

# ÉTUDES D'ESTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX



**Sous bassin versant du Lez**

**Rapport de Phase 5 et 6, Mai 2013**  
**Version Provisoire**



**MAÎTRE D'OUVRAGE**

**SMBVL**

**OBJET DE L'ETUDE**

**ETUDE DE DETERMINATION DES  
VOLUMES MAXIMUMS PRELEVABLES  
SUR LE BASSIN VERSANT DU LEZ**

**N° AFFAIRE**

**M11016**

**INTITULE DU RAPPORT**

***Détermination des volumes prélevables et des  
débits objectifs (Phase 5)/Proposition de  
répartition des volumes prélevables par usage  
(Phase 6)***

V2	13/05/2013	Julie LABRY	Julien Berthelot	Prise en compte des remarques
V1	12/04/2013	Julie LABRY	Julien Berthelot	Rapport
N° de Version	Date	Établi par	Vérifié par	Description des Modifications / Évolutions



Janvier 2013

Établi par CEREG Ingénierie / JLA

## TABLE DES MATIÈRES

<b>A. PRESENTATION DE L'ETUDE.....</b>	<b>12</b>
A.I    ELEMENTS DE CONTEXTE.....	13
A.II   CONTENU DU RAPPORT .....	15
A.III  OBJECTIFS DES PHASES 5 ET 6 .....	15
<b>B. PHASE 5 : METHODOLOGIE DE DETERMINATION DU VOLUME PRELEVABLE ...</b>	<b>16</b>
B.I    RAPPELS DE LA REGLEMENTATION SUR LES VOLUMES PRELEVABLES .....	17
B.II   DEFINITION DU VOLUME PRELEVABLE ET METHODES DE CALCUL .....	17
B.II.1 <i>Méthode 1 - Estimation des volumes prélevables potentiels à partir des débits biologiques</i>	18
B.II.2 <i>Méthode 2 - Estimation des volumes prélevables en fonction de la pression des prélèvements sur l'habitat du milieu aquatique.....</i>	19
B.III  METHODE APPLIQUEE SUR LE BASSIN VERSANT DU LEZ .....	20
<b>C. PHASE 5 : ANALYSE DES DEBITS NATURELS EN TENANT COMPTE DU MILIEU ..</b>	<b>24</b>
C.I    RAPPEL DU DECOUPAGE DES BASSINS VERSANTS.....	25
C.II   COMPARAISON DE L'HYDROLOGIE NATURELLE AVEC LES BESOINS DU MILIEU .....	26
C.II.1 <i>Rappel sur les besoins du milieu et les débits biologiques.....</i>	26
C.II.1.1  La méthode .....	26
C.II.1.2  Proposition des plages de débits biologiques sur le bassin du Lez.....	27
C.II.2 <i>Application des débits biologiques aux points de référence (exutoire des sous bassins versants).....</i>	28
C.II.3 <i>Comparaison avec les débits naturels.....</i>	29
C.II.4 <i>Analyses des fréquences des assecs en situation naturelle .....</i>	33
C.II.5 <i>Conclusion.....</i>	35
C.III  DEFINITION DES VOLUMES THEORIQUES PRELEVABLES A PARTIR DES VALEURS DES DEBITS BIOLOGIQUES .....	36
C.III.1 <i>Estimation des volumes potentiellement prélevables à l'exutoire du bassin versant.....</i>	36
C.III.2 <i>Exemples des volumes potentiellement prélevables au sein du bassin versant.....</i>	38
C.III.3 <i>Conclusion sur la méthodologie de définition des volumes prélevables à partir des débits biologiques.....</i>	39
<b>D. PHASE 5 : COMPARAISON DU BILAN RESSOURCES/USAGES AVEC LES BESOINS DU MILIEU .....</b>	<b>40</b>
D.I    METHODES DU BILAN BESOINS/RESSOURCES .....	41
D.II   ANALYSE SITUATION INFLUENCE PAR LES DEBITS MOYENS MENSUELS CALENDRAIRE.....	42
D.II.1 <i>Rappel des débits caractéristiques en situation influencé.....</i>	42
D.II.2 <i>Comparaison avec les débits biologiques .....</i>	43
D.III  ANALYSE EN SITUATION INFLUENCE EN DEBIT INSTANTANEE ET MOYENNE GLISSANTE .....	45

D.III.1	Grille d'analyse du bilan besoins/ressources.....	45
D.III.2	Respect des indicateurs en situation influencée .....	45
D.III.3	Analyses des fréquences des assecs en situation influencée.....	47
D.IV	IMPACTS DE DIFFERENTES HYPOTHESES DE FONCTIONNEMENT .....	48
D.IV.1	Présentation générale des hypothèses testées .....	48
D.IV.2	Discussions autour des résultats des hypothèses .....	48
D.IV.2.1	Hypothèse n°1 : Restitutions des canaux de l'Eygues supprimés sur l'Hérin et le Lez entre Suze la Rousse et Bollène. ....	48
D.IV.2.2	Hypothèse n°2 : Diminution des apports en nappe des canaux d'irrigation de 50%. 50	
D.IV.2.3	Hypothèse n°3 : Diminution des apports de la nappe régionale .....	51
D.V	CONCLUSION SUR LE BILAN RESSOURCES/USAGES EN FONCTION DES BESOINS DU MILIEU .....	53
<b>E.</b>	<b>PHASE 5 : ANALYSE DE LA SENSIBILITE DU MILIEU NATUREL AUX PRELEVEMENTS.....</b>	<b>56</b>
E.I	RETOURS D'EXPERIENCE SUR L'ANALYSE DE LA SENSIBILITE DE L'HABITAT AUX PRELEVEMENTS 57	
E.I.1	Etude d'Evaluation des Volumes Prélevables (EEVP) des affluents de la moyenne Durance aval : Jabron, Lauzon et Vançon .....	57
E.I.2	EEVP des bassins versants du Sud-Ouest Mont-Ventoux .....	58
E.I.3	Conclusions .....	59
E.II	METHODOLOGIE MISE EN PLACE SUR LE LEZ .....	61
E.II.1	Principes.....	61
E.II.1	Application sur le bassin versant du Lez.....	62
E.III	RESULTATS.....	63
E.III.1	Secteur amont ó Le Lez à Grillon - BV2.....	63
E.III.2	Secteur amont ó Le Lez à Montségur sur Lauzon-BV3 .....	63
E.III.3	Secteur aval ó Le Lez à Bollène-BV10 .....	64
E.IV	SYNTHESE DE LA SENSIBILITE DU MILIEU AUX PRELEVEMENTS.....	65
<b>F.</b>	<b>PHASE 5 : PROPOSITION DES VOLUMES PRELEVABLES ET DE LEURS REPARTITIONS .....</b>	<b>66</b>
F.I	METHODE DE CALCUL ET POINT NODAUX .....	67
F.I.1	Choix des points de référence et des points nodaux.....	67
F.I.2	Equipement potentiel.....	68
F.I.3	Rappel de la méthode de calcul des volumes prélevables.....	68
F.I.4	Proposition des volumes prélevables au niveau des points de référence.....	68
F.I.4.1	Méthodologie pour le calcul des volumes prélevables selon les deux méthodes .....	68
F.I.4.2	Rappel du bilan des prélèvements .....	71
F.I.4.3	Deux propositions des volumes prélevables .....	71
F.II	PROPOSITION N°1 : VOLUME PRELEVABLE THEORIQUE.....	74
F.III	PROPOSITION N°2 : VOLUME PRELEVABLE CIBLE .....	79
F.IV	IMPACT DE LA PRISE EN COMPTE DES APPORTS DES CANAUX DE L'EYGUES SUR LE VOLUME PRELEVABLE.....	86
F.V	LOCALISATION ET ESTIMATION DES DEBITS SEUILS (DOE ET DCR).....	89
F.V.1	Calcul du DOE .....	89
F.V.2	Application du DCR.....	91
<b>G.</b>	<b>PHASE 6 : IMPACT DE L'EVOLUTION DE LA RESSOURCE ET DES BESOINS.....</b>	<b>93</b>

G.I	CHANGEMENT CLIMATIQUE : EVOLUTION DE LA RESSOURCE ET IMPACT .....	94
G.I.1	<i>Synthèse du document émis par le Cemagref</i> .....	94
G.I.2	<i>Données de l'ONERC sur l'évolution des précipitations</i> .....	94
G.I.3	<i>Impact sur les débits</i> .....	97
G.I.4	<i>Impact sur le volume prélevable</i> .....	98
G.I.5	<i>Incertitudes et conclusion</i> .....	99
G.II	EVOLUTION DES DEMANDES ET IMPACT .....	100
G.II.1	<i>Augmentation de la population et alimentation en eau potable (AEP)</i> .....	100
G.II.1.1	Evolution de la population .....	100
G.II.1.2	Augmentation des rendements AEP .....	100
G.II.2	<i>Evolution de l'agriculture</i> .....	101
G.II.2.1	Evolution induite par le changement climatique .....	101
G.II.2.2	Evolution de la surface irriguée de vigne .....	101
G.II.3	<i>Evolution de l'industrie</i> .....	102
G.II.4	<i>Conclusion</i> .....	102
<b>H.</b>	<b>PHASE 6 : PROPOSITIONS D'ACTION</b> .....	<b>103</b>
H.I	RAPPELS DES BESOINS ET DES OBJECTIFS DE REDUCTION .....	104
H.II	CADRE GENERAL DES PROPOSITIONS D'ACTION .....	106
H.III	PROPOSITIONS D' ACTIONS D' ECONOMIES .....	107
H.III.1	<i>Actions concernant l'AEP</i> .....	107
H.III.2	<i>Actions concernant l'irrigation</i> .....	107
H.IV	PROPOSITIONS D' ACTIONS DE SUBSTITUTION DE LA RESSOURCE .....	110
H.IV.1	<i>Actions concernant l'AEP</i> .....	110
H.IV.2	<i>Actions concernant l'irrigation</i> .....	110
H.V	SYNTHESES DES ACTIONS .....	111
H.VI	CONCLUSION .....	113
H.VII	MISE EN PLACE DES OUGC ET PROPOSITION DE PERIMETRE .....	114

## LISTE DES PLANCHES

- Planche n°1 : Synthèse des débits caractéristiques et des débits biologiques du bassin versant ..... 53
- Planche n°2: Synthèse des méthodologies employées par proposition..... 71
- Planche n°3 : Volume prélevable estival dans le cadre de la proposition cible (N°2)..... 79

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°1 : Découpage du Lez en sous bassins versants .....	25
Tableau n°2 : Proposition des débits biologiques (l/s) à chacune des stations .....	27
Tableau n°3 : Proposition des débits biologiques (l/s) à chacun des points de exutoires .....	28
Tableau n°4 : Rappels des débits caractéristiques naturels à chaque exutoire .....	29
Tableau n°5 : Analyses des risques d'assecs au niveau des points de référence en situation naturelle ...	34
Tableau n°6 : Estimation du volume prélevable à l'exutoire (Mm <sup>3</sup> ).....	37
Tableau n°7 : Exemples d'estimation du volume prélevable (Mm <sup>3</sup> ).....	38
Tableau n°8 : Débits caractéristiques influencés du Lez.....	42
Tableau n°9 : Analyses des risques d'assecs au niveau des points de référence en situation influencée.	47
Tableau n°10 : Comparaison des volumes apportés au Lez et à L'Eygues en cas de diminution de la recharge de la nappe profonde .....	52
Tableau n°11 : Comparaison des méthodes d'analyse de la sensibilité de l'habitat aux prélèvements ...	60
Tableau n°12 : Illustration de l'impact de différents niveaux de prélèvements sur l'habitat .....	61
Tableau n°13 : Illustration de l'impact de différents niveaux de prélèvements sur les assecs .....	62
Tableau n°14 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV2 .....	63
Tableau n°15 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV3 .....	64
Tableau n°16 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV10 .....	64
Tableau n°17 : Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens des mois de juillet ó août ó septembre et des volumes réels prélevés en amont de BV2.....	75
Tableau n°18 : Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens du mois de septembre et des volumes réels prélevés au point de référence BV10 hors Hérin.....	76
Tableau n°19 : Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens du mois de septembre et des volumes réels prélevés sur l'ensemble de l'Hérin .....	77
Tableau n°20 : Pourcentage de réduction en amont des différents points de référence .....	78
Tableau n°21 : 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.....	80
Tableau n°22 : 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.....	81

Tableau n°23 : 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) (m <sup>3</sup> ) .....	83
Tableau n°24 : Pourcentage de réduction en amont des différents points nodaux et économie à réaliser	84
Tableau n°25 : Pourcentage de réduction en amont des différents points nodaux avec prise en compte des apports des canaux de l'Eygues.....	88
Tableau n°26 : Comparaison des propositions du DOE mensuel au Lez à Bollène et sur l'Hérin. ....	91
Tableau n°27 : Comparaison des propositions du DBS mensuel au Lez à Bollène et sur l'Hérin.....	92
Tableau n°28 : Ecart sur les débits moyens des mois de juin à décembre .....	97
Tableau n°29 : Impact du changement climatique pris en compte sur les débits prélevables.....	99
Tableau n°30 : Impact de l'évolution du volume prélevé brut à horizon 2015 et 2021 .....	100
Tableau n°31 : Synthèses des besoins supplémentaires liés à l'évolution des usages à horizon 2017, 2021 et 2050.....	102
Tableau n°32 : Synthèses des économies possibles pour les différentes propositions d'actions .....	111



## LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration n°1 : Schématisation de la détermination du volume prélevable à partir des débits biologiques.....	18
Illustration n°2 : Illustration des cas possibles dans la méthodologie de détermination des volumes prélevables (source : adaptation d'une illustration de l'étude de volume prélevable des bassins Sud-Ouest Mont-Ventoux, Risques & Développement) .....	21
Illustration n°3 : Illustration de la méthode utilisée pour aboutir à la proposition des volumes prélevables sur le bassin du Lez .....	22
Illustration n°4 : Exemples de courbes issus de la modélisation Estimhab (simulation guildes).....	26
Illustration n°5 : Analyse du débit biologique sur le linéaire du Lez en situation naturelle .....	30
Illustration n°6 : Analyse du débit biologique de survie sur le linéaire du Lez en situation naturelle.....	31
Illustration n°7 : Comparaison entre les débits caractéristiques d'écoulement et les DB sur les affluents du Lez en situation naturelle .....	32
Illustration n°8 : Comparaison entre les débits caractéristiques d'écoulement et les DBS sur les affluents du Lez en situation naturelle .....	33
Illustration n°9 : Volume prélevable mensuel minimum et maximum (m <sup>3</sup> ) à l'exutoire du bassin versant du Lez.....	37
Illustration n°10 : Comparaison des volumes prélevables mensuels minimum (m <sup>3</sup> ) au niveau des sous bassins versants BV2 et BV3 .....	39
Illustration n°11 : Schéma synoptique du bilan besoins / ressources .....	41
Illustration n°12 : Analyse du débit biologique sur le linéaire du Lez en situation influencée.....	43
Illustration n°13 : Comparaison entre les débits caractéristiques d'écoulement et les DB sur les affluents du Lez en situation influencée .....	44
Illustration n°14 : Comparaison des probabilités de <b>non satisfaction des débits biologiques</b> en régime naturel et en régime influencé avec les prélèvements en moyenne glissante.....	46
Illustration n°15 : Comparaison des QM5 sur la période d'écoulement sur l'Herin aval en situation actuelle (influencée), naturelle et en situation influencée sans apports du canal du Moulin .....	49
Illustration n°16 : Comparaison des QM5 sur la période d'écoulement sur le Lez aval en situation actuelle (influencée), naturelle et en situation influencée sans apports des canaux en amont .....	49
Illustration n°17 : Comparaison du profil hydrologique du Lez au mois d'août en situation influencée actuelle et avec hypothèse de diminution des retours en nappe diminué de 50%.....	51
Illustration n°18 : Comparaison du profil hydrologique du Lez et des affluents au mois d'août en situation influencée actuelle et avec hypothèse de réduction de la recharge de la nappe régionale	53

Illustration n°19 : Exemple de perte d'habitat sur une station du Jabron par rapport à la situation naturelle en fonction du niveau de réduction des prélèvements (Source : Artelia).....	58
Illustration n°20 : Mise en évidence de la perte d'habitat par rapport à la situation naturelle en fonction des prélèvements sur les bassins Sud-Ouest Mont-Ventoux (Source : Risques & Développement).....	59
Illustration n°21 : Illustration de la procédure itérative afin de définir le débit résiduel .....	70
Illustration n°22 : Proposition des volumes prélevables en amont du BV2 .....	74
Illustration n°23 : Répartition moyenne en période d'étiage des volumes prélevés entre usagers en amont de Grillon .....	75
Illustration n°24 : Proposition des volumes prélevables en amont du BV10 hors Hérin .....	76
Illustration n°25 : Proposition des volumes prélevables en amont du BV8 (Hérin) .....	77
Globalement, l'application du volume prélevable théorique sur l'Hérin équivaut à une réduction de 40% des prélèvements en juillet, un gel en août et une réduction de 20% en septembre. ....	77
Illustration n°26 : Proposition des volumes prélevables en amont du BV8 .....	79
Illustration n°27 : Proposition des volumes prélevables sur le Lez (hors Hérin) .....	82
Illustration n°28 : Proposition des volumes prélevables au niveau sur l'Hérin .....	86
Illustration n°29 : Proposition des volumes prélevables au niveau du BV2 .....	87
Illustration n°30 : Proposition des volumes prélevables au niveau du BV10 .....	87
Illustration n°31 : Evolution annuelle des précipitations à l'échelle nationale dans le cadre du changement climatique .....	95
Illustration n°32 : Evolution en été des précipitations moyennes quotidiennes en France (ONERC, Météo-France).....	96
Illustration n°33 : Evolution en hiver des précipitations moyennes quotidiennes en France (ONERC, Météo-France).....	97
Illustration n°34 : Evolution des débits naturels mensuels moyens du Lez à Taulignan (BV1) .....	98

## PRÉAMBULE

Le Groupement de Bureau d'étude CEREG Ingénierie, HYDRIAD, Idées Eaux, Brigitte Lambey et Lisode a été missionné pour réaliser *l'étude de détermination des volumes prélevables* sur le bassin versant du Lez. Cette étude d'une durée de 24 mois doit traiter des aspects suivants :

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

L'étude est décomposée en 6 phases :

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

**Le présent rapport traite des phases 5 et 6 de cette étude.**

## **A. PRESENTATION DE L'ETUDE**

---

---

## A.I ELEMENTS DE CONTEXTE

### ☐ *Localisation géographique*

Le bassin versant du Lez est situé sur deux départements : le Vaucluse et la Drôme. Vingt neuf communes sont incluses totalement ou partiellement dans ce bassin versant.

Le Lez draine un bassin versant de 455 km<sup>2</sup> et présente une longueur de 75 km avant de confluer d'une part avec le contre canal du Rhône et d'autre part avec le canal de Donzère-Mondragon. Ses principaux affluents sont la Veyssanne, la Coronne, le Talobre et le Herein.

### ☐ *Contexte hydrologique et géologique de la zone d'étude*

Le SDAGE Rhône Méditerranée définit le Lez comme étant en déficit quantitatif. Trois masses d'eau souterraines sont en relation avec le Lez :

- Les Molasses miocènes du Comtat ;
- Les Alluvions des plaines du comtat et des Sorgues ;
- Les formations marno-calcaires et gréseuses.

Les deux premières masses d'eau souterraines sont également définies en déficit quantitatif et devront faire l'objet d'une étude de volumes prélevables.

Dans la présente étude, le fonctionnement de ces trois masses d'eau sera analysé afin de mettre en évidence les relations avec le cours d'eau.

### ☐ *Contexte réglementaire*

La Circulaire 17-2009 du 30 juin 2008 fixe les objectifs généraux pour la réduction des déficits quantitatifs observés ces dernières années sur de nombreux bassins versants. Deux objectifs principaux sont à retenir :

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

Pour atteindre ces objectifs, 3 grandes étapes sont proposées :

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

**La présente étude ne concerne que l'étape 1.**

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

Le calcul des volumes prélevables repose sur l'estimation de la ressource disponible. La ressource provient de la pluviométrie et de la façon dont le cours d'eau collecte les ruissellements de surface.

Or, les experts du changement climatique annoncent aujourd'hui, (source : étude du CEMAGREF sur l'impact du réchauffement climatique sur le périmètre du SDAGE RM&C) :

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

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

De plus, les étiages pourraient être aggravés par une augmentation des prélèvements pour compenser les manques d'eau.

Il est donc nécessaire d'estimer l'impact sur les besoins en eaux (population et agriculture) du réchauffement climatique.

## A.II CONTENU DU RAPPORT

L'objectif de l'étude est la détermination des volumes maximums prélevables sur le bassin versant du Lez. Comme indiqué dans le préambule ce rapport correspond à la phase 5 de l'étude : **La détermination des volumes prélevables** par croisement de la ressource disponible et des besoins

## A.III OBJECTIFS DES PHASES 5 ET 6

A partir des éléments définis dans les phases précédentes (bilan des prélèvements, débits naturels et influencés du Lez et de ses affluents, besoins du milieu selon la méthode Estimhab), les **objectifs de la phase 5** sont :

- **D'apprécier l'impact des prélèvements vis-à-vis du potentiel d'habitat piscicole ;**
- **De proposer des volumes prélevables** en plusieurs points de référence du bassin versant du Lez. En fonction des situations de l'hydrologie naturelle du point de référence, ces volumes prélevables seront estimés à partir des critères suivants :
  - Valeurs des Débits Biologiques (DB) et des Débits Biologiques de Survie (DBS) estimées dans la phase 4 ;
  - Evolution de la sensibilité de l'habitat du milieu aquatique (SPU : Surface Potentiellement Utilisable) en fonction des prélèvements ;
  - Evolution de la durée et de la fréquence des assecs en fonction des prélèvements.
- **De répartir les volumes prélevables disponibles** entre les différents usages (AEP, Irrigation, etc. 1 ). Cette répartition pourra faire l'objet d'un ou plusieurs scénarios qui serviront de base à la concertation qui suivra cette étude.
- **De proposer des niveaux seuils au niveau des points de référence notamment des Débits Objectif d'Etiage (DOE) et des Débits de Crise Renforcée (DCR).** Les valeurs de DOE devront notamment satisfaire la réglementation en permettant la satisfaction de l'ensemble des usages et des besoins du milieu 8 années sur 10.
- **De définir des actions permettant de trouver un équilibre entre les besoins et les volumes prélevables proposés.** Ces actions peuvent concerner trois domaines principaux :
  - L'organisation des prélèvements (tours d'eau) ;
  - La réduction des prélèvements,
  - La mobilisation de nouvelles ressources (retenue collinaire, importation de ressource du Rhône).

## **B. PHASE 5 : METHODOLOGIE DE DETERMINATION DU VOLUME PRELEVABLE**

---



## **B.I RAPPELS DE LA REGLEMENTATION SUR LES VOLUMES PRELEVABLES**

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 :

1. Définir un volume prélevable ;
2. Répartir ce volume entre les grandes catégories d'usagers par entité hydrologique et/ou géologique (alimentation en eau potable, industrie, agriculture, etc) ;
3. Proposer des valeurs de débits seuils (DOE pour Débit Objectif d'Etiage et DCR pour Débit de Crise Renforcée) ;
4. 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, sous réserve de vérifier la compatibilité de ce report avec les échéances d'atteinte du bon état définies dans le SDAGE.

La présente étude d'évaluation des volumes prélevables concerne les trois premiers points avec des propositions pour les volumes prélevables, leurs répartitions et les débits seuils alors que la quatrième fera l'objet d'une phase de concertation entre les usagers.

## **B.II DEFINITION DU VOLUME PRELEVABLE ET METHODES DE CALCUL**

Les volumes prélevables doivent satisfaire deux conditions principales :

- Etre effectivement prélevables 8 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.

En fonction de la situation hydrologique naturelle, les volumes prélevables peuvent être estimés selon deux méthodologies :

- La situation hydrologique est favorable avec une valeur de QM5 naturel (débit moyen mensuel d'occurrence quinquennale) au point de référence qui est supérieure au débit biologique proposé lors de la phase 5. Le volume prélevable est alors déterminé en prenant comme base la différence entre les chroniques des débits naturels reconstitués et le débit biologique ;
- La situation hydrologique est défavorable avec une valeur de QM5 naturel au point de référence qui est inférieure au débit biologique proposé lors de la phase 5 voire nulle. La réflexion sur les

débits biologiques ne aboutit donc pas à une valeur minimum de débit, comme proposé en phase 5, mais à un objectif de réduction des prélèvements apportant un gain sensible au milieu.

Les deux méthodes sont détaillées dans les deux prochains paragraphes.

### **B.II.1 Méthode 1 - Estimation des volumes prélevables potentiels à partir des débits biologiques**

#### **□ Calcul 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.

*Pour rappel, le débit minimum mensuel d'occurrence quinquennale (QM5) correspond au début minimum mensuel calendaire de retour de 5 ans.. Cela signifie que naturellement, chaque année au mois considéré, il y a 20 % de chance (1 chance sur 5) d'avoir un débit mensuel inférieur à cette valeur. Cela signifie aussi qu'en moyenne (de façon simplifiée), 1 année sur 5, un débit mensuel sera plus faible que la valeur proposée ;*

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.

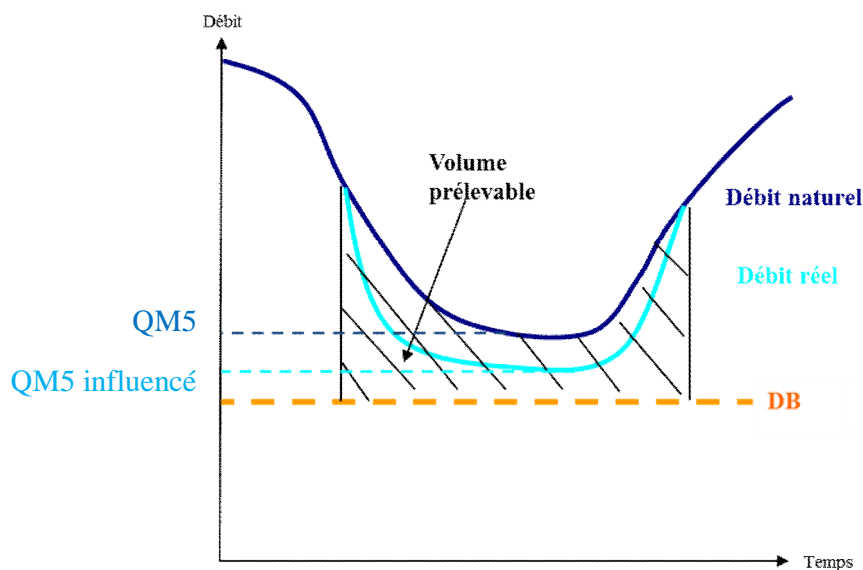


Illustration n°1 : Schématisation de la détermination du volume prélevable à partir des débits biologiques

☐ *Prise en compte de la solidarité amont - aval*

Le volume prélevable précédant doit être ensuite réparti entre :

- Les préleveurs à l'amont ;
- Les préleveurs à l'aval. Le volume pour les prélèvements à l'aval est laissé au cours d'eau.

Ce principe de solidarité amont à aval doit être pris en compte dans le calcul du volume prélevable.

### **B.II.2 Méthode 2 - Estimation des volumes prélevables en fonction de la pression des prélèvements sur l'habitat du milieu aquatique**

Dans des secteurs où les étiages sont naturellement contraints avec des valeurs de QMNA5 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 « dégradations 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.

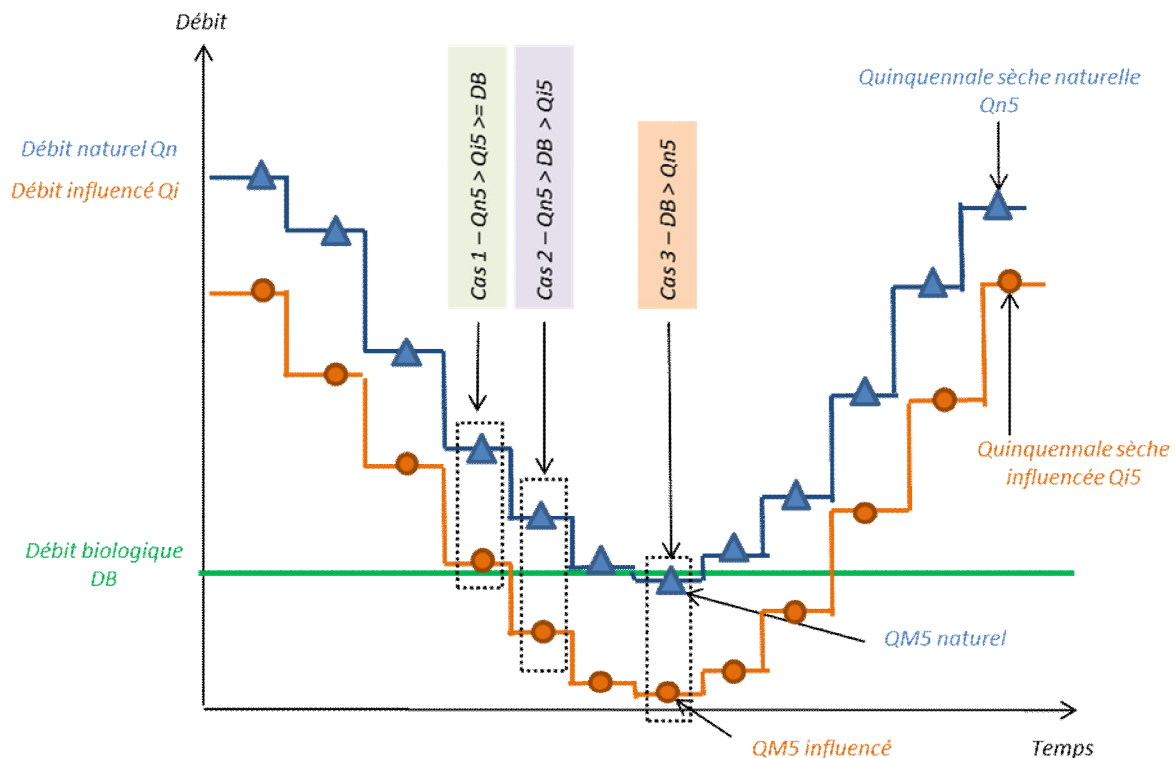
## B.III METHODE APPLIQUEE SUR LE BASSIN VERSANT DU LEZ

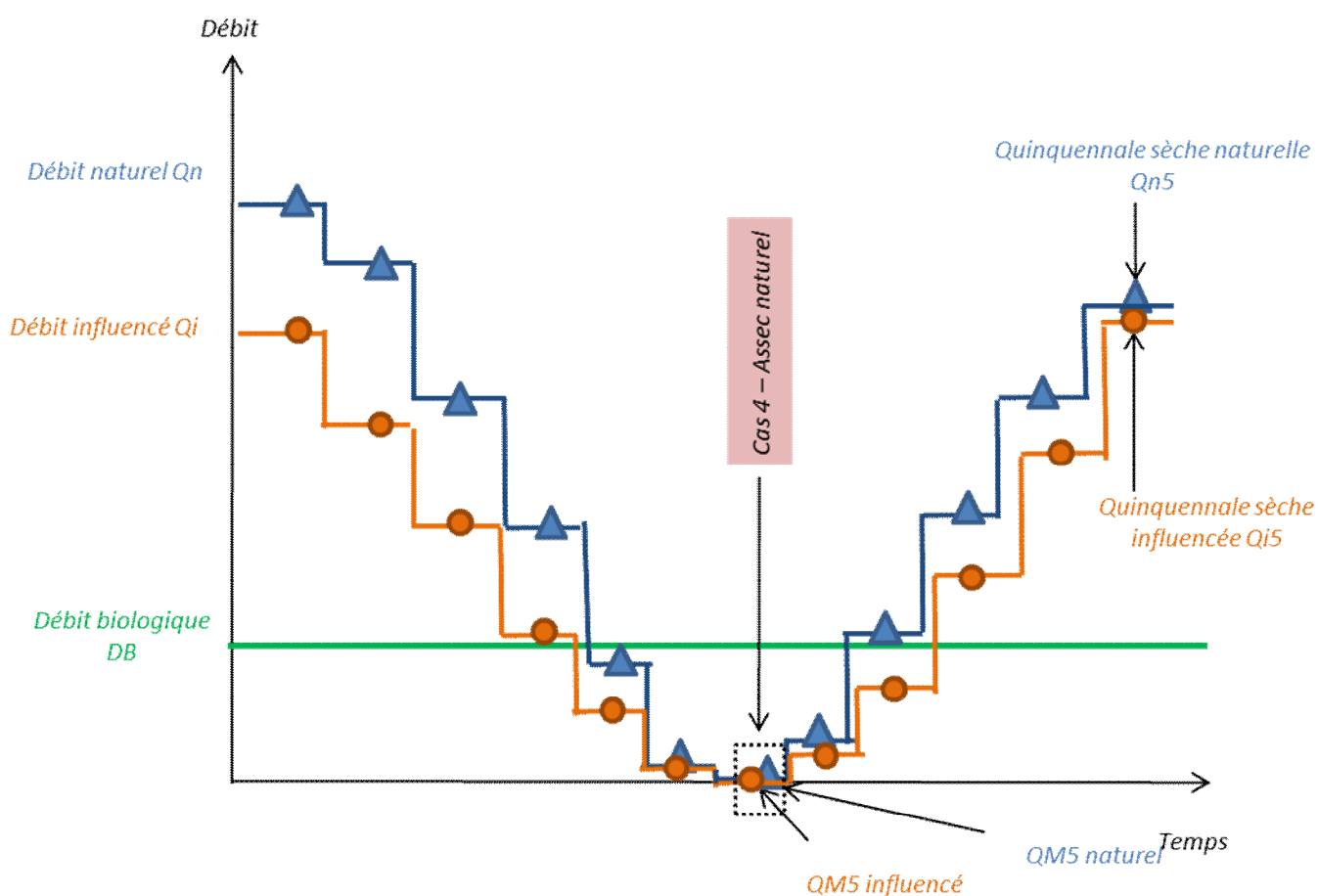
Les volumes prélevables proposés peuvent être estimés en fonction des deux méthodes détaillées dans le chapitre précédent (cf. paragraphe B.II).

