

ÉTUDES D'ESTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX



Sous bassin versant de l'Eygues

Rapport de Phase 1 et 2 | Juin 2014



MAÎTRE D'OUVRAGE

**AGENCE DE L'EAU RHÔNE
MEDITERRANEE CORSE**

OBJET DE L'ÉTUDE

**ETUDE DE DETERMINATION DES
VOLUMES PRELEVABLES SUR LE
BASSIN VERSANT DE L'EYGUES**

N° AFFAIRE

M11002

INTITULE DU RAPPORT

***Caractérisation du bassin versant (phase 1) et
bilan des prélèvements (phase 2)***

5	24/11/11	Julie Labry	Julien Berthelot	Prise en compte remarques
4	17/10/11	Julie Labry	Phillipe DEBAR	Prise en compte remarques
3	30/09/11	Julie Labry	Philippe DEBAR	Compléments phase 2
2	9/09/2011	Julie Labry	Philippe DEBAR	Ajout de la Phase 2
1	09/06/2011	Julien BERTHELOT	Philippe DEBAR	Phase 1
<i>N° de Version</i>	<i>Date</i>	<i>Établi par</i>	<i>Vérifié par</i>	<i>Description des Modifications / Évolutions</i>



24/11/2011

Établi par CEREG Ingénierie/ Idées Eaux / Brigitte LAMBEY

TABLE DES MATIÈRES

A.	Présentation de l'étude	12
A.I	ELEMENTS DE CONTEXTE.....	13
A.II	CONTENU DU RAPPORT	16
A.III	METHODOLOGIE GENERALE DES PHASES 1 ET 2.....	16
B.	Phase 1 : Caracterisation du bassin versant	17
B.I	ALTIMETRIE.....	18
B.II	GEOLOGIE, HYDROGEOLOGIE	19
B.II.1	Contexte géologique.....	19
B.II.2	Hydrogéologie.....	28
B.III	L'OCCUPATION DES SOLS	37
B.IV	ANALYSE DEMOGRAPHIQUE.....	39
B.V	CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DU BASSIN VERSANT.....	44
B.V.1	Description générale.....	44
B.V.2	Description morphologique.....	46
B.V.3	Identification des zones d'assecs.....	46
B.V.4	Milieux naturels.....	48
B.V.5	Qualité des eaux.....	50
B.V.6	Les peuplements piscicoles.....	54
B.V.7	Objectifs environnementaux.....	57
B.VI	CARACTERISATION DES DESEQUILIBRES	58
B.VI.1	Le suivi du plan sécheresse.....	58
B.VI.2	Application du plan sécheresse sur le bassin de l'Eygues.....	58
B.VI.3	Pré-identification des conflits d'usage.....	59
B.VII	CONCLUSIONS.....	60
C.	Analyse des prélèvements.....	61
C.I	PRECISIONS TERMINOLOGIQUES	62
C.II	EAU POTABLE ET EAUX USEES	62
C.II.1	Définitions générales.....	62
C.II.2	Etude de l'alimentation collective en eau potable	62
C.II.3	Prélèvements domestiques.....	73
C.II.4	Gestion des eaux usées.....	76
C.II.5	Synthèse des flux d'eau potable et domestique	83
C.III	PRELEVEMENTS DE L'AGRICULTURE.....	87
C.III.1	Analyse du RGA 2000.....	87
C.III.2	Contexte réglementaire	93
C.III.3	Réseaux d'irrigation collectifs	94

C.III.4	<i>Réseaux d'irrigation individuel</i>	120
C.III.5	<i>Synthèse générale des prélèvements agricoles</i>	130
C.IV	PRELEVEMENTS INDUSTRIELS.....	134
C.IV.1	<i>Informations sur les données</i>	134
C.IV.2	<i>Analyses des prélèvements</i>	137
C.IV.3	<i>Restitution</i>	140
C.IV.4	<i>Synthèse des flux liés à l'usage industriel</i>	142
C.V	SYNTHESE GENERALE DES PRELEVEMENTS.....	144
C.V.1	<i>Répartition des volumes par usage</i>	144
C.V.2	<i>Répartition des volumes par type de ressource</i>	144
C.V.3	<i>Restitution</i>	145
C.V.4	<i>Synthèse des flux sur le bassin versant</i>	146
D.	Analyse des besoins	148
D.I	BESOIN POUR L'EAU POTABLE	149
D.II	BESOINS DE L'AGRICULTURE.....	149
D.II.1	<i>Rappels des besoins théoriques</i>	149
D.II.2	<i>Résultats</i>	150
D.III	BESOINS INDUSTRIELS.....	154
D.IV	SYNTHESE DES BESOINS	154
E.	Evolution des usages	155
E.I	EVOLUTION EAU POTABLE.....	156
E.I.1	<i>Evolution démographique</i>	156
E.I.2	<i>Réduction des pertes de réseau</i>	157
E.II	EVOLUTION AGRICULTURE.....	158
E.II.1	<i>L'irrigation de la vigne</i>	158
E.II.2	<i>Remise en fonctionnement des canaux abandonnées ou en sommeil</i>	159
E.II.3	<i>Changement du mode d'irrigation</i>	159
E.III	EVOLUTION INDUSTRIELLE.....	160
E.IV	SYNTHESE GENERALE	160
F.	Synthese generale	161

LISTE DES PLANCHES

➤ Planche n°1 : Réseau hydrographique	13
➤ Planche n°2 : Occupation des sols	37
➤ Planche n°3 a : Communes prises en compte pour l'évolution démographique.....	39
➤ Planche n°3 b : Population du bassin versant de l'Eygues	39
➤ Planche n°4 a, 4b, 4c: Présentation des canaux d'irrigation gravitaires et sous pression	94
➤ Planche n°5 : Irrigants individuels	120
➤ Planche n°6 : Localisation des prélèvements AEP	65
➤ Planche n°8 : Gestion des eaux usées	76
➤ Planche n°7 : Localisation des industriels.....	134
➤ Planche n°9 : Sites Natura 2000 et ZNIEFF	48
➤ Planche n°10 : Organismes de gestion de l'alimentation en eau potable par commune.....	62

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n° 1: Répartition des altitudes par classes	18
Tableau n° 2: Occupation des sols	37
Tableau n° 3 : Evaluation de la population des communes de chaque département.....	41
Tableau n° 4: Station d'étude de la qualité des eaux.....	51
Tableau n° 5: Qualité et état des eaux superficielles.....	52
Tableau n° 6: Présentation des peuplements piscicoles	56
Tableau n° 7: PDPG et espèces repères.....	56
Tableau n° 8: Masses d'eaux superficielles et objectifs.....	57
Tableau n° 9: Arrêtés sécheresse sur les trois départements depuis 2003.....	59
Tableau n° 10: Modalité de gestion de l'AEP sur les communes du bassin versant	64

Tableau n° 11:Volumes annuels prélevés par les captages du syndicat RAO	67
Tableau n° 12:Répartition des prélèvements AEP selon le type d'ouvrages	69
Tableau n° 13: Répartition des prélèvements AEP selon les aquifères.....	69
Tableau n° 14: Répartition des prélèvements AEP selon les départements	70
Tableau n° 15: Répartition des valeurs connues de rendement de réseaux.....	71
Tableau n° 16: Répartition des consommations annuelles.....	72
Tableau n° 17: Répartition des consommations annuelles par département	72
Tableau n° 18: Répartition des prélèvements domestiques selon les départements.....	75
Tableau n° 19: Nombres de communes par département ayant une station d'épuration sur le bassin versant.	76
Tableau n° 20: Stations d'épuration ayant un rejet en dehors du bassin versant.....	77
Tableau n° 21: Volume rejeté par les STEP et les installations domestiques par département	81
Tableau n° 22: Comparaison débits mesurés par l'autosurveillance et débits reconstitués.....	82
Tableau n° 23: Comparaison débits mesurés par l'autosurveillance et débits reconstitués.....	84
Tableau n° 24: Synthèse des flux liés à l'eau potable et aux domestiques	85
Tableau n° 25: Surface agricole par département	88
Tableau n° 26: Surfaces cultivées	89
Tableau n° 27: Type d'irrigation sur la surface irrigable	90
Tableau n° 28: Surfaces irriguées.....	91
Tableau n° 29: Répartition des surfaces irriguées par sous bassin.....	93
Tableau n°30: Reconstitution des surfaces irriguées et des débits maximums	108
Tableau n° 31: Comparaison des différents débits des structures équipées de station de mesures ou ayant réalisées une étude de flux	110
Tableau n° 32: Reconstitution des volumes prélevés par les structures collectives d'irrigation	112
Tableau n° 33: Volume et débit prélevé par les irrigants collectifs par département.....	113

Tableau n° 34: Répartition du volume restitué au milieu par les irrigants collectifs	117
Tableau n° 35: Répartition mensuelle des volumes prélevés sur les canaux dans le cadre des études de flux de 2002.....	119
Tableau n° 36: Scénarii de répartition mensuelle des volumes prélevés par les irrigants collectifs	119
Tableau n° 37: Répartition temporelle du volume prélevé total pendant la période d'irrigation	120
Tableau n° 38:Etat des informations récoltés sur les irrigants individuels	120
Tableau n° 39: Volumes consommés connus et volumes autorisés pour les irrigants individuels sur les Hautes Alpes	121
Tableau n° 40: Résultats de la reconstitution des volumes par les irrigants individuels sur les Hautes alpes.....	122
Tableau n° 41: Volumes moyens prélevés par les irrigants individuels sur les Hautes Alpes	122
Tableau n° 42: Analyse des volumes prélevés par les irrigants individuels sur la Drôme entre 2009 et 2010.....	123
Tableau n° 43: Volumes consommés moyens (2009-2010) par les irrigants individuels dans la Drôme	124
Tableau n° 44: Volume prélevé et consommé par les irrigants individuels pour le Vaucluse	126
Tableau n° 45: Répartition des volumes autorisés par ressource et département.....	128
Tableau n° 46:Répartition des volumes consommés par ressource et département.....	128
Tableau n° 47: Bilan des volumes prélevés pour l'irrigation.....	130
Tableau n° 48: Répartition par assolement des surfaces irriguées	132
Tableau n° 49: Comparaison surfaces irriguées déclarées et RGA 2000.....	133
Tableau n° 50: Analyse des volumes prélevés pour l'industrie	137
Tableau n° 51: Principaux préleveurs industriels d'eau souterraines et volumes prélevés associés	138
Tableau n° 52: Répartition des prélèvements industriels en eaux souterraines selon les aquifères	138
Tableau n° 53: Volume importé par les industriels (Prélèvements dans le Miocène).....	139
Tableau n° 54: Données sur les 8 caves recensées	139
Tableau n° 55: Analyse des volumes prélevés pour l'industrie	140

Tableau n° 56: Analyse des volumes rejetés par les industries et les caves	142
Tableau n° 57: Analyse des flux d'eau à usage industriel pour l'usage industriel	142
Tableau n° 58: Répartition des volumes prélevés selon les usages.....	144
Tableau n° 59: Volumes prélevés par usage et ressource.....	145
Tableau n° 60: Volumes restitués par usage et ressource.....	146
Tableau n° 61: Besoins théoriques selon l'assolement	150
Tableau n° 62: Besoin moyen selon la zone hydrographique	151
Tableau n° 63: Besoins théoriques par structure d'irrigation collective	152
Tableau n° 64: Besoins théoriques pour les irrigants individuels	153
Tableau n° 65: Besoins selon les usages.	154
Tableau n° 66: Synthèse des évolutions des consommations en 2015 et 2021	157
Tableau n° 67: Evolutions des consommations par département et par usage.....	157
Tableau n° 68: Evolution du volume prélevé pour l'eau potable	157
Tableau n° 69: Economies d'eau par une amélioration des rendements de réseaux.....	158
Tableau n° 70: Volumes prélevés estimés dans le cas d'une reprise des canaux abandonnés	159

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration n° 1: Courbe hypsométrique	18
Illustration n° 2 : Schéma structural du bassin de Valréas, Roudier-1987.....	19
Illustration n° 3 : Carte géologique au 1/250 000 du secteur d'étude (données BRGM ó feuille de Valence)	20
Illustration n° 4 Formations géologiques présentes s (données BRGM ó feuille de Valence au 1/250 000)	21
Illustration n° 5 : Coupe N-S dans le secteur amont du bassin versant de l'Eygues (Baronnies)	22
Illustration n° 6 : Coupe NE-SW au niveau de l'entrée de l'Eygues dans le bassin de Valréas	23

Illustration n°7 : Structure du bassin molassique de Valréas ó ANDRA 1998.....	26
Illustration n°8 : Coupe N-S du bassin de Valréas.....	27
Illustration n°9 : Cartes des masses d'eau sur le bassin de l'Aygues.....	29
Illustration n°10 : Carte piézométrique d'après ROUDIER, 1987 ó Remise en forme par Idées Eaux/ Hydriad dans le cadre de l'étude sur la nappe miocène 2010 pour les Syndicats Rhône Aygues Ouvèze et Rhône Ventoux.....	31
Illustration n°11 : Carte piézométrique d'après ANDRA, 1998 ó Remise en forme par Idées Eaux/ Hydriad dans le cadre de l'étude sur la nappe miocène 2010 pour les Syndicats Rhône Aygues Ouvèze et Rhône Ventoux.....	32
Illustration n°12 : Carte piézométrique de la nappe des alluvions du Bassin du Lez de Septembre 2007 ó Etude Gestion optimisée de la ressource en eau sur le Bassin Versant du Lez.....	34
Illustration n°13 : Carte piézométrique des aquifères alluviaux (Suivis piézométriques de janvier 2011 issus de la base de données ADES et de la Chambre d'Agriculture de Vaucluse).....	35
Illustration n°14 : Evolution de la population globale.....	42
Illustration n° 15:Eygues, pont de la Tune à Saint May.....	44
Illustration n° 16: Eygues, à Curnier.....	44
Illustration n° 17: Oule, à Rémuzat.....	45
Illustration n° 18: Ennuye, à Saint Jalle.....	45
Illustration n° 19: Eygues, Mirabel aux Baronnie.....	46
Illustration n° 20: Eygues, Cairanne.....	46
Illustration n° 21: Zones d'assec sur le bassin versant de l'Eygues.....	47
Illustration n° 22: Etat écologique du cours d'eau.....	53
Illustration n° 23: Répartition des exploitants gérant l'AEP des communes du bassin versant de l'Eygues.....	65
Illustration n° 24: Nombres de stations d'épuration selon le type de traitement.....	77
Illustration n° 25: Volumes mensuels AEP consommés sur le bassin versant.....	84
Illustration n° 26: Synthèse des flux liés à l'eau potable.....	86
Illustration n°27 : Surfaces cultivées.....	89
Illustration n°28 : Surfaces irriguées.....	91
Illustration n° 29: Zones hydrographiques du bassin versant de l'Eygues.....	92
Illustration n° 30: Schéma de fonctionnement ASA sur Sainte cécile les Vignes, Travaillan et Camaret sur Aygues.....	96
Illustration n° 31: Volume prélevé par hectare irrigué.....	114
Illustration n° 32: Synthèse des flux liés aux irrigants collectifs.....	118

Illustration n° 33: Flux liés à l'agriculture individuelle.....	129
Illustration n° 34: Schéma des flux liés à l'usage industriel.....	143
Illustration n° 35: Répartition des volumes prélevés par ressource	145
Illustration n° 36: Synthèse des flux d'eau sur le bassin versant.....	147
Illustration n° 37: Pourcentage d'occupation des surfaces irriguées par zone hydrographique (source RGA).....	151

PRÉAMBULE

Le Bureau d'étude CEREG Ingénierie a été missionné pour réaliser *l'étude de détermination des volumes prélevables* sur le bassin versant de l'Eygues. Cette étude d'une durée de 24 mois doit traiter des aspects suivants :

- Recenser et évaluer les usages de l'eau sur le bassin versant ;
- Analyser les ressources en eau disponibles ;
- Evaluer les besoins des milieux aquatiques sur l'ensemble du bassin versant ;
- Identifier les problèmes occasionnés par les prélèvements ;
- Proposer les volumes pouvant être prélevés sur le bassin versant sans mettre en péril la vie aquatique, les besoins en eau potable
- Proposer des outils de gestion et des pistes d'amélioration des situations problématiques.

L'étude est décomposée en 6 phases :

- **Phase 1 : Une caractérisation du bassin versant** par une reconnaissance de terrain et analyse des données disponibles ;
- **Phase 2 : Un bilan des prélèvements actuels et des besoins.** Cette phase est réalisée par analyse des données disponibles et enquêtes auprès des usagers de l'eau ;
- **Phase 3 : La quantification de la ressource disponible** à l'aide d'une modélisation hydrologique ;
- **Phase 4 : La détermination des débits minimums biologiques** à l'aide de la méthode ESTIMHAB ;
- **Phase 5 : La détermination des volumes prélevables** par croisement de la ressource disponible et des besoins ;
- **Phase 6 : La répartition des volumes entre les usagers** et la détermination du périmètre de l'organisme unique.

Le présent rapport traite les phases 1 et 2 de cette étude.

A. PRESENTATION DE L'ETUDE

A.I ELEMENTS DE CONTEXTE

□ Localisation géographique

➤ Planche n°1 : Réseau hydrographique

Le bassin versant de l'Eygues est situé sur deux régions (Provence Alpes Cote d'Azur et Rhône Alpes) et trois départements : le Vaucluse, les Hautes alpes et la Drôme.

Quatre vingt quatre communes sont situées en totalité ou partiellement sur ce bassin versant.

L'Eygues draine un bassin versant de 1100 km² et présente une longueur de 100 km avant de confluer avec le Rhône sur la commune de Caderousse. Ses principaux affluents sont l'Armalause, l'Oule, l'Ennuye, le Bentrix, la Sauve, la Ruade, le Béal

□ Contexte réglementaire

La Circulaire 17-2008 du 30 juin 2008 fixe les objectifs généraux pour la réduction des déficits quantitatifs observés ces dernières années sur de nombreux bassins versants. Deux objectifs principaux sont à retenir:

- Une révision des autorisations de prélèvement afin de parvenir au maintien dans le cours d'eau de débits minimaux et dans la nappe, de niveaux piézométrique compatibles avec l'ensemble des usages ;
- La constitution d'un Organisme de Gestion Unique (OGU) regroupant l'ensemble des préleveurs agricoles sur un sous bassin versant. Cet OGU aura notamment pour charge de répartir les droits de prélèvements agricoles.

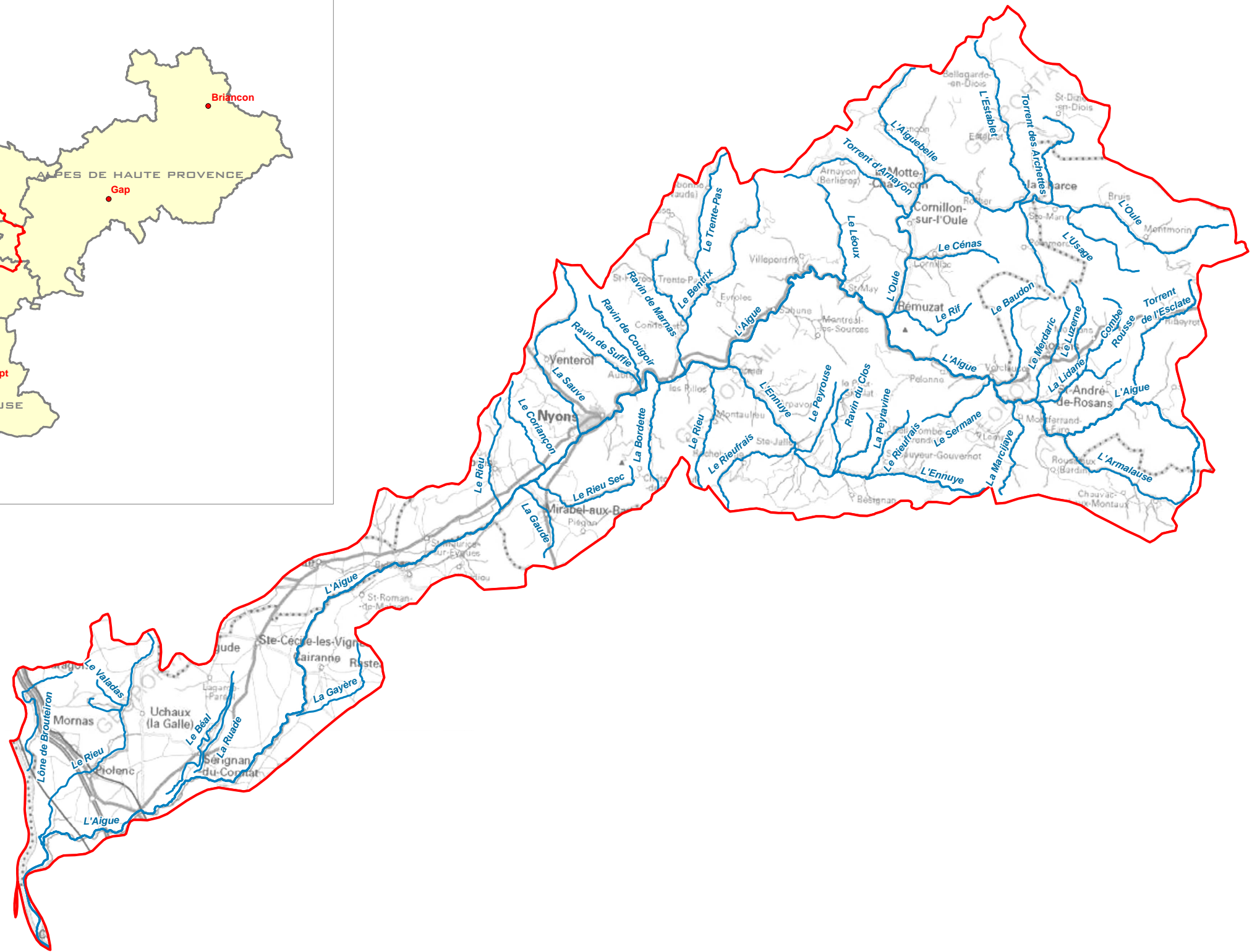
Pour atteindre ces objectifs, 3 grandes étapes sont proposées:

- Etape 1 : La détermination de volumes prélevables à l'échelle du bassin versant. Ces volumes prélevables sont estimés sur la base de la ressource disponible et du maintien dans le cours d'eau d'un débit permettant de maintenir la vie piscicole. Le même principe est appliqué aux ressources en eaux souterraines ;
- Etape 2 : La concertation avec les usagers de l'eau en vue de répartir les volumes prélevables ;
- Etape 3 : La révision des autorisations de prélèvement et la mise en place de la gestion collective de l'irrigation.

L'étude actuelle ne concerne que l'étape 1.

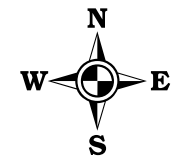
Réseau hydrographique

Source : fonds de carte IGN

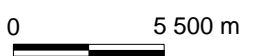


LEGENDE

- Réseau hydrographique
- ▭ Bassin versant



Echelle : 1 / 275 000



□ *Vers une aggravation des étiages : le contexte du changement climatique*

Le calcul des volumes prélevables repose sur l'estimation de la ressource disponible. La ressource provient de la pluviométrie et de la façon dont le cours d'eau collecte les ruissellements de surface. Aujourd'hui, les experts du changement climatique annoncent (source étude du CEMAGREF sur l'impact du réchauffement climatique sur le périmètre du SDAGE RM&C) :

- Une augmentation des précipitations hivernales
- Une diminution des précipitations estivales
- Une diminution des précipitations neigeuses
- Une augmentation des températures estivales

Les conséquences de ces phénomènes seraient une réduction notable des débits estivaux. Il convient donc d'analyser l'impact du réchauffement climatique dans le cadre de cette étude.

De plus, les étiages pourraient être aggravés par une augmentation des prélèvements pour compenser les manques d'eau. Il est donc nécessaire d'estimer l'impact sur les besoins en eaux (population et agriculture) du réchauffement climatique.

A.II CONTENU DU RAPPORT

Comme indiqué dans le préambule ce rapport concerne uniquement les phases 1 et 2 de l'étude : caractérisation du bassin versant et bilan des prélèvements.

A.III METHODOLOGIE GENERALE DES PHASES 1 ET 2

La réalisation des phases 1 et 2 se base sur l'analyse des données existantes collectées (rapports, base de données) auprès de différents services. On peut citer notamment :

- L'Agence de l'Eau pour la liste des redevances, les bases de données cartographiques ;
- Les DDT des trois départements pour la connaissance des prélèvements collectifs et individuels ;
- Les DREAL pour leur connaissance des prélèvements industriels
- Les Chambre d'Agriculture des trois départements pour les besoins en eau des irrigants ;
- L'ONEMA pour les données sur les milieux aquatiques.

Cette analyse des données a été complétée :

- d'une visite sur le terrain afin de reconnaître l'ensemble des infrastructures liées à l'irrigation et à l'eau potable ;
- de l'envoi de questionnaires aux mairies et associations syndicales d'irrigation du bassin versant pour connaître les besoins en eau et les prélèvements effectifs.

B. PHASE 1 : CARACTERISATION DU BASSIN VERSANT

B.I ALTIMETRIE

L'Eygues draine un bassin versant de 1100 km².

L'altimétrie du bassin versant est comprise entre 28 (à la confluence avec le Rhône) et 1691 m NGF. Le tableau et le graphique suivant indiquent la répartition des surfaces en fonction de l'altitude.

Altitudes (m)	Surface (km ²)	Surface (%)	Pourcentage cumulé (%)
< 200	181	16.8	16.8
200 - 400	301	11.2	28.0
400 - 600	478	16.4	44.3
600- 800	704	21.0	65.3
800 - 1000	911	19.2	84.5
1000 - 1200	1036	11.6	96.0
1200 - 1400	1073	3.5	99.5
1400 - 1600	1078	0.4	99.9
>1600	1078	0.1	100.0

Tableau n° 1: Répartition des altitudes par classes

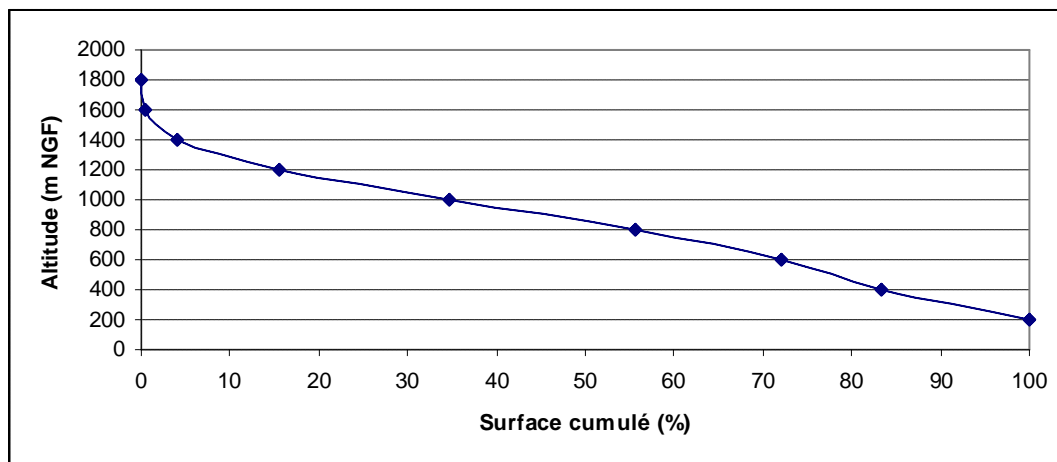


Illustration n° 1: Courbe hypsométrique

L'évolution de la surface du bassin versant en fonction de l'altitude est linéaire depuis la confluence avec le Rhône jusqu'à une altitude de 1400 m NGF. Au-delà, les surfaces concernées sont très faibles (5 km²). On a donc une répartition uniforme de la surface et fonction de l'altitude.

B.II GEOLOGIE, HYDROGEOLOGIE

B.II.1 Contexte géologique

Le bassin versant de l'Eygues repose sur deux unités géologiques différentes :

- entre sa source et Nyons, l'Eygues draine les massifs calcaires des Baronnies ;
- entre Nyons et Caderousse, elle s'écoule à travers le bassin molassique de Valréas.

Le parcours de l'Eygues débute par la traversée Ouest-Est, du synclinal de Rosans. En fond de vallée, la traversée se fait dans les marnes albo-aptiennes du Crétacé moyen. L'Eygues fortement encaissée, s'écoule ensuite, sur 25 km jusqu'à Nyons, dans les formations des Terres Noires du Jurassique où elle draine les rivières de l'Oule et de l'Ennuyé. L'Eygues fini son parcours dans des alluvions récentes plaquées sur le bassin molassique et s'écoule en tresse avant de rejoindre le Rhône.

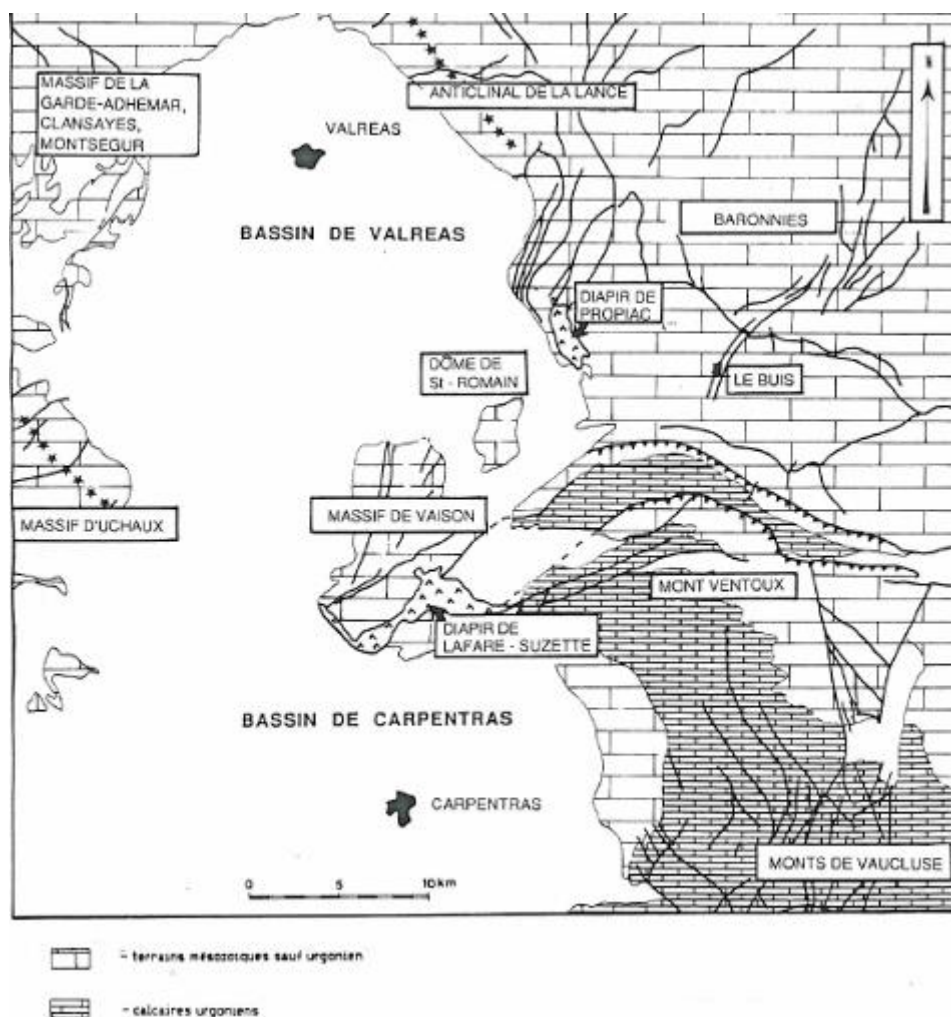


Illustration n°2 : Schéma structural du bassin de Valréas, Roudier-1987

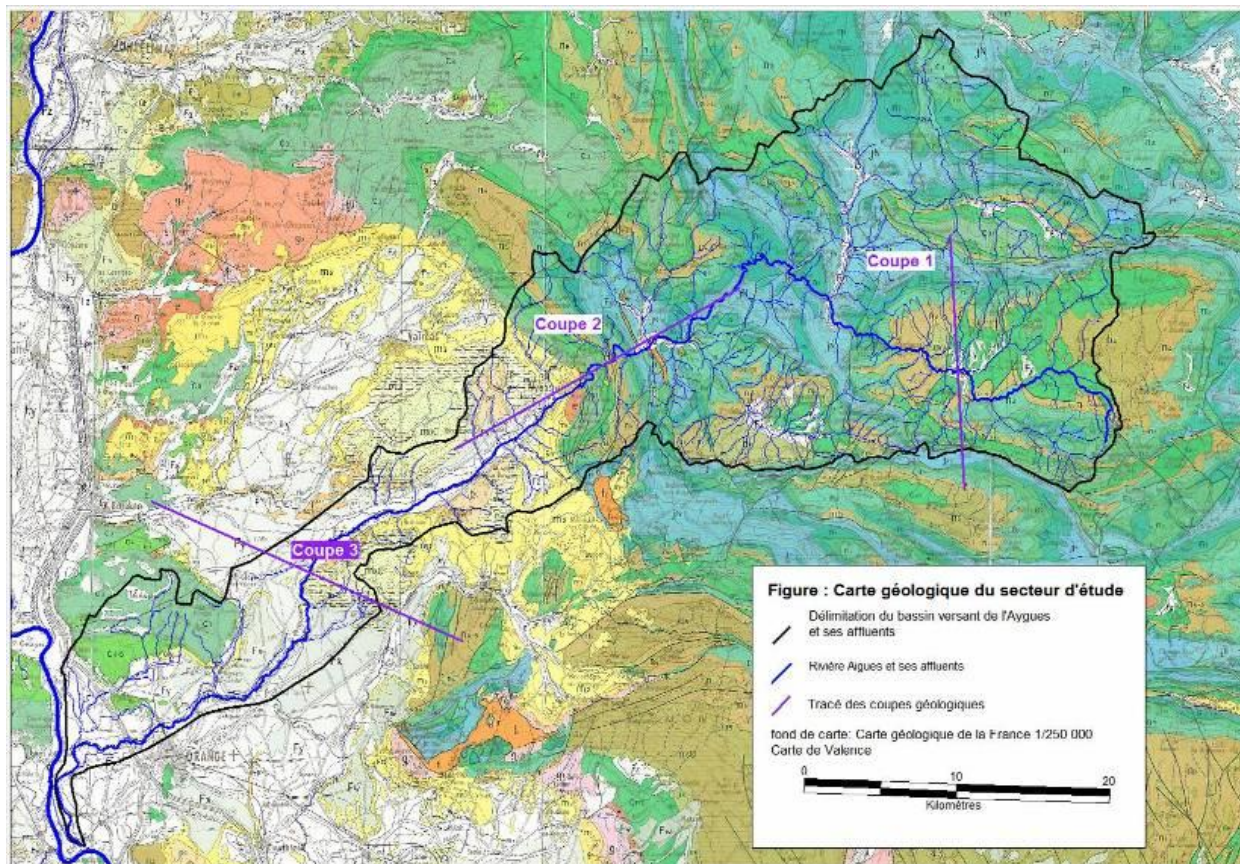


Illustration n°3 : Carte géologique au 1/250 000 du secteur d'étude (données BRGM ó feuille de Valence)

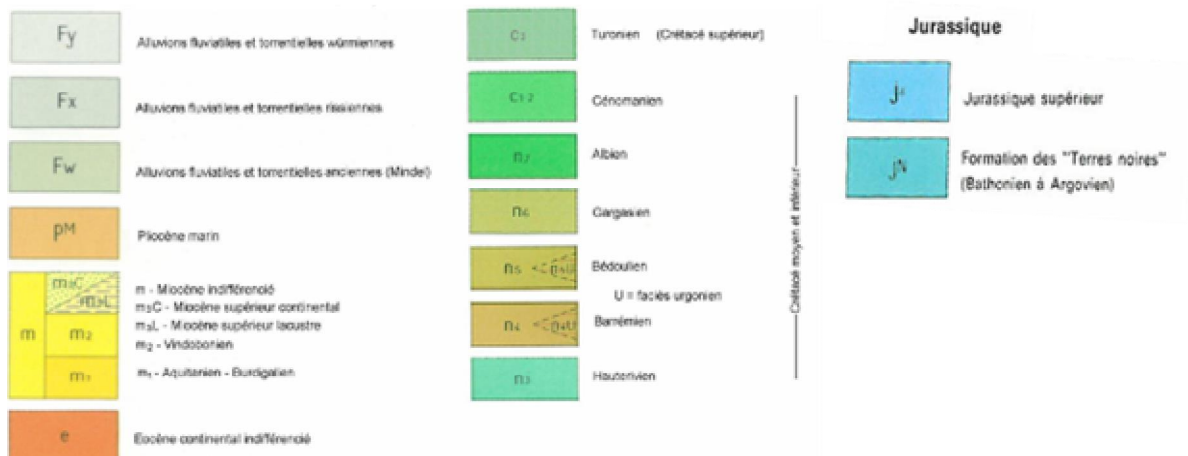


Illustration n°4 Formations géologiques présentes s (données BRGM ó feuille de Valence au 1/250 000)

Le contexte géologique régional est présenté en annexe 1.

B.II.1.1 Géologie locale

□ *Le massif des Baronnies*

Le massif des Baronnies est constitué par une succession de chaînons et de dépressions parallèles ou adjacents. Sur le plan structural, cette région se présente comme le résultat des interférences entre deux directions tectoniques principales :

- une direction globalement Est-Ouest caractérisée par une tectonique souple (larges synclinaux séparés par des anticlinaux +/- aigus), passant souvent à des chevauchements ; ce sont ces plis qui déterminent les traits orographiques majeurs de la région ;
- une direction globalement Nord-Sud caractérisée par une tectonique cassante, en particulier par de grands accidents recoupant ces plis, rompant leur continuité.

Dans le massif des Baronnies, les grandes structures plissées qui constituent le bassin versant de l'Eygues sont, du Nord au Sud:

- **le synclinal de la Charce** : de forme oblongue et d'axe Ouest-Est, le flanc nord est constitué d'un monoclinale tandis que son flanc sud est fortement redressé ou écrasé, souvent complètement supprimé par le chevauchement de l'anticlinal de Maraysse ;
- **l'anticlinal de Maraysse** : il s'agit d'une longue structure anticlinale de 30 km de long orientée W-E, organisée en pli couché vers le nord et dont le flanc nord chevauche le synclinal de la Charce ;
- **le synclinal de Rosans** : il s'organise en une vaste cuvette axée Ouest Est, large de 10 km, à fond relativement plat et horizontal. Il est recoupé transversalement par des failles décrochantes d'axe Nord Est- Sud Ouest ;

- **l'anticlinal de Montréal** : d'axe NW-SE, d'abord pincé, il se déverse complètement au Sud, sur la bordure nord du synclinal de Saint-Jalle ;
- **le synclinal de Saint-Jalle** : il s'organise en une vaste dépression, d'orientation principale NW-SE, parallèle à l'Ennuyé, affluent de l'Eygues. Il se ferme périantoclinalement au Sud après avoir été décalé vers le Nord par une faille décrochante.

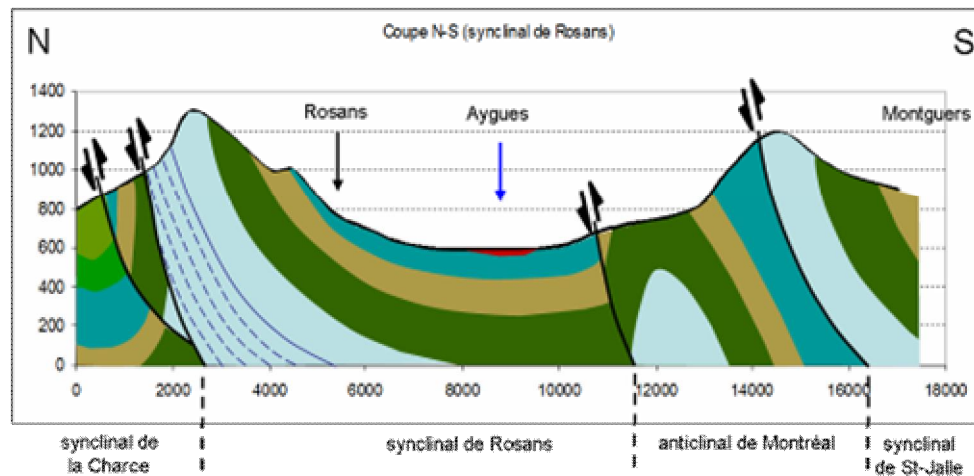


Illustration n°5 : Coupe N-S dans le secteur amont du bassin versant de l'Eygues (Baronnies)

A l'Ouest de cet ensemble de synclinaux-anticlinaux, en bordure du bassin de Valréas, une partie de **l'anticlinal de la Lance** se situe sur le bassin versant de l'Eygues. D'axe Nord Ouest- Sud Est, il se termine périantoclinalement au Nord. Il devient fortement dissymétrique vers le Sud et son flanc sud-ouest forme un monoclinale recoupé par la vallée de l'Eygues qui se poursuit en tournant pour prendre une direction N-S puis NE-SW. Le flanc nord-est, couché, est chevauchant sur le **synclinal de Dieulefit** dont seule la terminaison périscynclinal appartient au bassin versant de l'Eygues.

Aux environs de Nyons, un contact géologique et topographique très marqué oppose le massif calcaire des Baronnies (500 à 1500 m d'altitude) et le bassin molassique de Valréas (100 à 200 m d'altitude).

□ **Le bassin de Valréas**

Il s'agit d'un bassin sédimentaire mis en place au Miocène. Il est constitué d'un ensemble de strates superposées qui se sont déposées consécutivement à l'enfoncement du bassin. En effet, la tectonique alpine à l'Oligocène (phase distensive) est à l'origine d'une accentuation de la structure en cuvette de l'ensemble du bassin, du fait du jeu normal des grandes failles qui structurent le substratum crétacé.

La poussée de l'Arc alpin (phase compressive) a provoqué dans un second temps (Miocène) le soulèvement des bordures du bassin, puis son émergence par un phénomène de subsidence importante sur le bassin de Valréas.

La grande rìa pliocène du Rhône a profité de cette dépression pour émettre une importante digitation dans sa zone axiale autour de la vallée de l'Eygues.

La superficie totale du bassin est de l'ordre de 750 km² dont les 3/5 se situent dans le département du Vaucluse. L'allure du paysage est variable, dépendant du degré de consolidation de la molasse.

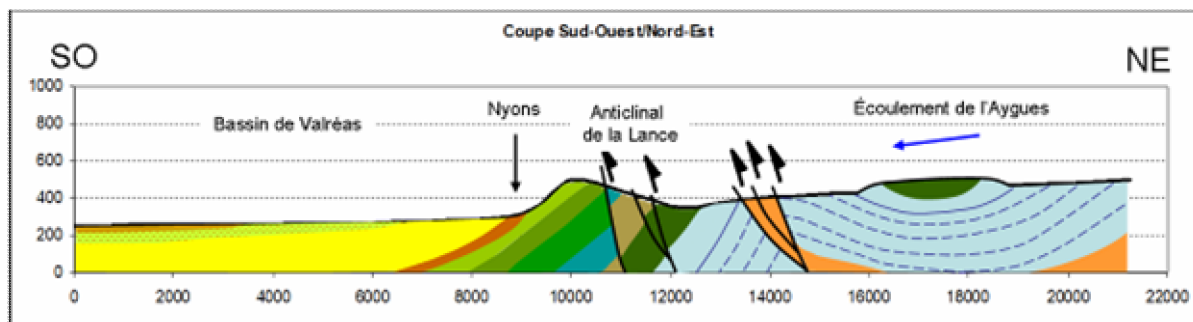


Illustration n°6 : Coupe NE-SW au niveau de l'entrée de l'Eygues dans le bassin de Valréas

B.II.1.2 Contexte lithologique

L'amont du bassin versant de l'Eygues est constitué des formations du Jurassique et du Crétacé qui forment les reliefs du massif calcaire des Baronnies.

□ *Les terrains du Jurassique*

Les Terres Noires du Jurassique (Bathonien à Argovien) correspondent à une subsidence rapide compensée par une importante sédimentation argileuse. Elles peuvent atteindre une épaisseur de 1500 à 2000 m. Elles s'étendent sur l'ensemble des chaînons subalpins et sont présentes au droit du bassin versant de l'Eygues. La lithologie argilo-marneuse de cette formation « tendre » est fortement entaillée par l'Eygues.

Le Jurassique supérieur (Malm), formation de moins en moins marneuse et de plus en plus calcaire, est un horizon ayant un rôle morphologique dominant dans le paysage par ses barres rocheuses et cuestas. L'épaisseur moyenne est de 100 m.

□ *Les terrains du Crétacé*

Le Barrémo-Bédoulien (principalement le faciès *urgonien*) : calcaire massif à rudistes, 600 à 800 m d'épaisseur. Il forme l'ossature du Mont Ventoux, du Mont Lubéron, des Monts de Vaucluse, de la Montagne de Lure et de la Montagne de la Lance. L'altération au Paléocène a provoqué les

phénomènes karstiques affectant les calcaires urgoniens sur tout le Sud-Est de la France. Le karst urgonien constitue ainsi un aquifère d'importance.

L'Aptien (Bédoulien-Gargasien) : il s'agit de calcaires argileux à céphalopodes, peu épais (30-40 m) surmontés de marnes bleues pyriteuses (80 m). Cette formation constitue le toit peu perméable de l'Urgonien karstique.

L'Albien-Cénomanién : sables et grès glauconieux (sur 180 m) comportant des passées de sables rouges altérés, de sables blancs et de sables ocres.

□ *Les dépôts de l'Eocène*

Sur le secteur, l'Eocène est présent de façon très anecdotique. On le retrouve cependant en quelques affleurements détritiques, témoins d'une sédimentation fluviale ou lacustre. Il est représenté à Nyons par des argiles noires verdâtres ou rougeâtres, des calcaires lacustres et des sables blancs ou jaunâtres d'une épaisseur d'environ 50m.

□ *La molasse du Miocène*

L'essentiel des terrains du Tertiaire, sur le secteur étudié, est représenté par des terrains d'âge Miocène. Ils forment le bassin molassique de Valréas constituant un ensemble sédimentaire largement ouvert. Les terrains sont sableux détritiques plus ou moins grésifiés avec des intercalations marno-silteuses. L'épaisseur de cette formation peut atteindre plus de 600 m sur le secteur étudié. Une alternance entre des dépôts en milieu marin et lacustre engendre une variabilité latérale et verticale en termes de faciès.

