

**Document public**



# Comparaisons des modélisations 2016 et 2019 de l'impact des projets de réserves de substitution sur le territoire du bassin Sèvre Niortaise – Mignon

BRGM/RC-69679-FR  
Avril 2020



Document public

# Comparaisons des modélisations 2016 et 2019 de l'impact des projets de réserves de substitution sur le territoire du bassin Sèvre Niortaise – Mignon

Rapport final

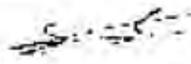
BRGM/RC-69679-FR  
Avril 2020

L. Abasq

## Vérificateur :

Nom : Olivier DOUEZ  
Fonction : Vérificateur Interne  
Date : 22/04/2020

Signature :



## Approbateur :

Nom : JC AUDRU  
Directeur territorial Poitou-Charentes  
Date : 27/04/2020

Signature :



Le système de management de la qualité et de l'environnement  
est certifié par AFNOR selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.



Coop de l'eau 79



Sécheresses pour une terre durable

brgm

**Mots-clés** : Modèle hydrodynamique, Deux-Sèvres, retenues de substitution, prélèvements agricoles, aquifères du Jurassique, bassin de la Sèvre Niortaise

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

**Abasq L.** (2020) – Comparaisons des modélisations 2016 et 2019 de l'impact des projets de réserves de substitution sur le territoire du bassin Sèvre Niortaise – Mignon. Rapport final. BRGM/RC-69679-FR, 167 p., 71 ill., 6 ann.

## Synthèse

La Société Coopérative Anonyme de l'eau des Deux-Sèvres (ou Coopérative de l'eau) est maître d'ouvrage pour la création de retenues de substitution sur le bassin de la Sèvre Niortaise-Mignon.

Le BRGM a développé, initialement pour le compte du Conseil Régional Poitou-Charentes, de l'État et des Agences de l'Eau Loire-Bretagne et Adour-Garonne, dans le cadre du précédent CPER, un modèle régional de gestion des nappes du Jurassique. Ce modèle hydrogéologique de gestion peut être utilisé notamment pour tester l'impact des projets de retenues de substitution sur les niveaux de nappes et les cours d'eau en testant des scénarios de prélèvements hivernaux pour le remplissage et d'économies d'eau au printemps et en été.

Pour évaluer l'impact de la création de réserves de substitution, la Coopérative de l'eau a sollicité le BRGM pour simuler différents projets de mise en place de réserves.

La première phase (2013, rapport RP-63201-FR) a permis d'apporter de premiers éléments à la Coopérative de l'eau sur l'impact d'un premier projet de mise en place de retenues de substitution. Cette base a permis à la Coopérative d'affiner son projet de construction des retenues.

La deuxième phase (2015, rapport RC-65669-FR) a consisté à simuler le projet consolidé de la Coopérative de l'eau pour alimenter le dossier d'autorisation loi sur l'eau. En 2018, le volume global dédié à l'irrigation a été revu à la baisse dans le cadre du Protocole d'accord pour une agriculture durable sur le territoire du bassin Sèvre Niortaise-Mignon. De ce fait, le BRGM a été de nouveau sollicité pour simuler l'impact d'un nouveau projet prenant en compte ces nouvelles dispositions sur les niveaux piézométriques et les débits des cours d'eau, dans deux configurations : celle proposée par le Protocole d'accord et une variante proposée par la Coopérative de l'eau (2020, rapport RC-69269-FR).

L'objet de ce rapport est de comparer le projet d'aménagement de la Coopérative modélisé en 2019 et le projet modélisé en 2016, en tenant compte des différences d'hypothèses considérées pour chacun afin d'évaluer la différence des impacts générés par la mise en place des retenues selon ces différentes configurations.

De manière générale, le respect des futures limites de prélèvements en été permettrait d'améliorer les niveaux piézométriques des aquifères pompés, les débits à l'étiage des cours d'eau et d'augmenter les quantités d'eau apportées au Marais poitevin et aux zones humides du Mignon et de la Courance. La simulation des projets 2019 montrerait des gains piézométriques et de débits en été en moyenne plus importants que pour la simulation des projets 2016.

En revanche, les prélèvements hivernaux pour le remplissage des retenues auraient un impact visible sur les nappes d'eau souterraine et les débits des cours d'eau, limité toutefois du fait des débits élevés et des piézométries hautes sur cette période. Ces résultats sont à nuancer avec la possibilité de gestion dynamique du remplissage grâce au suivi des indicateurs, qui n'a pas été prise en compte dans cette modélisation. La simulation des projets 2019 montrerait des impacts plus limités en hiver sur les piézométries et les débits que celle des projets 2016.

Le projet « Schéma Coopérative » 2019 permettrait d'obtenir des débits et piézométries plus élevées que le projet 2016.

### **Principe de la modélisation et limites du modèle**

Le principe de la modélisation consiste à reproduire numériquement et avec les données disponibles une réalité complexe pour ensuite réaliser des simulations diverses (prévisions dans le temps...). Les modèles hydrogéologiques permettent de reproduire les écoulements souterrains à partir des équations générales qui les décrivent mathématiquement. Il s'agit de déterminer la charge hydraulique (variable inconnue) sur les éléments d'un maillage en fonction du temps et à partir de paramètres hydrodynamiques (perméabilité, emmagasinement), de conditions aux limites et de conditions initiales.

Les méthodes numériques consistent en une **discrétisation** du domaine d'étude :

- dans l'**espace** (maillage),
- dans le **temps** pour les régimes transitoires.

Dans chaque maille sont intégrées des données **moyennées** à l'échelle de maille sur la géométrie (topographie, profondeur d'une couche géologique), et sur les caractéristiques hydrodynamiques (perméabilité et emmagasinement). Concernant les données des cours d'eau (largeur, longueur, côte de fond de rivière, hauteur d'eau, pente...), celles-ci font l'objet de traitements spécifiques, le réseau hydrographique étant une surcouche du modèle hydrodynamique souterrain avec ses caractéristiques géométriques propres et ses paramètres étendus à tout un tronçon (un tronçon est la longueur du cours d'eau dans une maille).

À chaque stade de construction du modèle, des **approximations** doivent donc être réalisées. Pour reproduire au mieux cette réalité, des paramètres inconnus (particulièrement les paramètres hydrodynamiques) doivent être restitués par le modèle lors de la phase de calage. Les valeurs calculées par le modèle (cartographie des écoulements, chroniques de niveaux d'eau) sont comparées aux données observées sur le terrain. Une fois le calage jugé satisfaisant, le modèle peut être utilisé pour faire des simulations à partir de différents scénarios.

Les **objectifs de la modélisation** vont **conditionner** l'extension de la zone à modéliser et donc l'**échelle spatiale** de modélisation (locale, intermédiaire, régionale) mais aussi l'interprétation des résultats du modèle qui pourra être réalisée. En fonction de cette échelle de travail, l'écart relatif acceptable entre le calage et la réalité sera donc très différent : un très bon calage pourra être demandé sur un modèle très local mais ne pourra pas être exigé à une échelle régionale. Par ailleurs, en fonction de la complexité hydrogéologique, géologique et structurale de différents secteurs modélisés, les résultats observés seront plus ou moins bien restitués.

Dans le cas présent le modèle utilisé est un modèle à l'échelle régionale de plus de 20 000 km<sup>2</sup> qui **permet du fait de ses spécifications de répondre à des questionnements à une échelle régionale**. Du fait du maillage kilométrique, l'ensemble des données entrées dans le modèle et celles qui sont calculées sont moyennées dans chaque maille. Ainsi, par exemple, dans une maille il n'existe qu'une **seule** valeur de topographie, de profondeur de couches etc. La charge calculée est également **moyennée** sur la maille et ne peut représenter précisément le niveau mesuré dans un piézomètre, en particulier quand il y a plusieurs ouvrages de prélèvements dans cette même maille, un cours d'eau ou un canal à proximité etc. comme pourrait le faire un modèle local avec des mailles plus petites. Par ailleurs, le pas de temps mensuel à hebdomadaire des données introduites et des données restituées induit un lissage par rapport aux mesures journalières. Enfin, il existe également une part d'incertitude sur les chroniques de prélèvements (même si l'exhaustivité est recherchée).

***Dans le cadre de cette étude, les simulations sont réalisées à l'échelle de bassins versants suffisamment importants pour que les résultats présentés soient considérés comme fiables. Les résultats sont plus fiables au niveau des points de calage (piézomètres et stations de mesure de débit en rivière) ; en s'éloignant de ces points, et sur les zones sans information, la précision diminue.***

## Sommaire

|   |            |
|---|------------|
| <b>1. Introduction .....</b>  | <b>11</b>  |
| <b>2. Le modèle hydrodynamique des nappes du Jurassique.....</b>  | <b>13</b>  |
| <b>3. Préparation des simulations.....</b>  | <b>17</b>  |
| 3.1. DESCRIPTION DES SIMULATIONS .....  | 17         |
| 3.2. CONDITIONS DE SIMULATIONS DES PROJETS DE PRÉLÈVEMENTS.....   | 19         |
| 3.3. MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE DE CHAQUE PROJET .....  | 31         |
| <b>4. Comparaison des simulations 2016 et 2019 .....</b>  | <b>31</b>  |
| 4.1. RÉSULTATS SUR LES POINTS DE RÉFÉRENCE.....   | 34         |
| 4.1.1. Impact du projet sur les piézomètres et stations de mesure de débit avec objectifs<br>fixés (7C4 du SDAGE) ..... | 34         |
| 4.1.2. Impact du projet sur les piézomètres sans piézométrie d'objectif .....   | 47         |
| 4.1.3. Impact du projet sur les stations de suivi du débit en rivière.....  | 62         |
| 4.2. RÉSULTATS CARTOGRAPHIQUES SUR LES PIÉZOMÉTRIES.....  | 81         |
| 4.2.1. Bassin du Mignon-Courance .....  | 81         |
| 4.2.2. Bassin de la Sèvre moyenne .....   | 82         |
| 4.2.3. Bassin de la Sèvre amont .....   | 83         |
| <b>5. Bilan sur les zones humides .....</b>   | <b>93</b>  |
| <b>6. Conclusion.....</b>   | <b>99</b>  |
| <b>Bibliographie .....</b>  | <b>103</b> |

### Liste des illustrations

|   |    |
|---|----|
| Illustration 1 : Modèle Jurassique actualisé (source : rapport BRGM/RP-64816-FR).....   | 13 |
| Illustration 2 : Différentes configurations d'échanges nappe - rivière (Thiéry, 2012).....  | 14 |
| Illustration 3 : Tableau récapitulatif des simulations.....   | 18 |
| Illustration 4 : Volumes prélevés en été entrés dans le modèle pour les points engagés dans le projet de la coopérative de l'eau et pour chaque année.....                  | 20 |
| Illustration 5 : Volumes prélevés en hiver entrés dans le modèle pour les points de remplissage engagés dans le projet de la coopérative de l'eau et pour chaque année..... | 20 |
| Illustration 6 : Volumes prélevés pour les points rattachés à la réserve « 5 » engagés dans le projet de la Coopérative de l'eau pour chaque année.....                     | 21 |

|  |    |
|--|----|
| Illustration 7 : Prélèvements associés aux réserves en 2016. Les points associés à une même réserve sont de la même couleur.....   | 22 |
| Illustration 8 : Prélèvements associés aux réserves en 2019. Les points associés à une même réserve sont de la même couleur.....   | 23 |
| Illustration 9 : Pourcentage du volume prélevé défini pour le remplissage des réserves par année - simulation 2016.....  | 25 |
| Illustration 10 : Pourcentage du volume prélevé défini pour le remplissage des réserves par année - simulation 2019.....   | 26 |
| Illustration 11 : Prélèvements sur la zone 5 pour les simulations Référence, 2016 et Schéma Coopérative 2019.....  | 26 |
| Illustration 12 : Différence de volume prélevé par point entre le projet 2019 et le projet 2016 - hiver.....   | 27 |
| Illustration 13 : Répartition temporelle des prélèvements sur la période printemps/été pour les simulations Coopérative 2016 et Schéma Coopérative 2019.....   | 28 |
| Illustration 14 : Prélèvements printemps-été intégrés dans les simulations par année en pourcentage du volume prévu.....   | 28 |
| Illustration 15 : Différence de volume prélevé par point entre le projet 2019 et le projet 2016 – été.....   | 29 |
| Illustration 16 : Analyse sur les données SAFRAN (moyenne des mailles concernées) : en abscisse la hauteur de pluie tombée sur les mois de juin/juillet/août/septembre et en ordonnée la hauteur de la pluie efficace entre le mois de septembre de l'année précédente et le mois de mai de l'année concernée.....   | 32 |
| Illustration 17 : Présentation des résultats dans le rapport par ensemble géographique.....  | 33 |
| Illustration 18 : Emplacement des stations et piézomètres.....   | 35 |
| Illustration 19 : Piézomètre du Bourdet : En haut : Comparaison du scénario de Référence, du scénario Coopérative 2016 et du scénario Coopérative 2019. En bas : zoom du même graphique. Les seuils d'alerte sont également intégrés au graphique (POEd ; piézométrie d'objectif de début d'étiage ; POEf piézométrie d'objectif de fin d'étiage ; PCR Piézométrie de crise).....  | 37 |
| Illustration 20 : Piézomètre du Bourdet : Confrontation des chroniques observées ou simulées et des piézométries d'objectif. En bleu, respect de la POEd/POEf/PCR. En jaune, non respect de la POEd ou du POEf. En rouge, non respect du PCR. Piézométries du 1 <sup>er</sup> avril au 15 juin pour la POEd et du 15 juin au 25 octobre pour la POEf et la PCR. Pour la POEd, le gain de piézométrie au 15 juin est indiqué (en cm). Pour la POEf et la PCR, la différence entre le minimum de piézométrie rencontré pour la piézométrie de référence et pour la piézométrie du scénario est indiquée en cm.....                       | 38 |
| Illustration 21 : Piézomètre de Saint-Hilaire : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019. Les seuils d'alerte sont également intégrés au graphique (POEd ; piézométrie d'objectif de début d'étiage ; POEf piézométrie d'objectif de fin d'étiage ; PCR Piézométrie de crise).....   | 39 |
| Illustration 22 : Piézomètre de Saint-Hilaire – Scénario 2016 : Confrontation des chroniques observées ou simulées et des piézométries d'objectif. En bleu, respect de la POEd/POEf/PCR. En jaune, non respect de la POEd ou du POEf. En rouge, non respect du PCR. Piézométries du 1 <sup>er</sup> avril au 15 juin pour la POEd et du 15 juin au 25 octobre pour la POEf et la PCR. Pour la POEd, le gain de piézométrie au 15 juin est indiqué (en cm). Pour la POEf et la PCR, la différence entre le minimum de piézométrie rencontré pour la piézométrie de référence et pour la piézométrie du scénario est indiquée en cm..... | 40 |
| Illustration 23 : Station de la Sèvre à la Tiffardière (Niort) – Scénario Schéma Coopérative 2019 : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s (simulation des retenues – état de référence), (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en m <sup>3</sup> /s des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en m <sup>3</sup> /s, (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial.....   | 42 |

|  |    |
|--|----|
| Illustration 24 : Gain ou perte de débit sur la Sèvre à la Tiffardière avec la simulation Coopérative 2019 par rapport à la simulation Coopérative 2016. De haut en bas : Sur 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s – sur 2000-2011 en % du débit 2016 – en moyenne mensuelle en m <sup>3</sup> /s – en moyenne mensuelle en % .....  | 43 |
| Illustration 25 : Station de la Sèvre à Azay-le-Brûlé _ Scénario Schéma Coopérative 2019 : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s (simulation des retenues – état de référence), (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en m <sup>3</sup> /s des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en m <sup>3</sup> /s, (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial ..... | 45 |
| Illustration 26 : Gain ou perte de débit sur la Sèvre à Azay-le-Brûlé avec la simulation Coopérative 2019 par rapport à la simulation Coopérative 2016. De haut en bas : Sur 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s – sur 2000-2011 en % du débit 2016 – en moyenne mensuelle en m <sup>3</sup> /s – en moyenne mensuelle en % .....   | 46 |
| Illustration 27 : Piézomètre de Courçon - Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019. Les courbes sont quasi-superposées. ....   | 48 |
| Illustration 28 : Piézomètre d'Usseau - Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019.....  | 48 |
| Illustration 29 : Piézomètre de Prissé la Charrière - Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019 .....   | 49 |
| Illustration 30 : Piézomètre de Niort: Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019.....   | 51 |
| Illustration 31 : Piézomètre d'Aiffres 2 : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019.....   | 52 |
| Illustration 32 : Piézomètre d'Aiffres 1 : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019.....   | 52 |
| Illustration 33 : Piézomètre de Prahecq: Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019.....   | 53 |
| Illustration 34 : Piézomètre de Saint-Gelais : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019. Les courbes Référence, Coop2016 et Coop2019 sont superposées. ....  | 53 |
| Illustration 35 : Piézomètre de Breuil : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019. Les courbes Référence, Coop2016 et Coop2019 sont superposées. ....  | 54 |
| Illustration 36 : Piézomètre de Pamproux (Dogger) : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019. Les courbes Référence, Coop2016 et Coop2019 sont superposées.....  | 56 |
| Illustration 37 : Piézomètre de Pamproux (Infra-Toarcien) : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019. ....   | 56 |
| Illustration 38 : Piézomètre de Fontgrives : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019. ....  | 57 |
| Illustration 39 : Piézomètre de Rouillé : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019.....  | 58 |
| Illustration 40 : Piézomètre de Saint-Sauvant : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019. ....   | 58 |
| Illustration 41 : Piézomètre de Saint-Coutant : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019. ....   | 59 |
| Illustration 42 : Piézomètre de Lezay : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019.....  | 60 |

|  |    |
|--|----|
| Illustration 43 : Piézomètre de Couhé 1 : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019.....  | 60 |
| Illustration 44 : Piézomètre de Couhé 2 : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019.....  | 61 |
| Illustration 45 : Résultats des simulations 2016 et 2019 en moyenne sur les mois de juillet et de janvier sur la période 2000-2011. Les débits sont arrondis à 5 L/s près.....   | 63 |
| Illustration 46 : Résultats des simulations 2016 et 2019 en moyenne sur les mois de septembre 2003 et de janvier 2002. Les débits sont arrondis à 5 L/s près.....  | 64 |
| Illustration 47 : Station du Mignon à Mauzé - Scénario Schéma Coopérative 2019 : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s (simulation des retenues – état de référence), (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en m <sup>3</sup> /s des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en m <sup>3</sup> /s, (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial.....          | 65 |
| Illustration 48 : Gain ou perte de débit sur le Mignon à Mauzé avec la simulation Coopérative 2019 par rapport à la simulation Coopérative 2016. De haut en bas : Sur 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s – sur 2000-2011 en % du débit 2016 – en moyenne mensuelle en m <sup>3</sup> /s – en moyenne mensuelle en %.....   | 66 |
| Illustration 49 : Station de la Courance au Bourdet – Scénario Schéma Coopérative 2019 : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s (simulation des retenues – état de référence), (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en m <sup>3</sup> /s des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en m <sup>3</sup> /s, (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial.....  | 67 |
| Illustration 50 : Gain ou perte de débit sur la Courance au Bourdet avec la simulation Coopérative 2019 par rapport à la simulation Coopérative 2016. De haut en bas : Sur 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s – sur 2000-2011 en % du débit 2016 – en moyenne mensuelle en m <sup>3</sup> /s – en moyenne mensuelle en %.....  | 68 |
| Illustration 51 : Station de la Guirande à Frontenay – Scénario Schéma Coopérative 2019 : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s (simulation des retenues – état de référence), (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en m <sup>3</sup> /s des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en m <sup>3</sup> /s, (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial..... | 70 |
| Illustration 52 : Gain ou perte de débit sur la Guirande à Frontenay avec la simulation Coopérative 2019 par rapport à la simulation Coopérative 2016. De haut en bas : Sur 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s – sur 2000-2011 en % du débit 2016 – en moyenne mensuelle en m <sup>3</sup> /s – en moyenne mensuelle en %.....   | 71 |
| Illustration 53 : Station du Lambon – Scénario Schéma Coopérative 2019 : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s (simulation des retenues – état de référence), (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en m <sup>3</sup> /s des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en m <sup>3</sup> /s, (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial.....                  | 72 |
| Illustration 54 : Station fictive du Pamproux aval – Scénario Coopérative 2019: (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s (simulation des retenues – état de référence), (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en m <sup>3</sup> /s des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en m <sup>3</sup> /s, (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial.....           | 74 |
| Illustration 55 : Gain ou perte de débit sur la station fictive du Pamproux aval avec la simulation Coopérative 2019 par rapport à la simulation Coopérative 2016. De haut en bas : Sur 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s – sur 2000-2011 en % du débit 2016 – en moyenne mensuelle en m <sup>3</sup> /s – en moyenne mensuelle en %.....   | 75 |
| Illustration 56 : Station de la Dive à Voulon – Scénario Schéma Coopérative 2019 : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s (simulation des retenues – état de référence), (b)   |    |

