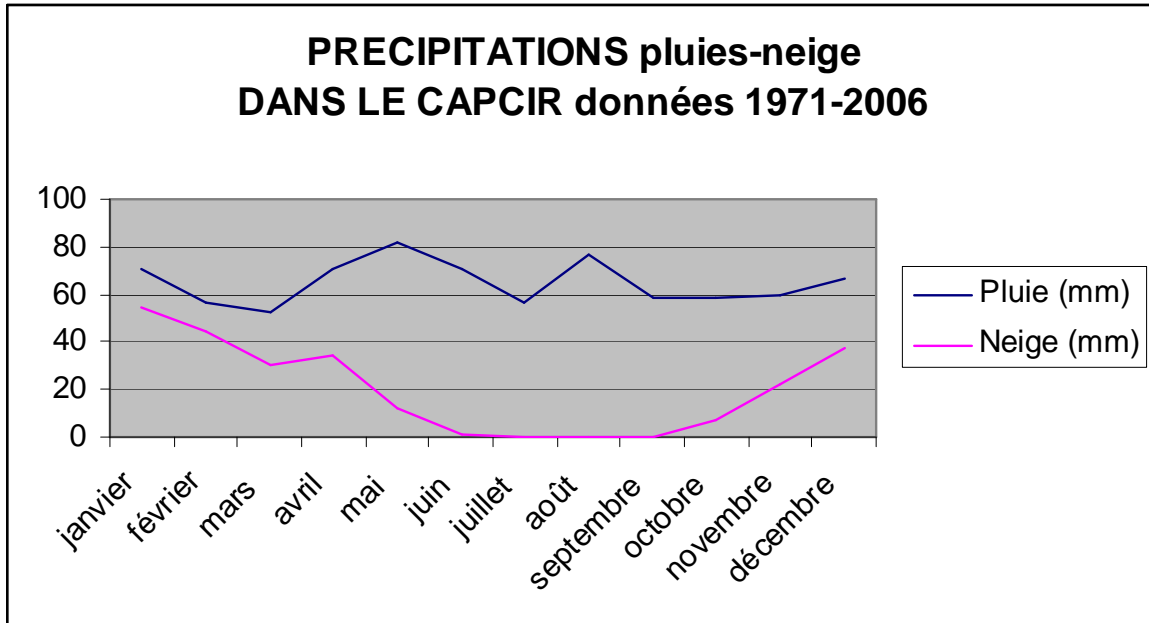
variable selon les années. Sur ce secteur, le manteau neigeux recouvre le sol pendant 4 à 5 mois vers 1500 m d'altitude et jusqu'à 6 mois au-dessus de 2000 m. Plusieurs usagers ont mentionné un déficit de neige depuis quelques années.

Graphique des précipitations neigeuses sur les Angles depuis 24 saisons :



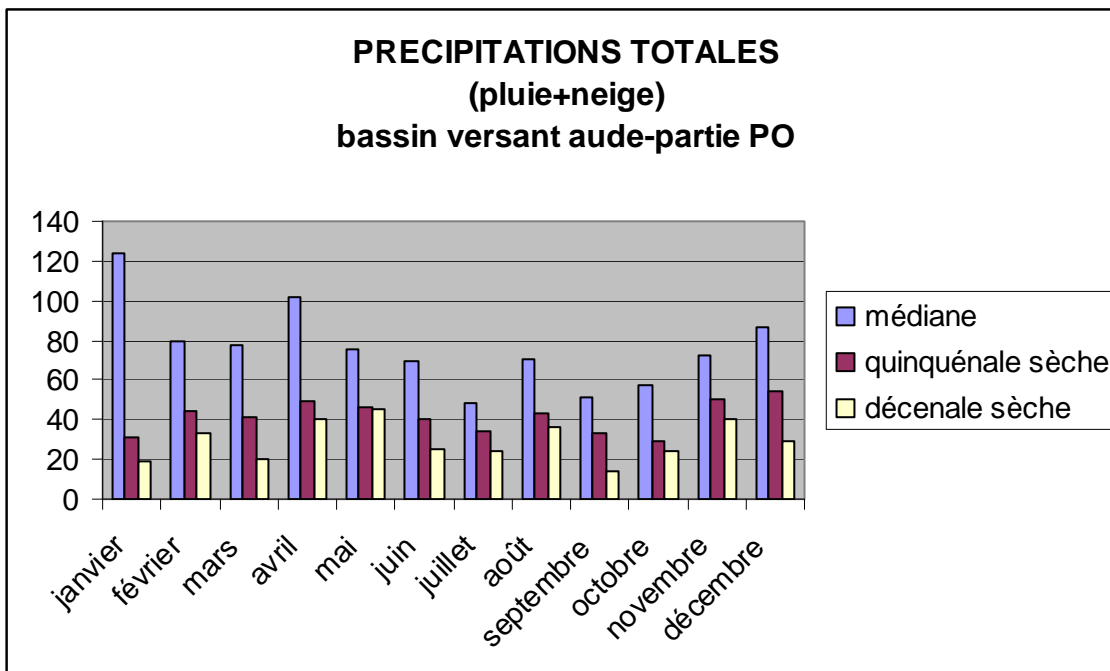
Source : mairie des Angles

Le graphique ci-après présente les précipitations tombant sur le bassin versant de l'Aude-partie PO- sous forme de neige et de pluies. (Valeurs calculées sur la période de 1971 à 2006).



Source : SAGE HVA

Le graphique ci-après précise les quantiles de précipitations totales (pluie + neige) pour les années médiane, quinquennale sèche et décennale toujours sur le bassin versant de l'Aude-partie PO.



Source : SAGE HVA

1.2 Ressources en eau souterraine

1.2.1 Aquifères de la HVA

Les principales unités aquifères du périmètre du SAGE HVA sont présentées ci-dessous selon la classification BRGM.

Notons qu'au-delà des nappes alluviales, captives ou libres, la Haute Vallée de l'Aude a la particularité de posséder une nappe karstique importante, celle du Plateau de Sault. C'est le plus grand karst des Pyrénées françaises ($\approx 200 \text{ km}^2$), dont on dénombre 3 résurgences principales : Le Blau (630 m), Fontestorbes (510 m) et Font Maure (318 m) aux caractéristiques suivantes : $0,200 \text{ m}^3/\text{s} < Q < 15 \text{ m}^3/\text{s}$, $S \approx 110 \text{ km}^2$.

Aquifère	Etat de l'entité hydrogéologique	Généralités
AUDE / AUDE AMONT	Entité hydrogéologique à nappe libre	Aquifère alluvial de l'Aude amont, de la Sou, de la Cèze et de l'Orbiel.
BAS LANGUEDOC / MOUTHOMET ET CORBIERES	Entité hydrogéologique à nappe libre	Domaine constitué de terrains variés d'âge Primaire essentiellement ou Secondaire.
PAYS DE SAULT	Entité hydrogéologique à nappe libre	Système aquifère karstique, drainé par deux grands exutoires (Fontestorbes à l'ouest, et Fontmaure au nord-est à la sortie des gorges de l'Aude), et constitué : - de formations carbonatées d'âge mésozoïque, - et des calcaires nord-pyrénéens d'âge dévonien.
BAS LANGUEDOC / CARCASSONNAIS	Entité hydrogéologique à partie libre et captive	Terrains d'âge éocène composés essentiellement de molasses avec des intercalations de poudingues et de couches calcaires. Dans la région à l'ouest de Narbonne, des terrains très variés (d'âge quaternaire à triasique) ont été regroupés dans ce sous-domaine qui, par ailleurs, s'étend dans sa partie ouest dans le territoire de compétence de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne.
CORBIERES ORIENTALES / FENOUILLEDES	Entité hydrogéologique à partie libre et captive	Système aquifère constitué des formations calcaires et des dolomies d'âges jurassique et crétacé sous une épaisse couverture de marnes d'âge albien dans le synclinal des Fenouillèdes
PYRENEES CENTRALES / CHAINON PLANTAUREL ET PECH DE FOIX	Entité hydrogéologique à nappe libre	Domaine sédimentaire d'âge triasique à paléocène, correspondant aux zones géographiques des chaînons du Pech de Foix et des montagnes du Plantaurel, situées à l'est de la rivière Ariège.
PYRENEES ORIENTALES / VILLEFRANCHE FONTRABIOUSE	Entité hydrogéologique à nappe libre	Domaine constitué d'une bande calcaire d'âge dévonien allongée est-ouest du synclinal de Villefranche et de Fontrabieuse.
PYRENEES ORIENTALES / CRISTALLIN ET METAMORPHIQUE	Entité hydrogéologique à nappe libre	Domaine aquifère complexe, hétérogène, localement fissuré du socle pyrénéen.
PYRENEES OCCIDENTALES / MASSIFS PYRENEENS	Entité hydrogéologique à nappe libre	Domaine constitué par : - les formations d'âge paléozoïque, - les massifs de gneiss, de migmatites et de granites formant la zone axiale pyrénéenne, - et par les massifs satellites de la zone nord-pyrénéenne.

Source : BRGM

1.2.2 Ressources thermales

Depuis sa source, l'Aude traverse trois provinces pyrénéennes caractérisées par un thermalisme particulier : la zone axiale, la zone nord-pyrénéenne avec le Pays de Sault et le bassin de Quillan, et la zone sous-pyrénéenne correspondant ici au massif de Mouthomet.

1.2.2.1 LE THERMALISME DE LA ZONE AXIALE

La zone axiale est constituée, pour l'essentiel, par le massif granitique de Quérigut – Millas.



Les sources d'Usson les Bains -hameau de Rouze-, Carcanières les Bains (rive gauche de l'Aude) et d'Escouloubre les Bains (rive droite), sont caractéristiques de la chaîne axiale. Issues du granite, elles sont marquées par la présence des dérivés du soufre tels que sulfures et hydrogène sulfuré. Ces eaux sont également riches en sodium, chlore, silice et fluor, tous éléments d'origine profonde. Les températures aux émergences sont comprises entre 36 et 57 °C.

Ainsi, l'eau de pluie qui s'infiltré dans la masse du granite en altitude descend lentement à de grandes profondeurs, puis remonte rapidement à la surface en empruntant des zones de fractures ouvertes.

Des tentatives de recherche par forages ont été réalisées sur les communes du Puech et des Angles sans résultat pour le moment.

Le redémarrage d'une activité thermo-ludique serait envisageable dans un site autre que celui des gorges de l'Aude, cela pourrait permettre le démarrage d'une activité économique sur le secteur.

1.2.2.2 LE THERMALISME DU PAYS DE SAULT ET DU BASSIN DE QUILLAN

Le Pays de Sault et le bassin de Quillan font partie de la zone nord-pyrénéenne, formés essentiellement de calcaires et de dolomies aquifères du Crétacé inférieur et de marnes imperméables de l'Aptien-Albien péritique de type nord-pyrénéen.

Les eaux du Pays de Sault s'infiltrent dans les calcaires du plateau, une partie circulant rapidement pour alimenter, côté audois, les sources froides de Font Maure et de Ginoles, tandis qu'une partie descend à plus de 1.000 mètres de profondeur dans le bassin de Quillan (le forage de la Gare de Quillan, profond de 1.004 m a retrouvé un débit artésien dont la température, au fond, est estimée à 40 °C) où l'eau se minéralise en sulfates et en carbonate de calcium et de magnésium dans l'aquifère carbonaté.

La remontée de l'eau s'effectue rapidement grâce aux calcaires urgoniens qui affleurent sur le site de Ginoles les Bains, donnant naissance à deux sources thermominérales Prosper et Rosita, dont la température atteint 25 °C.

Le bassin de Quillan représente donc un potentiel thermal important, mis en évidence par le forage de la Gare, mais non encore exploité à ce jour.

1.2.2.3 LE THERMALISME DU MASSIF DE MOUTHOMET

Dans la zone sous-pyrénéenne, le massif paléozoïque de Mouthomet forme un ensemble complexe où les calcaires du Dévonien sont épais d'environ 500 m. Ils forment un important réservoir, qui devient captif au Sud et à l'Ouest participant ainsi à l'alimentation d'un thermalisme important marqué par les sources d'Alet les Bains, de Rennes les Bains, et de Campagne les Bains, et retrouvé en forage à Roquetaillade et à Rennes les Bains.

Le forage de Rennes-les-Bains a confirmé que le réservoir thermal peut atteindre une profondeur de plus de 2000 m où l'eau acquiert sa thermalité.

Les diverses analyses réalisées à cette occasion ont montré que l'impluvium est constitué par les calcaires dévoniens qui affleurent entre Missègre, Valmigère et Montjoi. Au niveau de Rennes-les-Bains ou d'Alet les Bains, les eaux du Dévonien sont âgées d'une dizaine de milliers d'années.



1.2.3 Réseaux de suivi

1.2.3.1 Réseau de surveillance régional

Les DREAL Languedoc Roussillon et Midi Pyrénées établissent mensuellement une synthèse de l'état des nappes régionales mais aucun piézomètre n'est placé sur le territoire du SAGE HVA.

Voici tout de même la synthèse du bulletin de janvier 2010 sur le LR : « On note des ressources en eaux souterraines sous les normales saisonnières. »

1.2.3.2 Réseau de surveillance départemental

Il existe aussi un réseau départemental de piézomètres suivis par les Conseils Généraux. En voici la liste :

Piézomètres

St jean de Paracol
Bouriège
Roquetaillade
Rennes les bains
Alet les bains

Source : CG 11

1.2.3.3 Réseau de contrôle de surveillance : RCS :

station		masse d'eau		commune
code	nom	code	nom	
10771X0017/F2	ROQUETAILLADE/ A1	6 405	Calcaires et marnes chaînon Plantaurel - Pech de Foix -Synclinal Rennes-les-bains BV Aude	ROQUETAILLADE
10772X0006/THERON	SOURCE THERON	6502	Calcaires, marno-calcaires et schistes du Massif du Mouthoumet	ALET LES BAINS
10944X0012/ALCAMP	Source AL CAMPEIS	6126	Aquifère : SOCLE DES PYRENEES AXIALES DANS LE BV DE L'AUDE	MATEMALE

Source : ONEMA

Voici les résultats des mesures sur le point de Matemale, sous maîtrise d'ouvrage ONEMA :

MATEMALE : AL CAMPEIS (SOURCE)

Niveau	Profondeur	Altitude	Date
maximum :	-1.85	1582.85	25/12/2008
minimum :	-1.83	1582.83	19/01/2008
actuel :	-1.84	1582.84	16/02/2010
moyen :	-1.84	1582.84	(763 mesures)

Source : ONEMA

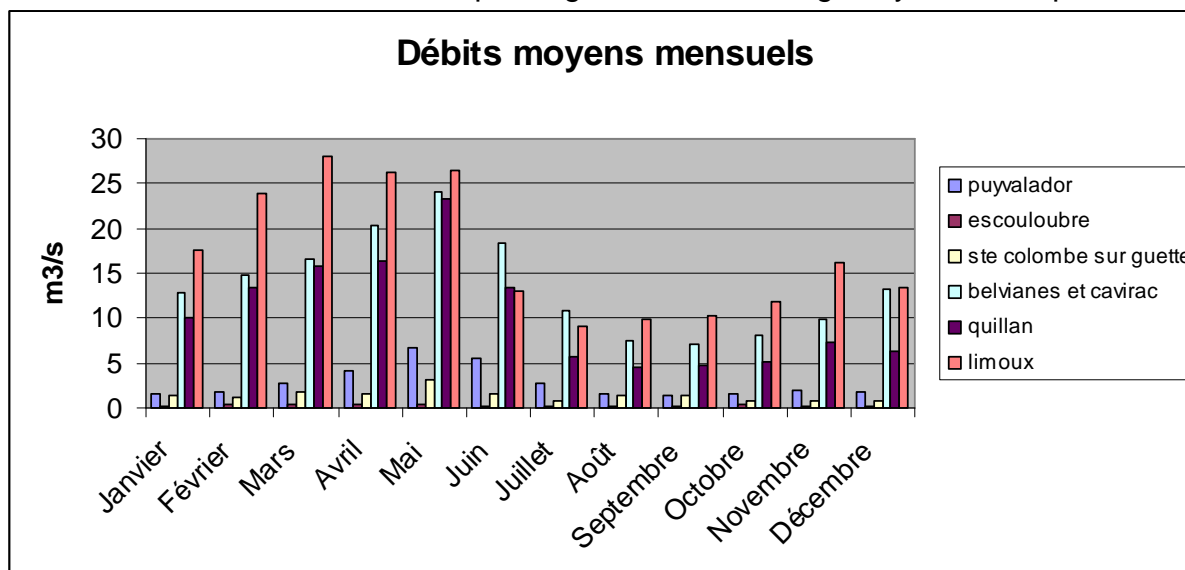
1.3 Ressources en eau de surface

1.3.1 Les cours d'eau

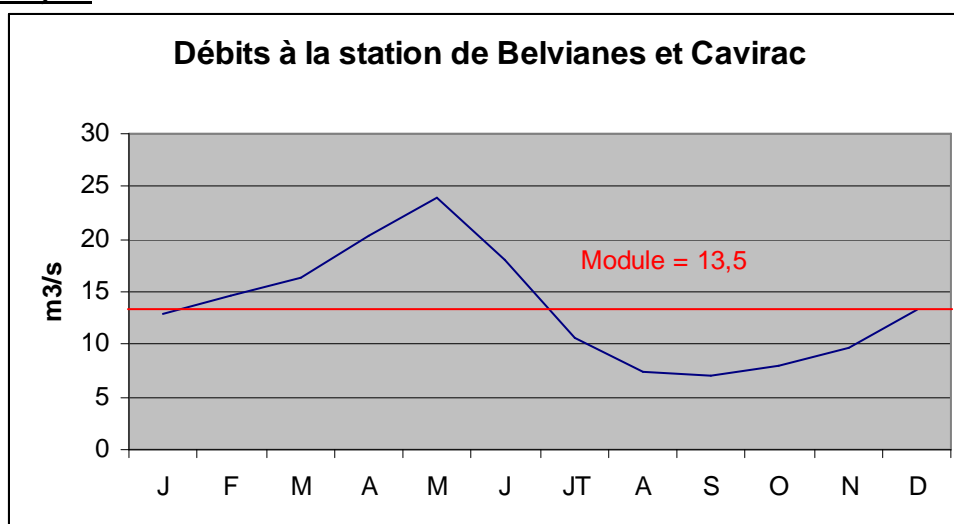
1.3.1.1 Régimes hydrologiques

Le régime hydrologique de l'Aude dans sa haute vallée est de type nival pyrénéen en tête de bassin versant puis nivo-pluvial pyrénéen, avec des minimums en été en et hiver, un maximum en mai et une légère remontée des débits en automne.

Cependant, il est fortement influencé par la gestion des ouvrages hydroélectriques.



Source : banque hydro



Source : banque hydro

1.3.1.1.1 Régime nival pyrénéen

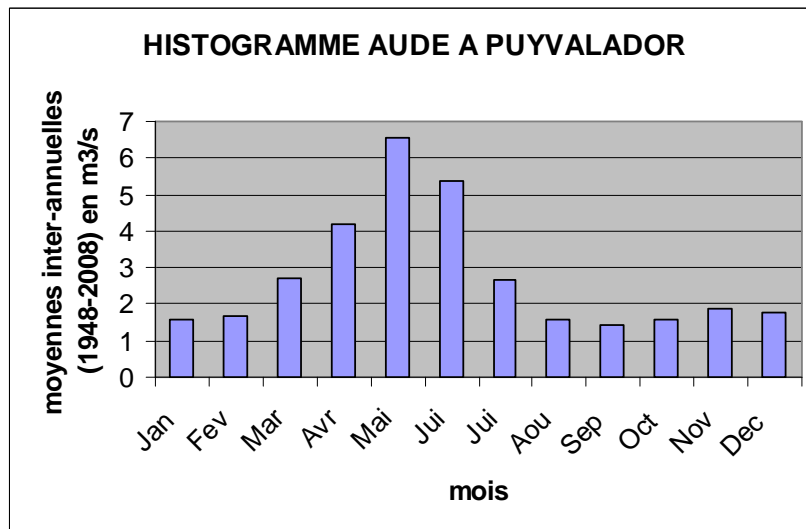
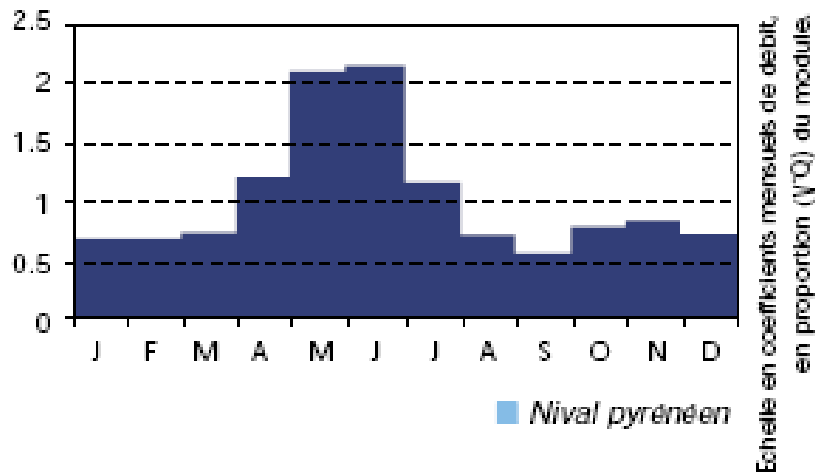
Régime nival pyrénéen	
Module moyen :	23 l/s/k m ² soit 725 mm
QMNA5 moyen :	3,6 l/s/k m ² soit 9 mm
Débit journalier de crue biennale :	150 l/s/k m ²
Coefficients de variation saisonnière :	64 %



Inter annuelle	33 %
Ensemble géographique	Capcir
Altitude moyenne :	1600 mètres
Pente moyenne :	15 degrés

Source : SAGE HVA

Ces cours d'eau de haute montagne ont un comportement hydrologique majoritairement dépendant du facteur nival. Un seul maximum hydrologique apparaît en mai et juin avec la fonte des neiges. Les basses eaux surviennent en été sous l'effet de l'évaporation, et en hiver par la rétention nivale. Une poussée pluviale se manifeste à l'automne.



Source : banque hydro

Cet histogramme montre:

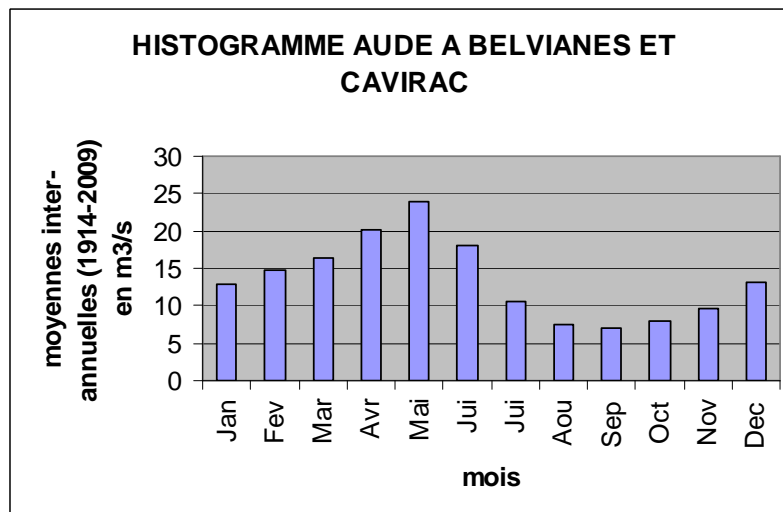
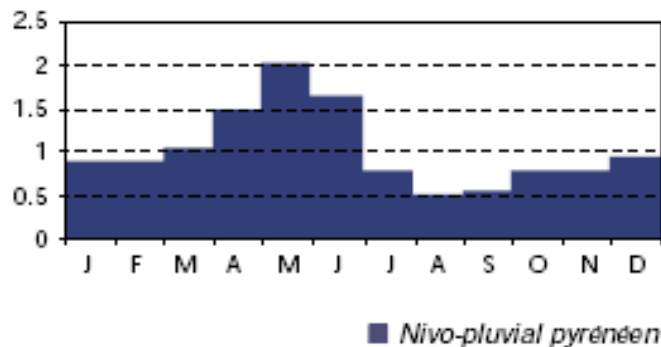
- Une seule alternance annuelle de hautes et de basses eaux (un maximum et un minimum mensuels au cours de l'année)
 - Un seul mode d'alimentation (fonte des neiges)
 - Une fonte progressive de la neige, qui commence d'abord aux altitudes les plus basses et provoque une crue en mai-juin
 - Des basses eaux en été (températures élevées et forte évapotranspiration potentielle)
- L'année hydrologique correspond à l'année civile.

