

La Gère à Ezin-Pinet, oct.2010



La Sévenne à Vienne, oct.2010



La Gère à Vienne, oct.2010

ÉTUDE COMPLÉMENTAIRE DE DÉTERMINATION DES VOLUMES MAXIMUMS PRELEVABLES

RAPPORT DE

PHASE 4 : DÉTERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES ET
DES DÉBITS D'OBJECTIF D'ÉTIAGE

&

PHASE 5 : PROPOSITION DE REPARTITION DES VOLUMES ENTRE
LES USAGES

DECEMBRE 2012
N° 1741935-R4

Sommaire

| | |
|---|-----------|
| SOMMAIRE | A |
| GLOSSAIRE | 3 |
| INTRODUCTION | 4 |
| 1. PREALABLE | 5 |
| 2. ENJEUX | 6 |
| 2.1. MILIEU | 6 |
| 2.2. MORPHOLOGIE | 7 |
| 2.3. PRELEVEMENTS ET RESTITUTIONS EN EAUX | 8 |
| 3. CADRE D'APPLICATION ET METHODOLOGIE ADOPTEE | 11 |
| 3.1. VOLUMES PRELEVABLES : CADRE D'APPLICATION ET HYPOTHESES | 11 |
| 3.2. POINTS DE REFERENCE ET STATIONS DB | 12 |
| 3.3. DEBITS D'ETIAGE MANIPULES ET DEBITS OBSERVES | 13 |
| 3.4. METHODOLOGIE | 15 |
| 4. VOLUMES PRELEVABLES ET DEBITS D'OBJECTIF D'ETIAGE (DOE) | 16 |
| 4.1. SEVENNE | 16 |
| 4.1.1. ANALYSE..... | 16 |
| 4.1.2. VOLUMES PRELEVABLES ET PERSPECTIVES DE GESTION | 20 |
| 4.2. VEGA | 23 |
| 4.2.1. ANALYSE..... | 23 |
| 4.2.2. VOLUMES PRELEVABLES ET PERSPECTIVES DE GESTION | 27 |
| 4.3. VESONNE | 30 |
| 4.3.1. ANALYSE..... | 30 |
| 4.3.2. VOLUMES PRELEVABLES ET PERSPECTIVES DE GESTION | 33 |
| 4.4. GERE | 35 |
| 4.4.1. ANALYSE..... | 35 |
| 4.4.2. VOLUMES PRELEVABLES ET PERSPECTIVES DE GESTION | 40 |
| 4.5. SYNTHESE | 45 |
| 4.5.1. SYNTHESE DES VOLUMES PRELEVABLES | 45 |
| 4.5.2. SYNTHESE GLOBALE | 47 |
| 4.6. POINTS STRATEGIQUES DE REFERENCE ET DOE | 48 |
| 4.6.1. POINTS STRATEGIQUES DE REFERENCE..... | 48 |
| 4.6.2. VALEURS DE DOE | 49 |
| 5. GESTION DES CRISES ET MESURES ENVISAGEABLES | 50 |
| 5.1. GESTION DES CRISES | 50 |

| | |
|--|-----------|
| 5.1.1. CONTEXTE ACTUEL | 50 |
| 5.1.2. TERRITOIRE DES 4 VALLEES | 50 |
| 5.1.3. MISE EN REGARD AVEC LES RESULTATS DE L'ETUDE | 51 |
| 5.2. PROPOSITIONS RELATIVES A LA GESTION QUANTITATIVE..... | 52 |
| 5.2.1. APPROFONDISSEMENT DES CONNAISSANCES..... | 52 |
| 5.2.2. COMMUNIQUER POUR FAIRE RESPECTER LES ARRETES SECHERESSE..... | 52 |
| 5.2.3. VERS UNE OPTIMISATION DE LA GESTION DES OUVRAGES | 53 |
| 5.2.4. AMELIORER LA GESTION DES PRELEVEMENTS AEP | 54 |
| 5.2.5. AMELIORER LA GESTION DES PRELEVEMENTS AGRICOLES | 57 |
| 5.2.6. AMELIORER LA GESTION DES PRELEVEMENTS ET DES REJETS INDUSTRIELS | 59 |
| 5.2.7. AMELIORER LA QUALITE DU COURS D'EAU | 60 |
| 5.2.8. GOUVERNANCE LOCALE | 60 |
| CONCLUSION | 61 |
| LISTE DES TABLEAUX | 62 |
| LISTE DES FIGURES | 62 |
| LISTE DES REFERENCES | 63 |
| LISTE DES ANNEXES | 64 |
| ANNEXES..... | 65 |

Glossaire

- **Débit d'étiage** : débit d'un cours d'eau au moment où son niveau est le plus bas
- **QMNA_5** : débit moyen mensuel minimum de fréquence quinquennal, c'est-à-dire que pour une année donnée, le débit moyen mensuel le plus bas a, statistiquement, 1 chance sur 5 d'être inférieur au QMNA5.
- **VCN3-5** : valeur de fréquence quinquennal du minimum du débit journalier lissé sur 3 jours ; c'est-à-dire que, pour une année donnée, le plus faible débit atteint en moyenne sur 3 jours consécutifs a, statistiquement, 1 chance sur 5 d'être inférieur au VCN3-5.
- **QMens20** : débit mensuel de fréquence quinquennale, c'est-à-dire que pour une année donnée, le débit moyen d'un mois donné a, statistiquement, 1 chance sur 5 d'être inférieur au QMens20 de ce mois.
- **QMens20Min** : débit mensuel caractéristique d'étiage ; c'est la valeur minimum du débit mensuel de fréquence quinquennale.
- **Débit médian (Q50)** : débit moyen journalier qui est dépassé, statistiquement, durant la moitié de l'année.
- **Module** : moyenne des débits journaliers au cours d'une année calendaire.
- **Débit Biologique (DB)** : débit moyen mensuel qui satisfait, en période d'étiage, les fonctionnalités biologiques du milieu.
- **Seuil Critique (SC)** : seuil en dessous duquel perte d'habitat devient « critique » par rapport à la surface potentiellement utilisable optimale. Graphiquement, ce seuil correspond à la seconde inflexion marquée de la courbe de SPU en fonction des débits décroissants. Cette inflexion se traduit par une augmentation de la « pente » de la courbe et donc une nette accélération de la perte de SPU (et donc d'habitats piscicoles potentiels) avec les débits décroissants.
- **Seuil d'Accroissement du Risque (SAR)** : seuil en dessous duquel la perte d'habitat (potentiel) s'accélère et devient significative par rapport à la surface potentiellement utilisable optimale. Graphiquement, ce seuil correspond à la première inflexion marquée de la courbe de SPU en fonction des débits décroissants. Cette inflexion se traduit par une augmentation de la « pente » de la courbe et donc une accélération de la perte de SPU (et donc d'habitats piscicoles potentiels) avec les débits décroissants.
- **Surface Potentiellement Utilisable (SPU)** : valeur quantitative exprimant un potentiel d'habitat pour une espèce ou un stade d'une espèce donnée, sur une portion de cours d'eau et à un débit donné (= VHA * surface mouillée).

Introduction

Les études de détermination des volumes prélevables

La circulaire 17-2008 du 30 juin 2008 sur la résorption des déficits quantitatifs et la gestion collective de l'irrigation s'inscrit dans le prolongement du Plan National de Gestion de la Rareté de l'Eau de 2005, de la Loi sur l'Eau (LEMA) de 2006 et de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE). Elle cherche à promouvoir un retour à l'équilibre entre l'offre et la demande en eau. Elle fixe les objectifs généraux visés pour la résorption des déficits quantitatifs et décrit les grandes étapes pour atteindre ces objectifs :

1. détermination des volumes maximums prélevables, tous usages confondus ;
2. concertation entre les usagers pour établir la répartition des volumes ;
3. dans les bassins concernés, mise en place d'une gestion collective de l'irrigation.

Un certain nombre de zones ont été identifiées en déficit quantitatif à travers le SDAGE (orientation fondamentale n°7). Pour atteindre les objectifs fixés par la DCE, il est nécessaire de résorber les déficits quantitatifs, et pour cela de mener tout d'abord des études de détermination des volumes prélevables.

Les volumes maximum prélevables

Les volumes prélevables doivent être définis de façon à ce que soit maintenu, dans les cours d'eau, le débit nécessaire à la vie aquatique ou DB (Débit Biologique) ainsi que, statistiquement 8 années sur 10, l'ensemble des usages.

Les Débits d'Objectifs d'Etiage (DOE) sont des indicateurs établis pour suivre le niveau de la ressource en eau en rivière. Ces indicateurs pour la gestion de la ressource sont définis, dans leur principe, dans le SDAGE Rhône Méditerranée : satisfaction du bon état des eaux et l'ensemble des usages en moyenne 8 années sur 10 ; ils doivent être établis pour tous les points de référence (qui seront définis au cours de la phase 2 de l'étude). La définition des DOE doit servir à améliorer les pratiques de gestion, la seule définition de débits de crise (DCR) n'étant pas suffisante pour anticiper les pénuries chroniques.

Contexte de réalisation de la présente étude

La présente étude s'inscrit dans le cadre des études de détermination des volumes prélevables présenté ci-dessus. Elle est portée par le Syndicat Rivières des 4 Vallées (RIV4VAL) et porte sur les sous-bassins versants de la Sévenne, la Véga, la Vésonne et la Gère.

Cette étude s'inscrit en complément de l'étude portée par le BRGM et la DREAL Rhône-Alpes, que nous nommerons par la suite « étude BRGM/DREAL » et qui s'intitule « Connaissance de l'hydro-système et aide à la définition de la gestion volumique de la ressource en eau sur le territoire des 4 Vallées de Vienne ». Les deux études s'intéressent ainsi au même territoire, l'une focalisant plus particulièrement sur les eaux souterraines, l'autre, la présente étude, sur les eaux superficielles.

Conformément au CCTP, l'étude se concentrera sur l'amélioration de la connaissance du fonctionnement des hydro-systèmes superficiels. Elle débouchera sur une proposition de répartition des volumes entre les usages ainsi qu'une proposition de un ou plusieurs périmètres d'organisme unique pour la gestion collective de l'irrigation. Un soin particulier sera apporté à l'interconnexion entre les deux études pour l'avancement et la cohérence des résultats.

Remarque : A compter du 1^{er} janvier 2012, Sogreah est devenu Artelia.

oOo

1. PREALABLE

La première phase de l'étude a permis de caractériser le territoire étudié, et plus particulièrement ses eaux superficielles, en s'intéressant notamment aux prélèvements et restitutions effectués dans les cours d'eau et à la qualité biologique de ces derniers.

La seconde phase a eu pour objectif de caractériser l'étiage au niveau des cours d'eau et d'évaluer l'impact des prélèvements sur ces débits d'étiage. On rappelle que les cours d'eau du bassin présentent d'importantes relations avec les eaux souterraines (infiltration vers les eaux souterraines = « zones d'infiltration » ou soutien des eaux souterraines vers les eaux de surface), et que la présente étude vient en complément de l'étude BRGM/DREAL portant sur les eaux souterraines du bassin. Les travaux du BRGM nous ont permis de caractériser l'impact des prélèvements souterrains au droit de 6 points de référence (Sev2, Sev3, Vega2, Gere2, Gere3 et Gere4) (cf Figure N° 5 page12 pour la localisation des points de référence).

La troisième phase de l'étude, destinée à quantifier les besoins hydrauliques des milieux aquatiques, a permis de connaître l'influence des débits sur le potentiel d'habitat des cours d'eau au droit des stations d'étude micro-habitats présentes sur chacun des bassins/sous-bassins du territoire (cf Figure N° 5 page12 pour la localisation des station micro-habitats, ou stations DB). Sur chacune des stations, un Seuil Critique (SC) et Seuil d'Accroissement du Risque (SAR) ont été estimés, et, lorsque cela était pertinent, un Débit Biologique (DB).

Le présent rapport présente les résultats des Phases 4 et 5 conjointement.

Il s'agit de déterminer les volumes prélevables dans les eaux superficielles du bassin des 4 Vallées, tous usages confondus, sur la période d'étiage. Le volume prélevable défini doit permettre de satisfaire le débit biologique, caractéristique des besoins hydrauliques minimums du milieu à l'étiage, ainsi que l'ensemble des usages en moyenne 4 années sur 5.

Il s'agit également de pouvoir proposer des solutions de gestion de la ressource en eau adaptées au territoire.

En premier lieu, nous rappelons les enjeux du secteur d'étude en termes de milieu, de prélèvements et de restitutions en eaux. Ensuite, nous présentons la méthodologie de détermination des volumes prélevables adoptée compte tenu du contexte et les différentes hypothèses prises avant de donner les résultats bassin par bassin, accompagnés d'une analyse. Un dernier paragraphe liste les propositions relatives à la gestion quantitative en eau qu'il nous semble pertinent d'étudier sur le territoire.

A noter que les principaux termes techniques sont définis dans le Glossaire ci-dessus.

Suite à la présentation des résultats finaux de l'étude en juin 2012, il a été mis en évidence qu'avec les 8 stations micro-habitats initialement positionnées, il était impossible de conclure sur les volumes prélevables à l'aval de la Gère. Un avenant au marché a alors été signé afin de mettre en place une analyse micro-habitats sur l'aval de la Gère, en amont de sa confluence avec la Véga. Le Rapport de Phase 3 a donc été amendé d'une modélisation EVHA sur ce secteur. Les résultats sont intégrés dans le présent rapport

2. ENJEUX

2.1. MILIEU

Les besoins hydrauliques du milieu ont été caractérisés au cours de la Phase 3 en se concentrant sur la présence d'habitats pour des espèces cibles de poissons considérées comme de bons indicateurs du fonctionnement du cours d'eau.

Les phases précédentes ont mis en évidence un fonctionnement des cours d'eau généralement contraint à l'étiage.

Sur les 9 stations micro-habitat étudiées (ou stations **DB**), 6 ont fait l'objet d'une détermination de Débit Biologique (DB). Sur la Sévenne amont et les 2 stations de la Vésonne, aucun DB n'a pu être proposé compte tenu de l'écart important entre l'hydrologie « naturelle », hors prélèvements et restitutions en eaux, et les valeurs d'habitat issues du modèle Estimhab. Cet écart, on le rappelle, peut s'expliquer par des conditions hydrogéologiques particulières (infiltration des eaux de surface vers les eaux souterraines) et/ou par la morphologie du lit, ce dernier ayant probablement été (fortement) recalibré.

On redonne ci-dessous la carte synthétisant les résultats de la Phase 3.

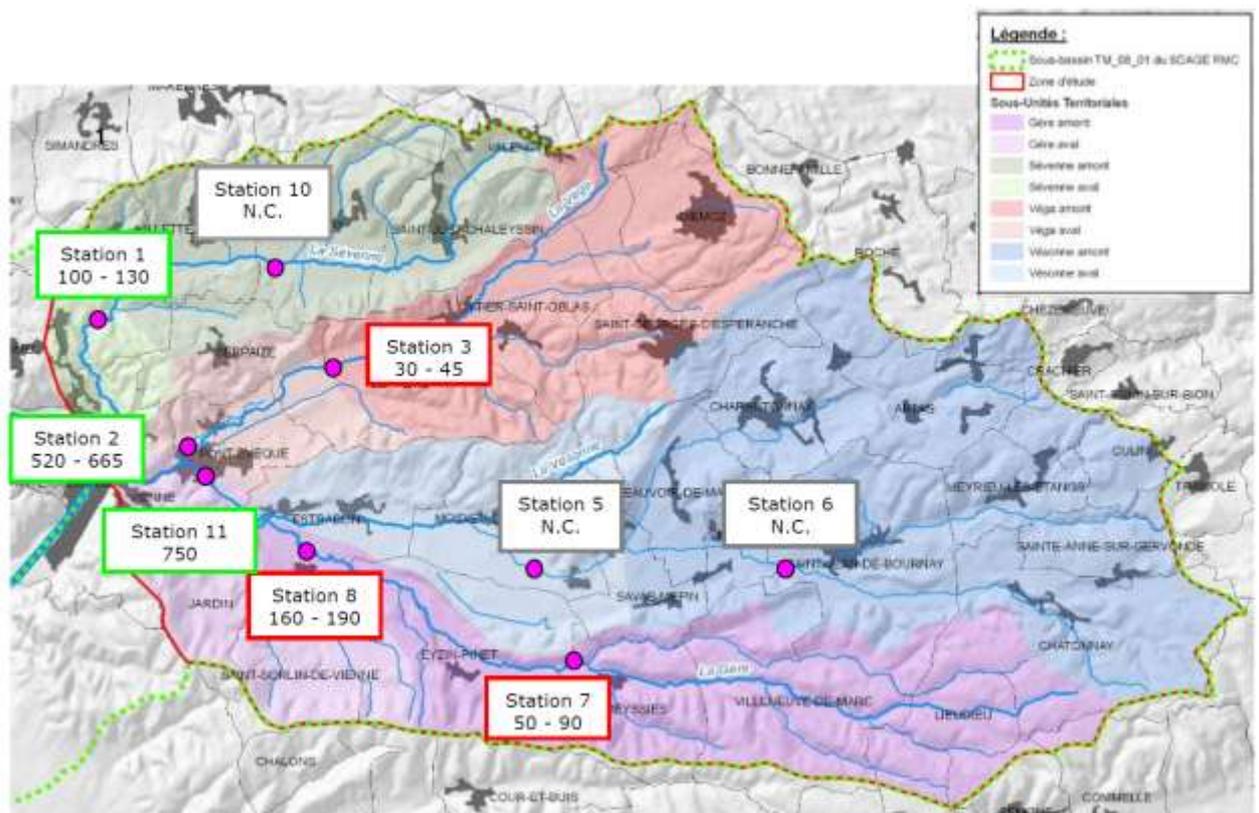


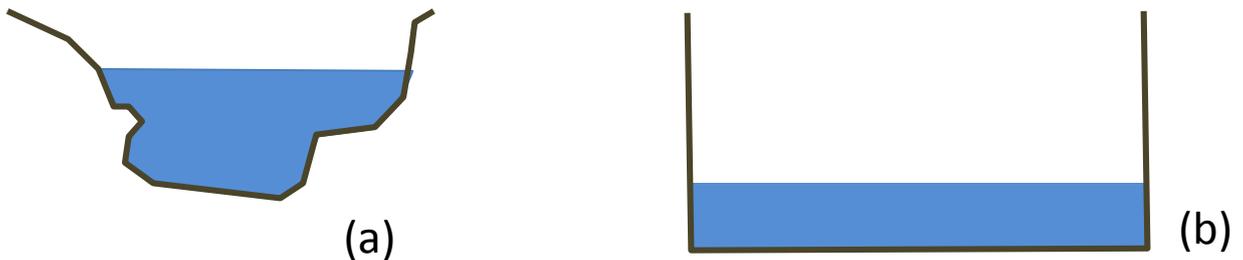
Figure N° 1.... CARTE DE SYNTHESE DES DEBITS BIOLOGIQUES ESTIMES SUR LE TERRITOIRE DES 4 VALLEES (N.C. = NON DETERMINABLE).

2.2. MORPHOLOGIE

La morphologie du cours d'eau joue un rôle majeur pour les besoins du milieu. Par le terme morphologie, on entend forme du cours d'eau (donc largeur, profondeur, forme des berges), mais aussi substrat et pente notamment. Ces paramètres vont influencer directement sur la qualité et la quantité de l'habitat pour les peuplements aquatiques.

La morphologie n'est pas directement étudiée dans la présente étude, mais elle est intrinsèquement prise en considération car les méthodes micro-habitats en sont directement dépendantes. Ainsi, l'aspect quantitatif, objet de la présente étude, est-il fortement lié à l'aspect morphologique, qui fait par ailleurs l'objet d'une étude complète dans le cadre des études préalables au 2^{ème} contrat de rivière des 4 Vallées du Bas Dauphiné (Artelia, en cours).

Pour s'en convaincre, on peut considérer l'exemple simple ci-dessous qui représente un débit Q transitant au sein d'une section (a) naturelle et d'une section (b) recalibrée. Cet exemple grossier met en valeur l'aspect lié au débit, avec des hauteurs d'eau qui diminuent, mais on peut également percevoir la diminution du potentiel d'habitat de la section (b) recalibrée liée l'uniformisation des berges, alors que la diversité d'habitat est un enjeu majeur pour le bon fonctionnement d'un cours d'eau. Cet exemple n'aborde pas l'aspect du substrat, qui est également fondamental comme zone de frayère, ou zone d'habitat pour tout un ensemble de macro invertébrés (insectes, mollusques, crustacés, vers, qui sont sources de nourriture pour des espèces de poissons, d'amphibiens et d'oiseaux, et donc maillons fondamentaux de la chaîne alimentaire des milieux aquatiques).



Il est donc important d'avoir à l'esprit que les **besoins du milieu** tels que **caractérisés dans la présente étude** sont **représentatifs des conditions morphologiques actuelles** et pourraient être amenés à évoluer dans le temps en fonction des changements de fonctionnement du cours d'eau.

Il nous semble intéressant d'essayer d'identifier les secteurs ayant été potentiellement recalibrés, car nous avons pu pressentir avant que ces modifications peuvent avoir un impact non négligeable sur la qualité et la quantité de l'habitat, notamment en période d'étiage où les débits, et donc les hauteurs d'eau, sont les plus faibles.

La possibilité que le lit des cours d'eau ait été recalibré ou non a été analysé dans le cadre de l'étude morpho-écologique (Lot n°1 des études préalables au 2ème contrat de rivière des 4 vallées du bas Dauphiné) (Artelia, en cours) par le biais du rapport de capacité.

Ce rapport de capacité est défini pour tout un ensemble de tronçons sur le territoire comme le rapport de la capacité hydraulique du lit mineur (sur la base des mesures réalisées au cours de cette étude) sur le débit de pointe d'une crue biennale (=crue de temps de retour 2 ans ; débit obtenu après analyse hydrologique).

Or, on considère généralement que pour les rivières « naturelles » (c'est-à-dire que ni leurs débits de référence, ni leurs sections en travers n'ont été influencés par une intervention humaine), la capacité hydraulique de plein bord correspond à peu près au débit de pointe d'une crue de période

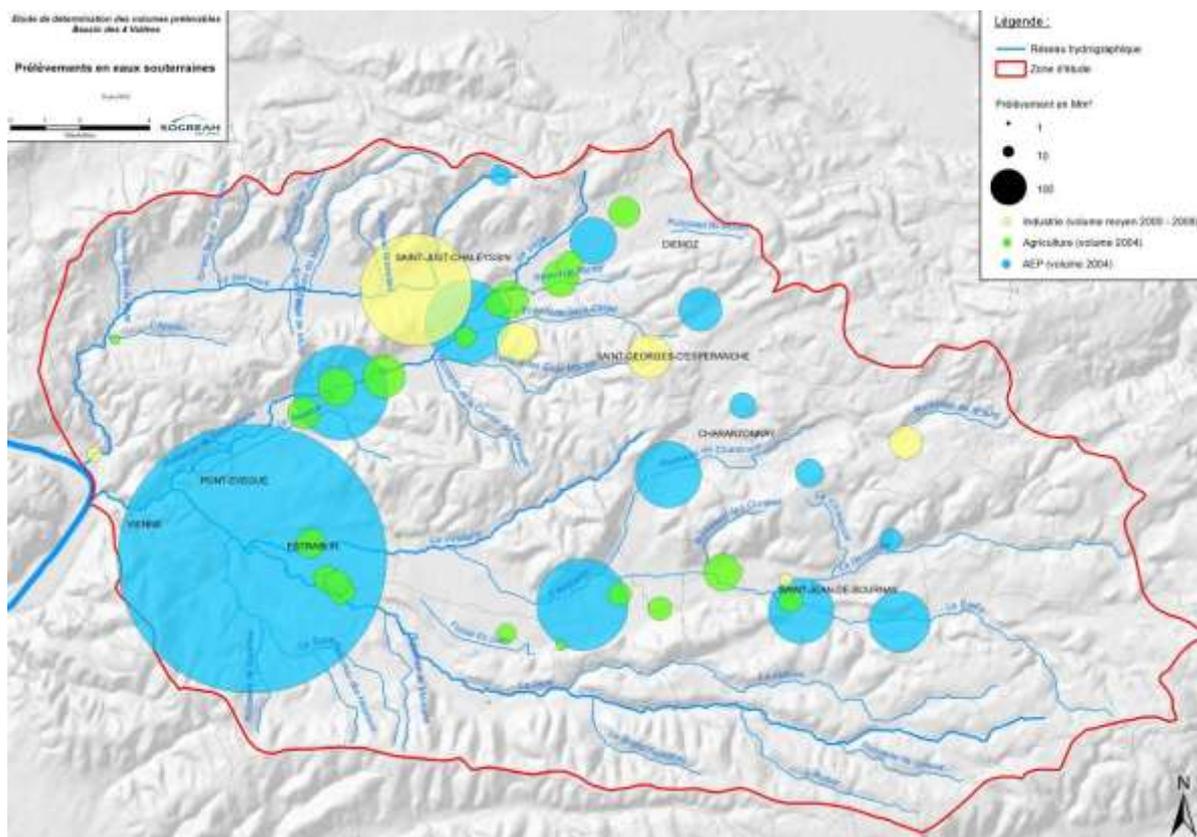


Figure N° 3.... CARTE SYNTHETIQUE DES PRELEVEMENTS EN EAUX SOUTERRAINES

Par ailleurs, les différents rejets effectués dans les cours d'eau viennent également modifier les écoulements et sont pris en compte au cours de cette étude. Les différentes restitutions sont rappelées dans la carte qui suit (Figure N° 4).

On rappelle également que les stations d'épuration de Luzinay, Vilette-de-Vienne et Moidieu-Détourbe ne sont actuellement plus en fonctionnement et que leurs débits de rejets évalués sur la période d'étude (2003-2009) n'ont pas été pris en compte pour la détermination des volumes prélevables.

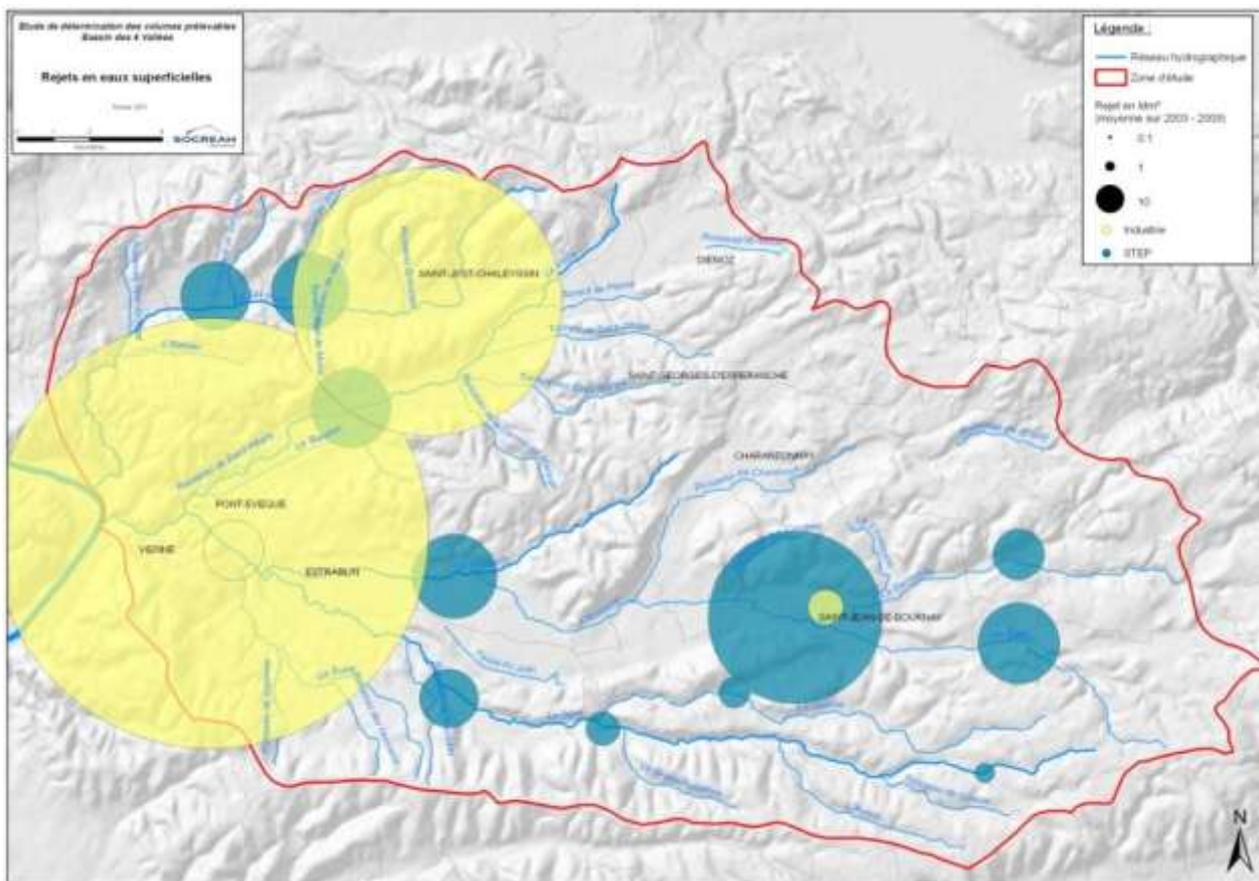


Figure N° 4.... CARTE SYNTHETIQUE DES RESTITUTIONS EN EAUX SUPERFICIELLES

3. CADRE D'APPLICATION ET METHODOLOGIE ADOPTEE

L'objectif est de déterminer les **volumes prélevables** dans les **eaux superficielles** du bassin des 4 Vallées, tous usages confondus, sur la période d'étiage et de définir les **Débits d'Objectif d'Etiage** (DOE) en des points pertinents pour la gestion du bassin : points stratégiques de référence.