|                   |   |    |
|-------------------|---|----|
|                   | gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en m <sup>3</sup> /s des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en m <sup>3</sup> /s, (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial.....  | 76 |
| Illustration 57 : | Gain ou perte de débit sur la Dive à Voulon avec la simulation Coopérative 2019 par rapport à la simulation Coopérative 2016. De haut en bas : Sur 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s – sur 2000-2011 en % du débit 2016 – en moyenne mensuelle en m <sup>3</sup> /s – en moyenne mensuelle en % .....  | 77 |
| Illustration 58 : | Station de la Sèvre à Exoudun – Scénario Schéma Coopérative 2019 : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s (simulation des retenues – état de référence), (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en m <sup>3</sup> /s des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en m <sup>3</sup> /s, (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial..... | 78 |
| Illustration 59 : | Gain ou perte de débit sur la Dive à Voulon avec la simulation Coopérative 2019 par rapport à la simulation Coopérative 2016. De haut en bas : Sur 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s – sur 2000-2011 en % du débit 2016 – en moyenne mensuelle en m <sup>3</sup> /s – en moyenne mensuelle en % .....  | 79 |
| Illustration 60 : | Bassin du Mignon - Nappe du Jurassique supérieur, janvier 2002 – augmentation ou baisse de niveau piézométrique pour la simulation 2019 par rapport à la simulation 2016.....   | 84 |
| Illustration 61 : | Bassin du Mignon - Nappe du Jurassique supérieur, Septembre 2003 – augmentation ou baisse de niveau piézométrique pour la simulation 2019 par rapport à la simulation 2016.....   | 85 |
| Illustration 62 : | Bassin de la Sèvre moyenne - Nappe du Jurassique moyen, Septembre 2003 – augmentation ou baisse de niveau piézométrique pour la simulation 2019 par rapport à la simulation 2016.....   | 86 |
| Illustration 63 : | Bassin de la Sèvre moyenne - Nappe du Jurassique inférieur, Septembre 2003 – augmentation ou baisse de niveau piézométrique pour la simulation 2019 par rapport à la simulation 2016.....   | 87 |
| Illustration 64 : | Bassin de la Sèvre amont - Nappe du Jurassique moyen, Janvier 2002 – augmentation ou baisse de niveau piézométrique pour la simulation 2019 par rapport à la simulation 2016.....   | 88 |
| Illustration 65 : | Bassin de la Sèvre amont - Nappe du Jurassique moyen, Septembre 2003 – augmentation ou baisse de niveau piézométrique pour la simulation 2019 par rapport à la simulation 2016.....   | 89 |
| Illustration 66 : | Bassin de la Sèvre amont - Nappe du Jurassique inférieur, Janvier 2002 – augmentation ou baisse de niveau piézométrique pour la simulation 2019 par rapport à la simulation 2016.....   | 90 |
| Illustration 67 : | Bassin de la Sèvre amont - Nappe du Jurassique inférieur, Septembre 2003 – augmentation ou baisse de niveau piézométrique pour la simulation 2019 par rapport à la simulation 2016.....   | 91 |
| Illustration 68 : | Profondeur de la nappe du Jurassique supérieur calculée par le modèle en Janvier 2002 pour la simulation du scénario de la Coopérative 2016 .....   | 94 |
| Illustration 69 : | Profondeur de la nappe du Jurassique supérieur calculée par le modèle en Janvier 2002 pour la simulation du scénario Schéma Coopérative 2019.....   | 95 |
| Illustration 70 : | Profondeur de la nappe du Jurassique supérieur calculée par le modèle en Septembre 2003 pour la simulation du scénario de la Coopérative 2016 .....   | 96 |
| Illustration 71 : | Profondeur de la nappe du Jurassique supérieur calculée par le modèle en Septembre 2003 pour la simulation du scénario Schéma Coopérative 2019 .....  | 97 |

## Liste des annexes

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| Annexe 1 | Emplacement des piézomètres et stations de mesure de débit .....  | 105 |
| Annexe 2 | Chroniques de calage des piézomètres et de restitution de débits sur les stations hydrométriques dans le modèle Jurassique .....  | 110 |
| Annexe 3 | Prélèvements intégrés dans les simulations .....  | 115 |
| Annexe 4 | Résultats cartographiques des gains ou pertes piézométriques pour la simulation des projets 2016 de la Coopérative par rapport à la simulation de référence .....   | 137 |
| Annexe 5 | Résultats cartographiques des gains ou pertes piézométriques pour la simulation des projets 2019 de la Coopérative par rapport à la simulation de référence .....   | 148 |
| Annexe 6 | Seuils de gestion du remplissage des réserves (extraits de l'arrêté préfectoral portant autorisation unique du 23 octobre 2017 concernant la construction et l'exploitation de dix-neuf réserves de substitution par la Société Coopérative Anonyme de l'Eau des Deux-Sèvres) ..... | 159 |

# 1. Introduction

La Société Coopérative Anonyme de l'eau des Deux-Sèvres (ou Coopérative de l'eau) assure la maîtrise d'ouvrage des projets de création de retenues de substitution dans le cadre du contrat territorial de gestion quantitative de l'eau sur le bassin de la Sèvre Niortaise Marais Poitevin.

Le BRGM a développé, initialement pour le compte du Conseil Régional Poitou-Charentes, de l'État et des Agences de l'eau Loire-Bretagne et Adour-Garonne, dans le cadre du précédent CPER, un modèle régional de gestion des nappes du Jurassique. Ce modèle a été développé sur des fonds publics afin d'apporter un appui à la gestion de l'eau en région Poitou-Charentes (étendu à la Vendée pour la gestion du Marais poitevin) et une aide à la décision. Ce modèle a été utilisé dans un cadre service public en particulier pour contribuer à l'estimation des volumes « prélevables » autour du Marais poitevin.

Ce modèle hydrogéologique de gestion peut être utilisé pour le compte du Maître d'Ouvrage, notamment pour tester l'impact sur les eaux souterraines et sur le débit des cours d'eau des projets de retenues de substitution aux niveaux des prélèvements hivernaux pour le remplissage, comme des économies d'eau au printemps et en été. C'est ce qui a été fait, par exemple, sur les bassins du Lay et de la Vendée en prestations des syndicats mixtes et en appui des bureaux d'études ayant contractualisés avec ces maîtres d'ouvrages.

Le BRGM a été sollicité par la Coopérative de l'eau en 2014 pour simuler un premier projet de retenues de substitution (2013, rapport RP-63201-FR). En 2015, le scénario a été affiné et a fait l'objet de nouvelles simulations, présentées dans l'enquête publique (2015, rapport RC-65669-FR), avec 8 750 000 m<sup>3</sup> stockés en hiver dans 19 retenues et 7 244 000 m<sup>3</sup> prélevés dans le milieu en été.

Le 18 décembre 2018, la signature du Protocole d'accord pour une agriculture durable dans le territoire du bassin Sèvre Niortaise – Mignon définit un nouveau volume global d'irrigation de 12 728 855 m<sup>3</sup>, avec une répartition théorique de 6 835 766 m<sup>3</sup> en hiver (dans 16 retenues) et 5 893 089 m<sup>3</sup> prélevés dans le milieu en été. Suite à la signature du Protocole et pour mieux prendre en compte la réalité du terrain, la Coopérative de l'eau a proposé un schéma d'aménagement avec une répartition au plus près des besoins des irrigants par secteur et par réserve.

Pour actualiser l'évaluation de l'impact du projet sur les milieux aquatiques du nouveau projet de stockage, la Coopérative de l'Eau a demandé la réalisation de deux nouvelles simulations à partir du modèle du Jurassique du BRGM calé sur les années de référence 2000-2011 : une simulation « Protocole » et une simulation « Schéma d'aménagement de la Coopérative de l'eau », cette dernière correspondant au scénario Protocole adapté à la réalité du terrain. Ce schéma « Coopérative » a été entériné en avril 2019 par les signataires du Protocole, après comparaison des simulations hydrogéologiques entre le scénario « Protocole » et le scénario « Coopérative » (2019, RC-69269-FR).

L'objet de ce rapport est d'évaluer la différence d'impact entre le projet d'aménagement de la Coopérative modélisé en 2019 et le projet modélisé en 2016. Le scénario « Protocole » n'est donc pas comparé dans le cadre du présent travail au projet modélisé en 2016.

## 2. Le modèle hydrodynamique des nappes du Jurassique

Le modèle hydrodynamique d'une superficie d'environ 20 200 km<sup>2</sup> couvre une grande partie de la région Poitou-Charentes (de Châtelleraut au nord à une ligne La Rochelle/Angoulême au sud) et s'intéresse aux nappes du Jurassique inférieur (Infra-Toarcien), moyen (Dogger) et supérieur (Illustration 1). La zone d'intérêt, bassins de la Sèvre-Niortaise et du Marais Poitevin, représente près de 7 000 km<sup>2</sup>.

Le modèle intègre la totalité des bassins versants autour du Marais Poitevin avec des mailles carrées de 1 Km<sup>2</sup>, subdivisées en 9 (mailles de 333 mètres de côté) en périphérie nord du Marais afin de mieux représenter les relations avec les cours d'eau et la zonation des prélèvements, permettant ainsi un meilleur calage.

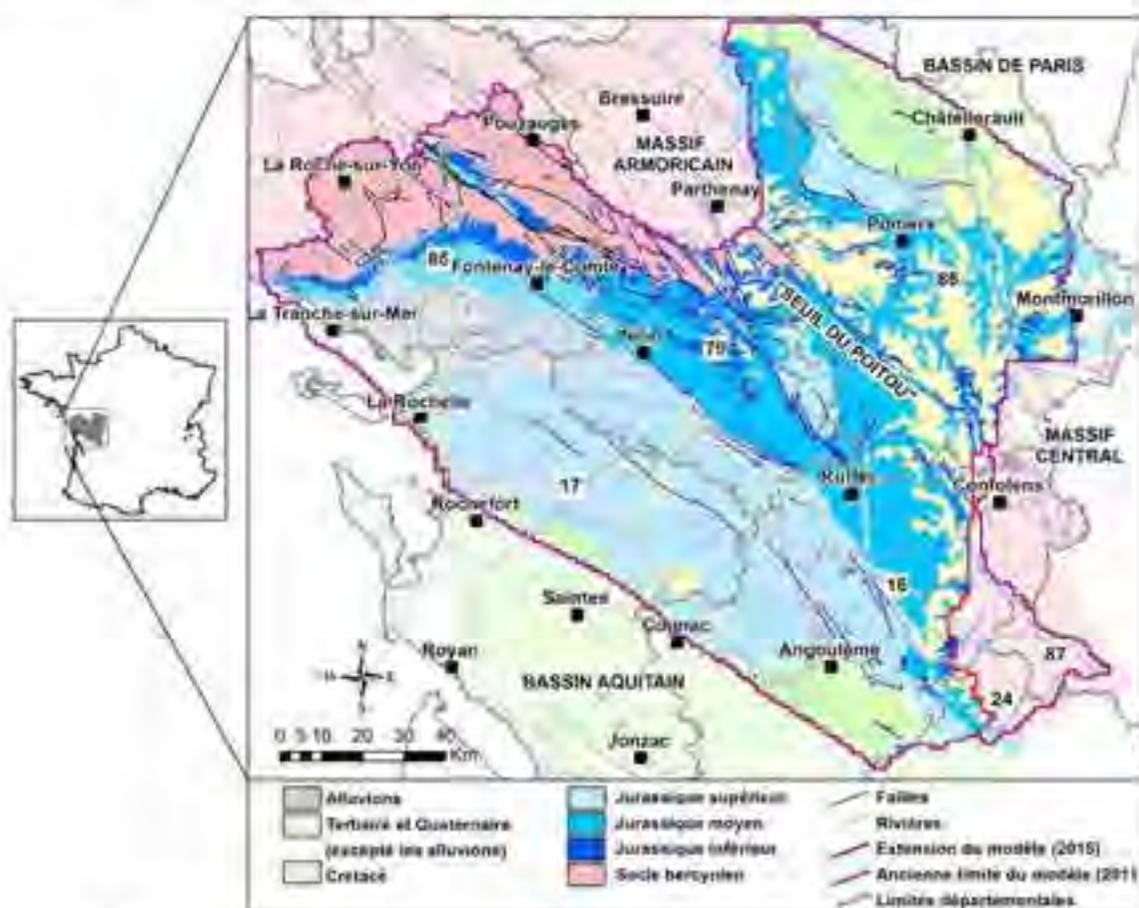


Illustration 1 : Modèle Jurassique actualisé (source : rapport BRGM/RP-64816-FR)

Le modèle comprend 8 couches dont 3 aquifères principaux. On a du haut vers le bas :

1. Bri quaternaire du Marais / altérites du Tertiaire
2. Crétacé
3. **Jurassique supérieur altéré (Aquifère)**
4. Jurassique supérieur non altéré
5. **Dogger ou Jurassique moyen (Aquifère)**

6. Toarcien
7. **Infra-Toarcien ou Jurassique Inférieur (Aquifère)**
8. Socle (schistes ou granites)

*NB : dans les illustrations, l'Infra-Toarcien peut être nommé « IT ».*

### **Recharge et ruissellement**

La recharge des nappes et le ruissellement sont estimés à partir des données de pluie et d'évapotranspiration fournies par la grille SAFRAN de Météo France. Ces données d'entrée sont traitées par le code GARDENIA développé au BRGM et fournissent la recharge des aquifères et le ruissellement vers les cours d'eau.

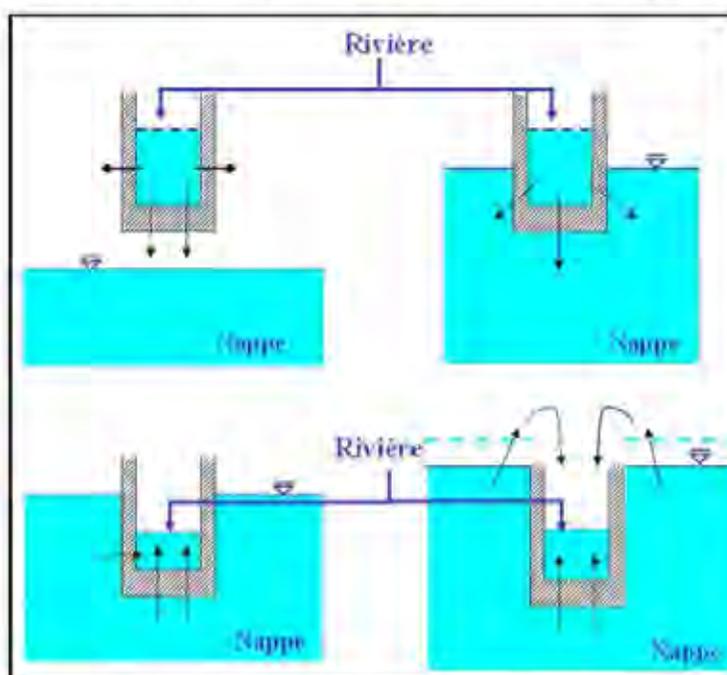
### **Réseau hydrographique**

Le réseau hydrographique, représenté par des mailles dites « rivière », est composé d'une arborescence de tronçons de rivière organisés en affluents. Ces mailles « rivière » permettent de calculer la hauteur d'eau dans la rivière, le débit du cours d'eau et les échanges avec les nappes sous-jacentes.

Chaque tronçon est caractérisé par une largeur de rivière et un coefficient de Manning-Strickler qui vont permettre de calculer la hauteur d'eau en rivière. Il est également caractérisé par une épaisseur et une perméabilité du lit et des berges du cours d'eau qui vont permettre de calculer les échanges avec les nappes sous-jacentes en fonction des hauteurs d'eau de l'aquifère et du cours d'eau.

En simplifiant, ces échanges peuvent être de deux types (Illustration 2) :

- Quand le niveau de la rivière est plus élevé que le niveau de la nappe, la rivière alimente la nappe.
- Quand le niveau de la nappe dépasse celui de la rivière, la nappe alimente la rivière.



*Illustration 2 : Différentes configurations d'échanges nappe - rivière (Thiéry, 2012)*

### ***Prélèvements***

Le modèle intègre les prélèvements, en nappe et en eaux superficielles, pour l'alimentation en eau potable, pour l'industrie et pour l'irrigation, ainsi que les rejets de station d'épuration. Les données proviennent de différentes bases de données des Agences de l'eau, des DDT/DDTM, de la BSS etc.

Au total, 5 500 points de prélèvements en nappe, 1 650 prélèvements en cours d'eau et 350 rejets de STEP ont été pris en compte.

Les prélèvements pris en compte dans les simulations sont décrits au paragraphe 3.

### ***Barrage***

Les lâchers du barrage de la Touche-Poupard sont pris en compte dans le modèle au travers – de la connaissance du débit sur le Chambon à l'aval du barrage (station de Saivre - Donia).

### ***Période modélisée et pas de temps***

Le modèle intègre les conditions météorologiques de 2000 à 2011, ainsi que toutes les données historiques disponibles sur cette période.

Les simulations sont réalisées au pas de temps mensuel pour les mois de septembre à avril et au pas de temps hebdomadaire pour les mois de mai à août.

Tous les résultats de calage du modèle sont disponibles dans le rapport BRGM/RP-64816-FR, disponible à l'adresse suivante : <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-64816-FR.pdf>, et en annexe 2 du présent rapport.



## 3. Description des projets testés et des méthodologies retenues en 2016 et 2019

### 3.1. DESCRIPTION DES PROJETS SIMULÉS

L'objet de cette étude est d'évaluer la différence d'incidences hydrogéologiques entre le projet d'aménagement de la Coopérative de l'eau 2019 issu du protocole d'accord, et le projet autorisé en 2016. L'analyse des modifications du projet et de ses impacts sera portée à la connaissance du préfet pour autorisation administrative.

En 2016, la simulation portait sur le projet de retenues de substitution suivant : volume de 8 750 000 m<sup>3</sup> stockés en hiver dans 19 retenues et 7 244 000 m<sup>3</sup> prélevés dans le milieu en été (Simulation « 2016 »). Les résultats complets de cette simulation sont présentés dans le rapport RC-65669-FR.

Suite à la signature du Protocole en 2018 qui a revu à la baisse les volumes concernés par le projet de retenues) deux simulations ont été réalisées en 2019 : une simulation reprenant les volumes inscrits dans le Protocole d'accord (simulation « Protocole »), et une simulation du schéma d'aménagement proposé par la Coopérative, avec des volumes similaires à ceux du Protocole mais adaptés aux possibilités techniques (simulation « Schéma Coopérative »). Les deux simulations intègrent 16 retenues de substitution. La simulation « Schéma Coopérative » a été validée par les signataires du Protocole d'accord.

La simulation du schéma de la Coopérative de l'eau en 2019 concernait un prélèvement de 6 967 369 m<sup>3</sup> en hiver (16 retenues) et 5 768 092 m<sup>3</sup> en été, selon une répartition très proche de celle inscrite dans le Protocole, adaptée aux possibilités techniques d'aménagement des ouvrages de stockage. Par rapport au projet 2016, 3 réserves ont été supprimées : Rouillé (SEV13), Usseau (SEV18) et Saint-Hilaire-la-Palud (SEV29).

Les résultats complets de ces simulations sont présentés dans le rapport RC-69269-FR. Ces résultats ont été présentés aux partenaires du Protocole en avril et mai 2019.

L'impact des projets de la Coopérative de l'Eau 2016 et 2019 est estimé en comparant la simulation des prélèvements pour le remplissage des retenues et des substitutions estivales à une même simulation de référence. La simulation de référence est construite sur la base de la modélisation historique du secteur sur les années 2000-2011, à laquelle on intègre les réserves ASAI des ROCHES, LORILOR et GROIES LORIN, déjà existantes. Les résultats de cette simulation de référence sont détaillés dans les rapports cités ci-dessus.

Le présent rapport compare les simulations « 2016 » et « Schéma Coopérative 2019 ». Des différences d'hypothèses propres à chacune de ces simulations sont à prendre en compte dans la comparaison des effets sur le fonctionnement des milieux. Elles seront rappelées dans les parties spécifiques.