1.3.1.1.2 Régime nivo-pluvial pyrénéen

Régime nivo-pluvial pyrénéen	
Module moyen :	16 l/s/k m ² soit 500 mm
QMNA5 moyen :	3,3 l/s/k m ² soit 8.5 mm
Débit journalier de crue biennale :	140 l/s/k m ²
Coefficients de variation saisonnière :	53 %
Inter annuelle	41 %
Ensemble géographique	Pays de Sault (11)
Altitude moyenne :	1200 mètres
Pente moyenne :	20 degrés

Source : SAGE HVA

Ces hauts plateaux et vallées des contreforts du massif des Pyrénées orientales sont exposés au climat de moyenne montagne. L'hydrologie de ces cours d'eau est principalement déterminée par les chutes hivernales de neige et la fonte au printemps, accompagnées des épisodes pluvieux d'hiver et surtout de mars et avril. Une poussée pluviale se manifeste à l'automne. L'Aude est influencée jusqu'en son cours médian par les stockages et dérivations pour la production d'hydroélectricité.



Source : banque hydro

1.3.1.2 Réseaux de suivi

Carte : 2 - Réseau hydrométrique et ROCA en HVA

1.3.1.2.1 Les objectifs

Sans être exhaustifs, rappelons que la connaissance des débits permet :

- de déterminer les quantités de pollution véhiculées par les cours d'eau (notion de flux) et d'en comprendre l'évolution amont-aval (notion de transfert),
- de préciser l'impact de ces pollutions,

- d'évaluer les risques associés aux inondations,
- de concevoir les ouvrages hydrauliques (ponts, digues, remblais, ...),
- de mieux gérer les réserves en eau.

Afin d'assurer le suivi du volet quantitatif, il est important de disposer :

1. des données hydrométriques
2. des données météorologiques
3. des données pluviométriques

Ceci étant possible grâce aux réseaux suivants.

1.3.1.2.2 Acteurs responsables des réseaux de suivi

En ce qui concerne les eaux de surface continentales, pour le régime hydrologique, les organismes responsables sont :

Réseau de référence	PROGRAMME DE SURVEILLANCE			Contrôle Additionnels****
	Contrôle de Surveillance*	Contrôle Opérationnels**	Contrôle d'enquête***	
DREAL	DREAL / BRGM	Selon les cas : Agence de l'eau ou Collectivités locales ou Acteurs privés	Services de l'Etat	Selon les cas : DREAL ou DDASS ou ONEMA ou Collectivités locales ou Déléataires des services publics d'AEP

Source : schéma directeur des données sur l'eau

*pour l'évaluation d'ensemble de l'état des eaux et de leurs changements

**pour les masses d'eaux qui risquent de ne pas atteindre le bon état en 2015

***en cas de mauvais état inexpliqué ou de pollution accidentelle

****spécifiquement pour les zones inscrites au registre des zones protégées du bassin

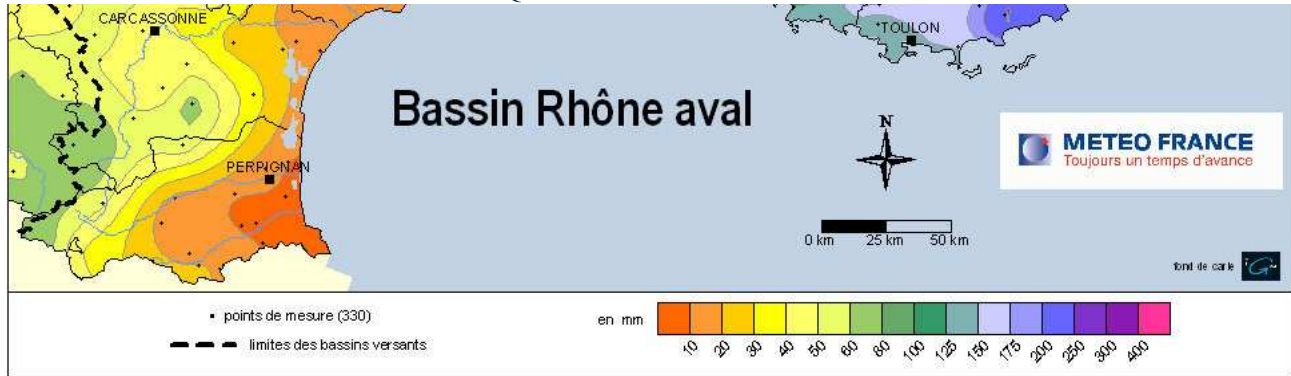
1.3.1.2.3 Les réseaux de mesure gérés par Météo France :

Les données recueillies pour la haute vallée proviennent du radar de Toulouse et de la quinzaine de stations pluviométriques présentes en HVA.

Pour illustration, voici la Synthèse du bulletin de janvier 2010 :

« On note pour le mois de décembre un déficit pluviométrique plus ou moins marqué. Sur l'ensemble de la région, le niveau des eaux superficielles présente un état globalement sec voire très sec. »

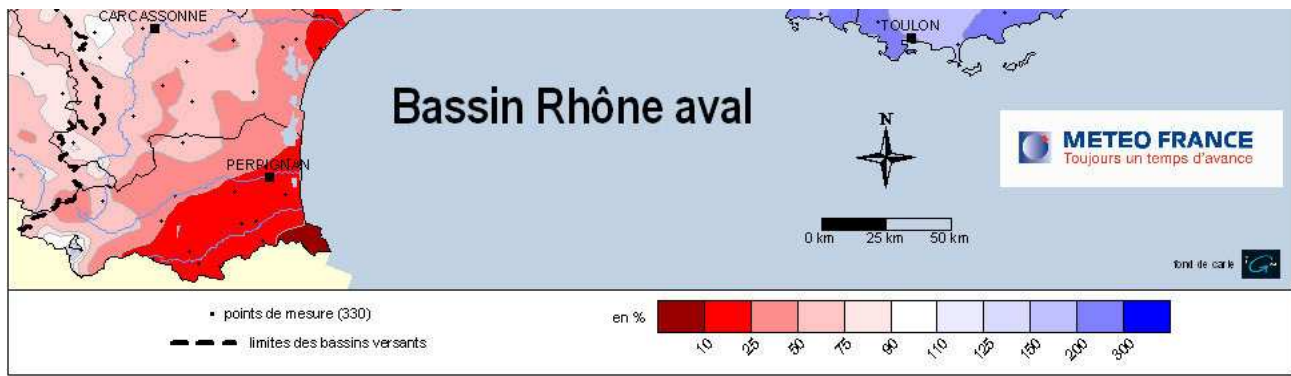
Sur le mois de décembre 2009, des cumuls de 40 à 80 mm sont relevés :



Précipitations décembre 2009

Source : Météo France

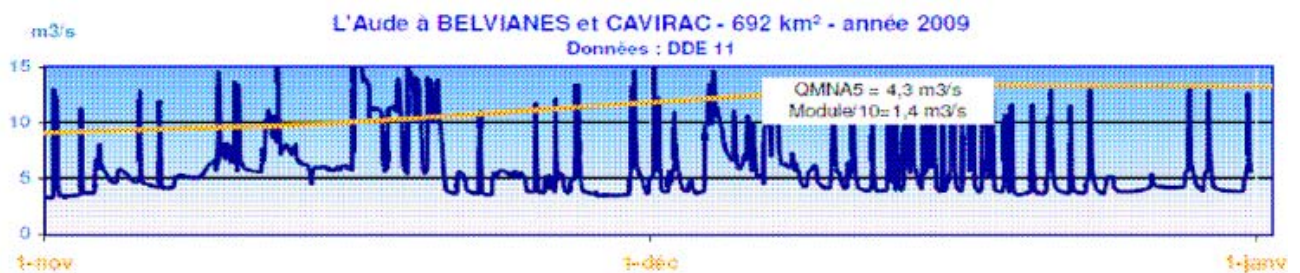
La HVA a reçu en moyenne entre 25 et 75% de leur normale mensuelle :



Rapport aux normales 1971/2000 des précipitations-décembre 2009

Source : Météo France

On remarquera l'absence de crue sur le suivi de deux mois : septembre à novembre 2009 :



Source : DDE 11

1.3.1.2.4 Les mesures effectuées par les gestionnaires d'ouvrages hydrauliques

EDF gère notamment des stations hydrométriques sur Puyvalador et St Georges. Les mesures effectuées renseignent sur les taux de remplissage des barrages de Matemale, Puyvalador et Grandes Pâtures mais aussi sur l'état du manteau neigeux. En janvier 2010, les données de remplissage des barrages étaient celles-ci :

Volume en eau des retenues du LR-janvier 2010

Retenue	VOLUME	VOLUME	EVOLUTION	VOLUME	%
---------	--------	--------	-----------	--------	---

	AUTORISE SAISONNIER D'EXPLOITATION	AU 01/09/2009		AU 01/11/2009	REPLISSAGE AU 01/11/2009
Matemale	20.5	0.7	+	4.6	22%
Puyvalador	10.1	0.5	+4	8.	83%
Grandes pâtures	1.8	0.5	=	0.4	22%

Source : EDF

On constate un faible remplissage des retenues de Matemale et Puyvalador, lié en partie à la mise en œuvre des programmes énergétiques qui couvrent la saison hivernale.

1.3.1.2.5 L'observation des assecs des cours d'eau ROCA,

Le réseau d'observation de crise des assecs (ROCA) mis en place par l'ONEMA, a pour but d'alerter sur la précocité des assecs, ainsi que d'apporter des informations sur les conséquences biologiques des manques d'eau. Il s'agit d'observations visuelles d'assèchement, de mortalité, du fonctionnement écologique. Sur le périmètre du SAGE HVA, les stations sont situées sur les cours d'eau suivants:

- Faby
- St Bertrand
- Corneilla
- Cougaing

1.3.1.2.6 Les réseaux de mesure gérés par l'Etat :

La collecte des données hydrométriques et pluviométriques de l'Etat est assurée par la DDTM de l'Aude (le SPCMO : Service de Prévision des Crues Méditerranée Ouest). L'Etat prend en charge la surveillance, la prévision et la transmission de l'information sur les crues sur l'Aude de Quillan à l'aval du site, grâce aux stations suivantes :

commune	Cours d'eau	Limni ou pluvio
Escouloubre amont	Aude	L
Escouloubre aval	Aude	L
Usson les bains	Bruyante	L
Gesse	Aude	P
Nentilla	Aude	L
St Martin Lys	Rébenty	L
Belvianes 1	Aude	L
Belvianes 2	Aude	L
Quillan	Aude	L et P
Couiza Pont vieux	Aude	L et P
Sougraigne	Sals	P
Cassaigne	Sals	L et P
Alet les bains	Théron	L
Limoux Pont de fer	Aude	L et P

Source : SPCMO

Elles surveillent les débits et/ou hauteurs d'eau et leurs résultats sont accessibles en temps réels :

- Vigilance crues

<http://www.vigicrues.ecologie.gouv.fr>

- Données hydrométriques du bassin Rhône-Méditerranée

<http://www.rdbm.com/hydroreel2/index.html>

- Connaissance hydrologique :

<http://www.hydro.eaufrance.fr/>

Ainsi, il est possible d'apprécier les caractéristiques hydrologiques (débits de crue, débits d'étiage et modules) des principaux cours d'eau du bassin versant.

Le tableau suivant donne les caractéristiques des principales stations hydrométriques identifiées dans la zone d'étude. Il convient de considérer l'usage de ces stations pour des informations liées aux débits en crue ou à l'étiage et rarement les deux.

A noter que :

- _ ces données sont issues de la Banque Hydro,
- _ QIX = débit instantané maximal, d'où, à titre d'exemple, QIX10 = débit instantané maximal de période de retour 10 ans.

Station hydrométrique	gestion	Surface du bassin versant (k m ²)	Date de fonctionnement	Hauteur instantanée maximale mesurée (cm)	Débit instantané maximal mesuré (m ³ /s)	QIX10 (m ³ /s)	QIX20 (m ³ /s)	QIX50 (m ³ /s)	Fiabilité en condition de Crues et/ou Etiages
L'AUDE à PUYVALADOR	EDF	134	1948-2006						Etiages
LA BRUYANTE à ESCOULOU BRE		164	1994-2006	85 08/12/1996 à 3h00	9.33 11/06/2000 à 23h46				Etiages
L'AUDE à ESCOULOU BRE	SPC	178	1994-2008	115 08/12/1996 à 9h20	15.80 08/12/1996 à 9h20	6.2 [4.9 ; 10]	7.5 [5.8 ; 13]		Etiages
L'AUDE à SAINTE-COLOMBE-SUR-GUETTE		343	1995-2008	178 01/12/1996 à 1h20	28.8 01/12/1996 à 1h20	13 [10 ; 21]	15 [12 ; 25]		Etiages
LE REBENTY à SAINT-MARTIN-LYS		136	1934-2008	215 08/12/1996 à 13h00	100 01/09/1996 à 0h00	51 [46 ; 60]	61 [54 ; 73]	74 [65 ; 89]	Crues et Etiages
L'AUDE à BELVIANES-ET-CAVIRAC	SPC	692	1914-2008	287 08/12/1996 à 13h40	450 01/09/1996 à h00	180 [160 ; 200]	210 [190 ; 240]	250 [230 ; 290]	Crues et Etiages CETTE STATION EST LA PLUS FIABLE DU RESEAU
L'AUDE à QUILLAN	SPC	698	2005-2008	72 17/05/2005 à 23h30	73.90 17/05/2005 à 23h30				
LA SALZ à CASSAGNES									Crues et Etiages
L'AUDE à COUIZA	SPC	845	Pas de données disponibles						

LE THERON à ALET-LES-BAINS									
L'AUDE A LIMOUX (Pont de Fer)	SPC	1189	2005-2008	212 11/03/2006 à 6h48	249 11/03/2006 à 6 à 6h48				

Source : SPC MO

En 2009, le cabinet d'étude Stucky, commandité par la DDTM a évalué la fiabilité des mesures de stations hydrométriques à l'étiage, notamment à partir de leur courbe de tarage. Voici leur verdict :

Station	Cours d'eau	Tarage	Observations
Belvianes	Aude	Les jaugeages et la courbe de tarage sont stables depuis 2005	La station est valide à l'étiage et se corrèle bien avec Axat
Couiza	Aude	Station non tarée	
Limoux	Aude	Courbe de tarage incohérente	L'influence d'une microcentrale ne permet pas de mesurer les étiages correctement
St-Martin Lys	Rébenty	2 courbes assez stables	Bonne à priori
Cassaignes	Sals		Bonne par comparaison régionale
Alet-les-Bains	Théron		Douteuse

Source : cabinet d'étude Stucky

Carte : 3 - Compétence territoriale et stations du SPC en HVA

1.3.1.3 Des débits mal connus

Les débits sont mal connus en HVA. En effet, le maillage des stations est incomplet sur l'Aude et la majorité des affluents ne dispose d'aucune station de mesure. De plus, aucune des stations existantes ne permet de caractériser l'hydrologie naturelle des cours d'eau de la HVA, le suivi à l'étiage n'est pas assuré.

Les données obtenues à ces stations, le sont à partir de sondes sur des seuils calibrés. La hauteur limnimétrique est convertie en débit. Cette méthode demande un réétalonnage régulier des sondes et un entretien minutieux du matériel. Malgré ces précautions, un problème technique peut entraîner la non disponibilité de données.

De plus, la corrélation entre les données de débits recueillies et l'écoulement naturel est quasiment impossible du fait de l'artificialisation du régime hydraulique depuis de nombreuses années.

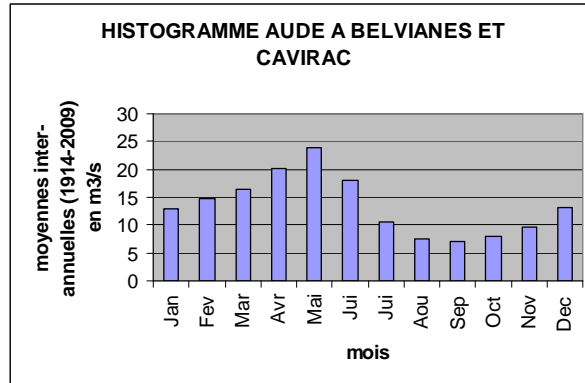
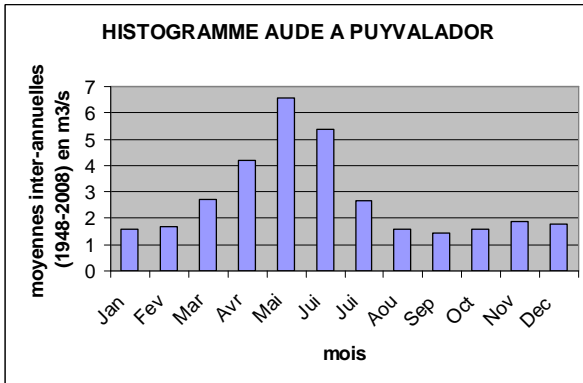
1.3.1.4 Hydrologie modifiée de la HVA

1.3.1.4.1 Variations saisonnières et intra-journalières

L'hydrogramme des débits moyens mensuels permet d'observer la répartition des débits au cours de l'année. Ci-dessous, le premier montre le fonctionnement hydrologique reconstitué de l'Aude entrant dans le barrage de Puyvalador. Il est de l'ordre de 3 m³/s, il est de 13,5 m³/s à Belvianes-et-Cavirac (Aval des Gorges de Pierre-Lys). Aussi, on constate que les débits les plus importants sont observés durant les mois d'avril, mai et juin. Cela correspond aux apports issus de la fonte des neiges et des pluies printanières caractéristiques d'un régime

nivo-pluvial. Le restant de l'année, le débit est constant ; voisin de 2 m³/s. Cet hydrogramme représente un fonctionnement hydrologique qui subit déjà des perturbations.

Ci-dessous, le deuxième hydrogramme montre le fonctionnement hydrologique général de l'Aude après la restitution des eaux turbinées (secteur médian de la HVA). Les débits les plus importants sont aussi observés entre avril et juin. Les mois de décembre, janvier, février et mars sont aussi des mois où le débit est relativement important. Durant cette période, les débits sont très fortement influencés par la production hydroélectrique qui restitue des quantités d'eau importantes.

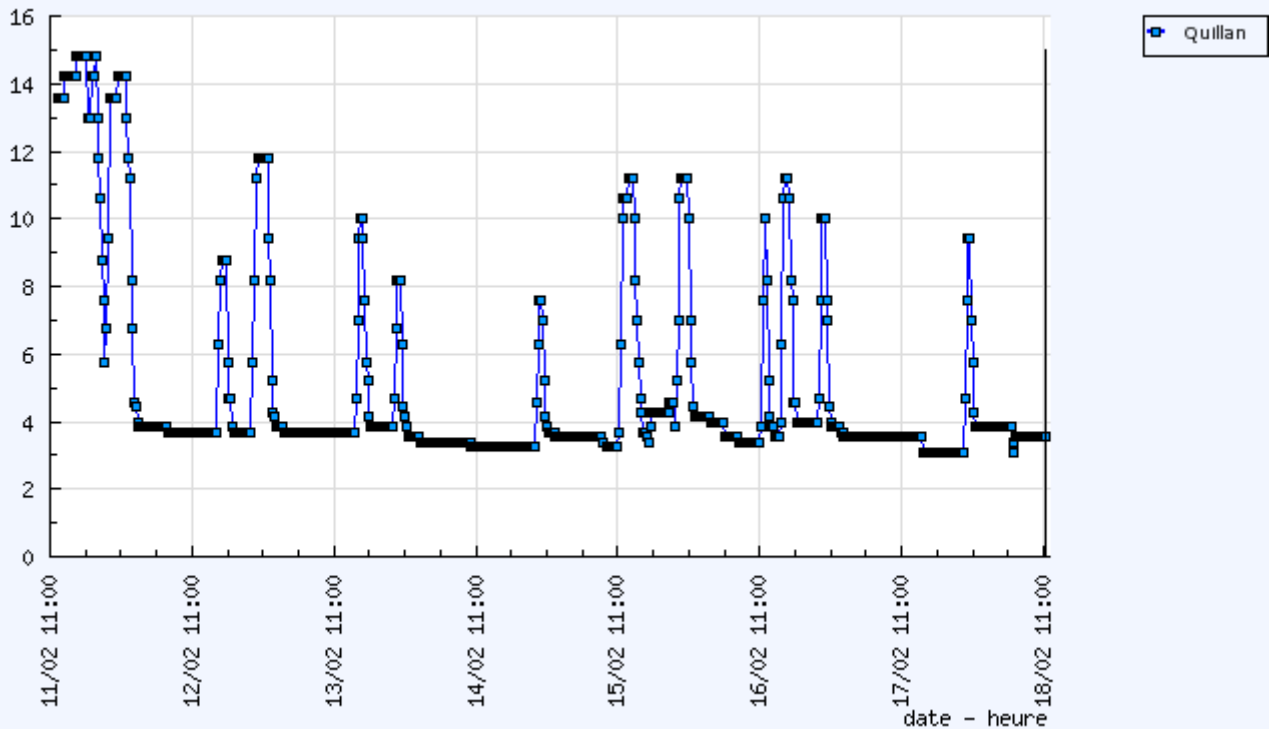


Source : banque hydro

De manière générale, le régime hydrologique en HVA est fortement modifié par rapport à son fonctionnement originel. L'eau provenant de la tête du bassin est stockée dans les retenues de Puyvalador et de Matemale. Elle est restituée suivant les différents objectifs de gestion précédemment mentionnés une trentaine de kilomètres plus en aval au niveau de l'usine de Nentilla. Il est vraisemblable que la quantité d'eau totale qui transite dans l'Aude à l'exception des tronçons court-circuités soit identique à celle précédant les aménagements. Mais c'est la répartition des débits dans l'année qui change. Les débits sont complètement artificialisés avec une homogénéisation des variations (laminage des crues et soutien d'étiage). La figure ci-dessous illustre les variations intra-journalières des débits correspondant aux lâchers d'eau turbinées.

Exemple de variations journalières des débits de l'Aude à l'aval des usines hydroélectriques

Quillan (Aude) - Débits en m³/s (18/02/2010 11:24)



source Vigicrue

1.3.1.4.2 Débits réservés à l'aval des ouvrages hydroélectriques

Rappels réglementaires :

⇒ La loi de 1919 sur l'hydroélectricité définit le débit minimal restant dans le lit naturel de la rivière entre la prise d'eau et la restitution des eaux en aval de la centrale, garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans ces eaux.

⇒ La loi pêche de 1984 a fixé de façon normative le débit réservé au :

- 1/10ème du débit annuel moyen (module) pour tout nouvel aménagement,
- 1/40ème pour les aménagements existants.

Aujourd'hui, les seuls ouvrages répondant à la loi pêche pour le 1/10ème du module sont les ouvrages de Gesse et St Georges, les autres ouvrages sont soumis au 1/40ème du module.

⇒ La LEMA de 2006 redéfinit les règles avec l'art. L.214-18

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

Ce débit minimal ne doit pas être inférieur au dixième du module du cours d'eau en aval immédiat ou au droit de l'ouvrage correspondant au débit moyen interannuel (...) »

⇒ L'article L.214-18 du Code de l'Environnement définit le débit réservé comme étant :

⇒ le Débit Minimum Biologique DMB

⇒ une valeur plancher fixée au 1/10 du module = débit moyen interannuel (calcul sur au moins 5 ans)

⇒ cas particulier : au minimum le 1/20 du module

L214-18 : “(...) pour les ouvrages qui contribuent, par leur capacité de modulation, à la production d'électricité en période de pointe de consommation et dont la liste est fixée par

décret en Conseil d'Etat pris après avis du Conseil supérieur de l'énergie, ce débit minimal ne doit pas être inférieur au vingtième du module du cours d'eau en aval immédiat ou au droit de l'ouvrage évalué dans les mêmes conditions ou au débit à l'amont immédiat de l'ouvrage, si celui-ci est inférieur. (...) »

Modalités d'application:

Les modalités d'application du débit réservé sont :

⇒ modulation du débit réservé selon les périodes de l'année **sous conditions**

⇒ modulation du débit réservé en cas d'étiage naturel exceptionnel

⇒ Révision des anciens débits réservés substitués au plus tard le 1er janvier 2014 par les nouvelles obligations de la LEMA :

“Pour les ouvrages existant à la date de promulgation de la loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, les obligations qu'elle institue sont substituées, dès le renouvellement de leur concession ou autorisation et au plus tard le 1er janvier 2014, aux obligations qui leur étaient précédemment faites. (...)»

Sur le périmètre du SAGE HVA

Entre Puyvalador et l'usine de Nentilla, l'Aude est en débit artificialisé (hors épisodes pluvieux, il est constant et reste très faible). Le régime nival ne profite pas aux tronçons court-circuités. A chaque prise d'eau, le débit qui a été augmenté des apports des versants, se trouve en grande partie dérivé. Il ne reste alors dans l'Aude court-circuitée à l'aval d'une prise d'eau qu'un débit réservé. Le premier ouvrage modifiant sur ce secteur le débit est Puyvalador, le dernier la prise d'eau de Saint Georges. Le linéaire du fleuve concerné est de l'ordre de 30 kilomètres.

