

# ÉTUDES D'ESTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX



**Sous bassin versant de l'Eygues**

**Rapport de Phase 5-6; Avril 2014**



**MAÎTRE D'OUVRAGE**

**Agence de l'Eau Rhone Méditerranée Corse**

**OBJET DE L'ÉTUDE**

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

**N° AFFAIRE**

**M11002**

**INTITULE DU RAPPORT**

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

V6	06/06/2014	Julie LABRY/ Olivier Banton		
V5	29/04/2014	Julie LABRY		
V4	19/03/2014	Julie LABRY		
V3	17/03/2014	Julie LABRY	Philippe DEBAR	Prise en compte des remarques du secrétariat technique
V2	14/02/2014	Julie LABRY		Phase 5 finale et Phase 6 Provisoire
V1	29/01/2014	Julie LABRY		Réponses aux remarques
N° de Version	Date	Établi par	Vérifié par	Description des Modifications / Évolutions



Décembre 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 .....	14
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 DE L'EYGUES.....	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 .....	27
C.II.1 <i>Rappel sur les besoins du milieu et les débits biologiques.....</i>	27
C.II.1.1  La méthode .....	27
C.II.1.2  Proposition des plages de débits biologiques sur le bassin de l'Eygues.....	28
C.II.2 <i>Application des débits biologiques aux points de référence (exutoire des sous bassins versants).....</i>	29
C.II.3 <i>Comparaison avec les débits naturels quinquennaux secs.....</i>	31
C.II.4 <i>Analyses des fréquences des assecs en situation naturelle .....</i>	35
C.II.5 <i>Conclusion.....</i>	37
C.III  DEFINITION DES VOLUMES THEORIQUES PRELEVABLES A PARTIR DES VALEURS DES DEBITS BIOLOGIQUES .....	37
C.III.1 <i>Estimation des volumes potentiellement prélevables à l'exutoire du bassin versant.....</i>	37
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>	40
<b>D. PHASE 5 : COMPARAISON DU BILAN RESSOURCES/USAGES AVEC LES BESOINS DU MILIEU .....</b>	<b>41</b>
D.I  METHODES DU BILAN BESOINS/RESSOURCES .....	42
D.II  ANALYSE SITUATION INFLUENCE PAR LES DEBITS MOYENS MENSUELS CALENDRAIRE.....	43
D.II.1 <i>Rappel des débits caractéristiques en situation influencé.....</i>	43
D.II.2 <i>Comparaison des débits influencés quinquennaux sec avec les débits naturels quinquennaux sec.....</i>	44

D.II.3	<i>Comparaison des débits influencés quinquennaux sec avec les débits biologiques</i> .....	45
D.II.4	<i>Analyses des fréquences des assecs en situation influencée</i> .....	47
D.III	IMPACTS DE DIFFERENTES HYPOTHESES DE FONCTIONNEMENT .....	48
D.III.1	<i>Présentation générale des hypothèses testées</i> .....	48
D.III.2	<i>Discussions autour des résultats des hypothèses</i> .....	48
D.III.2.1	Hypothèse n°1 : Diminution des apports en nappe des canaux d'irrigation de 50%.	48
D.III.2.2	Hypothèse n°2 : Prélèvements des canaux alimentant le Lez (Canal du Moulin et Canal du Comte) supprimés.....	50
D.III.2.3	Hypothèse n°3 : Diminution des apports de la nappe régionale .....	53
D.IV	CONCLUSION SUR LE BILAN RESSOURCES/USAGES EN FONCTION DES BESOINS DU MILIEU .....	55
<b>E.</b>	<b>PHASE 5 : ANALYSE DE LA SENSIBILITE DU MILIEU NATUREL AUX PRELEVEMENTS</b> .....	<b>57</b>
E.I	RETOURS D'EXPERIENCE SUR L'ANALYSE DE LA SENSIBILITE DE L'HABITAT AUX PRELEVEMENTS	58
E.I.1	<i>Etude d'Evaluation des Volumes Prélevables (EEVP) des affluents de la moyenne Durance aval : Jabron, Lauzon et Vançon</i> .....	58
E.I.2	<i>EEVP des bassins versants du Sud-Ouest Mont-Ventoux</i> .....	59
E.I.3	<i>Conclusions</i> .....	60
E.II	METHODOLOGIE MISE EN PLACE SUR L'EYGUES .....	62
E.II.1	<i>Principes</i> .....	62
E.II.2	<i>Application sur le bassin versant de l'Eygues</i> .....	63
E.III	RESULTATS .....	64
E.III.1	<i>Secteur amont ó L'Eygues amont ó BV1</i> .....	64
E.III.2	<i>Secteur amont ó L'Oule ó BV2 et BV3</i> .....	64
E.III.3	<i>Secteur amont ó L'Eygues à Saint May ó BV4</i> .....	65
E.III.4	<i>Secteur amont ó L'Eygues amont confluence Ennuye ó BV5</i> .....	66
E.III.5	<i>Secteur amont ó L'Ennuye ó BV6</i> .....	66
E.III.6	<i>Secteur amont ó L'Eygues à Nyons-BV7</i> .....	67
E.III.7	<i>Secteur aval ó L'Eygues à Vinsobres-BV8</i> .....	67
E.III.8	<i>Secteur aval ó L'Eygues à Buisson-BV9</i> .....	68
E.III.9	<i>Secteur aval ó L'Eygues à Tulette-BV10</i> .....	68
E.III.10	<i>Secteur aval ó L'Eygues à Cairanne-BV11</i> .....	69
E.III.11	<i>Secteur aval ó L'Eygues à Travaillan-BV12</i> .....	70
E.III.12	<i>Secteur aval ó L'Eygues à Orange-BV13</i> .....	71
E.IV	SYNTHESE DE LA SENSIBILITE DU MILIEU AUX PRELEVEMENTS .....	72
<b>F.</b>	<b>PHASE 5 : PROPOSITION DES VOLUMES PRELEVABLES ET DE LEURS REPARTITIONS</b> .....	<b>73</b>
F.I	METHODE DE CALCUL ET POINT NODAUX .....	74
F.I.1	<i>Choix des points de référence et des points nodaux</i> .....	74
F.I.2	<i>Equipement potentiel</i> .....	75
F.I.3	<i>Rappel de la méthode de calcul des volumes prélevables</i> .....	75
F.I.4	<i>Proposition des volumes prélevables au niveau des points de référence</i> .....	76
F.I.4.1	<i>Méthodologie pour le calcul des volumes prélevables selon les deux méthodes</i> .....	76
F.I.4.2	<i>Rappel du bilan des prélèvements</i> .....	78
F.I.4.3	<i>Deux propositions des volumes prélevables</i> .....	81

F.II	PROPOSITION N°1 : VOLUME PRELEVABLE THEORIQUE.....	83
F.III	PROPOSITION N°2 : VOLUME PRELEVABLE CIBLE .....	90
F.IV	LOCALISATION ET ESTIMATION DES DEBITS SEUILS (DOE ET DCR).....	102
F.IV.1	Calcul du DOE.....	102
F.IV.2	Application du DCR.....	104
F.V	LOCALISATION ET ESTIMATION DES NIVEAUX PIEZOMETRIQUES DE REFERENCE (NPA ET NPCR) 105	
F.V.1	Piézomètres de suivi et chroniques utilisées .....	106
F.V.2	Méthode de calcul des périodes de retour des niveaux minimaux .....	109
F.V.3	Statistiques des niveaux mesurés minimaux.....	112
F.V.4	Prise en compte de l'influence des préconisations recommandées.....	112
F.V.5	Proposition de NPA et NPCR et discussion de leur pertinence .....	115
<b>G.</b>	<b>PHASE 6 : IMPACT DE L'EVOLUTION DE LA RESSOURCE ET DES BESOINS.....</b>	<b>117</b>
G.I	CHANGEMENT CLIMATIQUE : EVOLUTION DE LA RESSOURCE ET IMPACT .....	118
G.I.1	Synthèse du document émis par le Cemagref.....	118
G.I.2	Données de l'ONERC sur l'évolution des précipitations.....	118
G.I.3	Impact sur les débits.....	121
G.I.4	Impact sur le volume prélevable.....	122
G.I.5	Incertitudes et conclusion.....	122
G.II	EVOLUTION DES DEMANDES ET IMPACT.....	123
G.II.1	Augmentation de la population et alimentation en eau potable (AEP).....	123
G.II.1.1	Evolution de la population.....	123
G.II.1.2	Augmentation des rendements AEP .....	123
G.II.2	Evolution de l'agriculture .....	124
G.II.2.1	Evolution induite par le changement climatique .....	124
G.II.2.2	Evolution de la surface irriguée de vigne .....	124
G.II.3	Evolution de l'industrie .....	125
G.II.4	Conclusion.....	125
<b>H.</b>	<b>PHASE 6 : PROPOSITIONS D'ACTION.....</b>	<b>126</b>
H.I	RAPPELS DES BESOINS ET DES OBJECTIFS DE REDUCTION .....	127
H.II	CADRE GENERAL DES PROPOSITIONS D'ACTION .....	129
H.III	PROPOSITIONS D' ACTIONS D' ECONOMIES .....	130
H.III.1	Actions concernant l'AEP .....	130
H.III.2	Actions concernant l'irrigation .....	130
H.IV	PROPOSITIONS D' ACTIONS DE SUBSTITUTION DE LA RESSOURCE.....	133
H.IV.1	Actions concernant l'AEP .....	133
H.IV.2	Actions concernant l'irrigation .....	133
H.V	SYNTHESES DES ACTIONS .....	135
H.VI	CONCLUSION .....	136
H.VII	MISE EN PLACE DE L'OUGC.....	137
H.VIII	INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES .....	137
H.IX	LA SUITE.....	138

## LISTE DES PLANCHES

➤	Planche n°1 : Sous bassins versants de l'Éygues.....	25
➤	Planche n°2 : Sous Bassins versants et Stations ESTIMHAB.....	29
➤	Planche n°3 : Synthèse des débits caractéristiques et des débits biologiques du bassin versant .....	55
➤	Planche n°4 : Prélèvement net annuels par sous-secteurs.....	78
➤	Planche n°5: Synthèse des méthodologies employées par proposition.....	81
➤	Planche n°6 : Volume prélevable estival net dans le cadre de la proposition cible (N°2).....	90
➤	Planche n°7 : Volume prélevable estival brut dans le cadre de la proposition cible (N°2) .....	90

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°1 : Découpage de l'Éygues en sous bassins versants.....	25
Tableau n°2 : Proposition des débits biologiques (l/s) à chacune des stations.....	28
Tableau n°3 : Proposition des débits biologiques (l/s) à chacun des points d'exutoires .....	29
*le DB choisi est issue de la valeur du DB à la station Estimhab associée rapportée au prorata de la superficie du bassin versant .....	29
Tableau n°4 : Rappels des débits caractéristiques naturels à chaque exutoire .....	31
Tableau n°5 : Analyses des risques d'assecs au niveau des points de référence en situation naturelle ...	36
Tableau n°6 : Estimation du volume prélevable à l'exutoire (Mm <sup>3</sup> ).....	38
Tableau n°7 : Exemples d'estimation du volume prélevable (Mm <sup>3</sup> ).....	39
Tableau n°8 : Débits caractéristiques influencés de l'Éygues.....	43
Tableau n°9 : Débits caractéristiques influencés et naturels de l'Éygues .....	44
Tableau n°10 : Analyses des risques d'assecs au niveau des points de référence en situation influencée .....	47
Tableau n°11 : Comparaison des périodes d'assecs entre la situation naturelle, influencée actuelle et influencée sans les canaux de l'Éygues .....	51

Tableau n°12 : Comparaison des résultats d'analyse de sensibilité de l'habitat (SPU) selon la présence ou non des prélèvements des canaux du Lez .....	51
Tableau n°13 : Comparaison des volumes apportés au Lez et à L'Eygues en cas de diminution de la recharge de la nappe profonde .....	53
Tableau n°14 : Comparaison des méthodes d'analyse de la sensibilité de l'habitat aux prélèvements ...	61
Tableau n°15 : Illustration de l'impact de différents niveaux de prélèvements sur l'habitat .....	62
Tableau n°16 : Illustration de l'impact de différents niveaux de prélèvements sur les assecs .....	63
Tableau n°17 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV1 .....	64
Tableau n°18 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV2 .....	64
Tableau n°19 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV3 .....	65
Tableau n°20 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV4 .....	65
Tableau n°21 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV5 .....	66
Tableau n°22 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV6 .....	66
Tableau n°23 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV7 .....	67
Tableau n°24 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV8 .....	67
Tableau n°25 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV9 .....	68
Tableau n°26 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV10 .....	68
Tableau n°27 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV11 .....	69
Tableau n°28 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur les assecs au niveau du BV11 .....	69
Tableau n°29 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV12 .....	70
Tableau n°30 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur les assecs au niveau du BV12 .....	70
Tableau n°31 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV13 .....	71
Tableau n°32 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur les assecs au niveau du BV13 .....	71
Tableau n°33 : Volume prélevé net par usage et point nodal.....	79
Tableau n°34 : Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens des mois de juin-juillet ó août ó septembre et des volumes réels prélevés en amont de BV4.....	84
Tableau n°35 : Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens du mois de septembre et des volumes réels prélevés au point de référence BV7.....	86
Tableau n°36 : Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens et des volumes réels prélevés sur l'ensemble de l'Eygues (BV13).....	88
Tableau n°37 : Pourcentage de réduction en amont des différents points de référence .....	89
Tableau n°38 : Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens annuels, des mois de juillet ó août ó septembre et des volumes réels prélevés nets et bruts en amont du BV4.....	92
Tableau n°39 : Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens annuels, des volumes réels prélevés nets et bruts en amont de Nyons .....	94

Tableau n°40 : Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens annuels, et des volumes réels prélevés au point de référence BV10 (Eygues en amont de Tulette) (m <sup>3</sup> ) .....	96
Tableau n°41 : Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens annuels, et des volumes réels prélevés au point de référence BV13(Eygues en amont d'Orange) (m <sup>3</sup> ) .....	98
Tableau n°42 : Pourcentage de réduction en amont des différents points nodaux et économie à réaliser sur le prélevé nets.....	99
Tableau n°43 : Pourcentage de réduction en amont des différents points nodaux et économie à réaliser sur le prélevé bruts .....	99
Tableau n°45 : Proposition de DCR sur les 4 points nodaux .....	104
Tableau n°46 : Niveaux piézométriques des différentes périodes de retour calculés à partir des niveaux piézométriques journaliers mesurés ou des niveaux moyens sur 30 j.....	112
Tableau n°47 : Niveaux piézométriques des différentes périodes de retour calculés sur les hauteurs piézométriques journalières mesurées ou mensuelles moyennes des quatre piézomètres de suivi intégrant une baisse des prélèvements de 40% durant la période de juillet-octobre.....	114
Tableau n°48 : Niveaux piézométriques de référence NPA et NPCR proposés issus des moyennes mobiles sur 30 j.....	115
Tableau n°49 : Ecart sur les débits moyens des mois de juin à décembre .....	121
Tableau n°50 : Impact du changement climatique pris en compte sur les débits prélevables.....	122
Tableau n°51 : Impact de l'évolution du volume prélevé brut à horizon 2015 et 2021 .....	123
Tableau n°52 : Synthèses des besoins supplémentaires liés à l'évolution des usages à horizon 2017, 2021 et 2050.....	125
Tableau n°53 : Synthèses des économies possibles pour les différentes propositions d'actions .....	135

## 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 de l'Eygues.....	22
Illustration n°4 : Exemples de courbes issus de la modélisation Estimhab (simulation guildes).....	27



Illustration n°5 : Analyse du débit biologique sur le linéaire de l'Eygues en situation naturelle quinquennale sèche .....	32
Illustration n°6 : Analyse du débit biologique de survie sur le linéaire de l'Eygues en situation naturelle .....	33
Illustration n°7 : Comparaison entre les débits caractéristiques d'étiage et les DB sur les affluents de l'Eygues en situation naturelle .....	34
Illustration n°8 : Comparaison entre les débits caractéristiques d'étiage et les DBS sur les affluents de l'Eygues en situation naturelle .....	35
Illustration n°9 : Volume prélevable mensuel à l'exutoire du bassin versant de l'Eygues .....	38
Illustration n°10 : Comparaison des volumes prélevables mensuels minimum (m <sup>3</sup> ) au niveau des sous bassins versants BV7 et BV10 .....	39
Illustration n°11 : Schéma synoptique du bilan besoins / ressources .....	42
Illustration n°12 : Analyse du débit biologique sur le linéaire de l'Eygues en situation influencée .....	45
Illustration n°13 : Comparaison entre les débits caractéristiques d'étiage et les DB sur les affluents de l'Eygues en situation influencée .....	46
Illustration n°14 : Comparaison du profil hydrologique de l'Eygues au mois de août en situation influencée actuelle et avec hypothèse de diminution des retours en nappe diminué de 50% .....	49
Illustration n°15 : Comparaison des QM5 sur la période d'étiage sur l'Eygues en aval de Vinsobres en situation actuelle (influencée) et en situation influencée sans prélèvement du Canal du Comte et du Moulin .....	50
Illustration n°16 : Comparaison du profil hydrologique de l'Eygues au mois de juillet et de août en situation influencée actuelle et avec hypothèse de réduction de la recharge de la nappe régionale .....	54
Illustration n°17 : 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) .....	59
Illustration n°18 : 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) .....	60
Illustration n°19 : Illustration de la procédure itérative afin de définir le débit résiduel .....	77
Illustration n°20 : Proposition des volumes prélevables en amont du BV4 .....	83
Illustration n°21 : Proposition des volumes prélevables en amont du BV7 .....	85
Illustration n°22 : Proposition des volumes prélevables en amont du BV13 .....	87
Illustration n°23 : Proposition des volumes prélevables par rapport aux volumes prélevés nets en amont du BV4 .....	91
Illustration n°24 : Proposition des volumes prélevables par rapport aux volumes prélevés nets en amont du BV7 .....	93
Illustration n°25 : Proposition des volumes prélevables sur l'Eygues par rapport aux volumes prélevés nets en amont de Tulette (BV10) .....	95

Illustration n°26 : Proposition des volumes prélevables sur l'Eygues par rapport aux volumes prélevés nets en amont de Orange (BV13).....	97
Tableau n°44 : Proposition de DOE sur les 4 points nodaux (sur la base du scénario retenu de -40% des prélèvements actuels sur l'ensemble du bassin versant de l'Eygues) .....	103
Illustration n°27 : Chronique de suivi piézométrique (pas de temps variable) du piézomètre de Mirabel-aux-Baronnies (en rouge corrections apportées aux données).....	107
Illustration n°28 : Chronique de suivi piézométrique (pas de temps variable) du piézomètre de Nyons .....	107
Illustration n°29 : Chronique de suivi piézométrique (pas de temps variable) du piézomètre de Travaillan .....	108
Illustration n°30 : Chronique de suivi piézométrique (pas de temps variable) du piézomètre de Camaret .....	108
Illustration n°31 : Exemple du graphique d'estimation des paramètres a et b par régression linéaire...	109
Illustration n°32 : Courbes d'estimation de la Loi de Gumbel pour (1) Mirabel aux-Baronnies sur 10 ans, (2) Nyons sur 10 ans et (3) Nyons sur 27 ans (a = minima journaliers ; b = minima des moyennes mobiles) .....	110
Illustration n°33 : Courbes d'estimation de la Loi de Gumbel pour (4) Travaillan sur 10 ans, (5) Camaret sur 10 ans et (6) Camaret sur 27 ans (a = minima journaliers ; b = minima des moyennes mobiles) .....	111
Illustration n°34 : Variations piézométriques induites par une réduction de 40 % des prélèvements exercés sur les ressources en eau durant la période de juillet-octobre .....	113
Illustration n°35 : Evolution annuelle des précipitations à l'échelle nationale dans le cadre du changement climatique .....	119
Illustration n°36 : Evolution en été des précipitations moyennes quotidiennes en France (ONERC, Météo-France).....	120
Illustration n°37 : Evolution en hiver des précipitations moyennes quotidiennes en France (ONERC, Météo-France).....	120

## 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 de l'Eygues. Cette étude d'une durée de 24 mois doit traiter des aspects suivants :

- Recenser et évaluer les usages de l'eau sur le bassin versant ;
- Analyser les ressources en eau disponibles ;
- Evaluer 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 de l'Eygues est situé sur deux régions (Provence Alpes Cote d'Azur et Rhône Alpes) et trois départements : le Vaucluse, les Hautes alpes et la Drôme.

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

L'Eygues draine un bassin versant de 1100 km<sup>2</sup> et présente une longueur de 100 km avant de confluer avec le Rhône sur la commune de Caderousse. Ses principaux affluents sont l'Armalause, l'Oule, l'Ennuye, le Bentrix, la Sauve, la Ruade, le Béal

### *Contexte réglementaire*

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

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

Pour atteindre ces objectifs, 3 grandes étapes sont proposées:

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

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

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

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

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

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

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

## A.II CONTENU DU RAPPORT

L'objectif de l'étude est la détermination des volumes maximums prélevables sur le bassin versant de l'Eygues. 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 ;
- La phase 6 de l'étude : **Les propositions de répartition** des volumes prélevables par usage

### A.III OBJECTIFS DES PHASES 5 ET 6

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

- De **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 de l'Eygues. 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. í ). 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'Étiage (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 RÉGLEMENTATION SUR LES VOLUMES PRÉLEVABLES**

Les circulaires du 30 juin 2008 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'Étiage 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 DÉFINITION DU VOLUME PRÉLEVABLE ET MÉTHODES 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**

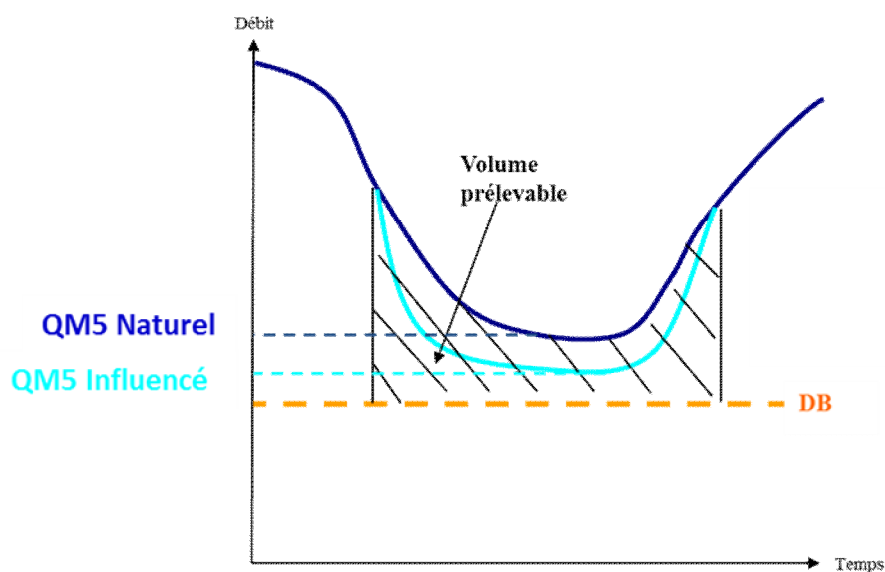
#### **□ Calcul théorique**

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 débit 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 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.



*\*Les QM5 correspondent à l'hydrologie quinquennale sèche*

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.

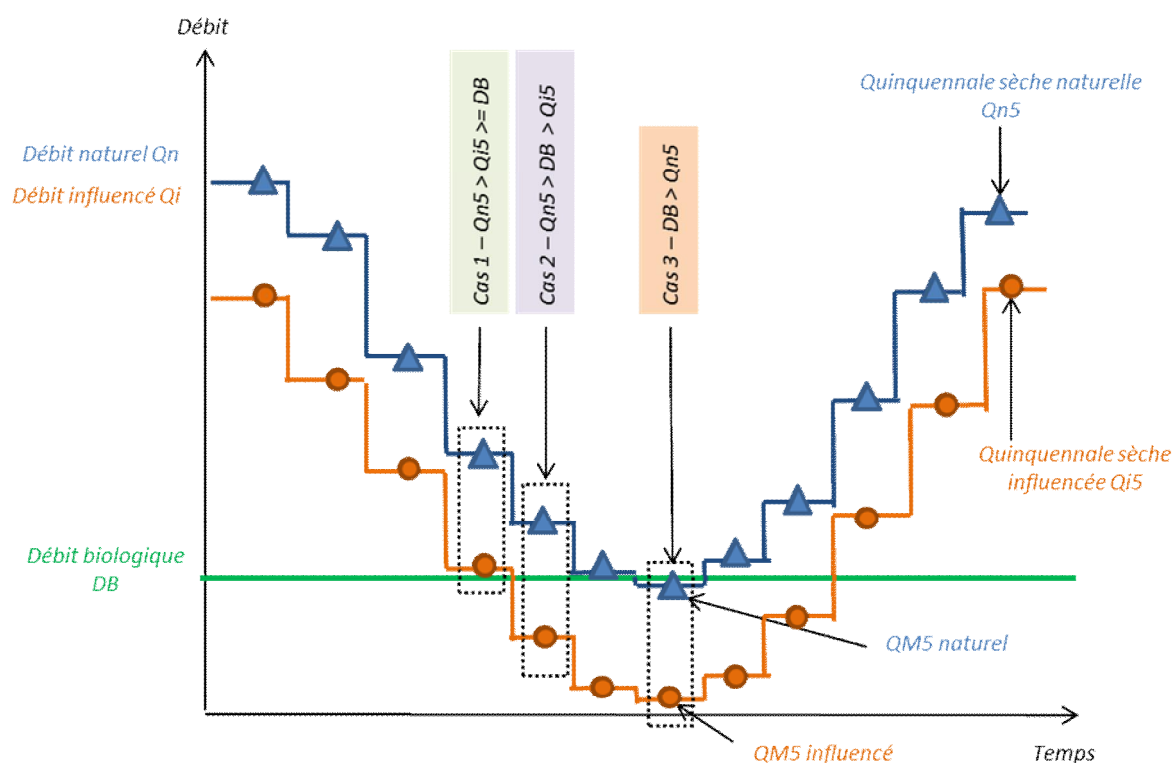
## B.III MÉTHODE APPLIQUÉE SUR LE BASSIN VERSANT DE L'EYGUES

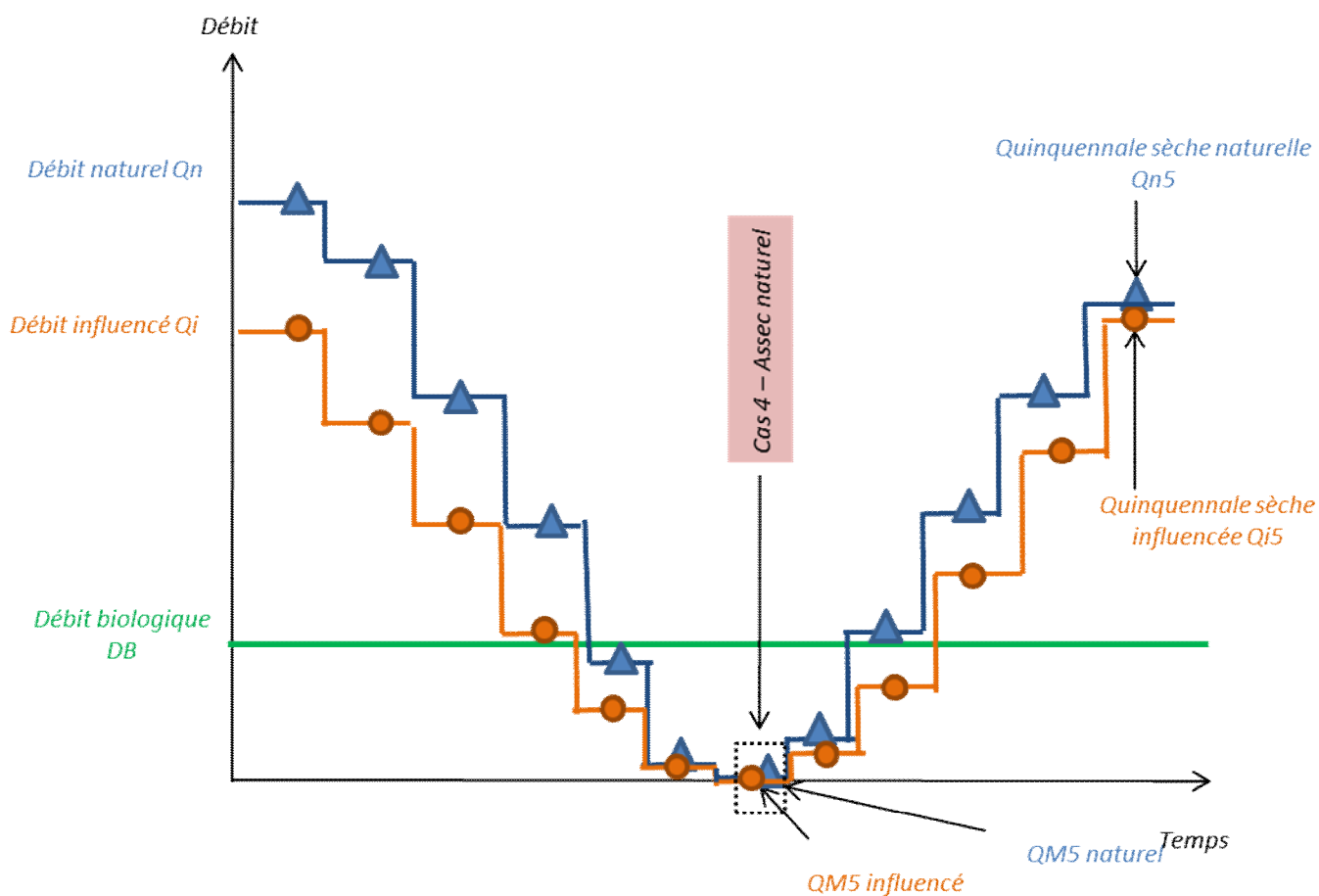
Les volumes prélevables proposés peuvent être estimés en fonction des deux méthodes détaillées dans le chapitre précédent (cf. paragraphe B.II).

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  $DB > QMn5$  ;
  - 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)*

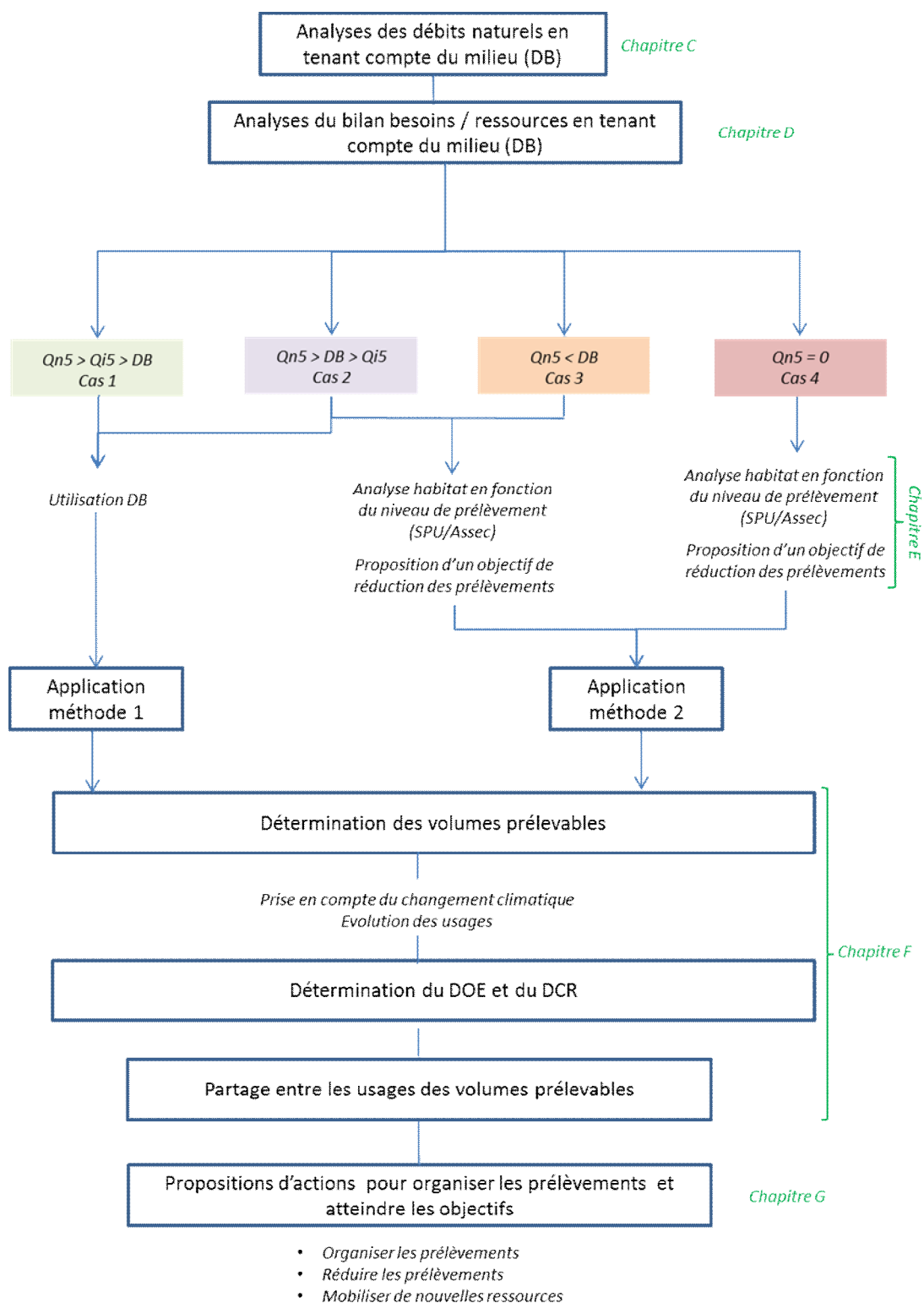


Illustration n°3 : Illustration de la méthode utilisée pour aboutir à la proposition des volumes prélevables sur le bassin de l'Eygues

- 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 (qui sont fonction des prélèvements et restitutions à l'aval) 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 DÉCOUPAGE DES BASSINS VERSANTS

➤ *Planche n°1 : Sous bassins versants de l'Eygues*

Dans le but de sectoriser le bilan besoins/ressources, comme lors de la modélisation hydrologique de la phase 3, le bassin versant de l'Eygues conserve son découpage en **14 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.