Le tableau de l'illustration 3 résume les différentes simulations, à titre indicatif, la simulation Protocole 2019 est également présentée dans le tableau.

| Nom de la simulation            | Historique/Calage                                | Simulation de référence  | Simulation Coopérative 2016  | Simulation Protocole 2019 (non comparé dans la suite du présent rapport)  | Simulation Schéma Coopérative 2019  |
|---------------------------------|--|--|--|---|---|
| Description                     | Historique récolté par le BRGM, calage du modèle | Simulation historique à laquelle sont ajoutées les réserves ASAI des ROCHES, LORILOR et GROIES LORIN, non prises en compte dans le modèle historique | Simulation du projet 2016 de la Coopérative sur la base de la simulation de référence (prise en compte des réserves déjà existantes) | Simulation du volume défini dans le Protocole d'accord sur la base de la simulation de référence (prise en compte des réserves déjà existantes) | Simulation de l'aménagement du volume défini dans le Protocole d'accord à la réalité du terrain = Schéma Coopérative sur la base de la simulation de référence (prise en compte des réserves déjà existantes) |
| Volumes été (m <sup>3</sup> )   | Volumes historiques: 10 000 000 en moyenne       | Volumes historiques: 10 000 000 en moyenne, moins les substitutions dues aux réserves ASAI des ROCHES, LORILOR et GROIES LORIN                       | 7 244 000 sur les points d'irrigation concernés  | 5 893 089 sur les points d'irrigation concernés   | 5 768 092 sur les points d'irrigation concernés   |
| Répartition printemps/été       | Réelle si possible                               | Pas de prélèvements en été   | 10%/90%  | 15/85%  | 15/85%  |
| Volumes hiver (m <sup>3</sup> ) | Volumes historiques: 260 000 en moyenne          | Volumes historiques: 260 000 en moyenne + Volumes moyens des réserves ASAI des ROCHES, LORILOR et GROIES LORIN                                       | 8 750 000 sur les points d'irrigation concernés  | 6 828 648 sur les points d'irrigation concernés   | 6 967 369 sur les points d'irrigation concernés   |
| Nombre de réserves              | -  | -  | 19   | 16  | 16  |
| Répartition été                 | Réelle si possible                               | Réelle si possible   | Variable en fonction des conditions météorologiques  | Variable en fonction des conditions météorologiques   | Variable en fonction des conditions météorologiques   |
| Répartition hiver               | Réelle si possible                               | Variable en fonction des conditions météorologiques et des seuils de remplissage   | Variable en fonction des conditions météorologiques et des seuils de remplissage   | Variable en fonction des conditions météorologiques et des seuils de remplissage  | Variable en fonction des conditions météorologiques et des seuils de remplissage  |
| Cumul                           | non  | non  | Cumul avec les projets DBC connus  | Cumul avec les projets DBC connus   | Cumul avec les projets DBC connus   |

Illustration 3 : Tableau récapitulatif des simulations

### **3.2. CONDITIONS DE SIMULATIONS DES PROJETS DE PRÉLÈVEMENTS**

Pour simuler l'effet d'un projet de retenues de substitution, il s'agit d'introduire dans le modèle Jurassique le plan de prélèvements prévu : points prélevant en hiver pour remplir les retenues, points ne prélevant plus en été, et points continuant à prélever l'été dans la limite des volumes autorisés.

Pour chaque simulation, le maître d'ouvrage a fourni au BRGM une liste des points concernés par le projet, avec les volumes été et hiver. Ces points sont reliés aux données entrées dans le modèle BRGM, et les nouvelles chroniques de prélèvements remplacent les chroniques historiques.

Chaque point de remplissage est lié à une réserve, allant de SEV1 à SEV 30 (Illustration 7 et Illustration 8), elle-même située dans une zone de gestion hydrographique.

Les autres prélèvements (AEP, industriels...) et les prélèvements agricoles qui n'interviennent pas dans le projet de la Coopérative, ou hors zone géographique, ont été maintenus dans le modèle.

La simulation 2016 utilisait le plan de répartition spatiale « réel » choisi par les irrigants en 2015 pour répartir les volumes sur les forages. La simulation 2019 utilise le plan de répartition spatiale « réel » choisi par les irrigants en 2019. Les points et les volumes prélevés ne sont donc pas exactement les mêmes entre les deux simulations.

Les volumes concernés sur la période estivale et hivernale et pour chaque simulation sont présentés en Illustration 4 (été) et Illustration 5 (hiver) : il s'agit des volumes prélevés sur les points concernés par les projets de la Coopérative : les retenues existantes insérées dans la simulation de référence, externes au projet, ne sont pas comprises dans ces tableaux.

Des tableaux récapitulant les volumes prélevés dans les simulations pour chaque zone, à l'image de l'Illustration 6 montrée ici à titre d'exemple, sont disponibles en annexe 3.

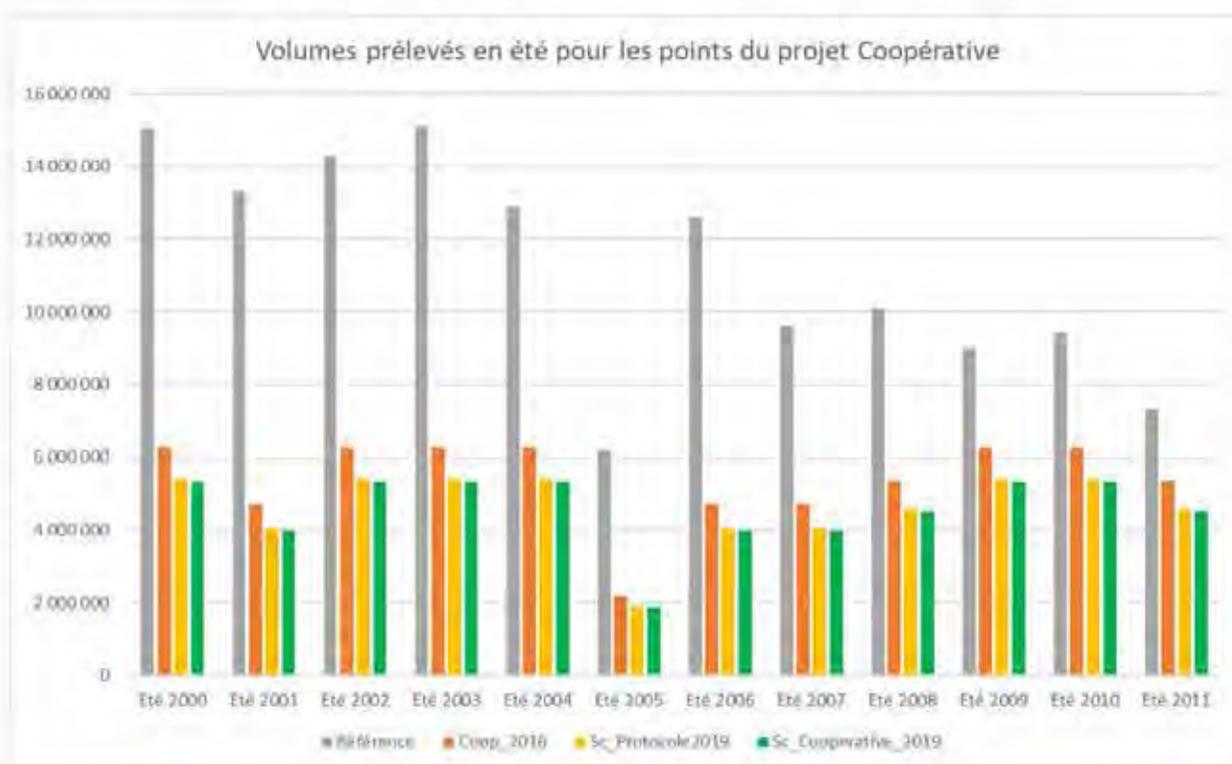


Illustration 4 : Volumes prélevés en été entrés dans le modèle pour les points engagés dans le projet de la coopérative de l'eau et pour chaque année

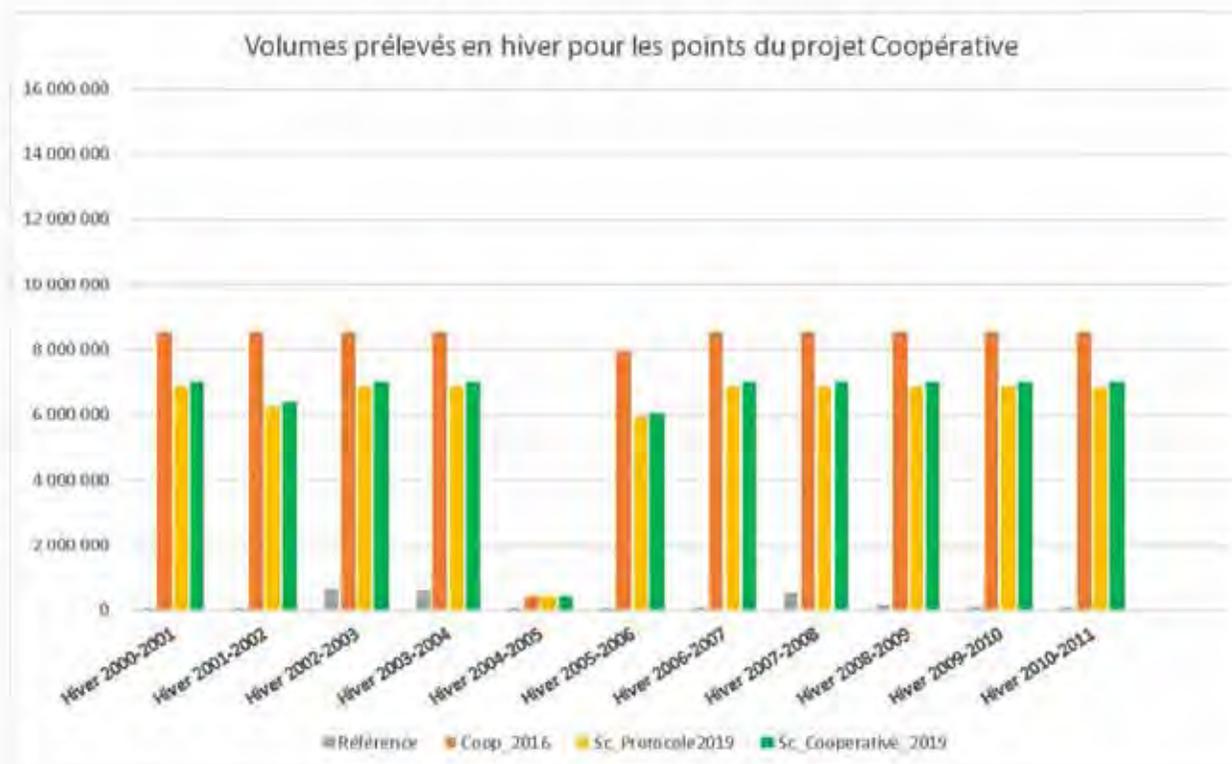


Illustration 5 : Volumes prélevés en hiver entrés dans le modèle pour les points de remplissage engagés dans le projet de la coopérative de l'eau et pour chaque année

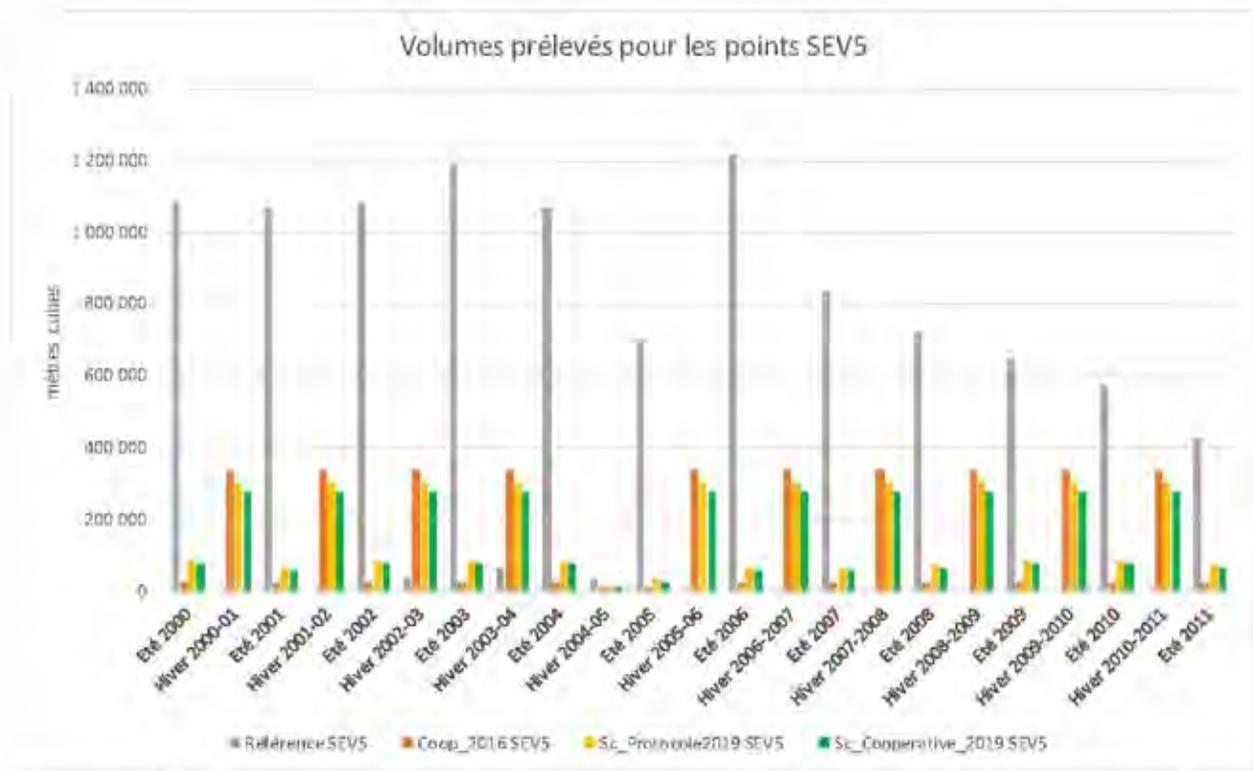


Illustration 6 : Volumés prélevés pour les points rattachés à la réserve « 5 » engagés dans le projet de la Coopérative de l'eau pour chaque année

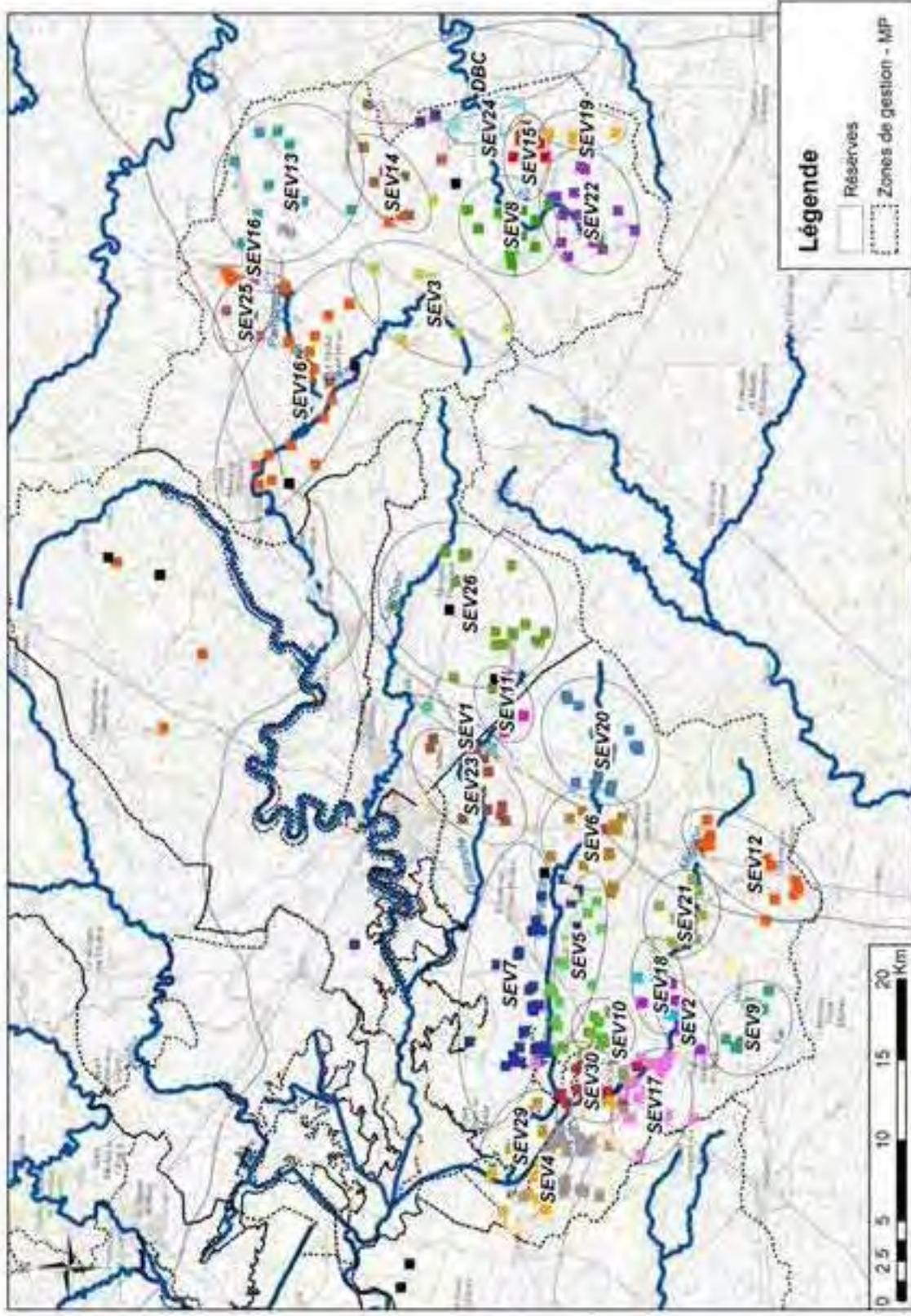


Illustration 7 : Prélèvements associés aux réserves en 2016. Les points associés à une même réserve sont de la même couleur

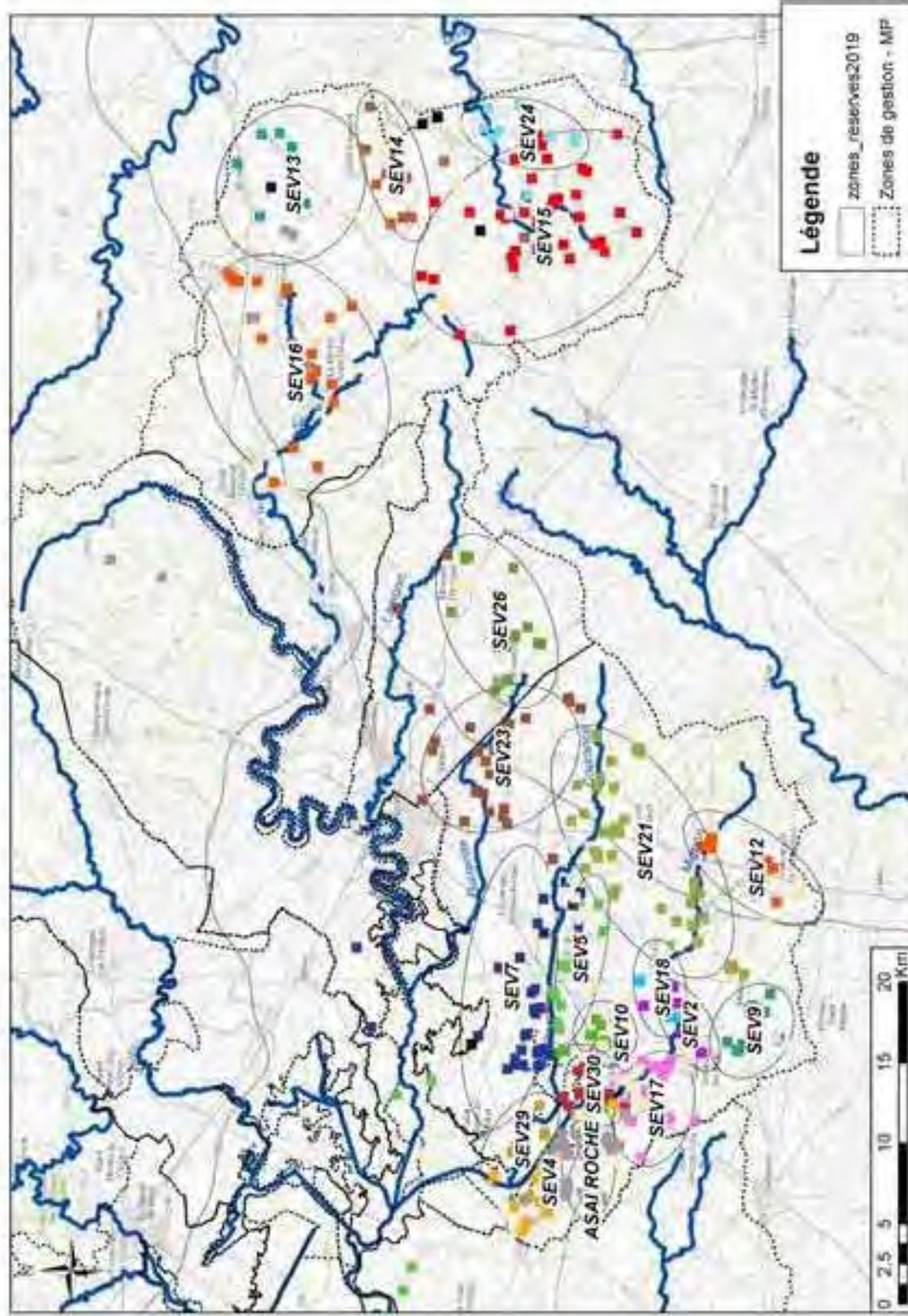


Illustration 8 : Prélèvements associés aux réserves en 2019. Les points associés à une même réserve sont de la même couleur

### ***Volumes prélevés en hiver :***

Le remplissage des réserves s'effectue du 1<sup>er</sup> novembre à fin mars, avec une durée de remplissage variant de 60 à 90 jours selon les réserves. Les prélèvements sont soumis au respect de seuils de remplissage au-dessous desquels les prélèvements ne peuvent être effectués. Ils sont résumés en annexe 3. Les conditions météorologiques ont été prises en compte pour déterminer la période de remplissage optimale pour chaque année simulée, et les volumes prélevés sont calculés pour respecter au maximum les seuils de remplissage. L'illustration 9 présente les prélèvements simulés pour le remplissage des réserves pour la simulation 2016, et l'illustration 10 pour la simulation 2019.