Lieu	Prise d'eau ou barrage	Module en m ³ /s	1/40 ^{ème} du module en m ³ /s	1/10 du module en m ³ /s
Matemale	Barrage de Matemale	0.64	0.016	
Escouloubre	Barrage de Puyvalador	3.09	0.7725	
Nentilla	PE de l'Aude	3.60	0.90	
Gesse	PE de Gesse	6.39		0.639
St Georges	PE de St Georges	7.34		0.734

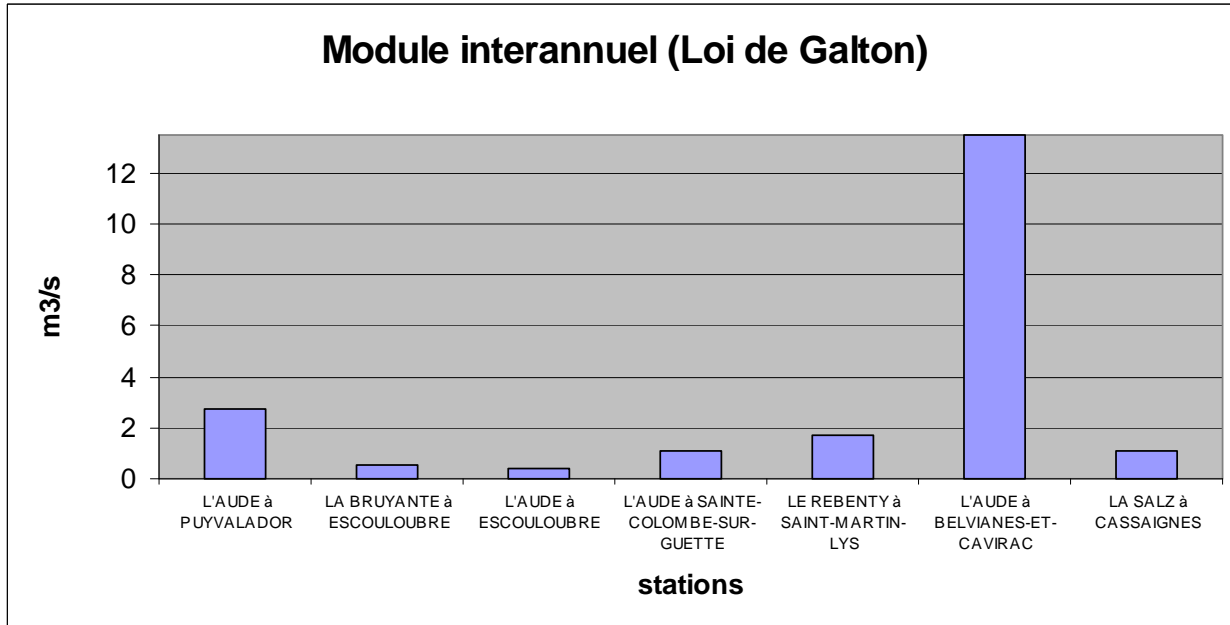
Valeurs de débits réservés au pied des ouvrages sur l'Aude :

Source : autocontrôle EDF

N.B. : Le module interannuel est donné par les arrêtés préfectoraux d'exploitation des ouvrages.

Le schéma ci-dessous illustre la chute du débit moyen interannuel dans le secteur court-circuité entre Puyvalador et l'Usine de Nentilla. (Station d'Escouloubre [Aval] et Saint Colombe sur Guette [Nentilla]). Il a été estimé que 10% de l'eau transite annuellement dans le secteur dérivé.

Débits moyens interannuels en HVA



Source : Banque hydro (selon les stations : de 1914 à 2009)

Remarque : On ne trouvera dans les tableaux précédents, qu'un ordre d'idée sur le débit artificialisé du cours d'eau, en lien avec les débits réservés laissés dans le fleuve en aval de chaque ouvrage de dérivation.

1.3.1.5 Débit naturel approché

Il est toutefois possible de recalculer un débit naturel approché du cours d'eau de l'amont jusqu'à Usson, comme expliqué ci-dessous. A l'aval, l'apport inconnu des affluents rend le calcul impossible.

Pour chaque barrage : Matemale, Puyvalador, Grandes pâtures, Laurenti, un réseau de mesure de pas journalier est en place pour relever la différence de hauteur d'eau dans l'ouvrage. Cette hauteur est ensuite convertie en volume, (ΔV)

$$\Delta V = V_{\text{entrant}} - V_{\text{sortant}} \quad \text{et} \quad V_{\text{sortant}} = V_{\text{turbiné}} + V_{\text{réservé}}$$

$V_{\text{turbiné}}$ et $V_{\text{réservé}}$ étant connus par les données d'exploitation on retrouve le volume entrant, que l'on transforme en débit journalier, mensuel, et annuel.

Une étude menée par BRL en novembre 2009, sous maîtrise d'ouvrage du PNR des Pyrénées Catalanes a eu pour objectif de disposer de chroniques de débits mensuels naturels en différents points clés du bassin versant et sur une période suffisamment longue afin de pouvoir calculer de manière statistique les débits caractéristiques du cours d'eau. Ainsi, ont été appréciées les ressources en eau superficielles naturelles :

Valeurs caractéristiques de débits naturels et points clé (stations hydrométriques ou stations hydrobiologiques).

BASSIN VERSANT DE L'AUDE SUR LE TERRITOIRE DU PARC (134.0 km²)

Synoptique des ressources en eaux superficielles naturelles

Station hydrométrique "Aude à Puyvalador" 134.0 km²

Module : 2768 l/s
QMNA5 : 694 l/s

BV de El Galba (+ Rec del Cirerol) 36.1 km²

(l/s)	mai	juin	juil	août	sept	année
Qmédian	2039	1527	729	461	398	816
Q5sec	1500	1132	568	312	302	645
Q10sec	1328	857	450	273	239	617

BV de la Lladure n°2 (dérivation EDF - exutoire Aude) 7.0 km²

(l/s)	mai	juin	juil	août	sept	année
Qmédian	395	296	141	89	77	158
Q5sec	291	219	110	61	59	125
Q10sec	257	166	87	53	46	120

BV de la Lladure n°1 (dérivation EDF) 32.0 km²

(l/s)	mai	juin	juil	août	sept	année
Qmédian	1647	1233	589	373	321	659
Q5sec	1211	914	459	252	244	521
Q10sec	1073	693	363	221	193	498

BV de tête (barrage de Matemale) 32.0 km²

(l/s)	mai	juin	juil	août	sept	année
Qmédian	1067	799	381	241	208	427
Q5sec	785	592	297	163	158	338
Q10sec	695	449	235	143	125	323

Station d'évaluation hydrobiologique "Lladure" 36.5 km²

Module : 789 l/s
QMNA5 : 198 l/s

(l/s)	mai	juin	juil	août	sept	année
Qmédian	1901	1424	679	430	371	761
Q5sec	1398	1055	530	291	282	602
Q10sec	1238	799	419	255	223	575

BV intermédiaire n°2 (Lladure - exutoire Puyvalador) 8.5 km²

(l/s)

	mai	juin	juil	août	sept	année
Qmédian	480	360	172	109	94	192
Q5sec	353	266	134	74	71	152
Q10sec	313	202	106	64	56	145

Station d'évaluation hydrobiologique "Aude" 48.5 km²

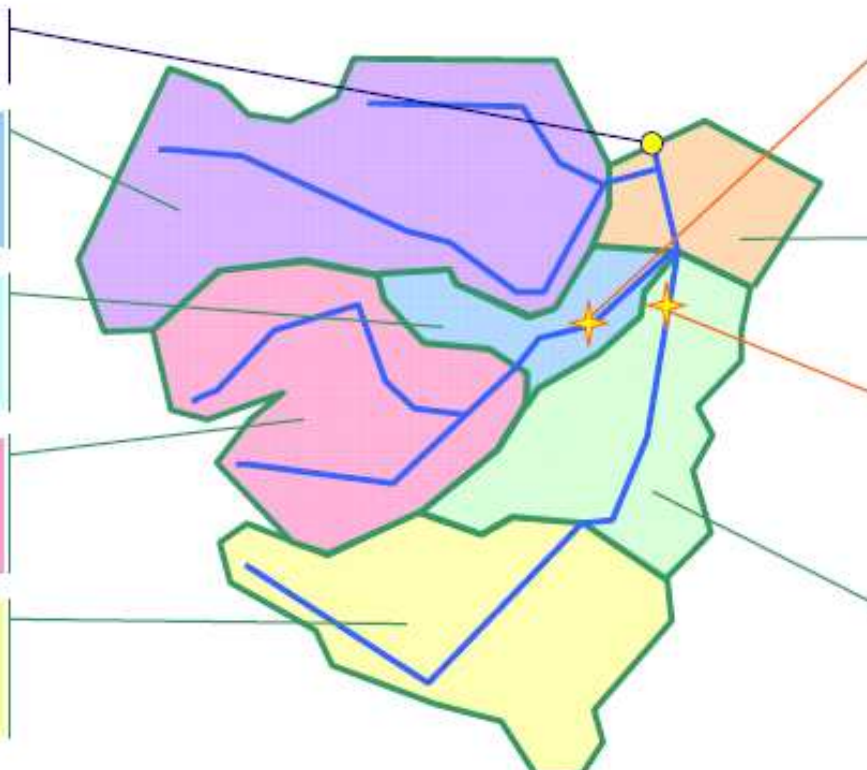
Module : 830 l/s
QMNA5 : 208 l/s

(l/s)	mai	juin	juil	août	sept	année
Qmédian	1999	1497	714	452	390	800
Q5sec	1470	1109	557	306	296	633
Q10sec	1302	840	441	268	234	604

BV intermédiaire n°1 (barrage de Matemale - Lladure) 18.4 km²

(l/s)

	mai	juin	juil	août	sept	année
Qmédian	1039	778	371	235	203	416
Q5sec	764	577	290	159	154	329
Q10sec	677	437	229	139	122	314



Une étude des premiers éléments quantitatifs en vue d'une gestion équilibrée du fleuve Aude, sous maîtrise d'ouvrage de la DDTM11 a été validée en 2010. Elle renseigne sur les débits d'étiage en régime influencé et en régime naturel reconstitué (à partir de données de 1998 à 2008).

1.3.2 Les zones humides

1.3.2.1 Les ZH, des services rendus

Les zones humides jouent un rôle primordial dans la gestion de la ressource en eau. Elles organisent les flux d'eau sur un territoire.

Le site du SAGE HVA est très riche en zones humides. (cf paragraphe consacré dans Cahier 3)

Elles sont liées dans les parties supérieures du bassin versant à de petites dépressions, des sources ou à des vallées permettant par leur topographie plane la présence de zones humides type tourbières. Dans la partie aval du bassin (cours de l'Aude), la vallée est relativement plane favorisant le développement de prairies humides.

Une approche de leur capacité de stockage et restitution en eau a été évaluée en 2010 par SCOP Sagne, dans une étude confiée à la Fédération Aude Claire, sous maîtrise d'ouvrage SMMAR.

Le flux d'eau à l'échelle du bassin de la haute vallée a été estimé entre 22 et 33 millions de m³/an, le stock à saturation à environ 19 M m³.

Il est souligné que ces mouvements d'eau participent grandement :

- -au soutien d'étiage : les zones humides comme les tourbières sont de véritables éponges stockent l'eau et la restitue progressivement en soutenant le niveau des cours d'eau et des nappes phréatiques lors des périodes déficitaires.
- -à l'atténuation des pics de crue. De plus, elles peuvent limiter les inondations en offrant des espaces d'expansion de crues.
- à la régulation des débits : les zones humides, comme les ripisylves, sont associées à la nappe alluviale du cours d'eau et peuvent freiner la vitesse d'écoulement.
- -au maintien d'une humidité atmosphérique qui tempère les aléas climatiques du fait que les zones humides sont le lieu d'une évaporation.

On peut chiffrer les services « soutien d'étiage » et « atténuation des pics de crue » rendus par ces zones humides entre 1,5 à 5 millions €/an (étude EcoWatréah Scop SAGNE AEAG 2009).

1.3.2.2 La tourbière du Pinet, des services perdus

Faisons un zoom sur le cas de la Tourbière du Pinet.

La tourbière du Pinet occupe une dépression topographique dont le substratum étanche est constitué par des marnes schisteuses de l'Albien visibles dans le lit du ruisseau à l'aval du site.

Cette tourbière a fait l'objet d'un suivi épisodique par les services du CG 11 à partir de novembre 2007, puis plus régulier entre février et novembre 2009.

Les débits mesurés, à l'exutoire de la tourbière (amont de la buse de la RD 29) qui contrôle un bassin versant d'environ 200 ha, étaient compris entre 0 et 300 m³/h.

En fait, si l'on compare les débits mesurés avec la pluviométrie enregistrée à la station voisine de Belcaire, on remarque :

- En période de précipitations, sur 6 mois, de novembre 2008 à avril 2009, pour une pluviométrie totale de 650 mm, les débits mesurés à l'exutoire varient entre 200 et 300 m³/h.
- Par contre, pour une période de temps équivalente, mais plutôt sèche, soit de mai à octobre 2009, pour une pluviométrie totale de 270 mm, les débits à l'exutoire sont nuls ou très faibles.
- En novembre 2009, la reprise des précipitations réactive l'écoulement de la tourbière.
- Ainsi, le 4 novembre on constate que le débit est nul, le 8 novembre il est tombé 32,8 mm à Belcaire, et le 13 novembre le débit à la tourbière était estimé à 50 m³/h.

En définitive, il semblerait que cette tourbière ne soit plus fonctionnelle, qu'elle n'ait plus aucun rôle hydraulique.

En effet, le système de drainage, mis en place en l'époque pour favoriser l'extraction de la tourbe, a complètement modifié le fonctionnement de cette tourbière. Le drainage a provoqué une modification de la réponse aux événements pluvieux.

1.3.3 Les lacs

Le site englobe une trentaine de lacs : une vingtaine dans les PO, une dizaine dans l'Ariège et quelques uns dans l'Aude.

Parmi eux, cinq ont été aménagés par la main de l'homme afin de produire de l'hydroélectricité.

Le plus en amont, sur le fleuve Aude est le barrage de Matemale. Il reçoit les eaux de l'Aude et de la Lladure. Sa capacité est de 20.5 Mn m³.

Toujours sur le fleuve, le barrage de Puyvalador reçoit les eaux de l'Aude et du Galbe. Sa capacité est de 10 Mn m³.

Sur la Bruyante, le barrage des grandes pâtures reçoit les eaux du Laurenti, de La Bruyante et du Ruisseau de Pailhères. Sa capacité est de 1.6 Mn m³.

Enfin, le barrage du Laurenti reçoit les eaux du Laurenti et du Quérigut, sa capacité étant de 0.09 Mn m³.

1.4 Le trop d'eau : crues et inondations

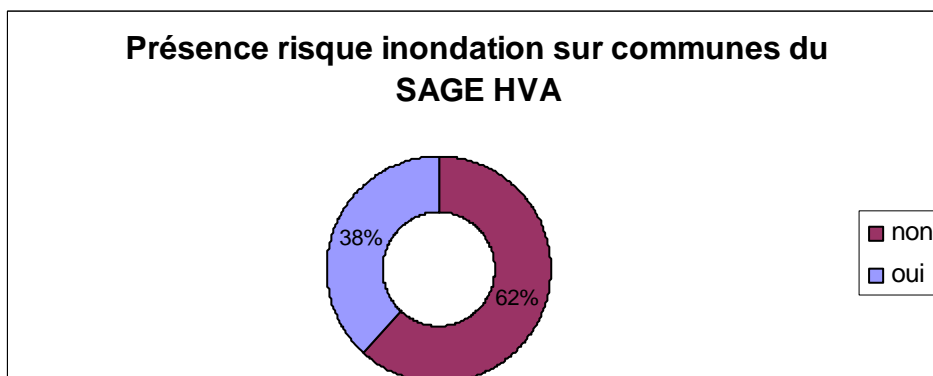
1.4.1 Les enjeux en HVA

Parmi les trois types d'inondation définis par le ministère de l'environnement (ruissellement périurbain, crues torrentielles, crues de plaine), la HVA est concernée par les crues torrentielles qui sont caractérisées par une montée rapide des eaux et des vitesses d'écoulement élevées. La brutalité de la montée des eaux et la difficulté de prévisions des évolutions météorologiques rendent ces crues particulièrement dangereuses. Deux périodes sont propices aux inondations sont rencontrés dans l'Aude :

- Au printemps (progressives) avec la fonte des neiges, et des épisodes pluvieux intenses.
- En automne (les plus redoutables) : car de violentes précipitations sont induites par des nuages méditerranéens poussés par vent Sud Est sur le continent ou l'air est froid.



Les enjeux se rencontrent sur tout le périmètre du SAGE HVA mais se concentrent sur l'aval du site. Notons à l'amont le risque « rupture de barrage » concernant Matemale, Réal, Formiguères et Puyvalador.



Selon le retour des questionnaires aux maires : taux de réponse général:73 %, cantonal : 92%

Carte : 4 - Communes exposées au risque d'inondation en HVA

Lieu	Enjeu
traversée du village de Matemale	de nombreuses habitations sont localisées à l'intérieur de la plaine alluviale. La proximité du cours d'eau pour certaines les soumet à un risque élevé malgré l'effet écrêteur amont du barrage. Ce risque est aggravé par deux causes qui ne sont pas liées : charriage de blocs par l'Aude durant les crues et apports des torrents dévalant les versants (coulées, laves torrentielles).
traversée de Rieutort	la partie basse se trouve en zone inondable, sensible aux crues soudaines et violentes du Rec del Cicerol qui draine le massif de la station de ski du Puyvalador.
Une partie de Formiguères	il existe un certains nombre d'habitations dont des constructions en cours de réalisation sont installées dans la zone inondable, en bordure de La Lladure. Elles sont dans une situation de risque élevé compte tenu de la forte torrentialité de la Lladure (charge solide (gros blocs) importante, vitesses d'écoulement très élevées).
traversées des villages de Campagna de Sault (ruisseau de Campagna) et d'Escouloubre (ruisseau d'Aguzou).	
traversée de Roquefort de Sault	constructions en zone inondable ainsi qu'un camping en rive droite du ruisseau de Roquefort
partie Sud du village de Sainte Colombe sur Guette	
Axat	récentes installations occupant les pieds de versant puis la plaine inondable de l'Aude indifféremment sur les deux rives : petit pavillonnaire mais également des équipements publics (école notamment) camping au niveau du Pont d'Aliès, sur la rive gauche, en zone inondable
La Fajolle	la quasi-totalité des habitations sont vulnérables ; certaines sont même relativement récentes
Mérial	village en grande partie inondable, soit directement par les débordements du Rébenty soit par son affluent le ruisseau de Laval – chenalisé dans sa partie aval
Niort-de-Sault	la partie basse du village est affectée par les débordements du Rébenty
Belfort sur Rébenty	quelques habitations et hangars sont localisés en lit majeur dans la partie basse du village et au niveau de la scierie. Un peu en amont du village les constructions situées au niveau du Moulin de Caselles sont elles aussi vulnérables aux débordements du Rébenty.
Joucou	la Mairie, la station d'épuration, le café et plusieurs habitations sont en zone inondable



Marsa	l'affluent rive droite a été dévié mais peut emprunter son tracé originel lors d'événements extrêmes
Belvianes et Cavirac, Quillan, Campagne sur Aude, Espérasa, Couiza	des habitations et des usines se trouvent localisées à l'intérieur de la zone inondable, parfois même en lit moyen. De plus, les nombreuses infrastructures affectant le plancher alluvial réduisent l'emprise de certains champs d'expansion de crues (remblai de la R.D 92, remblai industriel au niveau de la confluence avec le Brézilhau, remblai ferroviaire) aggravant ainsi le risque dans les secteurs aval
Traversée de Quillan	le risque concerne les crues de l'Aude mais également celles provenant de petits affluents sur le secteur de la Jonquière (la plaine alluviale y est totalement masquée par l'urbanisation et les infrastructures). Les crues de l'Aude impactent très largement l'agglomération de Quillan qui est fort probablement installée à l'origine sur un îlot au milieu du lit pour le débordage du bois provenant de la haute vallée. Cette implantation fait que Quillan est en quasi-totalité en zone inondable, dans un tronçon étroit de la vallée qui l'apparente à une rivière torrentielle à dynamique active (vitesses et hauteurs d'eau importantes). De plus, la forte imperméabilisation de ce secteur participe probablement à l'accroissement du risque inondation pour les habitations situées à l'aval sur le lit majeur de l'Aude
Saint-Louis-et-Parahou	Quelques constructions, dont deux récentes, sont installées dans la plaine alluviale du Saint-Bertrand (vulnérabilité du fait de la situation en rive concave et de la mécanique érosive exercée sur cette berge)
Espérasa	Parce qu'installée en grande partie dans la plaine alluviale indifféremment sur le lit moyen et le lit majeur du cours d'eau, l'ensemble de la commune est vulnérable aux inondations et plus particulièrement la rive gauche située dans l'extrados du méandre, secteur où les crues sont les plus dynamiques.
Couiza	avec sa localisation au droit d'une confluence, se trouve dans la zone inondable indifféremment sur le lit moyen et le lit majeur. Parmi les facteurs majorant le risque, il faut souligner la présence d'un axe privilégié de débordement en rive droite du ruisseau. Cet axe peut être actif à nouveau lors des fortes crues
lieux dits "la Tuilerie", moulin du Trou, "le moulin du Boyle" le long du Faby	
traversée de Rouvenac	des constructions sont dans l'emprise du lit moyen
traversée du village de Fa	le Faby, tout comme le ruisseau de la Coume de Fa s'écoulent à travers le village de façon artificielle. En cas d'événement important il peuvent réemprunter un cheminement plus naturel. Autre facteur aggravant : le cas d'une concomitance entre crue de l'Aude et crue du Faby. Notons que de nouvelles constructions et infrastructures sont implantées en zone inondable, dont certaines se trouvent même en lit mineur, réduisant le champ d'expansion des crues.
ruisseau des couleurs et le ruisseau d'Antugnac	Quelques habitations sont vulnérables à cause des remblais de route : respectivement RD118 et R.D 52
plaine alluviale de l'Antugnac	Plusieurs habitations sont installées la et sont vulnérables
_ Sougraigne, Rennes-les-Bains, hameau de Prax et Couiza sur la Sals, _ Arques et Serres sur le Rialsesse _ Bugarach et ses hameaux : la Vialasse et la Ferrière sur la Blanque.	Plusieurs centres urbains se sont développés autour de la Sals et de ses deux affluents dont l'hydrodynamisme est particulièrement intense: Les enjeux se concentrent au niveau de ces villages, leurs activités en particulier la scierie de Couiza (protégée par une récente digue) et leurs installations: les stations d'épuration d'Arques, de Serres, de Bugarach ainsi que de nombreux tronçons routiers (R.D 613, R.D 14). Notons qu'à l'entrée de Couiza, en rive gauche de la Sals, la construction de 26 maisons individuelles très exposées au risque va débiter très prochainement.
traversée du village d'Alet les bains	
plusieurs hameaux ou villages, tous situés à la confluence de petits affluents rive gauche du Corneilla : Saint-André, le Casal, Festes-et-Saint-André, Bourière	Sur la Corneilla, les aménagements anthropiques sont nombreux et peuvent localement perturber les écoulements. Les remblais, les digues, la chenalisation de rivières, les ouvrages hydrauliques... ont des impacts parfois non négligeables en cas de crue pour les activités humaines. C'est le cas par exemple du centre de Bourière où la vulnérabilité peut être accrue par la présence de remblais



	d'infrastructures qui peut orienter les écoulements vers des zones urbanisées. Certaines habitations, localisées en lit moyen, sont soumises à un risque très élevé.
partie basse du village de Couranel	affectée par les débordements du Corneilla et d'un petit affluent rive droite
commune de Magrie : lieux dit " Le Pountarrou" et "l'Horte »	ruisseau des Gours
traversées de Castelreng et de La Digne d'Amont	Cougaing
Limoux	La quasi-totalité de la ville se trouve dans la plaine alluviale de l'Aude. Le centre-ville se répartit de part et d'autre de la rivière relié par des ponts L'Aude y voit son vaste champ d'expansion perturbé par des infrastructures routières et ferroviaires ainsi que par un maillage urbain et industriel dense. La traversée de Limoux par l'Aude est chenalisée réduisant la fréquence des débordements. Les enjeux sont présents concernant à la fois des constructions, des entreprises, des campings, des centres de loisirs, des infrastructures.... Les petits affluents peuvent être, eux aussi, source de débordements car ils présentent une torrencialité bien marquée.