3.1. VOLUMES PRELEVABLES : CADRE D'APPLICATION ET HYPOTHESES

Le volume prélevable est défini de manière à satisfaire le débit biologique (DB) ainsi que l'ensemble des usages en moyenne 4 années sur 5.

Il doit être déterminé par secteur homogène de bassin versant tout en garantissant une solidarité amont/aval. Les résultats, débits prélevables et volumes prélevables, sont ainsi donnés **aux points de référence** définis en Phase 2, et qui correspondent à des fermetures de bassin versant, des points pertinents du point de vue hydrologique et/ou des emplacements de station DB. Nous rappelons ci-dessous la localisation de ces points (Figure N° 5) ainsi que leur correspondance avec les stations DB (Tableau N° 1).

Ce volume prélevable est défini pour la **période d'étiage**. Il se base en effet sur l'estimation de DB d'après la méthode Estimhab (cf Phase3), qui permet de caractériser les besoins hydrauliques minimums du milieu en période d'étiage. Seul l'aval du sous-bassin versant de la Véga (point Vega2) a fait l'objet d'une modélisation EVHA permettant de tracer les courbes de préférence d'habitat pour les alevins et la fraie. Des préconisations de débits peuvent donc être données dans ce secteur hors période estivale. Par ailleurs, la présence d'une station hydrométrique permet de connaître les débits caractéristiques au point Vega2 sur l'ensemble de l'année.

De plus, les volumes prélevables doivent théoriquement être abordés sous l'aspect **intensité et fréquence**. Or, compte tenu du manque de données, l'analyse hydrologique de l'étiage réalisée en Phase2 n'a pas permis de définir des courbes de débits classés (et ainsi connaître le temps de retour de différents débits), mais elle caractérise l'étiage par le biais de l'estimation des débits mensuels quinquennaux au niveau des points de référence évoqués ci-dessus. Ainsi, **nous pourrions par la suite savoir si le DB est ou non satisfait en moyenne 4 années sur 5**, mais nous ne pourrions pas connaître la fréquence de non atteinte des objectifs si tel est le cas (et dire par exemple : « dans les conditions actuelles, le DB n'est pas atteint en moyenne 1 année sur 2 » ou autre).

L'approche choisie **aux points de référence où il n'existe pas d'analyse micro-habitat** diffère en fonction des secteurs concernés. En effet, il n'existe à ce jour pas de méthode (qu'elle soit ou non approuvée) permettant d'extrapoler des débits biologiques sur des secteurs dans des cas d'application autres que la régulation de débit au droit d'ouvrages (barrages). On peut se rappeler que la détermination d'un DB se base sur l'évaluation, en fonction du débit, de la qualité de l'habitat « physique » d'une portion de rivière vis à vis d'espèces cibles de poissons. Le DB dépend donc du contexte local, et notamment des caractéristiques morphologiques du secteur. Or, aucun des points de référence non caractérisés ne se situe sur un même tronçon géomorphologique homogène (tel que définis dans Syrah¹) qu'une station DB analysée. La morphologie du lit d'un cours est bien évidemment influencée par les débits qui y transitent, et donc dépendante en partie par la surface du bassin versant, mais également des relations nappes/rivières ou des influences anthropiques (recalibrages, ouvrages...). **Ainsi, les choix qui ont été faits ici ne présagent aucunement des besoins du milieu ; il s'agit de proposer les analyses les plus pertinentes au regard des données actuellement disponibles.**

Pour ce qui concerne les **débits caractéristiques** aux points de référence, nous partons du principe que les **restitutions en eaux superficielles** (présentées dans le paragraphe précédent, cf Figure N° 4) viennent soutenir le débit du cours d'eau et sont donc prises en compte dans la définition des volumes prélevables comme un **potentiel prélevable**. On rappelle que les stations d'épuration aujourd'hui fermées (cf paragraphe précédent) ne sont pas prises en compte pour la définition des volumes prélevables.

¹ <http://www.irstea.fr/la-recherche/unites-de-recherche/maly/le-projet-syrah-systeme-relationnel-daudit-de-lhydro>

Outre ce dernier point, les volumes prélevables sont établis en faisant l'hypothèse que le fonctionnement du bassin sera similaire dans l'avenir.

3.2. POINTS DE REFERENCE ET STATIONS DB

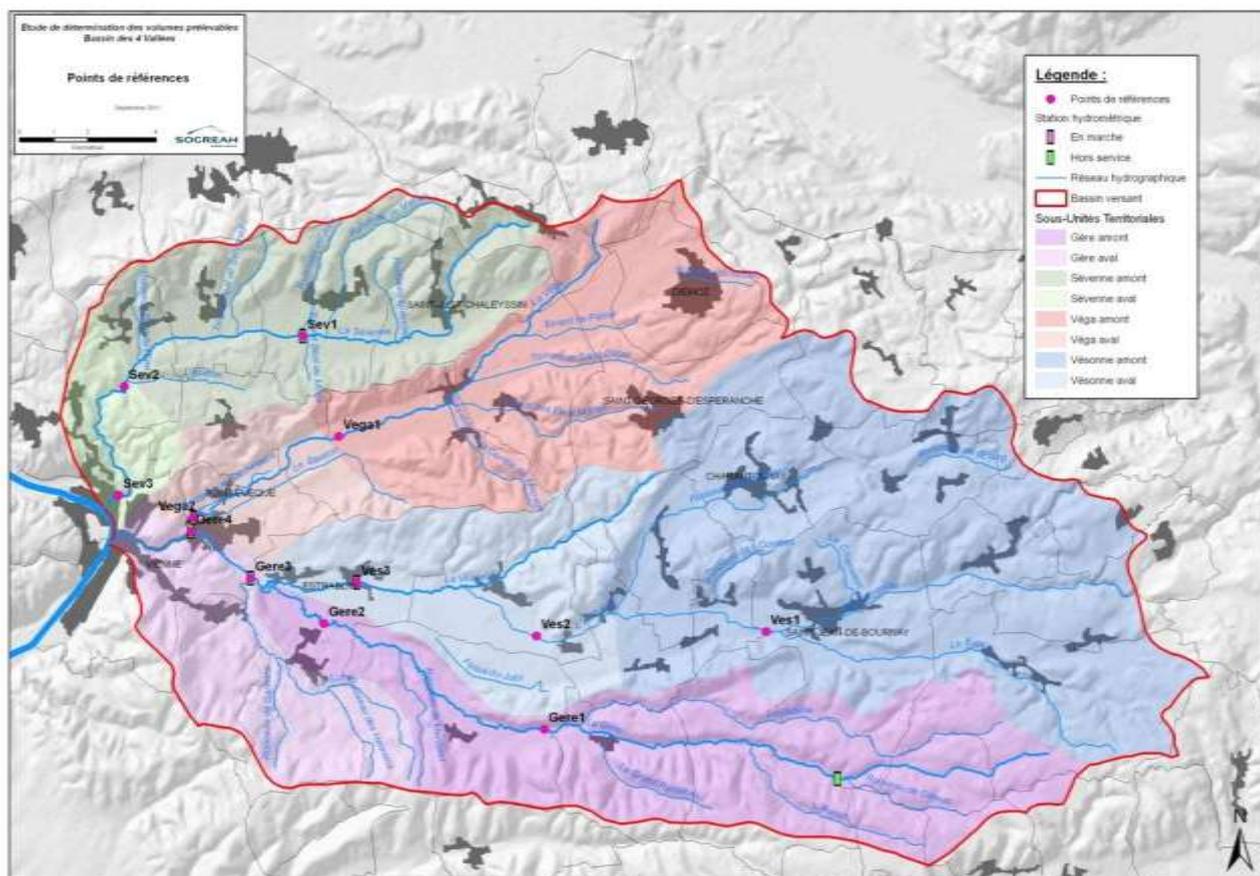


Figure N° 5.... LOCALISATION DES POINTS DE REFERENCE

Sur les 12 points de références identifiés en Phase 2, 9 ont fait l'objet d'une analyse micro-habitat au cours de la Phase 3 de l'étude (la station DB11 est située quelques peu en aval du point de référence Gere3). Le tableau ci-dessous rappelle ces équivalences ainsi que la surface drainée à chaque point de référence.

Tableau N° 1. POINTS DE REFERENCE, STATIONS DB ET SURFACES DRAINEES

| Point de référence | Cours d'eau | Station DB | Surface drainée (km ²) |
|--------------------|-------------|--------------|------------------------------------|
| Sev1 | Sévenne | 10 | 34 |
| Sev2 | Sévenne | 1 | 62 |
| Sev3 | Sévenne | non | 70 |
| Vega1 | Véga | 3 | 62 |
| Vega2 | Véga | 2 | 87 |
| Ves1 | Gervonde | 6 | 67 |
| Ves2 | Ambalon | 5 | 137 |
| Ves3 | Vésonne | non | 180 |
| Gere1 | Gère | 7 | 57 |
| Gere2 | Gère | 8 | 75 |
| Gere3 | Gère | 11 (en aval) | 266 |
| Gere4 | Gère | non | 300 |

3.3. DEBITS D'ETIAGE MANIPULES ET DEBITS OBSERVES

La définition des volumes prélevables doit se faire de manière à ce que l'on ne soit pas en période de crise, c'est-à-dire avec des restrictions de prélèvements, plus d'une 1 année sur 5 en moyenne. Les réflexions vont alors être menées sur la base des débits mensuels de fréquence quinquennale évalués en Phase 2 de la présente étude. Ces débits représentent des valeurs d'étiage sévère ; ce sont des valeurs qui, statistiquement, sont dépassées 4 années sur 5 en moyenne.

Les graphiques présentés tout au long de l'analyse pour la définition des volumes prélevables présentent donc ces valeurs quinquennales, d'étiage sévère.

Nous avons présenté en Phase 2 des graphiques aux stations hydrométriques du territoire qui mettaient en regard les débits mensuels de fréquence quinquennale avec les débits mensuels moyens d'après les mesures effectuées aux stations hydrométriques du territoire. Nous les rappelons ci-après pour les stations actuellement en fonctionnement (sur la Vésonne à sur la Véga) afin de pouvoir illustrer la représentativité des débits utilisés.

Ces graphiques mettent en évidence que les valeurs quinquennales représentent des conditions d'étiage sévère. Ainsi, sur la Vésonne, en conditions moyennes, les débits moyens des mois de juillet à septembre sont supérieurs à 50 L/s, alors qu'en condition d'étiage sévère (débits de fréquence quinquennale), le cours d'eau est à sec.

Ces dernières années, les conditions d'étiage ont généralement été sévères, où au moins en dessous des moyennes comme le montrent les graphiques de débits mensuels présentés Annexe N° 2. La tendance générale est plutôt à la baisse des débits, comme le montrent les chroniques présentées également en Annexe N° 2.

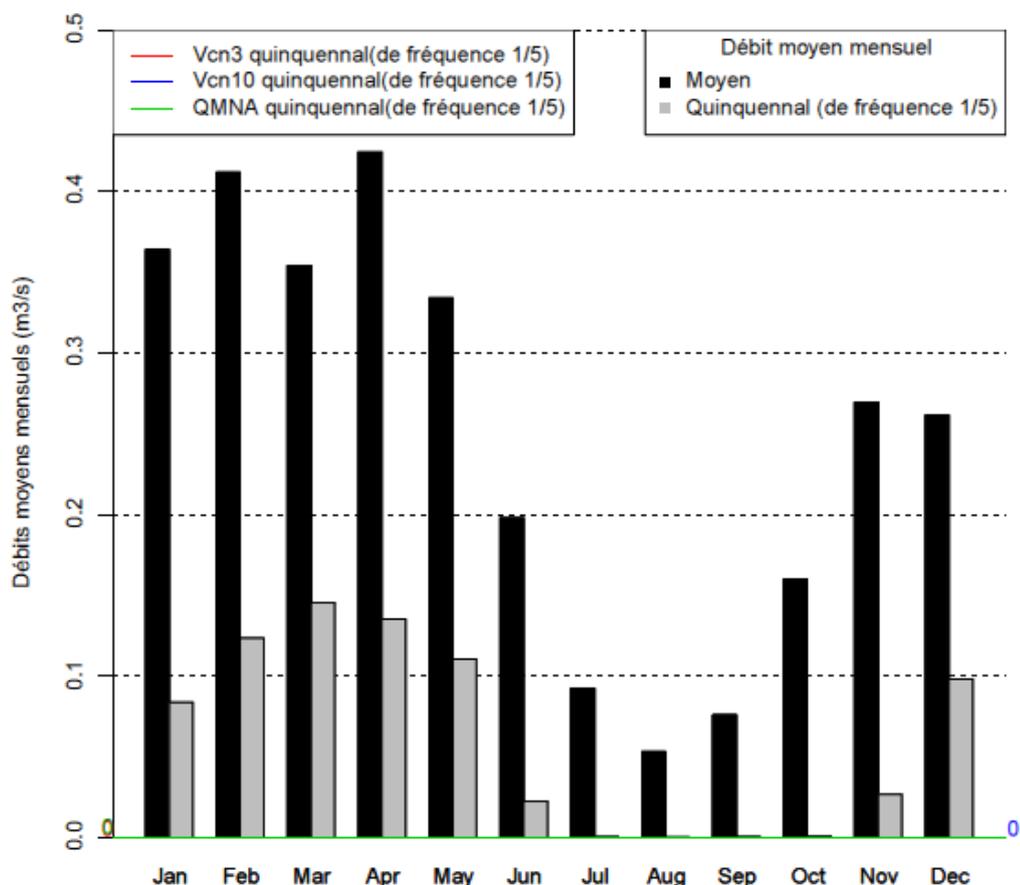


Figure N° 6.... REPARTITION DES DEBITS MENSUELS ET VALEURS D'ETIAGE DE LA VESONNE A ESTRABLIN

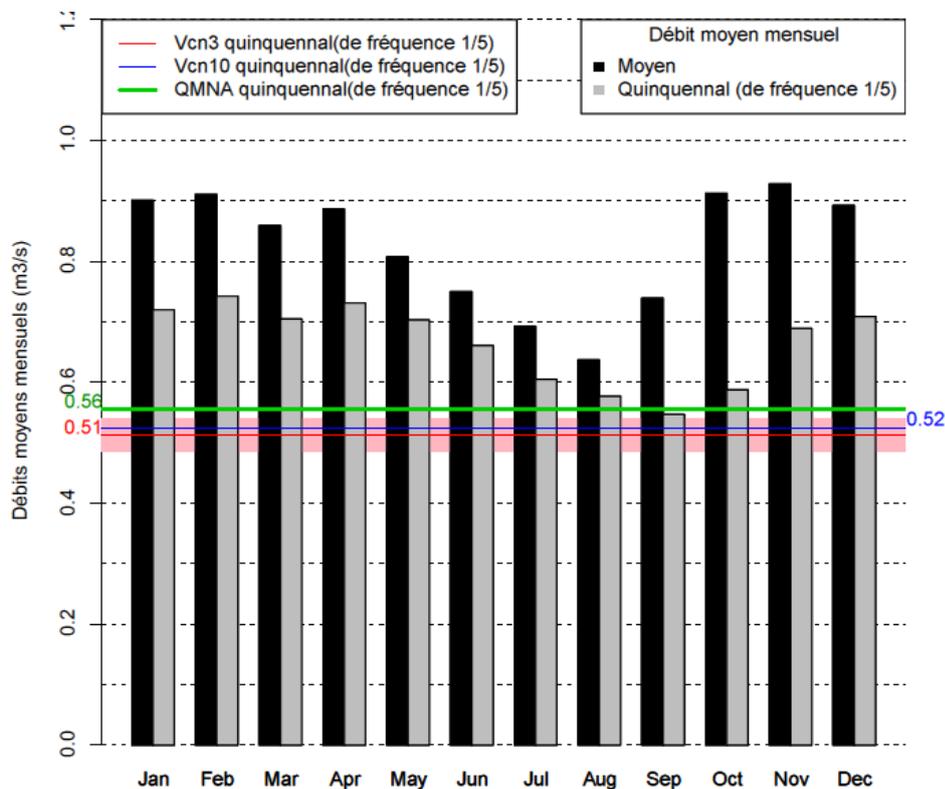


Figure N° 7.... REPARTITION DES DEBITS MENSUELS ET VALEURS D'ETIAGE DE LA VEGA A PONT-EVEQUE (EN ROUGE, LA MARGE D'INCERTITUDE DU VCN3_5)

3.4. METHODOLOGIE

Les résultats du paragraphe suivant découlent de l'application d'une **méthodologie globale** mais qui **ne généralise pas les analyses**. Celles-ci sont menées (sous-)bassin versant par (sous-)bassin versant et point de référence par point de référence.

Définition : On rappelle que lorsque l'on parle du sous-bassin à un point de référence, il s'agit de l'ensemble de la surface drainée en ce point. Autrement dit, toutes les eaux de cette surface se dirigent vers le point de référence (l'exutoire) : le bassin versant au point x est la surface qui draine les eaux vers le point x.

A noter que les analyses sont présentées dans le paragraphe suivant d'amont en aval. Nous n'avons pas été confrontés sur ce territoire à la possibilité de réduire des volumes prélevables théoriques sur l'amont pour garantir des volumes à l'aval mais nous avons pris le soin de considérer cette éventualité.

Ainsi, les résultats sont présentés de la manière suivante :

Une **première partie « Analyse »** permet de mettre en regard les exigences du milieu avec les débits du secteur et de préparer au calcul des volumes prélevables. Les actions suivantes sont notamment réalisées :

- Pour chaque (sous-)bassin, nous mettons en regard, par point de référence, les estimations de débits mensuels quinquennaux (**QMens20**, cf Glossaire) avec les **gammes de DB** si elles ont été estimées, les seuils critiques sinon (cf Glossaire au début du document pour les différentes définitions).
- Ensuite, chaque secteur est analysé compte tenu de ses enjeux propres (impacts anthropiques, enjeux qualité, hydrologie, etc.). On **définit** ainsi sur quelle **limite de la gamme de DB** (limite basse ou haute) se base-t-on pour définir les volumes prélevables.
- Comme cela a été rappelé en introduction, les travaux du BRGM nous ont permis de reconstituer les débits naturels hors prélèvements superficiels mais aussi souterrains au droit de plusieurs points de référence. On précise alors sur **quels débits caractéristiques** (QMens20 hors prélèvements superficiels, hors prélèvements superficiels et souterrains) se base-t-on pour définir les volumes prélevables. Comme cela a été dit au paragraphe 3.1, **nous prenons en compte les volumes restitués** dans les eaux superficielles qui viennent soutenir le débit. Ils sont représentés dans les différentes figures en grisé. Ainsi, s'il y a des restitutions sur le bassin, le volume prélevables sera plus important que s'il n'y en a pas.

Une **deuxième partie « Volumes prélevables et perspectives de gestion »** présente les résultats et leur analyse :

- Résultats : les **débits moyens mensuels prélevables** sont **calculés**, mois par mois, comme la déduction du DB aux débits caractéristiques d'étiage selon les modalités explicitées dans l'analyse plus haut. Ils sont analysés ; des ajustements peuvent être proposés. Ensuite, les **volumes prélevables sont définis mois par mois**, sur la base de débits prélevables moyens. Ils sont donnés en milliers de m³ et arrondis au millier de m³ près, cette précision nous semblant largement suffisante au regard des incertitudes.
- Une **analyse** de ces valeurs est faite et des **préconisations de gestion** sont proposées.

Un paragraphe de **Synthèse** rassemble l'ensemble des valeurs proposées.

Suite à la présentation de ces résultats, un **dernier paragraphe** présente les **points stratégiques de référence** retenus et indique, lorsque cela est possible, les valeurs de **DOE** en ces points.

4. VOLUMES PRELEVABLES ET DEBITS D'OBJECTIF D'ETIAGE (DOE)

Nous donnons dans ce paragraphe les résultats bassin par bassin en prenant soin de présenter tout d'abord l'analyse qui a menée aux propositions de volumes prélevables.

La démarche suivie a été présentée en détail dans le paragraphe précédent (§ 3.4)

4.1. SEVENNE

4.1.1. ANALYSE

Sur le bassin de la Sévenne, 3 points de référence ont été définis :



Zoom de la carte présentant les points de référence : Figure N° 5 page 12.

On rappelle que le bassin versant de la Sévenne présente un fonctionnement hydrologique particulier à l'étiage, tout comme la majorité des sous-bassins du territoire d'étude. L'**amont** du bassin, à l'amont de Villette-de-Vienne, est une **zone d'infiltration** : les eaux superficielles ont tendance à s'infiltrer vers les eaux souterraines. A l'inverse, sur l'**aval**, les eaux souterraines viennent soutenir les eaux superficielles ; on parle dans notre étude de **zone de soutien**.

4.1.1.1. POINT SEV1

Dans ces conditions, on voit que le **secteur amont** est particulièrement sensible aux périodes d'étiage (cf Figure N° 8 ci-dessous).

D'après les estimations hydrologiques et dans les conditions morphologiques actuelles, **l'étiage au point Sev1 est naturellement très contraignant pour le milieu**. Les débits observés (barres rouges sur les figures ci-dessous) sont, au cœur de l'étiage, inférieurs au seuil critique défini pour les espèces cibles de poisson. La situation hydraulique est encore plus contraignante hors influence anthropique (barres bleues) : le rejet de l'usine DANONE, estimé entre 30 et 40 L/s en moyenne, vient en effet soutenir l'étiage (les barres grisées sur les figures représentent les débits restitués dans le cours d'eau). Il convient de se rappeler ici que nous focalisons sur l'aspect quantitatif du bon fonctionnement du milieu ; or si les rejets de l'usine apportent un soutien de débit au cours d'eau, ils en dégradent la qualité et augmentent sa température.

On rappelle que le seuil critique, issu de l'analyse micro-habitat (cf Phase 3) est dépendant de la morphologie du cours d'eau et que dans ce secteur, le cours d'eau a probablement été recalibré (cf § 2.2 page 7), impliquant très certainement des seuils critiques plus importants qu'avec une morphologie naturelle, adaptée à l'hydrologie du secteur.

Sur le sous-bassin Sev1, on recense très peu de prélèvements dans les eaux superficielles (ce qui n'est pas surprenant au vu des débits dans ce secteur). On recense par ailleurs deux points de prélèvements souterrains qui sont a priori sans impact sur le débit du cours d'eau dans cette partie amont. En effet, la nappe est ici déconnectée du cours d'eau et, d'après les avis d'hydrogéologues agréés, des forages profonds tels que ceux de DANONE n'impactent alors pas le débit du cours d'eau au droit du prélèvement.

Ainsi, sur le secteur en amont de Sev1, pour ce qui concerne les eaux superficielles, **tout prélèvement supplémentaire aggraverait une situation déjà très contraignante pour le milieu ; cependant, un arrêt des prélèvements actuels n'augmenterait pas le débit, et donc la qualité de l'habitat hydraulique, de manière significative** (estimation moyenne autour du litre par secondes).

4.1.1.2. POINT SEV2

Dans ce secteur aval, où les eaux souterraines viennent soutenir le débit de la Sévenne, le débit observé (barres rouges) permet globalement de satisfaire les besoins du milieu en moyenne au moins 4 années sur 5. Il s'agit de conditions influencées par les prélèvements et restitutions en eau effectués sur l'ensemble du bassin.

Nous avons vu dans le paragraphe précédent (Point Sev1) que les prélèvements souterrains situés sur l'amont étaient sans influence sur le débit du cours d'eau dans ce secteur amont (nappe déconnectée du cours d'eau). Mais l'influence peut éventuellement se faire sentir sur l'aval du bassin comme un défaut de soutien, c'est-à-dire que les apports des eaux souterraines au cours d'eau sur l'aval pourraient être diminués du fait des prélèvements amont. Ce déficit a été estimé par le biais de la modélisation GARDENIA mise en place par le BRGM sur le bassin de la Véga (on se reportera pour plus de détails au rapport de Phase 2 de la présente étude). Il est mis en évidence dans les figures qui suivent où les barres bleues claires représentent l'estimation des débits hors prélèvements/restitutions dans les eaux superficielles ET souterraines (cf Figure N° 8). Cependant, la modélisation GARDENIA est une modélisation globale et le bassin de la Sévenne n'a pas été modélisé « directement » en raison de l'absence de chroniques piézométriques sur le secteur. Préciser l'impact des prélèvements souterrains sur le débit du secteur aval de la Sévenne demanderait des investigations hydrogéologiques complémentaires, notamment l'acquisition de chroniques piézométriques. Les connaissances actuelles ne permettent pas de quantifier de manière fiable l'impact des prélèvements souterrains sur le bassin de la Sévenne.

Nous proposons de **raisonner** dans ce secteur **sur la base de l'hydrologie non influencée par les prélèvements en eaux superficielles uniquement** (barres bleues foncées, auxquelles s'ajoute l'apport des restitutions en grisé), et de ne pas prendre en compte les estimations hors prélèvements souterrains, trop incertaines.

Au niveau du point de référence **Sev2**, ce seraient donc les rejets de l'usine DANONE qui permettent de satisfaire globalement le DB en moyenne 4 années sur 5 au moins, avec cependant un mois d'aout un peu critique (cf figure ci-dessous ; barres bleues = débits hors prélèvements et restitutions en eaux superficielles ; les débits restitués sont indiqués en gris). Ce rejet, s'il présente un apport quantitatif pour le milieu, en dégrade également la qualité.

Ainsi, nous proposons de **définir les débits prélevables** en amont de ce point **Sev2 en se basant sur la fourchette haute du DB (soit 130 L/s)**.

On rappelle que cette gamme de DB, issue de l'analyse micro-habitat (cf Phase 3) est dépendante de la morphologie du cours d'eau et que dans ce secteur, le cours d'eau a probablement été recalibré (cf § 2.2 page 7). On peut pressentir que la valeur de DB pourrait être moins élevée si le secteur était renaturalisé, mais cette supposition n'est pas quantifiable.

Les calculs de débits prélevables, déclinés également en volumes, sont exploités dans le paragraphe qui suit et donnés en Annexe N° 3. A titre informatif, les valeurs calculées avec la fourchette basse de DB sont également indiquées.

4.1.1.1. POINT SEV3

Le point **Sev3** n'a pas fait l'objet de détermination de DB, notamment en raison du caractère visiblement très artificialisé du secteur aval (qui confirme les analyses présentées au § 2.2 page 7).

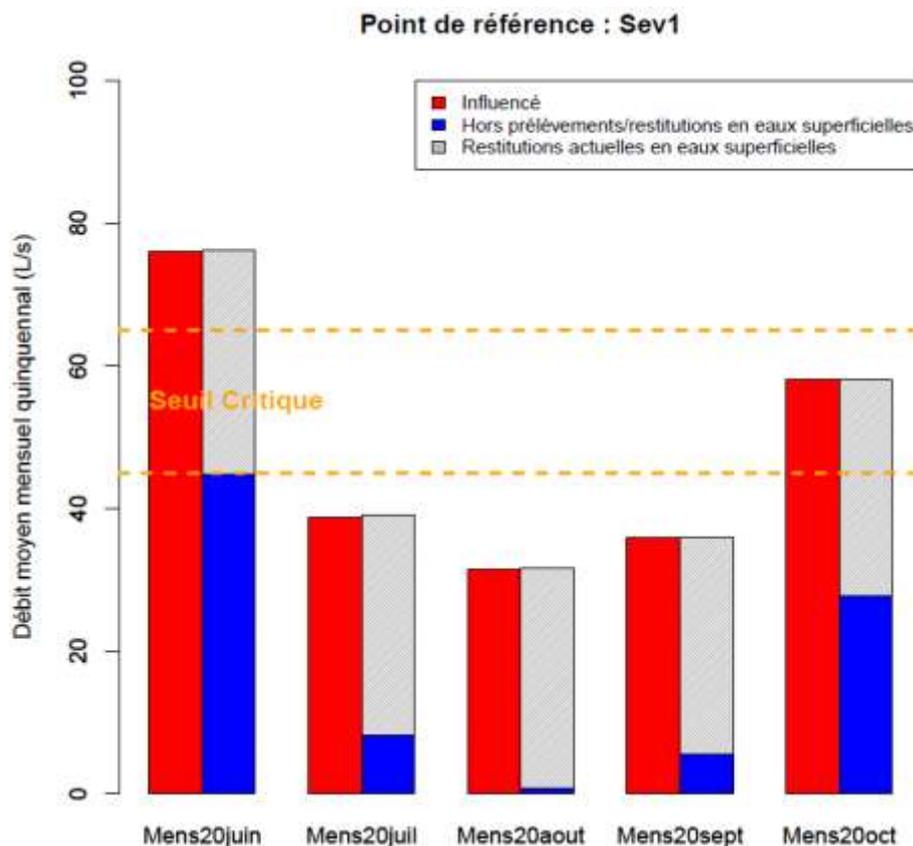
On peut néanmoins proposer d'extrapoler la gamme de DB du point Sev2 pour estimer un volume prélevable en amont de Sev3. D'après les analyses de la Phase 2 (analyses de jaugeages), l'augmentation de débit, à l'étiage, entre Sev2 et Sev3, est de l'ordre de 30-40 L/s. On peut proposer d'extrapoler le DB de Sev2 à Sev3 avec cet ordre de grandeur grossier ; on prendra 40 L/s pour plus de sécurité. Attention, on rappelle que **ce débit obtenu ne présage en aucun cas des besoins du milieu**, mais nous apparaît plutôt comme l'extrapolation à l'aval du débit caractérisant les besoins plus à l'amont.