Ces prélèvements sont répartis selon une clef de répartition mensuelle, entre les mois de novembre et mars, et selon un calcul effectué par le maître d'ouvrage permettant théoriquement de ne pas dépasser les seuils de gestion hivernaux fixés. Un exemple est présenté en illustration 11 pour la zone 5 : les prélèvements pour le remplissage des réserves sont effectués entre novembre et mars pour l'hiver 2002-2003 et entre novembre et janvier pour l'année 2003-2004, par exemple. Les graphiques sont disponibles en annexe 3 pour chaque zone.

Les volumes prélevés en hiver ont diminué sur l'ensemble du territoire dans le projet 2019 par rapport au projet de 2016 et les réserves de Rouillé (SEV13), Usseau (SEV18) et Saint-Hilaire-la-Palud (SEV29) ont été annulées.

Entre les simulations 2016 et 2019, les conditions de prélèvements pour le remplissage ont été modifiées en application des conditions de fonctionnement qui ont été cadrées par l'arrêté préfectoral d'autorisation du projet, laissant moins de jours de remplissage disponibles en 2019. En conséquence, certains forages considérés comme « annexes » dans la simulation 2016 ont été mobilisés dans le projet 2019. Les périodes de prélèvements pour le remplissage des réserves ne sont donc pas toujours identiques entre les deux simulations. Pour toutes ces raisons, les points de prélèvements et les volumes prélevés sur ces points ne sont pas exactement les mêmes entre les simulations 2016 et 2019. Dans tous les cas, la gestion conjoncturelle des prélèvements, qui n'est pas intégrée dans la simulation, s'appliquera dans la réalité ; dès le franchissement des seuils fixés aux points de contrôle et de suivi de la gestion de l'eau, les prélèvements seront suspendus (en hiver, comme en été).

La carte en illustration 12 montre la différence de prélèvements en période hivernale entre la simulation 2019 et la simulation 2016 par point.

| Retenue | Hiver 2000-2001 | Hiver 2001-2002 | Hiver 2002-2003 | Hiver 2003-2004 | Hiver 2004-2005 | Hiver 2005-2006 | Hiver 2006-2007 | Hiver 2007-2008 | Hiver 2008-2009 | Hiver 2009-2010 | Hiver 2010-2011 |
|---------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| SEV2    | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 4%              | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            |
| SEV4    | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 4%              | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            |
| SEV5    | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 4%              | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            |
| SEV7    | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 4%              | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            |
| SEV8    | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 5%              | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            |
| SEV9    | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 4%              | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            |
| SEV10   | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 4%              | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            |
| SEV11   | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 3%              | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            |
| SEV12   | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 3%              | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            |
| SEV13   | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 1%              | 53%             | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            |
| SEV14   | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 5%              | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            |
| SEV15   | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 5%              | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            |
| SEV16   | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 5%              | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            |
| SEV17   | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 4%              | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            |
| SEV18   | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 4%              | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            |
| SEV22   | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 5%              | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            |
| SEV23   | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 0%              | 70%             | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            |
| SEV24   | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 45%             | 48%             | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            |
| SEV26   | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 0%              | 58%             | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            |
| SEV29   | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 4%              | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            |
| SEV30   | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 4%              | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            | 100%            |

Illustration 9 : Pourcentage du volume prélevé défini pour le remplissage des réserves par année - simulation 2016

Comparaisons des modélisations 2016 et 2019 de l'impact des projets de réserves de substitution sur le territoire du bassin Sèvre Niortaise – Mignon

| Réserve | Nom   | 2000-2001 | 2001-2002 | 2002-2003 | 2003-2004 | 2004-2005 | 2005-2006 | 2006-2007 | 2007-2008 | 2008-2009 | 2009-2010 | 2010-2011 |
|---------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| SEV2    | Champs de Verdaïs - PRIAIRES                  | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 4%        | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      |
| SEV4    | Les Sablières - LA GREVE SUR LE MIGNON        | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 6%        | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      |
| SEV5    | Le Fief de Ribray - EPANNES                   | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 4%        | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      |
| SEV7    | Le Buisson de la Roue - AMURE et LE BOURDET   | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 4%        | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      |
| SEV9    | Les Ardilliaux - SAINT-FELIX                  | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 4%        | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      |
| SEV10   | Le Fief du Petit Bitard - MAUZE SUR LE MIGNON | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 4%        | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      |
| SEV12   | Les Chassagnes à Moulins - BELLEVILLE         | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 4%        | 85%       | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      |
| SEV14   | Bois de la Chagnée - SAINT SAUVANT            | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 5%        | 67%       | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      |
| SEV15   | Les Terres Rouges - SAINTE SOLINE             | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 5%        | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      |
| SEV16   | Plaine de Grand Pré - SALLES                  | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 0%        | 0%        | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      |
| SEV17   | Fief Nouveau - MAUZE SUR LE MIGNON            | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 5%        | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      |
| SEV21   | Fief de Pairé - PRISSE LA CHARRIERE           | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 4%        | 85%       | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      |
| SEV23   | Gratte-Loup - AIFFRES                         | 100%      | 35%       | 100%      | 100%      | 0%        | 76%       | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      |
| SEV24   | La Queue à Torse - MESSE                      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 64%       | 69%       | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      |
| SEV26   | La Voie du Puits - MOUGON                     | 100%      | 24%       | 100%      | 100%      | 0%        | 53%       | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      |
| SEV30   | Le Champ des Pierres - MAUZE SUR LE MIGNON    | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 5%        | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      | 100%      |

Illustration 10 : Pourcentage du volume prélevé défini pour le remplissage des réserves par année - simulation 2019

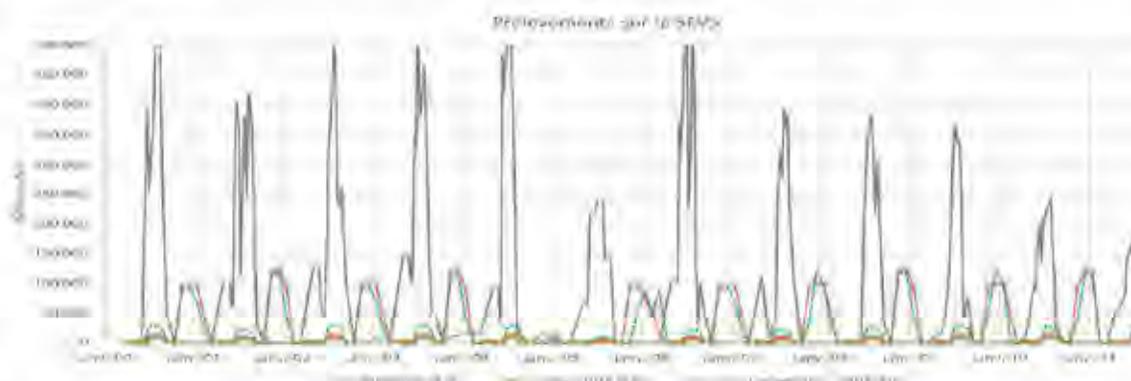


Illustration 11 : Prélèvements sur la zone 5 pour les simulations Référence, 2016 et Schéma Coopérative 2019

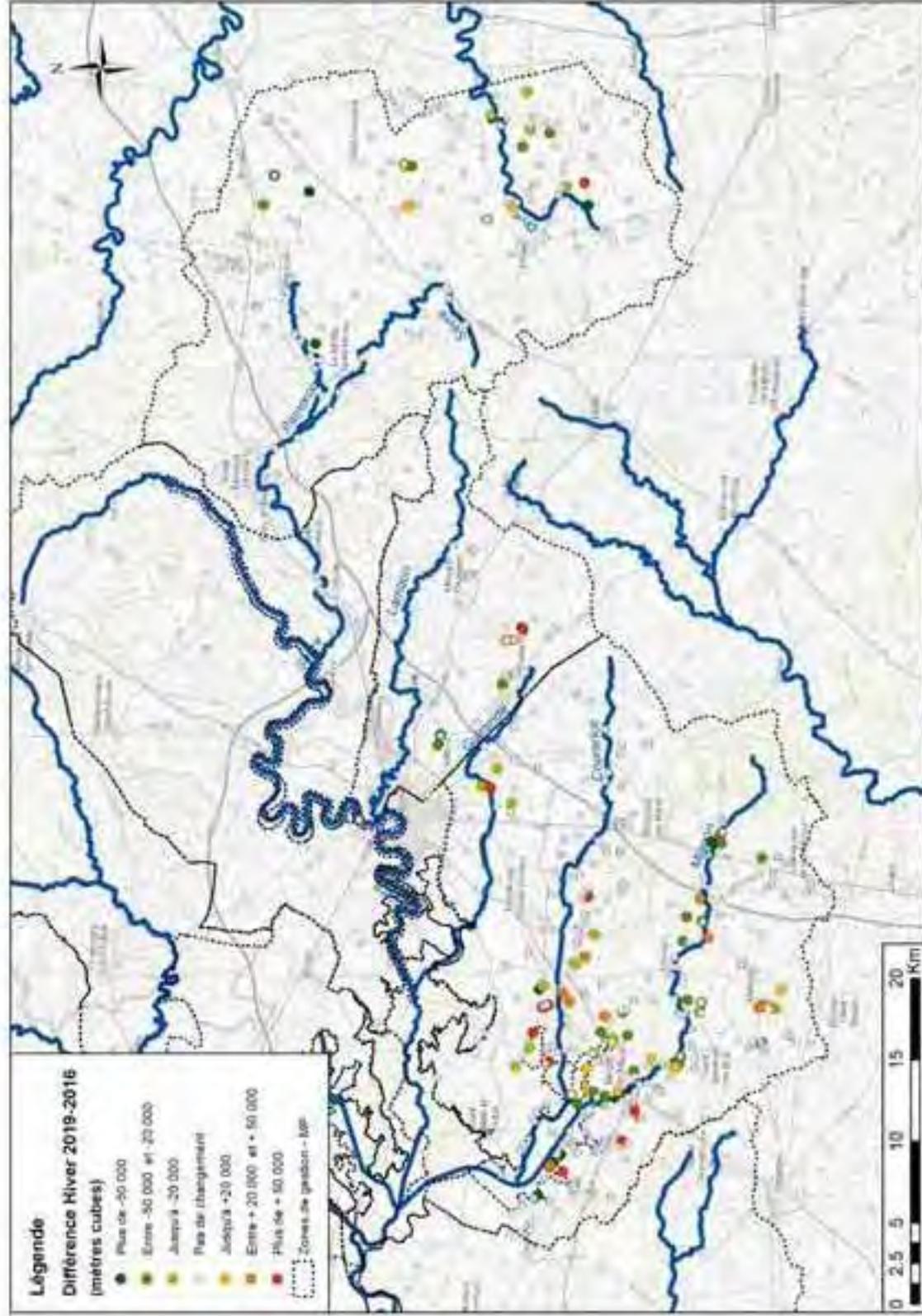


Illustration 12 : Différence de volume prélevé par point entre le projet 2019 et le projet 2016 - hiver

### Volumes prélevés en été :

Les prélèvements estivaux ont lieu du 1<sup>er</sup> avril au 30 septembre avec une clé de répartition appliquée par quinzaine. Dans la simulation 2016, chaque année, 10 % du volume est prélevé sur le printemps (avant le 22 juin) et 90 % sur l'été. Dans la simulation 2019, chaque année, 15 % du volume est prélevé sur le printemps et 85 % sur l'été, afin de se rapprocher de la réalité du terrain : les exploitants ont tendance à faire davantage appel à l'irrigation de cultures de printemps. L'illustration 13 montre la répartition des volumes par pas de temps pour les deux simulations.

Les volumes sont modulés en fonction des conditions météorologiques : le volume prélevé est moindre sur une année humide que sur une année sèche, sauf sécheresse exceptionnelle, comme le montre l'illustration 14.

La carte en Illustration 15 présente la différence de prélèvements en période estivale entre la simulation 2019 et la simulation 2016 .pour chaque point.



Illustration 13 : Répartition temporelle des prélèvements sur la période printemps/été pour les simulations Coopérative 2016 et Schéma Coopérative 2019

| année | fréquence  | modulation |
|-------|------------|------------|
| 2000  | 1/3 sec    | 100%       |
| 2001  | 1/5 humide | 75%        |
| 2002  | 1/5 sec    | 100%       |
| 2003  | 1/5 sec    | 100%       |
| 2004  | 1/3 sec    | 100%       |
| 2005  | 1/50 sec   | 35%        |
| 2006  | 1/5 humide | 75%        |
| 2007  | 1/5 humide | 75%        |
| 2008  | moyenne    | 85%        |
| 2009  | 1/5 sec    | 100%       |
| 2010  | 1/5 sec    | 100%       |
| 2011  | moyenne    | 85%        |

Illustration 14 : Prélèvements printemps-été intégrés dans les simulations par année en pourcentage du volume prévu

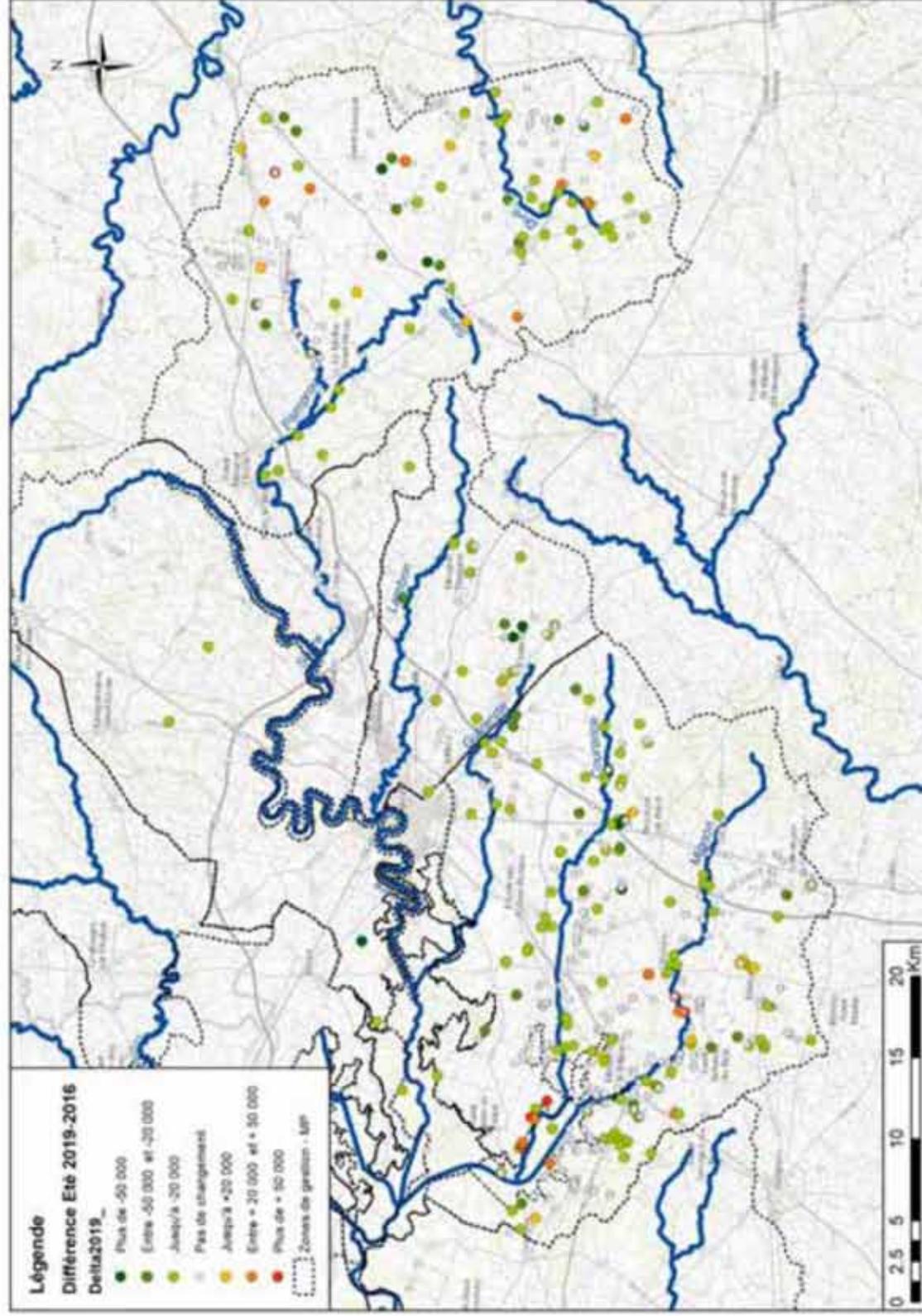


Illustration 15 : Différence de volume prélevé par point entre le projet 2019 et le projet 2016 – été.

## 4. Comparaison des simulations 2016 et 2019

Cette partie s'attache à comparer le projet de la Coopérative de l'eau simulé et présenté en 2016 (RC-65669-FR) et celui, aménagé par la Coopérative après révision des volumes dans le Protocole d'accord de 2018, simulé et présenté en 2019 (RC-69269-FR).

L'emplacement des piézomètres et stations de mesure de débit est visible sur l'illustration 18. Des zooms sont disponibles en annexe 1.

### 4.1. MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE DE CHAQUE PROJET

Pour les simulations 2016 et 2019, l'impact des projets de retenues de substitution est évalué par rapport à la simulation de référence selon la même méthodologie. Les deux simulations ont été comparées à la simulation de référence sur les piézomètres et stations de mesure de débit connus, et des cartographies de différence piézométrique ont été réalisées. Le présent rapport compare les effets de la simulation 2019 à ceux de la simulation 2016.

Pour chaque point suivi ou point d'intérêt (piézomètre ou station de mesures de débit), les résultats sont présentés sous forme de graphique. Sur ces graphiques, il est possible que deux courbes soient superposées. Elles seront indiquées.

Les résultats sont également présentés sous forme de cartographies, donc pour une date donnée.

La période 2000-2011 présente l'avantage d'années climatiques contrastées. Cela permet de simuler des situations plus ou moins difficiles pour les scénarios de remplissage. L'illustration 16 analyse les pluviométries d'après les données de Météo France sur le bassin de la Sèvre Niortaise (moyenne des mailles SAFRAN concernées).

Les années 2002 et 2003 sont proches d'une année quinquennale sèche ; elles ont donc été prises comme référence pour analyser l'impact des projets de retenues sur les deux périodes estivale et hivernale. Les cartographies et analyses retiendront janvier 2002, hiver sec et conditions défavorables au remplissage, et septembre 2003, été sec et conditions initiales d'irrigation difficiles.