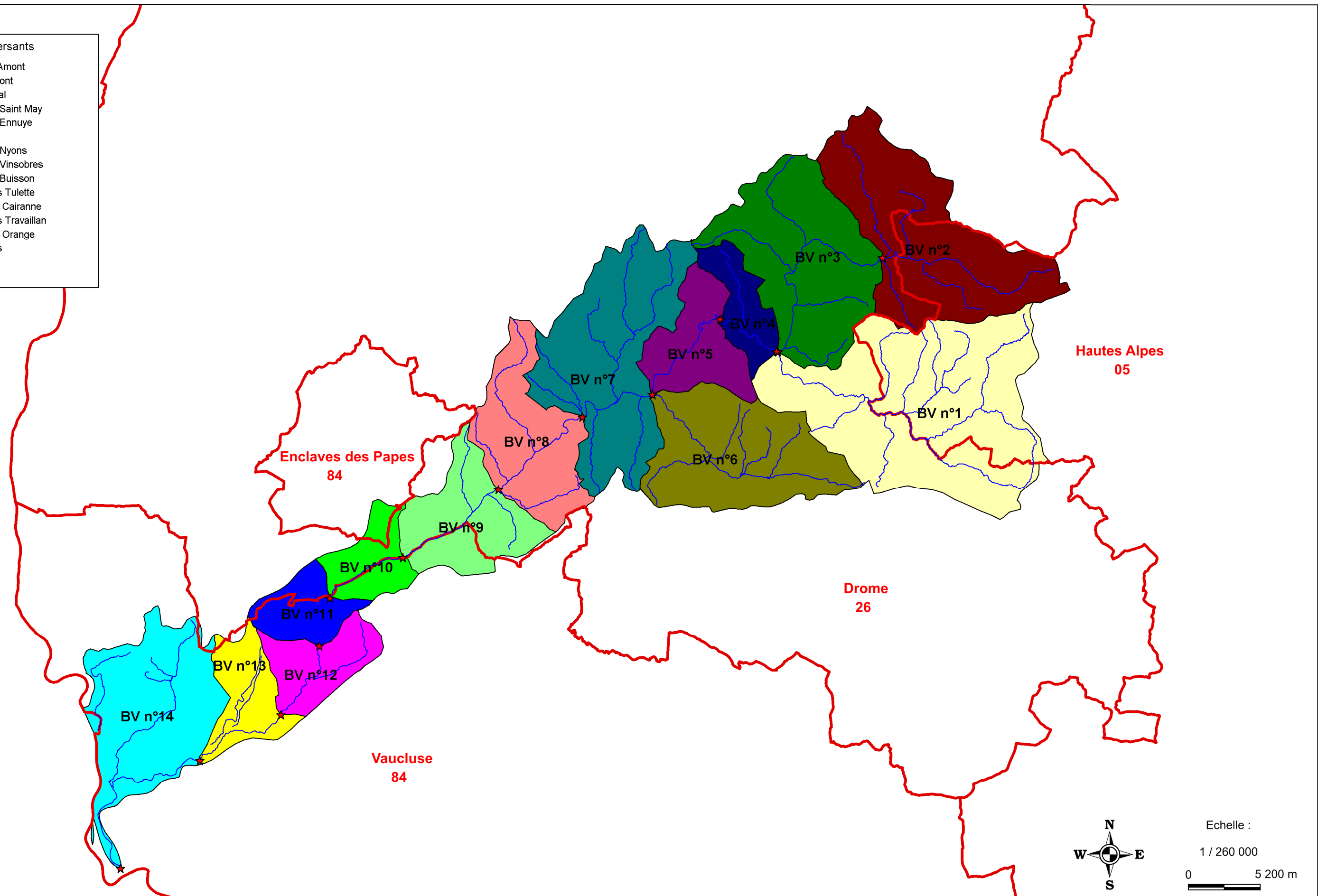
Bassin versant	Nom	Exutoire
BV1	Eygues amont	Amont Confluence Oule (Remuzat)
BV2	Oule amont	Aval confluence Establet
BV3	Oule Aval	Amont confluence Eygues
BV4	Eygues Saint May	Station hydrométrique du Pont de la Tune
BV5	Eygues -Ennuye	Amont confluence Ennuye
BV6	Ennuye	Confluence Eygues
BV7	Eygues Nyons	Aval des Baronnie
BV8	Eygues Vinsobres	Amont du Pont de Mirabel
BV9	Eygues Buisson	Amont Pont de Buisson
BV10	Eygues Tulette	Aval du lieu dit le Vieux Moulin
BV11	Eygues Cairanne	Amont Pont de Cairanne
BV12	Eygues Travaillan	Aval Lieu dit la Genestière
BV13	Eygues Orange	Amont La Croix Rouge
BV14	Eygues	Exutoire

*Tableau n°1 : Découpage de l'Eygues en sous bassins versants*

Le sous bassin versant BV14 est fortement artificialisé et influencé par la nappe du Rhône. Aucun débit biologique n'a donc pu être déterminé sur ce secteur et la détermination des débits influencés et naturels est difficile sachant que ce secteur est réalimenté par le Rhône. Ce secteur n'a donc pas été étudié c'est-à-dire qu'aucun volume prélevable n'est déterminé en aval d'Orange.

### Sectorisation du bassin versant

- Sous bassins versants
- BV1- Eygues Amont
  - BV2- Oule Amont
  - BV3 - Oule Aval
  - BV4 - Eygues Saint May
  - BV5 - Eygues Ennuye
  - BV6- Ennuye
  - BV7 - Eygues Nyons
  - BV8 - Eygues Vinsobres
  - BV9 - Eygues Buisson
  - BV10 - Eygues Tulette
  - BV11 - Eygues Cairanne
  - BV12 - Eygues Travaillan
  - BV13- Eygues Orange
  - BV14 - Eygues



## 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 de l'Eygues 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, approchés par les débits biologiques, doivent être satisfaits par le DOE au pas de temps mensuel 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'étiage prenant en compte les équilibres biologiques.

Pour le bassin de l'Eygues, 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.

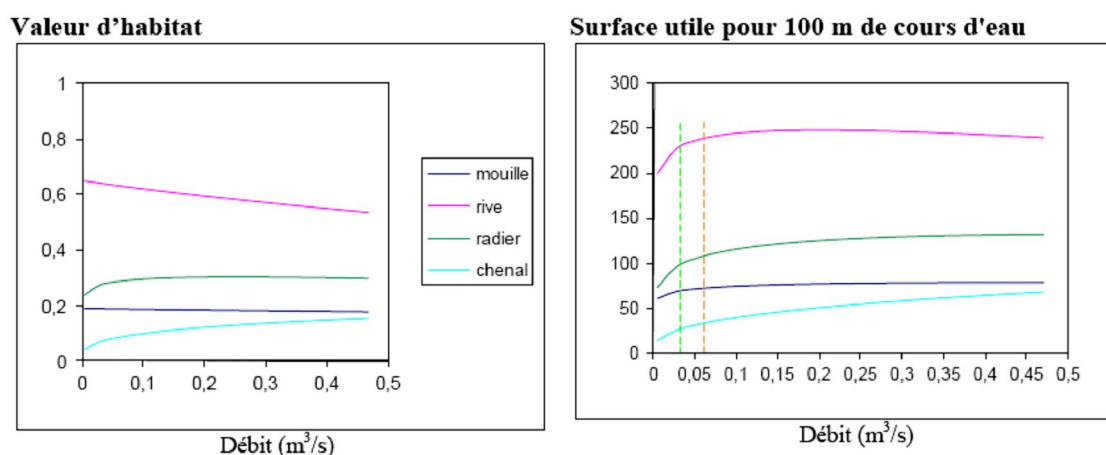


Illustration n°4 : Exemples de courbes issus de la modélisation Estimhab (simulation guildes)

### C.II.1.2 Proposition des plages de débits biologiques sur le bassin de l'Eygues

Dans le cadre de la phase 4, deux débits sont proposés à partir de la méthode Estimhab où les espèces piscicoles sont utilisés comme indicateur du milieu :

- **Le débit biologique.** A ce débit les fonctionnalités du milieu aquatique sont satisfaites. Il peut arriver sur certains cours d'eau et certaines années que les débits d'étiage (même en valeur mensuelle) soient inférieurs au débit biologique proposé. Cela correspond aux situations où l'hydrologie est naturellement contraignante pour les populations piscicoles. 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)	Valeur de la gamme du DB recherchée
1	Eygues Remuzat	250-400	120-140	Haute
2	Eygues-Pont de la Tune	550-1000	300-350	Haute
3	Eygues-Amont Nyons	900-1500	450-500	Haute
4	Eygues-Aval Nyons	700-1150	450-500	Haute
5	Eygues ó Vinsobres	1000-1550	500-550	Moyenne
6	Eygues-Buisson	750-1150	500-550	Haute
7	Eygues ó Cairanne	750-1250	500-550	Haute
8	Eygues - Travaillan	700-1000	450-500	Haute
9	Eygues ó Orange	750-1200	500-550	Moyenne
10	Oule- Sainte Marie	90-130	50-60	Haute
11	Oule ó Remuzat	300-500	170-190	Moyenne
12	Ennuye - Arpavon	60-110	35-40	Moyenne

*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)**

➤ *Planche n°2 : Sous Bassins versants et Stations ESTIMHAB*

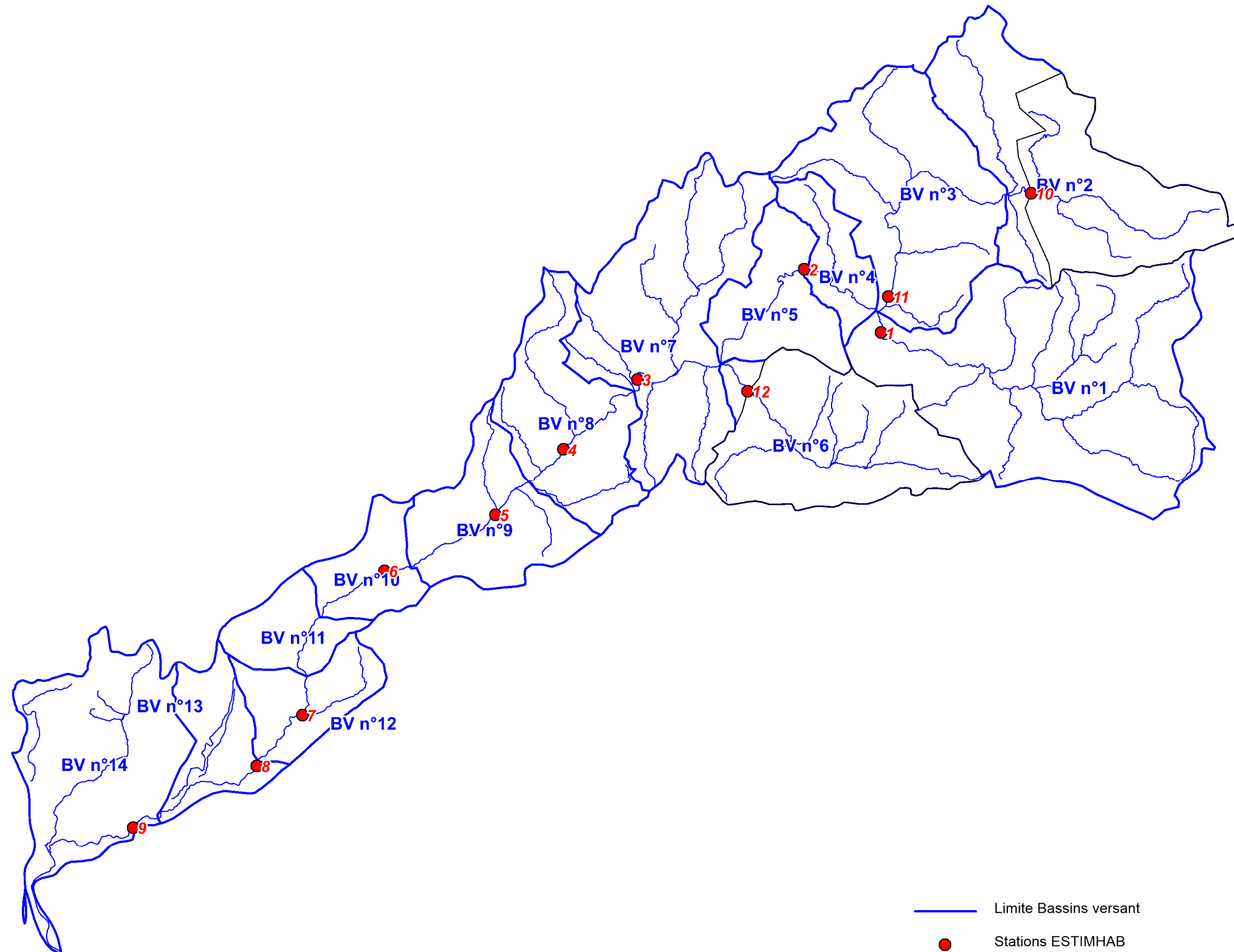
Les exutoires des sous bassins versants qui servent au calcul du bilan besoin/ressource et aux volumes prélevables ne sont pas situés au droit des stations Estimhab. En effet, pour des raisons de protocoles, les points Estimhab doivent être placés avec des conditions particulières pas toujours réunies au droit des points nodaux.

<b>Bassin versant</b>	<b>Nom</b>	<b>Station DMB associée</b>	<b>Valeur de DB choisi</b>	<b>Valeur de DBS choisi</b>
BV1	Eygues amont	DB Station 1	400	140
BV2	Oule amont	DB Station 10	210*	100*
BV3	Oule Aval	DB Station 11	400	180
BV4	Eygues Saint May	DB Station 2	1000	350
BV5	Eygues -Ennuye	DB Station 3	1070*	360*
BV6	Ennuye	DB Station 12	85	37
BV7	Eygues Nyons	DB Station 3	1500	500
BV8	Eygues Vinsobres	DB Station 4	1150	500
BV9	Eygues Buisson	DB Station 5	1275*	525*
BV10	Eygues Tulette	DB Station 6	1150	550
BV11	Eygues Cairanne	DB Station 7	1250	550
BV12	Eygues Travaillan	DB Station 8	1000	500
BV13	Eygues Orange	DB Station 9	975*	525*

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

*\*le DB choisi est issue de la valeur du DB à la station Estimhab associée rapportée au prorata de la superficie du bassin versant*

**Sous Bassins versant et Stations Estimhab**



— Limite Bassins versant  
● Stations ESTIMHAB



Echelle :  
1 / 260 000  
0 5 200 m

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

□ *Rappel des débits caractéristiques naturels aux exutoires*

BV	Cours d'eau	Module (l/s)	QMNA5 (l/s)	VCN10 (l/s)	VCN3 (l/s)
1	Eygues	2310 [2080-2540]	180 [150-210]	120 [100-140]	120 [100-140]
2	Oule	1600 [1440-1760]	120 [100-140]	80 [60-100]	80 [60-100]
3		3070 [2760-3380]	220 [190-250]	160 [130-190]	150 [120-180]
4	Eygues	5710 [5140-6280]	430 [370-490]	320 [260-380]	310 [250-370]
5		6250 [5620-6880]	430 [370-490]	310 [250-370]	290 [230-350]
6	Ennuye	580 [520-640]	50 [40-60]	40 [30-50]	40 [30-50]
7	Eygues	7550 [6800-8300]	470 [400-540]	310 [250-370]	290 [230-350]
8		7940 [7140 - 8730]	440 [370 - 510]	280 [220 - 340]	260 [210 - 310]
9		8570 [7710-9430]	660 [561 - 759]	500 [400 - 600]	480 [384 - 576]
10		8680 [7810 - 9550]	680 [580 - 780]	470 [380 - 560]	440 [350 - 530]
11		8160 [7340 - 8980]	80 [70 - 90]	0	0
12		8250 [7420 - 9070]	80 [70 - 90]	0	0
13		7980 [7180 - 8780]	0	0	0
14		X	X	X	X

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

Pour rappel, le VCN3\_5 correspond au débit moyen sur 3 jours consécutifs de période de retour de 5 ans et le VCN10-5 correspond au débit moyen sur 10 consécutif 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.

Dans le but de définir les volumes prélevables (calculés à partir des valeurs de débits mensuels quinquennaux secs), 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.

□ *Bassin de l'Eygues*

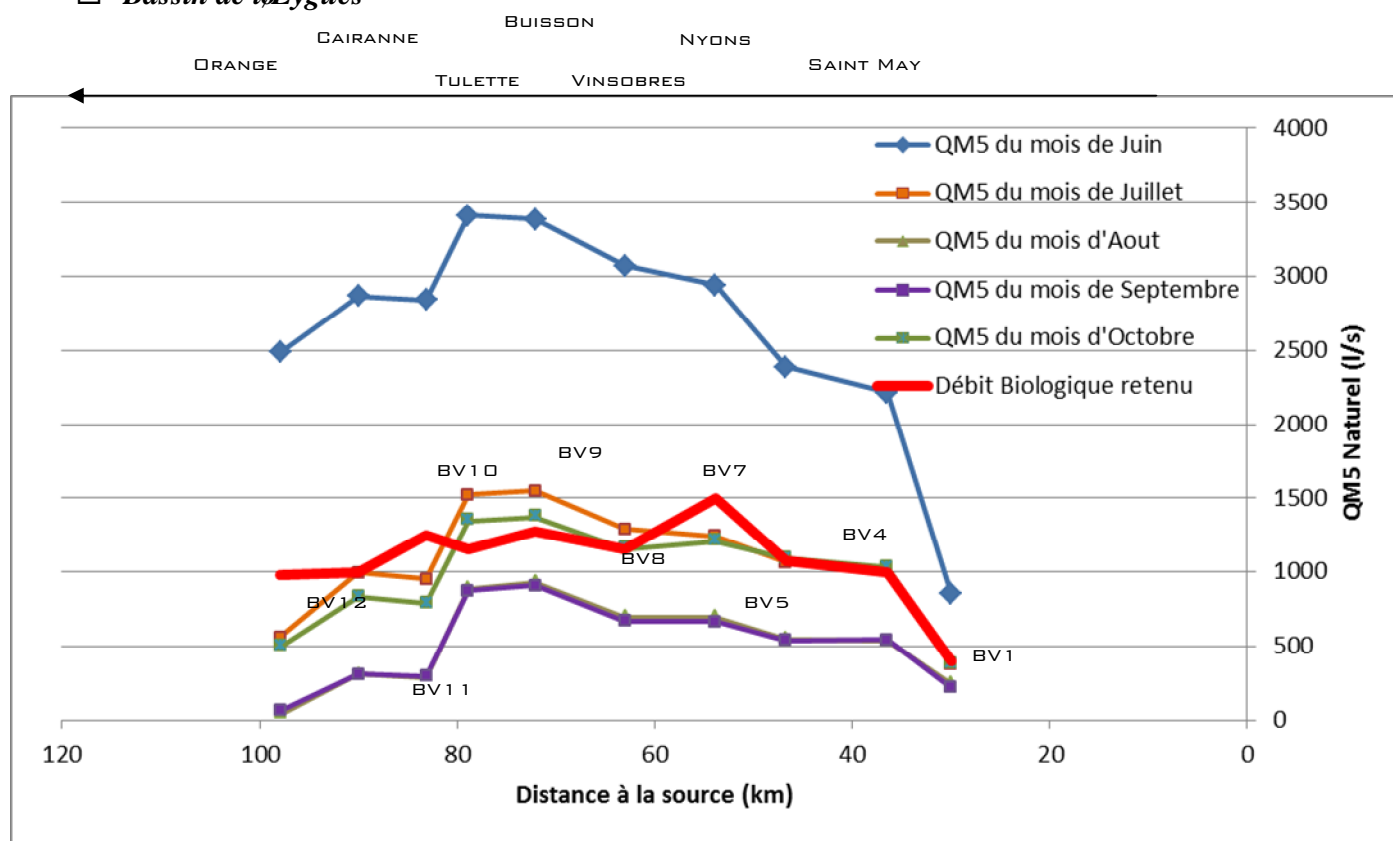


Illustration n°5 : Analyse du débit biologique sur le linéaire de l'Eygues en situation naturelle quinquennale sèche

La valeur de débit retenue pour les calculs, basée sur l'analyse des habitats hydrauliques, donne pour l'ensemble des stations, des valeurs de débits biologiques supérieures au QM5 des mois d'août et septembre sur l'ensemble du linéaire de l'Eygues. Sur les mois de juillet et d'octobre, la situation est plus contrastée puisque les débits biologiques sont supérieurs ou égaux au QM5 pour



la majorité des stations hormis pour les bassins versants BV7, BV9 et BV10 c'est-à-dire l'Eygues à Nyons et l'Eygues entre Vinsobres et Tulette.

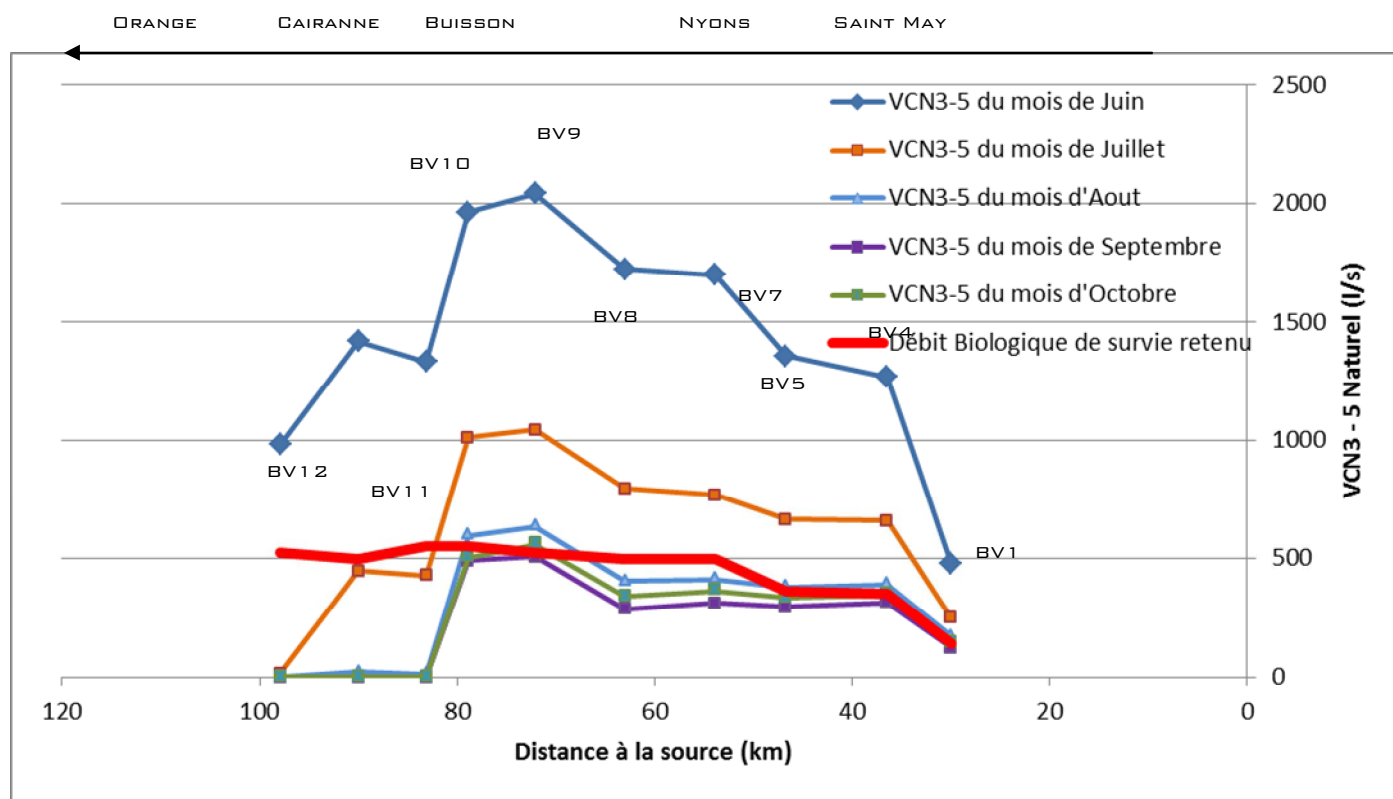


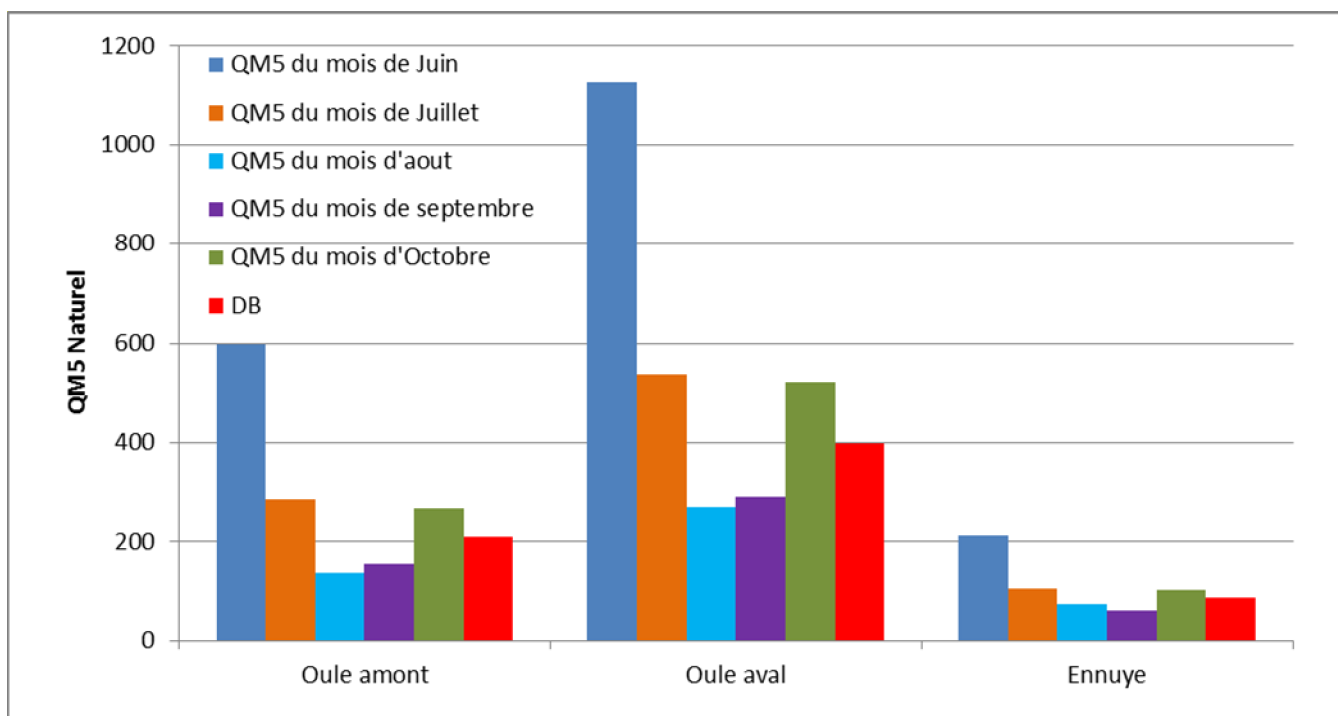
Illustration n°6 : Analyse du débit biologique de survie sur le linéaire de l'Eygues en situation naturelle

La valeur de débit biologique de survie retenue, 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 (Aout à Octobre) sont inférieurs ou très proches du DBS.

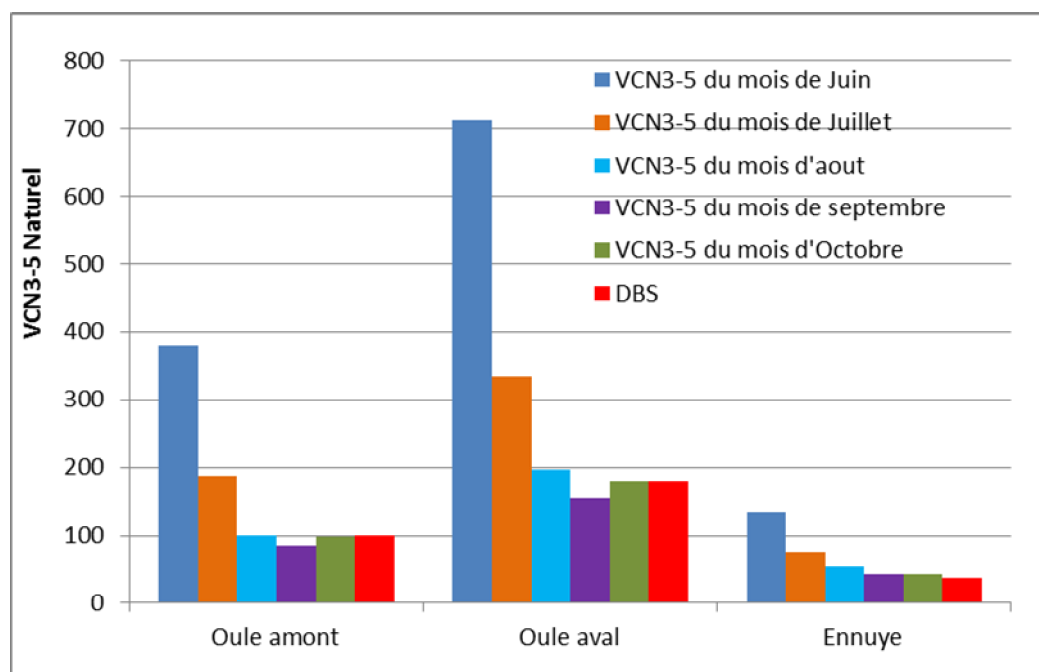
□ *Affluents de l'Eygues*

Sur les deux affluents de l'Eygues à savoir l'Oule et l'Ennuye, les débits naturels d'étiage (QM5) sont inférieurs aux débits biologiques proposés les mois d'août et de septembre. Par contre, sur les mois de juillet et d'octobre, la conclusion est inversée puisque les débits biologiques sont inférieurs au QM5.



*Illustration n°7 : Comparaison entre les débits caractéristiques d'étiage et les DB sur les affluents de l'Eygues en situation naturelle*

Sur les deux affluents, les débits d'étiage sévères (VCN<sub>3-5</sub> mensuel d'occurrence quinquennale) sont supérieurs ou égaux aux DBS proposés.



*Illustration n°8 : Comparaison entre les débits caractéristiques d'étiage et les DBS sur les affluents de l'Eygues en situation naturelle*

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

L'Eygues est soumis à de fréquents assecs sur la partie aval de son linéaire. Une analyse des fréquences des assecs, sur la période 1978-2010, 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).

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		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.
BV1	Eygues	0 année sur 36	0	0	0	0	0	0	0
BV2	Oule	0 année sur 36	0	0	0	0	0	0	0
BV3	Oule	0 année sur 36	0	0	0	0	0	0	0
BV4	Eygues	0 année sur 36	0	0	0	0	0	0	0
BV5		0 année sur 36	0	0	0	0	0	0	0
BV6	Ennuye	0 année sur 36	0	0	0	0	0	0	0
BV7	Eygues	0 année sur 36	0	0	0	0	0	0	0
BV8		0 année sur 36	0	0	0	0	0	0	0
BV9		0 année sur 36	0	0	0	0	0	0	0
BV10		0 année sur 36	0	0	0	0	0	0	0
BV11		14 années sur 33	24	0	0	4	8	7	70
BV12		13 années sur 33	24	0	0	4	8	8	71
BV13		13 années sur 33	50	0	4	14	17	9	102

*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 :

- **L'Eygues amont de sa source jusqu'à Cairanne qui n'est pas soumis à des phénomènes d'assecs.**
- **L'Eygues aval de Cairanne à Orange qui est soumis à des assecs extrêmement fréquents (4 années sur 10) de longue durée en moyenne (24 à 48 jours).**

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,

- Au mois de août et de septembre, les débits mensuels quinquennaux sec (QM5) naturels sont inférieurs aux Débit Biologiques sur l'ensemble du linéaire de l'Eygues et ses affluents;
- Au mois de juillet et d'octobre, la situation est plus contrastée puisque les QM5 naturels sont supérieurs aux DB sur l'Eygues entre Vinsobres et Tulette.
- Les assecs sont très fréquents à partir de Cairanne et d'une longue durée (plus de 20 jours).

## **C.III DÉFINITION DES VOLUMES THEORIQUES PRÉLEVABLES À PARTIR DES VALEURS DES DÉBITS 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;
- **Le volume prélevable mensuel** calculé en multipliant le débit prélevable journalier en  $m^3/s$  par la durée du mois en seconde. A Orange, les volumes prélevables sur l'étiage sont de 12.7 Mm<sup>3</sup> sur mai-juin ; Les marges de manœuvre estimées en première approche hors période d'étiage sont d'environ 35 Mm<sup>3</sup>.

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

Les volumes prélevables sont significatifs sur le mois de Mai et Juin avec des valeurs supérieures à 1 Mm<sup>3</sup>/mois.

A l'inverse, entre Juillet et Septembre, les volumes prélevables sur le bassin de l'Eygues sont nuls en comparant l'hydrologie naturelle aux débits biologiques.