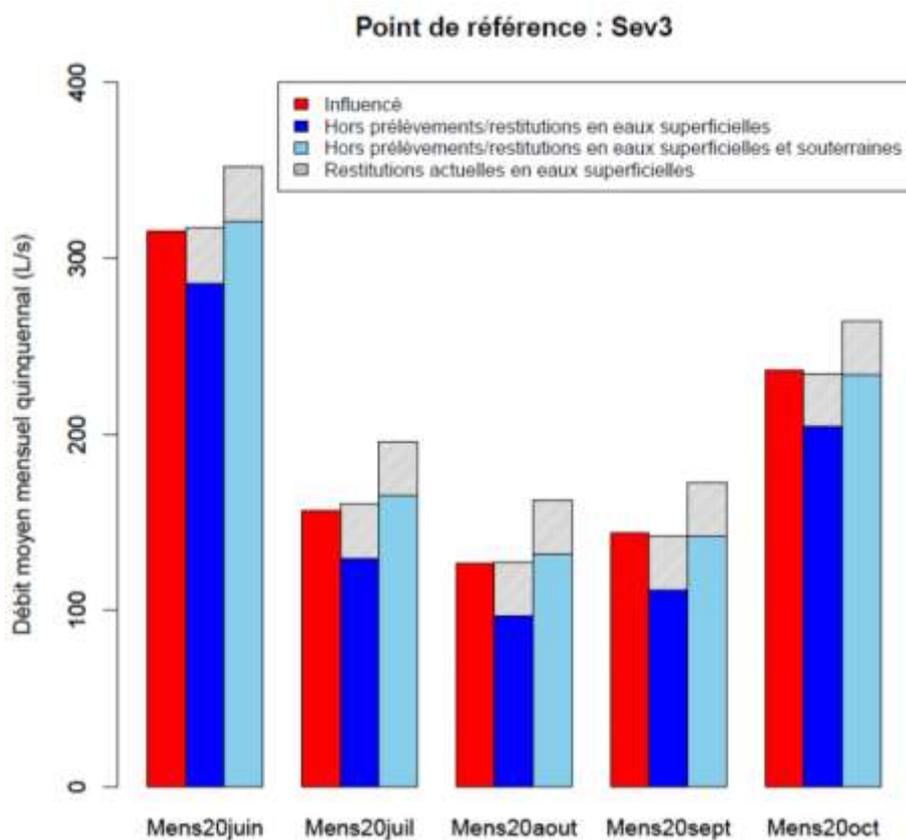
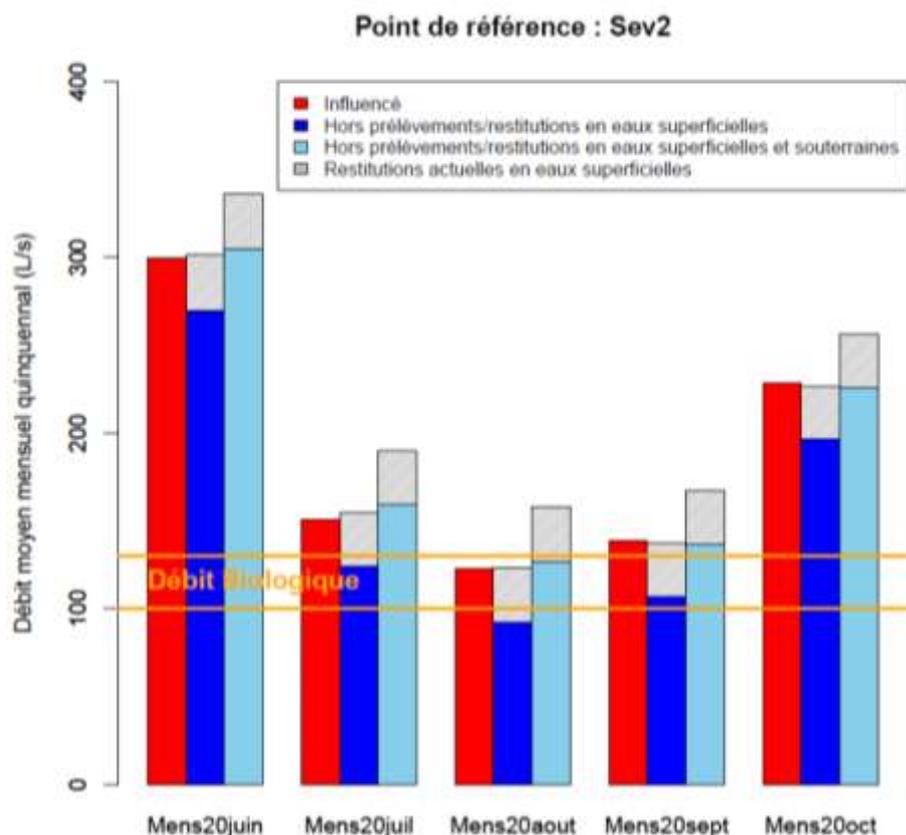
Ainsi, on propose que le débit influencé au point Sev3 ne descende pas en dessous de la gamme 140 – 170 L/s. Les débits/volumes prélevables peuvent être évalués sur cette base.

Les calculs de débits, déclinés également en volumes, sont exploités dans le paragraphe qui suit et donnés en Annexe N° 3.

A noter qu'actuellement, aucun prélèvement n'est recensé entre les points Sev2 et Sev3.

**Figure N° 8. ... DEBITS MENSUELS QUINQUENNAUX ET DEBITS BIOLOGIQUES
AUX POINTS DE REFERENCE DE LA SEVENNE (D'AMONT EN AVAL)**





4.1.2. VOLUMES PRELEVABLES ET PERSPECTIVES DE GESTION

4.1.2.1. PREAMBULE

Les volumes prélevables sont définis mois par mois, sur la base de débits prélevables moyens pouvant être satisfaits statistiquement 4 années sur 5 dans le respect de l'atteinte des débits biologiques selon les modalités explicitées dans l'analyse plus haut et les choix faits ci-après. Ils sont donnés en milliers de m³ et arrondis au millier de m³ près, cette précision nous semblant largement suffisante.

Les valeurs aux points de référence sont intégratrices de l'amont ; c'est-à-dire que les volumes prélevables au point de référence Sev2 concernent l'ensemble du bassin versant dont l'exutoire est le point Sev2, intégrant alors le sous-bassin au point Sev1. Ils sont établis en prenant en compte les volumes restitués dans les eaux superficielles. La répartition des prélèvements sur le bassin relève des gestionnaires, mais pourra faire l'objet de préconisations dans le paragraphe ci-dessous.

Les valeurs de débits et volumes actuellement prélevés pendant la période d'étiage dans eaux superficielles (tels que recensés en Phase 1 de l'étude) sont indiquées dans un second tableau.

4.1.2.2. RESULTATS

Les résultats « bruts » des calculs selon les modalités explicitées dans l'analyse plus haut sont donnés Annexe N° 3.

Les résultats retenus sont présentés dans le Tableau N° 2 qui suit.

L'extrapolation du DB au point **Sev3** engendre des volumes prélevables plus faibles qu'au point Sev2. Cependant, compte tenu du fait que l'extrapolation n'a aucune signification sur les besoins biologiques, il n'est pas pertinent d'abaisser la proposition de volumes prélevables de Sev2 et Sev3 à ces valeurs. Nous proposons donc de définir les volumes prélevables au point Sev3 sur la base des calculs effectués au point Sev2. Cette proposition nous semble cohérente avec le fait qu'il n'existe, actuellement, aucun prélèvement entre les points Sev2 et Sev3 ; il est ainsi plus prudent, compte tenu de la méconnaissance des besoins du milieu à l'aval **de ne pas augmenter les volumes prélevables entre les bassins Sev2 et Sev3**. Les volumes sur le bassin Sev2 étant alors les mêmes que sur Sev3 (Sev3 incluant Sev2), il n'est pas nécessaire d'afficher les volumes dans le tableau de présentation des résultats ci-dessous.

Tableau N° 2. DEBITS ET VOLUMES PRELEVABLES DANS LES EAUX SUPERFICIELLES A L'AMONT DES DIFFERENTS POINTS DE REFERENCE SUR LA SEVENNE

| Point de référence Sev1 | | | | | |
|--|-------|---------|-------|-----------|---------|
| (*) : Situation d'étiage très contraignante pour le milieu ; compromis éventuel pour le maintien des prélèvements actuels, mais la situation serait encore aggravée par tout prélèvement supplémentaire. | | | | | |
| | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre |
| Débits prélevables (L/s) | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) |
| Volumes prélevables (milliers m ³) | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) |
| Point de référence Sev3 | | | | | |
| | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre |
| Débits prélevables (L/s) | 172 | 25 | 0 | 7 | 97 |
| Volumes prélevables (milliers m ³) | 446 | 67 | 0 | 18 | 260 |

Tableau N° 3. DEBITS ET VOLUMES MOYENS PRELEVES SUR LA PERIODE 2003-2009 DANS LES EAUX SUPERFICIELLES A L'AMONT DES DIFFERENTS POINTS DE REFERENCE SUR LA SEVENNE

| <i>Point de référence Sev1</i> | | | | | |
|---|-------------|----------------|-------------|------------------|----------------|
| | <i>Juin</i> | <i>Juillet</i> | <i>Août</i> | <i>Septembre</i> | <i>Octobre</i> |
| <i>Débits actuels (L/s)</i> | 0.2 | 0.4 | 0.1 | 0 | 0 |
| <i>Volumes actuels (milliers m³)</i> | 0.59 | 0.95 | 0.31 | 0 | 0 |
| <i>Point de référence Sev2</i> | | | | | |
| | <i>Juin</i> | <i>Juillet</i> | <i>Août</i> | <i>Septembre</i> | <i>Octobre</i> |
| <i>Débits actuels (L/s)</i> | 2.8 | 4.3 | 1.5 | 0 | 0 |
| <i>Volumes actuels (milliers m³)</i> | 7.20 | 11.58 | 3.94 | 0.00 | 0.00 |
| <i>Point de référence Sev3</i> | | | | | |
| | <i>Juin</i> | <i>Juillet</i> | <i>Août</i> | <i>Septembre</i> | <i>Octobre</i> |
| <i>Débits actuels (L/s)</i> | 2.8 | 4.3 | 1.5 | 0 | 0 |
| <i>Volumes actuels (milliers m³)</i> | 7.20 | 11.58 | 3.94 | 0.00 | 0.00 |

4.1.2.3. PERSPECTIVES DE GESTION

Le bassin versant de la Sévenne est relativement peu sollicité en termes de prélèvements, excepté par le prélèvement souterrain de l'usine DANONE, dont l'impact est négligeable sur les milieux superficiels dans la partie amont, et incertain sur la partie aval.

Sur la partie amont du bassin, en amont de Sev1, nous avons vu que, dans les conditions actuelles, les situations d'étiage étaient naturellement très contraignantes pour le milieu, mais que le gain apporté par un éventuel arrêt des prélèvements existants n'était pas significatif en termes d'habitat hydraulique pour les espèces cibles de poissons étudiées.

Ainsi, la décision de conserver ou non les prélèvements actuels dans ce secteur relèvera des services gestionnaires, étant entendu que tout prélèvement supplémentaire viendrait aggraver la situation actuelle.

Sur la partie aval du bassin, soit en aval du point Sev1, aucune restriction n'est préconisée sur les volumes actuellement prélevés. En effet, le DB est satisfait, excepté au mois d'août mais un arrêt des prélèvements superficiels serait à peine visible sur le débit. La décision de conserver les prélèvements actuels peut donc raisonnablement être considérée.

Sur cette partie aval, d'éventuels prélèvements supplémentaires pourraient être envisagés, en gardant à l'esprit qu'il existe peu, voire pas, de marge de manœuvre sur les mois d'étiage sévère, soit août et septembre.

Ce constat devrait être pris en considération par les gestionnaires lors de l'attribution d'éventuelles autorisations de prélèvements superficiels. Il amène à privilégier des prélèvements saisonniers. Dans le cadre d'éventuelles nouvelles autorisations de prélèvements agricoles, celles-ci devraient s'assortir de préconisations soit sur les cultures à irriguer (qui ne nécessiteraient pas d'irrigation sur ces mois d'août/septembre) ou les pratiques d'irrigation, soit de solutions de stockage de l'eau afin de ne pas prélever dans la rivière au cœur de l'étiage (cf § 5.2.5 « Améliorer la gestion des prélèvements agricoles » page 57).

Dans le cas de nouvelles demandes de prélèvements dans les eaux souterraines, outre le fait de s'assurer que ces prélèvements sont sans impact sur l'aquifère (ce qui est délicat à estimer compte tenu des données actuellement disponible, et notamment de l'absence de chronique

piézométrique), il conviendra de prendre en compte le fait que plus le forage est éloigné du cours d'eau, plus débit soustrait à la rivière et décalé dans le temps et « aplati » (c'est-à-dire que le débit maximum soustrait à la rivière est plus faible que le débit maximum pompé).

Toutefois, si l'analyse des besoins du milieu montre qu'il existe une marge de manœuvre en termes de prélèvements dans le cours d'eau, nous manquons de connaissance sur les eaux souterraines de la Sévenne (absence de chroniques piézométriques sur ce bassin) pour conclure si les prélèvements souterrains actuels peuvent être augmentés sans faire baisser durablement le niveau de la nappe (et donc le soutien au cours d'eau ?).

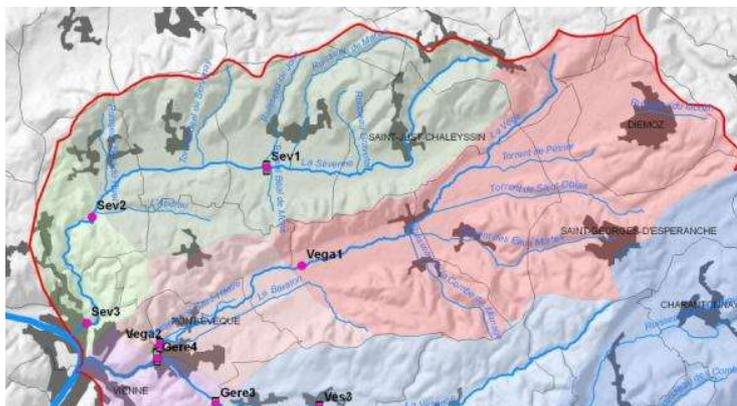
Mais pour ce qui concerne les perspectives d'évolution, les prélèvements actuels (petit prélèvement AEP en amont, important prélèvement industriel sur l'amont (DANONE) et petits prélèvements agricoles devraient peu augmenter d'ici 2020 (notamment pour les prélèvements de l'usine DANONE qui, compte tenu des efforts qui ont déjà été réalisés sur les process, ne vont pas, ou peu, augmenter d'ici 2020). On peut raisonnablement supposer que leur évolution, si celle-ci reste dans les perspectives prévues (cf notamment rapport de Phase 1 de l'étude BRGM/DREAL) ne posera pas de problème particulier.

Enfin, on peut noter que compte tenu des observations précédentes, la répartition des prélèvements actuels entre les différents usages sur le bassin de la Sévenne nous apparaît soutenable. On rappelle que les éventuelles nouvelles autorisations devraient cependant prendre en compte les contraintes aux mois d'août/septembre.

4.2. VEGA

4.2.1. ANALYSE

Sur le bassin de la Véga, 2 points de référence ont été définis :



Zoom de la carte présentant les points de référence : Figure N° 5, page 12.

On rappelle que sur le bassin versant de la Véga, le fonctionnement particulier zone d'infiltration à l'amont / zone de soutien à l'aval est particulièrement marqué. On peut rappeler également que l'aval de ce bassin fait l'objet d'un suivi du débit (station DREAL à Pont-Evêque), et que les débits caractéristiques peuvent ainsi être présentés sur l'ensemble de l'année.

Par ailleurs, on peut rappeler que le suivi du débit à l'aval de ce bassin sert aujourd'hui de base à la gestion des crises (cf § 5 page 50).

4.2.1.1. POINT VEGA1

D'après les estimations hydrologiques et dans les conditions morphologiques actuelles, on estime que les conditions d'étiage au point **Vega1** sont très contraignantes pour le milieu (cf Figure N° 9) ; elles ne permettent pas la satisfaction du DB comme cela est requis 4 années sur 5 en moyenne. Ce constat est vrai aussi bien en régime influencé (barres rouges sur le graphique) que non influencé par les prélèvements en eaux superficielles (barres bleues). Le déficit, pour atteindre la limite basse du DB proposé, oscille entre 5 et 20 L/s. Nous sommes dans des plages de débit très faibles. Toutefois, le DB est peut être satisfait si on supprime l'influence potentielle du captage AEP (cf ci-dessous), mais cela reste à confirmer par une étude plus poussée.

Sur ce secteur, il y a peu de prélèvements en eaux superficielles, et les prélèvements en eaux souterraines sont estimés sans impact notable sur le débit du cours d'eau (situation en zone d'infiltration) d'après l'étude BRGM/DREAL.

Toutefois, on rappelle qu'à proximité de Vega1 le captage AEP « Baraton » prélève de l'eau dans les alluvions à hauteur de 26 L/s en moyenne. On ne peut s'avancer sur l'impact réel de ce captage ; une analyse hydrogéologique plus poussée en cet endroit permettrait d'estimer l'impact réel du captage sur le débit du cours d'eau. Il conviendrait notamment de voir si la nappe est déconnectée du cours d'eau en cet endroit (hors influence du rabattement du pompage). Toutefois, étant donné que ce point se situe à limite des zones « d'infiltration » et « de soutien », **on peut pressentir que le prélèvement AEP n'est pas sans impact** sur le débit du cours d'eau. Aussi, nous avons ajouté l'impact de ce prélèvement en considérant un impact maximum de l'ordre du débit prélevé (25 L/s). Le débit ainsi reconstitué au point Vega1 est représenté en bleu clair sur la figure qui suit.

Ces débits hors prélèvements/ restitutions superficielles et hors prélèvements souterrains du captage AEP au lieu-dit Baraton sont donnés à titre informatif, car des investigations supplémentaires seraient nécessaires pour confirmer et quantifier cet impact. Ici, nous présentons l'impact maximum (égal au débit prélevé).

Ainsi, compte tenu de la situation actuelle, **tout prélèvement supplémentaire dans les eaux superficielles aggraverait une situation déjà très contraignante pour le milieu. Cependant, un arrêt des prélèvements actuels n'augmenterait pas le débit de manière significative (estimation moyenne autour du litre par secondes). Cependant, une diminution des prélèvements AEP pourrait éventuellement (compléments hydrogéologiques nécessaires) améliorer cette situation.**

4.2.1.2. POINT VEGA2

Dans ce secteur aval, les eaux souterraines viennent fortement soutenir le débit du cours d'eau. Le point Véga2 est équipé d'une station hydrométrique, nous permettant d'analyser les débits sur l'ensemble de l'année ; cependant, seule la période d'étiage nous intéresse ici ; la figure ci-dessous (Figure N° 9) présente ainsi les débits mensuels quinquennaux de la Véga aval sur les mois de juin à octobre.

Sur ce secteur, les prélèvements en eaux superficielles, par ailleurs peu importants sur le bassin, sont sans impact notoire sur le débit du cours d'eau. En revanche, la modélisation GARDENIA réalisée par le BRGM sur le bassin, estime que l'impact des prélèvements souterrains sur le débit du cours d'eau à Pont-Evêque s'élève autour de 100 L/s. Il s'agit principalement des prélèvements AEP sur la partie amont du bassin et de quelques prélèvements agricoles, majoritairement sur l'amont également.

Nous proposons ainsi dans ce secteur **d'estimer les débits/volumes prélevables toutes ressources confondues**. Nous proposons de **raisonner** sur la **base des débits naturels reconstitués, soit hors prélèvements superficiels et souterrains** ; à noter que les restitutions sont négligeables ici mais sont tout de même intégrées au calcul des volumes prélevables.

Au point **Vega2**, les analyses de Phase 3 (modélisation EVHA à cette station) ont permis de définir une gamme de DB à l'étiage (520-665 L/s) et de noter la bonne qualité de l'eau de ce secteur et sa température maintenue fraîche par les apports de nappe.

Nous proposons alors de définir les débits prélevables en amont de ce point Vega en se basant sur la limite basse du DB (soit 520 L/s).

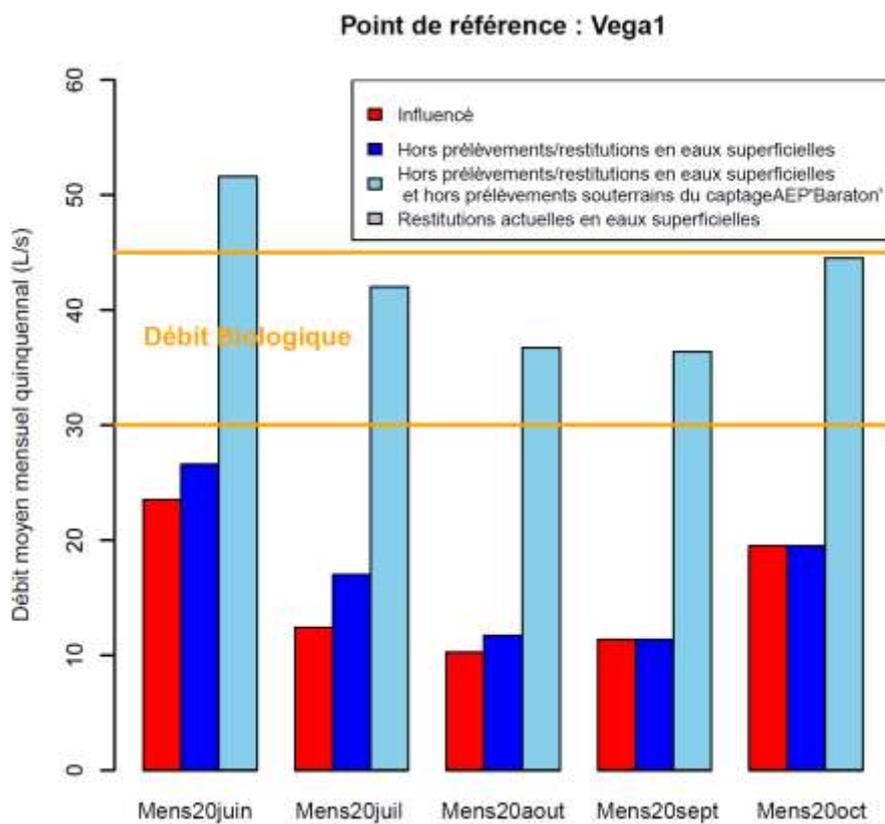
On rappelle que ce DB est dépendant de la morphologie du cours d'eau et que dans ce secteur, le cours d'eau a probablement été recalibré (cf § 2.2 page 7). On peut pressentir que la valeur de DB pourrait être moins élevée si le secteur était renaturalisé, mais cette supposition n'est pas quantifiable.

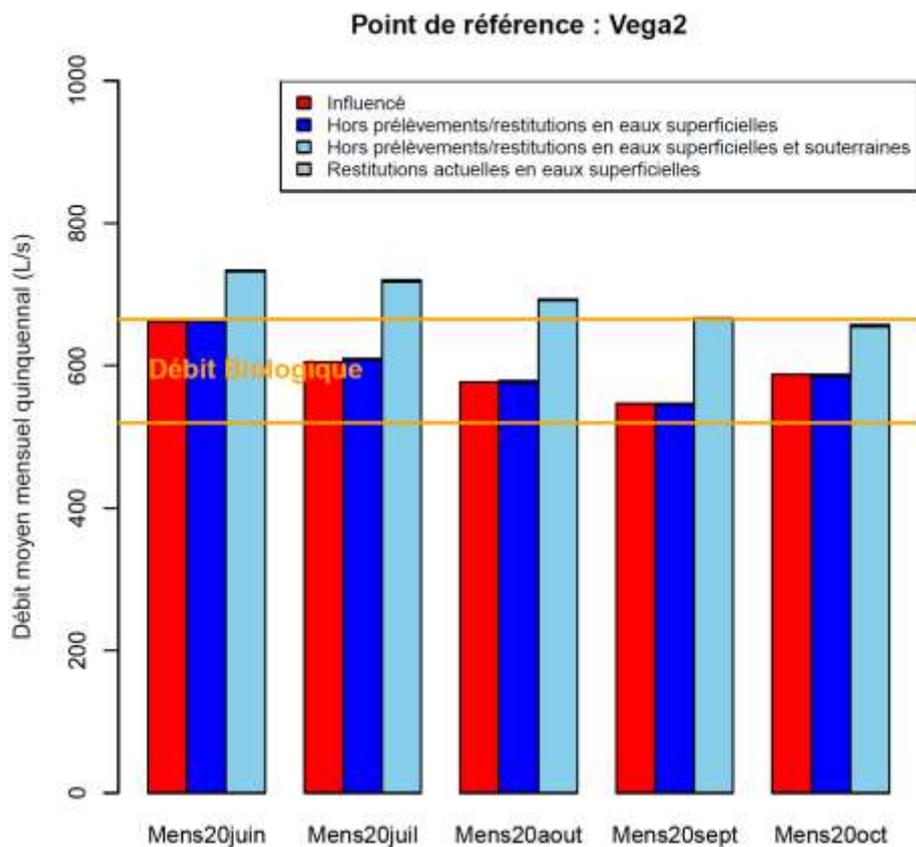
Les mesures à la station hydrométrique de la Véga montrent que dans les conditions actuelles (donc en régime influencé par les prélèvements et restitutions), les exigences hydrauliques minimums du milieu sont satisfaites à l'étiage en moyenne 4 années sur 5.

En période d'étiage, le débit varie peu : le VCN3_5 est par exemple de 510 L/s pour un QMNA_5 de 555 L/s (en régime influencé). Le débit médian est lui de 725 L/s, avec un module de 820 L/s.

Les calculs de débits, déclinés également en volumes, sont exploités dans la paragraphe qui suit.

**Figure N° 9... DEBITS MENSUELS QUINQUENNAUX ET DEBITS BIOLOGIQUES
AUX POINTS DE REFERENCE DE LA VEGA (D'AMONT EN AVAL)**





4.2.2. VOLUMES PRELEVABLES ET PERSPECTIVES DE GESTION

4.2.2.1. PREAMBULE

Les volumes prélevables sont définis mois par mois, sur la base de débits prélevables moyens pouvant être satisfaits statistiquement 4 années sur 5 dans le respect de l'atteinte des débits biologiques selon les modalités explicitées dans l'analyse ci-dessus. Ils sont donnés en milliers de m³ et arrondis au millier de m³ près, cette précision nous semblant largement suffisante.

Compte tenu du fonctionnement du bassin, les valeurs proposées au point Vega2 intègrent les prélèvements en eaux superficielles et souterraines.

On rappelle que les valeurs données aux points de référence sont intégratrices de l'amont ; c'est-à-dire que les volumes prélevables au point de référence Vega2 concernent le bassin versant dont l'exutoire est le point Vega2, intégrant alors le secteur du point Vega1. Ils sont établis en prenant en compte les volumes restitués dans les eaux superficielles. La répartition des prélèvements sur le bassin relève des gestionnaires, mais pourra faire l'objet de préconisations dans le paragraphe ci-dessous.

Dans le paragraphe ci-dessous, nous présentons les résultats obtenus (propositions de volumes prélevables). Les valeurs de débits et volumes actuellement prélevés pendant la période d'étiage dans eaux superficielles (tels que recensés en Phase 1 de l'étude) sont indiquées dans un second tableau (Tableau N° 5). Nous indiquons également dans le Tableau N° 6 les valeurs actuellement prélevées toutes ressources confondues au point Vega2.

