

ÉTUDES D'ESTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX



Sous bassin versant du Lez

Rapport de synthèse; Juillet 2013



Cette étude est cofinancée par l'Union européenne. L'Europe s'engage en PACA avec le fond de développement régional



MAÎTRE D'OUVRAGE

SMBVL

OBJET DE L'ÉTUDE

**ÉTUDE DE DÉTERMINATION DES
VOLUMES PRÉLEVABLES SUR LE
BASSIN VERSANT DU LEZ**

N° AFFAIRE

M11016

INTITULE DU RAPPORT

Rapport de synthèse

6	Juillet 2013	Julie LABRY		Version finale
5	Mai 2013	Julie LABRY	Julien BERTHELOT	Prise en compte des remarques
4	Mai 2013	Julie LABRY	Julien BERTHELOT	Synthèse Phase 5 et 6
3	Février 2013	Julie LABRY	Julien BERTHELOT	Synthèse Phase 4
2	Janvier 2013	Julie LABRY	Julien BERTHELOT	Synthèse phase 3
1	Octobre 2012	Julien BERTHELOT	Julie LABRY	Synthèse phase 1 et 2
<i>N° de Version</i>	<i>Date</i>	<i>Établi par</i>	<i>Vérifié par</i>	<i>Description des Modifications / Évolutions</i>



24/07/2013

Établi par CEREG Ingénierie /JLA

TABLE DES MATIÈRES

A. PRESENTATION DE L'ÉTUDE.....	7
A.I. ELEMENTS DE CONTEXTE.....	8
A.II. CONTENU DU RAPPORT	9
B. PHASE 1 : CARACTERISATION DU BASSIN VERSANT	10
B.I. CARACTERISTIQUES GENERALES	11
B.II. HYDROGEOLOGIE	12
B.III. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	13
B.IV. CONCLUSION	14
C. PHASE 2 : ANALYSE DES PRELEVEMENTS.....	15
C.I. METHODOLOGIE GENERALE	16
C.II. EAUX POTABLE ET EAUX USEES.....	17
C.II.1. <i>Méthodologie</i>	17
C.II.2. <i>Résultats</i>	18
C.III. AGRICULTURE.....	19
C.III.1. <i>Méthodologie</i>	19
C.III.2. <i>Résultats</i>	21
C.IV. INDUSTRIE.....	22
C.IV.1. <i>Méthodologie</i>	22
C.IV.2. <i>Résultats</i>	23
C.V. SYNTHÈSE DES PRELEVEMENTS	24
C.V.1. <i>Répartition des volumes bruts par usage</i>	24
C.V.2. <i>Restitution et prélèvements nets</i>	25
C.V.3. <i>Répartition géographique</i>	25
D. PHASE 3 : QUANTIFICATION DE LA RESSOURCE DISPONIBLE.....	28
D.I. METHODOLOGIE GENERALE	29
D.II. DONNÉES CLIMATOLOGIQUES, DÉBITMÉTRIQUES, HYDROGEOLOGIQUES	29
D.II.1. <i>Données climatiques</i>	29
D.II.2. <i>Données débitométriques</i>	30
D.II.2.1. Stations hydrométriques	30
D.II.2.2. Station ROCA	32
D.II.2.3. Campagnes de jaugeages réalisées sur l'année 2011	33
D.II.2.4. Conclusion	33
D.II.3. <i>Données hydrogéologiques</i>	33
D.II.3.1. Campagnes piézométriques	33
D.II.4. <i>Conclusion</i>	34
D.III. SECTORISATION DU BASSIN VERSANT	35
D.IV. OUTILS DE MODELISATION	36
D.IV.1. <i>Méthodologie générale</i>	36
D.IV.2. <i>Modélisation hydrogéologique de la nappe régionale</i>	37
D.IV.2.1. Calage du modèle.....	37

D.IV.2.2. Résultats.....	38
D.IV.3. <i>Modèle hydrologique</i>	39
D.IV.3.1. Calage du modèle.....	39
D.IV.3.2. Résultats des débits influencés.....	41
D.V. CONCLUSION- RESULTATS DES DEBITS NATURELS.....	42
E. PHASE 4 : DETERMINATION DES DEBITS BIOLOGIQUES.....	43
E.I. METHODOLOGIE GENERALE	44
E.II. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DU BASSIN VERSANT.....	44
E.II.1. <i>Caractéristiques du bassin versant</i>	44
E.II.2. <i>Etat actuel des cours d'eau</i>	45
E.II.2.1. SDAGE 2000-2015.....	45
E.II.3. <i>Peuplements piscicoles</i>	45
E.II.3.1. Potentialités piscicoles.....	45
E.II.3.2. Les espèces présentes	46
E.II.4. <i>BILAN</i>	46
E.III. PROPOSITION DE DEBITS BIOLOGIQUES	47
E.III.1. <i>Objectifs</i>	47
E.III.2. <i>Méthode utilisé pour la détermination des débits biologiques</i>	47
E.III.2.1. Analyse	48
E.III.3. <i>Calculs des débits biologiques</i>	49
E.III.3.1. Stations d'étude	49
E.III.3.2. Espèces et guildes retenues.....	50
E.III.3.3. Résultats de la modélisation	51
F. PHASE 5 : DETERMINATION DU VOLUME PRELEVABLE.....	54
F.I. METHODOLOGIE DE DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES	55
F.I.1. <i>Méthode 1 : Détermination du volume prélevable par la méthode théorique</i>	55
F.I.2. <i>Méthode 2 : Détermination du volume prélevable par la méthode cible</i>	56
F.II. ANALYSE DE SENSIBILITE DU BASSIN VERSANT	57
F.III. PROPOSITION DE VOLUME PRELEVABLE ET DE LEUR REPARTITION	58
F.III.1. <i>Choix des points nodaux</i>	58
F.III.2. <i>Méthodologie</i>	59
F.III.3. <i>Proposition n°1 : Volume prélevable théorique</i>	59
F.III.4. <i>Proposition n°2 : Volume prélevable cible</i>	60
F.III.5. <i>Impact de la prise en compte des apports des canaux de l'Eygues sur le volume prélevable</i> 64	
F.III.6. <i>Localisation et estimation des débits seuils</i>	65
F.III.6.1. Débit Objectif d'Étiage (DOE).....	65
F.III.6.2. Débit de Crise Renforcée (DCR).....	65
G. PHASE 6 : PROPOSITIONS D' ACTIONS	66
G.I. EVOLUTION DE LA RESSOURCE ET DES DEMANDES	67
G.I.1. <i>Evolution climatique</i>	67
G.I.2. <i>Evolution des demandes</i>	68
G.I.2.1. Evolution pour l'usage AEP	68
G.I.2.2. Evolution pour l'usage agricole.....	69
G.I.2.3. Evolution de l'usage industriel	69
G.I.2.4. Conclusion	69

G.II.	RAPPEL DES ECONOMIES A REALISER.....	70
G.III.	PROPOSITIONS D' ACTIONS	70

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n° 1:	Evolution de la population entre 2006 et 2021	12
Tableau n° 2 :	Synthèse de flux d'eau potable	18
Tableau n° 3 :	Synthèse de flux d'eau pour l'irrigation des terres agricoles.....	21
Tableau n° 4 :	Synthèse de flux d'eau industrielle	23
Tableau n° 5:	Volumes prélevés par usage et ressource	24
Tableau n° 6:	Volumes prélevés et restitution.....	25
Tableau n° 7:	Débits d'apports au Lez en moyenne trimestrielle sur les 40 dernières années.....	38
Tableau n° 8:	Débit naturels aux différents noeuds	42
Tableau n° 9:	Etat des masses d'eau superficielles ó SDAGE2010-2015.....	45
Tableau n° 10:	Guildes et espèces repères retenues	50
Tableau n° 12:	Pourcentage de réduction en amont des différents points de référence	59
Tableau n° 13:	Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens annuels, des mois de juillet ó août ó septembre et des volumes réels prélevés sur l'ensemble de l'Hérin.....	60
Tableau n°1 :	Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens annuels, des mois de juillet ó août ó septembre et des volumes réels prélevés sur le Lez en amont de Grillon.....	61
Tableau n° 14:	Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens annuels, des mois de juillet ó août ó septembre et des volumes réels prélevés au point de référence BV10 (hors Hérin) (m ³)	62
Tableau n° 15:	Pourcentage de réduction en amont des différents points nodaux et économie à réaliser	62
Tableau n° 16:	Pourcentage de réduction en prenant en compte les apports des canaux de l'Eygues....	64
Tableau n° 17:	Comparaison des propositions du DOE mensuel au Lez à Bollène et sur l'Hérin.	65
Tableau n° 18:	Comparaison des propositions du DBS mensuel au Lez à Bollène et sur l'Hérin.....	65
Tableau n° 19:	Impact du changement climatique pris en compte sur les débits prélevables.....	68
Tableau n° 20:	Impact de l'évolution du volume prélevé à horizon 2015 et 2021	68
Tableau n° 21:	Synthèses des besoins supplémentaires liés à l'évolution des usages à horizon 2017, 2021 et 2050.....	69
Tableau n° 22:	Synthèses des propositions d'actions et des gains possibles	71

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration n° 1: Courbe hypsométrique	11
Illustration n° 2: Sous-secteurs du bassin versant du Lez	14
Illustration n° 3: Pluviométries moyennes aux stations pluviométriques.	30
Illustration n° 4: Localisation des stations hydrométriques sur le bassin versant.	31
Illustration n° 5: Profil hydrologique du Lez basé sur le débit moyen d'août de 2011	31
Illustration n° 6: Localisation des stations ROCA sur le bassin versant.	32
Illustration n° 7: Sectorisation du bassin versant	35
Illustration n° 8: Fonctionnement du bassin versant sur la partie aval du bassin versant	36
Illustration n° 9: Comparaison des piézométries mesurées et simulées pour tout le bassin molassique..	37
Illustration n° 10: Synoptique du modèle hydrogéologique des échanges nappes-rivières	39
Illustration n° 11: Débits moyens mensuels observés et simulés à Taulignan en 2011	40
Illustration n° 12: Débits moyens mensuels observés et simulés à Bollène en 2011	40
Illustration n° 13: Débits caractéristiques influencés par rapport à la distance à la source.....	41
Illustration n° 14: Exemple d'interprétation de courbes Estimhab habitat/débit	48
Illustration n° 15: Station d'étude des débits biologiques retenues.....	49
Illustration n° 16: Comparaison des débits d'étiage et du Débit Biologique (DB).....	55
Illustration n° 17: Location des points nodaux.....	58
Illustration n° 18: Evolution des débits naturels mensuels moyens du Lez à Taulignan (BV1)	67

A. PRESENTATION DE L'ETUDE

A.I. ELEMENTS DE CONTEXTE

□ *Contexte général sur le bassin versant Rhône méditerranée*

La résorption des déséquilibres quantitatifs en vue d'une gestion durable et équilibrée de la ressource en eau est un des objectifs prioritaires du SDAGE 2010-2015 (disposition 7.05) sur plus de 70 territoires identifiés. Ces territoires représentent environ 40% de la superficie du bassin Rhône-Méditerranée et montrent une inadéquation entre les prélèvements et la disponibilité de la ressource.

En application des circulaires du 30 juin 2008 et du 3 août 2010, une étude d'Évaluation des Volumes Prélevables Globaux (EVPG) a été engagée sur les sous-bassins et aquifères concernés dont la sortie des résultats s'échelonne de fin 2011 à fin 2014. Cette phase technique d'acquisition des connaissances est une étape préalable essentielle pour appréhender les enjeux quantitatifs locaux. L'objectif est un retour à l'équilibre de la ressource en eau, une des conditions d'atteinte du bon état des eaux imposée par la Directive Cadre sur l'Eau.

Ainsi, les plans d'actions de résorption des déséquilibres de la ressource en eau se formaliseront :

- sous forme contractuelle avec l'élaboration de plans de gestion (répartition territoriale, partage entre usagers...),
- sous forme réglementaire (notamment une révision des autorisations de prélèvement...),
- sous forme opérationnelle avec des propositions de travaux d'équipement (réfection des réseaux d'eau potable, substitutions...) et de suivi (stations hydrométriques et piezométriques).

L'élaboration des stratégies territoriales dans un objectif de réduction des impacts des prélèvements sur la ressource en eau se fera au sein d'instances de concertations locales avec la participation des acteurs de l'eau concernés.

□ *Les trois étapes de la résorption des déficits quantitatifs*

Les circulaires du 30 juin 2009 et du 3 août 2010 précisent les étapes, les échéances, les outils à mobiliser et certaines modalités d'application. Ainsi, les étapes suivantes sont définies en vue d'atteindre le retour à l'équilibre :

- Etape 1 : définir un volume prélevable à l'aide d'une étude de détermination des volumes prélevable
- Etape 2 : répartir ce volume entre les grandes catégories d'usagers par entité hydrologique et/ou géologique (alimentation en eau potable, industrie, agriculture, etc)
- Etape 3 : réviser les autorisations pour que la somme des volumes autorisés soit inférieure ou égale aux volumes prélevables d'ici le 31 décembre 2014. Pour les bassins dont la réduction des prélèvements doit être supérieure à 30 %, un report de la date d'atteinte de l'équilibre au 31 décembre 2017 est possible en application de la circulaire du 3 août 2010.

L'étude actuelle ne concerne que l'étape 1

A.II. CONTENU DU RAPPORT

Le Bureau d'étude CEREG Ingénierie a été missionné pour réaliser l'étude de détermination des volumes maximums prélevables sur le bassin versant du Lez. Cette étude d'une durée de 24 mois doit établir le bilan entre les besoins en eaux du bassin versant (eaux potable, irrigation, industriel) et les ressources disponibles (eaux de surface, nappes alluviales). Pour établir ce bilan 6 grandes phases d'étude sont prévues

- **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 à l'aide d'une analyse des données disponibles et enquête auprès des usagers de l'eau ;
- **Phase 3 : La quantification de la ressource disponible** à l'aide de modélisation hydrologique. Dans cette phase il sera estimé les débits naturels du Lez ;
- **Phase 4 : La détermination des débits minimums biologiques** à l'aide de la méthode ESTIMHAB. Ceci permet d'apprécier les besoins en eau des milieux aquatique et leur éventuels dégradation du fait des prélèvements ;
- **Phase 5 : La détermination des volumes prélevables** par croisement de la ressource disponible et des besoins. Cette phase permet de répondre à l'objectif de l'étude.
- **Phase 6 : La répartition des volumes entre les usagers** et la détermination du périmètre de l'organisme unique. Cette phase est une ouverture vers la suite du processus de résorption des déficits.

B. PHASE 1 :
CARACTERISATION DU BASSIN
VERSANT

B.I. CARACTERISTIQUES GENERALES

□ Réseau hydrographique

Le Lez, prend sa source sur la montagne de la Lance, sur la commune de Teyssières. Il rejoint au bout de 75 km le Rhône en rive gauche. Il draine ainsi un bassin versant de 455 km². Il est alimenté par un réseau d'affluent dense :

- La **Veysane**, affluent majeur du Lez, conflue avec le Lez entre La Paillette et Montjoux.
- La **Aulière** récupère les eaux du Rieussec avant de confluer avec la **Coronne** (premier affluent du Lez) qui conflue elle-même avec le Lez au niveau de Montségur sur Lauzon. Ce réseau d'affluent permet des **apports importants** pour le Lez.
- Le **Talobre** est un cours d'eau temporaire. Il conflue avec le Lez au niveau de la Baume de Transit.
- Le **Hérein** est un **affluent majeur** pérenne du Lez. La confluence se réalise au niveau de Suze la Rousse. Celui-ci reçoit les eaux excédentaires du canal du Moulin de Tulette et du canal du comte de Suze la Rousse.

□ L'altimétrie

L'altimétrie du bassin versant est comprise entre **36** (à la confluence avec le Rhône) et **1436 m NGF**. Les altitudes les plus élevées se situent au-dessus de Le Pègue. Entre Le Pègue et l'exutoire du Lez, l'altitude est inférieure à 400 m NGF.

Le graphique ci-dessous indique la répartition de la surface selon l'altitude.

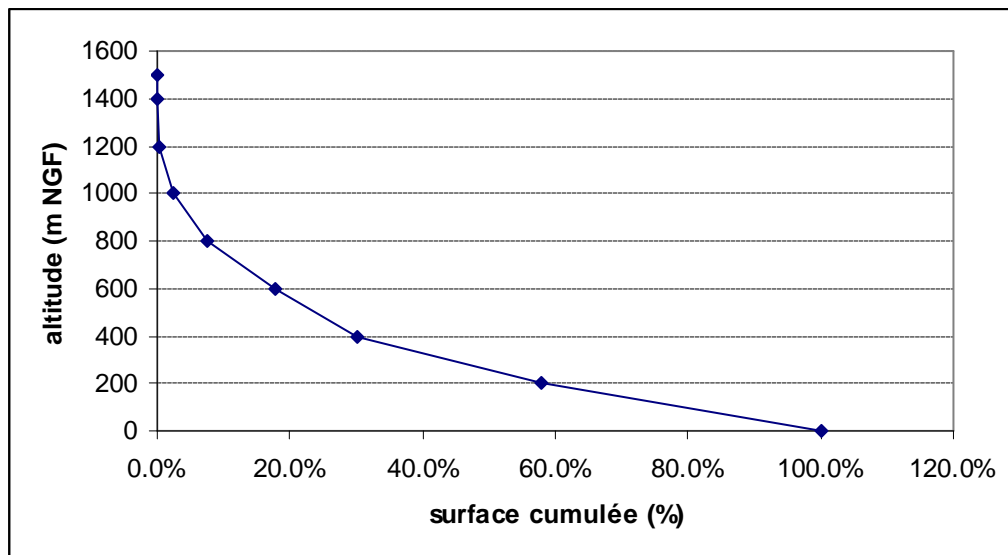


Illustration n° 1: Courbe hypsométrique

☐ **L'occupation des sols**

Méthodologie : l'analyse de l'occupation des sols a été réalisée à l'aide des données CORINE LAND COVER issue d'images satellites de 2006.

Deux grandes zones peuvent être identifiées

- L'amont du bassin versant (amont de Le Pègue) avec de grands espaces de végétation (forêts) et de surfaces agricoles souvent peu étendues, concentrées dans les fonds de vallées ;
- L'aval du bassin versant (aval de Le Pègue) avec de grande surface agricole de type vignes.

☐ **Analyse démographique**

Méthodologie : l'analyse de la population est réalisée à l'aide de deux paramètres :

- La population permanente donnée directement par l'INSEE en 2006 ;
- La population secondaire calculé à l'aide du nombre de résidence secondaire et de la capacité de lit d'accueil (hôtel, camping, gîtes)

L'évolution de la population est estimée sur la base des évolutions passées.

Les détails du calcul sont situés dans le paragraphe B.IV du rapport de phase 1 et 2

La population permanente est de 44 490 habitants sur le bassin versant sur l'année 2006. Elle se trouve majoritairement sur la partie vauclusienne (aval du bassin versant).

La population saisonnière est de 9 222 habitants. Elle se trouve majoritairement sur la partie drômoise. La population totale est donc augmentée de 21% en période estivale.

Années	2006	2015	2021
Population permanentes	69 761	74 520	78 556
Population secondaire	24 878	28 634	30 652

Tableau n° 1: Evolution de la population entre 2006 et 2021

B.II. HYDROGEOLOGIE

Sur le secteur étudié, trois aquifères principaux sont recensés :

- Aquifère des formations carbonatées du Crétacé
- Aquifère des formations miocènes
- Aquifère des alluvions

□ *Aquifère des formations carbonatées du Crétacé*

Ces formations calcaires 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 Teyssières et à la Roche St Secret. Très peu d'information existe donc sur cet aquifère.

□ *Aquifère des formations miocènes*

La nappe du Miocène est exploitée pour l'irrigation et pour l'AEP des particuliers et des collectivités (par exemple à Valréas, Montségur-sur-Lauzon, Grignan, Saint-Pantaléon-les-Vignes). Cette eau est généralement de très bonne qualité et la ressource est considérée comme peu vulnérable compte tenu d'une stratification caractérisée par une 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. Les perméabilités sont comprises entre 1.10^{-5} et 1.10^{-6} m/s, et les débits des forages peuvent atteindre quelques dizaines de m³/h. Ces formations sont surmontées par des sédiments marneux du Pliocène épais de plusieurs dizaines de mètres et peuvent atteindre jusqu'à 200 m à Bouchet.