Source : AZI 11

1.4.2 Historique des crues

Dressons l'historique des crues pour le fleuve Aude sur le périmètre du SAGE HVA :

Date	Secteur concerné	Informations
Août 1583	Grande crue de l'Aude	Faubourgs inondés. Plusieurs périssent.
25 et 26/09/1678	Inondation recensée dans le DCS de Couiza	
10 octobre 1699	Inondation recensée dans le DCS de Couiza	
6 octobre 1820	Inondation recensée dans le DCS de Couranel	
1 août 1872	Inondation recensée dans les DCS de Couranel, d'Espérasa et Montazels	
25 octobre 1891	Inondation recensée dans les DCS de Couranel, de Campagne-sur-Aude, Espérasa et Montazels	7.20 m à l'échelle de Limoux Lors de cette crue, Couiza a connu une crue de la Salz concomitante avec une crue de l'Aude.
26 juin 1915	Inondation recensée dans les DCS de Fa	Le ruisseau de Rial a provoqué avec le Faby, une forte crue dans le village de Fa. Cette crue a entraîné la mort de deux personnes. A noter à titre indicatif, qu'il y eu plus de 2 mètres d'eau dans l'église de Fa
3 mars 1930	Inondation recensée dans le DCS de Montazels	
18 octobre 1940	Inondation recensée dans les DCS de Couranel	La Corneilla en crue a emporté le Pont dit « de Robinson », elle passait par-dessus (commune de Couranel).
6 février 1959	Inondation recensée dans le DCS de Couranel	
13/09/1963	Haute et Moyenne vallée de l'Aude	Sals, Lauquet et vallée de l'Hers 235mm à Roquefort-sur-Sault, 217 à Belcaire en 24h.



SAGE HVA---ETAT INITIAL---Cahier 2 : ETAT QUANTITATIF DE LA RESSOURCE

		<p>A Axat, l'Aude est passée sur le pont en face de la Mairie et a atteint la route départementale 118 dans le village.</p> <p>A Fa, la rue Jean Moulin était remplie d'eau.</p>
15 octobre 1970		
21 mars 1974	Inondation recensée dans le DCS de Couranel	
18 mai 1977	Inondation recensée dans le DCS de Couranel	
15 juillet 1987	Déclaration de CATNAT pour certaines communes (Espéraza)	
18 mai 1988	Déclaration de CATNAT pour certaines communes (Couiza, Campagne-sur-Aude, Espéraza)	Il est tombé 80 mm en 40 minutes à Campagne-sur-Aude. Suite aux débordements de la Coumeille, il y a eu jusqu'à plus de 2 m d'eau à certains endroits
5/08/1989	Campagne-sur-Aude	Campagne-sur-Aude a été déclarée zone sinistrée suite à une inondation par la Coumeille.
24 juillet 1990	Déclaration de CATNAT pour certaines communes (Couranel, Palaja)	
22 octobre 1990	AUDE	: communes en état de « Catastrophe naturelle » « Inondations et coulées de boue »: arrêté 28/03/1991J.O 17/04/1991
22 au 25/01/1992	Département de l'Aude	communes en état de « Catastrophe naturelle » « Inondations, coulées de boue et effets exceptionnels dus aux précipitations » : arrêté 15/07/1992J.O 24/09/1992
23-24 juin 1992	Déclaration de CATNAT pour certaines communes	communes en état de « Catastrophe naturelle » « Inondations et coulées de boue »: arrêté 16/10/1992J.O 17/10/1992
26 et 27/09/1992	Départements de l'Aveyron, les Pyrénées-Orientales, l'Aude et l'Hérault, du Var et de la Corse	<p>communes en état de « Catastrophe naturelle » « Inondations et coulées de boue »: arrêté 12/10/1992J.O 13/10/1992</p> <p>Sur le département de l'Aude, de nombreuses communes ont été dévastées, notamment Limoux, Rennes les Bains et Couiza dans la haute vallée de l'Aude</p> <p>Sur la Salz, il a pris les proportions d'une catastrophe, avec plusieurs victimes dans la haute vallée de l'Aude à Rennes les Bains, où le pont romain a été emporté et Couiza.</p>



		<p>A Granès, il est tombé 129mm dont 98mm en 2h et 50mm en 1/2h. Les postes de St-Louis et Parahou, Bugarach, Sougraigne et Fourtou, dans le bassin de la Sals (Aude) ont recueilli respectivement 190mm, 160mm, 108mm et 144mm en environ 3h.</p> <p>En septembre 1992, la crue de la Sals à Couiza (l'Aude n'était pas en crue sur ce secteur), les eaux ont débordé de part et d'autre du pont de la RD118.</p> <p>Couiza a été dévastée par cette crue torrentielle. De nombreuses maisons ont été éventrées, comme ce fut le cas pour la pharmacie située à proximité du pont. Lors de cette crue, toute la vallée de la Sals a été dévastée (Rennes les Bains...). A l'échelle de Cassaignes, le niveau atteint est de l'ordre de 7 mètres. Cette crue sur la Sals a entraîné une montée des eaux sur l'Aude en aval de Couiza.</p>
6 au 12 décembre 1996	AUDE	<p>communes en état de « Catastrophe naturelle » « Inondations et coulées de boue » : arrêté 21/01/1997 J.O 05/02/1997</p> <p>A Fa, l'eau passait par-dessus la digue d'un lac artificiel construit en amont du village</p>
12-14/11/1999	AUDE	<p>communes en état de « Catastrophe naturelle » « Inondations et coulées de boue » : arrêté 07/02/2000J.O 26/02/2000</p>
14/06/2000	AUDE	<p>communes en état de « Catastrophe naturelle » « Inondations et coulées de boue » : arrêté 06/11/2000J.O 22/11/2000</p>
26/07/2001	PO	<p>communes en état de « Catastrophe naturelle » : arrêté 27/12/2001J.O 18/01/2002</p>
22-25/01/1992	PO	<p>communes en état de « Catastrophe naturelle » « Inondations par ruissellement et coulées de boue » : arrêté 15/07/1992J.O 24/09/1992</p>
26/07/1992	PO	<p>communes en état de « Catastrophe naturelle » « Inondations par ruissellement et coulées de boue » : arrêté 27/12/2001J.O 18/01/2002</p>

Source : AZI 11

Les dégâts ont été très disparates selon les inondations. Les communes les plus touchées sur le périmètre du SAGE HVA sont : Axat, Quillan, Campagne sur Aude, Espérasa, Montazels, Couiza, Alet, Cournanel, Limoux.



1.4.3 Valeurs de référence :

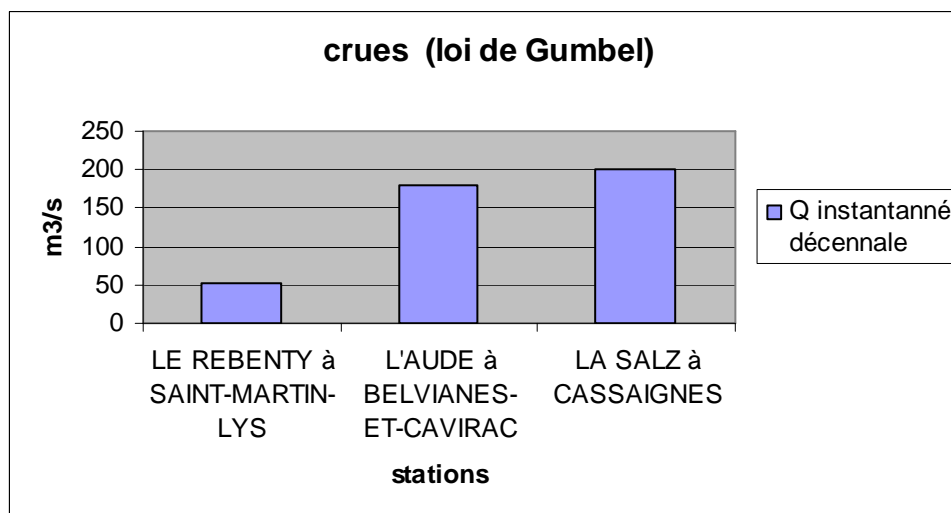
Le temps de concentration (de Passini) de l'Aude à Quillan est de 4 à 6 h environ
 Sur la partie PO, il est de $T_c = 0.108 * (I/100)^{-1/2} * (A * L)^{1/3} = 4.2$ h

Temps de propagation moyen : entre Quillan et Limoux 2.5 à 4 heures

Les débits de référence :

Station	Surface BV (km ²)	débits en m ³ /s						Q 100 spécifique (m ³ /s/km ²)
		Q5	Q10	Q20	Q30	Q50	Q100	
Quillan (Aude)	697	140	190	250	280		460	0,66
Limoux (Aude)	1190	530	830	1075	1190	1340	1550	1,18
Couiza (Sals)	145		170 à 270				440 à 590	1,52

Source : l'annexe F du Règlement d'Information sur les Crues (SPCOMH)



Source : Vigicrue

1.4.4 Les catastrophes naturelles

Face à l'état des lieux « réglementaire » des communes à risque établis par les DDRM, on peut s'intéresser aux communes ayant effectivement subis des dommages.

Lorsque ceux-ci sont importants, qu'ils concernent les zones urbaines ou rurales, les communes ont obtenu un arrêté de catastrophe naturelle qui ouvre l'accès aux fonds spéciaux d'indemnisation.

Globalement, ce sont 10 arrêtés de catastrophe naturelle vis à vis des inondations qui ont été accordés aux communes du bassin versant lors des vingt dernières années (7 dans l'Aude, 3 dans les PO). (cf. tableau « l'historique des crues »)

1.4.5 La gestion du risque inondation

La loi n°2003-699 du 30 Juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels prévoit dans son article 41 que l'organisation de la surveillance, de la prévision et de la transmission de l'information sur les crues soit assurée par l'Etat.(cf paragraphe « réseaux de suivi).



Partant de là un Schéma Directeur de Prévision des Crues a été mis en place pour le bassin Rhône Méditerranée en Juillet 2005.

Mais ils ne suffisent pas à prévenir le risque inondation. Voyons donc les mesures envisageables.

1.4.5.1 Mesures de prévention

Les risques liés aux inondations font l'objet d'un ensemble de mesures préventives. Leur mise en application est un véritable chantier en HVA.

1.4.5.1.1 Mesures de Prévision : Surveillance et Alerte

Les acteurs sont :

- -LE PREFET : En cas de danger, le préfet (service d'annonce des crues : SPC, cellule de crise) prévient les maires qui transmettent à la population l'information et les consignes et prennent les mesures de protection immédiate ;
- -LE MAIRE ET LE PERSONNEL COMMUNAL : mise en œuvre, en cas de besoin, d'un plan de secours communal, information de la population, surveillance visuelle
- -le SPC : information
- -EDF : information sur Matemale et Puyvalador
- -Météo France : information

1.4.5.1.2 Mesures de Secours

En cas de besoin, il faut procéder à :

- l'élaboration et la mise en place, en cas de besoin, de plans de secours au niveau du département : plan de secours spécialisés pour les inondations, plan ORSEC, plan rouge.
- l'élaboration et la mise en place de PCS communaux
- utiliser le signal d'alerte et donner des consignes

1.4.5.1.3 Mesures de Prévention

Il s'agit de :

- l'information de la population par les documents DDRM, DICRIM, consultables en Mairie et l'affichage réglementaire.
l'identification des zones exposées (études préliminaires).
Une cartographie des zones inondables.
- la prise en compte du risque d'inondation dans les documents d'urbanisme
- les mesures concernant l'aménagement de l'espace et l'urbanisme, il s'agit des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles.
- La création des CLIC (comité local d'information et de concertation) par le Préfet autour de certains bassins industriels (article D125-29 du CE) ; notons qu'il n'y en a aucun en HVA.



- La réalisation par les maires, avec l'assistance de l'Etat, de l'inventaire et de la matérialisation des repères de crue dans les communes soumises au risque d'inondation (article L563-3 du CE - Décret d'application n°2005-233 du 14 mars 2005). On n'en dénombre pas moins de 260 en HVA.

Cours d'eau	Nombre repères de crues
Aude, Faby, Saint Bertrand	180
Salz et affluents	44
Rébenty	24
Lladure (traversée Formigueres)	12
Pas de donnée sur la partie Ariégeoise du BV (Bruyante) (site consulté : http://carto.ecologie.gouv.fr/HTML_PUBLIC/Site%20de%20consultation/site.php?map=global.map&service_idx=23W)	

Source : Inventaire PHE DDE, AZI bassin de l'Aude

- Le renouvellement de l'information par le maire tous les deux ans par une réunion publique ou tout autre moyens approprié dans les communes soumises à PPR prescrit ou approuvé (article L.125-2 du CE) ;
- L'information de l'acquéreur ou du locataire d'un bien immobilier par le vendeur ou le bailleur de ce bien, sur les risques menaçant l'habitation et sur les dommages subis ayant donné lieu à indemnisation au titre des effets d'une catastrophe naturelle ou technologique (article L.125-5 et articles R125-23 à R125-27 du CE).

1.4.5.1.4 Mesures de Protection

Elles englobent :

- l'aménagement et l'entretien des cours d'eau, du lit, des berges et des bassins versants, qui sont les raisons d'être des établissements publics locaux de gestion des eaux et du SMMAR
- l'entretien des ruisseaux, des fossés, avec le nettoyage régulier du lit et des berges, afin d'éviter la formation d'embâcles lors des fortes précipitations ;
- la surveillance des buses afin de vérifier qu'elles ne soient pas obstruées;
- l'entretien du réseau d'assainissement pluvial ; la surveillance régulière des avaloirs...

1.4.5.2 Les Dossiers Départementaux des Risques Majeurs : DDRM

L'établissement de la liste des communes soumises à un risque d'inondation a été réalisé pour chaque département par les services de l'Etat. Elle est présentée dans le DDRM, dossier départemental des risques majeurs établi par le préfet, qui consigne l'information donnée au public sur les risques majeurs (risques majeurs existants, conséquences prévisibles, chronologie des événements connus, mesures générales de prévention, de protection et de sauvegarde).



33 communes sont classées à risque vis à vis des inondations sur le périmètre du SAGE HVA.

1.4.5.3 Les Documents d'Information Communaux sur les Risques Majeurs DICRIM

L'information donnée au public sur les risques majeurs est consignée dans un document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM) établi par le maire. (Consignes de sécurité).

L'article R125-10 du CE donne la liste des communes qui doivent réaliser leur DICRIM et leur campagne d'affichage des consignes de sécurité. Pour le risque inondations, Il s'agit des communes :

- ■ Où existe un Plan Particulier d'Intervention.
- Où existe un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles ou un des documents valant PPR en application de l'article L562-6 du CE.

Cependant sur l'initiative du maire et dans le cadre de ses pouvoirs de police, un DICRIM peut être réalisé dans une commune qui n'est pas forcément soumise à cette obligation réglementaire.(source :

<http://www.mementodumaire.net/04responsabilites/R6.htm>)

Aucune commune du SAGE n'a réalisé ce document selon la base de données internet DICRIM.

1.4.5.4 Les Plans de Prévention des Risques : PPR

Les plans de prévention des risques, institués par la loi du 2 février 95, relative au renforcement de la protection de l'environnement, sont prescrits et approuvés par l'Etat, après étude de risque pour chaque commune. Le PPR cartographie la limite de la zone inondable centennale ou de la plus forte crue connue. Dans cette limite, le risque inondation est gradué en fonction de l'aléa et de la vulnérabilité. Il en résulte un zonage à l'intérieur duquel l'utilisation des sols est réglementée. Ce document approuvé est une servitude d'utilité publique qui doit obligatoirement être annexée au document d'urbanisme (PLU ou POS) et qui s'impose à toute personne publique ou privée. Les constructions ou activités nouvelles sont notamment soumises à prescription qui vont jusqu'à l'interdiction.

Il a peu d'effet sur l'urbanisation déjà présente en zone inondable, limité aux changements de destination et aux extensions.

Il prend principalement en compte le risque inondation par débordement de cours d'eau: risque torrentiel ou d'inondation de plaine.

L'état d'avancement des PPR en Haute Vallée de l'Aude est donné ci-dessous :

Commune	Type Aleas	Origine Aleas	Ref_arrete_prescription	Date_arrete_prescription	Ref_arrete_approbation	Date_arrete_approbation
Limoux	Crue rapide	Aude	96-0085	24/01/96	2003-50 modifié par 2003-0267	06/01/2003 modifié 10/03/03
Coustaussa	Crue rapide	Salz	99 -3888	26/11/99		
Cassaignes	Crue rapide	Salz	99 -3888	26/11/99		



Cassaigne		Salz		26/11/99		
Rennes-les-Bains	Crue rapide	Salz et Blanche	99-3889	26/11/99	2003-0246	18/02/03
Formiguères			programmé			

NB : Couiza-Montazels : Périmètre de risques du R111.3 du code de l'urbanisme pour bassin à risque Salz et Blanche

Source : DDTM 11, 66

1.4.5.5 Les Plans Communaux de Sauvegarde : PCS

C'est l'article 13 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile qui est à l'origine du Plan Communal de Sauvegarde. Etabli pour chaque commune, il optimise l'alerte et l'organisation des secours. En cas d'événement exceptionnel, il apparaît comme instrument opérationnel de préparation à la gestion de crise afin d'assurer la protection de la population. Un plan d'intervention graduée est ainsi établi qui permet de s'adapter à l'évolution de la situation.

Dans cet esprit, 15 initiatives sont à signaler en HVA :

- 4 communes disposent d'un PCS inondations et rupture de barrage
- 11 communes l'élaborent (PCS multirisques)

Etat d'avancement des Plans Communaux de Sauvegarde

Communes
Rennes les bains
Bugarach
Couiza
Montazels
Axat
Belvianes et Cavirac
Campagne sur Aude
Espéraza
Limoux
Quillan
Bouisse
Alet les bains

Source : SMMAR

Remarque : Dans les PO, les communes dotées d'un PPI « rupture de barrage » à savoir Matemale, Réal, Formiguères et Puyvalador. Devraient se doter de PCS.

1.4.5.6 Cartes de vigilance

La loi n°2003-699 du 30 Juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels prévoit dans son article 41 que l'organisation de la surveillance, de la prévision et de la transmission de l'information sur les crues soit assurée par l'Etat.

Partant de là un Schéma Directeur de Prévision des Crues a été mis en place pour le bassin Rhône Méditerranée en Juillet 2005.

La première réforme a consisté en la création du Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations (SCHAPI), puis dans un deuxième temps, l'Etat à réorganisé la carte des services d'annonce des crues en créant par



regroupement un nombre restreint de services, chargés de l'annonce et de la prévision des crues (SPC).

Le SPC chargé du contrôle des crues du fleuve Aude est basé au service de la Direction Départementale de l'Équipement de l'Aude à Carcassonne et est responsable sur le périmètre du SAGE HVA d'un réseau de mesures pour les stations suivantes :

- Quillan
- Campagne sur Aude
- Espérasa
- Montazels
- Couiza
- Luc sur Aude
- Alet les bains
- Cournanel
- Limoux

Mais le SPC reçoit aussi des informations du réseau de mesure pluviométrique de Météo France. Une fois toutes ces données compilées, une carte de vigilance est élaborée, ainsi qu'un bulletin de prévision de crue si nécessaire.

La carte de vigilance indique l'un des 4 niveaux de vigilance à avoir, par rapport à la prévision de la dangerosité du phénomène hydrologique qui va se produire.

Les 4 niveaux sont les suivants :

		Crues de référence	Incidence
Niveau 4	Risque de crue majeure Menace directe et généralisée de la sécurité des personnes et des biens	Crue centennale sept 1963 Crue mars 1974 Crue mai 1977 Q20 à Quillan : 250 m ³ /s	Débordement à Quillan : La plaine, la plage, les marides RG, maisons RD aval de la scierie, Rhodes RD face à la vieille ville, Confluence Carbasse et Aude, la Hilette, A Cancila RD face à la Forge Limoux : inondation RD118, RD 129
Niveau 3	Risque de crue génératrice de débordements importants susceptibles d'avoir un impact significatif sur la vie collective et la sécurité des personnes et des biens	Q10 = 190 m ³ /s Quillan Q10=830 m ³ /s Limoux	A Quillan : RD92 coupée A Limoux : 1eres maisons touchées : quartier de la préfecture, rue de la blanquerie, quartier bas Flassian
Niveau 2	Risque de crue ou de montée rapide des eaux n'entraînant pas de dommages significatifs mais nécessitant une vigilance particulière dans le cas d'activités saisonnières e/ou exposées	Q5 = 140 m ³ /s Quillan Q5=530 m ³ /s Limoux	A Limoux, pont de Flassian, lotissement des berges touché, submersion des berges A Quillan : 1ers débordement et submersion RD92
Niveau 1	Pas de vigilance particulière requise		

SOURCE : REGLEMENT D'INFORMATION SUR LES CRUES-sept 2006



1.4.5.7 Organisation locale

Rappelons l'organisation locale en matière de lutte contre les inondations :

1.4.5.7.1 Le SMMAR-EPTB

Est acteur de par son appui technique, juridique, administratif aux établissements publics de gestion des eaux locaux. De plus, signalons qu'il vient de se doter d'un système d'alerte météorologique. Il s'agit d'un Contrat avec PREDICT Services pour une veille et alerte hydrométéorologique à échelle du Bassin Versant de l'Aude. Ainsi, dirigeants du SMMAR et Présidents des EPCI adhérents sont informés de manière anticipée sur l'arrivée éventuelle d'une crue (exemple : adapter la gestion de leurs ouvrages). Attention, en aucun cas ce procédé ne se substituera au pouvoir de police du maire en cas de crise.

1.4.5.7.2 Etablissements publics de gestion des eaux locaux

Compétents sur les cours d'eau privés de leurs territoires, ils sont acteurs car maîtres d'ouvrages de travaux sur les ripisylves ou pour des projets ponctuels sur des berges à proximité d'enjeux.

Mais aussi, ils peuvent servir d'appui aux communes pour la mise en place des PCS et le positionnement de repères de crue. Attention, en aucun cas, les actions collectives ou regroupées que mènent ces établissements ne se substituent au pouvoir de police du maire et à ses obligations notamment en cas de crise.

Enfin, ils sont maîtres d'ouvrages d'études comme celle sur les confortements de berges prévue par le SIAH HVA :

Parmi les sites à érosion de berges identifiés, le SAGE HVA est concerné par :

Cours d'eau	Communes
Le Rébenty	Belfort sur Rébenty,
Le Cougaing	Castelreng

Ces sites ont été sélectionnés en fonction des enjeux en présence. Ils sont liés à la sécurisation des activités humaines, des populations, des accès routiers principaux ou des aménagements publics.

Les objectifs de l'étude sont :

- Obtenir une action globale pour traiter les effondrements de berges actuels.
- Avoir une action cohérente dans le temps en fonction des enjeux
- Privilégier les techniques de génie végétal dans la conception des confortements de berges.

1.5 Le manque d'eau : période d'étiage

La HVA, de par sa situation géographique et donc sa double influence atlantique et méditerranéenne connaît deux périodes de sécheresse : en hiver et au printemps. L'étiage peut engendrer des assècs et des ruptures d'écoulements de certains cours d'eau.

La sensibilité à la sécheresse variera ensuite selon la nature du sol : communes sensibles comme Quérigut, Carcanières et le Puch, ayant des terres très sableuses ou communes plus résistantes.

A partir d'une dizaine de stations hydrométriques, les différentes années ont été qualifiées sur la base des valeurs d'étiages (VCN/QCN) :

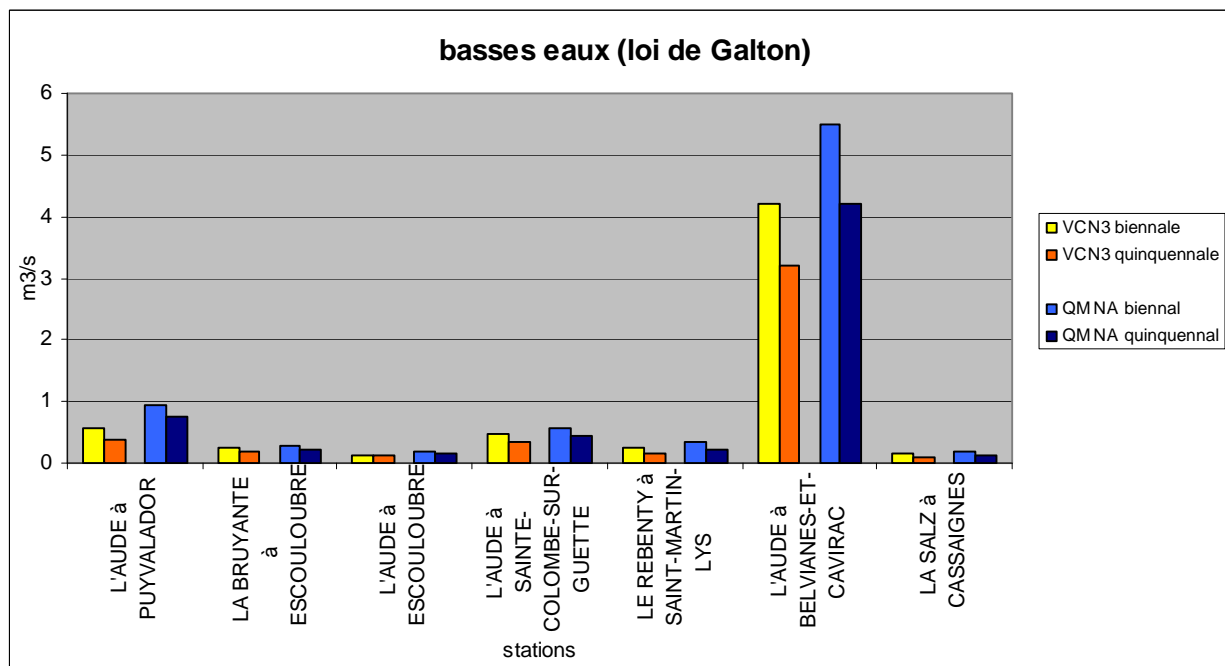


Année	HYDROLOGIE
1994	HUMIDE
1995	MOYENNE
1996	HUMIDE
1997	MOYENNE
1998	SECHE
1999	HUMIDE
2000	MOYENNE
2001	SECHE
2002	HUMIDE
2003	SECHE
2004	MOYENNE
2005	MOYENNE
2006	SECHE

Source : SAGE HVA

1.5.1 Débits d'étiage

Le graphe suivant donne pour chaque station le débit d'étiage de référence au sens de la loi sur l'eau (QMNA5) :



Source : banque hydro

Pour mémoire, le débit d'étiage mesuré à la station de St Martin Lys, en période de sécheresse, au 01/02/07, était de 450 m³/h.