Malgré la difficulté de distinguer les différents étages du Miocène, des significations stratigraphiques ont été attribués dans la bibliographie aux faciès rencontrés.

Le Burdigalien : dépôt lié à une transgression marine. La série démarre par un conglomérat à galets verdis d'une dizaine de mètres d'épaisseur. Deux types de sédiments comblent alors les bassins, selon la morphologie préexistante liée au modèle structural en « touches de piano » :

- Zone de plateforme : molasse calcaire à Chlamys, Pecten, Briozoaires et Lithothamnies, caractéristique d'un milieu littoral, 80 m d'épaisseur, présentant une perméabilité non négligeable après fracturation.
- Zone de bas-fond : conglomérats et marnes, aquifère limité.

L'Helvétien (Langhien + Serravalien) : sables consolidés, alternants avec des marnes sableuses bleues micacées formant le support de la nappe du Miocène, épaisseur importante mais variable : de 300 à 700 m. La régression helvétique marque l'arrêt du régime marin. Il s'agit là de l'entité aquifère la plus importante du bassin.

Le Miocène supérieur (Tortonien, Vallésien, Messinien) : le remplissage du bassin s'achève par des sédiments continentaux d'origine fluviale.

Au Messinien, la chute brutale du niveau de base de plus de 1 500 m par suite de l'assèchement partiel de la Méditerranée provoque une profonde incision par le réseau hydrographique : le Rhône et ses affluents creusent de véritables canyons (près de 600 m pour le Rhône à Bollène), de puissantes décharges caillouteuses se déversent sur les piémonts, les réseaux karstiques se développent dans les calcaires urgoniens.

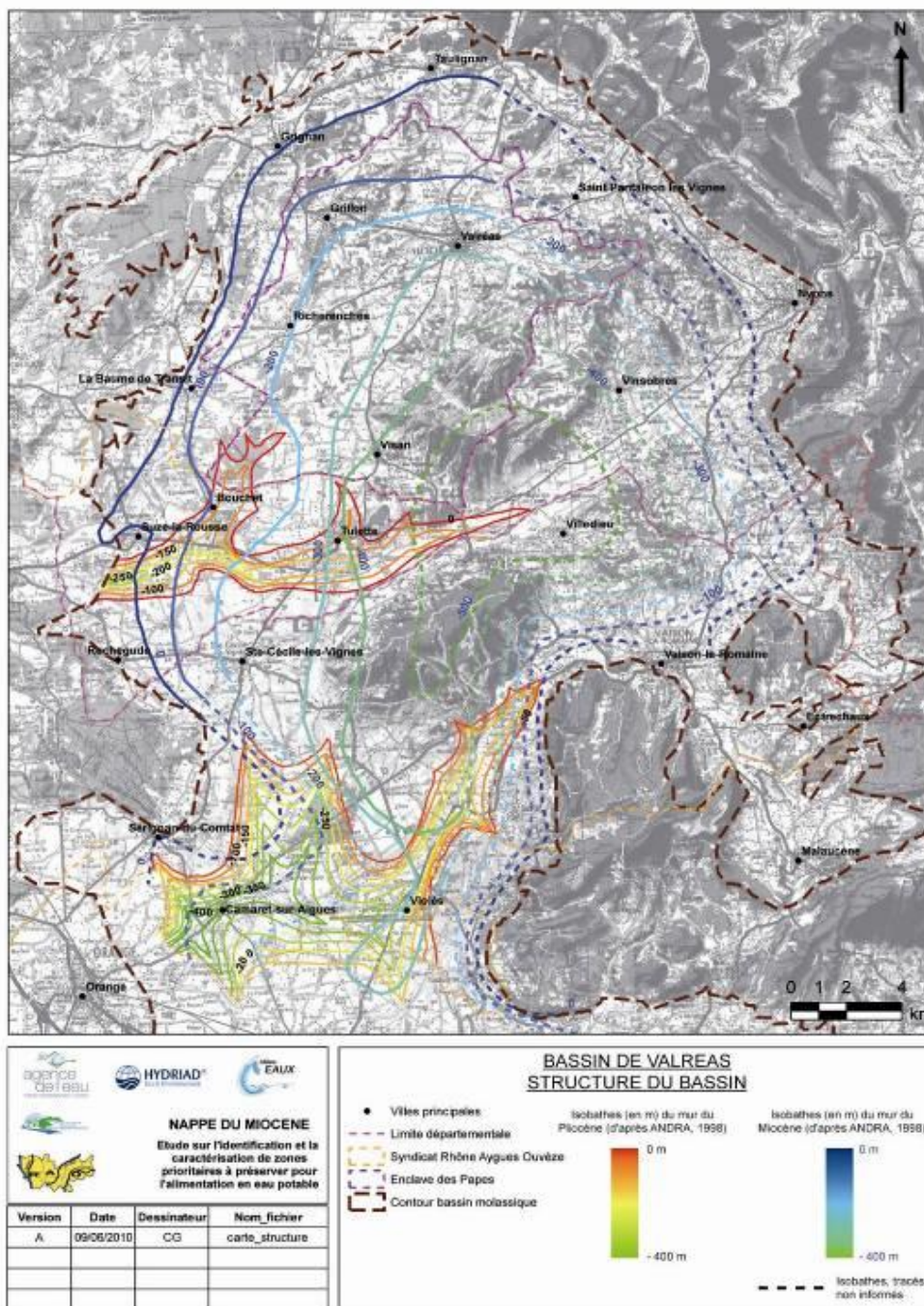


Illustration n°7 : Structure du bassin molassique de Valréas ó ANDRA 1998

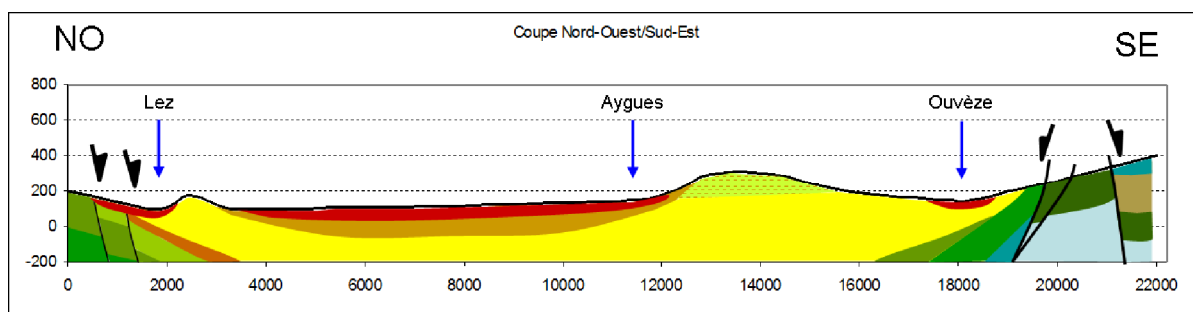
□ **Les dépôts du Pliocène**

Au Pliocène, la mer envahit le réseau hydrographique du pré-Rhône. Il s'agit d'une période de comblement des anciens canyons, y compris la paléo-vallée de l'Eygues, par des conglomérats puis

d'épaisses formations argileuses (argiles ou marnes bleues). Une seconde phase de dépôt continental laisse des marnes et des conglomérats hétérogènes à matrice sableuse. Les dépôts du Pliocène peuvent atteindre par endroit une épaisseur de 200 m mais leur extension est variable et très localisée sur le bassin molassique.

□ *Les dépôts du Quaternaire*

Après le retrait de la mer, un régime continental se développe et permet la mise en place d'alluvions fluviales et torrentielles apportées par les rivières (Eygues, Lez et Ouvèze) en provenance du Nyonsais et des Baronnies. Ces dépôts s'organisent en terrasses et constituent un vaste plaquage recouvrant en grande partie le bassin molassique de Valréas. Les terrasses anciennes sont situées le long du cours actuel de l'Eygues. Au sein de ces terrasses, constituées de galets et cailloutis contenus dans une matrice argileuse, s'est mise en place la vallée actuelle de l'Eygues. L'Eygues y a déposé ses alluvions récentes moins grossières et moins argileuses. Les dépôts quaternaires peuvent atteindre une épaisseur de 10 à 20 m.



■ Alluvions fluviales (Fx Fy Fz)	■ Crétacé moy. Cénomaniens (c1-2)
■ Pliocène (pC et pM) 100m	■ Crétacé moy. Aptien Gargasien (n6 et n6-7)
■ Miocène supérieur (m3) 80m	■ Crétacé moy. Barrémien à Bédoulien (n4-5)
■ Miocène (m1 et m2) 300m	■ Crétacé inf. Néocomien (n)
■ Éocène (e) 50 à 60m	■ Jurassique supérieur (js) 100m
■ Crétacé sup. Sénonien (c4-5)	■ Jurassique (Terres noires jN) 1500m
■ Crétacé sup. Turonien (c3)	■ Trias (t)

Illustration n°8 : Coupe N-S du bassin de Valréas

B.II.2 Hydrogéologie

Le bassin versant de l'Eygues est caractérisé par différentes unités hydrogéologiques en lien avec les contextes structuraux et lithologiques présentés précédemment. La zone Ouest, occupée par le bassin de Valréas, apparaît comme une zone où les formations aquifères sont plus variées et les réserves plus importantes que la partie orientale, domaine des formations carbonatées.

Plusieurs masses d'eau souterraines, au titre des grands domaines hydrogéologiques couvrent le secteur d'étude. Il s'agit des masses d'eau suivantes, selon la classification de la Base de Données sur le Référentiel Hydrogéologique Français (BD RHF) :

- FR_D0_508 : Formations marno-calcaires et gréseuses dans BV Drôme Roubion, Eygues, Ouvèze
- FR_D0_218 : Molasses miocènes du Comtat
- FR_D0_301 : Alluvions des plaines du Comtat et des Sorgues
- FR_D0_324 : Alluvions du Rhône du confluent de l'Isère à la Durance + alluvions basses vallée Ardèche, Cèze

Il est aussi traité les aquifères colluviaux des fonds de vallées des Baronnie.

Une carte des masses d'eau est présentée ci après.

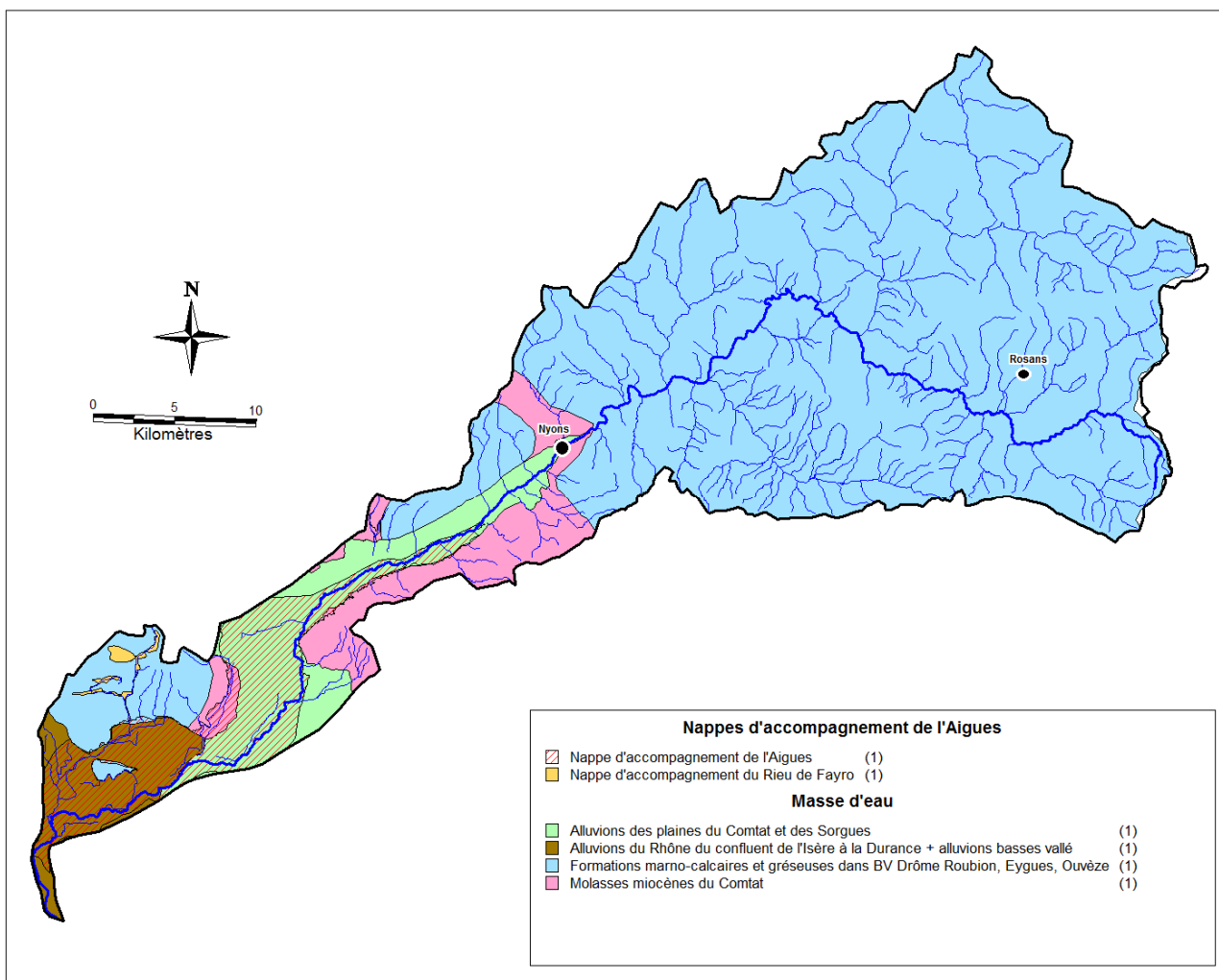


Illustration n°9 : Cartes des masses d'eau sur le bassin de l'Aygues

B.II.2.1 L'aquifère des formations carbonatées crétacées dans le massif des Baronnies (FR-D0-508)

Le secteur Est du bassin versant de l'Eygues est principalement caractérisé par des formations marno-calcaires (cf. Illustration n°9 : Formations marno-calcaires et gréseuses). Ces formations présentent une perméabilité de fractures. Leur productivité est de ce fait proportionnelle au degré de fracturation et/ou à leur karstification et à la taille du réservoir collecteur. Peu de forages exploitent ces formations. Toutefois, plusieurs sources sont exploitées pour l'AEP comme à La Charce et à Verclause. Très peu d'informations existent sur cet aquifère.

Les formations imperméables des Terres Noires du Jurassique drainent les eaux du Jurassique supérieur. Elles constituent le substratum imperméable des aquifères sus-jacents.

On note aussi l'existence de nombreuses petites sources, émergeant dans les horizons marneux et calcaire-marneux, qui constituent les reliefs du synclinal de Rosans. Elles contribuent à l'alimentation de l'Eygues.

B.II.2.2 L'aquifère molassique du bassin de Valréas (FR-D0-218)

Il s'agit d'un aquifère régional d'intérêt économique reconnu. La nappe du Miocène (cf. illustration n°9 : Molasse miocène du comtat) est exploitée pour l'irrigation et pour l'AEP des particuliers et des collectivités comme à Sérignan-du-Comtat ou encore Sainte-Cécile-les-Vignes. Cette eau est généralement de très bonne qualité et la ressource est considérée comme peu vulnérable compte tenu d'une stratification (alternance de marnes et sables); les superficies d'affleurement des sables constituent les aires de recharge de l'aquifère et donc de vulnérabilité vis à vis des pollutions d'origine anthropique.

En 1987, Roudier met en évidence un enrichissement progressif en argile, du Sud-Ouest vers le Nord-Est du bassin qui constitue des niveaux argileux bien identifiables dans tout le bassin. D'après des cartes piézométriques de Roudier de 1987 et de l'ANDRA de 1998, les écoulements sont dirigés du Nord-Est vers le Sud-Ouest, en direction de la vallée du Rhône. L'Eygues ainsi que les rivières du Lez et de l'Ouvèze assurent un drainage de la nappe, dont elles conditionnent localement la piézométrie et représentent des exutoires naturels. L'aquifère miocène est captif et certains secteurs sont caractérisés par un artésianisme jaillissant dû à la présence de niveaux imperméables sus-jacents.

Les perméabilités de l'aquifère molassique sont comprises entre 1.10^{-5} et 1.10^{-6} m/s, et la productivité peut atteindre 2 m³/h/m.

Le bassin molassique de Valréas est surmonté par des sédiments marneux du Pliocène, d'extension variable et localisée, épais parfois de plusieurs dizaines de mètres.

La partie centrale de l'aquifère, de Nyons à Camaret-sur-Aigues, présente des gradients hydrauliques proches de 9 à 10 ‰. En périphérie de l'aquifère et à proximité des reliefs, les gradients augmentent et peuvent atteindre 25 ‰ au pied de la montagne de Lance et au bord des massifs tortonien.

Les analyses géochimiques et isotopiques utilisées par Huneau en 2000 permettent la mise en évidence d'un âge assez ancien (âge supérieur à 20 000 ans) des eaux des parties captives du bassin de Valréas. L'aquifère serait donc caractérisé par un faible taux de renouvellement des eaux qui cheminent très lentement dans l'aquifère.

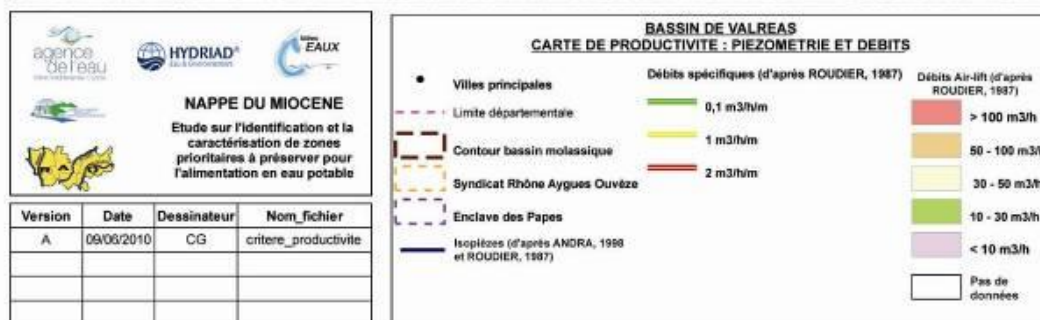
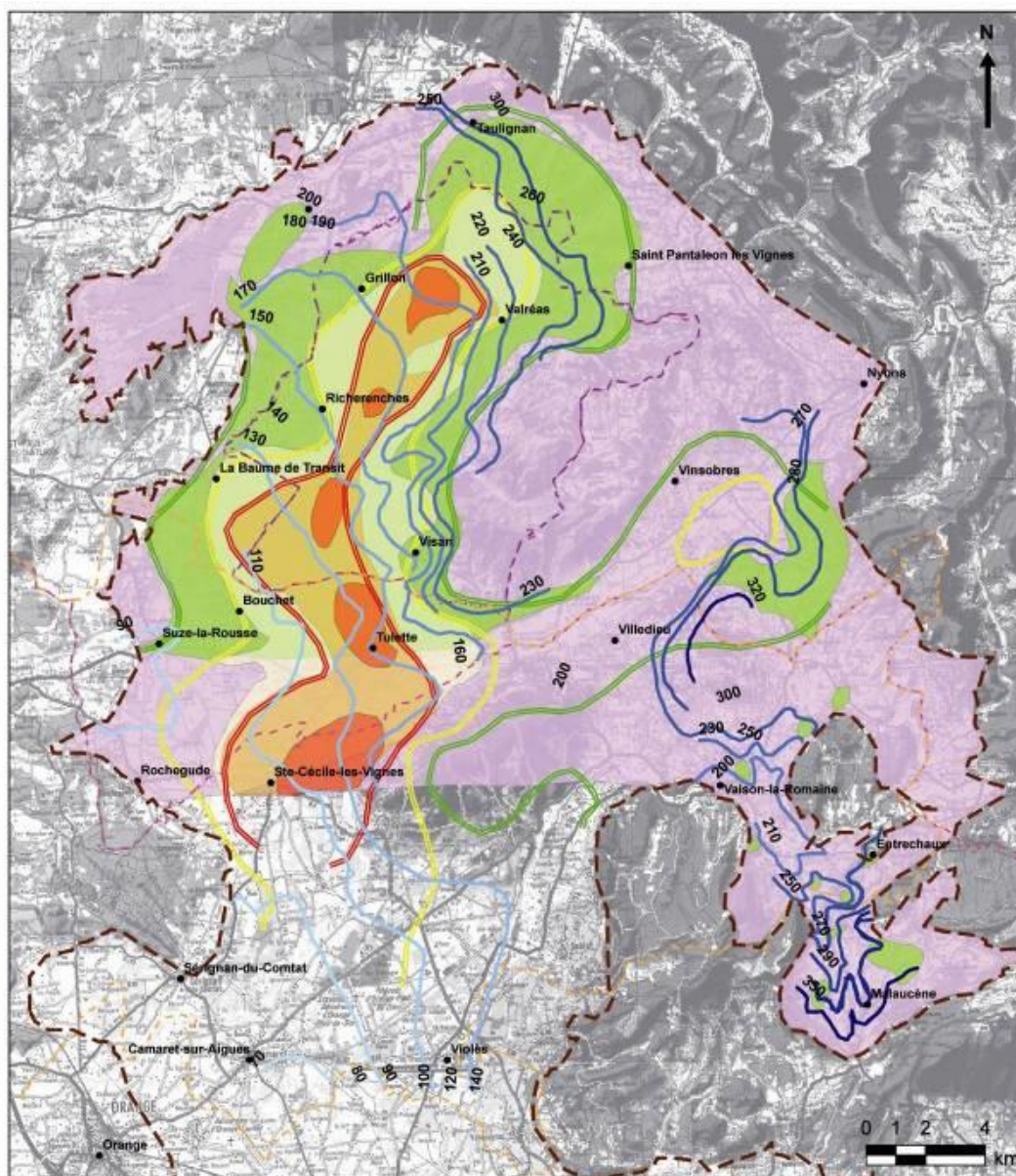


Illustration n°10 : Carte piézométrique d'après ROUDIER, 1987 ó Remise en forme par Idées Eaux/ Hydriad dans le cadre de l'étude sur la nappe miocène 2010 pour les Syndicats Rhône Aygues Ouvèze et Rhône Ventoux

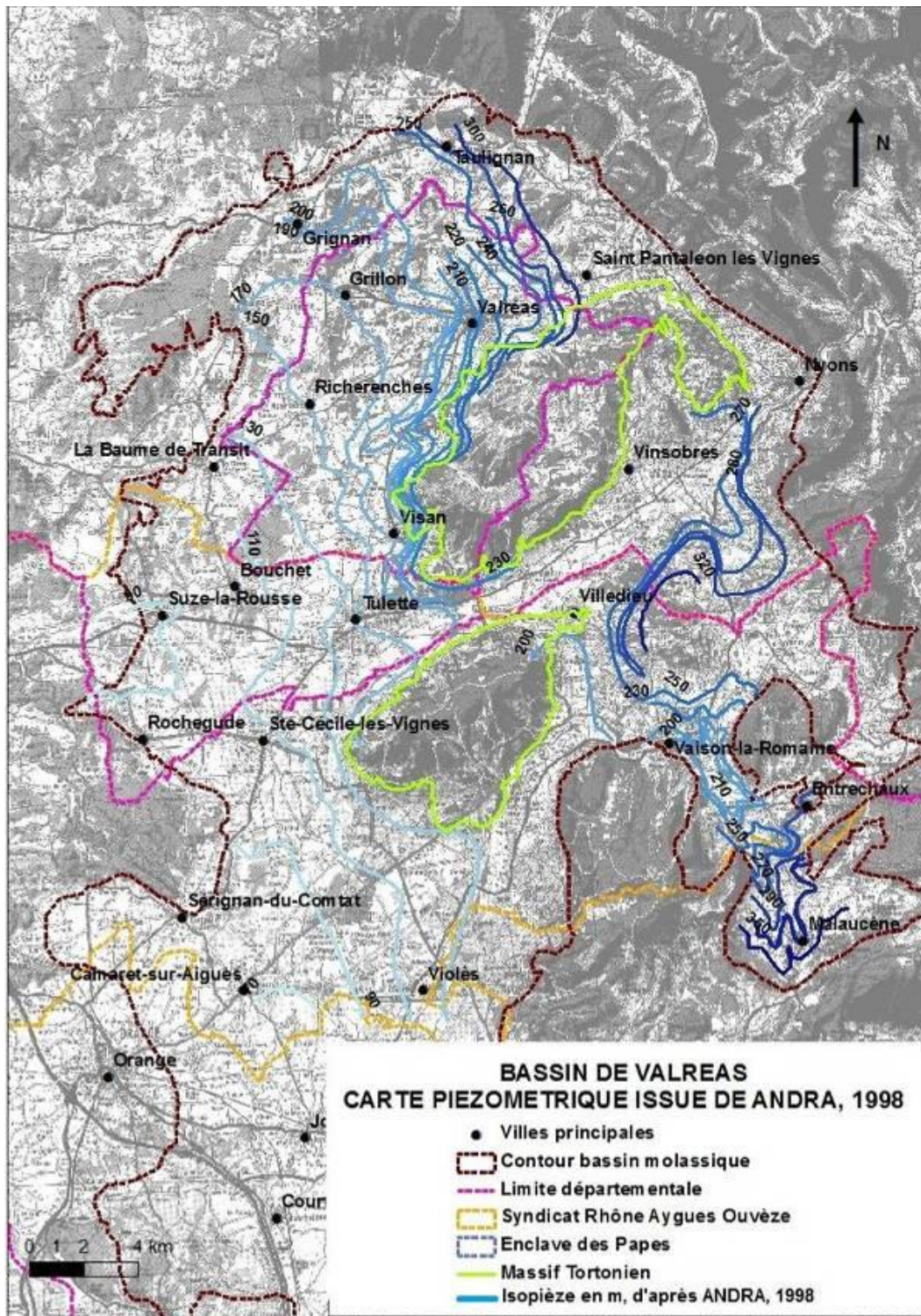


Illustration n°11 : Carte piézométrique d'après ANDRA, 1998 révisée et remise en forme par Idées Eaux/ Hydriad dans le cadre de l'étude sur la nappe miocène 2010 pour les Syndicats Rhône Aygues Ouvèze et Rhône Ventoux

B.II.2.3 Les aquifères alluviaux du bassin de Valréas (FR-D0-301 et 324)

Les réservoirs alluviaux, à écoulement libre, se rencontrent à proximité du réseau hydrographique de l'Eygues. Ce sont des réservoirs très exploités notamment pour l'irrigation et l'AEP. La recharge de nappes alluviales s'effectue principalement par précipitations efficaces et plus localement par drainance ascendante de la nappe du Miocène.

On peut distinguer les aquifères suivants :

- les alluvions récentes de l'Eygues (ou basse terrasses Fz sur l'illustration n°3, constituées de limons et de lits de graviers, relativement perméables, constituent les nappes d'accompagnement du cours d'eau ;
- les alluvions modernes (hautes terrasses alluviales Fx et Fy sur l'illustration n°3, sont constitués de matériaux grossiers détritiques (galets et graviers) dans une matrice argileuse. Leur étendue est importante dans le bassin de Valréas. Ils se répartissent en deux masses d'eau distinctes. La première masse d'eau, les alluvions des plaines du Comtat et des Sorgues (FR_D0_301), s'étend sur toute la vallée de l'Eygues de Nyons à Orange. La seconde masse d'eau, située dans la partie terminale de l'Eygues depuis Orange jusqu'au Rhône est une partie des alluvions du Rhône (masse d'eau FR_D0_324, Alluvions du Rhône du confluent de l'Isère à la Durance + alluvions basses vallée Ardèche, Cèze).

Les résultats de l'étude « Gestion optimisée de la ressource en eau sur le Bassin Versant du Lez » (illustration n°12), de l'étude hydraulique de l'Aygues » ainsi que les données de suivis piézométriques du portail ADES et de la Chambre d'Agriculture de Vaucluse (illustration n°13) permettent d'apporter les informations suivantes :

- Dans la partie amont, de Nyons à Saint-Roman-de-Malgarde, la rivière draine sa nappe alluviale. Dans la partie aval, la rivière alimente sa nappe.
- Le sens d'écoulement global de la nappe alluviale est orienté Nord Est ó Sud Ouest avec un gradient hydraulique de 7 à 8‰ . L'écoulement change de direction (Illustration n°12 et étude C2i, 2005). Le Lez jouerait donc ici un rôle de drain des eaux souterraines issues de l'Aygues.
- Plus localement, de Mirabel-aux-Baronnies à Cairanne, la nappe alluviale s'écoule dans un corridor dont les bordures sont constituées par les formations molassiques. Les isopièzes semblent quasi perpendiculaires aux bordures ce qui peut indiquer l'absence d'apports latéraux significatifs depuis la molasse.

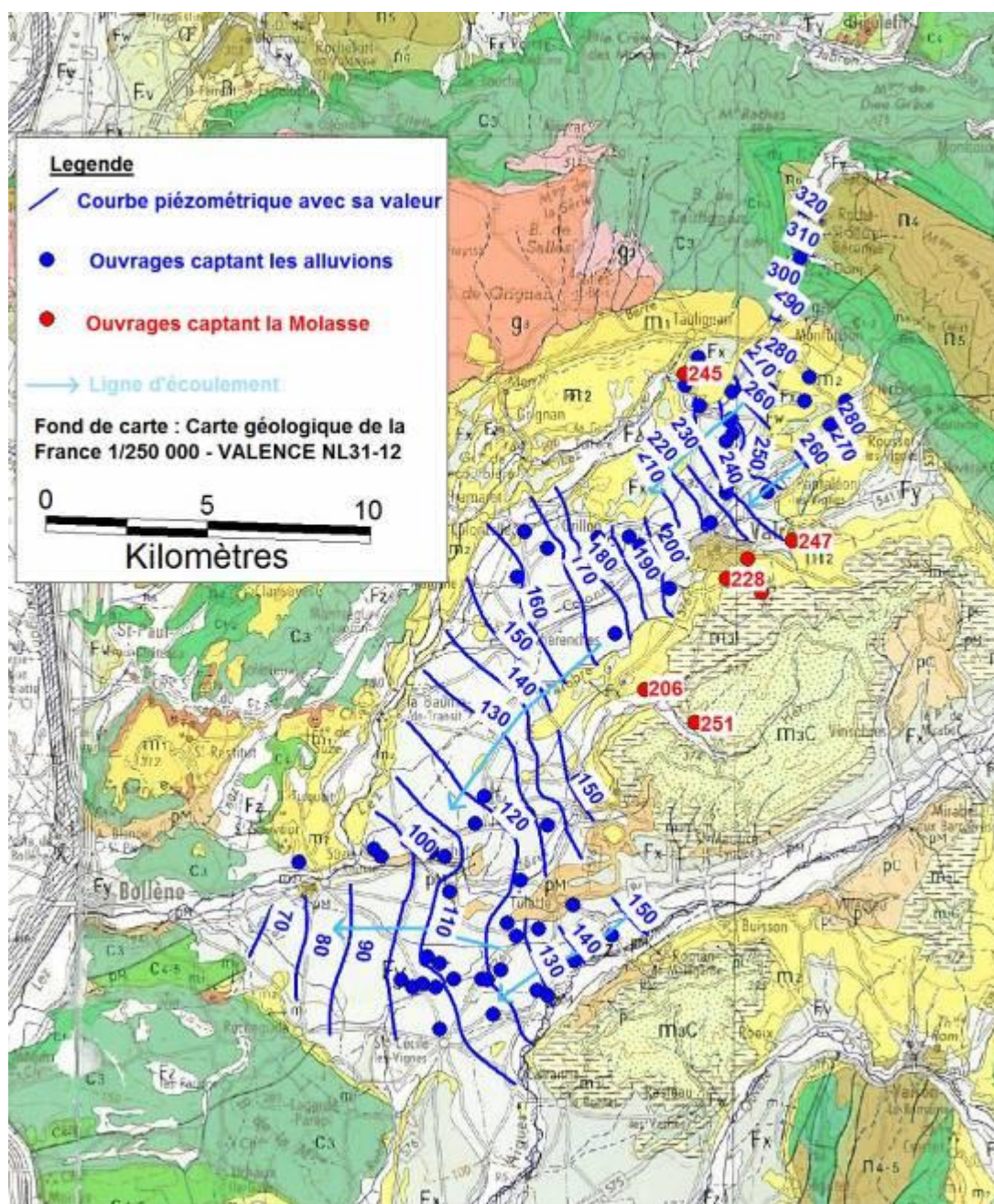


Illustration n°12 : Carte piézométrique de la nappe des alluvions du Bassin du Lez de Septembre 2007 ó Etude Gestion optimisée de la ressource en eau sur le Bassin Versant du Lez

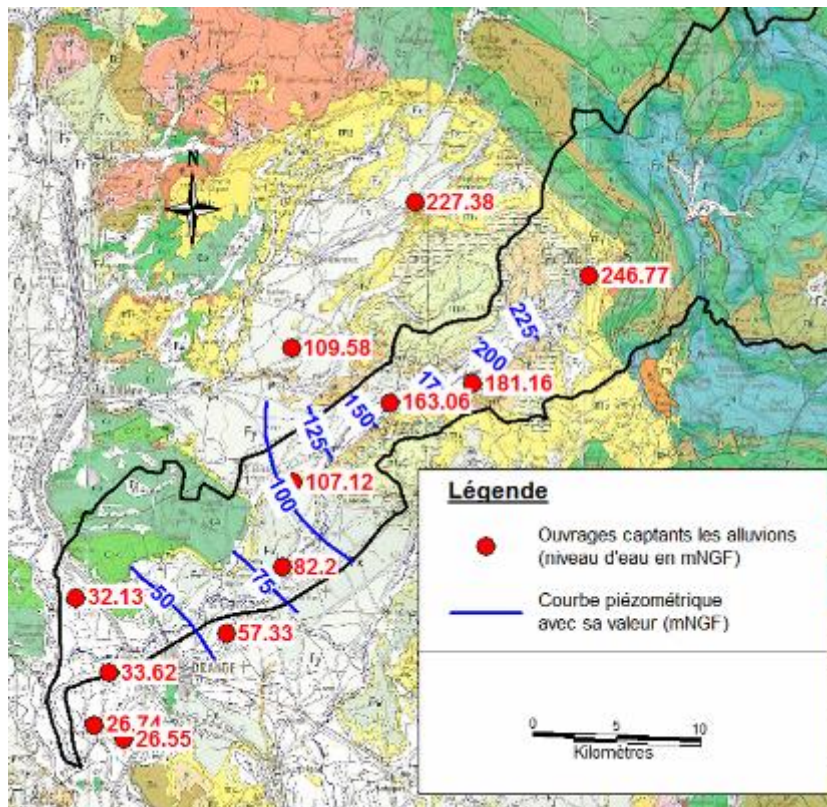


Illustration n°13 : Carte piézométrique des aquifères alluviaux (Suivis piézométriques de janvier 2011 issus de la base de données ADES et de la Chambre d'Agriculture de Vaucluse)

B.II.2.4 Les aquifères alluviaux / colluviaux des fonds de vallées des Baronnie

La présence de synclinaux sur le bassin versant de l'Eygues joue un rôle important dans l'alimentation et le stockage d'éventuelles ressources aquifères et notamment dans les alluvions en fond des vallées.

Les aquifères alluviaux correspondent à une succession d'ombilics kilométriques larges de 100 à 500 m séparés par des gorges étroites. Les capacités aquifères des fonds de vallées sont inégales selon leur localisation et leur extension et l'épaisseur des dépôts ne permet pas la constitution de réserves importantes. Cependant, une relation étroite de la nappe avec la rivière permet de disposer de débits notables sur des petits ouvrages de captage (les Pilles, Sahune, Sainte Jalle). Ainsi, une transmissivité de l'ordre de 10^{-2} m²/s peut être atteinte dans les alluvions de l'Aygues à proximité de la commune des Pilles tandis qu'elle chute à 10^{-5} m²/s dans les alluvions du Rieu à moins de 2 km. Dans les alluvions de l'Ennuyé, à Sainte Jalle la transmissivité de l'aquifère est de l'ordre de 10^{-3} m²/s.

Les colluvions et éboulis peuvent constituer des zones aquifères par drainage gravitaire. Toutefois leur forte perméabilité ne permet pas de stocker. Leur extension est limitée et les quelques réserves sont fonction des conditions hydrologiques ce qui conduit à une variabilité de la ressource dans le temps ne permettant pas d'envisager une exploitation de la ressource en eau.

B.III L'OCUPATION DES SOLS

➤ *Planche n°2 : Occupation des sols*

L'analyse de l'occupation des sols a été réalisée à partir de l'exploitation des données CORINE LAND COVER. Cette base de données établie grâce aux images satellites, dispose de 3 niveaux d'information. Le pouvoir de résolution est de 25 hectares. L'analyse présentée dans ce rapport est basée sur le 2^{ème} niveau composé de 16 classes. Il n'est analysé ici que les classes présentes sur le bassin versant.

Année d'établissement de la carte	1990	2000	2006
Zones urbaines (classe 112, 121, 124)	<1%	1%	1%
Vergers/Vignes/Oliviers (classes 221, 222, 223)	17%	17%	17%
Prairies (classes 231, 321)	4%	4%	4%
Forêts (311, 312, 313, 324)	47%	46%	46%
Zones avec peu ou sans végétation (classes 331, 332, 333)	1%	1%	1%
Zones agricoles hétérogènes (classe 242, 243, 211)	20%	20%	20%
Milieu à végétation arbustive (classes 322, 323)	11%	11%	11%
Cours d'eau (classe 511)	<1%	<1%	<1%
Total	100%	100%	100%

Tableau n° 2: Occupation des sols

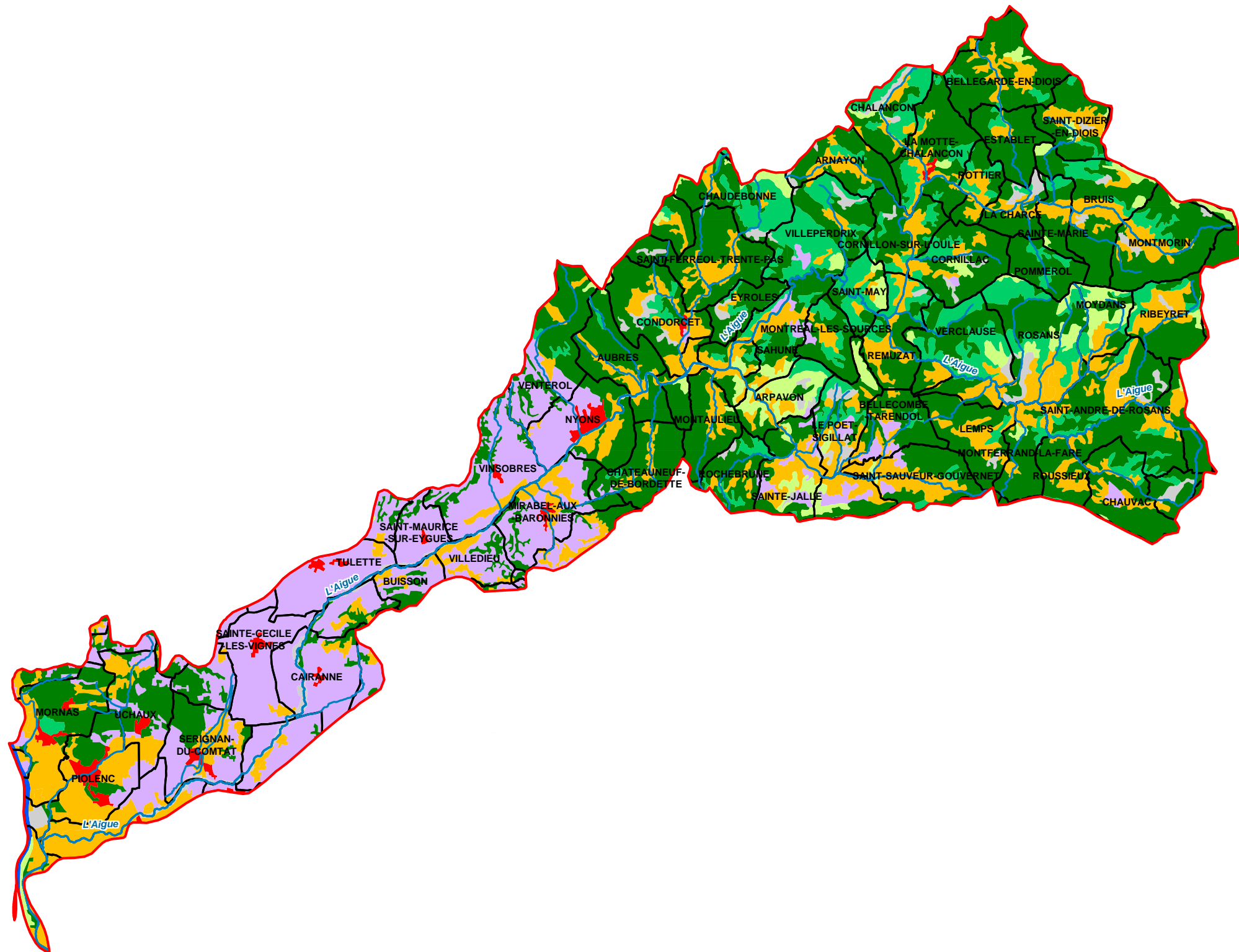
L'analyse de ces données montre trois types principaux d'occupation des sols :

- Les forêts sur le bassin versant avec 46% de la surface totale en 2006. L'essentiel de ces forêts est situé en amont de Nyons :
- Les zones agricoles (39% du bassin versant) composées à moitié de vignes et vergers (17% de la surface du bassin versant) et de zones agricoles hétérogènes (20% de la surface du bassin versant). ces surfaces sont situées essentiellement à l'aval de Nyons ;
- Les zones arbustives (11% de la surface totale) sur les hauts plateaux du bassin versant.

Les surfaces imperméabilisées restent marginales : moins de 1% du bassin versant. Seules 13 zones urbanisées sont identifiées dans le bassin : Vinsobres, Nyons, Mirabel aux Baronnies, Saint Maurice sur Eygues, Tulette, Sainte Cécile les vignes, Cairanne, Uchaux, Sérignan du comtat, Mornas, Piolenc, Camaret sur Aigues. Cela signifie que les autres communes ont un centre urbain d'une taille inférieure à 25 ha.

Occupation des sols

Source : Corine Land Cover 2006



Corine Land Cover 2006

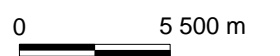
- Zones urbaines
- Vergers/Vignobles
- Prairies/Paturages
- Forêts
- Zones avec peu ou sans végétation
- Surfaces agricoles
- Zones arbustives
- Cours d'eau

LEGENDE

- Réseau hydrographique
- Bassin versant
- Limite communale



Echelle : 1 / 275 000



En conclusion, l'occupation au sol montre que l'on peut définir deux zones :

- l'aval du bassin versant (aval de Nyons) avec de grandes surfaces agricoles de type vignes, oliveraies, vergers ponctuées de quelques centres urbains.
- l'amont du bassin versant (amont de Nyons) avec de grands espaces de végétation (forêts, zones arbustives) ponctués de surfaces agricoles souvent peu étendues (fond de vallée) ;

L'analyse des données montre également que l'occupation du sol présente une évolution très faible dans le temps (entre 1990 et 2006).

B.IV ANALYSE DEMOGRAPHIQUE

➤ *Planche n°3 a : Communes prises en compte pour l'évolution démographique*

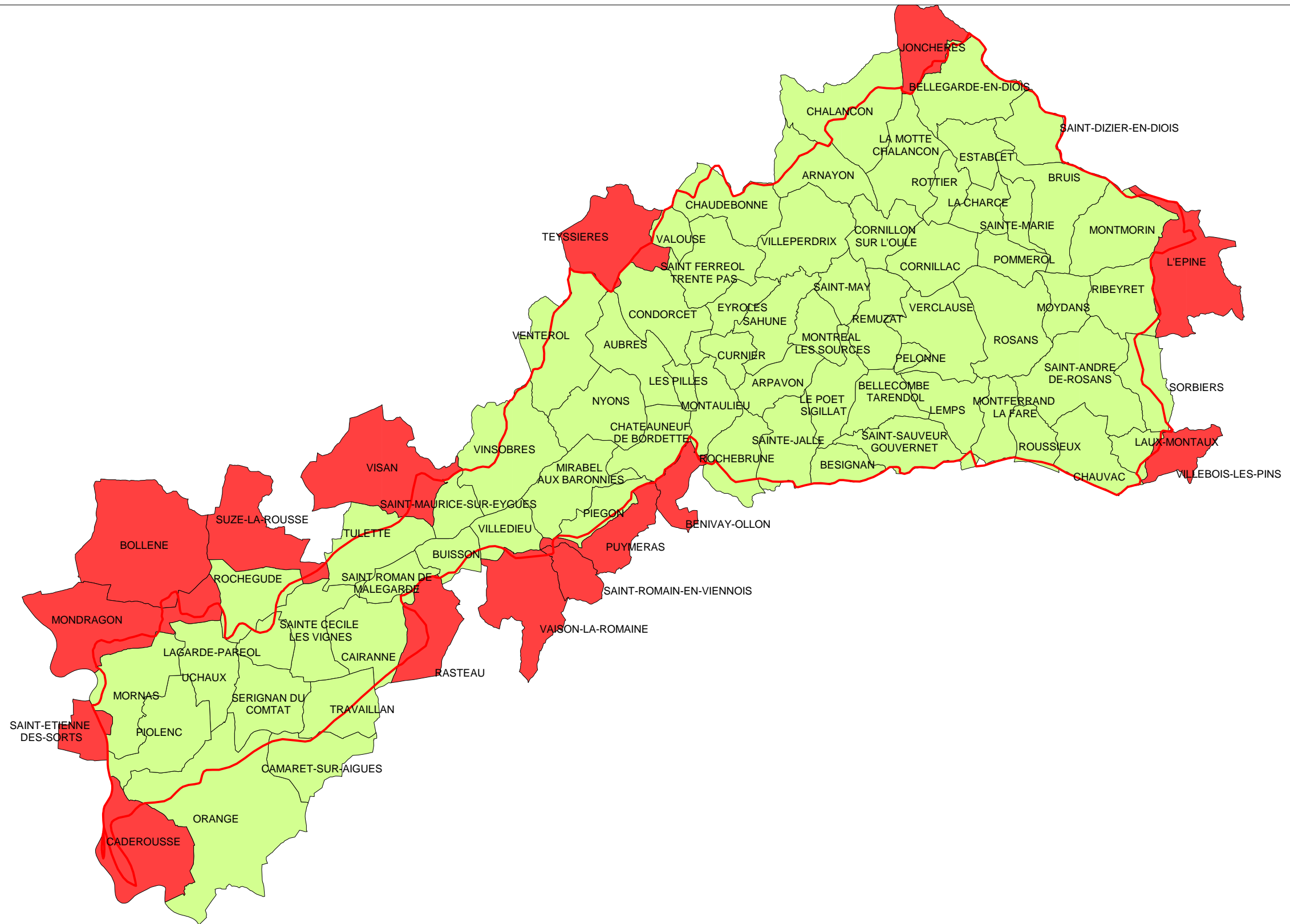
➤ *Planche n°3 b : Population du bassin versant de l'Eygues*

Quatre Vingt trois communes sont situées partiellement ou totalement sur le bassin versant. Quinze communes ont été supprimées de l'analyse car elles n'ont aucune interaction avec le bassin versant.