Pour rappel, le QM5 correspond au débit mensuel calendaire de période de retour de 5 ans avec QMn5 le débit naturel mensuel et QMi5, le débit mensuel influencé.

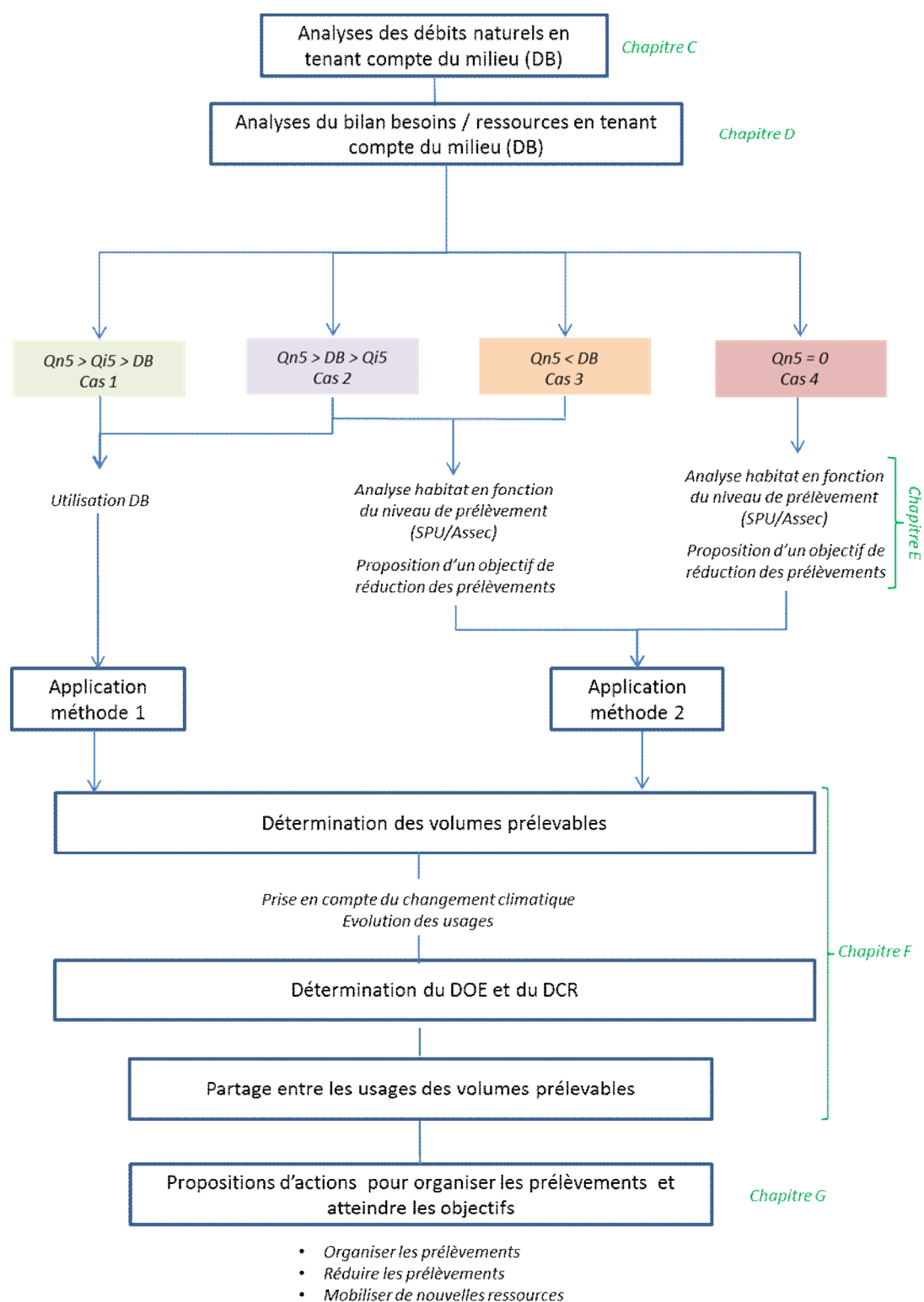
Pour remplir les objectifs de la phase 6 et aboutir à une proposition des volumes prélevables et à une répartition entre les différents usages, les étapes suivantes sont nécessaires (cf. illustrations suivantes) :

- Une **analyse des débits naturels en tenant compte des besoins du milieu (DB= Débit Biologique)** avec pour objectif de définir si la détermination des volumes prélevables est réalisable à partir des débits biologiques selon le cas n°1 avec  $QMn5 > QMi5 > DB$  (cf. Chapitre C) et cas n°2 ;
- Si les volumes prélevables ne peuvent pas être obtenus à partir des DB, **une analyse des besoins et des ressources en tenant compte du milieu (DB)** doit être réalisée (cf. Chapitre D) au niveau des points de référence afin de définir le cas dans lequel on se trouve :
  - o Cas n°2 avec  $QM5n > DB > QMi5$  ;
  - o Cas n°3 avec  $DB > Qn5$  ;
  - o Cas n°4 avec  $QM5n = 0$ .





*Illustration n°2 : Illustration des cas possibles dans la méthodologie de détermination des volumes prélevables  
(source : adaptation d'une illustration de l'étude de volume prélevable des bassins Sud-Ouest Mont-Ventoux, Risques  
& Développement)*



*Illustration n°3 : Illustration de la méthode utilisée pour aboutir à la proposition des volumes prélevables sur le bassin du Lez*

- Pour chaque point de référence identifié dans l'étape précédente, **une analyse de la sensibilité de la qualité de l'habitat en fonction du niveau de prélèvements** est réalisée (cf. Chapitre E). Les différents scénarios de réduction des prélèvements étudiés (-20%, -40%, -60% et -80%) permettent de proposer un objectif de réduction qui assure le meilleur compromis entre le gain pour les milieux et la réduction des prélèvements ;
- Les **volumes prélevables au niveau des points de référence sont estimés en fonction des situations** à partir des DB (méthode 1) ou d'un objectif de réduction des prélèvements (méthode 2). L'impact du changement climatique ou des évolutions des usages sur les volumes prélevables est quantifié. Enfin, cette étape permet d'aboutir aux propositions des DOE et DCR ainsi qu'à la répartition des volumes prélevables en fonction des usages (cf. Chapitre F).
- La dernière partie de la phase 6 est consacrée à la proposition **d'un programme d'actions** permettant d'atteindre les objectifs de réduction ou de répondre aux évolutions des usages ou du changement climatique (cf. Chapitre G).

Comme évoqué dans le paragraphe B.IV, les valeurs de ces débits seuils ne peuvent pas simplement être égales au débit biologique mais doivent tenir compte des prélèvements et des restitutions à l'aval. Les calculs de ces débits seuils seront détaillés dans le paragraphe G.

*Remarque :* Dans l'approche de la gestion des ressources en eau sur un bassin versant, il convient, pour les gestionnaires, de bien séparer trois échelles de temps :

- La procédure de définition des volumes prélevables avec ses échelles de temps mensuel notamment pour la notion de franchissement du DB ;
- La définition de débit prélevable à l'échelle de la journée (débit instantané maximum) ;
- La procédure d'arrêtés sécheresse qui ne peuvent se prendre qu'à des échelles de temps supérieures à la semaine en cas de non-respect des débits objectifs.

## **C. PHASE 5 : ANALYSE DES DEBITS NATURELS EN TENANT COMPTE DU MILIEU**

---



## C.I RAPPEL DU DECOUPAGE DES BASSINS VERSANTS

Dans le but de sectoriser le bilan besoins/ressources, comme lors de la modélisation hydrologique de la phase 3, le bassin versant du Lez conserve son découpage **en 11 sous-bassins versants**. Les bilans sont établis aux exutoires de ces sous bassins versants.

Les exutoires des sous bassins versants sont rappelés dans le tableau suivant.

Bassin versant	Nom	Exutoire
BV1	Lez en amont de Taulignan	Station de Taulignan
BV2	Lez entre Taulignan et Grignan	Grignan
BV3	Lez entre Grignan et Montségur	Amont Confluence Coronne
BV4	Coronne amont	Station de Valréas
BV5	Coronne aval	Amont confluence Lez
BV6	Aulière	Amont confluence Coronne
BV7	Hérin amont	Amont rejet canal du Comte
BV8	Hérin aval	Amont confluence Lez
BV9	Lez entre Montségur sur Lauzon et la confluence avec l'Hérin (Suze la Rousse)	Amont confluence Hérin
BV10	Lez entre la confluence avec l'Hérin et Bollène	Station de Bollène
<del>BV11</del>	<del>Lez aval</del>	<del>Confluence avec le Rhône</del>

*Tableau n°1 : Découpage du Lez en sous bassins versants*

Le sous bassin versant BV11 ne sera pas étudié dans la présente étude car il est fortement artificialisé et influencé par la nappe du Rhône.

## C.II COMPARAISON DE L'HYDROLOGIE NATURELLE AVEC LES BESOINS DU MILIEU

Les besoins du milieu ont été estimés lors de la phase 4. L'hydrologie naturelle du Lez et de ses affluents a été étudiée lors de la phase 3.

### C.II.1 Rappel sur les besoins du milieu et les débits biologiques

Au même titre que les autres usages (AEP, irrigation, ...), les besoins du milieu, identifiés par des débits biologiques, doivent être satisfaits 4 années sur 5 selon la réglementation.

Avant de continuer, il convient de rappeler les principaux résultats de la phase 4 ayant permis d'aboutir aux débits biologiques.

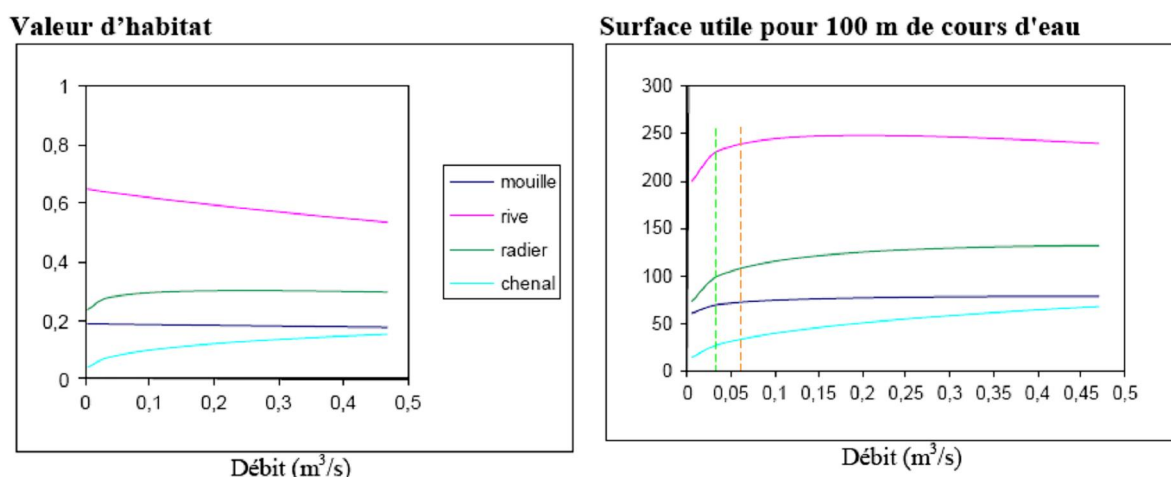
#### C.II.1.1 La méthode

Les débits biologiques sont déterminés sur la base d'une étude de la sensibilité de l'habitat pour la définition des débits d'entretien prenant en compte les équilibres biologiques.

Pour le bassin du Lez, le choix s'est porté sur une méthode « microhabitats » couplant un modèle hydraulique et un modèle biologique de préférence d'habitats (Modèle ESTIMHAB). Elle permet d'étudier la sensibilité de l'habitat piscicole d'un cours d'eau à une modification de la valeur du débit.

L'objectif de 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) ou un groupe d'espèces ayant des exigences d'habitat similaires (guildes).

Au final, la méthode appliquée aboutit à des surfaces d'habitat favorables à telle ou telle espèce (Surface Pondérée Utile en m<sup>2</sup>, ou Valeur d'Habitat en %), surface qui évolue en fonction du débit.



*Illustration n°4 : Exemples de courbes issus de la modélisation Estimhab (simulation guildes)*

### C.II.1.2 Proposition des plages dedébits biologiques sur le bassin du Lez

Dans le cadre de la phase 5, deux débits sont proposés à partir de la méthode Estimhab :

- **Le débit biologique.** A ce débit les fonctionnalités du milieu aquatique sont satisfaites. Ce débit a vocation à être maintenu à l'échelle d'un débit moyen mensuel. Des défaillances d'intensités et de fréquence réduites sont donc admissibles ;
- **Le débit biologique de survie.** Il correspond au débit en dessous duquel le fonctionnement écologique du cours d'eau, la survie des espèces (poissons ou autres) et sa capacité de recolonisation peuvent être mis en danger. Etant donné l'aspect critique qu'il représente, ce débit doit être respecté au pas de temps journalier.

Station	Localisation	Débit biologique l/s	Débit biologique de survie l/s
1	Lez ó Montjoux	110 - 130	60 - 70
2	Lez ó Roche Saint Secret	150 - 180	80 - 90
3	Lez ó Taulignan	110 - 130	70 - 80
4	Lez ó Grignan	140 - 170	80 - 90
5	Lez ó la Baume de Transit	270 - 320	150 - 170
6	Lez ó aval Talobre	300 - 350	160 - 180
7	Lez ó Suze la Rousse	320 - 380	180 - 200
8	Lez ó Bollène	350 - 400	200 - 220
10	Aulière ó Colonzelle	30 - 35	18 - 20
11	Aulière ó Richerenches	30 - 35	18 - 20
12	Coronne ó Valréas	50 - 60	28 - 32
13	Coronne ó Richerenches	80 - 95	50 - 55
14	Herin ó Tulette	20 - 24	12 - 14
15	Herin ó Bouchet	40-45	20-25

*Tableau n°2 : Proposition des débits biologiques (l/s) à chacune des stations*

## C.II.2 Application des débits biologiques aux points de référence (exutoire des sous bassins versants).

Les exutoires des sous bassins versants qui servent au calcul du bilan besoin/ressource et aux volumes prélevables ne sont pas situés au droit des stations Estimhab. En effet, pour des raisons de protocoles, les points Estimhab doivent être placés avec des conditions particulières pas toujours réunies au droit des points nodaux. En conséquence, les DB et DBS sont ainsi recalculés à chaque exutoire de sous bassins versant en utilisant un ratio selon la surface drainée.

Bassin versant	Cours d'eau	Nom	Station DMB associée	DB	DBS
BV1	Lez	Lez en amont de Tauligan	DMB 2	150-180	80-90
BV2		Lez entre Taulignan et Grignan	DMB 3	125-150	80-100
BV3		Lez entre Grignan et Montségur	DMB 4	160-200	90-100
BV4	Coronne	Coronne amont	DMB 12	40-50	25-28
BV5		Coronne aval	DMB 13	80-95	50-55
BV6	Aulière	Aulière	DMB 11	30-35	18-20
BV7	Hérin	Hérin amont	DMB 14	23-28	14-16
BV8		Hérin aval	DMB 15	40-45	20-25
BV9	Lez	Lez entre Montségur sur Lauzon et la confluence avec l'Hérin	DMB 6	310-365	166-186
BV10		Lez entre la confluence avec l'Hérin et Bollène	DMB 8	360-410	210-230

*Tableau n°3 : Proposition des débits biologiques (l/s) à chacun des points de exutoires*

### C.II.3 Comparaison avec les débits naturels

□ *Rappel des débits caractéristiques naturels aux exutoires*

BV	Surface	Cours d'eau	Nom	Module	QM5 du mois de juillet (l/s)	QM5 du mois d'aout (l/s)	VCN3_5 (l/s)
1	108	Lez	Lez en amont de Tauligan	1400	372	302	215
2	134		Lez entre Taulignan et Grignan	1320	114	39	0
3	156		Lez entre Grignan et Montségur	1630	311	203	50
4	57	Coronne	Coronne amont	370	63	61	25
5	111		Coronne aval	760	144	140	42
6	37	Aulière	Aulière	300	53	57	17
7	41	Hérin	Hérin amont	220	25	25	3
8	73		Hérin aval	470	59	63	8
9	301	Lez	Lez entre Montségur sur Lauzon et la confluence avec le Hérin	3030	610	540	179
10	430		Lez entre la confluence avec le Hérin et Bollène	3770	578	583	30

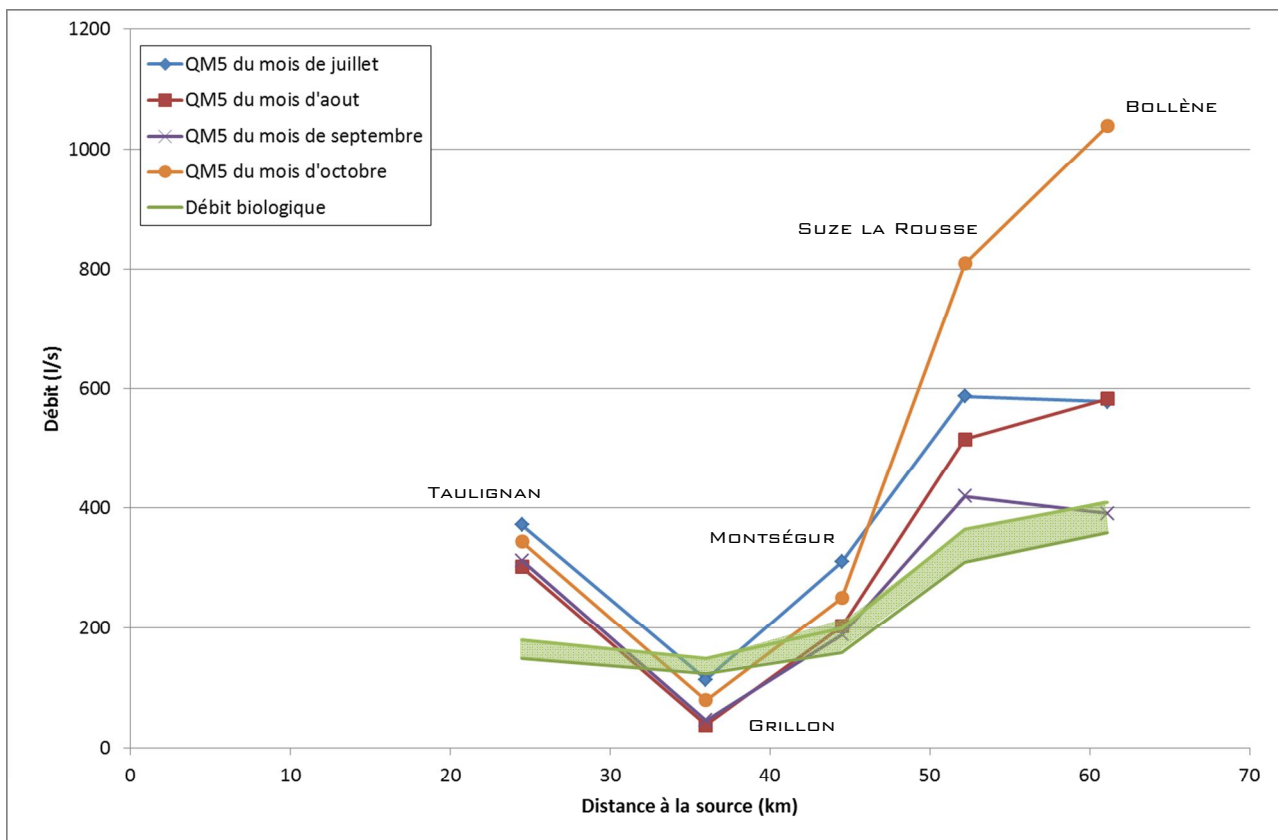
*Tableau n°4 : Rappels des débits caractéristiques naturels à chaque exutoire*

Pour rappel, le VCN3\_5 correspond au débit minimum sur 3 jours consécutifs de période de retour de 5 ans. Il est généralement calculé sur l'année. Dans cette étude, il est présenté pour chaque mois de la période d'étiage.

□ *Bassin du Lez*

Dans le but de définir les secteurs où l'hydrologie naturelle des cours d'eau en période d'étiage sévère ne permet pas de satisfaire les Débits Biologiques (DB) et les Débits Biologiques de Survie (DBS), les valeurs proposées ont été confrontées aux débits d'étiage caractéristiques naturels (QM5 et VCN3\_5) de période de retour 5 ans qui ont été présentées dans le tableau précédent.

Les deux débits biologiques ne sont pas établis sur les mêmes temporalités. En effet, le débit biologique est un débit moyen mensuel qui est donc à comparer avec le QM5 des mois d'étiages (qui est lui-même un débit moyen mensuel) alors que le débit biologique de survie est un débit journalier qui est comparable au VCN3\_5 qui est un débit moyen sur trois jours.

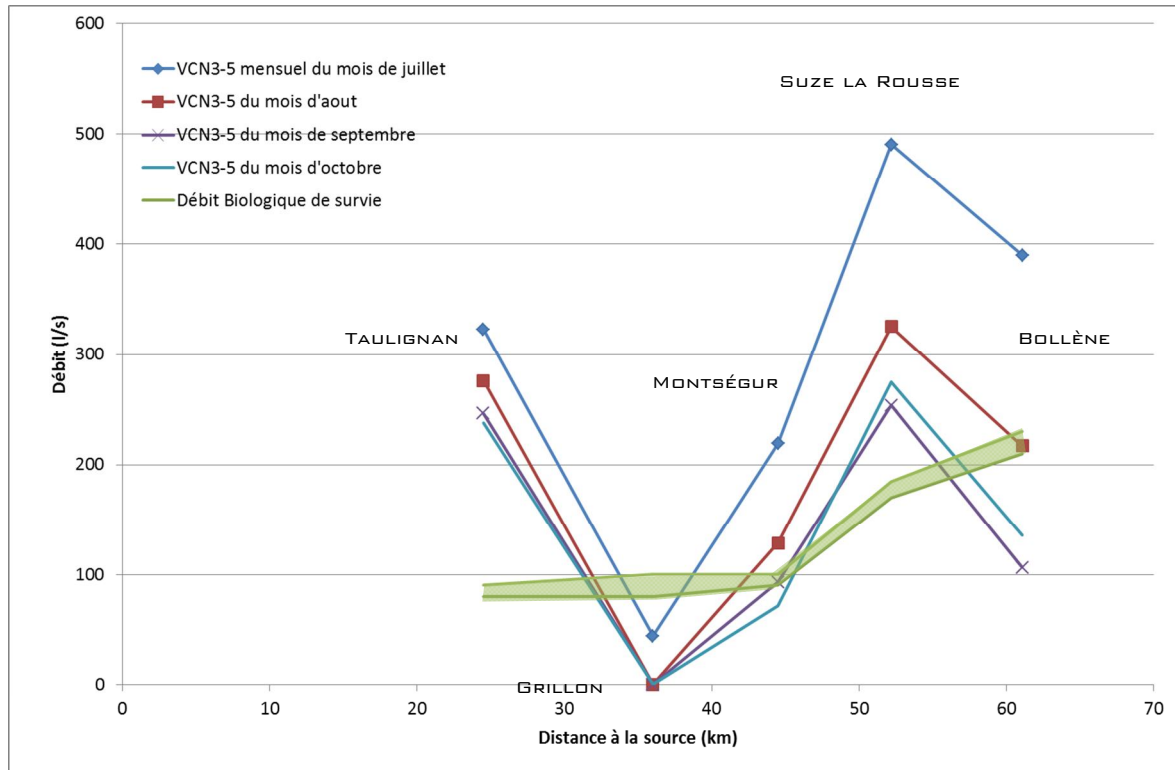


*Illustration n°5 : Analyse du débit biologique sur le linéaire du Lez en situation naturelle*

La détermination des débits biologiques, basée sur l'analyse des habitats hydrauliques, donne pour l'ensemble des stations, des valeurs de débit biologiques inférieures au QM5 des mois de juillet août et septembre hormis pour le Lez entre Grillon et Montségur sur Lauzon (BV2 et BV3) ainsi que le Lez à Bollène (BV10) en septembre.

En effet, on constate à l'aide de l'illustration précédente que sur ces deux exutoires, les débits naturels d'occurrence quinquennale sont supérieurs aux DB sur les mois d'août et septembre. Sur le mois de juillet le DB est très proche ou supérieur au QM5.

Concernant le Lez à Bollène, le QM5 du mois de septembre est inclus dans la fourchette de valeur des DB.



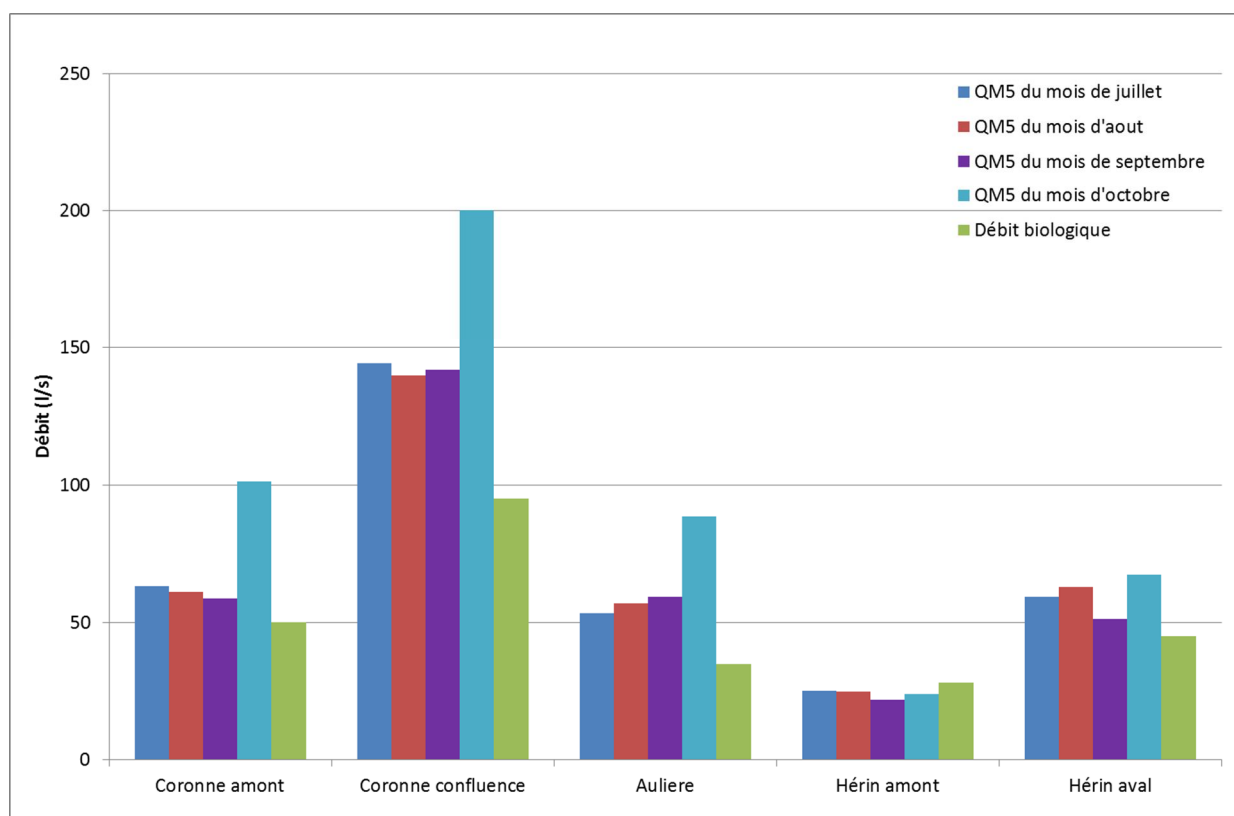
*Illustration n°6 : Analyse du débit biologique de survie sur le linéaire du Lez en situation naturelle*

La détermination des débits biologiques de survie, basée sur l'analyse des habitats hydrauliques, donne, des valeurs supérieures ou très proches des VCN3\_5 des mois d'été.

En effet, tout comme pour le débit biologique, les VCN3\_5 des mois les plus secs sont inférieurs ou très proches du DBS pour le Lez entre Taulignan et Montségur sur Lauzon et le Lez à Bollène. Ceci signifie sur ces trois stations que, naturellement, l'hydrologie naturelle en période d'été sévère du bassin versant est très contraignante et ne permet pas de maintenir naturellement les fonctionnalités du milieu aquatique.

□ *Affluents du Lez*

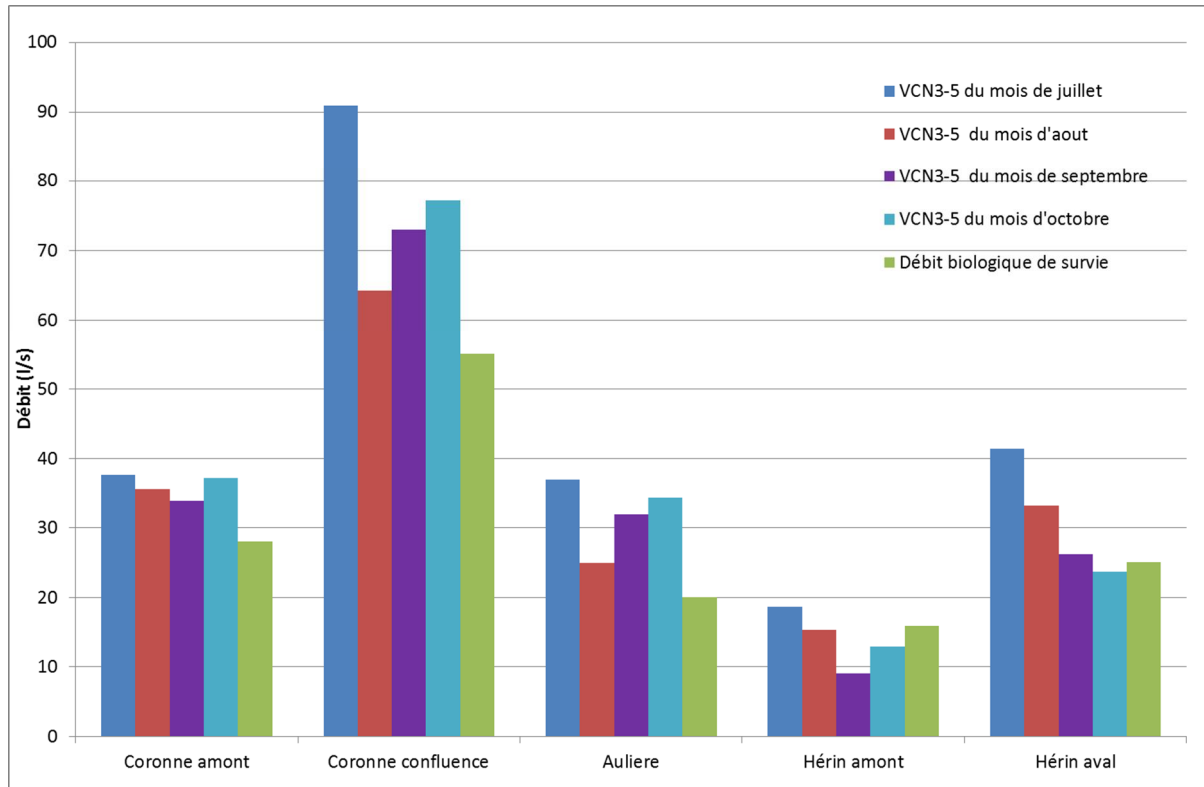
Sur la Coronne et l'Aulière, les débits naturels d'été (QM5) sont supérieurs aux débits biologiques proposés ce qui signifie que l'hydrologie naturelle permettrait de maintenir les fonctionnalités du milieu aquatique 4 années sur 5. Par contre, pour l'Hérin amont, les débits biologiques sont très proches des débits d'été.