4.2.2.2. RESULTATS

Les résultats retenus sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau N° 4. DEBITS ET VOLUMES PRELEVABLES A L'AMONT DES DIFFERENTS POINTS DE REFERENCE SUR LA VEGA

| Point de référence Vega1 | | | | | |
|---|-------|---------|-------|-----------|---------|
| (*) : Situation d'étiage très contraignante pour le milieu ; compromis éventuel pour le maintien des prélèvements actuels, mais la situation serait encore aggravée par tout prélèvement supplémentaire. A noter que la réduction du prélèvement AEP au lieu-dit Baraton pourrait peut-être améliorer cette situation (expertise hydrogéologique nécessaire pour confirmer cette supposition) | | | | | |
| | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre |
| Débits prélevables (L/s) en eaux superficielles | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) |
| Volumes prélevables (milliers m ³) en eaux superficielles | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) |
| Point de référence Vega2 | | | | | |
| | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre |
| Débits prélevables (L/s) toutes ressources confondues | 214 | 200 | 173 | 147 | 137 |
| Volumes prélevables (milliers m ³) toutes ressources confondues | 555 | 536 | 463 | 381 | 367 |

Tableau N° 5. DEBITS ET VOLUMES MOYENS PRELEVES SUR LA PERIODE 2003-2009 DANS LES EAUX SUPERFICIELLES A L'AMONT DES DIFFERENTS POINTS DE REFERENCE SUR LA VEGA

| <i>Point de référence Vega1</i> | | | | | |
|---|-------------|----------------|-------------|------------------|----------------|
| | <i>Juin</i> | <i>Juillet</i> | <i>Août</i> | <i>Septembre</i> | <i>Octobre</i> |
| <i>Débits actuels (L/s)</i> | 3 | 5 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Volumes actuels (milliers m³)</i> | 7.94 | 12.27 | 3.94 | 0 | 0 |
| <i>Point de référence Vega2</i> | | | | | |
| | <i>Juin</i> | <i>Juillet</i> | <i>Août</i> | <i>Septembre</i> | <i>Octobre</i> |
| <i>Débits actuels (L/s)</i> | 3 | 5 | 2 | 0 | 0 |
| <i>Volumes actuels (milliers m³)</i> | 8.95 | 13.96 | 4.38 | 0 | 0 |

Tableau N° 6. DEBITS ET VOLUMES MOYENS PRELEVES SUR LA PERIODE 2003-2009 A L'AVAL DU BASSIN VERSANT DE LA VEGA (POINT VEGA2)

| <i>Prélèvements actuels en eaux superficielles au point Véga2</i> | | | | | |
|---|-------------|----------------|-------------|------------------|----------------|
| | <i>Juin</i> | <i>Juillet</i> | <i>Août</i> | <i>Septembre</i> | <i>Octobre</i> |
| <i>Débits actuels (L/s)</i> | 3 | 5 | 2 | 0 | 0 |
| <i>Volumes actuels (milliers m³)</i> | 8.95 | 13.96 | 4.38 | 0 | 0 |
| <i>Prélèvements actuels en eaux souterraines au point Véga2</i> | | | | | |
| | <i>Juin</i> | <i>Juillet</i> | <i>Août</i> | <i>Septembre</i> | <i>Octobre</i> |
| <i>Débits actuels (L/s)</i> | 119 | 181 | 108 | 66 | 66 |
| <i>Volumes actuels (milliers m³)</i> | 309.59 | 484.56 | 288.51 | 169.91 | 175.58 |
| <i>Prélèvements actuels toutes ressources confondues au point Véga2</i> | | | | | |
| | <i>Juin</i> | <i>Juillet</i> | <i>Août</i> | <i>Septembre</i> | <i>Octobre</i> |
| <i>Débits actuels (L/s)</i> | 122 | 186 | 110 | 66 | 66 |
| <i>Volumes actuels (milliers m³)</i> | 318.54 | 498.52 | 292.89 | 169.91 | 175.58 |

4.2.2.1. PERSPECTIVES DE GESTION

Sur la partie amont du bassin, en amont de Vega1, nous avons vu que, dans les conditions actuelles, les situations d'étiage étaient très contraignantes pour le milieu, mais que le gain apporté par un éventuel arrêt des prélèvements superficiels existants n'était pas significatif en termes d'habitat hydraulique pour les espèces cibles de poissons étudiées.

Cependant, la présence du captage AEP au lieu-dit Baraton pourrait être responsable, tout du moins en partie, du non-respect des besoins du milieu sur ce secteur. Une expertise hydrogéologique à l'échelle locale est indispensable pour préciser l'impact de ce forage. Celle-ci pourrait éclairer les services gestionnaires sur une éventuelle réduction ou déplacement des prélèvements de ce captage.

Le secteur du point Vega1 est un secteur où les eaux superficielles vont naturellement avoir tendance à s'infiltrer vers les eaux souterraines. Pour autant, ce secteur ne semble pas présenter d'assecs chroniques et tout prélèvement supplémentaire viendrait ainsi aggraver la situation actuelle en créant des situations possibles d'assecs, et en diminuant le débit dans lequel se diluent notamment les rejets de la STEP de Septême.

La décision de conserver ou non les prélèvements actuels dans ce secteur relèvera des services gestionnaires.

Sur la partie aval du bassin, en aval du point Vega1, les résultats montrent qu'il existe une marge de manœuvre par rapport aux prélèvements actuels.

Dans une perspective d'évolution, les prélèvements AEP devraient augmenter d'environ 50 L/s en moyenne au cours de l'année (d'après les chiffres du SRDE, 2006, cf rapport de Phase 1 de l'étude BRGM/DREAL) pour l'ensemble du territoire ; ce débit ne sera certainement pas concerné sur le seul bassin de la Véga. Cette évolution sera tout à fait acceptable sur le bassin si l'on considère les besoins du milieu à l'aval. Toutefois, en fonction des résultats de l'expertise hydrogéologique qu'il conviendrait de mener sur l'impact du forage AEP au lieu-dit Baraton, il pourrait être pertinent de reporter une partie de ces prélèvements AEP sur la partie aval si l'impact au point Vega1 est non nul.

Toute éventuelle nouvelle autorisation devrait cependant s'accompagner de préconisation en terme « bonne gestion » des pratiques (au peut se référer plus bas au § 5.2 page 52).

Pour ce qui concerne la répartition eaux superficielles/eaux souterraines, nous proposerions, sur la partie amont, de privilégier les pompages souterrains. Sur la partie aval, un pompage dans la nappe d'accompagnement ou directement dans le cours d'eau aurait pratiquement le même impact sur le cours d'eau; par contre, un pompage éloigné du cours d'eau pourrait diminuer le débit soustrait à la rivière au droit du forage et le décaler dans le temps (excepté sur l'extrême aval où la rivière est l'exutoire des eaux souterraines et les deux ressources ainsi quasiment confondues). En revanche, de nouveaux prélèvements souterrains ne doivent être envisagés que s'il est clairement mis en évidence qu'ils sont sans impact notable sur les niveaux piézométriques de l'aquifère.

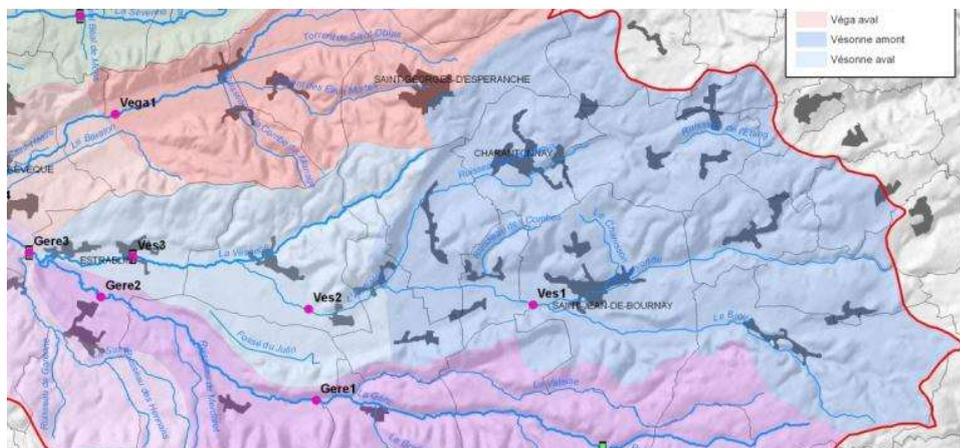
Des scénarios d'augmentation des prélèvements souterrains ont été modélisés par le BRGM sur l'aval de la Véga et l'impact sur les débits mensuels quinquennaux est présenté en Annexe N° 4. On peut y voir qu'une augmentation des prélèvements souterrains à hauteur de 20 % tout au long de l'année serait limite acceptable pour les besoins du milieu aquatique.

La répartition entre les différents usages ne semble pas faire l'objet de remarques particulières.

4.3. VESONNE

4.3.1. ANALYSE

Sur le bassin de la Vésonne, 3 points de référence ont été définis :



Zoom de la carte présentant les points de référence : Figure N° 5, page 12.

On rappelle que le bassin versant de la Vésonne dans son intégralité est une zone d'infiltration (telle que nous l'avons défini tout au long de cette étude). Les infiltrations importantes des eaux du cours d'eau vers les eaux souterraines (cf Phase 1) induisent des débits d'étiage très faibles. Le fonctionnement de ce bassin est complexe, et la station DREAL de suivi permanent du débit de la Vésonne à Estrablin montre des débits d'étiage très faibles (Q mensuels de fréquences quinquennale nuls sur juillet-octobre ; très faible en juin), et des débits étonnement faibles le reste de l'année également.

Cependant, quelques points de prélèvements en eaux superficielles existent sur ce secteur, mais les débits prélevés estimés sont faibles (inférieurs à 10 L/s en cumulés au point Ves2).

Des prélèvements souterrains sont recensés (principalement pour l'AEP, et quelques peu pour l'irrigation), mais sont supposés sans impact sur le débit du cours d'eau (étude BRGM/DREAL).

On rappelle que sur ce bassin, les besoins du milieu sont caractérisés par des seuils critiques, aucun DB n'ayant pu être défini (cf § 2.1 page 6), sur les points Ves1 et Ves2. A Estrablin, la station micro-habitat au point **Ves3** avait été abandonnée car c'est un secteur d'assecs chroniques durant la période d'étiage.

On rappelle que le seuil critique, issu de l'analyse micro-habitat (cf Phase 3) est dépendant de la morphologie du cours d'eau et que dans ce secteur, le cours d'eau a probablement été recalibré, voire fortement recalibré pour le secteur Ves1 (cf § 2.2 page 7), impliquant très certainement des seuils critiques plus importants qu'avec une morphologie naturelle, adaptée à l'hydrologie du secteur.

La figure ci-dessous présente les débits caractéristiques d'étiage (QMens20, cf Glossaire) influencés (en rouge) et hors prélèvements/restitutions en eaux superficielles (en bleu) ; les débits restitués (rejets de STEP) sont indiqués en gris pour avoir une idée du soutien quantitatif qu'ils apportent.

Ainsi, on remarque que d'après les estimations hydrologiques et dans les conditions morphologiques actuelles, l'étiage aux points **Ves1** et **Ves2** est naturellement très contraignant pour le milieu.

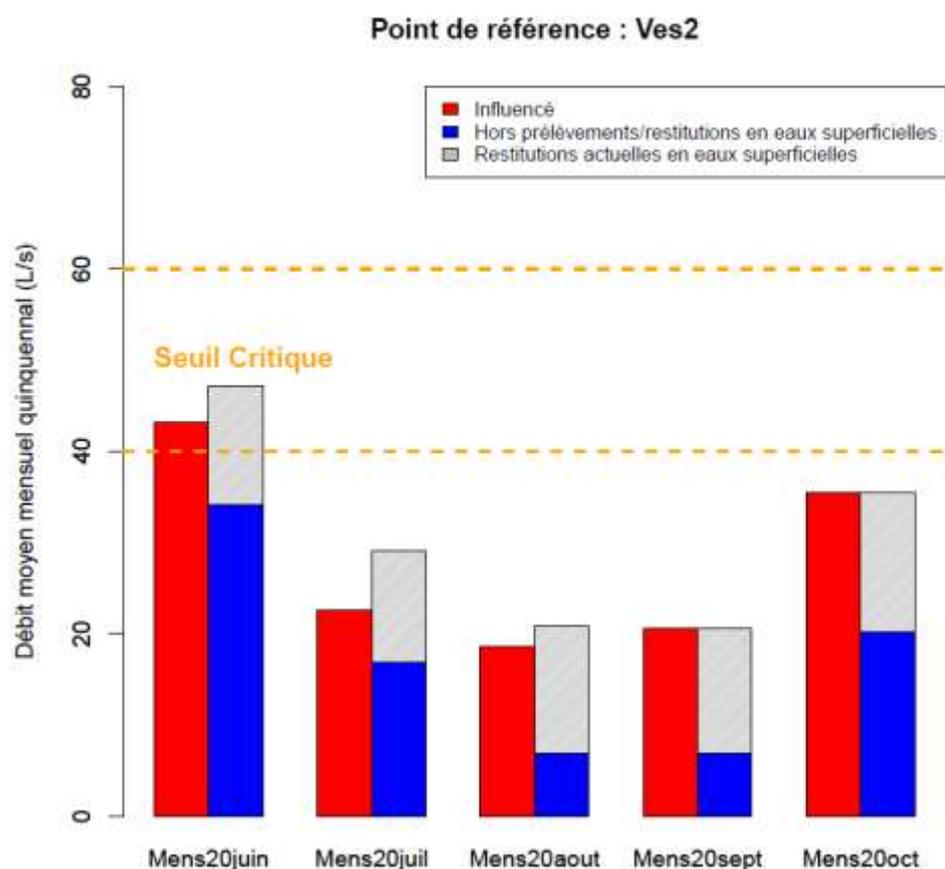
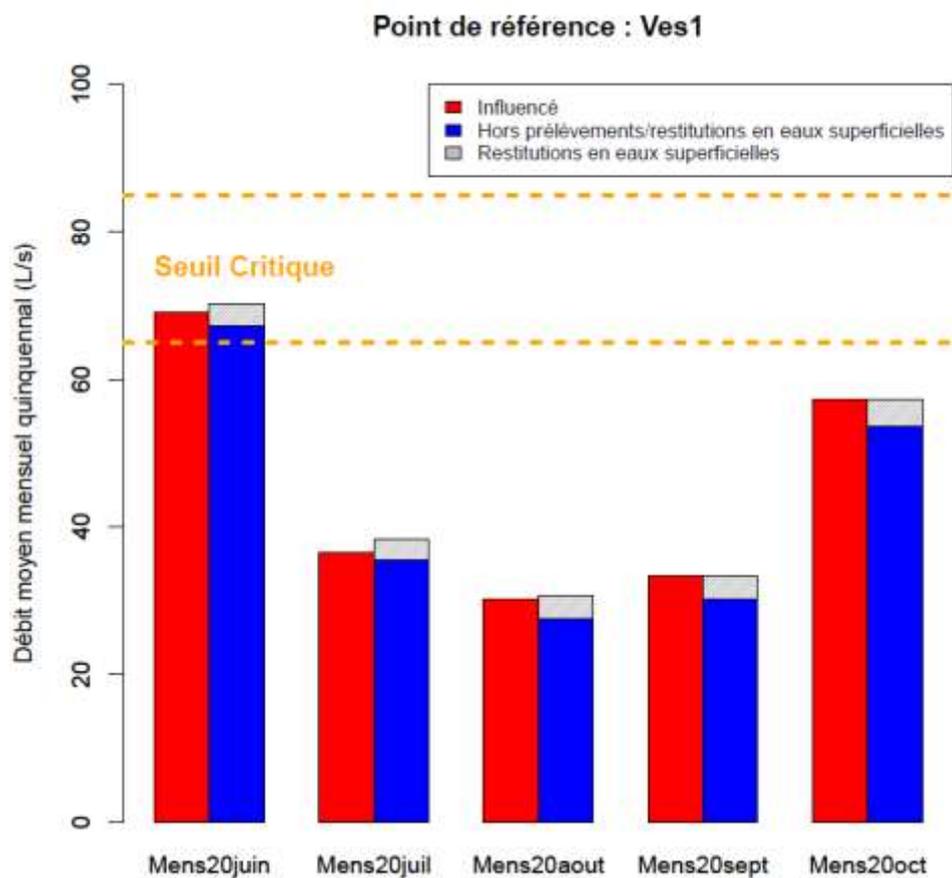
A l'amont (point **Ves1**), les prélèvements sont sans impact sur la SPU (au maximum, 1%). Nous avons analysé qu'aux mois les plus défavorables (mois d'août et septembre), l'habitat hydraulique, caractérisé par la SPU, s'élève, en tenant compte des restitutions, à 89 % de la SPU max pour la truite juvénile, et 64 % pour la truite adulte (la prise en compte des débits restitués par les STEP implique un gain de 1 à 2% de la SPU max).

Plus à l'aval (point **Ves2**), l'impact des prélèvements sur la SPU est également minimal (au maximum 3%). Aux mois les plus défavorables (mois d'août et septembre), l'habitat hydraulique, caractérisé par la SPU, s'élève, en tenant compte des restitutions, à 62 % de la SPU max pour la truite juvénile, et 45 % pour la truite adulte (la prise en compte des débits restitués par les STEP implique un gain de 10% de la SPU max). On note une dégradation de l'habitabilité de l'amont vers l'aval.

Dans ces conditions, **tout prélèvement supplémentaire aggraverait une situation déjà très contraignante pour le milieu. Pour autant, la suppression des prélèvements n'augmenterait pas de manière significative les conditions d'habitat hydraulique.**

**Figure N° 10.. DEBITS MENSUELS QUINQUENNAUX ET DEBITS BIOLOGIQUES
AUX POINTS DE REFERENCE DE LA VESONNE (D'AMONT EN AVAL)**

(pages suivante)



4.3.2. VOLUMES PRELEVABLES ET PERSPECTIVES DE GESTION

4.3.2.1. PREAMBULE

Les valeurs présentées aux points de référence sont intégratrices de l'amont ; c'est-à-dire que les volumes prélevables au point de référence Ves3 concernent l'ensemble du bassin versant dont il est l'exutoire, intégrant alors les sous-bassins Ves1 et Ves2.

Les valeurs de débits et volumes actuellement prélevés pendant la période d'étiage dans eaux superficielles (tels que recensés en Phase 1 de l'étude) sont indiquées dans un second tableau.

4.3.2.2. RESULTATS

Tableau N° 7. DEBITS ET VOLUMES PRELEVABLES DANS LES EAUX SUPERFICIELLES A L'AMONT DES DIFFERENTS POINTS DE REFERENCE SUR LA VESONNE

| Point de référence Ves3 | | | | | |
|--|-------|---------|-------|-----------|---------|
| (*) : Situation d'étiage très contraignante pour le milieu ; compromis éventuel pour le maintien des prélèvements actuels, mais la situation serait encore aggravée par tout prélèvement supplémentaire. | | | | | |
| | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre |
| Débits prélevables (L/s) | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) |
| Volumes prélevables (milliers m ³) | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) |

Tableau N° 8. DEBITS ET VOLUMES PRELEVES SUR LA PERIODE 2003-2009 DANS LES EAUX SUPERFICIELLES A L'AMONT DES DIFFERENTS POINTS DE REFERENCE SUR LA VESONNE

| Point de référence Ves1 | | | | | |
|--|------|---------|------|-----------|---------|
| | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre |
| Débits actuels (L/s) | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| Volumes actuels (milliers m ³) | 3 | 5 | 1 | 0 | 0 |
| Point de référence Ves2 | | | | | |
| | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre |
| Débits actuels (L/s) | 4 | 7 | 2 | 0 | 4 |
| Volumes actuels (milliers m ³) | 11 | 18 | 5 | 0 | 0 |
| Point de référence Ves3 | | | | | |
| | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre |
| Débits actuels (L/s) | 4 | 7 | 2 | 0 | 4 |
| Volumes actuels (milliers m ³) | 11 | 18 | 5 | 0 | 0 |

4.3.2.1. *PERSPECTIVES DE GESTION*

Sur le bassin de la Vésonne, nous avons vu que, dans les conditions actuelles, les situations d'étiage étaient naturellement très contraignantes pour le milieu, mais que le gain apporté par un éventuel arrêt des prélèvements existants n'était pas significatif en termes d'habitat hydraulique pour les espèces cibles de poissons étudiées. Les conditions d'habitat sont probablement plus fortement contraintes par la morphologie du lit, qui semble avoir été fortement recalibré (d'après les résultats de l'étude Morpho-Ecologique (Artelia, en cours).

Ainsi, la décision de conserver ou non les prélèvements actuels dans ce secteur relèvera des services gestionnaires, étant entendu que tout prélèvement supplémentaire viendrait aggraver la situation actuelle.

Cette conclusion peut être étendue à l'ensemble du bassin versant de la Vésonne (jusqu'à sa confluence avec la Gère).

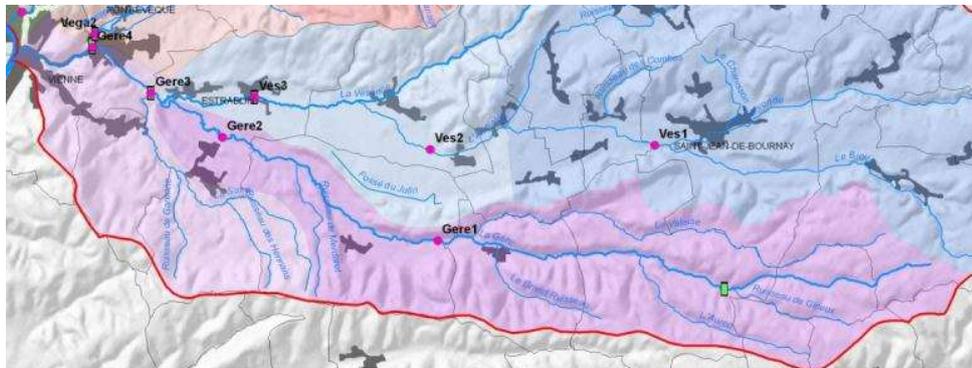
Une attention particulière pourra être apportée aux ouvrages dérivant une partie du débit du cours d'eau (exemple donné en Phase 1 de la présente étude, § 7.4.3). Dans cette phase, nous avons identifié lors des entretiens la présence de canaux qui, de par leur dérivation, pouvaient provoquer des assecs (ex sur la Bielle). Cet aspect est pris en compte dans le paragraphe 5.2 « Propositions relatives à la gestion quantitative » ci-dessous.

Enfin, la présence de nombreux étangs sur ce bassin n'est pas sans conséquence sur les débits d'étiage. Nous avons ainsi évalué en Phase 2 de la présente étude que le surplus d'évaporation (par rapport à un pré) lié à la présence des étangs barrant le cours de la Vésonne était de l'ordre de 10 à 15 L/s. Ainsi, si l'idée d'un soutien d'étiage par les étangs est parfois avancée, il semblerait que ce soit dans les conditions actuelles plutôt l'inverse, car le surplus de débit évaporé peut être considéré comme directement soutiré au cours d'eau. Or ce débit est significatif par rapport aux débits moyens d'étiage (cf figures ci-dessus). De plus, le rôle de possible soutien d'étiage de la part des étangs doit-il être considéré avec précaution car, avant d'envisager la restitution d'un débit réservé au cours d'eau, il conviendrait de regarder attentivement ses paramètres de qualité et de température.

4.4. GERE

4.4.1. ANALYSE

Sur le bassin de la Gère, 4 points de référence ont été définis :



Zoom de la carte présentant les points de référence : Figure N° 5 page 12.

On rappelle que le bassin versant de la Gère présente également un fonctionnement marqué zone d'infiltration à l'amont / zone de soutien à l'aval comme le rappellent les graphs ci-dessous (Figure N° 11). Par ailleurs, le débit de la Gère a été suivi (stations DREAL) en trois endroits entre les années 1968 et 1995 : à Villeneuve-de-Marc (7 années de mesures), à Jardin (7 années) et à Pont-Evêque (23 années).

4.4.1.1. POINT GERE1

Dans ce secteur amont, les eaux superficielles ont tendance à s'infiltrer vers la nappe, et certains secteurs présentent des assècs réguliers (à l'aval de la confluence Gère/Valaise). Dans ces conditions, on voit que le **secteur amont** est particulièrement sensible aux périodes d'étiage (cf Figure N° 11 ci-dessous).

D'après les estimations hydrologiques et dans les conditions morphologiques actuelles, l'étiage au point Gere1 est naturellement très contraignant pour le milieu.

On rappelle que le DB, issu de l'analyse micro-habitat (cf Phase 3) est dépendant de la morphologie du cours d'eau et que dans ce secteur, le cours d'eau a probablement été recalibré (cf § 2.2 page 7), impliquant très certainement des exigences plus importantes qu'avec une morphologie naturelle, adaptée à l'hydrologie du secteur.

Quelques prélèvements existent en amont du point Gere1, mais leur impact quantitatif est compensé par les restitutions des stations d'épurations (Lieudieu, Meyssiez et Villeneuve-de-Marc-sur la Valaise), qui viennent même plutôt soutenir le débit du cours d'eau, mais en dégradent la qualité (notamment si la capacité de dilution n'est pas suffisamment importante).

Les débits observés (barres rouges sur les figures ci-dessous) ne satisfont pour autant pas les besoins hydrauliques du milieu, présentant des déficits de l'ordre de la vingtaine de L/s.

Tout prélèvement supplémentaire aggraverait ainsi une situation déjà très contraignante pour le milieu. Mais pour autant, un arrêt des prélèvements actuels n'augmenterait pas le débit de manière significative (estimation de quelques L/s tout au plus).

4.4.1.2. POINT GERE2

Le point **Gere2** se situe au début de la zone de soutien des eaux souterraines vers les eaux superficielles. Les débits d'étiage quinquennaux sont estimés au double environ de ceux estimés au point Gere1 (cf Figure N° 11 ci-dessous).

L'impact des prélèvements souterrains a ainsi été estimé sur la base de la modélisation GARDENIA du bassin de la Véga (on se reportera pour plus de détails au rapport de Phase 2 de la présente étude). Ceci est également vrai pour les points aval Gere3 et Gere4. Ces valeurs permettent d'avoir un ordre de grandeur de l'impact des prélèvements mais le type de modèle (global) et l'hypothèse de similitude de comportement entre le bassin de la Véga et le bassin de la Gère ne permettent pas de quantifier précisément cet impact.

Ainsi, pour **définir des volumes prélevables en eaux superficielles** au point **Gere2**, nous proposons ainsi de **raisonner** dans ce secteur **sur la base de l'hydrologie non influencée par les prélèvements en eaux superficielles** uniquement.

Nous donnerons en Annexe, à titre informatif, une estimation des volumes prélevables toutes ressources confondues. On peut noter que les prélèvements souterrains recensés en amont de ce point sont exclusivement des prélèvements à usage agricole.

Dans ce secteur, les exigences minimales du milieu en période d'étiage ont été définies sur la « fourchette » haute des seuils pour prendre en compte les fortes teneurs en nitrates et en composés azotés, phosphorés et bactériologiques qui ont été relevées sur la Gère.

Ainsi, **nous proposons de définir les débits prélevables en amont de ce point Gere2 en se basant sur la fourchette basse du DB.**

Les calculs de débits, déclinés également en volumes, sont indiqués dans le paragraphe qui suit ; à titre informatif, les valeurs calculées avec la fourchette haute de DB sont indiquées en Annexe N° 3.

4.4.1.3. GERE AVAL - POINTS GERE3, DB11 ET GERE4

Les besoins du milieu ont été estimés sur l'aval de la Gère, en amont de sa confluence avec la Véga (cf **§Erreur ! Source du renvoi introuvable.Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), à la station DB11 juste en aval du point de référence Gere3. Les besoins hydrauliques du milieu à l'étiage ne sont pas connus aux points Gere3 et Gere4.

Ce secteur est caractérisé par d'importantes émergences de nappes qui viennent considérablement soutenir le débit de la Gère. Nous avons ainsi estimé en Phase 2 un étiage quinquennal « naturel » (hors pressions superficielles et souterraines) au mois d'août de 105 L/s au point Gere2, 1485 L/s au point Gere3 et 2555 L/s au point Gere4. Malgré les importantes incertitudes liées à l'estimation de ces débits, on peut toutefois voir l'importance du soutien des eaux souterraines.

Par ailleurs, ce secteur se caractérise par la présence d'importants prélèvements en amont du point Gere4, notamment le captage AEP de Gemens, entre le point Gere2 et Gere3, mais également les prélèvements industriels entre les points Gere3 et Gere4. Comme vu dans les phases précédentes, la quasi-totalité de ces prélèvements industriels est restituée au milieu, en amont du point Gere4. En revanche, les besoins du milieu ont été estimés en aval du prélèvement de l'usine Calor (dans la nappe d'accompagnement de la Gère), en aval de la prise d'eau du canal de dérivation de l'usine Ahlstrom (canal Sibille), mais en amont des restitutions liées à ces prélèvements (et en amont des puits Ahlstrom).

La station DB est très proche du point Gere3 ; aussi, nous nous basons sur ses débits non influencés et reconstituons l'influence des prélèvements superficiels. Ainsi, les débits influencés à la station DB11 sont-ils les débits influencés à la station Gere3 auxquels on soustrait le débit moyen mensuel prélevé par Calor (2.7 L/s, et 0 en août pour cause de fermeture) et environ 22 L/s pour le canal Sibille.

Remarque : Si le prélèvement de l'usine Calor est bien connu, le débit dérivé par le canal Sibille l'est beaucoup moins (cf Phase 1). Dans la base de données constituée pour l'étude, les volumes dérivés sont renseignés (sur la base des données collectées) et désagrégés au pas de temps journalier sur la même base que les prélèvements en forage, engendrant un débit autour de 22 L/s au maximum. En Phase 1, la fourchette de 20 à 60 L/s dérivé le jour du relevé de terrain est évoquée. Si on considère cette valeur, les débits influencés constitueraient à largement satisfaire le DB. Cette incertitude sur la dérivation ne remet pas en cause la conclusion que dans ce secteur, dans les conditions actuelles, le DB est satisfait en période d'étiage sévère.