Mois	Débit mensuel d'occurrence quinquennale (l/s)	Débits prélevables moyen mensuel (l/s)	Volumes potentiellement prélevables (Mm <sup>3</sup> )
Mai	4230	3250	8.7
Juin	2490	1510	4.0
Juillet	560	0	0.0
Août	40	0	0.0
Septembre	60	0	0.0
Octobre	500	0	0.0
<b>Total saison d'irrigation</b>			12.7

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

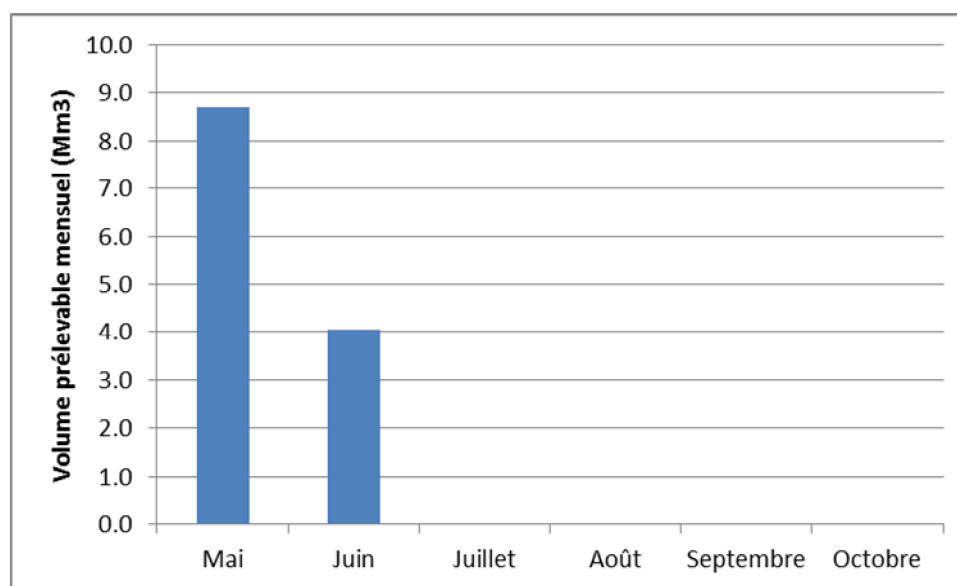


Illustration n°9 : Volume prélevable mensuel à l'exutoire du bassin versant de l'Eygues

### **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 Orange.

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 de l'Eygues :

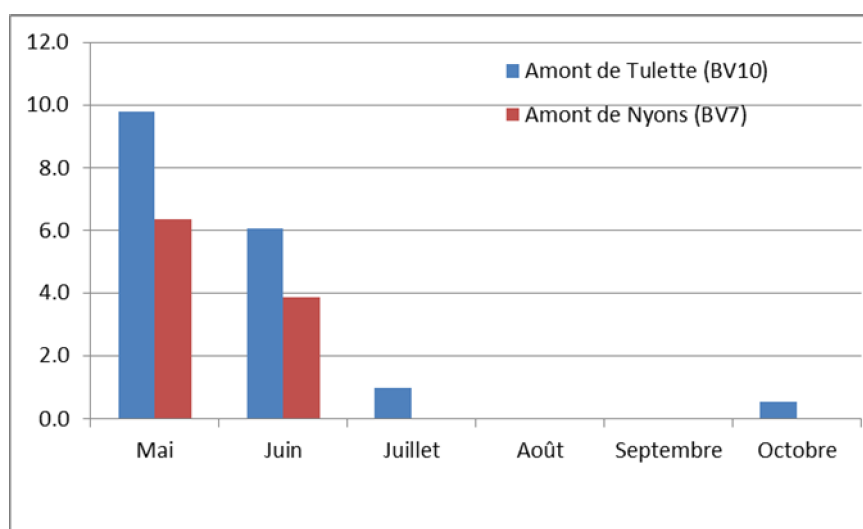
- BV7 au niveau de l'Eygues à Nyons;
- BV10 au niveau de l'Eygues à Tulette.

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

Mois	Volumes potentiellement prélevables en amont de Nyons (BV7) (Mm3)	Volumes potentiellement prélevables en amont de Tulette (BV10) (Mm3)
Mai	6.4	9.8
Juin	3.9	6.1
Juillet	0.0	1.0
Août	0.0	0.0
Septembre	0.0	0.0
Octobre	0	0.5
<b>Total saison d'irrigation</b>	10.2	17.4

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

Le BV10 présente des volumes potentiellement prélevables sur les mois de juillet et d'octobre ce qui n'est pas le cas en amont de Nyons. **Ceci s'explique par le fait que l'hydrologie quinquennale est inférieure au débit biologique et donc aucun prélèvement (selon la méthode 1) ne peut être réalisé.**



*Illustration n°10 : Comparaison des volumes prélevables mensuels minimum (m³) au niveau des sous bassins versants BV7 et BV10*

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

Les volumes prélevables sont théoriquement nuls en août et septembre. Des volumes sont potentiellement prélevables en juin, juillet et octobre pour l'Eygues entre Vinsobres et Tulette.

Or, pour des raisons socio-économiques, l'arrêt des prélèvements sur certains mois de l'année pourrait être difficilement acceptable sur le bassin versant de l'Eygues.

**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**

---

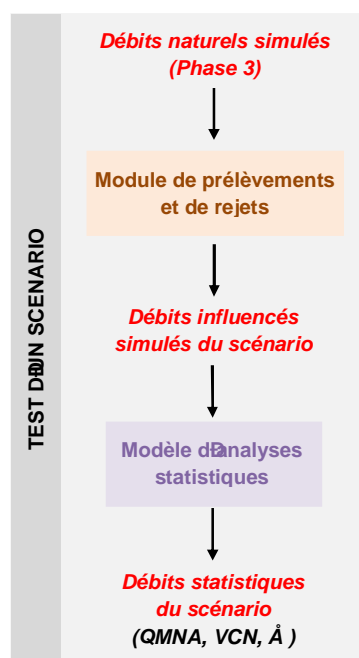
---

## D.I MÉTHODES DU BILAN BESOINS/RESSOURCES

Sur le bassin versant de l'Eygues, 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 33 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 de l'Eygues (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 INFLUENCÉ PAR LES DÉBITS 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.

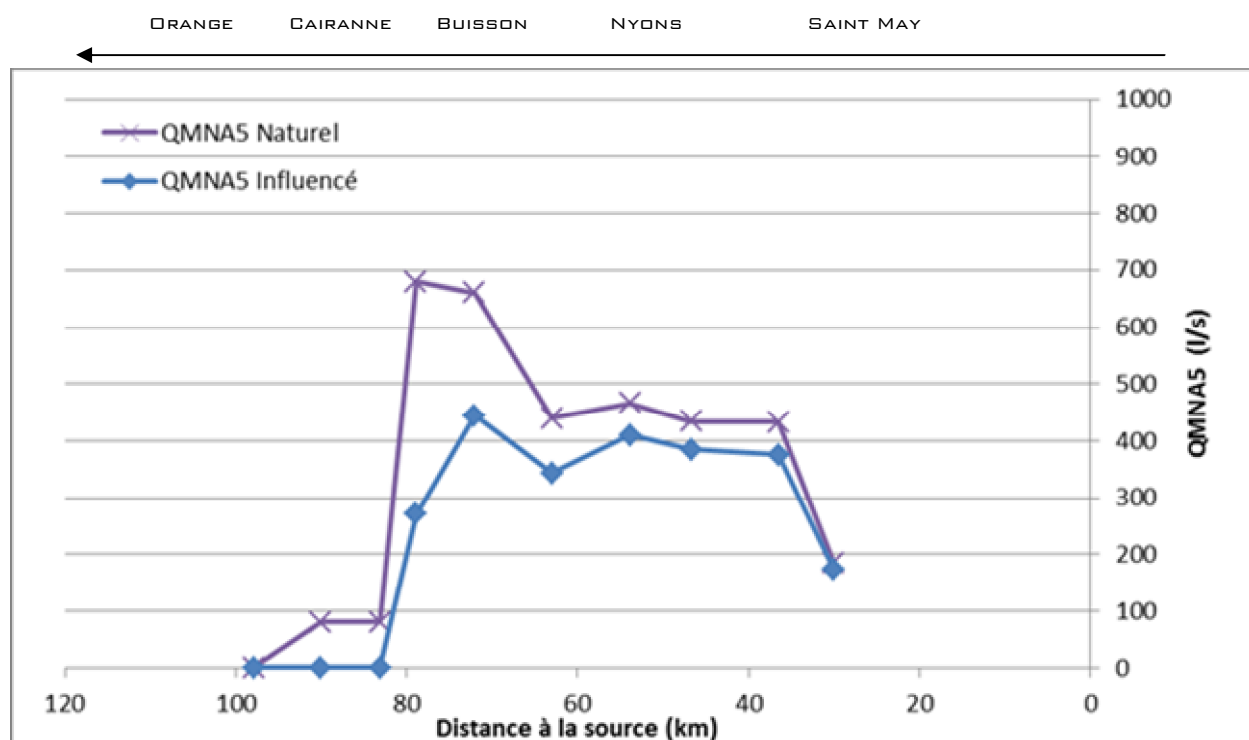
BV	Cours d'eau	QMNA5 (l/s)	QMNA2	VCN10_5 (l/s)	VCN3_5 (l/s)
1	Eygues	170	270	120	110
2	Oule	110	190	70	70
3		210	350	150	140
4	Eygues	380	670	260	250
5		380	710	260	230
6	Ennuye	50	80	40	40
7	Eygues	410	780	260	230
8		340	730	170	140
9		440	860	290	270
10		270	680	160	120
11		0	80	0	0
12		0	60	0	0
13		0	30	0	0

*Tableau n°8 : Débits caractéristiques influencés de l'Eygues*

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

## D.II.2 Comparaison des débits influencés quinquennaux sec avec les débits naturels quinquennaux sec

L'illustration suivante compare les débits naturels et influencés quinquennaux secs. Elle permet de mettre en évidence que l'impact des prélèvements est faible sur la partie amont jusqu'à Nyons. Par contre, elle devient très important sur l'aval du bassin versant avec un impact de 350 l/s sur certains points.



*Tableau n°9 : Débits caractéristiques influencés et naturels de l'Eygues*

### D.II.3 Comparaison des débits influencés quinquennaux sec avec les débits biologiques

Par rapport à la situation naturelle, sur l'ensemble du linéaire de l'Eygues, les mois de août et de septembre sont toujours inférieurs aux DB. Par contre, les débits biologiques sont supérieurs ou égaux aux QM5 des mois de juillet et d'octobre ce qui n'était pas le cas en situation naturelle pour l'Eygues entre Vinsobres et Tulette.

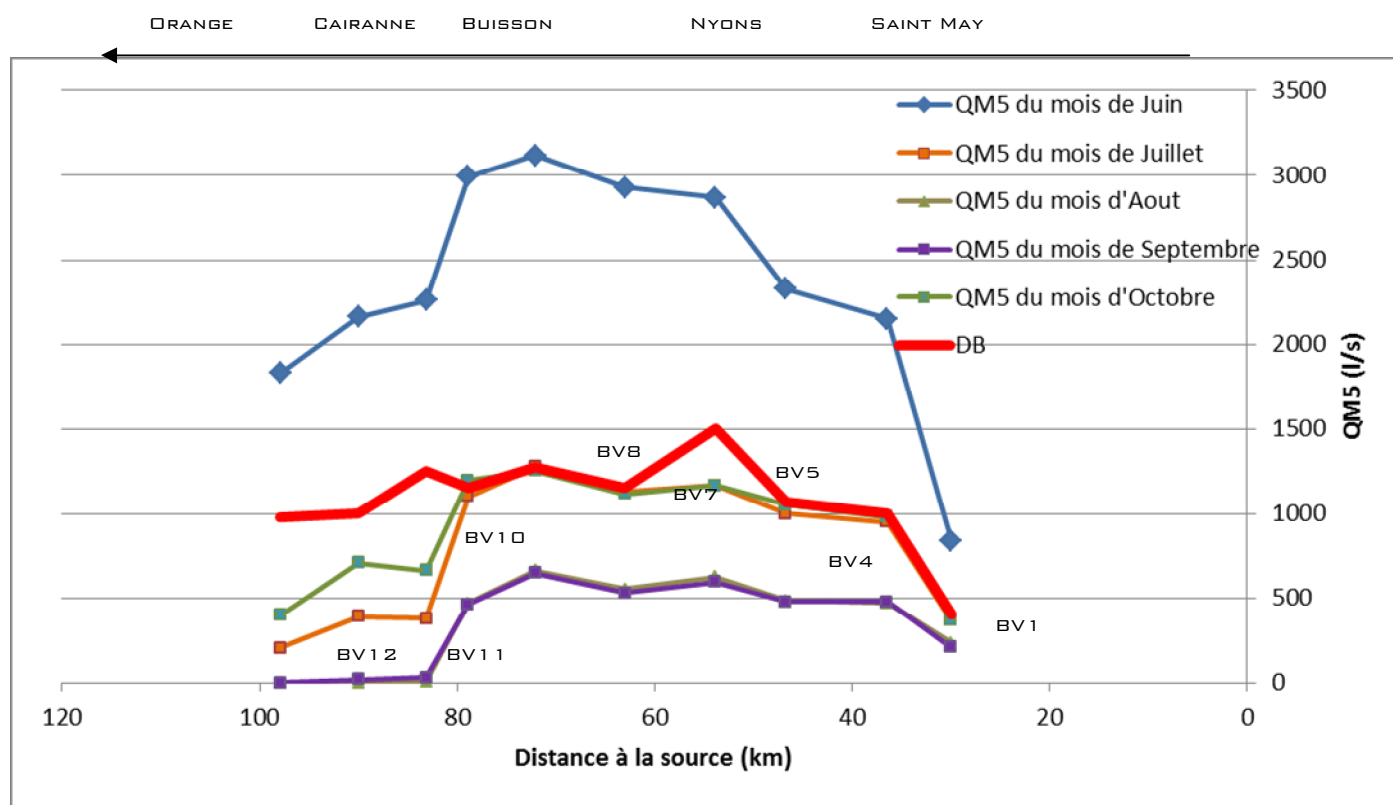
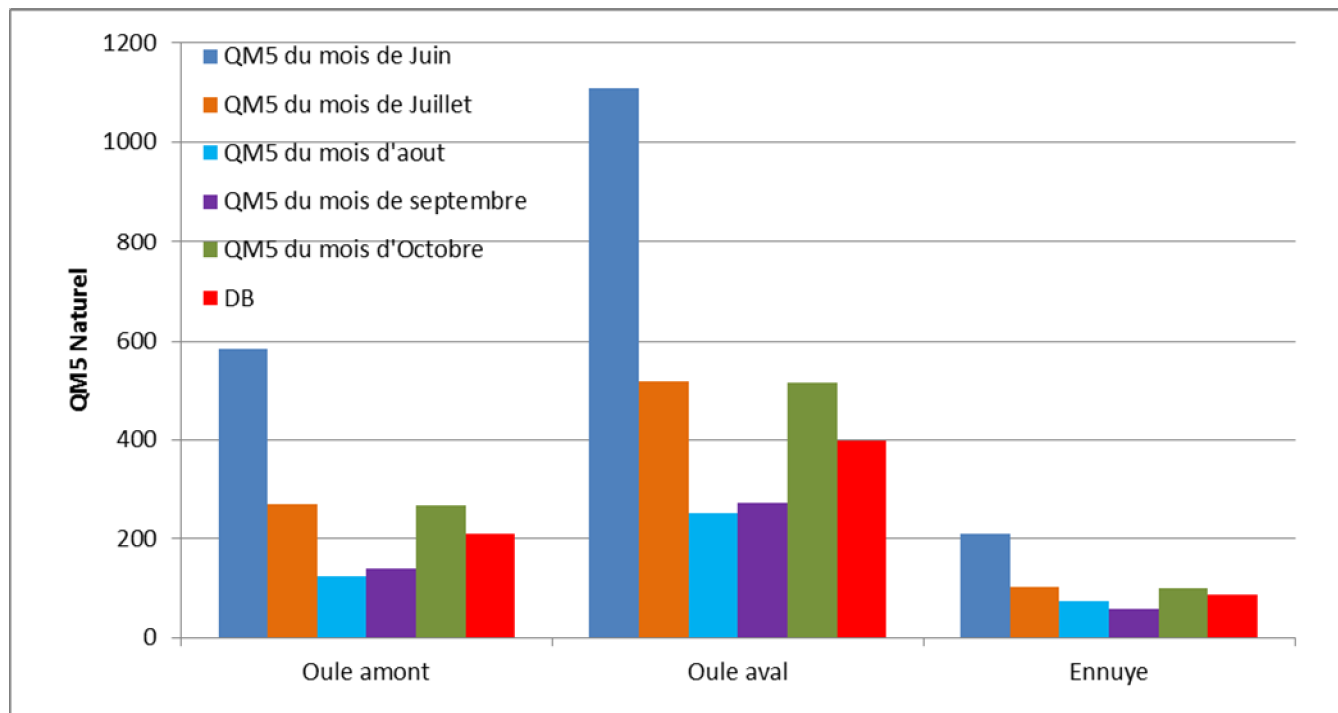


Illustration n°12 : Analyse du débit biologique sur le linéaire de l'Eygues en situation influencée

*Affluents de l'Eygues*

Sur les deux affluents de l'Eygues, l'Oule et l'Ennuye, la situation est comparable à la situation naturelle ce qui s'explique par les faibles débits de prélèvements sur la période d'été.



*Illustration n°13 : Comparaison entre les débits caractéristiques d'été et les DB sur les affluents de l'Eygues en situation influencée*

*Conclusion :*

La situation est détériorée en situation influencée sur l'Eygues notamment du fait de l'importance des prélèvements puisque les débits mensuels de période de retour de 5 ans sont inférieurs aux débits biologiques sur toute la période d'été (juillet à septembre). La situation n'est, par contre, pas détériorée pour les affluents en situation influencée du fait des très faibles prélèvements sur ces secteurs.

#### **D.II.4 Analyses des fréquences des assecs en situation influencée**

Par rapport à la situation naturelle (chapitre C.II.3), l'influence des prélèvements est très forte sur les périodes d'assecs puisque, sur les trois bassins versants présentant des assecs (BV11 à BV13):

L'analyse des assecs en situation influencée, sur la période 1978-2010, indique que :

- La fréquence d'apparition des assecs est plus que doublée. Les assecs en situation influencée sont observés 32 années sur 33.
- La durée moyenne des assecs est doublée, c'est-à-dire que la durée est amenée à 45 jours sur les BV11 et BV12 (entre Cairanne et Travaillan)

Bassin versant			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.	
BV1	Eygues	Eygues amont	-	0	0	0	0	0	0	0
BV2	Oule	Oule amont	-	0	0	0	0	0	0	0
BV3	Oule	Oule Aval	-	0	0	0	0	0	0	0
BV4	Eygues	Eygues Saint May	-	0	0	0	0	0	0	0
BV5		Eygues - Ennuye	-	0	0	0	0	0	0	0
BV6	Ennuye	Ennuye	-	0	0	0	0	0	0	0
BV7	Eygues	Eygues Nyons	-	0	0	0	0	0	0	0
BV8		Eygues Vinsobres	-	0	0	0	0	0	0	0
BV9		Eygues Buisson	-	0	0	0	0	0	0	0
BV10		Eygues Tulette	1 année sur 33	3	0	0	0	3	0	3
BV11		Eygues Cairanne	30 années sur 33	41	0	5	15	15	4	104
BV12		Eygues Travaillan	30 années sur 33	45	0	5	17	16	4	105
BV13		Eygues Orange	31 années sur 33	66	1	10	23	19	7	123

*Tableau n°10 : Analyses des risques d'assecs au niveau des points de référence en situation influencée*

## D.III IMPACTS DE DIFFÉRENTES HYPOTHÈSES 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 et surtout l'impact sur le calcul du volume prélevable.

### D.III.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 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°2** : Suppression des prélèvements des canaux de restituant sur le bassin versant du Lez à savoir le canal du Moulin et le canal du comte;
- **Hypothèse n°3** : Diminution des apports de la nappe régionale

Cette hypothèse permettra de mieux appréhender l'impact de la recharge de cette nappe à l'Eygues sur sa partie aval.

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

#### D.III.2.1 **Hypothèse n°1 : Diminution des apports en nappe des canaux d'irrigation de 50%.**

Aucun canaux sur le bassin versant de l'Eygues 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.

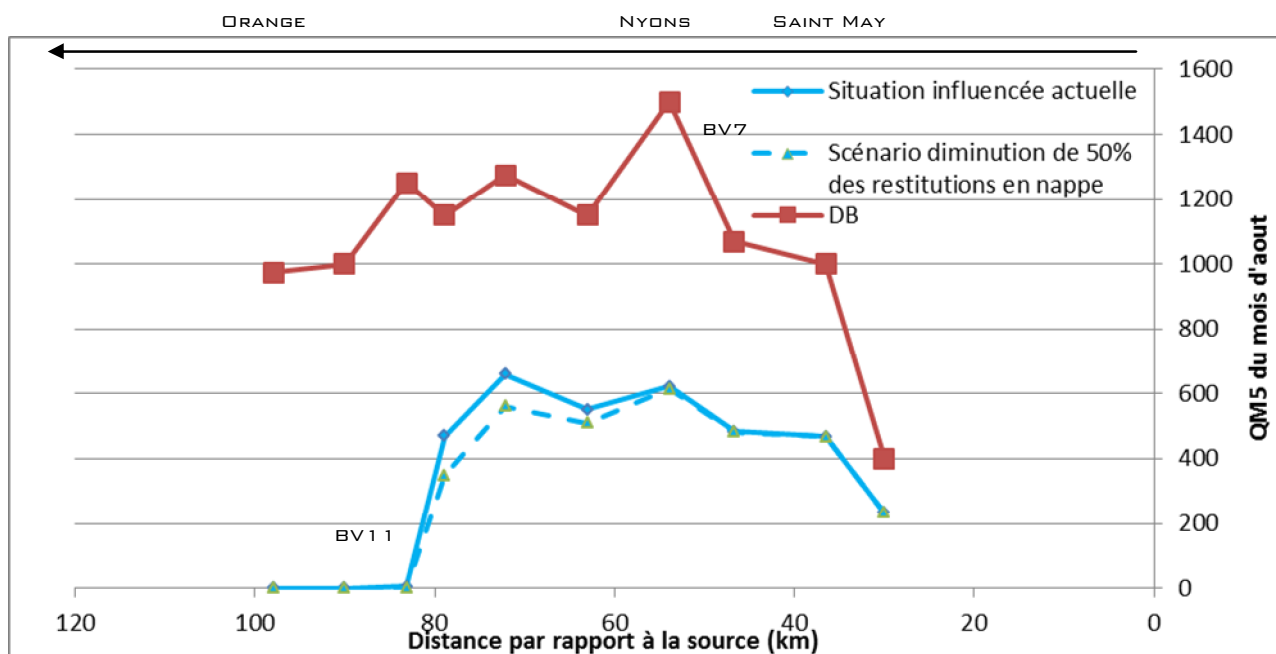
Il est donc considéré que 24% des eaux sont consommés.



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%. Ceci revient à considérer que 44% sont alors consommés au lieu de 24%.

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

- faible sur la partie amont du bassin versant (jusqu'à Nyons) avec une diminution du QM5 de 7 l/s au maximum ce qui s'explique par :
  - le nombre faible de canaux sur ce secteur, soit 6 canaux d'irrigation ;
  - les faibles débits prélevés moyens bruts avec seulement 89 l/s prélevé en amont de Nyons
- est forte sur la partie aval du bassin versant (de Nyons à Orange) avec une diminution de 140 l/s sur ce secteur ce qui s'explique :
  - le nombre de canaux plus important, soit 17 canaux d'irrigation ;
  - les débits prélevés bruts par canal très élevé de 1250 l/s prélevé entre Nyons et Orange.



*Illustration n°14 : Comparaison du profil hydrologique de l'Eygues au mois d'août en situation influencée actuelle et avec hypothèse de diminution des retours en nappe diminué de 50%.*

Néanmoins, il faut noter que la modification de l'hypothèse de retour sur les canaux n'a pas d'incidence sur le volume prélevable disponible puisque sur la partie aval les QM5 avec cette hypothèse sont toujours inférieurs aux DB. Enfin, cette hypothèse a mis en évidence que le système est sensible aux apports à la nappe des canaux d'irrigation et notamment sur la partie aval du bassin versant. Or, les prélèvements et restitutions pour cet usage ont été évalués sur la base d'hypothèses établies sur des

canaux équipés de la région. **Il est donc important que l'ensemble des canaux soient équipés à terme afin d'affiner les résultats.**

### D.III.2.2 Hypothèse n°2 : Prélèvements des canaux alimentant le Lez (Canal du Moulin et Canal du Comte) supprimés.

L'analyse a montré que les prélèvements de ces deux canaux permettent d'irriguer essentiellement des terres agricoles situés sur le bassin versant du Lez. Il est à noter que :

- Le Canal du Moulin prélève sur le bassin versant de l'Eygues 80 l/s au niveau du BV9 (entre Vinsobres et Buisson)
- Le canal du Comte prélève aussi sur l'Eygues 122 l/s au niveau du BV10 (entre Buisson et Tulette).

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

La suppression de ces prélèvements permet une augmentation du QM5 sur l'Eygues de 200 l/s environ. Au niveau des BV9 et BV10, les QM5, en situation actuelle influencée sont inférieurs au débit biologique en juillet et l'arrêt de ces prélèvements permet d'inverser la tendance sur ces deux bassins versant. Par contre, les QM5 sont toujours inférieurs aux DB en aout, septembre et octobre.

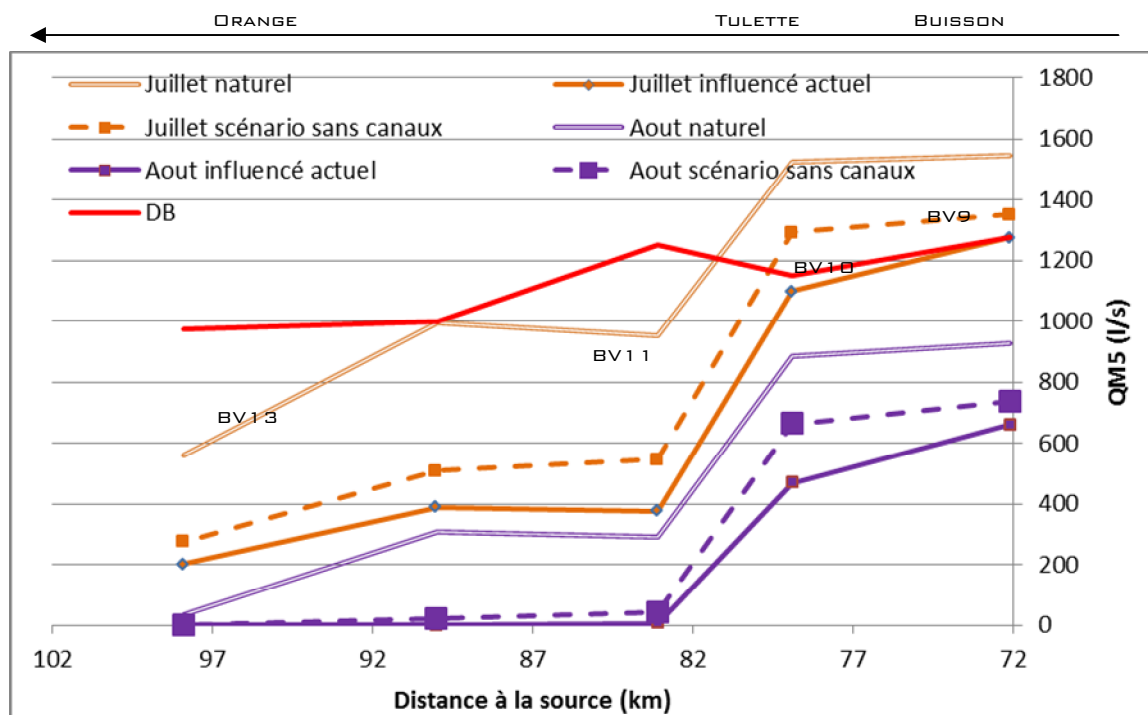


Illustration n°15 : Comparaison des QM5 sur la période d'étiage sur l'Eygues en aval de Vinsobres en situation actuelle (influencée) et en situation influencée sans prélèvement du Canal du Comte et du Moulin.

La suppression de ces prélèvements a un impact modéré sur les durées d'assecs entre Cairanne et Orange. En effet, par rapport à la situation influencée, l'occurrence d'apparition est diminuée de 6 années sur le BV11 et 2 ans sur le BV12. Par contre, le nombre moyen de jours d'assecs reste similaire.

BV	Situation naturelle		Situation influencée actuelle		Situation influencée sans prélèvements des canaux	
	Occurrence d'apparition d'un assec	Nombre de jours d'assec annuel	Occurrence d'apparition d'un assec	Nombre de jours d'assec annuel	Occurrence d'apparition d'un assec	Nombre de jours d'assec annuel
BV10	0 année sur 33	0	1 année sur 33	3	0 année sur 33	0
BV11	14 années sur 33	24	30 années sur 33	41	24 années sur 33	40
BV12	14 années sur 33	24	30 années sur 33	45	28 années sur 33	41
BV13	31 années sur 33	50	31 années sur 33	66	31 années sur 33	55

*Tableau n°11 : Comparaison des périodes d'assecs entre la situation naturelle, influencée actuelle et influencée sans les canaux de l'Eygues*

Une analyse de la sensibilité de l'habitat aux deux niveaux de prélèvements (situation influencée avec ou sans prélèvements des canaux du Lez) a été réalisée au niveau du BV10, BV11 et BV12. La suppression de ces prélèvements permet de supprimer l'impact significatif (perte de SPU supérieur à 20%).

	Scénario	Durée d'impact mesurable (seuil de 5%) jours	Intensité de l'impact	Durée d'impact significatif (seuil de 20%) jours
BV10	Situation influencée actuelle	56	36%	13
	Situation influencée sans prélèvements des canaux de l'Eygues	36	17%	0
BV11	Situation influencée actuelle	115	44%	58
	Situation influencée sans prélèvements des canaux de l'Eygues	100	36%	30
BV12	Situation influencée actuelle	120	100%	62
	Situation influencée sans prélèvements des canaux de l'Eygues	99	100%	44

*Tableau n°12 : Comparaison des résultats d'analyse de sensibilité de l'habitat (SPU) selon la présence ou non des prélèvements des canaux du Lez*

□ **Conclusion :**

Les prélèvements de ces deux canaux ont un impact important sur les QM5 de l'aval du bassin versant ainsi que sur l'occurrence d'apparition des assecs sur les bassins versants BV11 et BV12.

Ces deux canaux ont néanmoins un rôle important puisqu'ils ont un réel usage agricole et permettent l'irrigation de près de 200 hectares sur les bassins versants de l'Eygues et du Lez.

De plus, ces deux prélèvements font partie d'une solidarité entre bassin et permettent un soutien d'étiage du bassin versant du Lez. Le maintien de ces deux prélèvements peuvent éviter un abaissement de volume prélevé sur le Lez au mois de juillet et d'août. En septembre, ces apports permettrait d'abaisser la réduction des prélèvements de 40% à 18%.

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

En état actuel, la nappe régionale apporte 148 l/s au système de l'Eygues, 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 prise 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 effectué 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 multiples 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
155 mm/an (situation actuelle)	113	-	34	44	-	-	-	-
115 mm/an	84	29	28	35	6	9	21%	31%
75 mm/an	55	58	24	27	10	17	34%	59%
35 mm/an	25	88	22	21	12	23	41%	79%

*Tableau n°13 : 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 91 l/s ramène à 57 l/s (-61%) ;
- Pour le scénario de 75 mm/an, le débit d'apport est abaissé de 136 l/s ramène à 12 l/s (-90%) ;

○ Pour le scénario de 115 mm/an, le débit d'apport est abaissé de 143 l/s ramène à 5 l/s (-97%).

Cette réduction des débits d'apports a une influence avérée sur les débits mensuels d'étiage sévère de l'Eygues à partir de Cairanne. **Avec le scénario le plus réaliste (115 mm/an), la réduction de la recharge de 25% entraîne une réduction de 27% du QM5 au mois de juillet.**

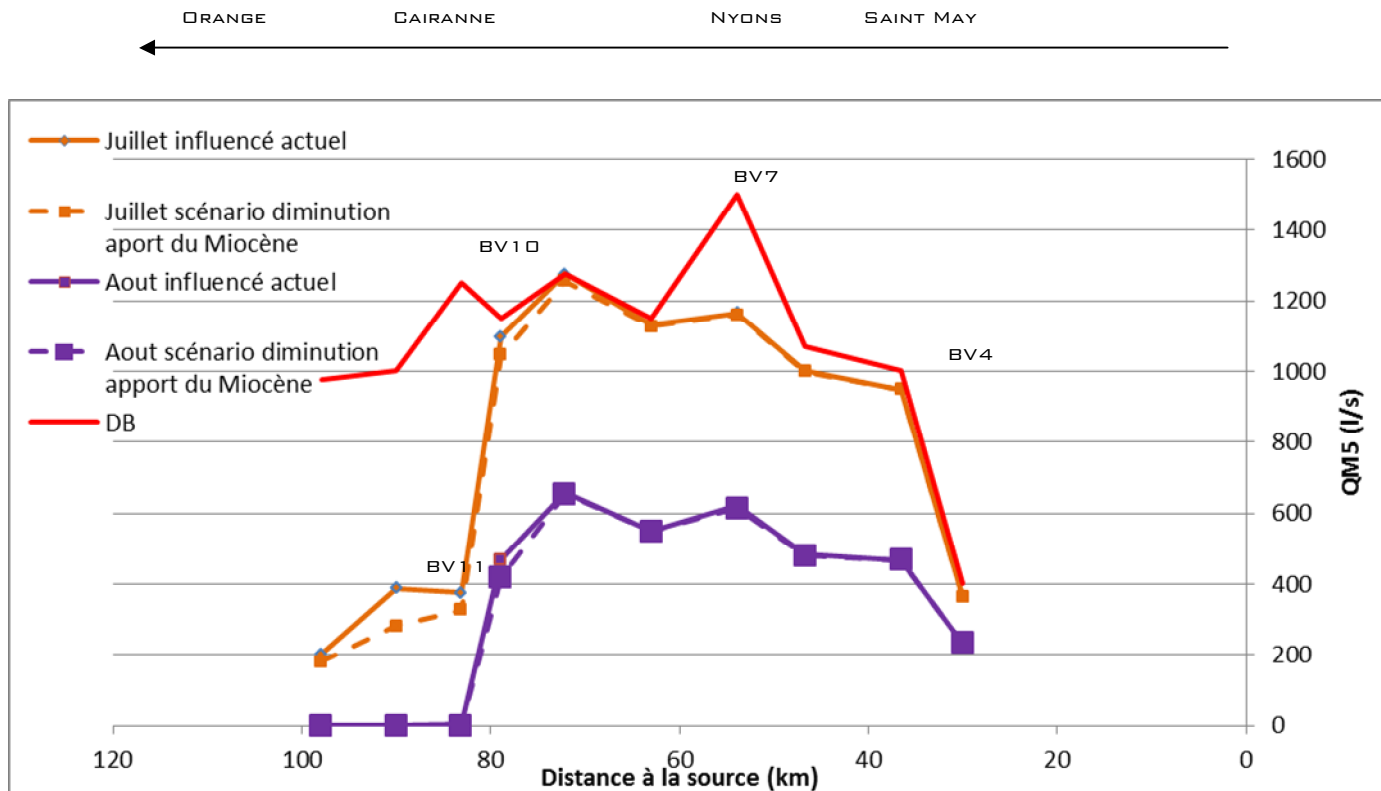


Illustration n°16 : Comparaison du profil hydrologique de l'Eygues au mois de juillet et d'août en situation influencée actuelle et avec hypothèse de réduction de la recharge de la nappe régionale

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

- *Planche n°3 : Synthèse des débits caractéristiques et des débits biologiques du bassin versant*

Les principales conclusions sur le fonctionnement du bassin versant de l'Eygues sont reportées sur la planche n°2.