*Illustration n°7 : Comparaison entre les débits caractéristiques d'été et les DB sur les affluents du Lez en situation naturelle*



Sur la Coronne et l'Aulière, les débits d'été sévères (VCN\_5 mensuel d'occurrence quinquennale) sont supérieurs aux DBS proposés ce qui signifie qu'en situation naturelle, les habitats hydrauliques permettent aux espèces piscicoles de survivre à des situations d'été extrêmes. Par contre, pour l'Hérin, les DBS sont très proches des débits d'été sévères voire inférieurs les mois de septembre démontrant un danger pour le milieu aquatique plus d'une année sur 5.



*Illustration n°8 : Comparaison entre les débits caractéristiques d'été et les DBS sur les affluents du Lez en situation naturelle*

#### C.II.4 Analyses des fréquences des assecs en situation naturelle

Le Lez est soumis à de fréquents assecs sur une partie de son linéaire. Une analyse des fréquences des assecs a été réalisée au niveau de chaque point de référence afin de mieux caractériser ces assecs en situation naturelle.

Avant de commencer l'analyse des assecs et de leurs fréquences, il convient de préciser que les incertitudes sur les résultats de la modélisation à un pas de temps journalier ont été estimées à près de 30% lors de la phase 3. **Ainsi, l'analyse des assecs et de leurs fréquences n'a pas pour objectif premier d'améliorer la connaissance de ce phénomène mais plutôt de pouvoir servir de référence pour comparer plusieurs situations** (situation naturelle et avec prélèvements par exemple).

## SMBVL - ETUDE DE DETERMINATION DES VOLUMES MAXIMUMS PRELEVABLES SUR LE BASSIN VERSANT DU LEZ

L'analyse des assecs a été réalisée selon plusieurs critères et les résultats sont rassemblés dans le tableau suivant :

- L'occurrence d'apparition d'un assec qui correspond au nombre d'années présentant au moins un jour d'assec;
- Le nombre moyen de jours d'assecs qui représente le nombre total de jours d'assecs sur la période modélisée rapporté au nombre d'années (ou de mois) présentant au moins un épisode d'assec dans l'année (ou dans le mois) ;
- Le Nombre de jours consécutifs maximum d'un assec qui est la durée de l'assec le plus long sur la chronique modélisée.

Bassin versant	Cours d'eau	Tronçon	Occurrence d'apparition d'un assec	Nombre moyen de jours d'assec						Nb de jours consécutifs maximum d'un assec
				Annuel	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	
<b>BV1</b>	Lez	Lez en amont de Taulignan	0 année sur 36							
<b>BV2</b>		Lez entre Taulignan et Grignan	22 années sur 36	41	1	3	7	13	10	67
<b>BV3</b>		Lez entre Grignan et Montségur	2 années sur 36	19	0	0	14	1	0	28
<b>BV4</b>	Coronne	Coronne amont	4 années sur 36	31	2	8	11	7	2	65
<b>BV5</b>		Coronne aval	2 années sur 36	61	0	15	21	21	5	59
<b>BV6</b>	Aulière	Aulière	1 année sur 36	2	0	0	0	2	0	2
<b>BV7</b>	Hérin	Hérin amont	6 années sur 36	72	5	13	20	13	8	146
<b>BV8</b>		Hérin aval	5 années sur 36	76	7	14	19	14	10	145
<b>BV9</b>	Lez	Lez entre Montségur sur Lauzon et la confluence avec l'Hérin	0 année sur 36							
<b>BV10</b>		Lez entre la confluence avec l'Hérin et Bollène	0 année sur 36							

Tableau n°5 : Analyses des risques d'assecs au niveau des points de référence en situation naturelle

En termes de fréquences des assecs en situation naturelle, les situations sont très contrastées avec :

- **Le Lez aval, à partir de la confluence avec la Coronne (BV9 et BV10), qui ne présentent aucun assec ;**
- **Des sous bassins qui présentent des assecs mais avec des fréquences très faibles** de 2 à 6 années sur les 36 années modélisées. Les affluents sont dans ce cas ainsi que le bassin versant du Lez entre Grillon et Montségur sur Lauzon (BV3). Les durées des assecs sont assez longues.

- **Un sous bassin versant où les assecs sont récurrents** pour ne pas dire systématiques c'est-à-dire le BV2 sur le Lez entre Taulignan et Grillon. Les durées des assecs sont longues avec plus d'1 mois par an pour les 22 années où ils apparaissent dans la modélisation.

L'analyse des assecs et de leurs fréquences a permis de caractériser ces phénomènes en situation naturelle. Afin de mieux connaître l'influence des prélèvements, la même analyse sera réalisée avec les débits influencés.

### **C.II.5 Conclusion**

En hydrologie naturelle,

- Le Lez de Taulignan à Grillon (BV2) ainsi que le Lez à l'aval entre Grillon et Montségur sur Lauzon (BV3) constitue un point noir contraignant pour la vie piscicole (assec récurrent, non maintien du DB et DBS plus d'une année sur 5) ;
- L'Hérin et le Lez à Bollène qui présente une hydrologie contraignante en septembre notamment avec des débits proches des débits seuils ;
- Le reste des bassins versants :Coronne, Aulière, présentant une hydrologie naturelle en étiage sévère peu contraignante (respect des seuils DB et DBS).

### C.III DEFINITION DES VOLUMES THEORIQUES PRELEVABLES A PARTIR DES VALEURS DES DEBITS BIOLOGIQUES

Les volumes prélevables au point de référence peuvent être déterminés à partir de plusieurs méthodologies qui ont été présentées dans le paragraphe B.

Dans ce paragraphe consacré à l'analyse de l'hydrologie naturelle, les volumes prélevables ont été estimés dans un premier temps selon la **première méthode en fonction** :

- Des débits moyens mensuels naturels reconstitués lors de la phase 3 ;
- Des valeurs des débits biologiques définis lors de la phase 4.

#### C.III.1 Estimation des volumes potentiellement prélevables à l'exutoire du bassin versant

Le tableau ci-après indique pour chaque mois (calendaire) :

- **Le débit minimum mensuel d'occurrence quinquennale (QM5).**
- **Le débit prélevable moyen mensuel**, qui est la soustraction du débit mensuel quinquennal et du débit biologique à l'exutoire (cf. paragraphe B.II.1). En effet, il peut être prélevé de l'eau jusqu'à maintenir (4 années sur 5) en moyenne mensuelle, le débit biologique. Il est proposé un débit prélevable minimum et maximum sur la base des plages proposées de débit biologique (bornes haute et basse) ;
- **Le volume prélevable mensuel** calculé en multipliant le débit prélevable journalier en  $m^3/s$  par la durée du mois en seconde. Compte tenu que le débit prélevable a une borne basse et une borne haute issues des valeurs des débits biologiques (phase 5), le volume prélevable estimé aura également deux bornes basse et haute. On notera que, sur l'ensemble des mois de l'année (janvier à décembre), les valeurs calculées (haute et basse) ont été modifiées pour proposer une marge d'incertitude minimale de 10 % pour tenir compte des imprécisions du modèle.

A l'exutoire du bassin versant du Lez (BV10), les volumes prélevables sur l'année sont de l'ordre de 34.85 à 36.4  $Mm^3$ .

Toutefois, les valeurs définies des volumes prélevables sont très variables en fonction des saisons.

Les volumes prélevables sont significatifs entre les mois de Novembre et Mai voire Juin avec des valeurs supérieures à 1  $Mm^3$ /mois.

**A l'inverse, au mois de septembre, les volumes prélevables sur le bassin du Lez sont nuls en comparant l'hydrologie naturelle aux débits biologiques.**

**Pour les mois de Juillet à Septembre, les volumes prélevables restent faibles avec des valeurs inférieures à 500 000  $m^3$  par mois.**

Mois	Débit mensuel d'occurrence quinquennale (l/s)	Volumes potentiellement prélevables (Mm <sup>3</sup> )		Débits prélevables moyen mensuel (l/s)	
		Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Janvier	2120	4.58	4.71	1710	1760
Février	2080	4.47	4.61	1670	1720
Mars	2500	5.60	5.73	2090	2140
Avril	2790	6.37	6.51	2380	2430
Mai	1780	3.67	3.80	1370	1420
Juin	1090	1.82	1.96	680	730
Juillet	580	0.46	0.59	170	220
Août	580	0.46	0.59	170	220
Septembre	390	0.00	0.08	0	30
Octobre	1040	1.69	1.82	630	680
Novembre	1310	2.41	2.54	900	950
Décembre	1650	3.32	3.46	1240	1290
Total	-	34.85	36.40		-
Total saison d'irrigation	-	6.40	7.02		-

Tableau n°6 : Estimation du volume prélevable à l'exutoire (Mm<sup>3</sup>)

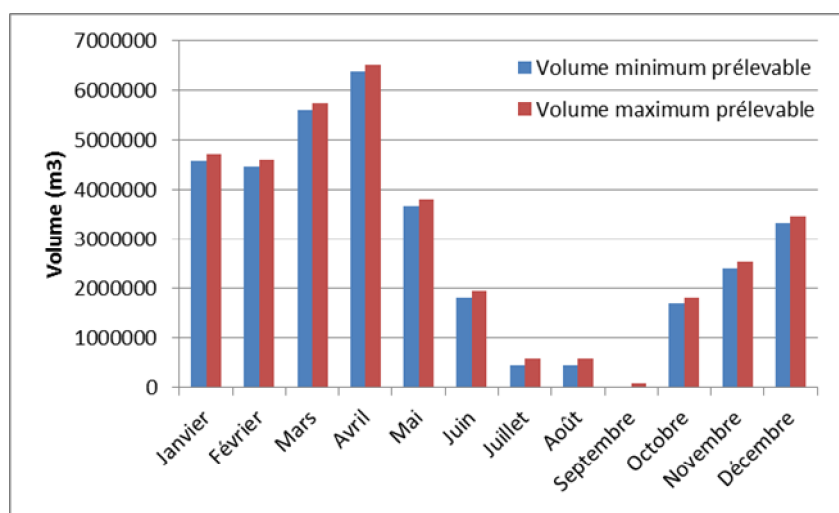


Illustration n°9 : Volume prélevable mensuel minimum et maximum (m<sup>3</sup>) à l'exutoire du bassin versant du Lez

### **C.III.2 Exemples des volumes potentiellement prélevables au sein du bassin versant**

Le paragraphe précédent a permis de définir les volumes potentiellement prélevables à l'exutoire du bassin versant du Lez.

Compte tenu des variations des débits naturels, qui sont notamment influencés par l'hydrogéologie, les volumes prélevables ne peuvent pas être uniformément répartis sur le bassin versant.

Afin d'illustrer cette remarque, les calculs des volumes potentiellement prélevables par rapport aux valeurs des débits biologiques ont été réalisés sur deux exemples de sous bassins du Lez :

- BV2 au niveau du Lez entre la sortie de la Montagne de la Lance et Grillon ;
- BV3 au niveau du Lez entre Grillon et la confluence avec la Coronne.

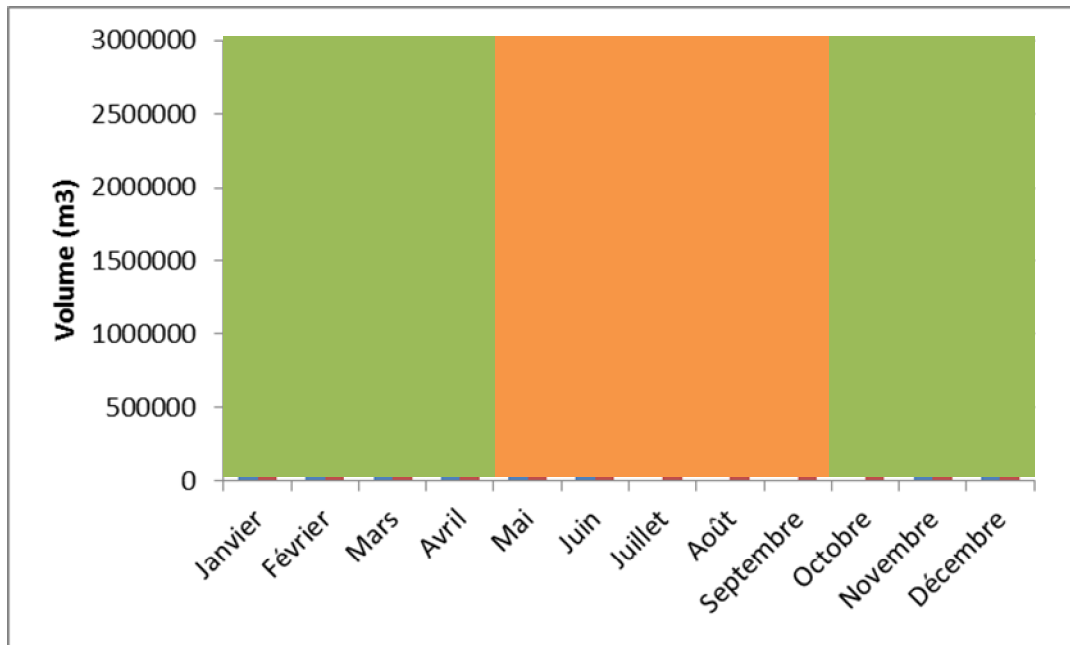
Les volumes potentiellement prélevables sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Mois	Volumes potentiellement prélevables au BV2 (Mm3)		Volumes potentiellement prélevables au BV3 (Mm3)	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
<b>Janvier</b>	0.94	1.00	1.66	1.77
<b>Février</b>	1.12	1.19	1.69	1.79
<b>Mars</b>	0.64	0.71	1.26	1.37
<b>Avril</b>	1.55	1.62	2.28	2.38
<b>Mai</b>	1.34	1.41	1.90	2.01
<b>Juin</b>	0.40	0.47	0.80	0.91
<b>Juillet</b>	0.00	0.00	0.29	0.40
<b>Août</b>	0.00	0.00	0.00	0.11
<b>Septembre</b>	0.00	0.00	0.00	0.08
<b>Octobre</b>	0.00	0.00	0.13	0.24
<b>Novembre</b>	0.59	0.66	0.91	1.02
<b>Décembre</b>	0.83	0.90	1.37	1.47
<b>Total</b>	7.42	7.95	12.29	13.55
<b>Total saison d'irrigation</b>	1.74	1.87	3.00	3.51

*Tableau n°7 : Exemples d'estimation du volume prélevable (Mm3)*

Le BV3 présente des volumes potentiellement prélevables tout au long de l'année même si les valeurs sont très faibles pour les mois de Août et septembre avec moins de 110 000 m<sup>3</sup>.

En ce qui concerne le BV2, qui correspond à la zone d'assec du Lez, la situation est plus critique avec des volumes potentiellement prélevables nuls pour les mois de Juillet à Octobre. Ceci s'explique par le fait que l'hydrologie ne maintient pas les débits seuils et donc aucun prélèvement (selon la méthode 1) ne peut être réalisé en maintenant ce seuil.



*Illustration n°10 : Comparaison des volumes prélevables mensuels minimum (m³) au niveau des sous bassins versants BV2 et BV3*

### **C.III.3 Conclusion sur la méthodologie de définition des volumes prélevables à partir des débits biologiques**

L'hydrologie naturelle (QM5 et VCN3\_5) d'un grand nombre de sous bassin versant du Lez permettent, 4 années sur 5, de satisfaire les débits biologiques proposés lors de la phase 4.

A l'inverse, sur l'Hérin amont, le Lez de Taulignan à Montségur sur Lauzon ainsi que le Lez à Bollène, l'hydrologie naturelle ne permet pas de maintenir les DB et les DBS proposés 4 années sur 5. Les volumes prélevables seraient alors nuls selon la méthodologie.

Or, pour des raisons socio-économiques, l'arrêt des prélèvements pourrait être difficilement acceptable sur le bassin versant du Lez.

**Dans des secteurs où les étiages sont naturellement contraints, il a donc été convenu d'adopter une autre méthodologie (méthode 2 du paragraphe B) reposant sur une analyse des gains aux milieux naturels induits par une réduction des prélèvements.**

**Il est proposé de substituer aux débits biologiques par une réduction de prélèvement basé sur le critère de gain pour l'habitat piscicole (détaillé ci-dessous) : c'est l'optimisation de ce gain spécifique qui définira la réduction de prélèvement à réaliser.**

## **D. PHASE 5 : COMPARAISON DU BILAN RESSOURCES/USAGES AVEC LES BESOINS DU MILIEU**

---

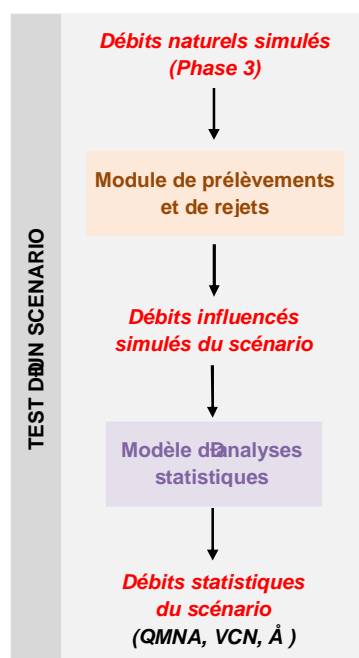


## D.I METHODES DU BILAN BESOINS/RESSOURCES

Sur le bassin versant du Lez, les éventuels excédents ou déficits en eau seront appréciés à partir d'un bilan entre les besoins (y compris le milieu naturel) et les ressources en eau.

**La méthodologie consiste à réaliser, chaque jour de cette chronique de 36 ans et en différents points du cours d'eau, un bilan hydrologique entre la somme des apports du jour (débit naturel, rejet STEP, retours d'irrigation) moins la somme des prélèvements du jour (AEP, irrigation).**

Les débits moyens journaliers naturels en différents points du bassin versant sont issus de la modélisation pluie-débit de l'ensemble du bassin versant du Lez (phase 3). Les autres apports et prélèvements sont issus de la phase 2 de bilan des prélèvements et des restitutions.



*Illustration n°11 : Schéma synoptique du bilan besoins / ressources*

## D.II ANALYSE SITUATION INFLUENCE PAR LES DEBITS MOYENS MENSUELS CALENDRAIRE

Le bilan spatialisé des besoins, y compris le milieu naturel, et des ressources par rapport à la situation naturelle se base sur :

- Le découpage en sous bassins versants présenté lors des phases précédentes ;
- Les critères d'analyses qui permettent de présenter les résultats et, éventuellement, de les comparer entre eux.

### D.II.1 Rappel des débits caractéristiques en situation influencé

Les débits caractéristiques en situation influencée au niveau des points de référence (sous bassin versant) sont des résultats issus de la phase 3.

BV	Cours d'eau	Nom	Surface (km²)	Module (l/s)	QMNA5 (l/s)	VCN10-5 (l/s)	VCN3-5 (l/s)
1	Lez	Lez en amont de Taulignan	108	1360	220	175	170
2		Lez entre Taulignan et Grignan	134	1260	0	0	0
3		Lez entre Grignan et Montségur	156	1570	120	25	20
4	Coronne	Coronne amont	57	370	40	25	20
5		Coronne aval	111	750	80	35	30
6	Aulière	Aulière	37	290	20	5	5
7	Hérin	Hérin amont	41	220	10	5	5
8		Hérin aval	73	490	60	30	25
9	Lez	Lez entre Montségur sur Lauzon et la confluence avec l'Hérin	301	2930	250	120	100
10		Lez entre la confluence avec l'Hérin et Bollène	430	3730	290	95	55
11			X	X	X	X	X

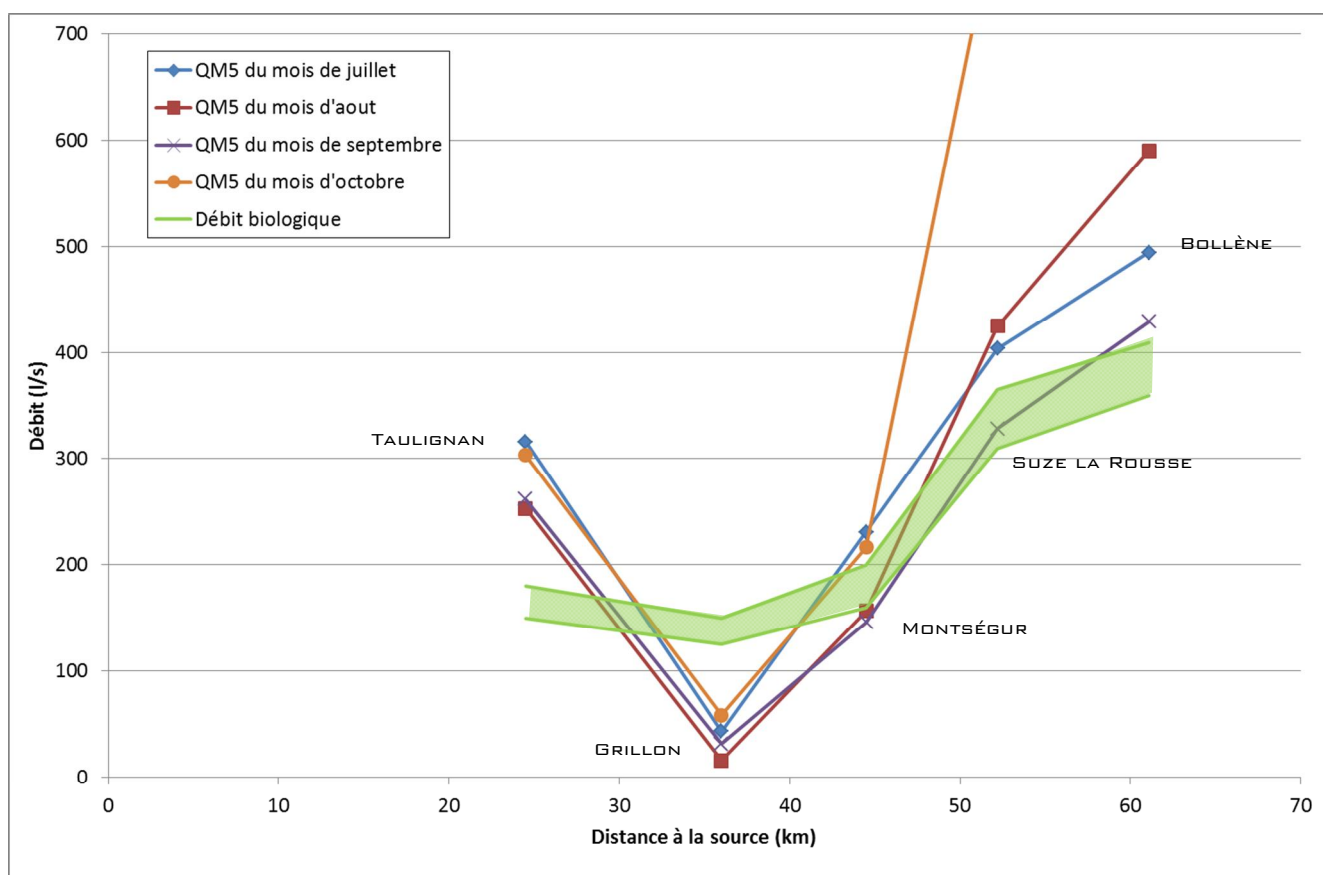
*Tableau n°8 : Débits caractéristiques influencés du Lez*

*Le QMNA5 correspond au débit moyen mensuel minimum de période de retour de 5 ans.*

## D.II.2 Comparaison avec les débits biologiques

Par rapport à la situation naturelle,

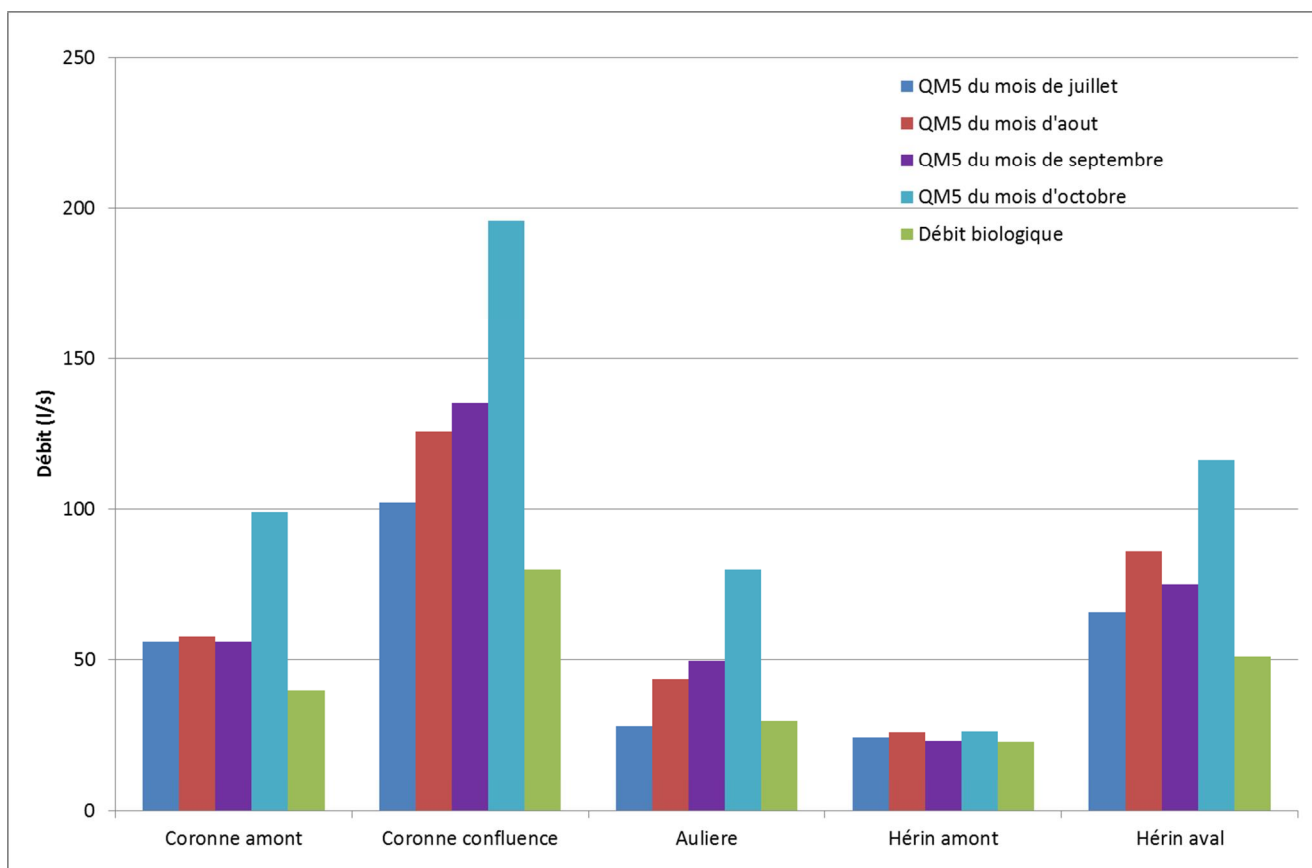
- Le Lez de Taulignan à Grillon (BV2) est toujours fortement déficitaire ;
- Les prélèvements conduisent à avoir un QM5 en septembre proche ou inférieur au DB sur le Lez de Grillon à Suze la Rousse (BV3 à BV9);
- Le Lez à Bollène n'est pas déficitaire (BV10) au mois de septembre ce qui s'explique par les apports des canaux prélevant sur l'Eygues qui permettent de soutenir les débits d'été ;
- Pour le reste, rien de notable.



*Illustration n°12 : Analyse du débit biologique sur le linéaire du Lez en situation influencée*

### □ Affluents du Lez

Sur la Coronne, les débits influencés d'étiage (QM5) sont supérieurs aux DB proposés ce qui signifie que l'hydrologie influencée permettrait de maintenir les fonctionnalités du milieu aquatique 4 années sur 5. Par contre, pour l'Hérin amont, les DB sont très proches des débits d'étiage. Pour l'Aulière, le QM5 influencé du mois de juillet est inférieur au DB.



*Illustration n°13 : Comparaison entre les débits caractéristiques d'étiage et les DB sur les affluents du Lez en situation influencée*

### □ Conclusion :

La situation est améliorée sur le Lez aval et sur l'Hérin aval par rapport à l'état naturel, notamment au mois de septembre. Ceci s'explique par les retours des canaux prélevant sur l'Eygues et restituant sur le Lez et sur l'Hérin. Sur les affluents et le reste du Lez, la situation reste comparable à l'état naturel.

### **D.III ANALYSE EN SITUATION INFLUENCE EN DEBIT INSTANTANEE ET MOYENNE GLISSANTE**

Cette analyse n'a qu'un objectif de compréhension du fonctionnement du bassin versant. L'analyse précédente basée sur les débits moyens mensuels calendaires est reprise avec les débits instantanés. Cette seconde analyse, elle, plus fine présente plus d'incertitude. Elle est donc indicative.

#### **D.III.1 Grille d'analyse du bilan besoins/ressources**

**Pour chaque indicateur** et sur les 36 années simulées, **la probabilité annuelle de non satisfaction du débit en question** est calculée sur chacun des 12 sous bassins versants.

Toutes les années où il y a une valeur de débit moyen sur 30 jours inférieur au débit seuil sont comptabilisées et en divisant par le nombre d'année étudié (36 ans), il est obtenu la probabilité annuelle de non satisfaction. Ce calcul est réalisé sur des **chroniques de débit moyen mensuel sur 30 jours**.

Vis-à-vis du dernier critère, l'application des volumes prélevable impose que le débit biologique soit maintenu 4 années sur 5 en moyenne mensuelle. Cela se traduit en probabilité par 20 % de probabilité annuelle de ne pas satisfaire le DB. Il y a alors deux solutions :

- La **probabilité de non satisfaction est inférieure à 20% (1 année sur 5), il n'y a pas de déficit et on peut appliquer la méthode 1 pour calculer les volumes prélevables ;**
- **la probabilité de non satisfaction est supérieure à 20%, le secteur est déficitaire.**

#### **D.III.2 Respect des indicateurs en situation influencée**

En comparant la situation naturelle avec la situation influencée en tenant compte des prélèvements actuels (prélèvements recensés dans le cadre de la phase 2 de l'EVP du Lez), la satisfaction des indicateurs choisis pour le bilan besoins/ressources mettent en évidence les différences suivantes :

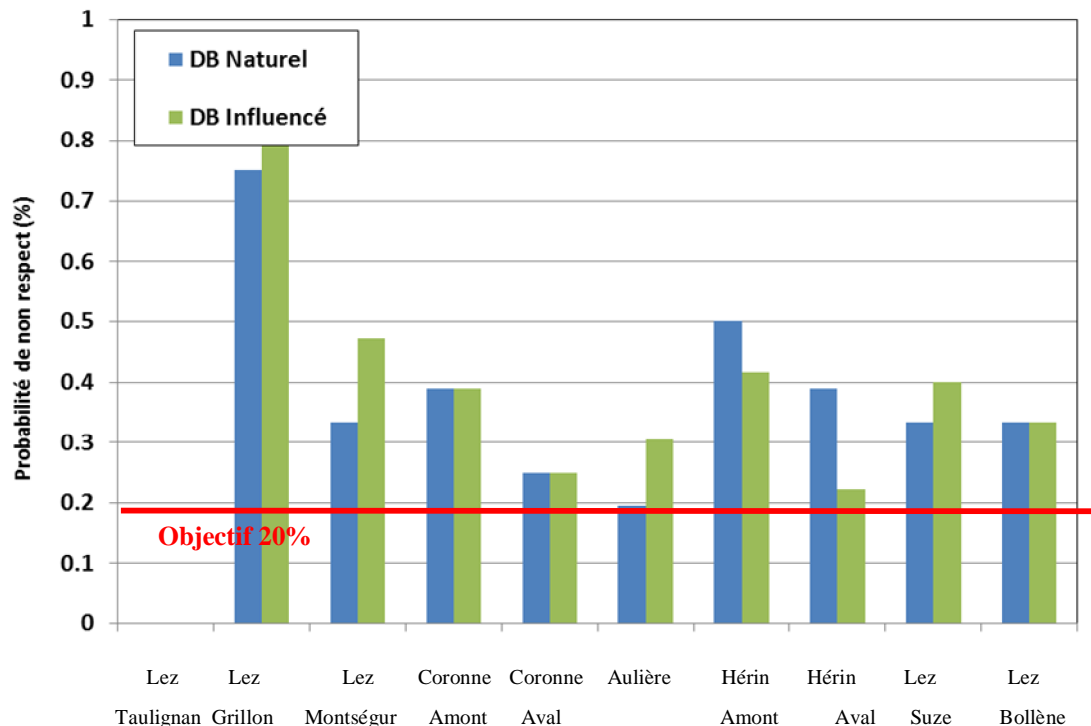
- Le bassin versant de l'amont du Lez (BV1) en régime naturel ou influencé permet un maintien du débit biologique 4 année sur 5.
- Le bassin versant entre Taulignan et Grillon (BV2) présente une situation extrêmement dégradée quelque soit le régime ;
- Les bassins versant de la Coronne (BV4 et BV5) présente une fréquence de dépassement similaire quelque soit le régime ;
- Le bassin versant du Lez entre Grillon et Montségur (BV3), le bassin versant de l'Aulière (BV6), ainsi que le bassin versant du Lez entre Montésur et Suze (BV9) voit leur situation dégradée en régime influencé ;
- A l'inverse, les bassins versants de l'Hérin (BV7 et BV8) ainsi que le Lez entre Suze la Russe et Bollène (BV10) voient leur situation améliorée en régime influencé. Ils bénéficient des

restitutions des canaux du moulin et du comte pour le BV8 et le BV10 ainsi que des restitutions de STEP pour le BV7.