□ *Aquifères des alluvions*

Les aquifères alluviaux sont d'extension très variable et généralement le siège des nappes d'accompagnement des cours d'eau. L'alimentation principale des nappes s'effectue par infiltration des précipitations efficaces et plus localement par drainance de la nappe miocène. Ces nappes sont très exploitées (irrigation, AEP ou autre) et très vulnérables.

B.III. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

L'analyse du contexte environnemental du bassin du Lez a mis en évidence des états de dégradation sur certains secteurs, liés aux points suivants :

- Des conditions naturelles d'étiage contraignantes, avec des débits très faibles, voire des assecs liés aux phénomènes d'infiltration des écoulements
- Une dégradation physicochimique des eaux due aux apports polluants domestiques et industriels ;
- Une limitation des potentialités biologiques sur les secteurs ayant fait l'objet d'aménagements hydrauliques de protection, et qui ont affecté la dynamique fluviale des cours d'eau.

L'objectif quantitatif est prépondérant sur le bassin du Lez impacté par les prélèvements. Mais il paraît important de souligner que ce débit ne pourra à lui seul garantir la bonne fonctionnalité du milieu ; les potentialités biologiques initiales du milieu constitueront une limite à l'amélioration de ses conditions environnementales.

B.IV. CONCLUSION

Le bassin versant du Lez peut être découpé en trois sous-ensembles :

- L'amont du Lez (amont de Le Pègue) d'une surface d'environ 110 km². Le lit du cours d'eau est encaissé. Il traverse sur 25 kilomètres une zone montagneuse et les gorges de Roche Saint Secret Béconne avec une grande proportion de forêts. L'homme est peu présent sur cette partie du bassin versant. Les surfaces cultivées et irriguées sont situées essentiellement dans les fonds de vallée de la Veyssanne et du Lez ;
- L'aval du Lez (entre le Pegue et Bollène) d'une surface environ de 280 km². Sur une longueur de 32 km environ, le cours d'eau traverse la plaine fortement agricole (viticulture notamment). La majorité des affluents y sont situés (Rieussec, Talobre, Herein, Coronne, Aulière). La majorité des centres urbains du bassin versant se trouve dans cette partie du bassin versant. La forte anthropisation de cette zone génère de nombreux prélèvements. Le cours d'eau est par endroit aménagé ;
- L'extrême aval du Lez (aval de Bollène) d'une surface d'environ 65 km². sur une longueur d'environ 18 km. Au niveau de Bollène, un aménagement réalisé par la CNR (Compagnie Nationale du Rhône) sépare en deux le Lez :
 - ❖ Une partie des eaux rejoint le canal de fuite de Donzere Mondragon ;
 - ❖ L'autre partie des écoulements se jette dans le canal d'aménagement de Caderousse en transitant par le Vieux Lez.

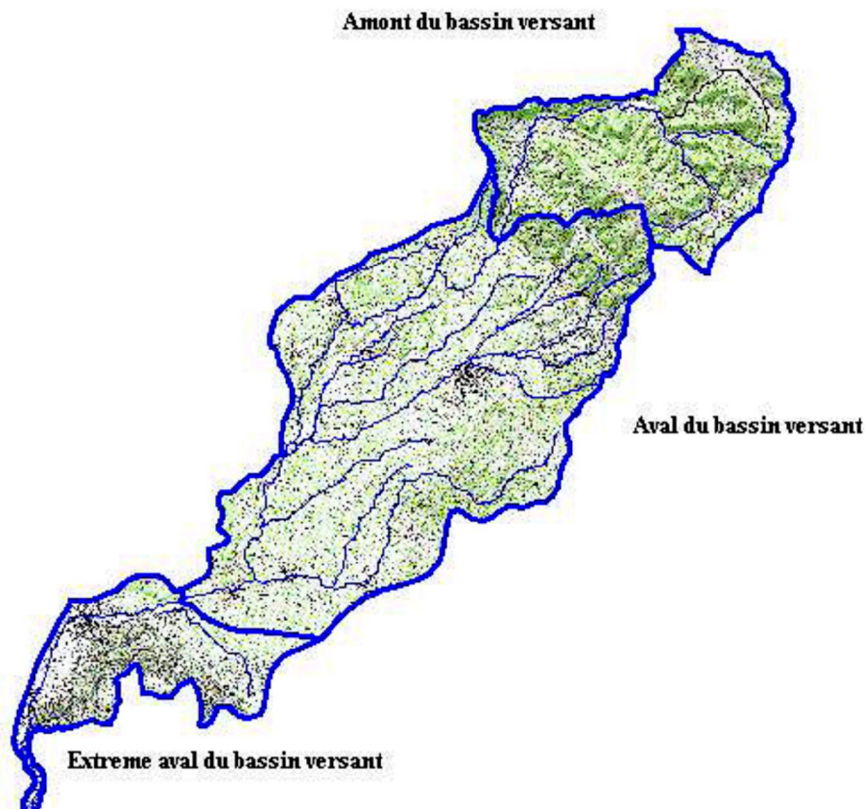


Illustration n° 2: Sous-secteurs du bassin versant du Lez

C. PHASE 2 : ANALYSE DES PRELEVEMENTS

C.I. METHODOLOGIE GENERALE

Les prélèvements ont été classés en trois grands usages présents sur le bassin versant :

- Les prélèvements en eaux potables. Il est regroupé dans cet usage les prélèvements en eau potable public et privé ;
- Les prélèvements agricoles qui comprennent les prélèvements collectifs et les prélèvements individuels ;
- Les prélèvements industriels.

Dans chaque usage il a été réalisé :

- Une estimation du volume annuel total d'eau soustrait au milieu au droit du point des prélèvements. Ces volumes seront appelés **volume brut** ;
- Une estimation des retours au milieu (quantité d'eau qui revient au milieu naturel après rejet ou fuite) en volume annuel. On parle alors de **volume restitué** ;
- Une estimation du volume net annuel prélevé qui est la soustraction du volume brut prélevé avec les retours. Ce volume permet de connaître le volume d'eau réellement soustrait à la rivière. Ces volumes seront appelés **volumes nets prélevés** ;
- **Une répartition de ces volumes annuels** (brut, restitué, nets) sur **chaque ressource en eau** : surface, nappe de surface, Miocène ;
- **Une répartition mensuelle des prélèvements annuels** pour chaque usage et chaque ressource ;
- **Une répartition géographique des prélèvements** sur 12 sous bassins versants.

Les volumes importés d'autres bassins versant sont aussi pris en compte.

A l'issue de la phase 2, il est donc obtenu en 12 sous bassins versants, les prélèvements moyens mensuels pour chaque usage et chaque ressource.

C.II. EAUX POTABLE ET EAUX USEES

C.II.1. Méthodologie

L'ensemble de la méthodologie est détaillée dans le rapport de phase 2 dans le paragraphe C.II. Il n'est présenté ici que les grandes hypothèses de calcul.

Méthodologie pour les prélèvements bruts annuels : les prélèvements bruts des structures publiques sont calculés à l'aide des relevés des compteurs disponibles obtenus auprès des communes, des fermiers ou des redevances Agence de l'eau. Les volumes calculés sont issus d'une moyenne des relevés de 2005 à 2010.

Pour les prélèvements domestiques, il a été estimé dans un premier temps, la population utilisant un forage domestique en calculant la population non raccordée à un réseau public et en analysant les faibles consommations des habitations desservies par un réseau public (7% de la population). Après calcul de la population utilisant un forage, il a été appliqué un taux de consommation par habitant : 225 l/jours/habitant. Ce taux de consommation est issu des calculs sur les structures publiques

Méthodologie pour les volumes restitués annuel : Pour le calcul des volumes rejetés, il a été utilisé les volumes facturés qui sont considéré égaux aux volumes consommés.

20% du volume consommé est définitivement soustrait au milieu aquatique (consommation humaine). Ce ratio de 20 % est issu de constatations sur de nombreux schéma directeur d'eau potable. Le reste (80%) retourne au milieu. Il a été distingué plusieurs types de retour : perte dans le réseau d'adduction (donnée par le rendement des réseaux estimé à 64.5 %), les retours par les stations d'épuration et les retours par l'assainissement non collectif.

Méthodologie pour la répartition par ressource : L'agence régionale de santé et une enquête de terrain ont permis de connaître par forage la ressource utilisée. Ceci complété par la connaissance du volume annuel prélevé par forage, autorise une ventilation des volumes prélevés par ressource.

Les retours ont été répartis par ressource en supposant que tous les retours hors station d'épuration étaient réalisés dans la nappe. Les retours par les stations d'épuration sont estimés en surface quand les stations d'épuration sont situées à proximité d'un cours d'eau. La localisation des stations d'épuration a été communiquée par le SATEP.

Méthodologie pour la répartition mensuelle : la répartition mensuelle des prélèvements AEP a été calculée avec les données de prélèvement mensuel du Syndicat RAO qui dessert 81% de la population du bassin versant.

La répartition géographique des prélèvements a été obtenue à l'aide des données géographiques des points de prélèvements et des stations d'épurations. Pour les prélèvements domestiques, connus pour chaque commune, les volumes ont été attribués au bassin versant sur lequel se situe le centre urbain de la commune.

C.II.2. Résultats

□ Synthèse par ressource

Les prélèvements en eau potable sont réalisés essentiellement dans les nappes de faibles profondeurs avec un débit maximum mensuel de 114 l/s. Les retours se font majoritairement en surface par les stations d'épurations. Le bilan pour les eaux de surface est donc positif (plus de restitution que de prélèvement net). Le prélèvement net total annuel est de 270 000 m³ avec un débit de pointe prélevé net en juillet de 10 l/s.

Type		Volume annuel (millions de m ³)	Mois de pointe (juillet)	
			Volume mensuel (m ³)	Débit mensuel (l/s)
Prélèvements bruts	Surface	410 000	42 000	16
	Nappe	2 360 000	240 000	90
	Miocène	240 000	24 000	9
	Total	3 010 000	306 400	114
Restitution	Surface	1 900 000	194 000	72
	Nappe	840 000	86 000	32
	Miocène	0	0	0
	Total	2 740 000	279 400	104
Prélèvement net	Surface	-1 490 000	-149 000	-56
	Nappe	1 520 000	152 000	57
	Miocène	240 000	24 000	9
	Total	270 000	27 000	10

Tableau n° 2 : Synthèse de flux d'eau potable

□ Répartition géographique des prélèvements et rejets

La majorité des prélèvements se réalise dans le secteur en amont de Le Pègue. Ceci s'explique car la commune de Roche Saint Secret Beconne réalise un prélèvement de 850 000 m³ permettant d'alimenter les autres communes de la communauté de communes de l'Enclave des Papes.

Les prélèvements des secteurs en aval sont beaucoup plus faibles. Le volume prélevé est d'ailleurs inférieur au volume restitué. Ces communes s'alimentent en eau potable par des ressources externes au bassin versant (Rhône).

Les secteurs les plus sollicités pour l'eau potable sont ceux en amont de Montségur sur Lauzon.

C.III. AGRICULTURE

C.III.1. Méthodologie

Les préleveurs agricoles sont séparés en deux grands ensembles : les préleveurs individuels et les préleveurs collectifs. Les données disponibles et la méthodologie de reconstitutions sont distinctes entre les deux types de préleveurs. En conséquence, la méthodologie de calcul des prélèvements sera présentée de façon indépendante.

□ *Réseaux collectifs*

L'ensemble de la méthodologie est détaillée dans le rapport de phase 2 dans le paragraphe C.III.3. Il n'est présenté ici que les grandes hypothèses de calcul.

Reconnaissance des structures : La première étape a consisté à identifier les 17 structures collectives du bassin versant par des enquêtes de terrain, des analyses des bases de données et un questionnaire aux présidents des structures collectives. Il a été retenu à l'issue de l'analyse des données les hypothèses présentées ci-après

Périmètre irrigable : estimation sur la base des données de terrain et des cartes IGN ;

Périmètre irrigué : données issue des questionnaires pour 11 structures. 21 % de la surface irrigable est irriguées. Ce ratio est appliqué à la structure sans information sauf pour le canal des Gravennes et des Combettes où seul 1 ha de jardin privé est irrigué..

Période de fonctionnement : connu pour 10 structures et 4 structures fonctionnent toute l'année. Pour les structures restantes (3 structures) il a été appliqué le temps moyen de fonctionnement calculé sur les 10 structures où l'information existait.

Débit maximum prélevable : il est calculé comme le maximum entre un ratio de 2 l/s / ha irrigué et le débit jaugé en été 2011.

Méthodologie pour les prélèvements bruts annuels : Il est calculé en multipliant le temps de fonctionnement de chaque structure par la moyenne des 2 jaugeages réalisés sur les canaux durant l'été 2011 (en juillet et en août). Pour les 3 structures n'ayant pas fait l'objet de jaugeages, il a été utilisé un ratio de 2 l/s/ha irrigué lui aussi multiplié par le temps de fonctionnement.

Méthodologie pour les volumes restitués annuel : Il a été utilisé les conclusions de l'étude « fonctionnalité alternatives des réseaux d'irrigation gravitaire » qui indique que :

40 % de l'eau prélevée par les canaux s'infilte dans le sol ;

36% de l'eau prélevée retourne au milieu.

Méthodologie pour la répartition par ressource : tous les prélèvements sont en surface

Méthodologie pour la répartition mensuelle : En l'absence de donnée sur le bassin versant, les ventilations mensuelles des prélèvements ont été basées sur des situations observées sur des canaux des Alpes de Haute Provence. 4 schémas de répartition ont été adoptés en fonction du temps de fonctionnement des canaux. Les restitutions sont réparties à l'image des prélèvements

La répartition géographique des prélèvements : tous les canaux et leurs prises ont été localisés par une reconnaissance de terrain.

Prélèvements individuels

L'ensemble de la méthodologie est détaillée dans le rapport de phase 2 dans le paragraphe C.III.4. Il n'est présenté ici que les grandes hypothèses de calcul. Il faut noter que chaque département a fait l'objet d'un traitement particulier du fait de mode de recensement particulier.

Méthodologie pour les prélèvements bruts annuels :

Pour la Drome, il a été utilisé les volumes autorisés en 2009 et 2010. Néanmoins seule une partie des volumes autorisés sont réellement utilisés. Un questionnaire exhaustif en 2009 a permis d'établir le taux d'utilisation de volume autorisée. Ce taux a été appliqué aux autorisations de 2009 et 2010 pour connaître le volume prélevé brut moyen.

Pour le Vaucluse, la même méthodologie a été appliquée avec les volumes demandé en 2010 et utilisé en 2011.

Méthodologie pour les volumes restitués annuel : Il a été considéré qu'il n'y avait pas de restitution pour les prélèvements individuels du fait que les prélèvements sont majoritairement réalisés pour de l'arrosage par aspersion ou micro-irrigation avec un rendement élevé, donc avec de très faibles retours.

Méthodologie pour la répartition par ressource : les bases de données fournies par les DDT, indiquaient les ressources mobilisées pour chaque préleveur.

Méthodologie pour la répartition mensuelle : Il a été analysé les assolements des surfaces irriguées sur chaque département à l'aide du RGA 2000. Sur chaque type de culture, des données des chambres d'agriculture (bilan hydrique) indiquent par mois le pourcentage du besoin annuel, nécessaire pour le développement de la plante. La moyenne pondérée par les assolements de ce pourcentage donne par département et par mois la part du volume annuel qui sera utile à la plante.

La répartition géographique des prélèvements : les bases de données fournies par les DDT, indiquaient la localisation géographique des points de prélèvements ou à défaut la commune du prélèvement.

C.III.2. Résultats

□ Synthèse par ressource

Les prélèvements bruts pour l'usage agricole sont très importants (455 l/s) au mois de juillet, mais les retours étant très importants, les volumes nets sont plus faibles (66 l/s). Le canal de Donzère Mondragon (ou Pierrelatte) n'a pas été pris en compte dans ce tableau.

La recharge importante en nappe s'explique par les canaux qui prélèvent uniquement en surface mais restituent en partie en nappe.

Type		Volume annuel (millions de m ³)	Mois de pointe (juillet)	
			Volume mensuel (m ³)	Débit mensuel (l/s)
Prélèvements bruts	Surface	7 195 000	837 000	313
	Nappe	563 000	255 000	95
	Miocène	273 000	128 000	48
	Total	8 031 000	1 220 000	455
Restitution	Surface	3 759 000	458 000	171
	Nappe	3 783 000	482 000	180
	Miocène	0	0	0
	Total	7 542 000	940 000	351
Prélèvement net	Surface	3 436 000	379 000	142
	Nappe	-3 220 000	-227 000	-85
	Miocène	273 000	24 000	9
	Total	489 000	176 000	66

Tableau n° 3 : Synthèse de flux d'eau pour l'irrigation des terres agricoles

Rouge : prélèvement net négatif : les restitutions sont supérieures aux prélèvements.

□ Répartition géographique des prélèvements et rejets

Les prélèvements et rejets sont essentiellement situés en aval de le Pègue. Les prélèvements individuels sont essentiellement localisés dans l'extrême aval du bassin versant (aval de Bollène).

Deux canaux prélevant sur l'Éygues se rejettent sur le bassin versant du Lez (sur l'Hérin et sur le Lez en aval de la confluence avec l'Hérin). Ces deux canaux apportent donc de l'eau sur le bassin versant.

C.IV. INDUSTRIE

C.IV.1. Méthodologie

L'ensemble de la méthodologie est détaillée dans le rapport de phase 2 dans le paragraphe C.IV.1. Il n'est présenté ici que les grandes hypothèses de calcul.

Méthodologie pour les prélèvements bruts annuels : Pour les prélèvements hors caves vinicoles, il a été utilisé les données des redevances Agence de l'Eau, de l'ARS, de le DDT 84 complété par des questionnaires. Une fois les 26 préleveurs identifiés, il leur a été attribué le volume prélevé si il était connu, sinon le volume a été calculé sur la base des volumes autorisés. Les volumes prélevés sont calculés de 2005 à 2010.

Pour les caves vinicoles, il a été utilisé les résultats de l'étude des rejets vinicoles de 2004 réalisée par Hydrétudes. 103 caves étaient recensées :

8 prélevaient sur un réseau AEP, donc sont déjà pris en compte ;

30 d'entre elles connaissent le volume prélevé.

Les autres (65 caves) le volume prélevé a été calculé en appliquant un ratio de 0.1 m³ par hectolitre de vin produit (données connues). Le ratio de 0.1 m³ est établi sur les 30 caves où le volume était connu

Méthodologie pour les volumes restitués annuels : Pour tous les prélèvements hors une fromagerie les retours ont été estimés à 100% car l'eau utilisée n'est que de l'eau de processus. Pour la fromagerie, 60% du volume prélevé est restitué au milieu.

Méthodologie pour la répartition par ressource : Les ressources utilisées étaient spécifiées dans les listings de données.

Méthodologie pour la répartition mensuelle : le volume prélevé est considéré comme uniforme sur l'année. Les retours suivent la même logique.

La répartition géographique des prélèvements : les bases de données fournies indiquaient la localisation géographique des points de prélèvements ou à défaut la commune du prélèvement

C.IV.2. Résultats

□ *Synthèse par ressource*

Les retours sont particulièrement importants pour les rejets industriels, ce qui se traduit par un volume de prélèvement net négligeable.

Type		Volume annuel (millions de m ³)	Mois de pointe (juillet)	
			Volume mensuel (m ³)	Débit mensuel (l/s)
Prélèvements bruts	Surface	146 000	12 000	4
	Nappe	578 000	48 000	18
	Miocène	61 000	5 000	2
	Total	785 000	65 000	24
Restitution	Surface	765 000	64 000	24
	Nappe	0	0	0
	Miocène	0	0	0
	Total	765 000	64 000	24
Prélèvement net	Surface	-619 000	-52 000	-19
	Nappe	578 000	48 000	18
	Miocène	61 000	5 000	2
	Total	20 000	1 000	0

Tableau n° 4 : Synthèse de flux d'eau industrielle

□ *Répartition géographique des prélèvements et rejets*

Les prélèvements sont essentiellement localisés sur l'Aulière et la Coronne tout comme les retours.

C.V. SYNTHÈSE DES PRÉLEVEMENTS

C.V.1. Répartition des volumes bruts par usage

Les prélèvements annuels sont estimés à environ 11 245 000 m³ par an. L'irrigation des terres agricoles représente 68% des prélèvements annuels. L'eau potable (AEP et eaux domestiques), quant à elle, représente 25% des volumes annuels.