**En régime naturel**, la situation est homogène sur l'ensemble du bassin versant puisque :

- Sur l'ensemble des sous bassins versant (BV1 à BV13), les débits mensuels quinquennaux sec (QM5) sont inférieurs au Débit Biologique d'août à septembre.
- Seuls les bassins versants entre Vinsobres et Tulette ont des QM5 supérieurs au DB en juillet et/ou octobre.

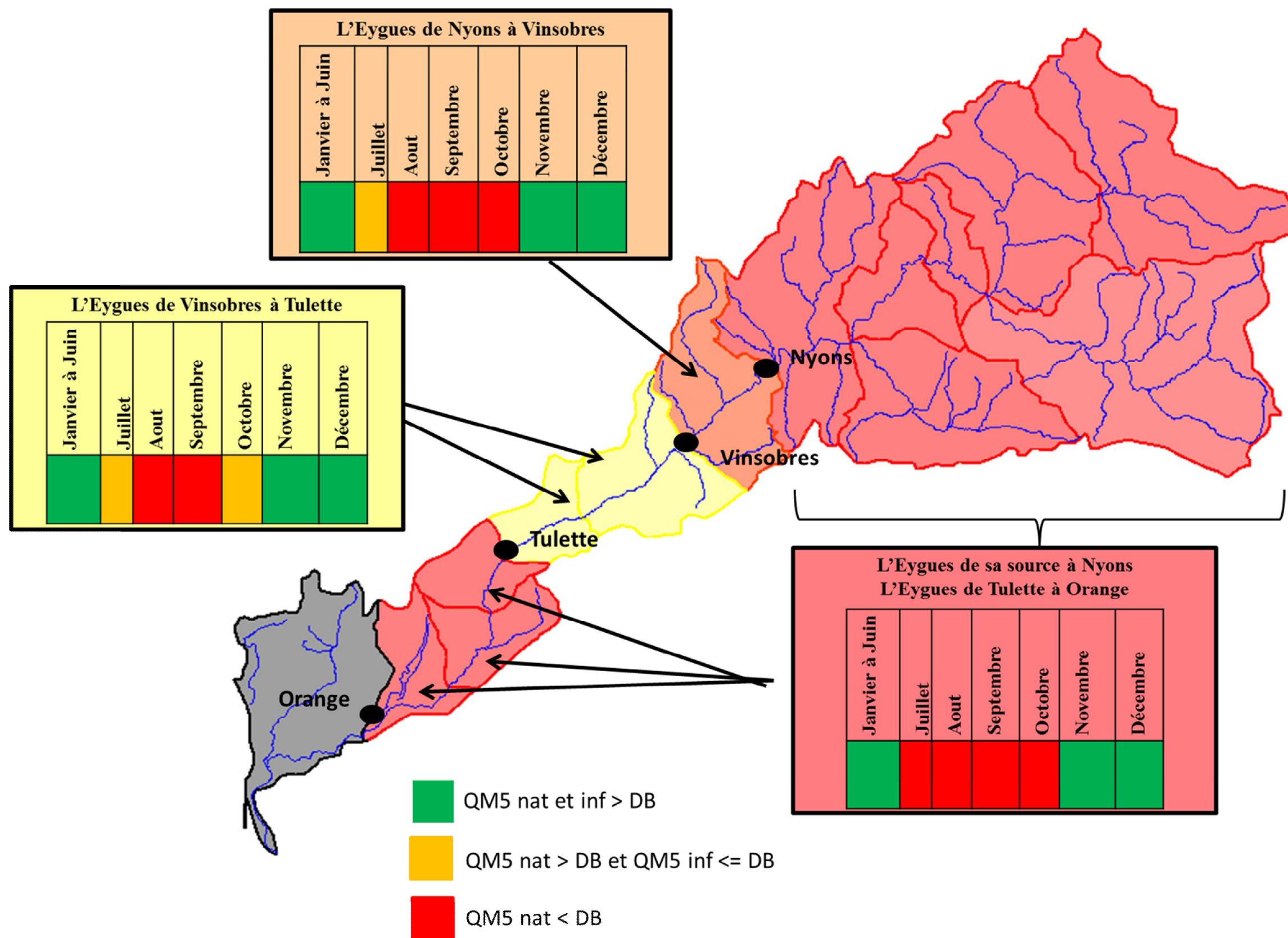
La seule particularité du bassin versant se situe sur l'extrême aval entre Cairanne et Orange où des assecs réguliers et de longue durée sont observés.

**En régime influencée, l'homogénéité du bassin reste présente avec des :**

- Les QM5 sont inférieurs au DB sur l'ensemble du bassin versant de Juillet à Octobre ;
- Une aggravation des assecs entre Cairanne et Orange avec une fréquence d'apparition et une durée moyenne doublées par rapport à la situation naturelle.

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

- Le secteur amont en amont de Nyons est peu sollicité par les prélèvements;
- Le secteur aval de l'Eygues à partir de Nyons est très sollicité par des prélèvements notamment agricoles.
- Les prélèvements des deux canaux restituant sur le Lez (Canal du Comte et Canal du Moulin) ont un impact avéré sur les débits d'étiage 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%.

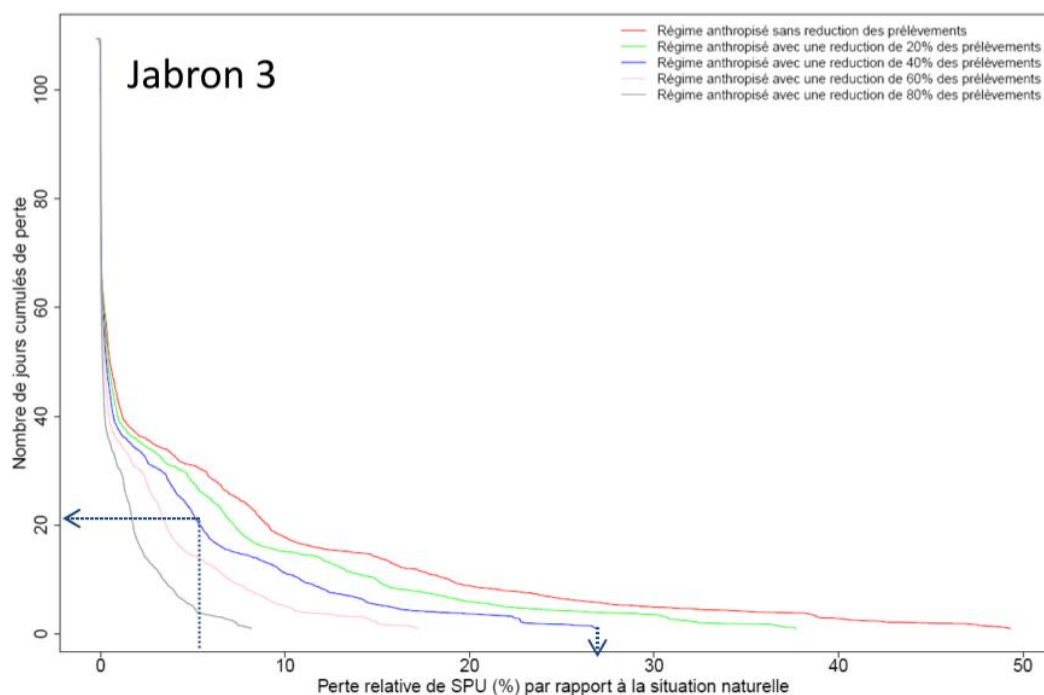
Les indicateurs d'impact sur le milieu ont été comparés avec l'hydrologie naturelle du cours d'eau et ont permis, après mise en regard avec les besoins actuels des usagers, de proposer un niveau de volume maximum prélevable par bassin versant (2 à 3 secteurs par bassins).

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°17 : 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.

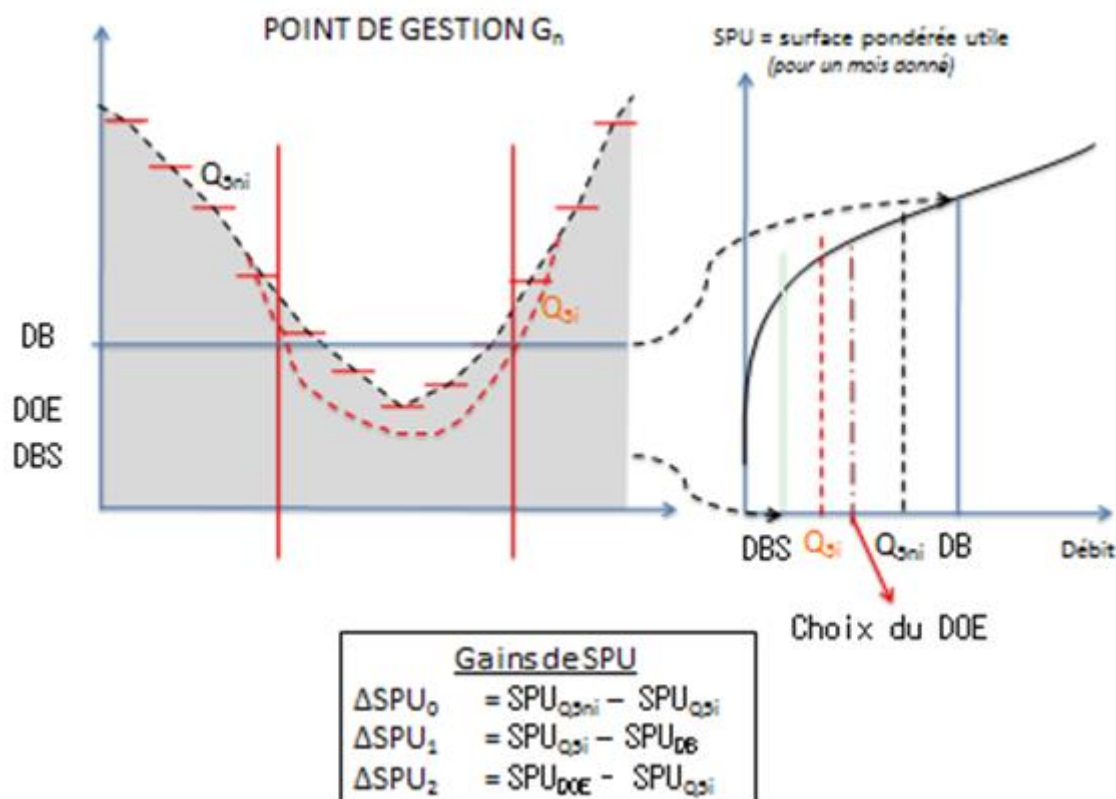
## **E.I.2 EEVP des bassins versants du Sud-Ouest Mont-Ventoux**

*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°18 : 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 l'Eygues sont :

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

	<b>Affluents Moyenne Durance aval (Jabron, Lauzon, Vançon)</b>	<b>Bassins versants Sud-Ouest Mont-Ventoux</b>
<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°14 : Comparaison des méthodes d'analyse de la sensibilité de l'habitat aux prélèvements*

## E.II MÉTHODOLOGIE MISE EN PLACE SUR L'EYGUES

### 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 de l'Eygues 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
		-80%	51	62%	23	4	6	3	2	1
	15									

Tableau n°15 : 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 (\*\*\*) 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 ;
- 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°16 : Illustration de l'impact de différents niveaux de prélèvements sur les assecs*

Rappel : les scénarii de prélèvements simulés en un point du bassin versant concernent la totalité des prélèvements se situant en amont de ce point et non pas les prélèvements sur le sous bassin versant correspondant. Pour exemple, lorsque l'analyse de SPU est réalisée à Orange (BV13), les prélèvements concernés sont tous les prélèvements en amont de ce point c'est-à-dire tous les prélèvements du BVI au BV13.

## **E.II.2 Application sur le bassin versant de l'Eygues**

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 d'Orange 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.

L'impact des prélèvements sur la SPU sera estimé au niveau de chaque exutoire des 13 bassins versants.

**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 n'aura pas été retenue.**

## E.III RÉSULTATS

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 de l'Eygues amont de BV1

Les résultats de la sensibilité de l'habitat (SPU) aux différents scénarios de prélèvements au niveau du BV (l'Eygues amont avant la confluence avec l'Oule) sont présentés dans le tableau ci-dessous.

**Les QM5 naturels sont inférieurs au débit biologique de juillet à octobre. Cette méthode s'appliquera ainsi uniquement de juillet à octobre.**

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 Eygues 1 - TRF Juvénile	Prélèvements actuels	0	4%		0	0	0	0	0
		-20%	0	3%		0	0	0	0	0
		-40%	0	2%		0	0	0	0	0
	Hauteur moyenne de la station (cm)	-60%	0	1%		0	0	0	0	0
		-80%	0	1%		0	0	0	0	0
	12									

Tableau n°17 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV1

Le secteur amont est peu soumis à des prélèvements. Quel que soit l'abaissement des prélèvements, l'impact n'est pas significatif (Aucun jour où la perte de SPU est supérieure à 20% par rapport à la situation naturelle). La réduction des prélèvements en amont de ce secteur n'a pas d'impact mesurable (aucun jour où la perte de SPU est supérieure à 5% par rapport à la situation naturelle).

### E.III.2 Secteur amont de l'Oule de BV2 et BV3

Les résultats de la sensibilité de l'habitat (SPU) aux différents scénarios de prélèvements au niveau des BV2 et BV3 (l'Oule) sont présentés dans le tableau ci-dessous.

**Les QM5 naturels sont inférieurs au débit biologique d'août à septembre. Cette méthode s'appliquera ainsi uniquement d'août à septembre.**

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 Oule 10 - TFR Juvénile	Prélèvements actuels		3%		0	0	0	0	0
		-20%		2%		0	0	0	0	0
		-40%		2%		0	0	0	0	0
	Hauteur moyenne de la station (cm)	-60%		1%		0	0	0	0	0
		-80%		1%		0	0	0	0	0
	10									

Tableau n°18 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV2



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 Oule 11 - Radier	Prélèvements actuels	0	3%		0	0	0	0	0
		-20%	0	2%		0	0	0	0	0
		-40%	0	2%		0	0	0	0	0
	Hauteur moyenne de la station (cm)	-60%	0	1%		0	0	0	0	0
		15	-80%	0	1%		0	0	0	0

*Tableau n°19 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV3*

Le secteur amont est peu soumis à des prélèvements. Quel que soit le abaissement des prélèvements, l'impact n'est pas significatif (Aucun jour où la perte de SPU est supérieure à 20% par rapport à la situation naturelle). La réduction des prélèvements en amont de ce secteur n'a pas d'impact mesurable (aucun jour où la perte de SPU est supérieure à 5% par rapport à la situation naturelle).

### **E.III.3 Secteur amont de L'Eygues à Saint May à BV4**

Les résultats de la sensibilité de l'habitat (SPU) aux différents scénarios de prélèvements au niveau du BV4 (L'Eygues au niveau de Saint May) sont présentés dans le tableau ci-dessous.

**Les QM5 naturels sont inférieurs au débit biologique de juillet à octobre. Cette méthode s'appliquera ainsi uniquement de juillet à octobre.**

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 Eygues 2 - Guilde radier	Prélèvements actuels	1	5%		0	0	0	0	0
		-20%	0	4%		0	0	0	0	0
		-40%	0	3%		0	0	0	0	0
	Hauteur moyenne de la station (cm)	-60%	0	2%		0	0	0	0	0
		29	-80%	0	1%		0	0	0	0

*Tableau n°20 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV4*

Le secteur amont est peu soumis à des prélèvements. Quel que soit le abaissement des prélèvements, l'impact n'est pas significatif (Aucun jour où la perte de SPU est supérieure à 20% par rapport à la situation naturelle). La réduction des prélèvements en amont de ce secteur a un faible impact mesurable (gain d'un seul jour où la perte de SPU est supérieure à 5% par rapport à la situation naturelle, en comparaison avec la situation actuelle).

### E.III.4 Secteur amont ó LøEygues amont confluence Ennuye ó BV5

Les résultats de la sensibilité de l'habitat (SPU) aux différents scénarios de prélèvements au niveau du BV5 (LøEygues à l'amont de la confluence avec l'Ennuye) sont présentés dans le tableau ci-dessous.

**Les QM5 naturels sont inférieurs au débit biologique de juillet à octobre. Cette méthode s'appliquera ainsi uniquement de juillet à octobre.**

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 Eygues 3 - Radier	Prélèvements actuels	10	10%		0	0	0	0	0
		-20%	5	7%		0	0	0	0	0
		-40%	1	5%		0	0	0	0	0
	Hauteur moyenne de la station (cm)	-60%	0	4%		0	0	0	0	0
		0.23	-80%	0	2%		0	0	0	0

Tableau n°21 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV5

Le secteur amont est peu soumis à des prélèvements. Pour le niveau des prélèvements actuels, la durée d'impact mesurable sur la SPU naturelle est 10 jours. Parmi ces jours de dégradation de la SPU naturelle par les prélèvements, on observe aucun jour de dégradation supérieur à 20%.

### E.III.5 Secteur amont ó LøEnnuye ó BV6

Les résultats de la sensibilité de l'habitat (SPU) aux différents scénarios de prélèvements au niveau du BV6 (LøEnnuye) sont présentés dans le tableau ci-dessous.

**Les QM5 naturels sont inférieurs au débit biologique d'août à septembre. Cette méthode s'appliquera ainsi uniquement d'août à septembre.**

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 Eygues 12 - Radier	Prélèvements actuels	0	1%		0	0	0	0	0
		-20%	0	1%		0	0	0	0	0
		-40%	0	1%		0	0	0	0	0
	Hauteur moyenne de la station (cm)	-60%	0	1%		0	0	0	0	0
		8	-80%	0	0%		0	0	0	0

Tableau n°22 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV6

Le secteur amont est peu soumis à des prélèvements. Quel que soit l'abaissement des prélèvements, l'impact n'est pas significatif (Aucun jour où la perte de SPU est supérieure à 20% par rapport à la situation naturelle). La réduction des prélèvements en amont de ce secteur n'a pas d'impact mesurable (aucun jour où la perte de SPU est supérieure à 5% par rapport à la situation naturelle).

### E.III.6 Secteur amont ó L'Eygues à Nyons-BV7

Les résultats de la sensibilité de l'habitat (SPU) aux différents scénarios de prélèvements au niveau du BV7 (Eygues au niveau de Nyons) sont présentés dans le tableau ci-dessous. **Les QM5 naturels sont inférieurs au débit biologique de juillet à octobre. Cette méthode s'appliquera ainsi uniquement de juillet à octobre.**

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 Eygues 3 - Guilde radier	Prélèvements actuels	22	16%	0	0	0	0	0	0
		-20%	13	13%	0	0	0	0	0	0
		-40%	6	9%	0	0	0	0	0	0
	Hauteur moyenne de la station (cm)	-60%	1	6%	0	0	0	0	0	0
		-80%	0	3%	0	0	0	0	0	0
	23									

Tableau n°23 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV7

Pour le niveau des prélèvements actuels, la durée d'impact mesurable sur la SPU naturelle est 22 jours. Parmi ces jours de dégradation de la SPU naturelle par les prélèvements, on observe aucun jour de dégradation supérieur à 20%.

Une diminution de 20% des prélèvements permet déjà de diviser par deux la durée d'impact mesurable.

### E.III.7 Secteur aval ó L'Eygues à Vinsobres-BV8

Les résultats de la sensibilité de l'habitat (SPU) aux différents scénarios de prélèvements au niveau du BV8 (Eygues au niveau de Vinsobres) sont présentés dans le tableau ci-dessous.

**Les QM5 naturels sont inférieurs au débit biologique d'août à octobre. Cette méthode s'appliquera ainsi uniquement de juillet à octobre.**

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 Eygues 4 - Guilde radier	Prélèvements actuels	27	16%	0	0	0	0	0	0
		-20%	20	13%	0	0	0	0	0	0
		-40%	10	9%	0	0	0	0	0	0
	Hauteur moyenne de la station (cm)	-60%	3	6%	0	0	0	0	0	0
		-80%	0	3%	0	0	0	0	0	0
	16									

Tableau n°24 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV8

Pour le niveau des prélèvements actuels, la durée d'impact mesurable sur la SPU naturelle est 27 jours. Parmi ces jours de dégradation de la SPU naturelle par les prélèvements, on observe aucun jour de dégradation supérieur à 20%. L'impact maximal est de 16% pour la situation influencée.

Une diminution de 40% des prélèvements permet déjà de diviser par deux la durée d'impact mesurable ainsi que son intensité maximale.

### E.III.8 Secteur aval ó L'Eygues à Buisson-BV9

Les résultats de la sensibilité de l'habitat (SPU) aux différents scénarios de prélèvements au niveau du BV9 (Eygues au niveau de Buisson) sont présentés dans le tableau ci-dessous.

**Les QM5 naturels sont inférieurs au débit biologique d'août à octobre. Cette méthode s'appliquera ainsi uniquement d'août à septembre.**

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 Eygues 5 - RadiER	Prélèvements actuels	77	31%	6	0	0	2	4	0
		-20%	62	23%	1	0	0	0	1	0
		-40%	42	16%	0	0	0	0	0	0
	Hauteur moyenne de la station (cm)	-60%	19	10%	0	0	0	0	0	0
		-80%	1	5%	0	0	0	0	0	0
	22									

*Tableau n°25 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV9*

Pour le niveau des prélèvements actuels, la durée d'impact mesurable sur la SPU naturelle est 77 jours. Parmi ces jours de dégradation de la SPU naturelle par les prélèvements, on observe 6 jours de dégradation supérieurs à 20%. L'impact maximal est de 31% pour la situation influencée.

Une diminution de 40% des prélèvements permet déjà de diviser par deux la durée d'impact mesurable, de supprimer l'impact significatif. L'impact maximal est abaissé à 16% dans ce cas.

### E.III.9 Secteur aval ó L'Eygues à Tulette-BV10

Les résultats de la sensibilité de l'habitat (SPU) aux différents scénarios de prélèvements au niveau du BV10 (Eygues au niveau de Tulette) sont présentés dans le tableau ci-dessous.

**Les QM5 naturels sont inférieurs au débit biologique d'août à octobre. Cette méthode s'appliquera ainsi uniquement d'août à septembre.**

Analyse des pertes de SPU										
Station	Taxon sensible pour la station	Scénario de réduction des prélèvements	Durée d'impact mesurable (seuil)	Intensité de l'impact	Durée d'impact significatif (seuil supérieur à 20%)					
					Annuel	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
	Station Eygues 6 - Guilde radier	Prélèvements actuels	56	36%	13	0	1	5	8	0
		-20%	48	28%	5	0	0	2	3	0
		-30%	43	24%	2	0	0	1	2	0
		-40%	37	20%	0	0	0	0	0	0
	Hauteur moyenne de la station (cm)	-60%	22	12%	0	0	0	0	0	0
-80%		2	6%	0	0	0	0	0	0	
	19									

*Tableau n°26 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV10*

Pour le niveau des prélèvements actuels, la durée d'impact mesurable sur la SPU naturelle est 56 jours. Parmi ces jours de dégradation de la SPU naturelle par les prélèvements, on observe 13 jours de dégradation supérieurs à 20%. L'impact maximal est de 36% pour la situation influencée.

Une diminution de 40% des prélèvements permet déjà de diviser par deux la durée d'impact mesurable, de supprimer l'impact significatif. L'impact maximal est abaissé à 20% dans ce cas.

### E.III.10 Secteur aval ó L'Eygues à Cairanne-BV11

Les résultats de la sensibilité de l'habitat (SPU) aux différents scénarios de prélèvements au niveau du BV11 (Eygues au niveau de Cairanne) sont présentés dans le tableau ci-dessous.

**Les QM5 naturels sont inférieurs au débit biologique de juillet à octobre. Cette méthode s'appliquera ainsi uniquement de juillet à octobre.**

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 Eygues 7 - RadiER	Prélèvements actuels	115	44%	58	5	9	20	12	0
		-20%	108	40%	45	3	7	17	11	0
		-40%	97	34%	28	1	4	12	9	0
	Hauteur moyenne de la station (cm)	-60%	80	27%	12	0	2	5	5	0
		-80%	47	16%	0	0	0	0	0	0

Tableau n°27 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV11

Pour le niveau des prélèvements actuels, la durée d'impact mesurable sur la SPU naturelle est 115 jours. Parmi ces jours de dégradation de la SPU naturelle par les prélèvements, on observe 58 jours de dégradation supérieurs à 20%.

Une diminution des prélèvements permet de baisser de manière importante la durée d'impact significatif sans pour autant la supprimer hormis pour une diminution de 80% des prélèvements.

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
Station	Prélèvements actuels	30 années sur 33	43	0	5	15	16	5	104	29-juin	11-déc
	-20%	26 années sur 33	43	0	5	14	17	5	100	01-juil	11-déc
	-40%	23 années sur 33	41	0	4	12	17	6	94	03-juil	11-déc
	-60%	20 années sur 33	37	0	2	10	16	6	88	10-juil	11-déc
	-80%	20 années sur 33	26	0	1	6	10	6	80	19-juil	11-déc
	- 100% (absence de prélèvement)	14 années sur 33	24	0	0	4	8	7	70	31-juil	11-déc

Tableau n°28 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur les assecs au niveau du BV11

Par contre, l'abaissement des prélèvements permet de réduire la durée de l'assec de 50% sans pour autant réduire de manière importante la fréquence d'apparition des assecs.

### E.III.11 Secteur aval ó LøEygues à Travaillan-BV12

Les résultats de la sensibilité de l'habitat (SPU) aux différents scénarios de prélèvements au niveau du BV12 (Eygues au niveau de Travaillan) sont présentés dans le tableau ci-dessous.

**Les QM5 naturels sont inférieurs au débit biologique de juillet à octobre. Cette méthode s'appliquera ainsi uniquement de juillet à octobre.**

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 Eygues 8 - RadiER	Prélèvements actuels	112	40%	60	5	10	19	12	0
		-20%	105	36%	47	4	7	16	10	0
		-40%	96	32%	31	2	4	12	8	0
	Hauteur moyenne de la station (cm)	-60%	81	25%	9	0	2	4	4	0
		-80%	51	15%		0	0	0	0	0

Tableau n°29 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV12

Pour le niveau des prélèvements actuels, la durée d'impact mesurable sur la SPU naturelle est 112 jours. Parmi ces jours de dégradation de la SPU naturelle par les prélèvements, on observe 60 jours de dégradation supérieurs à 20%.

Une diminution des prélèvements permet de baisser de manière importante la durée d'impact significatif sans pour autant la supprimer.

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
Station	Prélèvements actuels	30 années sur 33	47	0	6	18	17	4	105	24-juin	09-déc
	-20%	29 années sur 33	42	0	5	15	16	4	104	30-juin	09-déc
	-40%	24 années sur 33	42	0	4	13	17	5	98	01-juil	09-déc
	-60%	21 années sur 33	37	0	3	10	16	6	91	08-juil	09-déc
	-80%	19 années sur 33	28	0	1	7	11	6	82	18-juil	09-déc
	-100% (absence de prélèvement)	14 années sur 33	24	0	0	4	8	8	71	01-août	09-déc

Tableau n°30 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur les assecs au niveau du BV12

Par contre, l'abaissement des prélèvements permet de réduire la durée de l'assec de 50% sans pour autant réduire de manière importante la fréquence d'apparition des assecs.

### E.III.12 Secteur aval ó LøEygues à Orange-BV13

Les résultats de la sensibilité de l'habitat (SPU) aux différents scénarios de prélèvements au niveau du BV13 (Eygues au niveau d'Orange) sont présentés dans le tableau ci-dessous.

**Les QM5 naturels sont inférieurs au débit biologique d'août à octobre. Cette méthode s'appliquera ainsi uniquement de juillet à octobre.**

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 Eygues 9 - Guilde radier	Prélèvements actuels	120	100%	62	6	12	15	8	2
		-20%	110	100%	53	5	10	14	7	2
		-40%	96	100%	40	4	7	13	6	0
	Hauteur moyenne de la station (cm)	-60%	80	100%	26	2	4	9	4	0
		-80%	52	100%	7	0	1	2	1	0

Tableau n°31 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur l'habitat au niveau du BV13

Pour le niveau des prélèvements actuels, la durée d'impact mesurable sur la SPU naturelle est 120 jours. Parmi ces jours de dégradation de la SPU naturelle par les prélèvements, on observe 62 jours de dégradation supérieurs à 20%.

Une diminution des prélèvements permet de baisser de manière importante la durée d'impact significatif sans pour autant la supprimer.

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
Station	Prélèvements actuels	31 années sur 33	66	1	10	23	19	8	123	19-janv	27-déc
	-20%	31 années sur 33	61	1	8	21	18	7	120	31-janv	27-déc
	-40%	30 années sur 33	57	0	7	20	18	8	108	31-janv	27-déc
	-60%	30 années sur 33	52	0	6	17	17	7	108	01-févr	27-déc
	-80%	28 années sur 33	50	0	5	15	16	8	107	02-févr	27-déc
	-100% (absence de prélèvement)	24 années sur 33	50	0	4	14	17	9	102	02-févr	27-déc

Tableau n°32 : Impact de différents scénarios de prélèvements sur les assecs au niveau du BV13

Par contre, le abaissement des prélèvements permet de réduire la durée de l'assec de 25% sans pour autant réduire de manière importante la fréquence d'apparition des assecs.

## E.IV SYNTHÈSE DE LA SENSIBILITÉ DU MILIEU AUX PRÉLÈVEMENTS

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 :

- Au point de calcul des bassins versants amont de la source à Saint May (BV1 à BV4), **l'impact des prélèvements est très faible.** Un gel des prélèvements à l'amont de ces points pourrait donc être préconisés sur ce secteur ;
- Au point de calcul des bassins versants entre Saint May et Tulette (BV5 à BV10), **l'impact des prélèvements est modéré.** En effet, une baisse des prélèvements de 40% sur l'ensemble des bassins versants amont à ces points permettrait de réduire significativement la durée de pertes de SPU.
- Au point de calcul des bassins versants de l'extrême aval entre Cairanne et Orange (BV11 à BV13), **l'impact des prélèvements est fort** car une réduction de 80% des prélèvements sur l'ensemble des bassins versants amont permet de diviser par deux la durée de perte de SPU.

Par solidarité amont aval, **une baisse de 40% des prélèvements net pourrait être retenue sur l'ensemble du bassin versant.** L'abaissement de 80% des prélèvements n'est pas retenu car, malgré la diminution très importante de la perte de SPU sur l'Eygues entre Cairanne et Orange, une baisse des prélèvements à ce niveau n'est pas acceptable d'un point de vue socio-économique.



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

---

---

## **F.I MÉTHODE 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 de l'Eygues 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.

Deux points stratégiques de référence ont été identifiés dans le SDAGE :

- Le premier correspondant à la station hydrométrique de Saint May au pont de la Tune (exutoire du bassin versant BV4 dans la présente étude) ;
- Le second qui n'a pas été clairement identifié et qui doit être créé à l'aval du canal de Carpentras au niveau du BV13.

Compte tenu des éléments suivants :

- 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 (Amont de Nyons) ;
- Localisation des prélèvements sur les ressources du bassin de l'Eygues;
- Nécessité d'avoir des points de référence représentatifs du fonctionnement général du bassin versant;
- L'exclusion du point de référence du BV14 correspondant à l'exutoire du bassin versant de l'Eygues du fait de la complexité des échanges entre les ressources de l'Eygues et du Rhône.

**Il est proposé de conserver les deux points de référence. Etant donnée la configuration des prélèvements sur le bassin versant il serait opportun de rajouter un point au niveau de Tulette en amont du secteur d'Assac ainsi qu'un point au niveau de Nyons pour bien différencier le secteur amont et aval.**

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

Seul le point nodal de Saint May est équipé d'une station hydrométrique à proximité.

Sur le point nodal de Nyons, l'implantation d'une nouvelle station hydrométrique semble envisageable. Par contre sur les deux points à l'aval, Tulette et Orange, la configuration du lit (lit de graviers en tresse) rend difficile l'implantation d'une station hydrométrique. Le pont d'Aubres ou encore le pont de Nyons pourrait représenter de bons secteurs pour la mise en place de station hydrométrique.

De plus, les données sur la nappe d'accompagnement de l'Eygues font apparaître un manque de connaissance concernant les suivis de la nappe d'accompagnement. Ce manque de connaissance, tant sur le plan quantitatif (point de suivis) que sur la durée des suivis, ne nous permet pas aujourd'hui de définir des niveaux piézométriques de références.

En conséquence, 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'Eygues, le suivi doit être porté par le bassin versant de l'Eygues. Pour cela, un suivi ADES est déjà réalisé sur un piézomètre au niveau d'Orange. Afin de mieux comprendre les échanges entre les deux bassins hydrographiques Lez et Eygues, un suivi pourrait être réalisé sur un puits au niveau de Suze la Rousse/Rochegude. Le piézomètre n°2012-87 de la campagne piézométrique semble fiable.
- La nappe d'accompagnement 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 pour connaître les niveaux de nappe lors des assecs. Pour cela, un puits pourrait être équipé d'un piézomètre sur Tulette et Orange. Les ouvrages fiables pour le suivi pourraient être : N°2012-21 : Camaret (bord de route), N°2012-24 : Jonquières (chez un pépiniériste donc protégé mais probablement exploité), N°2012-26 : Camaret (bord de route), N°2012-56 : Camaret (chez un propriétaire : en exploitation), N°2012-66 : Jonquières (chez un propriétaire : non exploité), N°2012-81 : Sainte Cécile les Vignes (chez un propriétaire : non exploité).

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

Pour rappel,

- il ne sera pas proposé de volume prélevable à l'exutoire du sous bassin BV14 ;

- Les volumes prélevables concernent l'ensemble des prélèvements en surface et souterrains que ce soit dans la nappe alluviale ou la nappe régionale.

#### **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.

###### **□ 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.

$$Q\_Residuels_n = Qn5_n - DB_n - (Prélèvements\_nets_{Amont})$$

$$(Prélèvements\_nets_{Amont}) = (Prélèvements_{Amont} - (Restitutions_{Amont}))$$

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  $Q\_Residuels$  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.