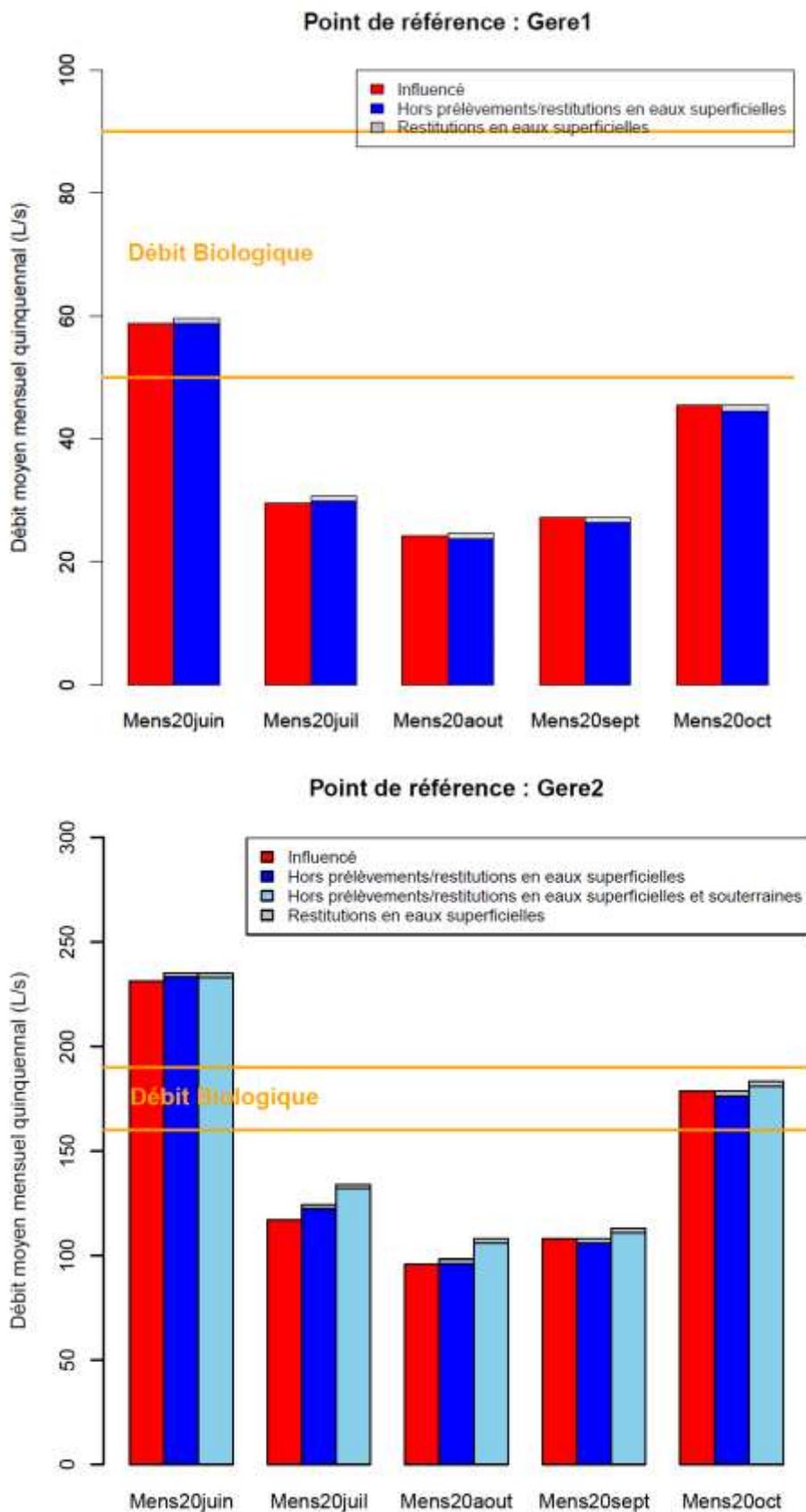
Remarque : les points de référence aval Gere3 et Gere4 sont situés sur un secteur en disposant pas de chroniques de débit récentes, la mise en œuvre « directe » du modèle GARDENIA n'a donc pas été possible. L'impact des prélèvements souterrains a été estimé sur la base de la modélisation mise en place sur le bassin de la Véga.

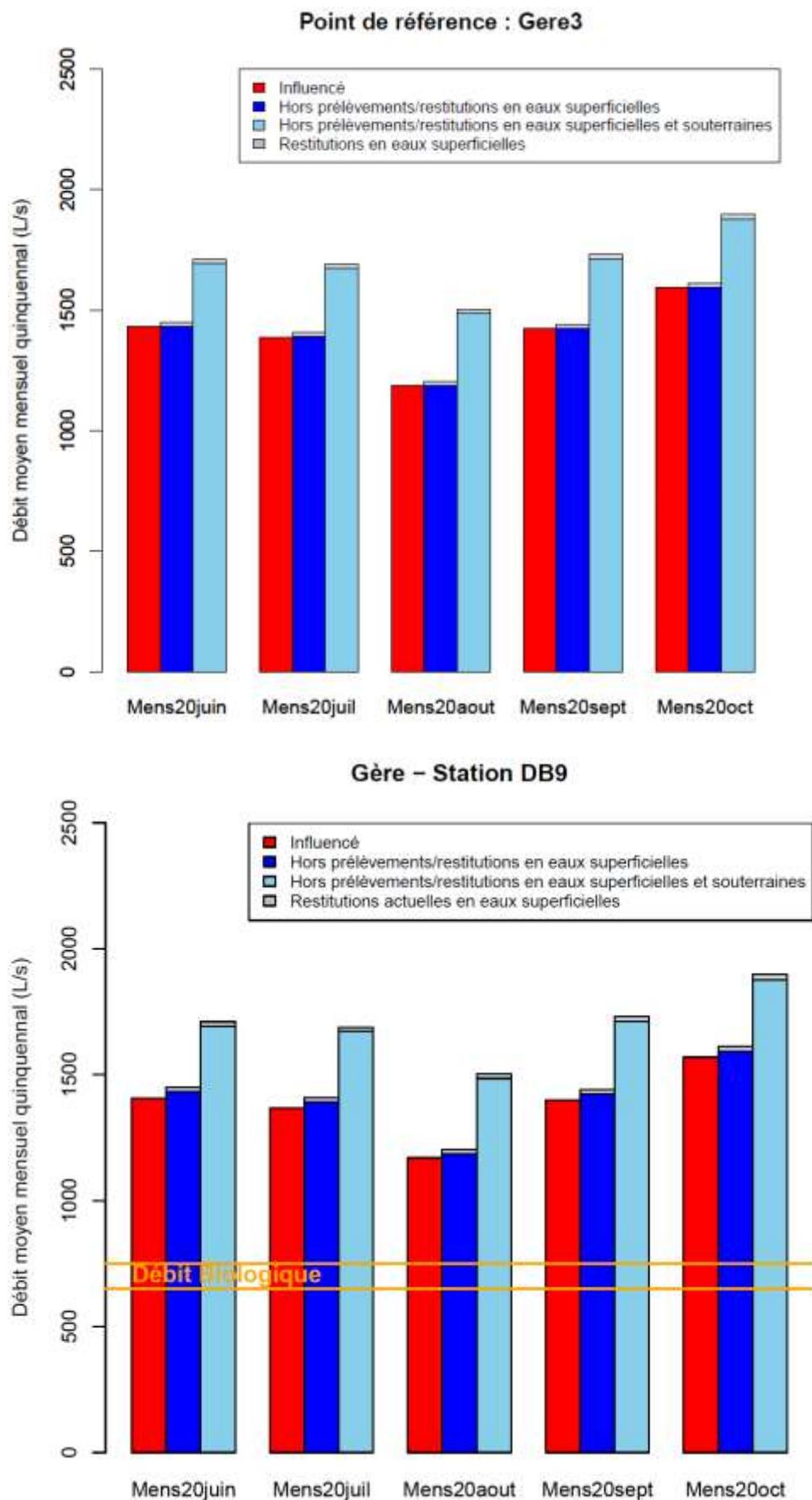
Nous proposons dans ce secteur **d'estimer les débits/volumes prélevables toutes ressources confondues**. Nous proposons de **raisonner** sur la **base des débits naturels reconstitués**, soit **hors prélèvements superficiels et souterrains** ; à noter que les restitutions sont négligeables ici mais sont tout de même intégrées au calcul des volumes prélevables.

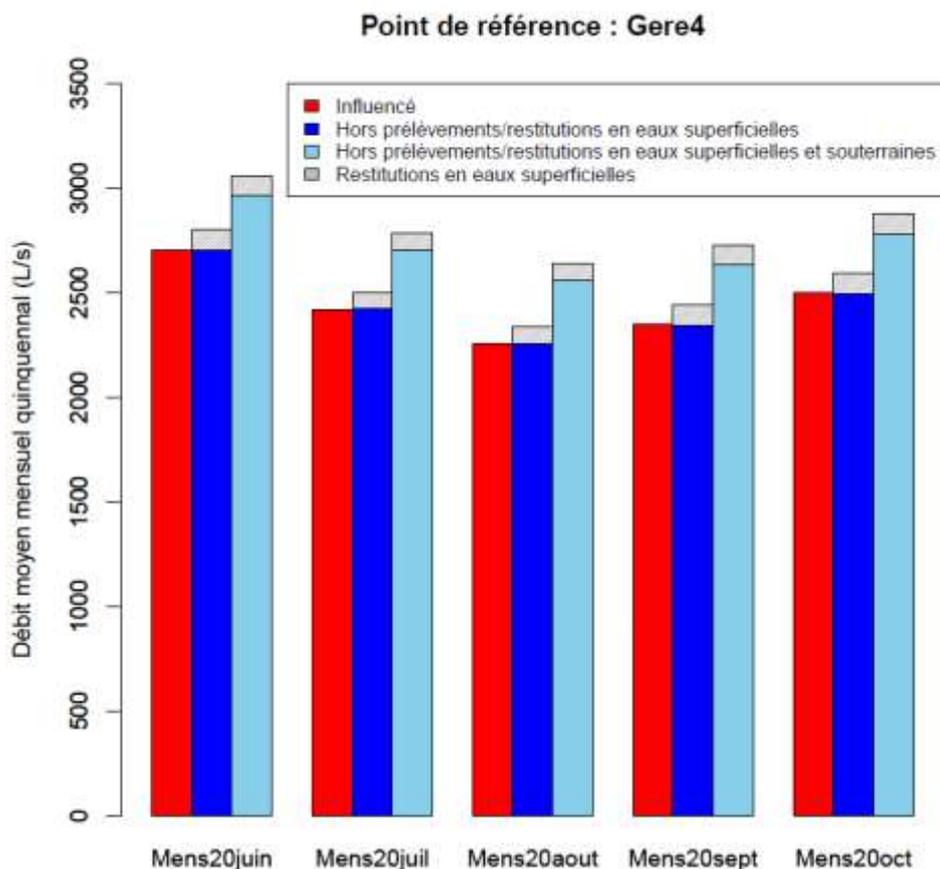
Au point **DB11**, les nouvelles analyses de Phase 3 (modélisation EVHA à cette station, cf §1) ont permis de définir une gamme de DB à l'étiage : 650 – 750 L/s. Le contexte environnemental a été présenté en Phase 3, et notamment le fait que ce secteur soit classé comme réservoir biologique,

Nous proposons alors de définir les débits prélevables en amont de ce point DB11 en se basant sur la limite haute du DB (soit 750 L/s).

**Figure N° 11.. DEBITS MENSUELS QUINQUENNAUX ET DEBITS BIOLOGIQUES
AUX POINTS DE REFERENCE DE LA GERE (D'AMONT EN AVAL) ET A LA
STATION DB11**







4.4.2. VOLUMES PRELEVABLES ET PERSPECTIVES DE GESTION

4.4.2.1. PREAMBULE

Les volumes prélevables sont définis mois par mois, sur la base de débits prélevables moyens pouvant être satisfaits statistiquement 4 années sur 5 dans le respect de l'atteinte des débits biologiques selon les modalités explicitées dans l'analyse plus haut et les choix faits ci-après. Ils sont donnés en milliers de m³ et arrondis au millier de m³ près, cette précision nous semblant largement suffisante.

Ils ont pu être définis mois par mois aux points Gere1, Gere2 et à la station DB11.

Les valeurs aux points de référence sont intégratrices de l'amont ; c'est-à-dire que les volumes prélevables au point de référence Gere2 concernent l'ensemble du bassin versant dont l'exutoire est le point Gere2, intégrant alors le sous-bassin au point Gere1. Ils sont établis en prenant en compte les volumes restitués dans les eaux superficielles. La répartition des prélèvements sur le bassin relève des gestionnaires, mais pourra faire l'objet de préconisations dans le paragraphe ci-dessous.

Les valeurs de débits et volumes actuellement prélevés pendant la période d'étiage dans les eaux superficielles (tels que recensés en Phase 1 de l'étude) sont indiquées dans un second tableau. Les prélèvements dans les eaux souterraines sont également indiqués (Tableau N° 12) et pourront alimenter les discussions qui suivent.

4.4.2.2. RESULTATS

Les résultats « bruts » des calculs selon les modalités explicitées dans l'analyse plus haut sont donnés Annexe N° 3. A titre informatif, une estimation des volumes prélevables toutes ressources confondues y est donnée.

En amont du point DB11, les volumes prélevables théoriques ont été re-estimés. En effet, les débits caractéristiques ont été établis sur la base des données issues de la station hydrométrique de Jardin, qui a fonctionné sur la période 1989-1995. Les statistiques de débit mensuel quinquennal diffèrent quelques peu si le calcul est étendu jusqu'à 2011 (les calculs ont été faits à la station sur l'Herbasse à Clérieux). Ainsi, nous préconisons de **garder une marge de sécurité** de 170 L/s sur le débit prélevable possible, soit 440 milliers m³ environ (il s'agit de la différence maximum –obtenue pour le mois de juin - engendrée sur les statistiques pendant la période d'étiage en fonction des années prises en compte dans le calcul).

On rappelle que les volumes présentés à l'amont du point DB11 concernent les eaux superficielles et souterraines (zone de soutien de nappe).

Les résultats retenus sont présentés dans le Tableau N° 9 qui suit.

**Tableau N° 9. DEBITS ET VOLUMES PRELEVABLES DANS LES EAUX
SUPERFICIELLES A L'AMONT DES DIFFERENTS POINTS DE REFERENCE SUR LA
GERE**

| Point de référence Gere1 | | | | | |
|--|-------|---------|-------|-----------|---------|
| (*) : Situation d'étiage très contraignante pour le milieu ; compromis éventuel pour le maintien des prélèvements actuels, mais la situation serait encore aggravée par tout prélèvement supplémentaire. | | | | | |
| | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre |
| Débits prélevables (L/s) | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) |
| Volumes prélevables (milliers m ³) | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) |
| Point de référence Gere2 | | | | | |
| | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre |
| Débits prélevables (L/s) | 75 | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) | 23 |
| Volumes prélevables (milliers m ³) | 194 | 0 (*) | 0 (*) | 0 (*) | 62 |

**Tableau N° 10. DEBITS ET VOLUMES PRELEVABLES TOUTES RESSOURCES
CONFONDUES A L'AMONT DE LA STATION DB11 SUR L'AVAL DE LA GERE**

| Point DB11 | | | | | |
|---|------|---------|------|-----------|---------|
| | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre |
| Débits prélevables (L/s) toutes ressources confondues | 790 | 770 | 585 | 810 | 975 |
| Volumes prélevables (milliers m ³) toutes ressources confondues | 2050 | 2060 | 1565 | 2100 | 2610 |

Tableau N° 11. DEBITS ET VOLUMES MOYENS PRELEVES SUR LA PERIODE 2003-2009 DANS LES EAUX SUPERFICIELLES A L'AMONT DES DIFFERENTS POINTS DE REFERENCE SUR LA GERE

| <i>Point de référence Gere1</i> | | | | | |
|---|-------------|----------------|-------------|------------------|----------------|
| | <i>Juin</i> | <i>Juillet</i> | <i>Août</i> | <i>Septembre</i> | <i>Octobre</i> |
| <i>Débits actuels (L/s)</i> | 0.9 | 1.2 | 0.4 | 0 | 0 |
| <i>Volumes actuels (milliers m³)</i> | 2.35 | 3.21 | 1.15 | 0 | 0 |
| <i>Point de référence Gere2</i> | | | | | |
| | <i>Juin</i> | <i>Juillet</i> | <i>Août</i> | <i>Septembre</i> | <i>Octobre</i> |
| <i>Débits actuels (L/s)</i> | 4 | 6 | 2 | 0 | 0 |
| <i>Volumes actuels (milliers m³)</i> | 10.15 | 16.13 | 5 | 0 | 0 |
| <i>Point de référence Gere3</i> | | | | | |
| | <i>Juin</i> | <i>Juillet</i> | <i>Août</i> | <i>Septembre</i> | <i>Octobre</i> |
| <i>Débits actuels (L/s)</i> | 11 | 15 | 4 | 3 | 3 |
| <i>Volumes actuels (milliers m³)</i> | 27.95 | 41.01 | 10.11 | 7.32 | 7.57 |
| <i>Station DB11</i> | | | | | |
| | <i>Juin</i> | <i>Juillet</i> | <i>Août</i> | <i>Septembre</i> | <i>Octobre</i> |
| <i>Débits actuels (L/s)</i> | 35 | 35 | 20 | 30 | 30 |
| <i>Volumes actuels (milliers m³)</i> | 92.42 | 89.93 | 56.26 | 71.68 | 71.68 |
| <i>Point de référence Gere4</i> | | | | | |
| | <i>Juin</i> | <i>Juillet</i> | <i>Août</i> | <i>Septembre</i> | <i>Octobre</i> |
| <i>Débits actuels (L/s)</i> | 89 | 77 | 67 | 79 | 79 |
| <i>Volumes actuels (milliers m³)</i> | 231.68 | 205.64 | 178.91 | 204.33 | 211.14 |

Tableau N° 12. DEBITS ET VOLUMES MOYENS PRELEVES SUR LA PERIODE 2003-2009 DANS LES EAUX SOUTERRAINES A L'AMONT DES POINTS DE REFERENCE AVAL DE LA GERE

| <i>Point de référence Gere2</i> | | | | | |
|---|-------------|----------------|-------------|------------------|----------------|
| | <i>Juin</i> | <i>Juillet</i> | <i>Août</i> | <i>Septembre</i> | <i>Octobre</i> |
| <i>Débits actuels (L/s)</i> | 11 | 25 | 9 | 0 | 0 |
| <i>Volumes actuels (milliers m³)</i> | 28.59 | 65.82 | 24.02 | 0 | 0 |
| <i>Point de référence Gere3</i> | | | | | |
| | <i>Juin</i> | <i>Juillet</i> | <i>Août</i> | <i>Septembre</i> | <i>Octobre</i> |
| <i>Débits actuels (L/s)</i> | 275 | 328 | 295 | 253 | 253 |
| <i>Volumes actuels (milliers m³)</i> | 713.74 | 879.42 | 789.02 | 657 | 678.9 |
| <i>Point de référence Gere4</i> | | | | | |
| | <i>Juin</i> | <i>Juillet</i> | <i>Août</i> | <i>Septembre</i> | <i>Octobre</i> |
| <i>Débits actuels (L/s)</i> | 275 | 328 | 295 | 253 | 253 |
| <i>Volumes actuels (milliers m³)</i> | 713.74 | 879.42 | 789.02 | 657 | 678.9 |

4.4.2.1. PERSPECTIVES DE GESTION

Le sous-bassin versant de la Gère est le plus sollicité sur le territoire, notamment pour un usage AEP avec la présence du captage de Gemens, le plus important du territoire. Les prélèvements des industries Ahlstrom et Calor, au niveau de Pont-Evêque, représentent également d'importants volumes mais qui sont en majeure partie restitués. On recense peu de prélèvements à usage agricole sur ce sous-bassin.

Sur la partie amont du bassin, en amont de Gere1, nous avons vu que dans les conditions actuelles, les situations d'étiage étaient naturellement très contraignantes pour le milieu, et que le gain apporté par un éventuel arrêt des prélèvements superficiels existants n'était pas significatif en termes d'habitat hydraulique pour les espèces cibles de poissons étudiées.

Ainsi, la décision de conserver ou non les prélèvements actuels dans ce secteur relèvera du service gestionnaire, la DDT puisqu'il s'agit de prélèvements agricoles, étant entendu que tout prélèvement supplémentaire viendrait aggraver la situation actuelle.

Sur ce secteur, aucun prélèvement en eaux souterraines n'a été recensé. Il pourrait être souhaitable de demander une expertise hydrogéologique sur ce secteur qui confirmerait (ou non) que la nappe est déconnectée du cours d'eau et que les prélèvements souterrains sont ainsi sans impact sur son débit. Dans ce cas, il pourrait être intéressant de transférer les prélèvements superficiels vers les eaux souterraines et même envisageable d'accepter quelques points de prélèvements supplémentaires **sous réserve cependant** qu'il soit clairement mis en évidence que ces nouveaux volumes prélèvements dans les eaux souterraines sont sans impact sur les niveaux piézométriques de l'aquifère.

Au niveau du bassin Gere2, aucune restriction n'est préconisée sur les volumes actuellement prélevés, car, bien que les besoins des milieux ne soient pas satisfaits, les débits actuellement prélevés (de l'ordre de 5 L/s) sont négligeables devant les débits d'étiage (de l'ordre de 100 L/s). Ainsi, la décision de conserver ou non les prélèvements actuels dans ce secteur relèvera des services gestionnaires, étant entendu que tout prélèvement supplémentaire viendrait aggraver la situation actuelle.

Les conditions d'habitat sont probablement plus fortement contraintes par la morphologie du lit, qui semble avoir été recalibré (d'après les résultats de l'étude Morpho-Ecologique (Artelia, en cours).

Pour ce qui concerne les prélèvements souterrains, leur impact est insuffisamment connu (absence de chroniques piézométriques en amont du point Gere2) mais ils sont relativement réduits à l'amont du point Gere2.

En revanche, **entre le point Gere2 et Gere3**, la présence du **captage AEP de Gemens** doit être prise en considération. Mais dans ce secteur, les besoins du milieu n'ont malheureusement pas été étudiés.

D'après les travaux du BRGM (Phase 1, étude BRGM/DREAL), ce captage de Gemens prélève de l'ordre de 5.7 Mm³ par an, soit, pour un prélèvement également réparti au cours de l'année, un débit de l'ordre de 200 L/s. Dans cette zone de début de soutien, ce captage n'est certainement pas sans influence sur le débit du cours d'eau ; on peut avancer qu'au maximum, le déficit engendré est de l'ordre de 200 L/s. Cependant, les besoins hydrauliques du milieu ne sont pas connus en ce point et nous ne pouvons estimer l'impact de ce prélèvement au droit du captage.

Pour autant, ce captage ne semble pas perturber la satisfaction des besoins hydrauliques du milieu à l'aval. Ces derniers sont en effet satisfaits largement en période d'étiage sévère malgré l'influence des prélèvements superficiels et souterrains **au point DB11**.

A l'avenir, les volumes prélevés vont probablement augmenter sur ce captage (on parle d'une hausse de 1.6 Mm³ d'ici 2020 à l'échelle du territoire – chiffres issus du SRDE 2006, cf rapport BRGM/DREAL). Si cette augmentation ne sera pas problématique pour les besoins du milieu à l'aval, il conviendrait de s'assurer que la baisse de débit éventuellement engendrée au droit du captage puisse être acceptable pour le milieu.

Enfin, d'un point de vue gestion de la ressource en eau, les prélèvements des usines Calor et Ahlstrom à Pont-Evêque sont quasiment transparents à l'aval du bassin versant puisque l'essentiel des volumes prélevés étant restitués au milieu. De plus, les besoins hydrauliques minimums du milieu sont largement respectés en période d'étiage sévère (quinquennal) à l'aval des prélèvements de l'usine Calor et du canal « Sibille » (canal de dérivation de l'usine Ahlstrom). Toutefois, on peut se questionner sur la pertinence de laisser fonctionner le canal « Sibille » car, d'après nos entretiens menés auprès de l'usine, les prélèvements ne s'effectuent quasiment plus que par les forages ; le canal n'aurait alors plus d'utilité. Est-ce alors nécessaire de dériver une partie du cours d'eau ? Quel débit laisser passer ? De plus, l'ouvrage servant de dérivation est infranchissable pour la truite (Etude piscicole des 4 Vallées, Teréo, en cours).

Les analyses précédentes indiquent une marge de manœuvre en termes de volumes prélevables sur l'aval de la Gère, entre les points Gere2 et DB11.

Tout d'abord, toute éventuelle nouvelle autorisation devrait cependant s'accompagner de préconisation en terme « bonne gestion » des pratiques (au peut se référer plus bas au § 5.2 page 52).

Ensuite, ce potentiel de débit prélevable par rapport aux besoins hydrauliques du milieu doit être mis en regard avec les besoins en termes de qualité des eaux superficielles. En effet, entre les points DB11 et Gere4 se trouvent les points de rejet des usines Calor et Ahlstrom. Il convient d'en s'assurer la dilution conformément aux seuils réglementaires, et ainsi mettre en adéquation autorisation de prélèvement et autorisation de rejets. Les limites autorisées pour les rejets des usines sont décrites dans les arrêtés préfectoraux n° 2012-180-0048 pour l'usine Ahlstrom Labelpack, et n° 2001-1376 pour l'usine Calor. Les paramètres à considérer pour évaluer la qualité physico-chimique des eaux sont décrites dans l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement. Les paramètres concernés ici (autorisation et norme d'évaluation) sont : Température, Ph, MES, Ptotal et DBO5 (pour Ahlstrom). Pour le paramètre de DBO5 par exemple, les normes maximales de rejets dans un cours d'eau faisant transiter le DB (750 L/s) permettraient toujours de satisfaire le bon état (concentration < 6mg/L) (en amont du rejet, les concentrations dans le cours d'eau sont faibles d'après l'étude qualité actuellement en cours sur le bassin).

Pour ce qui concerne la répartition eaux superficielles/eaux souterraines, nous proposerions, sur la partie amont, de privilégier les pompages souterrains. Sur la partie aval, un pompage dans la nappe d'accompagnement ou directement dans le cours d'eau aurait pratiquement le même impact sur le cours d'eau; par contre, un pompage éloigné du cours d'eau pourrait diminuer le débit soustrait à la rivière au droit du forage et le décaler dans le temps (excepté sur l'extrême aval où la rivière est l'exutoire des eaux souterraines et les deux ressources ainsi quasiment confondues). En revanche, de nouveaux prélèvements souterrains ne doivent être envisagés que s'il est clairement mis en évidence qu'ils sont sans impact notable sur les niveaux piézométriques de l'aquifère.

La répartition entre les différents usages ne semble pas faire l'objet de remarques particulières.

Par ailleurs, les nombreux étangs sur ce bassin, dont un nombre important est installé en travers du cours d'eau, pourraient avoir un rôle de soutien d'étiage sur l'amont du bassin (cf proposition § 5.2.3 page 53).

4.5. SYNTHESE

4.5.1. SYNTHESE DES VOLUMES PRELEVABLES

Dans ce paragraphe, nous proposons dans un premier temps une **synthèse des volumes prélevables préconisés** à l'aval de chaque sous-bassin pour les mois d'étiage (de juin à octobre inclus), ainsi que les volumes moyens prélevés actuellement (moyenne des prélèvements sur la période 2003-2009), ceci, **pour les eaux superficielles** du bassin.

Une attention particulière est portée au fait que ces valeurs sont intégratrices de l'ensemble de la période d'étiage. Les paragraphes précédents indiquent des préconisations de débits prélevables mois par mois aux différents points de référence.

Ainsi, il convient de faire attention au fait que les volumes prélevables peuvent être conséquents au mois de juin mais nuls au mois d'août. C'est le cas pour la Sévenne aval (Sev3) et la Gère au point Gere2.

Tableau N° 13. SYNTHESE DES VOLUMES PRELEVABLES ET ACTUELLEMENT PRELEVES DANS LES EAUX SUPERFICIELLES SUR LA PERIODE D'ETIAGE (JUIN-OCT INCLUS, EN MILLIERS M³)

| Points de référence | Volumes Prélevables en eaux superficielles (Mm ³) | Volumes Actuels en eaux superficielles (moyenne 2003-2009) (Mm ³) |
|---|---|---|
| <i>(*) : Situation d'étiage très contraignante pour le milieu ; compromis éventuel pour le maintien des prélèvements actuels, mais la situation serait encore aggravée par tout prélèvement supplémentaire.</i> | | |
| <i>XX : Volume non nul sur l'ensemble de la période d'étiage, mais volumes prélevables nuls sur certains mois au cœur de l'étiage</i> | | |
| Sev1 | 0 (*) | 1.85 |
| Sev3 | <u>791</u> | 22.72 |
| Vega1 | 0 (*) | 24.15 |
| Vega2-toutes ressources confondues | 2302 | 1455.44 |
| Ves1 | 0 (*) | 9 |
| Ves2 | 0 (*) | 34 |
| Ves3 | 0 (*) | 34 |
| Gere1 | 0 (*) | 6.71 |
| Gere2 | <u>256</u> | 31.28 |
| Gere3 | - | 93.96 |
| Gere4 | - | 1031.7 |
| DB11- toutes ressources confondues | 10385 | 4100.05 |

On gardera en mémoire que les incertitudes liées à l'estimation des débits caractéristiques pourraient nécessiter de garder une certaine marge de sécurité.

La carte ci-après propose une synthèse des résultats des travaux menés ci-dessus.