Type		Volume annuel (millions de m ³)	Mois de pointe (juillet)	
			Volume mensuel (m ³)	Débit mensuel (l/s)
AEP	Surface	410 000	42 000	16
	Nappe	2 360 000	240 000	90
	Miocène	240 000	24 000	9
	Total	3 010 000	306 000	114
Agricole	Surface	7 195 000	837 000	313
	Nappe	563 000	255 000	95
	Miocène	273 000	128 000	48
	Total	8 031 000	1 220 000	455
Industriel	Surface	146 000	12 000	4
	Nappe	578 000	48 000	18
	Miocène	61 000	5 000	2
	Total	785 000	65 000	24
Total		11 826 000	1 591 000	594
Total hors miocène		11 245 000	1 434 000	535

Tableau n° 5: Volumes prélevés par usage et ressource

34% des prélèvements se effectuent dans les eaux souterraines et 66% des prélèvements se effectuent dans les eaux superficielles.

Les prélèvements dans le Miocène représentent 4% du volume prélevé sur le bassin versant.

C.V.2. Restitution et prélèvements nets

Il est rappelé que les rejets du Canal de Pierrelatte ne sont pas pris en compte dans cette analyse (16 680 500 m³) car ces restitutions se réalisent en aval du bassin versant (en aval de Bollène) et ne soutiennent pas le débit du Lez.

Les prélèvements nets sur le bassin versant sont de 779 000 m³ annuel avec une pointe à 204 000 m³ au mois de juillet.

Type		Volume annuel (millions de m ³)	Mois de pointe (juillet)	
			Volume mensuel (m ³)	Débit mensuel (l/s)
Prélèvements bruts	Surface	7 751 000	891 000	333
	Nappe	3 501 000	543 000	203
	Miocène	574 000	157 000	59
	Total	11 826 000	1 591 400	594
Restitution	Surface	6 424 000	716 000	267
	Nappe	4 623 000	568 000	212
	Miocène	0	0	0
	Total	11 047 000	1 283 400	479
Prélèvement net	Surface	1 327 000	178 000	66
	Nappe	-1 122 000	-27 000	-10
	Miocène	574 000	53 000	20
	Total	779 000	204 000	76

Tableau n° 6: Volumes prélevés et restitution

C.V.3. Répartition géographique

Un schéma de flux par sous-secteurs a été réalisé. (Voir page précédente). Il est ainsi possible de définir les sous-secteurs dit déficitaires c'est-à-dire quand les prélèvements sont plus importants que les restitutions.

Les secteurs déficitaires sont en amont de Montségur sur Lauzon ce qui correspond aux zones d'assec identifiées en phase 1. Sur le secteur en amont du Pègue, les exports d'eau pour l'eau potable expliquent ce bilan négatif.

Les secteurs entre Montségur et Bollène ainsi que l'Aulière sont en situation excédentaires. Ceci s'explique principalement par la présence des canaux du Canal du Moulin et du Canal du Comte qui prélèvent dans l'Eygues et se rejette dans le Lez (apports) qui contribuent fortement à l'Hérin et au Lez aval. Concernant l'Aulière, les importations du Miocène pour l'eau potable et l'industrie permettent d'avoir un bilan positif.

Le secteur en aval de Bollène est en situation excédentaire. Ceci s'explique notamment par la présence du rejet du canal de Pierrelatte (16 millions de m³ par an).



Echelle : 1 / 175 000

0 3 500 m

SMBVL

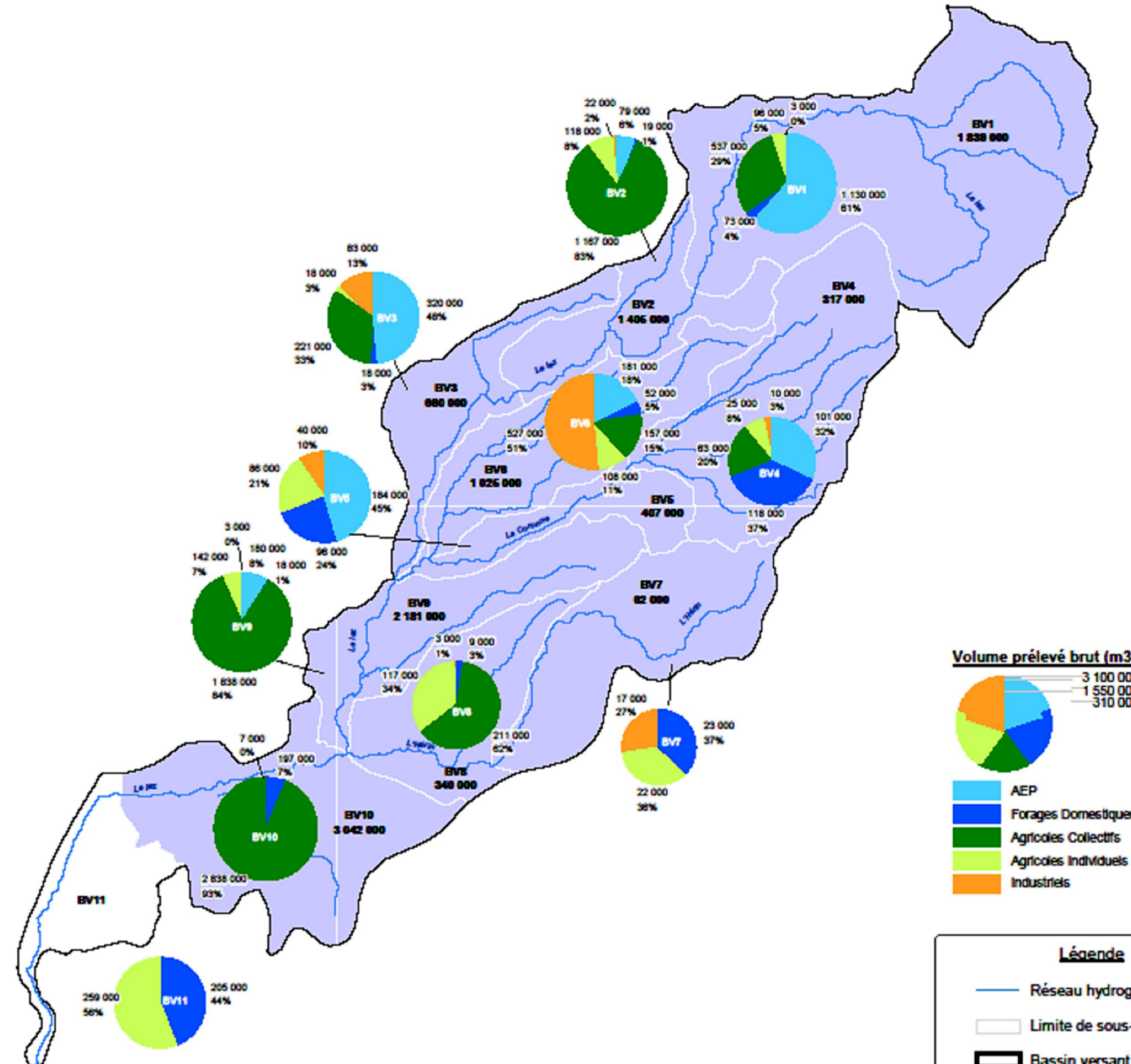
Etude de détermination des volumes prélevables sur le bassin versant du Lez



M11016

Volume prélevé brut par sous bassins versants

USAGE	VOLUME PRELEVE BRUT (m3)	%
AEP	2 175 000	19%
Forages Domestiques	828 000	7%
Agricoles Collectifs	7 032 000	59%
Agricoles Individuels	998 000	9%
Industriels	708 000	6%
TOTAL	11 741 000	



- BV1 Lez amont Taulignan
- BV2 Lez amont Grignan
- BV3 Lez amont Montségur
- BV4 Coronne amont
- BV5 Coronne aval
- BV6 Aulière
- BV7 Hérin amont
- BV8 Hérin aval
- BV9 Lez amont Suze-la-Rousse
- BV10 Lez amont Bollène
- BV11 Lez aval



Echelle : 1 / 175 000

0 3 500 m

SMBVL

Etude de détermination des volumes prélevables sur le bassin versant du Lez

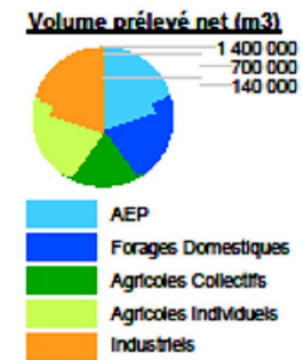
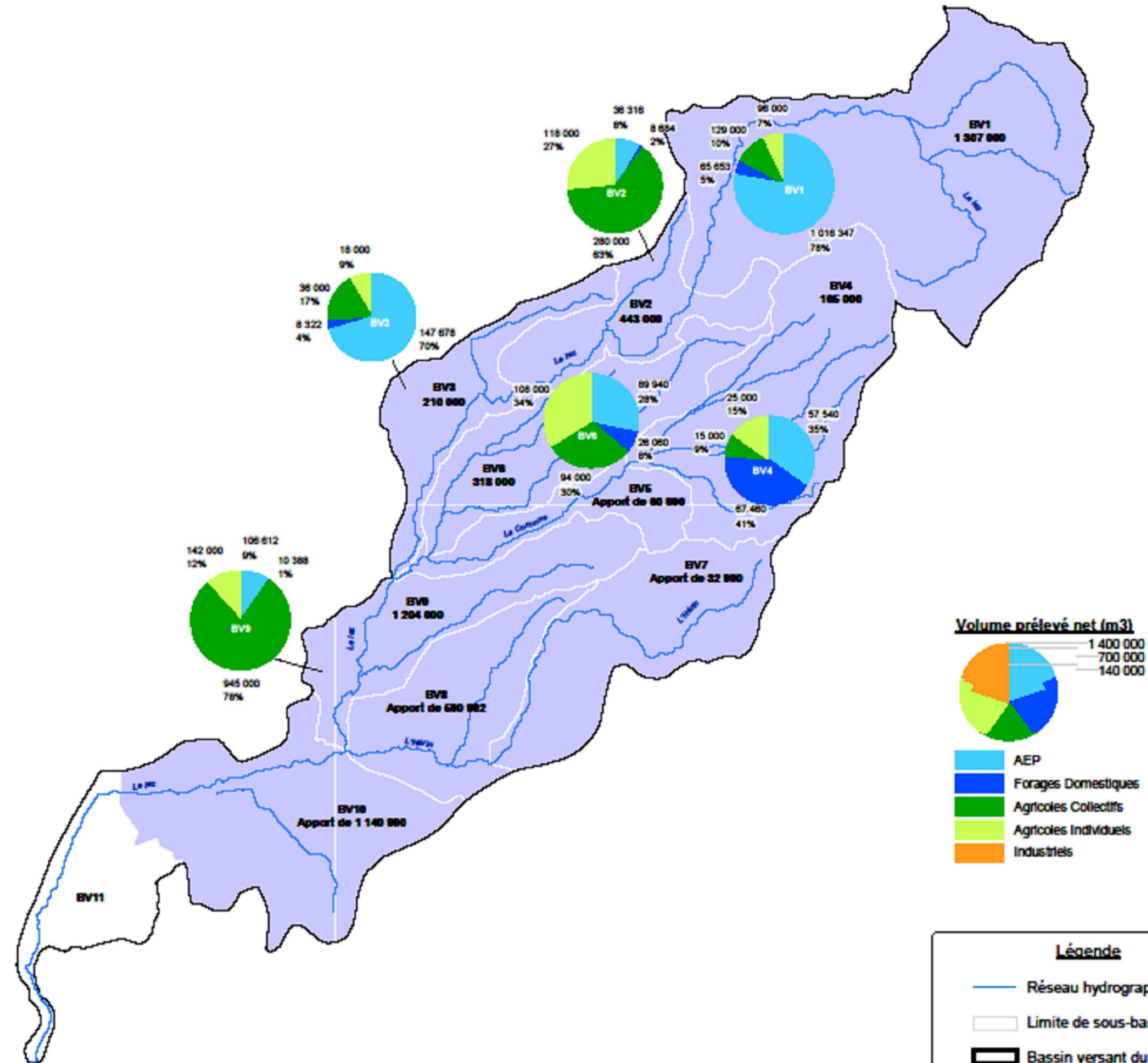


3

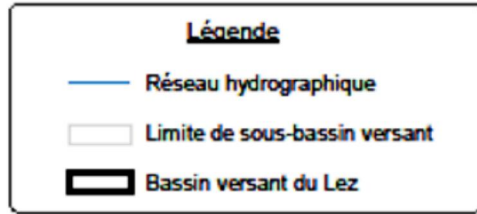
M11016

Volume prélevé net par sous bassins versants

USAGE	VOLUME PRELEVE NET (m3)
AEP	1 349 982
Forages Domestiques	- 676 982
Agricoles Collectifs	- 266 000
Agricoles Individuels	998 000
Industriels	19 000
TOTAL	1 424 000



BV1	Lez amont Taulignan
BV2	Lez amont Grignan
BV3	Lez amont Montségur
BV4	Coronne amont
BV5	Coronne aval
BV6	Aulière
BV7	Hérin amont
BV8	Hérin aval
BV9	Lez amont Suze-la-Rousse
BV10	Lez amont Bollène
BV11	Lez aval



D. PHASE 3 : QUANTIFICATION DE LA RESSOURCE DISPONIBLE

D.I. METHODOLOGIE GENERALE

La phase 3 de quantification de la ressource disponible par modélisation hydrologique et hydrogéologique, est une phase essentielle dans la suite de l'étude. En effet, les volumes prélevables seront définis en fonction des débits reconstitués aux points nodaux du bassin versant. Il convient donc de reconstituer au mieux les débits du Lez et de ses affluents.

La première étape de cette phase consiste en une analyse des données météorologiques, débitométriques, hydrogéologiques existantes sur le bassin. Cette étape permet de comprendre le fonctionnement hydrologique du bassin et d'utiliser les outils de calcul les plus pertinents pour caractériser l'état naturel.

Dans une seconde étape, des outils de calcul ont été mis en œuvre. Ils ont été adaptés au contexte local du bassin versant : pluviométries, occupation des sols, caractéristiques de la nappe alluviale. A chaque étape de calcul, un calage sur les données mesurées a été recherché afin de garantir que les modèles représentent au mieux la réalité.

Enfin la dernière étape a consisté à extraire les résultats des modèles pour déterminer les débits caractéristiques du Lez en plus de 12 points. Ceci permet d'expliquer et de quantifier les évolutions du débit sur le linéaire de la rivière. L'approche par modélisation hydrologique induisant des incertitudes, la qualité et la fiabilité des résultats sera analysée.

D.II. DONNEES CLIMATOLOGIQUES, DEBITOMETRIQUES, HYDROGEOLOGIQUES

D.II.1. Données climatologiques

Les données suivantes ont été acquises :

- La pluviométrie, donnée de base de la modélisation hydrologique ;
- L'EvapoTranspiration Potentielle (ETP), permettant d'évaluer les pertes par évaporation et les besoins des plantes pour l'irrigation ;
- La température, utile pour le calcul de la formation et de la fonte des neiges ;

Ces données ont été obtenues sur plus de 10 stations météorologiques sélectionnées selon leurs représentativités du climat local. Ces données ont été acquises sur la période 1972-2011 à l'échelle journalière.

Seule la pluviométrie sera présentée dans ce document par souci de synthétisation. L'ensemble de la méthodologie est détaillée dans le rapport de phase 3 dans le paragraphe C.I.

Le premier graphique ci-après indique le cumul de pluie moyen annuel (entre 1996-2006) sur 10 stations du bassin versant ou à proximité. Les pluviométries annuelles varient entre un minimum de 762 mm/an pour la station du Cairanne (sur le bassin versant de l'Eygues) à un maximum de 1 062 mm/an pour la station de Montjoux à près de 540 m d'altitude. La pluviométrie annuelle sur le bassin versant du Lez est, **en moyenne arithmétique sur l'ensemble des stations, de 857 mm.**

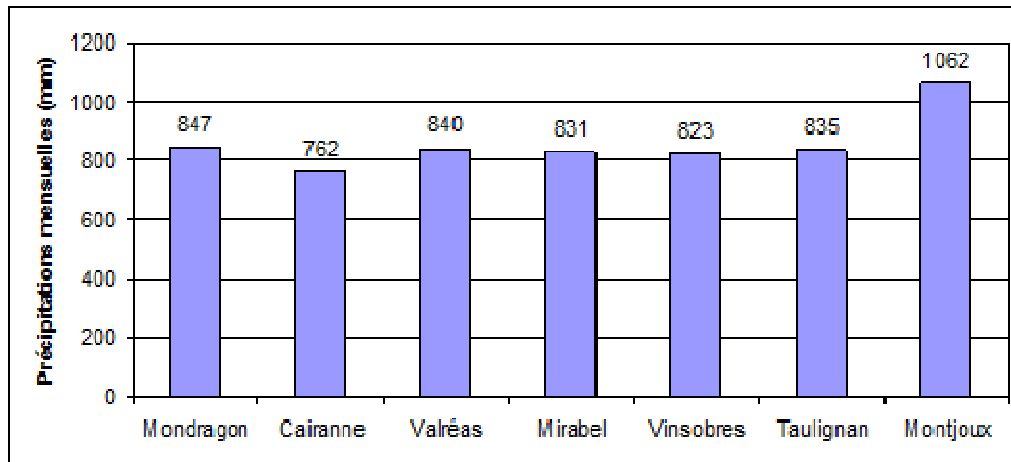


Illustration n° 3: Pluviométries moyennes aux stations pluviométriques.

Le second graphique ci-après indique les variations interannuelles du cumul annuel de pluie sur 5 stations. Cela montre que l'analyse des moyennes sur plusieurs années (graphique précédent) cache une forte disparité des cumuls. On note la confirmation des faibles cumuls entre les années 2004 et 2006.

D.II.2. Données débitométriques

Les données de débit mesurés sur le Lez (et ses affluents) sont utiles pour :

- Comprendre comment fonctionne le bassin versant et choisir des modèles hydrologiques adaptés ;
- Caler les modèles hydrologiques, c'est-à-dire s'assurer que les débits calculés sont cohérents avec les débits mesurés.

L'ensemble des données est détaillée dans le rapport de phase 3 dans le paragraphe C.II.

D.II.2.1. Stations hydrométriques

Le bassin versant du Lez présente la particularité de disposer d'un double réseau de mesure des débits : le réseau porté par la DREAL (dont les données sont versées dans la banque HYDRO) et le réseau du SMBVL. Au total, 12 stations sont présentes sur le bassin versant, mais seules 11 (stations du SMBVL) permettent de mesurer des débits. Toutes ces stations sont en fonctionnement depuis l'année 2010.

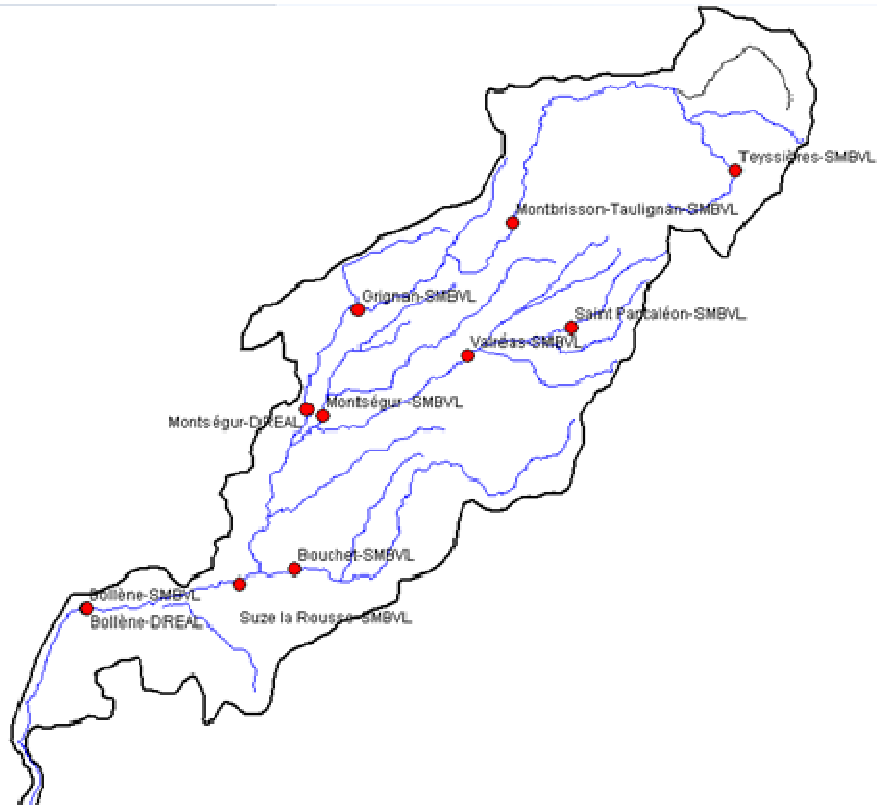


Illustration n° 4. Localisation des stations hydrométriques sur le bassin versant.