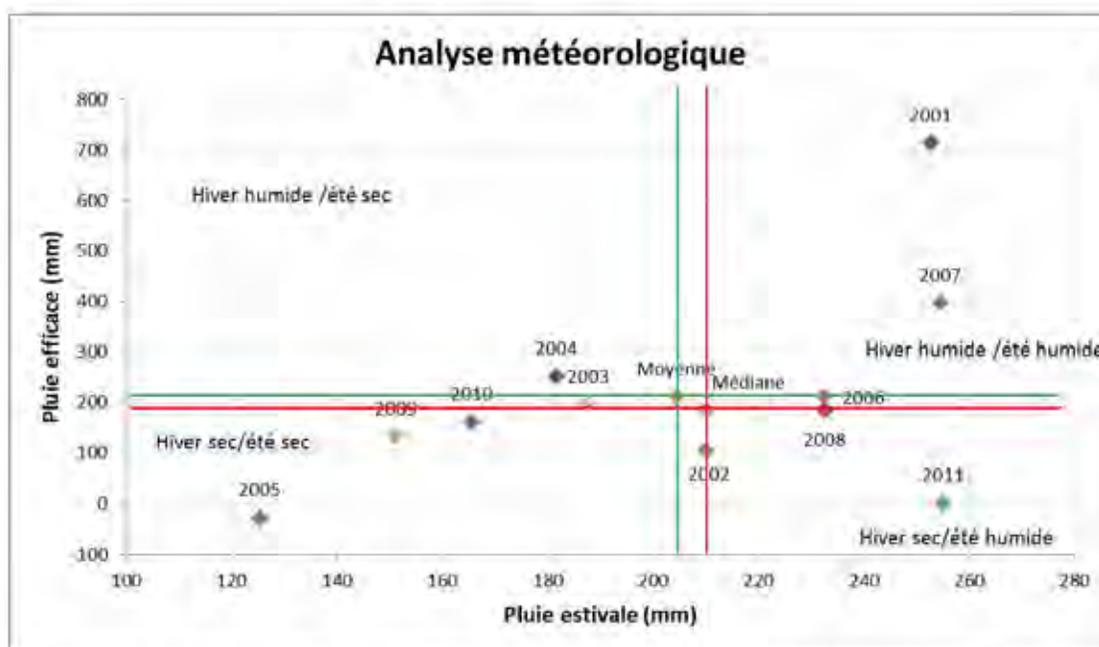
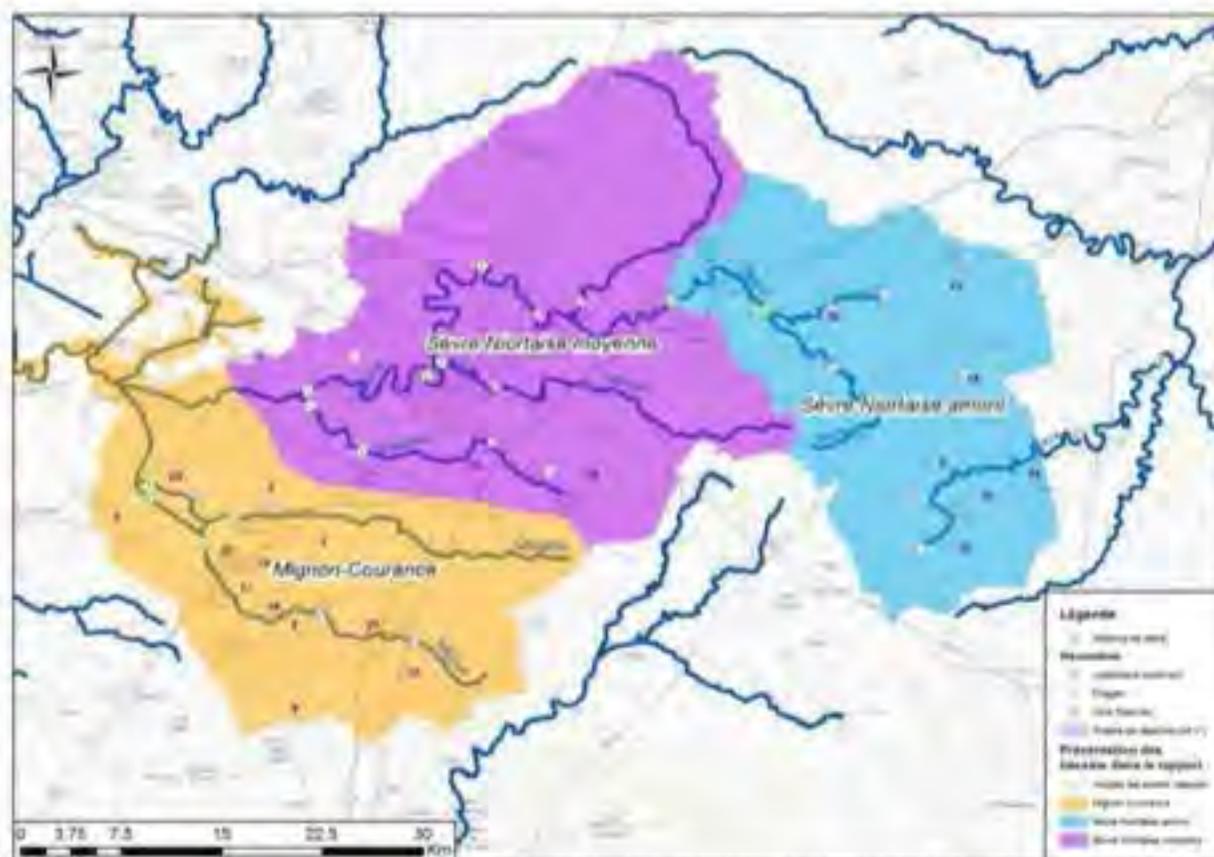


Illustration 16 : Analyse sur les données SAFRAN (moyenne des mailles concernées) : en abscisse la hauteur de pluie tombée sur les mois de juin/juillet/août/septembre et en ordonnée la hauteur de la pluie efficace entre le mois de septembre de l'année précédente et le mois de mai de l'année concernée

Dans ce rapport, les résultats seront présentés selon 3 ensembles géographiques : Bassin de la Sèvre amont, bassin de la Sèvre moyenne et bassin du Mignon-Courance (Illustration 17).

*NB : Le bassin de la Guirande fait partie de la zone de gestion du Mignon-Courance. Cependant, les projets étant très nombreux sur les bassins du Mignon et de la Courance et peu nombreux sur celui de la Guirande, cette dernière a été traitée avec la Sèvre moyenne.*



*Illustration 17 : Présentation des résultats dans le rapport par ensemble géographique*

## **4.2. RÉSULTATS SUR LES POINTS DE RÉFÉRENCE**

### **4.2.1. Impact du projet sur les piézomètres et stations de mesure de débit avec objectifs fixés (7C4 du SDAGE)**

- a. Rappel des objectifs du SDAGE et du SAGE en matière de piézométrie et de débit

Pour rappel, le SDAGE 2016-2021 indique des objectifs de niveau POEd (Piézométrie d'Objectifs de début d'Étiage – mi-juin) et POEf (Piézométrie d'Objectifs de fin d'Étiage) à respecter quatre années sur cinq. Le SDAGE définit également des Piézométries de CRise (PCR).

En ce qui concerne le secteur pouvant être impacté par les projets de retenues, seuls deux piézomètres captant la nappe du Jurassique supérieur, ceux de St-Hilaire-la-Palud et du Bourdet, font l'objet d'objectifs piézométriques dans le 7C4 du SDAGE Loire-Bretagne. L'illustration 18 présente la localisation de ces piézomètres et leurs objectifs.

Les objectifs fixés sur les indicateurs du Bourdet, de Saint-Hilaire (piézomètres\_Mignon-Courance), de la Sèvre à la Tiffardière et de la Sèvre à Azay-le-Brûlé (stations hydrométriques) sont les mêmes dans le SAGE Sèvre Niortaise Marais Poitevin et dans le SDAGE.



## b. Piézomètre du Bourdet [12.1 mNGF/POEd, 11.2 m/POEf, 9.6 m/PCR]

Des tableaux récapitulatifs des volumes prélevés par réserve et par simulation sont disponibles en annexe 3. Pour rappel, la différence de prélèvements par point est cartographiée sur l'illustration 15 et l'illustration 12.

Le piézomètre du Bourdet a une piézométrie d'objectif de début d'étiage (POEd) fixée à + 12,1 m NGF, une piézométrie d'objectif de fin d'étiage (POEf) fixée à + 11,2 m NGF et une piézométrie de crise (PCR) à + 9,6 m NGF. Des seuils de remplissage sont également fixés sur ce piézomètre : le remplissage des réserves ne peut s'effectuer que lorsque la piézométrie est en-dessous de + 12,22 m NGF en novembre, décembre et janvier, en-dessous de + 12,3 m NGF en février et + 12,48 m NGF en mars.

Le piézomètre du Bourdet est très proche de certains points de prélèvements hivernaux localisés dans le secteur 7. Les prélèvements estivaux sur cette réserve ont diminué de 30 % entre le projet 2016 et le projet 2019. Les prélèvements pour le remplissage des retenues ont diminué de 17 % entre le projet 2016 et le projet 2019 (cf. annexe 3, tableaux de prélèvements simulés).

Le calage de la POEd est délicat sur le Bourdet, la chronique historique ne le franchissant que 4 années sur 12, tandis que la chronique simulée le franchit 11 années sur 12 (Illustration 19, Illustration 20 et Illustration 21). Toutefois, les résultats de la simulation 2016 montrent une amélioration du nombre de franchissement du POEd. La simulation 2019 intégrant un prélèvement de 15 % du volume autorisé printemps/été sur le printemps (contre 10 % pour la simulation 2016) ne montre aucune amélioration du franchissement de la POEd.

L'effet de la substitution estivale est nettement visible pour les deux simulations, avec une piézométrie à l'étiage souvent améliorée de 2 ou 3 mètres. Cela permettrait de respecter la POEf et la PCR systématiquement (Illustration 20). La simulation 2019 est plus favorable pour le niveau piézométrique de quelques centimètres, les volumes prélevés testés étant moindres que pour la simulation de 2016. Selon les années, cette amélioration permettrait une remontée de la piézométrie de 1 à 50 cm à l'étiage.

En hiver, le niveau piézométrique perdrait quelques cm à quelques dizaines de cm au maximum. Certains hivers secs, comme celui de 2001-2002 (le cas le plus extrême rencontré dans la simulation), la piézométrie simulée de la nappe du Jurassique supérieur passerait sous le seuil de + 12,22 m NGF du fait des pompages pour le remplissage des réserves : le remplissage aurait été stoppé et n'aurait pas pu se dérouler entièrement (simulation 2016 et 2019). Il en va de même pour toutes les années lorsque la piézométrie simulée passe sous le seuil.

Les piézométries hivernales pour la simulation 2019 sont plus basses que celles de la simulation 2016 : les prélèvements hivernaux ont été redistribués différemment sur les points de pompage, et des points plus proches du piézomètre du Bourdet sont activés en 2019, alors qu'ils étaient inactifs en 2016 (cf. §3.2). Malgré le volume global prélevé plus bas qu'en 2016, l'effet des prélèvements pour le remplissage des retenues en 2019 est donc plus visible sur l'indicateur. Les piézométries resteraient plus régulièrement sous les seuils de remplissage. Les mesures de gestion dynamique seront activées.

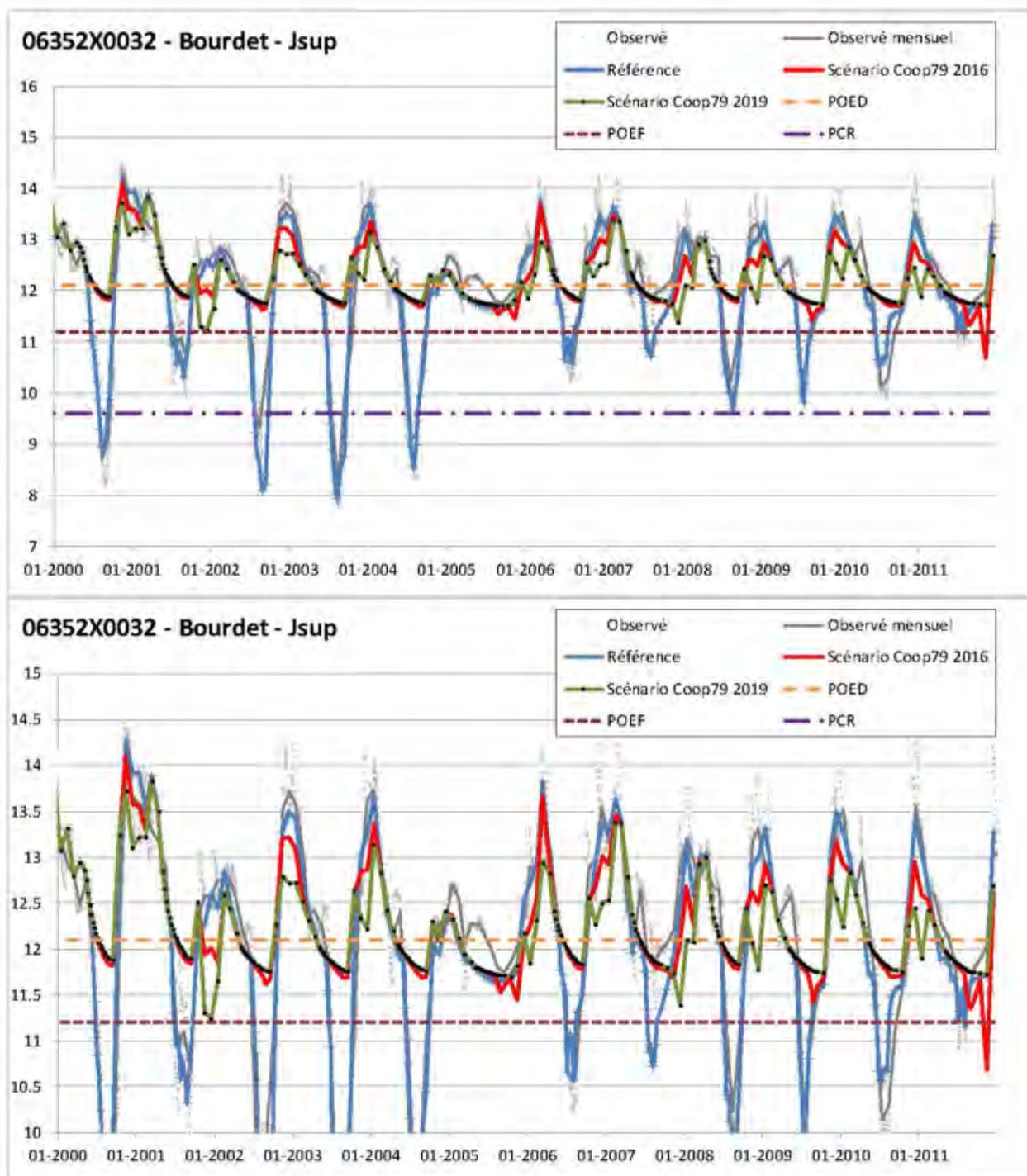


Illustration 19 : Piézomètre du Bourdet : En haut : Comparaison du scénario de Référence, du scénario Coopérative 2016 et du scénario Coopérative 2019. En bas : zoom du même graphique. Les seuils d'alerte sont également intégrés au graphique (POEd ; piézométrie d'objectif de début d'été ; POEF piézométrie d'objectif de fin d'été ; PCR Piézométrie de crise)

|                    |              | 2000 | 2001 | 2002  | 2003  | 2004 | 2005  | 2006 | 2007 | 2008  | 2009  | 2010 | 2011 |
|--------------------|--------------|------|------|-------|-------|------|-------|------|------|-------|-------|------|------|
| POEd               | Observé      |      |      |       |       |      |       |      |      |       |       |      |      |
|                    | Référence    |      |      |       |       |      |       |      |      |       |       |      |      |
|                    | Coop2016     |      |      |       |       |      |       |      |      |       |       |      |      |
|                    | Coop2019     |      |      |       |       |      |       |      |      |       |       |      |      |
| Gain au 15 juin    | Coop2016-Ref | 0.36 | 0.09 | -0.02 | -0.02 | 0.08 | 0.02  | 0.07 | 0.12 | -0.02 | -0.02 | 0.31 | 0.09 |
|                    | Coop2019-Ref | 0.36 | 0.10 | -0.01 | 0.36  | 0.56 | 0.05  | 0.39 | 0.03 | 0.08  | 0.65  | 0.55 | 0.22 |
| POEF               | Observé      |      |      |       |       |      |       |      |      |       |       |      |      |
|                    | Référence    |      |      |       |       |      |       |      |      |       |       |      |      |
|                    | Coop2016     |      |      |       |       |      |       |      |      |       |       |      |      |
|                    | Coop2019     |      |      |       |       |      |       |      |      |       |       |      |      |
| PCR                | Observé      |      |      |       |       |      |       |      |      |       |       |      |      |
|                    | Référence    |      |      |       |       |      |       |      |      |       |       |      |      |
|                    | Coop2016     |      |      |       |       |      |       |      |      |       |       |      |      |
|                    | Coop2019     |      |      |       |       |      |       |      |      |       |       |      |      |
| Gain max sur l'été | Coop2016-Ref | 2.89 | 1.53 | 3.54  | 3.75  | 3.15 | -0.12 | 1.22 | 1.04 | 2.09  | 1.61  | 1.17 | 0.19 |
|                    | Coop2019-Ref | 2.96 | 1.58 | 3.68  | 3.82  | 3.22 | 0.05  | 1.27 | 1.07 | 2.15  | 1.92  | 1.22 | 0.58 |

Illustration 20 : Piézomètre du Bourdet : Confrontation des chroniques observées ou simulées et des piézométries d'objectif. En bleu, respect de la POEd/POEf/PCR. En jaune, non respect du POEd ou du POEf. En rouge, non respect du PCR. Piézométries du 1<sup>er</sup> avril au 15 juin pour la POEd et du 15 juin au 25 octobre pour la POEf et la PCR. Pour la POEd, le gain de piézométrie au 15 juin est indiqué (en cm). Pour la POEf et la PCR, la différence entre le minimum de piézométrie rencontré pour la piézométrie de référence et pour la piézométrie du scénario est indiquée en cm

### c. Piézomètre de St-Hilaire [3.5 mNGF/POEd, 2.4 m/POEf, 1.7 m/PCR]

Des tableaux récapitulatifs des volumes prélevés par réserve et par simulation sont disponibles en annexe 3. La différence de prélèvements par point est cartographiée sur l'illustration 15 et l'illustration 12.

Le piézomètre de Saint-Hilaire a une piézométrie d'objectif de début d'étiage (POEd) fixée à + 3,5 m NGF, une piézométrie d'objectif de fin d'étiage (POEf) fixée à + 2,4 m NGF et une piézométrie de crise (PCR) à + 1,7 m NGF. Des seuils de remplissage sont également fixés sur ce piézomètre : le remplissage des réserves ne peut s'effectuer que lorsque la piézométrie est en-dessous de + 3,6 m NGF en novembre, en-dessous de + 3,7 m NGF en décembre, en-dessous de + 3,9 m NGF en janvier, en-dessous de + 4 m NGF en février et + 5 m NGF en mars.

Ce piézomètre est influencé par les niveaux d'eau dans les canaux et les biefs alentours. Il est inscrit dans le SDAGE qu'il est nécessaire de trouver un nouvel indicateur dans le secteur.

Le piézomètre de Saint-Hilaire-La-Palud se situe dans la zone de la réserve SEV29 (projet 2016), et proche des zones des réserves SEV7, SEV30 et SEV4 (cf. Erreur ! Source du renvoi introuvable.). Dans le projet 2016, des prélèvements pour le remplissage des réserves ont donc

été testés en hiver sur le secteur 29. Du fait de l'abandon de ce projet de retenues (SEV29) dans le projet 2019 et donc en l'absence de substitution, les prélèvements sont six fois plus élevés dans la simulation du projet 2019 que dans celle de 2016 sur la période estivale et sans prélèvement sur la période hivernale.

L'effet du plan de retenues est visible en période estivale, les prélèvements sur la zone SEV29 ayant diminué par rapport à la simulation historique, sauf sur une année (2009) pour la simulation 2019.

Avec le projet 2016, une augmentation de piézométrie de l'ordre de 30 à 90 centimètres par rapport à la simulation de référence est constatée selon les conditions météorologiques et les prélèvements historiques (Illustration 21).

Pour la simulation 2019, une augmentation de 0 à 50 centimètres est constatée par rapport à la simulation de référence (du fait de la baisse de volume autorisé estival testé). Par rapport à 2016, cette moindre augmentation est due à la non substitution de prélèvements du fait de l'annulation de la réserve SEV29.