1.5.2 Un outil de gestion des crises : l'arrêt sécheresse

Les arrêtés cadre sécheresse départementaux ont été institués dans certains départements suite au décret n°92-1041 du 24 septembre 1992. Ils fixent les règles à appliquer en particulier durant la période d'étiage estivale par sous bassin versant. Ils définissent le dispositif d'alerte et fixe les règles de déclenchement et de levée des mesures de restrictions qui seront à prendre en cas de pénurie d'eau.

Le fleuve est justement soumis à arrêté préfectoral cadre. Afin d'alerter sur la précocité



des assecs, ainsi que d'apporter des informations sur les conséquences biologiques des manques d'eau, de nombreuses données sont prises en compte :

- Les données hydrométriques relatives à la station de Belvianes sont bancarisées par le SPC Méditerranée Ouest. Sur cette station, la qualité globale des mesures en basses eaux est bonne, tout comme la courbe de tarage.
- Les valeurs des volumes de la réserve de Matemale,
- Les valeurs recueillies par le Réseau d'Observation de Crise des Assecs (ROCA), issu d'observations visuelles mis en place par l'ONEMA.

Cet arrêté cadre "sécheresse" définit les dispositifs de mesure et les conditions dans lesquelles pourront s'appliquer des mesures de restriction des usages de l'eau en période de sécheresse. Ces restrictions sont mises en œuvre en fonction du franchissement de seuils : seuil de vigilance/ seuil d'alerte/ seuil de crise. Elles s'appliquent aux eaux de surface et aux eaux souterraines sur les territoires concernés.

- Dans l'Aude, il s'agit de l'Arrêté préfectoral n° 2006-11-2783 pour lequel le Préfet s'appuie sur un comité de gestion de l'eau pour gérer la crise.
- L'ARRETE CADRE n°993/2007 du 26 mars 2007 définissant les modes de gestion d'une sécheresse pour le département des Pyrénées-Orientales concerne la partie bassin versant de l'Aude mais aucune des stations limnimétriques ou stations piézométriques constituant le réseau d'indicateurs de référence n'est implanté sur le territoire. Une réflexion est aujourd'hui menée pour rattacher la plaine du Capcir à l'arrêté cadre audois.
- Il n'existe à priori pas d'arrêté cadre sécheresse sur le Quérigut.

Ce mode de gestion bien que nécessaire à la gestion de crise, n'est pas adapté pour gérer des déséquilibres chroniques. L'inscription dans le cadre du développement durable exige une gestion durablement équilibrée entre les besoins et les ressources.

1.5.3 Outil de planification

Le SDAGE RM approuvé fin 2009 est un outil de planification pour répondre aux objectifs de bon état de la DCE. Une de ses orientations fondamentales fait référence à la gestion quantitative : OF7 « Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource et en anticipant l'avenir »

Il identifie le bassin versant de l'Aude comme un bassin prioritaire en déséquilibre quantitatif chronique.

Concernant le sous bassin versant de la HVA, le déséquilibre est principalement associé selon le SDAGE RM à la gestion hydraulique des ouvrages (problématique de non respect des débits réservés). A l'échelle du bassin de l'Aude, il concerne également des prélèvements excessifs au regard des besoins des milieux aquatiques.

Afin de résoudre le problème de déséquilibre quantitatif identifié par le SDAGE, une étude visant à déterminer les volumes prélevables va être lancée par le SMMAR sur tout le bassin versant du fleuve Aude.



Le régime hydrologique est de type nival pyrénéen en amont puis nival pluvial pyrénéen en aval engendrant un minimum en été et hiver et des maximums au printemps par la combinaison de la fonte des neiges et d'importantes précipitations. Le régime est cependant fortement influencé par les ouvrages hydroélectriques présents sur l'ensemble du réseau.

Les ressources superficielles bénéficient de précipitations moyennes supérieures à 600 mm partout sur le territoire, mais avec de fortes variabilités saisonnières comprenant des maximums au printemps et des déficits hydriques en été. La neige tombe durant 8 à 30 jours et le manteau neigeux dure de 4 à 6 mois.

Les ressources souterraines sont principalement constituées d'aquifères karstiques à l'origine de sources importantes. Cette ressource est suivie par le CG et par la DREAL qui réalise une synthèse mensuelle de l'état des ressources souterraines.



De nombreuses zones humides sont présentes sur le territoire. De par leur rôle d'éponges, elles permettent notamment une baisse des pics en cas de crue et un soutien d'étiage.

Une trentaine de lacs dont 5 retenues (pour un volume de 32 Millions de m³) sont présentes sur le territoire, la majorité étant située dans la partie amont.

Différents acteurs (État et ses services, EDF, ONEMA...) mesurent, par un réseau couvrant une partie du territoire, la quantité de la ressource. Ce réseau permet la prévision des inondations, la connaissance du taux de remplissage des barrages, la précocité des assecs ... Il est cependant insuffisant : maillage incomplet, l'hydrologie naturelle non mesurable, pas de suivi à l'étiage.... Cependant, par arrêté préfectoral le fleuve est soumis à une gestion spéciale lors des périodes de sécheresse.

Quant aux crues, elles y sont torrentielles et donc, de par leur court temps de propagation, difficilement prévisibles. 40% des communes sont soumises à ce risque et depuis 1982, il y a eu 10 arrêtés CATNAT. Les risques de ruptures de barrages sont également à prendre en compte.

La gestion du risque s'opère à plusieurs niveaux. De l'information à l'indemnisation en passant par la prévision ou la gestion de crises, de nombreux acteurs du territoire agissent. La prévision est organisée entre le recueil de données (EDF, Météo France, SPC) et leurs analyses (SPC). L'information du risque d'inondation est délivrée à différents niveaux par le SPC (carte de vigilance), par les communes (DICRIM), par l'État (DDRM par départements, AZI, inventaires des repères de crues...). La prévention peut viser le contrôle du développement urbain en zone inondable : rôle de l'État avec les PPRI (4 en HVA). Elle peut aussi concerner la gestion des ripisylves et les aménagements sur le bassin versant, assurés dans la HVA par le SMMAR et ses établissements publics locaux de gestion des eaux. La gestion de crises peut être prévue par les communes (sous forme de PCS : 15 initiatives en HVA).



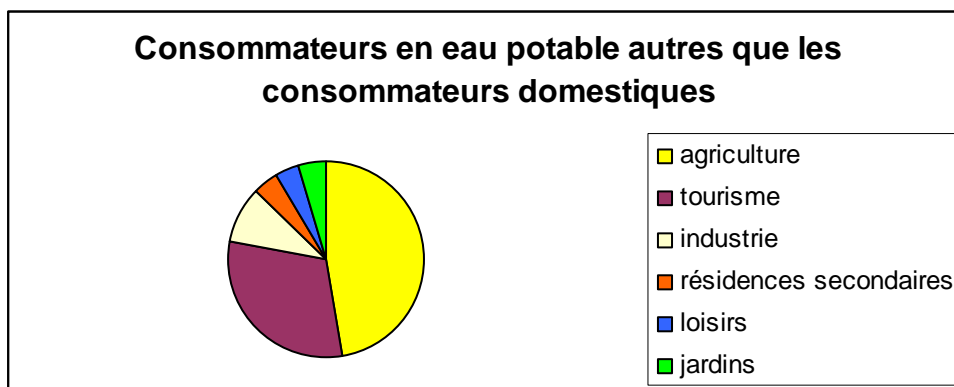
2 LES USAGES

L'eau est utilisée pour de multiples usages : eau potable, abreuvement des animaux, irrigation (agricole, viticole, espaces verts, jardins), remplissage des piscines, transformation agro-alimentaires, industries, enneigement artificiel, sports d'eau vive, fontaines...

Ces usages sont donc forcément dépendants de la disponibilité de la ressource sur laquelle ils agissent.

2.1 Eau potable

L'eau potable est utilisée –souvent à tort– pour des usages bien plus larges que l'alimentation humaine : hygiène, abreuvement des animaux, irrigation, remplissage des piscines, transformation agro-alimentaires, industries, enneigement artificiel, espaces verts.



Selon le retour des questionnaires aux maires : taux de réponse général:73 %, cantonal : 92%

Exemple : Sur Limoux, la consommation annuelle en 2006 a été de 799 815 m³ dont 32% par les plus gros consommateurs :

Consommateur	Volume consommé en 2006 (m ³)
CAVE COOP BLANQUETTE DE LIMOUX	15927
CAVE COOP DE VINIFICATION	10740
CAVE DU SIEUR D'ARQUES	10200
CENTRE PSYCHOTHERAPIQUE	67009
CDC	7990
HOPITAL RURAL	29484
MAIRIE	96396
SARL LE SOLEIL LEVANT	7260
SAS LIMOUX DISTRIBUTION CENTRE LECLERC	12826
TOTAL	257832

Source : SAUR, rapport annuel délégataire exercice 2006



L'alimentation en eau potable est encadrée par les schémas d'adduction de l'eau potable rédigés au niveau départemental : 2004 pour les PO, non validé à ce jour pour l'Aude.

2.1.1 Exploitation des ressources

La totalité des communes du bassin utilise les ressources propres au bassin. Il n'y a pas d'importation d'eau issue de ressources extérieures. Il n'y a pas non plus d'exportation hors bassin.

2.1.1.1 2 types de ressource

La majorité des communes de la Vallée de l'Aude puisent leur ressource du fleuve lui-même ou de la « petite » nappe d'accompagnement.

Sont ainsi sollicités en HVA, 2 types de ressource :

Eaux superficielles ou de surface

Il s'agit de prise d'eau en rivière, une ressource extrêmement vulnérable.

C'est le cas de la commune de Quillan dont la ressource semble sous utilisée :

capacité de production : $4300 \text{ m}^3/\text{j}$, consommation de pointe : $2471 \text{ m}^3/\text{j}$

Bien souvent, les communes alimentées par des eaux superficielles ont un approvisionnement mixte : également en eau souterraines : c'est le cas de St Martin Lys, Quillan et Bessède de Sault...

L'origine superficielle de la ressource, principalement du fleuve ou nappe d'accompagnement, ne semble pas présenter aujourd'hui de problèmes quantitatifs majeurs encore que l'abaissement du lit de l'Aude semble être à l'origine de la baisse de productivité de certains puits (CAMPAGNE sur Aude doit artificiellement relever le niveau de l'Aude pour assurer son alimentation et Luc sur Aude a connu en 2003 des problèmes d'approvisionnement).

Eaux souterraines

Les prélèvements en eau souterraines assurent la majorité, à savoir : 93 % du volume consommé.

Elles proviennent d'aquifères de trois natures :

-aquifère poreux, dans les alluvions, une ressource très vulnérable, captée par des puits le plus souvent voire source ou galerie drainante.

C'est le cas des communes d'Espérasa, Couiza, Campagne sur Aude (galerie drainante), Belvis, Quillan (Camping), Montazels (Potentiel dans les calcaires à Alvéolines), Cournanel, Limoux.

Une remontée dans le temps permet de comprendre l'exploitation de ce type de ressource. Avant 1950, les communes, construites en bord d'Aude, s'alimentaient via des puits dans nappe alluviale de l'11 ou par galerie drainante puis par gravité. Dès 1950, pratique d'explantation sables et graviers dans le lit de la rivière : diminution des interstices entre alluvions et donc diminution quantité eau dans nappe alluviale de l'11, la rivière est creusée et coule sur rocher. Les puits ne sont bien alimentés qu'en hautes eaux. L'interdiction d'exploitation dans le lit apparaît dans les années 1980. Aussi, de nos jours, on peut apercevoir des seuils artificiels créés par l'homme pour augmenter le niveau d'eau dans le cours d'eau et favoriser le pompage pour l'AEP (ex : Campagne sur Aude).



-aquifère karstique, dans le calcaire, c'est une ressource vulnérable

Les sources provenant du karst sont captées à Axat (St Georges), Merial, La Fajolle, Luc sur Aude (forage- Existence d'un réservoir aquifère dans les calcaires du Thanétien), Réal, Fontrabieuse.

-aquifère fissuré dans le grès, granite, calcaire, dolomie.

Les sources de ce type d'aquifère se rencontrent à Granès (forage), et sur le Quérigut.

Certaines masses d'eau souterraines renferment des gisements potentiels importants, notamment les calcaires et marnes du Plateau de Sault ou les calcaires et marnes du synclinal de Rennes les Bains.

Carte : 5 - Origines des eaux pour l'AEP en HVA

Carte : 6 - Sources principales identifiées en HVA

2.1.1.2 Source d'eau minérale

Le territoire possède également une source de production d'eau minérale naturelle à Alet-les-Bains.

Découverte par les Romains il y a plus de 2000 ans, l'eau minérale d'Alet fut consommée et exploitée pour ces vertus thérapeutiques. A la fin du XIXe siècle, le Ministère de la Santé, sur recommandation de l'Académie de Médecine, lui reconnaît des qualités minérales exceptionnelles et lui donne l'autorisation de mise en bouteille. C'est exactement le 22 janvier 1886 que le décret est accepté.

Le site sourcier des « eaux chaudes » est l'un des principaux exutoires de l'aquifère dévonien du massif de Mouthoumet dont l'extension est de l'ordre de 2000 Km² et le stock d'eau de 70 milliards de m³.

Il présente un caractère thermal : 23°C pour la température à l'exutoire qui suggère des circulations à des profondeurs de l'ordre de 500m.

Le temps de séjour des eaux dans l'aquifère est de l'ordre de 5000 ans avec une vitesse de circulation de 1 à 2 m/an.

Avec une pluie efficace de 200mm/an (sur un cumul moyen de 1000mm/an), la recharge serait de 14 millions de m³/an.

Le volume annuel utilisé pour l'embouteillage est de 25 000m³.

2.1.1.3 3 zones géologiques

L'origine de la ressource utilisée pour l'eau potable s'explique par la géologie.

Reprenons les 3 zones composant la HVA :

ZONE AXIALE :

Il s'agit de sources :

- Zone d'altération des granites : Les Angles, Escouloubre....
- Calcaires : Réal, Merial, La Fajolle, Gesse....

ZONE NORD PYRENNENNE

Tantôt des sources :

- Calcaires : Axat...
- Gneiss : Bessède de Sault...



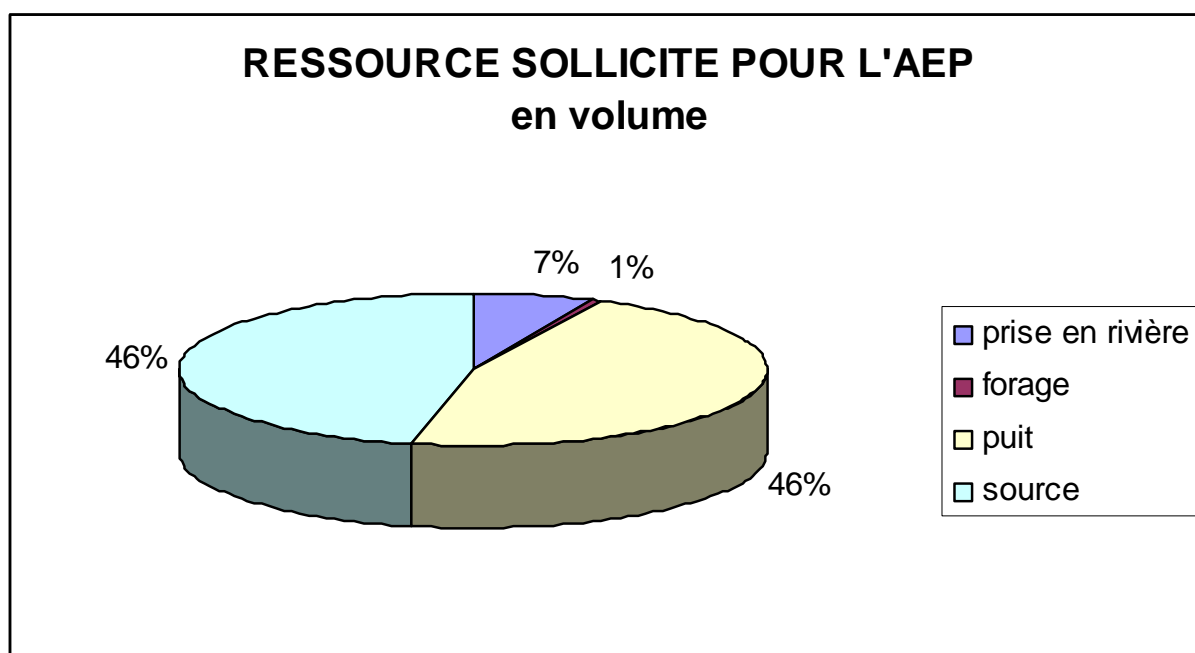
- Schistes : Mazuby

Tantôt des puits :

- Alluvions : Quillan

ZONE SUD PYREENNE

- Puits : Alluvions : Couiza, Espéraza...
- Source : Calcaires : Alet les Bains (eau minérale)....
- Ou Forages : Calcaires : Roquetaillade, Luc sur Aude, Coustaussa...



Source : SAGE HVA

Sur le site du SAGE HVA, 79 points de prélèvements sont destinés à la consommation humaine. Pratiquement 50% du volume de l'eau potable est issue de points de captages de sources et 50% de puits.

2.1.2 Organisation et gestion de l'AEP

Le périmètre du SAGE HVA compte 140 UDI (Unités de distribution).

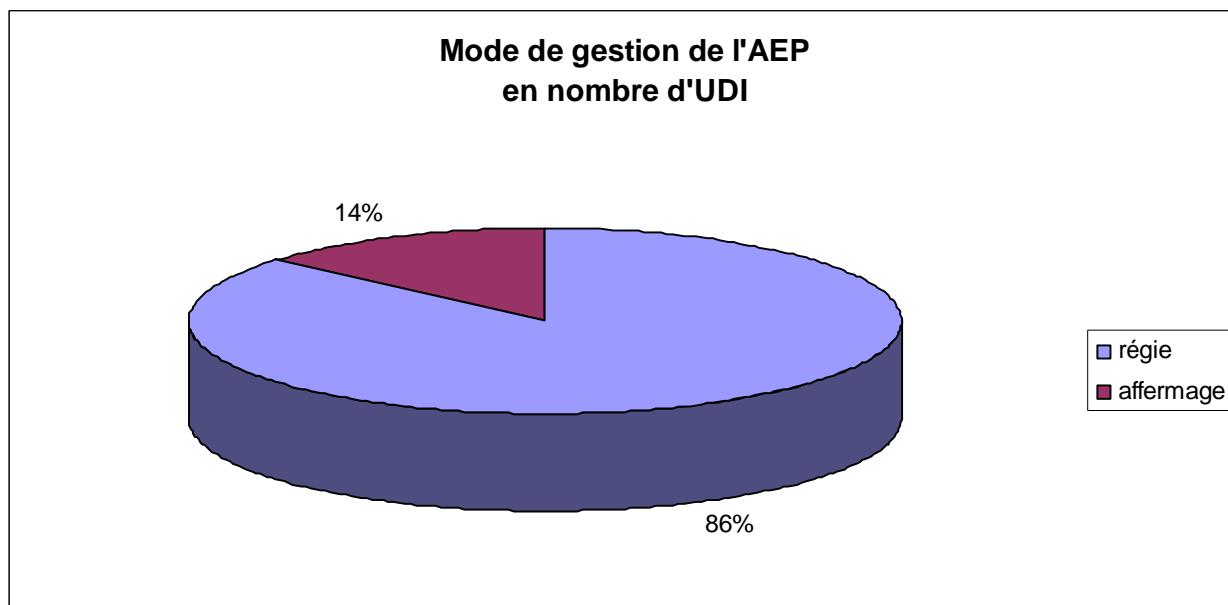
(UDI : zone géographique où la qualité de l'eau distribuée est relativement homogène et où le réseau d'eau est exploité par la même personne morale, appartient à la même unité administrative (syndicat ou commune))

La plupart des services de distribution d'eau potable sont gérés en régie (autonomie des collectivités en ce qui concerne la distribution de l'eau potable), très peu sont affermées (délégation des responsabilités en terme de distribution et d'exploitation à des sociétés privées). Pour autant, les services d'eau des communes les plus peuplées sont majoritairement exploités par des sociétés privées. Ceci explique que plus de 60% de la population du périmètre du SAGE HVA dépend d'un service privé exploité en régie.

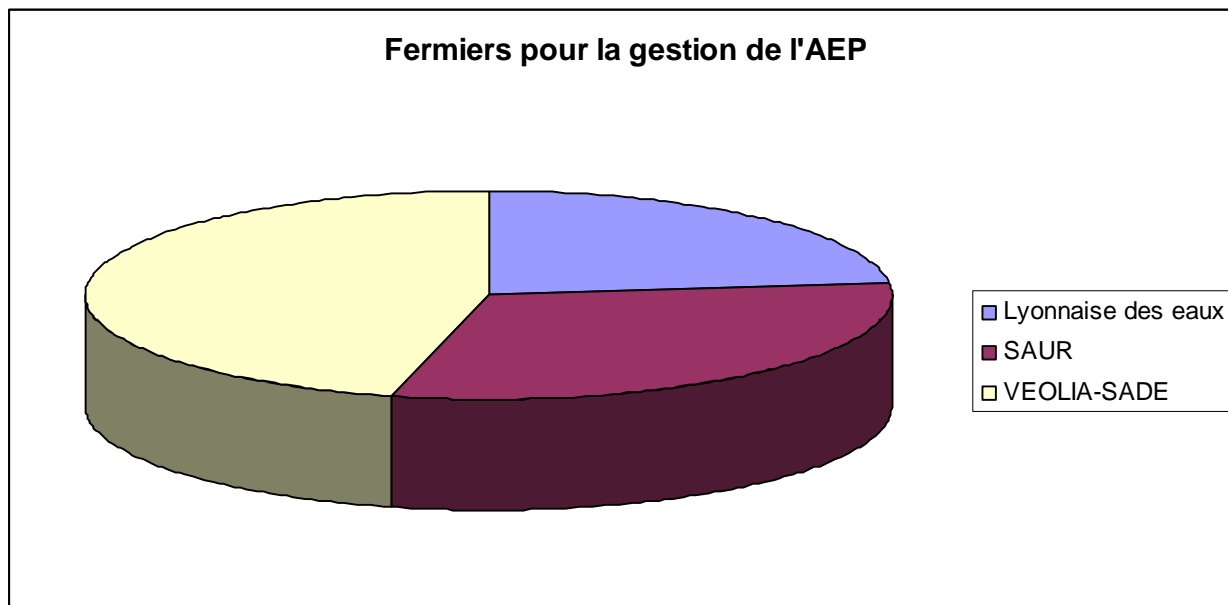


Les communes gérant l'eau potable en régie manifestent un désir de garder toute indépendance vis à vis de leur ressource. Un grand nombre de communes (notamment les plus petites) gèrent leurs unités de distribution parfois sans réel suivi ou entretien, en intervenant au cas par cas lorsqu'une panne est avérée. Ceci par manque de personnel qualifié ou formé et par manque de moyens financiers alloués à la gestion de l'eau potable.

De plus, l'organisation de la distribution publique d'eau potable est restée majoritairement à l'échelon communal (peu d'intercommunalité).



Source : SAGE HVA



Source : SAGE HVA

Moins de 20 % des 104 communes font partie d'une intercommunalité de l'eau. Comme vu dans le cahier 1 du SAGE HVA, l'approvisionnement en eau potable est assuré par les communes ou par des syndicats intercommunaux.