*Rappel de l'objectif de non satisfaction du DB est de 20% en probabilité car l'application des volumes prélevables impose que le débit biologique soit maintenu 4 années sur 5 en moyenne mensuelle.*

*En-dessous de 20% (moins de 1 année sur 5), il n'y a pas de déficit et on peut appliquer la méthode 1 pour calculer les volumes prélevables.*

*Au-dessus de 20%, il y a une situation de déficit et une réduction des prélèvements est proposée.*



*Illustration n°14 : Comparaison des probabilités de non satisfaction des débits biologiques en régime naturel et en régime influencé avec les prélèvements en moyenne glissante*

#### □ Conclusion :

Le déficit est plus important qu'en moyenne calendaire. Cela s'explique car la situation de déficit se situe à cheval sur août et septembre. L'analyse des volumes prélevables se réalise sur des moyennes calendaires car :

- Les prélèvements sont connus calendairement ;
- Il y a une forte incertitude sur les déficits constatés en moyenne glissante.

En conclusion, le calcul des volumes prélevables sur la base des débits moyens quinquennaux calendaires reste plutôt maximisante par rapport au calcul des volumes prélevables sur la base des débits calculés en moyenne glissante.

### D.III.3 Analyses des fréquences des assecs en situation influencée

Par rapport à la situation naturelle (chapitre C.II.3), l'influence des prélèvements se fait sentir essentiellement au niveau du point de référence de Grillon (BV2) avec le passage de 22 années sur 36 à 28 années sur 36 et sur l'Aulière avec 4 années d'assec sur 36. Cette analyse démontre l'influence des prélèvements réalisés en amont sur ce secteur.

L'analyse des assecs en situation influencée sur les autres secteurs indique que :

- d'une manière générale les prélèvements ont un impact faible sur l'occurrence d'apparition des assecs.
- Le nombre de jour d'assec évolue peu (+20% d'augmentation) par rapport à la situation naturelle hormis pour l'Hérin où le nombre de jours d'assec diminue grâce aux diverses restitutions.
- Même avec la présence des prélèvements, les assecs restent concentrées entre les mois de Mars et Novembre.
- Il est important de noter que sur l'Hérin, le nombre d'année d'apparition d'assec ainsi que le nombre de jours moyen est diminué. En effet, la restitution du Canal du Moulin permet de réaliser un soutien d'étiage sur l'Hérin aval.

Bassin versant	Cours d'eau	Tronçon	Occurrence d'apparition d'un assec	Nombre moyen de jours d'assec						Nb de jours consécutifs maximum d'un assec
				Annuel	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	
<b>BV1</b>	Lez	Lez en amont de Taulignan								
<b>BV2</b>		Lez entre Taulignan et Grignan	28 années sur 36	58	2	7	15	14	11	69
<b>BV3</b>		Lez entre Grignan et Montségur	4 années sur 36	29	0	9	7	3	2	56
<b>BV4</b>	Coronne	Coronne amont	4 années sur 36	45	5	10	15	10	2	69
<b>BV5</b>		Coronne aval	4 années sur 36	52	7	17	15	11	2	68
<b>BV6</b>	Aulière	Aulière	4 années sur 36	59	8	23	15	11	2	66
<b>BV7</b>	Hérin	Hérin amont	6 années sur 36	66	5	13	20	13	8	137
<b>BV8</b>		Hérin aval	4 années sur 36	60	8	11	18	12	3	122
<b>BV9</b>	Lez	Lez entre Montségur et la confluence avec l'Hérin								
<b>BV10</b>		Lez entre la confluence avec l'Hérin et Bollène								

Tableau n°9 : Analyses des risques d'assecs au niveau des points de référence en situation influencée

## D.IV IMPACTS DE DIFFERENTES HYPOTHESES DE FONCTIONNEMENT

Afin de mieux comprendre le fonctionnement hydrologique et l'influence des prélèvements sur l'hydrologie naturelle du bassin versant, plusieurs hypothèses peuvent être prises pour faire varier les termes du bilan liés aux prélèvements et apports de nappe.

Ces différentes hypothèses permettent d'identifier les influences réelles des prélèvements et des restitutions en fonction des secteurs et la propagation de ces influences vers l'aval.

### D.IV.1 Présentation générale des hypothèses testées

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'Eygues 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.

### D.IV.2 Discussions autour des résultats des hypothèses

#### D.IV.2.1 **Hypothèse n°1 : Restitutions des canaux de l'Eygues supprimés sur l'Hérin et le Lez entre Suze la Rousse et Bollène.**

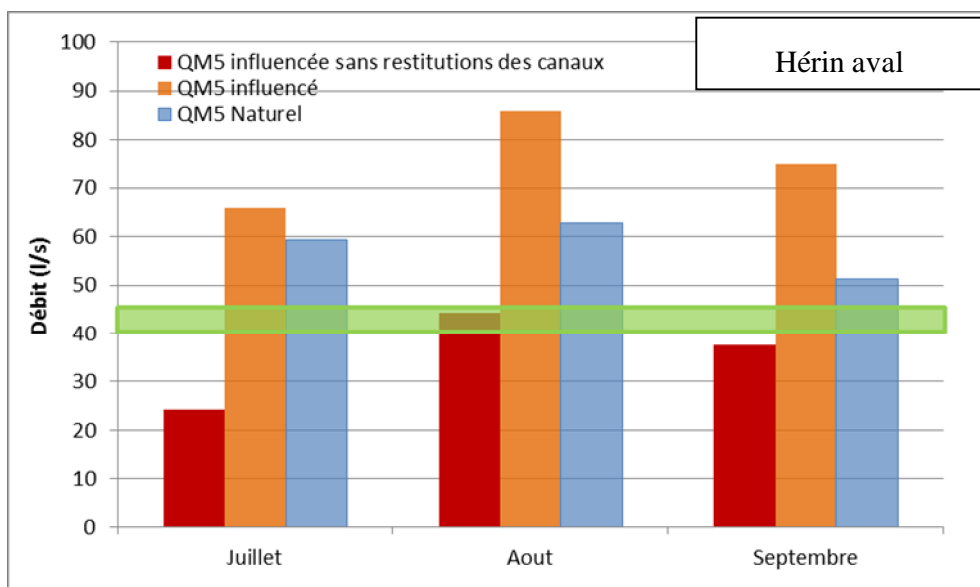
L'analyse des débits influencés et naturels a montré que les apports de ces deux canaux permettent de réaliser un soutien d'étiage sur l'Hérin aval ainsi que la partie aval du Lez entre Suze la Rousse et Bollène.

- Le Canal du Moulin prélève sur le bassin versant de l'Eygues mais permet l'irrigation de terres agricoles sur le bassin versant du Lez. La restitution principale de ce canal se réalise sur l'Hérin avec un débit restitué en nappe et en surface estimé à 40 l/s ;
- Le canal du Comte prélève aussi sur l'Eygues et irrigue majoritairement des terres agricoles sur le bassin versant du Lez. La restitution principale de ce canal se réalise sur le Lez avec un débit restitué en nappe et en surface de 80 l/s environ.



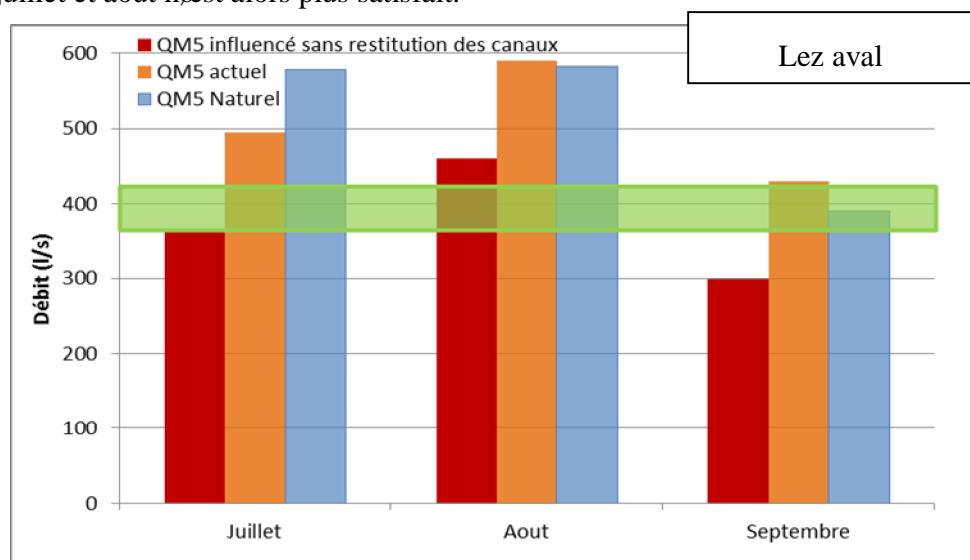
Au vu de ces éléments, il est important de voir quelle est l'influence de ces canaux sur les débits d'écoulement sévère (QM5).

Sur l'Hérin aval, la suppression des apports du Canal du Moulin provoque un abaissement significatif des débits mensuels d'écoulement sévère (QM5). Le Débit Biologique (DB) n'est alors plus satisfait de juillet à septembre.



*Illustration n°15 : Comparaison des QM5 sur la période d'écoulement sévère sur l'Hérin aval en situation actuelle (influencée), naturelle et en situation influencée sans apports du canal du Moulin*

Sur le Lez à Bollène, la suppression des apports du Canal du Moulin et du Comte provoque aussi un abaissement significatif des débits mensuels d'écoulement sévère (QM5). Le Débit Biologique, qui était satisfait en juillet et août n'est alors plus satisfait.



*Illustration n°16 : Comparaison des QM5 sur la période d'écoulement sévère sur le Lez aval en situation actuelle (influencée), naturelle et en situation influencée sans apports des canaux en amont*

□ **Conclusion :**

Les canaux de l'Eygues contribue fortement au maintien du débit biologique sur l'Hérin et le Lez aval. Or , ces apports seront remis en question dans le cadre de l'EVP de l'Eygues car le bassin versant de l'Eygues est fortement déficitaire. Le calcul des volumes prélevables sur ces deux bassins versants devront donc prendre en compte la non-perénité de ces apports.

**D.IV.2.2 Hypothèse n°2 : Diminution des apports en nappe des canaux d'irrigation de 50%.**

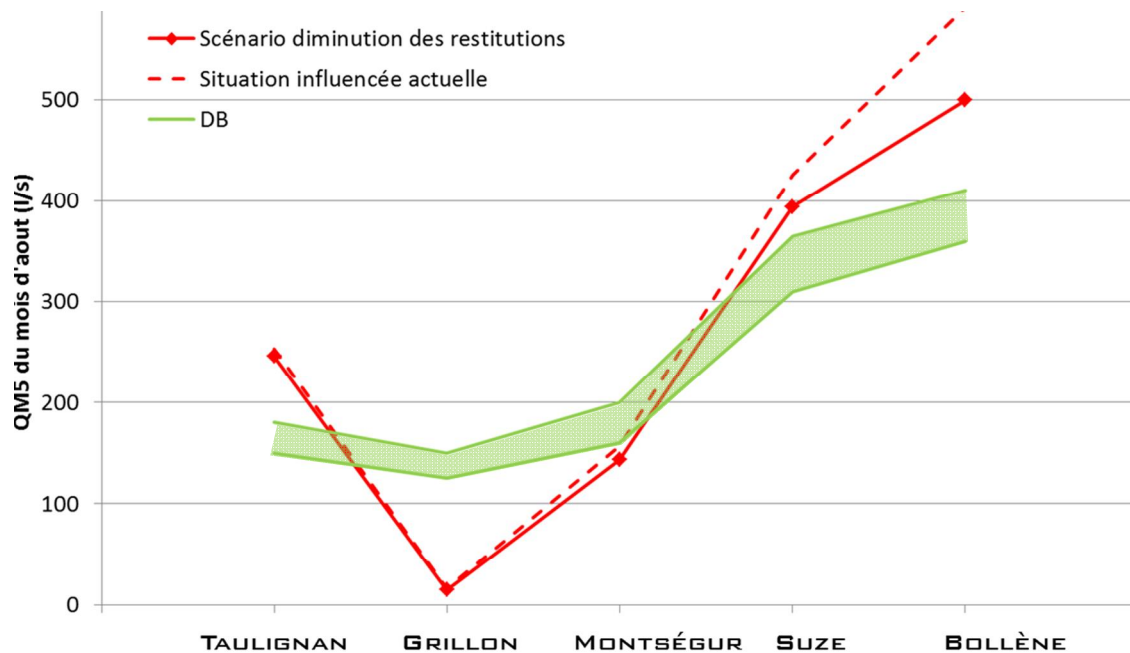
Aucun canaux sur le bassin versant du Lez n'est équipé de stations de mesures. Il est donc impossible de calculer un volume prélevé brut et restitué pour les canaux d'irrigation basé sur des mesures continues. Concernant le volume restitué, le volume a été calculé en se basant sur l'étude, « Fonctionnalités, Alternatives des réseaux d'irrigation gravitaire » réalisé sur la région PACA, qui synthétise une quarantaine d'étude de flux réalisés sur des canaux d'irrigation. L'étude montre qu'en moyenne 76% du volume est restitué dont

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

Si les retours en surface sont vérifiables et surtout observés régulièrement, il est beaucoup plus difficile d'appréhender les retours en nappe. Au vue des incertitudes sur le retour en nappe de 40%, il a été étudié la réaction du bassin versant avec un retour de 20%.

Elle montre que l'influence des retours des canaux est :

- faible sur la partie amont du bassin versant (jusqu'à Montségur sur Lauzon) avec une augmentation du QM5 de 16 l/s au maximum ce qui s'explique par :
  - le nombre faible de canaux sur ce secteur, soit 3 canaux d'irrigation ;
  - les faibles débits prélevés moyens bruts avec seulement 70 l/s prélevé en amont de Montségur sur Lauzon
- est forte sur la partie aval du bassin versant (de Montségur sur Lauzon à Bollène avec une augmentation de 91 l/s sur ce secteur ce qui s'explique :
  - le nombre de canaux plus important, soit 9 canaux d'irrigation ;
  - les débits prélevés bruts par canal assez important en comparaison avec les débits d'étiage sévère et pouvant aller jusqu'à 90 l/s en moyenne.



*Illustration n°17 : Comparaison du profil hydrologique du Lez au mois d'août en situation influencée actuelle et avec l'hypothèse de diminution des retours en nappe diminuée de 50%.*

A Bollène, une diminution de 50% des retours en nappe vient à réduire d'environ 50% le volume prélevable.

#### D.IV.2.3 Hypothèse n°3 : Diminution des apports de la nappe régionale

En état actuel, la nappe régionale apporte 1200 l/s au système du Lez, c'est-à-dire au cours d'eau et à sa nappe alluviale. Ces apports contribuent majoritairement à la nappe alluviale.

Cette hypothèse de travail vise à estimer l'impact d'une diminution générale des apports de la nappe régionale.

Pour cela, trois hypothèses ont été prises en sachant, qu'en situation naturelle, la recharge moyenne pluviométrique de la nappe est de 155 mm/an :

- Abaissement de 25% de la recharge moyenne soit 115 mm/an ;
- Abaissement de 52% de la recharge moyenne, soit 75 mm/an ;
- Abaissement de 78% de la recharge moyenne, soit 35 mm/an.

On peut considérer cet abaissement de la recharge comme un déficit pluviométrique sur le bassin d'alimentation de la nappe régionale ou alors une augmentation homogène des prélèvements sur la totalité de la nappe.

La première hypothèse est la plus réaliste car elle correspond à la recharge moyenne s'étant effectuée lors des années de forts déficits hydriques sur le bassin versant (2007-1998-2011).

L'analyse montre que, à l'échelle annuelle, la baisse de la recharge entrainera une diminution des apports aux cours d'eau. De plus, il est important de noter qu'une diminution généralisée de la recharge a un impact plus important sur les volumes d'apports aux cours d'eau sur le bassin versant du Lez comparé à celui de l'Eygues. En effet, la réduction du volume apporté est de 20% sur l'Eygues contre 30% sur le Lez. Ceci s'explique car la nappe régionale est munie de multiple drains (l'Eygues, l'Ouveze, le Lez). Le Lez étant, topographiquement, le drain le plus élevé : il est donc le premier impacté par une baisse du niveau d'eau de la nappe.

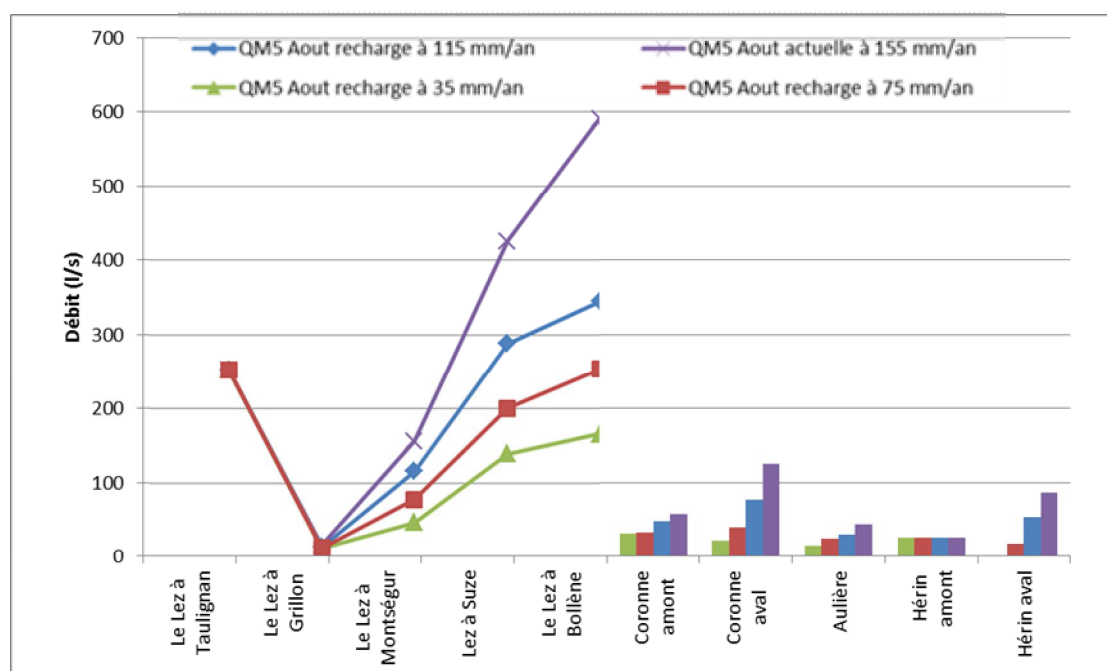
Recharge		Volume de déficit par rapport à la situation actuelle (Mm3)	Apports aux cours d'eau (Mm3)		Réduction du volume apporté (Mm3)		Impact sur les apports par rapport à la situation actuelle (%)	
mm/an	Mm3		Eygues	Lez	Eygues	Lez	Eygues	Lez
<b>155 mm/an (situation actuelle)</b>	<b>113</b>	-	<b>34</b>	<b>44</b>	-	-	-	-
<b>115 mm/an</b>	<b>84</b>	<b>29</b>	<b>28</b>	<b>35</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>21%</b>	<b>31%</b>
75 mm/an	55	58	24	27	10	17	34%	59%
35 mm/an	25	88	22	21	12	23	41%	79%

*Tableau n°10 : Comparaison des volumes apportés au Lez et à l'Eygues en cas de diminution de la recharge de la nappe profonde*

A l'échelle estivale, les débits d'apports sont diminués à l'échelle du bassin versant :

- Pour le scénario de 115 mm/an, le débit d'apport est abaissé de 200 l/s ramène à 1000 l/s (-17%) ;
- Pour le scénario de 75 mm/an, le débit d'apport est abaissé de 400 l/s ramène à 800 l/s (-33%) ;
- Pour le scénario de 115 mm/an, le débit d'apport est abaissé de 550 l/s ramène à 650 l/s (-46%).

Cette réduction des débits d'apports 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% entraine une réduction de 30% du QM5 au mois d'août.**



*Illustration n°18 : Comparaison du profil hydrologique du Lez et des affluents au mois d'août en situation influencée actuelle et avec hypothèse de réduction de la recharge de la nappe régionale*

## D.V CONCLUSION SUR LE BILAN RESSOURCES/USAGES EN FONCTION DES BESOINS DU MILIEU

- *Planche n°1 : Synthèse des débits caractéristiques et des débits biologiques du bassin versant*

Les principales conclusions sur le fonctionnement du bassin versant du Lez sont reportées sur la planche n°1.

**En régime naturel**, les situations sont très contrastées au sein du bassin versant du Lez avec :

- Des sous bassins qui ne présentent pas d'assec récurrent (moins de 5 années sur les 36 années modélisées) et qui permettent le maintien des débits biologiques avec l'amont du bassin dans la Montagne de la Lance, la Coronne l'Aulière et le Lez de Montségur sur Lauzon à Suze la Rousse;
- Des sous bassins versants où les asssecs sont récurrents pour ne pas dire systématiques comme le Lez de Taulignan à Grillon et/ou les débits biologiques ne sont pas maintenus comme Le Lez de Grillon à Montségur ou l'Hérin amont.

**En régime influencée, la très grande hétérogénéité du bassin reste présente avec des :**

- Le Lez de Taulignan à Suze la Rousse, l'Aulière, où la qualité de l'habitat potentiel se dégrade fréquemment en période d'étiage ;
- Le Lez à Taulignan, la Coronne où la qualité de l'habitat potentiel est conservée la majorité des années.
- L'Hérin aval et Le Lez à Bollène où la qualité de l'habitat potentiel est améliorée grâce aux apports des canaux de l'Eygues.

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

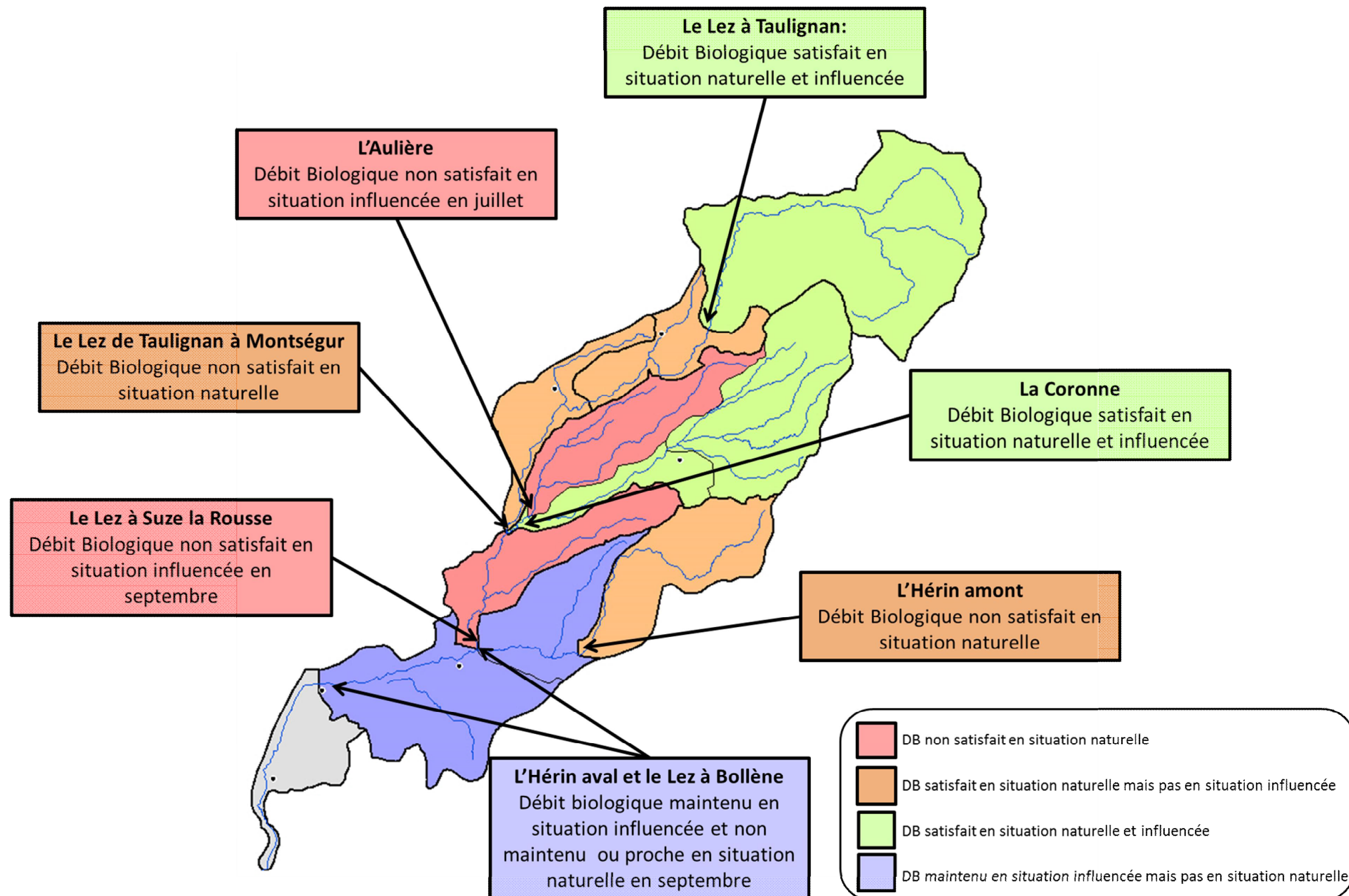
- Le secteur amont (de sa source à Suze la Rousse) est très sollicité par les prélèvements;
- Le secteur aval du Lez est très sollicité par les prélèvements des canaux d'irrigation et l'aval du bassin versant est très sensible aux hypothèses prises sur les restitutions des canaux ;
- Les apports des canaux de l'Eygues 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.

Il a aussi été mis en évidence **les apports des canaux de l'Eygues 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'Eygues car l'Eygues 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'Eygues.**





## **E. PHASE 5 : ANALYSE DE LA SENSIBILITE DU MILIEU NATUREL AUX PRELEVEMENTS**

---



## **E.I RETOURS D'EXPERIENCE SUR L'ANALYSE DE LA SENSIBILITE DE L'HABITAT AUX PRELEVEMENTS**

### **E.I.1 Etude d'Evaluation des Volumes Prélevables (EEVP) des affluents de la moyenne Durance aval : Jabron, Lauzon et Vançon**

*Source : Etude d'évaluation des volumes prélevables des affluents de la moyenne Durance aval : Jabron, Lauzon et Vançon (SOGREAH, 2010).*

En tenant seulement compte de l'habitabilité du cours d'eau (DB), l'optimum déterminé pour tous ces bassins aurait été un retour à l'état naturel, dans la mesure où le débit minimum biologique correspond au débit naturel sans prélèvement.

L'arrêt de l'ensemble des prélèvements sur l'ensemble des bassins versants n'était pas une situation acceptable sur ces territoires pour des raisons socio-économiques.

Pour trouver un bon compromis entre « maintien de l'habitat » et « réduction des prélèvements », différents scénarios de réduction des prélèvements ont été étudiés : -20%, -40% et -60%.

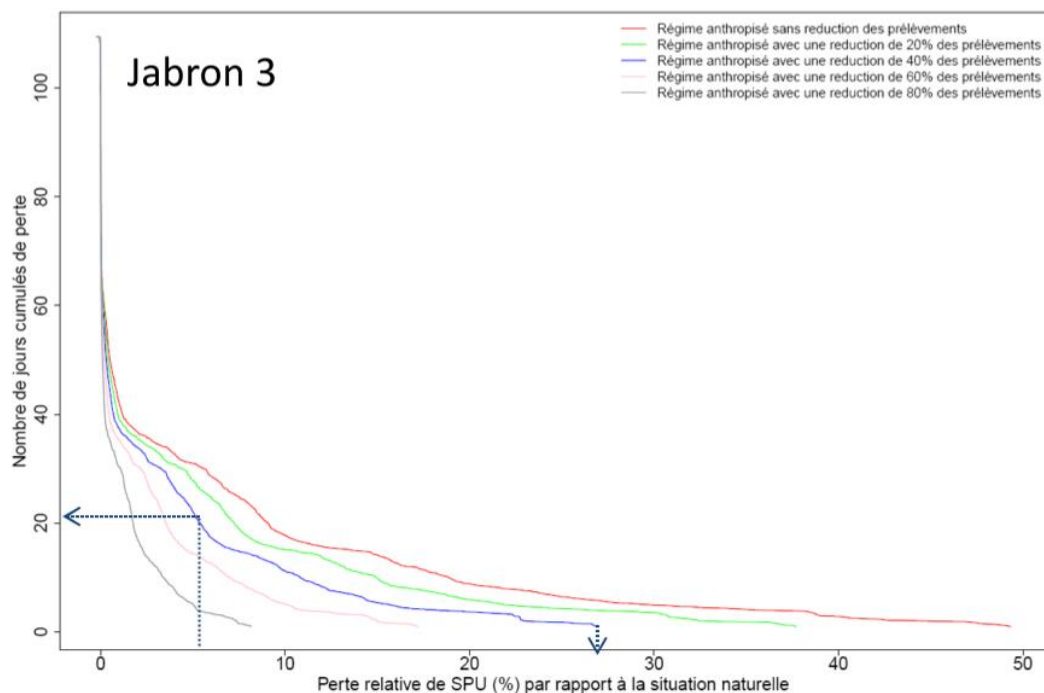
Les indicateurs d'impact sur le milieu ont été comparés avec l'hydrologie naturelle du cours d'eau et ont permis, après mise en regard avec les besoins actuels des usagers, de proposer un niveau de volume maximum prélevable par bassin versant (2 à 3 secteurs par bassins).

Les relations Débit/SPU construites par le modèle micro-habitat ont permis de reconstituer des chroniques de SPU à partir des chroniques de débit reconstitué. Les valeurs d'habitat pour une situation naturelle et une situation anthropisée ont donc été comparées pour chaque station.

Pour chacun des scénarios de réduction de prélèvements (la chronique de débits prélevés est réduite de manière uniforme dans le temps, par exemple -20% toute l'année), et pour chaque taxon considéré comme cible durant la période d'étiage, a été analysée la perte relative d'habitat par rapport à la situation naturelle (cf. illustration suivante).

Trois indicateurs principaux sont étudiés pour évaluer l'impact des prélèvements sur le milieu aquatique. Ainsi, pour chaque station micro-habitat, il a été analysé, sur le taxon le plus sensible, l'impact des prélèvements sur l'habitat :

1. Perte maximum de SPU par rapport à la SPU naturelle (qui permet d'évaluer les impacts ponctuels) ;
2. Nombre de jours pendant lesquels la perte de SPU est supérieure à 5% (qui permet d'évaluer la durée de l'impact) ;
3. Par ailleurs, pour chaque station micro-habitat est examinée, la durée de respect du débit plancher de libre circulation (résultat de la méthode d'habitat EVHA) : en situation naturelle sans prélèvements, l'hydrologie naturelle des cours d'eau fait que le débit plancher de libre circulation n'est pas assuré toute l'année. Les prélèvements en étiage aggravent cette situation en prolongeant la durée de débit en dessous de ce débit plancher.



*Illustration n°19 : Exemple de perte d'habitat sur une station du Jabron par rapport à la situation naturelle en fonction du niveau de réduction des prélèvements (Source : Artelia)*

A partir des valeurs de ces indicateurs, un scénario correspondant au meilleur compromis entre « maintien de l'habitat » et « réduction des prélèvements » a été choisi.

Une illustration d'un résultat possible est de dire qu'à la station 3 du Jabron, le scénario de 40% de réduction de prélèvement en global sur le bassin permettrait de ne pas impacter le milieu à plus de 27% en termes de SPU et de diminuer par 2 la durée de non-respect du débit de libre circulation.

## **E.I.2 EEVP des bassins versants du Sud-Ouest Mont-Ventoux**

*Source : Etude d'évaluation des volumes prélevables des bassins versants Sud-Ouest Mont-Ventoux (Risques et Développement, étude en cours).*

Sur les bassins Sud-Ouest Mont-Ventoux, la méthodologie mise en place se base également sur trois indicateurs principaux afin d'étudier l'impact des prélèvements sur le milieu aquatique.