Ces stations permettent de confirmer que les débits du Lez diminuent en sortie de la zone montagneuse (en aval de Taulignan) jusqu'à Grignan et augmentent sur l'aval jusqu'à Bollène. Pour les affluents la Coronne (Valréas) et l'Hérin (Bouchet) semblent apporter des débits importants au Lez (50 l/s à 150 l/s en période estivale).

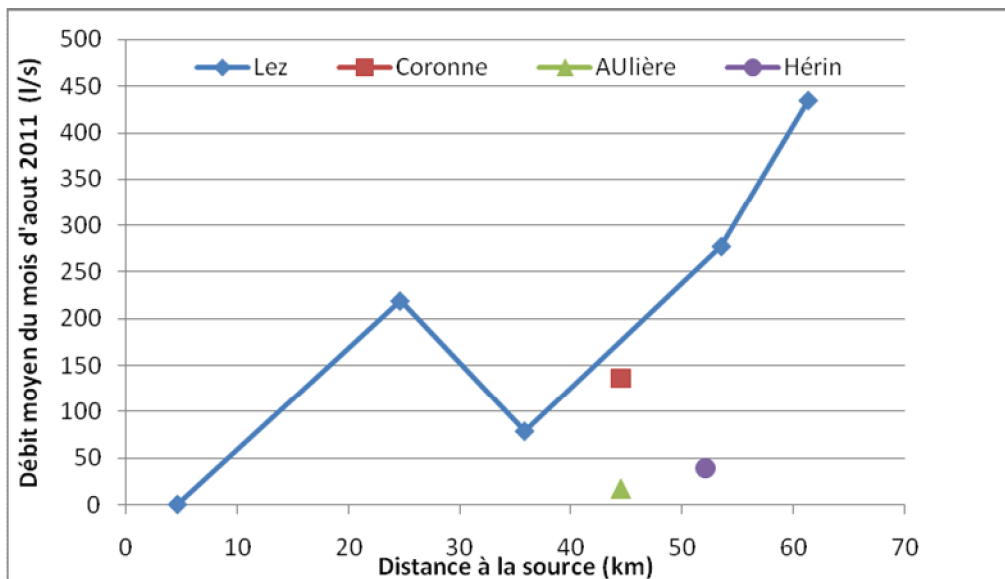


Illustration n° 5: Profil hydrologique du Lez basé sur le débit moyen d'août de 2011

D.II.2.2. Station ROCA

En plus des données aux stations débitométriques, le bassin dispose de plusieurs stations ROCA (Réseau d'Observation des Crises d'Assec) sur le Lez et ses affluents majeurs. Ce réseau de suivi consiste en une visite sur site (tous les 15 jours environ à partir du début de la saison sèche) où un contrôle visuel du débit est réalisé. Les données des stations ont été récupérées entre les années 2004-2011.

- Station sur le Lez à Montjoux
- Station sur le Lez à Grillon
- Station de la Coronne à Richerenches
- Station sur le Pègue à Valréas
- Station sur l'Aulière à Grillon
- Station sur le Talobre à Visan

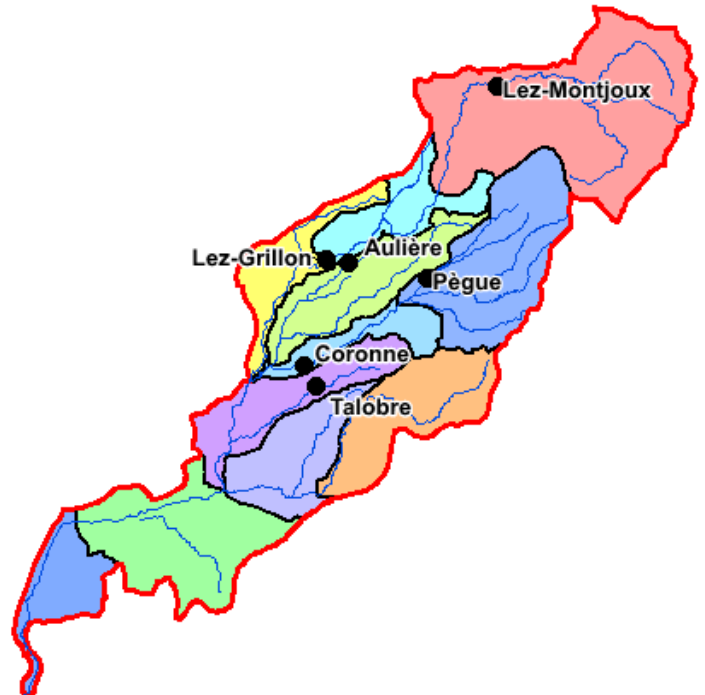


Illustration n° 6: Localisation des stations ROCA sur le bassin versant.

Sur les stations du Lez (Montjoux et Grillon), aucun assec n'a été identifié à Montjoux alors qu'à Grillon, un assec de plus d'un mois est observé 6 année sur 7.

Sur les stations des affluents, la Coronne, le Talobre, l'Aulière et le Pègue présentent des assecs plus ou moins réguliers (Allant d'une année sur 7 pour la Coronne à 5 années sur 7 pour le Talobre).

D.II.2.3. Campagnes de jaugeages réalisées sur l'année 2011

Enfin, deux campagnes de jaugeages ont été réalisées sur le Lez en période estivale. Ces jaugeages ont mis en évidence qu'au-delà des prélèvements qui influent nécessairement le débit du cours d'eau, il y a des **échanges nappes-rivières importants sur le Lez et ses affluents. Ces échanges sont le principal facteur influençant l'hydrologie du bassin versant aval du Lez.**

- La nappe régionale (du Miocène) par la présence de résurgence sur l'aval du bassin versant (aval de Taulignan) alimente le cours d'eau. Le débit augmente brusquement en aval de Montségur sur Lauzon ;
- Le Lez et ses affluents sont drainés par une nappe alluviale (très sollicitée sur ce secteur) sur toute la partie aval du bassin versant (aval de Taulignan), ce qui explique une forte baisse des débits de surface.

D.II.2.4. Conclusion

- Le fonctionnement hydrologique particulier de le Lez est confirmé : **le débit en surface n'augmente pas linéairement entre l'amont et l'aval. Des assecs réguliers sont observés entre Taulignan et Grignan**
- Les **échanges nappes-rivières sont importants** avec en général, une nappe alluviale qui draine les eaux du Lez.
- Seule la Coronne via l'Aulière contribue au débit du Lez en période d'étiage

D.II.3. Données hydrogéologiques

L'ensemble des données est détaillé dans le rapport de phase 3 dans le paragraphe C.III.

D.II.3.1. Campagnes piézométriques

Trois campagnes piézométriques ont été réalisées sur le bassin versant (avril, juin et août 2011 avec 24 points de mesure). Ces campagnes avaient pour but d'apporter des éléments sur le fonctionnement hydrogéologique et notamment de la nappe alluviale du Lez.

Les campagnes ont montré les éléments suivants :

- Le sens général d'écoulement de la nappe alluviale est Nord Est ó Sud-Ouest avec au Sud, au niveau de Suze la Rousse, une direction quasi Est - Ouest (*figure 5*) ;
- Dans la zone des calcaires : l'aquifère alluvial est faiblement étendu et limité aux fonds de vallée ;
- Au sortir de la zone des reliefs calcaires, dans la partie amont du bassin de Valréas : le gradient hydraulique diminue légèrement dans ce secteur témoignant d'une faible augmentation de la perméabilité des terrains alluviaux ;

- *Dans la partie aval du bassin de Valréas*, la géométrie du réservoir alluvial tend à s'élargir et la perméabilité des formations augmentent. Au niveau de Saint Cécile les Vignes et de Suze la Rousse, entre les rivières Lez et Aygues, la piézométrie est quasi Est ó Ouest indiquant vraisemblablement un déchargement de la nappe alluviale de l'Aygue dans celle du Lez
- *A la fermeture du bassin de Valréas (Bollène)*, l'aquifère alluvial se réduit fortement, confiné entre les massifs calcaires crétacé au niveau de Bollène, ce qui lui confère son sens d'écoulement quasi Est- Ouest. A la sortie du corridor calcaire, la nappe a un sens d'écoulement Nord ó Sud et pourrait être confondue avec celle du Rhône.

D.II.4. Conclusion

On peut retenir que :

- La partie amont du Lez (amont Taulignan) ainsi que les affluents Coronne et Aulière sont les principaux contributeurs au débit du Lez ;
- Les **échanges nappes-rivières sont importants** avec en général, une nappe alluviale qui draine les eaux du Lez notamment autour de Grigan ;
- **Les prélèvements et restitutions en période d'irrigation ont un impact fort sur le débit du Lez**

D.III. SECTORISATION DU BASSIN VERSANT

Dans l'objectif de connaître les débits du Lez à son exutoire mais aussi sur l'ensemble de son linéaire (afin de bien comprendre les interactions nappe-rivière), le bassin versant a été découpé en 11 sous bassins versants en tenant compte de la présence de la nappe alluviale, de la localisation des différents prélèvements et des apports des différents affluents majeurs du Lez. Sur les affluents principaux, quelques sous bassins versants ont été découpés notamment :

- Deux sous bassins versants sur la Coronne
- Un sous bassins versants sur l'Aulière;
- Deux sous bassins versant sur l'Hérin.

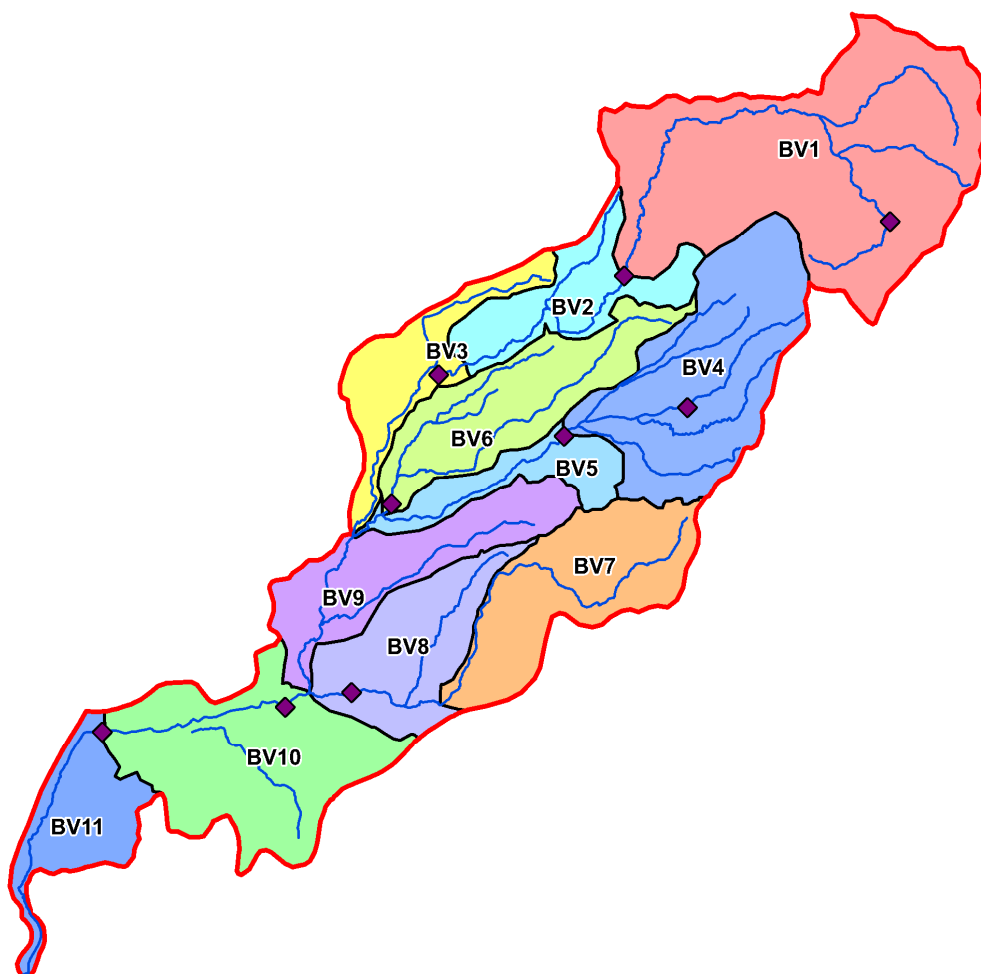


Illustration n° 7: Sectorisation du bassin versant

D.IV. OUTILS DE MODELISATION

D.IV.1. Méthodologie générale

L'analyse des données sur le bassin versant a montré que le Lez pouvait être divisé en deux zones distinctes :

- Les bassins versants amont du Lez, de la Coronne, de l'Hérin où les échanges entre rivière et nappe sont négligeables. Seul le ruissellement contribue au débit de surface (Lez) ;
- Des échanges nappe/rivière débutent à partir de Taulignan et sur les parties aval des affluents. La nappe alluviale (partie de la nappe des alluvions qui a un impact immédiat sur le cours d'eau) se développe. Une partie des eaux ruisselant sur les versants ou dans le Lez va donc s'infiltrer et alimenter la nappe alluviale (cailloutis). La **nappe régionale**, constitué du miocène et des alluvions anciennes, alimentée par les eaux s'infiltrant sur le bassin versant, va recharger la nappe alluviale et le Lez sur l'ensemble de son secteur d'alimentation.

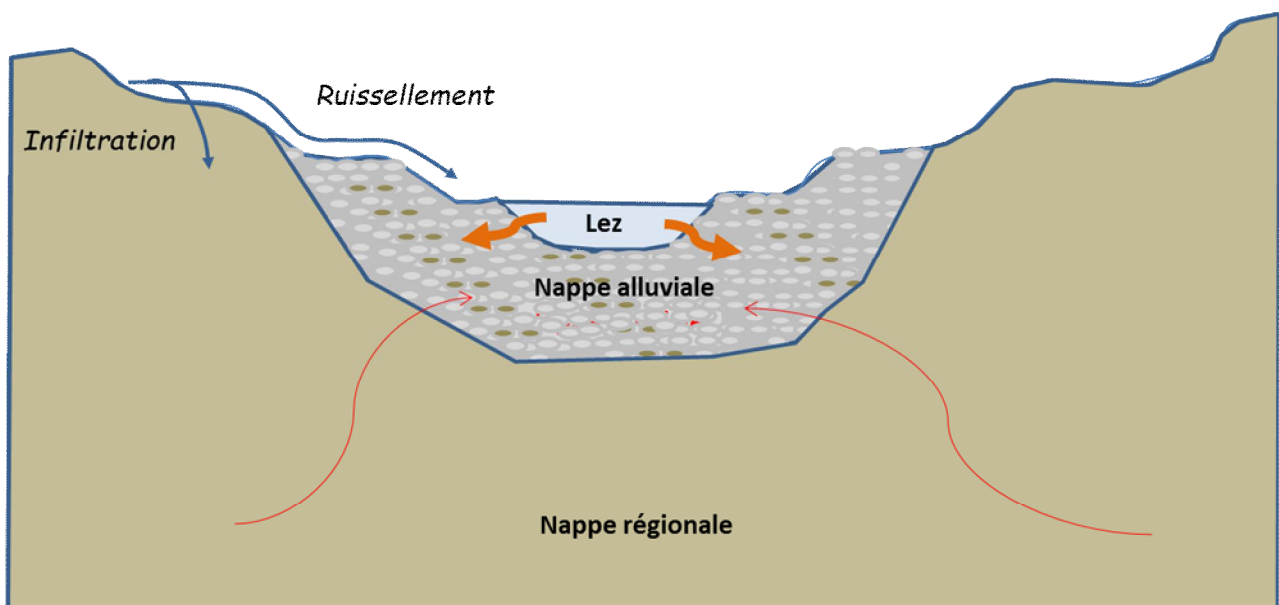


Illustration n° 8: Fonctionnement du bassin versant sur la partie aval du bassin versant

La modélisation des débits sur le bassin versant doit donc être capable de reproduire ces trois phénomènes (ruissellement, infiltration vers la nappe alluviale et recharge par la nappe régionale). Pour cela, la modélisation se base sur plusieurs modules ou outils de calculs :

1. Un modèle hydrologique ATHYS pour les débits de surface (ruissellement) ;
2. Un modèle de prise en compte des échanges entre la nappe alluviale et les eaux superficielles (infiltration vers la nappe alluviale).
3. Un modèle hydrogéologique de prise en compte des apports de la nappe des alluvions et du Miocène sur le Lez (recharge par la nappe régionale) ;

D.IV.2. Modélisation hydrogéologique de la nappe régionale

Cette modélisation a été réalisée sur la totalité du bassin molassique (qui couvre plusieurs bassins versants environnants à savoir l'Éguyes et l'Ouveze). Elle a pour objectif de déterminer les débits d'apports de la nappe régionale au Lez et sa nappe alluviale qui se réalise en aval de Taulignan (sous bassins versant BV2 à BV11). Elle a été réalisée grâce au logiciel MODFLOW. Un calage du modèle a été réalisé à partir des données hydrogéologiques existantes sur le bassin versant.

D.IV.2.1. Calage du modèle

La figure suivante présente les résultats statistiques de la calibration en régime permanent. Le coefficient de corrélation obtenu est de 0,995 confirmant l'excellent ajustement des valeurs simulées aux valeurs mesurées.

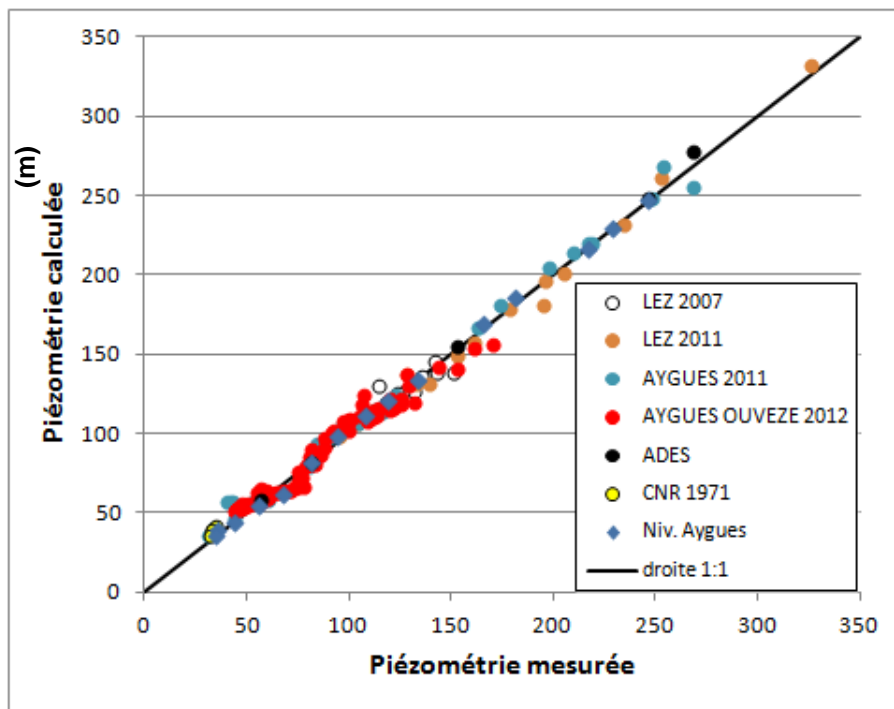


Illustration n° 9: Comparaison des piézométries mesurées et simulées pour tout le bassin molassique

D.IV.2.2. Résultats

Le modèle ainsi calibré a permis de calculer par saison les débits drainés par les différentes rivières et leurs nappes alluviales. Les résultats de la simulation en régime transitoire saisonnier sont présentés au tableau ci-après sous forme de débit moyen saisonnier.