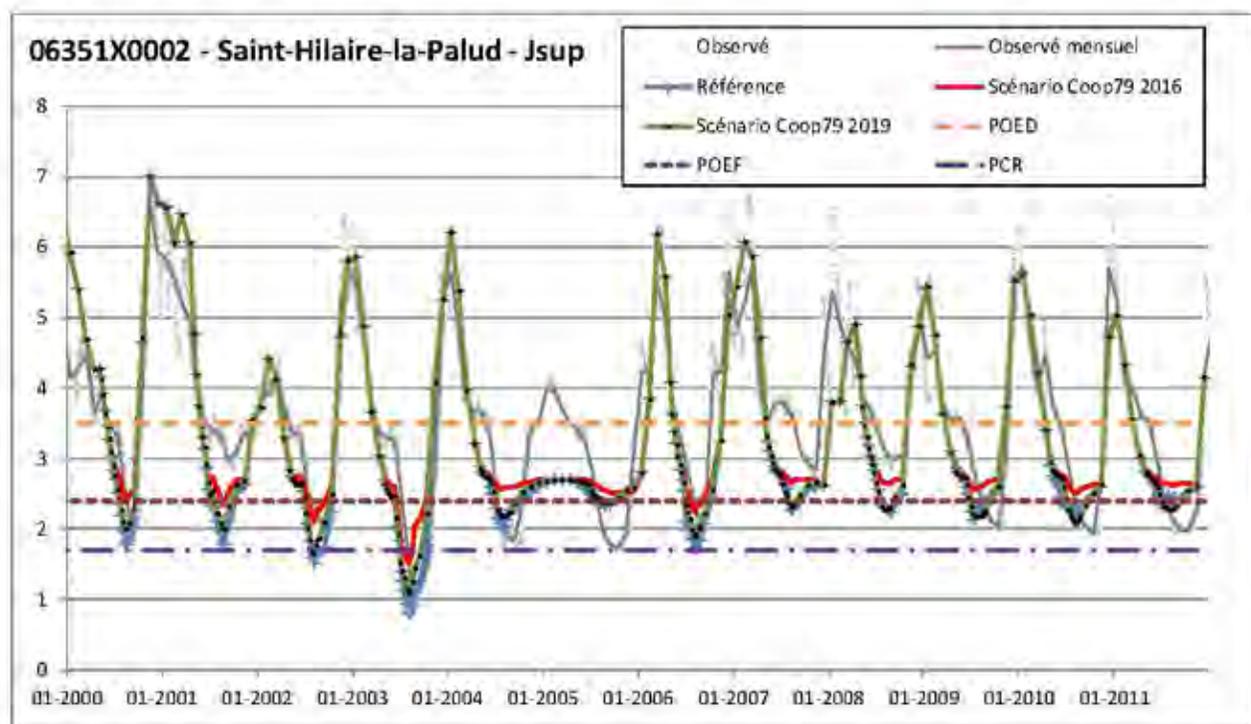


Illustration 21 : Piézomètre de Saint-Hilaire : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019. Les seuils d'alerte sont également intégrés au graphique (POED : piézométrie d'objectif de début d'étiage ; POEF piézométrie d'objectif de fin d'étiage ; PCR Piézométrie de crise)

Le modèle est bien calé pour la POEF, mais est optimiste sur le franchissement de la PCR, ne restituant le franchissement que 2 années sur 12 au lieu de 4 sur 12 historiquement pour la chronique observée. La répartition 2016 permettrait de moins franchir la POEF : 4 années sur 12 au lieu de chaque année dans la simulation de référence. La répartition proposée en 2019 est moins favorable vis-à-vis du POEF, du fait des prélèvements plus élevés sur la période qu'avec les projets 2016. Pour les deux propositions, 2016 et 2019, les prélèvements proposés permettraient, d'après le modèle, de réduire le nombre de franchissement de la PCR en été (Illustration 22 et Illustration 21).

Les 2 simulations n'indiquent pas d'amélioration de la piézométrie de début d'été ; cependant, le modèle est pessimiste sur le franchissement de la POEd, la piézométrie de début d'été modélisée étant souvent plus basse que la chronique observée.

Les piézométries hivernales ne sont pas affectées par les prélèvements pour le remplissage des retenues pour les 2 simulations 2016 et 2019.

|                 |              | 2000 | 2001 | 2002  | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008  | 2009 | 2010  | 2011  |
|-----------------|--------------|------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|-------|
| POEd            | Observé      |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |       |       |
|                 | Référence    |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |       |       |
|                 | Coop2016     |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |       |       |
|                 | Coop2019     |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |       |       |
| Gain au 15 juin | Coop2016-Ref | 0.03 | 0.04 | 0.03  | 0.17 | 0.13 | 0.13 | 0.08 | 0.04 | 0.00  | 0.22 | 0.32  | 0.32  |
|                 | Coop2019-Ref | 0.01 | 0.02 | -0.06 | 0.03 | 0.09 | 0.09 | 0.05 | 0.01 | -0.03 | 0.12 | 0.28  | 0.23  |
| POEf            | Observé      |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |       |       |
|                 | Référence    |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |       |       |
|                 | Coop2016     |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |       |       |
|                 | Coop2019     |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |       |       |
| PCR             | Observé      |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |       |       |
|                 | Référence    |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |       |       |
|                 | Coop2016     |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |       |       |
|                 | Coop2019     |      |      |       |      |      |      |      |      |       |      |       |       |
| Gain sur l'été  | Coop2016-Ref | 0.65 | 0.58 | 0.60  | 0.72 | 0.55 | 0.18 | 0.52 | 0.38 | 0.43  | 0.43 | 0.34  | 0.33  |
|                 | Coop2019-Ref | 0.23 | 0.23 | 0.15  | 0.17 | 0.15 | 0.04 | 0.16 | 0.04 | 0.05  | 0.03 | -0.08 | -0.04 |

Illustration 22 : Piézomètre de Saint-Hilaire – Scénario 2016 : Confrontation des chroniques observées ou simulées et des piézométries d'objectif. En bleu, respect de la POEd/POEf/PCR. En jaune, franchissement de la POEd ou de la POEf. En rouge, non respect du PCR. Piézométries du 1<sup>er</sup> avril au 15 juin pour la POEd et du 15 juin au 25 octobre pour la POEf et la PCR. Pour la POEd, le gain de piézométrie au 15 juin est indiqué (en cm). Pour la POEf et la PCR, la différence entre le minimum de piézométrie rencontré pour la piézométrie de référence et pour la piézométrie du scénario est indiquée en cm.

#### d. La Sèvre à Niort – La Tiffardière

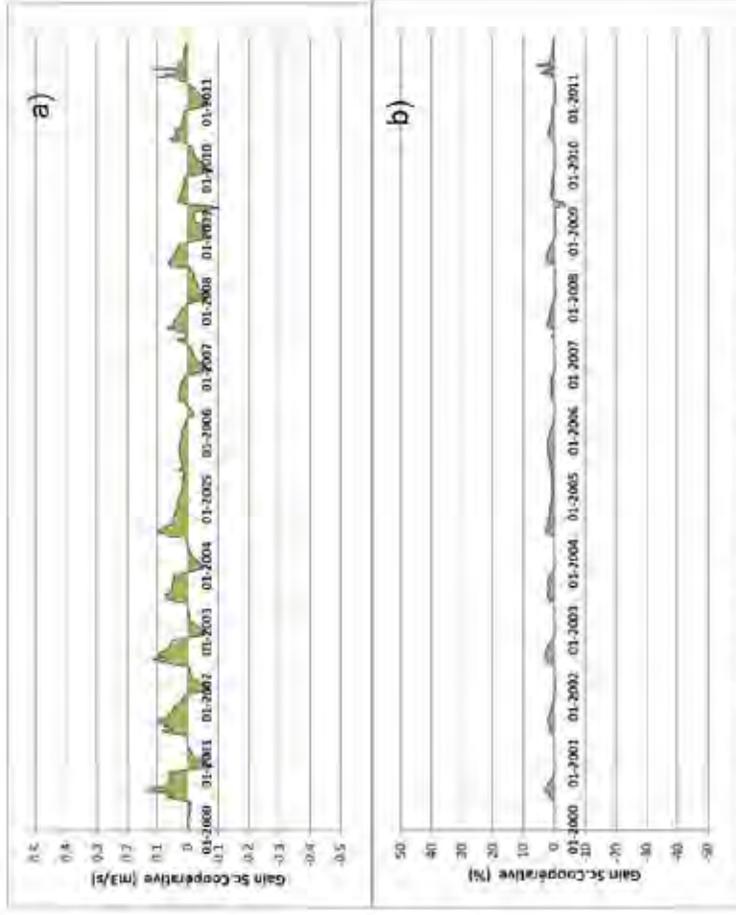
La Sèvre à la Tiffardière fait l'objet d'un objectif de débit à l'étiage de 2 m<sup>3</sup>/s, un débit de crise (DCR) de 1,2 m<sup>3</sup>/s et un débit de seuil d'alerte (DSA) de 2,6 m<sup>3</sup>/s.

Pour la Sèvre à la Tiffardière (Illustration 23 et Illustration 24), le gain de débit pour le projet de la Coopérative 2019 sur la période estivale est, d'après le modèle, d'environ 40 L/s en moyenne, soit 1 % du débit observé. Le projet 2019 pourrait permettre une augmentation du débit de la Sèvre de 10 à 20 L/s supplémentaire par rapport à la simulation du projet 2016.

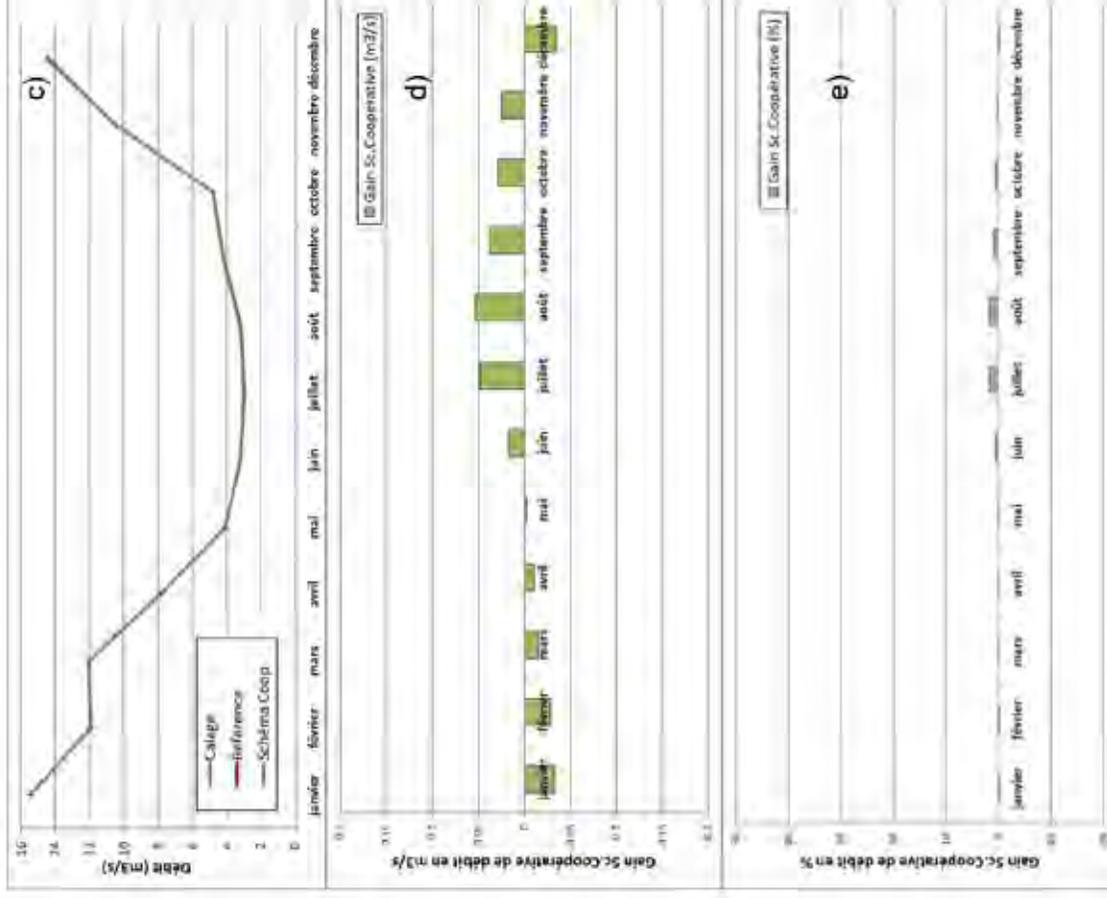
La période hivernale serait également influencée, avec des pertes pouvant atteindre jusqu'à 40 L/s en moyenne pour le projet 2019, ce qui représente moins de 0,3 % du débit observé en janvier dans le cas présent. Pour 2016, la perte calculée est de l'ordre de 80 L/s en moyenne en janvier soit une différence de 40 L/s par rapport à 2019.

À la station de la Sèvre à la Tiffardière, pour toutes les périodes, le schéma d'aménagement 2019 est donc plus favorable aux débits que celui de 2016.

Par ailleurs, il est à noter qu'entre 2000 et 2011, historiquement, le DSA a été systématiquement dépassé. Le DOE a été respecté à minima 5 années sur 12, et le DCR a été atteint 5 années sur 12. Le gain de débit ponctuel maximal observé sur toute la simulation de 100L/ qu'aurait permis une mise en place des retenues de substitution sur le bassin, dans les 2 scénarios, n'aurait pas permis d'améliorer la fréquence de dépassement de ces débits. Par exemple, en 2003, il aurait fallu un gain de débit de 200 L/s minimum pour respecter le DCR, de 1 000 L/s pour respecter le DOE et de 1 800 L/s pour le DSA.



**Illustration 23 : Station de la Sèvre à la Tiffardière (Niort) – Scénario Schéma Coopérative 2019 :** (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en  $m^3/s$  (simulation des retenues – état de référence), (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en  $m^3/s$  des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en  $m^3/s$ , (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial



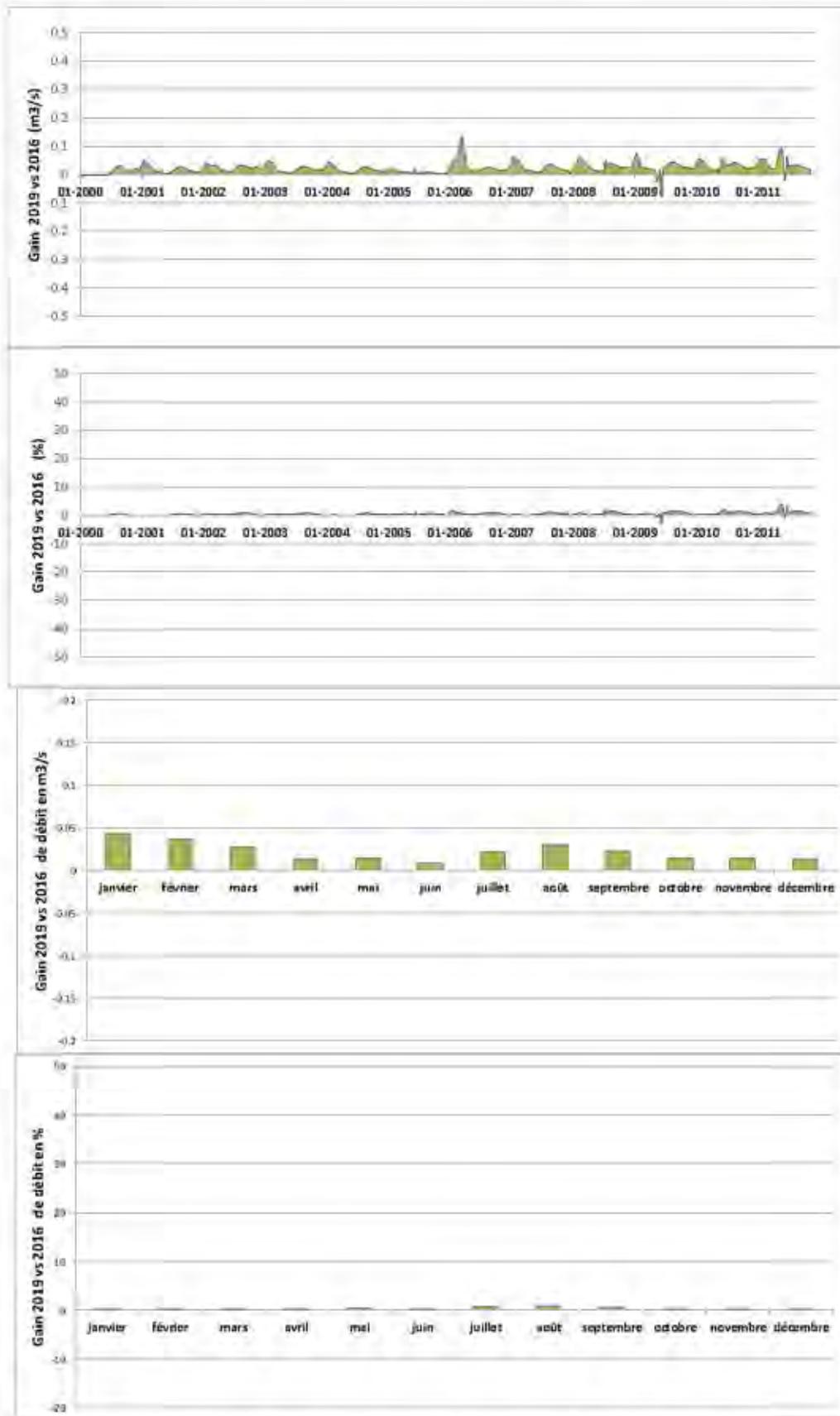


Illustration 24 : Gain ou perte de débit sur la Sèvre à la Tiffardière avec la simulation Coopérative 2019 par rapport à la simulation Coopérative 2016. De haut en bas : Sur 2000-2011 en  $m^3/s$  – sur 2000-2011 en % du débit 2016 – en moyenne mensuelle en  $m^3/s$  – en moyenne mensuelle en %

#### e. La Sèvre à Azay-le-Brûlé – Pont de Ricou

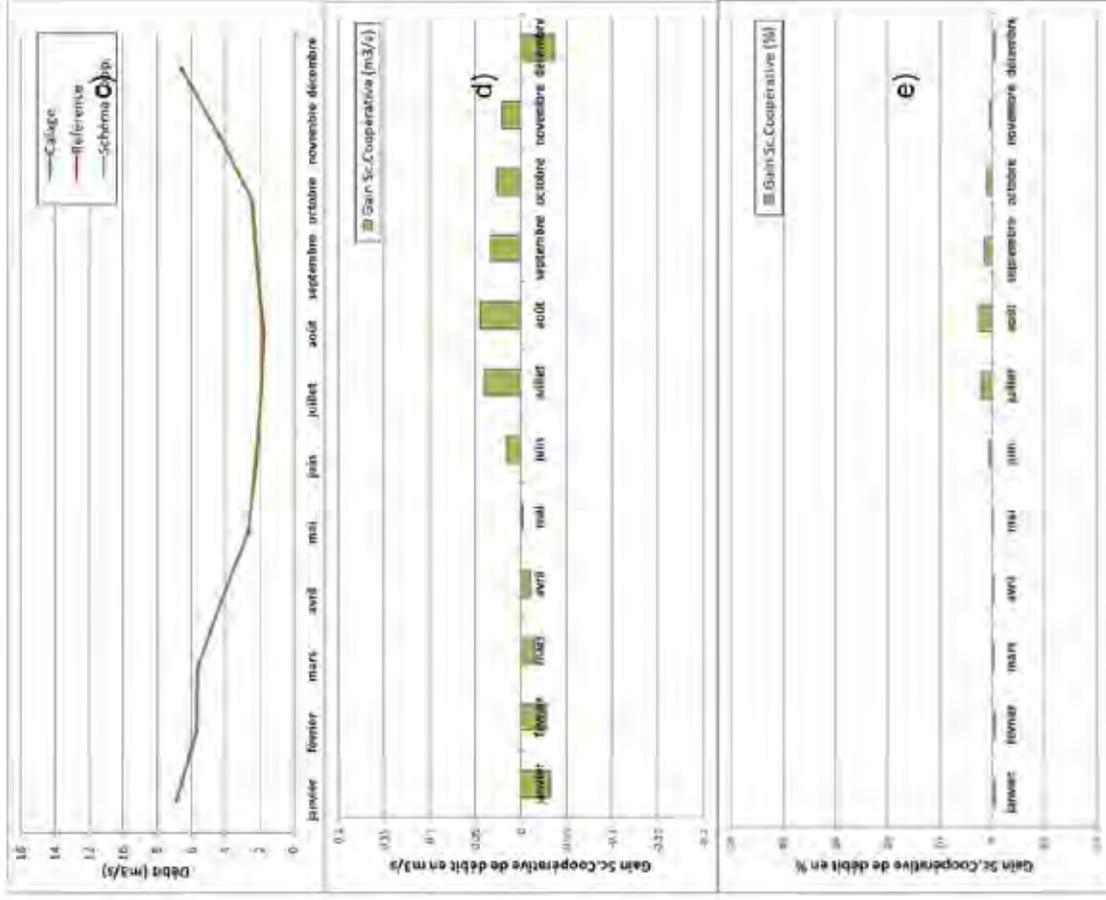
La Sèvre à Azay-le-Brûlé fait l'objet d'objectif de débit à l'étiage (DOE) de 0,79 m<sup>3</sup>/s et d'un débit de crise (DCR) de 0,6 m<sup>3</sup>/s (SAGE Sèvre Niortaise Marais Poitevin).

À la station de la Sèvre à Azay-le Brûlé (Illustration 25 et Illustration 26), l'impact des substitutions en été représenterait un gain moyen de 40 L/s en été soit 2% du débit estival avec le projet 2019. Cela représente entre 10 et 30 L/s supplémentaires par rapport au projet 2016.