L'impact des prélèvements sur l'habitat est analysé pour chaque station micro-habitat et chaque mois à partir (cf. illustration suivante) :

1. De l'écart entre la SPU du débit mensuel sec de période de retour 5 ans non influencé et la SPU du débit mensuel sec de période de retour 5 ans influencé (  $SPU_0$  ) ;
2. De l'écart entre la SPU du débit mensuel sec de période de retour 5 ans influencé et la SPU du débit biologique (  $SPU_1$  ) ;
3. De l'écart entre la SPU du DOE et la SPU du débit mensuel sec de période de retour 5 ans influencé (  $SPU_2$  ) ;

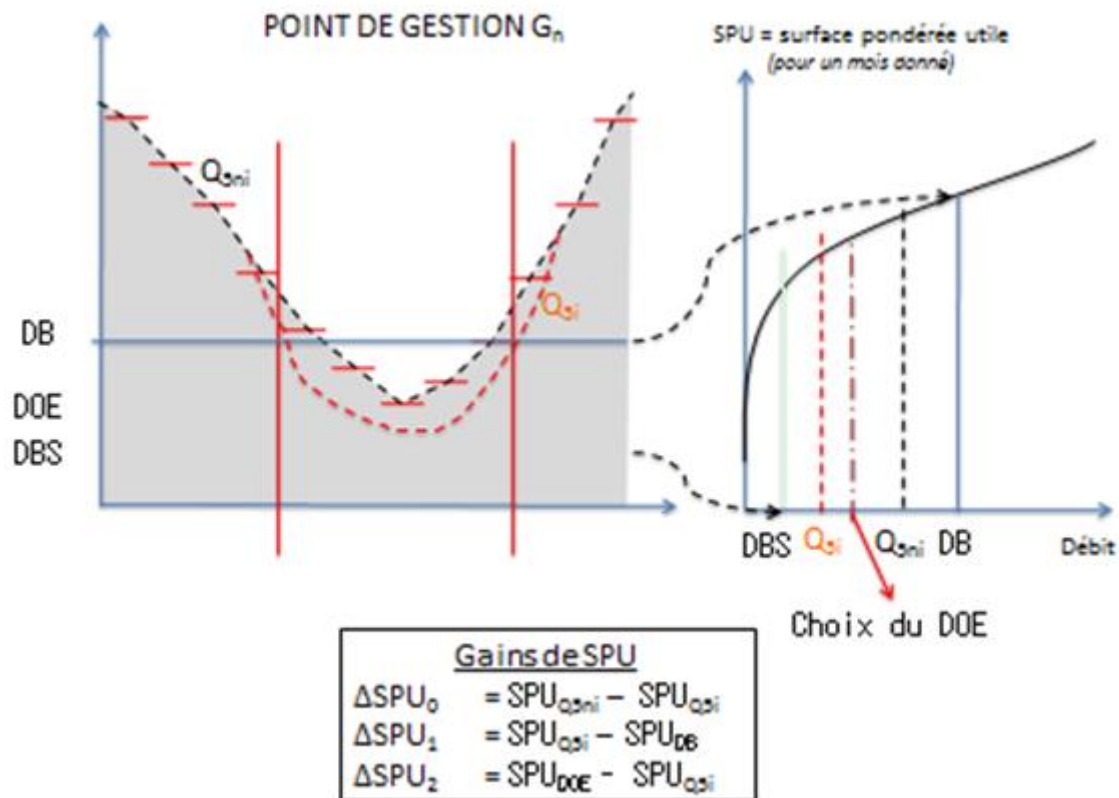


Illustration n°20 : Mise en évidence de la perte d'habitat par rapport à la situation naturelle en fonction des prélèvements sur les bassins Sud-Ouest Mont-Ventoux (Source : Risques & Développement)

### E.I.3 Conclusions

Le tableau ci-après compare les différentes méthodes d'analyse de la sensibilité de l'habitat aux différents niveaux de prélèvements en tentant de mettre en évidence les points forts et les points faibles des méthodes.

Cette analyse comparative des autres expériences dans le cadre des études d'évaluation des volumes prélevables permet d'identifier les indicateurs qui conviendront à l'analyse de la sensibilité de l'habitat aux prélèvements.

Les principaux éléments qu'il faudrait intégrer dans l'analyse sur le Lez sont :

- L'analyse des durées et des fréquences des assecs ;
- L'identification des pertes de SPU au pas de temps journalier pendant les mois de la période estivale.

	Affluents Moyenne Durance aval (Jabron, Lauzon, Vançon)	Bassins versants Sud-Ouest Mont-Ventoux
<b>Indicateurs</b>	<p><b>Perte maximum de SPU par rapport à la SPU naturelle (impacts ponctuels)</b></p> <p><b>Nombre de jours pendant lesquels la perte de SPU est supérieure à 5% (durée de l'impact)</b></p> <p>La durée de respect du débit plancher de libre circulation</p>	<p><b>Ecart entre la SPU du débit mensuel sec de période de retour 5 ans non influencé et la SPU du débit mensuel sec de période de retour 5 ans influencé ( SPU<sub>0</sub>) ;</b></p> <p><b>Ecart entre la SPU du débit mensuel sec de période de retour 5 ans influencé et la SPU du débit biologique ( SPU<sub>1</sub>) ;</b></p> <p>Ecart entre la SPU du DOE et la SPU du débit mensuel sec de période de retour 5 ans influencé ( SPU<sub>2</sub>) ;</p>
<b>Avantages</b>	<p>Prise en compte du débit de libre circulation (EVHA)</p> <p><b>Identification de la durée de l'impact</b></p>	<p><b>Analyse de la perte de SPU de façon mensuelle avec une référence aux débits objectifs statistiques (QMNA5 naturel et influencé)</b></p>
<b>Inconvénients</b>	<p>Il est impossible de caractériser le mois où les pertes de SPU et les durées de l'impact sont réduites car il n'y a pas d'analyse intra-annuelle.</p> <p>Pour un niveau de prélèvement, les gains peuvent très bien survenir lors des années humides.</p> <p>Caractériser les pertes au pas de temps mensuels</p> <p>Pas d'analyse des durées et des fréquences des assecs</p>	<p>Pas d'identification directe de la durée de l'impact mais juste une vision mois par mois</p> <p>Pas d'analyse des durées et des fréquences des assecs</p> <p>Analyse de différents niveaux de prélèvements non indiqué</p> <p><b>Non Prise en compte du débit de libre circulation comme avec EVHA car utilisation de Estimhab (modélisation d'une hauteur d'eau moyenne sur la station et non d'une hauteur d'eau par transect).</b></p>

Tableau n°11 : Comparaison des méthodes d'analyse de la sensibilité de l'habitat aux prélèvements

## E.II METHODOLOGIE MISE EN PLACE SUR LE LEZ

### E.II.1 Principes

Afin d'intégrer les retours d'expérience évoqués ci-dessus, l'impact des prélèvements sur l'habitat est analysé à partir des indicateurs suivants (cf. partie en gras du tableau précédent et illustration suivante) :

1. **Durée de l'impact** qui correspond au nombre moyen annuel de jours pendant lesquels la perte de SPU journalière est supérieure à 5% par rapport à la SPU du débit journalier naturel correspondant;
2. **Intensité de l'impact** qui correspond à la perte maximum de SPU journalière par rapport à la SPU naturelle du débit journalier ;
3. Compte tenu des particularités du Lez avec des débits d'étiage très faibles, il a été introduit une **durée de l'impact significatif** qui correspond au nombre moyen de jours pendant lesquels la perte de SPU journalière est supérieure à 20% par rapport à la SPU naturelle par rapport à la SPU naturelle du débit journalier ;

La valeur de ce dernier indicateur est donné à l'échelle annuelle et pour chacun des mois de la période estivale.

4. **Hauteur moyenne de la station** qui correspond non pas à la hauteur correspondant au débit plancher de libre circulation mais uniquement à la hauteur d'eau moyenne observé sur l'ensemble des transects (15) lors des mesures préalables à l'analyse ESTIMHAB. Cette hauteur n'a qu'une vocation informative puisque rien n'indique qu'une hauteur d'eau ne permettant pas la libre circulation n'a pas été observée au niveau d'un transect particulier sur la station.

Les résultats de l'impact des prélèvements sur l'habitat sont présentés sous la forme du tableau ci-dessous :

Analyse des pertes de SPU										
Station	Taxon sensible pour la station	Scénario de réduction des prélèvements	Durée d'impact mesurable (seuil supérieur à 5%)	Intensité de l'impact	Durée d'impact significatif (seuil supérieur à 20%)					
					Annuel	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
	Station DB5 - Goujon stade adulte	Prélèvements actuels	132	100%	59	14	10	4	5	4
		-20%	116	100%	51	12	9	4	5	3
		-40%	100	83%	43	10	9	4	4	2
	Hauteur moyenne de la station (cm)	-60%	80	78%	36	8	9	4	4	1
		15	-80%	51	62%	23	4	6	3	2

Tableau n°12 : Illustration de l'impact de différents niveaux de prélèvements sur l'habitat

L'analyse de l'influence des prélèvements sur l'habitat est complétée par l'analyse des assecs dont les critères sont rappelés ci-dessous et rassemblés dans le tableau suivant :

- L'occurrence d'apparition d'un assec (\*) qui correspond au nombre d'années présentant au moins un jour d'assec sur le nombre total d'années de la chronique modélisée ;

- Le nombre moyen de jours d'assecs <sup>(\*\*)</sup> qui représente le nombre total de jours d'assecs sur la période modélisée rapporté au nombre d'années (ou de mois) présentant au moins un épisode d'assec dans l'année (ou dans le mois) ;
- Le nombre de jours consécutifs maximum d'un assec <sup>(\*\*\*)</sup> qui est la durée de l'assec le plus long sur la chronique modélisée ;
- La période d'assec possible qui identifie la première date dans l'année où s'est produit un assec (début) et la dernière date où un assec s'est terminé dans l'année (fin).

Analyse des risques d'assecs											
Station	Scénario de réduction des prélèvements	Occurrence d'apparition d'un assec *	Nombre moyen de jours d'assec **						Nombre de jours consécutifs maximum d'un assec ***	Période d'assec possible	
			Annuel	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre		Début	Fin
	Prélèvements actuels	4 années sur 33	85	5	19	23	15	12	188	12-juin	11-oct
	-20%	4 années sur 33	81	4	16	23	15	12	186	14-juin	11-oct
	-40%	4 années sur 33	70	2	11	19	15	12	163	19-juin	11-oct
	-60%	4 années sur 33	64	1	9	17	15	12	162	20-juin	11-oct
	-80%	3 années sur 33	82	0	11	21	20	15	161	20-juin	30-déc
	- 100% (absence de prélèvement)	3 années sur 33	80	0	10	21	20	15	160	09-juil	30-déc

*Tableau n°13 : Illustration de l'impact de différents niveaux de prélèvements sur les assecs*

### **E.II.1 Application sur le bassin versant du Lez**

A partir des conclusions du chapitre D.V sur le bilan ressources/usages en fonction des besoins du milieu et des remarques ci-dessus, **la sensibilité de l'habitat (SPU et assec) aux prélèvements sera réalisée sur tous les points ayant été identifié au chapitre précédent. Par contre, il faut avoir à l'esprit que par solidarité amont aval, l'analyse SPU de Bollène sera prépondérante dans le calcul des volumes prélevables.**

L'analyse de la sensibilité du milieu est nécessaire pour l'application de la méthodologie n°2 de détermination des volumes prélevables.

- Secteur amont ó L'impact des prélèvements sur la SPU sera estimé au niveau de plusieurs points de référence car cette zone concentre de nombreux prélèvements sur sa partie amont à dominante AEP. Les points de référence qui seront étudiés sont :
  - o La station du BV2 sur Lez à Grillon ;
  - o La station du BV3 sur le Lez à Montségur sur Lauzon ;
- Secteur aval ó L'impact des prélèvements sur les assecs sera estimé au niveau du Lez à Bollène (BV10). Cette analyse sera réalisée entre la situation naturelle et la situation influencée sans prise en compte des apports des deux canaux de l'Eygues (Canal du Comte et Canal du Moulin).

**Pour chacun de ces sous-secteurs, un objectif de réduction des prélèvements sera proposé. Cet objectif de réduction (méthode n°2) sera utilisé pour estimer les volumes prélevables pour tous les mois où la méthodologie n°1 ne pourra pas être appliquée.**

Enfin, pour tous les points de référence qui présentent des débits influencés supérieurs aux débits naturels, l'analyse de la sensibilité du milieu aux prélèvements est sans objet. En effet, l'objectif de cette analyse est de définir un niveau de baisse des prélèvements permettant d'améliorer les conditions

d'habitat des milieux aquatiques. Or, dans ces secteurs, les débits sont influencés par les restitutions liées aux importations et la baisse des prélèvements sur les ressources propres du Lez n'entraîneront pas une baisse des débits et donc une dégradation des conditions d'habitat des milieux aquatiques.

## E.III RESULTATS

Pour chacun des points de référence étudiés, l'impact des prélèvements sur l'habitat est caractérisé en considérant l'évolution de la SPU en réduisant les prélèvements.

### E.III.1 Secteur amont ó Le Lez à Grillon - BV2

Les résultats de la sensibilité de l'habitat (SPU) aux différents scénarios de prélèvements au niveau du BV2 (Lez au niveau de Grillon) sont présentés dans le tableau ci-dessous.

**Les QM5 naturels ne permettent pas de maintenir le débit biologique de juillet à octobre. Cette méthode s'appliquera ainsi uniquement de juillet à octobre**

Station	Taxon sensible pour la station	Scénario de réduction des prélèvements	Durée d'impact mesurable (seuil supérieur à 5%)	Intensité de l'impact	Durée d'impact significatif (seuil supérieur à 20%)					
					Annuel	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Station	Station Lez 3 - Guilde chenal	Prélèvements actuels	125	100%	47	4	14	14	10	5
		-20%	109	100%	38	3	11	12	7	5
		-40%	89	100%	28	1	7	10	6	3
	Hauteur moyenne de la station (cm)	-60%	65	100%	18	2	3	7	3	2
		-80%	34	100%	9	0	1	5	2	1

Tableau n°14 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV2

Le secteur amont est soumis à de nombreux prélèvements dans la nappe d'accompagnement notamment dans le secteur de la Montagne de la Lance (BV1).

L'impact de la réduction des prélèvements devient significatif pour des réductions supérieures à 60% avec une réduction de la durée d'impact mesurable de 48% et de la durée significative de 62%.

Par contre, pour les assecs, l'impact des prélèvements est faible à modéré sur le nombre de jours moyens d'assecs.

### E.III.2 Secteur amont ó Le Lez à Montségur sur Lauzon-BV3

Les résultats de la sensibilité de l'habitat (SPU) aux différents scénarios de prélèvements au niveau du BV3 (Lez au niveau de Montségur sur Lauzon) sont présentés dans le tableau ci-dessous. **Le QM5 des mois d'août et de septembre ne permet pas de satisfaire le débit biologique. Cette méthode s'appliquera ainsi uniquement sur ces deux mois.**

Analyse des pertes de SPU										
Station	Taxon sensible pour la station	Scénario de réduction des prélèvements	Durée d'impact mesurable (seuil supérieur à 5%)	Intensité de l'impact	Durée d'impact significatif (seuil supérieur à 20%)					
					Annuel	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Station	Station Lez 4 - Guilde chenal	Prélèvements actuels	102	100%	7	0	2	0	3	2
		-20%	79	100%	5	0	2	0	2	1
		-40%	52	100%	3	0	2	0	1	0
	Hauteur moyenne de la station (cm)	-60%	19	100%	2	0	1	0	1	0
		-80%	4	100%	1	0	1	0	0	0

Tableau n°15 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV3

Pour le niveau des prélèvements actuels, la durée d'impact mesurable sur la SPU naturelle est 102 jours. Parmi ces jours de dégradation de la SPU naturelle par les prélèvements, on observe seulement 7 jours de dégradation supérieurs à 20% principalement au mois de juillet et de septembre.

Il est difficile de donner une valeur de réduction des prélèvements sur ce secteur. La réduction dépendra des résultats de l'aval du bassin versant (Solidarité amont-aval).

### E.III.3 Secteur aval ó Le Lez à Bollène-BV10

Les résultats de la sensibilité de l'habitat (SPU) aux différents scénarios de prélèvements au niveau du BV10 (Lez au niveau de Bollène) sont présentés dans le tableau ci-dessous. **Il est rappelé que cette analyse est réalisée sans prendre en compte les apports des canaux du Moulin et du Comte prélevant sur l'Eygues.**

Le QM5 du mois de septembre ne permet pas de maintenir le débit biologique. Cette méthode s'appliquera ainsi uniquement au mois de septembre sur le Lez à Bollène.

Analyse des pertes de SPU										
Station	Taxon sensible pour la station	Scénario de réduction des prélèvements	Durée d'impact mesurable (seuil supérieur à 5%)	Intensité de l'impact	Durée d'impact significatif (seuil supérieur à 20%)					
					Annuel	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Station	Station Lez 8 - Vairon	Prélèvements actuels	94	100%	19	2	6	5	4	2
		-20%	73	100%	11	1	3	2	3	2
		-40%	53	100%	7	0	2	1	2	2
	Hauteur moyenne de la station (cm)	-60%	28	100%	4	0	1	1	1	1
		-80%	9	100%	1	0	0	1	0	0

Tableau n°16 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV10

**La baisse des prélèvements induit une amélioration nette pour le milieu dès une réduction de prélèvement de 40%.** En effet, la durée d'impact mesurable est alors abaissée de 46% soit 53 jours contre 94 en situation actuelle. De plus, la durée d'impact significative au mois de septembre est diminuée aussi de 50% au mois de septembre et 64% à l'échelle annuelle.



## **E.IV SYNTHÈSE DE LA SENSIBILITÉ DU MILIEU AUX PRÉLEVEMENTS**

Avec le niveau de prélèvements actuels, **l'ensemble des stations présentent un impact des prélèvements sur le milieu.**

Les résultats sont toutefois très nuancés en fonction des bassins versants avec :

- Un **impact modéré sur la station du BV2 du Lez** au travers des impacts des prélèvements sur la SPU naturelle qui peuvent atteindre des diminutions notables de la durée d'impact significative pour de fortes réductions de prélèvements : 62% pour une réduction de prélèvement de 60% ;
- Un **impact faible sur la station du BV3 du Lez** car les pertes de SPU significative sont faibles en situation actuelle. Un abaissement des prélèvements permet d'obtenir un gain pour le milieu mais ce gain est faible (réduction de 6 jours de la durée significative en réduisant les prélèvements de 80%)
- Un **impact fort sur la station du BV10** car une réduction des prélèvements de 40% permet de diviser par deux la durée d'impact significative et mesurable.

Il est rappelé que l'analyse de sensibilité a été réalisée sans prendre en compte les apports des canaux de l'Éygues.

## **F. PHASE 5 : PROPOSITION DES VOLUMES PRELEVABLES ET DE LEURS REPARTITIONS**

---

## **F.I METHODE DE CALCUL ET POINT NODAUX**

### **F.I.1 Choix des points de référence et des points nodaux**

**La gestion des ressources en eau à l'échelle du bassin versant du Lez va se baser sur des points stratégiques, les points nodaux, dont les localisations et les valeurs doivent être proposées dans la cadre de la présente étude.**

**Ces points de référence serviront également de point de calcul pour les propositions des volumes prélevables.**

Compte tenu des éléments suivants :

- Proposition de réduction homogène des prélèvements de 40% en septembre afin d'améliorer la qualité du milieu aquatique sur l'ensemble du bassin versant ;
- Faibles impacts des prélèvements sur les débits des cours d'eau et/ou sur les conditions d'habitat du milieu aquatique sur la partie amont du bassin versant (BV2 et BV3) ;
- Localisation des prélèvements sur les ressources du bassin du Lez;
- Nécessité d'avoir des points de référence représentatifs du fonctionnement général du bassin versant;
- L'exclusion du point de référence du BV11 correspondant à l'exutoire du bassin versant du Lez du fait de la complexité des échanges entre les ressources du Lez et du Rhône.

**Il est proposé trois points nodaux pour proposer les volumes prélevables et les débits seuils (DOE/DCR) :**

- **Le Lez au niveau de Grillon (BV2) c'est-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**
  - Un équipement facile de la station en matériel de mesure ;
  - 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.**

Cette proposition tient compte de l'équipement des exutoires en station hydrométrique.

## **F.I.2 Equipement potentiel**

Les trois points nodaux proposés sont équipés de station 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. 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.I.3 Rappel de la méthode de calcul des volumes prélevables**

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)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.

## **F.I.4 Proposition des volumes prélevables au niveau des points de référence**

### **F.I.4.1 Méthodologie pour le calcul des volumes prélevables selon les deux méthodes**

#### ☐ *Schéma de répartition*

Que l'on utilise les méthodes théorique ou cible, les volumes prélevables vont être définis à partir d'une hypothèse sur la répartition des prélèvements. **L'hypothèse de base sera que la répartition des prélèvements sera identique à celles actuellement observées sur le bassin versant.**

**Cette hypothèse n'est pas définitive. Ainsi, au niveau d'un point de référence, les volumes prélevables proposés pourront être réattribués entre les différents usages en fonction des besoins.** Cette redistribution devra néanmoins se faire selon les règles suivantes :

- Une baisse des prélèvements à l'amont peut être compensée par une augmentation des prélèvements à l'aval sans toutefois dépasser la limite initiale du point de référence ;
- Une augmentation des prélèvements à l'amont doit être compensée par une baisse des prélèvements à l'aval afin de retrouver la limite initiale du point de référence.

□ **Rappel de la méthode de calcul des volumes prélevables**

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)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.

□ **Détermination des volumes prélevables à partir de la méthodologie 1**

L'estimation des volumes prélevables à partir de la méthodologie 1, basée sur les débits biologiques pour l'ensemble des mois de l'année sauf de Juillet à Septembre, se déroule en 3 étapes :

1. Pour chaque mois et chaque point de référence (BV), on réalise une estimation d'un débit résiduel qui correspond à la différence entre (cf. illustration suivante) :
  - Les débits naturels mensuels de période de retour quinquennal (Qn5) ;
  - La valeur du débit biologique (DB) ;
  - La somme des prélèvements nets situés en amont du point de référence. Le premier calcul est effectué à partir de la répartition actuelle des prélèvements. Afin de sécuriser les futurs débits et volumes prélevables obtenus, il n'est pas tenu des retours liés aux importations.

$$Q\_Residuels_n = Qn5_n - DB_n \text{ (Prélèvements\_nets\_Amont)}$$

$$(Prélèvements\_nets\_Amont) = (Prélèvements_{Amont} + (Restitutions_{Amont}))$$

2. Après le premier calcul déterminé à partir de la répartition actuelle des prélèvements, une procédure itérative de calcul, réalisée d'amont en aval et mois par mois, permet de rechercher la valeur optimale des prélèvements. **L'objectif est de déterminer les niveaux de prélèvements afin que tous les exutoires aient une valeur de Q\_Résiduels supérieure ou égale à 0.** Ainsi, pour chaque point de référence, on analyse :

- Si  $Q\_Résiduels > 0$ , on peut augmenter les niveaux de prélèvements en amont de ce point de référence ;
- Si  $Q\_Résiduels = 0$ , on valide les niveaux de prélèvements situés à l'amont de ce point de référence. ;
- Si  $Q\_Résiduels < 0$ , on doit diminuer les niveaux de prélèvements en amont de ce point de référence.

Les niveaux de prélèvements obtenus à l'issue du processus itératif correspondent aux débits prélevables au niveau de chaque point de référence. Un exemple de calcul itératif de ces débits prélevables est proposé sur un exemple en annexe 4.

3. Calcul des volumes prélevables mensuels à partir des débits prélevables par point de référence et pour chaque mois de l'année.

$$Volume\_Prélevable(mois)_n = Débit\_Prélevable(mois)_n \times temps$$

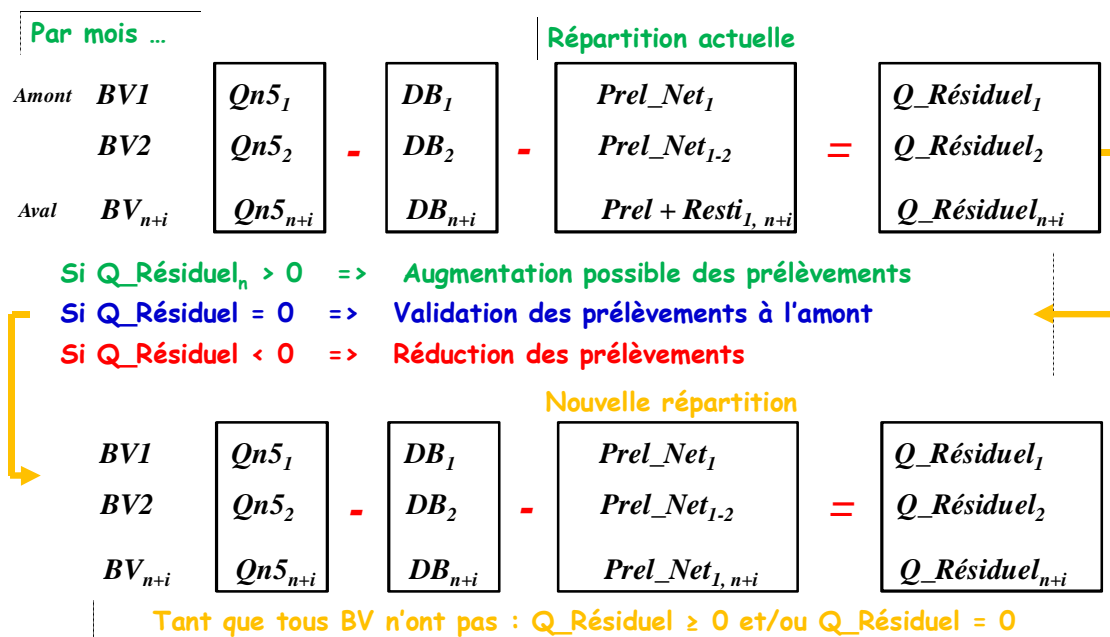


Illustration n°21 : Illustration de la procédure itérative afin de définir le débit résiduel

#### □ Détermination des volumes prélevables à partir de la méthodologie 2

L'estimation des volumes prélevables à partir de la méthodologie 2, basée sur des réductions des prélèvements afin d'assurer un gain d'habitat pour les milieux aquatiques pour les mois de Juillet à Septembre, se déroule en 2 étapes seulement :

1. Identification des réductions des usages à appliquer au niveau de chaque point de référence conformément aux objectifs affichés (cf. paragraphe E.IV) ;
2. Estimation des débits prélevables à partir des débits prélevés et des restrictions de prélèvements correspondantes par point de référence et pour chaque mois de l'année ;

$$Q\_Prelevable_n = Q\_Preleve_n \times (1 - Reduction_n)$$

4. Calcul des volumes prélevables mensuels à partir des débits prélevables par point de référence et pour chaque mois de l'année.

$$Volume\_Prelevable(mois)_n = Debit\_Prelevable(mois)_n \times temps$$

Les résultats en débits de prélèvement et en volumes prélevables sont présentés dans les tableaux ci-après pour les mois de l'année de Juillet à Septembre et au niveau de chaque point de référence.

#### F.I.4.2 Rappel du bilan des prélèvements

##### □ Terminologie

Il faut distinguer :

- **Volume prélevé brut** : Volume court-circuité par le prélèvement c'est-à-dire le volume pris à la prise d'eau sur le cours d'eau ou le volume pompé à la nappe
- **Volume prélevé net** : Il est égal au volume consommé par un preleveur ou un usage c'est-à-dire qu'il est égal à la différence entre le volume prélevé brut et le volume restitué au milieu.

Dans la suite du rapport, la comparaison se réalise toujours entre le volume prélevé net et le volume prélevable.

#### F.I.4.3 Deux propositions des volumes prélevables

##### ➤ Planche n°2: Synthèse des méthodologies employées par proposition

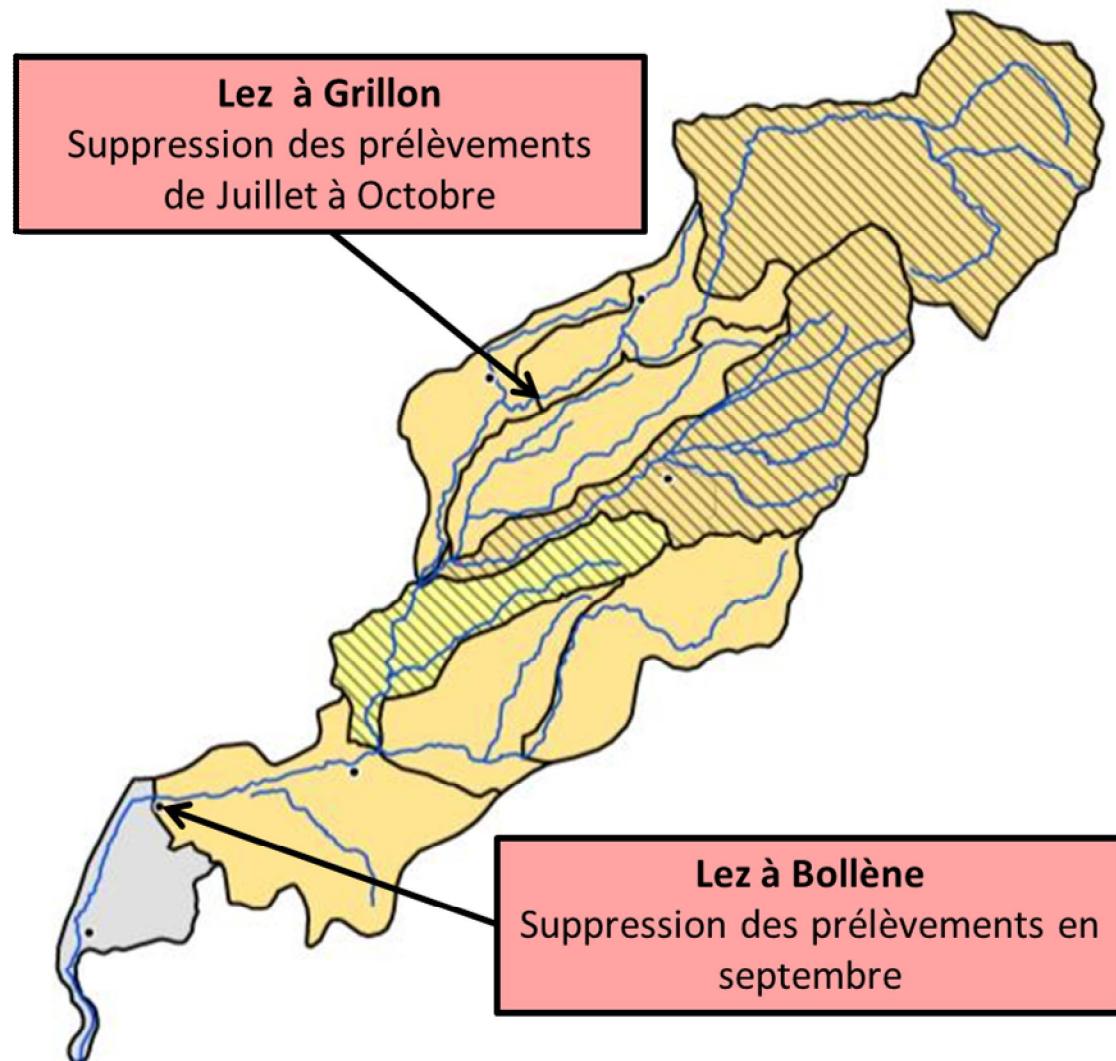
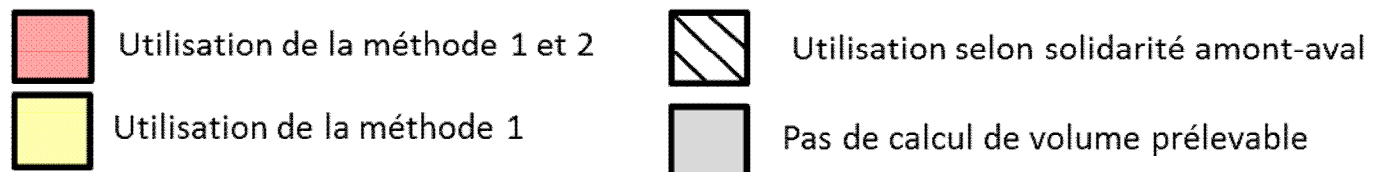
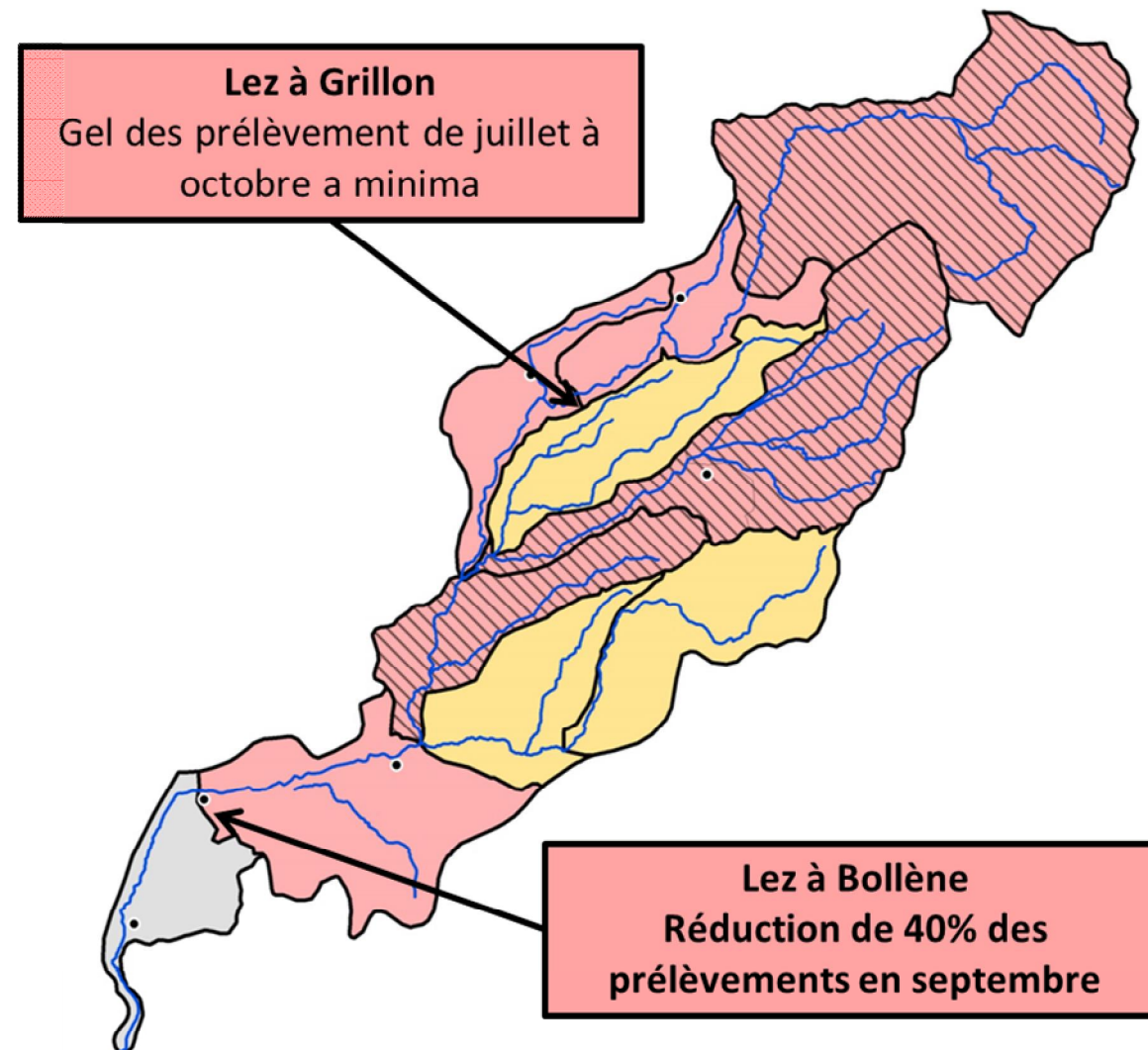
Selon l'analyse des débits caractéristiques et des débits biologiques (Chapitre D.II et D.III) ainsi que l'analyse de sensibilité du milieu (Chapitre E), deux propositions de volumes prélevables sont proposés :

- La première, dite théorique, visant à calculer **les volumes prélevables théoriques** c'est-à-dire par la méthode 1 sur l'ensemble du bassin versant ;
- La seconde, dite cible, visant à calculer **les volumes prélevables cibles** en prenant en compte la méthode 2 qui permet de définir sur les secteurs qui en état naturel ne satisfont pas le débit biologiques une réduction de prélèvement adapté au contexte local.