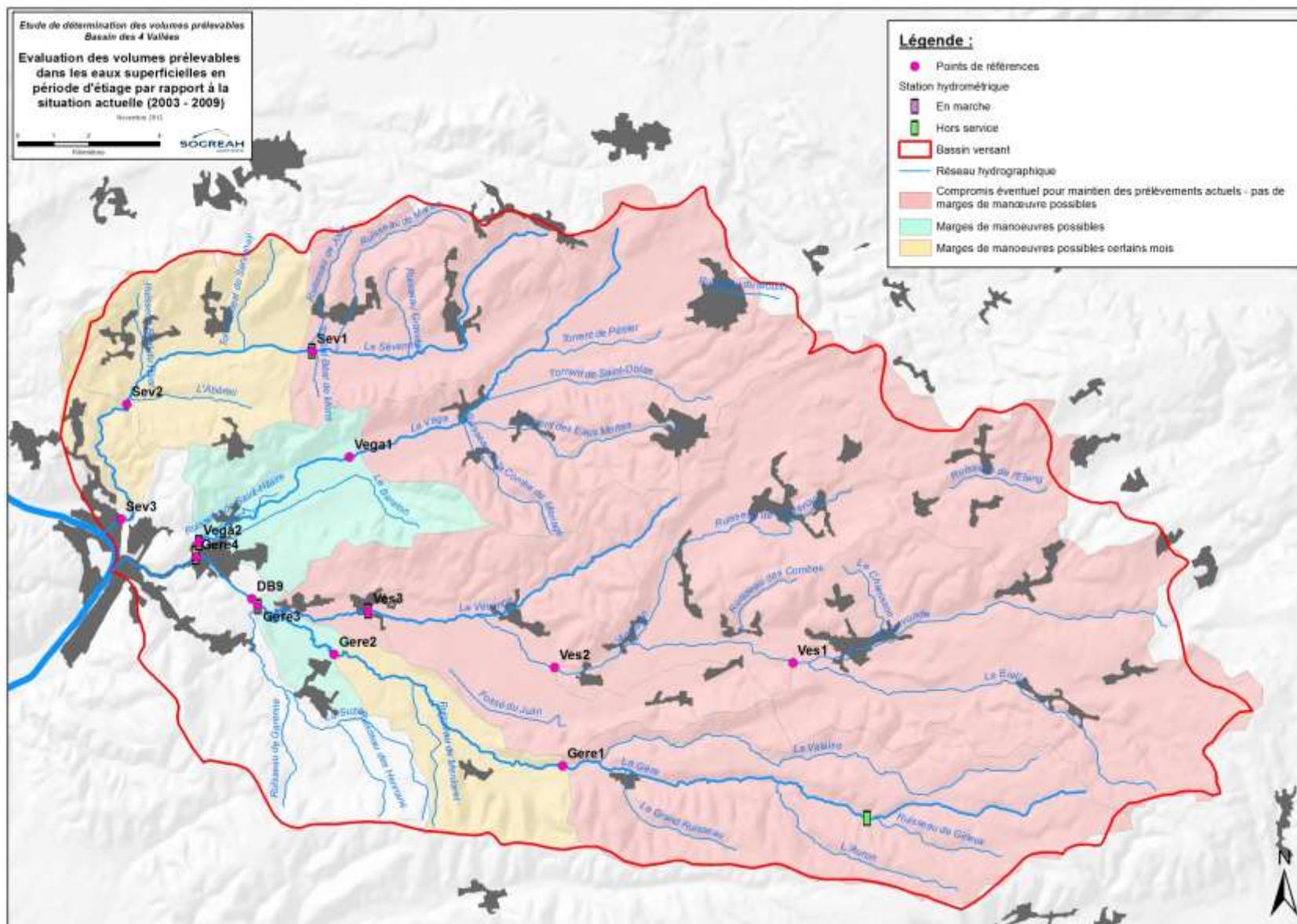


Figure N° 12. . SYNTHÈSE DES MARGES DE MANŒUVRE EN TERMES DE PRÉLEVEMENTS DANS LES EAUX SUPERFICIELLES

4.5.2. SYNTHÈSE GLOBALE

Synthèse des résultats de la présente étude, portant plus particulièrement sur les eaux superficielles, ainsi que de l'étude BRGM/DREAL portant sur les eaux souterraines du territoire.

Secteurs Sévenne amont, Véga amont, Vésonne et Gère amont :

Sur ces secteurs « zones d'infiltration », où les eaux superficielles ont tendance à s'infiltrer vers les eaux souterraines, les étiages (périodes de basses eaux) sont, dans les conditions actuelles, naturellement très contraignants pour le milieu.

Les prélèvements actuels dans les eaux de surface sont généralement faibles, pour autant un arrêt des prélèvements existants ne représenterait pas un gain significatif en termes d'habitat hydraulique pour les espèces cibles de poissons étudiées. Cependant, tout prélèvement supplémentaire dans le cours d'eau viendrait aggraver la situation existante.

L'autorisation de nouveaux prélèvements superficiels serait à proscrire.

Sur ces secteurs, les eaux de surface et les eaux souterraines sont déconnectées. Ainsi, les prélèvements dans les eaux souterraines sont, a priori, sans impact sur le débit des rivières dans ces secteurs.

Aucune baisse chronique significative des niveaux piézométriques de l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires n'a été constatée. Les prélèvements souterrains actuels ne semblent pas engendrer de déficit significatif sur les eaux souterraines. Néanmoins, le transfert des prélèvements des eaux de surface vers les eaux souterraines ou la mise en place de nouveaux prélèvements souterrains (étant entendu que ces derniers sont sans impact sur le débit du cours d'eau au droit du point de prélèvement dans ces secteurs amont) est une alternative qui ne doit être envisagée que s'il est clairement mis en évidence que chaque nouveau prélèvement autorisé sur les eaux souterraines sera sans impact sur les niveaux piézométriques de l'aquifère. Par ailleurs, il est rappelé ici que l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires ne bénéficie, a priori, pas du soutien de l'aquifère de la molasse à l'amont du bassin des 4 Vallées. Ainsi les niveaux piézométriques de l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires seront potentiellement plus impactés par la mise en place de nouveaux prélèvements d'eaux souterraines sur les parties amont du bassin que sur les parties aval.

Secteurs Sévenne aval, Véga aval et Gère aval :

Sur ces secteurs « zones de soutien », les besoins minimums du milieu sont globalement satisfaits à l'étiage dans les conditions actuelles. D'éventuels prélèvements supplémentaires pourraient être envisagés, en gardant à l'esprit qu'il n'existe pas, ou peu, de marge de manœuvre au cœur de l'étiage, soit les mois d'août et septembre, sur la Sévenne aval et la Gère médiane (en amont de la confluence avec la Vésonne, en amont du point Gere2).

Compte tenu du fait que les eaux de surface et les eaux souterraines sont en étroite relation sur ces secteurs, il faudra veiller, avant toute nouvelle autorisation de prélèvement, à ce que les volumes nouvellement prélevés soient sans impact sur le bon état quantitatif à la fois des eaux de surface et des eaux souterraines.

Aucune baisse chronique significative des niveaux piézométriques de l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires n'a été constatée. Cependant, dans ces parties aval de bassin, il est admis que les échanges entre l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires et l'aquifère de la molasse contribuent au maintien de l'équilibre quantitatif de l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires (utilisé comme ressource en eau sur le bassin des 4 Vallées) ; or les flux échangés restent inconnus. Ainsi, avant toute nouvelle autorisation de prélèvement souterrain, il faudra prouver au préalable que les volumes soutirés seront sans impact sur les niveaux piézométriques de l'aquifère considéré.

Enfin il est rappelé ici que sur l'ensemble du bassin, une fois avoir démontré qu'un nouveau prélèvement s'avère pertinent et ne remet pas en cause le bon état quantitatif (et qualitatif) des eaux de surface et des eaux souterraines, toute nouvelle autorisation devra s'accompagner de préconisations en termes de « bonne gestion » des pratiques (on pourra se référer au § 4.2 du présent rapport).

4.6. POINTS STRATEGIQUES DE REFERENCE ET DOE

Afin de contrôler le bon équilibre quantitatif du bassin, il est préconisé dans le SDAGE de définir un **Débit d'Objectif d'Etiage (DOE) aux points stratégiques de référence**. Le Débit d'Objectif d'Etiage (DOE) est défini d'après la note du groupe de bassin Rhône-Méditerranée « gestion quantitative » sur les DOE et débits de crise (juillet 2011). Le schéma de principe de la définition des DOE est présenté Annexe N° 5.

Le DOE en un point du cours d'eau est évalué comme le **débit moyen mensuel qui permet de satisfaire les besoins du milieu (par la satisfaction du DB) ainsi que, 4 années sur 5 en moyenne, les prélèvements qui auront été jugés acceptables en aval de ce point.**

A l'aval d'un bassin versant, le DOE est donc assimilé au débit biologique. En un point amont, il est défini comme la somme du DB avec les prélèvements aval, moins les apports (affluents, eaux souterraines, ...) qu'il peut y avoir entre ce point amont et l'aval du bassin.

Ces DOE servent de contrôle a posteriori, et sur le long-moyen terme puisqu'il s'agit de valeurs moyennes mensuelles, et que l'on résonne en statistiques.

4.6.1. POINTS STRATEGIQUES DE REFERENCE

Les **points stratégiques de référence en cours d'eau** n'ont pas encore été définis dans le SDAGE pour le **territoire des 4 Vallées**, mais il est indiqué que 1 ou 2 points seront a priori retenus. Ce sont généralement des points instrumentés (stations hydrométrique) ou qui auront vocation à l'être.

La station de la Vésonne ne nous semble pas intéressante pour la gestion des crises car elle présente des assecs chroniques dus aux importantes infiltrations vers la nappe.

La station de la Véga présente peu de variations de débit (avec un VCN3-5 proche du QMNA5) et n'est représentative que du bassin de la Véga. Toutefois, elle a l'avantage d'être d'ores et déjà équipée d'une station qui fonctionne, et ce depuis un nombre d'année conséquent, permettant l'établissement de valeurs statistiques fiables. Nous proposons ainsi de conserver ce point.

Toutefois, une station sur la Gère en aval de la confluence avec la Véga, intégratrice de l'ensemble des bassins Véga, Vésonne et Gère, pourrait être pertinente également.

Par ailleurs, le bassin versant de la Sévenne, à part pourrait faire l'objet d'un suivi particulier. Il ne présente pas d'enjeux de prélèvements particuliers, mais son hydrologie est mal connue et il serait intéressant d'acquérir de la connaissance, et notamment de pouvoir préciser les comportements amont/aval.

Ainsi, il nous semblerait pertinent de retenir comme points de référence stratégiques :

- la station hydrométrique de la Véga à Pont-Evêque,
- un point à l'aval de la confluence Gère/Véga,
- un point sur l'aval du bassin de la Sévenne.

En ces points seront proposées, lorsque cela est possible, des valeurs de DOE.

4.6.2. VALEURS DE DOE

Sur l'aval des bassins versant, les DOE sont assimilables aux Débits Biologiques.

Sur la Véga, ils sont donc de 520 L/s sur la période d'étiage.

Sur la Sévenne, les DOE doivent être au moins égaux à 130 L/s sur la période d'étiage (valeur du DB au point Sev2).

Sur la Gère, les besoins du milieu n'ont pas été établis à l'aval de la confluence Gère/Véga ; ils doivent être au moins supérieurs à la somme des DB de Véga2 et DB11, soit 1270 L/s en période d'étiage.

Au point DB11, les DOE se calculent comme la somme du DB et des prélèvements à l'aval moins les apports hydrologiques (qui permettraient de satisfaire les besoins en prélèvement sans l'apport de l'amont). Entre le point DB11 et la confluence avec la Véga, les débits restitués au cours d'eau sont supérieurs aux débits prélevés. Le DOE au point DB11 est donc assimilable au DB, soit 750 L/s (on rappelle qu'il convient de vérifier la cohérence entre cet objectif et les autorisations de rejet pour répondre aux objectifs de qualité).

Dans la pratique, nous l'avons dit, ces valeurs de DOE, lorsqu'elles ont pu être définies, ne peuvent servir que de contrôle a posteriori, et n'ont pas de valeur de gestion opérationnelle.

La gestion opérationnelle, gestion de crise, est réalisée sur l'analyse de débits journaliers (cf § suivant).

5. GESTION DES CRISES ET MESURES ENVISAGEABLES

5.1. GESTION DES CRISES

Dans la pratique, nous l'avons dit, les valeurs de DOE ne peuvent servir que de contrôle a posteriori, et n'ont pas de valeur de gestion opérationnelle.

La variabilité des débits journaliers peut en effet être importante par rapport au débit moyen mensuel. Et la gestion d'une crise ne peut se faire en attendant des mesures un mois.

5.1.1. CONTEXTE ACTUEL

La gestion du bassin au quotidien doit donc se baser sur d'autres valeurs guides. La circulaire du 18 mai 2011, relative aux mesures exceptionnelles de limitation ou de suspension des usages de l'eau en période de sécheresse, propose 4 niveaux de débit seuil, à définir et harmoniser entre les départements :

- un Débit seuil de Vigilance (DV),
- un Débit d'Alerte de niveau 1 (DA1 ou DA),
- un Débit d'Alerte de niveau 2 ou Alerte Renforcée (DA2 ou DAR),
- un Débit de CRise (DCR).

Plus un éventuel niveau de crise renforcée.

Remarque : les valeurs de DCR nous semblent impossibles à définir en l'état actuel des connaissances ; il faudra pouvoir différencier dans les prélèvements destinés à l'AEP ce qui est effectivement destiné au sanitaire de ce qui ne l'est pas. Par ailleurs, compte tenu des incertitudes liées au déficit de connaissance hydrologique, proposer de telles valeurs ne fait pas sens ici.

5.1.2. TERRITOIRE DES 4 VALLEES

Sur le bassin des 4 Vallées, les mesures de restriction en eau sont actuellement en partie déclenchées à partir du dépassement (à la baisse) de débits seuils établis à la station hydrométrique de la Véga à Pont-Evêque.

Les mesures de déclenchement sont clairement établies dans l'arrêté cadre de 2010, qui définit 3 séries de débits seuils (cf rapport de Phase1 de la présente étude).

Le déclenchement des alertes est effectué lorsque ces débits minimums sont observés sur une période de 3 jours consécutifs pendant les 10 jours précédents.

Les valeurs retenues sont rappelées dans le tableau ci-dessous (Tableau N° 14). En préalable, on rappelle la signification des différents seuils et la justification des débits présentés :

| Seuil | Etat de l'alerte | Signification des débits seuils déclencheurs |
|--------------|-------------------------|--|
| Seuil 3 | Crise renforcée | 1/10ième du module |
| Seuil 2 | Crise | 10jours après franchissement du seuil 1 si le débit moyen se maintient en dessous du seuil 1 |
| Seuil 1 | Alerte | 1/5ieme du module ou VCN3 mens de freq 1/5 si supérieur |
| Seuil 0 | Vigilance | VCN3 mens de fréquence biennale (1/2) |

**Tableau N° 14. VALEURS SEUILS DE DECLENCHEMENT DES ARRETES
SECHERESSES SUR LES 4 VALLEES (VALEURS A LA STATION HYDROMETRIQUE
DE LA VEGA) (L/s)**

| Seuil | Janv | Fév | Mars | Avr | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|----------|--|-----|------|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| 3 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 |
| 2 | 10 jours après le franchissement du seuil 1 si les débits moyens restent inférieurs à ce seuil | | | | | | | | | | | |
| 1 | 703 | 716 | 698 | 676 | 639 | 590 | 542 | 527 | 530 | 564 | 630 | 682 |
| 0 | 798 | 918 | 788 | 760 | 718 | 668 | 612 | 586 | 597 | 697 | 744 | 706 |

5.1.3. MISE EN REGARD AVEC LES RESULTATS DE L'ETUDE

Ces valeurs peuvent paraître importantes par rapport au DOE préconisé qui est, à l'étiage, de 520 L/s (moyenne mensuelle).

Certes, il s'agit d'une moyenne mensuelle, mais si la moyenne mensuelle est de 520 L/s, cela signifie de le débit minimum observé sur 3 jours consécutifs est inférieur à cette valeur.

Nous pourrions proposer que définir un **seuil1** à **520 L/s**, le seuil2 étant déclenché si les débits restent inférieurs à ce seuil pendant encore 10 jours.

Le **seuil de niveau 3** dans le sens de la circulaire du 18 mai 2011 est, nous l'avons dit, impossible à définir en l'état actuel des connaissances, et il est difficile de connaître l'impact d'une telle valeur sur le milieu.

On peut toutefois noter que cette valeur est en incohérence avec les débits actuellement observés sur le territoire. En effet, cette valeur n'a jamais été atteinte sur l'ensemble de la période suivie (1988-2012). La valeur minimale observée a été de 457 L/s, en août 2004. La **valeur** de 86 L/s peut donc raisonnablement être revue à la hausse.

Sur d'autres territoires, la valeur de VCN3_20 a été prise comme seuil de niveau 3 ; elle porterait le seuil à 460 L/s sur les 4 Vallées. Cela est en cohérence avec les remarques effectuées ci-dessus.

5.2. PROPOSITIONS RELATIVES A LA GESTION QUANTITATIVE

5.2.1. APPROFONDISSEMENT DES CONNAISSANCES

Tout au long de cette étude, nous avons vu que le déficit de connaissance nous empêchait parfois de conclure sur l'adéquation besoins/ressource.

5.2.1.1. HYDROLOGIE

D'autre part, il nous semble indispensable de renforcer les connaissances sur le **fonctionnement des bassins**, et notamment sur les phénomènes d'infiltration/soutien.

Pour cela, il serait souhaitable d'**organiser des campagnes de jaugeages régulières**, avec a minima un point sur l'amont du bassin et un point sur l'aval. Ces mesures permettraient de mieux comprendre les phénomènes d'infiltration/soutien et permettraient de poursuivre le travail initié au cours de cette étude. Les présents travaux viennent en effet améliorer la connaissance du bassin à l'étiage ; alimenter le jeu de données utilisé dans nos analyses de Phase 2 avec des nouvelles mesures de jaugeages permettrait de préciser les débits proposés ici.

Cette solution nous semble plus économiquement viable que de préconiser la mise en place de nouvelles stations hydrométriques (ou la remise en fonctionnement d'anciennes).

Remarques : les services de la DREAL (ex-DIREN) ont réalisées des campagnes de jaugeages différentiels dans les années 1990 (qui ont été exploitées dans la présente étude), mais n'ont pas définis de point de jaugeage qui soit suivi régulièrement comme cela peut être le cas sur d'autres bassins.

Cependant, afin de mieux anticiper les situations de crise, on peut se demander s'il ne serait pas nécessaire pour mieux anticiper les situations de crise, d'avoir une meilleure connaissance des débits en continu sur le territoire, et notamment sur la Sévenne qui en est dépourvue.

5.2.1.2. HYDROGEOLOGIE

Enfin, il serait utile de quantifier l'**impact des prélèvements souterrains** (effectués sur l'ensemble du bassin) sur le débit à l'aval des bassins : Quelle proportion du débit de soutien est « manquante » ? Quel est le décalage temporel entre le prélèvement et le manque à l'aval ?

En particulier l'impact du prélèvement AEP au lieu-dit Baraton devrait être étudié, car il se trouve dans une zone où les débits d'étiage sont très contraignants pour le milieu et où le forage peut potentiellement avoir un impact non nul sur ces débits.

5.2.1.3. PRELEVEMENTS DOMESTIQUES PRIVES

Afin de mieux maîtriser les consommations domestiques, un travail de recensement des sources et forages privés pourrait être mis en place sur le bassin. A noter que le décret du 2 juillet 2008 précise les **obligations de déclaration des puits et forages**, instituées par la loi sur l'eau du 30 décembre 2006 (LEMA). A partir du 1er janvier 2009, celui qui envisage de réaliser un dispositif de prélèvement, un puits ou un forage, pour obtenir de l'eau destinée à un usage domestique au sens de l'article R.214-5 du code de l'environnement, doit le déclarer au maire de la commune d'implantation. Cette déclaration pourrait être élargie à l'usage des sources privées afin d'apporter une vision exhaustive des prélèvements domestiques, dans un soucis de connaissance.

5.2.2. COMMUNIQUER POUR FAIRE RESPECTER LES ARRETES SECHERESSE

En cas de situation de crise (arrêtés sécheresse), il semble que dans la profession agricole, le message soit bien véhiculé, et les restrictions dans l'ensemble plutôt respectées. En revanche, il est courant que le « grand public » ne soit pas au courant que leur bassin est en restriction et ne connaissent généralement pas les modalités de ses restrictions. Les mesures de restriction concernant les usages AEP « non prioritaires », telles que l'interdiction d'arroser les pelouses, les

jardins d'agrément ou de laver sa voiture en dehors des stations prévues à cet effet, devraient être mieux communiquées, par exemple par voie de presse locale, affichage municipal, journal télévisé régional.

5.2.3. VERS UNE OPTIMISATION DE LA GESTION DES OUVRAGES

Le territoire des 4 Vallées a la particularité de recenser un nombre très important d'**étangs**, notamment sur les parties amont des bassins versant. Certains barrent les cours d'eau, d'autres en dérivent une partie pour leur alimentation, d'autres encore sont alimenté par les précipitations uniquement et ruissellements de versant. Les étangs barrant le cours d'eau sont recensés au nombre de 104 (cf rapport de Phase 2) ; ils occupent une surface de près de 0.63 km² sur le bassin de la Vésonne et 0.54 km² sur le bassin de la Gère et on peut estimer que l'évaporation qu'ils induisent est soustraite au cours d'eau puisque celui-ci vient combler la lame d'eau évaporée. Elle est de l'ordre de 10 à 15 L/s.

Les étangs barrant le cours d'eau peuvent avoir un impact non négligeable sur le débit du cours d'eau de par le surplus d'évaporation qu'ils engendrent et qui est directement soutiré au cours d'eau (cf rapport de Phase 2). Une réflexion devrait être engagée sur la nécessité de poursuivre les nouvelles autorisations, d'autant plus que ces étangs sont parfois mis en place dans des zones humides, perturbant ainsi leur fonctionnement de zone d'autoépuration, de soutien d'étiage. Il semblerait qu'une partie non négligeable de ces étangs soit dans un état d'abandon ; il serait souhaitable qu'une réflexion de gestion ou de démantèlement de ces ouvrages soit menée (on peut noter que si dans un premier temps l'abandon d'entretien favorise la biodiversité, il a été montré qu'au bout d'un certain temps, le milieu se referme et se dégrade ; un compromis est à trouver à ce propos).

La présence des étangs, stock d'eau sur ou à proximité du cours d'eau, amène à imaginer un rôle de soutien d'étiage, qui pourrait être mis en place avec une gestion organisée et concertée de débits réservés de ces étangs. Or, cette idée est à considérer avec précaution, car il conviendrait de s'assurer dans un premier temps de la qualité de l'eau restituée et de sa température.

Les **canaux** sont peu nombreux sur le bassin, mais quelques ouvrages de dérivation peuvent accentuer les phénomènes d'étiage et mettre à sec le cours d'eau (exemple sur la Bielle, cf rapport de Phase 1). Les services de Police de l'eau devraient pouvoir aider à gérer ces problèmes et une sensibilisation serait à mettre en place (intérêt d'ouvrir des vannes de dérivation pour inonder un aval de pâturage comme cela a pu être observé sur la Bielle ?) en ce sens.

5.2.4. AMELIORER LA GESTION DES PRELEVEMENTS AEP

5.2.4.1. REDUCTION DES FUITES SUR LES RESEAUX

Les fuites des réseaux reviennent généralement au milieu (excepté en période estivale où elles peuvent être reprises par évapotranspiration, surtout hors agglomération), et souvent de manière différée dans le temps. Si le débit de fuite n'est pas constant dans l'année (canalisation pour irrigation, ressource AEP temporaire), un régime permanent ne peut s'établir et le bilan instantané fuite-restitution n'est pas équilibré.

Par contre, les fuites peuvent être très éloignées du point de prélèvement. Si le bilan surconsommation/restitution est nul à l'échelle du bassin, les **restitutions ne compensent pas** au voisinage du point de prélèvement la surconsommation occasionnée par les pertes sur le réseau, soit, ce qui nous intéresse ici, le **déficit de débit au cours d'eau**. Outre le coût pour la collectivité ou le préleveur de ces fuites (dimensionnement des réseaux, redevance ?, énergie de pompage), **améliorer le rendement du réseau permet** donc de diminuer les prélèvements et **d'améliorer localement la situation quantitative**.

Les données sur les rendements des réseaux ont été présentées dans le rapport de Phase 1 de l'étude BRGM/DREAL ; d'après les enquêtes menées, ils varient entre 42 % et 82 %.

On peut noter ici qu'un décret a été pris ce début d'année 2012 (Décret n° 2012-97 du 27 janvier 2012 relatif à la définition d'un descriptif détaillé des réseaux des services publics de l'eau et de l'assainissement et d'un plan d'actions pour la réduction des pertes d'eau du réseau de distribution d'eau potable) qui prévoit des majoration du taux de la redevance pour l'usage "alimentation en eau potable" lorsque les rendements sont insuffisants ou qu'il n'existe pas de plan d'actions pour l'amélioration de ces rendements.

La **démarche** d'amélioration des réseaux devra être entreprise également dans les communes ne disposant pas déjà d'un suivi détaillé de l'état de leur réseau. Elle s'articule autour de **trois étapes**.

1. Connaissance du patrimoine

Cette phase préliminaire de recueil des données est essentielle pour la gestion du réseau. Elle comprend :

- La collecte des plans des réseaux et la description des ouvrages à l'aide d'un dossier technique,
- La description du fonctionnement du réseau : consignes d'asservissement des appareils de régulation, plage horaire de fonctionnement des pompes, marnage des réservoirs,
- L'étude de la ressource : capacité de production journalière, de la qualité de l'eau,
- L'analyse des volumes mis en distribution, l'analyse des volumes consommés, comptabilisés et non comptabilisés,
- Le calcul d'indices : bilan ressources-besoins, rendements, indices de pertes.

2. Sectorisation du réseau

La sectorisation du réseau consiste à décomposer en plusieurs zones distinctes sur lesquelles les volumes mis en distribution sont mesurés. Cela permet de cibler la recherche de fuites.

Dans le cadre d'un diagnostic, les débits sont analysés de façon temporaire sur quelques jours ou quelques semaines. La sectorisation comprend :

- La délimitation des secteurs,
- La définition des points de mesure : les mesures de débit sont implantées sur tous les points d'entrée ou de sortie de débit de chaque secteur. Les mesures de niveau quant à

elles permettent d'observer la variation du volume des réservoirs et donc de compléter les données sur les débits,

- L'acquisition et l'interprétation des données.

3. Localisation des fuites et actions correctives

Pour localiser précisément les fuites, on utilise différentes méthodes mises en œuvre, en général, par étapes successives. A partir d'un secteur jugé douteux, on essaye d'identifier le tronçon fuyard (pré localisation) puis on détermine la position précise de la fuite (localisation).

Les outils et les méthodes mis en œuvre sur le terrain sont basés soit sur la quantification, soit sur des approches acoustiques. L'eau sous pression qui s'échappe par une défectuosité de la conduite génère des vibrations acoustiques. Ces bruits, dont la fréquence varie de quelques hertz à quelques kilohertz selon les caractéristiques de la fuite et de la canalisation, se propagent à grande vitesse à la fois sur la conduite (sur de longues distances) et dans le sol (sur des distances de quelques mètres le long du tracé de la conduite). Il s'agit donc d'écouter, d'enregistrer et d'analyser ces bruits.

Les coûts peuvent être variables ; nous donnons ci-dessous quelques ordres de grandeur (d'après SMEGREG, 2004)

- Etape 1 d'audit du patrimoine : entre 15 000 et 150 000 € TTC
- Etape 2 de sectorisation du réseau : 10 à 15 00 0€ TTC par poste de comptage
- Etape 3 de recherche des fuites : 300 € TTC par km de réseau

On notera que l'Agence de l'eau peut aider financièrement les communes à réparer les fuites de leur réseau, lorsque celles-ci ont été mises en évidence dans un diagnostic.

5.2.4.2. *ETRE ATTENTIF AUX GASPILLAGES ET MONTRER L'EXEMPLE AU SEIN DES COLLECTIVITES*

L'idée est de mettre en avant des efforts des collectivités et des établissements publics

Les **collectivités** sont en effet de gros consommateurs d'eau. Comme les autres, elles peuvent réduire leur consommation et leurs dépenses. Dans ce domaine, elles doivent **montrer l'exemple** et inciter les autres usagers à intégrer une démarche d'économie de l'eau (cf §suivant). Les postes d'utilisation d'eau sont nombreux et les sources d'économie importantes :

- espaces verts,
- établissements scolaires : écoles, collèges, lycées, cités universitaires,
- bâtiments collectifs : crèches, hôpitaux, maisons de retraite, logements collectifs, bâtiments administratifs, marchés municipaux,
- équipements sportifs ou de loisirs : piscines, stades, gymnases, camping.

Nous avons pu relever au cours de nos entretiens combien l'arrosage des pelouses par exemple pouvait être mal vu au cœur de l'été, en pleine journée.

5.2.4.3. *REDUIRE LES CONSOMMATIONS EN EAU INDIVIDUELLES*

La question des consommations individuelles mérite d'être posée pour affiner la politique globale de maîtrise des consommations en eau et compenser l'augmentation probable de la population dans les années à venir.

Pour cela, il convient d'informer et de sensibiliser la population sur les économies d'eau possibles.

Pour ce faire, toutes les méthodes sont envisageables à condition de les adapter au contexte local : dépliant grand public, campagne d'affichage, intervention dans les établissements scolaires, colloques, réunions publiques, sensibilisation des milieux professionnels, opérations pilotes, et aussi : **sensibilisation aux économies d'eau dans la facture d'eau...**

Les actions d'information et de sensibilisation peuvent être définies et contractualisées dans le cadre du contrat de rivière. Des outils concrets peuvent être développés à destination des usagers, tels des fiches techniques pratiques ou un site internet comme cela a été fait par exemple dans le cadre du SAGE des nappes profondes de Gironde

On peut noter qu'une famille de 4 personnes consomme environ 150 m³ par an. Dans la maison, les possibilités de réduction de la consommation d'eau sont nombreuses. Les moyens d'action techniques pour les abonnés individuels sont nombreux. En voici quelques-uns :

- **Réparer les fuites** : depuis le compteur d'eau, en limite de propriété, les risques de fuites sont nombreux dans une installation intérieure : un robinet qui goutte, une chasse d'eau défectueuse, un tuyau enterré qui fuit... Quelques gestes simples permettent de réduire ces risques : le contrôle régulier de la consommation nocturne à l'aide du compteur d'eau, la vérification et la réparation des équipements, tel que les robinets et les chasses d'eau, la limitation de la pression au départ de l'installation...
- Installer des **équipements économes en eau** : l'objectif est de diminuer la quantité d'eau consommée pour un même confort d'utilisation : toilettes, éviers, douches, électroménager. On peut penser par exemple aux régulateurs de débit qui peuvent être placés à l'intérieur d'un pommeau de douche, ou sur un robinet (plusieurs modèles existent aujourd'hui).
- **Limiter l'utilisation de l'eau potable** : quelques petits changements dans les pratiques et les comportements peuvent générer des économies importantes, dans la maison mais aussi au jardin en améliorant les pratiques d'arrosage et en installant des récupérateurs d'eau de pluie (opérations collectives pour l'acquisition de récupérateurs).