Au final, 68 communes ont été prises en compte dans cette analyse :

- 60 communes totalement sur le bassin versant ;
- 6 communes ayant leurs centres urbains sur le bassin versant ;
- 2 communes où le centre urbain est en dehors du bassin versant mais qui ont des interactions avec l'Eygues. (Camaret Sur Aygues et Orange)

Communes prises en compte pour l'analyse démographique



LEGENDE

- Communes prises en compte dans l'étude
- Communes non prises en compte dans l'étude
- Limite du bassin versant



Echelle :
1 / 280 000
0 5 600 m

Sur les communes retenues (68), les recensements réalisés par l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) depuis 1968 ont été utilisés soit 6 recensements complets.

Deux indicateurs de population ont été retenus :

- **la population permanente** (sans doubles comptes), données brutes de l'INSEE
- **la population saisonnière**. Cette population est estimée à 3 personnes par résidence secondaire (Le nombre de résidence secondaire est une donnée brute de l'INSEE) plus (à partir de 2006) le nombre de lits d'accueil recensé par les Observatoires du Tourisme. La population saisonnière ainsi estimée est un maximum.

Pour une estimation des besoins futurs en AEP, les populations permanentes et saisonnières en 2015 et 2021 sont obtenues par extrapolation à partir d'une courbe de tendance sur les recensements précédents (Illustration n°14).

La population est concentrée sur la partie aval du bassin versant (aval de Nyons). Les communes les plus importantes sont Orange avec environ 30000 habitants en 2006 et Nyons avec environ 7000 habitants en 2006.

On observe un **taux faible de croissance annuel de la population permanente (0.88%)**. Ce sont les communes des départements du Vaucluse et de la Drôme qui possèdent les taux de croissance les plus forts. Les taux de croissance de la population saisonnière sont plus élevés. Il est en moyenne de 3.32% par an sur 31 ans. Les communes des départements du Vaucluse et des Hautes Alpes possèdent les taux les plus élevés ce qui traduit une forte présence touristique.

Date		1968	1975	1982	1990	1999	2006	2015	2021	Taux de Croissance
Drôme	Population permanente	13 449	14 091	15 417	16 771	17 887	19 017	20 417	21 622	0.74%
	Population saisonnière	2 577	3 729	5 535	6 639	7 083	15 171	17 207	18 318	1.46%
Vaucluse	Population permanente	35 451	37 285	40 897	44 081	46 720	49 686	53 045	55 874	0.71%
	Population saisonnière	954	1 146	1 632	2 442	2 433	7 266	8 583	9 294	2.38%
Hautes alpes	Population permanente	1 128	1 106	1 062	1 054	1 058	1 058	1 058	1 059	0.02%
	Population saisonnière	381	492	870	1 041	1 263	2 440	2 844	3 040	2.22%
Total	Population permanente	50 028	52 482	57 376	61 906	65 665	69 761	74 520	78 556	0.88%
	Population saisonnière	3 912	5 367	8 037	10 122	10 779	24 878	28 634	30 652	3.32%

Tableau n° 3 : Evaluation de la population des communes de chaque département

En Annexe 3 se trouve le détail par commune.

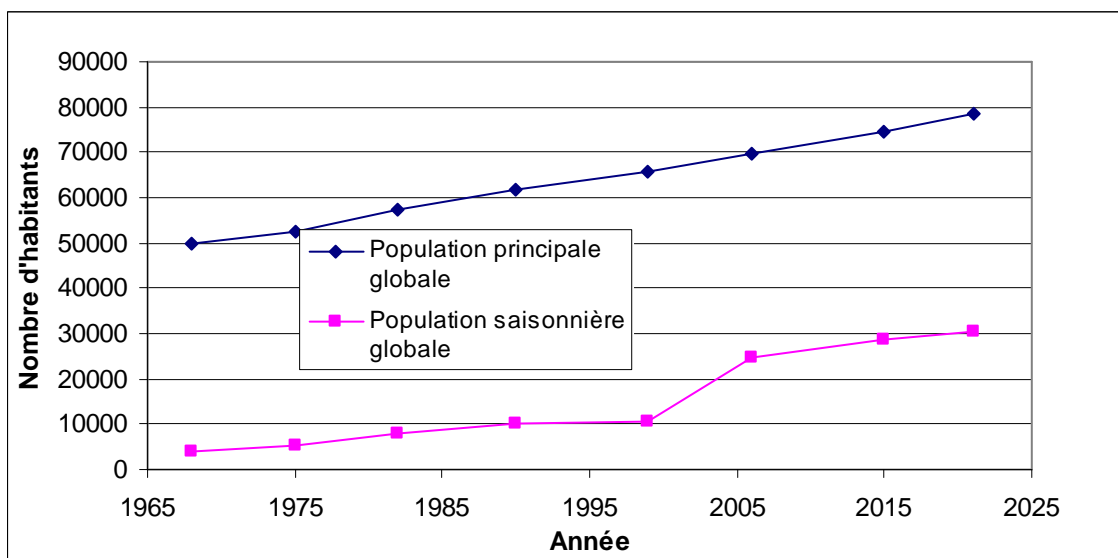
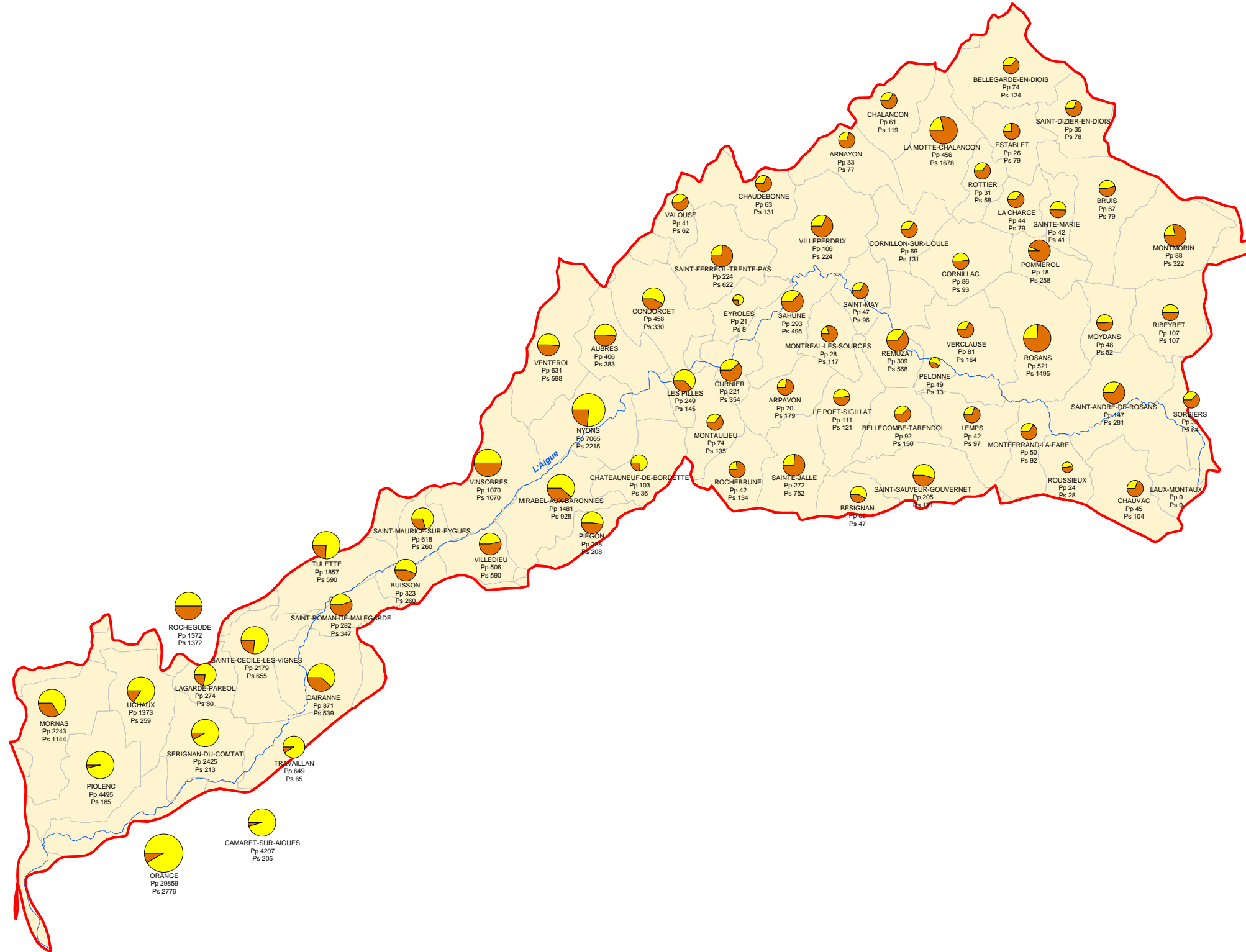


Illustration n°14 : Evolution de la population globale

On observe une **augmentation importante de la population estivale entre 1999 et 2006**. Ceci s'explique par le **mode de calcul de la population estivale en 2006 avec la prise en compte des lits d'accueil (camping, maison d'hôte, hôtel) en plus des résidences secondaires recensées par l'INSEE**.

Population du bassin versant de l'Eygues



B.V CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DU BASSIN VERSANT

B.V.1 Description générale

Le contexte environnemental et morphologique des cours d'eau du bassin versant de l'Eygues, ainsi que la densité générale du chevelu hydrographique qui s'appauvrit d'amont en aval, divisent le bassin en deux surfaces inégales :

Le haut Eygues (amont de Nyons)

Cette partie montagnarde et majoritairement couverte de forêts (750 km²) possède un réseau d'affluents dense avec, pour les plus importants : l'Armalause, l'Oule, l'Ennuye et le Bentrix. Les cours d'eau coulent dans des vallées le plus souvent étroites ; l'Eygues traverse des gorges pittoresques entre Rémuzat et Sahune.



Illustration n° 15: Eygues, pont de la Tune à Saint May



Illustration n° 16: Eygues, à Curnier



Illustration n° 17: Oule, à Rémuzat



Illustration n° 18: Ennuye, à Saint Jalle

Quatre sous secteurs sont identifiés :

- L'amont de l'Eygues (amont de Nyons);
- L'Oule est l'affluent principal de l'Eygues. La superficie drainée par le bassin versant est de 245 km² soit un cinquième environ de la superficie totale du bassin versant. Ce cours d'eau est peu influencé par les prélèvements. Il reste très rural avec peu de zones irriguées et peu d'ouvrages.
- Le Bentrix, d'une longueur de 15 km, a un bassin versant peu urbanisé.
- L'Ennuye, d'une longueur de 20 km environ, est un affluent majeur de l'Eygues (surface drainée de 100 km²).

□ *L'Eygues aval (aval de Nyons)*

L'Eygues commence alors à traverser les plaines agricoles (majoritairement vignes et vergers) et ne reçoit plus d'affluents notables. Le bassin versant (360 km²) se limite ici à un fuseau étroit. Cette zone est fortement urbanisée. Le cours d'eau est partiellement artificialisé, notamment à l'extrême aval où il conflue avec le Rhône via le canal de fuite de l'aménagement CNR de Caderousse.

Les rivières du bassin ont été largement modifiées depuis les dernières décennies. Les nombreux aménagements, les extractions, les prélèvements et la pression foncière ont abouti à la transformation des milieux : incision du lit, désorganisation du chenal et de ses abords, abaissement de la nappe alluviale, banalisation des milieux aquatiques,...



Illustration n° 19: Eygues, Mirabel aux Baronnie



Illustration n° 20: Eygues, Cairanne

Trois sous secteurs sont identifiés :

- L'Eygues aval ;
- La Sauve est un affluent majeur. Son bassin versant se trouve en aval de Nyons. Il est urbanisé sur sa partie aval.
- L'exutoire de l'Eygues à partir d'Orange jusqu'à Caderousse (dérivation CNR) est canalisé (environ 4 km).

B.V.2 Description morphologique

L'Eygues est une rivière à « haute énergie » et à régime torrentiel, qui prend naissance dans les Préalpes et dont les crues structurent le paysage en une large plaine alluviale aval typique.

Le réseau hydrographique, à l'état naturel, constitue un système fluvial original et diversifié, typique des piémonts subméditerranéens, qui se caractérise par des vallées alluviales intra-montagnardes à chenaux multiples ou en méandres, une vallée en gorge, une basse plaine alluviale à fort tressage, une divagation latérale et une forte charge de fond.

Les changements de la morphologie du chenal, aux bras très mobiles, accompagnent l'érosion des berges et du lit des cours d'eau. Des bans se forment puis s'érodent au gré des crues. L'érosion des berges peut être appréhendée comme appartenant à un processus global et naturel de transport et dépôt solides par le cours d'eau.

B.V.3 Identification des zones d'assecs

Une reconnaissance pédestre du cours d'eau a été réalisée durant le mois de juillet. Celle-ci a permis de compléter la localisation des déséquilibres déjà constatés dans diverses études.

Les déséquilibres sont concentrés à l'aval du bassin versant et sur les affluents.

- **L'Ennuye.** Ce cours d'eau est soumis à des **phénomènes d'assec fréquents durant la période d'étiage** ;
- **La Sauve, affluent temporaire de l'Eygues.** Des phénomènes d'assec sont fréquents sur cet affluent.
- Sur la **partie aval de l'Eygues** (aval de Nyons), le lit de l'Eygues se **élargit** et est composé majoritairement de graviers. En période d'étiage, le cours d'eau peut se découper en plusieurs bras. Des **phénomènes d'assec** sont régulièrement visibles notamment **en aval de Cairanne et Sainte Cécile les Vignes (assec annuel)**.

Il n'est pas possible aujourd'hui de déterminer si ces assecs sont naturels ou aggravés sur le bassin versant. Certains témoignages (enquêtes de terrain) laisse penser qu'ils sont naturels notamment sur la partie aval de l'Eygues. Il semblerait néanmoins, d'après certains témoignages, que cette situation se renforce d'année en année.

— Zones d'assec
— Réseau hydrographique

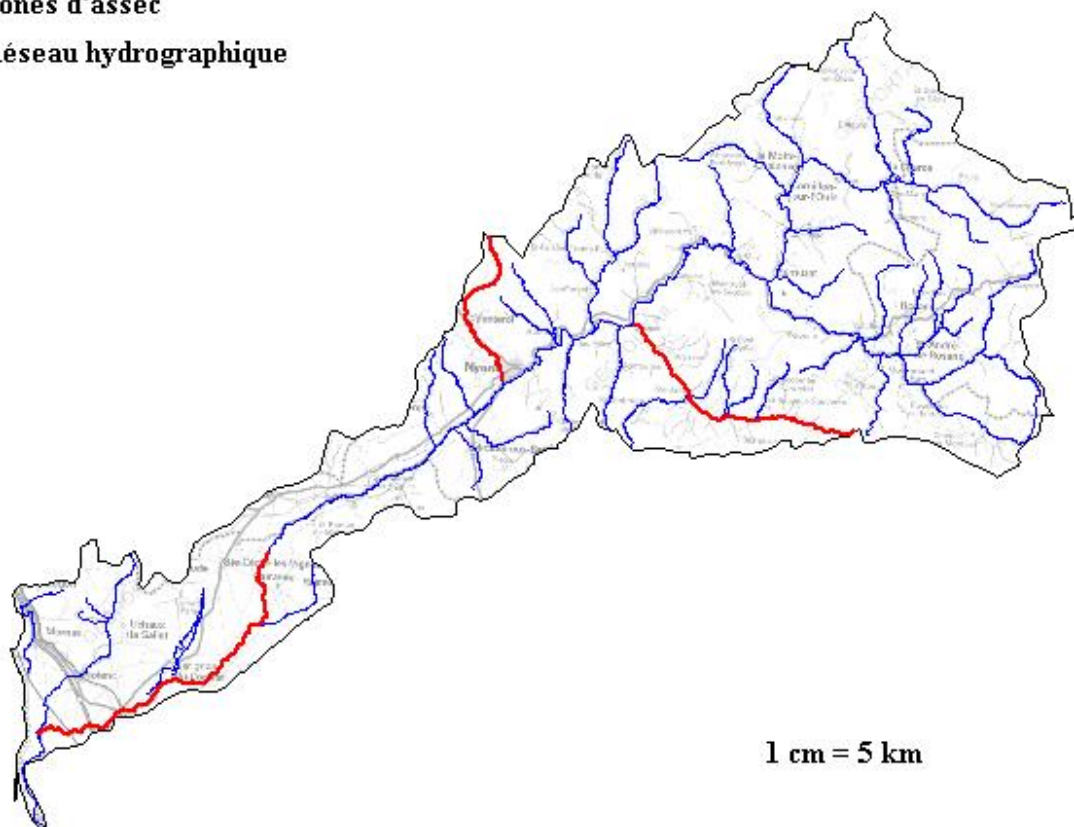


Illustration n° 21: Zones d'assec sur le bassin versant de l'Eygues

B.V.4 Milieux naturels

B.V.4.1 Des milieux naturels d'intérêt patrimonial

➤ *Planche n° 9 : Sites Natura 2000 et ZNIEFF*

Le bassin versant de l'Eygues présente des milieux naturels de grande qualité. Les espaces naturels inventoriés sont relativement étendus et concernent 10 à 15% de la superficie du bassin versant. Ils sont essentiellement recensés sur le bassin amont de la rivière.

Plusieurs **ZNIEFF** (Zones Naturelles d'Intérêts Ecologique, Faunistique et Floristiques) concernant les milieux aquatiques sont recensées sur le bassin. On citera les ZNIEFF « Gorges de l'Eygues », « l'Eygues entre les Pilles et Curnier », « l'Aygues », « Défilé du Pas des Ondes, lit de l'Oule et montagne d'Aiguebelle ».

Le cours d'eau et ses milieux annexes sont également inclus dans deux **sites Natura 2000** (Sites d'Intérêt Communautaire et Zones de Protection Spéciale) : « Forêts alluviales, rivière et gorges de l'Eygues », et « Aygues ».

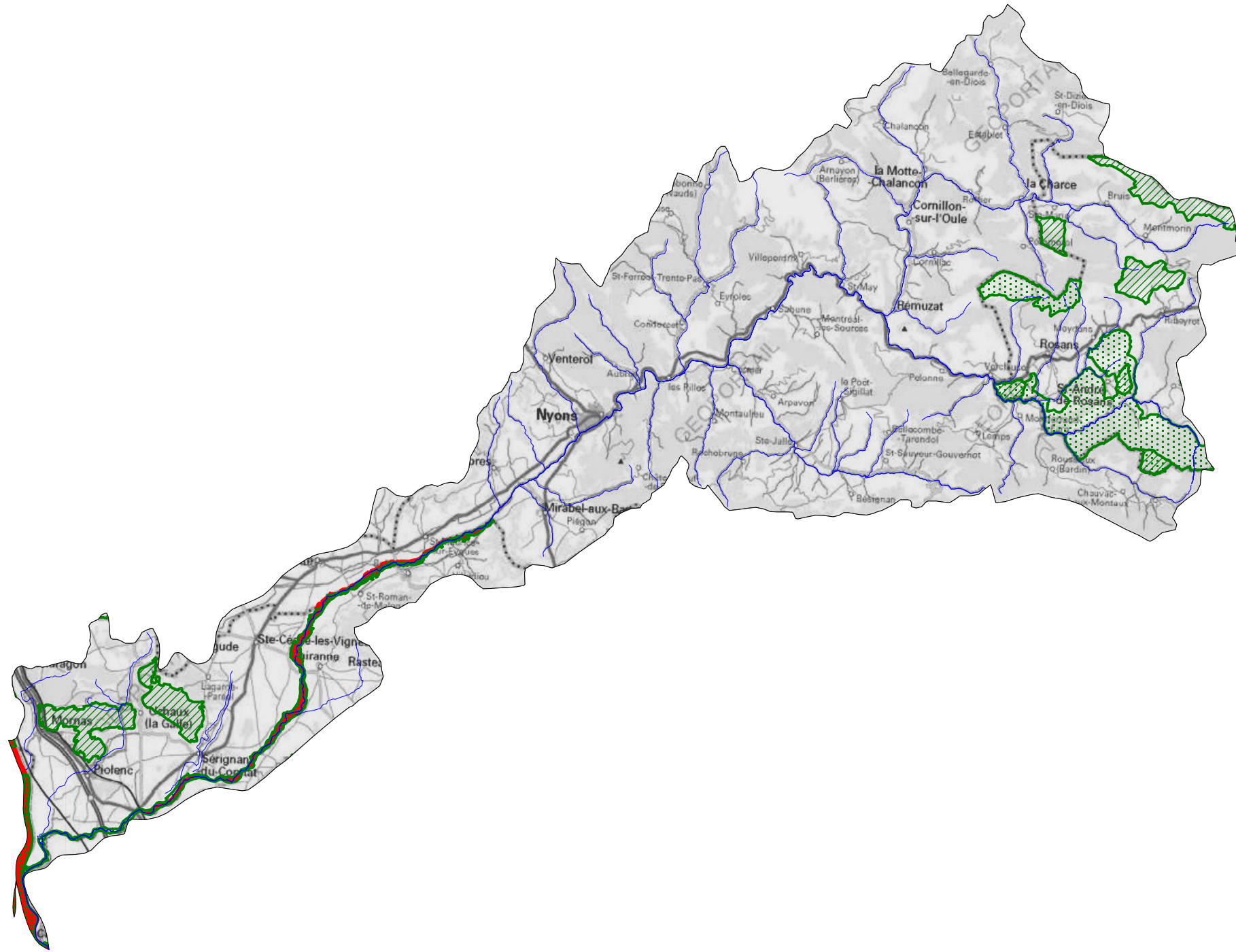
L'écosystème fluvial de l'Eygues présente divers habitats naturels et espèces d'intérêt patrimonial. Ces sites comprennent des gorges sauvages creusées par la rivière, et des zones typiques de cours d'eau méditerranéenne à tresses.

Le Castor d'Europe est présent sur toutes ces zones. L'écrevisse à pattes blanches est recensée sur les bassins amont de l'Eygues et de l'Oule. Le Toxostome et le Blageon figurent parmi les espèces de poissons fréquentant régulièrement le cours aval. L'Alose feinte y est également signalée de façon occasionnelle.

L'Eygues en amont de la confluence avec l'Oule, et l'Oule en amont de la Motte Chalencçon sont classés en **réservoir biologique** au SDAGE 2010-2015 (réservoir biologique : cours d'eau ou parties de cours d'eau qui comprennent les habitats utiles au bon développement d'une espèce. Ce sont des pépinières qui peuvent fournir des individus aptes à coloniser des secteurs appauvris).

Les principaux cours d'eau du bassin présentent un objectif de reconquête des **axes de vie des grands migrants** dans le SDAGE. L'Eygues et l'Oule constituent des zones d'action prioritaires du plan de gestion de l'Anguille. L'Aygues, de la limite du département de la Drôme au Rhône est une zone d'action du plan de gestion de l'Alose.

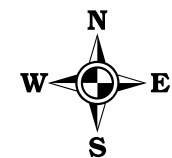
Site Natura 2000 et ZNIEFF



LEGENDE

- Limite du bassin versant
- Réseau hydrographique
- Site Natura 2000

- ▨ ZNIEFF de type I
- ▤ ZNIEFF de type II



Echelle :
1 / 350 000
0 7000 m

B.V.4.2 La ripisylve

Il existe des phytocénoses (association de végétaux existant dans un milieu où les conditions écologiques sont considérées comme homogènes et bien définies) d'intérêt majeur sur tout le bassin en amont de Nyons. En aval, les boisements sont beaucoup plus clairsemés et constitués d'espèces plus xérophiles.

La récurrence des crues se traduit par la bonne représentativité des systèmes végétaux pionniers, les différents stades dynamiques des ripisylves sont représentés : saulaies arbustives, saulaies blanches, peupleraies noires, peupleraies blanches et formations à bois dur à frêne, aulne et chêne pédonculé. Bien que fragmentées sur le cours aval, ces forêts présentent localement de beaux développements.

Sur le cours vaclusien, la forêt riveraine pionnière à peuplier, parfois réduite à un linéaire étroit, couvre l'ensemble du lit majeur de l'Eygues. Sur tout le cours amont, des essences à affinité montagnarde apparaissent : aulne glutineux, aulne blanc, saule cendré, myricaire, argousier. Toutes ces formations pionnières sont composées d'espèces arborescentes et arbustives à croissance rapide qui connaissent régulièrement des phases de destruction en fonction de la fréquence des crues et des fluctuations de la nappe phréatique. De ce fait, elles ne peuvent jamais évoluer vers des formations matures. De plus, les épisodes de crues des années 1990 ont modifié l'alluvionnement sur l'Eygues médian (avec exhaussement de la bande active sur certains secteurs) et l'érosion (avec création de berges et anses d'érosion), ce qui a eu pour conséquence d'affecter les dynamiques végétales et la composition floristique des milieux.

B.V.5 Qualité des eaux

B.V.5.1 Eaux superficielles

Plusieurs points du Réseau de Contrôle ont été mis en place par l'Agence de l'Eau sur le bassin de l'Eygues.

Les stations d'étude sont listées ci-dessous, de l'amont en aval :

Station	Cours d'eau	Localisation	Département
06116610	Eygues	Rémuzat, la Jonche, amont Oule	Drôme
06117100	Eygues	Saint Maurice sur Eygues, le Jas	Drôme
06116720	Eygues	Nyons, lieu dit les Fontaines	Drôme
50	Aygues	Miribel aux Baronnies, pont RD4	Drôme
51	Aygues	Cairanne, Bel Air, prise d'eau du Béal du Moulin	Vaucluse
2	Aygues	Cairanne, pont RD8	Vaucluse
53	Aygues	Camaret sur Aigues, pont RD43	Vaucluse
06710035	Aygues	Orange, pont SNCF	Vaucluse
54	Aygues	Orange, pont RN7	Vaucluse
55	Aygues	Caderousse, Grange du Gard, amont confluence	Vaucluse
06117500	Aygues	Caderousse, face au lieu dit Panier	Vaucluse
06116620	Oule	Rémuzat, pont du parking	Drôme
06116670	Ennuye	Curnier, pont RD501	Drôme

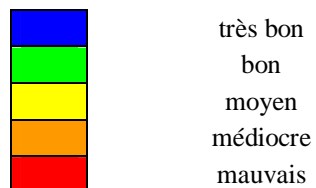
Tableau n° 4: Station d'étude de la qualité des eaux

Un suivi de la qualité de l'Eygues a été réalisé en 2005 dans le cadre de l'étude pilotée par le Conseil Général du Vaucluse sur les cours d'eau du département.

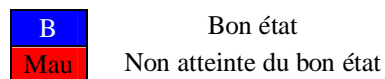
Année	2010	2010	2010	2005							20092010	2010	2010
	116610 Rémuzat	117100 St Maurice	116720 Nyons	50 Miribel	51 Cairanne	2 Cairanne	53 Camaret	710035 Orange	54 Orange	55 Caderousse	117500 Caderousse	Oule, Rémuzat	Ennuye, Curnier
S E Q E a u	Matières organiques et oxydables												
	Matières azotées												
	Nitrates												
	Matières phosphorées												
	Microorganismes												
	Biologie IBGN (2009)			12		12	9						
E t a t	Bilan de l'oxygène												
	Nutriments												
	Acidification												
	Polluants spécifiques												
	Invertébrés benthiques												
	Diatomées												
D C E	ETAT ECOLOGIQUE	B	B									B	B
	POTENTIEL ECOLOGIQUE		B	B	B	B	B	B	B	B	B		
	ETAT CHIMIQUE		B	B				B			Mau		

Tableau n° 5: Qualité et état des eaux superficielles

**Classes de qualité
Etat écologique**



Etat chimique



La qualité de l'Eygues est globalement moyenne.

Elle est affectée par les étiages sévères entraînant une faible dilution de la pollution, et par l'augmentation des rejets en été, due à la fréquentation touristique et à l'activité vinicole importante sur le secteur aval.

Sur le Vaucluse, la bactériologie met en évidence une pollution domestique et l'impact des rejets des stations de épuration.

Sur l'Eygues vauclusien en amont d'Orange, l'étude hydrobiologique met en évidence une diversité faunistique limitée par la capacité d'accueil naturellement faible du milieu (milieu quasi exclusivement minéral, habitat réduit par l'importance du transport solide), et l'absence de groupe indicateur sensible qui témoigne de pollutions ponctuelles.

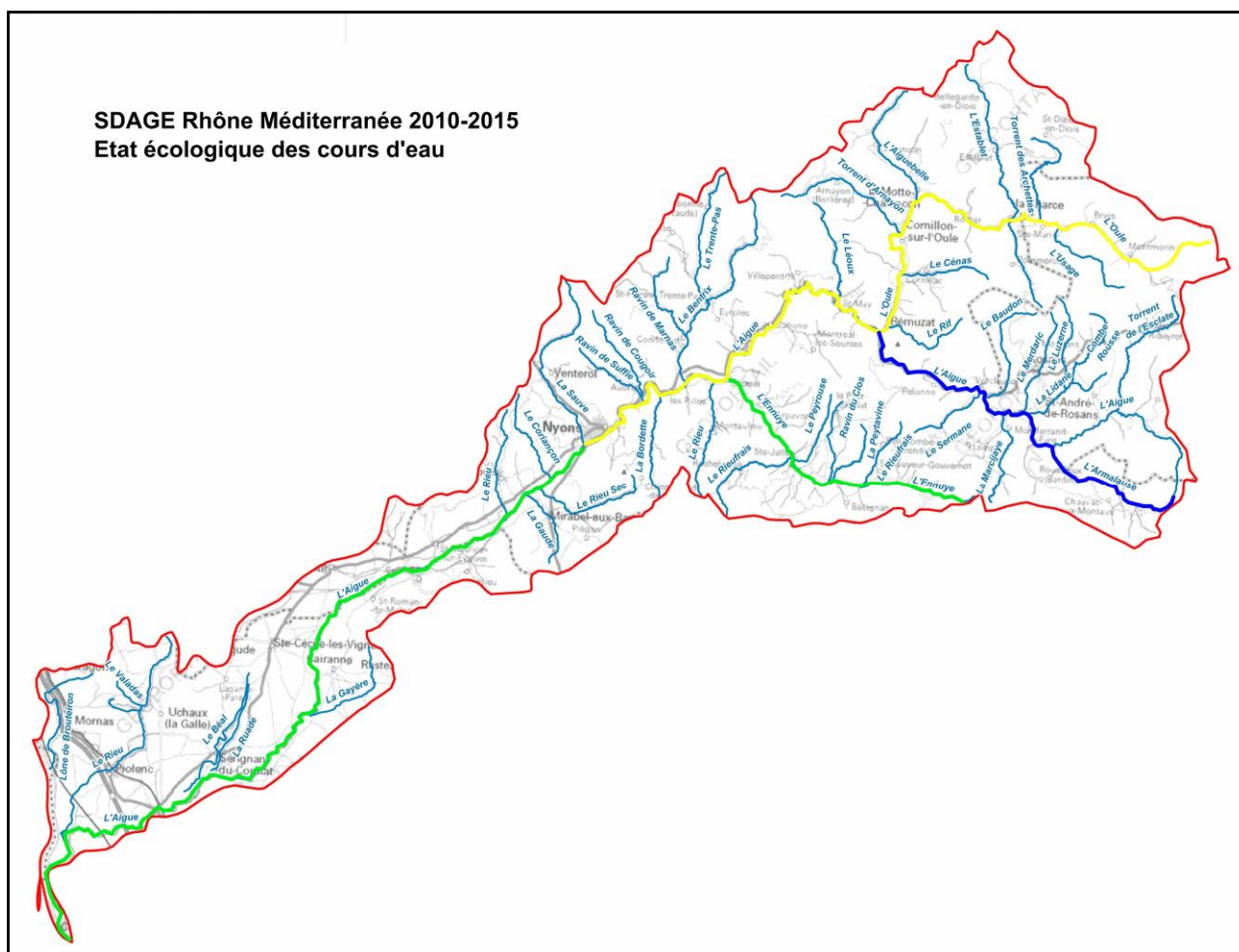


Illustration n° 22: Etat écologique du cours d'eau

B.V.5.2 Eaux souterraines

Les informations concernant la qualité des eaux souterraines proviennent :

- du réseau ADES (Accès aux Données sur les Eaux Souterraines, suivi entre 1997 et 2009)
- des thèses de Roudier en 1987 où une étude qualitative de l'aquifère du Miocène a été réalisée

Ces quatre ressources sont vulnérables à une contamination par les pollutions de surface.

Aquifère des formations carbonatées crétacées dans le massif des Baronnies

Cet aquifère présente des concentrations en fer, nitrate et sulfate inférieurs aux seuils de référence de qualité des eaux. Ces valeurs reflètent la faible activité agricole.

Aquifère molassique du bassin de Valréas

Les concentrations en fer sont élevées entre Sainte Cécile Les Vignes et l'Est de la Baume (entre 200 et 300 g/l). Sur le reste de l'aquifère, elles se situent autour de 50 g/l. Des concentrations comprises entre 30 et 100 mg/l de sulfate (inférieur au seuil de qualité des eaux destinées à la consommation humaine) s'observent autour de Suze la Rousse, Sainte Cécile les Vignes et au Sud de Valréas. La concentration en nitrate est aussi très élevée au sud de Valréas et autour de Sainte Cécile les Vignes. On trouve aussi autour de ces deux communes, la présence de pesticides ce qui reflète une contamination par des pollutions de surface.

Aquifère alluviaux du bassin de Valréas

Les concentrations en fer (inférieurs à 50 g/l), en sulfate (inférieur à 50 mg/l) et en nitrate (inférieur à 20 mg/l) sont assez faibles sur cet aquifère.

Aquifère alluviaux /colluviaux des fonds de vallées des Baronnies

Les concentrations en fer (inférieurs à 15 g/l), en sulfate (inférieur à 115 mg/l) et en nitrate (inférieur à 18 mg/l) sont faibles sur cet aquifère.

Une analyse plus poussée est disponible en annexe 2.

B.V.6 Les peuplements piscicoles

Le bassin amont de l'Eygues, jusqu'à la confluence avec l'Oule à Rémuzat, le bassin amont de l'Oule jusqu'à la confluence avec l'Aiguebelle à la Motte Chalançon, ainsi que le Bentrax sont classés en 1ère catégorie piscicole. « La première catégorie comprend les cours d'eau qui sont principalement peuplés de truites ainsi que ceux où il paraît désirable d'assurer une protection spéciale des poissons de cette espèce » (article L.436-65 du Code de l'Environnement).

Le reste des cours d'eau est classé en 2ème catégorie piscicole (peuplement cyprinicole dominant).

Sur les cours amont de l'Eygues et de l'Oule, l'habitat aquatique et son peuplement restent caractéristiques des cours d'eau à truite.

En aval, le peuplement est composé de cyprinidés d'eaux vives, avec notamment l'apparition du Goujon, du Hotu et du Toxostome. L'Anguille est présente sur l'extrême aval, en connexion avec le Rhône.

Les principaux facteurs limitant pour la faune piscicole sont les débits d'étiages sévères qui induisent une température élevée de l'eau et une dégradation de la qualité de l'eau, ainsi que la présence d'obstacles à la circulation des poissons.

Sur le cours vaclusien, l'assèchement des deux tiers du lit et les nombreuses perturbations affectant le milieu se traduit par une perte importante de production en poissons. Les fortes contraintes naturelles et l'impact des activités humaines réduisent considérablement les potentialités piscicoles de l'Aygues.

Des pêches électriques d'inventaire piscicole ont été réalisées sur l'Eygues. Les données piscicoles, fournies par l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques sont synthétisées dans le tableau suivant.

AGENCE DE L'EAU RHÔNE MEDITERRANEE CORSE -Etude de volumes maximums prélevables sur le bassin versant de l'Eygues

Commune	Station Lieu-dit	Date de pêche	Peuplement piscicole (par densité décroissante)	Densité nb ind/ha
EYGUES				
Verclause	Amont pont RD94	06.1999	BLN, VAI, BAF, CHE, LOF, SPI, TRF	25 TRF/ha 14 508 ind/ha
Nyons	Les Fontaines	07.2007	BLN, BAF, HOT, SPI, VAN, CHE, TOX	587 ind/ha
		06.2009	BAF, CHE, BLN, SPI, TOX	1 014 ind/ha
Vinsobres	Camping le Sagittaire	06.1999	BAF, HOT, CHE, BLN, SPI, LOF, GOU, TOX, VAI	2 012 ind/ha
		06.2004	LOF, BAF, BLN, VAI, CHE, HOT, SPI, VAN, TRF	41 TRF/ha 20 000 ind/ha
Saint-Maurice-sur-Eygues	Sous le village	07.2007	LOF, BAF, BLN, CHE, TOX, SPI, HOT, VAI, VAN	2 507 ind/ha
		06.2009	CHE, BAF, VAI, BLN, SPI, LOF, HOT, GOU, TOX	2 518 ind/ha
Caderousse	Ile du Colombier	07.2007	CHE, BAF, LOF, ABL, PSR, GOU, TOX, ANG, SPI, BOU, CAS	3 029 ind/ha
		06.2009	CHE, SPI, BAF, LOF, ABL, ANG, GOU, SAN, SIL	1 323 ind/ha
OULE				
La Charce	2 km aval chef-lieu	06.1999	BLN, VAI, BAF, TRF, LOF, CHE	170 TRF/ha 3 049 ind/ha
Rémuzat	Pont du village	07.2007	BLN, SPI, BAF, CHE, VAI, TRF, LOF	36 TRF/ha 12 117 ind/ha
		06.2009	BLN, BAF, VAI, CHE, LOF, SPI	1 471 ind/ha

ABL : Ablette CAS : Carassin PSR : Pseudorasbora TOX : Toxostome
 ANG : Anguille CHE : Chevesne SAN : Sandre VAI : Vairon
 BAF : Barbeau fluviatile GOU : Goujon SIL : Silure VAN : Vandoise
 BLN : Blageon HOT : Hotu SPI : Spirlin
 BOU : Bouvière LOF : Loche franche TRF : Truite commune

Tableau n° 6: Présentation des peuplements piscicoles

Les Plans Départementaux pour la Protection du Milieu Aquatique et la Gestion des ressources piscicoles de la Drôme et du Vaucluse mentionnent les espèces piscicoles repères pour les cours d'eau du bassin versant.

Espèce repère	Cours d'eau, et secteur
TRF	Eygues amont, des sources à la confluence avec l'Armalauze
	Oule amont, des sources à la confluence avec l'Establet
Cyprinidés rhéophiles	Eygues médian et aval, de la confluence avec l'Armalauze à la confluence avec le contre canal
	Oule aval, de la confluence avec l'Establet à la confluence avec l'Eygue Ennuye,

Tableau n° 7: PDPG et espèces repères

B.V.7 Objectifs environnementaux

En vue de l'atteinte au bon état de l'ensemble des eaux superficielles et souterraines pour 2015, l'article L.212-1 du Code de l'Environnement précise que les SDAGE fixent les objectifs à atteindre pour les différentes masses d'eau.

Le tableau ci-après présente les objectifs environnementaux des masses d'eau du bassin versant de l'Eygues.

N° Masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Etat écologique		Etat chimique		Motif du report Paramètre
		Etat 2009	Objectif de bon état	Etat 2009	Objectif de bon état	
FRDR2012	Eygues	Très bon état	2015	Très bon état	2015	
FRDR402	Eygues, de l'Oule à la Sauve (aval Nyons)	Etat moyen	2015	Mauvais état	2021	Substances prioritaires
FRDR401c	Aigue, de la Sauve (aval Nyons) à la limite du département de la Drôme	Bon état	2015	Très bon état	2015	
FRDR401b	Aigue, de la limite du département de la Drôme au Rhône	Bon état	2015	Très bon état	2015	
FRDR2011	Oule	Etat moyen	2015	Très bon état	2015	
FRDF404	Ennuye	Bon état	2015	Très bon état	2015	

Tableau n° 8: Masses d'eaux superficielles et objectifs

Les problèmes relevés dans le SDAGE sur le bassin de l'Eygues pour les eaux superficielles sont :

- substances dangereuses hors pesticides
- transport sédimentaire
- altération de la continuité biologique
- déséquilibre quantitatif

L'Eygues fait partie des bassins versants sur lesquels des actions de résorption du déséquilibre quantitatif relatives aux prélèvements sont nécessaires pour l'atteinte du bon état.

B.VI CARACTERISATION DES DESEQUILIBRES

B.VI.1 Le suivi du plan sécheresse

Les plans d'actions sécheresse sont spécifiques à chaque département. Chacun peut mettre en application des arrêtés sécheresse par le biais de quatre seuils en fonction de la situation hydrologique:

- Seuil de vigilance : Application si la situation hydrologique laisse augurer un déficit susceptible d'influencer des usagers.
- Seuil d'alerte : (1^{er} niveau de restriction) Application si il y a un franchissement des seuils d'alerte des cours d'eau et nappes (si existant) et/ou une décroissance rapide du débit des cours d'eau.
- Seuil de crise : (2^{ème} niveau de restriction) Application si il y a un franchissement des seuils de crise des cours d'eau et nappes si existant, un déficit pluviométrique prolongé, ou des tensions sur les réseaux d'eau potable.
- Seuil de crise renforcée : (3^{ème} niveau de restriction) Application si des assecs exceptionnels et prolongés des cours d'eau ou une pénurie d'eau potable sont observés.

Actuellement, les arrêtés sécheresse sur l'Eygues ne sont pas basés sur les dépassements du Débit objectif d'Étiage (DOE) (seuil d'alerte) ou du débit de crise (DCR) (seuil de crise) de l'Eygues lui-même. Les arrêtés sont pris par rapport au suivi du cours d'eau adjacent. Pour les Hautes alpes, le suivi se réalise sur le Buech, sur le Vaucluse, le suivi se réalise sur l'Ouveze.

Sur le département du Vaucluse un suivi de la nappe alluviale de l'Ouvèze est aussi réalisé.

B.VI.2 Application du plan sécheresse sur le bassin de l'Eygues

Les plans d'actions sécheresse ont été actionnés de manière différente pour les trois départements qui se divisent le bassin versant de l'Eygues :

- sur le département de la Drôme, le plan d'action sécheresse a été actionné 6 années sur 8 depuis 2003 avec à chaque fois le niveau d'alerte mis en place sur le département. Celui-ci n'a pas été mis en place les années 2008 et 2010 même si un niveau de vigilance avait été déclaré sur le département.
- sur le département du Vaucluse, le plan d'action sécheresse a été actionné 5 fois depuis 2003 les mêmes années que dans la Drome sauf pour l'année 2009 où aucun niveau d'alerte n'a été activé.
- sur le département des Hautes Alpes, le plan d'action sécheresse a été actionné 5 fois depuis 2003 les mêmes années que dans la Drome sauf pour 2004.

La synthèse des arrêtés montre une diversité de traitement sur chaque département avec des mises en alerte parfois décalées de un ou plusieurs mois (année 2005 et 2007 par exemple). Cette différence de gestion s'explique car :

- l'Eygues n'est pas suivi directement pour mettre en place les arrêtés sécheresses ;
- la gestion du Plan sécheresse est à un niveau départemental sans cohérence de bassin versant.

Le plan sécheresse y est actionné chaque année (hormis 2008 et 2010).

Années	Drôme (26)			Vaucluse (84)			Hautes Alpes (05)		
	Vigilance	Alerte	Crises	Vigilance	Alerte	Crises	Vigilance	Alerte	Crises
2003		Département à partir du 19 juin	Non		Département à partir du 27 juin	Non		Département à partir du 24 juillet 2003	Non
2004		Département à partir du 15 juillet	29 juillet		Bassin de l'Eygues à partir du 19 juillet	Non			Non
2005	21/04/2005	Département à partir du 30 juin	19 juillet		Bassin de l'Eygues à partir du 15 avril	Non		Bassin de l'Eygues à partir du 27 juillet	Non
2006		Département à partir du 10 juillet	28 juillet	15/04/2006	Bassin à partir du 4 juillet	Non	15/02/2006	Bassin de l'Eygues à partir du 10 juillet	Non
2007	11/05/2007	25 juillet		21/03/2007	Bassin à partir du 20 août	Non	19/07/2007	Bassin de l'Eygues à partir du 3 août	Non
2008	09/04/2008			27/03/2008		Non	08/07/2008		Non
2009	26/06/2009		23 juillet	07/08/2009		Non	08/07/2009	Bassin de l'Eygues à partir du 29 juillet	Non
2010	13/07/2010					Non			Non

Tableau n° 9: Arrêtés sécheresse sur les trois départements depuis 2003

B. VI.3 Pré-identification des conflits d'usage

Cette première phase permet d'identifier des possibles conflits d'usage.

- Sur l'amont du bassin versant, aucun conflit d'usage n'a été recensé. La ressource est suffisante pour alimenter les quelques canaux. Aucun problème d'alimentation pour l'eau potable n'a été relevé.
- L'aval du bassin versant et notamment la partie vauclusienne est une zone très agricole. La majorité des structures d'irrigation collective et des irrigants individuels s'y trouve. Ils captent en période d'étiage une partie du débit ce qui peut aggraver les phénomènes de sécheresse naturels.