Ces deux propositions sont réalisées sans prendre en compte les apports des canaux de l'Eygues sur le bassin versant.

- Il sera étudié par la suite le gain pour l'aval si ces apports sont pris en compte et quel est le volume prélevable supplémentaire pour la partie aval du bassin.



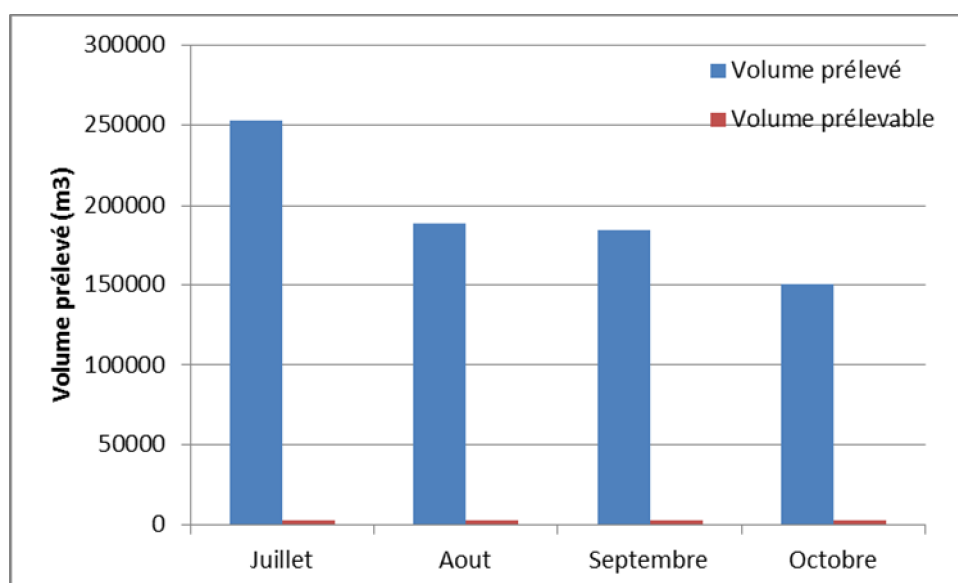
**1ere Proposition: Volume prélevable théorique****2nde Proposition: Volume prélevable cible**

## F.II PROPOSITION N°1 : VOLUME PRELEVABLE THEORIQUE

Cette méthodologie étant présentée à titre de démonstration, seuls les volumes prélevables sur la période d'été sont présentés. Les volumes prélevables proposés ont été estimés pour chacun des mois à partir de la méthode 1. Seuls les points de référence du Lez à Bollène et du Lez à Grillon sont utilisés pour cette première proposition.

### □ Proposition de volume prélevable en amont de Grillon sur le Lez

Les résultats au niveau du point de référence du BV2 (Lez à Grillon) sont présentés de manière mensuelle dans l'illustration suivante avec :



*Illustration n°22 : Proposition des volumes prélevables en amont du BV2*

Les prélèvements sur la période d'été sont de l'ordre de 200 000 à 300 000 m³/mois sur la période d'été avec 59% du volume prélevé net pour l'AEP et 41% du volume prélevé net pour l'usage agricole (individuels + collectifs).

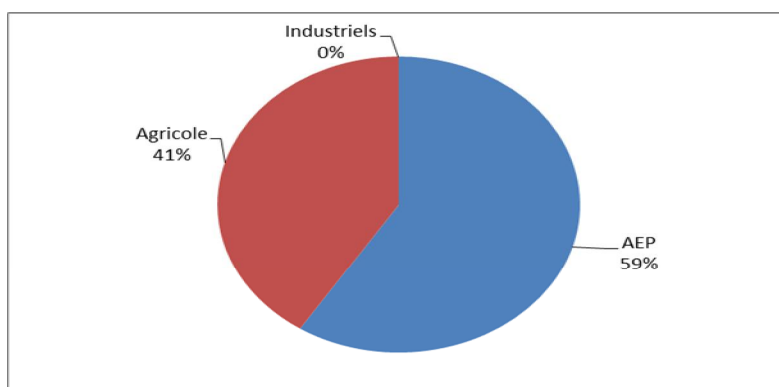


Illustration n°23 : Répartition moyenne en période d'été des volumes prélevés entre usagers en amont de Grillon

**L'application du volume prélevable théorique demande une suppression des prélèvements.**

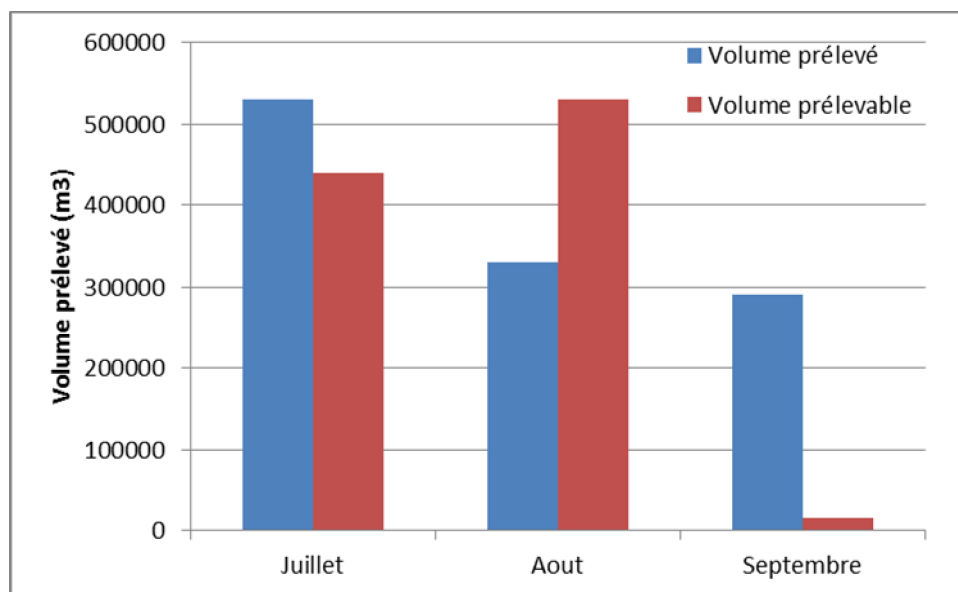
	Juillet		Aout		Septembre		Octobre	
Usages	Volume prélevable (m³)	Volume prélevé net (m³)	Volume prélevable (m³)	Volume prélevé net (m³)	Volume prélevable (m³)	Volume prélevé net (m³)	Volume prélevable (m³)	Volume prélevé net (m³)
AEP	0	131 000	0	109 000	0	114 000	0	104 000
Irrigation collective	0	46 000	0	46 000	0	46 000	0	46 000
Irrigation individuelle	0	75 000	0	34 000	0	24 000	0	
Industrie	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Global</b>	<b>0</b>	<b>252 000</b>	<b>0</b>	<b>189 000</b>	<b>0</b>	<b>184 000</b>	<b>0</b>	<b>150 000</b>

Tableau n°17 : Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens des mois de juillet à août à septembre et des volumes réels prélevés en amont de BV2

☐ **Proposition des volumes prélevables au point de référence en amont du Lez à Bollène hors Hérin**

Les résultats en amont du point de référence du BV10 (Le Lez à Bollène) sont présentés de manière mensuelles sur la période d'été dans l'illustration suivante avec :

- La **proposition des volumes prélevables** pour chacun des mois de la période d'été (bleu).
- Les **volumes prélevés nets actuellement** pour chacun des mois de la période estivale (rouge)



*Illustration n°24 : Proposition des volumes prélevables en amont du BV10 hors Hérin*

Le calcul des volumes prélevables à l'exutoire (BV10) tient compte de la restriction des prélèvements en amont (Volume prélevable = 0 sur le Lez à Grillon et à Montségur sur Lauzon). En définitive, le volume prélevable entre Montségur et Bollène n'est pas restreint sur les mois de juillet et d'août. **Par contre, le volume prélevable est quasi-nul sur le mois de septembre sur la totalité du bassin versant.** Le tableau ci-après indique les efforts à réaliser par usage.

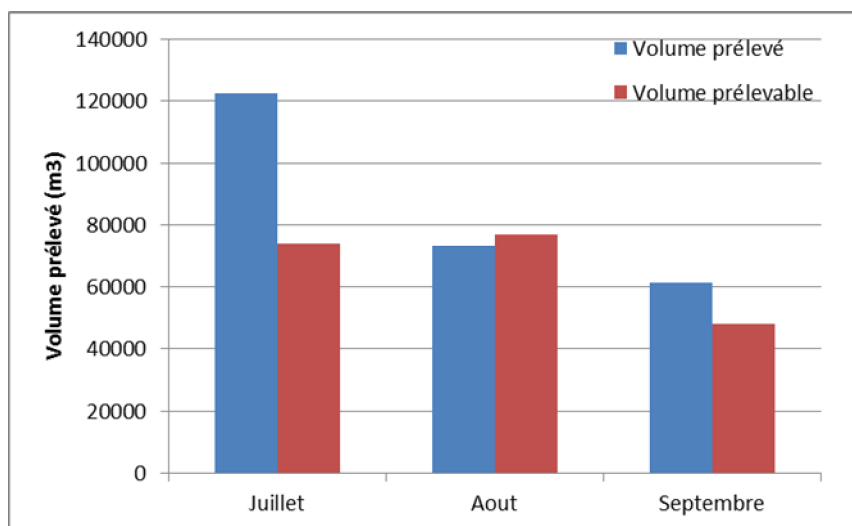
	Juillet		Aout		Septembre	
Usages	Volume prélevable (m³)	Volume prélevé net (m³)	Volume prélevable (m³)	Volume prélevé net (m³)	Volume prélevable (m³)	Volume prélevé net (m³)
AEP	113 000	136 000	182 000	113 000	6 000	118 000
Irrigation individuelle	213 000	257 000	128 000	80 000	2 000	35 000
Irrigation collective	112 000	135 000	218 000	135 000	7 000	135 000
Industrie	1000	1 000	2 000	1 000	1 000	2 000
<b>Global</b>	<b>439 000</b>	<b>529 000</b>	<b>530 000</b>	<b>329 000</b>	<b>16 000</b>	<b>290 000</b>

*Tableau n°18 : Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens du mois de septembre et des volumes réels prélevés au point de référence BV10 hors Hérin*

□ **Proposition des volumes prélevables au point de référence sur l'ensemble de l'Hérin**

Les résultats en amont du point de référence du BV8 (l'Hérin) sont présentés de manière mensuelles sur la période d'été dans l'illustration suivante avec :

- La **proposition des volumes prélevables** pour chacun des mois de la période d'été (bleu).
- Les **volumes prélevés nets actuellement** pour chacun des mois de la période estivale (rouge)



*Illustration n°25 : Proposition des volumes prélevables en amont du BV8 (Hérin)*

Globalement, l'application du volume prélevable théorique sur l'Hérin équivaut à une réduction de 40% des prélèvements en juillet, un gel en aout et une réduction de 20% en septembre.

	Juillet		Aout		Septembre	
Usages	Volume prélevable (m³)	Volume prélevé net (m³)	Volume prélevable (m³)	Volume prélevé net (m³)	Volume prélevable (m³)	Volume prélevé net (m³)
AEP	2 000	3 000	3000	3 000	2 000	3 000
Irrigation collective	32 000	53 000	57 000	53 000	42 000	53 000
Irrigation individuelle	39 000	65 000	18 000	17 000	3 000	4 000
Industrie	1000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
<b>Global</b>	<b>74 000</b>	<b>123 000</b>	<b>78 000</b>	<b>74 000</b>	<b>48 000</b>	<b>61 000</b>

*Tableau n°19 : Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens du mois de septembre et des volumes réels prélevés sur l'ensemble de l'Hérin*

□ *Comparaison des propositions de volumes prélevables et des volumes prélevés réels*

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 proposer 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		
	Juillet	Aout	Septembre
Grillon	100%	100%	100%
Bollène	-	-	95%
Hérin	40%	-	20%

Tableau n°20 : Pourcentage de réduction en amont des différents points de référence

## F.III PROPOSITION N°2 : VOLUME PRELEVABLE CIBLE

### ➤ Planche n°3 : Volume prélevable estival dans le cadre de la proposition cible (N°2)

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 en annexe 3 avec une répartition des résultats par usages en débit et en volume.**

**Pour cette proposition seuls les points de référence de Bollène et de l'Hérin sont utilisés car les restrictions sur le Lez sont similaires à Bollène et à Grillon.**

#### □ Proposition des volumes prélevables au premier point de référence, l'Hérin

Les résultats au niveau du point de référence du BV8 (l'Hérin) sont présentés de manière mensuelle dans l'illustration suivante avec :

- La **proposition des volumes prélevables** pour chacun des mois (vert à bleu). Ils ont été répartis en fonction des usages selon la répartition actuelle. Cette répartition pourra être revue à l'issue de l'étude durant la phase de concertation.
- Les **volumes prélevés actuellement** pour chacun des mois (orange à rouge). Ils sont répartis en fonction de la répartition actuelle des usages.

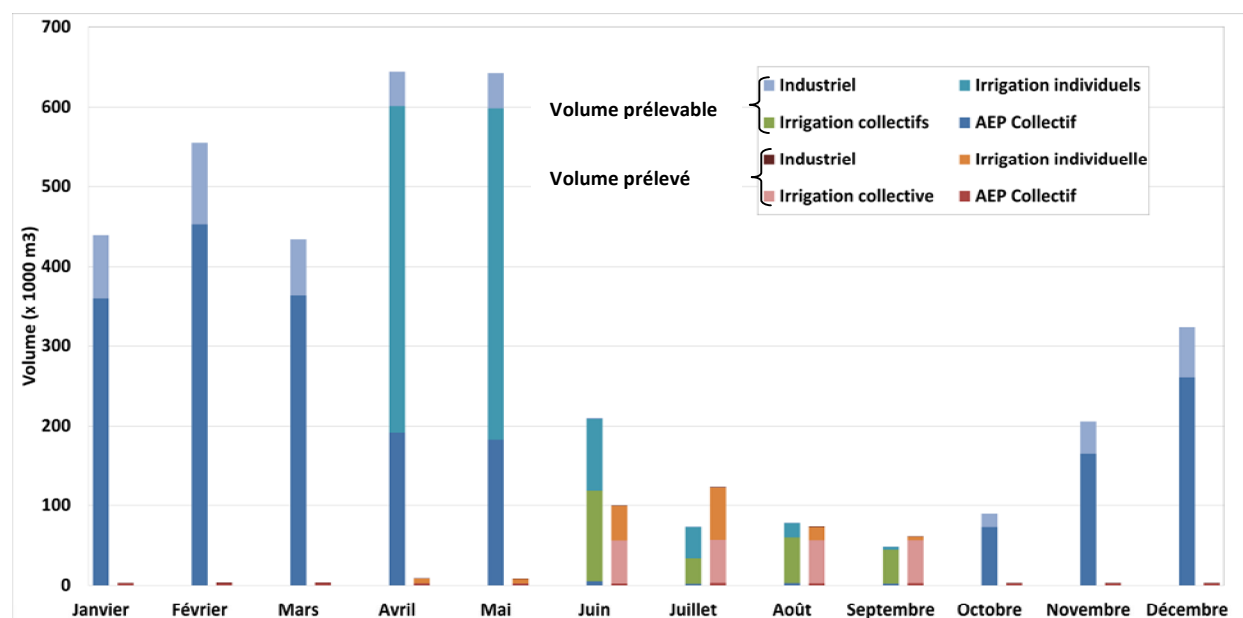


Illustration n°26 : Proposition des volumes prélevables en amont du BV8

Les volumes prélevables hors période d'été sont destinés à donner des ordres de grandeur par mois. En effet, le débit hors période d'été doit être supérieur au débit biologique de manière à ne pas



supprimer la dynamique hydrologique naturelle du cours d'eau. Ils permettent uniquement de montrer qu'il existe des marges de manœuvres pour les prélèvements hors période d'été.

Pour les mois de juillet à septembre, les volumes prélevables du bassin de l'Hérin proposés ont donc été estimés à un total d'environ  $0.2 \text{ Mm}^3$  pour un volume total prélevé de  $0.25 \text{ Mm}^3$ .

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

	Juillet		Aout		Septembre	
Usages	Volume prélevable ( $\text{m}^3$ )	Volume prélevé net ( $\text{m}^3$ )	Volume prélevable ( $\text{m}^3$ )	Volume prélevé net ( $\text{m}^3$ )	Volume prélevable ( $\text{m}^3$ )	Volume prélevé net ( $\text{m}^3$ )
AEP	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
<b>Global</b>	<b>74 000</b>	<b>123 000</b>	<b>74 000</b>	<b>74 000</b>	<b>48 000</b>	<b>61 000</b>

*Tableau n°21 : 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'Hérin*

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.

	Juillet		Aout		Septembre		Octobre	
Usages	Volume prélevable (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )
AEP	109 000	131 000	109 000	109 000	68 000	114 000	104 000	104 000
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	
Industrie	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Global</b>	<b>209 000</b>	<b>252 000</b>	<b>189 000</b>	<b>189 000</b>	<b>110 000</b>	<b>184 000</b>	<b>150 000</b>	<b>150 000</b>

*Tableau n°22 : 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)**

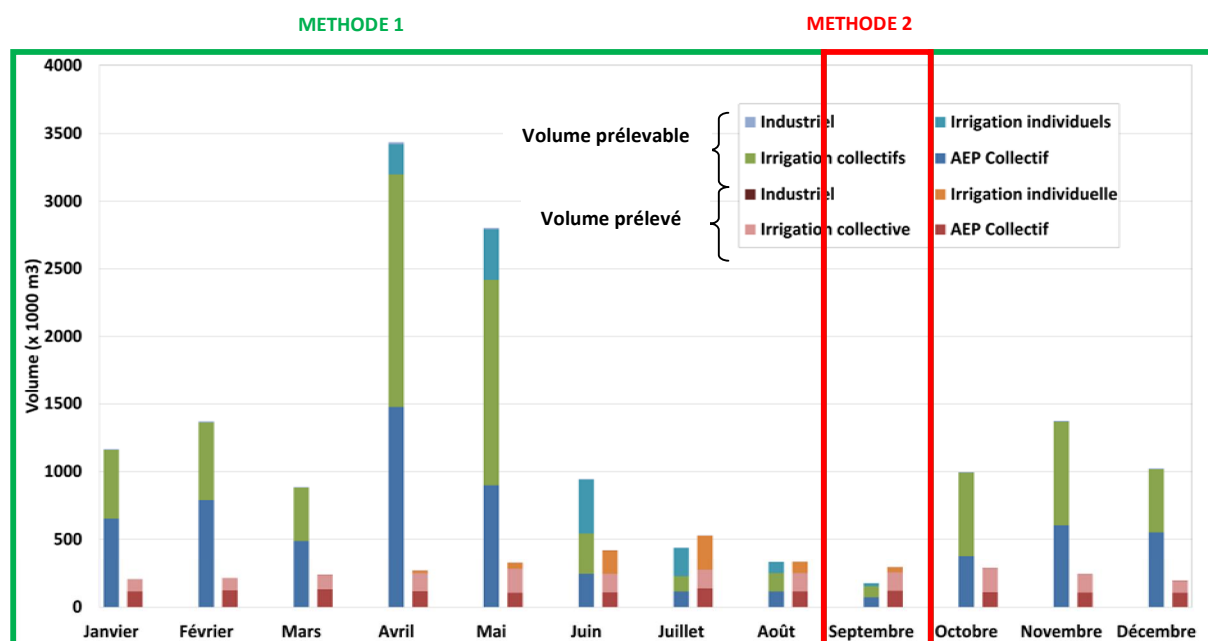
Les résultats au niveau du point de référence du BV10 (Lez à Bollène) sont présentés de manière mensuelles dans l'illustration suivante avec :

- La **proposition des volumes prélevables** pour chacun des mois (vert à bleu). Ils ont été répartis en fonction des usages selon la répartition actuelle. Cette répartition pourra être revue à l'issue de l'étude durant la phase de concertation.
- Les **volumes prélevés actuellement** pour chacun des mois (orange à rouge). Ils sont répartis en fonction de la répartition actuelle des usages.

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 pas déficitaire au mois d'août 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.**



*Illustration n°27 : Proposition des volumes prélevables sur le Lez (hors Hérin)*

Les volumes prélevables hors période d'été sont destinés à donner des ordres de grandeur par mois. En effet, le débit hors période d'été doit être supérieur au débit biologique de manière à ne pas supprimer la dynamique hydrologique naturelle du cours d'eau. Ils permettent uniquement de montrer qu'il existe des marges de manœuvre pour les prélèvements hors période d'été.

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

	Juillet		Aout		Septembre	
Usages	Volume prélevable (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )
AEP	113 000	136 000	113 000	113 000	71 000	119 000
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
<b>Global</b>	<b>439 000</b>	<b>529 000</b>	<b>329 000</b>	<b>329 000</b>	<b>174 000</b>	<b>291 000</b>

Tableau n°23 : 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) (m<sup>3</sup>)

#### □ Comparaison des propositions de volumes prélevables et des volumes prélevés réels

Les constatations issues des illustrations et des tableaux ci-dessus sont les suivantes :

- Sur l'année, le volume prélevé net moyen est très faible du fait des prélèvements modérés en période hivernale ;
- En période d'irrigation, où l'essentiel des prélèvements sont effectués, **les prélèvements sont supérieurs au débit prélevable. Une réduction des prélèvements globale à l'échelle du bassin versant est donc nécessaire. L'économie réalisée sur les mois de juillet à septembre est de 0.21 Mm<sup>3</sup>.**
- Les prélèvements des mois de janvier à Mai et de novembre à décembre indiquent une sollicitation de moins de 20% des volumes prélevables disponibles au niveau du bassin versant ;
- A l'inverse, les mois de juin et d'octobre présentent des sollicitations des volumes prélevables d'environ 50% notamment au niveau des points de références. **Les origines de cette importante sollicitation sont néanmoins différentes entre ces deux mois :**
  - Pour le mois de Juin, c'est l'importance des prélèvements qui est en cause ;
  - Pour le mois d'octobre, l'importance des prélèvements est modérée mais les débits naturels sont bas ce qui fait automatiquement augmenter le pourcentage. Il est d'ailleurs préconisé un gal des prélèvements sur la partie amont du bassin versant (Le Lez jusqu'à Grillon) en octobre.

- Pour les mois de Juillet à Septembre, les prélèvements réels sont trop importants par rapport aux ressources disponibles et aux besoins du milieu. **Les volumes prélevables ont été estimés à partir de la méthode 1 et 2 avec :**

- **une réduction de 17% des débits prélevés actuels sur le lez et une réduction de 40% sur l'Hérin en juillet ;**
- **un gel des prélèvements actuels sur l'ensemble du bassin versant au mois d'août ;**
- **Une réduction de 40% des prélèvements sur le Lez et 30% sur l'Hérin au mois de septembre ;**
- **Un gel des prélèvements sur le Lez de sa source à Grillon en octobre.**

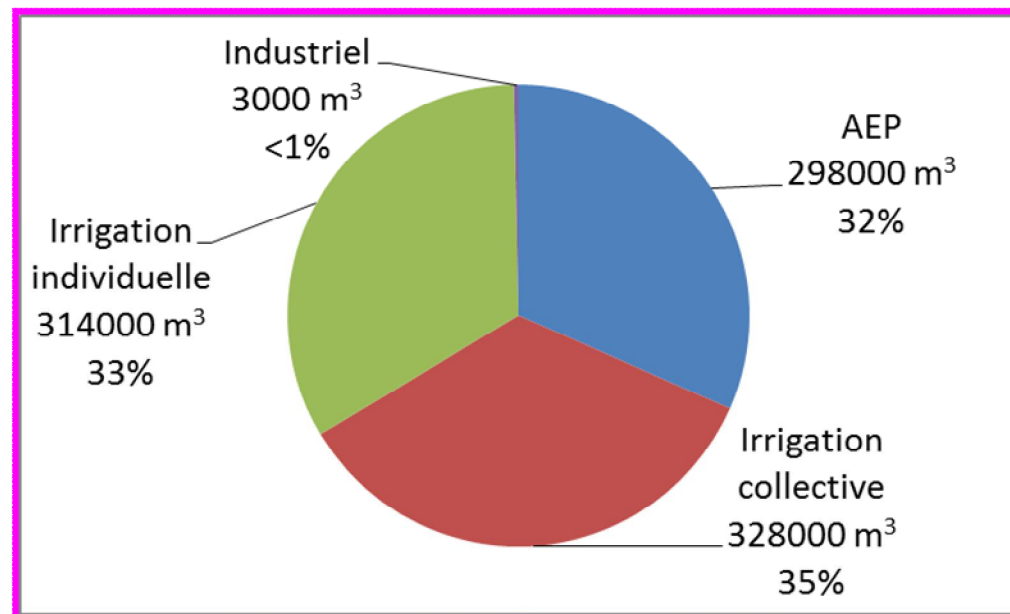
	Juillet		Aout		Septembre		Total période estivale	
	% de réduction	Economie à réaliser (m <sup>3</sup> )	% de réduction	Economie à réaliser (m <sup>3</sup> )	% de réduction	Economie à réaliser (m <sup>3</sup> )	% de réduction	Economie à réaliser (m <sup>3</sup> )
Grillon	17%	90 000	0%	0	40%	117 000	18%	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°24 : Pourcentage de réduction en amont des différents points nodaux et économie à réaliser*

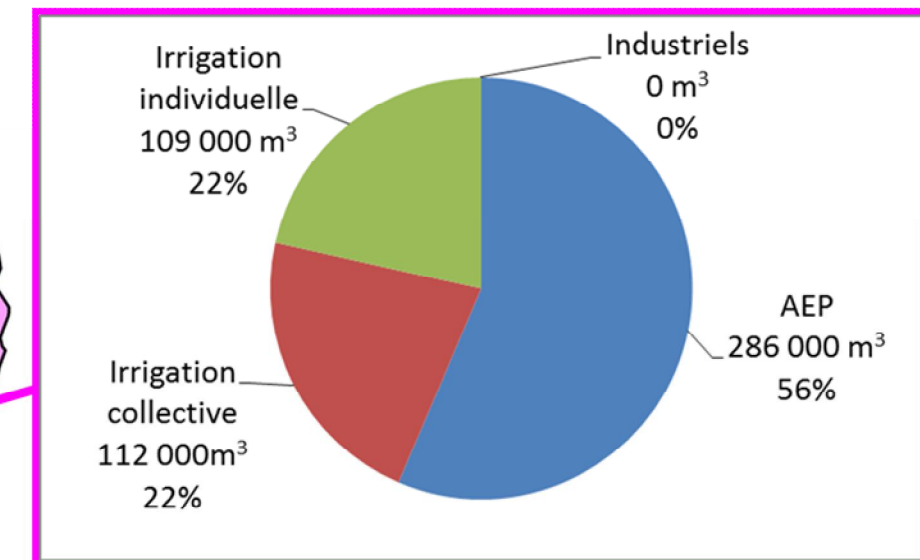
Ces mesures ont pour objectif de permettre une amélioration sensible des conditions d'habitat des milieux aquatiques.

Concernant les préleveurs individuels, il est rappelé que le volume autorisé ou demandé était 1.9 fois supérieur au volume réellement prélevé (volume prélevé net). La révision des autorisations de prélèvements ne sera donc pas en moyenne sur la période estivale de 18% pour le Lez et 30% pour l'Hérin mais de 43% pour le Lez et de 37% pour l'Hérin.

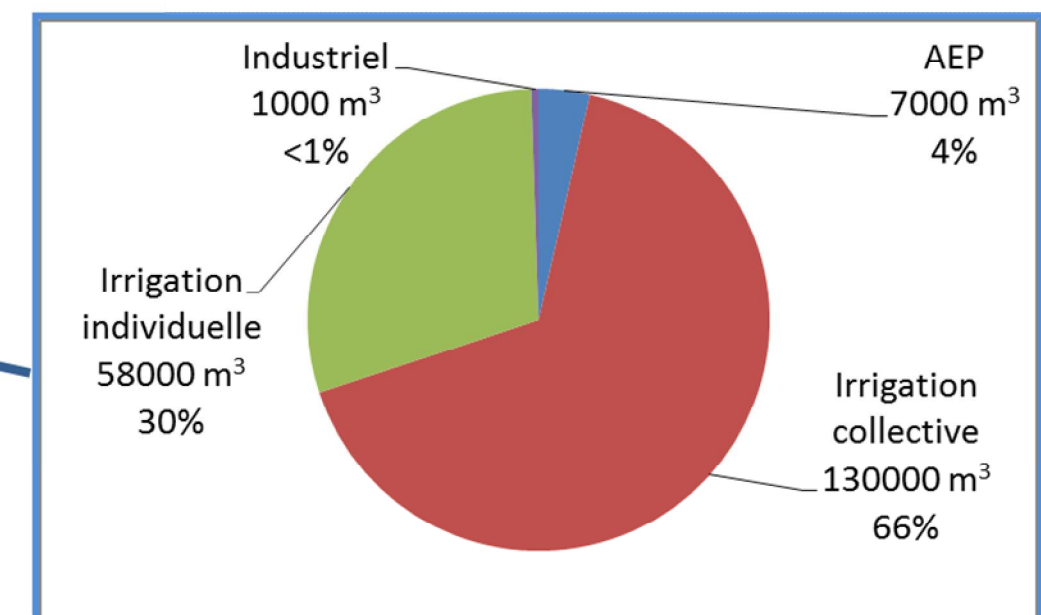
Volume prélevable estival = 942 000 m<sup>3</sup>



Volume prélevable estival = 507 000 m<sup>3</sup>



Volume prélevable estival = 196 000 m<sup>3</sup>



## F.IV IMPACT DE LA PRISE EN COMPTE DES APPORTS DES CANAUX DE L'ÉYGUES SUR LE VOLUME PRELEVABLE.

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'été de juillet à octobre y est nécessaire.