-Syndicat de production d'eau potable :

- Le syndicat « Capcir Haut Conflent » à maîtrise d'ouvrage pour les captages (sauf Les angles-Formiguères)

-Syndicats d'adduction d'eau potable :

- Le Syndicat du Limouxin dont la ressource en eau provient de la source de la Piche lui appartenant et d'achat d'eau au Syndicat Sud-Oriental). Sont adhérentes, les communes de La digne d'Amont, Magrie, Turreilles, Castelreing, St couat du Razes, Bourigeole.
- Le Syndicat des 3 vallées qui achète toute l'eau au Syndicat Sud-Oriental. La Bezole y adhère
- Le Syndicat Sud-Oriental des eaux de la Montagne Noire (hors SAGE) alimentant sur le territoire du SAGE : St Martin de Villeréglan.
- Le syndicat de Roquefeuil-Espezel,

-Syndicat de production/distribution d'eau potable :

- Le syndicat de Bouriège-La Serpent

-Enfin, le SMDEA 09 gère l'AEP de toutes les communes du canton de Quérigut.

Une particularité du site est la différence d'organisation entre les trois départements. L'Aude et les PO sont peu dépourvus de syndicats de distribution d'eau potable. La plupart des structures syndicales n'assurent que l'adduction, la responsabilité de la distribution demeurant systématiquement une compétence communale qui peut confier la gestion à une société privée. Cette structuration complexe, avec de multiples interlocuteurs et des responsabilités partagées ne favorise pas le suivi et la gestion de l'eau.

Par contre, l'Ariège est organisée autour du SMDEA 09, une structure intercommunale d'alimentation en eau. Elle est de nature à régler les problèmes qualitatifs et quantitatifs.

Carte : 7 - Organisation de la production d'eau potable en HVA

Carte : 8 - Gestionnaires de la distribution en eau potable en HVA

2.1.3 Les prélèvements

Notons un manque de connaissances sur les volumes délivrés et consommés. En effet, encore un nombre non négligeable de communes ne possèdent pas de compteurs.

Population	Volume consommé=facturé		Volume prélevé avec rdmt moyen de la HVA (0,51%)		Volume prélevé avec rdmt de 70%	
	en m ³ /an	en l/s	en m ³ /an	en l/s	en m ³ /an	en l/s
30300	2 500 000	78	5 000 000	150	3 500 000	110

Source : SAGE HVA

En supposant que les communes pour lesquelles la donnée est manquante ont

- un volume consommé par habitant de 150l/hab./j
- un rendement de réseaux égal à la moyenne constatée en HVA à savoir 0,51%

on arrive, pour l'ensemble du bassin versant HVA, à un volume consommé de 2,5 Millions de m³/an et à un volume prélevé de 4,9 Millions m³/an.



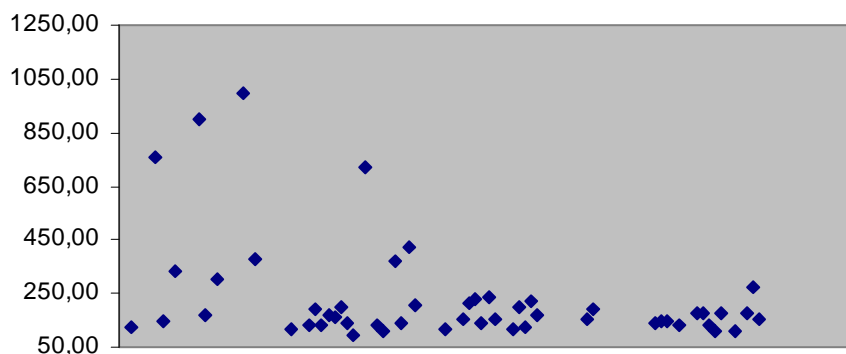
Si le rendement est lissé à un rendement acceptable de 70%, les chiffres sont de 3,6 Millions pour le volume prélevé.

En tête de bassin versant, dans le Capcir, la présence de l'enneigement et des activités associées justifient une importante fréquentation touristique hivernale qui provoque un pic de consommation entre janvier et mars.

L'augmentation de la population étant évaluée à 20% sur cette période, voici une évaluation de la répartition mensuelle des prélèvements pour l'eau potable sur ce secteur

70% du volume consommé l'est par 7 communes (Alet les bains, Axat, Couiza, Espérasa, Limoux, Quillan, Les Angles) soit 7% des communes du périmètre du SAGE HVA ou 60% de ses habitants.

Consommation d'eau en L/habitant/jours dans les communes du SAGE HVA

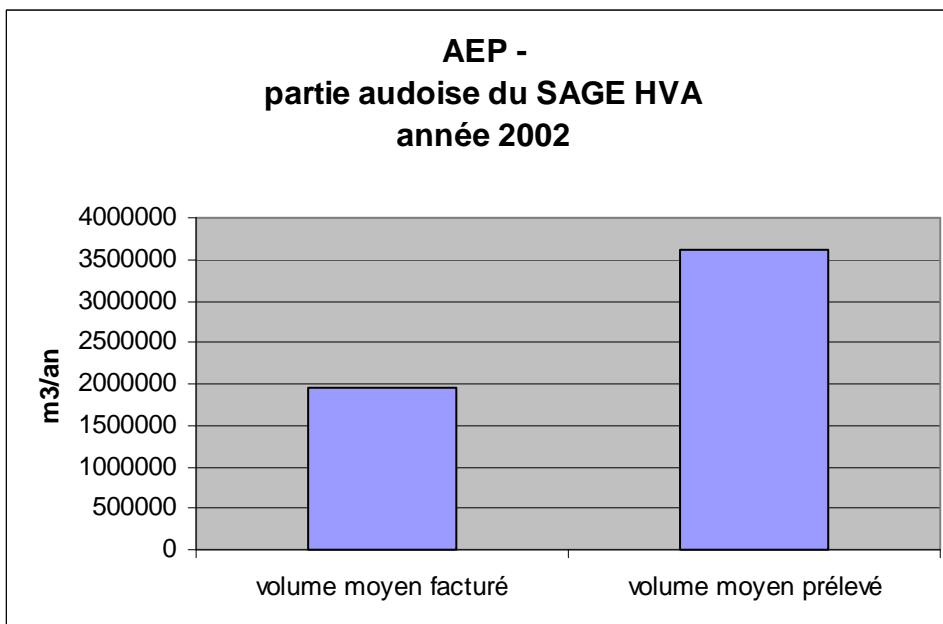


Selon le retour des questionnaires aux maires : taux de réponse général:73 %, cantonal : 92%

2.1.4 Les rendements

Le rapport entre l'eau prélevée et l'eau effectivement distribuée donne une bonne indication des fuites des réseaux et donc des performances des réseaux de distribution actuels.





Source : CG 11

La moyenne des rendements atteint 51% avec une grande diversité avec des rendements pouvant atteindre 85 % dans certaines communes, et 31 % pour les plus mauvais rendements.

Carte : 9 - Rendements des réseaux de distribution en eau potable en HVA

2.1.5 PROSPECTIVES

L'amélioration des rendements pourrait permettre l'accueil des nouvelles populations et/ou d'envisager une redistribution d'une partie des ressources

Evaluation de la consommation en eau à l'horizon 2030 sur la partie audoise du site SAGE HVA

	Volume annuel à produire en 2030 avec un rendement identique	débit journalier de pointe à produire en 2030 avec un rendement identique	Volume annuel à produire en 2030 avec un rendement de 70 %	débit journalier de pointe à produire en 2030 avec un rendement de 70 %
unité : m ³ /j	4 000 000	15 000	3 000 000	12 000

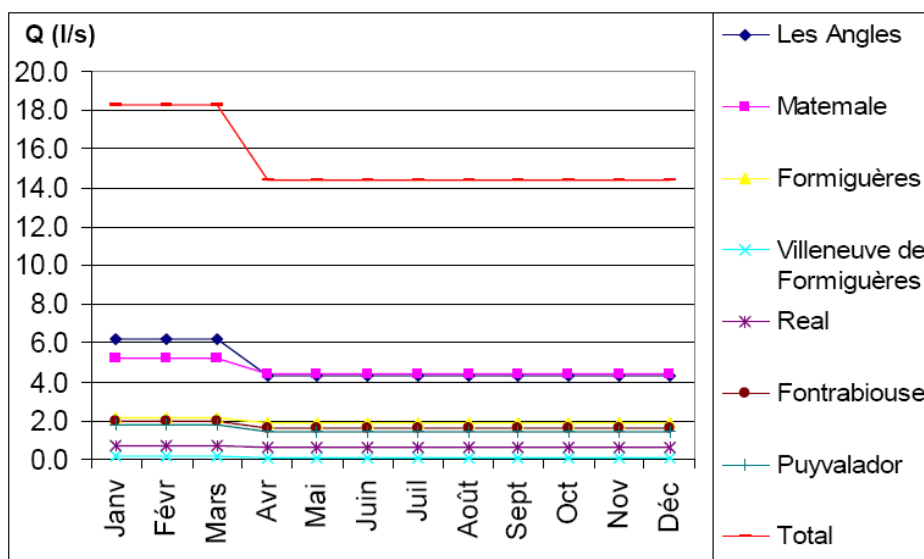
Source : CG 11

L'impact du tourisme est très sensible puisque la population s'alimentant en eau à partir des ressources du bassin versant fait augmenter considérablement :

1. lors de la période hivernale pour l'amont :

Evolution des prélèvements pour l'alimentation en eau potable sur le Capcir



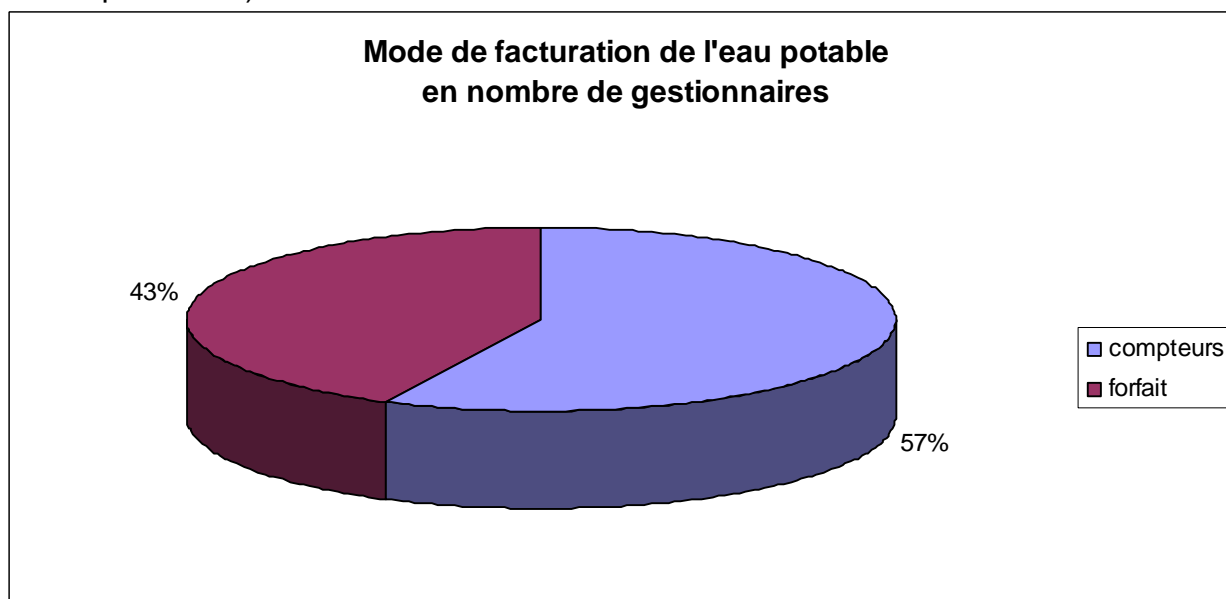


Source : BRL-PNR 66

- lors de la période estivale pour l'aval : tourisme, occupation des logements secondaires et augmentation des consommations en eau par habitants (arrosage, abreuvements, etc...). Le mal est d'autant plus fort puisque la demande est à son maximum à une saison où les ressources sont au plus bas.

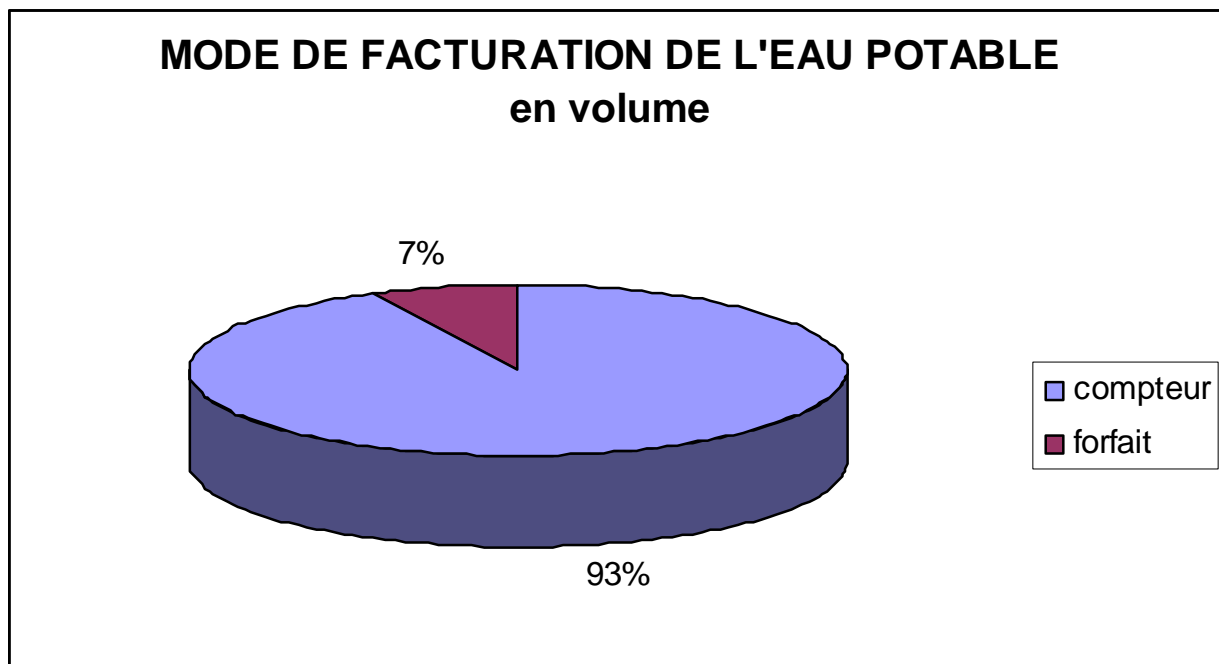
2.1.6 Le prix de l'eau

Le système du forfait, autorisé par arrêté préfectoral est très répandu en HVA (quasiment 1 commune sur 2). Il s'agit d'une dérogation anciennement obtenue par certaines communes. Celle-ci ne pourrait être obtenue aujourd'hui que si la commune demandeuse démontrait que sa ressource en eau est naturellement abondante. On constate dans certains cas l'absence de compteur et de facturation (sous quelque forme que ce soit).

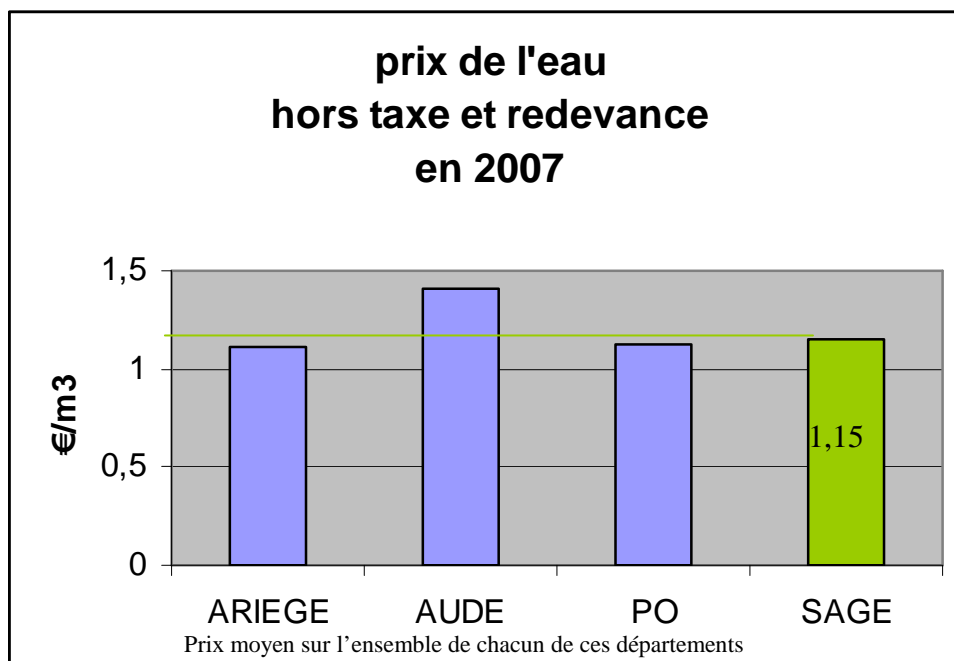


Source : SAGE HVA





Source : SAGE HVA



Source : SAGE HVA

Le prix moyen de l'eau sur le territoire du SAGE est de 1,15€ hors taxe et redevance, s'alignant ainsi à la moyenne des trois départements concernés.

Mais il y a une forte disparité sur le périmètre.

Carte : 10 - Prix de l'eau potable en HVA



2.1.7 Problèmes quantitatifs d'alimentation en eau potable

Le problème de ressource quantitativement déficitaire est le problème le plus fréquemment mis en avant ; 28 des 89 communes audoises (31 %) disent avoir connu des problèmes quantitatifs (enquête réalisée par la Sous Préfecture de Limoux en 2007)



Selon le retour des questionnaires aux maires : taux de réponse général:73 %, cantonal : 92%

Carte : 11 - Sous dimensionnement des réseaux de distribution d'eau potable en HVA

2.1.7.1 Tour d'horizon géographique des problèmes d'AEP

Les principales communes rencontrant des problèmes quantitatifs sont :

BRENAC
CAMPAGNE SUR AUDE
CASSAINES
COUDONS
DIGNE D'AVAL
LIMOUX
LUC SUR AUDE
MERIAL
MONTAZELS
NEBIAS
PEYROLLES
PUILAURENS
RODOME
ROQUEFORT DE SAULT
ROQUETAILLADE
ROUVENAC
SAINT JUST ET LE BEZU
SAINT POLYCARPE
TOUREILLES
VERAZA
BESSEDE DES SAULT

Source : t CG11-2010



Notons que le SATEP 11 ne dispose pas de données plus récentes, par contre, depuis 2007, la plupart des communes concernées ont réalisé ou sont en cours de réalisation de travaux d'amélioration de leur réseau.

Analysons les problèmes de pénuries sur **les communes du Plateau de Sault** et de sa frange Nord. Toutes ne sont pas touchées. Échappent à la pénurie les communes qui sont allées chercher la ressource dans les couches primaires (granits et gneiss) comme les communes du Roquefortés (ESCOULOUBRE, LE BOUSQUET, ROQUEFORT et SAINTE COLOMBE), celles de BELCAIRE, CAMURAC sur le grand plateau, MAZUBY, GALINAGUES, RODOME et AUNAT sur le Petit Plateau. Sur le Grand Plateau ROQUEFEUIL et ESPEZEL ont constitué un Syndicat qui trouve son alimentation sur les sources du Rébenty. BELVIS constitue une exception avec la source de la Font Blanche qui permet aujourd'hui d'alimenter la commune et ses hameaux mais aussi depuis quelques années COUDONS et QUIRBAJOU. Ces deux dernières ont été ravitaillées en eau par camion citerne lors de la sécheresse 1989/1990. Il faut noter que cette source abondante et de bonne qualité naît au dessus d'un karst important et n'est pas à l'abri d'un effondrement de celui-ci.

Les communes en difficultés, comme l'étaient anciennement COUDONS et QUIRBAJOU, sont celles qui assurent leur alimentation à partir de drainages de zones d'éboulis ou d'écoulements superficiels.

Dans cette catégorie, nous trouvons NEBIAS ainsi que le hameau de MONTMIJA à COUDONS et dans une moindre mesure le cas de BRENAC.

Il y a une vingtaine d'années NEBIAS a fait une retenue collinaire au lieu dit Le Tury. Elle fait réservoir pour trois points d'écoulement d'un cône d'éboulis. L'eau stockée est de mauvaise qualité (turbidité) et en quantité insuffisante. Nous citerons pour exemple les problèmes de pénurie rencontrés par cette commune l'hiver 2006-2007.

Les communes de la Vallée du Rébenty (LA FAJOLLE, MERIAL, NIORT, BELFORT, JOUCOU, CAILLA) sont alimentées par le réseau du Rébenty soit les sources de la rivière pour LAFAJOLE soit les affluents de celle-ci ou des sources naissant sur ses berges. Les capacités de production couvrent largement les besoins des communes concernées par contre la qualité (bactériologie et chimie) est sujette à caution. (cf. cahier 3 : « qualité des eaux » du SAGE HVA).

Les communes de la Vallée de l'Aude :

Elles sont pour ainsi dire toutes alimentées par un captage souterrain dans les alluvions anciennes de la rivière Aude.

Il s'agit d'une ressource relativement abondante.

Les communes de la rive droite de l'Aude :

Nous avons parlé des communes du Roqueforté (SAINTE COLOMBE, ROQUEFORT, LE BOUSQUET, ESCOULOUBRE et COUNOZOULS), qui ont des captages dans le massif primaire et ne posent pas de problème.

En aval des Gorges du Rébenty et à l'est de QUILLAN, il n'y a pas de problème pour SAINT LOUIS ET PARAHOU ainsi que SAINT JUST ET LE BEZU dont les ressources sont très suffisantes et de bonne qualité, par contre, SAINT FERRIOL et GRANES sont alimentées par une source en aval de SAINT JUST, le trop plein du réservoir de SAINT FERRIOL alimente GRANES qui possède par ailleurs une ressource propre quantitative

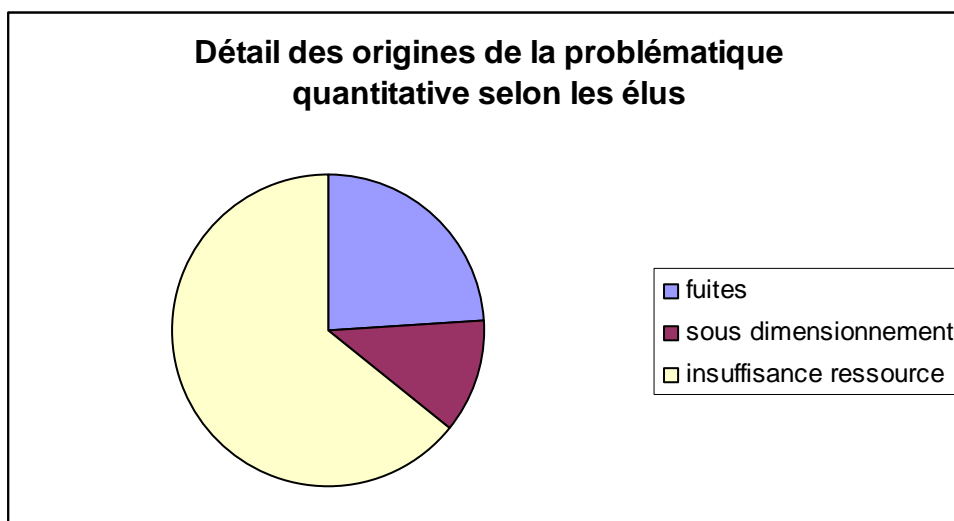
insuffisante. La qualité est bonne mais quantitativement la ressource est un peu juste en période sèche et GRANES est régulièrement dans la difficulté.

Les communes de la Vallée du Faby :

BRENAC et le hameau de Pratz possèdent une ressource (la source de La Fontette) qui est suffisamment abondante en période de forte sécheresse.

Reste le cas de Fauruc pour lequel la ressource est insuffisante et de mauvaise qualité.

2.1.7.2 Tour d'horizon technique des problèmes d'AEP



Selon le retour des questionnaires aux maires : taux de réponse général:73 %, cantonal : 92%

La situation actuelle montre que les problèmes apparaissent aujourd'hui et s'amplifieront à l'avenir sans une intervention dans ce domaine.

Les causes principales sont :

- L'augmentation de la demande, due à l'accroissement de la population secondaire et à l'augmentation de la consommation par habitant
- L'atteinte de limites quantitatives d'exploitation de certaines ressources.
- L'apparition de problèmes qualitatifs sur la ressource, liés à un durcissement de la réglementation (arsenic), ou à la présence et détection de nouveaux composés (pesticides) amenant certaines sources à être abandonnées.
- Le changement climatique intensifiant les périodes de sécheresse. (Sources en débit constamment régressif : Mazuby, les Angles...).
- Il peut aussi y avoir des problèmes quantitatifs dus à la localisation des ressources : à Fontrabieuse, des difficultés surviennent en hiver car la source, située à 2400 m d'altitude, peut geler.
- Des problèmes techniques : de fuite, de dimension de réseaux...

Ces difficultés pourraient à terme devenir des contraintes fortes au niveau local, jusqu'à des blocages du développement par défaut d'eau potable.

2.1.7.2.1 FUITES

10 communes des 89 audoises (11% des communes) ont signalé avoir rencontré des problèmes d'alimentation en eau dus à des fuites sur leur réseau.