Entre 2000 et 2011, historiquement, le DOE, mensuel, a été dépassé a minima 6 années sur 12, et le DCR a été atteint 9 années sur 12. Le gain de débit de 90 L/s au maximum qu'aurait permis une mise en place des retenues de substitution sur le bassin, dans les 2 scénarios, n'aurait pas beaucoup amélioré la fréquence de dépassement de ces débits. Par exemple, en 2005, il aurait fallu un gain de débit de 200 L/s minimum pour respecter le DCR et de 400L/s pour respecter le DOE.

Cependant, ce gain de débit pourrait limiter la durée et l'intensité des situations critiques.

En hiver, on observerait une perte moyenne de 30 L/s en hiver avec les projets de retenues de substitution 2019, soit moins de 1 % du débit hivernal initial. Comme pour la Sèvre à la Tiffardière, la perte de débit hivernal avec le projet 2019 est plus faible de 10 à 40 L/s qu'avec le projet 2016.



**Illustration 25 : Station de la Sèvre à Azay-le-Brûlé \_ Scénario Schéma Coopérative 2019 :** (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m<sup>3</sup>/s (simulation des retenues – état de référence), (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en m<sup>3</sup>/s des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en m<sup>3</sup>/s, (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial

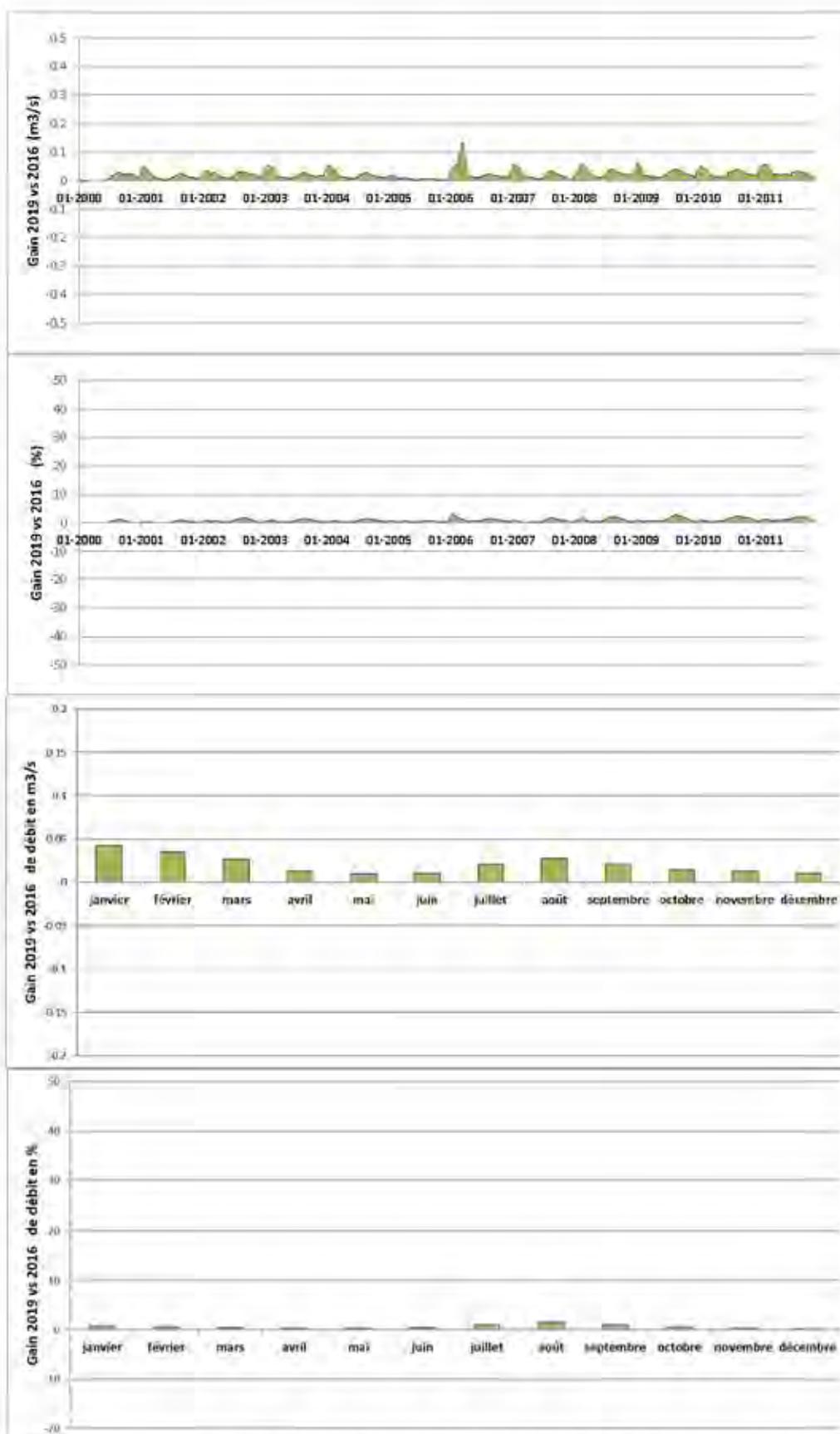


Illustration 26 : Gain ou perte de débit sur la Sèvre à Azay-le-Brûlé avec la simulation Coopérative 2019 par rapport à la simulation Coopérative 2016. De haut en bas : Sur 2000-2011 en m³/s – sur 2000-2011 en % du débit 2016 – en moyenne mensuelle en m³/s – en moyenne mensuelle en %

#### 4.2.2. Impact du projet sur les piézomètres sans piézométrie d'objectif

Les chroniques de calage des piézomètres sur la période 2000-2011 issues du rapport BRGM RP-64816-FR (Douez O., 2015) sont disponibles en annexe 2.

L'emplacement des piézomètres est visible sur l'illustration 18. Des zooms sont disponibles en annexe 1. Des tableaux récapitulatifs des volumes prélevés par réserve et par simulation sont disponibles en annexe 3. La différence de prélèvements par point est cartographiée sur l'illustration 15 et l'illustration 12.

##### a. Bassin du Mignon

Les trois autres piézomètres présents dans le Jurassique supérieur (Courçon, Prissé, Usseau) réagissent au plan des retenues de substitution.

Sur ce bassin, deux réserves ont été supprimées dans le scénario 2019 : SEV18 et SEV29, soit un volume cumulé de 587 200 m<sup>3</sup>.

Le piézomètre de Courçon, en aval des projets de réserves de substitution, verrait, d'après le modèle, une amélioration de sa piézométrie en été de quelques centimètres (Illustration 27) par rapport à la situation de référence. L'effet est similaire pour les simulations 2016 et 2019.

Le piézomètre d'Usseau (Illustration 28) est proche de prélèvements rattachés au secteur 18 et proche du secteur 21. Sur le secteur 18, les prélèvements historiques en été sont plus élevés que les volumes testés dans les projets 2016 et 2019 de la Coopérative entre 2000 et 2004, et sont plus faibles qu'eux entre 2005 et 2011. Les volumes 2019 simulés en été prélevés dans le milieu sont trois fois plus élevés que ceux du projet 2016 (suppression de la réserve SEV18). Les prélèvements estivaux du projet 2019 sont plus élevés sur des puits plus éloignés du piézomètre que dans le projet 2016, tandis que les puits proches du piézomètre voient leur volume prélevé baisser entre 2016 et 2019. En hiver, les prélèvements pour le remplissage de la réserve SEV18, activés dans la simulation 2016, sont annulés dans le projet 2019.

Avec le projet 2016, le piézomètre d'Usseau verrait sa piézométrie baisser en été par rapport à la chronique historique, ce qui est dû à une redistribution des volumes prélevés dans le milieu en été sur les points de pompage proches du piézomètre, par rapport à la simulation de référence. Dans la simulation 2016, les points de pompes estivaux se situent sur trois puits situés à moins de 500 m du piézomètre. L'effet des prélèvements est moins important dans la simulation 2019 : les volumes pompés sur ces trois mêmes puits sont plus faibles que dans la simulation 2016, le volume est reporté sur des points plus éloignés (cf. §3.2). Le projet 2019 est plus favorable aux niveaux piézométriques sur le piézomètre d'Usseau.

En hiver, sur le piézomètre d'Usseau, contrairement à la simulation 2016, la simulation du projet 2019 ne provoquerait pas de baisse de piézométrie, les pompes pour le remplissage de la retenue SEV18 ayant été annulés sur cette zone par rapport à 2016.

Le piézomètre de Prissé-la-Charrière est situé dans le secteur 12. Sur ce secteur, les volumes prélevés pour le remplissage des retenues sont les mêmes dans les projets 2016 et 2019. En été, les prélèvements du projet 2019 représentent 80 % de ceux du projet 2016. Des seuils de remplissage sont fixés sur le piézomètre de Prissé-La-Charrière : le remplissage des réserves ne peut s'effectuer lorsque la piézométrie est en-dessous de + 30,8 m NGF en novembre, + 32,3 m NGF en décembre, en-dessous de + 32,8 m NGF en janvier, en-dessous de + 34,8 m NGF en février et en-dessous de + 36,8 m NGF en mars.

Le piézomètre de Prissé-La-Charrière (Illustration 29) est proche de points de prélèvements pour le remplissage dont certains sont dans la même maille de modélisation. Entre les simulations 2016 et 2019, les prélèvements proches ont été diminués et un pompage supplémentaire, plus éloigné, a été ajouté, diminuant la pression sur le piézomètre de Prissé (cf. §3.2). En conséquence, les baisses piézométriques de quelques dizaines de centimètres observées en hiver sont moins importantes pour la simulation des projets 2019. Dans tous les cas, les seuils de gestion permettraient de limiter ces baisses.

Pour les simulations 2016 et 2019, les piézométries d'été sont globalement meilleures que la simulation de référence, avec une remontée de 2 à 5 m selon les années. Les deux schémas d'aménagement 2016 et 2019 montrent le même effet.

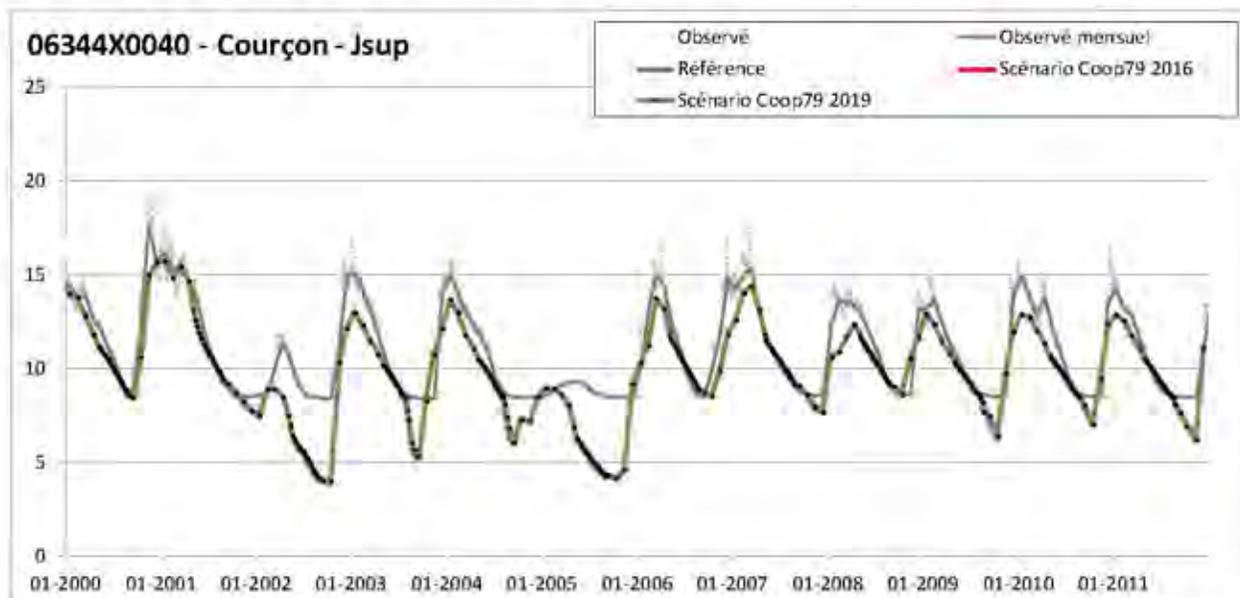


Illustration 27 : Piézomètre de Courçon - Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019. Les courbes sont quasi-superposées.

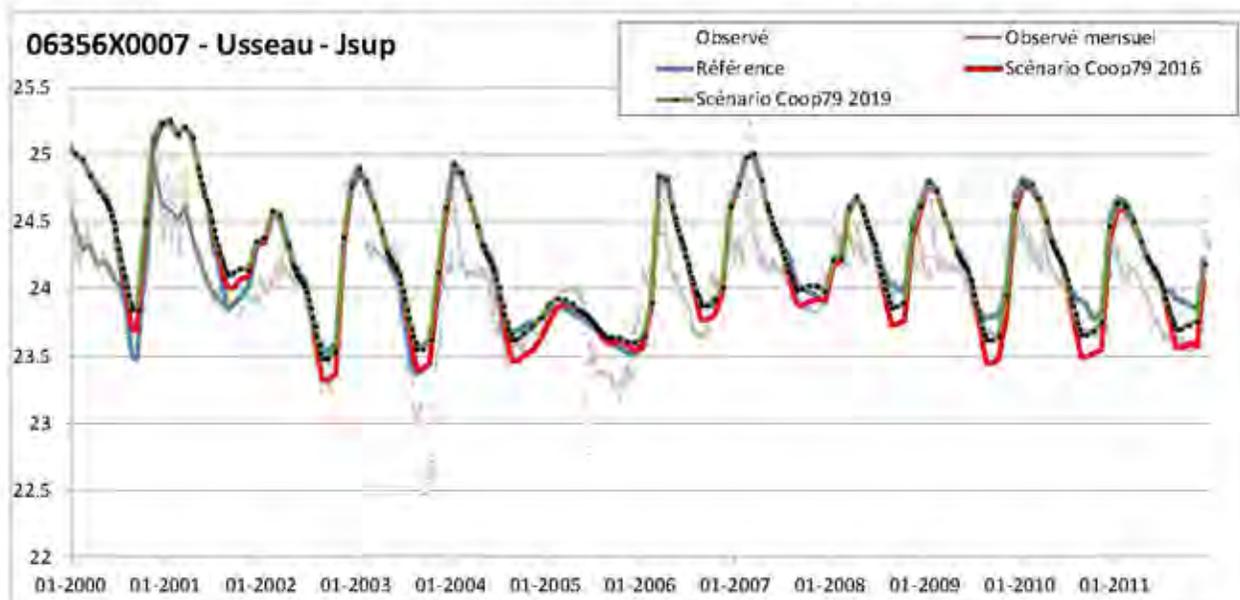


Illustration 28 : Piézomètre d'Usseau - Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019

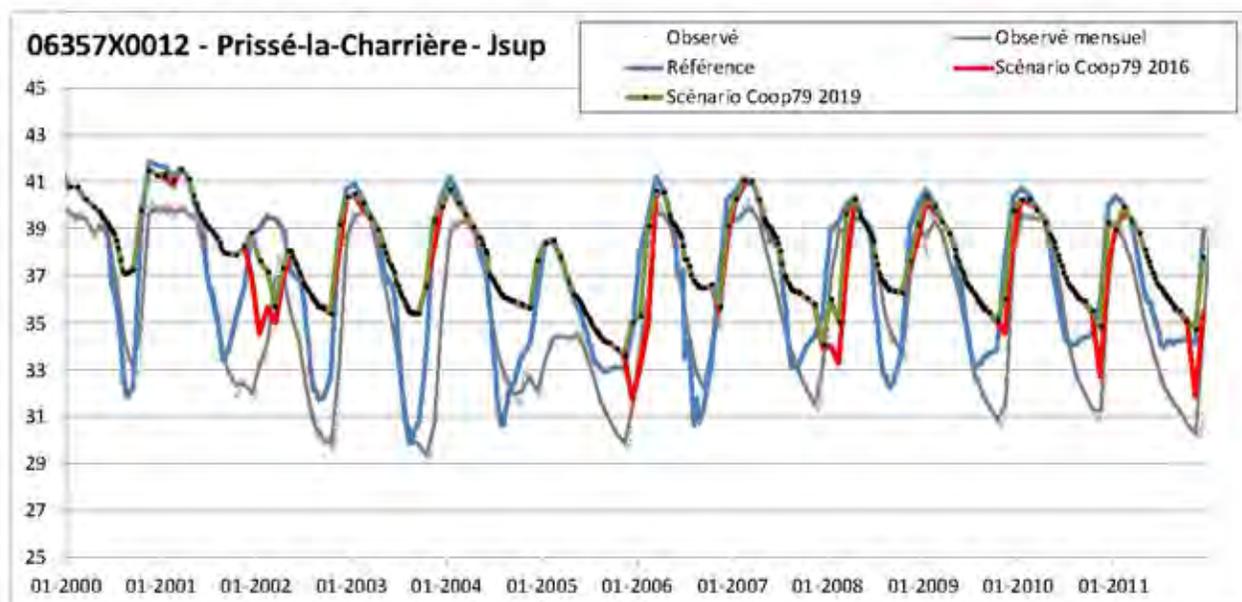


Illustration 29 : Piézomètre de Prissé la Charrière - Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019

## b. Bassin de la Sèvre Moyenne

L'emplacement des piézomètres et des stations est visible sur l'illustration 18. Des zooms sont disponibles en annexe 1. Des tableaux récapitulatifs des volumes prélevés par réserve et par simulation sont disponibles en annexe 3. La différence de prélèvements par point est cartographié sur l'illustration 15 et l'illustration 12.

Les résultats sont présentés de l'illustration 31 à l'illustration 35.

Le bassin de la Sèvre moyenne intègre les réserves SEV23 et SEV26, du sous bassin de la Guirande.

En 2016, 4 secteurs liés aux réserves étaient délimités sur le bassin de la Guirande : SEV1, SEV11, SEV23 et SEV26. En 2019, les points initialement reliés aux secteurs SEV1 et SEV11 ont été intégrés dans les secteurs SEV23 et 26.

### ***Niort – Grange Verrine***

Des seuils de remplissage sont fixés sur le piézomètre de Niort – Grange Verrine : le remplissage des réserves ne peut s'effectuer lorsque la piézométrie est en-dessous de + 22 m NGF en novembre et en décembre, en-dessous de + 24 m NGF en janvier, en-dessous de + 26 m NGF en février et en-dessous de + 27,58 m NGF en mars.

Sur le secteur de SEV26, les volumes prélevés testés sont plus bas en hiver et plus importants en été entre la simulation 2016 et le projet 2019. Sur le secteur SEV23, les prélèvements simulés sont identiques en hiver, et plus importants en été dans la simulation 2019 par rapport à la simulation 2016. Pour le secteur SEV11, les volumes pour le remplissage ont été annulés dans le projet 2019.

Entre le projet 2016 et le projet 2019, les volumes prélevés simulés en hiver et en été sur les SEV23 et SEV26 ont été distribués différemment (cf. §3.2) : les points les plus proches du piézomètre de Niort ont leur volume diminué de 30 à 40 % dans le projet 2019 en hiver et en été (cf. Illustration 15 et Illustration 12)

Le piézomètre de Niort (Illustration 30) verrait sa piézométrie améliorée en étiage avec les deux projets présentés, à hauteur de 40 cm au maximum, surtout au début de la période lorsque les prélèvements historiques sont plus élevés. La simulation 2019 est légèrement plus favorable au milieu (quelques centimètres) que la simulation 2016, du fait des volumes moins importants sur les points les plus proches du piézomètre.

Quel que soit le scénario, la piézométrie hivernale sur le piézomètre de Niort serait peu affectée, avec une baisse d'une vingtaine de centimètres maximum en 2009-2010, hiver sec. Le calage du modèle étant en-dessous du niveau historique sur cette année, si on reporte la baisse de 20 centimètres sur la chronique historique, le remplissage des retenues aurait pu avoir lieu. Les projets de retenues 2019 sont également plus favorables au milieu au niveau du piézomètre (de quelques centimètres) que les projets 2016, du fait de prélèvements simulés plus faibles sur les points les plus proches du piézomètre.