□ Proposition de volume prélevable sur l'Hérin, BV8

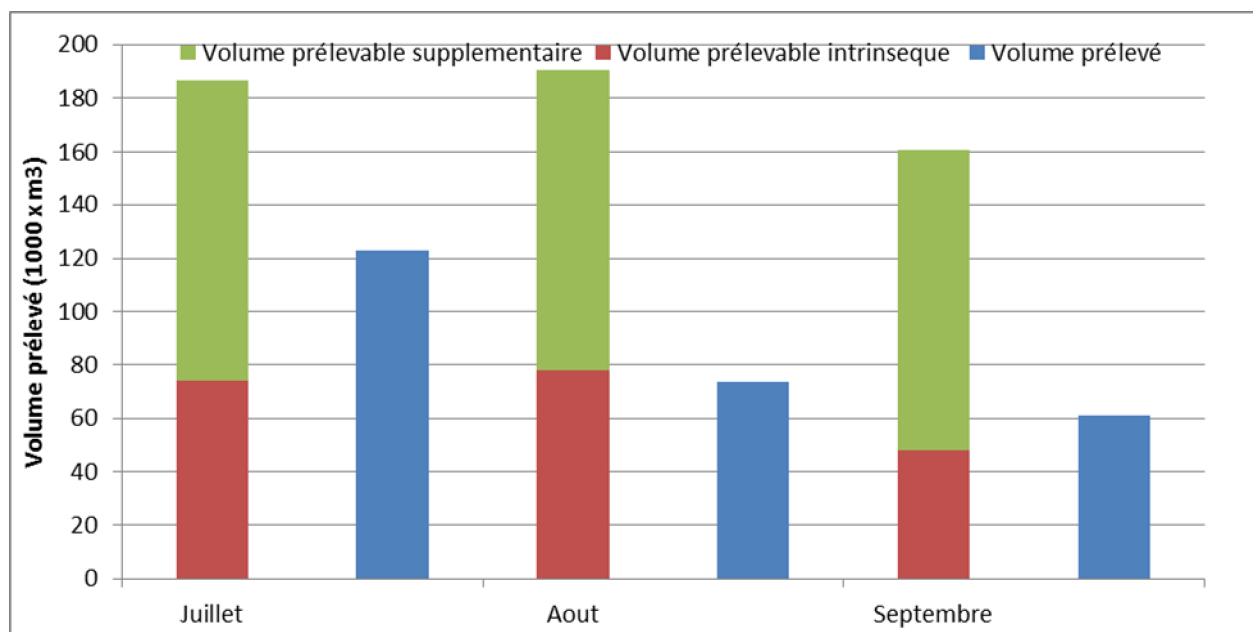
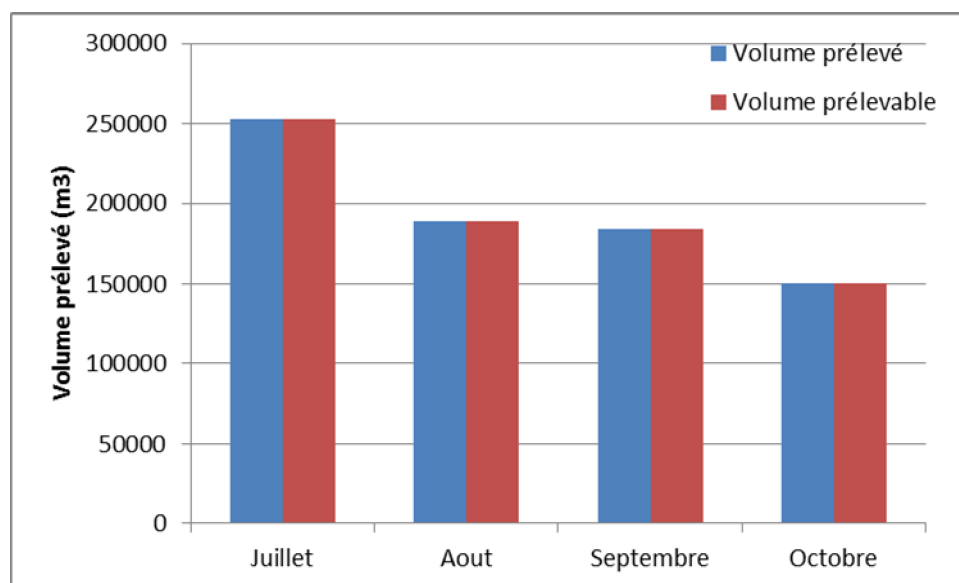


Illustration n°28 : Proposition des volumes prélevables au niveau sur l'Hérin

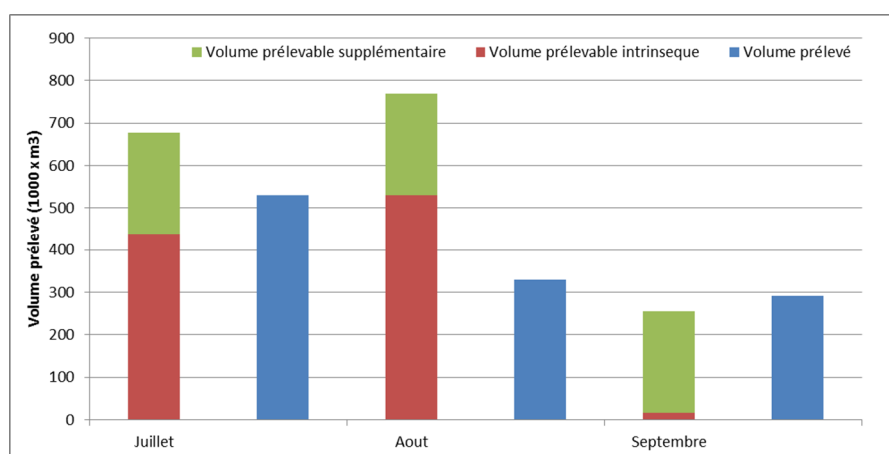
L'apport du Canal du Moulin sur l'Hérin permet d'avoir un volume prélevable supplémentaire de 0.12 Mm<sup>3</sup>/mois.

□ *Proposition de volume prélevable en amont de Grillon, BV2*



*Illustration n°29 : Proposition des volumes prélevables au niveau du BV2*

□ *Proposition de volume prélevable en amont de Bollène, BV10*



*Illustration n°30 : Proposition des volumes prélevables au niveau du BV10*

L'apport du Canal du Comte sur le Lez permet d'avoir un volume prélevable supplémentaire de 0.28 Mm<sup>3</sup>/ mois. Cet apport permet de satisfaire l'ensemble des usages sur les mois de juillet et aout. **Par contre, on voit que ce n'est pas le cas en septembre. Il est alors nécessaire de diminuer les prélèvements de 18% en amont de Suze la Rousse.**

□ **Conclusion :**

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

- **Supprimer les restrictions de prélèvements sur le 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'été.

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
Grillon	Gel	Gel	Gel
Bollène	-	-	18%
Hérin	-	-	-

*Tableau n°25 : Pourcentage de réduction en amont des différents points nodaux avec prise en compte des apports des canaux de l'Eygues.*

De manière à supprimer les réductions de prélèvements sur le Lez aval hors septembre pour la partie amont de Suze la Rousse et sur l'Hérin, il serait opportun de conserver des apports de ces deux canaux. Le débit optimum de restitution permettant le respect du débit biologique et la non restriction des prélèvements serait de :

- 34 l/s pour le Lez au lieu de 89 l/s apporté par le Canal du Comte;
- 18 l/s pour l'Hérin au lieu de 42 l/s apporté par le Canal du Moulin.

Pour le débit d'apport au Lez, il est possible de moduler l'apport du Canal du Comte si le Canal du Moulin venait apporter plus de 18 l/s.



## **F.V LOCALISATION ET ESTIMATION DES DEBITS SEUILS (DOE ET DCR)**

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

### **F.V.1 Calcul du 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 seuils de DOE sont définis réglementairement comme les débits garantissant :

- Le débit biologique ou le débit seuil retenu (QM5 ou valeurs de débits qui est fonction des efforts sur les usages) en tout point du cours d'eau en moyenne mensuelle (4 années sur 5) ;
- La satisfaction de tous les usages 4 années sur 5.

Au niveau réglementaire, le DOE doit être respecté en moyenne mensuelle mais il peut donc être sous passé sur plusieurs jours consécutifs ce qui ne permet donc pas forcément de satisfaire tous les usages au pas de temps journalier y compris les besoins du milieu.

La gestion opérationnelle est, quant à elle, basée sur les débits d'alerte et les débits de crise qui devront être définis ultérieurement. Néanmoins, cet élément a été évoqué dans les comités sécheresses et la valeur du DOE, notamment la défaillance par rapport à une moyenne glissante des débits sur 7 jours, pourra servir de base de calcul ou de critère de déclenchement des niveaux des arrêtés. En effet, la durée de 7 jours est identique à la fréquence des comités sécheresses et permet donc de disposer d'un indicateur afin de décider d'un passage au niveau d'alerte ou pas.

#### **□ Méthodes de calcul**

Le tableau ci-après présente des propositions de DOE en fonction des débits biologiques (DB) proposés dans l'étude et sur les prélèvements moyens mensuels actuels.

Le DOE est défini comme le débit garantissant :

- Le débit biologique en tout point du cours d'eau en moyenne mensuelle ;
- La satisfaction de tous les usages 4 années sur 5 en moyenne mensuelle.

En application de cette définition, le DOE est calculé comme suit :

$$DOE_n = DB + (Prélèvements\_nets_{aval})$$

$$\text{Et } DOE_n > DB_n$$

Avec

- $DOE_n$  : DOE au droit du point de référence ;
- $Prélèvements\_nets_{aval}$  : différence entre les prélèvements moyens mensuels et les retours moyens mensuels à l'aval du point de référence ;
- $DB_n$  : Débit biologique au niveau du point de référence.

Cette formule s'explique par le fait que le DOE, en un point nodal, ne peut être inférieur au débit biologique de ce point nodal. De plus, pour garantir en aval le DOE, il doit tenir compte des prélèvements et des restitutions situés à l'aval du point de référence.

Comme le point de référence sur le Lez (Bollène) et sur l'Herin se situe à l'aval du bassin versant, le DOE est égal à la valeur du Débit Biologique (DB).

**Comme lors des estimations des volumes prélevables, la méthode ci-dessus n'est applicable que sur les mois où l'hydrologie naturelle maintient le débit biologique.**

**Pour le mois de septembre, où le QMn5 à Bollène est inférieur au DB, il est donc impossible de définir un DOE compatible avec les débits biologiques. Comme pour la proposition des volumes prélevables, une méthode d'estimation des DOE basée sur l'objectif de réduction des prélèvements doit être appliquée sur ce mois.**

La valeur du DOE a donc été calculée comme suit :

$$DOE = QM5_{inf} \times (1 - \text{réduction})$$

Comme les débits prélevables et les volumes prélevables définis précédemment, le DOE proposé tient compte de la suppression des apports des canaux de l'Eygues.

□ **Proposition de DOE**

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

	DOE (l/s)					
	Janvier à juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre à Décembre
Le Lez à Grillon	137	115	60	76	110	137
Le Lez à Bollène	385	385	385	325	385	385
L'ØHérin	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5

*Tableau n°26 : Comparaison des propositions du DOE mensuel au Lez à Bollène et sur l'ØHérin.*

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

## F.V.2 Application du 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 ;

**En application de cette définition, le DCR est calculé comme suit :**

$$DCR_n = VCN3(5)_n \text{ ó } (Prélèvements\_Sanitaires\_nets_{aval})$$

$$\text{Et } DCR_n > DBS_n$$

Avec

- $DCR_n$  : DCR au point de référence ;
- $VCN3(5)$  : Débit moyen minimal calculé sur 3 jours consécutifs de période de retour 5 ans

- Prélèvements Sanitaires nets<sub>aval</sub> : différence entre les prélèvements moyens mensuels liés aux besoins sanitaires des usages, pour assurer la sécurité civile et la survie des plantations pérennes et les retours associés ;
- DBS<sub>n</sub> : Débit biologique au point de référence.

**Comme pour le calcul du DOE, si le DBS ne peut être maintenu naturellement, on se base sur les objectifs de réduction.**

☐ **Proposition de DCR**

	DCR (l/s)					
	Janvier à Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre à Décembre
Le Lez à Grillon	90	28	15	19	28	90
Le Lez à Bollène	220	220	220	50	220	220
L'Hérin	22.5	22.5	22.5	22.5	24	22.5

Tableau n°27 : Comparaison des propositions du DBS mensuel au Lez à Bollène et sur l'Hérin.

**En suivant la méthodologie du calcul le DCR au niveau de Grillon devrait être égal à zéro. Or, cette valeur ne permettra pas d'assurer un suivi du bassin versant. il est donc choisi de fixer le DCR sur Grillon de manière arbitraire à ¼ du DOE.**

## **G. PHASE 6 : IMPACT DE L'EVOLUTION DE LA RESSOURCE ET DES BESOINS**

---

## **G.I CHANGEMENT CLIMATIQUE : EVOLUTION DE LA RESSOURCE ET IMPACT**

### **G.I.1 Synthèse du document émis par le Cemagref**

Synthèse du document : *Quelle incidence de changement climatique à prendre en compte dans la révision du SDAGE du bassin Rhône Méditerranée ?* Édité par la Cemagref en novembre 2007.

Les tendances observées par les différentes études analysées par le CEMAGREF indiquent pour le sud de la France :

- une diminution des précipitations estivales (entre 25% et 50 %) et dans une moindre mesure une augmentation des précipitations automnales. Le cumul annuel serait néanmoins réduit ;
- une augmentation des températures moyennes ;
- un couvert neigeux moins important et une fonte plus précoce.

L'impact sur les débits du Lez peut donc être :

- un contraste été/hiver plus franc ;
- des étiages plus marqués (à titre d'exemple d'après cette étude, jusqu'à 40% de débit en moins estimé sur l'Ardèche) même si les relations entre les précipitations et les débits d'étiage ne sont pas linéaires ;
- une fonte nivale avancée.

Sur l'agriculture, les conséquences sont

- une demande moyenne en eau plus forte ;
- un raccourcissement des cycles de culture et donc paradoxalement des besoins plus faibles en fin de période d'irrigation.

### **G.I.2 Données de l'ONERC sur l'évolution des précipitations**

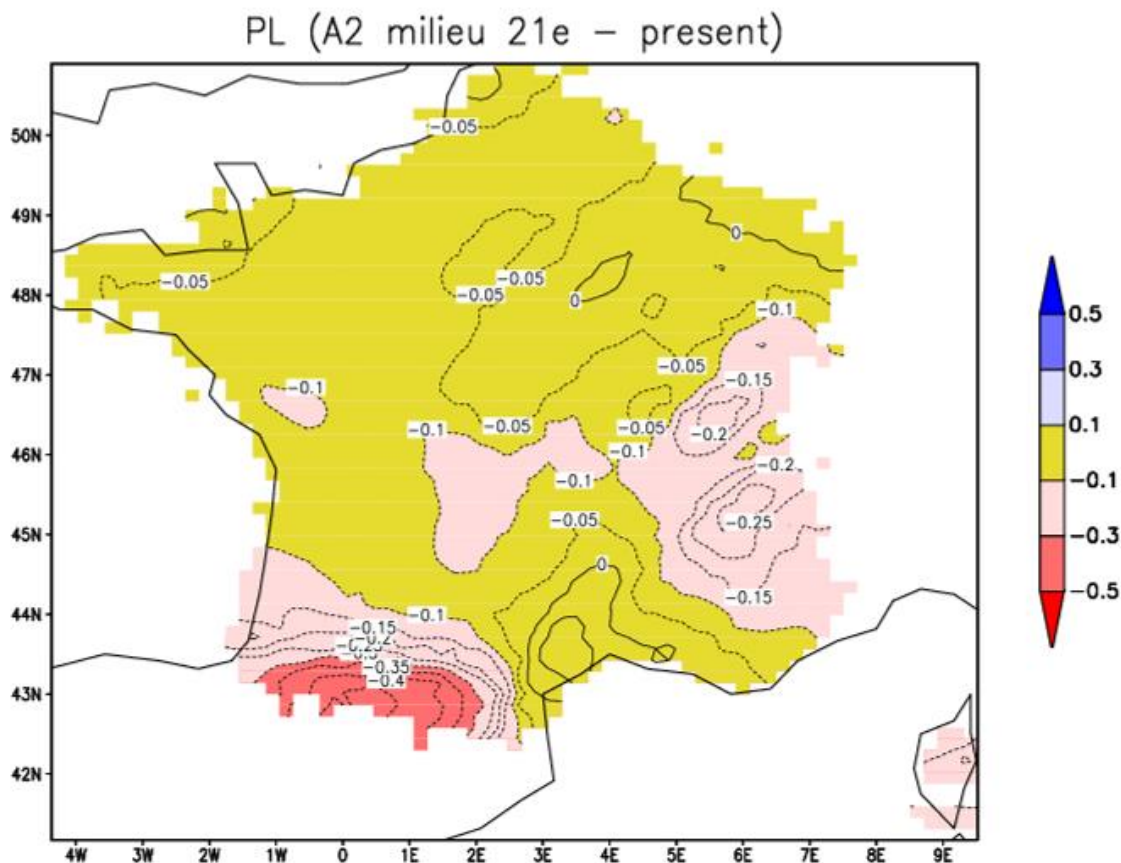
L'observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC) créé par la loi du 19 février 2001 est une émanation du Ministère de l'Ecologie, du développement durable, des transports et du logement.

Un de ses objectifs est de collecter et diffuser les informations sur le réchauffement climatique.

A ce titre, son site Internet indique de nombreux résultats de simulations réalisées ces dernières années sur la base de scénarios d'évolution de rejet de gaz à effet de serre.

Ces éléments vont servir à établir l'évolution des précipitations sur le bassin versant du Lez d'ici à l'horizon 2050.

Le premier graphique ci-dessous, montre qu'avec une hypothèse d'évolution moyenne de rejet de gaz à effet de serre (scénario A2, selon les dénominations du GIEC), les précipitations annuelles devraient varier de -15 % maximum d'ici 2050.



*Illustration n°31 : Evolution annuelle des précipitations à l'échelle nationale dans le cadre du changement climatique*

Les deux graphiques ci-après sont des simulations de pluie moyenne quotidienne en été et en hiver au niveau de la Région Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Ces simulations sont établies selon des mailles de près de 10 000 km<sup>2</sup>. Toutefois, dans le cadre de notre étude, nous utiliserons des valeurs issues des synthèses régionales.

Toujours dans l'hypothèse du scénario A2 on constate que :

- Les précipitations estivales vont baisser en moyenne (de l'ordre de 15%) même s'il existe de fortes variations annuelles ;
- Les précipitations hivernales vont rester identiques à aujourd'hui en moyenne voire même augmenter à l'échelle régionale même s'il existe de fortes variations annuelles.

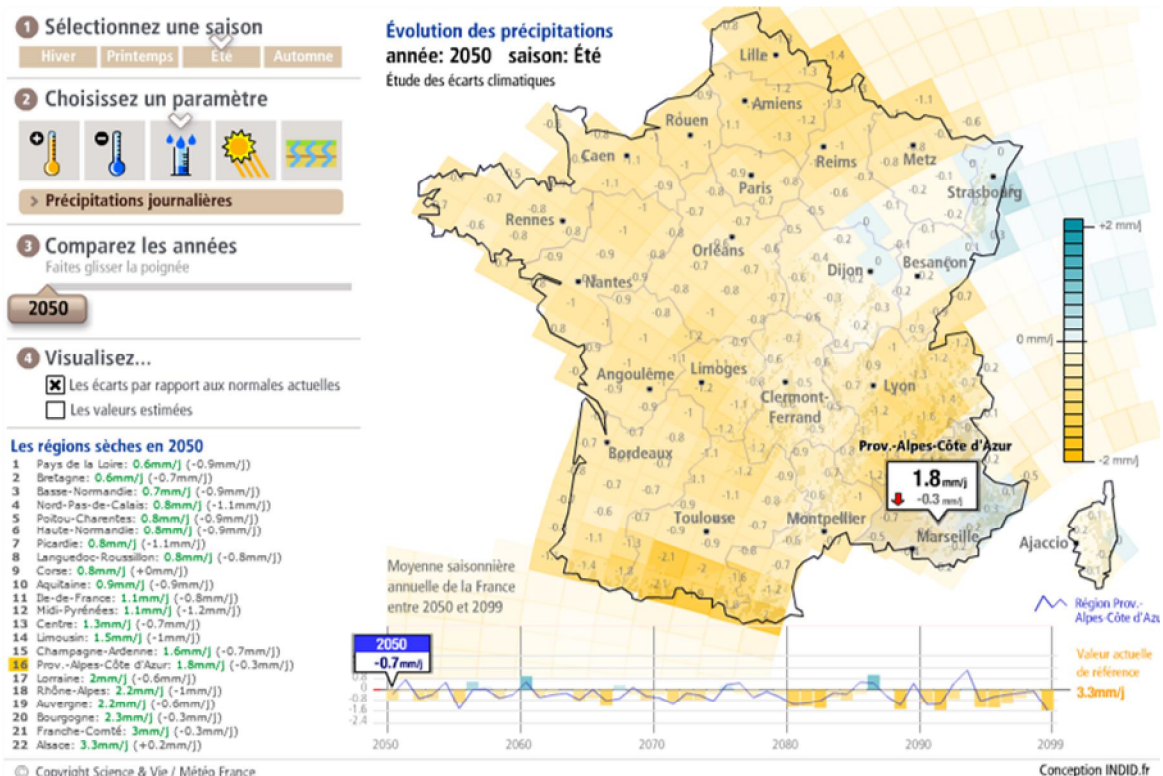
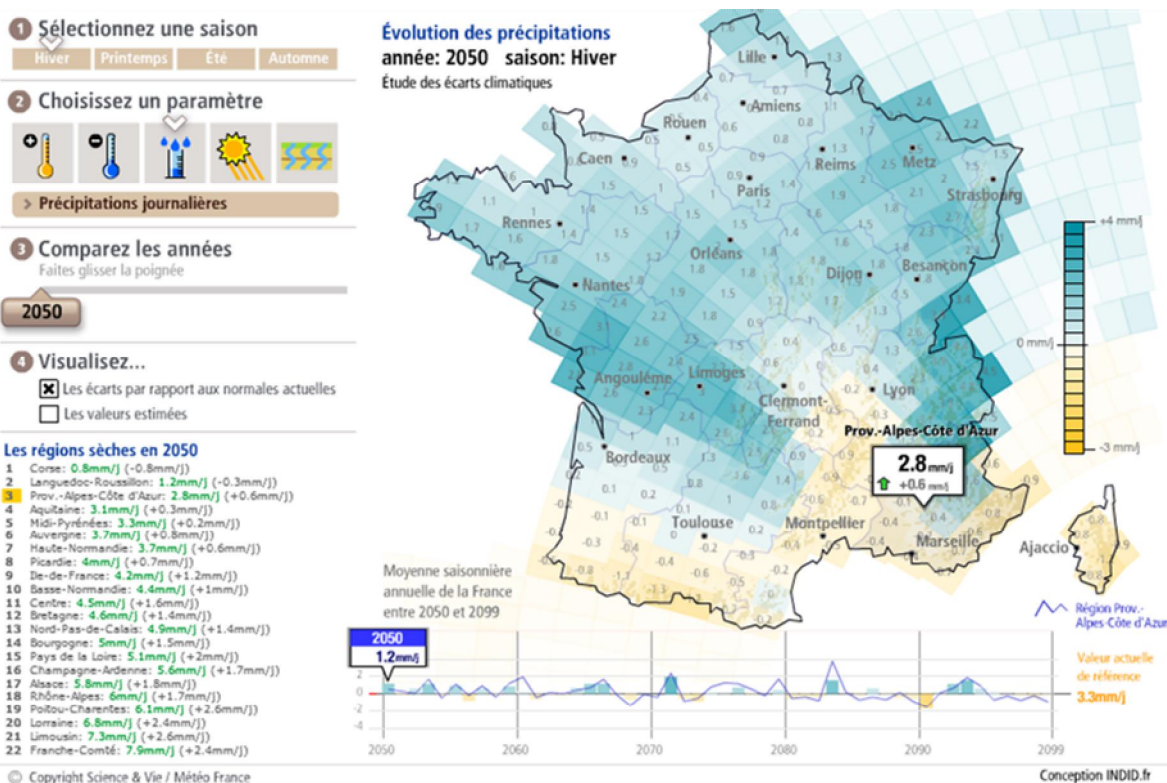


Illustration n°32 : Evolution en été des précipitations moyennes quotidiennes en France (ONERC, Météo-France)





*Illustration n°33 : Evolution en hiver des précipitations moyennes quotidiennes en France (ONERC, Météo-France)*

□ **Hypothèses de travail retenues**

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%.**

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

### **G.I.3 Impact sur les débits**

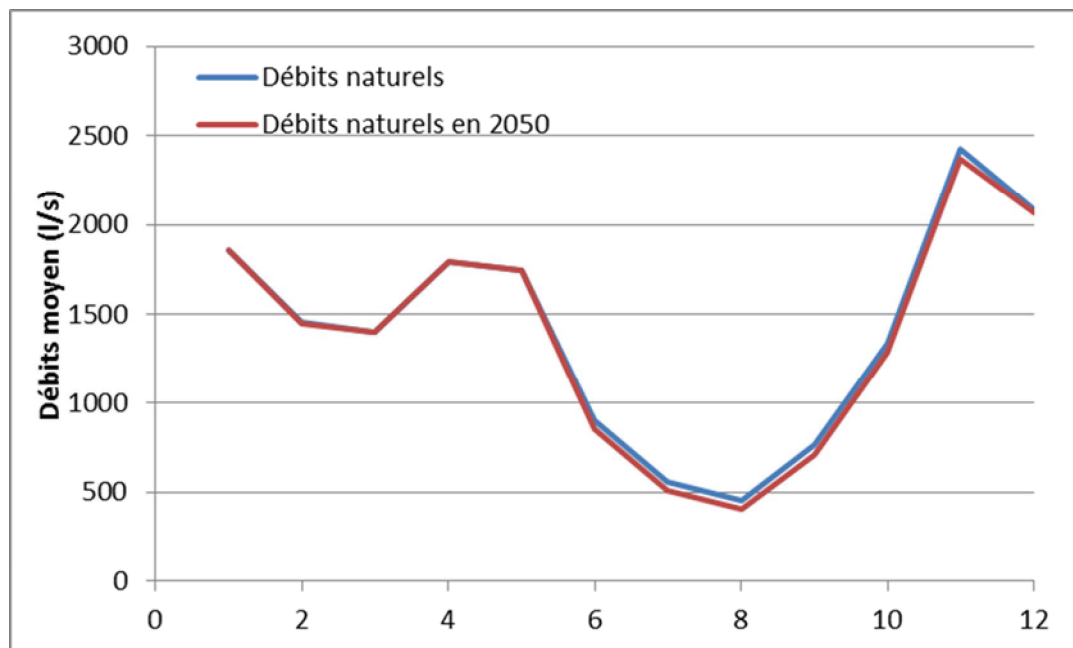
Dans la modélisation réalisée en phase 3, nous avons modifié les données pluviométriques (de 1976 à 2010) en les diminuant de 15% en période estivale (juin, juillet et août), puis lancé un nouveau calcul. Nous obtenons alors une chronique de débits modifiée par rapport à la chronique utilisée en phase 3.

Les résultats au niveau des points de référence du BV1 du Lez à Taulignan sont présentés dans les graphiques ci-dessous.

L'illustration suivante montre que **l'impact de l'évolution des précipitations estivales est visible uniquement sur les mois de Juin à Novembre et de manière limitée :**

Mois	Ecart sur les débits moyens
Juin	-6%
Juillet	-8%
Aout	-10%
Septembre	-8%
Octobre	-4%
Novembre	-2%
Décembre	-1%

*Tableau n°28 : Ecart sur les débits moyens des mois de juin à décembre*



*Illustration n°34 : 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. Cela confirme que les relations entre les débits estivaux et les précipitations estivales ne sont pas linéaires et que les débits sont également liés à la pluviométrie du printemps et au niveau de remplissage des nappes d'accompagnement.

Le graphique ci-après montre le pourcentage de réduction du débit mensuel d'août. Il est clairement montré que ce sont les étés où les débits sont les plus forts qui sont les plus impactés (15% à 20%) alors pour les débits faibles la réduction reste très faible (< 10%). Ceci s'explique par le fait que les étés avec des forts débits sont des été très pluvieux donc impactés par la réduction de la pluviométrie, alors que les faibles débits d'été ne surviennent que lorsque les pluviométries estivales sont faibles ou nulles (donc la réduction de 15% de la pluviométrie a moins d'impact).

#### **G.I.4 Impact sur le volume prélevable**

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.

<i>Mois</i>	<i>Débit prélevable au niveau du point de référence du BV10</i>		
	<i>Etat actuel (l/s)</i>	<i>Horizon 2050 (l/s)</i>	<i>% de réduction</i>
<i>Juillet</i>	580	525	9 %
<i>Août</i>	585	520	11 %
<i>Septembre</i>	390	365	7 %

*Tableau n°29 : Impact du changement climatique pris en compte sur les débits prélevables*

La réduction des débits et 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 en juillet ó août - septembre passerait ainsi de 1 140 000 m<sup>3</sup> à 848 000 m<sup>3</sup> en valeur moyenne soit une réduction d'environ 290 000 m<sup>3</sup>.

### **G.I.5 Incertitudes et conclusion**

Les éléments présentés ci-dessous sont fortement incertains et demanderaient une analyse plus poussée pour être validés. Ces analyses sortent du cadre de la présente étude.

Néanmoins, il est possible de tirer les conclusions suivantes :

- **Le volume prélevable aura tendance à baisser vu le contexte climatique ;**
- **La baisse du volume prélevable sera plus liée à la baisse de la pluviométrie printanière** (qui contribue fortement aux débits estivaux en période de sécheresse) qu'à la baisse de la pluviométrie estivale.

## G.II EVOLUTION DES DEMANDES ET IMPACT

### G.II.1 Augmentation de la population et alimentation en eau potable (AEP)

#### G.II.1.1 Evolution de la population

Les prélèvements AEP occupent une place non négligeable dans les prélèvements sur les ressources propres au Lez avec des prélèvements qui sont supérieurs aux prélèvements agricoles.

Dans la partie E.I du rapport de phase 3 de la présente étude, les évolutions des prélèvements AEP ont été étudiées. Il a été montré que l'augmentation de la population pouvait conduire à une augmentation du volume prélevé net de 0.12 Mm<sup>3</sup> en 2015 (6%) et de 0.2 Mm<sup>3</sup> en 2021 (10%) à l'échelle globale du bassin versant du Lez.

Il est rappelé que la majeure partie de l'aval du bassin versant sont alimentés par le syndicat RAO prélevant sur le Rhône. Les prélèvements sur les ressources propres du Lez pour l'AEP représentent actuellement 1.93 Mm<sup>3</sup>.

#### G.II.1.2 Augmentation des rendements 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 Mm<sup>3</sup>.

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 hypothèses 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°30 : Impact de l'évolution du volume prélevé brut 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 brut en 2015 et 2021 reste inférieur au volume prélevé brut en 2011.

## **G.II.2 Evolution de l'agriculture**

L'évolution de la demande en eau pour l'agriculture est plus difficile à appréhender que l'évolution des demandes en eau potable. En effet, de nombreux facteurs interviennent dans ce phénomène :

- Des facteurs internes aux pratiques agricoles dont les effets sont difficilement envisageables :
  - Evolution des pratiques (irrigation de la vigne de cuve, changement des assolements, modification des modes d'irrigation, etc.) ;
  - Révision de la PAC ;
  - etc.
- Des facteurs externes aux pratiques agricoles :
  - Evolution de la pression démographique venant concurrencer l'agriculture sur certains secteurs à proximité des zones urbanisées (disparition de surfaces irriguées et même parfois équipées sous pression par le réseau SCP) ;
  - Changement climatique ;
  - etc.

### **G.II.2.1 Evolution induite par le changement climatique**

**Dans le cadre de l'étude, seule l'influence du changement climatique à l'horizon 2050 peut être estimée sur des bases techniques.**

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 net par les agriculteurs individuels est estimé à 460 000 m<sup>3</sup> actuellement entre juillet et septembre. Une diminution de la pluviométrie entraînerait une demande supplémentaire de 69 000 m<sup>3</sup>.