Pour s'adapter à ce phénomène, les prises d'eau ont été aménagées en mettant en place des drains d'une profondeur de 3 à 4 m maximum soit par l'installation des forages. Les irrigants individuels utilisent eux pour la majorité des forages et des puits dans la nappe alluviale. Tous ces prélèvements, en période d'étiage, sont susceptibles d'abaisser le niveau de la nappe et ainsi de diminuer la réalimentation de l'Eygues par la nappe sur ce secteur. Les conflits se sentent plutôt entre les prélèvements pour l'eau potable et le monde agricole puisque certains irrigants dénoncent l'installation de forages dans la nappe alluviale ou le captage de source pour l'eau potable.

Les problèmes de ressource sur l'aval du bassin versant sont ressentis par la majorité des usagers et notamment par le monde agricole.

B.VII CONCLUSIONS

- L'Eygues draine un bassin versant de 1100 km². L'Oule est son principal affluent et représente environ 20% de cette surface ;
- L'Eygues amont est un cours d'eau à régime torrentiel avec un lit très encaissé. L'Eygues aval est un cours d'eau à fort tressage lors de sa traversée de la plaine alluviale ;
- Le bassin versant est composé de quatre entités hydrogéologiques : aquifère molassique du bassin de Valréas, les aquifères alluviaux du bassin de Valréas, l'aquifère des formations carbonatées crétacées dans le massif des Baronnies et les aquifères alluviaux/colluviaux des fonds de vallées des Baronnies. Les formations aquifères sont présentes dans la zone Ouest avec le bassin de Valréas notamment ;
- Les phénomènes de sécheresse sont visibles sur la partie aval du bassin versant ;
- Les conflits d'usage sont concentrés dans la partie basse du bassin versant là où la ressource semble limitante.

C. ANALYSE DES PRELEVEMENTS

C.I PRECISIONS TERMINOLOGIQUES

Un prélèvement correspond au volume d'eau soustrait au milieu en un point donné. Une partie de ces eaux est restitué au milieu, et sera appelé « retour au milieu ». Les prélèvements pris en compte sont les prélèvements dans les eaux superficielles c'est-à-dire dans les cours d'eau (ou une source) et ceux dans les eaux souterraines (Calcaires, Alluvions).

Les prélèvements réalisés dans le Miocène seront considérés comme des imports d'eau car un abaissement de la nappe du Miocène n'a pas d'impact direct sur le bassin versant. Néanmoins, les prélèvements au droit des résurgences de nappe du Miocène peuvent toutefois avoir un impact sur les débits des résurgences. Les prélèvements du Miocène seront donc analysé au cas par cas en phase 3.

C.II EAU POTABLE ET EAUX USEES

C.II.1 Définitions générales

Un certain nombre de termes sont à définir :

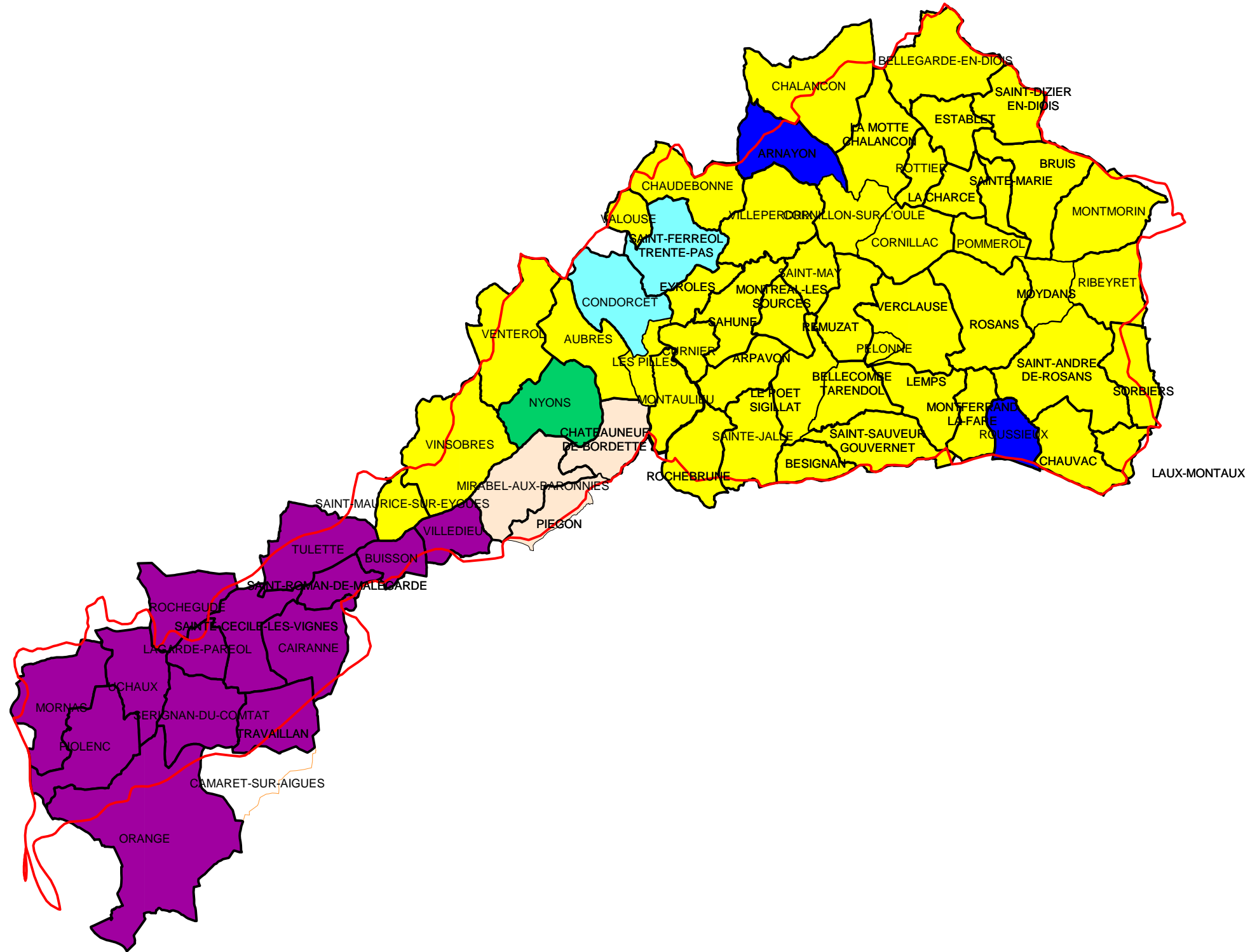
- Le **volume prélevé** ou volume produit est le volume qui est prélevé dans le milieu.
- Le **taux de raccordement** correspond au ratio d'habitations raccordés au réseau AEP sur le nombre total d'habitation.
- Le **volume facturé est le volume réellement consommé** par les usagers raccordés au réseau. (Il correspond au volume prélevé déduit de toutes les pertes de réseau. Certains volumes consommés (notamment ceux des installations communales ou bien ceux des bornes à incendie) ne sont pas pris en compte dans le volume facturé.
- Le **ratio volume facturé/volume prélevé** donne une évaluation par excès du volume perdu par le réseau dans la mesure où il intègre les volumes non facturés.
- Le **volume rejeté** correspond au volume restitué au cours d'eau ou à la nappe par les stations d'épurations et les installations privés autonomes.
- Le **volume perdu par le réseau** correspond au volume perdu par les fuites du réseau d'adduction.

C.II.2 Etude de l'alimentation collective en eau potable

C.II.2.1 Présentation de l'alimentation en eau potable sur le bassin

➤ *Planche n°10 : Organismes de gestion de l'alimentation en eau potable par commune*

Organismes de gestion de l'eau potable par communes



LEGENDE

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|----------|
| Gestion par régie communale | VEOLIA | Syndicat |
| SAUR | Pas de réseau d'Eau Potable | SOGEDO |
| Limite du bassin versant | Limites communales | |



Echelle :
 1 / 350 000

Les données sur les captages d'eau potable ont été collectées auprès des Agences Régionales de Santé (ARS) et des différents services qui recensent les ouvrages déclarés. Ces données ont été complétées par l'envoi de questionnaires (*Annexe II*):

- aux mairies dans lequel il était demandé notamment les différentes ressources en eau de la commune ainsi que les volumes produits et facturés ;
- aux syndicats des eaux et sociétés d'affermage ;

Conformément au paragraphe B.IV (Analyse démographique), seules les 68 communes ayant une interaction avec la ressource en eau du bassin versant sont analysés.

Type de gestion	Nombres de communes
Régie	45
Affermage (-société ou syndicat)	21
Sans Réseau AEP	2
TOTAL	68

Tableau n° 10: Modalité de gestion de l'AEP sur les communes du bassin versant

Les organismes de gestion de l'alimentation en eau potable sont diversifiés sur le bassin (Illustration ci-dessous):

- L'AEP est en régie pour 45 communes soit 66.2 % des communes du bassin.
- 21 communes (30.9 %) sont gérées en affermage par l'intermédiaire de syndicats ou sociétés d'affermage (4). Le syndicat RAO, qui est le plus important syndicat sur le bassin versant, regroupe 15 communes sur le bassin versant.
- 2 communes soit 2.9% ne possèdent pas de réseau.

Les syndicats n'ont pas toujours de points d'alimentation en eau sur leur territoire communal (voir *annexe 4*). Ils profitent du réseau de distribution d'eau situés sur d'autres communes (à l'intérieur ou à l'extérieur du bassin versant).

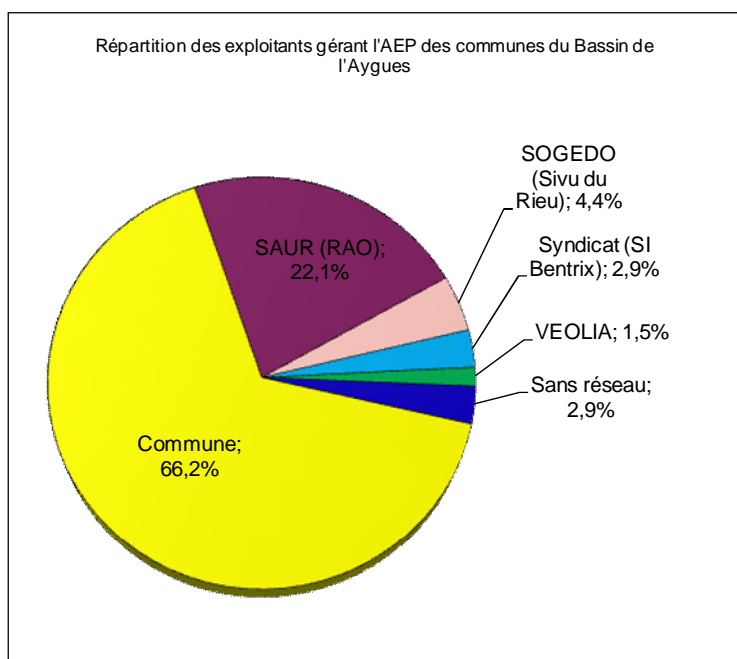


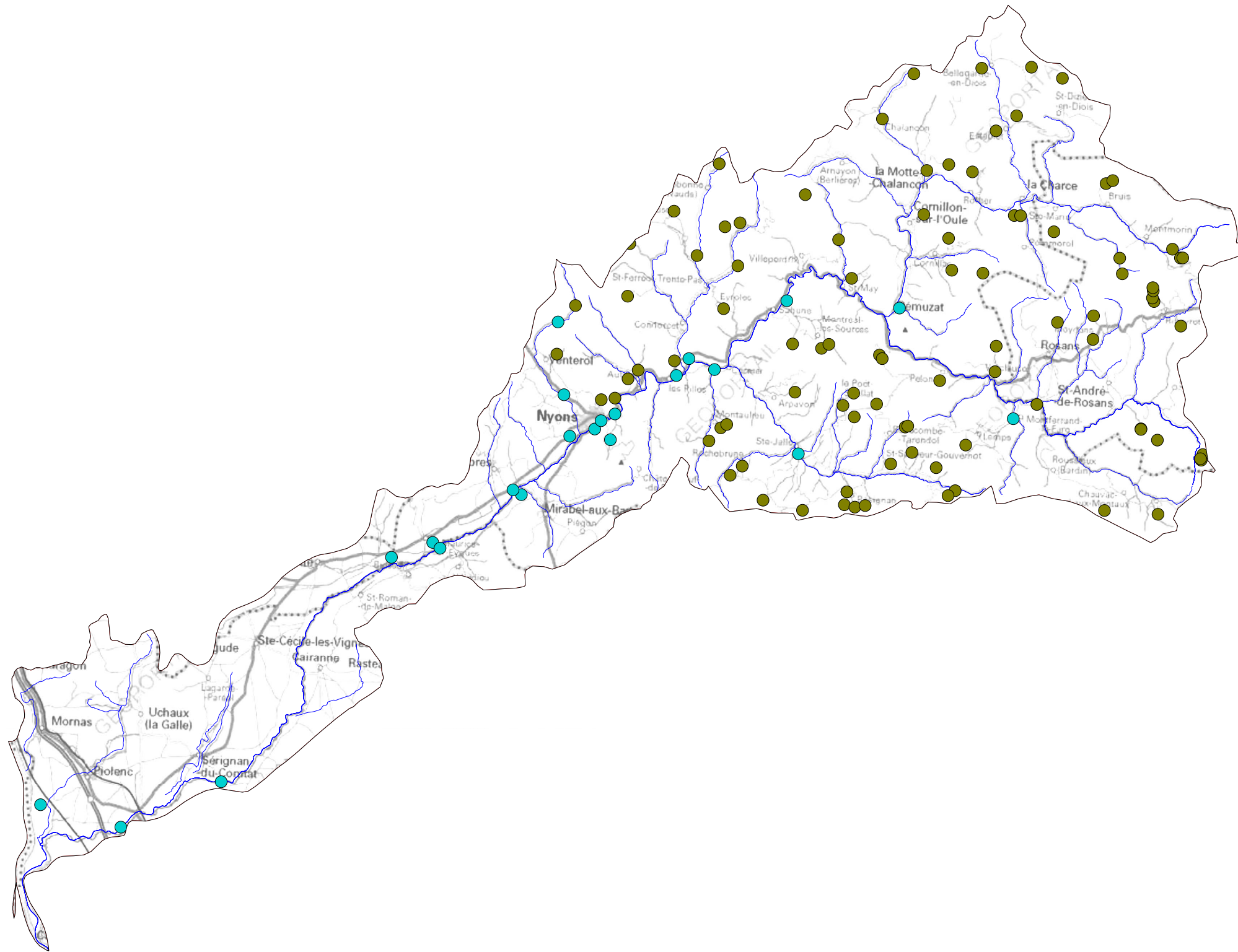
Illustration n° 23: Répartition des exploitants gérant l'AEP des communes du bassin versant de l'Eygues

C.II.2.2 Analyse des volumes prélevés

➤ *Planche n°6 : Localisation des prélèvements AEP*

Dans les diverses bases de données, les volumes prélevés ne sont pas nécessairement tous renseignés pour l'ensemble des points référencés. Ceci est particulièrement vrai pour les prélèvements de faible volume ne dépassant pas les seuils de déclaration des redevances de l'Agence de l'Eau. Des compléments ont également pu être apportés à partir des données issues des questionnaires. Cependant, sur 82 communes contactées initialement seuls 50% des questionnaires ont été retournés et ils sont souvent incomplets. En complétant toutes les données, les données sont connues sur 53% des points de prélèvement. Le reste (47% des points de prélèvements) ont fait l'objet d'une reconstitution des volumes prélevés et facturés.

Prélèvement de l'usage eau potable



LEGENDE

-  Réseau hydrographique
-  Bassin versant
-  Prélèvements dans les alluvions
-  Prélèvements dans les calcaires
-  Prélèvements dans le miocène



Echelle : 1 / 275 000



□ **Reconstitution des données**

Les données manquantes ont été complétées et recalculées à partir des informations obtenues auprès des ARS. A chaque point de prélèvement, un débit réglementaire (en m³/j) est associé : il s'agit là du débit autorisé pour chaque ouvrage par sa DUP (Déclaration d'Utilité Publique), estimé en fonction de la population communale (données INSEE) et des besoins de pointe de la commune desservie par l'ouvrage (le ratio par habitant n'est donc pas constant). Les volumes ont été recalculés de la manière suivante :

$$\text{Volume annuel (m}^3\text{)} = \text{Débit réglementaire (m}^3\text{/j)} \times 365 \text{ (j)}$$

Les volumes restent néanmoins plus approximatifs que lorsqu'ils sont directement établis à partir d'un comptage volumétrique.

□ **Cas du syndicat RAO**

Dans le détail, le syndicat RAO dispose de 7 zones de captage dont 2 sur le bassin versant de l'Aigues :

Nom du captage	Commune	Captage sur le BV de l'Aigues	Volume prélevé 2010 (en milliers de m ³ /an)
Grand Moulas	Mornas	NON	4 117
La Roulette	Mornas	NON	932
Camaret /s Aigues	Camaret /s Aigues	OUI	497
Roaix-Séguret	Séguret	NON	412
Villedieu	Villedieu	OUI	1 083
Grange Neuve	Mollans /s Ouvèze	NON	13
3 rivières	Mollans /s Ouvèze	NON	745
TOTAL	-	-	7 923

Tableau n° 11: Volumes annuels prélevés par les captages du syndicat RAO

Le volume annuel moyen sur 5 années prélevé par l'ensemble des captages du syndicat RAO est de 7 081 milliers de m³/an. Le volume annuel prélevé en 2010 sur le bassin versant de l'Aigues (Villedieu + Camaret /s Aigues) est de 1 580 milliers de m³/an avec une moyenne de 1 412 milliers de m³/an.

Notons que le champ captant de Mornas (RAO) se trouve en dehors du bassin versant de l'Aigues mais distribue une partie des volumes produits à des communes du bassin versant de l'Aigues : Mornas / Piolenc / Mondragon / Suze / Rohegude / Sainte Cécile les Vignes / Bouchet / Cairanne / Rasteau / Saint Roman de Mallegarde / Buisson / Villedieux / Vaison-la-Romaine. Cette zone de captage est située en rive gauche du Rhône et capte l'eau dans ses alluvions. Elle cumule à elle seule 72 % du volume prélevé du syndicat, soit environ 5 millions de m³. Ce volume n'est pas comptabilisé dans les prélèvements (car hors BV) mais il sera néanmoins pris en compte comme import pour desservir les communes du bassin versant.

□ *Synthèse*

Au final, **les volumes prélevés** (connus et reconstitués) **sont de 5.845 millions de m³**. Ces volumes intègrent ceux prélevés sur le bassin versant par le syndicat RAO. Les données reconstituées ne représentent que 1.7% du volume prélevé total sur le bassin versant.

Le détail par commune est présenté en annexe 4.

Dans le détail il faut noter que :

- La commune d'Orange, partiellement sur le bassin versant, totalise à elle seule, près de 40 % des prélèvements totaux d'eau potable ;
- 40 communes réalisent chacune moins de 2 % des prélèvements totaux ;
- 19 communes n'ont pas de point de prélèvement.

□ *Analyses de la répartition des prélèvements*

On note une forte hétérogénéité dans les volumes prélevés par points de prélèvement qui peuvent évoluer entre 1 000 m³/an à 2 000 000 m³/an. **Elle est due à la population desservie et à la géologie.** Deux secteurs peuvent être distingués :

Secteur Eygues amont (Les Baronnie)s :

- Les points de prélèvement situés dans ce secteur sont nombreux (102 points recensés : 92 sources et 10 puits/forages) mais les volumes prélevés sont inférieurs à 10 000 m³/an.
- L'alimentation en eau se fait majoritairement par des sources dans les formations crétacées calcaires. Les prélèvements en source calcaires représentent 15% des volumes prélevés pour l'AEP.
- Quelques points situés en fond de vallée, le long de l'Eygues ou de ses affluents, sont des puits captant l'eau des alluvions.

Secteur Eygues aval (Bassin de Valréas) :

- Dans la plaine, les prélèvements sont moins nombreux (11 points recensés : forages dans les alluvions) mais les volumes sont plus importants et compris entre 10 000 m³/an et 800 000 m³/an. Seul un point, complètement en aval du bassin et servant à l'alimentation d'Orange présente des prélèvements particulièrement élevés de l'ordre de 2,3 millions de m³/an.
- L'alimentation en eau des communes du bassin de Valréas se fait par des puits et forages dans les alluvions de l'Eygues. 85% des volumes prélevés pour l'AEP sont fait dans les alluvions du secteur Eygues aval.
- Il n'y a aucun prélèvement AEP dans la molasse du Miocène sur le bassin versant.

Année		2005	2006	2007	2008	2009	Moyenne sur 5 ans
Volume prélevé (milliers de m ³)	Prélèvements par source	831	939	976	700	771	843
	Prélèvements par forage/puits	5 244	5 062	4 776	4 838	5 093	5 002
	Total prélèvement AEP	6 074	6 001	5 752	5 538	5 864	5 845

Tableau n° 12: Répartition des prélèvements AEP selon le type d'ouvrages

Année		2005	2006	2007	2008	2009	Moyenne sur 5 ans
Volume prélevé (milliers de m ³)	Prélèvements dans les sources	831	939	976	700	771	843
	Prélèvements dans les Calcaires	1	2	1	1	1	1
	Prélèvements dans le Miocène	0	0	0	0	0	0
	Prélèvements dans les Alluvions	5 242	5 060	4 775	4 837	5 092	5001
	Total prélèvement AEP	6 074	6 001	5 752	5 538	5 864	5845

Tableau n° 13: Répartition des prélèvements AEP selon les aquifères

Au final, les prélèvements AEP :

- dans les réservoirs souterrains (via puits et forages dans les alluvions et les calcaires) représentent un volume d'environ 5 millions de m³/an ;
- par sources (dans les calcaires) représentent un volume d'environ 843 000 m³/an. Ce volume, bien qu'issu d'un réservoir souterrain, est comptabilisé comme un prélèvement pour le réservoir « eaux de surface ».

La répartition de ces prélèvements par département est présentée dans le tableau suivant.

Département	Volume moyen prélevé pour l'AEP (millions de m ³ /an)
Drôme	2 079 (36%)
Vaucluse	3 617 (62%)
Hautes Alpes	149 (3%)
Total BV de l'Eygues	5 845 (100%)

Tableau n° 14: Répartition des prélèvements AEP selon les départements

C.II.2.3 Analyse des volumes consommés

Le mode de facturation se répartit à un taux de 50% des communes par forfait et 50% par compteur (*Annexe 4*). La consommation journalière individuelle sur le bassin versant a été calculée pour chaque commune.

Le calcul fait intervenir plusieurs variables :

- le volume annuel prélevé;
- le volume facturé ;
- le taux de raccordement de la population au réseau d'eau ;
- le ratio volume facturé/volume prélevé (calculé ou estimé).

Un tableau récapitulatif en annexe 4 permet de visualiser toutes ces variables par commune. Les données apparaissant en rouge sont les données reconstituées selon les hypothèses qui suivent. Dans ce tableau figure aussi les volumes consommés (consommation annuelle).

- **Taux de raccordement (voir Annexe 4)**

Pour 18 communes, le taux de raccordement au réseau d'eau potable a été fourni dans le questionnaire. Il est compris entre 28% et 100% selon les communes.

Le taux de raccordement moyen dans les Baronnies est 74.4% contre 76.3% dans la plaine de Valréas (d'après les données récoltées). De ce fait quand le taux de raccordement n'est pas connu, il lui sera attribué l'une ou l'autre des deux valeurs précédentes en fonction du secteur géographique.

Le calcul de la consommation journalière prend en compte l'ensemble des ressources en eau de la commune que la ressource soit située dans ou hors bassin versant.

- **Ratio volume facturé /volume prélevé (voir Annexe 4)**

Ce ratio donne une estimation par excès des pertes de réseau où sont intégrés les consommations non facturés. Il est donc inférieur ou égal au rendement du réseau. Il se calcule comme suit :

$$\text{Ratio volume facturé/volume prélevé (\%)} = \text{Volume facturé (m}^3/\text{an)} / \text{Volume produit (m}^3/\text{an)} \times 100$$

Sur 44 communes, le volume facturé n'est pas connu. Il a été choisi de lui donner la valeur moyenne de 63% calculée à partir des ratios établis sur les autres communes. Notons que ce ratio calculé à partir des volumes facturés sous-estime le rendement réel car il ne prend pas les volumes non facturés. Ce rendement est toutefois un indicateur des pertes d'eau sur le réseau.

Rendement connu du réseau	22 communes
Rendement extrapolé du réseau	44 communes
Aucun réseau	2 communes
TOTAL	68 communes

Tableau n° 15: Répartition des valeurs connues de rendement de réseaux

C.II.2.4 Consommations journalières

□ *Méthode de calcul*

Au final, les consommations journalières par habitant ont été établies pour chaque commune en tenant compte de la population principale et de la population saisonnière. Pour cela, deux méthodes de calcul ont été utilisées selon les cas :

- Soit le volume annuel facturé est connu et donc la consommation individuelle journalière se calcule alors par la formule :

$$\text{Consommation individuelle journalière} = \frac{\text{Volume facturé annuel}}{[(\text{nb hab permanents} \times 365 \text{ j}) + (\text{nb hab résidents secondaires} \times 21 \text{ jours}) + (\text{nombre lits d'accueil} \times 80\% \times 90 \text{ jours})] \times \text{Taux de raccordement}}$$

- Soit le volume facturé annuel n'est pas connu et donc la consommation individuelle journalière se calcule alors par la formule :

$$\text{Consommation individuelle journalière} =$$

$(\text{Volume annuel produit} \times \text{Rendement}) / [(\text{nb hab permanents} \times 365 \text{ j}) + (\text{nb hab résidents secondaires} \times 21 \text{ jours}) + (\text{nombre lits d'accueil} \times 80\% \times 90 \text{ jours})] \times \text{Taux de raccordement}$.

Le ratio volume facturé/volume prélevé ne tient pas compte des volumes non facturés (fontaines, í). De ce fait la consommation individuelle journalière calculée est légèrement sous-estimée.

- **Analyse des consommations (voir Annexe 4)**

La consommation moyenne sur le bassin versant est de **202 l/j/hab** fluctuant entre **199 l/j/hab** pour les communes des Baronnies et **231 l/j/hab** pour les communes du bassin de Valréas.

Secteur géographique	Consommation annuelle (millions de m ³)
Baronnies	403
Bassin de Valréas	3 746
Total	4 149

Tableau n° 16: Répartition des consommations annuelles

Département	Consommation annuelle (millions de m ³) par les populations raccordées
Vaucluse	2 887
Drôme	1 185
Hautes Alpes	77
Total	4 149

Tableau n° 17: Répartition des consommations annuelles par département

C.II.3 Prélèvements domestiques

Concernant les prélèvements domestiques, c'est-à-dire les prélèvements n'excédant pas 1000 m³/an, la Loi sur l'Eau n'exige aucune déclaration. Depuis 2009, l'article L. 2224-9 du code général des collectivités territoriales oblige la déclaration de toutes installations de prélèvements à usage domestiques (nouveaux ou anciens). Il faut noter que peu sont déclarés aujourd'hui. Ces prélèvements seront donc estimés à partir notamment des réponses des mairies au questionnaire, des résultats du paragraphe C.II.2.3 et d'observations de terrain.

Les observations de terrains, croisées aux données des questionnaires et des sociétés d'affermage, mettent en évidence que toutes les habitations du bassin versant ne sont pas raccordées aux réseaux d'eau potable. Ceci est vrai aussi bien dans le bassin de Valréas que dans les Baronnies. **Il existe également deux communes qui ne possèdent pas de réseau d'eau communal (Annexe 4). Il apparaît donc évident que les habitations concernées doivent disposer de leur propre dispositif d'alimentation en eau.**

Il est également observé des habitations à la fois raccordées aux réseaux et possédant un ouvrage de prélèvement d'eau. Ces ouvrages sont rarement utilisés pour l'eau potable mais servent à l'arrosage, au remplissage des piscines. Il s'agit là d'un usage saisonnier avec des pics d'utilisation sur les mois d'été.

Les aquifères sollicités par les prélèvements domestiques, seront différenciés. La différenciation est faite selon les deux grands secteurs géographiques et géologiques : les Baronnies et le bassin de Valréas.

- On considèrera que l'alimentation domestique dans le **secteur des Baronnies se fait exclusivement par des sources captées dans les calcaires**. Ce type d'alimentation concerne principalement les zones d'habitats dispersés, éloignées du centre communal et généralement établis sur les flancs de montagnes. Aucune alimentation par puits dans les alluvions de fonds de vallée. Les fonds de vallées sont des zones dans lesquelles l'habitat est généralement regroupé et un puits communal dans ces mêmes alluvions sert à l'alimentation en eau potable.

Ces hypothèses résultent des connaissances de la géologie locale et des observations de terrain.

- Dans le **bassin de Valréas, la géologie conditionne le type d'aquifère capté**. Des observations de terrain montrent que les puits rencontrés sont généralement des puits anciens creusés directement dans les alluvions. Les forages particuliers dans la nappe du Miocène semblent bien moins nombreux.

L'investissement dans un forage captant la nappe du Miocène reste un sérieux investissement et peu intéressant par rapport à un puits creusé dans les alluvions ou par rapport à l'eau du réseau.

Notons qu'au droit du bassin versant de l'Eygues, dans la plaine de Valréas, la population principale est d'environ 70 000 habitants (source INSEE 2006) en ne considérant que 68 centres urbains. Concernant

l'alimentation en eau des populations saisonnières (24 878 habitants ó source INSEE 2006), il faut distinguer les estivants installés en gîtes, campings ou hôtels (é50%) des estivants installés en résidence secondaire (é50%). Dans le détail, les premiers représentent 12 292 personnes (= nombre de lits d'accueil recensés en 2006 ó source INSEE), les seconds : 12 586 personnes (24 878 ó 12 292).

Au titre des prélèvements domestiques, il a été posé comme hypothèse que les estivants résidant en lit d'accueil utilisent les réseaux d'eau collectifs ou des ouvrages déjà recensés dans les bases de données ARS et non des ouvrages privés à usage domestique.

□ *Estimation des volumes prélevés*

L'estimation des volumes domestiques prélevés (*Annexe 4*) est faite sur la base :

- des valeurs de consommation journalière réelle (données récoltées) (cf. tableau en annexe 4) ;
- des valeurs de consommation journalière reconstituées par moyenne (202 l/j/hab), calculée lors des estimations sur l'eau potable.

On prendra en compte :

- **le taux de raccordement au réseau ;**
- **la part d'habitations ayant des faibles consommations** et qui pourraient être le reflet de l'utilisation d'un puits ou d'une source individuelle. A ce titre, les syndicats contactés estiment qu'une consommation anormalement basse se distingue par des compteurs à zéro voire proches de zéro. Les données ainsi recueillies dans les questionnaires envoyés aux sociétés d'affermage permettent d'estimer entre 1 et 15% le taux d'abonnés qui disposeraient d'un dispositif de prélèvement individuel, avec un taux moyen de 7%. Cette moyenne ne prend pas en compte les habitations non raccordés au réseau.

Dans les Baronnies, au droit du bassin versant de l'Eygues, la population principale est de 5 753 habitants à laquelle s'additionnent 5 902 habitants saisonniers en résidence secondaire (source INSEE 2006) sur une base de 21 jours. Plusieurs communes du secteur ont indiqué leur taux de raccordement, qui est en moyenne de 74.4%. Un quart des habitants ne serait ainsi pas raccordé au réseau de distribution d'eau, et doit probablement posséder une source.

Après calcul, on obtient une estimation du volume capté dans les Baronnie de **115 800 m³/an**.

(Détails : $5753\text{hab} \times \text{consommation journalière} \times 365\text{j} \times 0,256 + 5902\text{hab} \times \text{consommation journalière} \times 21\text{j} \times 0,256 = 115\,829\text{ m}^3/\text{an}$).

Dans le bassin de Valréas, au droit du bassin versant de l'Eygues, la population principale est de 64 008 à laquelle s'additionnent 6 684 habitants saisonniers en résidence secondaire (source INSEE 2006) sur une base de 21 jours. Plusieurs communes du secteur ont indiqué leur taux de raccordement, qui donne

une moyenne de 76.3%. Un quart des habitants ne serait ainsi pas raccordé au réseau de distribution d'eau, et doit probablement posséder une source. La part d'habitants non raccordés aux réseaux est estimée à 23.7 %. Il a été établi que 7% des foyers raccordés au réseau communal avaient des très faibles consommations. En cumulant les foyers ayant des faibles consommations et le taux de non raccordement, il ressort que potentiellement 30.7 % de la population possède son propre dispositif de prélèvement d'eau.

Après calcul, on obtient une estimation du volume capté dans le bassin de Valréas de **1 475 500 m³/an**.

(Détails : 64008hab x consommation journalière x 365j x 0,307 + 6684hab x consommation journalière x 21j x 0.307 = 1 475 458 m³/an).

On estime que la totalité des volumes prélevés **est issue des alluvions**.

Les **volumes à usage domestique** représenteraient au total environ **1 591 300 m³/an** d'eau consommés et donc prélevés au milieu, repartis sur l'ensemble du bassin. Aucune perte dans les réseaux domestiques n'est considérée. La répartition de ces prélèvements par département est présentée dans le tableau suivant.

Les résultats par commune sont fournis en annexe 4.

Département	Volume moyen prélevé pour l'usage domestique (millions de m ³ /an)
Drôme	430 (27%)
Vaucluse	1 143 (72%)
Hautes Alpes	18(1%)
Total BV de l'Eygues	1 591

Tableau n° 18: Répartition des prélèvements domestiques selon les départements

Remarque :

Nous précisons que les calculs de prélèvements domestiques sont essentiellement basés sur le taux de non raccordement au réseau des populations (25.6% dans les Baronnies et 23.7% dans le Bassin de Valréas) et du taux d'habitant ayant une consommation anormalement faible. Or, ces calculs ne peuvent tenir compte des populations raccordées au réseau d'adduction qui utilisent de manière régulière l'eau du réseau mais qui dispose de puits ou forage à usage domestique utilisé hors consommation humaine (arrosage du jardin, remplissage de piscine, etc.).

C.II.4 Gestion des eaux usées

C.II.4.1 Inventaire des stations d'épuration existantes

➤ *Planche n°8 : Gestion des eaux usées*

A ce jour, sur les 68 communes du bassin versant,

- 31 communes ne sont pas équipées de station d'épuration ;
- 28 communes possèdent une ou plusieurs stations d'épuration (35 stations sur le bassin versant) ayant un rejet direct ou indirect sur l'Eygues.
- 2 communes sont raccordées sur une station d'épuration d'une autre commune (Venterol sur la commune de Nyons et Cornillon sur l'Oule sur la commune de La Motte Chalançon).
- 7 communes possèdent une station rejetant dans un autre bassin versant (Rhône, Lez, Ouveze, Buech, etc.).

Le Service d'Assistance Technique à l'Eau Potable (SATEP) et l'Agence de l'eau ont communiqué les communes possédant une station d'épuration. La liste des communes ayant une STEP sur le bassin versant se trouve en annexe 5.

Deux stations sur les communes de Saint May et Montréal Les Sources sont en projet. Nous considérerons, dans la suite de l'étude, que ces stations sont construites.

	Hautes Alpes	Drôme	Vaucluse
Nombres de communes ayant une stations sur le bassin versant	5	19	6

Tableau n° 19: Nombres de communes par département ayant une station d'épuration sur le bassin versant.

Les types de traitement les plus utilisés sont la voie biologique de type boues activées/lit bactérien (31% des stations) et les fosses toutes eaux (37% des stations d'épuration). Les stations ayant une plus faible capacité nominale utilisent des traitements de type filtres plantés de roseaux, décantation/fosse toutes eaux.

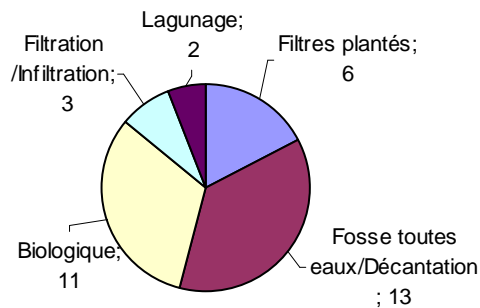


Illustration n° 24: Nombres de stations d'épuration selon le type de traitement

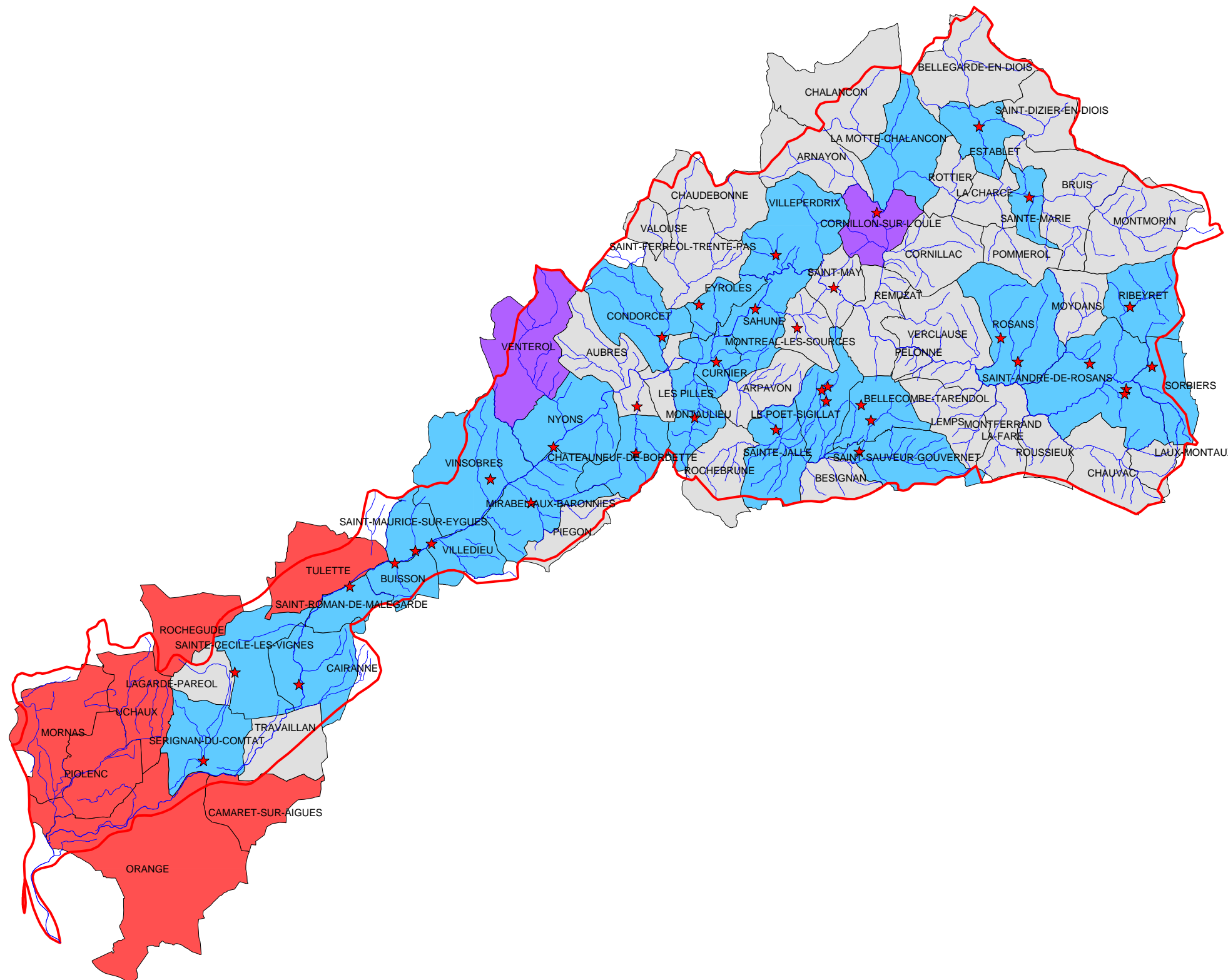
Une seule station possède une capacité nominale supérieure à 10 000 eqHab. La plupart des stations ont une capacité nominale de moins de 1 000 eqHab (77 % soit 27 stations). Les plus petites stations (300 EqHab) n'ont pas obligatoirement de rejet direct dans l'Eygues (ou un des affluents) mais un rejet diffus par infiltration.

Certaines communes ont une station d'épuration se rejetant en dehors du bassin versant. Elles se situent à l'extrême aval du bassin versant et se rejettent dans le Rhône ou dans le Lez.

Commune	Station d'épuration	Capacité (EH)	Type de Traitement	Milieu récepteur
ROCHEGUDE	ROCHEGUDE	900	Biologique avec nitrification	Lez
TULETTE	TULETTE	1100	Biologique avec nitrification	Lez
MORNAS	MORNAS	2700	Biologique nitrif/dénitrif	Lez
ORANGE	ORANGE	45000	Biologique nitrif/dénitrif	Meyne
	ORANGE	600	Biologique avec nitrification	Meyne
PIOLENC	PIOLENC	5200	Biologique avec nitrification	Rieu de Piolenc
CAMARET SUR AIGUES	CAMARET SUR AIGUES	61 800	Boues Activées	Ouveze
UCHAUX	UCHAUX -La Galle	250	Biologique Simple	Rhone
	UCHAUX - Les Farjons	150	Infiltration	Rhone

Tableau n° 20: Stations d'épuration ayant un rejet en dehors du bassin versant

Gestion des eaux usées



LEGENDE

- Réseau hydrographique
- Limite du bassin versant
- ★ Stations d'épuration
- Communes ayant une STEP sur le bassin versant
- Communes étant raccordé sur une STEP d'une autre commune
- Commune ayant une STEP hors du bassin versant



Echelle :
1 / 280 000
0 5600 m

C.II.4.2 Estimation des rejets au milieu naturel

Les stations ayant en général une capacité de moins de 1000 équivalents habitants, ne disposent pas de mesures de rejet quotidiennes et ne sont pas soumises à l'auto surveillance. Le volume rejeté est donc estimé à partir des consommations AEP.

Commune avec station d'épuration sur le bassin versant

Pour les communes ayant une ou plusieurs stations d'épuration, le volume rejeté est calculé de la manière suivante :

$$\text{Volume rejeté STEP} = \frac{\text{Taux de retour au milieu (80\%)} \times \text{Volume total consommé de la commune}}{\text{Taux de raccordement à la station}}$$

Le taux de retour au milieu équivaut au nombre de litres d'eaux usées comptabilisé à l'entrée de la STEP par rapport à la consommation. Il est estimé à 80% par les différentes administrations.

Le volume total consommé de la commune est égal à la somme du volume consommé par l'AEP et du volume consommé par les domestiques (non raccordée au réseau AEP) sur la commune.

Concernant le taux de raccordement, une analyse des réponses aux questionnaires a été réalisée : 25 communes ont fournis le nombre d'habitations raccordées à une station d'épuration. En moyenne, dans les communes des Baronnies, le taux de raccordement est de 52% (6 réponses). Concernant les communes du Bassin de Valréas, le taux de raccordement moyen est de 77% (11 réponses). Ces taux de raccordement seront utilisés pour les autres communes où le taux n'est pas connu.

Les habitations non raccordées disposent d'une installation autonome de type fosse toutes eaux. Le rejet est calculé de la manière suivante :

$$\text{Volume rejeté hors STEP} = \frac{(1 - \text{Taux de raccordement}) \times \text{Volume total consommé de la commune}}{\text{Taux de retour au milieu (80\%)}}$$

Commune sans station d'épuration

Concernant les communes sans station d'épuration, il sera considéré que l'ensemble des habitations sur la commune possède une installation autonome et que le volume rejeté s'infiltre. Le volume est calculé de la manière suivante :

$$\text{Volume rejeté sans STEP} = \text{Taux de retour au milieu (80\%)} \times \text{Volume total consommé de la commune}$$

C.II.4.3 Résultats des volumes rejetés

Le volume global rejeté est ainsi estimé à 1 969 500 m³/an avec 78% du volume rejeté sur les communes du bassin de Valréas.

Le volume rejeté par les STEP est estimé à 1 086 400 m³ soit 55% du volume total rejeté. Les rejets les plus importants se réalisent sur ceux de la commune de Nyons (387 000 m³ soit 36% du volume total rejeté) et de la commune de Sérignan du Comtat (186 000 m³ soit 20% du volume total rejeté)

La majorité des STEP effectue leur rejet en surface (25 communes sur 30 communes) soit 89% du volume rejeté total.

Il faut noter que les rejets par infiltration sont des rejets souvent diffus et ne contribueront pas totalement à l'alimentation de la nappe.

Il faut aussi noter que le volume exporté du bassin versant (c'est-à-dire les volumes rejetés par les STEP rejetant sur un autre bassin versant) est de 2 648 600 m³ soit 1.4 fois le volume rejeté total (infiltration et surface) sur le bassin versant.

Une analyse a aussi été menée par département. La Drôme concentre l'essentiel des rejets (58% du volume total et 59% du volume rejeté par les STEP). Le volume exporté sur d'autres bassins versant se situe sur le Vaucluse (95% du volume exporté).

	<i>Hautes Alpes</i>	<i>Drôme</i>	<i>Vaucluse</i>	<i>Total</i>
Volume rejeté STEP en surface (m ³)	42 300	634 900	283 700	960 900
Volume rejeté STEP par infiltration (m ³)	3 900	1 700	109 000	114 700
Volume rejeté hors STEP (infiltration) (m ³)	19 400	304 500	293 900	617 800
Volume rejeté sans STEP (infiltration) (m ³)	10 700	181 600	59 100	251 400
Volume total rejeté au milieu (m ³)	76 300	1 122 700	745 700	1 944 800
Volume exporté du bassin versant (m ³)	0	171 000	2 477 600	2 648 600

Tableau n° 21: Volume rejeté par les STEP et les installations domestiques par département

Le détail par commune est fourni en annexe 5 (second tableau).

□ *Comparaison avec les données d'auto surveillance*

Pour les stations de Nyons, Saint Maurice sur Eygues, Mirabel aux baronnies, Condorcet, et Sainte Cécile Les Vignes, il a été possible de récupérer les bilans 24h qui ont été effectués. Dans le cadre de ces bilans, une mesure de débit rejeté est réalisée. Une moyenne du débit mesuré de tous les bilans a été faite.

Si on les compare au débit de notre reconstitution (volume estimé rejeté/365 jours), le débit moyen des bilans est toujours supérieur au débit reconstitué de 22% à 44%. Cette différence s'explique par les eaux parasites (intrusion dans les réseaux d'eau pluviales et d'eau de source) qui ne sont pas prises en compte. Le pourcentage d'eau parasite peut être très important et doubler le débit entrant sur la station dans certains cas.