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

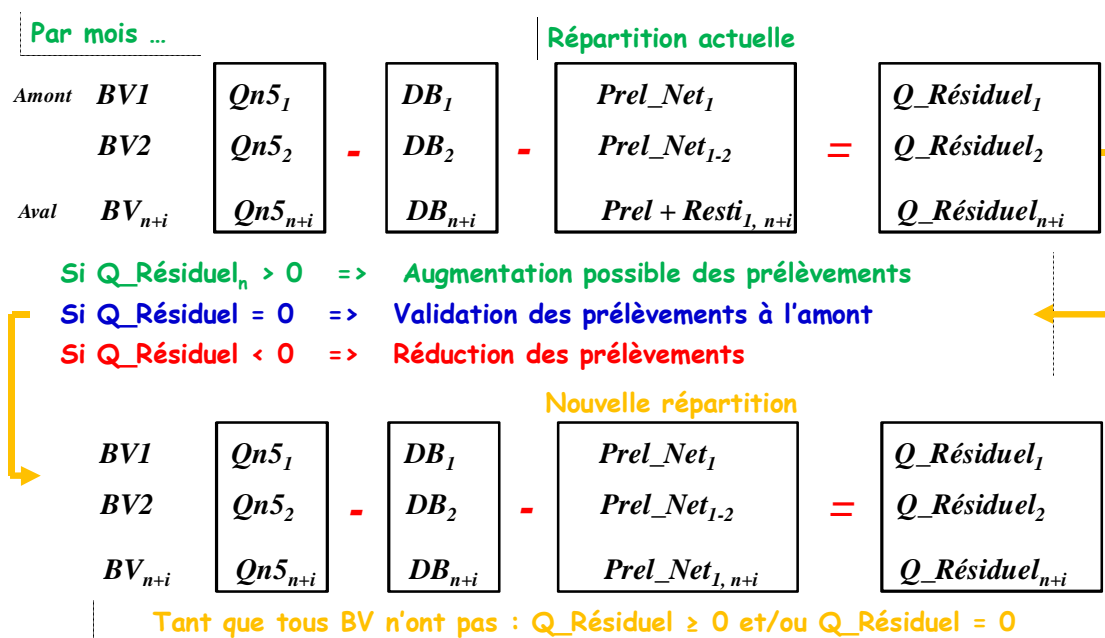


Illustration n°19 : Illustration de la procédure itérative afin de définir le débit résiduel

#### □ 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 nets** et des restrictions de prélèvements correspondantes par point de référence et pour chaque mois de l'année ;

$$Q_{\text{Prelevable}_n} = Q_{\text{Prelevé net}_n} \times (1 - \text{Reduction}_n)$$

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

$$\text{Volume}_{\text{Prélevable}}(\text{mois})_n = \text{Débit}_{\text{Prélevable}}(\text{mois})_n \times \text{temps}$$

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 préleveur 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. Néanmoins, d'une manière opérationnelle, la réduction des prélèvements se réalisera sur les volumes prélevés bruts. A titre indicatif les volumes prélevés bruts et volumes prélevables bruts seront présentés.**

##### Prélèvements nets annuels par sous-secteurs :

➤ *Planche n°4 : Prélèvement net annuels par sous-secteurs*

A l'échelle annuelle, les prélèvements et restitutions pour les différents usages se répartissent de manière hétérogène. En effet,

- Les prélèvements net de l'amont du bassin versant (Nyons) sont majoritairement pour l'usage Eau Potable ;
- Les prélèvements net de l'aval du bassin versant sont majoritairement pour l'usage agricole;

**Prélèvements nets estival par point nodal**

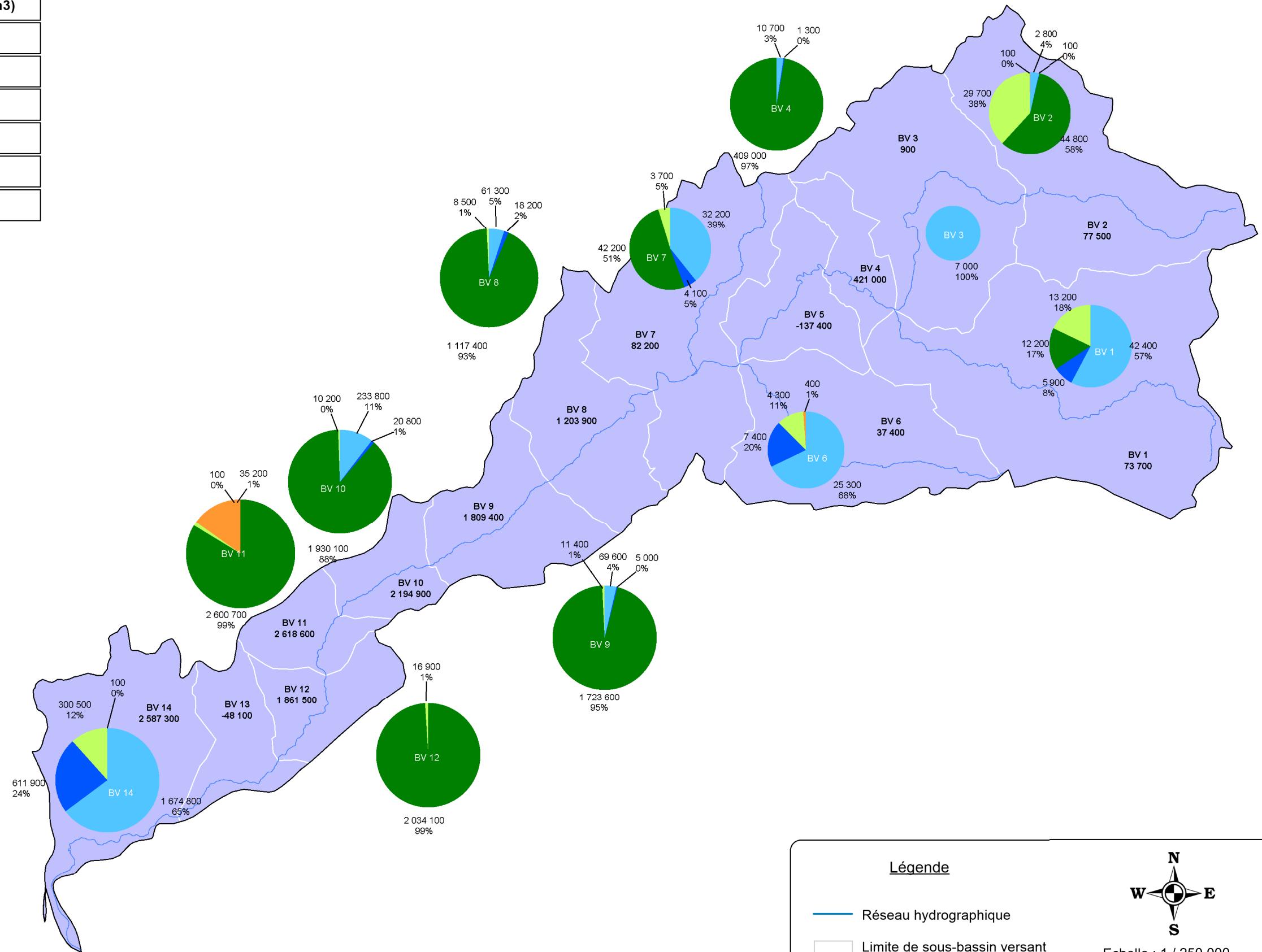
Les prélèvements mensuels nets par point nodal sont les suivants :

	Usage	Volume prélevé net cumulé (m3)					Total étiage
		Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	
<b>L'Eygues à Saint May BV4</b>	AEP	4 000	5 000	5 000	5 000	4 000	23 000
	Forages Domestiques	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	5 000
	Irrigants collectifs	65 000	67 000	67 000	65 000	58 000	322 000
	Irrigants individuels	9 000	9 000	9 000	9 000	0	36 000
	Industriels	100	100	100	100	100	500
	Tous usages confondus	79 100	82 100	82 100	80 100	63 100	386 500
<b>L'Eygues à Nyons BV7</b>	AEP	9 000	11 000	11 000	9 000	9 000	49 000
	Forages Domestiques	1 000	2 000	2 000	2 000	1 000	8 000
	Irrigants collectifs	63 000	65 000	65 000	63 000	28 000	284 000
	Irrigants individuels	14 000	14 000	14 000	14 000	0	56 000
	Industriels	100	100	100	100	100	500
	Tous usages confondus	87 100	92 100	92 100	88 100	38 100	397 500
<b>L'Eygues à Tulette BV10</b>	AEP	37 000	48 000	48 000	41 000	38 000	212 000
	Forages Domestiques	5 000	5 000	6 000	6 000	5 000	27 000
	Irrigants collectifs	900 000	930 000	930 000	900 000	28 000	3 688 000
	Irrigants individuels	22 000	26 000	19 000	17 000	.0	84 000
	Industriels	0	0	0	0	0	0
	Tous usages confondus	964 000	1 009 000	1 003 000	964 000	71 000	4 011 000
<b>L'Eygues à Orange BV13</b>	AEP	35 000	46 000	46 000	39 000	36 000	202 000
	Forages Domestiques	12 000	16 000	16 000	13 000	13 000	70 000
	Irrigants collectifs	1 312 000	1 356 000	1 356 000	1 312 000	-68 000	5 268 000
	Irrigants individuels	41 000	56 000	27 000	19 000	0	143 000
	Industriels	165 000	165 000	165 000	165 000	165 000	825 000
	Tous usages confondus	1 565 000	1 639 000	1 610 000	1 548 000	146 000	6 508 000

*Tableau n°33 : Volume prélevé net par usage et point nodal*

## Volume prélevé net par sous bassins versant

USAGE	VOLUME PRELEVE NET (m3)
AEP	664 200
Forages Domestiques	- 46 800
Agricoles Collectifs	7 575 700
Agricoles Individuels	164 400
Industriels	1 838 000
<b>TOTAL</b>	<b>10 195 500</b>



BV1	Eygues amont
BV2	Oule amont
BV3	Oule aval
BV4	Eygues Saint-May
BV5	Eygues Ennuye
BV6	Ennuye
BV7	Eygues Nyons
BV8	Eygues Vinsobres
BV9	Eygues Buisson
BV10	Eygues Tulette
BV11	Eygues Cairanne
BV12	Eygues Travaillan
BV13	Eygues Orange*
BV14	Eygues exutoire

**Légende**

- Réseau hydrographique
- Limite de sous-bassin versant
- Bassin versant du Lez

Echelle : 1 / 250 000

0 5 000 m



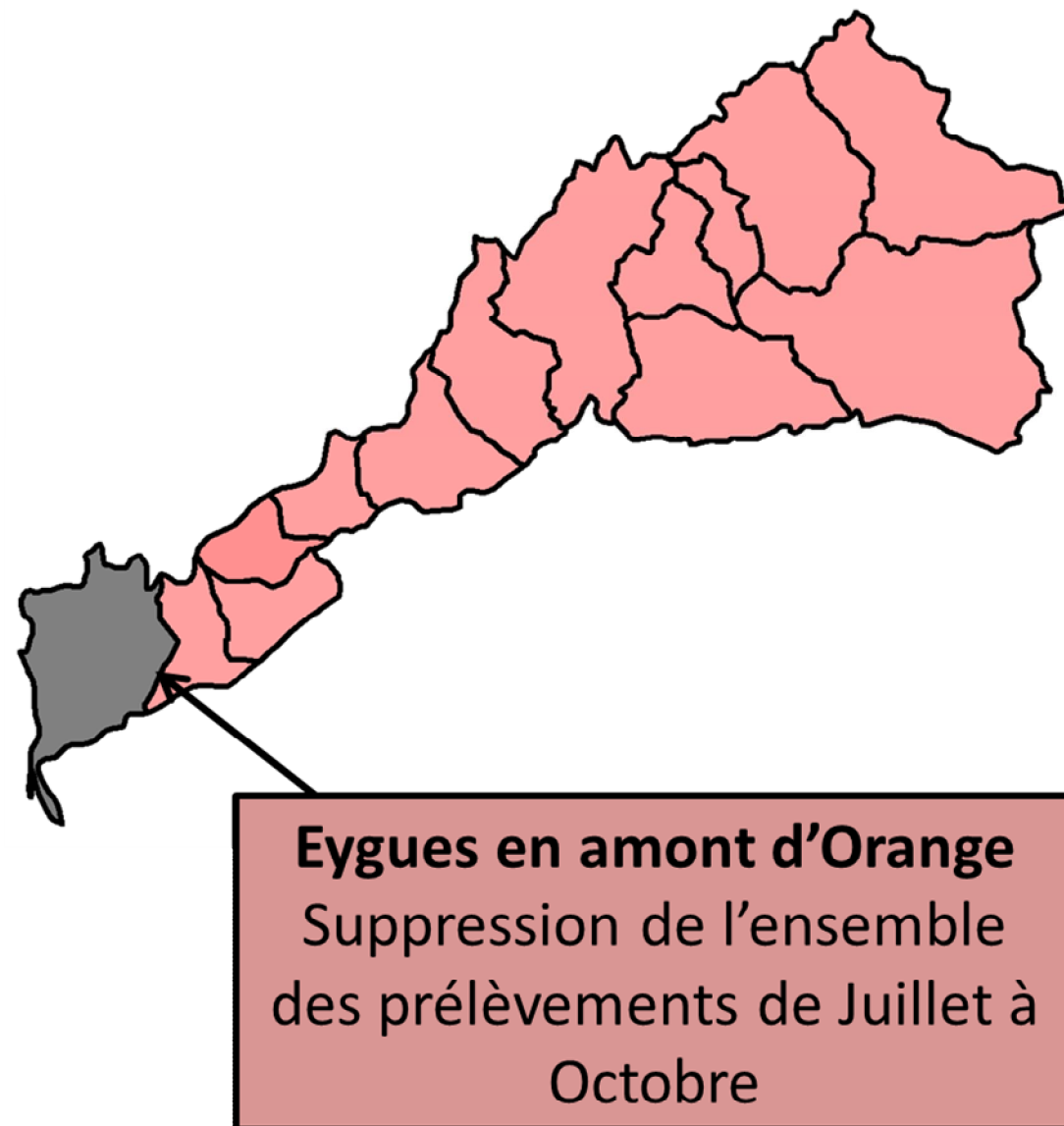
### F.I.4.3 Deux propositions des volumes prélevables

➤ *Planche n°5: Synthèse des méthodologies employées par proposition*

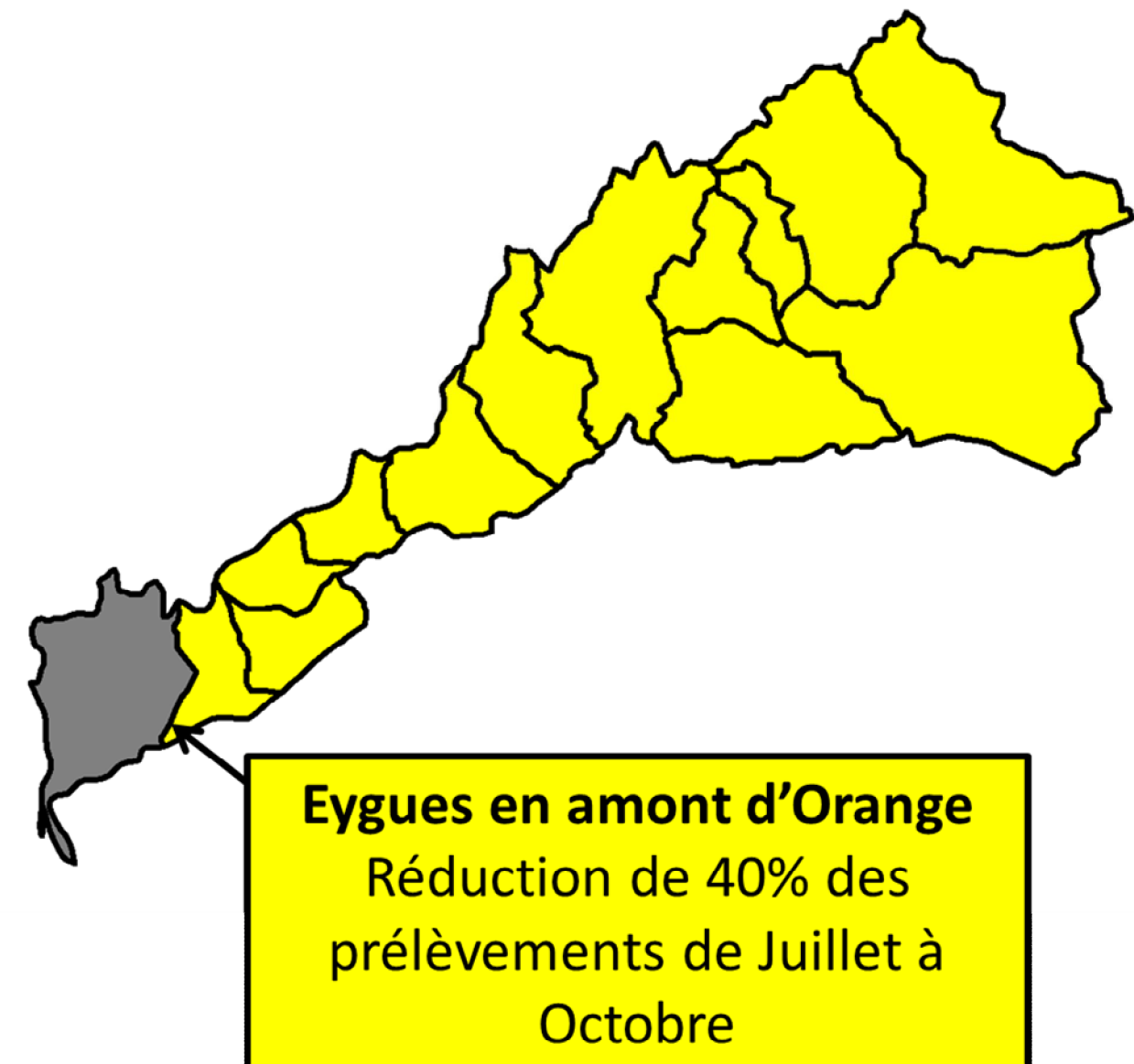
Selon l'analyse des débits caractéristiques et des débits biologiques (Chapitre D.II et D.III) ainsi que l'analyse de sensibilité du milieu (Chapitre E), deux propositions de volumes prélevables sont proposés :

- 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. Cette méthode a pour objectif de rechercher **un optimum entre les gains pour le milieu et la réduction des prélèvements lorsque le volume prélevable est nul par la méthode théorique c'est-à-dire lorsque l'effort demandé aux usagers n'est pas admissible d'un point de vue socio-économique.**

1ere proposition : Volume prélevable théorique



2nde proposition : Volume prélevable cible



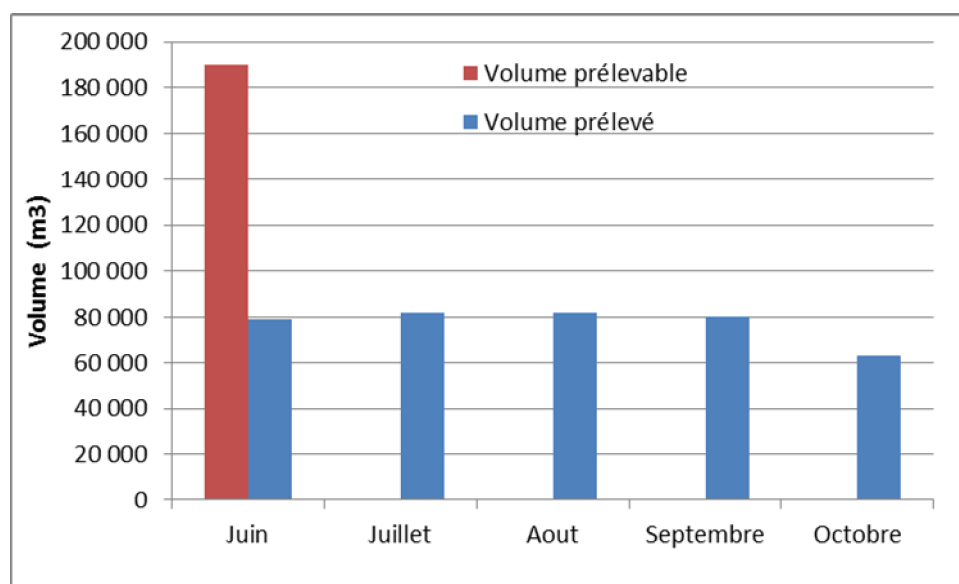
## F.II PROPOSITION N°1 : VOLUME PRÉLEVABLE THÉORIQUE

Cette méthodologie étant présentée à titre de démonstration. Les volumes prélevables proposés ont été estimés pour chacun des mois à partir de la méthode 1.

### □ *Proposition de volume prélevables en amont de Saint May*

Les résultats au niveau du point de référence du BV4 (Eygues à Saint May) sont présentés de manière mensuelle dans l'illustration suivante avec :

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



*Illustration n°20 : Proposition des volumes prélevables en amont du BV4*

Les prélèvements sur la période d'été sont de l'ordre de 60 000 à 80 000 m<sup>3</sup>/mois sur avec 90% du volume prélevé net pour l'usage agricole (individuels + collectifs).

**L'application du volume prélevable théorique demande une suppression des prélèvements de Juillet à Septembre**

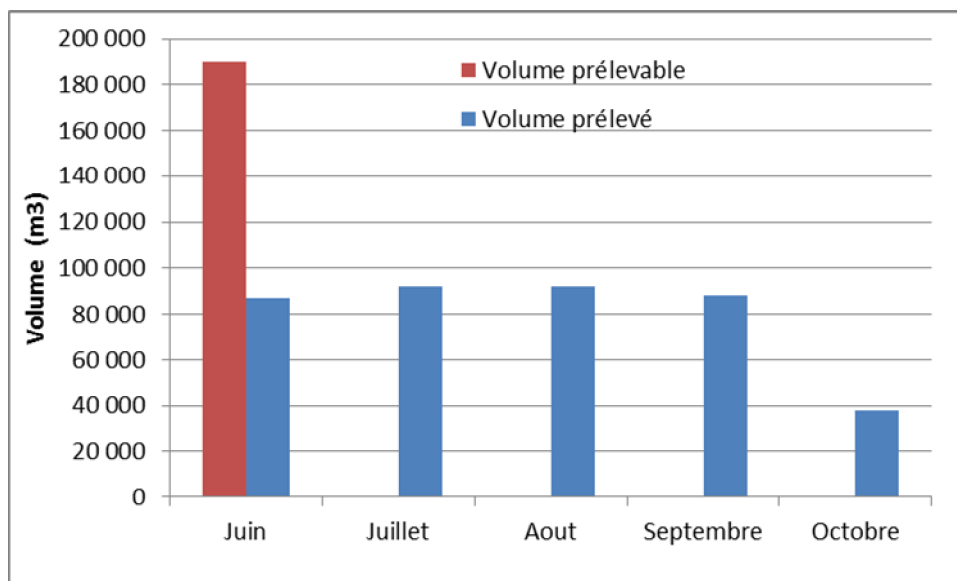
	Juin		Juillet		Aout		Septembre		Octobre	
Usages	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )
AEP	9 600	4 000	0	5 000	0	5 000	0	5 000	0	4 000
Forages Domestiques	2 400	1 000	0	1 000	0	1 000	0	1 000	0	1 000
Irrigation collective	156 000	65 000	0	67 000	0	67 000	0	65 000	0	58 000
Irrigation individuelle	21 600	9 000	0	9 000	0	9 000	0	9 000	0	0
Industrie	240	100	0	100	0	100	0	100	0	100
<b>Global</b>	<b>189 840</b>	<b>79 100</b>	<b>0</b>	<b>82 100</b>	<b>0</b>	<b>82 100</b>	<b>0</b>	<b>80 100</b>	<b>0</b>	<b>63 100</b>

*Tableau n°34 : Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens des mois de juin-juillet à août à septembre et des volumes réels prélevés en amont de BV4*

□ *Proposition des volumes prélevables au point de référence en amont de l'Eygues à Nyons*

Les résultats en amont du point de référence de l'Eygues à Nyons 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 (rouge).
- Les **volumes prélevés nets actuellement** pour chacun des mois de la période d'été (bleu)



*Illustration n°21 : Proposition des volumes prélevables en amont du BV7*

Le calcul des volumes prélevables à l'exutoire (BV7) tient compte de la restriction des prélèvements en amont (Volume prélevable = 0 en amont de Saint May).

En définitive, le volume prélevable en amont de Nyons n'est pas restreint sur le mois de juin. **Par contre, le volume prélevable est nul sur les mois de juillet à octobre.** Le tableau ci-après indique les efforts à réaliser par usage.

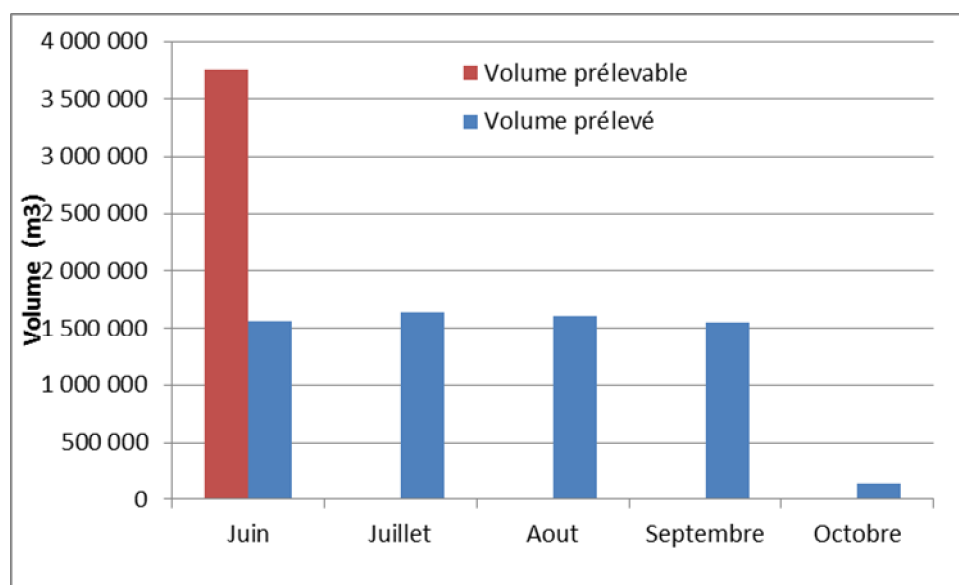
Usages	Juin		Juillet		Aout		Septembre		Octobre	
	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )
AEP	21 600	9 000	0	11 000	0	11 000	0	9000	0	9000
Forages Domestiques	2 400	1 000	0	2 000	0	2 000	0	2 000	0	1 000
Irrigation collective	151 200	63 000	0	65 000	0	65 000	0	63 000	0	28 000
Irrigation individuelle	33 600	14 000	0	14 000	0	14 000	0	14 000	0	0
Industrie	240	100	0	100	0	100	0	100	0	100
<b>Global</b>	<b>209 040</b>	<b>87 100</b>	<b>0</b>	<b>92 100</b>	<b>0</b>	<b>92 100</b>	<b>0</b>	<b>88 100</b>	<b>0</b>	<b>38 100</b>

*Tableau n°35 : Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens du mois de septembre et des volumes réels prélevés au point de référence BV7*

□ **Proposition des volumes prélevables au point de référence de l'Eygues à Orange**

Les résultats en amont du point de référence du BV13 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 (rouge).
- Les **volumes prélevés nets actuellement** pour chacun des mois de la période d'été (bleu)



*Illustration n°22 : Proposition des volumes prélevables en amont du BV13*

Le calcul des volumes prélevables à l'exutoire (BV13) tient compte de la restriction des prélèvements en amont (Volume prélevable = 0 sur l'ensemble du bassin versant).

En définitive, le volume prélevable sur l'intégralité du bassin versant n'est pas restreint sur le mois de juin. **Par contre, le volume prélevable est nul sur les mois de juillet à octobre.** Le tableau ci-après indique les efforts à réaliser par usage.

	Juin		Juillet		Aout		Septembre		Octobre	
Usages	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )
AEP	84 000	35 000	0	46 000	0	46 000	0	39 000	0	36 000
Forages Domestiques	28 800	12 000	0	16 000	0	16 000	0	13 000	0	13 000
Irrigation collective	3 148 800	1312000	0	1356000	0	1 356 000	0	1 312 000	0	-68 000
Irrigation individuelle	98 400	41 000	0	56 000	0	27 000	0	19 000	0	0
Industrie	396 000	165 000	0	165 000	0	165 000	0	165 000	0	165 000
<b>Global</b>	<b>3756 000</b>	<b>1565 000</b>	<b>0</b>	<b>1 639 000</b>	<b>0</b>	<b>1 610 000</b>	<b>0</b>	<b>1 548 000</b>	<b>0</b>	<b>146 000</b>

*Tableau n°36 : Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens et des volumes réels prélevés sur l'ensemble de l'Eygues (BV13)*



□ *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 l'Eygues à Orange, à Nyons rend à supprimer l'ensemble des usages sur l'ensemble des usages de juillet à octobre. Cette proposition n'est pas réalisable car **il n'est pas possible, d'une part, d'envisager qu'aucun prélèvement sur le bassin soit réalisé et d'autre part de bloquer socio économiquement l'ensemble d'un territoire pendant un tiers de l'année.**

Il est donc proposer une solution alternative : l'utilisation de la méthode 2, dite méthode cible sur ces secteurs qui en hydrologie quinquennale sèche ne maintienne pas le débit biologique. Elle permettra d'aboutir à un consensus entre gain pour le milieu (basé sur l'analyse de sensibilité du milieu au paragraphe E.III) et réduction des prélèvements.

	% de réduction				
	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre
Saint May	-	100%	100%	100%	100%
Nyons	-	100%	100%	100%	100%
Orange	-	100%	100%	100%	100%

*Tableau n°37 : Pourcentage de réduction en amont des différents points de référence*

### **F.III PROPOSITION N°2 : VOLUME PRÉLEVABLE CIBLE**

- *Planche n°6 : Volume prélevable estival net dans le cadre de la proposition cible (N°2)*
- *Planche n°7 : Volume prélevable estival brut dans le cadre de la proposition cible (N°2)*

En fonction de la situation hydrologique naturelle au niveau du point de référence (L'Éygues à Orange), les volumes prélevables proposés ont été estimés pour chacun des mois à partir de la méthode 1 ou de la méthode 2.

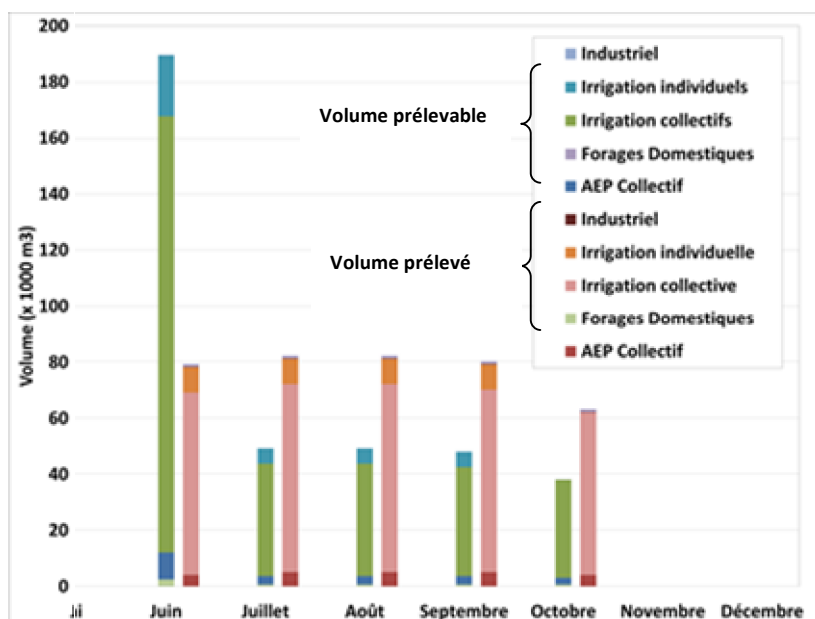
**Au mois de juin, les volumes prélevables proposés sont estimés à partir de la méthode 1 et par la méthode 2 au mois de juillet à octobre.** En recherchant le meilleur compromis entre les besoins du milieu et l'impact réel des prélèvements, il a été mis en évidence que les prélèvements de l'Éygues avaient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

**A titre indicatif, les volumes prélevés bruts et volumes prélevables bruts sont présentés. La réduction ou l'augmentation des prélèvements sur le brut est similaire à celle sur le net en première approche.**

□ **Proposition des volumes prélevables au premier point de référence, l'Eygues à Saint May (BV4)**

Les résultats au niveau du point de référence du BV4 sont présentés de manières 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.



*Illustration n°23 : Proposition des volumes prélevables par rapport aux volumes prélevés nets en amont du BV4*

Les volumes prélevables hors période d'étiage sont destinés à donner des ordres de grandeur par mois. En effet, le débit hors période d'étiage doit être supérieur au débit biologique de manière à ne pas supprimer la dynamique hydrologique naturelle du cours d'eau.

Pour les mois juillet à octobre, les volumes prélevables en amont de Saint May proposés ont donc été estimés à un total d'environ 184 milliers de m<sup>3</sup> pour un volume total prélevé de 307 milliers de m<sup>3</sup>.

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

Usages	Juin				Juillet				Aout				Septembre				Octobre			
	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )
AEP	9 600	4 000	70 320	29 300	3000	5 000	22 860	38 100	3000	5 000	22 860	38100	3000	5 000	19 320	32200	2 400	4 000	18 000	30 000
Forages Domestiques	2 400	1 000	10 080	4 200	600	1 000	3 240	5 400	600	1 000	3 240	5 400	600	1 000	2 760	4 600	600	1 000	2 580	4 300
Irrigation collective	156 000	65 000	311 040	129 600	40 200	67 000	80 352	133 920	40 200	67 000	80 352	133900	39 000	65 000	77 760	129 600	34 800	58 000	57 840	96 400
Irrigation individuelle	21 600	9 000	21 600	9 000	5 400	9 000	5 400	9 000	5 400	9 000	5 400	9 000	5 400	9 000	5 400	9 000	0	0	5 400	9 000
Industrie	240	100	1 320	550	60	100	330	550	60	100	330	550	60	100	330	550	60	100	330	550
<b>Global</b>	<b>189 840</b>	<b>79 100</b>	<b>414 360</b>	<b>172 650</b>	<b>49 260</b>	<b>82 100</b>	<b>112 182</b>	<b>186 970</b>	<b>49 260</b>	<b>82 100</b>	<b>112 182</b>	<b>186 970</b>	<b>48 060</b>	<b>80 100</b>	<b>105 570</b>	<b>175 950</b>	<b>37 860</b>	<b>63 100</b>	<b>84 150</b>	<b>140 250</b>

Tableau n°38 : Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens annuels, des mois de juillet à août à septembre et des volumes réels prélevés nets et bruts en amont du BV4

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 BV7, L'Eygues à Nyons**

Les résultats au niveau du point de référence du BV4 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.