L'encadré Annexe N° 6 propose une comparaison entre les consommations poste par poste d'une famille économe en eau et d'une famille moins attentive : la consommation annuelle (et la facture) varie du simple au double.

5.2.5. AMELIORER LA GESTION DES PRELEVEMENTS AGRICOLES

De nombreux efforts ont déjà été faits par la profession agricole dans ce sens. Le paragraphe suivant rappelle certains de ces leviers et en propose d'autres qui pourraient être pertinents sur le bassin.

5.2.5.1. POURSUIVRE LES « TOURS D'EAU »

Sur le bassin des 4 Vallées, des tours d'eau ont été mis en place dans le cadre de la procédure mandataire. Ces tours d'eau, en place depuis 2003 sur le secteur Gervonde-Bielle (entretien avec la Chambre d'Agriculture, cf rapport de Phase1), permettent de « lisser » les prélèvements et de limiter ainsi les impacts ponctuels sur le cours d'eau.

Sur le bassin, il est important de maintenir ces tours d'eau et de les organiser dans les secteurs qui en sont dépourvus.

On peut noter que généralement, les agriculteurs mettent ces systèmes en place d'une manière informelle par eux-mêmes.

5.2.5.2. OPTIMISER LES TECHNIQUES D'IRRIGATION

Sur le territoire des 4 Vallées, les pratiques d'irrigations sont déjà bien optimisées, notamment par le biais de la procédure mandataire et des « bulletins irrigations » de la Chambre d'Agriculture. Le pilotage de l'irrigation peut aussi être guidé sur chaque parcelle par la mise en place de tensiomètres par exemple. Mais cette disposition ne semble avoir de sens que pour de grandes étendues de cultures consommatrices en eau.

Le matériel d'irrigation doit également être bien entretenu et les fuites recherchées et réparées.

5.2.5.1. LIMITER LES CONSOMMATIONS PAR CULTURE ET/OU LES SURFACES IRRIGUEES

Il s'agit ici d'adapter la demande à l'offre.

Ainsi, pour raisonner les systèmes de culture en fonction de la disponibilité en eau, certains éléments de stratégie peuvent être mis en place (d'après (Debeake et al, 2008)) :

- **Stocker et conserver l'eau dans le sol** par une gestion de la parcelle avant implantation de la culture :
 - enfouissement des mulchs (résidus) de la culture précédente pour préserver l'humidité du sol
 - mettre en place des CIPAN qui auront un effet positif sur la réduction de l'évaporation du sol (cet effet l'emporte sur le risque de dessèchement du sol au printemps)
 - privilégier un travail superficiel du sol par rapport à un labour, l'humidité du sol étant plus forte dans les premiers horizons. (Cette solution est probablement utile dans les sols les plus superficiels ou lors de sécheresses printanières précoces).

- Optimiser le **choix des cultures** :
 - favoriser des cultures tolérantes (sorgho, tournesol)
 - jouer sur l'étalement du calendrier d'irrigation par l'introduction de cultures semées tôt au printemps ou en hiver (pois, céréales) et pouvant valoriser au mois de mai une eau peu utilisée par ailleurs. Ainsi, en Poitou-Charentes, l'irrigation des céréales à paille (ou du pois) avec un objectif de rendement élevé est une alternative à la diminution de la surface en cultures d'été irriguées (Bouthier, 2005).

- Optimiser le **choix des variétés d'été** : « Esquiver » la sécheresse en utilisant des variétés précoces pour décaler les stades phénologiques les plus sensibles (floraison).

| |
|--|
| En Poitou-Charentes, une étude a été conduite par ARVALIS en 2005 pour tester cette stratégie dans un contexte climatique très propice à l'esquive (Lorgeou et al., 2006). |
|--|

L'utilisation de **variétés demi-précoces** (au lieu de variétés demi-tardives ou tardives) en situation restrictive en eau dès la fin juillet est (i) autant voire plus rentable que la conduite habituelle, et permet (ii) l'économie du dernier tour d'eau, (iii) une économie de frais de séchage qui compense en partie la baisse de rendement due à la précocité, (iv) une avancée des dates de récolte (effet positif sur la structure du sol et l'étalement des travaux).

- Réduire les besoins des cultures par le **rationnement** en limitant les consommations de la culture en période végétative pour garder l'eau du sol pour les stades critiques.
- Favoriser la **diversification des cultures** en équilibrant les cultures pluviales et les cultures irriguées (Itier et al, 2008).

Dans le cadre de travaux de recherches menés par l'INRA sur l'adaptation des choix des cultures et des itinéraires techniques à la disponibilité en eau d'irrigation, une simulation d'assolements a été effectuée. La marge directe de 4 systèmes a été comparée sur des sols à réserve humide variable.

Les 4 systèmes sont les suivants :

- (a) monoculture de maïs avec irrigation intensive
- (b) monoculture de maïs utilisant des variétés précoces, conduite rationnée (densité de semis, irrigation et fertilisation moindre)
- (c) rotation sorgho-tournesol-pois-blé dur (avec irrigation de complément)
- (d) rotation colza-blé dur-tournesol-blé dur (sans irrigation)

D'après les simulations effectuées sur la base d'une synthèse des résultats produits sur un dispositif expérimental, le **système (d) est le plus rentable quelle que soit la réserve utile** du sol, et quelque soit l'année climatique. Ces simulations ont été effectuées dans un contexte de prix en 2005, avec un prix de l'eau de 0,75€ pour 10m³.

La situation peut s'inverser dans la seule hypothèse ou le prix de l'eau approche 0 €, et lorsque le prix des marchés s'envole (dans ce cas, le système (a) devient le plus rentable en terme de marge directe.

- **Améliorer les stratégies et tactiques** sur les parcelles irriguées (Bergez et Lacroix, 2008).
 - Développer des stratégies long-terme sur la structure de l'exploitation (choix de matériel d'irrigation, contrats d'accès à l'eau, créations de ressources)
 - Améliorer des stratégies court-terme sur la saison de culture (choix d'assolement, calendrier prévisionnel d'irrigation, disposition et réglage du matériel). Un certain nombre de logiciels ont été développés pour accompagner les irrigants dans leur choix stratégique (LORA®, MODERATO®)
 - Améliorer les tactiques pour piloter l'irrigation pendant la campagne (choix d'indicateurs, de seuils, de doses). Avertissement irrigation, outils de bilan hydrique, logiciels d'aide à la décision (IRRINOV®).

5.2.5.1. STOCKAGE DE L'EAU

Il s'agit ici d'adapter l'offre à la demande.

Nous avons vu dans les analyses précédentes que c'est principalement sur les mois de juillet, août et septembre que les prélèvements sont le plus impactant pour le milieu et qu'il faudrait cibler une réduction des débits prélevés.

Stocker l'eau en période favorable permettrait ainsi de limiter le débit soustrait à la rivière en période d'étiage.

La mise en place de **retenues collinaires** semble une solution envisageable et qui intéresse un certain nombre d'irrigants sur le territoire.

Par exemple nous avons vu que sur la Sévenne aval, il serait souhaitable de ne pas prélever au mois d'août. Actuellement, les prélèvements agricoles durant ce mois ont été estimés autour de 5 milliers de m³.

Sachant que, d'après les estimations de la Chambre d'Agriculture des Alpes-de-Haute-Provence (04), le coût approximatif de mise en place d'une retenue collinaire est de 6 à 10 € le m³, la mise en place d'une retenue dans ce secteur, pour faire face uniquement aux prélèvements de mois d'août, s'élèverait autour de 30-50 000 €.

Toutefois, le recours au stockage doit être envisagé dans une approche globale, menée à l'échelle du bassin versant, et dans le cas où toutes les pistes d'économie d'eau et d'adaptation de la demande à l'offre ont été préalablement explorées.

5.2.5.2. *SUBSTITUTION DES PRELEVEMENTS SUPERFICIELS*

Dans le cas où l'hypothèse de non influence des prélèvements souterrains sur le débit des cours d'eau serait confirmée dans les zones d'infiltration (amont des bassins, et ensemble du sous-bassin versant de la Vésonne), il pourrait être pertinent de substituer les prélèvements dans les cours d'eau par les prélèvements en nappe.

Cependant, un étape préalable est indispensable avant d'envisager cette solution : il convient de s'assurer tout d'abord que de nouveaux prélèvements souterrains seront sans impact notable sur les niveaux piézométriques de l'aquifère concerné.

5.2.6. AMELIORER LA GESTION DES PRELEVEMENTS ET DES REJETS INDUSTRIELS

Compte tenu de la diversité des industries, il est difficile de faire des préconisations globales.

On peut toutefois identifier des actions phares telles que la suppression des gaspillages et la réduction des fuites. Des mesures d'information et de sensibilisation des professionnels et entreprises aux économies d'eau pourraient être envisagées.

Les usages de l'eau sont très différents d'un secteur d'activité à l'autre. Pour réduire les consommations d'eau, il faut s'adapter à la spécificité de l'entreprise.

Une partie des usages s'apparente aux usages domestiques : il s'agit des activités de type hôtel, restauration, tertiaire et commerce. Pour ceux-là, les solutions sont identiques à celles proposées dans le cas des particuliers : surveillance de la consommation, installation d'équipements hydro-économiques, utilisation de l'eau de pluie pour l'arrosage.

L'autre partie des usages s'apparente aux usages industriels : les solutions, adaptées au cas par cas, sont généralement fondées sur le recyclage de l'eau dans le process ou l'installation d'équipements hydro-économiques. La réduction de la consommation d'eau s'accompagne alors d'une meilleure maîtrise des rejets d'eaux usées tant sur le plan quantitatif que qualitatif. Ce dernier aspect doit par ailleurs être suivi de près.

A noter que de nombreux efforts ont déjà été effectués sur le territoire, notamment par les plus grosses industries, pour améliorer les process en vue de réduire la consommation d'eau. A notre connaissance, il n'existe plus d'entreprise disposant de circuits de refroidissement ouverts (interdits depuis 2003). L'usine Calor aurait ainsi par ce biais diminué fortement ses prélèvements. L'usine DANONE sur la Sévenne a fortement optimisé ses consommations d'eau ces dernières années. D'après l'entreprise, sa consommation d'eau a baissé de 11 % entre 2000 et 2009 alors que la production a augmenté de 21 %. Le recyclage de l'eau est pratiqué et l'entreprise est actuellement en train de travailler à l'amélioration de sa station d'épuration, notamment pour ce qui concerne le facteur température, qui est réel problème dans le secteur (accentué par les très faibles lames d'eau à l'étiage).

D'après nos entretiens réalisés dans le cadre de la Phase 1 de l'étude, les entreprises sont sensibles à leur impact sur la qualité du cours d'eau. Elles seraient par ailleurs en demande de plus de sensibilisation et de conseils de la part des pouvoirs publics, dans l'idée que les deux côtés œuvrent pour le bien de tous.

Des financements de l'Agence de l'Eau sont possibles pour appuyer les investissements industriels destinés à économiser l'eau.

5.2.7. AMELIORER LA QUALITE DU COURS D'EAU

Comme nous l'avons évoqué au début de ce document, les besoins hydrauliques du milieu sont notamment dépendants de la morphologie du cours d'eau, et la qualité de l'eau est également un facteur primordial du bon fonctionnement des milieux aquatiques.

Les études préalables au contrat de rivière actuellement en cours devraient apporter des pistes d'actions à mener pour améliorer la qualité chimique et éco-morphologique des cours d'eau.

Il est primordial que, lors de la mise en place d'actions, les trois aspects : quantitatif, qualitatif et éco-morphologique soient pris en compte, car ils sont interdépendants et le juste équilibre des actions est à trouver en lien avec ces trois aspects.

A l'heure actuelle, nous ne pouvons malheureusement pas quantifier les gains apportés par la restauration morphologique ; pour autant, on sait que son impact est positif notamment sur la qualité et la diversité des habitats et les capacités d'autoépuration des cours d'eau.

Nous préconisons que soit mis en place un suivi des actions qui seront menées, afin de pouvoir quantifier le gain apporté au milieu. Dans le cadre de restauration morphologique, il sera notamment utile de ré-évaluer les besoins de milieu (analyse Estimhab) et l'adéquation ressource/besoin après un changement notoire de la morphologie du lit.

5.2.8. GOUVERNANCE LOCALE

Développer une gestion concertée locale entre acteurs autour du partage de la ressource en eau est une étape clé pour atteindre les objectifs de la circulaire du 30 juin 2008, qui démarrera pendant la réalisation de l'étude de détermination des volumes prélevables, et qui se poursuivra pendant la phase de concertation postérieure à l'étude.

De manière plus générale, une réflexion sur les modalités de gouvernance de la gestion de l'eau mériterait d'être engagée : renforcer le rôle du syndicat Riv4val sur la gestion de l'eau ? Communiquer sur son rôle, s'assurer de l'implication des élus et de leur présence lors des grandes décisions. En effet, le syndicat, maître d'ouvrage des différentes études préalables au contrat de rivières et qui traitent des sujets majeurs pour la gestion des cours d'eau pourra avoir un avis éclairé notamment sur la répartition des usages dans l'avenir.

Conclusion

Les travaux menés dans le cadre de la présente étude auront permis d'**améliorer les connaissances** sur le territoire en termes d'hydrologie à l'étiage et de relations nappes/rivières ; il serait important de continuer en ce sens, en organisant par exemple des campagnes de jaugeages régulières (moins coûteux que la mise en place d'une station hydrométrique, et permettant de couvrir une plus grande surface du territoire).

L'étude aura également permis de **caractériser les besoins hydrauliques du milieu dans les conditions actuelles** (notamment conditions morphologiques) en plusieurs points du bassin, mettant ainsi en évidence des secteurs souvent très contraints naturellement. Des volumes prélevables dans les eaux superficielles ont ainsi pu être proposés sur différents secteurs du territoire des 4 Vallées.

Il ressort que, globalement, les **zones d'infiltration des bassins** (parties amont et sous-bassin de la Vésonne) présentent des **étiages sévères qui contraignent naturellement fortement le milieu**. Dans ces secteurs, bien souvent, un arrêt des prélèvements n'augmenterait pas de manière significative les habitats hydrauliques piscicole (caractéristiques des besoins du milieu). Toutefois, tout prélèvement supplémentaire viendrait aggraver une situation déjà fortement contraignante.

A l'inverse, les **zones de soutien à l'aval** des bassins de la Sévenne, la Véga et de la Gère (en amont de sa confluence avec la Vésonne) (en termes de prélèvements) **peuvent globalement répondre aux besoins actuels en situation d'étiage** et même présenter une certaine marge de manœuvre. Toutefois, cette remarque est à tempérer car sur la Sévenne aval et la Gère moyenne (point Gere2), les mois d'août et septembre sont contraignants et il est préconisé de ne pas contraindre plus les milieux avec des prélèvements supplémentaires.

Les **efforts de gestion quantitative** à faire sur le territoire semblent se tourner vers une **diminution ou une non aggravation des pressions dans les cours d'eau à minima au cœur de l'étiage** (août/septembre) afin de pouvoir **préserver le potentiel écologique, souvent remarquable**, des cours d'eau du territoire. Toutefois, aucune **restriction n'est préconisée sur les volumes actuellement prélevés** ; seule une gestion de leur évolution est envisagée.

Dans cet objectif d'amélioration du fonctionnement des rivières à l'étiage, les **efforts quantitatifs doivent s'accompagner d'efforts pour améliorer la qualité de cours d'eau**, qui bien souvent semble être à l'origine d'un déséquilibre entre la faune piscicole observée et celle attendue par rapport au potentiel du secteur. Enfin, **l'aspect morphologique semble être un levier important** sur le territoire, plus peut-être que l'aspect quantitatif : les efforts quantitatifs sans actions pour restaurer le potentiel éco-morphologique, seraient peu significatifs en termes d'habitat piscicole. Une restauration morphologique des cours d'eau, en plus de permettre à la rivière de retrouver un lit en adéquation avec les débits naturels, améliorerait notamment les capacités d'autoépuration du cours d'eau. Cependant, le gain n'est à l'heure actuelle pas quantifiable.

Enfin, on rappellera que les résultats exposés ci-dessus découlent de l'analyse du fonctionnement actuel du territoire. Ils dépendent donc de la morphologie actuelle des cours d'eau, mais aussi des pratiques actuelles en termes de prélèvements. Ainsi, les efforts actuellement réalisés sur le territoire doivent-ils être poursuivis, et notamment l'organisation en tours d'eau des irrigants (prise en compte dans les analyses) et toute initiative d'économie d'eau.

LISTE DES TABLEAUX

| | | |
|----------------|--|----|
| TABLEAU N° 1. | POINTS DE REFERENCE, STATIONS DB ET SURFACES DRAINEES | 13 |
| TABLEAU N° 2. | DEBITS ET VOLUMES PRELEVABLES DANS LES EAUX SUPERFICIELLES A L'AMONT DES DIFFERENTS POINTS DE REFERENCE SUR LA SEVENNE | 20 |
| TABLEAU N° 3. | DEBITS ET VOLUMES MOYENS PRELEVES SUR LA PERIODE 2003-2009 DANS LES EAUX SUPERFICIELLES A L'AMONT DES DIFFERENTS POINTS DE REFERENCE SUR LA SEVENNE | 21 |
| TABLEAU N° 4. | DEBITS ET VOLUMES PRELEVABLES A L'AMONT DES DIFFERENTS POINTS DE REFERENCE SUR LA VEGA | 27 |
| TABLEAU N° 5. | DEBITS ET VOLUMES MOYENS PRELEVES SUR LA PERIODE 2003-2009 DANS LES EAUX SUPERFICIELLES A L'AMONT DES DIFFERENTS POINTS DE REFERENCE SUR LA VEGA | 28 |
| TABLEAU N° 6. | DEBITS ET VOLUMES MOYENS PRELEVES SUR LA PERIODE 2003-2009 A L'AVANT DU BASSIN VERSANT DE LA VEGA (POINT VEGA2) | 28 |
| TABLEAU N° 7. | DEBITS ET VOLUMES PRELEVABLES DANS LES EAUX SUPERFICIELLES A L'AMONT DES DIFFERENTS POINTS DE REFERENCE SUR LA VESONNE | 33 |
| TABLEAU N° 8. | DEBITS ET VOLUMES PRELEVES SUR LA PERIODE 2003-2009 DANS LES EAUX SUPERFICIELLES A L'AMONT DES DIFFERENTS POINTS DE REFERENCE SUR LA VESONNE | 33 |
| TABLEAU N° 9. | DEBITS ET VOLUMES PRELEVABLES DANS LES EAUX SUPERFICIELLES A L'AMONT DES DIFFERENTS POINTS DE REFERENCE SUR LA GERE | 41 |
| TABLEAU N° 10. | DEBITS ET VOLUMES PRELEVABLES TOUTES RESSOURCES CONFONDUES A L'AMONT DE LA STATION DB11 SUR L'AVANT DE LA GERE | 41 |
| TABLEAU N° 11. | DEBITS ET VOLUMES MOYENS PRELEVES SUR LA PERIODE 2003-2009 DANS LES EAUX SUPERFICIELLES A L'AMONT DES DIFFERENTS POINTS DE REFERENCE SUR LA GERE | 42 |
| TABLEAU N° 12. | DEBITS ET VOLUMES MOYENS PRELEVES SUR LA PERIODE 2003-2009 DANS LES EAUX SOUTERRAINES A L'AMONT DES POINTS DE REFERENCE AVAL DE LA GERE | 42 |
| TABLEAU N° 13. | SYNTHESE DES VOLUMES PRELEVABLES ET ACTUELLEMENT PRELEVES DANS LES EAUX SUPERFICIELLES SUR LA PERIODE D'ETIAGE (JUN-OCT INCLUS, EN MILLIERS M ³) | 45 |
| TABLEAU N° 14. | VALEURS SEUILS DE DECLenchEMENT DES ARRETES SECHERESSES SUR LES 4 VALLEES (VALEURS A LA STATION HYDROMETRIQUE DE LA VEGA) (L/s) | 51 |

LISTE DES FIGURES

| | | |
|---------------|--|----|
| FIGURE N° 1. | CARTE DE SYNTHESE DES DEBITS BIOLOGIQUES ESTIMES SUR LE TERRITOIRE DES 4 VALLEES (N.C. = NON DETERMINABLE). | |
| FIGURE N° 2. | CARTE SYNTHETIQUE DES PRELEVEMENTS EN EAUX SUPERFICIELLES | 8 |
| FIGURE N° 3. | CARTE SYNTHETIQUE DES PRELEVEMENTS EN EAUX SOUTERRAINES | 9 |
| FIGURE N° 4. | CARTE SYNTHETIQUE DES RESTITUTIONS EN EAUX SUPERFICIELLES | 10 |
| FIGURE N° 5. | LOCALISATION DES POINTS DE REFERENCE | 12 |
| FIGURE N° 6. | REPARTITION DES DEBITS MENSUELS ET VALEURS D'ETIAGE DE LA VESONNE A ESTRABLIN | 14 |
| FIGURE N° 7. | REPARTITION DES DEBITS MENSUELS ET VALEURS D'ETIAGE DE LA VEGA A PONT-EVEQUE (EN ROUGE, LA MARGE D'INCERTITUDE DU VCN3_5) | 14 |
| FIGURE N° 8. | DEBITS MENSUELS QUINQUENNAUX ET DEBITS BIOLOGIQUES AUX POINTS DE REFERENCE DE LA SEVENNE (D'AMONT EN AVAL) | 18 |
| FIGURE N° 9. | DEBITS MENSUELS QUINQUENNAUX ET DEBITS BIOLOGIQUES AUX POINTS DE REFERENCE DE LA VEGA (D'AMONT EN AVAL) | 25 |
| FIGURE N° 10. | DEBITS MENSUELS QUINQUENNAUX ET DEBITS BIOLOGIQUES AUX POINTS DE REFERENCE DE LA VESONNE (D'AMONT EN AVAL) | 31 |
| FIGURE N° 11. | DEBITS MENSUELS QUINQUENNAUX ET DEBITS BIOLOGIQUES AUX POINTS DE REFERENCE DE LA GERE (D'AMONT EN AVAL) ET A LA STATION DB11 | 38 |
| FIGURE N° 12. | SYNTHESE DES MARGES DE MANŒUVRE EN TERMES DE PRELEVEMENTS DANS LES EAUX SUPERFICIELLES | 46 |

LISTE DES REFERENCES

- Groupe de bassin Rhône-Méditerranée « gestion quantitative » : Débits d'Objectifs d'Etiage et Débits de crise, Version 2 - juillet 2011.
- Groupe de bassin Rhône-Méditerranée « gestion quantitative » : Calcul des volumes prélevables, Version du 17 novembre 2011.

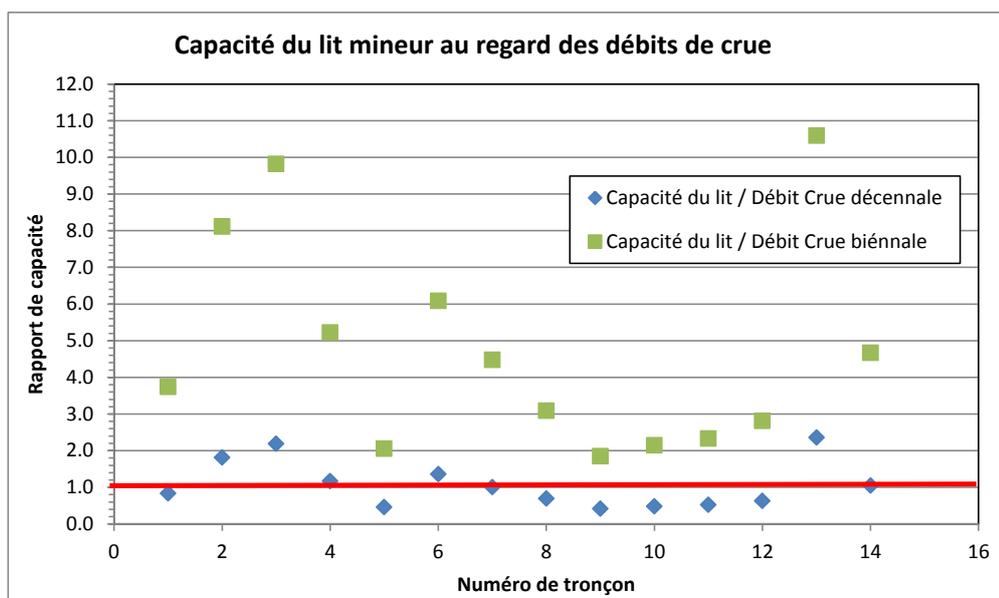
LISTE DES ANNEXES

| | | |
|--------------|--|----|
| ANNEXE N° 1. | RAPPORTS DE CAPACITE D'APRES L'ETUDE MORPHO-ECOLOGIQUE | 66 |
| ANNEXE N° 2. | EVOLUTION DES DEBITS AUX STATIONS HYDROMETRIQUES DE LA VESONNE ET DE LA VEGA... | 67 |
| ANNEXE N° 3. | RESULTATS DES CALCULS DE DEBITS/VOLUMES PRELEVABLES | 71 |
| ANNEXE N° 4. | SCENARIOS D'AUGMENTATION DES PRELEVEMENTS SOUTERRAINS SUR LA VEGA – DEBITS CARACTERISTIQUES ET DB | 72 |
| ANNEXE N° 5. | SCHEMA DE PRINCIPE DE LA DEFINITION DES DOE..... | 74 |
| ANNEXE N° 6. | ECONOMIE D'EAU CHEZ LES ABONNES INDIVIDUELS (D'APRES LE SITE DU SMEGREG) | 75 |

Annexes

Annexe N° 1... RAPPORTS DE CAPACITE D'APRES L'ETUDE MORPHO- ECOLOGIQUE

Exemple de l'analyse des capacités du lit mineur au regard des débits de crues. Cas de la Sévenne. Graphique issu de l'étude Morpho-Ecologique (Artelia, en cours).



Correspondance entre les points de référence de l'étude complémentaire de détermination des volumes prélevables et l'étude Morpho-Ecologique.

| Pts de Ref | Cours d'eau | Tronçon TERRAIN associé | Précision localisation | Rapport de capacité avec la biennale |
|------------|-------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| Sev1 | Sévenne | TR_SEV_08 | fin tronçon 09 | entre 2 et 3 |
| Sev2 | Sévenne | TR_SEV_05 | | autour de 2 |
| Sev3 | Sévenne | TR_SEV_01 | fin tronçon2 | rapport >=4 |
| Vega1 | Véga | TR_VEG_07 | | rapport <1 |
| Vega2 | Véga | TR_VEG_01 | ou fin tronçon TR_VEG_01 | autour de 2 |
| Ves1 | Gervonde | TR_GVD_04 | | autour de 5 |
| Ves2 | Ambalon | TR_AMB_04 | fin 05 | autour de 2-3 |
| Ves3 | Vésonne | TR_VES_05 | mais fin tronçon 05 | <1 |
| Gere1 | Gère | TR_GER_15 | | autour de 2.5 |
| Gere2 | Gère | TR_GER_08 | | autour de 2 |
| Gere3 | Gère | TR_GER_06 | avt le tronçon05 | autour de 2 |
| Gere4 | Gère | TR_GER_03 | | autour de 3 |

Annexe N° 2. . ÉVOLUTION DES DEBITS AUX STATIONS HYDROMETRIQUES DE LA VESONNE ET DE LA VEGA

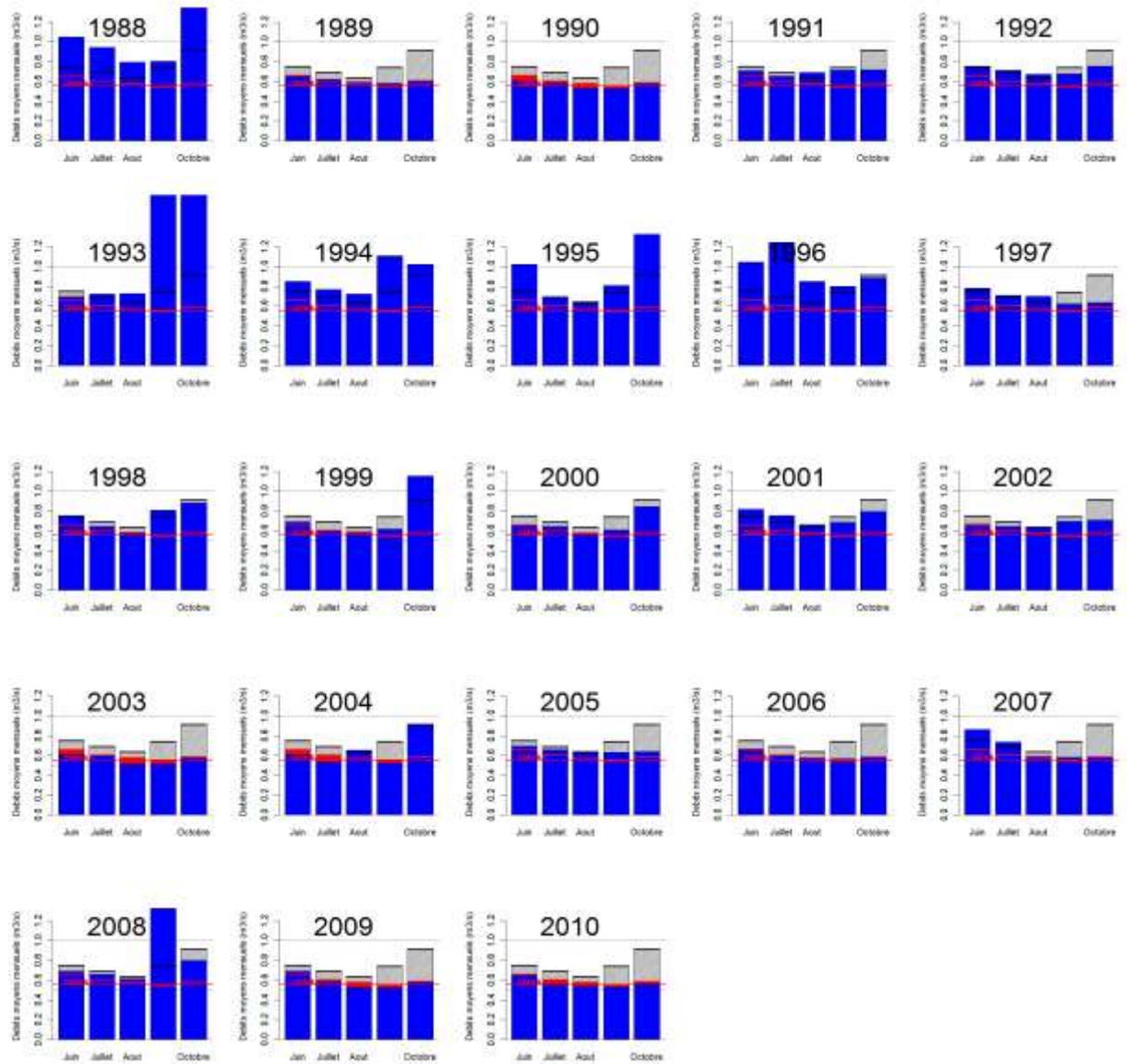
Nous présentons ci-après deux graphiques pour chacune des deux stations hydrométriques de la Véga à Pont-Evêque et de la Vésonne à Estrablin :

- Un premier graphique présente, par année, les débits moyens mensuels observés (en bleu), au regard des débits moyens mensuels observés en moyenne sur l'ensemble de la période (grisés) et les débits moyens mensuels de fréquence quinquennale (rouge) évalués également sur l'ensemble de la période. Le QMNA5 est également tracé (ligne horizontale rouge).