Communes	Capacité EH	Nb de bilan journaliers réalisés	Q moyen bilan m3/j	Q min bilan m3/j	Q max bilan m3/j	Q reconstitué m3/j	rapport Q reconstitué/ Q autosurveillance moyen
Nyons	18 500	730	1 349	823	4 212	1057	78%
St Maurice sur Eygues	1 200	2	131	59	202	73	56%
Mirabel aux Baronnies	825	2	325	258	392	206	64%
Condorcet	1 400	2	57	55	59	41	73%
Ste Cécile les Vignes	2500 EH	12	397	172	1377	299	75%

Tableau n° 22: Comparaison débits mesurés par l'auto surveillance et débits reconstitués

C.II.5 Synthèse des flux d'eau potable et domestique

Le volume prélevé sur le bassin versant est de 7 436 milliers de m³/an au total (AEP et domestiques). Ce volume est prélevé à 21% par des installations domestiques et 79% par des installations publiques (AEP). Les prélèvements domestiques se réalisent principalement sur la partie vaclusienne du bassin versant c'est-à-dire dans le bassin de Valréas (72% du volume prélevé par les domestiques). Ceci s'explique par la présence importante de la nappe alluviale dans cette zone.

□ Répartition mensuelle des consommations

Les données de consommation mensuelle par commune et disponibles à ce jour sont issues du Rapport Annuel du Délégué (RAD) du syndicat RAO des exercices 2009 et 2010. Il est à noter que la population raccordée présente une consommation annuelle moyenne de 1 406 900 m³/an. Ce volume correspond sur le bassin versant de l'Eygues :

- à 34% des volumes totaux consommés par la population raccordée un réseau d'adduction;
- à 25% des volumes totaux consommés par l'ensemble de la population (raccordée + non raccordée à un réseau d'adduction).

De ce fait, la fluctuation mensuelle des consommations issues du RAD du syndicat RAO sur les exercices 2009 et 2010 semble représentative de l'ensemble du bassin. Elles sont présentées en annexe 6.

Mois	Moyenne mensuelle	
	volume consommé (milliers de m3)	%
janvier	377	8.50%
février	328	7.40%
mars	345	7.80%
avril	349	7.90%
mai	359	8.10%
juin	351	7.90%
juillet	456	10.30%
août	455	10.30%
septembre	384	8.70%
octobre	357	8.10%
novembre	322	7.30%
décembre	338	7.70%
Total	4 421	100.00%

Tableau n° 23: Comparaison débits mesurés par l'autosurveillance et débits reconstitués

Aux regards des données mensuelles RAO, il apparaît très clairement que les pics de consommation AEP interviennent durant la période estivale et notamment juillet/août. Si l'on applique les ratios mensuels déterminés aux données estimées de consommations annuelles sur l'ensemble du bassin versant (populations raccordées + populations non raccordées + population saisonnière), les résultats sont les suivants :

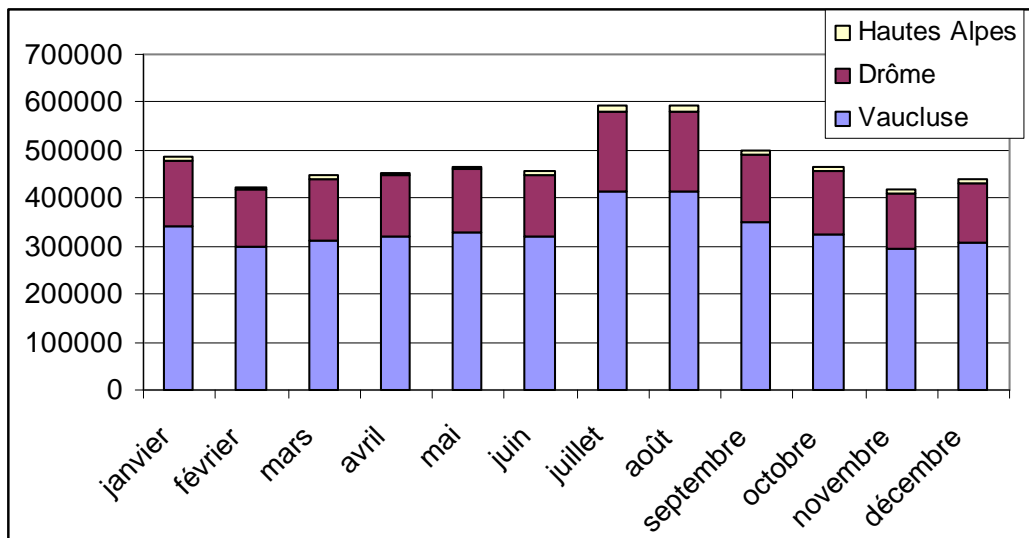


Illustration n° 25: Volumes mensuels AEP consommés sur le bassin versant

Le débit prélevé en juillet est estimé à 14.7 m³/j.

□ *Synthèse des flux*

Le volume prélevé sur le bassin versant est de 7,44 millions de m³. Le syndicat RAO, qui alimente 13 communes du bassin versant importe aussi de l'eau prélevée sur le Rhône. A partir du rapport annuel du syndicat de 2009 et 2010, des évaluations du volume importé ont pu être réalisées. Il est difficile de quantifier ce volume de manière précise car le syndicat alimente des communes situées en dehors du bassin versant et le détail des volumes prélevés pour chaque commune n'est pas fourni. Néanmoins, un détail des volumes consommés par commune est délivré (Annexe 7, Tableau 1).

Etant donné que les volumes prélevés ont été calculés en réalisant des moyennes des années 2006 à 2009, le volume importé est calculé par déduction du bilan. Il se révèle que le **volume importé est de 931 000 m³ soit 12.5% du volume prélevé sur le bassin versant.**

A partir des RAD du Syndicat RAO de 2009 et 2010, une vérification a été réalisée. Le volume importé a été calculé (Annexe 7, Tableau 2). On obtient un volume importé moyen de l'ordre de 1,07 millions de m³. Ceci peut s'expliquer car le bilan n'est pas basé sur les mêmes années et que les consommations sont issues d'estimation. Une évaluation des volumes produits et non consommés (pertes du réseau notamment) a été réalisée sur chaque commune prélevant sur le bassin versant, à partir du rendement des réseaux.

Le volume perdu par le réseau d'adduction est estimé à 35% du volume prélevé sur le bassin versant.

	Volume (millions de m ³ /an)
Volume prélevé sur le bassin versant	7.44
Volume importé sur le bassin versant (estimation)	0.93
Volume perdu dans le réseau d'adduction	2.62
Volume consommé (AEP+domestique)	5.74
Volume rejeté STEP	1.95 Dont 0.96 en surface et 0.99 par infiltration
Volume (rejeté) exporté du bassin versant	2.65

Tableau n° 24: Synthèse des flux liés à l'eau potable et aux domestiques

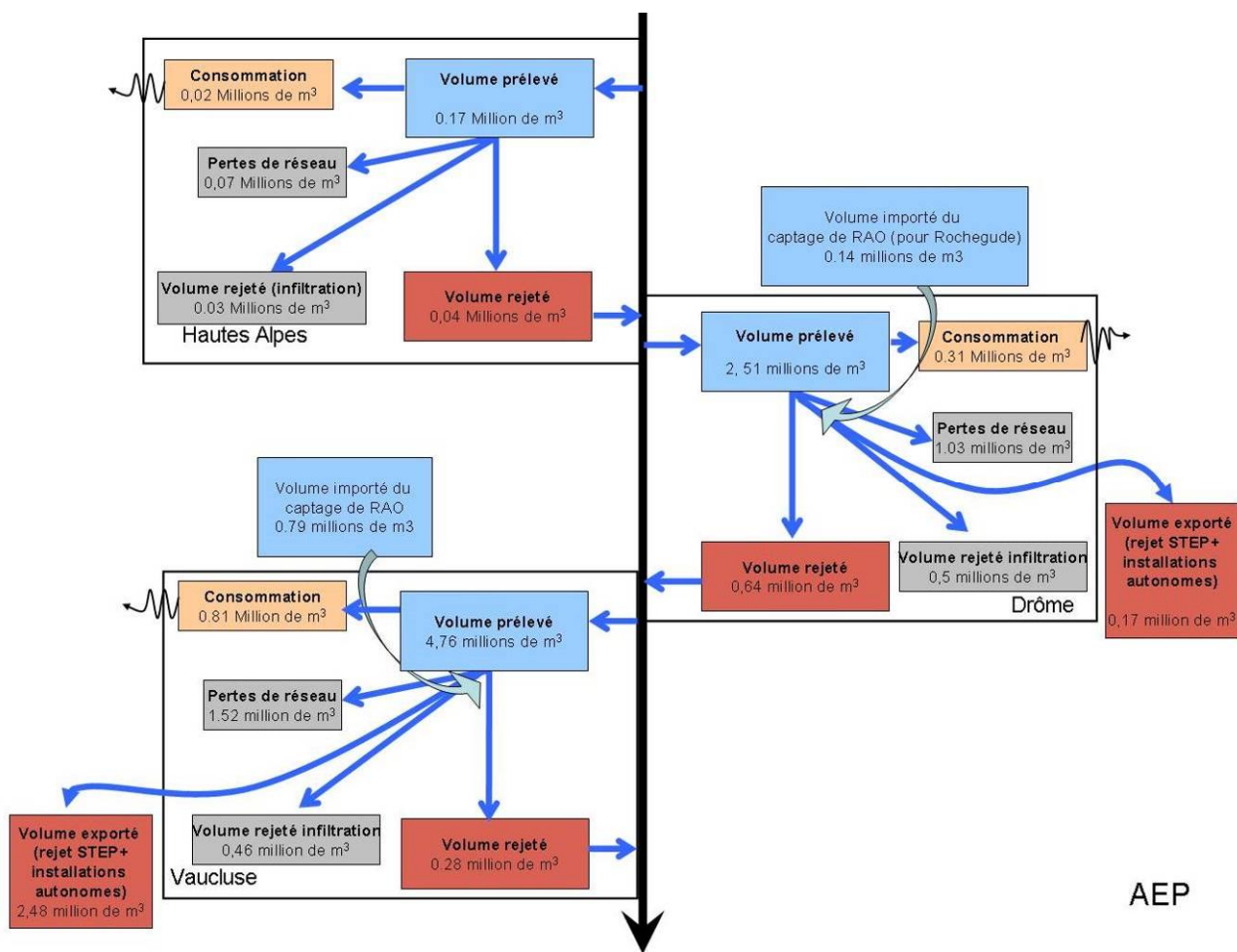


Illustration n° 26: Synthèse des flux liés à l'eau potable

Il faut retenir qu'en moyenne annuelle :

- Le volume global prélevé est de 7.436 millions de m³
- Les importations d'eau sur le bassin versant représente 12% du volume prélevé sur le bassin versant.
- 3.61 millions de m³ sont rejetés de manière diffuse à la nappe et 0.96 millions de m³ sont rejetés au cours d'eau soit 61% du volume global prélevé.
- 42% du volume rejeté total est exporté du bassin versant

C.III PRELEVEMENTS DE L'AGRICULTURE

C.III.1 Analyse du RGA 2000

C.III.1.1 **Grandes tendances des surfaces agricoles dans les départements du Vaucluse, de la Drôme et des Hautes Alpes**

□ *Analyse des évolutions passées*

Par département, les cultures suivantes sont remarquables:

- Dans le Vaucluse, les vignes et vergers constituent plus de 55% de la superficie agricole utilisée.
- Dans la Drôme, la proportion de ce type de culture est moins importante (16%). Les cultures prédominantes sont les céréales 26% et les superficies toujours en herbe (29%).
- Dans les Hautes Alpes, la proportion de vignes et vergers est beaucoup plus faible (3%). Les cultures majoritaires sont les surfaces toujours en herbe, et les cultures fourragères.

Entre 1988 et 2000, on note une légère diminution des surfaces agricoles utilisées dans la Drôme et le Vaucluse (8638 ha dans le Vaucluse et 1851 ha dans la Drôme en moins sur les deux départements), mais l'utilisation des terres a fortement évolué.

En effet, **dans le département de la Drôme**, les surfaces de **céréales, oléagineux et de fourrage ont fortement diminué (24 830 ha en moins)** et ont été remplacées par des superficies toujours en herbe et des vignes.

Dans le Vaucluse, ce changement est moins visible : on y observe une diminution des cultures céréalières (-2412 ha) et des vergers (-2830 ha) pour laisser place à l'exploitation de vignes (+1900ha).

Concernant l'évolution dans les Hautes Alpes, les tendances sont différentes de celles des deux autres départements. On remarque que la surface agricole a augmenté de 8%. Néanmoins, il est nécessaire de contraster ce résultat car l'augmentation de la surface est causée par l'augmentation de surfaces toujours en herbe. Les autres cultures tels que les céréales (-1479 ha), les vignes (-140 ha) ont eu tendance à diminuer entre 1988 et 2000. Une importante augmentation des vergers est aussi visible avec une hausse de 520 hectares.

Département		Vaucluse		Drome		Hautes Alpes		Total	
Année		1988	2000	1988	2000	1988	2000	1988	2000
Superficie (ha) par type de culture	Céréales	20 530	18 110	72 580	60 530	12 800	11 320	105 910	89 960
	Oléagineux	5 080	5 050	22 430	15 030	1 070	810	28 580	20 890
	Vignes	54 380	56 280	17 820	19 290	300	160	72 500	75 730
	Vergers	13 850	11 020	14 300	16 320	2 350	2 870	30 500	30 210
	Fourrage	3 080	2 540	24 650	19 270	19 780	19 880	47 510	41 690
	Superficie toujours en herbe	8 270	8 040	60 610	67 560	32 130	40 260	101 010	115 860
SAU (ha)		131 690	123 060	232 690	230 840	87 420	95 370	451 800	449 270

Tableau n° 25: Surface agricole par département

C.III.1.2 Présentation de l'irrigation dans la vallée

Source RGA 2000

Les données présentées ci-dessous sont issues du recensement agricole de 2000. Ces données sont anciennes et peuvent être éloignées de la situation actuelle. On note que l'information est disponible à l'échelle de la zone hydrographique, défini par l'Agence de l'Eau, (6 zones sur l'Eygues) et qu'en deçà de 3 exploitations les données sont confidentielles. En conséquence, **les surfaces indiquées sont partiellement sous estimées.**

□ *Présentation globale*

Le tableau suivant présente la typologie des cultures à l'échelle de la vallée : 384 km² sont donc exploités sur le bassin versant soit environ 35% de sa surface. L'herbe et le fourrage occupent la majeure partie de la surface agricole avec plus de 158 km² occupés. Les vignes viennent ensuite avec 144 km².

La surface agricole recensée (35%) correspond à 4% près à la surface donnée par Corine Land Cover avec 1% des données confidentielles (les données sont confidentielles dès qu'il y a moins de 3 exploitations pour un même type de culture), les surfaces sont légèrement sous estimées.

Type de culture	Surfaces cultivées	
	Total (ha)	%
Herbe/Fourrage	15880	41%
Vignes	14430	38%
Vergers	1300	3%
Oliviers	710	2%
Autres cultures permanentes	1070	3%
Céréales	1950	5%
Cultures industrielles	1790	5%
Jachère	1035	3%
Maïs	90	<1%
Légumes	160	<1%
Fleur plantes	10	<1%
Total	38420	100%

Tableau n° 26: Surfaces cultivées

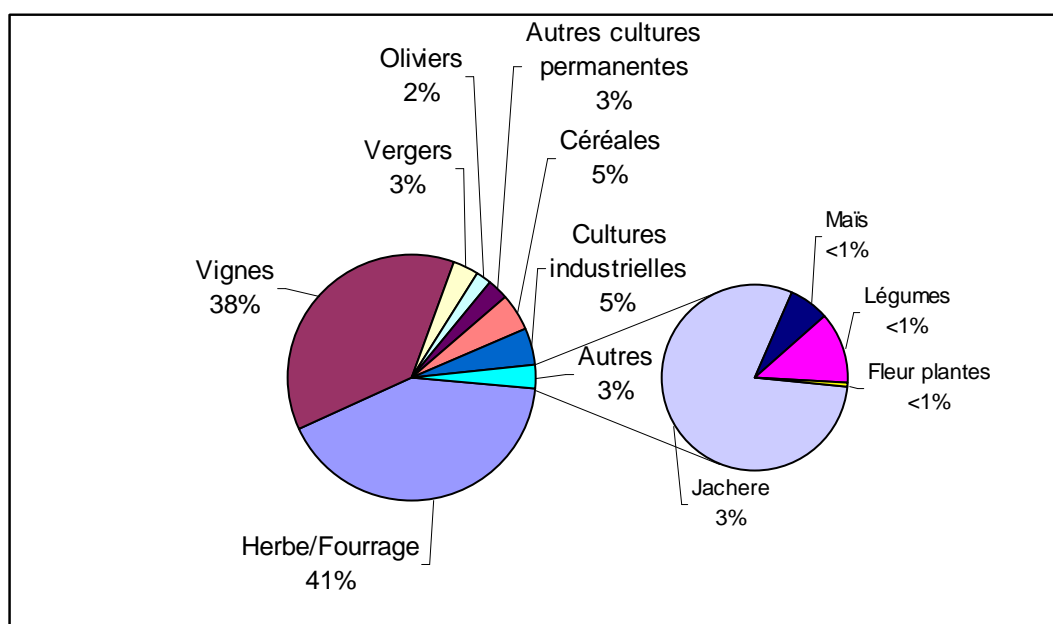


Illustration n°27 : Surfaces cultivées

La surface irrigable est à distinguer de la surface irriguée. La surface irrigable est la surface susceptible d'être irriguée d'un point de vue technique (installations d'irrigation à proximité, ressource en eau). Les surfaces irriguées sont les surfaces irriguées au moins une fois dans l'année.

La **superficie irrigable** sur le bassin versant est de **3080 hectares** soit 8% de la surface cultivée. La majeure partie de l'irrigation se réalise par aspersion (55%). L'irrigation gravitaire et la micro irrigation occupent respectivement 20% et 25%. Ces surfaces sont basées sur la surface irrigable et donc ne préjuge pas de la surface réellement irriguée.

Type d'irrigation	Surface (Ha)	%
Gravitaire	610	20%
Aspersion	1700	55%
Micro irrigation	770	25%
Surface irrigable	3080	100%

Tableau n° 27: Type d'irrigation sur la surface irrigable

Attention, il faut noter qu'une partie de l'irrigation par aspersion ou micro irrigation se fait par pompage sur canaux gravitaires.

Seule **50% de la surface irrigable (3081 ha) est irriguée**. Au sens du recensement agricole, la surface irrigable est calculée en tenant compte « des équipements, de la main d'œuvre et des ressources en eaux ».

Sur le bassin versant de l'Eygues, seule **une faible partie des surfaces exploitées est irriguée** (environ 1545 ha, soit **4% des surfaces cultivées**). Cette forte différence s'explique par le faible taux d'irrigation du fourrage et de l'herbe (40% de la surface cultivée). Les principales surfaces irriguées sont les vignes avec 510 ha (33% de la surface irriguée) et en second, les vergers avec 440 ha (29% de la surface totale irriguée).

Type de culture	Surfaces irriguées	
	Total (ha)	%
Vignes	510	33%
Vergers	440	29%
Divers	150	10%
Légumes	130	8%
Mais	90	6%
Herbe	70	4%
Données confidentielles	80	5%
Prairies	60	4%
Autres céréales	10	1%
Tournesol	5	<1%
Total irrigué	1545	100%
Total irrigable	3081	

Tableau n° 28: Surfaces irriguées

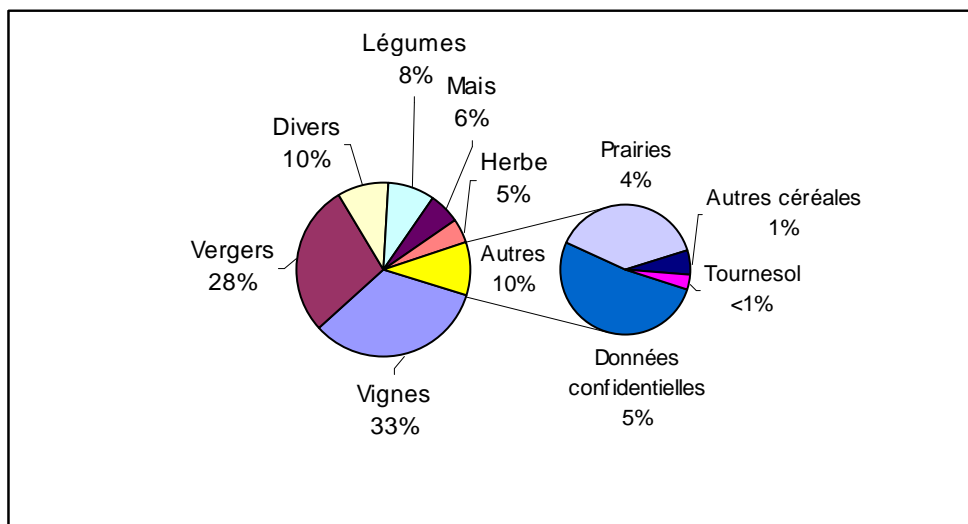


Illustration n°28 : Surfaces irriguées

□ *Présentation par zone hydrographique*

Le bassin versant est composé de 6 zones hydrographiques (Code Sandre V530, V531, V532, V533, V534, V535).



Illustration n° 29: Zones hydrographiques du bassin versant de l'Eygues

La principale zone d'irrigation est située sur l'Eygues entre Cairanne et Caderousse (Code Sandre V535) avec 59% des surfaces irriguées du bassin. La zone allant de Nyons à Cairanne (Code Sandre V534) avec 16% de la surface totale irriguée est la deuxième zone irriguée. Ces deux zones hydrographiques se situent dans la partie basse du bassin versant proche du Rhône. Ils se composent majoritairement de vignes et de vergers.

Code Sandre des zones hydrographiques	V530	V531	V532	V533	V534	V535	Total (ha)	%
Exutoire	Confluence avec l'Oule	L'oule	Confluence avec l'Ennuye	Confluence avec la sauve	Confluence avec le grand Rieu	Dérivation de Caderousse		
Vignes	0	0	0	0	120	390	510	33%
Vergers	40	35	145	10	75	135	440	29%
Divers	0	0	0	5	30	115	150	10%
Légumes	0	0	0	5	15	110	130	8%
Mais	0	0	0	0	0	90	90	6%
Herbe	40	10	0	10	10	0	70	5%
Données confidentielles	4	4	4	5	3	60	80	5%
Prairies	20	30	0	10	0	0	60	4%
Autres céréales	0	0	0	0	0	10	10	1%
Tournesol	0	5	0	0	0	0	5	<1%
Total (ha)	105	90	150	40	250	910	1545	100%
%	7%	6%	10%	3%	16%	59%		

Tableau n° 29: Répartition des surfaces irriguées par sous bassin

C.III.1.3 Synthèse

- 35% de la surface du bassin versant est exploité (ou exploitable) mais seulement 8% de la surface du bassin versant est irrigable.
- **3080 ha sont irrigables et 1535 ha sont irrigués.**
- 75% des surfaces irriguées sont situées entre Nyons et Caderousse dans la plaine du Rhône.
- 61% des surfaces irriguées sont des vignes, vergers, oliviers.

C.III.2 Contexte réglementaire

Les prélèvements dans le milieu naturel sont soumis à des autorisations préfectorales. Ces autorisations différentes en fonction du type de gestion du réseau d'irrigation :

- Pour les réseaux collectifs (ASA notamment), chaque structure possède un droit d'eau reconnu par arrêté préfectoral et accordé sur une durée de quelques années à une durée non définie. Ces droits d'eau donnant l'autorisation de prélèvement sont assortis d'arrêtés préfectoraux imposant des prescriptions complémentaires qui quantifient le prélèvement (débit maximum prélevé ou débit réservé en aval) ;
- Pour les réseaux individuels, les autorisations de prélèvement sont accordées temporairement (en général pour la période d'irrigation) et donc doivent être réactualisées chaque année. Le législateur a prévu de pouvoir regrouper les demandes sur une même zone au moyen de la procédure mandataire (article R214-24 du code de l'environnement) réalisée par les Chambres d'Agricultures. La procédure mandataire contient des indications de débit et volume prélevé pour chaque agriculteur.

La police de l'eau de chaque département est chargée d'appliquer et de veiller au respect des autorisations accordées.

C.III.3 Réseaux d'irrigation collectifs

- *Planche n°4 a, 4b, 4c: Présentation des canaux d'irrigation gravitaires et sous pression*

C.III.3.1 Définitions

Pour les canaux gravitaires, il est indispensable de définir quelques termes :

Le **volume prélevé** correspond au volume dérivé du cours d'eau.

Le **volume rejeté** est de deux types :

- Le volume rejeté aux cours d'eau par les **retours de canaux**
- Le volume **restitué à la nappe** (eaux de colatures et infiltration sur le linéaire du canal)

Le volume consommé par les irrigants correspond à la soustraction du volume prélevé au volume rejeté.

C.III.3.2 Description des réseaux collectifs en activité

Les canaux présentés sont les canaux étant en activité lors de la visite de terrain réalisée début juillet 2010.

Un certain nombre de canaux cités dans différentes études et connus par les administrations et associations sont aujourd'hui abandonnés ou en sommeil. Ils ne seront donc abordés que sommairement.

Pour chaque réseau connu, les éléments techniques sont synthétisés sur une fiche dans le dossier annexe.

Les structures avec les noms en bleu sont des structures utilisant seulement l'aspersion et la micro irrigation.

Structures du Vaucluse

Les autorisations de prélèvement ne sont pas évoquées pour les structures du Vaucluse car il n'a pas été possible de les récupérer.

ASCO d'Alcyon.

Le canal d'Alcyon d'environ 27 km est situé sur les communes de Sainte Cécile les vignes, Travaillan et Camaret sur Aigues dans le Vaucluse. L'alimentation du canal se réalise par les sources « Petit Alcyon » et « Grand Alcyon », situées sur la commune de Sainte Cécile les Vignes. Le canal traverse ensuite la commune de Travaillan puis ensuite la commune de Camaret pour un périmètre d'environ 1700 hectares. Cette surface prend en compte la superficie irrigable (terres agricoles) ainsi que la superficie de drainage des eaux pluviales de la commune de Camaret. L'Alcyon partage ses eaux avec l'ASA du quartier des Arrosants (Sainte Cécile les Vignes) et l'ASA Alcyon Saint Paul (Travaillan).

ASA des arrosants du quartier

Ce canal de 6 km environ est situé sur les communes de Sainte Cécile les Vignes et de Travaillan. Sa prise d'eau (Sainte Cécile les vignes) se situe sur le canal de l'Alcyon dont il reçoit les reflux d'irrigation d'Alcyon. Le canal irrigue 135 hectares aujourd'hui sur 282 hectares irrigables

ASA de la Buissonade.

Ce canal de 11 km traverse les communes de Cairanne et Camaret sur Aygues. La prise d'eau, située à Cairanne, est constituée d'un drain placé à 4 m de profondeur sous le lit de l'Eygues. Les exutoires de ce canal sont l'Eygues et les mayres de Camaret sur Aygues (se jetant dans la Meyne). Ce canal est connecté à l'ASA de Saint Paul, l'ASA de Saint Jean, l'ASA du Plan de Dieu et l'ASCO de Carpentras. La surface irrigable est d'environ 150 hectares.

ASA de Saint Paul.

Ce canal, d'environ 1.5 km, est situé sur la commune de Travaillan. Sa prise d'eau se situe sur le canal de l'Alcyon qui lui accorde 36 heures d'arrosage par semaine et un débit minimum hors de ce temps. La surface irrigable de ce canal est de 50 ha. L'exutoire du canal est le canal de la Buissonade.

ASA de Saint Jean

Ce canal, d'environ 3.4 km, est situé sur la commune de Travaillan. Il reçoit les eaux de la Buissonade et rejette ses eaux dans le même canal. La surface irrigable est de 76 ha.

ASA Plan de Dieu

Ce canal, d'environ 6 km, se situe sur les communes de Travaillan et Camaret sur Aygues avec une prise d'eau, située sur le canal de Saint Jean. La répartition des eaux se réalise selon un tour d'eau. Le canal permet l'irrigation sur 76 ha. Les exutoires de celui-ci sont le canal de Carpentras, ainsi que les mayres de Camaret sur Aygues.

□ **ASCO de Carpentras**

Cette structure ne possède pas de point de prélèvement dans le bassin versant. Néanmoins, ce canal a un point de rejet sur l'Eygues et constitue un point de rejet pour les ASA de l'Alcyon et du Plan de Dieu. Les dimensions du canal (3 m de large sur 2 m de haut) indiquent que les volumes rejetés peuvent être élevés. Lors de notre visite en juin, il y avait des traces d'humidité sur 1 m de hauteur dans le canal. Ces rejets ont lieu entre début Mars et fin octobre et varient entre 500 000 m³ et 1 000 000 m³ par an.

Toutes les **ASA présentées précédemment sont interconnectées**. Pour une meilleure compréhension, un schéma sommaire de fonctionnement des ASA est présenté ci-dessous. L'essentiel des refus d'irrigation se rejettent dans les mayres de Camaret sur Aygues, d'après les informations à notre disposition. Les points de rejet sur le canal de Carpentras, et l'Eygues sont en général des points de décharge ou des points de rejets mineurs.

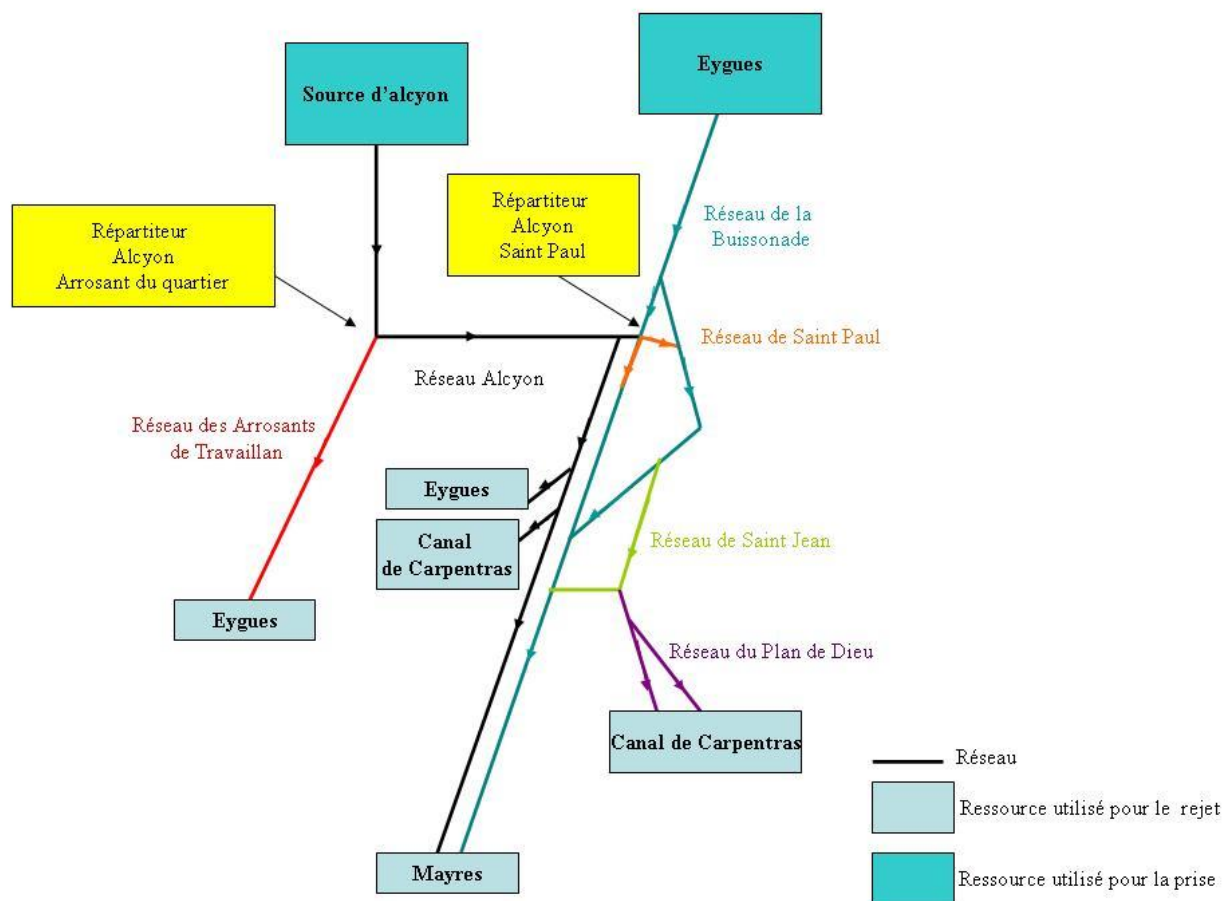


Illustration n° 30: Schéma de fonctionnement ASA sur Sainte Cécile les Vignes, Travaillan et Camaret sur Aygues

□ ASCO du Canal Supérieur de Saint Roman de Malegarde.

Ce canal, d'une longueur de 8.2 km, traverse les communes de Saint Roman de Malegarde et de Buisson. Sa prise, située sur la commune de Buisson, est constituée d'une conduite en béton percée placée à fleur du lit du cours d'eau. Celle-ci est commune avec l'ASA des Lômes et du Canal du Moulin et permet un partage des eaux : 1/3 pour le Canal des Lômes et du Canal du Moulin, 2/3 pour le canal supérieur de Saint Roman de Malegarde. Des échelles limimétriques permettent de connaître les volumes prélevés globalement et par structure (3 échelles). Le canal traverse ensuite la commune de Saint Roman de Malegarde pour irriguer 2 hectares de jardins. Le rejet s'effectue dans l'Eygues. Néanmoins, lors de notre visite, un canal privé capté les eaux excédentaires au niveau du point de rejet pour irriguer des jardins. Une étude de flux commanditée par la Chambre d'Agriculture du Vaucluse a été réalisée sur ce canal en 2002. Le volume prélevé mesuré était de 79 929 m³. Le débit maximum mesuré était de 25 l/s.

□ ASA des Lômes et du Canal du Moulin.

Ce canal d'une longueur de 1.5 km, traverse la commune de Buisson. Sa prise, comme dit précédemment, est commune avec l'ASCO du Canal Supérieur de Saint Roman de Malegarde. Le canal traverse la commune pour irriguer environ 28 hectares. Celui-ci permet est aussi utilisé pour l'assainissement de la commune. L'exutoire de ce canal est placé sur le canal de Saint Roman de Malegarde. Une étude de flux commanditée par la Chambre d'Agriculture du Vaucluse a été réalisée sur ce canal en 2002. Le volume prélevé mesuré était de 165 456 m³. Le débit maximum mesuré était de 20 l/s.

□ ASA d'Arrosage, d'Assainissement agricole, d'Écoulement des eaux pluviales et d'Amenée d'eau

Le canal, d'une longueur totale de plus de 40 km, traverse la commune de Sainte Cécile les Vignes. La prise d'eau est située sur l'Eygues. Une station de mesure a été installée durant l'été 2011 sur la prise. Pour pallier les problèmes d'assec et de manque d'eau, trois forages équipés de compteurs volumétriques ont été installés. Ces forages ne sont utilisés qu'en cas de baisse importante (voir assec) du débit sur l'Eygues. Le canal a un périmètre irrigable de 1000 hectares. Cette surface comprend la superficie irrigable ainsi que la superficie de drainage des eaux pluviales de la commune. Il a pour exutoire le canal de l'ASCO d'Entretien et d'Aménagement Hydraulique de Lagarde Paréol au lieu dit du « Grand Alcyon ». Une étude de flux commanditée par la Chambre d'Agriculture du Vaucluse a été réalisée sur ce canal en 2002. Il a été estimé cette année que la superficie déclarée à l'arrosage (superficie irrigable) était de 84 hectares. La superficie irriguée était de 24 hectares. Le volume prélevé mesuré était de 3 125910 m³. Le débit maximum mesuré était de 626 l/s.

□ ASCO d'Entretien et d'Aménagement hydraulique de Lagarde

Le canal, d'une longueur totale de 14.5 km, traverse la commune de Lagarde Paréol. Il récupère les eaux de l'ASA de Sainte Cécile les Vignes. Il est aussi raccordé à l'ASCO d'entretien et d'aménagement hydraulique Sérignanais qui constitue son exutoire. Son périmètre est de 800 hectares environ. Cette structure n'est pas une structure collective d'irrigation. Elle a pour objet principal l'entretien des fossés mayres, ravins etc.

□ ASCO d'Entretien et d'Aménagement hydraulique Sérignanais.

Le canal, d'une longueur de plus de 27 km, traverse la commune de Sérignan du comtat. Sa prise d'eau se situe sur le canal de Lagarde Paréol. Il est aussi alimenté par le captage de la Buynes et par la surverse de l'étang. Le captage n'est utilisé qu'en cas de sécheresse. Le périmètre d'irrigation et d'assainissement est d'environ 1000 hectares. Cette surface comprend la superficie irrigable ainsi que la superficie de drainage des eaux pluviales de la commune. Ses exutoires se situent sur l'Eygues.

□ ASA du Muzet.

Ce canal, d'une longueur de 3 kilomètres, se situe sur la commune de Cairanne. Le captage de la source de Favier permet l'alimentation du canal. Aujourd'hui, seulement quelques jardins (surface irrigable de 5.4 hectares) sont irrigués (moins de 1 hectare). Il n'y a aucune culture agricole. Le rejet principal se réalise au niveau de la station d'épuration de Cairanne.

□ ASL des Garrigues.

Cette structure irrigue 25 hectares par micro irrigation et aspersion. L'alimentation du réseau se réalise par un forage de 137 mètres dans la nappe du Miocène situé sur le lieu dit des « Garrigues ». Cette structure ne prélève donc pas sur le bassin versant mais importe de l'eau.

□ ASA du Garrigon

Cette structure irrigue 31 hectares de vignes par micro irrigation et par aspersion. Elle dispose d'un forage de 10 m dans la nappe alluviale de l'Eygues. Le débit de prélèvement autorisé est de 60 m³/h.

□ ASA du Moulin de Villedieu.

Ce canal, possède une prise d'eau unique sur l'Eygues située sur la commune de Mirabel aux Baronnie (Drôme). Il est équipé depuis peu d'une échelle limnimétrique. Il peut aussi recevoir les eaux de rejet d'un des canaux de défense de l'irrigation de Mirabel aux Baronnie. D'après nos informations, cette connexion n'est plus utilisée. Néanmoins, lors d'une de nos visites de terrain, de l'eau transitait entre les deux. Le canal traverse ensuite la commune de Villedieu pour un périmètre irrigable de 80 hectares. Le rejet des eaux se réalise sur l'Eygues par l'intermédiaire de 7 décharges.

Structures de la Drôme

Association Foncière de Vinsobres

Ce canal, d'une longueur de 12 km environ, traverse les communes de Vinsobres et de Saint Maurice sur Eygues. Sa prise d'eau se situe sur l'Eygues. Le réseau est enterré sur environ 500 mètres à l'aval de la prise et traverse la plaine en irrigant plus de 10 hectares. Trois exutoires sur l'Eygues ont été identifiés.

ASA du Canal du Moulin

Ce canal traverse les communes de Saint Maurice sur Eygues et Tulette. Sa prise d'eau se situe sur l'Eygues avec une autorisation de prélèvement de 20l/s. Son exutoire se situe sur le bassin versant du Lez et aucun rejet de décharge ne se trouve sur l'Eygues.

ASA du Canal du Comte de Tulette

Ce canal traverse les communes de Suze la Rousse, et Saint Maurice sur Eygues. Sa prise d'eau se situe sur le Lez avec une autorisation de prélèvement de 100 l/s. Ce canal est ensuite connecté à l'ASA du Canal du Comte de Rochegude et à l'ASA du Canal du Comte de Suze la Rousse qui se sont regroupés pour former une Union d'ASA. L'exutoire de ce canal se trouve à Suze la Rousse sur le Lez.

ASA des Tullières

Ce canal, d'une longueur de 2 km environ est situé sur la commune des Pilles. La prise d'eau est située sur l'Eygues. Depuis 2 ans, la prise d'eau est hors d'eau ce qui nécessite la construction d'une digue en graviers et terre en travers de l'Eygues (3/4 de la section d'écoulement). Son autorisation de prélèvement est de 60 L/s. Ce canal permet l'irrigation de 30 hectares par mode gravitaire et deux points de rejets sur l'Eygues sont identifiés.

ASA de défense de l'irrigation de Mirabel aux Baronniees

Ce canal, d'une longueur de 10.5 km environ, est situé sur les communes de Nyons et de Mirabel aux baronnies. L'alimentation du canal se réalise par deux prises d'eau sur l'Eygues (une à Nyons et une à Mirabel aux baronnies). L'autorisation de prélèvement de la première prise est de 200 l/s alors que celle de la seconde est de 100 L/s. Le canal traverse ensuite les lieux dits « la Draye du moulin » et « le Rieu ». La surface irrigable est estimée à 140 hectares environ. Les eaux en surplus (non consommées) se répartissent entre l'Eygues et le canal du Moulin de Villedieu.

ASA des Prés des Granges

Ce canal, situé sur la commune de La Charce permet l'irrigation de 5 hectares de prairies et jardins. Sa prise d'eau se situe sur l'Oule avec une autorisation de prélèvement de 2l/s. Le canal est complètement busé (200 mètres après la prise) jusqu'à son exutoire situé lui aussi sur l'Oule.

□ ASL de Saint Jean

L'ASL de Saint Jean est situé sur la commune de Sahune. Depuis 4 ans, le canal a été abandonné et a été remplacé par un forage, équipé d'un compteur volumétrique, pompant dans la nappe d'accompagnement de l'Eygues. L'autorisation de prélèvement est de 10 l/s. L'irrigation se fait donc uniquement par micro irrigation et aspersion sur les 33 hectares irrigués dans les lieux dits « Saint Jean », « Buze ».

□ ASA du canal d'arrosage de Villeperdrix

Ce canal, entièrement enterré, permet l'irrigation de 18 hectares par voie gravitaire. Sa prise se situe sur le ruisseau du Leoux. Des sources contribuent aussi à l'alimentation du canal.

□ ASA des Berges

L'ASA des Berges est situés sur la commune de Sahune. Un forage dans la nappe d'accompagnement de l'Eygues permet l'irrigation par aspersion et goutte à goutte de 29 ha.

Structures des Hautes Alpes

□ ASA de Claret

Ce canal, se trouve sur la commune de Sainte Marie avec une prise d'eau sur l'Oule. Deux autres prises, situées sur l'Usage et l'Oule, ont été abandonnées depuis quelques années (canal d'amené de la prise sur l'Usage détérioré, prise sur l'Oule trop élevé par rapport au fil d'eau). Celui-ci traverse le lieu dit « le Moulin », pour ensuite poursuivre en contrebas du village. L'exutoire se situe dans la roubine des Prades qui se jette ensuite dans l'Oule. Aujourd'hui, le canal n'est utilisé que pour l'arrosage de jardins (moins de 1 hectare).

□ ASA de l'Estang

Ce canal, d'une longueur d'environ 4 km, traverse la commune de Rosans. L'alimentation du canal est réalisée par le captage de la source de l'Estang. Le canal est enterré sur environ 1 km depuis le point de prise. Le canal traverse ensuite la commune pour irriguer environ 3 hectares. L'exutoire du canal se situe en contrebas de Rosans et permet l'alimentation d'un plan d'eau.

Au total, **28 structures sont en activité sur le bassin versant**. 4 structures disposent de station de pompage et fonctionnent uniquement par aspersion et goutte à goutte. Les 24 structures restantes fonctionnent par voie gravitaire et disposent de **16 prises d'eau sur l'Eygues ou une source**. **L'ASA du Canal de Carpentras ne réalise que des rejets sur le bassin versant par son rejet de décharge.**

L'ASA des Garrigues ne prélève pas sur le bassin versant (prélèvement dans le Miocène) et réalise donc des imports d'eau.

C.III.3.3 Réseaux collectifs abandonnés ou non identifiés

Structures abandonnées

Plusieurs ASA ont été identifiées comme étant abandonnées :

- ASA du canal de Baudon (Hautes alpes) ;
- ASA du bas de l'Estang (Hautes alpes) ;
- ASA du canal de Flachières (Hautes alpes);
- ASA du plan de Rosans (Hautes alpes);
- ASA du moulin canal (Drôme).

Structure en sommeil : ASA de la Grande Prairie à Nyons

Ce canal traverse la commune de Nyons. Ce canal est en sommeil depuis 2 ans car la prise d'eau est surélevée du fait de l'incision de l'Eygues. Ce canal permettait l'irrigation de 12 hectares (21 hectares irrigables) mais aussi le drainage des eaux pluviales de Nyons. Son autorisation de prélèvement est de 70 l/s.