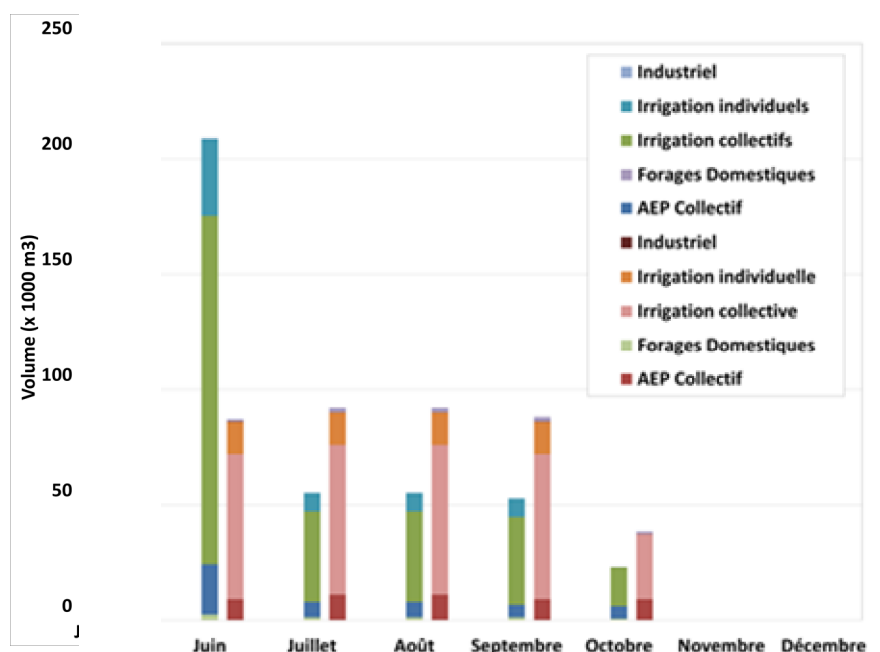


Illustration n°24 : Proposition des volumes prélevables par rapport aux volumes prélevés nets en amont du BV7

Les volumes prélevables hors période d'étiage sont destinés à donner des ordres de grandeur par mois. En effet, le débit hors période d'étiage doit être supérieur au débit biologique de manière à ne pas supprimer la dynamique hydrologique naturelle du cours d'eau.

Pour les mois juillet à octobre, **les volumes prélevables nets en amont de Nyons proposés ont donc été estimés à un total d'environ 186 milliers de m<sup>3</sup> pour un volume total prélevé net de 310 milliers de m<sup>3</sup>.**

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

Usages	Juin				Juillet				Aout				Septembre				Octobre			
	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )
AEP	21 600	9 000	160 100	66 700	6 600	11 000	51 400	85 700	6 600	11 000	51 400	85 700	5 400	9 000	43 400	72 400	5 400	9 000	40 400	67 400
Forages Domestiques	2 400	1 000	24 700	10 300	1 200	2 000	8 100	13 500	1 200	2 000	8 100	13 500	1 200	2 000	6 800	11 400	600	1 000	6 400	10 600
Irrigation collective	151 200	63 000	553 700	230 700	39 000	65 000	143 000	238 400	39 000	65 000	143 000	238 400	37 800	63 000	138 400	230 700	16 800	28 000	62 700	104 500
Irrigation individuelle	33 600	14 000	33 600	14 000	8 400	14 000	8 400	14 000	8 400	14 000	8 400	14 000	8 400	14 000	8 400	14 000	0	0	0	0
Industrie	240	100	33 800	14 100	60	100	8 500	14 100	60	100	8 500	14 100	60	100	8 500	14 100	60	100	8 500	14 100
<b>Global</b>	<b>209 040</b>	<b>87 100</b>	<b>805 900</b>	<b>335 800</b>	<b>55 260</b>	<b>92 100</b>	<b>219 400</b>	<b>365 700</b>	<b>55 260</b>	<b>92 100</b>	<b>219 400</b>	<b>365 700</b>	<b>52 860</b>	<b>88 100</b>	<b>205 500</b>	<b>342 600</b>	<b>22 860</b>	<b>38 100</b>	<b>118 000</b>	<b>196 600</b>

Tableau n°39 : Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens annuels, des volumes réels prélevés nets et bruts en amont de Nyons

□ **Proposition des volumes prélevables en amont du point de référence du BV10, l'Eygues à Tulette**

Les résultats au niveau du point de référence du BV10 (l'Eygues à Tulette) 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.

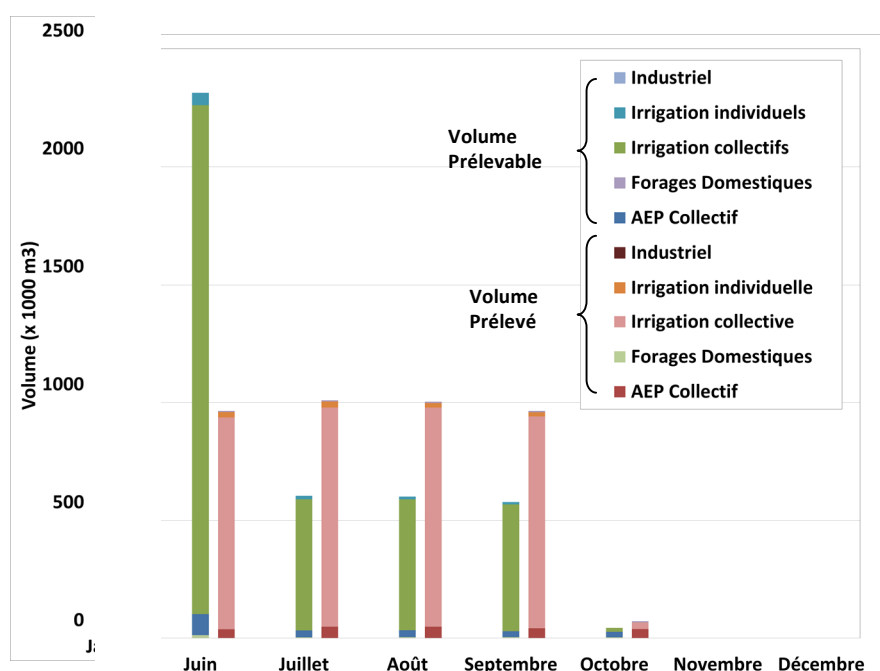


Illustration n°25 : Proposition des volumes prélevables sur l'Eygues par rapport aux volumes prélevés nets en amont de Tulette (BV10)

Les volumes prélevables hors période d'étiage sont destinés à donner des ordres de grandeur par mois. En effet, le débit hors période d'étiage doit être supérieur au débit biologique de manière à ne pas supprimer la dynamique hydrologique naturelle du cours d'eau.

Pour les mois juillet à octobre, les volumes prélevables nets en amont de Tulette proposés ont donc été estimés à un total d'environ 1 828 milliers de m<sup>3</sup> pour un volume total prélevé nets de 3 047 milliers de m<sup>3</sup>.

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

Usages	Juin				Juillet				Aout				Septembre				Octobre			
	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )
AEP	88 800	37 000	575 500	239 800	28 800	48 000	187 600	312 700	28 800	48 000	187 600	312 700	24 600	41 000	158 500	264 100	22 800	38 000	147 500	245 900
Forages Domestiques	12 000	5 000	82 600	34 400	3 000	5 000	26 900	44 800	3 600	6 000	26 900	44 800	3 600	6 000	22 700	37 800	3 000	5 000	21 200	35 300
Irrigation collective	2 160 000	900 000	5 157 100	2 148 800	558 000	930 000	1 332 200	2 220 400	558 000	930 000	1 332 200	2 220 400	540 000	900 000	1 289 300	2 148 800	16 800	28 000	62 700	104 500
Irrigation individuelle	52 800	22 000	52 800	22 000	15 600	26 000	15 600	26 000	11 400	19 000	11 400	19 000	10 200	17 000	10 200	17 000	0	0	0	0
Industrie	0	0	37 400	15 600	0	0	9 400	15 600	0	0	9 400	15 600	0	0	9 400	15 600	0	0	9 400	15 600
<b>Global</b>	<b>2 313 600</b>	<b>964 000</b>	<b>5 905 400</b>	<b>2 460 600</b>	<b>605 400</b>	<b>1 009 000</b>	<b>1 571 700</b>	<b>2 619 500</b>	<b>601 800</b>	<b>1 003 000</b>	<b>1 567 500</b>	<b>2 612 500</b>	<b>578 400</b>	<b>964 000</b>	<b>1 490 100</b>	<b>2 483 300</b>	<b>42 600</b>	<b>71 000</b>	<b>240 800</b>	<b>401 300</b>

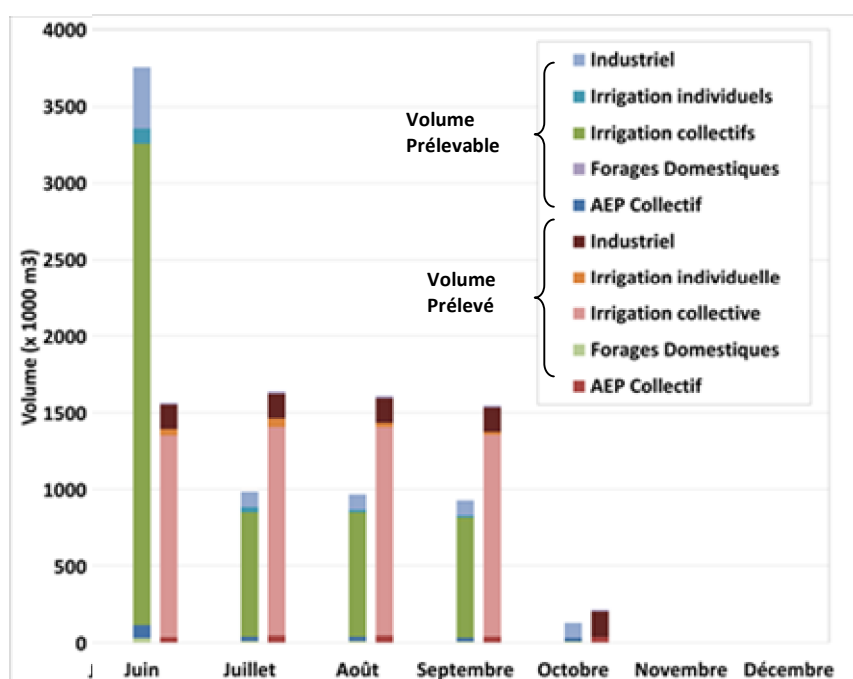
Tableau n°40 : Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens annuels, et des volumes réels prélevés au point de référence BV10 (Eygues en amont de Tulette) (m<sup>3</sup>)



□ **Proposition des volumes prélevables en amont du point de référence du BV13, l'Éygues à Orange**

Les résultats au niveau du point de référence du BV13 (L'Éygues à Orange) 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 sur l'Éygues par rapport aux volumes prélevés nets en amont de Orange (BV13)*

Les volumes prélevables hors période d'étiage sont destinés à donner des ordres de grandeur par mois. En effet, le débit hors période d'étiage doit être supérieur au débit biologique de manière à ne pas supprimer la dynamique hydrologique naturelle du cours d'eau.

Pour les mois juillet à octobre, les volumes prélevables nets en amont de Orange proposés ont donc été estimés à un total d'environ 1 828 milliers de m<sup>3</sup> net pour un volume total prélevé net de 3 047 milliers de m<sup>3</sup>.

Pour le mois hors étiage, le volume prélevable net est estimé à 34 Mm<sup>3</sup>.

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

Usages	Juin				Juillet				Aout				Septembre				Octobre			
	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )
AEP	84 000	35 000	660 200	275 100	27 600	46 000	215 200	358 700	27 600	46 000	215 200	358 700	23 400	39 000	181 800	303 000	21 600	36 000	169 300	282 100
Forages Domestiques	28 800	12 000	144 200	60 100	9 600	16 000	47 000	78 300	9 600	16 000	47 000	78 300	7 800	13 000	39 700	66 100	7 800	13 000	37 000	61 600
Irrigation collective	3 148 800	1 312 000	8 323 400	3 468 100	813 600	1 356 000	2 150 200	3 583 700	813 600	1 356 000	2 150 200	3 583 700	787 200	1 312 000	2 080 900	3 468 100	0	0	62 700	104 500
Irrigation individuelle	98 400	41 000	98 400	41 000	33 600	56 000	33 600	56 000	16 200	27 000	16 200	27 000	11 400	19 000	11 400	19 000	0	0	-	0
Industrie	396 000	165 000	482 900	201 200	99 000	165 000	120 700	201 200	99 000	165 000	120 700	201 200	99 000	165 000	120 700	201 200	99 000	165 000	120 700	201 200
<b>Global</b>	<b>3 756 000</b>	<b>1 565 000</b>	<b>9 709 100</b>	<b>4 045 500</b>	<b>983 400</b>	<b>1 639 000</b>	<b>2 566 700</b>	<b>4 277 900</b>	<b>966 000</b>	<b>1 610 000</b>	<b>2 549 300</b>	<b>4 248 900</b>	<b>928 800</b>	<b>1 548 000</b>	<b>2 434 500</b>	<b>4 057 400</b>	<b>128 000</b>	<b>146 000</b>	<b>389 700</b>	<b>649 400</b>

Tableau n°41 : Comparaison des propositions des volumes prélevables moyens annuels, et des volumes réels prélevés au point de référence BV13(Eygues en amont de Orange) (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 :

- 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 octobre est de 2 000 Mm<sup>3</sup>.**
- A l'inverse, le mois de juin les prélèvements actuels ne représentent que 40% du volume prélevable ;
- 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 2 avec une réduction de 40% des prélèvements l'Eygues de juillet à octobre**

Juillet		Aout		Septembre		Octobre		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> )	% de réduction	Economie à réaliser (m <sup>3</sup> )
-40%	655 600	-40%	644 000	-40%	619 200	-40%	85 600	-40%	2 000 000

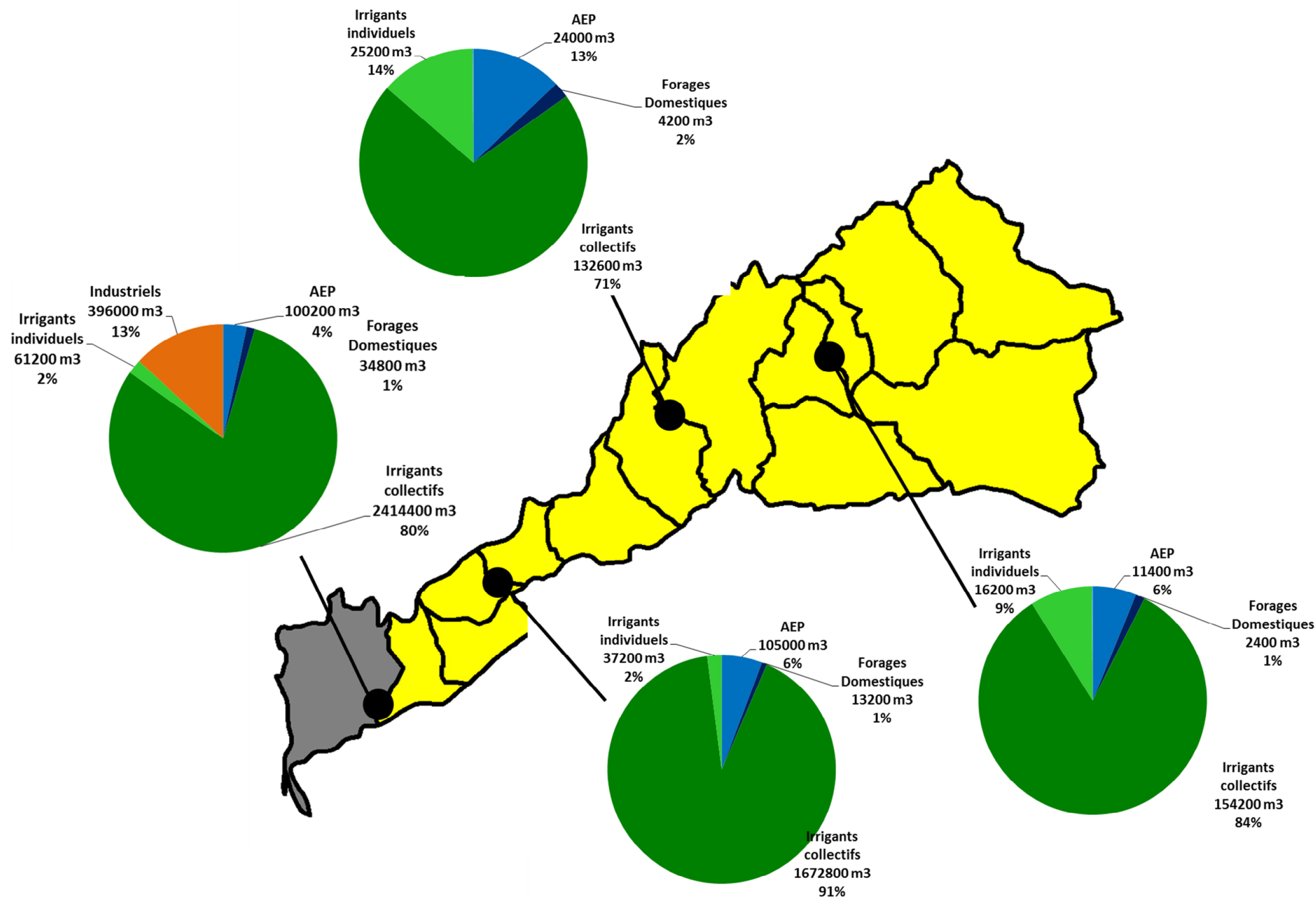
*Tableau n°42 : Pourcentage de réduction en amont des différents points nodaux et économie à réaliser sur le prélevé nets*

Juillet		Aout		Septembre		Octobre		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> )	% de réduction	Economie à réaliser (m <sup>3</sup> )
-40%	1 711 200	-40%	1 699 600	-40%	1 622 900	-40%	259 700	-40%	5 293 400

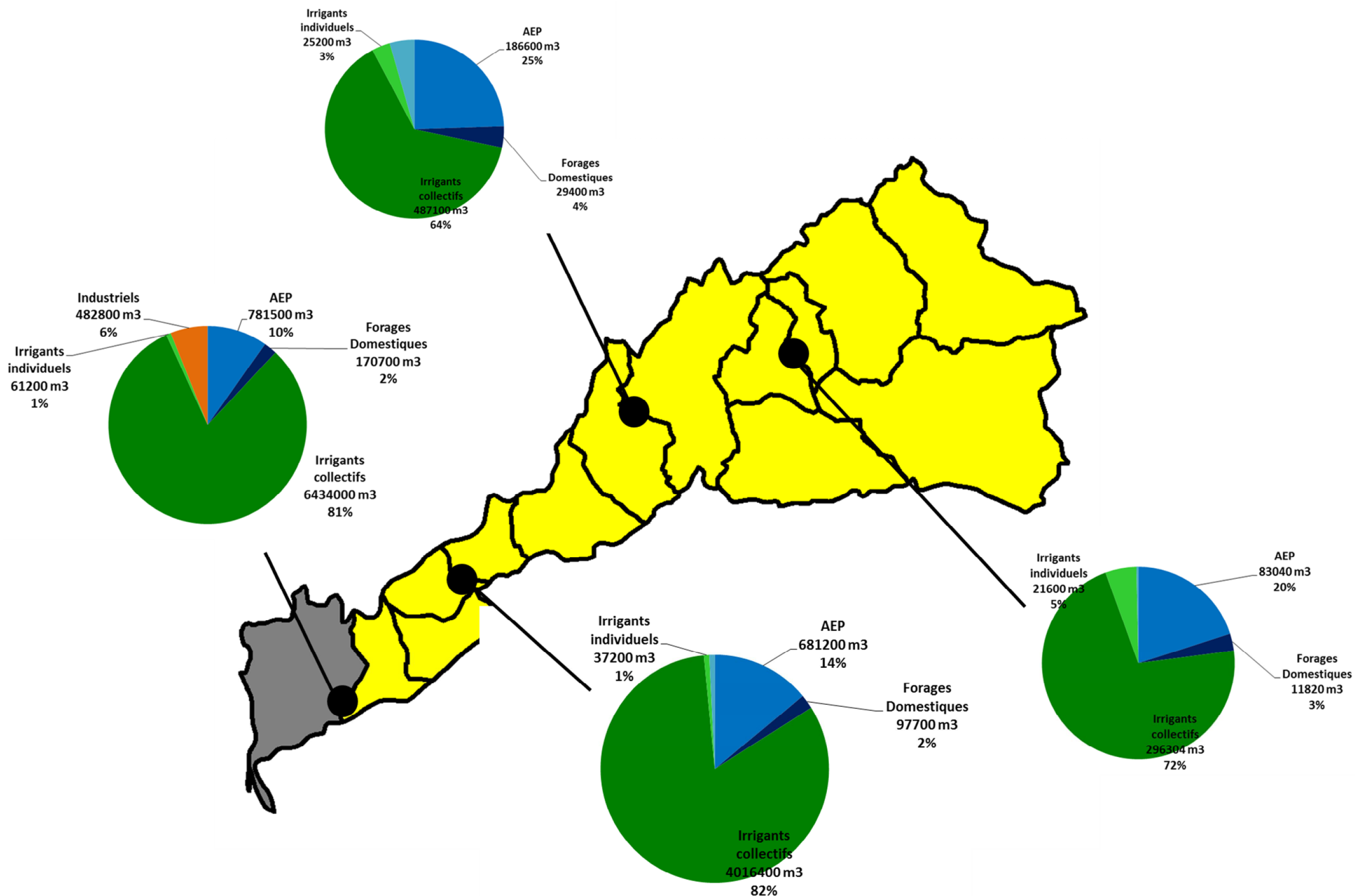
*Tableau n°43 : Pourcentage de réduction en amont des différents points nodaux et économie à réaliser sur le prélevé bruts*

Ces mesures doivent permettre de tendre vers une adéquation entre la ressource, les prélèvements et le bon fonctionnement des milieux aquatiques et ainsi répondre à l'objectif de résorption du déséquilibre quantitatif. Les analyses ont montré qu'une amélioration sensible des conditions d'habitat des milieux aquatiques de l'Eygues doivent intervenir grâce à la réduction des prélèvements.

Agence de l'Eau Rhone Méditerranée Corse  
 Etude de volumes prélevables sur le bassin versant de l'Eygues  
 Volume prélevable net estival dans le cadre de la proposition cible (N°2)



Agence de l'Eau Rhone Méditerranée Corse  
 Etude de volumes prélevables sur le bassin versant de l'Eygues  
 Volume prélevable brut estival dans le cadre de la proposition cible (N°2)



## **F.IV LOCALISATION ET ESTIMATION DES DÉBITS 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.IV.1 Calcul du DOE**

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

Les valeurs de DOE sont définies réglementairement comme les débits garantissant quatre année sur cinq:

- Le bon fonctionnement des milieux aquatiques noté DB\* par simplification, mais correspondant en fonction des situations au débit biologique, aux QM5 naturels ou influencés par un certain niveau de prélèvement);
- La satisfaction des volumes prélevables 4 années sur 5.

Le DOE est une traduction, sous forme d'un débit objectif, des volumes prélevables cibles calculés dans la partie précédente.

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 DB\* proposés dans l'étude et sur la base des volumes prélevables cibles.

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

$$DOE_n = DB + (\text{Prélèvements}_{nets\ aval})$$

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

Avec

- $DOE_n$  : DOE au droit du point de référence ;
- $\text{Prélèvements}_{nets\ aval}$  : différence entre les prélèvements moyens mensuels et les retours moyens mensuels à l'aval du point de référence ;
- $DB_n$  : débit satisfaisant le bon fonctionnement des milieux à l'étiage quinquennal (DB ou QM5 selon les situations) au point de référence

Cette formule s'explique par le fait que le DOE, en un point nodal, ne peut être inférieur au débit garantissant le bon fonctionnement des milieux aquatiques quatre années sur cinq (DB ou QM5) en 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. Lorsque la méthode 1 n'est pas applicable, la formulation du DOE est différente puisque il a été mis en évidence que le DB ne pouvait être maintenu 4 années sur 5. Une fois le niveau de prélèvement acceptable retenu, le calcul se réalise sur la chronique de débit correspondante. Les DOE sont alors assimilables aux débits mensuels secs de période de retour de 5 ans. Pour simplifier les calculs, les DOE ont été calculés en se basant sur les objectifs de réduction des prélèvements, de la façon suivante :

$$DOE = QM5_{inf} + (\% \text{ réduction} \times \hat{U} \text{ Prélèvements amont})$$

Les QM5 influencés sont présentés dans le paragraphe D.II.1.

□ **Proposition de DOE**

	Juillet	Aout	Septembre	Octobre
<b>Saint May</b>	962	481	491	990
<b>Nyons</b>	1183	639	609	1172
<b>Tulette</b>	1256	623	614	1348
<b>Orange</b>	459	246	243	638

*Tableau n°44 : Proposition de DOE sur les 4 points nodaux (sur la base du scénario retenu de -40% des prélèvements actuels sur l'ensemble du bassin versant de l'AEygues)*

**Ces DOE ont par contre vocation à être précisé dans le futur au fur et à mesure que les gestionnaires de bassin auront accumulés de l'information.**

## **F.IV.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 :**

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

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

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 ;
- $DBS_n$  : 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*

	<b>DCR période étiage</b>
<b>Saint May</b>	250
<b>Nyons</b>	231
<b>Tulette</b>	123
<b>Orange</b>	4

*Tableau n°45 : Proposition de DCR sur les 4 points nodaux*



## **F.V LOCALISATION ET ESTIMATION DES NIVEAUX PIÉZOMÉTRIQUES DE RÉFÉRENCE (NPA ET NPCR)**

Un Niveau Piézométrique d'Alerte (NPA) et un Niveau Piézométrique de Crise Renforcée (NPCR) doivent être proposés pour le bassin versant de l'Eygues. Le NPA est le niveau piézométrique de début de conflits d'usages et de premières limitations de pompage, garantissant le bon fonctionnement quantitatif de la nappe. Le NPCR est le niveau piézométrique à ne jamais dépasser et donc d'interdiction des pompages à l'exception de l'alimentation en eau potable, qui peut faire l'objet de restrictions ; les prélèvements pour l'alimentation en eau potable et les prélèvements assurant la sécurité d'installations sensibles sont maintenus au minimum.

Pour certaines nappes, et en particulier dans le cadre des arrêtés Sécheresse, trois niveaux de références sont définis :

- Un niveau de nappe, de période de retour 3,5 ans, correspondant à un seuil de vigilance (mise en place d'une cellule sécheresse de veille) ;
- Un niveau de nappe de période de retour 5 ans, correspondant au seuil d'alerte (Comité Départemental Sécheresse, premier niveau de mesures de restrictions d'usages) ;
- Un niveau de nappe de période de retour 8 ans (qui pourrait correspondre au déclenchement de la période de crise, avec des mesures de restrictions d'usages adaptées à la gravité).

Pour la Drôme, l'Arrêté préfectoral cadre no 2012192-0023 fixant en période de sécheresse le cadre des mesures de gestion et de préservation de la ressource en eau dans le département de la Drôme a défini les niveaux de la façon suivante (d'après le tableau fourni à la page 9 de l'arrêté) :

- Situation de vigilance : niveau de nappe inférieur à la valeur médiane mensuelle ;
- Situation d'Alerte : niveau de nappe inférieur à la valeur mensuelle sèche sec de récurrence 5 ans (quinquennale sèche = altitude de la nappe de fréquence de retour un an sur 5) ;
- Situation d'Alerte renforcée : niveau de nappe inférieur à la valeur mensuelle sèche sec de récurrence 10 ans (décennale sèche = altitude de la nappe de fréquence de retour un an sur 10) ;
- Situation de Crise : niveau de nappe inférieur à la valeur mensuelle sèche sec de récurrence 20 ans (vincennale sèche = altitude de la nappe de fréquence de retour un an sur 20).

Tel que convenu par le Comité de Pilotage de l'étude, les NPA et NPCR proposés correspondent aux périodes de retour 5 et 20 ans. Les niveaux de retour 3.5 ans ont été calculés et pourront servir comme niveaux de vigilance. De même les périodes de retour 8 ans (utilisés dans certaines études) ont été calculés et présentés.

### **F.V.1 Piézomètres de suivi et chroniques utilisées**

Six piézomètres de suivi des nappes sont présents sur le bassin versant de l'Eygues :

- Mirabel-aux-Baronnies ó code ADES : 08915X0028/PMA-B1
- Nyons ó code ADES : 08915X0026/PZ
- Tulette (Granier) ó code ADES : 08907X1014/F2
- Tulette (Samson) ó code ADES : 08908X4000/PZ
- Travaillan ó code ADES : 09143X0128/PT1
- Camaret ó code ADES : 09146X0074/PU

Deux disposent de longues séries de données (Camaret depuis 1978 et Nyons depuis 1984), deux disposent de séries piézométriques couvrant environ 10 ans (Mirabel-aux-Baronnies et Travaillan depuis 2004) et deux piézomètres situés à Tulette ne disposent que de courtes séries de suivi (depuis 2009).

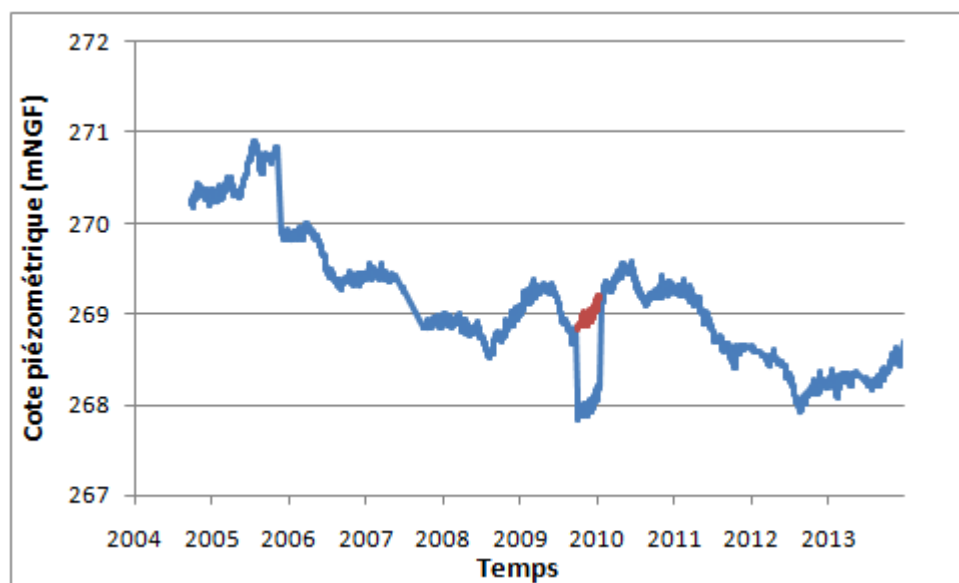
Du fait des longueurs différentes de ces séries de suivi, les statistiques ont été établies :

- sur les 10 dernières années de données (2004-2013) pour les quatre piézomètres de Mirabel-aux-Baronnies, Nyons, Travaillan et Camaret qui disposent sur cette période de suivis quasi journaliers de la piézométrie ;
- sur les 27 années communes aux piézomètres de Nyons et Camaret afin de disposer de statistiques calculées sur un plus grand nombre d'années et de limiter l'importance d'une année exceptionnelle ; malheureusement sur cette période de 27 années, le suivi n'a pas toujours été quotidien et des trous importants existent.

Sur les quatre séries de suivi piézométrique disponibles pour les calculs des niveaux des différents périodes de retour, les hauteurs piézométriques minimales de chaque année ont été recherchées. Dans ce premier cas, la méthode a ainsi consisté à chercher la piézométrie journalière la plus basse. Cette méthode peut cependant retenir des valeurs aberrantes qui peuvent correspondre à des valeurs anecdotiques (non explicables) ou à des erreurs de mesures (non identifiables).

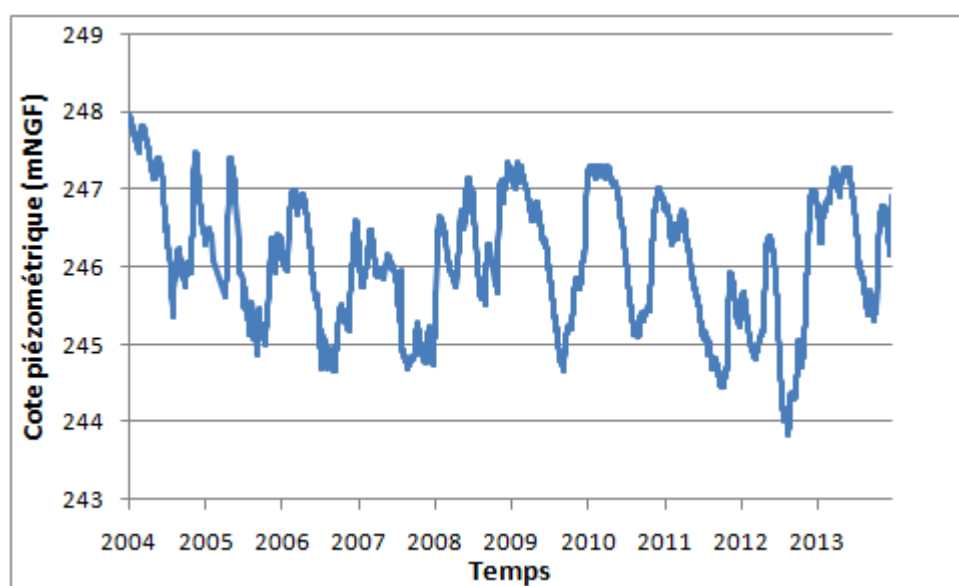
Pour cela, les minima des moyennes mensuelles ont également été recherchés en calculant les moyennes mobiles mensuelles, c'est-à-dire les moyennes de 30 données journalières consécutives, sur lesquels nous avons alors recherché les minima annuels. L'utilisation d'une moyenne mobile permet généralement d'éviter les valeurs aberrantes (erreurs de mesures par exemple) et de minimiser l'impact des trous de données. Cette piézométrie moyenne mobile correspond plus ou moins pour les nappes à la même notion que celle utilisée sur les cours d'eau avec le DOE qui doit être respecté en moyenne mensuelle mais peut être sous-passé sur plusieurs jours.