		Débits journaliers (l/s)			
		printemps	été	automne	hiver
BV2	Le Lez de Taulignan à Grillon	60	25	20	70
BV3	Le Lez de Grillon à Montségur sur Lauzon	205	150	140	230
BV4	Coronne amont	70	50	45	70
BV5	Coronne aval	170	120	105	180
BV6	Aulière	250	165	150	270
BV7	Hérin amont	0	0	0	0
BV8	Hérin aval	420	360	350	435
BV9	Le Lez de Montségur à Suze la Rousse	260	190	170	290
BV10	Le Lez de Suze la Rousse à Bollène	400	32	310	420

Tableau n° 7.: Débits d'apports au Lez en moyenne trimestrielle sur les 40 dernières années

On observe une grande variabilité des apports selon les bassins versants et les saisons. Le cumul est important avec plus de 1380 l/s d'apport au système rivière + nappe alluvial durant l'été.

De plus, la modélisation confirme les échanges avec le bassin versant de l'Aygue car 25% des débits d'apports présentés ci-avant sont issus des bassins versants topographiques de l'Aygue et de l'Ouveze.

En conclusion, les eaux de la nappe régionale alimentant le Lez proviennent d'un bassin d'alimentation différent du bassin topographique du Lez.

D.IV.3. Modèle hydrologique

Cette modélisation a pour objectif de déterminer les débits ruisselés par un modèle pluie débit (logiciel ATHYS) qui tient compte notamment de la pluviométrie. Un calage du modèle a été réalisé grâce aux données hydrométriques présentées précédemment. Il faut noter que les stations de calage (station hydrométrique ou station ROCA) sont influencés par les prélèvements il a donc été réalisé un calage en intégrant dans le modèle hydrologique les prélèvements. On parlera alors de débits simulés influencés.



Illustration n° 10: Synoptique du modèle hydrogéologique des échanges nappes-rivières

D.IV.3.1. Calage du modèle

□ Station de Taulignan

On constate que la reconstitution reproduit correctement les valeurs issues de l'observation, ce qui signifie que **le modèle mis en place a la capacité de reproduire les débits observés.**

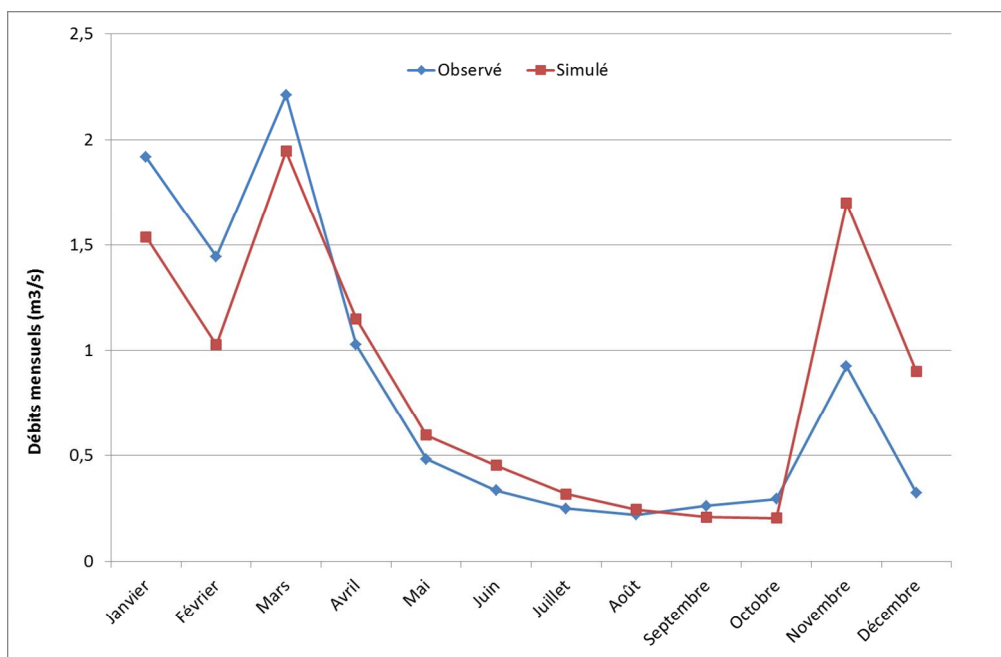
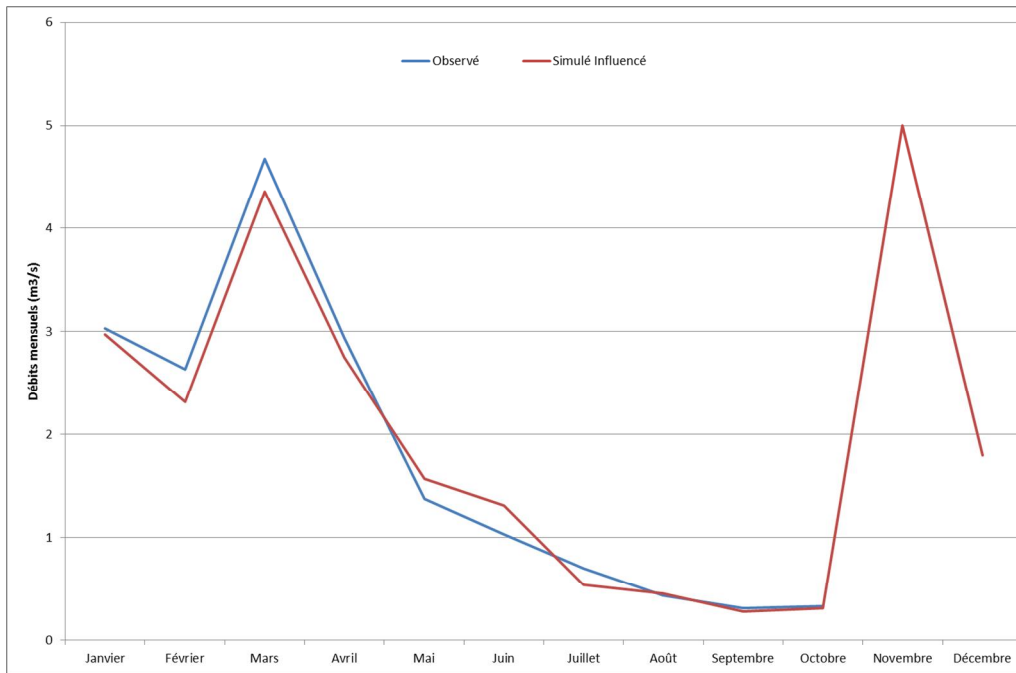


Illustration n° 11: Débits moyens mensuels observés et simulés à Taulignan en 2011*Illustration n° 12: Débits moyens mensuels observés et simulés à Bollène en 2011*

Par souci de concision, seuls les calages sur les stations de Taulignan et Bollène sont montrés. Les calages sur les stations restantes du Lez et des affluents sont visibles dans le rapport de phase 3.

En conclusion de cette comparaison des données observées et simulées aux stations hydrométriques de Taulignan et Bollène, les éléments suivants sont à retenir :

- Les périodes d'étiage sont correctement simulés ;
- Le débit de base durant la période estivale est globalement bien représenté.

La reconstitution du débit peut être jugée fiable car elle permet sur toutes les stations de bien représenter le débit de base du Lez ainsi que la décroissance des débits sur l'année 2011. De plus, le nombre de stations sur le bassin versant étant important (7 stations hydrométriques et 1 station ROCA), cette modélisation est représentative des écoulements sur tout le bassin versant.

D.IV.3.2. Résultats des débits influencés

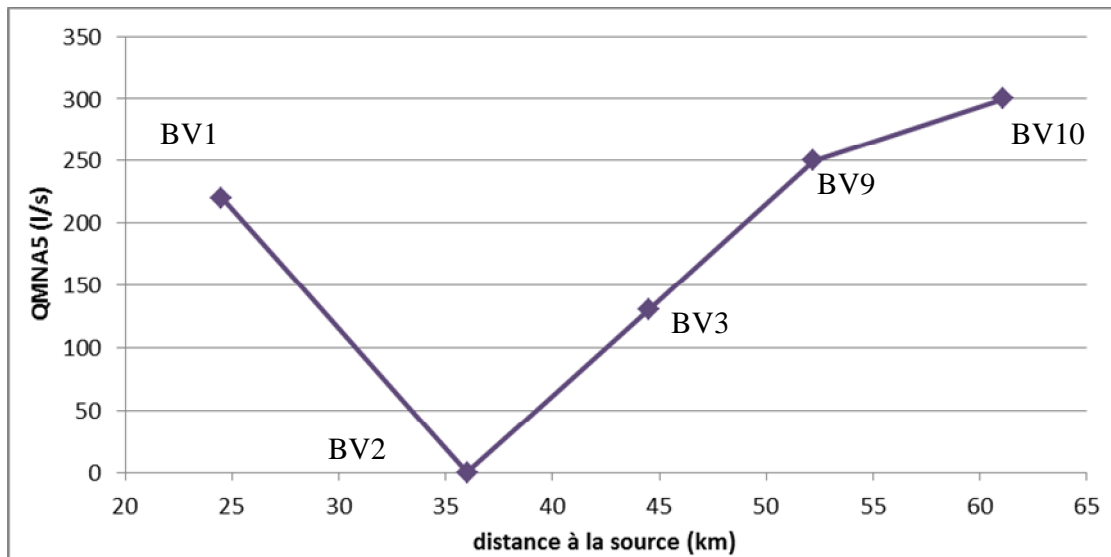


Illustration n° 13: Débits caractéristiques influencés par rapport à la distance à la source

La comparaison des débits caractéristiques influencés avec les jaugeages réalisés en 2011 montre que l'hydrologie a bien été reconstituée. Le profil en long des campagnes en comparaison avec cette reconstitution est similaire.

- Les débits diminuent entre le BV1 et le BV2 ce qui s'explique par la présence de la nappe alluviale qui est très développée ;
- Le BV2 est soumis à des assecs fréquents (QMNA5= 0 l/s) ;
- Les débits augmentent entre les BV2 et BV10 ce qui s'explique par les apports importants de la nappe régionale et par la diminution de la capacité de la nappe alluviale du Lez.

D.V. CONCLUSION- RESULTATS DES DEBITS NATURELS

Le tableau suivant présente les débits naturels (sans prise en compte des prélèvements et des restitutions) pour chaque sous bassin versant du Lez avec leurs marge d'incertitude entre parenthèses.

BV	Cours d'eau	Exutoire	Module (l/s)	QMNA5 (l/s)	VCN10-5 (l/s)	VCN3_5 (l/s)
1	Lez	Taulignan	1400 [1260-1540]	270 [230-310]	220 [180-260]	220 [170-260]
2		Grignan	1320 [1190-1450]	20 [15-25]	0 [0-0]	0 [0-0]
3		Amont Confluence Coronne	1630 [1470-1790]	180 [150-200]	80 [60-90]	70 [60-90]
4	Coronne	Valréas	380 [340-420]	40 [35-45]	20 [15-25]	20 [15-25]
5		Amont confluence Lez	740 [670-810]	70 [60-80]	20 [15-25]	10 [5-15]
6	Aulière	Amont confluence Coronne	290 [270-320]	40 [35-45]	20 [20-30]	20 [15-25]
7	Hérin	Amont rejet canal du comte	220 [190-240]	10 [5-15]	0	0
8		Amont confluence Lez	480 [430-520]	30 [25-35]	10 [10-20]	10 [5-15]
9	Lez	Amont confluence Hérin	3040 [2460-3010]	390 [330-450]	200 [160-240]	180 [140-220]
10		Bollène	3710 [3340-4080]	210 [180-240]	80 [60-100]	60 [50-70]

Tableau n° 8: Débit naturels aux différents noeuds

L'analyse des débits naturels montre que :

- Le débit de la Coronne via l'Aulière contribue au débit d'étiage du Lez ;
- La zone d'assec entre Taulignan et Grignan est naturelle. Les asssecs sont prononcés et perdurent plus de 10 jours ;
- En aval de Grignan, le débit augmente avec la superficie drainée. La recharge de la nappe régionale contribue au soutien du débit du Lez.

E. PHASE 4 : DETERMINATION DES DEBITS BIOLOGIQUES

E.I. METHODOLOGIE GENERALE

Cette phase de l'étude consiste à réaliser, dans un premier temps, une présentation du milieu naturel aquatique du Lez et des principaux affluents. Cet état a été dressé par consultation d'études réalisées sur le bassin versant, de documents d'orientation, et recherche de données.

Dans un second temps, les débits biologiques sont déterminés sur la base des éléments de contexte analysés précédemment et sur l'application du protocole ESTIMHAB.

E.II. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DU BASSIN VERSANT

E.II.1. Caractéristiques du bassin versant

Après **la traversée de gorges à Roche Saint Secret**, le Lez débouche sur une plaine où le paysage change profondément. **C'est un cours d'eau en tresses**, à bande active relativement large. L'agriculture, et en particulier la vigne, occupe une place prépondérante dans le paysage.

De Grignan à Suze-la-Rousse, le Lez alterne entre des secteurs très naturels où la ripisylve est large et peut former sur certains tronçons une véritable forêt alluviale, et des secteurs agricoles plus anthropisés, largement endigués et curés où la ripisylve est dégradée voire absente sur les parcours à forte pression humaine.

De Suze la Rousse à Bollène, la bande active du Lez devient étroite suite aux aménagements hydrauliques et à l'endiguement du lit.

Le Lez est ici alimenté par un réseau dense d'affluents. Les principaux affluents sont des apports en rive gauche, en provenance des contreforts méridionaux de la montagne de la Lance et septentrionaux du massif d'Uchaux : la Coronne et l'Aulière, le Talobre, l'Hérin.

E.II.2. Etat actuel des cours d'eau

E.II.2.1. SDAGE 2000-2015

Le SDAGE 2010-2015 donne une évaluation de l'état des masses d'eau superficielles identifiées du bassin du Lez.

Cours d'eau	N° de la masse d'eau	Etat écologique 2009	Etat chimique 2009
Le Lez, de sa source au ruisseau des Jaillets	FRDR408	Etat moyen	Insuffisance d'information
Le Lez, du ruisseau des Jaillets à la Coronne	FRDR407	Etat médiocre	Bon état
Le Lez, de la Coronne à la confluence avec le Rhône	FRDR406	Etat moyen	Etat mauvais
Rivière la Veyssanne	FRDR10827	Bon état	Bon état
Rivière la Coronne	FRDR11833	Etat moyen	Insuffisance d'information
Rivière le Talobre	FRDR10274	Etat moyen	Insuffisance d'information
Rivière l'Hérin	FRDR10852	Très bon état	Bon état
Ruisseau le Béal	FRDR11776	Etat moyen	Insuffisance d'information
Ruisseau des Massanes	FRDR11219	Bon état	Bon état

Tableau n° 9: Etat des masses d'eau superficielles ó SDAGE2010-2015

Remarque : Le classement de l'Hérin par le SDAGE semble peu vraisemblable. Une modification sera apportée dans le prochain SDAGE.

E.II.3. Peuplements piscicoles

Le Lez se classe au plan halieutique en première catégorie (peuplement salmonicole dominant) **de sa source jusqu'à la confluence avec la Coronne**. La Veyssanne, l'Aulière et la Coronne en amont du pont de la RD10 (Valréas-Taulignan) sont également classés en première catégorie.

Le reste des cours d'eau est classé en 2ème catégorie piscicole (peuplement cyprinicole dominant) : le Lez en aval de la confluence avec la Coronne, la Coronne en aval du pont Valréas-Taulignan, l'Hérin.

E.II.3.1. Potentialités piscicoles

La partie supérieure du **Lez**, jusqu'à Roche St Secret, est une zone à truite. En aval, le peuplement devient mixte, puis à dominante de cyprinidés d'eaux vives (blageon, viron, chevesne, barbeau). La présence de carnassiers (brochets et perches) et d'anguilles est relevée sur le secteur de Bollène. En aval, dans le Vieux Lez, les poissons blancs dominent un peuplement peu diversifié (chevesne, hotu, goujon et loche franche).

Malgré des contraintes naturelles relativement fortes, **le Lez, rivière méditerranéenne typique, offre des potentialités piscicoles intéressantes**. Les potentialités piscicoles sont importantes sur **le Lez** amont, jusqu'aux environs de Taulignan. En aval, elles sont limitées par plusieurs types de dégradations majeures (eutrophisation étiages sévères, manque de ripysilve).

La **Coronne** ayant subi de lourds travaux d'aménagement hydraulique est actuellement dégradée et peu intéressante sur le plan piscicole.

L'**Hérin** pourrait présenter un potentiel en termes de diversité d'habitat intéressant, mais ses étiages sont forts, aggravés par les prélèvements.

L'**Aulière** présente un fort potentiel piscicole du fait de son débit relativement constant (drainage des eaux de la nappe alluviale du Lez) et d'une ripisylve dense de bonne qualité.

E.II.3.2. Les espèces présentes

Des pêches électriques d'inventaire piscicole ont été réalisées sur le Lez. Les données piscicoles, fournies par l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques et sont basés sur 10 pêches électriques réalisées entre 1999 et 2009. L'analyse de ces données montre que

- la truite occupe en très faible densité l'amont du Lez ainsi que l'Aulière et le Rieussec ;
- le blageon occupe en forte densité le Lez jusqu'à Suze la Rousse ainsi que la Coronne. Le blageon est aussi présent en faible densité sur le Lez à Bollène ainsi que sur le Rieussec.

Les principaux cours d'eau du bassin présentent un objectif de reconquête des **axes de vie des grands migrateurs** dans le SDAGE. Le Lez, la Coronne et l'Hérin constituent des zones d'action prioritaire du plan de gestion de l'Anguille, dans le cadre du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs, PLAGEPOMI.

E.II.4. BILAN

L'analyse du contexte environnemental du bassin du Lez a mis en évidence des états de dégradation sur certains secteurs, liés aux points suivants :

- Des conditions naturelles contraignantes d'étiage, avec des débits très faibles, voire des assecs liés aux phénomènes d'infiltration des écoulements ;
- Une dégradation physicochimique des eaux due aux apports polluants domestiques et industriels ;
- Une limitation des potentialités biologiques sur les secteurs ayant fait l'objet d'aménagements hydrauliques de protection, et qui ont affecté la dynamique fluviale des cours d'eau.

L'objectif quantitatif est prépondérant sur le bassin du Lez impacté par les prélèvements. Mais avant d'aborder le volet de détermination des débits biologiques, il paraît important de souligner que ce débit ne pourra à lui seul garantir la bonne fonctionnalité du milieu ; les potentialités biologiques initiales du milieu ainsi que les pressions anthropiques exercées sur le bassin versant constitueront des limites à l'amélioration de ses conditions environnementales.

E.III. PROPOSITION DE DEBITS BIOLOGIQUES

E.III.1. Objectifs

L'objectif de l'étude est de compléter le bilan prélèvements/ressources par la détermination des débits biologiques (DB) du Lez. Les valeurs de débits biologiques déterminés serviront de base à la définition du débit de gestion des étiages. Deux débits biologiques sont déterminés :

- Le **débit biologique** est défini comme le débit permettant de satisfaire, en étiage, les fonctionnalités biologiques du milieu. Il est visé en moyenne mensuelle, chaque année.
- Le **débit biologique de survie** est défini comme le débit permettant de satisfaire, en étiage sévère, les fonctionnalités biologiques du milieu en situation de survie à tout moment. Il est estimé sur la base d'un débit journalier.

E.III.2. Méthode utilisée pour la détermination des débits biologiques

Pour la définition des débits d'étiage prenant en compte les équilibres biologiques, le choix s'est porté sur une **méthode « microhabitats »** couplant un modèle hydraulique et un modèle biologique de préférence d'habitats. Elle permet d'étudier la sensibilité de l'habitat piscicole d'un cours d'eau à une modification de la valeur du débit.

La méthode consiste à évaluer, en fonction du débit, la qualité et la quantité d'habitat physique disponible pour une station ou un tronçon de rivière donné et pour un stade de développement donné d'une espèce de poisson (alevin, juvénile et adulte).

L'habitat physique est décrit par trois variables : la hauteur d'eau, la vitesse de courant et le substrat. Pour chacune de ces variables d'habitat, les exigences biologiques de chaque espèce ou stade de développement sont décrites sous la forme de courbes de préférence qui constituent le modèle biologique. Ainsi, le couplage modèle physique/biologique permet d'évaluer la capacité d'accueil d'un site pour différentes espèces de poissons.