### **G.II.2.2 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. Ceci s'explique par deux facteurs :

- La vigne est une culture qui est adaptée au climat méditerranéen (sec en été). Elle n'a donc pas besoin d'avoir des apports importants en eau pendant la période estivale. Néanmoins, l'irrigation est un facteur de maîtrise qualitative et quantitative de la production. C'est un moyen de protection lors des périodes de stress hydrique. Les irrigants ont donc tendance à irriguer en cas de sécheresse. Cette irrigation ne se réalise pour l'instant que les années sèches. Le besoin en eau est estimé à 2000 m<sup>3</sup> par hectare, selon les Chambres d'Agriculture.
- L'irrigation de la vigne était autrefois interdite. Depuis 2006 elle est interdite seulement entre le 15 août et la récolte (décret n° 2006-1527 du 4 décembre 2006). Pour les vins de pays, l'irrigation est autorisée de la récolte au 15 août. Pour les AOC (Appellation d'origine contrôlée) l'irrigation est autorisée de la récolte au 1<sup>er</sup> mai. Or, ils peuvent obtenir des dérogations pour

irriguer du 15 juin au 15 août. Le syndicat des côtes du Rhône (plus gros syndicat sur le bassin versant) autorise depuis 2006 l'irrigation des vignes et demande des dérogations.

Dans les années à venir, il est donc certain que la **surface irriguée de vigne va 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.

Une augmentation de 5% de la surface irriguée soit 500 ha irrigué supplémentaire représente un volume prélevé net de 1 050 000 m<sup>3</sup> avec un besoin de 2100 m<sup>3</sup>/ha/an à horizon 2050.

*Nota : Il est rappelé que les données sur les surfaces irriguées et les assolements sont mal connus aujourd'hui.*

### **G.II.3 Evolution de l'industrie**

Lors de la phase 3, il avait été admis que la demande en eau des industries seront identiques aux actuels aux horizons 2015 et 2021.

### **G.II.4 Conclusion**

L'économie à réaliser à horizon 2017 est donc de 210 000 m<sup>3</sup> supplémentaire aux 269 000 m<sup>3</sup> à économiser dès aujourd'hui.

	Besoins supplémentaires (m <sup>3</sup> ) 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°31 : Synthèses des besoins supplémentaires liés à l'évolution des usages à horizon 2017, 2021 et 2050*

## **H. PHASE 6 : PROPOSITIONS D'ACTION**

---

## H.I RAPPELS DES BESOINS ET DES OBJECTIFS DE REDUCTION

Pour satisfaire les volumes prélevables proposés dans le paragraphe F.I, il est possible de :

- De réduire les niveaux actuels de prélèvements effectifs au niveau des points de référence du Lez à Bollène et sur l'Hérin de, respectivement, 17% et 40% pour les mois de Juillet ;
- De geler les prélèvements sur l'ensemble du bassin versant au mois d'août ;
- De réduire les niveaux actuels de prélèvements effectifs au niveau des points de référence du Lez à Bollène et sur l'Hérin de, respectivement, 40% et 20% pour les mois de Septembre.

**Compte tenu des différentes réductions et/ou gel des prélèvements sur l'ensemble du bassin versant, les actions doivent permettre de réduire les prélèvements actuels et de satisfaire les évolutions des usages envisagées pour limiter les prélèvements durant les mois de juillet à septembre.**

Les actions à mettre en place ont deux objectifs :

- Permettre d'économiser des volumes afin de satisfaire à la baisse des prélèvements de 40% de l'ensemble des usages;
- Répondre à l'augmentation des besoins liés à l'augmentation de la population, au changement climatique, etc

### ☐ *Réduction des prélèvements sur l'ensemble du bassin versant*

Le tableau suivant synthétise les propositions des volumes prélevables mensuels au niveau de chaque point de référence des BV8 et BV10 :

- Volumes mensuels et par point de référence des prélèvements actuels ;
- Volumes prélevables après la réduction proposée ;
- Volumes à économiser pour faire correspondre les prélèvements actuels aux volumes prélevables.

Les propositions sont données à l'échelle du bassin versant en prenant en compte les économies à réaliser sur le lez et sur l'Hérin pour respecter les débits seuils qui ont été déterminés en phase 5.

A l'échelle du bassin versant, les volumes prélevés actuels sur les mois de juillet à août à septembre représentent près de 1.4 Mm<sup>3</sup> tous usages confondus alors que les volumes prélevables ne représentent que 1.14 Mm<sup>3</sup>.

**Les économies à réaliser pour les prélèvements sur les ressources sont de l'ordre de 269 000 m<sup>3</sup> sur les mois de juillet à août à septembre.**



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

## **H.II CADRE GENERAL DES PROPOSITIONS D'ACTION**

L'étude de détermination des volumes prélevable a pour objectif de définir le volume prélevable, le volume prélevé net 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.

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.

## H.III PROPOSITIONS D' ACTIONS D' ECONOMIES

### H.III.1 Actions concernant l'AEP

#### ☐ *Amélioration des réseaux AEP*

Comme expliqué précédemment, les contraintes réglementaires imposent la réduction des pertes sur les réseaux AEP. L'objectif est un rendement est de 75-80% pour les communes rurales.

Cet objectif sera atteint à l'horizon 2017 et permettra de réduire les prélèvements nets de 96 000 m<sup>3</sup>.

Cette amélioration assure une partie la réduction souhaitée mais sera absorbée par l'augmentation de la population.

#### ☐ *Sensibilisation des citoyens*

Cette solution consiste essentiellement en de la communication locale auprès des usagers sur les économies d'eau à réaliser sur le bassin versant. par exemple, sur le bassin du Calavon, l'économie est estimée à 20% mais elle reste tout de même difficilement quantifiable a l'échelle du bassin versant.

### H.III.2 Actions concernant l'irrigation

#### ☐ *Amélioration des rendements des canaux gravitaires*

Aujourd'hui, les canaux gravitaires prélèvent à l'échelle annuelle 7 Mm<sup>3</sup> dont 76 % retournent au milieu. Les prises d'eau des canaux d'irrigation se situent entre Grillon et Suze la Rousse, sur l'Aulière, le Lez aval et sur la Coronne et l'Hérin aval. Les retours des canaux sur le Lez amont, la Coronne se réalisent sur le même sous bassin versant. Le linéaire dérivé pour ces canaux n'est donc plus faible.

Par contre, le canal de l'Aulière et le Canal de Resse et Colombier prélèvent respectivement sur l'Aulière et sur l'Hérin et restituent sur le Lez. Ces deux secteurs sont déficitaires. **Une amélioration de ces deux canaux permettrait donc de diminuer le volume prélevé net sur les affluents.**

De plus, le point noir sur le Lez se situe à Bollène. Tous les retours des canaux se réalisent en amont de ce point.

**Une amélioration du rendement des canaux** c'est-à-dire une modernisation du canal avec aménagement de la prise d'eau, réduction des fuites du canal ect.. Ces aménagements permettront d'améliorer le fonctionnement net global du canal notamment en réduisant le débit brut de prélèvement. Le potentiel maximum de réduction du volume brut est de 40% = perte par infiltration. Ceci est important pour augmenter le débit du cours d'eau sur le linéaire court-circuité. Par contre, le débit net

prélevé après restitution est inchangé. Cela signifie que cette solution ne permet pas d'atteindre les objectifs de réduction des volumes prélevables net. On note deux exceptions :

- Le canal de Resse et Colombiers sur l'Hérin ;
- Le canal de l'Aulière.

Ces deux canaux prélèvent sur des affluents et restituent sur le Lez.

Ces deux canaux sont donc prioritaires pour leurs modernisations. Le volume économie pour l'Hérin est de 160 000 m<sup>3</sup> pour l'Hérin.

#### □ *Passage sous aspersion des canaux gravitaires*

**Un passage sous aspersion des canaux** c'est-à-dire un busage et mise sous pression des canaux d'irrigation. Ces aménagements permettront de réduire le volume brut prélevé. En effet, il permettra de réduire globalement le volume prélevé brut car l'efficacité d'un réseau sous pression est de 80% contre 24% pour un canal gravitaire. Le volume d'eau consommé par les canaux est estimé à 1.7 Mm<sup>3</sup> pour 7 Mm<sup>3</sup> prélevé. Un passage sous pression permettrait de :

- Diminuer de 3 à 4% le volume consommé, soit une économie de 53 000 m<sup>3</sup> environ ;
- Diminué de 70% le volume brut prélevé, soit une diminution de 5 Mm<sup>3</sup>.

Il faut noter que le volume prélevé net à l'échelle du canal ne sera réduit que de 3 à 4% soit à l'échelle de l'ensemble des canaux 53 000 m<sup>3</sup> sur toute la période de fonctionnement des canaux

De plus, un passage sous aspersion entraîne le plus souvent une augmentation de la surface irriguée. Cette économie peut donc s'avérer nulle si la surface irriguée augmente du fait d'une meilleure accessibilité à l'eau.

*Nota : ces conclusions sur l'amélioration des canaux reposent sur l'hypothèse de retours des canaux forte (76% du volume prélevé brut). S'il s'avérait que les retours des canaux sont plus faibles, le gain de ces deux aménagements serait augmenté.*

#### □ *Création de tours d'eau sur les canaux d'irrigation*

Cette solution consiste à la mise en place d'un calendrier permettant de ventiler les irrigations sur plusieurs jours. Il faut noter que cette solution est difficile à mettre en place et n'est pas forcément compatibles avec les cultures actuelles qui nécessite une irrigation régulière néanmoins elle peut permettre des économies importantes.

☐ *Fermeture des canaux au mois de septembre*

*(arrêt de l'irrigation par le biais des canaux)*

Une économie importante est à réaliser au mois de septembre, avec 130 000 m<sup>3</sup> à économiser au total ce qui représente 70% du volume prélevé net par les canaux. Une fermeture des canaux au mois de septembre (en prenant comme hypothèse que l'ensemble des irrigants du canal ne vont pas irriguer par le biais d'autres ressources) permettraient de réaliser une économie de 190 000 m<sup>3</sup>.

Cette action, peu coûteuse, évoquée en atelier présente deux inconvénients d'après les usagers :

- En période de chômage, les canaux se dégradent rapidement (érosion de berge, colmatage..)
- La remise en eau dure plus longtemps après de période de chômage longue.

Pour réduire cette difficulté, il peut être proposé de rouvrir les canaux plus précocement aux printemps.

☐ *Amélioration de l'efficacité de l'irrigation*

Il est estimé pour l'irrigation individuelle qu'une augmentation de l'efficacité de l'irrigation (changement des réseaux, passage en aspersion ou goutte à goutte) permettrait de diminuer les volumes prélevés de 10% soit une économie de 46 000 m<sup>3</sup>.

☐ *Suivi local de l'état hydrique des sols*

Dans le Sud-Ouest, des associations ont été mises en place afin de suivre un réseau de mesure de l'état hydrique des sols dans des secteurs bien définis. Ces réseaux comprennent notamment : des pluviomètres pour mesurer la pluviométrie et des tensiomètres pour mesurer la quantité d'eau disponible dans le sol

Ces informations sont alors centralisées et analysées afin d'émettre régulièrement des suggestions d'irrigation aux irrigants. Ces suggestions d'irrigation ont l'avantage d'être établies sur des données mesurées localement ce qui permet d'adapter précisément les doses d'eau à fournir aux plantes.

Ce système pourrait être mis en place sur le bassin versant du Lez.

## **H.IV PROPOSITIONS D' ACTIONS DE SUBSTITUTION DE LA RESSOURCE**

### **H.IV.1 Actions concernant l'AEP**

Les ressources mobilisées pour l'alimentation en eau potable sont le Rhône par le syndicat RAO, l'amont du bassin versant par le biais du prélèvement pour alimenter la communauté de communes de l'Enclave des Papes, et des prélèvements dans la nappe alluviale ou la nappe régionale par diverses communes. De manière à diminuer les volumes prélevés en septembre, il est possible d'envisager des ressources de substitution (ressource de secours) tels que :

- Des prélèvements dans la nappe régionale car la réaction de cette nappe est plus longue (2 à 3 mois);
- Une interconnexion avec un bassin versant environnant non déficitaire tel que le Rhône.

### **H.IV.2 Actions concernant l'irrigation**

#### ☐ *Création de retenues pour l'irrigation individuelle*

A la vue du volume prélevable global manquant pour l'irrigation individuelle de 85 000 m<sup>3</sup> par rapport à la situation actuelle et de l'ordre de 295 000 m<sup>3</sup> avec l'évolution des usages (irrigation de la vigne) et l'impact du changement climatique, la création d'une ou plusieurs retenues peut être une solution viable à moyen terme.

Ce ou ces ouvrages prélèveraient de l'eau en hiver et au printemps (où le volume prélevable est important) pour le redistribuer au en cas d'étiage sévère.

Les objectifs de ces retenues sont doubles :

- Sécuriser la ressource disponible pour l'usager qui, lorsque sa retenue est remplie, n'est plus tributaire de l'hydrologie du Lez pour réaliser ses irrigations. L'avantage financier de cette mesure est difficilement quantifiable.
- Réduire les prélèvements effectifs dans le milieu naturel pendant les mois où les débits sont les plus critiques.

Lors des ateliers de concertation réalisés au cours de la présente étude, plusieurs irrigants ont fait part de leur volonté de sécuriser leurs ressources en eau

Cette solution se heurte à plusieurs problèmes :

- Le manque de site potentiel pour de grandes retenues ;
- Le coût des ouvrages et éventuellement la non rentabilité de cette solution de retenue collinaire si elle est gérée de manière individuelle par l'irrigant.

Sachant que l'irrigation représente 40% des prélèvements sur le Lez, les économies à réaliser pour l'irrigation sont de l'ordre de 85 000 m<sup>3</sup>.

L'estimation du coût de la création de retenue collinaire peut être réalisée selon deux approches :

A partir des volumes à réaliser avec un ordre de grandeur du tarif d'une retenue collinaire de 10 p/m<sup>3</sup> (source CEREG) soit 0.85 Mp environ au total ; La subvention de l'Agence de l'Eau est de 4p/m<sup>3</sup>

Même si la réalisation de retenue collinaire ne doit pas être l'unique solution pour atteindre les objectifs de réduction des prélèvements ou de prises en compte des évolutions des usages, l'estimation grossière du coût de cette seule mesure serait compris aux alentours de 0.85 Mp.

## H.V SYNTHES DES ACTIONS

Actions	Réduction du volume prélevé net (m3)		
	Juillet	Aout	Septembre
Augmentation rendement AEP	55 000	46 000	44 000
Sensibilisation des citoyens	Non estimé	Non estimé	Non estimé
Rendement canaux	0	0	0
Fermeture canaux en septembre	0	0	190 000
Irrigation par aspersion	5700	5700	5700
Tours d'eau sur les canaux	Non estimé	Non estimé	Non estimé
Irrigation à ETP	Non estimé	Non estimé	Non estimé
Ressource AEP externe	Non estimé	Non estimé	Non estimé
Prélèvement dans le miocène	0	0	Difficilement quantifiable
Retenue collinaire	70 000	0	16 000
Objectifs cible de réduction	138 000	0	130 000

Tableau n°32 : Synthèses des économies possibles pour les différentes propositions d'actions

Nota : Le rendement des canaux ne permet pas une économie pour le Lez à Bollène. Par contre, pour l'Hérin, il permet d'atteindre l'économie souhaité (62 000 m<sup>3</sup>).

Globalement les solutions proposés permettent d'atteindre les réductions de prélèvements cibles. Par contre, il est important de noter que l'augmentation des besoins AEP et irrigation demandera, en 2017, 630 000 m<sup>3</sup> en plus ce qui annulera l'impact de l'ensemble de ces économies. Il est donc nécessaire de trouver des actions encore plus ambitieuses.



## H.VI CONCLUSION

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 m<sup>3</sup> pour 1 405 000 m<sup>3</sup> prélevé net soit une diminution de 20% environ du volume prélevé net.

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 nécessite des recherches d'économies importantes. Les solutions basiques ne permettent pas de réaliser les économies attendues. Des solutions de substitution de la ressource sont inévitable notamment pour atteindre l'objectif du mois de juillet.

L'ensemble de ces actions, en cas de réalisation, permettront à plus ou moins long terme de réaliser l'ensemble de ces économies à horizon 2017. A horizon 2025, les différentes évolutions (évolutions des besoins, de la population ou encore climatique) nécessiteront la mise en place de solutions plus conséquente pour maintenir l'état d'équilibre tel que défini la règle des volumes prélevables.

## **H.VII MISE EN PLACE DES OUGC ET PROPOSITION DE PERIMETRE**

Les articles R211-111, 112 et 113 du code de l'environnement il a été défini le cadre d'action des Organisme Unique de Gestion Collective (OUGC) des prélèvements d'eau pour l'irrigation. La mise en place de cette structure peut être proposée par toute personne morale ou imposée par le préfet (en zone de répartition des eaux, ce qui n'est pas le cas à l'heure actuelle sur le bassin versant du Lez). Il est défini sur un périmètre donné.

Dans son périmètre, l'OUGC va se substituer à tous les préleveurs irrigants. Il déposera alors une demande unique et pluriannuelle de prélèvement pour l'irrigation sur le périmètre. Il est alors en charge de :

- Gérer la répartition du volume alloué entre tous les usagers ;
- Donner son avis sur tous les nouveaux ouvrages de prélèvements ;
- Publier un rapport d'activité annuel précisant les volumes alloués et prélevés par chaque usager et l'ensemble des actes administratifs effectués par l'organisme.

Dans le cadre de cette étude, sur la base du diagnostic réalisé, il est proposé de mettre en place un OGU à l'échelle du bassin versant. En effet, les prélèvements agricoles (collectifs ou individuels) sont aujourd'hui gérés de manières distinctes sur le département de la Drome et du Vaucluse. La mise en place d'un OGU est donc nécessaire afin de gérer collectivement l'ensemble de ces prélèvements pour réaliser les économies escomptés.

## **Annexe 1 : Débits caractéristiques en situation naturelle**

---

		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	DB min	DBmax
BV1	Le Lez à taulignan	703	738	575	832	835	488	372	302	313	344	551	655	150	180
BV2	Le Lez à Grillon	501	565	389	726	646	299	114	39	46	80	375	455	125	150
BV3	Le Lez à Montségur sur Lauzon	816	833	668	1051	910	501	311	203	189	251	543	712	160	200
BV4	La Coronne amont	134	137	162	236	155	102	63	61	59	101	142	155	40	50
BV5	La Coronne aval	391	451	425	573	330	225	144	140	142	200	293	411	80	95
BV6	L'Aulière	180	178	185	245	136	85	53	57	59	88	139	179	30	35
BV7	L'hérin amont	59	61	58	101	79	44	25	25	22	24	48	48	23	28
BV8	L'Hérin aval	198	241	194	274	202	110	59	63	51	67	111	155	40	45
BV9	Le Lez à Suze la Rousse	1735	1793	2012	2336	1539	1051	610	540	442	922	1091	1320	310	365
BV10	Le Lez à Bollène	2117	2083	2500	2788	1775	1090	578	583	391	1039	1313	1653	360	410

## **Annexe 2 : Exemple du calcul itératif des débits prélevables**

---

Cet exemple de calcul permet de déterminer le volume prélevable pour plusieurs points de référence (BV1, BV2 et BV3) pour un mois donné.

Il convient de recommencer cette procédure pour chacun des mois de l'année.

□ *1<sup>ère</sup> itération*

A partir des prélèvements nets mensuels de 20, 50 et 50 respectivement sur les BV1, BV2 et BV3, on calcule la somme des prélèvements nets amont puis le Q\_Résiduel de chaque BV.

	<i>Qn5</i>		<i>DB</i>		<i>Prel_Net<sub>amont</sub></i>		<i>Q_Résiduel</i>
<i>BV1</i>	100		50		20    20		30
<i>BV2</i>	200	-	100	-	50    70	=	30
<i>BV3</i>	300		100		50    120		80

□ *2<sup>ème</sup> itération*

Comme les Q\_Résiduel de tous les points de référence sont supérieurs à 0, on augmente les prélèvements de + 20 et on recommence les calculs.

Q\_Résiduel > 0 => Augmentation possible des prélèvements

	<i>Qn5</i>		<i>DB</i>		<i>Prel_Net<sub>amont</sub></i>		<i>Q_Résiduel</i>
<i>BV1</i>	100		50		40    40		10
<i>BV2</i>	200	-	100	-	70    110	=	-10
<i>BV3</i>	300		100		70    180		20

+ 20

Le Q\_Résiduel du BV2 est négatif donc les prélèvements amonts sont trop importants.

□ *3<sup>ème</sup> itération*

On revient à la première itération et on augmente les prélèvements de + 15 seulement puis on recommence les calculs.

Si  $Q\_Résiduel > 0 \Rightarrow$  Augmentation possible des prélèvements

	<i><b>Qn5</b></i>		<i><b>DB</b></i>		<i><b>Prel_Net<sub>amont</sub></b></i>		<i><b>Q_Résiduel</b></i>
<i><b>BV1</b></i>	100		50		35    35		15
<i><b>BV2</b></i>	200	-	100	-	65    100	=	0
<i><b>BV3</b></i>	300		100		65    165		35

Validation des prélèvements des BV1 et BV2      + 35 sur le BV3 seulement

Le  $Q\_Résiduel$  du BV2 est nul donc on valide les prélèvements amonts. On pourrait réaliser une dernière itération en augmentant les prélèvements du BV3 de + 35.

□ *Validation des débits prélevables*

A l'issue des différentes itérations, on obtient les débits prélevables mensuels suivants pour notre exemple :

- BV1    35
- BV2    35
- BV3    100

## **Annexe 3 : Proposition des volumes/débits prélevables par usages**

---

---



**PROPOSITION DES DEBITS PRELEVABLES ANNUELS AU POINT DE REFERENCE BV8  
(HERIN)**

Bassin versant de l'Hérin (BV8)		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
	Débit Biologique	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45
	Débit prélevable moyen mensuel (l/s)	155	198	152	232	160	68	17	20	9	25	69	112
						Débit prélevable moyen annuel							1216
						Débit prélevable moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							46
	Débit prélevé moyen mensuel (l/s)	1	1	1	3	3	37	46	27	23	1	1	1
						Débit prélevé moyen annuel (l/s)							112
						Débit prélevé moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							112
	Débit importé du Lez (l/s)	9	9	10	9	8	8	11	9	9	8	8	8
	(Débit prélevable supplémentaire)					Débit importé moyen annuel (l/s)							107
						Débit importé moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							29
<b>Usages</b>													
AEP	Débit prélevable moyen mensuel (l/s)	134.5	169.0	135.9	71.6	68.2	2.0	0.7	1.1	0.8	27.2	61.8	97.3
						Débit prélevable moyen annuel							770
						Débit prélevable moyen saisonnier (Juillet- Sept.)							3
	Débit prélevé moyen mensuel (l/s)	1.0	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9	1.2	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9
						Débit prélevé moyen annuel (l/s)							12
						Débit prélevé moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							3
Irrigants Collectifs	Débit prélevable moyen mensuel (l/s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.1	11.3	21.3	15.8	0.0	0.0	0.0
						Débit prélevable moyen annuel							91
						Débit prélevable moyen saisonnier (Juillet- Sept.)							48
	Débit prélevé moyen mensuel (l/s)	0	0	0	0	0	20	20	20	20	0	0	0
						Débit prélevé moyen annuel (l/s)							80
						Débit prélevé moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							60
Irrigants Individuels	Débit prélevable moyen mensuel (l/s)	0.0	0.0	0.0	152.9	155.3	33.9	13.8	6.6	1.3	0.0	0.0	0.0
						Débit prélevable moyen annuel (l/s)							364
						Débit prélevable moyen saisonnier (Juillet- Sept.)							22
	Débit prélevé moyen mensuel (l/s)	0.0	0.0	0.0	2.1	2.1	16.1	24.4	6.2	1.6	0.0	0.0	0.0
						Débit prélevé moyen annuel (l/s)							53
						Débit prélevé moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							32
Industries	Débit prélevable moyen mensuel (l/s)	29.5	38.4	26.1	16.1	16.3	0.5	0.1	0.2	0.2	6.3	15.0	23.3
						Débit prélevable moyen annuel (l/s)							172
						Débit prélevable moyen saisonnier (Juillet- Sept.)							1
	Débit prélevé moyen mensuel (l/s)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
						Débit prélevé moyen annuel (l/s)							3
						Débit prélevé moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							1

**SMBVL - ETUDE DE DETERMINATION DES VOLUMES MAXIMUMS PRELEVABLES SUR LE BASSIN  
VERSANT DU LEZ**

**PROPOSITION DES VOLUMES PRELEVABLES ANNUELS AU POINT DE REFERENCE  
BV8 (HERIN)**

Bassin versant de l'Hérin (BV8)		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
	Débit Biologique	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45
	Total prélevable moyen mensuel (x 1000 m3)	415	531	407	620	427	182	46	54	23	67	184	301
						Débit prélevable moyen annuel							3257
						Débit prélevable moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							123
	Total prélevé moyen mensuel (x 1000 m3)	3	3	4	9	9	100	123	73	61	3	3	3
						Débit prélevé moyen annuel (l/s)							112
						Débit prélevé moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							112
	Total importé moyen mensuel (x 1000 m3)	24	25	27	24	22	22	29	24	25	23	22	22
	(volume prélevable supplémentaire)					Débit importé moyen annuel (l/s)							288
						Débit importé moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							77
<b>Usages</b>													
AEP	Total prélevable moyen mensuel (x 1000 m3)	360.3	452.7	364.1	191.7	182.8	5.3	1.8	2.8	2.2	72.8	165.5	260.7
						Débit prélevable moyen annuel							2063
						Débit prélevable moyen saisonnier (Juillet- Sept.)							7
	Total prélevé moyen mensuel (x 1000 m3)	2.67	2.85	3.05	2.69	2.44	2.52	3.20	2.67	2.79	2.54	2.49	2.44
						Débit prélevé moyen annuel (l/s)							32
Irrigants Collectifs						Débit prélevé moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							9
	Total prélevable moyen mensuel (x 1000 m3)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	112.8	30.2	57.0	42.4	0.0	0.0	0.0
						Débit prélevable moyen annuel							242
						Débit prélevable moyen saisonnier (Juillet- Sept.)							130
	Total prélevé moyen mensuel (x 1000 m3)	0	0	0	0	0	54	54	54	54	0	0	0
Irrigants Individuels						Débit prélevé moyen annuel (l/s)							214
						Débit prélevé moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							161
	Total prélevable moyen mensuel (x 1000 m3)	0.0	0.0	0.0	409.6	415.8	90.7	36.9	17.8	3.4	0.0	0.0	0.0
						Débit prélevable moyen annuel (l/s)							974
						Débit prélevable moyen saisonnier (Juillet- Sept.)							58
Industries	Total prélevé moyen mensuel (x 1000 m3)	0.0	0.0	0.0	5.7	5.6	43.1	65.3	16.7	4.3	0.0	0.0	0.0
						Débit prélevé moyen annuel (l/s)							141
						Débit prélevé moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							86
	Total prélevable moyen mensuel (x 1000 m3)	78.9	102.9	69.8	43.0	43.7	1.3	0.3	0.6	0.5	16.8	40.1	62.3
						Débit prélevable moyen annuel (l/s)							460
Industries						Débit prélevable moyen saisonnier (Juillet- Sept.)							1
	Total prélevé moyen mensuel (x 1000 m3)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
						Débit prélevé moyen annuel (l/s)							7
						Débit prélevé moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							2

**PROPOSITION DES DEBITS PRELEVABLES ANNUELS AU POINT DE REFERENCE BV10  
(LEZ A BOLLENE)**

Bassin versant du Lez à Bollène (BV10)		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
	Débit Biologique	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45
	Débit prélevable moyen mensuel (l/s)	435	511	331	1283	1045	353	164	123	65	372	512	382
						Débit prélevable moyen annuel							5574
						Débit prélevable moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							352
	Débit prélevé moyen mensuel (l/s)	75	78	88	99	121	157	197	123	108	106	90	72
						Débit prélevé moyen annuel (l/s)							112
						Débit prélevé moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							112
<b>Usages</b>													
AEP	Débit prélevable moyen mensuel (l/s)	244.2	295.0	182.5	550.6	335.5	90.2	42.2	42.3	26.5	141.1	225.5	206.2
						Débit prélevable moyen annuel							2382
						Débit prélevable moyen saisonnier (Juillet- Sept.)							111
	Débit prélevé moyen mensuel (l/s)	42.3	45.2	48.4	42.7	38.8	40.1	50.9	42.3	44.2	40.3	39.6	38.8
						Débit prélevé moyen annuel (l/s)							514
						Débit prélevé moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							137
Irrigants Collectifs	Débit prélevable moyen mensuel (l/s)	188.4	213.1	146.7	644.0	566.7	113.2	41.8	50.3	30.2	229.3	284.5	173.5
						Débit prélevable moyen annuel							2682
						Débit prélevable moyen saisonnier (Juillet- Sept.)							122
	Débit prélevé moyen mensuel (l/s)	33	33	39	50	66	50	50	50	50	66	50	33
						Débit prélevé moyen annuel (l/s)							569
						Débit prélevé moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							151
Irrigants Individuels	Débit prélevable moyen mensuel (l/s)	0.0	0.0	0.0	82.8	138.9	148.2	79.5	29.8	8.0	0.0	0.0	0.0
						Débit prélevable moyen annuel (l/s)							487
						Débit prélevable moyen saisonnier (Juillet- Sept.)							117
	Débit prélevé moyen mensuel (l/s)	0.0	0.0	0.0	6.4	16.1	65.9	95.8	29.8	13.3	0.0	0.0	0.0
						Débit prélevé moyen annuel (l/s)							227
						Débit prélevé moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							139
Industries	Débit prélevable moyen mensuel (l/s)	2.3	2.9	1.5	5.3	3.5	0.9	0.3	0.4	0.2	1.4	2.4	2.1
						Débit prélevable moyen annuel (l/s)							23
						Débit prélevable moyen saisonnier (Juillet- Sept.)							1
	Débit prélevé moyen mensuel (l/s)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
						Débit prélevé moyen annuel (l/s)							5
						Débit prélevé moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							1

**SMBVL - ETUDE DE DETERMINATION DES VOLUMES MAXIMUMS PRELEVABLES SUR LE BASSIN  
VERSANT DU LEZ**

**PROPOSITION DES VOLUMES PRELEVABLES ANNUELS AU POINT DE REFERENCE  
BV10 (LEZ A BOLLENE)**

Bassin versant du Lez à Bollène (BV10)		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
	Débit Biologique	360-410	360-410	360-410	360-410	360-410	360-410	360-410	360-410	360-410	360-410	360-410	360-410
	Total prélevable moyen mensuel (x 1000 m3)	1165	1369	886	3436	2798	944	439	329	174	996	1372	1023
						Débit prélevable moyen annuel							14930
						Débit prélevable moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							942
	Total prélevé moyen mensuel (x 1000 m3)	202	210	235	266	323	420	529	329	290	285	241	192
						Débit prélevé moyen annuel (l/s)							112
						Débit prélevé moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							112
<b>Usages</b>													
AEP	Total prélevable moyen mensuel (x 1000 m3)	654.1	790.1	488.8	1474.9	898.7	241.6	113.1	113.3	71.1	377.8	604.0	552.3
						Débit prélevable moyen annuel							6380
						Débit prélevable moyen saisonnier (Juillet- Sept.)							298
	Total prélevé moyen mensuel (x 1000 m3)	113.3	121.0	129.5	114.3	103.9	107.4	136.3	113.3	118.5	107.9	106.0	103.9
						Débit prélevé moyen annuel (l/s)							1375
						Débit prélevé moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							368
Irrigants Collectifs	Total prélevable moyen mensuel (x 1000 m3)	504.5	570.9	393.0	1724.8	1518.0	303.2	111.9	134.8	80.9	614.2	762.1	464.8
						Débit prélevable moyen annuel							7183
						Débit prélevable moyen saisonnier (Juillet- Sept.)							328
	Total prélevé moyen mensuel (x 1000 m3)	87	87	104	134	175	135	135	135	135	175	134	87
						Débit prélevé moyen annuel (l/s)							1524
						Débit prélevé moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							404
Irrigants Individuels	Total prélevable moyen mensuel (x 1000 m3)	0.0	0.0	0.0	221.7	372.2	396.9	212.9	79.8	21.3	0.0	0.0	0.0
						Débit prélevable moyen annuel (l/s)							1305
						Débit prélevable moyen saisonnier (Juillet- Sept.)							314
	Total prélevé moyen mensuel (x 1000 m3)	0.0	0.0	0.0	17.2	43.0	176.4	256.5	79.8	35.6	0.0	0.0	0.0
						Débit prélevé moyen annuel (l/s)							609
						Débit prélevé moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							372
Industries	Total prélevable moyen mensuel (x 1000 m3)	6.2	7.8	4.0	14.3	9.3	2.5	0.9	1.1	0.7	3.8	6.3	5.7
						Débit prélevable moyen annuel (l/s)							62
						Débit prélevable moyen saisonnier (Juillet- Sept.)							3
	Total prélevé moyen mensuel (x 1000 m3)	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
						Débit prélevé moyen annuel (l/s)							13
						Débit prélevé moyen saisonnier (Juillet- Sept.) (l/s)							3



**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