Les situations sont variables et peuvent traduire suivant les cas, de simples problèmes ponctuels (une grosse fuite ayant à l'origine d'une coupure d'eau) à des problèmes plus



chroniques de fuites répétitives liés à la vétusté du réseau. Notons que les réseaux datent majoritairement des années 1950. (Année 1950 pour les réseaux de Rouze par exemple).

Les problèmes de fuites n'ont cependant pas la même acuité s'ils se cumulent avec des problèmes de ressources.

(cf. rendement des réseaux dans paragraphe consacré 2.1.4 de ce cahier)

2.1.7.2.2 SOUS DIMENSIONNEMENT

5 communes des 89 audoises (6% des communes) ont signalé avoir rencontré des problèmes d'alimentation en eau dû à un problème de dimensionnement ou de positionnement des infrastructures

Il peut s'agir :

- de canalisations trop petites qui occasionnent des baisses de pression pendant les périodes de consommation de pointe.
- de réservoirs mal positionnés en altimétrie.

2.2 L'agriculture

Les Chambres d'Agriculture indiquent que l'enjeu pour l'agriculture est d'avoir accès à des ressources en eau sécurisées. Les prospectives récemment réalisées sur ce secteur démontre qu'il y aura vraisemblablement des besoins en eau en évolution.

2.2.1 L'élevage

Au niveau des prélèvements pour l'élevage, l'abreuvement des animaux se fait surtout parfois via de petits cours d'eau traversant les parcelles ou à partir d'abreuvoirs ou de canaux : c'est le cas à Fontrabieuse avec Le Rec de Bidet, destiné à ce seul usage. Ces derniers peuvent être alimentés par de l'eau potable comme c'est le cas dans les PO. Avec la fréquence croissante des sécheresses, les éleveurs sont de plus en plus amenés à transporter l'eau et la stocker dans cuves, notamment sur les estives. La consommation en eau du bétail dépend de son espèce, des conditions climatiques ainsi que de son stade physiologique. Les valeurs retenues sont les suivantes :

	effectif (nbre de tête)	effectif (UGB)	consommation eau (m ³ /an)
bovin	8958	8958	170 000
volailles	6359	0	0
ovin	10920	1638	32 000
porcins	789		0
caprin	134	20	400
équidés	750	750	14 000
TOTAL		11366	216 400

Source : SAGE HVA

Soit une consommation totale à destination du bétail d'environ 220 000 m³/an. Notons qu'une partie significative de l'abreuvement est réalisée à partir du réseau d'eau potable.

Un projet de récupération d'eau de pluie par les agriculteurs via un équipement des toitures des bâtiments d'élevage est en cours à la chambre d'agriculture 11.



2.2.2 Les cultures irriguées

Comme tous les prélèvements d'eau importants, ceux pour l'irrigation sont soumis à un régime de déclaration ou d'autorisation. Les valeurs-seuils sont définies en fonction du type de ressources, souterraines ou superficielles, et du débit du cours d'eau (8 et 80 m³/h ou 2 à 5% du débit d'étiage).

2.2.2.1 Surface irrigable et irriguée

D'après le recensement agricole réalisé en 1999 : la superficie irriguée atteint sur le périmètre du SAGE HVA 79ha.

Voici des éléments nouveaux, issus d'une étude actuellement en cours, menée par le PNR des Pyrénées Catalanes :

- Estimation de la surface potentiellement irrigable avec le système sous pression et lac collinaire de Matemale déjà en place : 75 ha
- Estimation de la surface potentiellement irrigable de Formiguères : 150 ha

	S irrigable en 1979 (Ha)	S irrigable en 2000 (Ha)	S irriguées en 1979 (Ha)	S irriguées en 2000 (Ha)
Les Angles	15		8	
Matemale				
Fontrabieuse	38			
Formiguères	115	52	65	52
Puyvalador	0		0	

Source : SRISE

NB : En raison du faible nombre d'agriculteurs dans chaque commune les données historiques de surfaces irrigables et irriguées sont rarement disponibles.

2.2.2.2 Systèmes d'irrigation

Les systèmes d'irrigation sur le bassin versant sont peu nombreux. Les canaux d'irrigation en sont le principal système et se concentrent sur l'amont du bassin. Ils sont en relativement mauvais état et ne permettent pas d'irriguer de façon optimale les cultures. Les années humides, ces systèmes d'irrigation peuvent ne pas être utilisés. Ces systèmes d'irrigation n'ont qu'un faible nombre d'utilisateurs, en grande majorité des agriculteurs.

Les trois principaux systèmes d'irrigation présents sur le bassin versant sont le réseau sous pression de Matemale, le canal de la Matte et le canal de la ville, tous les deux à Formiguères. Il existe aussi le Rec de Bidet à Fontrabieuse, utilisé exclusivement pour l'abreuvement du bétail.

Systèmes d'irrigation présents sur le bassin versant

Canal	Localisation prise	Gestion	Longueur branche principale	Nombre d'irrigants	Surface irriguée	Dont prairies	Dont pdt
Réseau sous pression Matemale	Source de Font Frede	Syndicat	1700 m	5	12	10	2
Canal de la Matte	Lladure-RD	ASA	4900 m	8	15	10	5



Canal de la Ville	Lladure-RG	ASA	2400 m	6	0	0	0
Rec de Bidet	Ru de Fontrabieuse	individuels		2			
6 prises Lladure	Lladure	individuels	100m à 1 Km	1/CANAL	9	9	0
7 prises Rec Olivia	Rec Olivia	individuels	100m à 1 Km	1/CANAL	9	9	0
TOTAL					45	38	7

Source : PNR Pyrénées catalanes

A ceux-ci s'ajoute un ensemble de petits canaux d'une faible longueur et géré individuellement, par des particuliers.

Cours d'eau	Canal	longueur
La Lladure	De la soulane del camp	1550
	De soula de cazeilles	1750
	Del pla de la malle	3000
	de la ville	2150
	Prat de ribes	1200
	St Antoine	765
	Bataille	560
Le Galbe	Vergès-Valentino	600
	Barnole-marie	850
	Delcaso-joseph	1100
Fontrabieuse	Rolland	750
	De la fontaine	1170
Rieutort	De las escoumes	1750
	Cascaret	1540
	Vergès	2060
	Vergès	2400
	De las crouxelles	1000
	ournée	1265
		25 460

Source : PNR Pyrénées catalanes

2.2.2.3 L'organisation

Dans la partie PO, deux ASA (sur la commune de Formiguères) et un syndicat (sur la commune de Matemale) existent.

2.2.2.4 Les besoins

Il existe très peu d'informations sur les volumes prélevés ou les débits dérivés. La grande majorité des prélèvements agricoles ne sont pas quantifiés et seul le recours à l'estimation est possible, avec les incertitudes inhérentes.

L'irrigation par submersion ou à la raie, mode d'irrigation traditionnel, prédomine. Ces systèmes sollicitent une ressource importante, bien supérieure aux besoins effectifs des cultures. Comme tous les systèmes d'irrigation gravitaire, le rendement du réseau est faible et demande la mobilisation de ressource importante pour assurer sa fonction. Par ailleurs, le volume effectivement consommé par les plantes est inférieur à l'apport total aux cultures. Ainsi une partie du volume rejoint le cours d'eau par la nappe ou écoulement hypodermique.

2.2.2.4.1 La culture de la pomme de terre

L'irrigation dans la vallée de l'Aude permet aux agriculteurs d'augmenter la qualité de leur production commercialisable de pomme de terre. En effet, l'irrigation ne fait pas



augmenter les quantités de pommes de terre produites, mais permet d'améliorer le calibre de la production. M. Perarnaud, producteur de pomme de terre à Formiguères estime que l'irrigation permet un gain de production commercialisable de 20 à 30 %.

2.2.2.4.2 Le maraichage

L'activité la plus consommatrice en eau rencontrée en HVA est le maraichage ou les besoins sont surtout au printemps et en juillet. C'est le cas de la salade, cultivée dans les PO. La consommation en eau de cette activité s'élevant à 43Ha est estimée à 168 000 m³/an.

Notons le nombre important de projets et donc le développement à venir de cette filière

2.2.2.4.3 Les prairies, surfaces en herbe

En général, les agriculteurs ont l'habitude de ne pratiquer qu'une seule coupe par an (2 les bonnes années). Mais l'irrigation des prairies permet d'augmenter les quantités de foin obtenu au moment de la coupe. Cette pratique est répandue dans le Capcir.

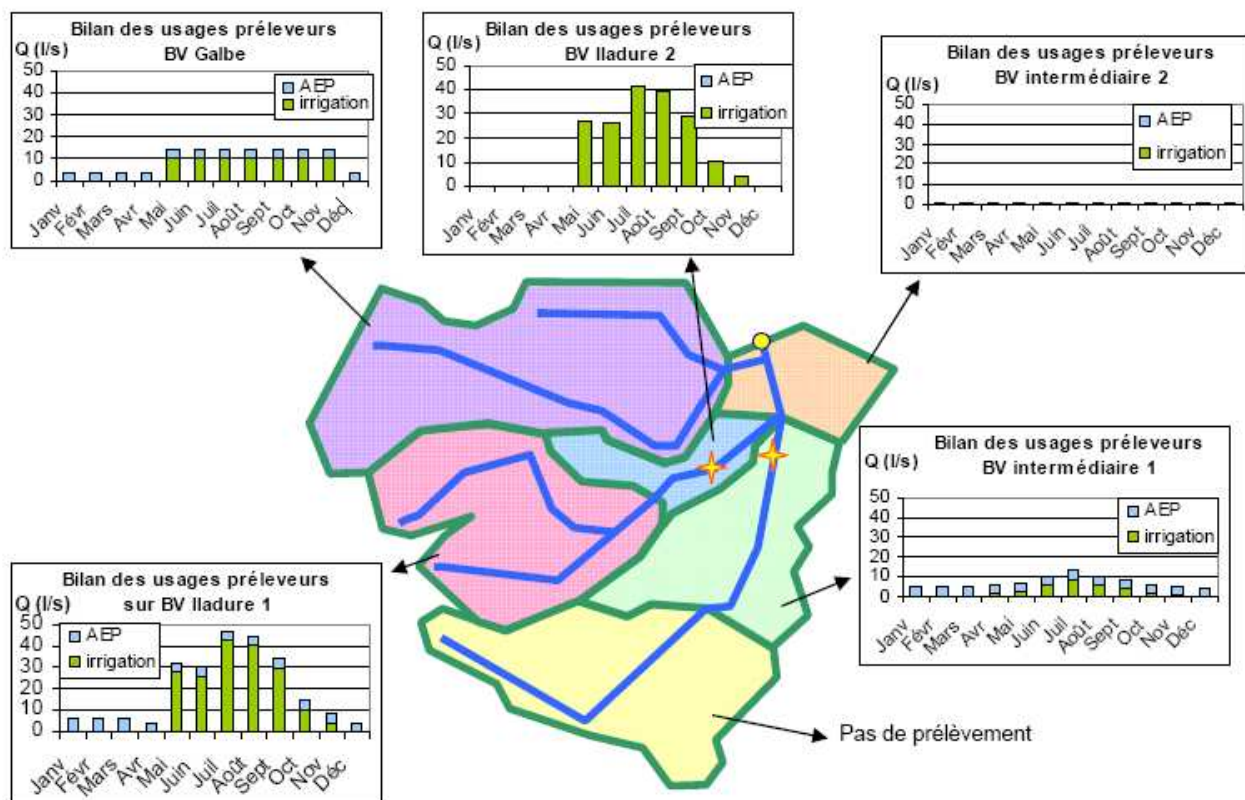
2.2.2.4.4 Les jardins et espaces verts

L'irrigation des jardins n'est pas marginale sur le périmètre. En terme volumique, à surface égale, un jardin consomme environ la moitié d'une parcelle agricole.

Prises individuelles en nappe ou en rivière, toutes ne font pas ont été l'objet d'une régularisation administrative. En conséquence, il est très difficile d'estimer les volumes et débits prélevés par ces ouvrages.

Les espaces verts des collectivités sont aussi de gros consommateurs d'eau.

Bilan des usages préleveurs



Source : BRL-PNR Pyrénées Catalanes



	Volume prélevé En m3/an
Bétail	220 000
Maraichage	168 000
Activité vinicole	3305
TOTAL	391 305

Source : SAGE HVA

2.2.2.5 Prospective

2.2.2.5.1 Un programme lancé dans les PO

Sur le plateau capcinois, l'irrigation pour la culture de la pomme de terre et les prairies de fauche est un élément majeur pour l'amélioration de la production. L'enjeu est donc d'augmenter les surfaces irrigables sur le plateau et principalement sur Matemale et Formiguères par extension ou création à condition que la ressource en eau soit disponible.

2.2.2.5.2 L'irrigation pilotée de la vigne

L'irrigation pilotée de la vigne peut être un enjeu d'avenir favorisant la maîtrise qualitative et quantitative de la production, dans une approche de développement durable.

Rappel réglementaire

Le décret de 1964 posait le principe d'interdiction d'irrigation pendant la période végétative de la vigne. Les vignes VDP (Vin de Pays) pouvaient être arrosées. Les parcelles AOC (Appellation d'Origine Contrôlée) ne pouvaient être irriguées du 01/05 à la récolte sauf dérogation entre le 15/06 et le 15/08.

Le décret n°2006-1527 du 4 décembre 2006 précise tout cela :

AOP (Appellation d'Origine Protégée)	Post récolte	autorisé	01/05	interdit	15/06	Autorisé/dérogation	15/08	interdit	récolte
IGP (Indication Géographique Protégée), sans IG (Indication Géographique)		autorisé					15/08	interdit	

Des vignes AOC pourront être irriguées à la condition d'une part, que le syndicat de défense de l'AOC ait spécifié dans le décret définissant les conditions de production cette possibilité et que, d'autre part, la demande d'autorisation d'irrigation soit justifiée. Cette demande devra ainsi s'appuyer sur des références techniques établies à partir d'un réseau de parcelles représentatives du terroir et démontrant l'existence d'un déficit hydrique. Une déclaration d'irrigation auprès de l'INAO (Institut National des Appellations d'Origine) devra obligatoirement être faite en précisant les parcelles irriguées, les dates d'irrigation, le système utilisé.



L'irrigation : une pratique corrective

Le monde viticole limouxin a pris conscience du danger que peut constituer un stress hydrique excessif pour la vigne : baisse de qualité du produit. En effet, les millésimes sont de plus en plus précoces, les T° de plus en plus hautes, l'acidité des futurs produits est mise en danger. Ainsi une réflexion est menée sur l'apport correctif d'eau : une irrigation raisonnée et pilotée. Elle se ferait en fonction des terroirs (par ex : les sols argilo-calcaires résistent bien à la sécheresse), des cépages et de la pluviométrie annuelle (ex : manque d'apport hivernal).

L'objectif recherché est d'augmenter la qualité mais pas la quantité.

La chambre d'agriculture mène des expérimentations et des parcelles sont testées depuis 2005 pour mettre au point un modèle de pilotage d'irrigation.

La méthode du goutte à goutte représente un investissement de 2000€/Ha. Lorsqu'il y a un manque à gagner du à une baisse du rendement, l'investissement est vite amorti mais lorsqu'un tel équipement n'est prévu que pour améliorer la qualité, l'investissement est plus lourd pour le viticulteur.

L'apport conseillé est de 50 à 60 mm/an en 2 à 3 fois, 1 à 2 mm/jour, au mieux autour du stade de floraison de la vigne.

L'on peut ainsi estimée le besoin maximum (considérant que 100% du vignoble soit irrigable et irrigué) à : 1,8 millions de m³/an.

La demande du monde viticole limouxin est de connaître la ressource mobilisable (lieu, quantité) pour déterminer le vignoble intéressant à équiper en goutte à goutte.

La réalisation d'une retenue collinaire pourrait répondre à cette demande mais la législation est très sévère et les financements loin d'être évidents.

2.2.3 Production viticole

Hors irrigation, la production de raisins de cuve nécessite un volume d'eau pour les différentes opérations mécanisées.

Cette consommation d'eau est estimée à 1000L/Ha/an soit 3305 m³/an sur le vignoble du SAGE HVA.

2.2.3.1 Le remplissage des pulvérisateurs

La plupart du temps l'eau utilisée pour remplir les pulvérisateurs pour les traitements de la vigne soit de l'eau potable.

La Chambre d'agriculture mène un projet de récupération des eaux de pluies dans les exploitations d'élevage.

La chambre d'agriculture a mené une enquête communale concernant les aires de remplissage des pulvérisateurs et les besoins des viticulteurs.

Les problématiques ressorties sont : l'alimentation à partir d'eau potable et l'absence de compteurs.

2.2.3.2 Le lavage des engins

Les besoins les plus importants sont pour lavage des machines à vendanger : de 2 à 4 m³/MAV/j.

Pour les pulvérisateurs, le lavage pourrait être évité entre les traitements, ceux-ci étant concentrés sur trois mois.



2.2.4 Production vinicole

2.2.4.1 Prélèvements d'eau pour la transformation par les caves

La consommation d'eau pour la transformation du raisin en vin est estimée à 1L/L de vin. Cette consommation comprend entre autre le lavage du matériel, des locaux...

La récupération d'eau de pluie pourrait s'envisager pour les opérations de lavage mais difficilement pour la production du vin. Ainsi, il faudrait idéalement utiliser un double circuit AEP/non AEP.

Malgré les méthodes employées en caves, économes en eau (karcher adapté), la consommation déclarée en préfecture s'élève à 37 236m³/an pour les 20 établissements soit un ratio de consommation en l/hl de vin produit = 107.

2.3 La neige artificielle

La production de neige artificielle est devenue nécessaire à la pratique du ski en HVA. Pour la plupart des installations, elle est assurée à partir d'enneigeurs dits « haute pression » ou « bifluide » (air+eau).

L'activité de production de neige de culture se caractérise par une consommation d'eau concentrée sur une période de 3 à 4 mois dans l'année (de novembre à février).

On distingue 3 types de mobilisation de l'eau : le prélèvement direct dans la ressource en eau (superficielle ou souterraine), l'utilisation du réseau d'alimentation en eau potable et la mise en place d'une retenue collinaire.

Le ratio de consommation « théorique » considéré dans l'activité de production de neige de culture est de 1 m³ d'eau pour 2 m³ de neige fabriquée et 4 000 m³ à l'hectare. Le taux de restitution au milieu naturel est lui, estimé entre 50 et 70% en fonction de la nature des sols.

4 stations de ski pratiquent la fabrication de neige artificielle sur le périmètre du SAGE HVA utilisant au total un volume d'eau de 430 000m³/An selon les caractéristiques suivantes :

Neige de synthèse sur la station de Formiguères

Les systèmes de production de neige de la station de Formiguères fonctionnent à partir d'une retenue collinaire de 28 000 m³. L'alimentation de cette retenue se fait à partir de la récupération du trop plein du réseau d'eau potable de la commune dans la vallée du Galbe. La retenue est remplie au printemps, au moment de la fonte des neiges et ses 28 000 de m³ sont utilisés chaque année. La période de production commence début novembre, le temps de renouvellement de la retenue est d'un mois et demi, ce qui est trop long pour pouvoir utiliser plus d'une fois le volume de la retenue. Le mode de fonctionnement actuel n'est pas satisfaisant pour les exploitants. La station envisage de doubler le volume de stockage disponible.

Pour cela 2 options sont envisagées :

- Créer une autre retenue
- Changer de mode d'alimentation de la retenue actuelle. Un pompage dans la Lladure serait la solution la plus probable.

Aucune étude n'a été lancée pour l'instant pour étudier ces possibilités.

Neige de synthèse sur la station de Puyvalador

La production de neige de la station de Puyvalador est réalisée à partir d'une retenue de 10 000 m³ alimenté par l'eau captée sur le Rec del Cicerol, au niveau du refuge pastoral. Suivant les années, les volumes utilisés varient entre 35 000 et 50 000 m³. Le



premier remplissage commence en automne et la retenue est ensuite re-remplie au cours de l'hiver pour un fonctionnement des canons de mi-novembre jusqu'au début des vacances de Noël ou des vacances de février suivant les années. Les quantités d'eau disponibles pour la production de neige sont trop justes pour satisfaire les besoins actuels de la station. Un projet parle de doubler le volume de stockage. Selon Mr Pick, nivoculteur à la station un volume de 50 000 m³ de stockage permettrait un confort optimal et pourrait permettre un développement de l'activité de production de neige. Ce projet intégrerait la mise en place d'une seconde retenue, quelques centaines de mètres au Nord-Est de la première, alimentée par un second ruisseau. Ce projet reste hypothétique. Les contraintes budgétaires auxquelles est soumise la station ne lui permettent pas de faire d'investissement pour l'instant.

Neige de synthèse sur la station des Angles

A la station des Angles, l'approvisionnement en eau des installations de production de neige de culture repose sur le prélèvement du trop plein des ressources destinées à l'eau potable. Cependant, la commune connaît depuis plusieurs années une augmentation quantitative de ses besoins en eau qui se conjugue à une baisse tendancielle des ressources couramment utilisées. Ainsi des incertitudes sur l'AEP pèsent et des répercussions sur l'économie des sports d'hiver apparaissent. L'enjeu sur ce dernier point devient de garantir un bon enneigement du domaine skiable en respectant l'environnement.

Les besoins pour la neige de culture s'expriment d'octobre à février avec une pointe de mi-octobre à mi-décembre pour la saison 2005-2006, 78% de la neige de culture a été produite sur les Angles entre le 01/11 et le 18/12. Ils sont de 1920 m³/j aujourd'hui, évalués à 2400 en 2020.

Ils sont aujourd'hui compris entre 286 000m³ (pour un hiver froid) et 429 000m³ (pour un hiver doux). La fourchette est estimée à 416 000 – 624000 pour 2020.

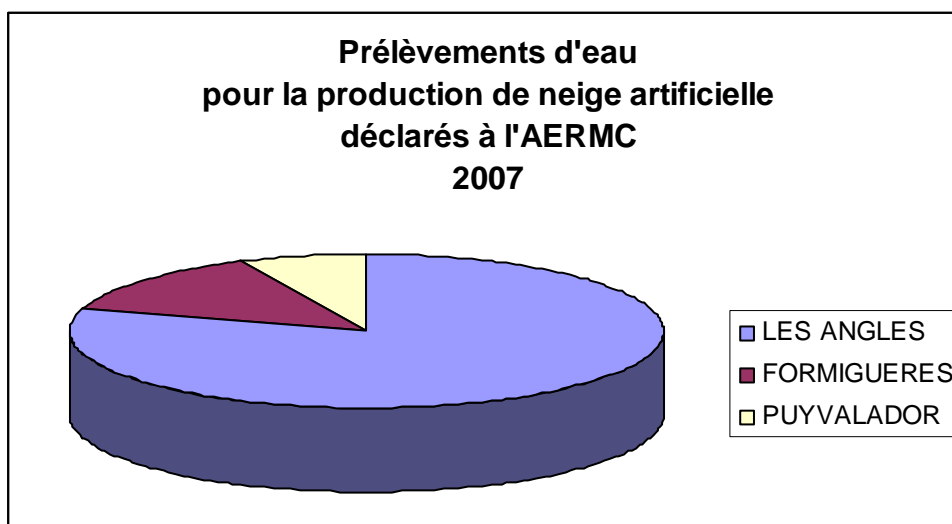
L'approvisionnement régulier en eau des installations constitue le principal facteur limitant.

	Mijanès	Formiguères	Puyvalador	Les Angles
Surface du domaine skiable		45 Ha	55 Ha	96Ha
Surface avec enneigement artificiel	2-3	12	10	62
Equipement en canons	10	63	62	400 60% pistes
Débit de production max des canons		240 m ³ /h	180 m ³ /h	1 600 m ³ /h
Volume d'eau nécessaire	6 000 m ³ en 2006-2007 13 000m ³ en 2007-2008	35 à 40 000m ³ 36850m ³ sur saison 2007/2008	30 000m ³ 40 000 m ³ en 2007-2008	350 000 m ³
Ressource	Réservoir = 13000m ³ Prélèvement dans la Bruyante = 6 à 12 000m ³ /an et R de Pailhères	Retenue collinaire de 28000m ³ (trop plein des captages des sources)	Collecte des eaux du BV du Rec Cicerols dans un réservoir de 10 000m ³ + Stock tampon de 13 000m ³ Projet de réservoir de 30 000m ³	2 retenues collinaires de 45 000 et 13 000m ³ alimentées par sources de Pegornie supérieure et inférieure et par le trop plein des eaux brutes destinées à la production d'eau potable Projet de pompage



				au lac de Matemale
Evolution de la consommation	Projet d'augmenter de 40% l'équipement en canons Et projet de réserve	Projet *2 l'équipement en canons Evaluation du besoin en eau à 80 000m ³ /an		

Source : stations de ski



Source : AE RMC

2.4 Hydroélectricité

Sur le plan bilan quantitatif, à l'échelle globale du bassin, l'influence du fonctionnement des usines hydroélectriques est nulle puisqu'il n'y a pas de consommation d'eau.