Au final, la méthode appliquée aboutit à des surfaces d'habitat favorables à telle ou telle espèce (Surface Pondérée utile en m², ou Valeur d'Habitat en %), surface qui évolue en fonction du débit.

Le CEMAGREF (maintenant IRSTEA) a développé des modèles d'habitat statistiques et a mis au point le logiciel Estimhab (pour ESTIMATION de l'HABitat). C'est ce protocole qui sera utilisé pour l'étude "microhabitats" sur le Lez.

Estimhab permet de simuler la qualité de l'habitat ou valeur d'habitat VHA, ou la surface potentiellement utilisable SPU, en fonction du débit, et pour différentes espèces piscicoles ou stades de développement.

E.III.2.1. Analyse

□ Détermination des débits biologiques

La courbe type, pour chaque station d'étude, est la courbe de SPU (relative à l'espèce choisie) en fonction du débit. Deux seuils de débit sont ainsi définis :

Le débit biologique : la détermination du DB est basée sur l'analyse des SAR et la mise en évidence de « ruptures de pentes » des courbes d'évolution de SPU en fonction du débit.

Le débit biologique de survie : c'est le débit en dessous duquel le fonctionnement écologique du cours d'eau et sa capacité de recolonisation par les espèces peuvent être mis en danger. Etant donné l'aspect critique qu'il représente, ce débit n'a pas vocation à être maintenu.

La détermination de ce seuil critique correspond également à une rupture de pente sur la courbe de SPU, valeur en dessous de laquelle la perte d'habitat potentiel est plus rapide.

Surface utile pour 100m de cours d'eau

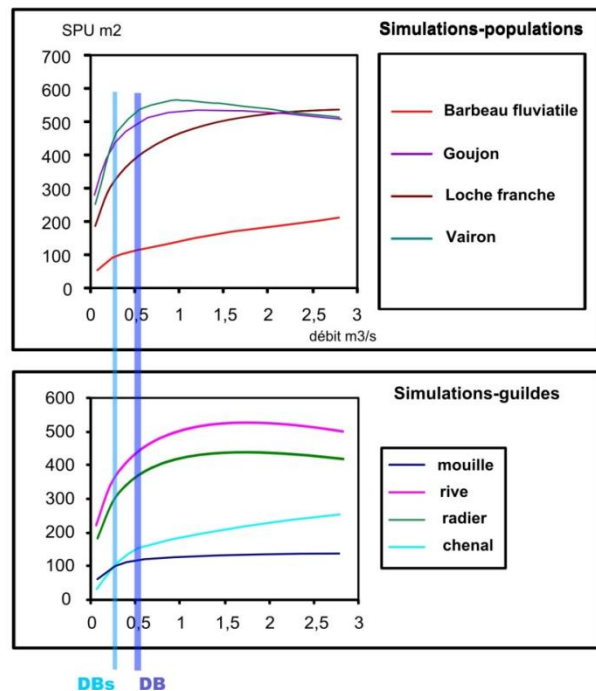


Illustration n° 14: Exemple d'interprétation de courbes *Estimhab habitat/débit*

□ Autre éléments d'analyse

Les courbes de SPU permettent de définir des débits « seuils », mais également d'estimer les conditions d'habitat en situation naturelle d'étiage.

Sur les stations où les débits d'étiage naturels sont particulièrement contraignants pour les populations piscicoles, et où les débits biologiques proposés ne sont pas atteints en étiage dans les conditions naturelles d'écoulement (débit biologique > débit naturel d'étiage), une autre analyse doit être appliquée. Sur ces stations, fixer un débit biologique sur la base du seul critère d'inflexion des courbes de SPU ne peut être envisagé.

Le débit objectif ne sera pas issu de l'analyse directe des courbes de SPU, mais évalué indirectement par simulation de plusieurs hypothèses de réduction des prélèvements et analyse de l'évolution de la surface potentiellement utilisable pour le poisson (SPU).

E.III.3. Calculs des débits biologiques

E.III.3.1. Stations d'étude

Les stations d'étude ont été définies à travers la connaissance des points de prélèvements superficiels, et la compréhension du fonctionnement hydrologique des cours d'eau du bassin versant. Dans l'objectif d'une gestion optimisée de la ressource en eau, le principe retenu a été de positionner les stations d'étude DB régulièrement sur le parcours des cours d'eau où s'effectue une pression de prélèvements.

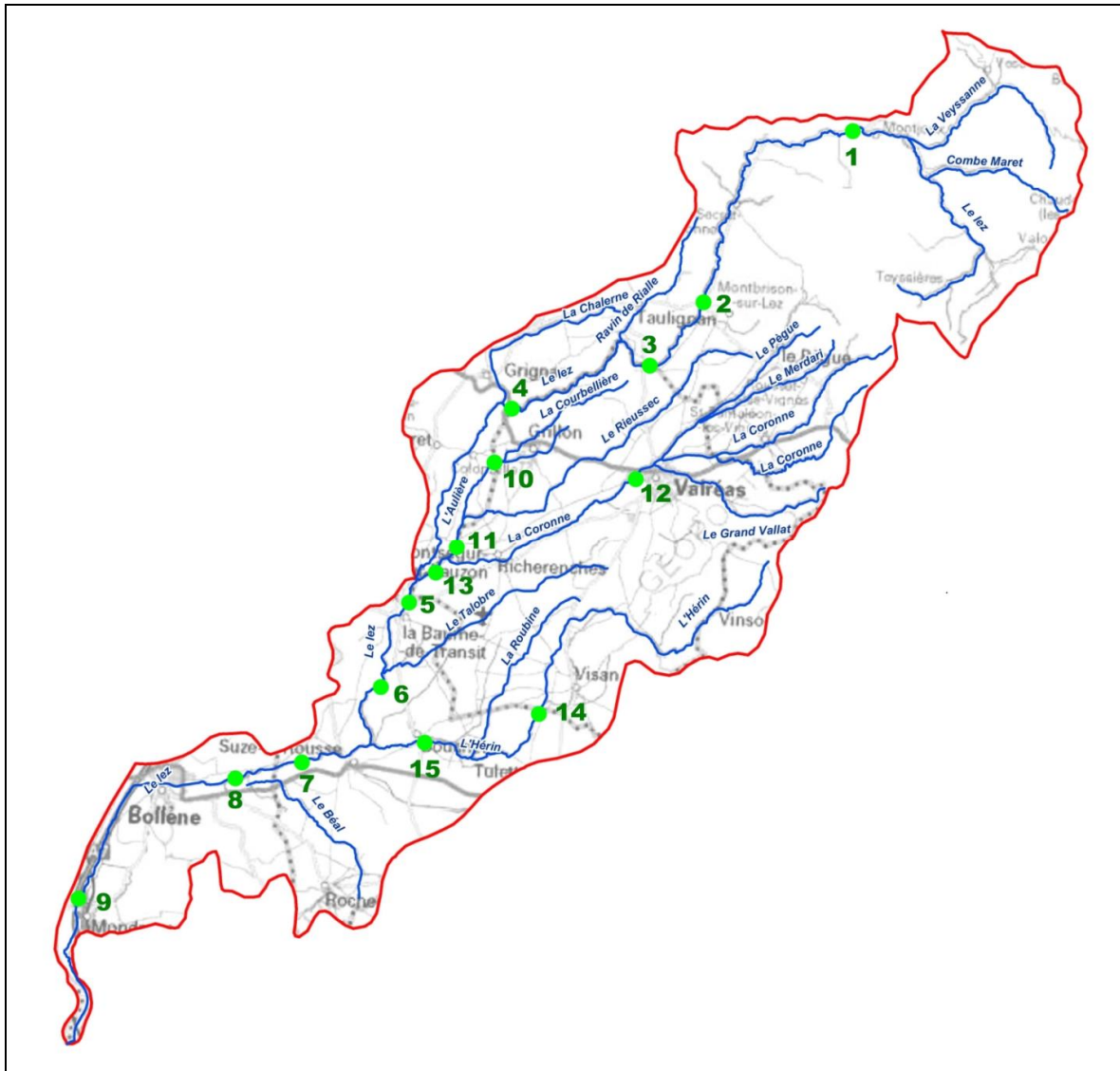


Illustration n° 15: Station d'étude des débits biologiques retenues

E.III.3.2. Espèces et guildes retenues

La nature des populations piscicoles en place et les caractéristiques physiques des secteurs de cours d'eau sont déterminants pour le choix des espèces cibles et guildes.

Les espèces repère retenues sont les suivantes :

La **Truite commune** : sur le Lez amont, en amont de Taulignan, et sur l'Aulière. La truite en tant qu'espèce cible n'a pas été retenue sur l'ensemble du parcours du Lez classé en 1^{ère} catégorie piscicole, car l'espèce est absente ou très peu représentée de Taulignan à la confluence avec la Coronne.

Le **Blageon**, espèce d'intérêt patrimonial : sur l'ensemble du cours du Lez, l'Aulière aval et la Coronne, où l'espèce est recensée. Le blageon est représenté dans le modèle Estimhab par la guildes « rive » (qui comprend le jeune blageon <8cm) et la guildes « chenal » (qui comprend le blageon adulte >8cm).

Le **Barbeau fluviatile** : sur le Lez médian et aval, la Coronne aval. Il a été choisi de retenir les guildes incluant le barbeau : la guildes « radier » (qui comprend le jeune barbeau <9cm) et la guildes « chenal » (qui comprend le barbeau adulte >9cm).

Le **Toxostome**, espèce d'intérêt patrimonial : sur le Lez médian et aval où l'espèce est recensée. Le toxostome est représenté dans le modèle Estimhab par la guildes « chenal ».

Le **Vairon** et le **Goujon** : sur l'Herin.

Station	Localisation	Espèce repère / stade de développement déterminant	Guildes repère
1	Lez - Montjoux	Truite commune Blageon	Chenal - Rive
2	Lez ó Roche Saint Secret	Truite commune Blageon	Chenal - Rive
3	Lez - Taulignan	Blageon	Chenal - Rive
4	Lez - Grignan	Blageon	Chenal - Rive
5	Lez ó la Baume de Transit	Blageon, Toxostome, Barbeau fluviatile	Chenal - Rive - Radier
6	Lez ó aval Talobre	Blageon, Toxostome, Barbeau fluviatile	Chenal - Rive - Radier
7	Lez ó Suze la Rousse	Blageon, Toxostome, Barbeau fluviatile	Chenal - Rive - Radier
8	Lez - Bollène	Blageon, Toxostome, Barbeau fluviatile	Chenal - Rive - Radier
10	Aulière - Colonzelle	Truite commune	
11	Aulière - Richerenches	Truite commune Blageon	Chenal ó Rive
12	Coronne - Valréas	Blageon	Chenal - Rive
13	Coronne - Richerenches	Blageon, Barbeau fluviatile	Chenal - Rive - Radier
14	Herin - Tulette	Vairon, Goujon	
15	Herin - Bouchet	Vairon, Goujon	

Tableau n° 10: Guildes et espèces repères retenues

E.III.3.3. Résultats de la modélisation



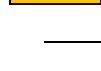
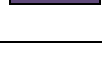
Les résultats stations par stations sont disponibles sur le rapport de phase 4 uniquement. Les résultats finaux seront présentés dans cette synthèse.

L'analyse des stations présentée dans le chapitre précédent est synthétisée dans le tableau ci-après. Sont présentés les débits biologiques estimés, en regard des valeurs règlementaires, et des débits d'étiage caractéristiques, QM5 (débit moyen mensuel d'occurrence quinquennal) et VCN3-5 (débit moyen mensuel glissant sur 3 jours d'occurrence quinquennale).

Station	Localisation	Sous BV	Débit biologique l/s	Débit biologique de survie l/s	Etiage mensuel QM5 et débit biologique			
					J	J	A	S
1	Lez - Montjoux	BV1	110 - 130	60 - 70				
2	Lez ó Roche Saint Secret	BV1	150 - 180	80 - 90				
3	Lez - Taulignan	BV2	110 - 130	70 - 80				
4	Lez - Grignan	BV3	140 - 170	80 - 90				
5	Lez ó la Baume de Transit	BV9	270 - 320	150 - 170				
6	Lez ó aval Talobre	BV9	300 - 350	160 - 180				
7	Lez ó Suze la Rousse	BV10	320 - 380	180 - 200				
8	Lez - Bollène	BV10	350 - 400	200 - 220				
10	Aulière - Colonzelle	BV6	30 - 35	18 - 20				
11	Aulière - Richerenches	BV6	30 - 35	18 - 20				
12	Coronne - Valréas	BV5	50 - 60	28 - 32				
13	Coronne - Richerenches	BV5	80 - 95	50 - 55				
14	Herin - Tulette	BV7	20 - 24	12 - 14				
15	Herin - Bouchet	BV8	45 - 50	25 - 28				

Tableau n° 11: Proposition de débits biologiques

Confrontation débit biologique DB et débits d'étiage QMNA5

	DB inférieur aux débits d'étiages QM5 naturel et influencé		DB supérieur aux débits d'étiage QM5 naturel et influencé
	DB inférieur au débit d'étiage QM5 naturel, supérieur au QMNA5 influencé		DB supérieur au débit d'étiage QM5 naturel, inférieur au QMNA5 influencé

La détermination des débits biologiques, basée sur l'analyse des habitats hydrauliques, donne pour l'ensemble des stations, des valeurs proches du dixième du module et le plus souvent inférieures au débit caractéristique naturel d'étiage, QM5.

Les secteurs du Lez situés entre Taulignan et Grignan, puis en aval de Suze la Rousse, ainsi que l'Hérin se comportent différemment, avec des valeurs faibles de débits d'étiage, sous influence de phénomènes de drainage par la nappe. Les débits d'étiage naturels de ces secteurs apparaissent ainsi contraignants vis-à-vis des exigences hydrauliques des peuplements piscicoles. Ces parcours présentent une grande sensibilité aux variations de débit en période d'étiage.

Sur le bassin versant aval du Lez, les apports par les canaux issus du bassin versant de l'Eygues tendent à soutenir les étiages, particulièrement sur l'Hérin aval.

Les débits biologiques proposés ne sauront à eux seuls garantir la bonne fonctionnalité des milieux. Dans un objectif de bon état écologique, la gestion quantitative de la ressource en eau devra être accompagnée d'actions de limitation des divers apports polluants pour une amélioration de la qualité des eaux, et d'actions de restauration morphologique des milieux aquatiques.

F. PHASE 5 : DETERMINATION DU VOLUME PRELEVABLE

F.I. METHODOLOGIE DE DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES

Les volumes prélevables doivent satisfaire deux conditions principales :

- Etre effectivement prélevables 2 années sur 10 en moyenne (ou 1 année sur 5) sans avoir recours à des mesures de Police de l'eau et à des restrictions d'usages ;
- Etre déterminés par secteur homogène de bassin versant tout en garantissant une solidarité amont / aval.

F.I.1. Méthode 1 : Détermination du volume prélevable par la méthode théorique

Pour estimer les volumes prélevables à partir des débits biologiques, il faut que la situation hydrologique naturelle soit favorable avec une valeur de QM5 au point de référence supérieure au débit biologique proposé lors de la phase 5.

Il est d'abord déterminé un débit prélevable qui est la soustraction du débit minimum mensuel quinquennal et du débit biologique au niveau du point de référence. Il sera proposé un débit prélevable minimum et maximum sur la base des plages de débit biologique proposées lors de la phase 5.

Le volume prélevable mensuel est calculé en multipliant le débit prélevable par la durée du mois.

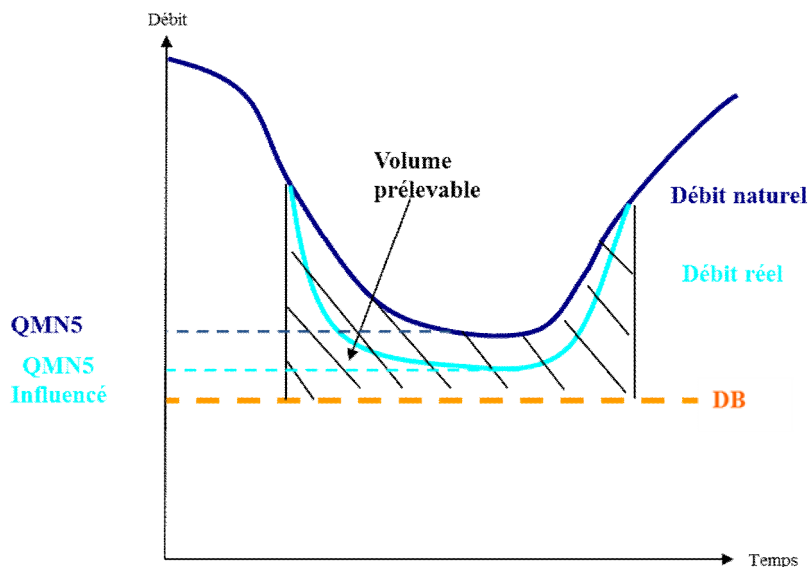


Illustration n° 16: Comparaison des débits d'étiage et du Débit Biologique (DB)

F.I.2. Méthode 2 : Détermination du volume prélevable par la méthode cible

Dans des secteurs où les étiages sont naturellement contraints avec des valeurs de QM5 inférieures aux débits biologiques proposés, la méthodologie 1 de détermination des volumes prélevables à partir des débits biologiques conduirait à définir un volume prélevable égal à 0. Ceci paraît délicat à appliquer au vu des conséquences socio-économiques de la suppression des prélèvements. Il est donc proposé d'appliquer un objectif de réduction des prélèvements en analysant le gain « écologique » de cet objectif.

Dans ces secteurs, les débits biologiques et la notion d'habitat du cours d'eau ne doivent plus faire l'objet d'un débit minimum mais d'un objectif de réduction des prélèvements sous condition d'un gain notable pour le milieu.

Pour trouver le meilleur compromis entre les « dégradation pour les milieux » et la « réduction des prélèvements », différents scénarios de réduction des prélèvements seront étudiés : -20%, -40%, -60% et -80%. Pour analyser cela, les paramètres suivants ont été identifiés :

- Intensité maximale de l'impact sur l'habitat ;
- Durée maximale de l'impact sur l'habitat ;
- Durées, fréquences et périodes d'apparition des assecs.

Les paramètres sur le milieu seront étudiés vis-à-vis de l'hydrologie naturelle du cours d'eau et vont permettre, après mise en regard avec les besoins actuels des usagers, de proposer un niveau de volume maximum prélevable par point de référence.

F.II. ANALYSE DE SENSIBILITE DU BASSIN VERSANT

Ce paragraphe permet de présenter les détails des données et des hypothèses choisis pour chacun des scénarios ainsi que leurs principaux résultats. Il a été analysé 3 hypothèses principales d'usage de l'eau :

- **Hypothèse n°1** : Restitutions des canaux de l'Éygues supprimés sur l'Hérin et le Lez entre Suze la Rousse et Bollène;
- **Hypothèse n°2** : Restitutions en nappe des canaux diminués de 50%

Cette hypothèse permettra de vérifier la sensibilité aux retours de canaux sur les secteurs ayant un bilan de prélèvement positif grâce, en partie, aux restitutions des canaux.

- **Hypothèse n°3** : Diminution des apports de la nappe régionale

Cette hypothèse permettra de mieux appréhender l'impact de la recharge de cette nappe au Lez et à ses affluents.

Les résultats de chacune de ces hypothèses de travail sont visibles dans le rapport de phase 5/6.

Les hypothèses sur les prélèvements et les restitutions ont permis d'identifier que :

- Le secteur amont (de sa source à Suze la Rousse) est très sollicité par les prélèvements;
- Le secteur aval du Lez est très sollicité par les prélèvements des canaux d'irrigation et l'aval du bassin versant est très sensible aux hypothèses prises sur les restitutions des canaux ;
- Les apports des canaux de l'Éygues jouent un rôle sur les débits du Lez notamment à l'étiage sur l'aval du bassin versant pour l'Hérin aval et le Lez à Bollène.