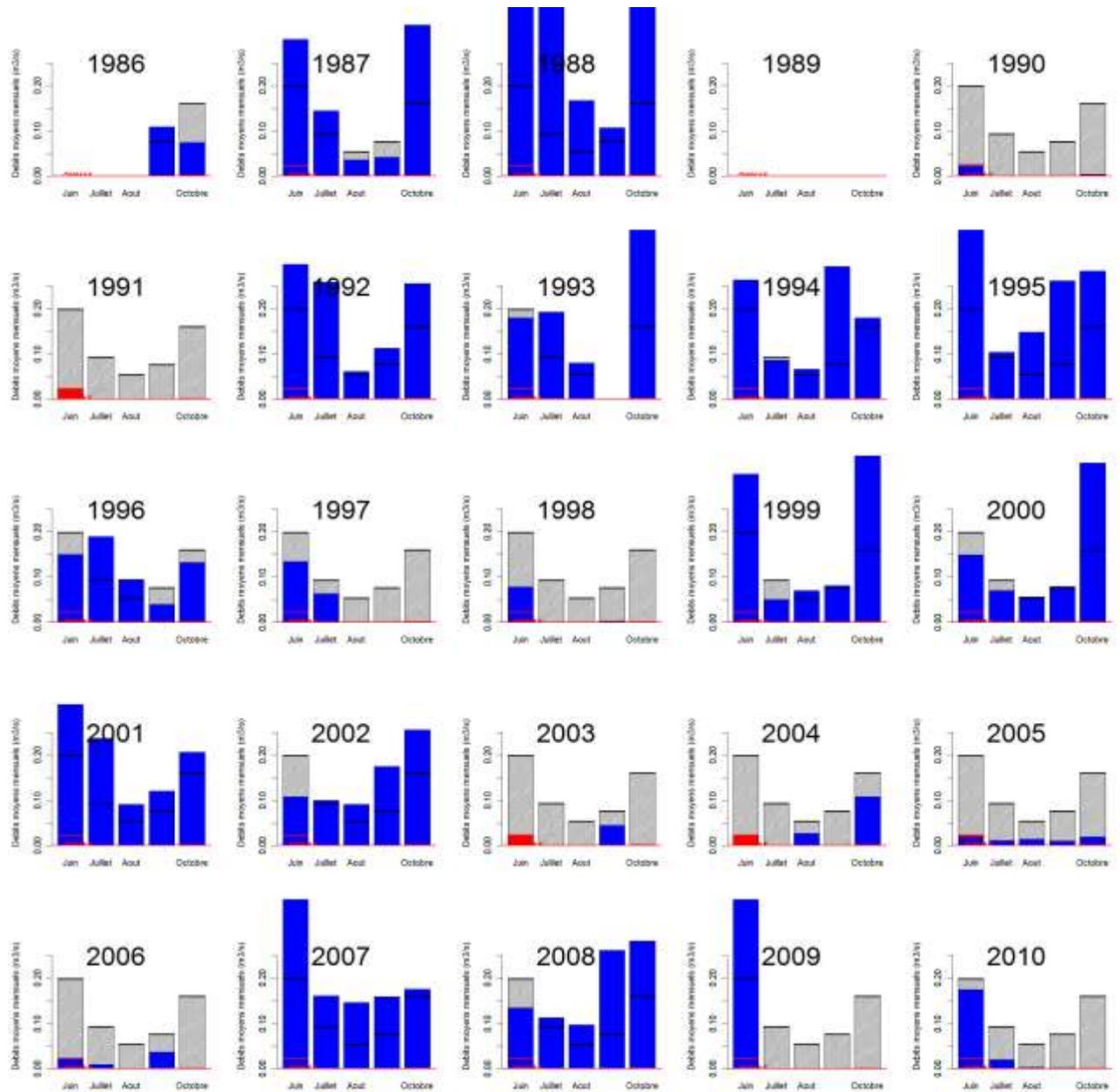
On met ainsi en évidence les années où, en termes de débit moyen, les mois sont plus humides (barres bleues au-dessus des barres grises), plutôt moyens (barres bleues autour des barres grises) ou sec (barres bleu en dessous des barres grises, voire en dessous des barres rouges qui représentent l'étiage quinquennal)

- Le deuxième graph présente l'évolution des débits depuis l'installation des stations hydrométriques (dans les années 1980). La courbe bleue représente un ajustement sur l'ensemble de la période qui permet de traduire la tendance générale des débits représentés (ici à la baisse).

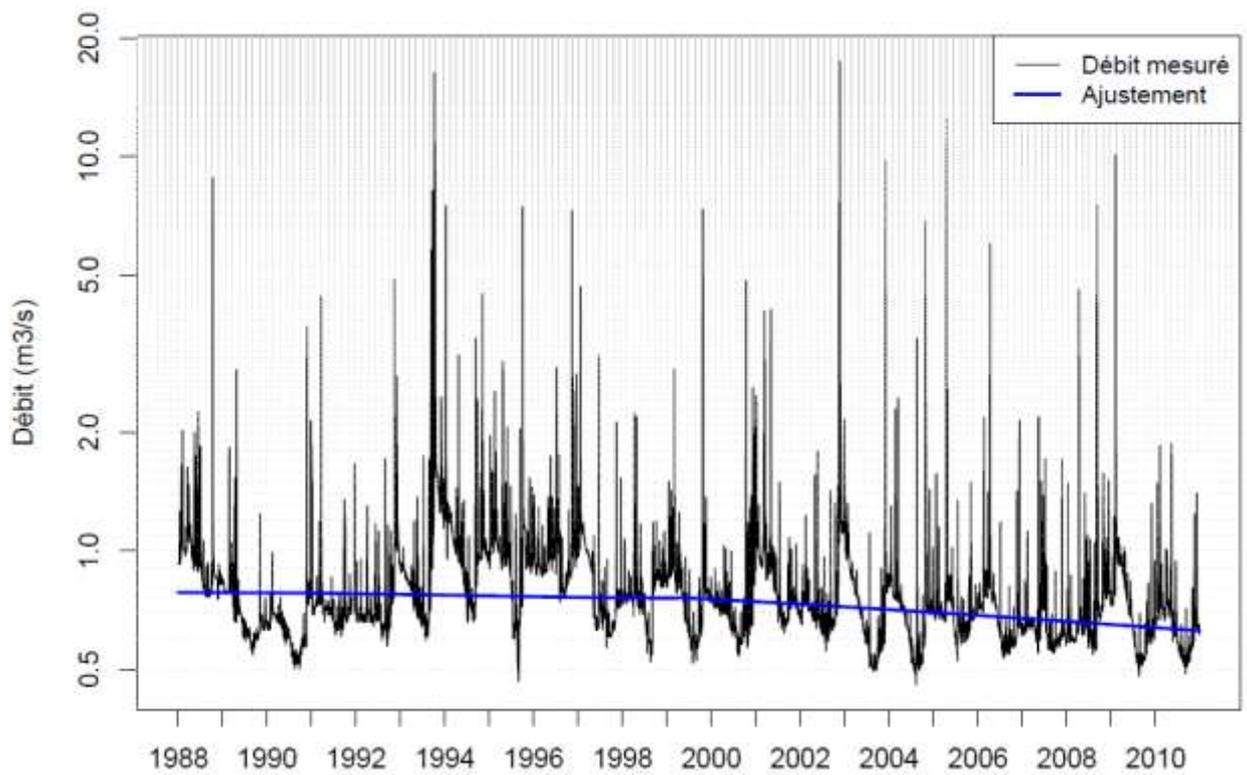
La VEGA à Pont-Evêque :



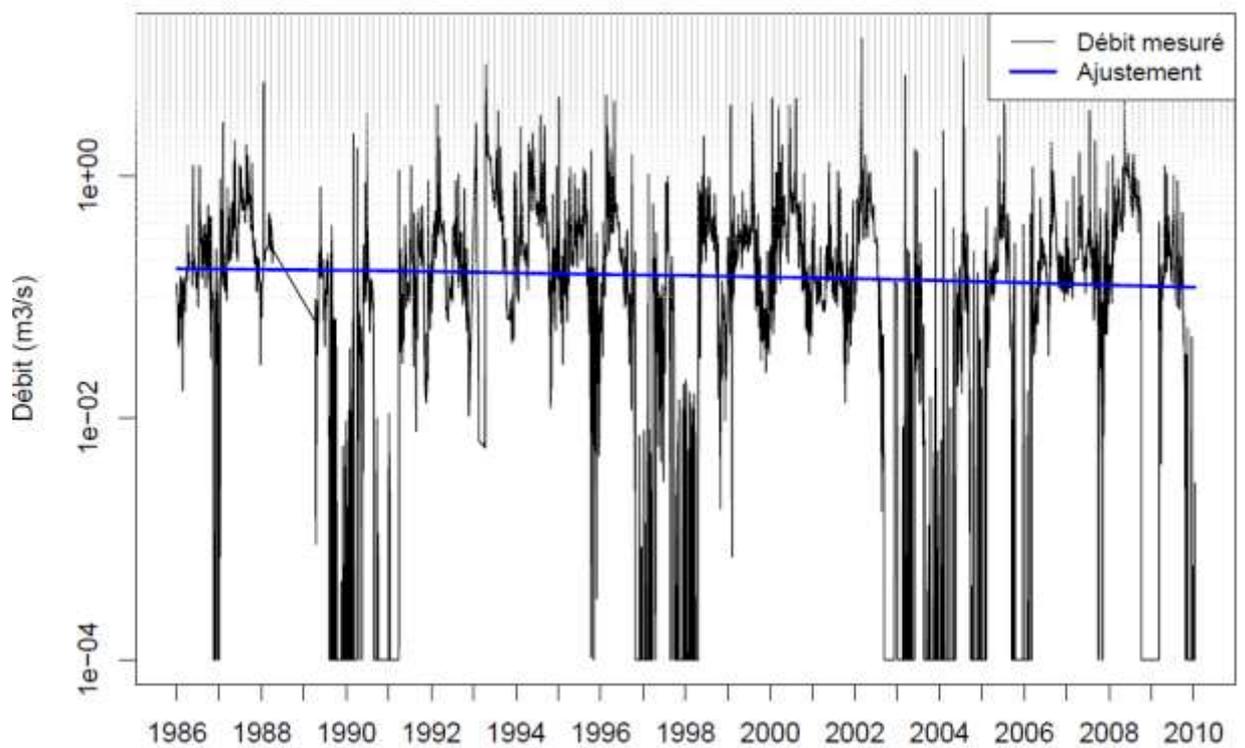
La Vésonne à Estrablin :



La VEGA à Pont-Evêque :



La Vésonne à Estrablin :



Annexe N° 3... RESULTATS DES CALCULS DE DEBITS/VOLUMES PRELEVABLES

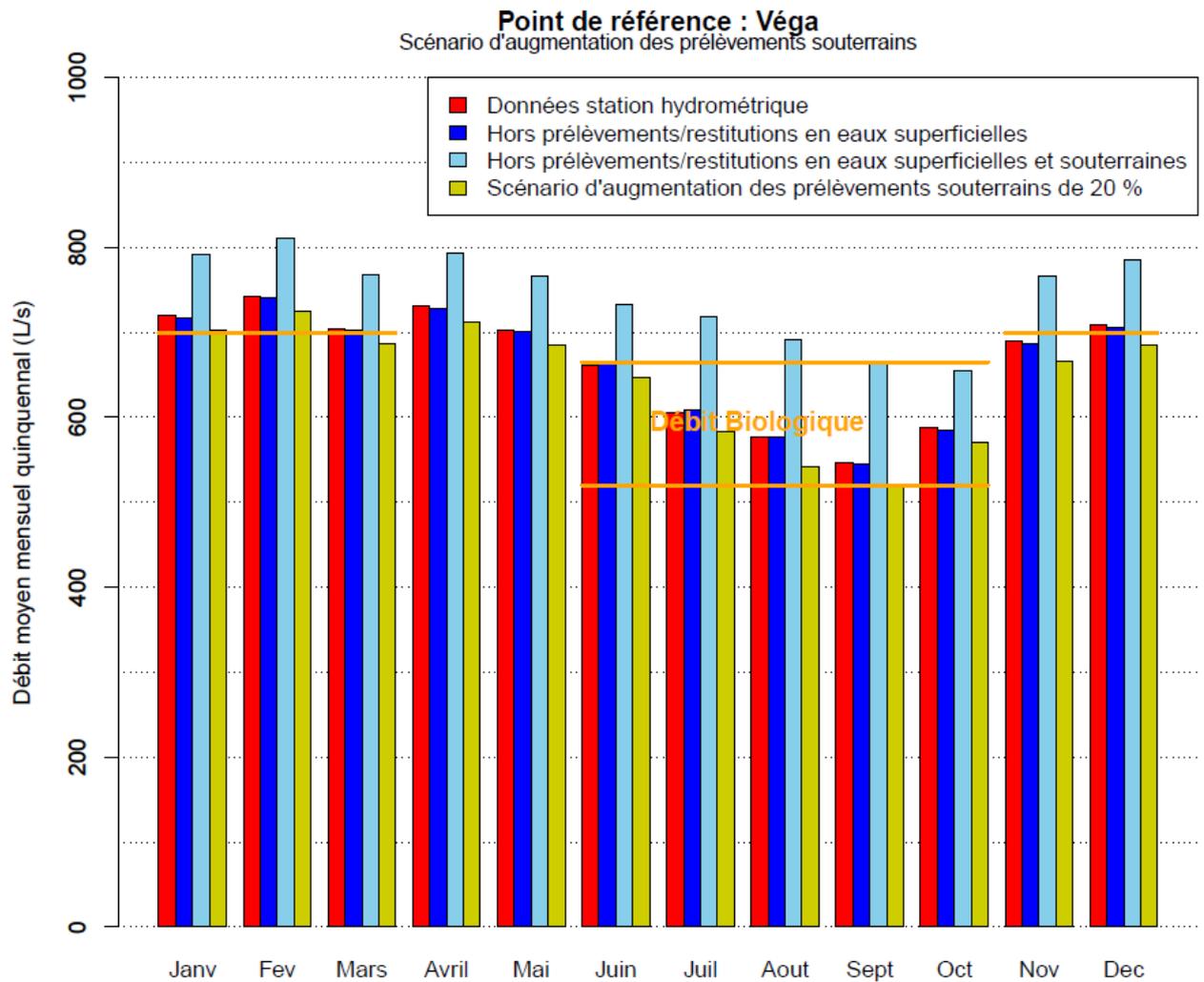
- **Sur le bassin versant de la Sévenne :**

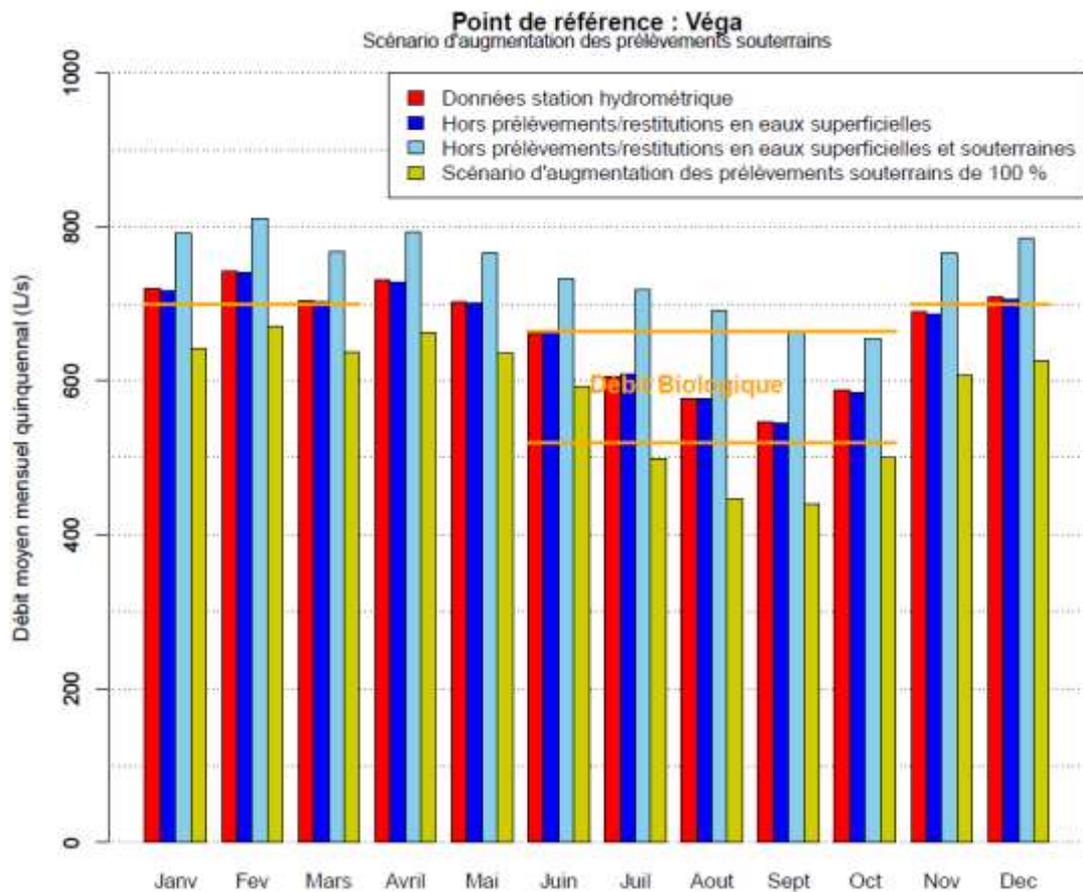
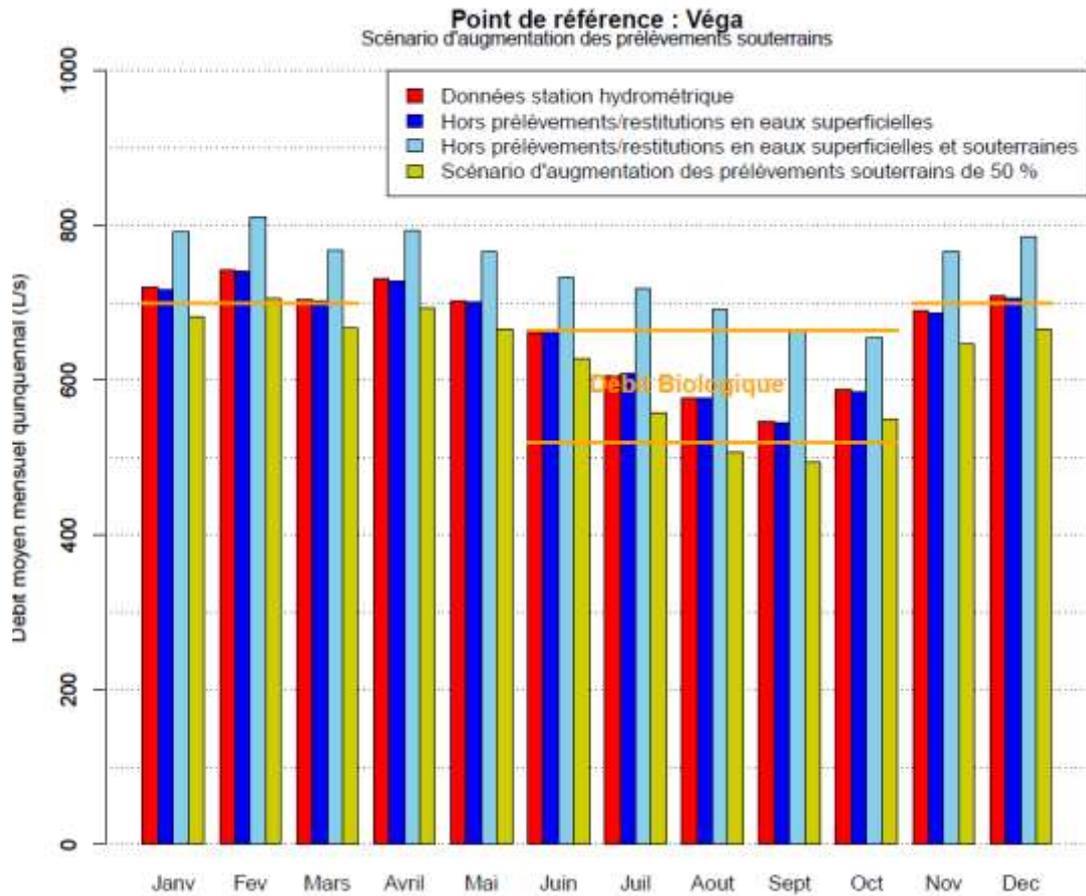
| Point de référence Sev2 sur la base de la fourchette haute du DB (130 L/s) | | | | | |
|--|-----------|---------|-------|-----------|-----------|
| | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre |
| Débits prélevables (L/s) | 172 | 25 | 0 | 7 | 97 |
| Volumes prélevables (milliers m ³) | 446 | 67 | 0 | 18 | 260 |
| Point de référence Sev2 sur la base de la fourchette basse du DB (100 L/s) | | | | | |
| | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre |
| Débits prélevables (L/s) | 202 | 55 | 23 | 37 | 127 |
| Volumes prélevables (milliers m ³) | 524 | 147 | 62 | 96 | 340 |
| Point de référence Sev3 sur la base de l'extrapolation du DB de Sev2 | | | | | |
| | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre |
| Débits prélevables (L/s) | 147 - 177 | 0 - 20 | 0 | 0 - 2 | 65 - 95 |
| Volumes prélevables (milliers m ³) | 81 - 459 | 0 - 54 | 0 - 0 | 0 - 52 | 174 - 254 |

- **Sur le bassin versant de la Gère :**

| Point de référence Gere2 sur la base de la fourchette haute du DB (190 L/s) | | | | | |
|--|------|---------|------|-----------|---------|
| | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre |
| Débits (L/s) | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Volumes (milliers m ³) | 117 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Point de référence Gere2 sur la base de la fourchette basse du DB (160 L/s) | | | | | |
| | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre |
| Débits (L/s) | 75 | 0 | 0 | 0 | 19 |
| Volumes (milliers m ³) | 194 | 0 | 0 | 0 | 51 |
| Point de référence Gere2 sur la base de la fourchette basse du DB (160 L/s) – toutes ressources confondues | | | | | |
| | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre |
| Débits (L/s) | 75 | 0 | 0 | 0 | 23 |
| Volumes (milliers m ³) | 194 | 0 | 0 | 0 | 62 |
| Point DB11 issus du canal brut sur la base de la fourchette haute du DB (750 L/s) – toutes ressources confondues | | | | | |
| | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre |
| Débits prélevables (L/s) toutes ressources confondues | 960 | 940 | 755 | 980 | 1145 |
| Volumes prélevables (milliers m ³) toutes ressources confondues | 2490 | 2520 | 2020 | 2540 | 3065 |

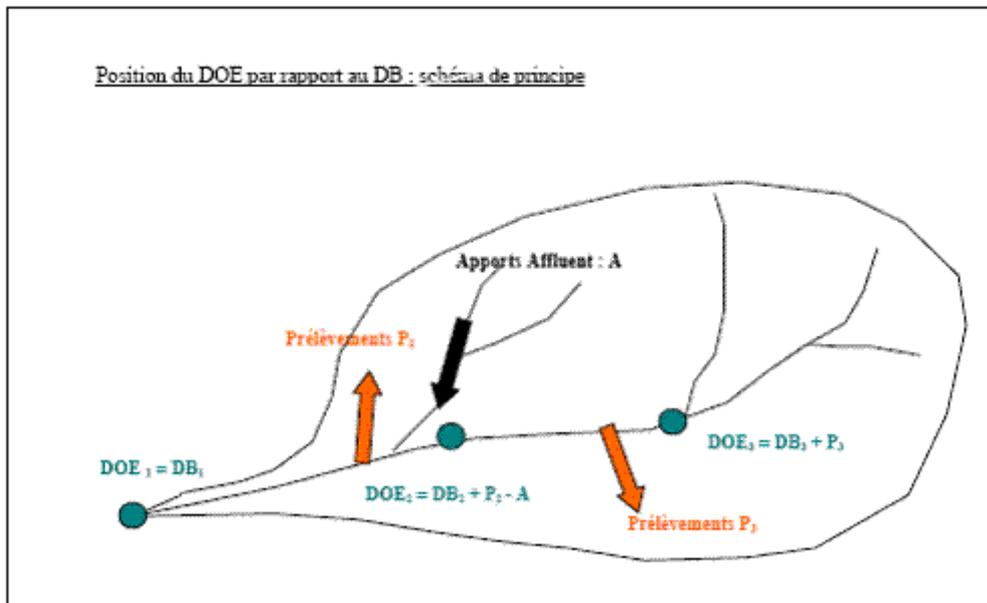
Annexe N° 4... SCENARIOS D'AUGMENTATION DES PRELEVEMENTS SOUTERRAINS SUR LA VEGA – DEBITS CARACTERISTIQUES ET DB





Annexe N° 5...SCHEMA DE PRINCIPE DE LA DEFINITION DES DOE

Schéma issu de la note du groupe de bassin Rhône-Méditerranée « gestion quantitative » sur les DOE et débits de crise (Juillet 2011)



Annexe N° 6...ECONOMIE D'EAU CHEZ LES ABONNES INDIVIDUELS (D'APRES LE SITE DU SMEGREG)

Cette annexe est construite d'après le site du SMEGREG
 (http://www.jeconomiseleau.org/gen_particuliers.html)

Deux familles de 4 personnes sont comparées dans cet exemple théorique :

- L'une ayant plutôt un comportement passif, sans matériel particulier, c'est la famille GASPI.
- L'autre fait attention, sans se priver, à sa consommation d'eau et s'est équipée de matériel permettant de réaliser des économies d'eau : c'est la famille ECO.

Le prix de l'eau, assainissement, redevances et taxes comprise, est pris égal à 3,25 €/m³, prix moyen de l'eau sur l'agglomération Dijonnaise en 2010 (prix de l'eau potable et de l'assainissement).

| | Famille GASPI | Famille ECO |
|-----------------------------------|--|--|
| WC 2 à 3 fois/pers/jour | Réservoir de 10 L 25 m ³ soit 80 € | Réservoir 3/6 L deux boutons 15 m ³ soit 48 € |
| Lave-linge 4 lavages / semaine | Modèle ancien 100 L par lavage 20 m ³ soit 64 € | Modèle récent économique 50 L par lavage 10 m ³ soit 32 € |
| Baignoire, douche et lavabo | Douche : 45 L par jour Bain : 150 l par semaine Lavabo : 20 l par jour 75 m ³ soit 244 € | Douche : 35 l par jour Bain : 150 l par semaine Lavabo : 10 l par jour 55 m ³ soit 178 € |
| Cuisine et lave-vaisselle | 80 l / jour 25 m ³ soit 110 € | Mousseurs et lave-vaisselle économique : 20 l / jour 15 m ³ soit 48 € |
| Jardin | 100 m ² de pelouse Arrosage à l'eau potable 5 m ³ soit 16 € | Récupérateur eau de pluie 0 €, 50 € pour le récupérateur qui permet d'économiser 3 m ³ /an |
| Fuites | Fuite non réparée 5 m ³ soit 16 € | Pas de fuite (suivi du compteur et réparation des fuites) : 0 € |
| TOTAL | 155 m ³ par an soit 504 € | 95 m ³ par an soit 309 € |