La chronique de suivi de Mirabel-aux-Baronnies (Illustration n°27) montre une tendance continue à la baisse durant les 10 dernières années, avec une évolution très particulière en 2009-2010 semblant correspondre à une erreur d'enregistrement. Les mesures ont donc été corrigées en rajoutant un mètre aux valeurs de cette période (courbe rouge de l'illustration n°27).



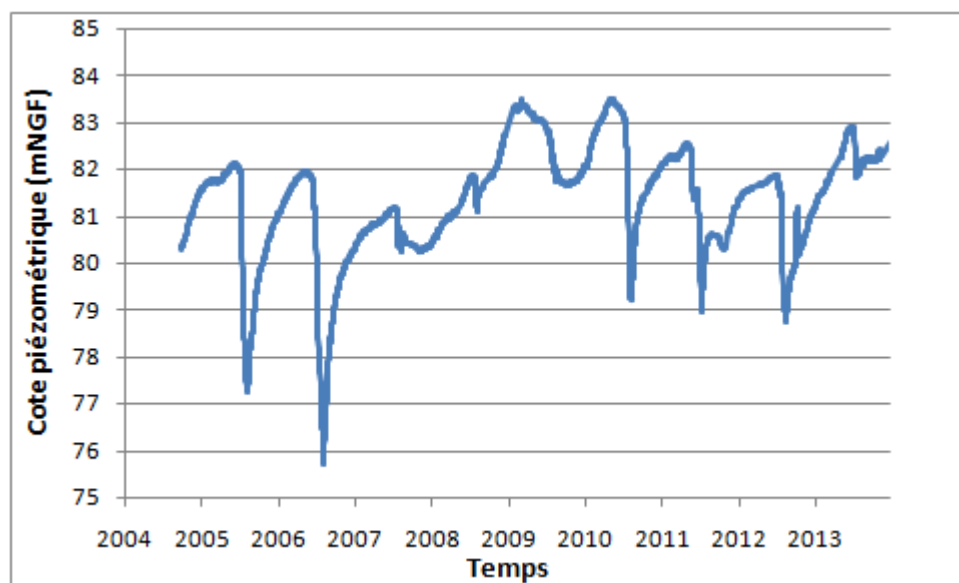
*Illustration n°27 : Chronique de suivi piézométrique (pas de temps variable) du piézomètre de Mirabel-aux-Baronnies (en rouge corrections apportées aux données)*

Le piézomètre de Nyons (Illustration n°28) montre une chronique beaucoup plus régulière avec une nette influence annuelle des conditions de recharge. Les amplitudes annuelles sont de deux mètres environ.



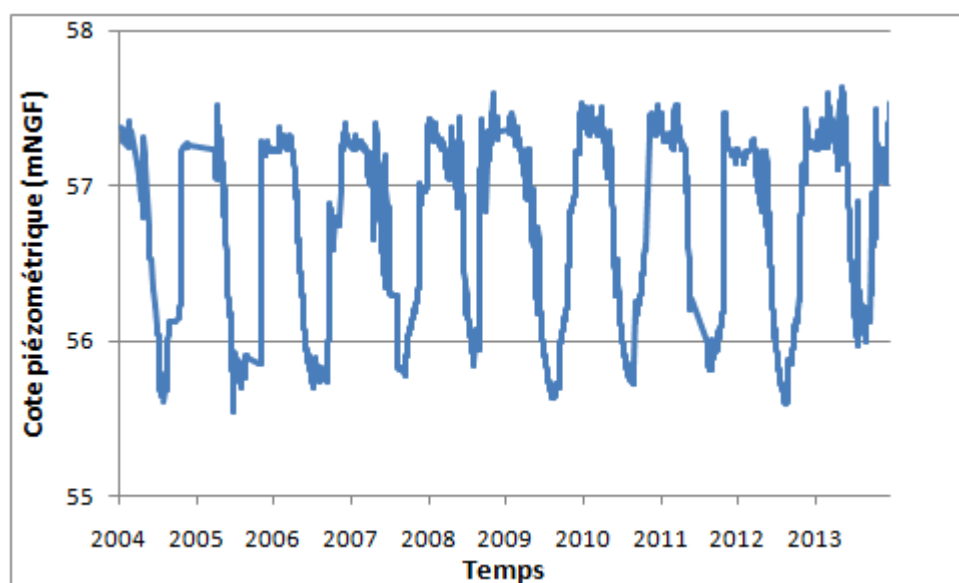
*Illustration n°28 : Chronique de suivi piézométrique (pas de temps variable) du piézomètre de Nyons*

Le piézomètre de Travaillan (Illustration n°29) montre une chronique également assez régulière avec une très forte influence de prélèvements locaux se traduisant par un impact très marqué en été et une reconstitution régulière en automne et hiver. Les amplitudes annuelles sont de plusieurs mètres.



*Illustration n°29 : Chronique de suivi piézométrique (pas de temps variable) du piézomètre de Travaillan*

Finalement, le piézomètre de Camaret (Illustration n°30) montre une évolution très régulière avec des amplitudes, des minima et des maxima très semblables d'une année sur l'autre. Les amplitudes sont de 1.5 m environ. Ces variations reflètent les variations de la nappe du Rhône qui constitue le niveau de base des eaux souterraines de cette partie aval du bassin de l'Eygues.



*Illustration n°30 : Chronique de suivi piézométrique (pas de temps variable) du piézomètre de Camaret*

## F.V.2 Méthode de calcul des périodes de retour des niveaux minimaux

L'analyse statistique des minima piézométriques a été réalisée à l'aide de loi de Gumbel qui est un modèle fréquentiel couramment utilisé en hydrologie. La fonction de distribution de probabilités de Gumbel s'exprime selon l'équation :

$$F(x) = \exp\left(-\exp\left(\frac{a-x}{b}\right)\right)$$

où  $\exp$  est la fonction exponentielle,  $x$  est la variable (ici la piézométrie annuelle minimale) et  $a$  et  $b$  sont les paramètres du modèle de Gumbel. La distribution peut également s'écrire :

$$F(x) = \exp(-\exp(-u)) \quad \text{avec inversement : } u = -\ln(-\ln(F(x)))$$

où  $u = (x-a)/b$  ;  $\ln$  est le logarithme népérien (ou logarithme naturel).

Pour mettre en place le modèle de Gumbel, la série des minima annuels est triée en ordre décroissant afin d'associer à chaque valeur son rang  $r$ . La fréquence empirique de Hazen est alors calculée :

$$F(x_r) = \frac{r - 0,5}{n}$$

où  $r$  est le rang de la série de données,  $n$  est la taille de la série et  $x_r$  est la valeur de rang  $r$ .

Par la suite, l'estimation des paramètres  $a$  et  $b$  de la distribution de Gumbel est faite à l'aide d'une régression statistique sur les données obtenues (Illustration n°31).

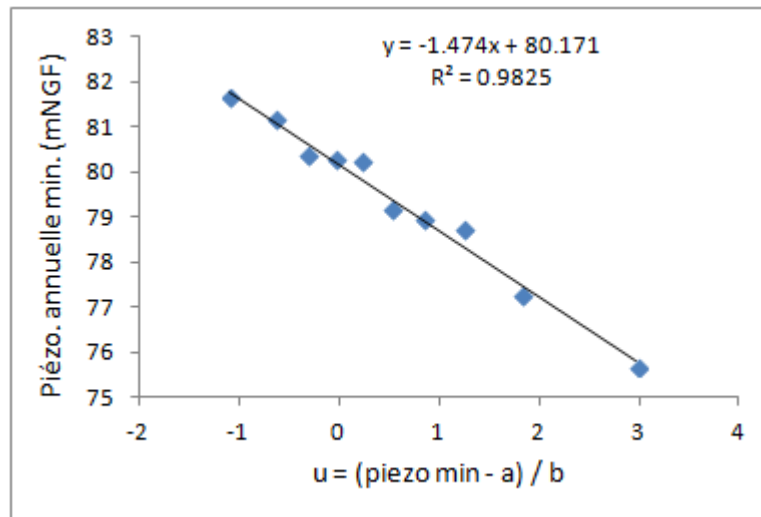
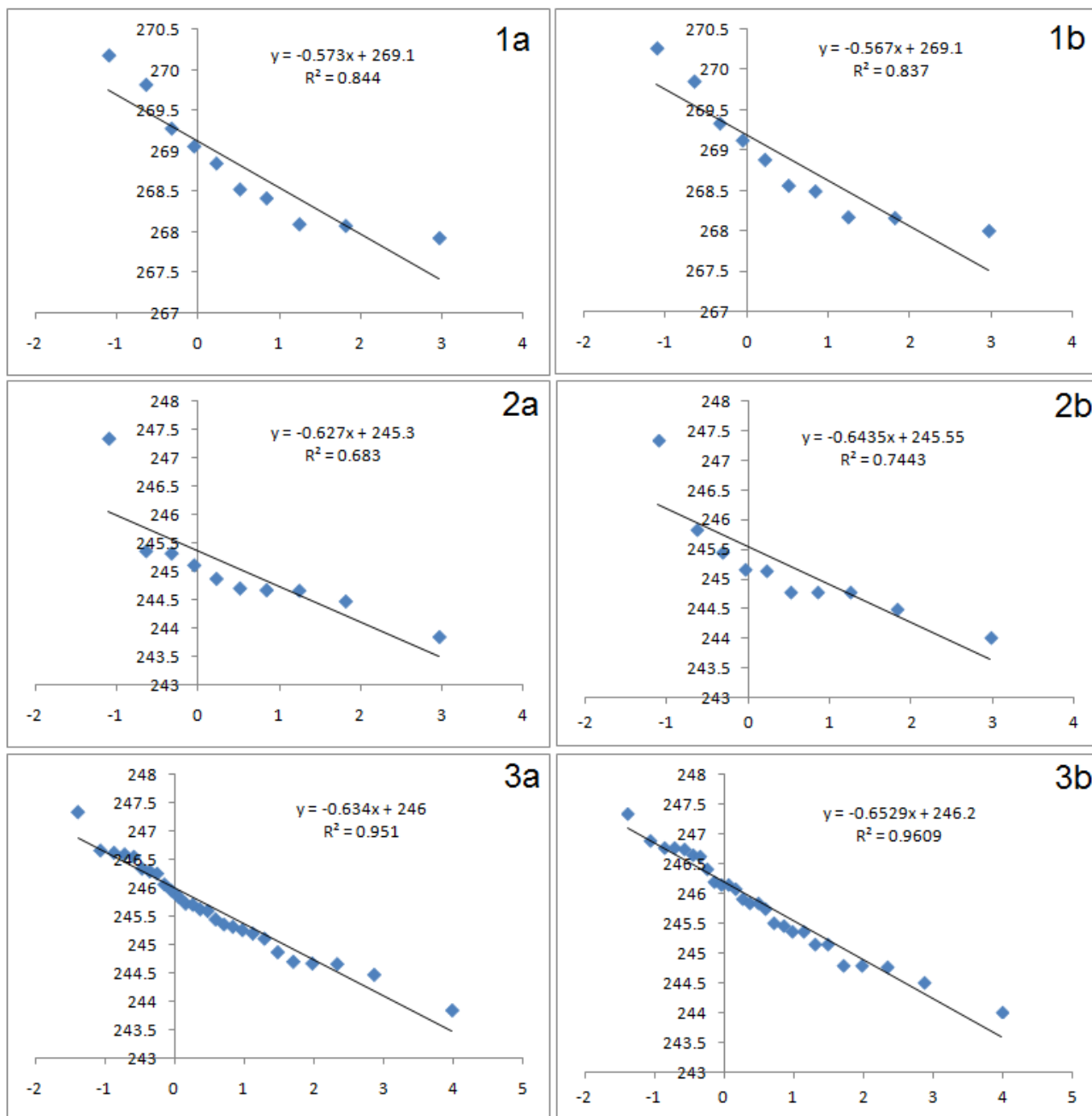


Illustration n°31 : Exemple du graphique d'estimation des paramètres  $a$  et  $b$  par régression linéaire



*Illustration n°32 : Courbes d'estimation de la Loi de Gumbel pour (1) Mirabel aux-Baronnies sur 10 ans, (2) Nyons sur 10 ans et (3) Nyons sur 27 ans (a = minima journaliers ; b = minima des moyennes mobiles)*

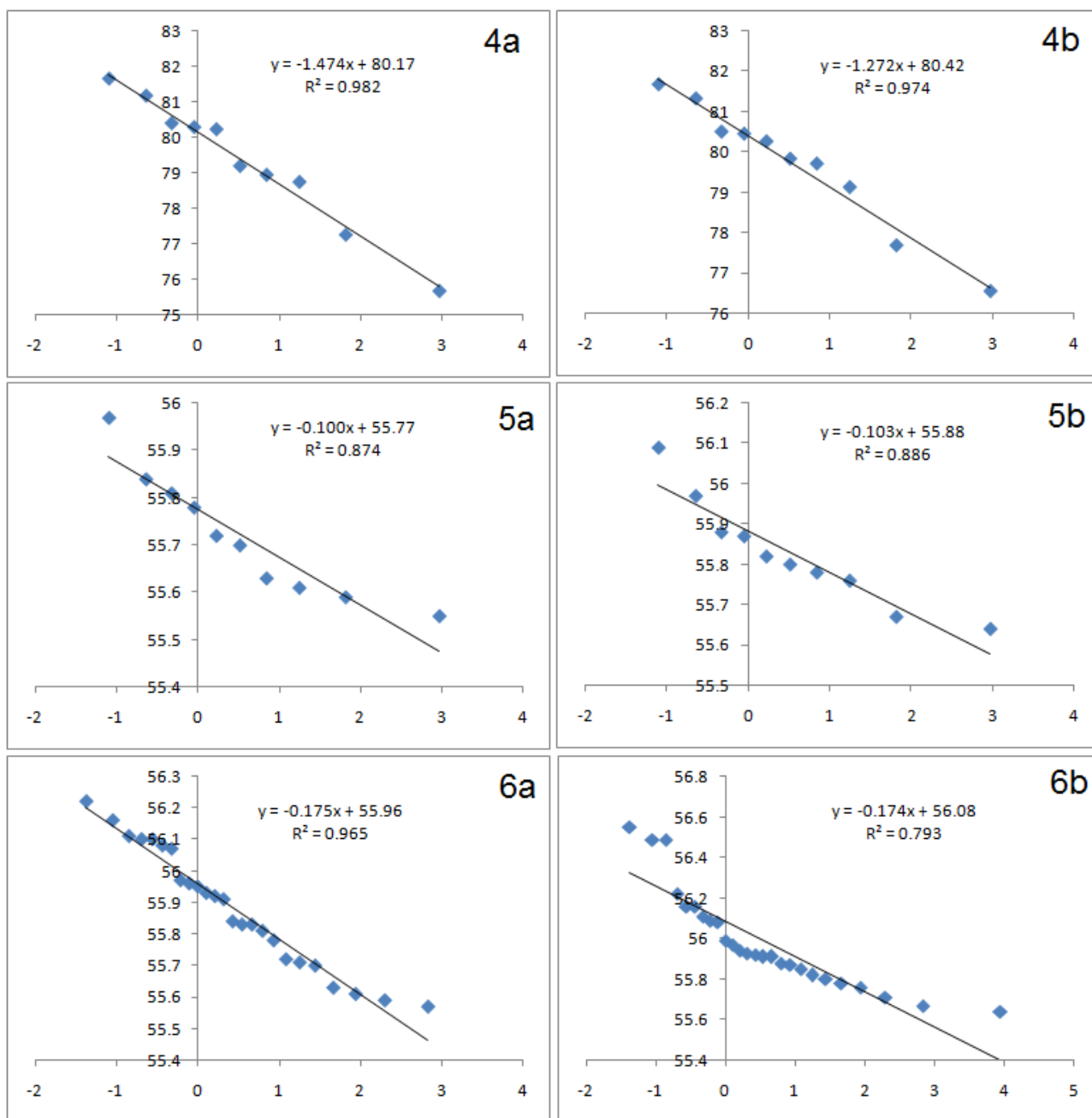


Illustration n°33 : Courbes d'estimation de la Loi de Gumbel pour (4) Travaillan sur 10 ans, (5) Camaret sur 10 ans et (6) Camaret sur 27 ans (a = minima journaliers ; b = minima des moyennes mobiles)

### **F.V.3 Statistiques des niveaux mesurés minimaux**

Une fois les paramètres a et b déterminés, on peut calculer le minimum piézométrique statistique des périodes de retour souhaitées (Tableau n°46).

Données piézométriques utilisées	Valeurs journalières minimales				Moyennes mensuelles minimales				
	Période de retour	3.5 ans	5 ans	8 ans	20 ans	3.5 ans	5 ans	8 ans	20 ans
Mirabel-aux-Baronnies		268.51	268.27	267.98	267.43	268.58	268.34	268.05	267.51
Nyons (10 ans)		244.70	244.44	244.12	243.52	244.85	244.58	244.25	243.64
Nyons (27 ans)		245.30	245.04	244.72	244.11	245.49	245.22	244.89	244.26
Travaillan		78.57	77.96	77.20	75.79	79.04	78.51	77.86	76.64
Camaret (10 ans)		55.67	55.62	55.57	55.48	55.77	55.73	55.68	55.58
Camaret (27 ans)		55.77	55.70	55.61	55.44	55.90	55.83	55.74	55.57

*Tableau n°46 : Niveaux piézométriques des différentes périodes de retour calculés à partir des niveaux piézométriques journaliers mesurés ou des niveaux moyens sur 30 j*

Les données présentées au Tableau n°46 montrent que les niveaux déterminés sur les moyennes mobiles sur 30 j sont systématiquement plus élevés que ceux issus des valeurs journalières. Par ailleurs, les points issus des moyennes mobiles sont généralement mieux alignés que ceux provenant des valeurs journalières (Illustration n°32 et Illustration n°33). Ce n'est cependant pas toujours le cas, comme par exemple pour les 27 ans de données de Camaret. Ce mauvais alignement des points pourrait provenir des données très discontinues disponibles durant certaines années pour lesquelles on ne dispose parfois que de quelques données pour certains mois. Ceci pourrait justifier de choisir alors la courbe la plus conforme au modèle statistique indépendamment d'une utilisation plus pertinente des moyennes.

### **F.V.4 Prise en compte de l'influence des préconisations recommandées**

Les calculs précédents ont permis de déterminer les niveaux piézométriques réels atteints pour les différentes périodes de retour données. Ces calculs ont été réalisés sur des valeurs piézométriques mesurées s'étant mises en place sous l'influence des conditions actuelles de précipitations, de retour des canaux d'irrigation et de prélèvement sur les nappes.

Ces mesures ne sont donc pas représentatives de conditions futures qui intégreraient les préconisations de la présente étude EVP. Les résultats de l'étude EVP ont en effet conduit à préconiser une réduction de 40% des prélèvements effectués sur les ressources durant les mois de juillet à octobre.

Afin de proposer des niveaux de gestion NPA et NPCR tenant compte de l'effet de cette réduction des prélèvements, il est donc nécessaire d'intégrer l'effet de ces préconisations sur la nappe. Pour cela, nous avons généré des séries de données synthétiques calculées à partir :

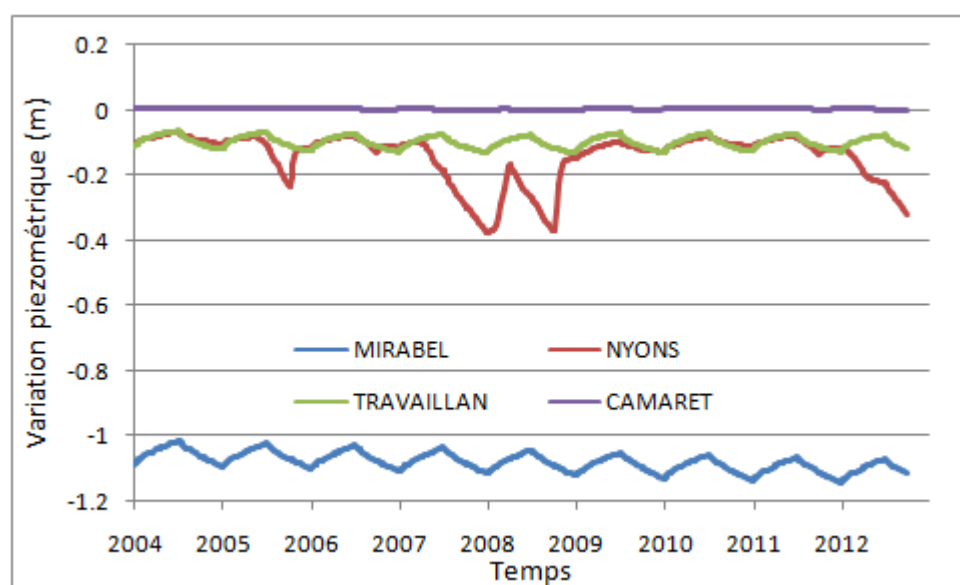


- des valeurs réelles mesurées (données utilisées pour les précédents calculs) ;
- de la variation potentielle de piézométrie correspondant à l'effet qu'auraient eu les préconisations si elles avaient été appliquées durant les dernières décennies.

Cette variation potentielle de piézométrie a été calculée quant à elle par la différence des piézométries simulées tenant compte :

- des conditions passées de recharge et de prélèvement exercées sur la nappe durant les dernières décennies ;
- des conditions qui auraient résulté de la mise en place des préconisations recommandées par l'étude EVP à savoir une réduction des prélèvements de 40% sur toutes les ressources durant la période juillet-octobre.

L'impact piézométrique potentiel simulé résultant de la diminution des prélèvements est présenté à l'illustration n°34. Rappelons que le modèle utilise un pas de déclaration des données de trois mois (conditions de recharge et de prélèvement déclarées sur une base trimestrielle), mais un pas de temps de calcul bien plus petit. Les données présentées dans le graphique sont quant à elles exprimées à un pas de temps de l'ordre de la semaine.



*Illustration n°34 : Variations piézométriques induites par une réduction de 40 % des prélèvements exercés sur les ressources en eau durant la période de juillet-octobre*

Hormis pour le piézomètre de Camaret, les variations piézométriques ainsi simulées sont négatives. Ceci indique que la baisse des prélèvements sur l'ensemble des ressources en eau a un impact plutôt négatif sur le niveau des nappes. Ceci s'explique par le fait que les prélèvements exercés par les canaux sur les eaux superficielles contribuent fortement à l'alimentation des nappes par la ré-infiltration vers la nappe d'une partie des eaux des canaux, en particulier durant la période estivale de fonctionnement des

canaux. Si le prélèvement des canaux est réduit, les retours vers les nappes sont réduits et le niveau de ces dernières baisse.

Les résultats obtenus pour cette modification estivale d'utilisation des ressources diffèrent légèrement des résultats obtenus à l'échelle de l'année. La modélisation réalisée en Phase 3 de l'étude avait en effet montré qu'en moyenne (en régime permanent moyen), le régime influencé est globalement favorable sur l'année aux sous bassins amont, puisque les retours y sont plus importants que les prélèvements. A l'inverse, le régime influencé est défavorable sur l'année aux sous bassins aval, puisque les prélèvements y sont plus importants que les retours. En régime transitoire (régime utilisé dans cette Phase 5 de l'étude), les impacts sur les nappes des modifications d'utilisation des ressources varient d'une saison à l'autre, puisque les prélèvements et les apports par les précipitations et les retours ne sont pas constants sur l'année. Par ailleurs, les impacts peuvent être amoindris, voire totalement masqués, d'une part par les variations piézométriques induites en aval par les dynamiques d'écoulement engendrées par les modifications imposées en amont, et d'autre part par l'inertie du système conservant un effet mémoire de l'impact des conditions antérieures (appliquées avant la modification de l'utilisation des ressources). Ceci est le cas du secteur de Travaillan où la modification piézométrique induite par les modifications locales d'utilisation des ressources (dont on pourrait espérer un impact positif) est en fait masquée par l'effet induit par les conditions amont et par l'héritage des conditions antérieures. La baisse d'utilisation des ressources durant la période de basses eaux ne suffit ainsi pas à induire une dynamique à la hausse du système sur ce laps de temps.

L'effet de l'impact piézométrique simulé (Illustration n°34) est ajouté aux niveaux piézométriques mesurés (Tableau n°46). Autrement dit, pour chacune des années, les niveaux piézométriques effectivement mesurés ont été corrigés des variations correspondantes résultant de l'effet des modifications de recharge des nappes et de prélèvement exercé sur celle-ci. Les niveaux correspondant aux diverses périodes de retour ayant obtenus sont présentés au Tableau n°47.

Données piézométriques utilisées	Valeurs journalières minimales				Moyennes mensuelles minimales			
	3.5 ans	5 ans	8 ans	20 ans	3.5 ans	5 ans	8 ans	20 ans
Période de retour								
Mirabel-aux-Baronnies	267.43	267.19	266.89	266.33	267.50	267.26	266.97	266.41
Nyons (10 ans)	244.53	244.27	243.95	243.35	244.68	244.42	244.09	243.47
Nyons (27 ans)	245.11	244.85	244.53	243.94	245.29	245.03	244.70	244.08
Travaillan	78.47	77.87	77.11	75.70	78.94	78.42	77.77	76.55
Camaret (10 ans)	55.67	55.63	55.58	55.48	55.77	55.73	55.68	55.58
Camaret (27 ans)	55.77	55.70	55.61	55.44	55.90	55.83	55.74	55.57

*Tableau n°47 : Niveaux piézométriques des différentes périodes de retour calculés sur les hauteurs piézométriques journalières mesurées ou mensuelles moyennes des quatre piézomètres de suivi intégrant une baisse des prélèvements de 40% durant la période de juillet-octobre*

Tel que discuté précédemment, la réduction des prélèvements par les canaux diminue fortement les retours d'eau à la nappe qui constituent des apports importants durant l'été. Conséquemment les niveaux simulés de nappe sont plus bas.

### **F.V.5 Proposition de NPA et NPCR et discussion de leur pertinence**

Tel que convenu par le comité de Pilotage de l'étude, les niveaux piézométriques retenus pour la définition du NPA et du NPCR sont les niveaux des périodes de retour de 5 ans et 20 ans. Pour les raisons discutées précédemment, il paraîtrait pertinent de prioriser les résultats issus des séries de données longues, ainsi que des moyennes piézométriques sur 30 j. Cependant, tel qu'indiqué ci-avant, les résultats issus de la série de 27 années sur le piézomètre de Camaret (figure 6b de l'illustration n°33) ne paraissent pas satisfaisants et les données journalières brutes pourraient être préférables.

Les NPA et NPCR proposés sont présentés au Tableau n°48.

Piézomètre	Mirabel-aux- Baronnies	Nyons	Travaillan	Camaret
NPA (mNGF)	267.26	245.03	78.42	55.70
NPCR (mNGF)	266.41	244.08	76.55	55.44

*Tableau n°48 : Niveaux piézométriques de référence NPA et NPCR proposés issus des moyennes mobiles sur 30 j*

Egalement, il est nécessaire de discuter chacun des piézomètres en regard de sa pertinence.

- Mirabel-aux-Baronnies : ce piézomètre est localisé très en amont dans la partie du bassin versant de l'Eygues située sur le bassin molassique. Il n'intègre donc pas une grande étendue de nappe. Par ailleurs, sa chronique (Illustration n°27) montre une tendance décroissante sur 2 à 3 m qui n'a pas été possible d'expliquer à la lumière des seules dix années de données disponibles. Son utilisation comme outil de gestion semble donc discutable dans l'état des connaissances.
- Nyons : ce piézomètre dispose d'une très longue série de données. Sa courbe de suivi piézométrique (Illustration n°28) montre une évolution interannuelle intéressante pour une utilisation comme outil de gestion. Ainsi, la gamme de variation des minima est étendue (figure 3b de l'illustration n°32), et le différentiel de près d'un mètre entre le NPA et le NPCR en fait un outil applicable. La baisse piézométrique en étiage est d'environ 1 m / mois. Le différentiel entre le NPA et le NPCR prend donc près d'un mois en moyenne, ce qui permet l'anticipation et la mise en place de restrictions d'usage.
- Travaillan : ce piézomètre ne dispose que d'une série de 10 années de données. Le différentiel entre le NPA et le NPCR est de 1.8 m. Cependant, comme le montre l'évolution piézométrique de ce piézomètre (Illustration n°29), les variations piézométriques durant l'étiage sont très rapides, de l'ordre de 4.5 m / mois. Le différentiel de 1.8 m se réalise ainsi en 12 jours seulement, laissant peu de délai pour une gestion.

- Camaret : ce piézomètre situé en aval du bassin versant est limitrophe de la nappe alluviale du Rhône. Ses variations piézométriques sont donc directement conditionnées par cette nappe. Ceci explique les très faibles variations interannuelles observées (Illustration n°30) et les niveaux minimaux presque semblables d'une année sur l'autre (figures 6a et 6b de l'illustration n°33). Le différentiel entre le NPA et le NPCR est très faible (26 cm), ce qui rend ces niveaux peu compatibles avec les objectifs d'une gestion.

Le piézomètre de Nyons semble ainsi paraître le point de référence le plus pertinent pour une gestion orientée vers le suivi du niveau de la nappe d'accompagnement de l'Eygues. A terme, le piézomètre de Travaillan pourrait également devenir un point de suivi utile pour la gestion.

## **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 de l'Eygues 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 de l'Eygues 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.

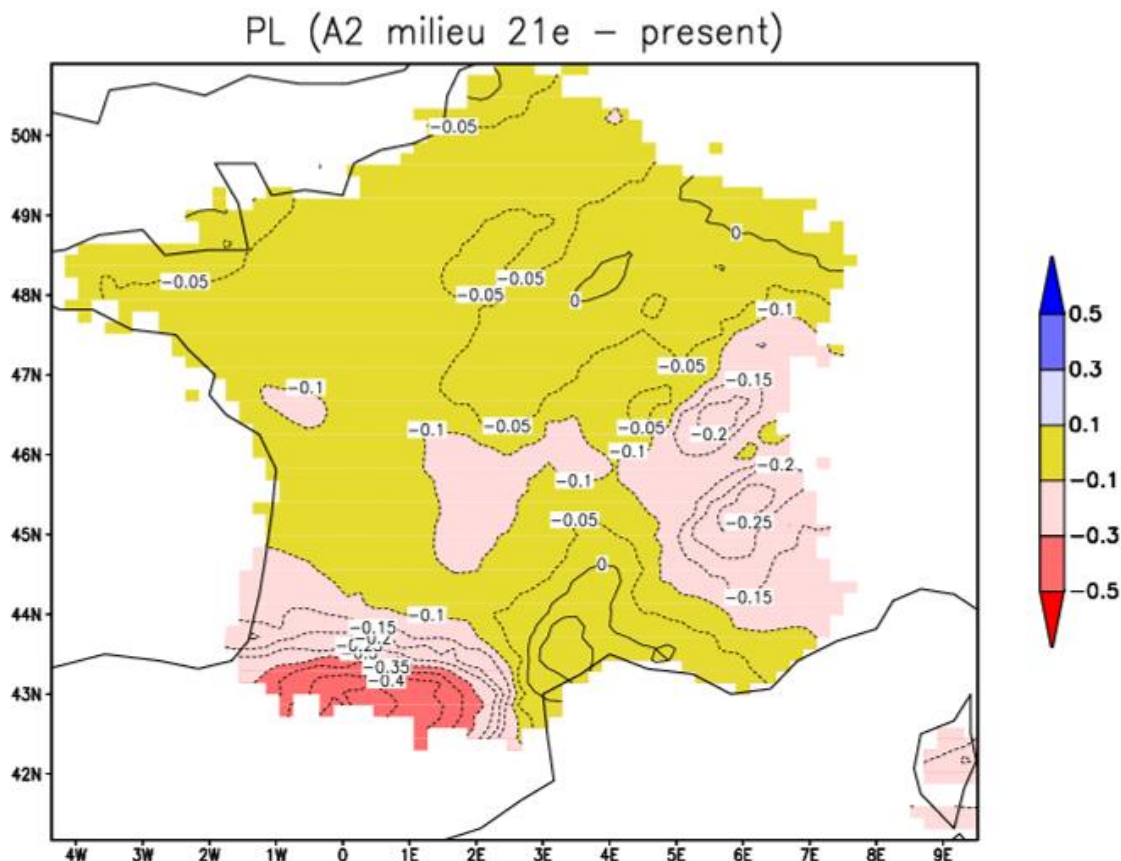


Illustration n°35 : Evolution annuelle des précipitations à l'échelle nationale dans le cadre du changement climatique

Les deux graphiques ci-après sont des simulations de pluie moyenne quotidienne en été et en hiver au niveau de la Région Provence-Alpes-Côtes-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.