De plus, la réduction des débits d'apports de la nappe régionale a une influence avérée sur les débits mensuels d'étiage sévère du Lez. **L'impact le plus fort se situe sur la partie aval du Lez ainsi que sur la Coronne. Avec le scénario le plus réaliste (115 mm/an), la réduction de la recharge de 25% entraîne une réduction de 30% du QM5 au mois d'août.**

Il a aussi été mis en évidence **les apports des canaux de l'Éygues permettent en situation actuelle, le maintien des débits biologiques sur l'extrême aval du bassin versant.** Or, ces restitutions sont remises en question dans le cadre des études de volumes prélevables sur le bassin versant de l'Éygues car l'Éygues est en situation d'extrême déficit. Il est donc proposé de réaliser le calcul des volumes prélevables selon la méthodologie suivante :

- Dans un premier temps, le calcul est réalisé avec les méthodes 1 ou 2 sans prendre en compte ces apports de manière à connaître le volume prélevable intrinsèque du bassin versant.
- En fonction des conclusions de l'étude de volume prélevable sur le bassin versant du Lez il sera possible de considérer le volume apporté par ces deux canaux comme un volume prélevable supplémentaire disponible soit :

Volume prélevable = Volume prélevable sans prise en compte des canaux + Vapporté par les canaux de l'Éygues.

F.III. PROPOSITION DE VOLUME PRELEVABLE ET DE LEUR REPARTITION

F.III.1. Choix des points nodaux

Suite à l'analyse du fonctionnement du bassin versant (analyse de sensibilité, comparaison DB et QM5), il est proposé trois points nodaux pour proposer les volumes prélevables et les débits seuils (DOE/DCR) :

- Le Lez au niveau de Grillon -à-dire en aval de la zone d'assec.
- Le Lez au niveau de Bollène (BV10) c'est-à-dire au niveau de la station hydrologique de Bollène
 - o Un équipement existant de la station en matériel de mesure ;
 - o Une fiabilité sur les informations de débits en basses eaux.
- L'Hérin au niveau de Bouchet (BV8) qui permettra un suivi de cet affluent majeur du Lez.

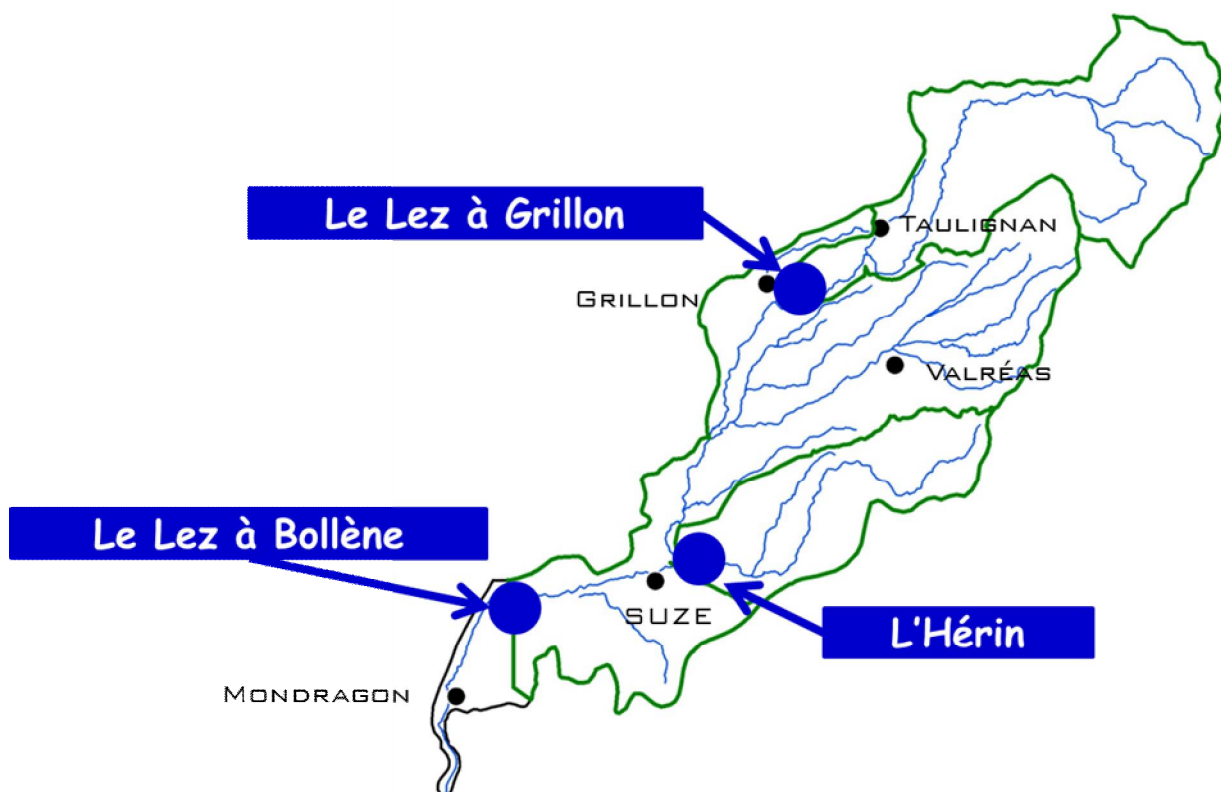


Illustration n° 17: Location des points nodaux

F.III.2. Equipement potentiel

Les trois points nodaux proposés sont équipés de stations hydrométriques à proximité. Aucun nouvel équipement de surface n'est donc à envisager. Par contre, un équipement sur les différentes nappes couvrant le bassin versant peut se révéler intéressant :

- La nappe régionale doit être suivie de manière intégrale. Son bassin d'alimentation se situant majoritairement sur l'Éygues, le suivi doit être porté par le bassin versant de l'Éygues.
- La nappe d'accompagnement du Lez est en interaction directe avec les différents cours d'eau du bassin versant. Il paraît intéressant de développer un système de mesure sur la zone d'assec entre Taulignan et Grillon pour connaître les niveaux de nappe lors des assècs. Pour cela, un puit pourrait être équipé d'un piézomètre. Un suivi de nappe sur Bollène n'est pas envisagé car cette partie du bassin est trop influencé par la présence de la nappe du Rhône à proximité.

F.III.3. Méthodologie

Comme indiqué dans le paragraphe D.V, le choix de la méthode pour l'estimation des volumes prélevables a été réalisé en comparant les valeurs des débits biologiques avec les valeurs caractéristiques des débits en situation naturelle et en situation influencée au niveau des points de références. Il a été mis en évidence que les méthodologies utilisées seront :

- La **méthodologie théorique (méthodologie 1)**, avec **une estimation des volumes prélevables à partir de la valeur des DB**, sera appliquée toute l'année ;
- La **méthodologie cible (méthodologie 1 et 2)**, avec **une estimation des volumes prélevables à partir d'une réduction des prélèvements actuels assurant un gain d'habitat pour le milieu**, sera appliquée sur l'ensemble des sous bassins versants pour le mois de Septembre.

Pour rappel, il ne sera pas proposé de volume prélevable sur le sous bassin BV11. En effet ce secteur est soumis à de fortes influences de la nappe du Rhône d'une part et son artificialisation (aménagement du lit pour la protection des inondations) rend impossible l'estimation d'un débit biologique par la méthode ESTIMHAB.

F.III.4. Proposition n°1 : Volume prélevable théorique

L'application stricte de la méthode 1 sur les points les plus contraignants à savoir le Lez à Grillon, à Montségur sur Lauzon ainsi qu'à Bollène contraint fortement l'utilisation de l'eau sur le bassin versant voire la supprime. Il est donc proposé une solution alternative : l'utilisation de la méthode 2 sur ces secteurs qui en hydrologie quinquennale sèche ne maintienne pas le débit biologique.

	% de réduction de prélèvement		
	Juillet	Aout	Septembre
Grillon	100%	100%	100%
Bollène	-	-	95%
Hérin	40%	-	20%

Tableau n° 12: Pourcentage de réduction en amont des différents points de référence

F.III.5. Proposition n°2 : Volume prélevable cible

En fonction de la situation hydrologique naturelle au niveau du point de référence (Le Lez à Bollène), les volumes prélevables proposés ont été estimés pour chacun des mois à partir de la méthode 1 ou de la méthode 2. **L'ensemble des résultats des propositions des volumes prélevables se trouve dans le rapport de phase 5 avec une répartition des résultats par usages en débit et en volume.**

□ *Proposition des volumes prélevables au premier point de référence, l'Herin*

Pour les mois de juillet à septembre, les volumes prélevables du bassin de l'Herin proposés ont donc été estimés à un total d'environ **0.2 Mm³** pour un volume total prélevé de **0.25 Mm³**.

Les propositions des volumes prélevables et les répartitions théoriques entre les usages sont données dans le tableau suivant :

Usages	Juillet		Aout		Septembre	
	Volume prélevable (m ³)	Volume prélevé net (m ³)	Volume prélevable (m ³)	Volume prélevé net (m ³)	Volume prélevable (m ³)	Volume prélevé net (m ³)
AEP	0	0	0	0	0	0
Forages Domestiques	2 000	3 000	3000	3 000	2 000	3 000
Irrigation collective	32 000	53 000	53 000	53 000	42 000	53 000
Irrigation individuelle	39 000	65 000	17 000	17 000	3 000	4 000
Industrie	1000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Global	74 000	123 000	74 000	74 000	48 000	61 000

Tableau n° 13.: Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens annuels, des mois de juillet à août à septembre et des volumes réels prélevés sur l'ensemble de l'Herin

Pour rappel, la répartition entre les usages n'est donnée qu'à titre indicatif. Elle est basée sur la répartition actuelle des prélèvements et cette dernière pourra évoluer à l'issue de l'étude

Proposition des volumes prélevables en amont du point de référence du BV2, Le Lez à Grillon

Pour les mois de juillet à septembre, les volumes prélevables proposés sont estimés à partir de la méthode 1 au mois de juillet et aout et par la méthode 2 au mois de septembre. En recherchant le meilleur compromis entre les besoins du milieu et l'impact réel des prélèvements, il a été mis en évidence que les prélèvements sur les ressources du Lez avaient un impact sur la qualité du milieu aquatique, ce qui implique une réduction de 40% du volume prélevé net au mois de septembre.

Usages	Juillet		Aout		Septembre		Octobre	
	Volume prélevable (m ³)	Volume prélevé net (m ³)	Volume prélevable (m ³)	Volume prélevé net (m ³)	Volume prélevable (m ³)	Volume prélevé net (m ³)	Volume prélevable (m ³)	Volume prélevé net (m ³)
AEP	98 000	118 000	98 000	98 000	61 000	103 000	94 000	94 000
Forages Domestiques	11 000	13 000	11 000	11 000	7 000	11 000	10 000	10 000
Irrigation collective	38 000	46 000	46 000	46 000	28 000	46 000	46 000	46 000
Irrigation individuelle	62 000	75 000	34 000	34 000	14 000	24 000	0	0
Industrie	0	0	0	0	0	0	0	0
Global	209 000	252 000	189 000	189 000	110 000	184 000	150 000	150 000

Tableau n°1 : Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens annuels, des mois de juillet à août à septembre et des volumes réels prélevés sur le Lez en amont de Grillon

Proposition des volumes prélevables en amont du point de référence du BV10, Le Lez à Bollène (hors Hérin)

Pour les mois de juillet à septembre, les volumes prélevables proposés sont estimés à partir de la méthode 1 au mois de juillet et aout et par la méthode 2 au mois de septembre. En recherchant le meilleur compromis entre les besoins du milieu et l'impact réel des prélèvements, il a été mis en évidence que les prélèvements sur les ressources du Lez avaient un impact sur la qualité du milieu aquatique, ce qui implique une réduction de 40% du volume prélevé net au mois de septembre.

Il est important de noter que le bassin versant aval entre Montségur et Bollène n'est théoriquement pas déficitaire au mois d'aout en moyenne calendaire. Néanmoins, au vu des résultats de l'analyse en moyenne glissante, il est convenu que les prélèvements sont gelés jusqu'à Bollène afin de poursuivre l'effort de l'amont du bassin versant.

Les propositions des volumes prélevables et les répartitions théoriques entre les usages sont données dans le tableau suivant :

Usages	Juillet		Aout		Septembre	
	Volume prélevable (m ³)	Volume prélevé net (m ³)	Volume prélevable (m ³)	Volume prélevé net (m ³)	Volume prélevable (m ³)	Volume prélevé net (m ³)
AEP	90 000	109 000	90 000	90 000	57 000	94 000
Forages Domestiques	23 000	27 000	23 000	23 000	14 000	24 000
Irrigation collective	112 000	135 000	135 000	135 000	81 000	135 000
Irrigation individuelle	213 000	257 000	80 000	80 000	21 000	36 000
Industrie	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Global	439 000	529 000	329 000	329 000	174 000	291 000

Tableau n° 14: Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens annuels, des mois de juillet à août à septembre et des volumes réels prélevés au point de référence BV10 (hors Hérin) (m³)

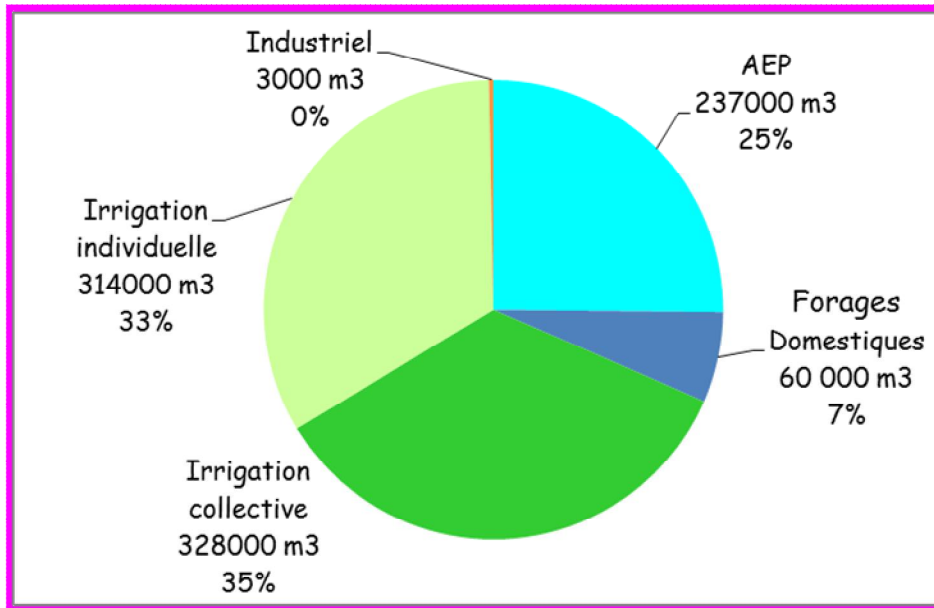
□ Objectifs de réduction

	Juillet		Aout		Septembre		Total période estivale	
	% de réduction	Economie à réaliser (m ³)	% de réduction	Economie à réaliser (m ³)	% de réduction	Economie à réaliser (m ³)	% de réduction	Economie à réaliser (m ³)
Grillon	17%	90 000	0%	0	40%	117 000	18%	207 000
Bollène								
Hérin	40%	49 000	0%	0	20%	13 000	30%	62 000
Total		139 000		0		130 000	20%	269 000

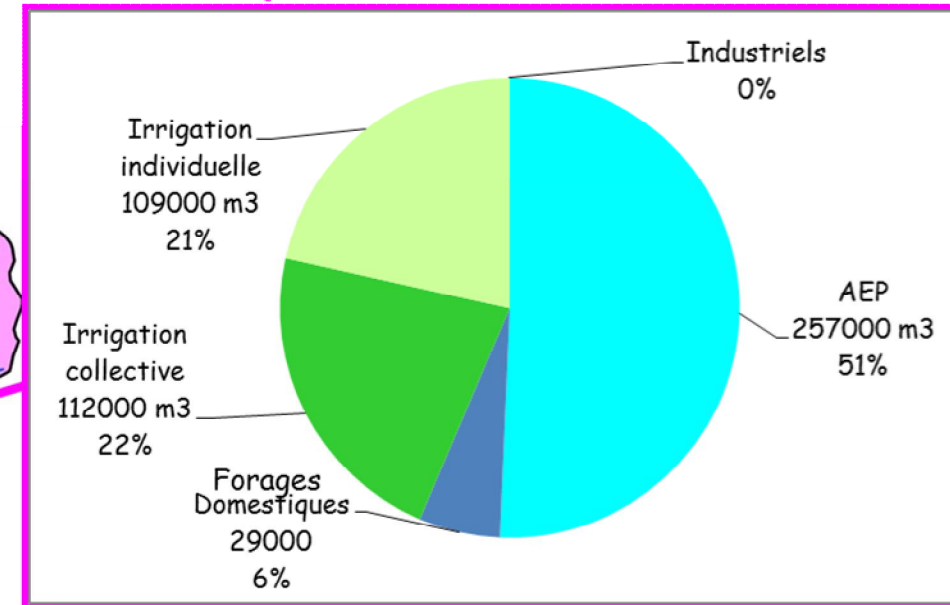
Tableau n° 15: Pourcentage de réduction en amont des différents points nodaux et économie à réaliser

Ces mesures ont pour objectif de permettre une amélioration sensible des conditions d'habitat des milieux aquatiques.

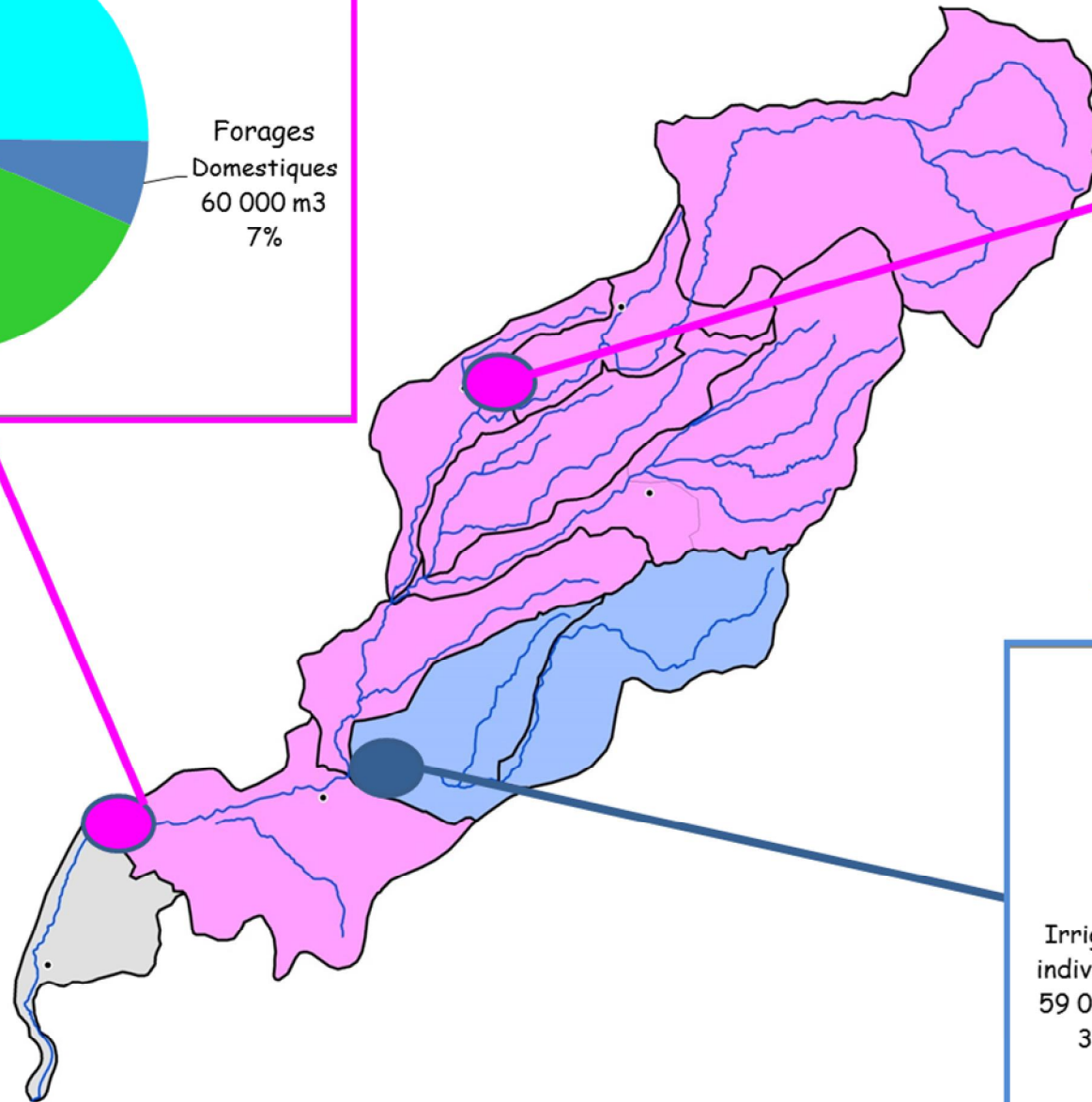
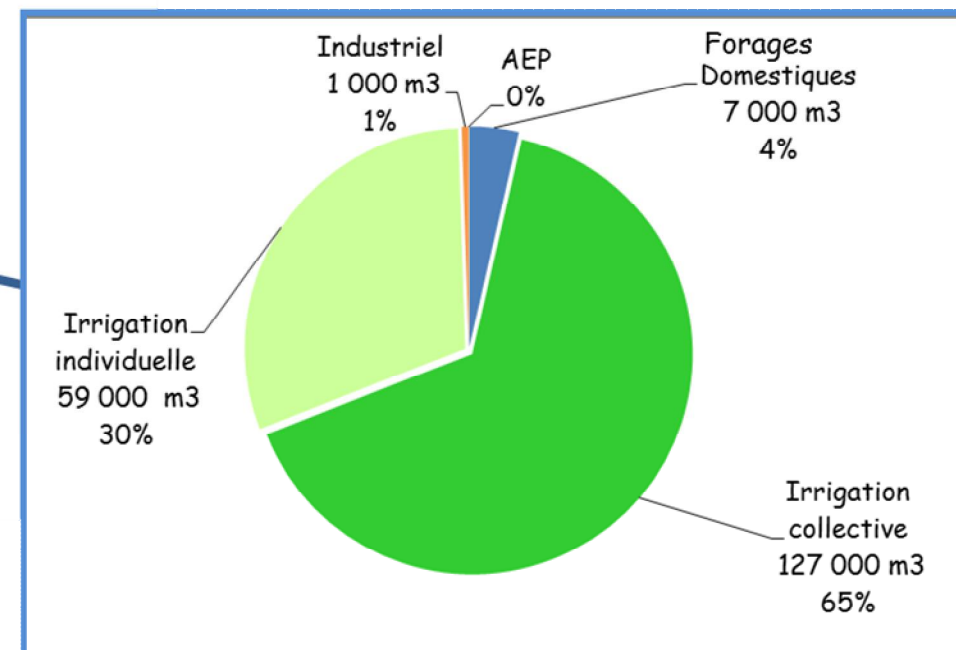
Volume prélevable estival = 942 000 m3