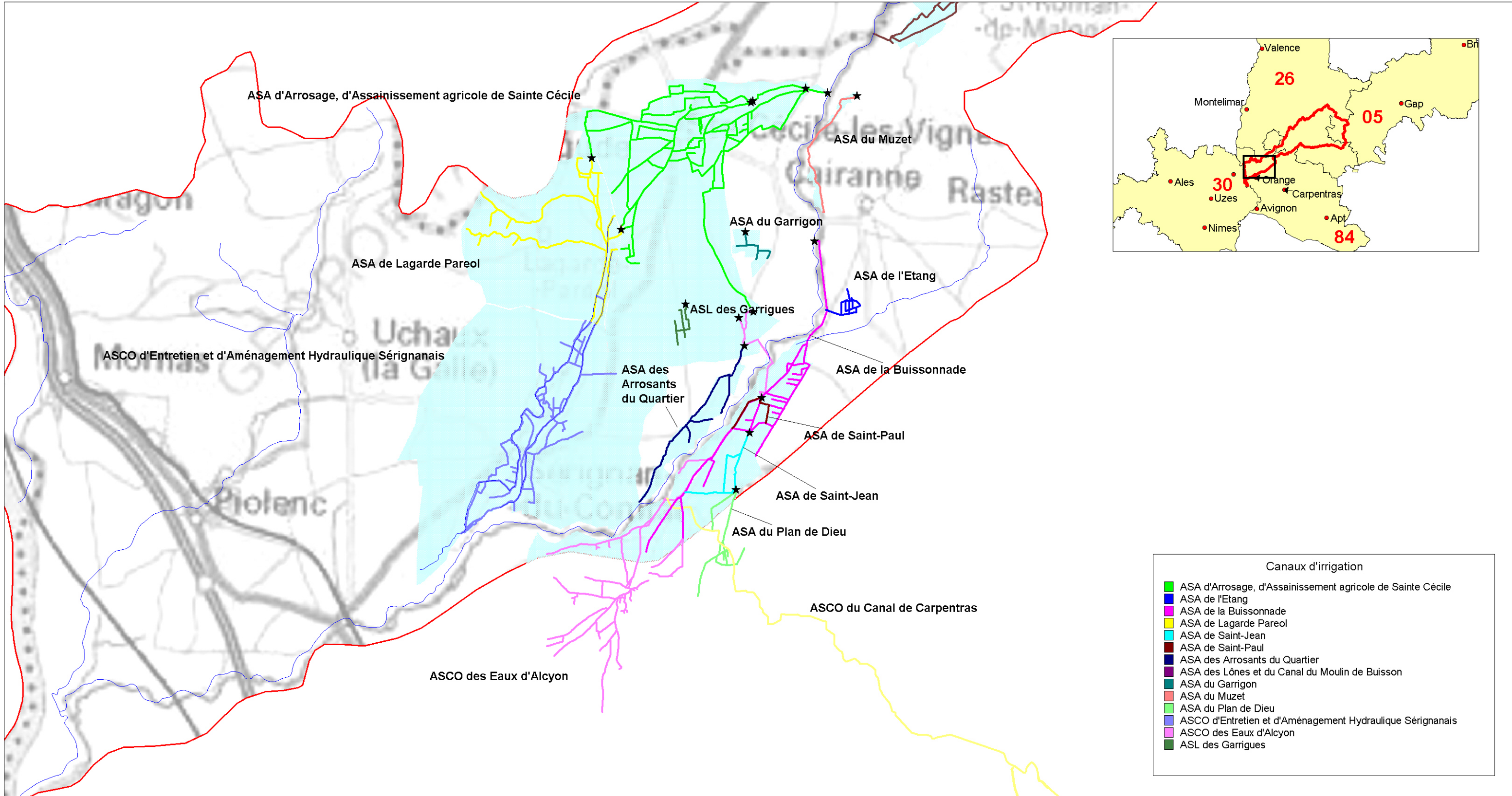
Structures présentes mais non prises en compte

L'ASA de la Gayère, située dans le Vaucluse a été identifiée mais elle ne réalise que le drainage de plaines alluviales.

Un canal a aussi été identifié au niveau de la commune de Curnier dans la Drôme (rive gauche du pont de Curnier) sans y relier une structure syndicale associée. Ce canal, d'une longueur de 1.4 km d'après notre visite de terrain permet l'irrigation de jardins privés et a sans doute un usage hydroélectrique. Un jaugeage a montré que le débit prélevé était de 9 l/s pour un rejet de 6l/s. Ce débit est négligeable par rapport au reste des prélèvements.

Présentation des canaux d'irrigation

Source : fonds de carte IGN



- Limite du bassin versant
- ★ Points de prise en eaux superficielles
- Canaux d'irrigation
- Périmètre dominé

LEGENDE

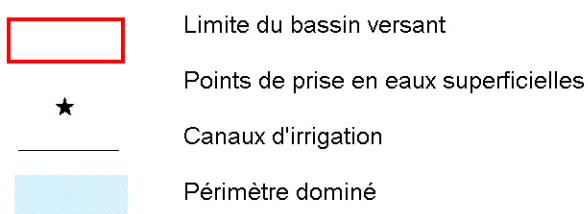
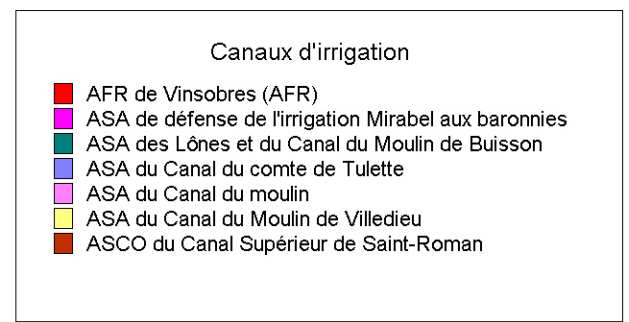
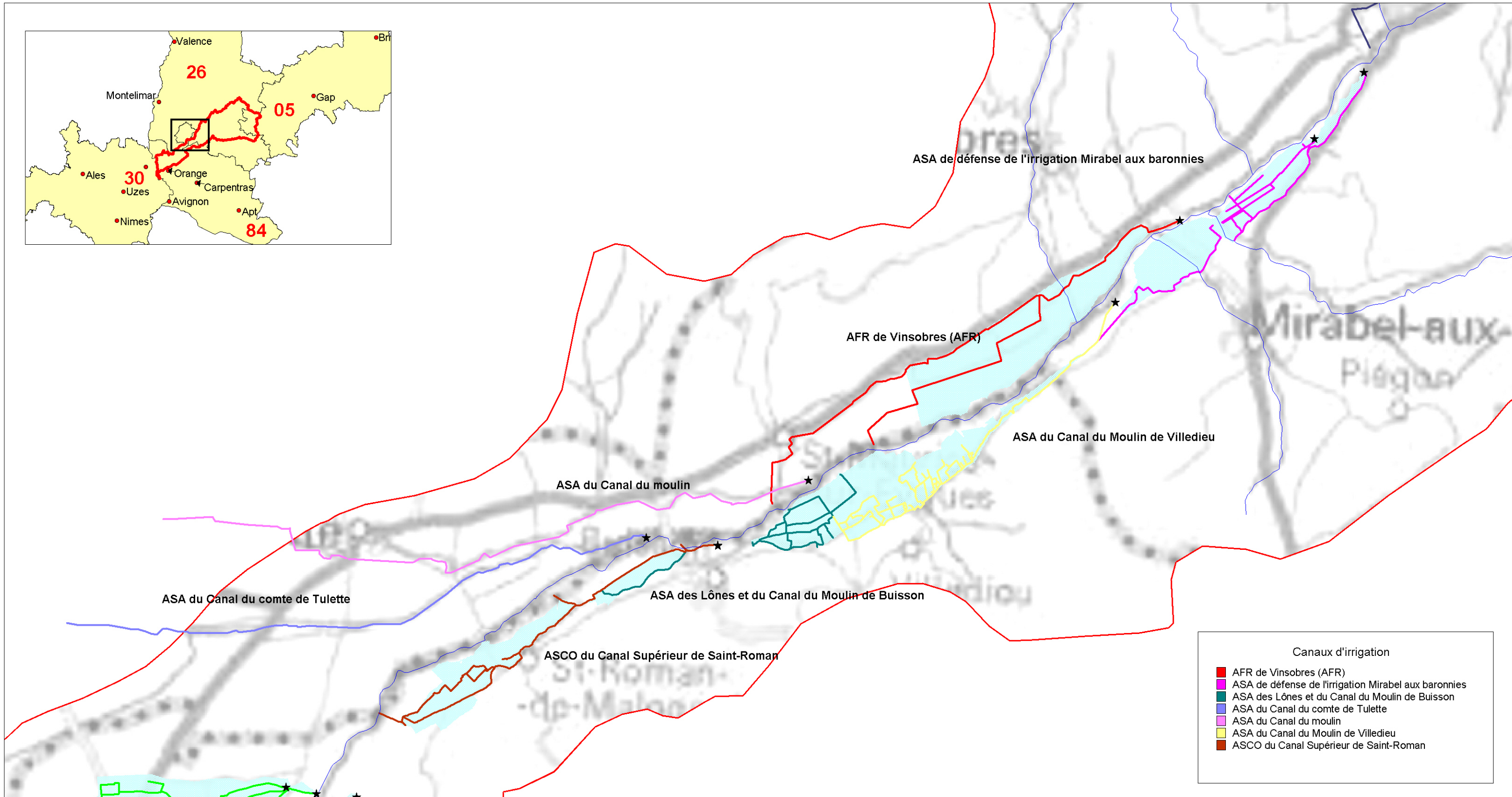
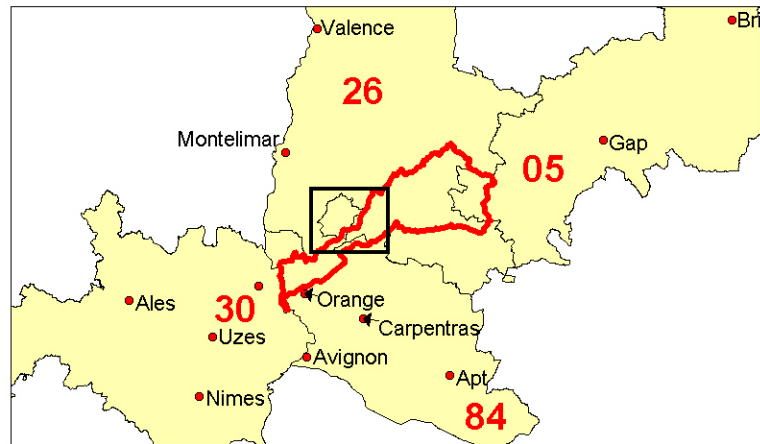
- Canaux d'irrigation
- ASA d'Arrosage, d'Assainissement agricole de Sainte Cécile
 - ASA de l'Etang
 - ASA de la Buissonnade
 - ASA de Lagarde Pareol
 - ASA de Saint-Jean
 - ASA de Saint-Paul
 - ASA des Arrosants du Quartier
 - ASA des Lônes et du Canal du Moulin de Buisson
 - ASA du Garrigon
 - ASA du Muzet
 - ASA du Plan de Dieu
 - ASCO d'Entretien et d'Aménagement Hydraulique Sérignanais
 - ASCO des Eaux d'Alcyon
 - ASL des Garrigues



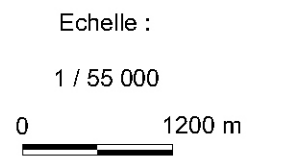
Echelle :
 1 / 75 000
 0 1500 m

Présentation des canaux d'irrigation

Source : fonds de carte IGN

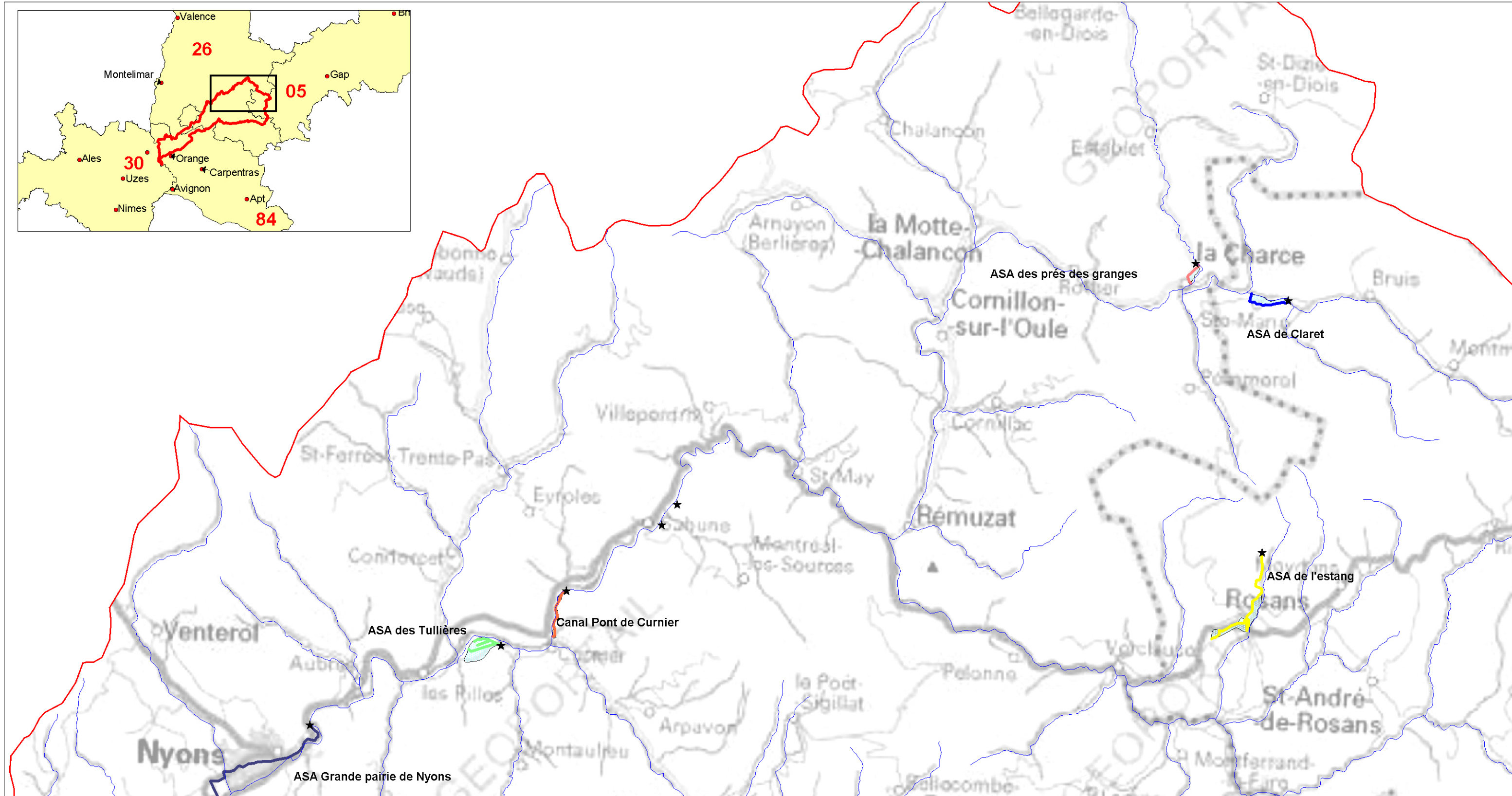


LEGENDE



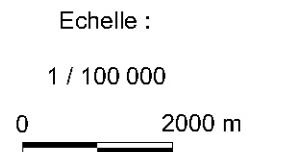
Présentation des canaux d'irrigation

Source : fonds de carte IGN



	Limite du bassin versant
	Points de prise en eaux superficielles
	Périmètre dominé
	Canaux d'irrigation
	ASA de Claret
	ASA de l'estang
	ASA des prés des granges
	ASA des Tullières
	Canal Pont de Curnier

LEGENDE



C.III.3.4 Collecte des données et hypothèses

Pour estimer les volumes prélevés des structures d'irrigation collectives et les besoins des agriculteurs, il est nécessaire d'obtenir les paramètres suivants pour chaque structure d'irrigation:

- 1. Le périmètre irrigable** qui indique la surface maximum pouvant être irriguée. Cette surface est inscrite dans les statuts de l'ASA ;
- 2. Le périmètre irrigué.** Les questionnaires ainsi que notre enquête de terrain ont permis de connaître pour la majorité des canaux, la superficie réellement irriguée. Des fluctuations du périmètre sont possibles selon les variations climatiques et les cultures en place. Les données présentées sont des valeurs moyennes ;
- 3. Le débit de prélèvement.** Pour les structures disposant d'une autorisation quantifiée, ce débit est le débit maximum autorisé. Pour les autres structures, c'est le débit maximum usuel (issue de jaugeages) ;
- 4. Le débit réservé.** C'est le débit minimal dans la rivière en aval du prélèvement. Ce débit est renseigné pour les prélèvements régularisés ces dernières années ;
- 5. Le volume prélevé.** Ce volume varie chaque année. Il a été recherché la moyenne sur les 4 dernières années. Le volume prélevé est le volume dérivé. Une partie de ce volume retourne au milieu en aval du périmètre irrigable ;
- 6. La période de fonctionnement** c'est-à-dire la période de mise en eau. Celle-ci varie selon les conditions climatiques ;
- 7. Le type de culture pratiquée et le type d'irrigation.** Ce paramètre permet de connaître les besoins en eaux.

Ces paramètres sont collectés et diffusés par différents organismes. Pour les obtenir, la méthodologie suivante a été utilisée:

- Envoi d'un questionnaire aux présidents des structures (*Annexe 11*) (36 questionnaires envoyés);
- Analyse des redevances versées à l'Agence de l'Eau ;
- Collecte des données de la DDT (autorisation administrative, règlement d'ASA....) ;
- Extraction des données de la procédure mandataire portée par la Chambre d'Agriculture.
- Collecte des données du SYGRED (Syndicat de Gestion de la Ressource en Eau de la Drôme)

Sur les 36 questionnaires envoyés, nous avons pu obtenir les réponses pour 26 structures.

Après enquêtes et collecte de toutes les bases de données disponibles, il s'est révélé que **peu de structures disposent de stations de mesure depuis plus d'un an** (2 sur 24 structures en mode gravitaire et les 3 structures en réseaux sous pression).

Les débits maximums de prélèvement (ou débit autorisé) ne sont pas connus pour toutes les structures collectives d'irrigation tout comme les volumes prélevés.

De plus, seulement deux structures (ASA d'arrosage d'assainissement et d'écoulement des eaux pluviales de Sainte Cécile les vignes et ASA des lônes et du canal du moulin de Buisson) déclarent les volumes prélevés par le biais de jaugeages agréés par l'Agence de l'Eau. Les autres structures déclarent à l'Agence de l'Eau par le biais des forfaits (10 000 m³/an par hectare irrigué). Etant donné que ce ratio ne tient pas compte des dimensions de la prise de la prise d'eau et des assolements, il a été décidé de ne pas prendre en compte ces estimations de volume prélevé.

□ *Hypothèses*

Ces données obtenues (paramètre 1 à 7) sont néanmoins incomplètes et parfois contradictoires. Nous n'avons pu obtenir tous les paramètres pour chaque structure. Ils ont donc été complétés (ou revus) selon les hypothèses suivantes :

- La **surface irrigable** a du être réduite pour les certaines ASA du Vaucluse (ASA des eaux d'Alcyon, ASA d'Arrosage de Sainte Cécile Les Vignes, ASA d'Entretien et d'Aménagement hydraulique Sérignonais et ACSO d'Entretien Hydraulique et d'Aménagement Hydraulique de Lagarde Paréol). La surface irrigable qui est déclarée correspond à la surface irrigable (arrosable) et à la superficie de drainage des eaux pluviales. Sur la base de l'étude de flux de 2002 sur le canal de Sainte Cécile les Vignes, il a été considéré que la superficie irrigable correspondait à environ 10 à 15% du périmètre déclaré de la structure.
- Estimation du **périmètre irrigué** par comparaison avec les structures où les données sont existantes.
 - Sur les structures par aspersion, il a été considéré que l'ensemble de la surface irrigable est irrigué.
 - Pour les structures ayant une faible surface irrigable (moins de 20 ha) et constituée uniquement de jardins, il a été considéré que seulement 1 hectare était réellement irrigué.
 - Pour les ASA du Vaucluse, irrigant majoritairement de vignes, seulement 1/4 de la surface irrigable est irriguée. Ce ratio a été indiqué par les présidents des structures du Vaucluse.
- Estimation de la **période d'irrigation**. La période d'irrigation est en moyenne sur les canaux d'irrigation du bassin versant de 183 jours soit 6 mois (de Mai à Septembre). Pour comparaison, la période d'irrigation moyenne dans la région PACA est de 122 jours soit 2 mois de moins.
- Estimation du **débit maximum**. Les débits autorisés (supposés maximums) sont connus pour toutes les structures de la Drôme. Par contre, ils ne sont pas connus dans les départements du Vaucluse et des Hautes Alpes. Sur un canal, on peut considérer que le débit minimum à prélever pour irriguer 1 hectare est de 2 l/s (1 l/s pour amener les eaux à la parcelle et 1 l/s pour les besoins de la parcelle) pour les structures par aspersion, seulement 1 l/s par hectare est nécessaire. Le débit maximum est donc forcément supérieur à 2 l/s/ha irrigable pour les structures en gravitaire. Ceci amène parfois à ne pas prendre en compte les débits autorisés.

□ *Description du tableau de résultats*

Le tableau suivant montre les résultats pour chaque structure concernant les paramètres 1 à 6. Les **données en rouge** sont les données qui ont été **reconstituées** selon les hypothèses ci dessus. Comme expliqué auparavant, les prises d'eau sont communes pour plusieurs structures. Les données sont donc communes à ces structures et leurs noms sont écrits en gras.

L'ASCO de Carpentras n'est pas présenté dans les tableaux qui suivront car elle ne réalise que des apports d'eau sur l'Eygues et ce canal ne sert pas à l'irrigation de terres agricoles situées sur le bassin versant. Celle-ci sera prise en compte dans la suite de l'étude.

Nom	Superficie irrigable (ha)	Surface irriguée questionnaire (ha)	Surface irriguée connu par les administrations (ha)	Surface irriguée retenue (ha)	Débit autorisé (l/s)	Débit jaugeage 2011 (l/s)	Débit maximum théorique 2 l/s/ha irrigable	Débit maximum retenu (l/s)	Justification	Temps de fonctionnement (jours)
ASA des Tullières	30	30	15	30	60	31	60	60	Débit autorisé en accord avec le débit de 2l/s/ha irrigable	153
ASA de défense de l'irrigation de Mirabel aux Baronnie	143	43	30	43	300	169	286	300	Débit autorisé en accord avec le débit de 2l/s/ha irrigable	183
ASA du canal du comte de Rochegude	230	159		159	100	122	460	460	Le débit jaugé ainsi que le débit de 2l/s/ha irrigable est supérieur au débit autorisé. Le débit autorisé ne permet pas d'irriguer l'ensemble de la surface irrigable	153
ASA du canal du comte de Tulette										
ASA du canal du comte de Suze la Rousse										
ASA des berges	29		28	29	22	-	29	29	Le débit de 2l/s/ha irrigable est supérieur au débit autorisé. Le débit autorisé ne permet pas d'irriguer l'ensemble de la surface irrigable	214
ASA du canal du moulin	263	50		50	20	80	526	526	Le débit jaugé ainsi que le débit de 2l/s/ha irrigable est supérieur au débit autorisé. Le débit autorisé ne permet pas d'irriguer l'ensemble de la surface irrigable	153
ASL de Saint Jean	33	33	33	33	10		33	33	Le débit de 2l/s/ha irrigable est supérieur au débit autorisé. Le débit autorisé ne permet pas d'irriguer l'ensemble de la surface irrigable	183
AFR de Vinsobres	30	10	10	10	30	187	60	187	Le débit jaugé est supérieur au débit autorisé et au débit de 2L/s/ha . Le débit autorisé ne permet pas d'irriguer l'ensemble de la surface irrigable	183
ASA des prés des granges	5	3		3	2	2	10	10	Le débit jaugé ainsi que le débit de 2l/s/ha irrigable est supérieur au débit autorisé. Le débit autorisé ne permet pas d'irriguer l'ensemble de la surface irrigable	184
ASA du canal d'arrosage	18	18		18	-	-	36	36	Débit théorique pris par défaut	214
ASA d'arrosage, d'assainissement et d'écoulement des eaux pluviales de Sainte Cécile	100	100	100	25			600	600	Débit théorique pris par défaut	183
ASCO d'entretien et d'aménagement hydraulique sérignanais	200	200		50						183
ASCO d'entretien et d'aménagement hydraulique de Lagarde	-	-								183
ASA du Muzet	5			1		11	10	11	Le débit jaugé est supérieur au débit théorique de 2L/s/ha .	183
ASCO du canal supérieur de Saint Roman de Malegarde	83	2		2		59	166	166	Débit théorique pris par défaut	214
ASA des lones et canal du Moulin	90		28	28		30	180	180	Débit théorique pris par défaut	214
ASCO du canal du moulin de Villedieu	79	50	54	50	30		158	158	Le débit théorique de 2 l/s/ha irrigable est supérieur au débit autorisé. Le débit autorisé ne permet pas d'irriguer l'ensemble de la surface irrigable.	183
ASL des garrigues	25	24		24			25	-	Importation de ressource par la nappe du Miocène	31
ASA du Garrigon	31	31		31			31	31	Débit théorique pris par défaut	183
ASA des eaux d'Alcyon	200	75		75		150	400	400	Le débit théorique de 2 l/s/ha irrigable est supérieur au débit jaugé.	183
ASA des Arrosant du Quartier	282	135		135		106	564	564	Le débit théorique de 2 l/s/ha irrigable est supérieur au débit jaugé.	183
ASA de la Buissonade	150	70		37		41	560	560	Le débit théorique de 2 l/s/ha irrigable est supérieur au débit jaugé.	183
ASA d'Alcyon Plan de dieu	4			1						183
ASA d'alcyon Saint Paul	50			13						183
ASA d'alcyon Saint Jean	76			19						183
ASA de Claret	15	1	28	1		5	30	30	Le débit théorique de 2 l/s/ha irrigable est supérieur au débit jaugé.	184
ASA des canaux de l'Estang	50	3		3		3	100	100	Le débit théorique de 2 l/s/ha irrigable est supérieur au débit jaugé.	183
Total	2221	1037	326	870	-	-	-	4563		-

Tableau n°30: Reconstitution des surfaces irriguées et des débits maximums

□ *Première analyse des données et reconstitution*

La surface irriguée totale des structures collectives correspond à 39% de la surface irrigable.

Les surfaces irriguées sont très faibles pour certaines structures (ASA du Muzet, ASCO du Canal Supérieur de Saint Roman de Malegarde, ASA de Claret, ASA des Canaux de l'Estang, ASA des Prés des Granges) car, aujourd'hui, elles n'utilisent le canal que pour l'irrigation de jardins privés. Ces canaux perdent peu à peu leur fonction agricole.

Le **débit jaugé sur le Canal du Moulin (80 l/s au lieu de 20 l/s), sur le Canal du Comte (120 l/s au lieu de 100 l/s), sur le Canal du Comte et l'AFR de Vinsobres (187 l/s au lieu de 30 l/s)** sont **d'ailleurs supérieurs au débit autorisé**. Ceci confirme que le débit autorisé n'est pas le débit maximum prélevé.

La comparaison du débit théorique avec les débits autorisés montre que les débits autorisés des structures suivantes ne sont pas suffisants pour permettre l'alimentation en eau de la surface irrigable :

- UASA du Canal du Comte ;
- ASA du Canal du Moulin de Tulette ;
- AFR de Vinsobres ;
- ASA des Prés des Granges.

Concernant les débits, les **débits jaugés** sont majoritairement inférieurs **au débit théorique de 2 l/s par hectare irrigable sauf pour l'AFR de Vinsobres** (débit jaugé 6 fois supérieur au débit autorisé).

C.III.3.5 Calcul des volumes prélevés

□ *Mode de calcul*

Un inventaire des volumes prélevés a été réalisé. Les volumes prélevés pris en compte proviennent :

- soit des **déclarations (questionnaire)** des structures (3) ;
- soit de la moyenne des volumes prélevés annuels déclarés dans les **redevances de l'Agence de l'Eau, uniquement si ce sont des données mesurés (jaugeages agréés par l'Agence ou compteur) (1)**.
- Soit pour les trois canaux (ASA de Saint Roman de Malegarde, ASA des Lônes et du Moulin de Buisson, ASA d'arrosage de Sainte Cécile Les Vignes) le volume prélevé mesuré en 2002 dans le cadre de l'étude de flux (3).

A partir de ces volumes, il a été possible de calculer un débit moyen mesuré (Volume prélevé (en m³/an) / période d'irrigation). Une comparaison du débit jaugé, du débit moyen mesuré et d'un débit moyen théorique de 2 l/s par hectare irrigué (1 l/s/ha pour les structures par aspersion) a été réalisé.

	Débit jaugé en 2011 (l/s)	Débit moyen mesuré (l/s)	Débit moyen théorique (l/s)
<i>ASA des berges</i>	-	3	29
<i>ASL de Saint Jean</i>	-	5	33
ASA d'arrosage, d'assainissement et d'écoulement des eaux pluviales de Sainte Cécile	0	198	210
ASCO du canal supérieur de Saint Roman de Malegarde	59	4	4
ASA des lônes et canal du Moulin	30	9	56
<i>ASA du Garrigon</i>	-	3	31

Tableau n° 31: Comparaison des différents débits des structures équipées de station de mesures ou ayant réalisées une étude de flux

Pour les structures par aspersion ou micro irrigation (structures en italique), le débit moyen mesuré est plus faible que le débit moyen théorique (autour de 15%). Par contre pour les canaux d'irrigation gravitaires, le débit moyen mesuré est équivalent au débit théorique moyen. Si on compare le débit jaugé au débit théorique moyen, les résultats sont plus hétérogènes.

L'analyse des données précédentes montre que le débit théorique est applicable sur les canaux du bassin versant.

Pour les structures d'irrigation où aucun volume prélevé n'a pas été mesuré, le **volume a été estimé** en utilisant :

- le **débit jaugé à la prise d'eau** lors de la campagne de juillet 2011 ;
- ou **par défaut, un débit théorique moyen de 2 l/s par hectare irrigué.**

Le volume prélevé est égal à :

$$\text{Volume prélevé} = \text{débit (l/s)} \times \text{temps de fonctionnement (jours)} \times 24 \times 3600/1000$$

□ **Présentation du tableau de résultats**

Le tableau suivant montre les résultats concernant la reconstitution des volumes prélevés. Les **données en rouge** sont les données qui ont été **reconstitués** avec le débit de 2 l/s par hectare irrigué. . Les **données en vert** sont les données qui ont été **reconstitués** avec le débit jaugé. Comme expliqué auparavant, les prises d'eau peuvent être communes pour plusieurs structures (leurs noms sont écrits en

gras). Les volumes prélevés par l'ASL des Garrigues n'est pas présentés dans le tableau suivant puisque l'eau n'est pas prélevé sur le bassin versant.

Nom	Surface irriguée (ha)	Temps de fonctionnement (jours)	Débit maximum retenu (l/s)	Débit jaugeage 2011 (l/s)	Débit moyen théorique (2 l/s/ha irriguée)	Débit moyen retenu (l/s)	Volume mesuré (m3/an)	Source	Volume moyen retenu (m3/an)
ASA des Tullières	30	153	60	31	60	31			409 800
ASA de défense de l'irrigation de Mirabel aux Baronnie	43	183	300	169	86	169			2 672 100
ASA du canal du comte de Rochegude	159	153	460	122	318	122			1 612 700
ASA du canal du comte de Tulette									
ASA du canal du comte de Suze la Rousse									
ASA des berges	29	214	29	-	29	3	26 660	Moyenne volume déclaré à l'Agence de l'Eau entre 2009 et 2010	26 700
ASA du canal du moulin	50	153	526	80	100	80			1 057 500
ASL de Saint Jean	33	183	33		33	5	34 200	Moyenne des volumes comptabilisés entre 2010 et 2008	34 200
AFR de Vinsobres	10	183	187	187	20	187			2 956 700
ASA des prés des granges	3	184	10	2	6	2			31 800
ASA du canal d'arrosage	18	214	36	-	36	36			665 600
ASA d'arrosage, d'assainissement et d'écoulement des eaux pluviales de Sainte Cécile	25	183	600		210	198	3 125 910	Volume mesuré dans le cadre de l'étude de flux en 2002	3 125 900
ASCO d'entretien et d'aménagement hydraulique sérignanais	50	183							
ASCO d'entretien et d'aménagement hydraulique de Lagarde		183							
ASA du Muzet	1	183	11	11	2	11			173 900
ASCO du canal supérieur de Saint Roman de Malegarde	2	214	166	59	4	59	79 230	Volume mesuré dans le cadre de l'étude de flux en 2002	1 090 900
ASA des lônes et canal du Moulin	28	214	180	30	56	30	165 460	Volume mesuré dans le cadre de l'étude de flux en 2002	554 700
ASCO du canal du moulin de Villedieu	50	183	158		100	100			1 581 100
ASL des garrigues	24	31	-		-	-	18 000	Volume comptabilisé en 2010 (questionnaire)	-
ASA du Garrigon	31	183	31		31	3	19 828	Volume comptabilisé en 2010 et 2011	19 800
ASA des eaux d'Alcyon	75	183	400	150	150	150			2 371 700
ASA des Arrosant du Quartier	135	183	564	106	270	106			1 676 000
ASA de la Buissonade	37	183	560	41	140	41			648 300
ASA d'Alcyon Plan de dieu	1	183							
ASA d'alcyon Saint Paul	13	183							
ASA d'alcyon Saint Jean	19	183							
ASA de Claret	1	184	30	5	2	5			79 500
ASA des canaux de l'Estang	3	183	100	3	6	3			47 400
Total	870	-	4563	-		1 659			20 836 300

Tableau n° 32: Reconstitution des volumes prélevés par les structures collectives d'irrigation

□ *Analyse des volumes prélevés*

Le volume prélevé moyen est donc de 20,83 millions de m³/an environ. De manière théorique, le **volume maximum prélevé** a été calculé (en multipliant le débit maximum par le temps de fonctionnement de chaque structure). Il a été **estimé à 68 millions de m³/an soit 3.2 fois le volume réellement prélevé.**

Les données reconstituées correspondent à 87% du débit moyen prélevé (79% des débits sont les débits jaugés) **et 85% du volume annuel prélevé** (74% des volumes ont été calculés à partir des débits jaugés).

Les résultats obtenus montrent l'importance de l'irrigation collective sur le bassin versant avec 27 structures en activité utilisant des ressources du bassin versant. Concernant la répartition géographique de ces structures, on s'aperçoit que la majeure partie des prélèvements se réalise dans la partie vaclusienne (54% du volume prélevé et 43% du débit prélevé).

Les prélèvements dans la partie des Hautes alpes sont faibles ce qui est lié à une surface agricole plus réduite.

	Débit maximum (l/s)	Pourcentage	Débit moyen de prélèvement (l/s)	Pourcentage	Volume (m3)	Pourcentage
Hautes Alpes	130	3%	8	<1%	126 900	1%
Drome	1 763	39%	954	57%	9 467 100	45%
Vaucluse	2 670	59%	698	42%	11 242 300	54%
	4 563	100%	1 659	100%	20 836 300	100%

Tableau n° 33: Volume et débit prélevé par les irrigants collectifs par département

Il faut ajouter à ce bilan que l'ASL des Garrigues prélève dans le Miocène 18 000 m³/an.

□ *Volume annuel prélevé par hectare irrigué*

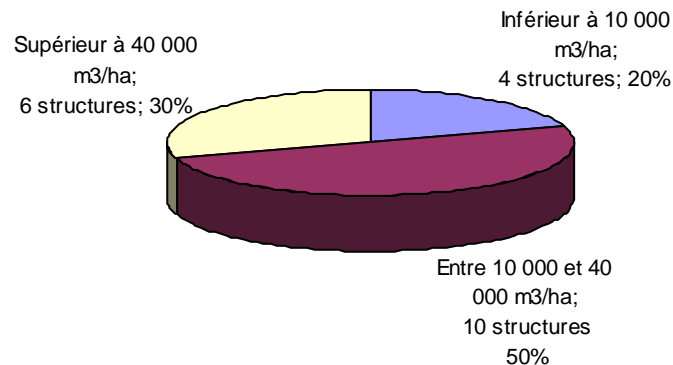


Illustration n° 31: Volume prélevé par hectare irrigué

Le détail par structure des volumes prélevés par hectare irrigué est disponible en annexe 8.

Le calcul du volume prélevé par hectare irrigué donne une moyenne de 24 000 m³/ha pour les structures collectives. D'après les études de flux menées dans la région PACA, le volume prélevé par hectare irrigué sont au minimum de 10 000 m³/an.

Les volumes prélevés par hectare irrigable sont très variables en fonction des structures (700 m³/ha/an à 545 500 m³/ha/an) :

- 4 structures ayant des volumes par hectare irrigué inférieurs à 10000 m³/an
- 10 structures ont des volumes par hectare compris entre 10000 m³ et 40000 m³ ce qui est cohérent avec les estimations connues.

Les structures ayant un **faible ratio par hectare irrigué** (moins de 10 000 m³/ha) sont les **trois structures fonctionnant en réseau sous pression**. Leur ratio par hectare est de moins de 1000 m³/hectare. Ce résultat semble très faible sachant que les besoins d'eau d'un hectare sont d'au minimum de 2000 m³/an (d'après les besoins théoriques par assolement fournis par les Chambres d'Agriculture). Des questions se posent sur les volumes déclarés. Trois facteurs peuvent expliquer ce résultat :

- La surface réellement irriguée est plus faible que celle déclarée ;
- Les volumes déclarés sont minimisés ;
- Il n'y a pas assez de ressources.

L'ASA de la Buissonade couplée à l'ASA Plan de Dieu, l'ASA Saint Paul et l'ASA de Saint Jean ont un ratio de 9800 m³/an. Ce résultat est faible. Ceci s'explique car un tour d'eau existe entre ce canal et le canal des eaux d'Alcyon. Le canal de la Buissonade reçoit des Eaux d'Alcyon le week end.

Les **structures ayant un fort ratio (supérieur à 40 000 m³/ha irrigué/an)** peuvent être regroupées en trois classes :

- Les structures qui ont été peu à peu abandonnés : ASA de Claret et l'ASA du Canal Supérieur de Saint Roman de Malegarde, l'ASA du Muzet. Ces structures ne servent plus qu'à l'irrigation de moins de 5 hectares de jardins alors que leur prise d'eau avait été calibrée pour irriguer des surfaces beaucoup plus élevées.
- L'AFR de Vinsobres qui prélève plus que le débit nécessaire à l'irrigation de la totalité de la surface irrigable.
- L'ASA de défense de Mirabel aux Baronnie qui prélève plus que le débit nécessaire à l'irrigation de la superficie irriguée déclarée.

Ce résultat est à relativiser du fait de l'incertitude sur les volumes et sur les surfaces irriguées. Cette méthode de reconstitution des débits et volumes **ne prend pas en compte les périodes de fermeture des canaux**. (assecs, fermeture de la martellière durant les orages d'été, ect.). **Les volumes prélevés sont donc maximisés.**

□ *Comparaison avec les autres bases de données*

Dans l'étude d'incidence des prélèvements agricoles, réalisé sur le Vaucluse, 9 structures seulement ont été identifiées sur le bassin versant (15 dans la présente étude). La surface irriguée globale était de 777 hectares et le volume prélevé était de 4 201 500 m³ d'après les données de la DDAF dans les années 2000. Le volume prélevé dans la présente étude est de 11 240 500 m³ (augmentation de 62%) pour une surface de 405 hectares. Cette hausse du volume s'explique pour une partie par un changement du type de culture.

Dans le schéma directeur d'irrigation de la Drome de 2009, 11 structures avaient été identifiées (12 dans la présente étude). La surface irriguée était de 339 hectares contre 375 hectares dans la présente étude soit une augmentation de 10%. Ceci s'explique par une nette différence de la surface irriguée sur l'ASA du Canal du Moulin de Tulette (50 hectares irrigués dans la présente étude contre 10 hectares).

Dans les redevances de l'Agence de l'Eau, en 2009, 12 structures ont déclarés leurs volumes prélevés. 8 d'entre elles sont déclarés au forfait. Au total, le volume prélevé, déclaré dans les redevances, est de 6.72 millions de m³. Le volume prélevé, déterminé dans la présente étude, est donc 3 fois supérieur. Ceci s'explique par le mode de détermination au forfait (10 000 m³/ hectare irriguée) qui n'est pas forcément représentatif.

□ *Estimation de la marge d'erreur sur les résultats*

Les estimations fournies sont évidemment entachées d'une erreur d'appréciation :

- Les volumes prélevés proposés sont issus d'un jaugeage ponctuel soit d'un débit moyen théorique. 74% des volumes prélevés ont été reconstitués à partir d'un débit jaugé ponctuel.

En conséquence, il sera appliqué dans la suite des analyses, une marge d'incertitude empirique de 20%.

C.III.3.6 Analyse des volumes rejetés

Le volume prélevé par les ASA n'est pas le volume réellement consommé par les irrigants. Une part importante du volume est restitué au milieu (nappe ou cours d'eau). Une étude réalisée dans la région PACA sur les canaux gravitaires, « *Fonctionnalités alternatives des réseaux d'irrigation gravitaire* » a montré qu'en moyenne 76% du volume est restitué dont :

- 40% à la nappe ;
- 36% aux cours d'eau.

Sans informations particulières sur le bassin versant de l'Eygues, ces pourcentages moyens seront utilisés. L'analyse des jaugeages réalisés sur les canaux d'irrigation permettra d'affiner les résultats.

Pour les structures sous pression (ASL de Saint Jean, ASA des Berges, ASA de Saint Jean), deux sources de pertes sont à considérer :

- Le réseau : Les pertes dépendent de la vétusté des installations et du linéaire (canalisation et réservoir) et sont très variables. Etant donné que ces structures ont moins de 6 ans, un pourcentage de 10% de perte a été adopté.
- La parcelle : Pour 1 litre d'eau sortant de l'asperseur seul 0.8 litre sont réellement pris par la plante. Le reste s'évapore ou s'infiltre. Ce ratio est variable en fonction du vent de l'ensoleillement et du sol. Un pourcentage de 20% de perte a été adopté.

Le volume restitué à la nappe est donc estimé à 30% du volume prélevé.

Il est considéré que les eaux de colatures du Canal du Comte et du Canal du Moulin sont exportées vers le Lez. Les eaux de colatures du canal des Eaux d'Alcyon et du Canal de la Buissonade sont exportées du bassin versant vers les Mayres de Camaret. Seulement 10% du volume restitué à la nappe du Canal du Comte et du Canal du Moulin se fait sur le bassin versant.

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Département	Volume prélevé et importé			Volume restitué sur le bassin versant			Volume exporté	
	Volume importé (milliers m ³)	Volume prélevé à la nappe (milliers m ³)	Volume prélevé aux cours d'eau (milliers m ³)	Volume restitué aux cours d'eau du bassin versant (milliers m ³)	Volume restitué à la nappe (milliers m ³)	Volume restitué au milieu (milliers m ³)	Volume exporté du bassin versant au cours d'eau (milliers m ³)	Volume exporté du bassin versant à la nappe (milliers m ³)
Hautes Alpes		0	127	46	51	97	0	0
Drôme		61	9 406	2 425	2 819	5 244	961	961
Vaucluse	18	20	11 222	2 953	4 500	7 453	1 087	0
Total	18	81	20 755	5 424	7 370	12 794	2 048	961

Tableau n° 34: Répartition du volume restitué au milieu par les irrigants collectifs

Il est nécessaire d'intégrer aussi les rejets de l'ASCO de Carpentras estimé entre 500 000 m³/an et 1 000 000 m³/an. Ce rejet se situe sur la commune de Camaret sur Aygues.

Le volume restitué directement au cours d'eau est donc estimé entre 5 924 milliers de m³ et 6 424 milliers de m³ soit entre 28% et 31% du volume prélevé aux cours d'eau sur le bassin versant.

Même si ces restitutions permettent de soutenir les débits d'étiage, il est important de noter que les canaux court-circuitent le cours d'eau sur un tronçon hydraulique.

Le volume restitué à la nappe est estimé à 7 370 000 m³ soit 35% du volume prélevé total.

Le volume exporté du bassin versant est estimé à 15% (10% à la nappe alluviale du Lez et 5% aux Mayres de Camaret et au Lez) du volume prélevé total.

C.III.3.7 Synthèse

- 28 structures d'irrigation collective sont en activité ;
- 15 d'entre elles sont situées dans la partie vaclusienne du bassin c'est-à-dire la partie du bassin versant la plus soumise aux phénomènes d'assec et d'étiage sévères.
- La surface irriguée est estimée à 870 hectares ;
- Le débit prélevé moyen est estimé à 1659 l/s et maximum à 4563 l/s ;
- Le volume moyen prélevé global est estimé à environ 20.84 millions de m³/an.;
- 80% environ des données sont estimées ;
- L'incertitude sur les données est estimée de manière empirique à 20%.

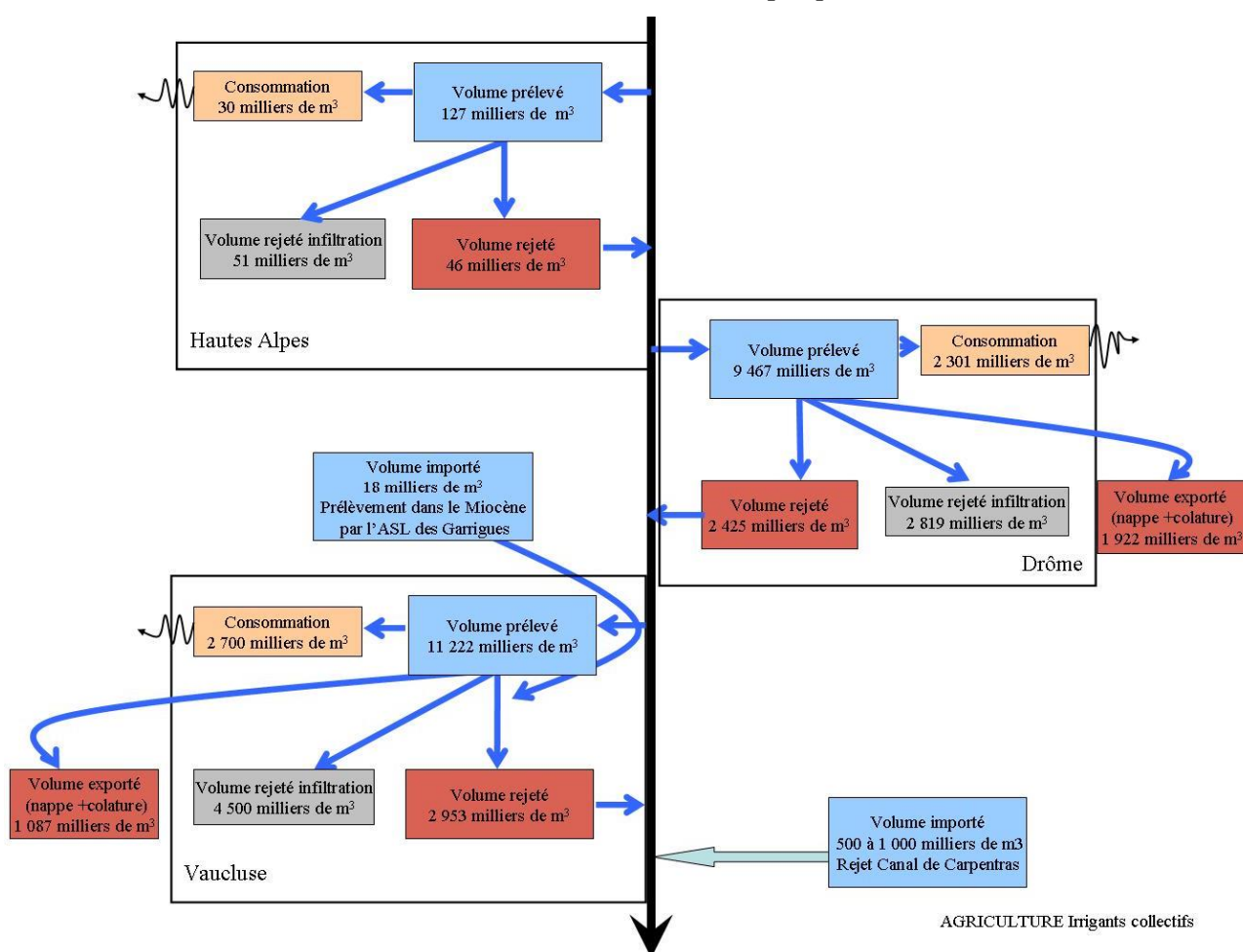


Illustration n° 32: Synthèse des flux liés aux irrigants collectifs

C.III.3.8 Répartition temporelle des données

Les volumes prélevés par les ASA ne sont pas répartis uniformément sur l'ensemble de la période d'irrigation. Il est donc nécessaire de déterminer la répartition mensuelle des volumes prélevés.