L'intégralité du débit est restituée à la rivière après avoir été turbiné.

Par contre, au niveau local, l'influence est immense pour les tronçons de rivière court-circuités la et les usages qui y sont liés.

De plus, une perturbation du fonctionnement hydrologique est exercée par les lâchers organisés depuis les barrages.

2.4.1.1 La convention de Matemale

La construction du barrage du Matemale, en 1953, cofinancée par le Ministère de l'Agriculture et EDF, s'est accompagnée de la signature d'une convention (27/05/57) garantissant des volumes d'eau suffisants à l'étiage pour assurer un débit minimum satisfaisant les prélèvements pour irrigation dans les parties aval du fleuve (Basse vallée de l'Aude).

Ce volume d'eau réservée s'appelle « la Tranche agricole ».

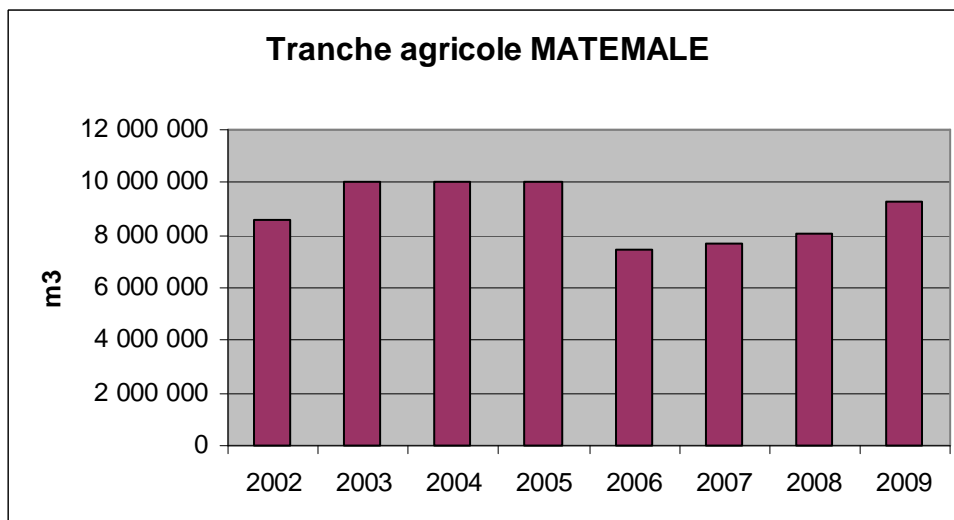
Il est calculé chaque année selon la réserve d'eau à Matemale au printemps :

Valeur maximale : 10 millions de m³ (7,5 à Matemale et 2,5 à Puyvalador)

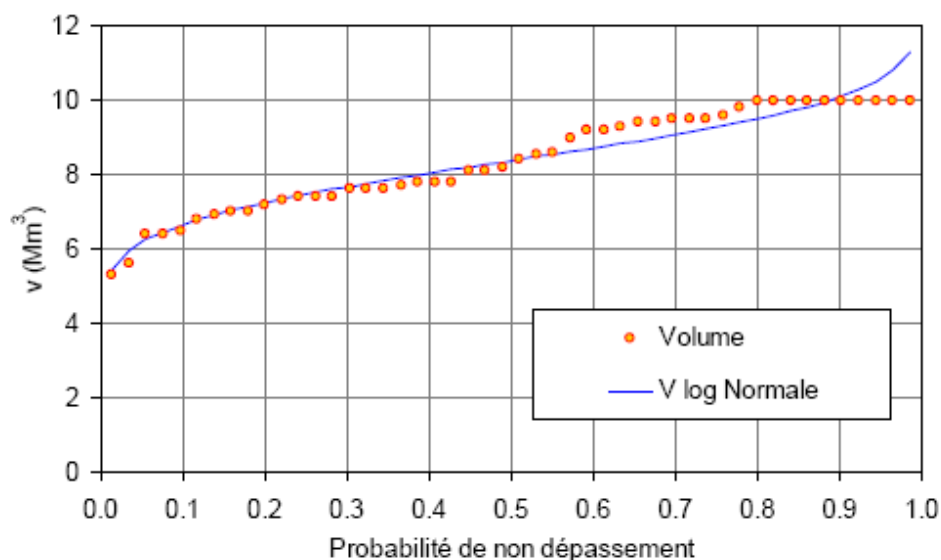
Valeur moyenne : 9.3 millions de m³

Historique des tranches agricoles





Source : EDF-GDF

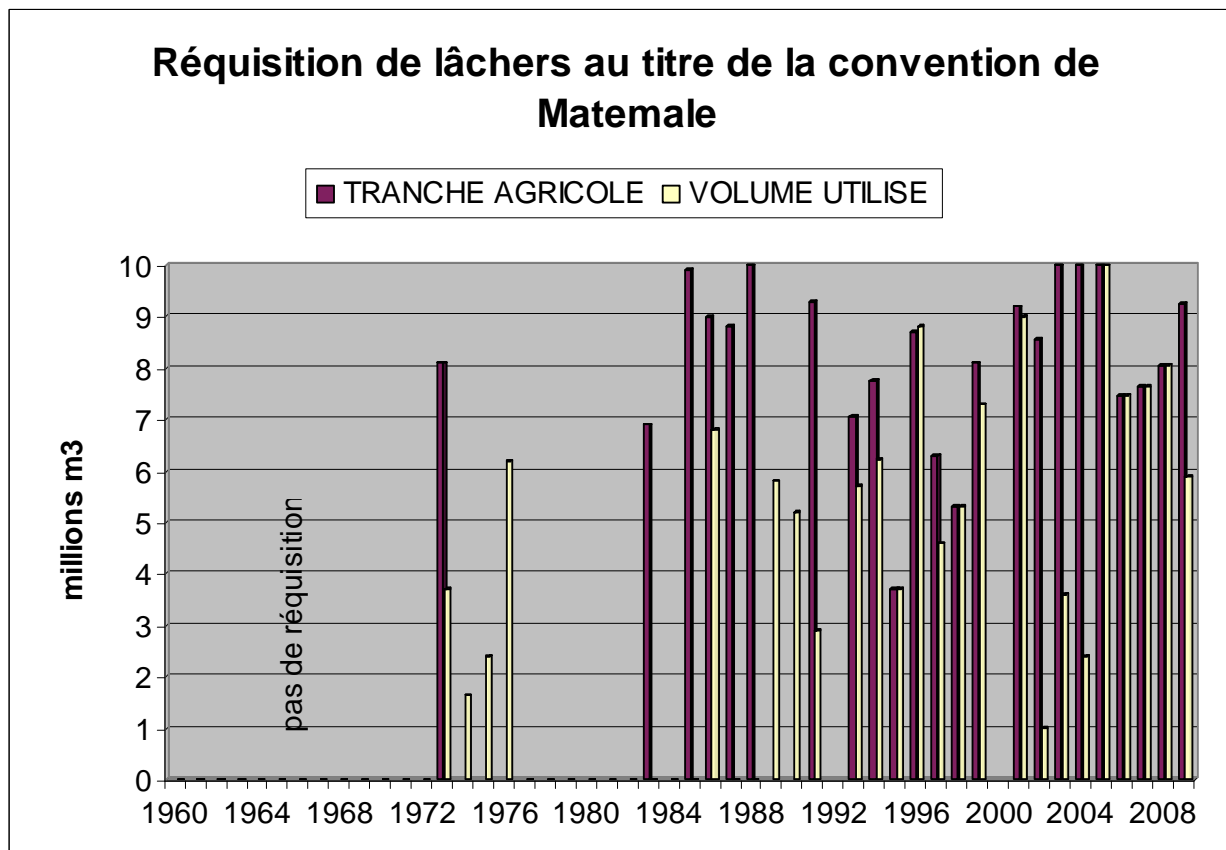


Source : Stucky, étude « gestion quantitative »-DTM 11 -2009

EDF assure grâce à ce volume réservé, un débit de 4.5m³/s à AXAT pendant 24H à partir du 01/07 et ce jusqu'à utilisation de la tranche agricole, au maximum le 31/08, sur réquisition de la DDTM 11.

Diagramme de l'historique des lâchers dans le cadre de la convention de Matemale





Source : EDF-GDF

Les implications et conséquences de la convention dépassent le territoire de la HVA et les usages que vise la convention:

⇒ irrigation à l'aval

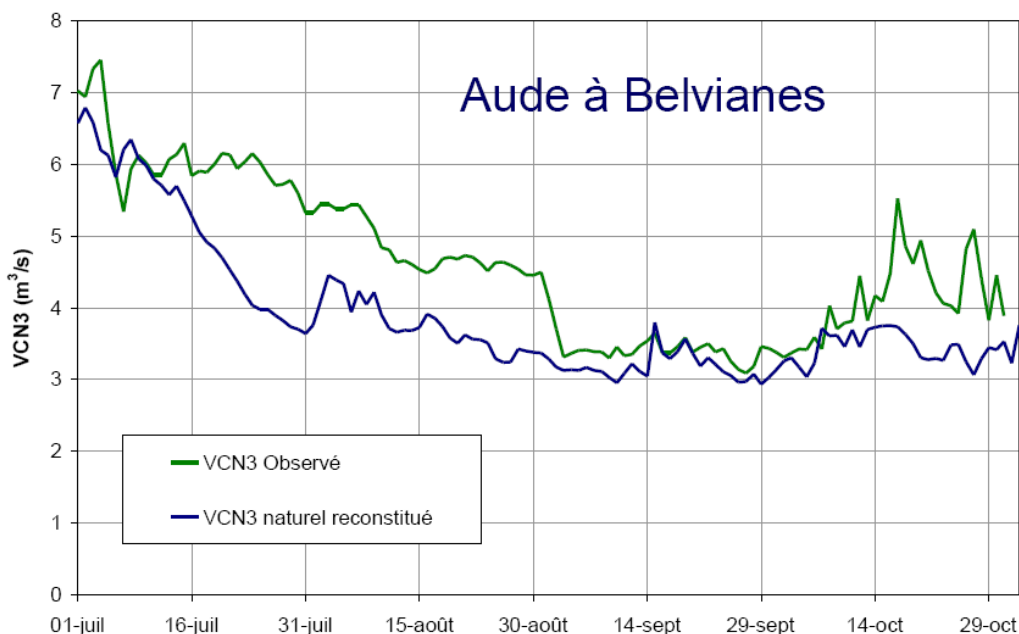
Observons ci-dessous les résultats du suivi à l'aide des stations hydrométriques, de l'onde d'une lâchure depuis le barrage de Matemale. Le rendement du lâcher n'est pas de 100% !

Station	Volume de lâchure	Accroissement de débit lors de la lâchure
Axat	240 000 m ³	+ 5 m ³ /s
Carcassonne	240 000 m ³	+ 5 m ³ /s
Marseillette	120 000 m ³	+ 2,5 m ³ /s
Ventenac-Minervois	160 000 m ³	+ 2,7 m ³ /s
Coursan	20 000 m ³	+ 2,0 m ³ /s
Canal de la Robine	100 000 m ³	+ 0,4 m ³ /s

⇒ apport d'eau au milieu naturel en période estivale

Un soutien estimé à Belvianes et Cavirac autour de 1 à 2,5 m³/s en année sèche :

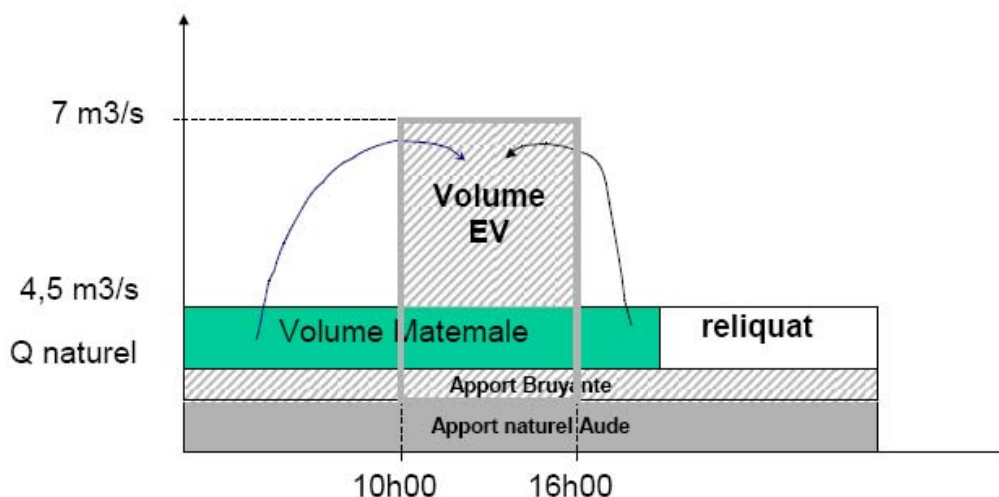




Source : Stucky, étude « gestion quantitative »-DTM 11 -2009

⇒ incidences sur d'autres usagers de l'eau (sports d'eau vive, irrigants, microcentrales, pêcheurs...)

Ainsi, les lâchers réquisitionnés par la DDTM s'adaptent aux besoins d'autres usagers : ceux des sports d'eau vive. Ceci, possible par un resserrement sur le créneau 10h00-16h00 à 7 m³/s :



2.5 Les sports d'Eaux vives

Les sports d'eau vive pourraient ne pas être considérés comme des consommateurs d'eau car ils n'effectuent aucun prélèvement. Cependant, leurs activités exigent des lâchers d'eau depuis des ouvrages de stockage à l'amont.

Ainsi, ils sont usagers de la ressource en eau superficielle au travers d'une convention. La convention Eaux vives est une convention pour 3 ans, cosignée par EDF et les acteurs de l'eau vive ainsi que quelques partenaires.



La convention active à ce jour a été cosignée par EDF et le syndicat des entreprises d'eaux vives de l'Aude. Elle a suivi deux premières versions : celle de 2002/2004 et celle de 2005/2007.

Du 1er Avril au 30 Juin, EDF s'engage à assurer le soutien du débit de l'Aude pendant 8 journées. Soit 4 heures journalières consécutives de lâchers, garantissant un débit de 7 m³/s en aval immédiat de Nentilla à concurrence d'un volume garanti maximum de 300000 m³.

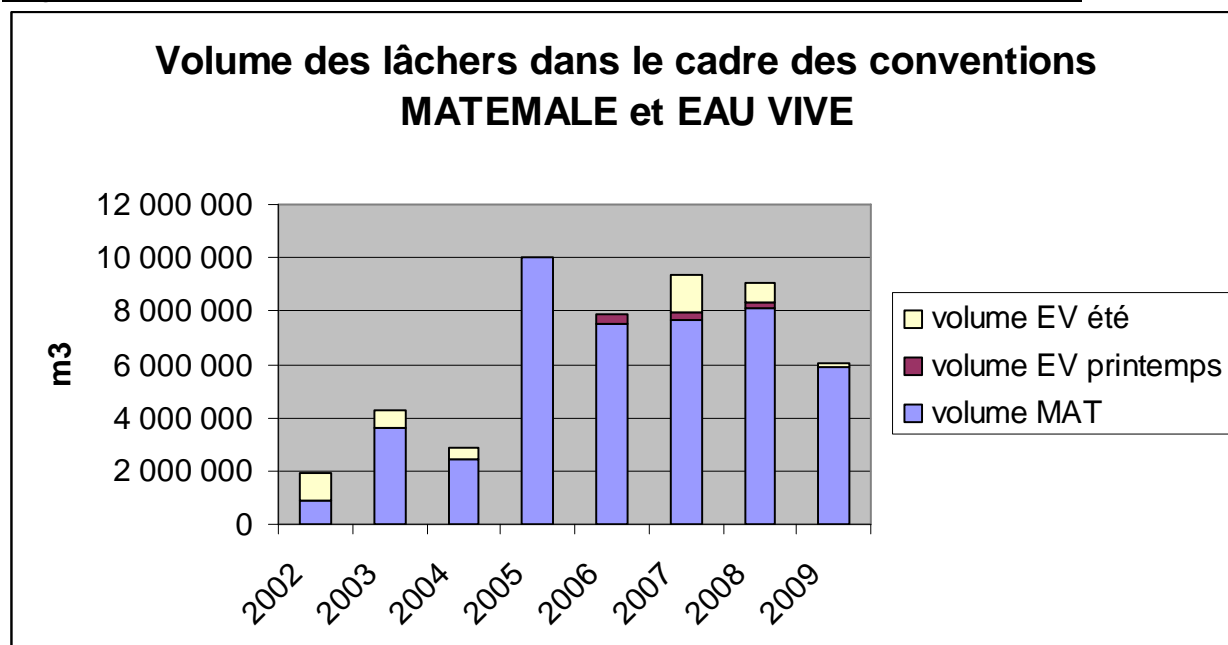
Du 1er Juillet au 31 Août, EDF s'engage à assurer le soutien du débit du fleuve Aude pendant 62 journées (hors volumes dévolus à la convention de Matemale), à concurrence d'un volume garanti maximum de 1200000 m³. Soit au maximum, 6h journalières de lâchers d'eau (entre 10h et 16h), week-end compris, assurant un débit de 7 m³/s, en aval immédiat de Nentilla.

Ces lâchers d'eau pourront intervenir :

- En cumul horaire des lâchers d'eau inscrits à la convention de Matemale.
- En cumul des lâchers énergétiques pour les besoins d'EDF.
- De manière totalement différenciée par rapport à la convention de Matemale.

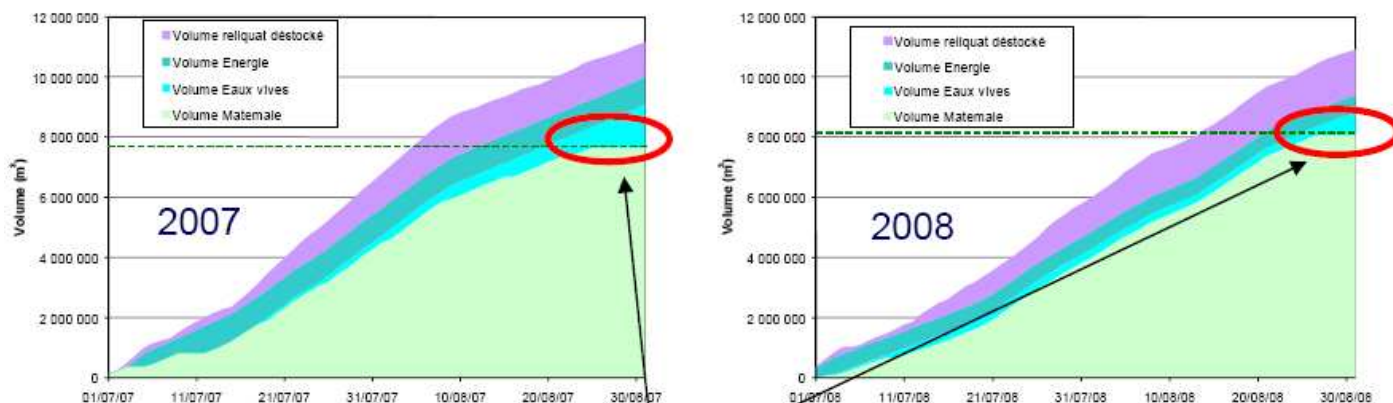
Cette convention représente un coût pour les entreprises d'Eau Vive qui correspond au coût de l'investissement d'EDF pour compenser les pertes de puissance, à savoir le coût de remplacement du KW/h si l'hydroélectricité ne le fournit pas (soit coût nucléaire en été et thermique en hiver).

Diagramme de l'historique des lâchers dans le cadre des conventions de Matemale et Eau vive



Source : EDF-GDF



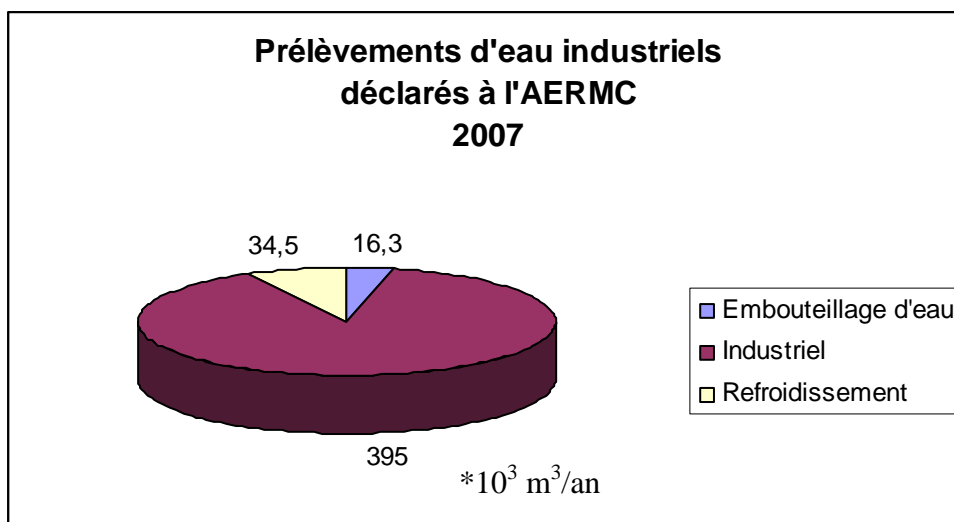


Epuisement de la tranche agricole

Source : Stucky, étude « gestion quantitative »-DTM 11 -2009

2.6 L'industrie

Les fichiers de l'agence de l'eau recensent 8 prélèvements d'eau industriels sur le bassin versant.



Source : AE RMC

NB : ne sont pas pris en compte les prélèvements déclarés au titre de l'AEP et la production de neige artificielle traités plus haut.



Les prélèvements d'eau sont principalement voués à l'alimentation en eau potable (86%) puis l'agriculture (7%) et le ski (7%). A ces prélèvements directs, s'ajoutent les lâchers d'eau pour la production hydroélectrique, l'irrigation et la pratique des sports d'eaux vives, autant d'activités socio-économique qui utilisent l'eau comme support d'activité. Une eau minérale est embouteillée sur le territoire .L'eau utilisée en HVA provient entièrement du bassin. Par contre, les lâchers effectués depuis les zones de stockage de la HVA profitent à l'aval (lâchers de Matemale pour les irrigants de la BVA).

--Pour ce qui est l'eau potable, son origine est superficielle (attention, vulnérable) et souterraine (93% du volume consommé).

L'AEP provient à 60% de sources. L'alimentation s'organise autour de 79 points de prélèvements, 140 UDI qui sont à 86% gérées en régie. Notons que moins de 20% des communes font partie d'une intercommunalité de l'eau.

Il y a un manque de connaissance sur les volumes prélevés, de nombreuses communes n'ayant pas de compteurs (tarification au forfait). Ces volumes sont fortement variables en fonction des saisons (tourisme...). Les rendements des réseaux sont en moyenne de 50% sur le territoire, ils peuvent cependant descendre jusqu'à 30%.

Les problèmes d'AEP sont principalement liés à des déficits de la ressource (ainsi, 30% des communes connaissent des problèmes quantitatifs d'AEP). Lesquels déficits sont liés au type de ressource (drainage de zones d'éboulis) ou liés à des dysfonctionnements du réseau (fuite ou sous-dimensionnement).

--L'eau est utilisée dans l'agriculture pour l'élevage, pour irriguer les cultures ainsi que pour la production viticole et vinicole. Pour l'élevage la consommation se fait directement dans les cours d'eau ou à partir d'abreuvoirs. L'augmentation des sécheresses rend nécessaire l'utilisation d'autres sources de consommation (stockage des eaux dans des cuves, récupération des eaux de pluie).

Afin de contrôler l'utilisation de la ressource, l'irrigation est soumise au régime de déclaration. Il y a cependant peu d'informations sur les volumes prélevés. Les systèmes d'irrigation, développés dans le Capcir, sont un ensemble de canaux (canal de la matte, de la ville...) et un système d'irrigation sous pression à Matemale.

L'irrigation par submersion prédomine malgré son faible rendement.

--La production de neige artificielle est nécessaire à l'activité des stations de ski. Les stations prélèvent l'eau en direct ou la stockent dans des réservoirs avant de produire la neige artificielle et de restituer une bonne partie du volume à la fonte des neiges.





--Les usines hydroélectriques n'ont pas d'impact sur le bilan quantitatif de la ressource. Les impacts se font cependant ressentir sur les tronçons court-circuités et sur le fonctionnement hydrologique.

La convention de Matemale signée avec les agricultures permet d'assurer un volume d'eau minimum (tranche agricole) permettant l'irrigation de parcelles.

La convention eaux vives assure un débit minimum pour la pratique des sports d'eaux vives.

--8 prélèvements d'eau industrielle sont présents sur le territoire.

	Volume prélevé* En m ³ /an
AEP	4,9 Millions
Bétail	220 000
Maraichage	168 000
Activité vinicole	3 305
Neige artificielle	430 000
Industries	446 000
TOTAL	6,2 millions

**estimation, basée sur notion de prélèvement, ne tenant pas compte de la restitution après usage, au milieu naturel*