Volume prélevable estival = 508 000 m3



Volume prélevable estival = 196 000 m3



F.III.6. Impact de la prise en compte des apports des canaux de l'Éygues sur le volume prélevable

Les apports des canaux de l'Éygues au niveau du Lez aval et de l'Hérin permettent de résoudre les problèmes de déficit sur la partie aval du bassin versant. En effet, les apports du Lez permettent d'avoir un volume prélevable supplémentaire qui satisfait les prélèvements actuels en juillet et août sur la partie aval et sur l'Hérin. Par contre, pour le mois de septembre, les prélèvements actuels en amont de Suze la Rousse sont supérieurs au débit prélevable. Une réduction de prélèvements en amont est donc nécessaire.

Par contre, la situation déficitaire est toujours présente sur l'amont du bassin versant. Un gel des prélèvements sur toute la période d'étiage de juillet à octobre y est nécessaire.

Les apports des canaux sur la partie aval du bassin versant permettent de :

- **Supprimer les restrictions de prélèvements sur l'Hérin ;**
- **Supprimer les restrictions de prélèvements sur le Lez entre Montségur sur Lauzon et Bollène en juillet et en août.**

La situation reste toujours déficitaire sur l'amont du bassin versant avec un gel des prélèvements sur toute la période d'étiage.

Une réduction des prélèvements de 18% en septembre sur le Lez en amont de Suze la Rousse est nécessaire pour respecter le débit biologique.

	% de réduction Juillet	% de réduction Aout	% de réduction Septembre	% de réduction Octobre
Grillon	Gel	Gel	18%	Gel
Bollène	-	-	18%	
Hérin	-	-	-	

Tableau n° 16: Pourcentage de réduction en prenant en compte les apports des canaux de l'Éygues

F.III.7. Localisation et estimation des débits seuils

Les DOE et DCR ont été calculés dans le cadre de la proposition n°2 qui est la plus réaliste.

F.III.7.1. Débit Objectif d'Étiage (DOE)

Le DOE doit être respecté en moyenne mensuelle, en conséquence il s'agit d'un débit de planification qui permet de définir le niveau de prélèvements acceptable vis à vis du maintien du bon état des milieux aquatiques. Il servira à gérer les nouvelles autorisations de prélèvements mais aussi a posteriori à contrôler que le bassin est bien géré.

Les valeurs mensuelles des DOE proposées au point de référence de l'Herin et du Lez à Bollène (BV10) sont présentées dans les illustrations suivantes :

	DOE (l/s)			
	Juillet	Aout	Septembre	Octobre
Le Lez à Grillon	115	60	76	110
Le Lez à Bollène	385	385	325	385
L'Herin	42.5	42.5	42.5	42.5

Tableau n° 17: Comparaison des propositions du DOE mensuel au Lez à Bollène et sur l'Herin.

Note : Le DOE est à respecter uniquement en étiage. En période hivernale, il faudrait avoir un débit supérieur.

F.III.7.2. Débit de Crise Renforcée (DCR)

Le Débit de Crise Renforcée (DCR) doit être respecté en débit journalier avec une période maximale autorisée de ce débit qui maintient les milieux aquatiques en état de survie. Il s'agit d'un débit de crise qui correspond au maintien :

- Des usages prioritaires (part AEP, sauvegarde de plantations agricoles pérennes ou usages industriels sensibles) alors que les autres usages sont interdits.
- Du débit biologique de survie en tout point du cours d'eau en moyenne mensuelle ;

	DCR (l/s)			
	Juillet	Aout	Septembre	Octobre
Le Lez à Grillon	28	15	19	28
Le Lez à Bollène	220	220	50	220
L'Herin	22.5	22.5	22.5	24

Tableau n° 18: Comparaison des propositions du DCR mensuel au Lez à Bollène et sur l'Herin.

G. PHASE 6 : PROPOSITIONS D' ACTIONS

G.I. EVOLUTION DE LA RESSOURCE ET DES DEMANDES

G.I.1. Evolution climatique

Pour l'analyse des débits naturels actuels, il a été utilisé les données de pluie des 36 dernières années (1978-2010). **Pour évaluer les débits naturels à l'horizon 2050, il est proposé d'appliquer sur ces données de 1978 à 2010, une baisse globale des précipitations estivales (juin, juillet, août) de 15%** basés sur l'analyse des scénarios d'évolutions climatiques de Météo France.

De cette manière, l'impact sur les débits du réchauffement climatique sera approché tout en conservant la variabilité annuelle des précipitations.

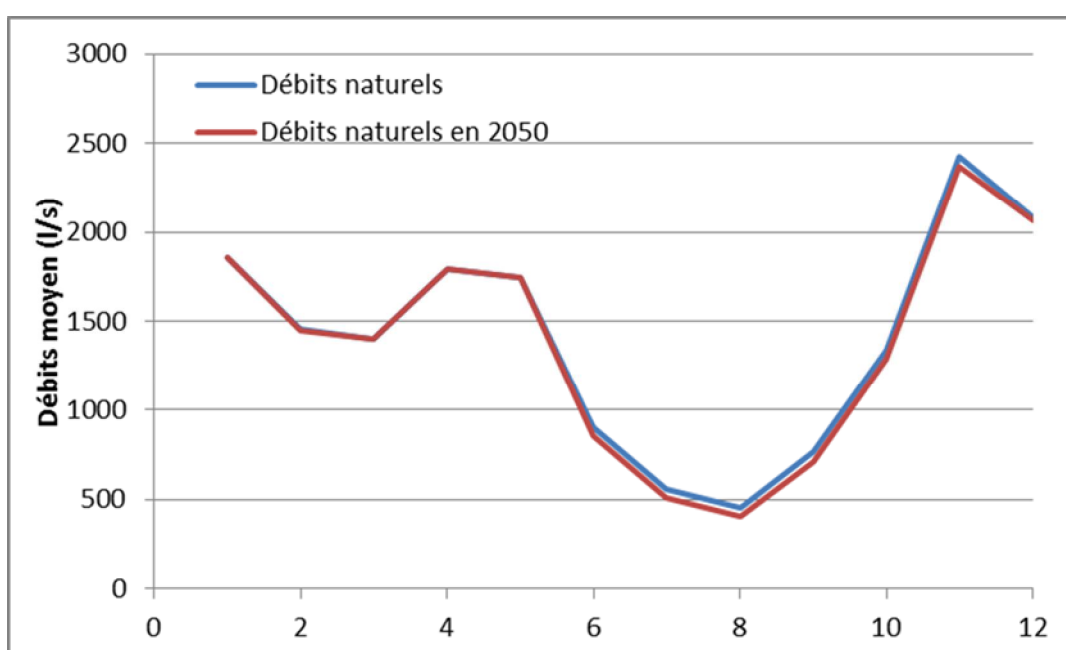


Illustration n° 18: Evolution des débits naturels mensuels moyens du Lez à Taulignan (BV1)

On note que la réduction de la pluviométrie de 15% n'impacte les débits moyens que de 10% maximum.

La valeur du volume prélevable chaque mois est directement liée au débit mensuel sec d'occurrence quinquennale. Le tableau ci-dessous indique l'évolution des débits prélevables entre la situation actuelle et l'horizon 2050 pour les valeurs moyennes.

Les débits secs d'occurrence quinquennale évoluent peu car, comme indiqués précédemment, ils sont moins impactés que les valeurs de réduction de la pluviométrie prise en compte.

Mois	Débit prélevable au niveau du point de référence du BV10		
	Etat actuel (l/s)	Horizon 2050 (l/s)	% de réduction
Juillet	164	149	9 %
Août	123	109	11 %
Septembre	65	60	7 %

Tableau n° 19: Impact du changement climatique pris en compte sur les débits prélevables

La réduction des débits est d'environ 10%, à l'horizon 2050, le volume prélevable serait aussi donc réduit de 10% en 2050 en juin, juillet et août.

A l'échelle du bassin versant du Lez, le volume prélevable moyen des mois de juillet à août - septembre passerait ainsi de 942 000 m³ à 848 000 m³ en valeur moyenne soit une réduction d'environ 94 000 m³.

G.I.2. Evolution des demandes

G.I.2.1. Evolution pour l'usage AEP

Il a été montré que les réseaux AEP avaient un rendement moyen de 64.5% avec un rendement maximal de 75% (Commune de La Baume de Transit) ce qui se traduit par des pertes de plus de 1.6 Mm³.

Or, les évolutions réglementaires induites par le décret n°2012-97 du 27 janvier 2012 imposent une amélioration nette des rendements des réseaux d'eau potable avec un objectif de :

- 85% pour les communes urbaines ;
- 75-80% pour les communes rurales.

Le bassin versant étant composé de communes rurales en majorité (hors Bollène qui est alimenté par le Syndicat RAO), il est pris comme hypothèse que l'ensemble des communes aura augmenté son rendement AEP afin d'atteindre 75% avant 2015.

	2011	2015	2021
Ratio volume facturé/volume prélevé	64,50%	75%	75%
Volume prélevé sans amélioration des réseaux	1937	2057	2140
Volume prélevé avec amélioration des réseaux	1937	1841	1915

Tableau n° 20: Impact de l'évolution du volume prélevé à horizon 2015 et 2021

On constate qu'une réduction des pertes conduirait à compenser l'impact de l'augmentation de la population puisque malgré l'évolution démographique le volume prélevé en 2015 et 2021 reste inférieur au volume prélevé en 2011.

G.I.2.2. Evolution pour l'usage agricole

□ Evolution induite par le changement climatique

Compte tenu de la réduction des précipitations de 15% sur le bassin versant du Lez, on peut considérer que les doses à apporter aux cultures devront être augmentées d'autant.

Le volume prélevé par les agriculteurs individuels est estimé à 460 000 m³ actuellement entre juillet et septembre. Une diminution de la pluviométrie entraînerait une demande supplémentaire de 69 000 m³ pour l'ensemble des cultures irriguées.

□ Evolution de la surface irriguée de vigne

Aujourd'hui, la surface irriguée de vignes est estimée à 300 hectares ce qui correspond à 1% de la surface de vigne cultivée (source RGA 2000). Les agriculteurs ont de plus en plus tendance à irriguer les vignes.

Dans les années à venir, la demande en irrigation pour la vigne pourrait donc augmenter significativement. Cette irrigation ne se réalisera que durant des années sèches.

En effet, d'après le RGA 2000, la culture de la vigne s'étendait sur 11850 hectares. Or, d'après les premiers résultats du RGA 2010, la surface cultivée de vignes a diminué de 15% soit 10 070 hectares.

Si l'on suppose une augmentation de 5% de la surface irriguée soit 500 ha irrigués supplémentaires, cela représenterait un volume prélevé de 1 050 000 m³ avec un besoin de 2100 m³/ha/an à horizon 2050.

G.I.2.3. Evolution de l'usage industriel

Lors de la phase 3, il avait été admis que la demande en eau des industries sera identique aux prélèvements actuels.

G.I.2.4. Conclusion

L'économie à réaliser à horizon 2017 est donc de 210 000 m³ supplémentaire aux 269 000 m³ à économiser dès aujourd'hui.

	Besoins supplémentaires (m ³) lié à l'évolution des usages		
	2017	2021	2050
AEP	-	-	550 000
Irrigation	210 000	630 000	1 119 000
Industrie	-	-	-
Total	210 000	630 000	1 669 000

Tableau n° 21.: Synthèses des besoins supplémentaires liés à l'évolution des usages à horizon 2017, 2021 et 2050

G.II. RAPPEL DES ECONOMIES A REALISER

Usages	Economie à réaliser (m ³)				Total période d'été
	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	
AEP	24 000	0	49 000	0	73 000
Irrigation collective	44 000	0	65 000	0	109 000
Irrigation individuelle	70 000	0	16 000	0	86 000
Industrie	<1000	0	<1000	0	1 000
Total	138 000	0	130 000	0	269 000

La répartition entre les points de référence (BV) n'a qu'une valeur indicative car elle sera envisagée lors de la concertation des usagers à la suite de cette étude. Cette remarque est également vraie pour la répartition des efforts entre les usages.

G.III. PROPOSITIONS D' ACTIONS

L'étude de détermination des volumes prélevables a pour objectif de définir le volume prélevable, le volume prélevé actuel et les objectifs de réduction.

De plus, il a été précisé le fonctionnement du bassin versant tant au niveau de la ressource qu'au niveau des prélèvements, ce qui permet d'apprécier les marges de manœuvre et l'impact des évolutions possible des prélèvements.

Les objectifs de réduction des prélèvements ont été clairement indiqués dans cette étude. Il convient à l'issue de cette étude de définir avec l'ensemble des usagers les modalités pour parvenir à réaliser ces objectifs.

Deux types de solutions sont possibles :

- Les solutions permettant sur les prélèvements existants de réaliser des économies d'eau ;
- Les solutions permettant de substituer la ressource impactée par les prélèvements c'est-à-dire le développement de l'utilisation d'autres ressources internes ou externes au bassin versant moins limitantes.

Pour chaque solution retenue, 4 paramètres seront à analyser : le moyen technique, le financement, l'impact et le délai de mise en œuvre.

Dans le cadre de ce rapport, les solutions sont évoquées seulement à titre indicatif. Elles feront l'objet d'une concertation à l'issue de l'étude.

	Usage	Proposition	Commentaires	Economie (m3)			Avantages	Inconvénients
				Juillet	Aout	Septembre		
Action d'économie	AEP	Amélioration des rendements de réseaux		55000	46000	44000	<ul style="list-style-type: none"> Obligatoire à horizon 2017 Financement possible 	<ul style="list-style-type: none"> Gain annulé par l'augmentation de la population Coût Important
	Agricole	Amélioration des rendements de canaux gravitaire (uniquement pour le canal de Resse et Colombiers)	Pas de réduction du volume net prélevé à Bollène car l'ensemble des canaux est en amont de Bollène (voir phase 6 rapport)	53 000	53 000	53 000	<ul style="list-style-type: none"> Diminue de 40% le volume prélevé brut Gain pour le milieu sur le tronçon court-circuité 	<ul style="list-style-type: none"> Coût important A adapter selon chaque canal Pas de gain sur le volume prélevé net en aval du canal
		Passage sous pression	Gain de 3 à 4% sur le volume prélevé net	5700	5700	5700	<ul style="list-style-type: none"> Gain pour le milieu sur le tronçon court-circuité Financement possible 	<ul style="list-style-type: none"> Coût Important Faisabilité technique difficile
		Fermeture des canaux en septembre (arrêt de l'irrigation collective)				190 000	<ul style="list-style-type: none"> Coût très faible Peu d'irrigation réelle en septembre Economie importante 	<ul style="list-style-type: none"> Arrêt d'un usage : Impact à évaluer
		Tours d'eau	Mise en place d'un calendrier pour ventiler l'irrigation sur plusieurs jours	Difficilement quantifiable			<ul style="list-style-type: none"> Impact immédiat sur la ressource 	<ul style="list-style-type: none"> Difficultés de mise en place et de suivi Mesures peu ou pas compatibles avec les cultures actuelles
		Amélioration de l'efficacité de l'irrigation		Difficilement quantifiable				<ul style="list-style-type: none"> Coût important Faisabilité technique à étudier
		Suivi de l'état hydrique des sols		Difficilement quantifiable				<ul style="list-style-type: none"> Gain faible à l'échelle du bassin versant
Action de substitution de la ressource	AEP	Importation d'eau en période estivale	Mise en place de forage de secours dans la nappe régionale (réaction de la nappe plus lente)	Difficilement quantifiable			<ul style="list-style-type: none"> Financement possible Montre la volonté d'un usage 	<ul style="list-style-type: none"> Coût important Faisabilité technique à étudier Procédure réglementaire
	Agricole	Retenues colinéaires		70 000		16 000	<ul style="list-style-type: none"> Gain important Financement possible 	<ul style="list-style-type: none"> Procédure règlementaire lourde Coût important

Tableau n° 22: Synthèses des propositions d'actions et des gains possibles

Toutes ces propositions d'action doivent être débattues par l'ensemble des usagers et des institutionnels afin de mettre en place un plan de réduction des prélèvements pour l'horizon 2014 ou 2017. Ceci permettra à terme de rendre compatible les volumes prélevables avec les volumes prélevés.

L'identification des actions, leurs faisabilités techniques et financières doivent faire l'objet d'investigations complémentaires qui pourront être menées pendant la phase de concertation future.

Les économies à réaliser sont conséquentes sur toute la période d'étiage avec environ 269 000 m³ pour 1 405 000 m³ prélevé net soit une diminution de 20% environ du volume prélevé net. Ces économies ne tiennent pas compte des apports des canaux du bassin versant de l'Eygues qui pourraient représenter, selon les résultats de l'étude de volumes prélevables de l'Eygues, un volume prélevable supplémentaire.

Ces économies doivent se réaliser sur les mois de juillet et de septembre. L'analyse des différentes solutions a montré qu'il sera nécessaire de coupler des actions afin d'atteindre l'objectif proposé, qui en fonction des conclusions de la concertation avec les usagers, sera amené à évoluer. De plus, les économies à réaliser nécessitent des recherches d'économies importantes. Les solutions basiques ne permettent pas de réaliser les économies attendues. Des solutions de substitution de la ressource sont inévitables notamment pour atteindre l'objectif du mois de juillet.

Prélever moins dans les cours d'eau va donc s'avérer être un défi technique et économique car les usagers vont devoir s'orienter vers la mobilisation de nouvelles ressources tout en mettant en œuvre des programmes d'économies d'eau voire en modifiant certaines pratiques. Cette étude doit se prolonger par une étape de concertation avec les usagers pour réajuster les autorisations de prélèvements en concordance avec les résultats de l'étude et élaborer les propositions d'actions qui seront mises en œuvre.



**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 :

- Syndicat mixte du bassin versant du Lez

Financeurs :

- Agence de l'eau Rhône-Méditerranée & Corse
- Fond européen de développement régional

Bureau d'études :

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