Les relevés d'échelle limnimétriques permettraient d'analyser cette répartition. Or, seuls les relevés des échelles limnimétriques du Canal Supérieur de Saint Roman de Malegarde sont disponibles ce qui est insuffisant pour déterminer des répartitions des volumes basées sur des mesures locales.

Les études de flux sur les 3 canaux du Vaucluse ont permis de déterminer sur la période d'irrigation de 2002 la répartition mensuelle des volumes prélevés. Ces trois canaux fonctionnent durant 183 jours (d'avril à septembre).

	Avril		Mai		Juin		Juillet		Août		Septembre		Année 2002
	Volume (m3)	% du volume total	Volume (m3)	% du volume total	Volume (m3)	% du volume total	Volume (m3)	% du volume total	Volume (m3)	% du volume total	Volume (m3)	% du volume total	Volume total (m3)
Canal supérieur de Saint Roman de Malegarde	2 074	2,6%	8 035	10,1%	16 330	20,6%	23 933	30,2%	22 810	28,8%	6 048	7,6%	79 229
Canal d'arrosage, d'assainissement et d'écoulement des eaux pluviales de Sainte Cécile	54 670	1,7%	262 573	8,4%	981 691	31,4%	1 142 770	36,6%	605 952	19,4%	78 253	2,5%	3 125 909
Canal des lônes et du moulin de Buisson	4 147	2,5%	15 898	9,6%	34 733	21,0%	49 680	30,0%	49 766	30,1%	11 232	6,8%	165 456
Moyenne	2%		9%		31%		36%		20%		3%		

Tableau n° 35: Répartition mensuelle des volumes prélevés sur les canaux dans le cadre des études de flux de 2002

Des scénarii de répartition des volumes ont été choisis en fonction des résultats des études de flux et des durées d'irrigation déclarées par les structures ou bien estimés.

	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre
Période de 153 jours (5 mois)		12%	30%	35%	20%	3%	
Période de 183 jours (6 mois)	2%	10%	30%	35%	20%	3%	
Période de 214 jours (7 mois)	2%	10%	30%	35%	20%	2%	1%

Tableau n° 36: Scénarii de répartition mensuelle des volumes prélevés par les irrigants collectifs

Avec ces hypothèses, 12% du volume serait prélevé hors période estivale (juin à septembre).

	Total	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Volume prélevé (m3)	20 836 300	376 147	2 121 299	6 240 945	7 284 440	4 165 970	592 677	35 022
Pourcentage (%)	100%	2%	10%	30%	35%	20%	3%	<1%

Tableau n° 37: Répartition temporelle du volume prélevé total pendant la période d'irrigation

Le détail par structure d'irrigation de la répartition du volume prélevé sur la période d'irrigation est fourni en Annexe 8.

C.III.4 Réseaux d'irrigation individuel

➤ *Planche n°5 : Irrigants individuels*

C.III.4.1 Données disponibles

Pour connaître les prélèvements individuels, nous avons utilisé les données issues de la procédure mandataire de chaque département mais aussi celles des redevances de l'Agence de l'Eau. Les données récoltées auprès des Chambres d'Agriculture, présentées dans le tableau suivant, diffèrent d'un département à l'autre. Pour le Vaucluse et les Hautes Alpes, les noms des préleveurs ne nous ont pas été fournis.

Type d'information	Drome	Vaucluse	Hautes Alpes
Volume autorisé	Oui	Partiel	Oui
Année	2009-2010	2011	2006-2011
Volume consommé	Partiel	Partiel	Partiel
Année	2007-2009	2010	2006-2010
Point de prise	Oui	Oui	Oui
Type d'irrigation	Non	Non	Non
Surface irriguée	Non	Partiel	Oui
Surface irrigable	Oui	Partiel	Oui
Assolement	Non	Non	Oui
Débit des Pompes	Non	Partiel	Oui

Tableau n° 38:Etat des informations récoltés sur les irrigants individuels

Le volume autorisé est le volume réglementaire (accepté par le préfet) que l'irrigant est autorisé à prélever durant la période d'irrigation.

Le volume consommé est le volume réellement consommé sur la période d'irrigation. Il peut être inférieur ou supérieur au volume autorisé.

Concernant les données de l'Agence de l'Eau, les localisations sont souvent imprécises et ne donnent pour la majeure partie des prélèvements, que la commune de prélèvement. De plus, les données de l'Agence de l'Eau ne concernent que les prélèvements de plus de 10 000 m³/an. Il se révèle donc compliquer de comparer les procédures mandataires et les redevances pour le Vaucluse et les Hautes Alpes. Des comparaisons seront réalisées par commune pour ces deux départements en sachant que nous ne prendrons en compte que les irrigants déclarant aux compteurs pour les redevances.

C.III.4.2 Hypothèses de calculs et résultats par département

Les données récupérées étant différentes selon les départements, les hypothèses de calcul et résultats seront présentées par département.

□ Hautes Alpes

La Chambre d'Agriculture des Hautes Alpes délivre des autorisations volumétriques. Pour chaque dossier, le débit autorisé, le temps de fonctionnement, la surface irriguée et le type de culture sont indiqués.

Le volume autorisé est donc estimé par la formule suivante :

$$\text{Volume autorisé (m}^3\text{)} = \text{Débit autorisé (m}^3\text{/h)} \times \text{durée de fonctionnement autorisé (heures)}$$

En ce qui concerne le volume consommé, des enquêtes ont été réalisées en fin de période d'irrigation, **depuis 2006**, afin de connaître le volume réellement consommé de chaque irrigant.

Sur les irrigants ayant signalé les volumes réellement consommés, un ratio volume consommé/volume autorisé (ratio annuel) a été calculé chaque année.

	2006	2007	2008	2009	2010
Volume consommé (m ³)	12 270	46 960	15 570	25 860	10 820
Volume autorisé correspondant (m ³)	152 480	165 920	57 920	146 480	187 760
Ratio consommé/autorisé	8%	28%	27%	18%	6%
Nombre d'irrigants	16	10	15	18	17
Irrigants ayant indiqué les volumes consommés	9	10	4	10	15
Irrigants ayant indiqué ne pas prélever	0	3	3	4	11

Tableau n° 39: Volumes consommés connus et volumes autorisés pour les irrigants individuels sur les Hautes Alpes

Pour ceux n'ayant pas donné ces volumes, un volume réellement consommé reconstitué a été calculé de la manière suivante :

$$\text{Volume réellement consommé annuel (m}^3\text{)} = \text{Volume autorisé (m}^3\text{)} \times \text{ratio annuel}$$

Les résultats de cette reconstitution sont énoncés dans le tableau suivant.

	2006	2007	2008	2009	2010
Volume autorisé (m ³)	273 900	216 500	213 620	195 540	221 840
Surface demandée (ha)	58	48	51	45	52
Volume consommé (m ³)	22 000	61 300	52 800	40 500	12 800
Ratio volume consommé/volume autorisé (avec données reconstitués)	8%	28%	25%	21%	6%
Nombre d'irrigants	16	10	15	18	17
Nombre ayant indiqué les volumes prélevés	9	10	4	10	15
Nombre ayant indiqué ne pas prélever	1	3	3	4	11

Tableau n° 40: Résultats de la reconstitution des volumes par les irrigants individuels sur les Hautes alpes

De manière générale, on observe que le volume autorisé est constant sur les 5 dernières années ainsi que le nombre d'irrigants. Par contre, le volume consommé est très variable selon les années. En 2010, 11 des 15 (73%) irrigants (ayant répondu à l'enquête) ont déclarés ne pas avoir prélevé alors qu'en 2009, seulement 4 sur 10 (40%) n'avaient pas prélevé.

Les irrigants pris en compte dans l'étude seront ceux ayant réalisé une demande en 2010 et/ou 2011. Le **volume consommé moyen** est calculé en réalisant une **moyenne du volume consommé sur les 5 années** (2006 à 2010).

La surface irriguée moyenne sur les deux dernières années a été calculée sur la base des déclarations de prélèvement. Sur ces deux années, 26% de la surface déclarée a été réellement irriguée.

Volume demandé (m3)	241 000
Surface irrigable (ha)	55
Volume consommé moyen (m3)	40 500
Surface irriguée moyenne (ha)	14.3

Tableau n° 41: Volumes moyens prélevés par les irrigants individuels sur les Hautes Alpes

50% du volume consommé est issu d'une reconstitution.

Le volume autorisé par irrigant correspond, pour certains, à plusieurs points de prélèvements car 90% des irrigants prélèvent sur une source ou une rivière généralement par des pompes mobiles. D'après notre analyse, pour un même irrigant, les différents points de prélèvements sollicitent la même ressource et sont situés sur la même commune. Un seul point de prélèvement par volume autorisé sera donc considéré.

□ **Drôme**

Les autorisations de prélèvement dans la Drôme sont données par unité de prélèvement c'est-à-dire par installation (pompe fixe, pompe mobile ect..). Le volume consommé et autorisé est donc donné par unité de prélèvement. Les volumes autorisés ont été fournis sur l'année 2010 et 2009. Les volumes consommés sont ceux fournis sur les années 2007, 2008 et 2009. Une analyse des volumes consommés et autorisés a été réalisée sur la seule année conjointe 2009. Cette année est considérée par la DTT comme exhaustive puisque les préleveurs ont tous indiqué les volumes prélevés pendant la période d'irrigation.

	Eaux souterraines		Eaux superficielles	
	Année 2010	Année 2009	Année 2010	Année 2009
Nombre d'unités de prélèvements	9	9	26	27
Volume autorisé des irrigants (m3)	18 540	24 180	179126	172251
Nombre d'unité de prélèvement ayant déclaré le volume réellement prélevé	-	9		27
Nombres d'unité de prélèvement ayant déclaré ne pas prélever	-	4		9
Volume réellement consommé (m3)	-	9804		50487
Débit prélevé (m3/h)	139	139	736	765
Surface irrigable (ha)	19	19	132	131
Surface irriguée (ha)		13		76
Ratio volume réellement consommé/volume autorisé (%)		40%		29%

Tableau n° 42: Analyse des volumes prélevés par les irrigants individuels sur la Drôme entre 2009 et 2010

Concernant les unités de prélèvements en eaux superficielles, 33% (9 unités sur 27) n'ont pas été utilisés sur l'année 2009. Concernant celles en eaux souterraines, 44% n'ont pas été utilisés.

Ne connaissant pas les **volumes réellement consommés sur l'année 2010**, une reconstitution a été réalisée en utilisant le ratio de l'année 2009 **des eaux superficielles et souterraines** (issus du tableau précédent) tel que :

$$\text{Volume réellement consommé (2010) (m}^3\text{)} = \text{ratio (2009)} \times \text{volume autorisé (2010) (m}^3\text{)}$$

Les résultats suivants ont été obtenus.

	Eaux superficielles	Eaux souterraines			Prélèvements Total	Importations (Miocène)
		Alluvions	Calcaires	Total eaux souterraines		
Volume autorisé moyen (m3)	175 000	11 000	1 100	12 100	187 100	9 300
Volume réellement consommé (données reconstituées) (m3)	51 500	6 200	300	6 500	58 000	2 200
Débit prélevé (l/s)	203	33	1	34	237	5
Surface irrigable (ha)	132	9	3	12	144	7
Nombre d'unité de prélèvements	26	4	1	5	31	3

Tableau n° 43: Volumes consommés moyens (2009-2010) par les irrigants individuels dans la Drôme

□ **Vaucluse**

La procédure mandataire dans le Vaucluse est gérée par l'ADIV, Association Départementale des Irrigants du Vaucluse. L'ADIV nous a donc fourni la base de données répertoriant toutes les demandes de prélèvements des adhérents de l'ADIV (estimé à la quasi-totalité des irrigants d'après la Chambre d'Agriculture du Vaucluse). Les demandes sont gérées par dossier. Un dossier correspond à l'ensemble des points de prélèvement d'un même irrigant sur une ressource unique (cours d'eau ou nappe). L'ADIV fait une enquête chaque année afin de connaître le volume demandé pour l'année suivante (=Volume prévisionnel) et le volume précédemment consommé (=Volume consommé). En 2011, l'ADIV a réalisé une enquête élargie (850 irrigants contactés sur le Vaucluse en 2011)

Le volume prévisionnel (pour autorisation *in fine*) de l'année 2011 et la surface irrigable est donc connu pour tous les préleveurs. Pour certains d'entre eux, le volume consommé pour l'année 2010 ainsi que la surface irriguée est connu.

Les volumes réellement consommés des années antérieures à 2010 n'ont pas pu être récupérés

Il faut noter que le **volume prévisionnel n'est pas le volume autorisé**. Aujourd'hui, il est délicat de rapprocher le volume autorisé des arrêtés préfectoraux du volume prévisionnel notamment pour les

préleveurs ayant une autorisation pluriannuelle. Ces préleveurs n'apparaissent plus dans les arrêtés préfectoraux annuels puisqu'ils ont obtenu une autorisation pluriannuelle en 2006. Or, les besoins de ces préleveurs ont peut être évolué depuis 2006 et aucune remise à jour des volumes autorisés n'a été réalisée. La base de donnée de l'ADIV met à jour annuellement les volumes prévisionnels et consommés par les irrigants autorisés annuellement et pluri annuellement. Cette base de données est donc plus proche de la réalité que les autorisations préfectorales.

Sur l'ensemble des points de prélèvements où le volume prévisionnel et le volume consommé sont connus (51% des points de prélèvement), une analyse comparative des données a été menée. La moitié des irrigants répondant déclarent ne pas prélever. En moyenne, **le volume consommé de l'année 2010 correspond à 51% du volume prévisionnel de 2011 et la surface réellement irriguée de 2010 correspond à 54% de la surface irriguée prévisionnel de 2011.**

Sur les prélèvements où le volume et/ou la surface irriguée par dossier étaient inconnus, les ratios préalablement cités ont été utilisés pour **reconstituer ces données.**

Note 1 : Dans la base de données de l'ADIV, un certain nombre de points de prélèvement apparaissent mais sont dits non utilisés (131 points de prélèvements en 2011). Ces points de prélèvement ne sont pas pris en compte dans notre calcul. Seules les points de prélèvement actifs (utilisés en 2011) sont pris en compte.

Pour un même dossier, plusieurs points de prélèvements actifs peuvent apparaître. Les volumes et surfaces sont alors repartis sur les différents points de trois façons :

- *La répartition des volumes et surfaces irriguées par point de prélèvement (d'un même dossier) était connue.*
- *La surface irriguée par point de prélèvement d'un même dossier était connue et le volume a été divisé en fonction du pourcentage total soit :*

$$\text{Volume par point de prélèvement (m}^3\text{)} = \text{volume dossier (m}^3\text{)} \times \frac{\text{surface irriguée du point de prélèvement}}{\text{surface totale dossier}}$$

- *Le volume et la surface par point de prélèvement sont inconnus et le volume a été divisé par le nombre de points de prélèvements actifs du dossier. Le même raisonnement a été utilisé pour la surface irriguée.*

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant : 27% du volume consommé a été estimé par reconstitution des données :

Note 2 : Certains prélèvements situés dans la partie basse du bassin versant sont dits être effectués dans la nappe du Rhône. Ils ont tout de même été analysés car la limite entre la nappe du Rhône et la nappe de l'Eygues est mal connue.

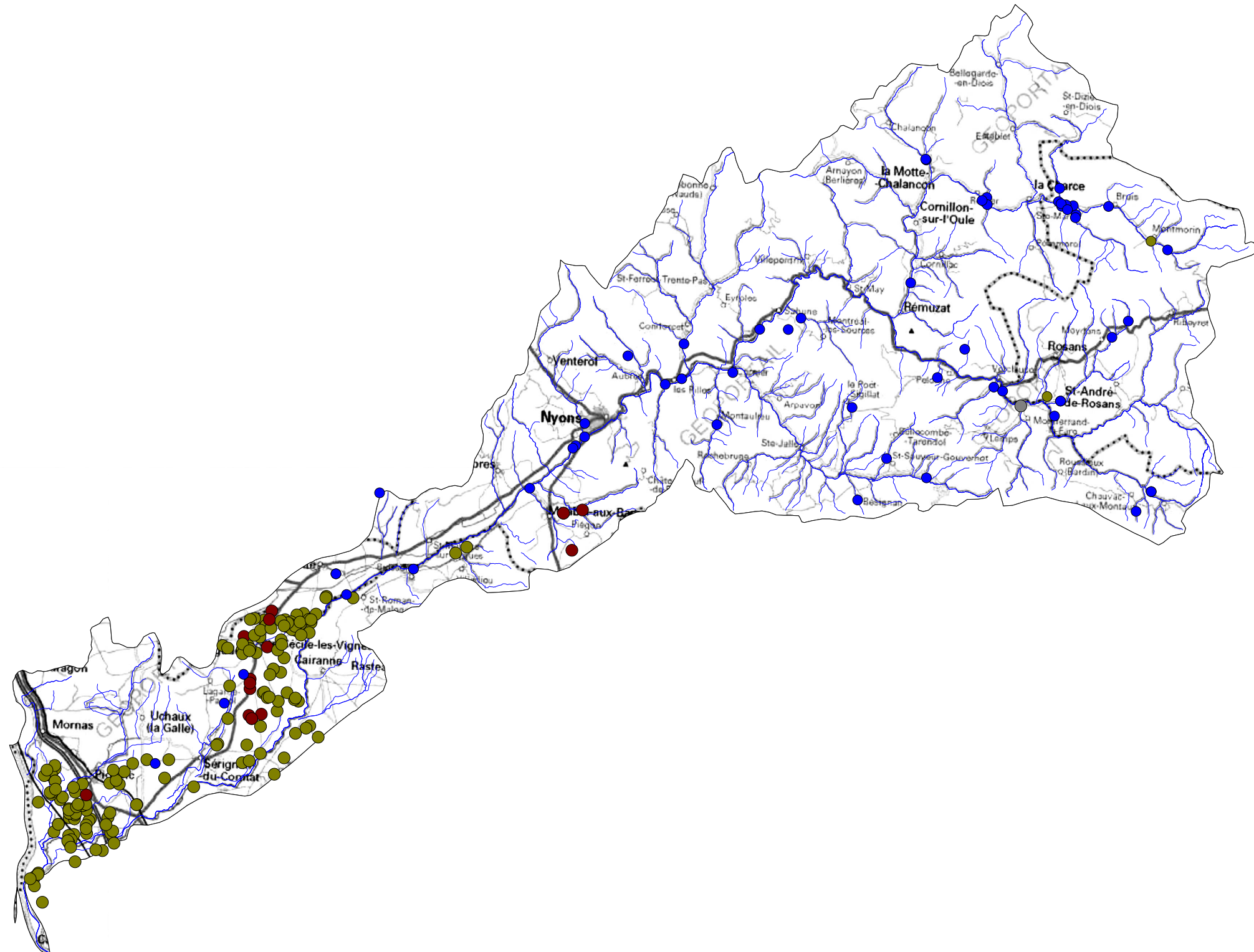
25 Points de prélèvements situés sur le bassin versant prélève dans la nappe du Rhône ce qui correspond à un volume prélevé (consommé) de 62 600 m³ et à une surface irriguée de 49 hectares.

	Eaux superficielles	Eaux souterraines (Alluvions)	Prélèvements Total	Importations (Miocène)
Volume prévisionnel (m3)	10 300	569 000	579 300	51 700
Surface irriguée prévisionnelle (ha)	24	477	501	77
Volume consommé (m3)	6 000	360 200	366 300	25 710
Surface irriguée (ha)	12	274	286	40
Nombre de points de prélèvement	5	150	155	13







Tableau n° 44: Volume prélevé et consommé par les irrigants individuels pour le Vaucluse

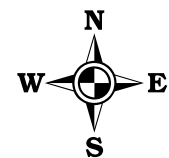
Prélèvements individuels agricoles

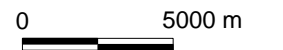
Source : fonds de carte IGN



LEGENDE

-  Réseau hydrographique
-  Prélèvements en eaux superficielles
-  Prélèvements en eaux souterraines
-  Alluvions
-  Calcaires
-  Miocène



Echelle :
1 / 275000


C.III.4.3 Synthèse des prélèvements individuels

Par ressource et département

Les tableaux ci-dessous recensent les résultats présentés. Les volumes (en m³) sont les volumes réellement consommés et autorisés.

Le volume réellement prélevé sur le bassin versant est de 464 milliers de m³ pour un volume global demandé de 1 million de m³ environ soit une **consommation de 46% par rapport au volume demandé**. Il est clair que les irrigants effectuent des demandes en eaux plus importantes que leurs besoins.

La majeure partie des prélèvements se réalise dans la partie vaclusienne (79% du volume consommé et 58% du volume autorisé).

Concernant le type de ressource, **l'essentiel des prélèvements se réalise dans les eaux souterraines** (79 % des volumes consommés) ce qui s'explique par la forte capacité de l'aquifère du bassin de Valréas.

	Eaux superficielles		Eaux souterraines		Total	
	Volume autorisé (m3)	%	Volume autorisé (m3)	%	Volume autorisé (m3)	%
Hautes Alpes	221 700	54%	19 300	3%	241 000	24%
Drome	175 000	43%	12 100	2%	187 100	19%
Vaucluse	10 300	3%	569 000	95%	579 300	58%
Total	407 000	100%	600 400	100%	1 007 400	100%

Tableau n° 45: Répartition des volumes autorisés par ressource et département

	Eaux superficielles		Eaux souterraines		Total	
	Volume consommé (m3)	%	Volume consommé (m3)	%	Volume consommé (m3)	%
Hautes Alpes	37 700	40%	2 800	<1%	40 500	9%
Drome	51 500	54%	6 500	2%	58 000	12%
Vaucluse	6 000	6%	360 200	97%	366 200	79%
Total	95 200	100%	369 500	100%	464 700	100%

Tableau n° 46: Répartition des volumes consommés par ressource et département

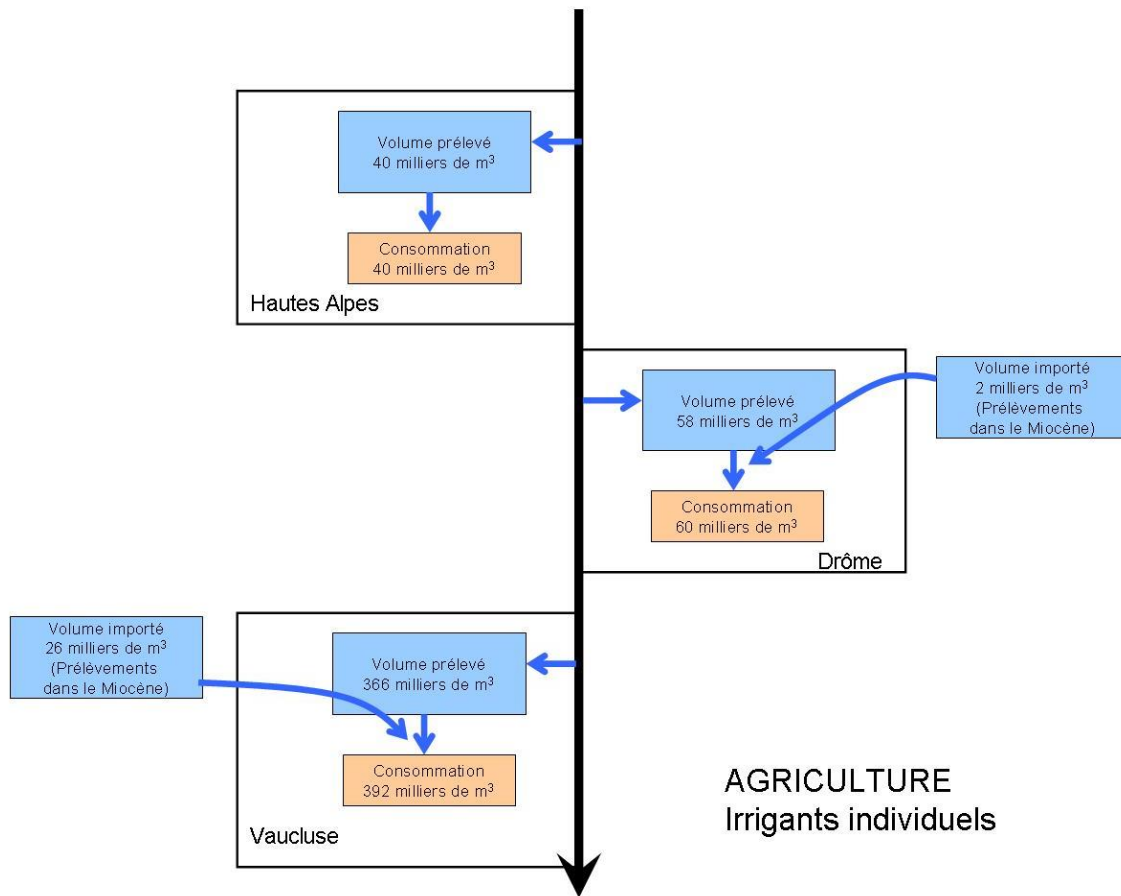


Illustration n° 33: Flux liés à l'agriculture individuelle

C.III.5 Synthèse générale des prélèvements agricoles

C.III.5.1 Volumes prélevés

Le tableau suivant indique les volumes prélevés par l'irrigation collective et individuelle sur chacun des trois départements. Le nombre de prélèvements dans la partie drômoise et notamment en eaux souterraines semblent faibles (seulement 8 irrigants) alors que cette partie du bassin versant est agricole.

Le volume prélevé par l'usage agricole est très important. 54% du volume est prélevé dans le Vaucluse.

	Volume irrigation individuelle (milliers m3)	Pourcentage (%)	Volume irrigation collective (milliers de m3)	Pourcentage (%)	Volume total irrigation (milliers de m3)	Pourcentage (%)
Hautes Alpes	40	9%	127	1%	167	1%
Drôme	58	12%	9 467	45%	9 525	45%
Vaucluse	366	79%	11 242	54%	11 608	54%
Total	465	100%	20 836	100%	21 301	100%

Tableau n° 47: Bilan des volumes prélevés pour l'irrigation

Les imports d'eau par prélèvements dans le Miocène sont estimés à 46 milliers de m³. Le volume utilisé par l'irrigation sur le bassin versant est donc de 21 347 milliers de m³. Le volume importé représente moins de 1% du volume utilisé.

85% des volumes prélevés ont été estimés car très peu de points de prélèvements pour les irrigants collectifs ou individuels sont équipés de compteur. De manière à avoir un suivi des volumes prélevés il est indispensable que tous soient équipés d'un système de comptage.

C.III.5.2 Volumes restitués

Les volumes restitués directement au cours d'eau des canaux sont estimés entre **5 924 milliers de m³ et 6 424 milliers de m³ ce qui correspond à 28-31% du volume prélevé pour l'irrigation**. Ces rejets permettent de soutenir les débits du cours d'eau et le niveau de nappe en période d'étiage. Aucun volume restitué par les prélèvements des individuels n'a été considéré.

Les **volumes restitués à la nappe** sont estimés à **7 370 milliers de m³ soit 34% du volume prélevé pour l'irrigation**. Ces rejets contribuent au niveau de la nappe alluviale et donc indirectement au soutien du débit d'étiage des cours d'eau.

Le **volume exporté du bassin versant** (nappe + cours d'eau) est estimé à **3 009 milliers de m³ soit 14% du volume prélevé**. Ce volume est donc perdu pour le bassin versant.

C.III.5.3 Surfaces irriguées

Il a été possible de connaître pour les irrigants collectifs, les assolements pour chaque structure par le biais des enquêtes de terrain et des questionnaires (Annexe 11). Pour les irrigants individuels des Hautes Alpes, la chambre d'agriculture nous a fourni les assolements. Pour les deux autres départements, aucune information n'a été fournie.

Le tableau suivant présente les différents types de cultures irriguées et les surfaces associées.

Le **type de culture irriguée** est majoritairement la **vigne dont les plus grandes surfaces sont localisées dans le Vaucluse**. En seconde position, ce sont les vergers se situant dans les Hautes Alpes et la Drôme. Il est important de noter que la surface pour les irrigants individuels de la Drôme correspond à la surface irrigable et non réellement irriguée.

Ce tableau montre également, que **la nature des cultures est encore inconnue pour 47% des surfaces irriguées**.

Pour le Canal du Comte et le Canal Moulin de Tulette, il a été supposé que seulement 50 hectares des deux canaux étaient situés sur le bassin versant. Les surfaces irriguées par une ressource externe au bassin versant ont été prises en compte (Miocène).

Il est fortement probable que les surfaces classées en indéterminées soient principalement des vignes et vergers puisque les surfaces inconnues sont situées dans le Vaucluse et la Drôme

		jardins	fourrage	prairies	vignes	maraîchage	vergers	céréales	chênes truffiers	lavandes	indéterminé	Total
Hautes alpes	individuels			6			6	1		1		14
	collectifs	2.5	1.5									4
	total	2.5	1.5	6			6	1	0	1	0	18
Drôme	individuels										151	150
	collectifs	5	4	22	60	6	91.2	10	0		18	216
	total	5	4	22	60	6	91.2	10	0	0	168	366
Vaucluse	individuels										326	326
	collectifs	51			377			10	4		49	491
	total	51			377			10	4	0	375	896
Total		58	5.5	28	437	6	97	21	4	1	544	1202

Tableau n° 48: Répartition par assolement des surfaces irriguées

Une analyse comparative avec le RGA de 2000 a été menée. La surface irriguée déclarée est 22% plus faible que celle du RGA.

Un doute persiste concernant le type de culture en place puisque la répartition des surfaces déclarées et celle du RGA2000 ne sont pas vraiment cohérentes :

- Les écarts les plus importants se situent sur céréales. Cela peut s'expliquer par un abandon de la culture du maïs.
- Des écarts notables existent sur les vergers. Dans le RGA, les vergers prennent en compte les oliviers. Or, aucune déclaration dans la présente étude ne signalait l'irrigation d'oliviers. Une partie de la surface irriguée indéterminée et notamment celle de la partie drômoise (oliviers de Nyons) doivent être de l'olivier ce qui réduirait ainsi l'écart.
- Un écart de 14% se distingue sur les vignes. Le type de culture reste inconnu pour 47% des cultures ce qui peut expliquer ces différences. Le problème est que la majorité de ces surfaces « inconnues » sont sans doute des vignes et que la surface de vignes irriguée est déjà supérieure à la surface du RGA. Néanmoins, il semblerait que la surface de vigne ait nettement augmenté depuis les années 2000.

Type de cultures	jardins	maraîchage	prairies/ fourrage	vignes	vergers	céréales	chênes truffiers	lavandes	Autres/ Indéterminé	Total
Surfaces irriguées (hectares) déclarées	58,5	6	33,5	437	97	21	4	1	544	1202
Surfaces irriguées RGA (hectares)		130	130	510	440	100	""		235	1545
% de surface irriguée par rapport au RGA		50%	26%	86%	22%	21%			232%	78%

Tableau n° 49: Comparaison surfaces irriguées déclarées et RGA 2000

Afin de mieux comprendre les assolements en place, il serait nécessaire:

- d'étudier le RGA 2010 devant être bientôt publié ;
- d'analyser par secteur le Recensement Parcellaire Graphique dans le Vaucluse et la Drôme afin de pouvoir affecter une culture à toutes les surfaces irriguées ayant un assolement inconnu.

C.IV PRELEVEMENTS INDUSTRIELS

➤ *Planche n°7 : Localisation des industriels*

C.IV.1 Informations sur les données

L'analyse des prélèvements industriels se base sur l'analyse des données collectées auprès des différents services qui recensent les ouvrages déclarés.

- la DDT 84 ;
- la DREAL 26
- la DDPP 26
- les Redevances de l'Agence de l'Eau concernant les prélèvements de plus de 10 000 m³/an ;
- la Banque du Sous Sol du BRGM ;
- les données du site de l'IREP (Registre Français des Emissions Polluantes). Ces données ne concernent que les installations classées soumises à autorisation préfectorale. Les informations recueillies par l'IREP sont le résultat d'une télé déclaration annuelle faite pour chaque installation ;
- le site de la Prévention des Risques et Lutte contre les Pollutions contenant une base de données des installations classées.

Notons qu'aucune donnée n'a pu être collectée concernant les prélèvements industriels des départements 05 et 26 malgré nos démarches auprès notamment de la DREAL 26 et la DDPP 26 (Direction Départementale de la Protection des Populations). Les données des prélèvements industriels obtenues pour l'ensemble du département de la Drôme sont très partielles et ne contiennent aucune industrie sur le bassin de l'Eygues. La CCI a également été contactée mais les données ne nous ont pas été accessibles pour cause de confidentialité.

Cette collecte de données a été renforcée par l'envoi de 57 questionnaires adressés aux industries (hors caves). Seulement 13 nous ont été retournés dont 7 entreprises ayant des prélèvements en nappe.

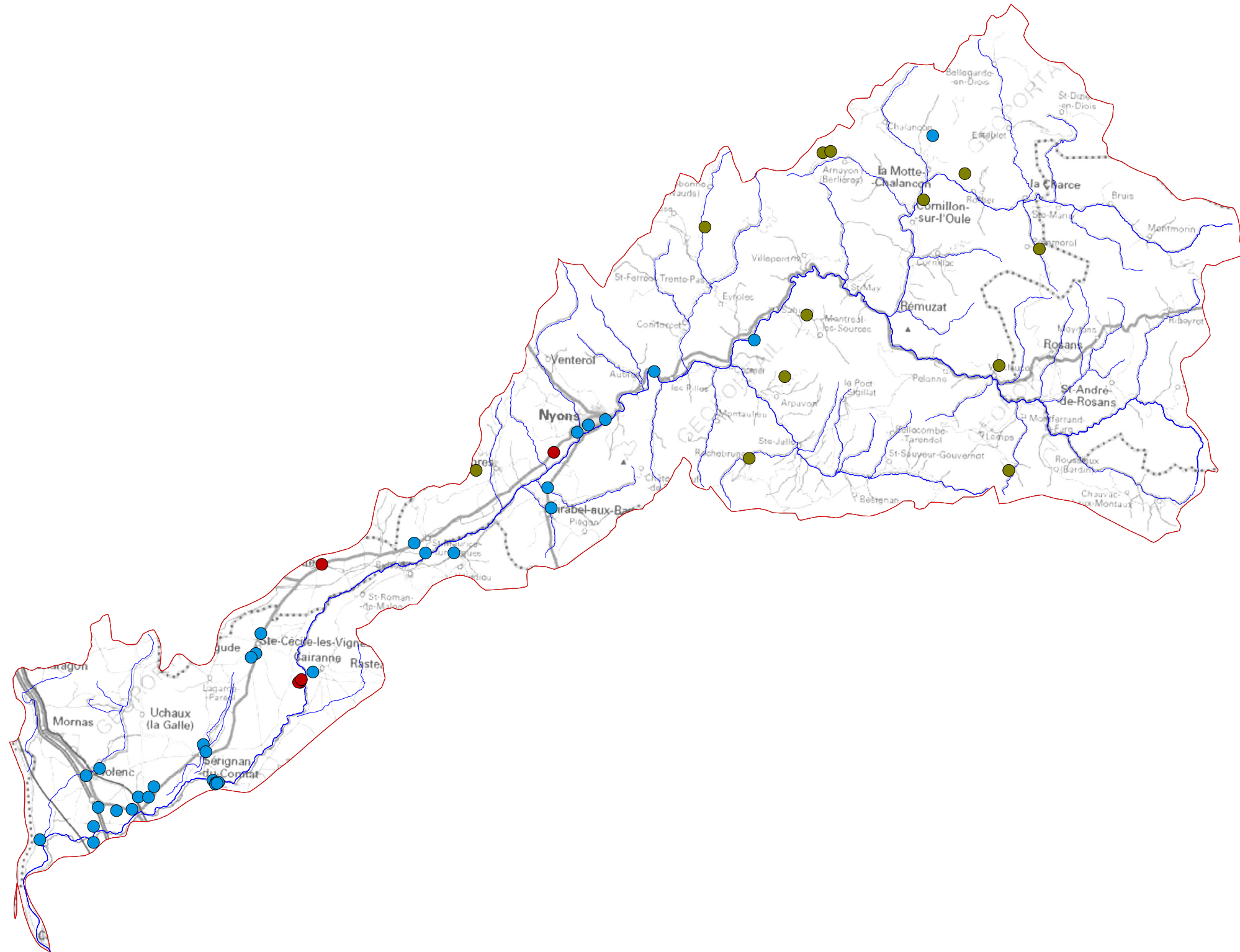
La base de données constituée, avec des chroniques de prélèvements de 2005 à 2009, n'est pas exhaustive dans le sens où toutes les sociétés du bassin versant n'ont pas été contactées via le questionnaire et qu'un certain nombre d'industries ont des prélèvements inférieurs aux seuils de déclaration de l'Agence de l'Eau et de la Loi sur l'Eau. Ils ne sont de ce fait, pas référencés.

Concernant les caves, nous les avons toutes contactées via :






- le Président des « Vignerons Indépendants »
- le Président de la « Fédération des Caves Coopératives »,
- la Chambre d'Agriculture 26.

Elles sont donc censées avoir reçu le questionnaire. Toutefois, seules deux réponses nous sont parvenues. Ajoutées aux cinq caves recensées dans les bases de données en termes de volume prélevé, nous disposons au final de données issues de 8 caves sur 145 implantées au droit du bassin versant de l'Eygues soit environ 6% des caves. Toutefois, nous avons tenté d'extrapoler ces données à l'ensemble des caves sur la base des moyennes des volumes maximum prélevés autorisés.

Prélèvements à usage industriel

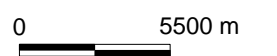


LEGENDE

-  Réseau hydrographique
-  Bassin versant
-  Prélèvements dans les alluvions
-  Prélèvements dans les calcaires
-  Prélèvements dans le miocène



Echelle : 1 / 275 000



C.IV.2 Analyses des prélèvements

Nous avons identifié **60 points de prélèvements** grâce aux données des ARS, DDT, IREP et du questionnaire. Cela représente 43 points de plus que ceux recensés dans la base de données de l'Agence de l'Eau RMC.

C.IV.2.1 Analyses des prélèvements industriels hors caves

Un bilan des volumes prélevés pour l'industrie et hors cave (connus, complétés et questionnaire) est présenté dans le tableau suivant. Le détail par commune et par industrie est présenté en annexe 9.

	Volumes moyens sur 5 ans (m3)
Volumes connus et complétés (98.6%)	2 682 600
Volumes obtenus par questionnaire (1.4%)	38 600
Total des volumes prélevés et importés (100%)	2 721 200

Tableau n° 50: Analyse des volumes prélevés pour l'industrie

Il ressort de ce tour d'horizon, que les industries ayant les plus gros prélèvements ont été identifiées et les volumes consommés associés sont connus. Trois industries de l'agro-alimentaire réalisent entre 63 % et 88% des prélèvements recensés selon les années (ci dessous).

On note qu'une diminution des volumes prélevés est enregistrée pour les Conserves de Provence. Sa consommation en eau souterraine a diminué de 70 % entre 2005 et 2009 passant de 2,6 millions à 0,8 millions de m³/an. Nous ne savons cependant pas si cela traduit une réelle volonté d'économie de l'eau ou simplement le résultat d'une chute de l'activité sur 5 ans.

	Année	2005		2006		2007		2008		2009		Moyenne 5 ans	
Volume prélevé (milliers de m ³)	Conserves de Provence	2 604	65.5%	1 190	44.5%	1 040	40.3%	821	37.6%	792	35.6%	1 289	47.4%
	Raynal & Roquelaure Provence	568	14.3%	612	22.9%	594	23%	564	25.8%	495	22.3%	567	20.8%
	Compagnie Générale des Eaux de Source	419	10.5%	419	15.7%	461	17.9%	395	18.1%	473	21.3%	433	15.9%
	Total Bassin	3 977		2 672		2 577		2 186		2 193		2 721	

Tableau n° 51: Principaux préleveurs industriels d'eau souterraines et volumes prélevés associés

Les nouvelles industries connues uniquement par leurs réponses aux questionnaires font peu augmenter les volumes des prélèvements. Elles contribuent à hauteur de 1 % du volume déjà connu par les autres bases de données.

L'aquifère alluvial est le premier réservoir exploité par l'industrie (voir tableau suivant) aussi bien pour les très gros prélèvements que pour les petits prélèvements (caves, distilleries, fromageries...). Cet aquifère, peu profond, est très accessible ce qui explique l'importance de la sollicitation.

Une forte sollicitation de la nappe alluviale dans la zone Sérignan du Comtat / Camaret-sur-Aigues est réalisée par les sociétés Conserves de Provence, Raynal & Roquelaure Provence, Lafarge et Pierre de Loye. Les volumes prélevés dans ce secteur sont de l'ordre 1,9 millions de m³ (hormis 2005 avec 3,4 millions de m³).

La Compagnie Générale des Eaux de Source, située à Sainte Cécile, a des prélèvements dans l'aquifère molassique. Elle réalise donc des imports d'eau sur le bassin versant. Les prélèvements industriels, dans cet aquifère sont peu nombreux à l'échelle du bassin. Ceci est notamment dû à sa profondeur plus importante par rapport à l'aquifère alluvial superficiel.

	Année	2005	2006	2007	2008	2009	Moyenne sur 5 ans
Volume prélevé (milliers de m ³)	Prélèvements dans les Calcaires (forages)	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4
	Prélèvements dans les Alluvions	3 545	2 240	2 103	1 777	1 707	2 274
	Total Industrie	3557	2 252	2 115	1 789	1 719	2 286

Tableau n° 52: Répartition des prélèvements industriels en eaux souterraines selon les aquifères

	Année	2005	2006	2007	2008	2009	Moyenne sur 5 ans
Volume prélevé (milliers de m ³)	Prélèvements dans le Miocène (forages)	420	420	462	397	474	435

Tableau n° 53: Volume importé par les industriels (Prélèvements dans le Miocène)

C.IV.2.2 Analyses des prélèvements par les caves viticoles

Au regard des données disponibles : connues et/ou complétées (a) et reconstituées (b) sur les 8 caves recensées, il apparaît que celles-ci présentent les caractéristiques suivantes (Tableau ci-dessous).

Pour les données reconstituées, nous avons utilisé le débit journalier maximum prélevable autorisé * 365 jours. Les données connues sont des valeurs issues des compteurs volumétriques.

Commune	Nom du domaine/cave	Superficie cultivée (ha)	Production annuelle en hL	Volume maximum autorisé (m ³ /an)
Cairanne	Cave de Cairanne	45 041	1 681 748	4 380
Orange	Domaine Bernard	2 500	130 000	3 650
Ste Cécile les Vignes	Cave des vignerons réunis de Sainte Cécile	2 000	110 000	3 285
Ste Cécile les Vignes	Cave Coopérative Cécilia - Chantecôte			10 864
St Maurice /s Eygüe	Les Coteaux de St Maurice	800	43 000	3 649
Tulette	Couston Frères et Soeur	80	3 200	985
Villedieu	Cave la Vigneronne	650	30 000	3 285
TOTAL				30 098
MOYENNE				4 300

Tableau n° 54: Données sur les 8 caves recensées

En extrapolant le volume maximum prélevé autorisé moyen à l'ensemble des 137 autres caves dont les prélèvements sont non renseignés, il en ressort un volume moyen de **553 000 m³/an** auquel on ajoute les volumes connus et reconstitués (32 290 m³/an) **soit un volume total de 585 300 m³/an**.

Toutefois, si l'on compare les volumes maximum autorisés à la production annuelle ou aux superficies cultivées associées, on obtient un coefficient de corrélation R² respectivement de 0.92 et 0.94

(Cf. Annexe 9). En d'autres termes, on peut évaluer l'erreur commise en extrapolant la moyenne de volume prélevable maximum autorisé entre 6 et 8%. Rapportée au volume moyen de 585 292 m³/an, l'erreur sur le calcul est d'environ +/- 35 000 à 47 000 m³/an.

C.IV.2.3 Synthèse des volumes prélevés

Un bilan des volumes prélevés pour l'industrie (caves comprises) est présenté dans le tableau suivant. Le détail par commune et par industrie est présenté en annexe 9.

	Volumes moyens sur 5 ans pour l'industrie (milliers de m ³)	Volumes moyens sur 5 ans pour les caves (milliers de m ³)	Volumes totaux moyens sur 5 ans (milliers de m ³)
Volumes connus et complétés	2 249	18	2 267 (79%)
Volumes reconstitués	37	14	51 (2%)
Volumes estimés par extrapolation		553	553 (19%)
Total des volumes prélevés	2 286 (80%)	585 (20%)	2 871 (100%)

Tableau n° 55: Analyse des volumes prélevés pour l'industrie

Par les prélèvements dans le Miocène, 435 milliers de m³ sont aussi importés sur le bassin versant.

C.IV.3 Restitution

Dans un premier temps, les données issues des questionnaires renseignent à quel type d'usage l'eau pompée par chaque industriel préleveur est destinée : process, lavage/rinçage, arrosage, consommation (AEP) ou fabrication des produits. Certains industriels, ont été contactés par téléphone pour connaître la part de chaque type d'usage d'eau.