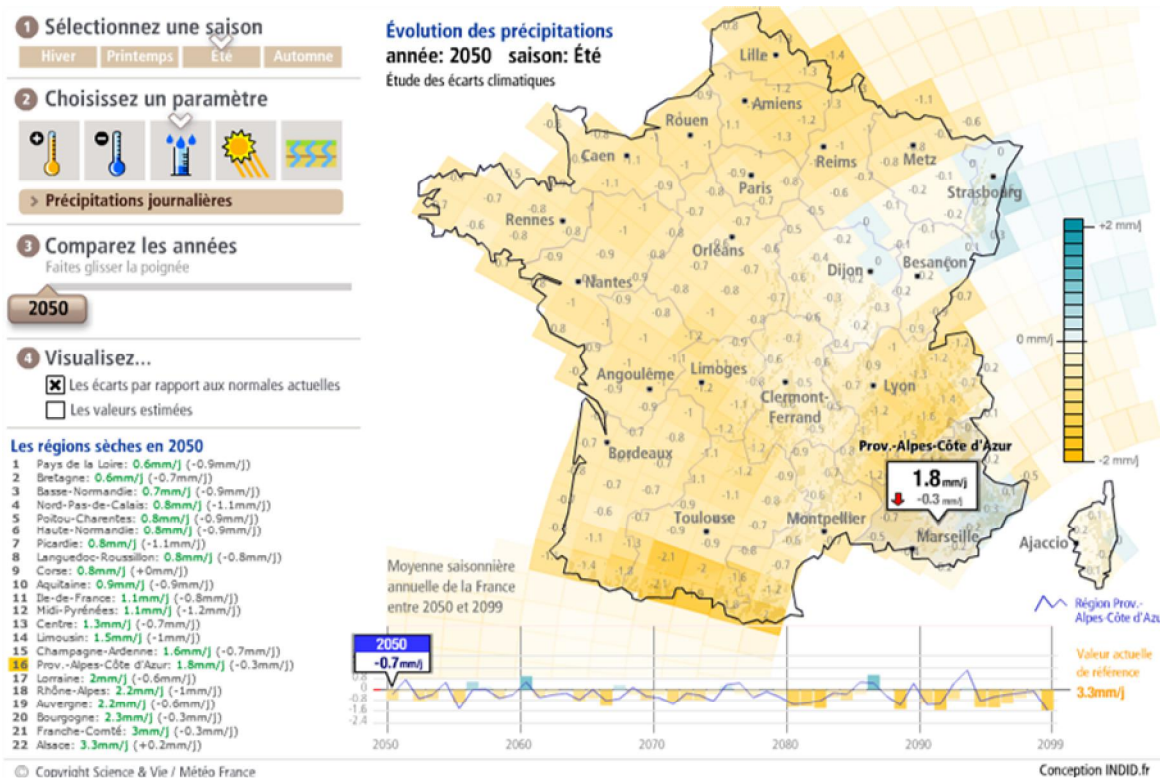


Illustration n°36 : Evolution en été des précipitations moyennes quotidiennes en France (ONERC, Météo-France)

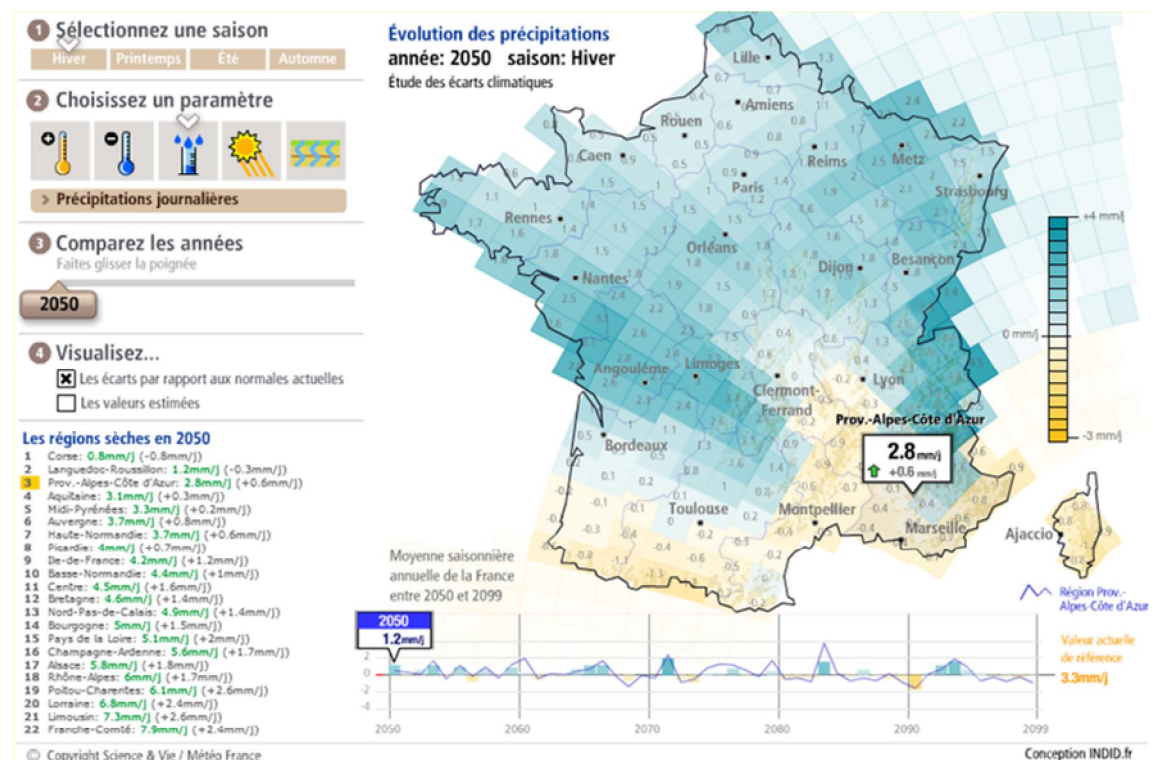


Illustration n°37 : Evolution en hiver des précipitations moyennes quotidiennes en France (ONERC, Météo-France)



□ *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 de l'Eygues sont présentés dans les graphiques ci-dessous.

Le tableau suivant 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	-4%
<b>Juillet</b>	<b>-10%</b>
<b>Aout</b>	<b>-12%</b>
Septembre	-10%
Octobre	-6%
Novembre	-3%
Décembre	-0%

*Tableau n°49 : Ecart sur les débits moyens des mois de juin à décembre*

On note que la réduction de la pluviométrie de 15% n'impacte les débits moyens que de 12% 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.

#### **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 BV13</i>		
	<i>Etat actuel (l/s)</i>	<i>Horizon 2050 (l/s)</i>	<i>% de réduction</i>
<i>Juillet</i>	<i>384</i>	<i>345</i>	<i>10 %</i>
<i>Août</i>	<i>369</i>	<i>325</i>	<i>11 %</i>
<i>Septembre</i>	<i>364</i>	<i>327</i>	<i>10%</i>

*Tableau n°50 : Impact du changement climatique pris en compte sur les débits prélevables*

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

A l'échelle du bassin versant de l'Eygues, le volume prélevable moyen des mois de juillet à août à septembre-octobre passerait ainsi de 3 047 Mm<sup>3</sup> à 2 848 000 m<sup>3</sup> en valeur moyenne soit une réduction d'environ 305 000 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

Cette partie a pour objectif d'estimer les tendances d'évolution des prélèvements dans la continuité des usages actuelles sans intervention et de les comparer aux économies à réaliser.

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

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

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 396 milliers de m<sup>3</sup> en 2015 (7%) et de 726 milliers de m<sup>3</sup> en 2021 (13%) à l'échelle globale du bassin versant de l'Eygues

Il est rappelé que la majeure partie de l'aval du bassin versant sont alimentés par le syndicat RAO prélevant sur le Rhône.

#### G.II.1.2 Augmentation des rendements AEP

Il a été montré que les réseaux AEP avaient un rendement moyen de 63% ce qui se traduit par des pertes de plus de 2 600 milliers de m<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 ;
- Entre 65 et 80% pour les communes rurales.

Le bassin versant étant composé de communes rurales en majorité, 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	63	75	75
Volume prélevé sans amélioration de réseaux (millions de m3)	5.84	6.23	6.57
Volume prélevé avec amélioration de réseaux (millions de m3)	5.14	5.43	5.72

*Tableau n°51 : 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 :
  - o Evolution des pratiques (irrigation de la vigne de cuve, changement des assolements, modification des modes d'irrigation, ... ) ;
  - o Révision de la PAC ;
  - o ...
- Des facteurs externes aux pratiques agricoles :
  - o 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) ;
  - o Changement climatique ;
  - o ...

### **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 de l'Eygues, 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 474 000 m<sup>3</sup> actuellement entre juillet et septembre. Une diminution de la pluviométrie entraînerait une demande supplémentaire de 71 000 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 510 hectares ce qui correspond à 3.5% 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 500 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 14430 hectares. Or, d'après les premiers résultats du RGA 2010, la surface cultivée de vignes a diminué de 15% soit 12 265 hectares.

Une augmentation de 5% de la surface irriguée soit 610 ha irrigué supplémentaire représente un volume prélevé net de 305 000 m<sup>3</sup> avec un besoin de 500 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 457 000 m<sup>3</sup> supplémentaire aux 2 000 000 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	396 000	726 000	726 000
Irrigation	61 000	122 500	1 463 000
Industrie	-	-	-
<b>Total</b>	<b>457 000</b>	<b>848 500</b>	<b>2 189 000</b>

*Tableau n°52 : Synthèses des besoins supplémentaires liés à l'évolution des usages à horizon 2017, 2021 et 2050*

L'évolution des usages montre une utilisation de l'eau plus importante pendant les périodes de sécheresse ce qui est à l'encontre de la demande d'économie à réaliser. Il est donc indispensable de maîtriser les usages et prélèvements afin que les contraintes sur les usages actuels ne soient pas d'autant plus fortes dans les années à venir.

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

---

## **H.I RAPPELS DES BESOINS ET DES OBJECTIFS DE RÉDUCTION**

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 sur l'ensemble de l'Eygues de 40% pour les mois de Juillet à Octobre ;

**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 octobre.**

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 í

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

Le tableau suivant synthétise les propositions des volumes prélevables mensuels au niveau du point de référence aval c'est-à-dire à Orange (BV13) :

- 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 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 octobre représentent près de 5 010 milliers de m<sup>3</sup> tous usages confondus alors que les volumes prélevables ne représentent que 3 047 milliers de m<sup>3</sup>.

**Les économies à réaliser pour les prélèvements sur les ressources sont de l'ordre de 2 000 000 m<sup>3</sup> sur les mois de juillet à août à septembre-octobre.**

Usages	Economie à réaliser sur le volume prélevé net (m <sup>3</sup> )				Total période juillet à octobre
	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	
AEP	18 400	18 400	15 600	14 400	66 800
Forages Domestiques	6 400	6 400	5 200	5 200	23 200
Irrigation collective	542 400	542 400	524 800		1 609 600
Irrigation individuelle	22 400	10 800	7 600	0	40 800
Industrie	66 000	66 000	66 000	66 000	264 000
<b>Total</b>	<b>655 600</b>	<b>644 000</b>	<b>619 200</b>	<b>85 600</b>	<b>2 004 400</b>

Usages	Economie à réaliser sur le volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )				Total période juillet à octobre
	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	
AEP	143 500	143 500	121 200	112 800	521 000
Forages Domestiques	31 300	31 300	26 400	24 600	113 600
Irrigation collective	1 433 500	1 433 500	1 387 200	41 800	4 296 000
Irrigation individuelle	22 400	10 800	7 600	0	40 800
Industrie	80 500	80 500	80 500	80 500	322 000
<b>Total</b>	<b>1 711 200</b>	<b>1 699 600</b>	<b>1 622 900</b>	<b>259 700</b>	<b>5 293 400</b>

**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 GÉNÉRAL 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' ÉCONOMIES

### 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. L'économie réalisée représente un volume de 290 000 m<sup>3</sup> à l'échelle du bassin versant de juillet à octobre.

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

#### *Sensibilisation des citoyens*

Cette solution consiste essentiellement à 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 à été estimée à 20% même si elle reste tout de même difficilement quantifiable à l'échelle du bassin versant.

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

Différentes actions pour l'usage agricole collectif sont envisageables :

- D'une part les actions sur les irrigants collectifs (canaux d'irrigation) ;
- D'autre part, les actions sur les irrigants individuels.

Pour rappel, lors de la phase 2, une comparaison avait été réalisée entre les volumes prélevés et les besoins en eau. Elle a permis de montrer que :

- Pour les irrigants collectifs, les besoins étaient, pour la majorité des structures inférieures au volume prélevé ce qui laisse penser que des économies d'eau sont réalisables ;

Aujourd'hui, les canaux gravitaires prélèvent majoritairement entre avril et septembre 20 800 milliers de m<sup>3</sup> dont 76 % retournent au milieu. Les prises d'eau des canaux d'irrigation se situent majoritairement entre Nyons et Orange. Le linéaire dérivé pour ces canaux est assez important 44 km court-circuité pour un linéaire de 100 km soit 44% du linéaire.

- Pour les irrigants individuels, les besoins étaient largement supérieurs au volume prélevé ce qui laisse penser que les irrigants sous irriguent ou que volumes déclarés sont sous estimés. Il sera donc difficile pour cet usage de réaliser des économies d'eau sachant que les besoins ne sont pas satisfaits aujourd'hui.

Pour mémoire, sur la partie aval du bassin versant entre Nyons et Orange, deux nappes souterraines sont en interaction avec le cours d'eau :

- la nappe alluviale en connexion directe avec le cours d'eau ;
- la nappe régionale du Miocène qui est une nappe profonde qui contribue au débit de l'Eygues.

Les retours en nappe sont considérés dans la nappe alluviale qui est en connexion directe avec le cours d'eau.

*Amélioration des rendements des canaux gravitaires*

**Une amélioration de ces canaux permettrait donc de diminuer le volume prélevé brut de 40% soit une économie de 8 320 000 m<sup>3</sup>/an.**

**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. Cet effort 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 quatre exceptions :

- Le canal de la Buissonade ;
- Le canal de l'Alcyon.
- Le Canal du Moulin
- Le Canal du Comte

Ces quatre canaux prélèvent sur l'Eygues et restituent sur un autre bassin versant. Le volume exporté de juillet à octobre est de 2 476 000 m<sup>3</sup>.

Ces quatre canaux sont donc prioritaires pour leurs modernisations. **Le volume économisé est de 990 000 m<sup>3</sup> pour l'Eygues aval.**

**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 4.9 Mm<sup>3</sup> pour 20.8 Mm<sup>3</sup> prélevé. Un passage sous pression permettrait de :

- Diminuer de 3 à 4% le volume consommé (estimation CEREG Ingénierie), soit une économie de 147 000 m<sup>3</sup> environ ;
- Diminué de 50% le volume brut prélevé, soit une diminution de 10.4 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 147 000 m<sup>3</sup> sur toute la période de fonctionnement des canaux

Un passage à une irrigation sous aspersion devra se faire à surfaces irriguées constantes pour avoir un effet sur l'ensemble du bassin versant et non uniquement au niveau des tronçons actuellement court-circuités par les canaux.

*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 mettre 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 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 1 312 000 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 une période de chômage longue.

Pour réduire cette difficulté, il peut être proposé d'ouvrir 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 47 000 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 de l'Eygues.

## **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 41 000 m<sup>3</sup> par rapport à la situation actuelle et de l'ordre de 298 000 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 de sécheresse 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 de l'Eygues 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.

## H.V SYNTHÈSES DES ACTIONS

		Juillet	Aout	Septembre	Octobre
Objectifs cible de réduction		655 600	644 000	619 000	85 600
Action d'économies d'eau	Augmentation rendement AEP	72 500	72 500	72 500	72 500
	Sensibilisation des citoyens	Non estimé	Non estimé	Non estimé	Non estimé
	Rendement canaux	341 000	341 000	320 000	0
		<b>Gain Important sur le linéaire court-circuité=</b> <b>8 320 000 m3/an</b>			
	Fermeture canaux en septembre	0	0	1 312 000	28 000
	Irrigation par aspersion	<b>Gain Important sur le linéaire court-circuité=</b> <b>10 400 000 m3/an</b>			
	Tours d'eau sur les canaux	Non estimé	Non estimé	Non estimé	Non estimé
	Amélioration de l'efficacité de l'irrigation individuelle	15 670	15 670	15 670	
Irrigation à ETP	Non estimé	Non estimé	Non estimé	Non estimé	
Actions de substitutions de la ressource (AEP, Retenue ect) *	242 100	230 500	-	-	

*Tableau n°53 : Synthèses des économies possibles pour les différentes propositions d'actions*

\*Les volumes indiqués pour les actions de substitution correspondent à la différence entre l'objectif cible de réduction et la somme des volumes économisés par les actions d'économies d'eau.

Globalement les solutions proposés permettent d'atteindre en partie les réductions de prélèvements cibles. Il est donc nécessaire de trouver des actions encore plus ambitieuses.

## H.VI CONCLUSION

Toutes ces actions doivent être débattues par l'ensemble des usagers et 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.

Les économies à réaliser sont conséquentes sur toute la période d'étiage avec environ 2 000 000 m<sup>3</sup> soit une diminution de 40% du volume prélevé net. Ces économies doivent se réaliser de juillet à octobre.

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. Les solutions basiques ne permettent pas de réaliser les économies attendues. Des solutions de substitution de la ressource sont inévitables pour atteindre l'objectif du mois de juillet.

Prélever moins dans les cours d'eau et les nappes va donc s'avérer être un défi technique et économique car les usagers vont devoir s'orienter vers la mobilisation de nouvelles ressources tout en mettant en œuvre des programmes d'économies d'eau en modifiant certaines pratiques.

Cette étude doit se prolonger une étape de concertation avec les usagers pour valider les propositions et solutions évoquées dans le cadre de l'étude de volumes prélevables.



## H.VII MISE EN PLACE DE L'OUGC

Les articles R211-111, 112 et 113 du Code de l'Environnement ont 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). 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 ce 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 unique ;

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

## H.VIII INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

L'étude de détermination des volumes prélevables a pu mettre en évidence lors de l'élaboration des différentes phases que des investigations complémentaires étaient nécessaires.

- Sur le bilan des prélèvements, la plupart des volumes ont été estimés et notamment pour les prélèvements agricoles et domestiques. Il est donc indispensable d'avoir une meilleure connaissance :
  - Pour l'usage Eau Potable : Rendements de réseaux et restitutions des STEP et ANC ;
  - Pour l'usage domestique : Identification des forages domestiques exhaustive ;
  - Pour l'usage Irrigation collective : fonctionnement et usage des canaux d'irrigation, équipement des canaux et/ou étude de flux afin de mieux appréhender les volumes prélevés et restitués de chaque canal ;
  - Industriels : Identification des préleveurs non concernés par les redevances Agence de l'Eau.

- Sur la connaissance des débits d'étiage, les stations hydrométriques sont peu nombreuses sur le bassin versant (une seule à Saint May au pont de la Tune). Il paraît donc indispensable de mieux équiper le bassin versant afin de pouvoir suivre et anticiper l'évolution des débits en période de forte sollicitation.
  - Sur la partie amont, l'ajout d'une station hydrométrique en fin du secteur de gorges serait nécessaire ;
  - Sur la partie aval, le suivi pourrait se réaliser par l'équipement de puits déjà implanté sur le secteur.
- Sur la phase de recherche de solutions, l'identification des actions, leurs faisabilités techniques et financières doivent faire l'objet d'étude qui pourra être menées pendant la phase de concertation future.

L'ensemble de ces investigations complémentaires sont primordiales afin de mettre en place par la suite des solutions viables pour réduire les volumes prélevés. Elles nécessiteront l'implication et l'association des maîtres d'ouvrages et de leur expertise.

## H.IX LA SUITE

L'étude de détermination des Volumes Prélevables sur le bassin versant de l'Eygues s'inscrit dans un processus de 3 grandes étapes. La réalisation de l'étude technique constituant la première grande étape.

La seconde étape qui suivra sera la concertation afin de rechercher les solutions techniques permettant de réduire le déficit quantitatif mis en évidence. Cette phase pourra se concrétiser par la réalisation d'un Plan de Gestion de la Ressource en Eau (PGRE) qui s'appuiera sur les résultats des études volumes prélevables et définiront :

- des règles de partage de la ressource (répartition par usage et type d'usagers, répartition des efforts entre l'amont et l'aval du bassin versant, protocole de gestion de crise). Par exemple, il peut sembler disproportionné au regard des coûts et des bénéfices d'appliquer les 40% de réduction des prélèvements sur les têtes de bassin (volume prélevé faible à l'échelle du bassin, pression des prélèvements limitée sur les débits en rivière et les milieux). Lors de l'élaboration du PGRE, cet élément de répartition de l'effort à l'échelle du bassin pourra être abordé.
- un programme d'actions associé (économies d'eau, substitution, suivi ...).

Ces plans doivent être adoptés en concertation avec les acteurs de l'eau du territoire. Ils sont portés par des structures de gestion locales, et/ou par les services de l'État.

# ANNEXES

---

---

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

---

---

QM5 naturel		Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre
BV1	Eygues amont	850	377	243	218	373
BV4	Eygues Saint May	2214	1015	535	543	1028
BV5	Eygues - Ennuye	2386	1064	546	538	1090
BV7	Eygues Nyons	2942	1241	696	665	1204
BV8	Eygues Vinsobres	3072	1286	696	670	1154
BV9	Eygues Buisson	3384	1546	927	908	1371
BV10	Eygues Tulette	3409	1523	886	872	1345
BV11	Eygues Cairanne	2843	952	290	297	788
BV12	Eygues Travaillan	2868	993	308	311	831
BV13	Eygues Orange	2485	561	35	64	496

BV2	Oule Amont	598	284	139	155	266
BV3	Oule Aval	1127	537	270	290	519
BV6	Ennuye	212	104	74	61	101

## **Annexe 2 : Exemple du calcul itératif des débits prélevables par la méthode 1**

---

---

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>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

	$Qn5$	$DB$	$-$	$Pre\_Net_{amont}$	$-$	$Q\_Résiduel$
$BV1$	100	50	-	35    35	-	15
$BV2$	200	100	-	65    100	-	0
$BV3$	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 : Calcul du volume prélevable net et brut par BV**

---

Comparaison Volume prélevable et prélevé au BV1

Usages	Juin				Juillet				Aout				Septembre				Octobre			
	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )
AEP	7 200	3 000	38 400	16 000	2400	4 000	12600	21 000	2400	4 000	12600	21 000	2400	4 000	10200	17 000	1800	3 000	9600	16 000
Forages Domestiques	2 400	1 000	4 800	2 000	600	1 000	1800	3 000	600	1 000	1800	3 000	600	1 000	1200	2 000	600	1 000	1200	2 000
Irrigation collective	4 800	2 000	19 200	8 000	1200	2 000	4800	8 000	1200	2 000	4800	8 000	1200	2 000	4800	8 000	0	0	0	0
Irrigation individuelle	7 200	3 000	7 200	3 000	1800	3 000	1800	3 000	1800	3 000	1800	3 000	1800	3 000	1800	3 000	0	0	0	0
Industrie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Global</b>	<b>21 600</b>	<b>9 000</b>	<b>69 600</b>	<b>29 000</b>	<b>6 000</b>	<b>10 000</b>	<b>21 000</b>	<b>35 000</b>	<b>6 000</b>	<b>10 000</b>	<b>21 000</b>	<b>35 000</b>	<b>6 000</b>	<b>10 000</b>	<b>18 000</b>	<b>30 000</b>	<b>2 400</b>	<b>4 000</b>	<b>10 800</b>	<b>18 000</b>

Comparaison Volume prélevable et prélevé au BV2

Usages	Juin				Juillet				Aout				Septembre				Octobre			
	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )
AEP	80	200	7 200	3 000	120	300	2400	4 000	120	300	2400	4 000	120	300	1800	3 000	80	200	1800	3 000
Forages Domestiques	40	100	2 400	1 000	40	100	600	1 000	40	100	600	1 000	40	100	600	1 000	40	100	600	1 000
Irrigation collective	16 800	7 000	69 600	29 000	4200	7 000	17400	29 000	4200	7 000	17400	29 000	4200	7 000	17400	29 000	0	0	0	0
Irrigation individuelle	14 400	6 000	14 400	6 000	3600	6 000	3600	6 000	3600	6 000	3600	6 000	3600	6 000	3600	6 000	0	0	0	0
Industrie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Global</b>	<b>31 200</b>	<b>13 000</b>	<b>93 600</b>	<b>39 000</b>	<b>7 800</b>	<b>13 000</b>	<b>24 000</b>	<b>40 000</b>	<b>7 800</b>	<b>13 000</b>	<b>24 000</b>	<b>40 000</b>	<b>7 800</b>	<b>13 000</b>	<b>23 400</b>	<b>39 000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2 400</b>	<b>4 000</b>

Comparaison Volume prélevable et prélevé au BV3

Usages	Juin				Juillet				Aout				Septembre				Octobre			
	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )
AEP	600	1 000	28 800	12 000	900	1 500	9600	16 000	900	1 500	9600	16 000	900	1 500	7800	13 000	900	1 500	7200	12 000
Forages Domestiques	600	1 000	4 800	2 000	600	1 000	1800	3 000	600	1 000	1800	3 000	600	1 000	1200	2 000	600	1 000	1200	2 000
Irrigation collective	16 800	7 000	69 600	29 000	4200	7 000	17400	29 000	4200	7 000	17400	29 000	4200	7 000	17400	29 000	0	0	0	0
Irrigation individuelle	14 400	6 000	14 400	6 000	3600	6 000	3600	6 000	3600	6 000	3600	6 000	3600	6 000	3600	6 000	0	0	0	0
Industrie	0	100	2 400	1000	0	100	600	1000	0	100	600	1000	0	0	600	1000	0	100	600	1000
<b>Global</b>	<b>32 400</b>	<b>15 100</b>	<b>120 000</b>	<b>50 000</b>	<b>9 300</b>	<b>15 600</b>	<b>33 000</b>	<b>55 000</b>	<b>9 300</b>	<b>15 600</b>	<b>33 000</b>	<b>55 000</b>	<b>9 300</b>	<b>15 500</b>	<b>30 600</b>	<b>51 000</b>	<b>1 500</b>	<b>2 600</b>	<b>9 000</b>	<b>15 000</b>

Comparaison Volume prélevable et prélevé au BV5

Usages	Juin				Juillet				Aout				Septembre				Octobre			
	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )
AEP	9600	4 000	79 200	33 000	3000	5 000	25800	43 000	3000	5 000	25800	43 000	3000	5 000	21600	36 000	2400	4 000	20400	34 000
Forages Domestiques	2400	1 000	12 000	5 000	600	1 000	3600	6 000	600	1 000	3600	6 000	600	1 000	3000	5 000	600	1 000	3000	5 000
Irrigation collective	105 600	44 000	360 000	150 000	27000	45 000	93000	155 000	27000	45 000	93000	155 000	26400	44 000	90000	150 000	16800	28 000	62400	104 000
Irrigation individuelle	31 200	13 000	31 200	13 000	7800	13 000	7800	13 000	7800	13 000	7800	13 000	7800	13 000	7800	13 000	0	0	0	0
Industrie	240	100	2 400	1000	60	100	600	1000	60	100	600	1000	60	100	600	1000	60	100	600	1000
<b>Global</b>	<b>149 040</b>	<b>62 100</b>	<b>484 800</b>	<b>202 000</b>	<b>38 460</b>	<b>64 100</b>	<b>130 800</b>	<b>218 000</b>	<b>38 460</b>	<b>64 100</b>	<b>130 800</b>	<b>218 000</b>	<b>37 860</b>	<b>63 100</b>	<b>123 000</b>	<b>205 000</b>	<b>19 860</b>	<b>33 100</b>	<b>86 400</b>	<b>144 000</b>

Comparaison Volume prélevable et prélevé au BV6

Usages	Juin				Juillet				Aout				Septembre				Octobre			
	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )
AEP	4 800	2 000	19 200	8 000	1800	3 000	6600	11 000	1800	3 000	6600	11 000	1200	2 000	5400	9 000	1200	2 000	5400	9 000
Forages Domestiques	2 400	1 000	4 800	2 000	600	1 000	1800	3 000	600	1 000	1800	3 000	600	1 000	1800	3 000	600	1 000	1800	3 000
Irrigation collective	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Irrigation individuelle	2 400	1 000	2 400	1 000	600	1 000	600	1 000	600	1 000	600	1 000	600	1 000	600	1 000	0	0	0	0
Industrie	0	0	960	400	0	0	240	400	0	0	240	400	0	0	240	400	0	0	240	400
<b>Global</b>	<b>9 600</b>	<b>4 000</b>	<b>27 360</b>	<b>11 400</b>	<b>3 000</b>	<b>5 000</b>	<b>9 240</b>	<b>15 400</b>	<b>3 000</b>	<b>5 000</b>	<b>9 240</b>	<b>15 400</b>	<b>2 400</b>	<b>4 000</b>	<b>8 040</b>	<b>13 400</b>	<b>1 800</b>	<b>3 000</b>	<b>7 440</b>	<b>12 400</b>

Comparaison Volume prélevable et prélevé au BV8

Usages	Juin				Juillet				Aout				Septembre				Octobre			
	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )
AEP	31 200	13 000	288 000	120 000	10 200	17 000	94 200	157 000	10 200	17 000	94 200	157 000	9 000	15 000	79 800	133 000	8 400	14 000	73 800	123 000
Forages Domestiques	7 200	3 000	62 400	26 000	2 400	4 000	20 400	34 000	2 400	4 000	20 400	34 000	1 800	3 000	17 400	29 000	1 800	3 000	16 200	27 000
Irrigation collective	573 600	239 000	1 562 400	651 000	148 200	247 000	403 200	672 000	148 200	247 000	403 200	672 000	143 400	239 000	390 600	651 000	16 800	28 000	62 400	104 000
Irrigation individuelle	38 400	16 000	38 400	16 000	9 600	16 000	9 600	16 000	9 600	16 000	9 600	16 000	9 600	16 000	9 600	16 000	-	-	-	-
Industrie	-	-	33 840	14 100	-	-	8 460	14 100	-	-	8 460	14 100	-	-	8 460	14 100	-	-	8 460	14 100
<b>Global</b>	<b>650 400</b>	<b>271 000</b>	<b>1 985 040</b>	<b>827 100</b>	<b>170 400</b>	<b>284 000</b>	<b>535 860</b>	<b>893 100</b>	<b>170 400</b>	<b>284 000</b>	<b>535 860</b>	<b>893 100</b>	<b>163 800</b>	<b>273 000</b>	<b>505 860</b>	<b>843 100</b>	<b>27 000</b>	<b>45 000</b>	<b>160 860</b>	<b>268 100</b>

Comparaison Volume prélevable et prélevé au BV9

Usages	Juin				Juillet				Aout				Septembre				Octobre			
	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )
AEP	45 600	19 000	513 600	214 000	14 400	24 000	167 400	279 000	14 400	24 000	167 400	279 000	12 600	21 000	141 600	236 000	11 400	19 000	132 000	220 000
Forages Domestiques	7 200	3 000	76 800	32 000	2 400	4 000	25 200	42 000	2 400	4 000	25 200	42 000	1 800	3 000	21 000	35 000	1 800	3 000	19 800	33 000
Irrigation collective	1 298 400	541 000	3 844 800	1 602 000	335 400	559 000	993 000	1 655 000	335 400	559 000	993 000	1 655 000	324 600	541 000	961 200	1 602 000	16 800	28 000	62 400	104 000
Irrigation individuelle	45 600	19 000	45 600	19 000	13 200	22 000	13 200	22 000	10 800	18 000	10 800	18 000	9 600	16 000	9 600	16 000	-	-	-	-
Industrie	-	-	37 200	15 500	-	-	9 300	15 500	-	-	9 300	15 500	-	-	9 300	15 500	-	-	9 300	15 500
<b>Global</b>	<b>1 396 800</b>	<b>582 000</b>	<b>4 518 000</b>	<b>1 882 500</b>	<b>365 400</b>	<b>609 000</b>	<b>1 208 100</b>	<b>2 013 500</b>	<b>363 000</b>	<b>605 000</b>	<b>1 205 700</b>	<b>2 009 500</b>	<b>348 600</b>	<b>581 000</b>	<b>1 142 700</b>	<b>1 904 500</b>	<b>30 000</b>	<b>50 000</b>	<b>223 500</b>	<b>372 500</b>

Comparaison Volume prélevable et prélevé au BV11

Usages	Juin				Juillet				Aout				Septembre				Octobre			
	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )
AEP	86 400	36 000	576 000	240 000	27 600	46 000	187 800	313 000	27 600	46 000	187 800	313 000	23 400	39 000	158 400	264 000	22 200	37 000	147 600	246 000
Forages Domestiques	12 000	5 000	93 600	39 000	3 600	6 000	30 600	51 000	3 600	6 000	30 600	51 000	3 000	5 000	25 800	43 000	3 000	5 000	24 000	40 000
Irrigation collective	3 163 200	1 318 000	6 456 000	2 690 000	816 600	1 361 000	1 668 000	2 780 000	816 600	1 361 000	1 668 000	2 780 000	790 800	1 318 000	1 614 000	2 690 000	16 800	28 000	62 400	104 000
Irrigation individuelle	79 200	33 000	79 200	33 000	25 800	43 000	25 800	43 000	14 400	24 000	14 400	24 000	10 800	18 000	10 800	18 000	-	-	-	-
Industrie	84 000	35 000	136 080	56 700	21 000	35 000	34 020	56 700	21 000	35 000	34 020	56 700	21 000	35 000	34 020	56 700	21 000	35 000	34 020	56 700
<b>Global</b>	<b>3 424 800</b>	<b>1 427 000</b>	<b>7 340 880</b>	<b>3 058 700</b>	<b>894 600</b>	<b>1 491 000</b>	<b>1 946 220</b>	<b>3 243 700</b>	<b>883 200</b>	<b>1 472 000</b>	<b>1 934 820</b>	<b>3 224 700</b>	<b>849 000</b>	<b>1 415 000</b>	<b>1 843 020</b>	<b>3 071 700</b>	<b>63 000</b>	<b>105 000</b>	<b>268 020</b>	<b>446 700</b>

Comparaison Volume prélevable et prélevé au BV12

Usages	Juin				Juillet				Aout				Septembre				Octobre			
	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé net (m <sup>3</sup> )	Volume prélevable brut (m <sup>3</sup> )	Volume prélevé brut (m <sup>3</sup> )
AEP	50 400	21 000	576 000	240 000	16 200	27 000	187 800	313 000	16 200	27 000	187 800	313 000	13 800	23 000	158 400	264 000	12 600	21 000	147 600	246 000
Forages Domestiques	12 000	5 000	100 800	42 000	3 600	6 000	33 000	55 000	3 600	6 000	33 000	55 000	3 000	5 000	28 200	47 000	3 000	5 000	26 400	44 000
Irrigation collective	3 931 200	1 638 000	8 323 200	3 468 000	1 015 800	1 693 000	2 150 400	3 584 000	1 015 800	1 693 000	2 150 400	3 584 000	982 800	1 638 000	2 080 800	3 468 000	16 800	28 000	62 400	104 000
Irrigation individuelle	91 200	38 000	91 200	38 000	30 600	51 000	30 600	51 000	15 600	26 000	15 600	26 000	11 400	19 000	11 400	19 000	-	-	-	-
Industrie	96 000	40 000	137 040	57 100	24 000	40 000	34 260	57 100	24 000	40 000	34 260	57 100	24 000	40 000	34 260	57 100	24 000	40 000	34 260	57 100
<b>Global</b>	<b>4 180 800</b>	<b>1 742 000</b>	<b>9 228 240</b>	<b>3 845 100</b>	<b>1 090 200</b>	<b>1 817 000</b>	<b>2 436 060</b>	<b>4 060 100</b>	<b>1 075 200</b>	<b>1 792 000</b>	<b>2 421 060</b>	<b>4 035 100</b>	<b>1 035 000</b>	<b>1 725 000</b>	<b>2 313 060</b>	<b>3 855 100</b>	<b>56 400</b>	<b>94 000</b>	<b>270 660</b>	<b>451 100</b>



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

## **ÉTUDES D'ESTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX**

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

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

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

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

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

### **Maître d'ouvrage :**

- Agence de l'eau Rhône-Méditerranée & Cors

### **Financeurs :**

- Agence de l'eau Rhône-Méditerranée & Corse

|

### **Bureau d'études :**

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