Suivant l'usage, l'eau pompée peut-être soit intégralement consommée, soit rejetée dans le milieu via des STEP (privée ou communale). Dès lors, nous avons émis 2 hypothèses : nous ne considérerons que :

- l'eau entrant dans les process ou utilisée pour le lavage/rinçage, l'arrosage ou la consommation AEP repart intégralement au milieu ;
- l'eau entrant dans la fabrication des produits est intégralement consommée.

Enfin, pour les industries connues mais dont nous ne disposons d'aucune donnée, nous avons estimés le type d'usage en fonction du service proposé par l'industrie ou du produit fabriqué. Par exemple, il nous apparaît judicieux d'estimer les volumes consommés par :

- Une fromagerie à 80% par le process et 20% dans la fabrication du produit ;
- une boulangerie à 20% par le process et 80% dans la fabrication du produit ;
- un camping à 100% pour la consommation AEP/sanitaire/lavage/piscine ;
- un hôtel à 100% pour la consommation AEP/sanitaire/lavage/piscine.

C.IV.3.1 Les rejets industriels hors caves

Il en ressort que sur les volumes connus totaux prélevés par les industriels ($2\,721\,240\text{ m}^3/\text{an} = 100\%$), nous avons des renseignements de rejet sur $2\,654\,360\text{ m}^3/\text{an}$ soit 97.5% :

- dont $383\,958\text{ m}^3/\text{an}$ (14.1%) semblent rejetés dans le milieu ;
- et $2\,270\,402\text{ m}^3/\text{an}$ (83.4%) rentreraient dans la fabrication de produits alimentaires essentiellement (conserves, eau embouteillée, plats cuisinés, etc.).

Concernant le type de rejet, d'après les données de l'AERMC, nous avons pu identifier 8 industries qui rejettent dans le milieu via leur propre STEP, et seulement 1 industrie (RAYNAL & ROQUELAURE PROVENCE à Camaret-sur-Aigues) qui utilise le réseau d'assainissement de la commune.

C.IV.3.2 Les rejets par les caves vinicoles

D'après les informations récoltées, il apparaît clairement que toutes les caves utilisent l'eau prélevée en nappe pour leur process, le lavage/rinçage ou la consommation AEP. Aucun volume ne rentre dans la fabrication du produit. De ce fait, il semble que 100% des volumes prélevés repartent au milieu. Les volumes rejetés renseignés représentent $11\,210\text{ m}^3/\text{an}$ soit 34.7% des volumes prélevés connus ($32\,300\text{ m}^3/\text{an}$).

Il est vraisemblable de penser que l'ensemble des caves vinicoles (soit 145) utilisent l'eau aux mêmes fins. C'est pourquoi nous considérerons que 100% des caves vinicoles rejettent l'eau dans le milieu soit $585\,290\text{ m}^3/\text{an}$.

Concernant le type de rejet, d'après les données de l'AERMC, nous avons pu identifier 6 caves, sur les 8 pour lesquelles nous disposons des informations, qui rejettent dans le milieu via leur propre STEP, et aucune qui n'utiliserait un réseau d'assainissement communal.

Un bilan des volumes rejetés par l'industrie (y compris les caves) est présenté dans le tableau suivant. Le détail par industrie et cave est présenté en annexe 9.

	Volumes moyens sur 5 ans pour l'industrie (milliers m3/an)	Volumes moyens sur 5 ans pour les caves (milliers m3/an)	Volumes totaux moyens sur 5 ans (milliers m3/an)
Volume importé	435	-	435
Volumes prélevés	2 286	585	2 871
Volumes rejetés connus	385	11	396
Volumes rejetés estimés ou extrapolés (caves)	64	574	638
Volumes consommés	2 270	0	2 270

Tableau n° 56: Analyse des volumes rejetés par les industries et les caves

C.IV.4 Synthèse des flux liés à l'usage industriel

Les industries se situent uniquement dans les départements du Vaucluse et de la Drôme. Les 3 industries majeures se situent sur le département du Vaucluse. 93% du volume est prélevé dans le Vaucluse.

Concernant les rejets, seulement 31% des eaux sont restitués au milieu (82% des volumes rejetés dans le Vaucluse). Les eaux sont majoritairement consommées pour la fabrication des produits industriels et notamment pour la compagnie générale des eaux de sources qui consomme la totalité des eaux prélevées.

		<i>Hautes Alpes</i>	<i>Drôme</i>	<i>Vaucluse</i>	<i>Total</i>
Volume importé (milliers de m3)	Industries	-	1	434	435
	Caves Viticoles	-			
	Total	-	1	434	435
Volume prélevé (milliers de m3/an)	Industrie	-	179	2 107	2 286
	Caves viticoles	-	5	580	585
	Total	-	184	2 687	2 871
Volume consommé (milliers de m3/an)	Industries	-	1	2 271	2 272
	Caves viticoles	-	-	-	-
	Total	-	1	2 271	2 272
Volume rejeté (milliers de m3/an)	Industrie	-	179	270	449
	Caves viticoles	-	5	580	586
	Total	-	184	850	1 034

Tableau n° 57: Analyse des flux d'eau à usage industriel pour l'usage industriel

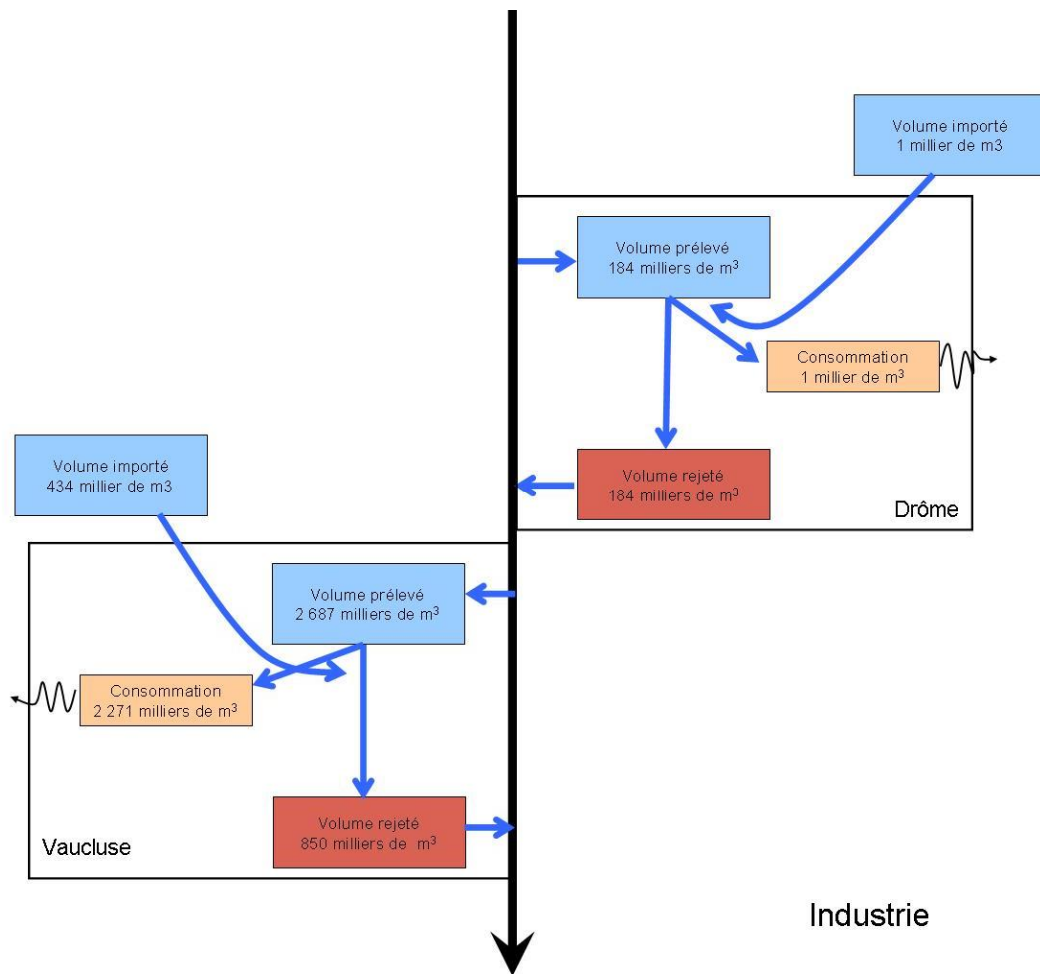


Illustration n° 34: Schéma des flux liés à l'usage industriel

C.V SYNTHÈSE GÉNÉRALE DES PRÉLEVEMENTS

C.V.1 Répartition des volumes par usage

Les prélèvements annuels sont estimés à environ 32 133 000 m³ par an. Ce bilan prend en compte les irrigants collectifs et individuels.

L'irrigation des terres agricoles représente 67% des prélèvements annuels. L'eau potable (AEP et eaux domestiques), quand à elle, représente 23% des volumes annuels.

	Volumes prélevés (millions de m ³)	%
Usage AEP	5.84	18%
Usage domestique	1.59	5%
Usage agricole	21.30	67%
Usage industriel	2.29	7%
Usage industriel (caves)	0.58	2%
Total	31.60	100%

Tableau n° 58: Répartition des volumes prélevés selon les usages

Il faut ajouter à ce bilan qu'environ 1,9 et 2,4 millions de m³ sont importés chaque année sur le bassin versant ce qui correspond à moins de 6% du volume prélevé.

- 931 milliers de m³ vont être utilisés pour l'eau potable (RAO)
- 500 milliers de m³ à 1 million de m³ vont être directement restitués au cours d'eau (Rejet Canal de Carpentras).
- 481 milliers de m³ correspondent à des prélèvements effectués dans le Miocène.

Ces apports vont donc soutenir le débit d'étiage du cours d'eau.

C.V.2 Répartition des volumes par type de ressource

Les volumes prélevés quelque soit les usages utilisent quatre ressources différentes : les alluvions, les calcaires et la molasse qui constituent des aquifères souterrains ainsi que les eaux de surface.

31% des prélèvements s'effectuent dans l'aquifère alluvial (eaux souterraines) et 69% des prélèvements s'effectuent dans les eaux superficielles. Peu de prélèvements s'effectuent dans les calcaires qui sont des ressources plus difficiles à atteindre.

Une très forte demande en eau (AEP et industriel) est à noter dans le secteur Sérignan du Comtat / Camaret-sur-Eygues. Une demande importante est également remarquée dans le secteur St-Maurice-sur-Eygues / Villedieu / Buisson d'autant plus que la nappe alluviale y est peu étendue et mesure moins de 1,5 km entre les coteaux molassiques. Ces zones de fortes demandes devront être mises en lien avec les informations apportées par les mesures de jaugeages en rivières et la piézométrie.

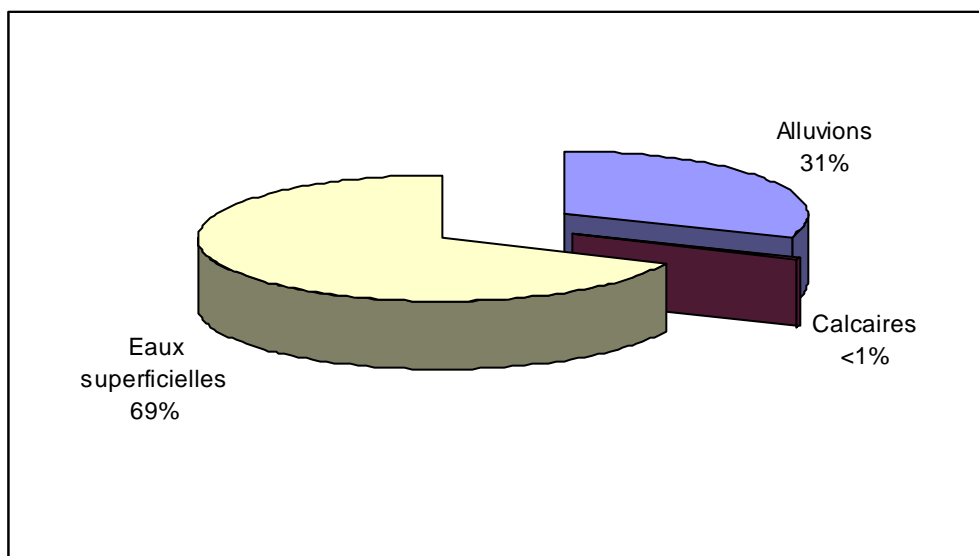


Illustration n° 35: Répartition des volumes prélevés par ressource

Les volumes prélevés en eaux superficielles sont réservés à l'usage agricole et notamment aux irrigants collectifs par le biais des canaux d'irrigation. Les volumes prélevés en eaux souterraines sont utilisés pour les usages AEP et domestique (66% des volumes prélevés pour ces usages en eaux souterraines) ainsi que l'usage industriel notamment.

	Eaux souterraines (milliers de m3)			Eaux superficielles (millions de m3)	Total (millions de m3)
	Alluvions	Calcaires	Total		
Usage AEP	5	<0.01	5	0.84	5.84
Usage domestique	1.47	0.12	1.59	-	1.59
Usage agricole	0.45	<0.01	0.45	20.85	21.30
Usage industriel	2.28	0.01	2.29	-	2.29
Caves vinicoles	0.58	0	0.58	-	0.58
Total	9.78	0.13	9.91	21.69	31.60

Tableau n° 59: Volumes prélevés par usage et ressource

C.V.3 Restitution

Les volumes restitués sont estimés entre 18,9 et 19,4 millions de m³ soit entre 60 et 61% du volume prélevé. Les rejets se réalisent à 42- 45% dans les cours d'eau. Ces rejets permettent de soutenir les débits d'entretien du cours d'eau. Les rejets en nappe sont des rejets diffus par infiltration. Ils permettront d'alimenter la nappe alluviale. La suite de l'étude visera à montrer si ces rejets en nappe ont un impact direct sur la réalimentation de la nappe alluviale.

	Volume restitué aux cours d'eau (millions m ³ /an)		Volume restitué à la nappe (millions m ³ /an)	Volume total restitué (millions m ³ /an)	
	Minimum	Maximum		Minimum	Maximum
AEP	0.96	0.96	3.61	4.57	4.57
Domestiques					
Irrigants collectifs	5.92	6.42	7.37	13.29	13.79
Irrigants individuels					
Industriels	1.03	1.03		1.03	1.03
Total	7.91	8.41	10.98	18.89	19.39

Tableau n° 60: Volumes restitués par usage et ressource

Il faut ajouter que 5.66 millions de m³ sont exportés du bassin versant ce qui correspond à 17% des volumes prélevés.

C.V.4 Synthèse des flux sur le bassin versant

Il faut retenir que :

- 31.6 millions de m³ sont prélevés ;
- 8.93 millions de m³ sont consommés ;
- 8 millions de m³ sont restitués à l'Eygues ;
- 60% des volumes sont prélevés dans le Vaucluse ;
- Les imports et exports d'eau se réalisent dans le Vaucluse et la Drôme ;
- Les volumes restitués à l'Eygues sont dus essentiellement aux retours des canaux de la Drôme et du Vaucluse.

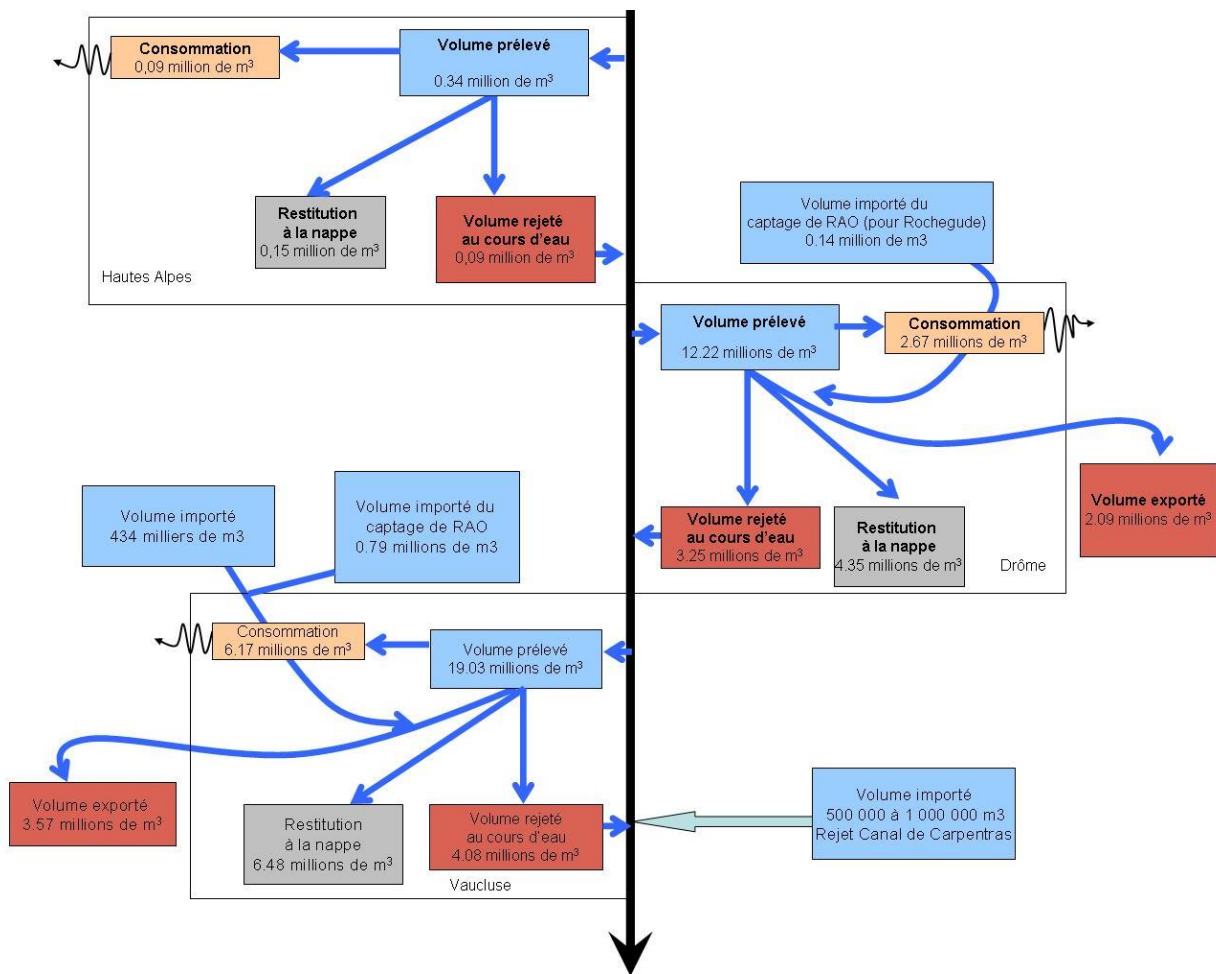


Illustration n° 36: Synthèse des flux d'eau sur le bassin versant

D. ANALYSE DES BESOINS

2

D.I BESOIN POUR L'EAU POTABLE

Les consommations journalières ont été estimées à 202 l/j/hab en moyenne sur le bassin versant. Les consommations annuelles sont estimées à 5 740 000 m³.

Or, ces consommations journalières prennent en compte la consommation liée au besoin vital (sanitaire, eau de boisson) mais aussi les besoins d'agrément tels que l'arrosage des jardins, le remplissage des piscines, le lavage des voitures etc. Elles peuvent aussi prendre en compte les consommations communales c'est-à-dire l'arrosage des espaces verts, l'alimentation en eau potable des installations communales, le nettoyage des voiries etc. Le besoin d'eau lié à la consommation humaine peut être estimé à 100 l/j/hab (en considérant 2 litres de boisson par jour, 30 litres par semaine de machine à laver, 3 x 10 litres par jour pour les sanitaires, 50 litres/ jour pour les douches) soit une diminution de 50% de la consommation. **Le volume consommé serait alors abaissé à 2 660 000 m³, soit une diminution de 54% du volume consommé.**

En période de sécheresse, il est ainsi possible de recentrer l'utilisation de l'eau sur les usages prioritaires (usage sanitaire).

D.II BESOINS DE L'AGRICULTURE

D.II.1 Rappels des besoins théoriques

Le besoin théorique est défini comme étant le volume d'eau théorique à apporter à la parcelle pour satisfaire les besoins en eau de la parcelle. Il est donc variable selon les modalités d'irrigation (aspersion, goutte à goutte, gravitaire). D'après les informations des différentes Chambres d'Agriculture, les besoins théoriques sont doublés ou triplés entre une irrigation par aspersion/goutte à goutte et une irrigation gravitaire du fait d'une efficacité moindre du dispositif (infiltration/évaporation).

Chaque Chambre d'Agriculture départementale située sur le bassin versant a défini des besoins théoriques départementaux.

Les données fournies par la Chambre d'Agriculture du Vaucluse sont issues du logiciel BILCEMA reposant sur le concept de Réserve en eau du Sol et qui calcule par type de culture le besoin théorique d'irrigation en fonction du type de sol et de l'enracinement des plantes. Il a été fourni des données moyennes (sur 1988 à 2000) de besoins théoriques sur la ville d'Avignon par le CIRAME (Centre d'Information Régional Agro-Météorologique et Economique). Ces données sont en cours de validation. Elles ne seront utilisées qu'à titre de comparaison avec celles de BILCEMA.

Les bilans théoriques fournis par les deux autres départements sont des moyennes basées sur des observations dans les départements. Les besoins théoriques du Languedoc Roussillon sont aussi présentés à titre comparatif.

Les besoins qui seront calculés par la suite sont basés sur une irrigation par aspersion ou par goutte à goutte.

Une comparaison des différents besoins théoriques par département selon les types de cultures (tableau suivant) a été menée.

Les besoins théoriques sont compris entre 800 et 5700 m³/an. Entre département, des écarts importants de besoins sont visibles pour un même assolement. Ces écarts ne sont pas toujours explicables par des différences de climats (par exemple, le besoin pour des vergers est de 1330 m³/an dans la Drôme et de 5000 m³/an dans les Hautes Alpes).

Il n'a pas été possible de récupérer les besoins théoriques pour tous les assolements de la Drôme. Pour ceux manquants, les besoins théoriques du Vaucluse seront utilisés dans les calculs qui suivront du fait de la proximité climatique des deux départements.

Type de culture	Besoins théoriques (m ³ /ha/an)					
	Données CIRAME 84 Moyenne des besoins de 88 à 2000 Avignon (données en cours de validation)	Chambre d'Agriculture 84 BILCEMA année 2010 Réserve Utile=120 mm/m de sol Sol limono-sableux		Chambre d'Agriculture 26	Chambre d'Agriculture 05	Région Languedoc Roussillon BRL
		Dose d'irrigation non localisée (aspersion)	Dose d'irrigation localisée (goutte à goutte)			
Blé dur	2100	1300	1 280		1200	1980
Blé tendre-Orge		nc	nc		(Céréales)	nc
Fourrage intensif						6710
Fourrage extensif	5900	5640	5 640	2 500	4000	nc
Prairies						nc
Jardins	5900	5640	5640			nc
Maraîchage	2900	2220	2020		5000	nc
Maïs	4300	4040	4020			4280
Pois protéagineux		1230	1 230		2000	1950
Soja	3100	2 770	2 680			3230
Sorgho	3500	2 840	2 800			3430
Tournesol	2700	3310	3180			3090
Vergers	3500	3770	3640	1330	5000	4 170
Vignes raisin de table		1023	900	800		1 880
Vignes cuve	750	2220	2 090			
Olivier	1200	1490	1 320	800		
Chênes truffiers				800		
Lavande					1000	

Tableau n° 61: Besoins théoriques selon l'assolement

D.II.2 Résultats

Pour les irrigants collectifs et individuels, le calcul des besoins théoriques a été réalisé.

Dans la partie C.III.5, une partie des assolements irrigués a été indiquée : pour les irrigants individuels de la Drôme et du Vaucluse, les assolements sont inconnus. Il est donc nécessaire d'estimer un besoin moyen pour ces deux départements. Sur la base des résultats par zone hydrographique du RGA 2000, un

besoin moyen par zone hydrographique. (Une moyenne pondérée par la surface irriguée indiquée au RGA.)

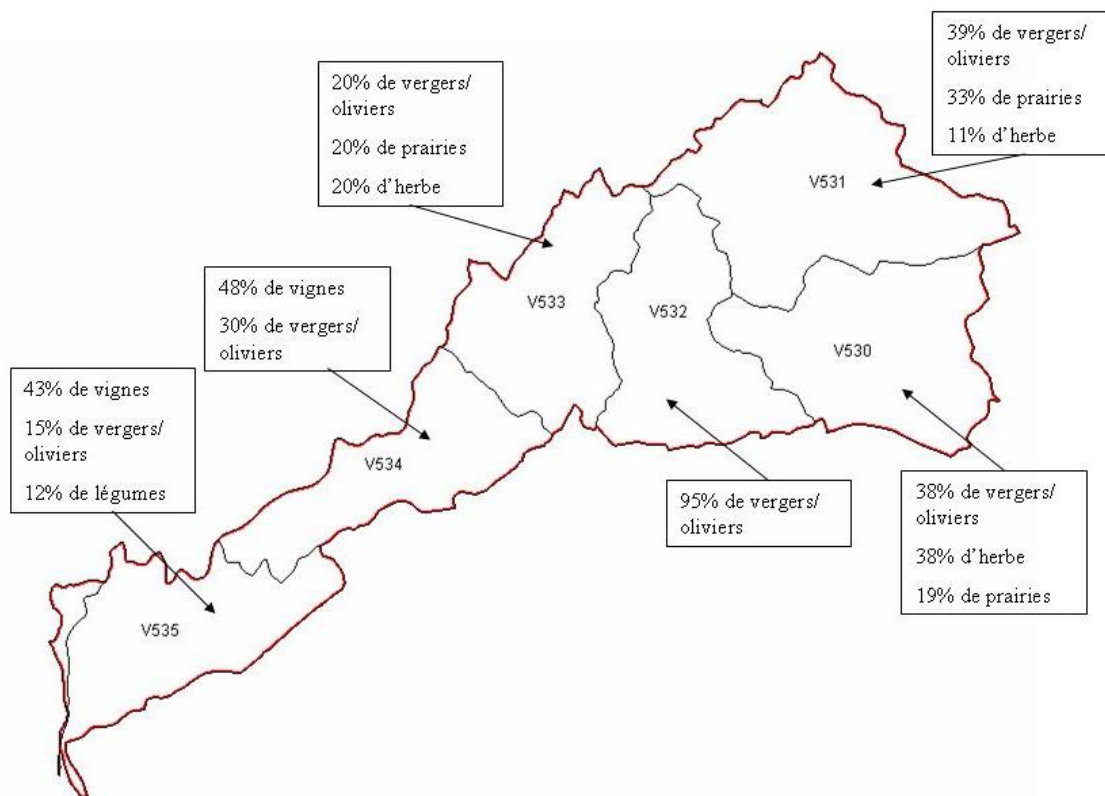


Illustration n° 37: Pourcentage d'occupation des surfaces irriguées par zone hydrographique (source RGA)

Les besoins théoriques sont variables selon les zones hydrographiques :

- Pour la zone hydrographique V530, ce sont ceux des Hautes Alpes
- Pour les zones V531, V532, V533, V534, ce sont ceux de la Drôme
- Pour la zone V535 ce sont ceux du Vaucluse.

Le calcul du besoin moyen est donc pondéré par les pourcentages d'occupation des assolements par zone hydrographique. Le calcul donne le résultat suivant :

Zone hydrographique	V530	V531	V532	V533	V534	V535
Besoin moyen (m3/ha/an)	4350	2285	1330	2480	1940	2482

Tableau n° 62: Besoin moyen selon la zone hydrographique

D.II.2.1 Structures d'irrigation collective

Le besoin théorique global est donc de 2 030 850 m³/an environ ce qui correspond à 9 % du volume prélevé par les structures collectives.

	Surfaces irriguées (ha)	Besoins théoriques (milliers de m ³ /an)	Prélèvement (milliers de m ³ /an)	Ratio besoin/prélèvement
ASA de Claret	1	4	79.5	5%
ASA des canaux de l'Estang	3	12	47.4	25%
AFR de Vinsobres	10	13.3	2 956.7	<1%
ASA de défense de l'irrigation de Mirabel aux baronnies	43	98.3	2 672.1	4%
ASA des berges de Sahune	29	49.6	26.6	186%
ASA des prés des granges	3	7.5	31.8	24%
ASA des Tullières	30	50.3	409.8	12%
ASA du canal d'arrosage de Villeperdrix	18	33.5	665.6	5%
UASA du canal du comte	159	336.9	1 612.7	21%
ASA du canal du moulin	50	101.3	1 057.5	10%
ASL de saint jean	33	43.9	34.2	128%
ASA des Arrosants du quartier	135	425.9	1 676	25%
ASA de la Buissonnade	37	80.2	648.3	23%
ASA de Saint Jean	19	41.2		
ASA de Saint Paul	13	28.2		
ASA du Plan de Dieu	1	2.1		
ASA d'arrosage et d'écoulement des eaux pluviales de Sainte Cécile	25	69.3	3 125.9	6%
ASCO d'entretien et d'aménagement de Lagarde Pareol				
ASCO d'entretien et d'aménagement hydraulique de Sérignan	50	114.4		
ASA des lones et du canal de Buisson	28	60.7	554.7	11%
ASA du canal supérieur de Saint Roman de Malegarde	2	11.3	1 090.9	1%
ASA du Muzet	1	5.6	173.9	3%
ASA du canal du moulin de Villedieu	50	108.4	1 581.1	7%
ASA des eaux d'Alcyon	75	162.6	2 371.7	7%
ASA du Garrigon	31	64.8	19.8	327%
ASL des garrigues	24	41.8	18	232%
Total	870	1 967.2	20 854.3	9%

Tableau n° 63: Besoins théoriques par structure d'irrigation collective

(Bleu : structures des hautes alpes, Vert : structures de la Drôme, Jaune : Structure du Vaucluse)

Comparaison avec les volumes prélevés

Il est possible de faire les constats suivants :

- Les besoins pour les canaux gravitaires sont situés entre 1% et 25% des prélèvements avec une moyenne de 11%.
- Quatre structures ont des ratios supérieurs à 100%(structures en gras dans le tableau). Ce sont les structures par aspersion .Ceci implique quelles n'irriguent pas la totalité des surfaces

irriguées ou quelles ne disposent pas d'assez de ressources pour irriguer durant toute la période d'irrigation.

D.II.2.2 Structures d'irrigation individuelle

Le calcul du besoin théorique pour les irrigants du Vaucluse et de la Drôme s'est réalisé avec les besoins moyens par zone hydrographique.

	Besoins théoriques (m ³ /an)	Volume prélevé et importé (m ³ /an)	Ratio besoin/prélèvement
Hautes Alpes	56 200	40 500	139%
Drôme	287 700	60 200	478 %
Vaucluse	809 200	454 500	178%

Tableau n° 64: Besoins théoriques pour les irrigants individuels

Les résultats montrent que les besoins sont pour les trois départements supérieurs au volume prélevé. Ceci peut s'expliquer par plusieurs facteurs :

- Les ressources en eau ne sont pas suffisantes pour irriguer toutes les surfaces ;
- Les irrigants sous irriguent ;
- Les volumes prélevés déclarés sont sous estimés (pour la plupart des cas, les volumes déclarés estimés sont estimés et non mesurés). En sachant qu'un certain nombre de volume déclaré dans le Vaucluse semblent faible par rapport à la surface dite irriguée (ratio global de 1200 m³/ha/an sur les irrigants individuels du Vaucluse, ratio de 620 /m³/ha/an pour les irrigants individuels de la Drôme) ;
- La surface utilisée pour les irrigants individuels de la Drome correspond à la superficie irrigable. Le besoin théorique est donc majoré.

D.II.2.3 Economies d'eau

Il est montré que les canaux gravitaires prélèvent 9 fois plus que leurs besoins. L'irrigation par voie gravitaire est un mode d'irrigation très dépensier en eau. Les volumes prélevés sont beaucoup plus importants que les besoins. 76% du volume prélevé est restitué aux cours d'eau et à la nappe. Sur le linéaire du canal, le cours d'eau est donc en partie court-circuité.

En effet, ce type d'irrigation nécessite des volumes beaucoup plus important que l'irrigation sous pression. Les structures sous pression du bassin versant ont d'ailleurs des rapports besoins/prélèvement beaucoup plus important que les canaux gravitaires. Le passage à une irrigation sous pression permettrait donc de diminuer les volumes prélevés.

De plus, certaines structures n'ont plus réellement de vocation agricole (irrigation de jardins privés) comme l'ASA du Muzet ou l'ASA du canal supérieur de Saint Roman de Malegarde et n'ont besoin que de 1% du volume prélevé. Ces canaux pourraient donc réellement diminués leur volume prélevé.

D.III BESOINS INDUSTRIELS

Les besoins des industriels ne peuvent réellement être quantifiés. On peut supposer que les besoins des industriels sont équivalents à leurs prélèvements

D.IV SYNTHÈSE DES BESOINS

Les besoins pour l'agriculture présentés ci-dessous, sont issus des informations sur le type de culture pratiqué sur le bassin versant. Ces données sont parfois imprécises et l'estimation des besoins qui en résulte, présente cette imprécision. De plus, le type de culture est variable d'une année sur l'autre.

Ce tableau montre la répartition des besoins ainsi que le « rendement » pour chaque usage. L'eau potable représente 47% des besoins. Concernant le rapport besoins/prélèvement, il est estimé à 77% pour l'eau potable. L'irrigation (collective et individuelle) représente 27% des besoins contre 67% des prélèvements. Ceci s'explique par le rendement de 24% sur l'irrigation collective gravitaire.

	Volume prélevé (millions de m)	Besoins (millions de m3)	Ratio besoin sur volume prélevé
Usage AEP+domestique	7.44	5.74	77%
Irrigants collectifs	20.84	1.97	10%
Irrigants individuels	0.45	1.15	250%
Usage industriel*	2.87	3.31	115%
Total	31.60	12.17	39%

Tableau n° 65: Besoins selon les usages.

*on suppose que les besoins de l'usage industriel sont équivalents au prélèvement.

Les prélèvements sont plus importants que les besoins en eau pour l'eau potable et les irrigants collectifs. Des marges de manœuvres sont donc possible pour diminuer les prélèvements sur le bassin versant. Pour les irrigants individuels ainsi que l'usage industriels, les prélèvements sont plus importants, les importations permettent de subvenir en partie à leur besoin.

E. EVOLUTION DES USAGES

E.I EVOLUTION EAU POTABLE

Les volumes prélevés et consommés liés à l'eau potable sont susceptibles d'évoluer dans les années à venir. En effet, l'évolution démographique fait faire varier les volumes prélevés.

E.I.1 Evolution démographique

Dans cette partie, nous nous attacherons à faire une extrapolation des volumes précédemment calculés pour les consommations AEP. Cette évolution porte sur l'évolution démographique établie d'après les données INSEE 2006 (Annexe 3).

Plusieurs hypothèses ont été faites quant à cette évolution des besoins :

- faute de donnée prévisionnelle, le nombre de lits d'accueil pour les populations saisonnières reste inchangé ;
- la consommation journalière par habitant et par commune est constante ;
- le taux de raccordement par commune reste identique.

Les résultats sont présentés dans les tableaux suivants :

		Consommation annuelle (m3) totale population raccordée			Volume annuel "prélèvement domestique" (m3)			Volume annuel consommé (m3)		
		2011	2015	2021	2011	2015	2021	2011	2015	2021
Drôme	population principale	1 185 300	1 269 500	1 340 100	430 400	462 600	489 500	1 614 500	1 732 100	1 829 600
	population saisonnière									
Vaucluse	population principale	2 886 600	3 084 000	3 248 900	1 142 500	1 221 900	1 288 300	4 029 100	4 305 900	4 537 300
	population saisonnière									
Hautes Alpes	population principale	77 000	78 800	79 800	18 400	18 900	19 100	95 400	97 700	99 000
	population saisonnière									
total BV	population principale	4 148 000	4 432 300	4 668 800	1 591 300	1 703 380	1 797 000	5 739 000	6 135 700	6 465 900
	population saisonnière									

Tableau n° 66: Synthèse des évolutions des consommations en 2015 et 2021

Au final, les évolutions comparées pour chaque département sont présentées dans le tableau suivant.

La consommation augmente de 6.91% en 2015 et de 12.66% sur l'ensemble du bassin versant.

L'augmentation la plus importante se situe sur le département du Vaucluse avec une hausse de 13.32% en 2021. Sur le département des Hautes Alpes, la consommation n'augmente que de 3.74%.

Tableau n° 67: Evolutions des consommations par département et par usage

Etant donné que le volume consommé augmente sur le bassin versant, le volume prélevé augmentera dans les mêmes proportions à horizon 2015 et 2021.

	2011	2015	2021
Volume prélevé AEP (millions de m3)	5.84	6.23	6.57
Volume prélevé domestiques (millions de m3)	1.59	1.70	1.80
Volume prélevé total eau potable (millions de m3)	7.44	7.93	8.37

Tableau n° 68: Evolution du volume prélevé pour l'eau potable

E.I.2 Réduction des pertes de réseau

Le ratio volume facturé/volume consommé été estimé sur le bassin versant à 63%. Pour certaines communes, comme Sainte Jalle ou Saint Maurice sur Eygues, ce ratio est inférieur à 50%. Il est rappelé que ce ratio prend en compte les volumes non facturés pour les installations communales ainsi que les pertes du réseau. Il est donc possible de diminuer le volume prélevé par les installations communales (AEP) par une rénovation des réseaux d'adduction. De manière raisonnable, il est possible d'augmenter ce ratio à 75% avant 2021 soit une augmentation de 13% de ce ratio avant 2021.

	2011	2015	2021
Ratio volume facturé/volume prélevé (%)	63	75	75
Volume prélevé sans amélioration des réseaux (millions de m3)	5.84	6.23	6.57
Volume prélevé avec amélioration des réseaux (millions de m3)	5.84	5.43	5.72

Tableau n° 69: Economies d'eau par une amélioration des rendements de réseaux

Cette action permettra de compenser la hausse des volumes prélevés due à l'évolution démographique puisque malgré l'évolution démographique le volume prélevé en 2015 et 2021 est inférieur au volume prélevé de 2011.

E.II EVOLUTION AGRICULTURE

Plusieurs évolutions sont possibles sur le bassin versant :

- Evolution de l'irrigation de la culture de la vigne
- Remise en fonctionnement de canaux en sommeil
- Changement du mode d'irrigation

E.II.1 L'irrigation de la vigne

Aujourd'hui, la surface irriguée de vignes est estimée à 604 hectares ce qui correspond à 4% de la surface de vigne cultivée (source RGA 2000). Les agriculteurs ont de plus en plus tendance à irriguer les vignes. Ceci s'explique par deux facteurs :

- La vigne est une culture qui est adaptée au climat méditerranéen (sec en été). Elle n'a donc pas besoin d'avoir des apports importants en eau pendant la période estivale. Néanmoins, lors de période de sécheresse (pluviométrie nulle), avant la période des vendanges, cette culture a besoin d'un apport d'eau permettant d'élever le taux de sucre du fruit. L'irrigation est un facteur de maîtrise qualitative et quantitative de la production. C'est un moyen de protection lors des périodes de stress hydrique. Les irrigants ont donc tendance à irriguer en cas de sécheresse. Cette irrigation, pour l'instant, ne se réalise que durant les années sèches. Le besoin en eau est estimé à 2000 m³ par hectare, selon les Chambres d'Agriculture.
- L'irrigation de la vigne était interdite autrefois. Hors, depuis 2006, il est autorisé d'irriguer sous certaines conditions. Pour les vins de pays, l'irrigation est autorisée jusqu'au 15 août. Pour les vignes AOC (Appellation d'origine contrôlée), l'irrigation est autorisée jusqu'au 1^{er} mai. Les AOC peuvent obtenir des dérogations pour irriguer du 15 juin au 15 août. Les syndicats, notamment le syndicat des côtes du Rhône (le plus important sur le bassin versant), autorise l'irrigation des vignes et demande des dérogations.

Dans les années à venir, il est donc certain que la **surface irriguée de vigne va ainsi augmenter significativement**. Cette irrigation ne se réalisera que durant des années sèches.

En 2000, la surface cultivée de vigne recensée lors du RGA est de 14 430 hectares. En prenant l'hypothèse que 25% des surfaces cultivées soient irriguées (3600 hectares), le besoin en eau serait de 7.2 millions de m³. Une telle augmentation augmenterait fortement les volumes prélevés durant la période estivale.

E.II.2 Remise en fonctionnement des canaux abandonnés ou en sommeil

E.II.2.1 Remise en fonctionnement du canal de la Grande Prairie de Nyons

Ce canal, est aujourd'hui en sommeil puisque la prise d'eau ne permet plus de dériver les eaux de l'Eygues. Néanmoins, ce canal est susceptible de reprendre son activité dans les années à venir. Il détient toujours une autorisation de prélèvement de 70 l/s. sa surface irrigable est de 21 hectares. Sa surface irriguée est de 12 hectares. Le volume prélevé serait estimé à 380 000 m³ par an.

E.II.2.2 Remise en fonctionnement des canaux abandonnés

Cinq canaux sont aujourd'hui abandonnés sur le bassin versant. Quatre d'entre eux se situent dans les Hautes Alpes et une dans la Drôme. Dans le cas où ces structures reprendraient leurs activités, le volume prélevé (en prenant la compte la surface irrigable) est estimé à 4.7 millions de m³. Néanmoins, aux vues de nos informations, il faut noter qu'il est peu probable que ces structures reprennent leur activité (et en particulier l'ASA du moulin Canal, ou l'ASA du canal des Flachières)

Structures	Surfaces irrigables	Volume prélevé estimé (milliers de m ³)
ASA du Plan de Rosans	45	1 420
ASA du Canal du Baudon	10	320
ASA du bas de l'estang	32	1 010
ASA du canal des Falchières	13	410
ASA du moulin Canal	48	1 520

Tableau n° 70: Volumes prélevés estimés dans le cas d'une reprise des canaux abandonnés

E.II.3 Changement du mode d'irrigation.

L'irrigation se fait majoritairement par des systèmes collectifs c'est-à-dire par des canaux gravitaires (24 sur le bassin versant). Ce type d'irrigation utilise la majeure partie du volume prélevé pour l'usage agricole. Il est possible que certains canaux soient délaissés étant donné les périodes d'assez importantes dans la partie aval du bassin versant. Ils pourraient être remplacés par des systèmes d'irrigation sous pression (aspersion et goutte à goutte). Les apports d'eau à la parcelle pour satisfaire les besoins en eaux des plantes sont deux à trois fois moins élevés que ceux des systèmes d'irrigation gravitaire. Ce changement de mode d'irrigation même s'il nécessite un investissement important au départ permet de mieux gérer l'irrigation. Il permettrait ainsi de diminuer les volumes dérivés sur l'Eygues. En supposant que la totalité des structures passent à une irrigation sous pression, le volume prélevé serait diminué de 7.34 millions de m³.

Néanmoins, ce passage à une irrigation sous pression semble délicat pour plusieurs raisons :

- Le coût des installations est important ;
- L'arrêt des canaux provoquerait une destruction des biotopes liés à ces canaux ;
- Le passage à une irrigation sous pression diminuerait le volume dérivé et non le volume consommé.

E.III EVOLUTION INDUSTRIELLE

Aucune évolution potentielle dans le milieu industriel n'est à noter. Il est considéré que les besoins à horizon 2015 et 2021 seront les mêmes qu'en 2011.

E.IV SYNTHESE GENERALE

L'évolution démographique ainsi que la croissance de la viticulture vont probablement augmenter les volumes prélevés sur le bassin versant. Or, le bassin versant est aujourd'hui déficitaire. Cette augmentation peut donc provoquer une aggravation des assecs sur l'aval du bassin versant.

Néanmoins, des solutions sont envisageables afin de limiter cette augmentation :

- Economies d'eau potable
- Amélioration des réseaux d'adduction
- Passage de l'irrigation gravitaire à l'irrigation sous pression.

F. SYNTHÈSE GÉNÉRALE

Sur l'ensemble des données collectées sur les prélèvements et les besoins, il faut retenir les informations suivantes :

- Environ 1200 hectares sont irrigués sur le bassin versant. En fonction des années, la surface irriguée peut varier.
- Les prélèvements globaux représentent 31.6 millions de m³ par an.
- Les prélèvements sont effectués pour 69% dans les eaux superficielles et pour 39% dans les alluvions.
- L'irrigation collective est le principal préleveur avec 66% des prélèvements.
- Les besoins représentent 39% des prélèvements (tous prélèvements confondus).
- Les pressions sur le bassin versant sont situés dans la partie aval du bassin versant et notamment le Vaucluse. Cette zone soumise aux assecs correspond aussi à la zone où les volumes prélevés sont les plus importants. Néanmoins, la majorité de ces volumes prélevés sont issus de la nappe alluviale et non des eaux superficielles. Les prélèvements en nappe peuvent avoir une influence sur le débit d'écoulement de l'Eygues.

Il est important de noter que les volumes ont été pour la plupart estimés et notamment pour les prélèvements agricoles. Il est ainsi préconisé de mettre en place des systèmes de mesures sur les points de prélèvements ou unités de prélèvements connus.



**ATTEINDRE
L'ÉQUILIBRE QUANTITATIF
EN AMÉLIORANT
LE PARTAGE
DE LA RESSOURCE EN EAU
ET EN ANTICIPANT
L'AVENIR**

ÉTUDES D'ESTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX

Les études volumes prélevables visent à améliorer la connaissance des ressources en eau locale dans les territoires en déficit de ressource.

Elles doivent aboutir à la détermination d'un volume prélevable global sur chaque territoire. Ce dernier servira par la suite à un ajustement des autorisations de prélèvement dans les rivières ou nappes concernées, en conformité avec les ressources disponibles et sans perturber le fonctionnement des milieux naturels.

Ces études sont également la première étape pour la définition de plans de gestion de la ressource et des étiages, intégrant des règles de partage de l'eau et des actions de réduction des prélèvements.

Les études volumes prélevables constituent une déclinaison opérationnelle du SDAGE et répondent aux objectifs de l'Orientation fondamentale 7 « Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ».

Elles sont menées par des bureaux d'études sur 70 territoires en déficit du bassin Rhône-Méditerranée.

Maître d'ouvrage :

- Agence de l'eau Rhône-Méditerranée & Cors

Financeurs :

- Agence de l'eau Rhône-Méditerranée & Corse

|

Bureau d'études :

- CEREG Ingénierie
- Idées Eaux
- Lisode
- Hydriad
- Brigitte Lambey