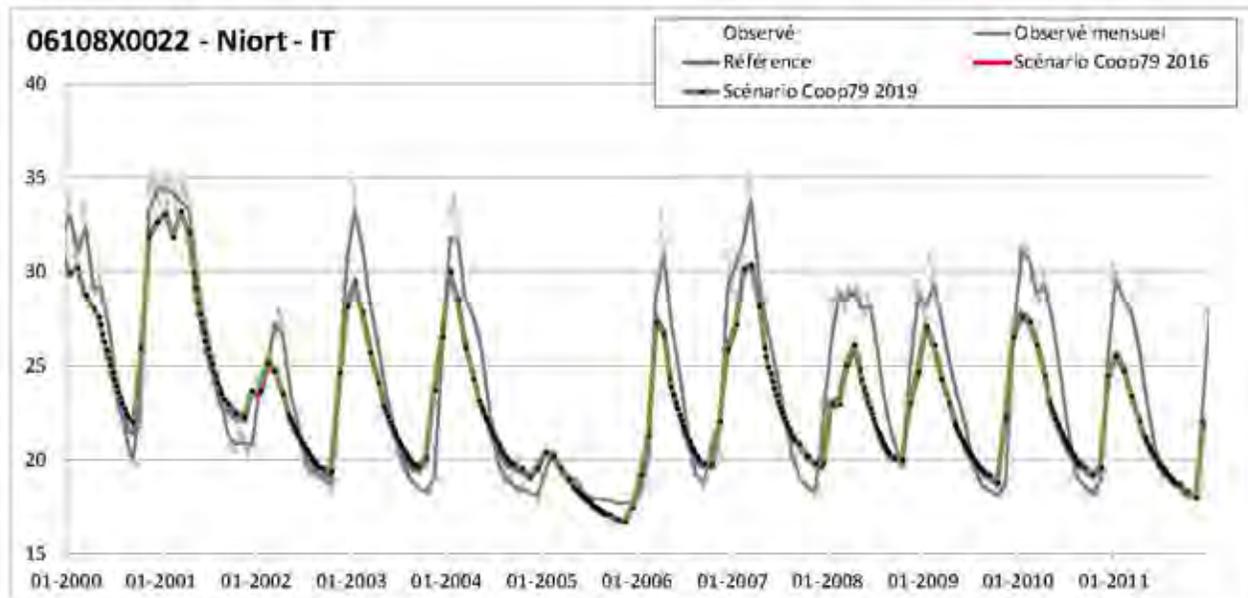


Illustration 30 : Piézomètre de Niort: Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019

### Autres piézomètres

Concernant les piézomètres d'Aiffres au Dogger et à l'Infra-Toarcien, la hausse piézométrique de 5 à 30 centimètres en été est liée aux substitutions. Les piézométries pourraient augmenter de quelques centimètres supplémentaires avec le projet 2019. En hiver, une baisse piézométrique de quelques centimètres pourrait être observée certaines années. Elle serait moins importante avec les projets 2019.

Sur le piézomètre de Prahecq, le projet 2019 impliqueraient une piézométrie plus haute en été de quelques centimètres que le projet 2016. Les deux simulations sont proches des valeurs de la simulation de référence, les prélèvements de référence étant parfois plus faibles que ceux prévus dans les projets. Une baisse de piézométrie en hiver serait parfois visible, de l'ordre de 20 cm au maximum, pour les projets 2016 comme pour les projets 2019.

Les piézomètres de Saint-Gelais et du Breuil ne seraient pas impactés de manière significative par les projets.

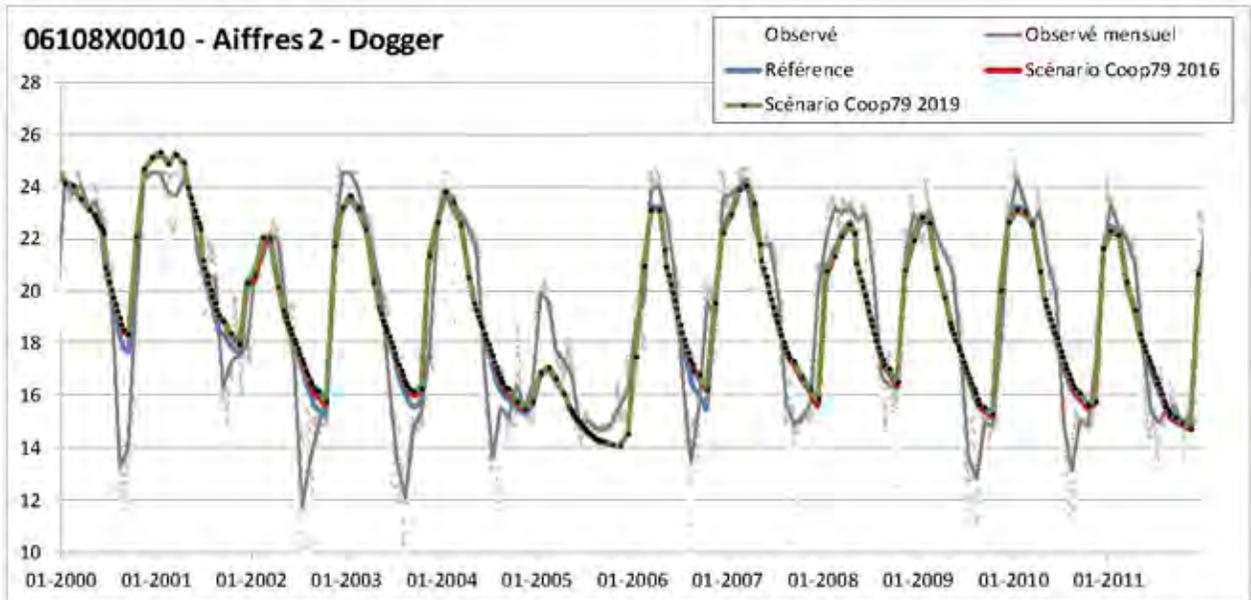


Illustration 31 : Piézomètre d'Aiffres 2 : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019

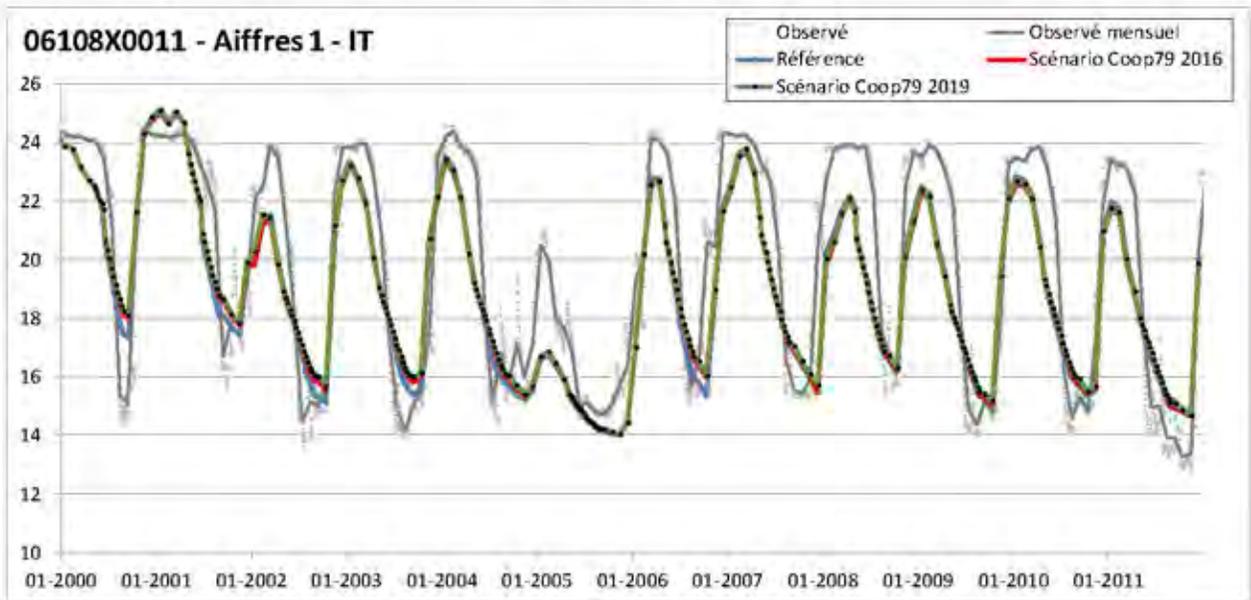


Illustration 32 : Piézomètre d'Aiffres 1 : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019

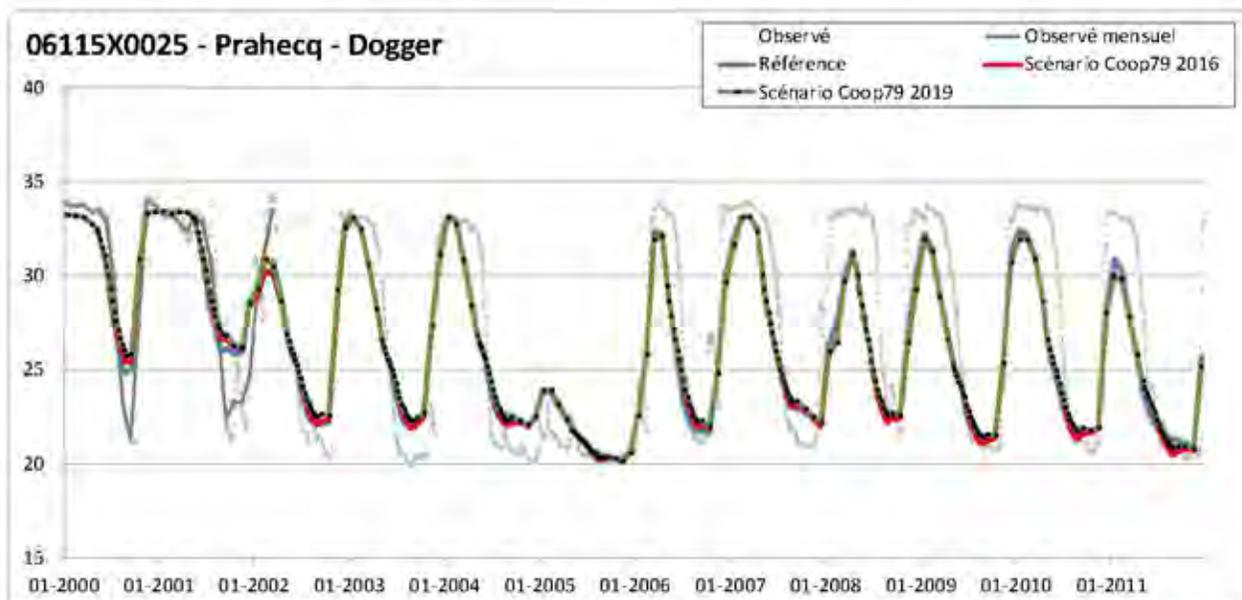


Illustration 33 : Piézomètre de Prahecq : Comparaison des simulations de Référéce, Coopérative 2016 et Coopérative 2019

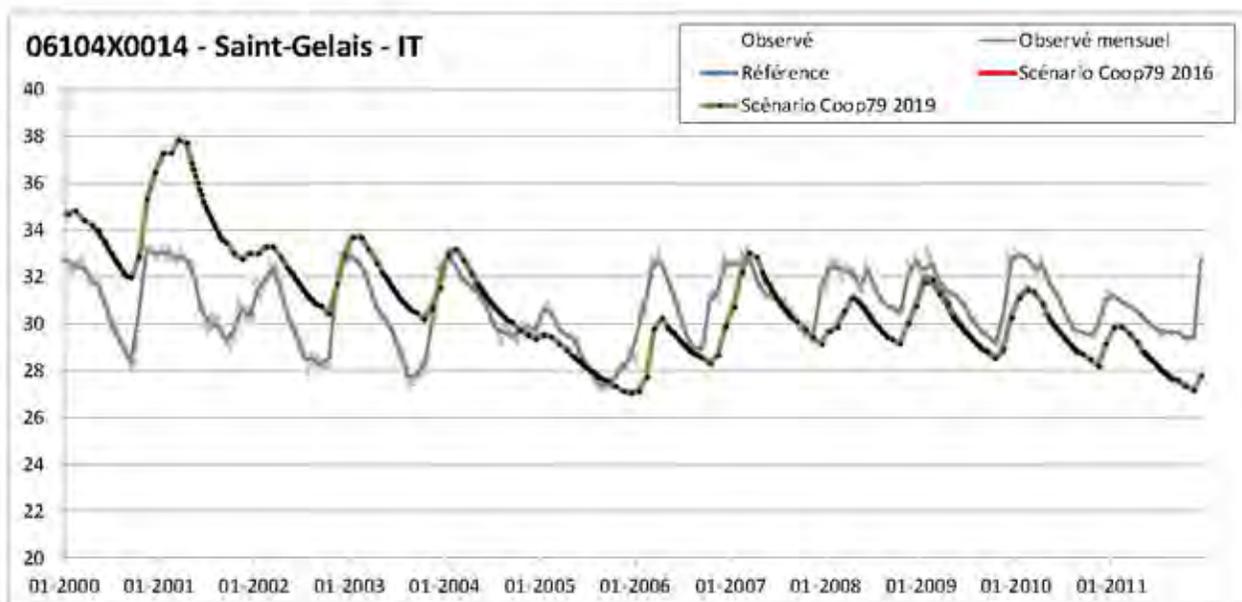


Illustration 34 : Piézomètre de Saint-Gelais : Comparaison des simulations de Référéce, Coopérative 2016 et Coopérative 2019. Les courbes Référéce, Coop2016 et Coop2019 sont superposées.

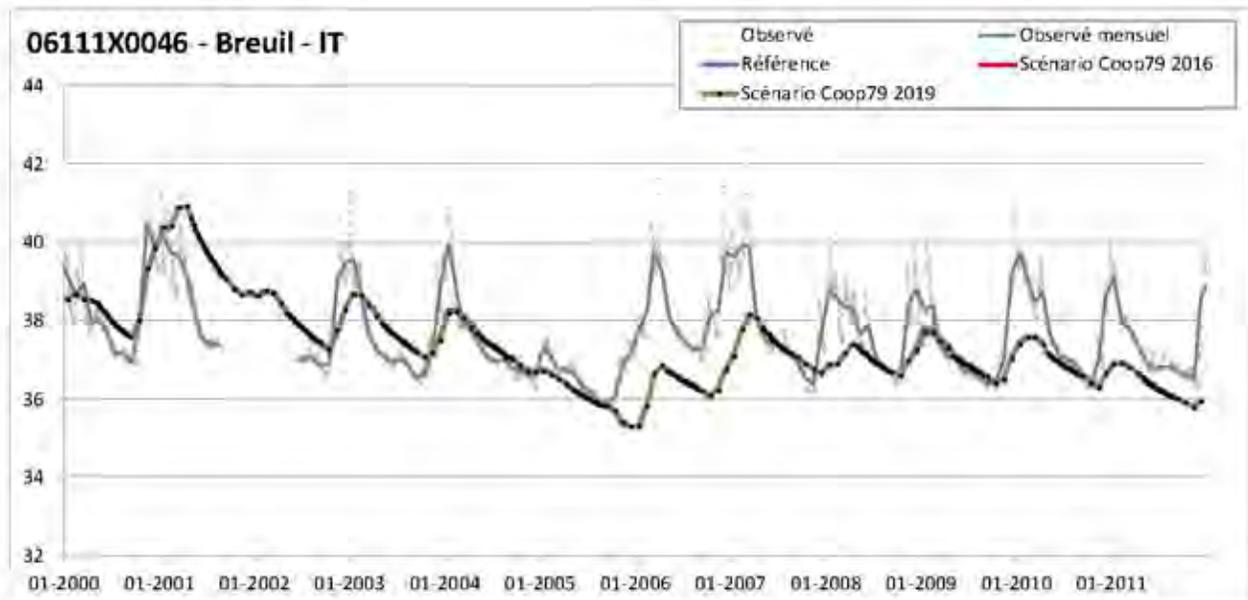


Illustration 35 : Piézomètre de Breuil : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019. Les courbes Référence, Coop2016 et Coop2019 sont superposées.

### c. Bassin de la Sèvre amont

L'emplacement des piézomètres et des stations est visible sur l'illustration 18. Des zooms sont disponibles en annexe 1. Des tableaux récapitulatifs des volumes prélevés par réserve et par simulation sont disponibles en annexe 3. La différence de prélèvements par point est cartographiée sur l'illustration 15 et l'illustration 12.

Sur ce secteur (Illustration 7 et Illustration 8), les prélèvements de la réserve SEV25 en 2016 sont intégrés aux prélèvements liés à la réserve SEV16 en 2019. La réserve 13 est annulée dans le projet 2019 de la Coopérative. Le secteur Dive amont est également remanié entre les simulations 2016 et 2019, ce qui concerne les prélèvements liés aux réserves SEV8, SEV15, SEV19, SEV22 et SEV24.

#### ***Pamproux***

Des seuils de remplissage sont fixés sur le piézomètre de Pamproux 1 (Dogger) : le remplissage des réserves ne peut s'effectuer que lorsque la piézométrie est en-dessous de + 88,1 m NGF entre novembre et mars. Le calage du piézomètre de Pamproux 1 est décalé de + 8,18 m, du fait d'un décalage du repère dans les données historiques : en première approche, on peut estimer que la côte + 96,28 m NGF constitue le seuil de remplissage.

Le piézomètre de Pamproux est à la croisée des secteurs liés aux réserves SEV16, SEV13 et SEV25. Sur le secteur SEV16/25, les prélèvements testés pour le remplissage 2019 sont de - 30 % par rapport au projet 2016. En été, les prélèvements dans le milieu sont de - 25 % avec le projet 2019 par rapport au projet 2016. Sur le secteur SEV13, les prélèvements pour le remplissage des retenues sont annulés dans le projet 2019. Les volumes estivaux sont augmentés de 50 % par rapport au projet 2016.

Aucune modification notable n'est constatée sur le piézomètre de Pamproux dans le Dogger pour les simulations des projets 2016 et 2019 (Illustration 36).

Cependant, le seuil de remplissage fixé sur Pamproux permettrait de préserver les piézométries de début d'hiver en décalant les prélèvements vers des mois aux piézométries plus hautes.

En période estivale, le piézomètre de Pamproux à l'Infra-Toarcien verrait sa piézométrie augmentée par rapport à la simulation de référence pour les simulations 2016 et 2019, du fait des substitutions sur la zone SEV16 (Réserve de Salles) dans l'Infra-Toarcien (et sur la zone 13 pour la simulation 2016). Les piézométries simulées sont toutefois plus basses pour le scénario 2019, du fait des substitutions de prélèvements annulées. En hiver, les piézométries simulées avec le projet 2019 sont plus hautes que celles simulées avec le projet 2016 du fait des prélèvements hivernaux annulés.

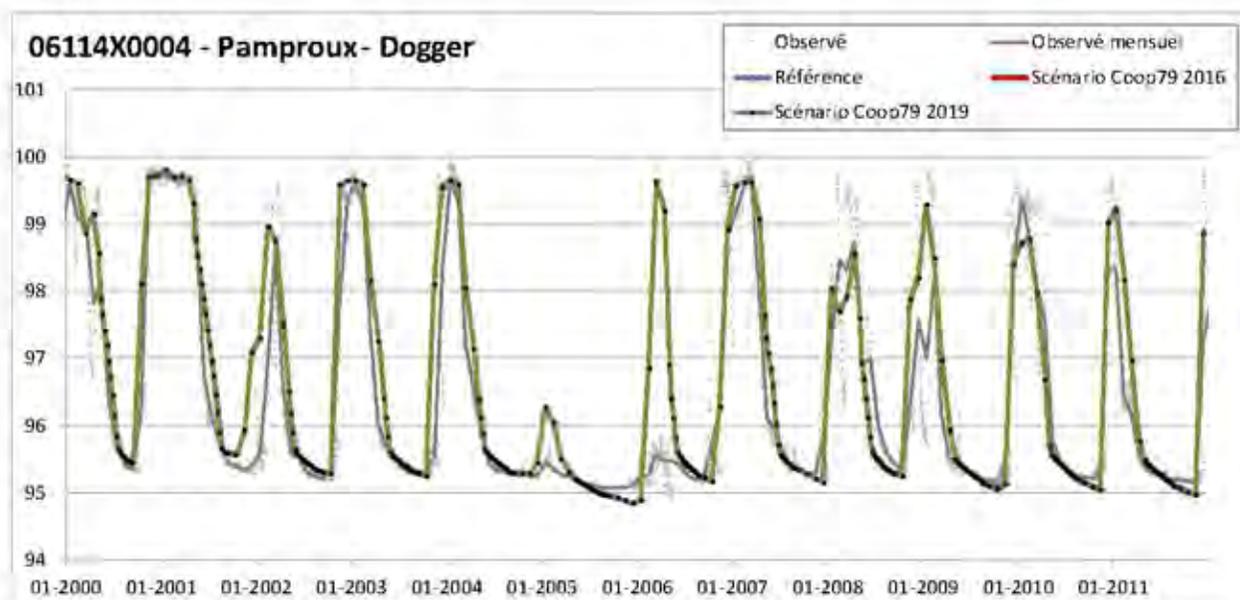


Illustration 36 : Piézomètre de Pamproux (Dogger) : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019. Les courbes Référence, Coop2016 et Coop2019 sont superposées.

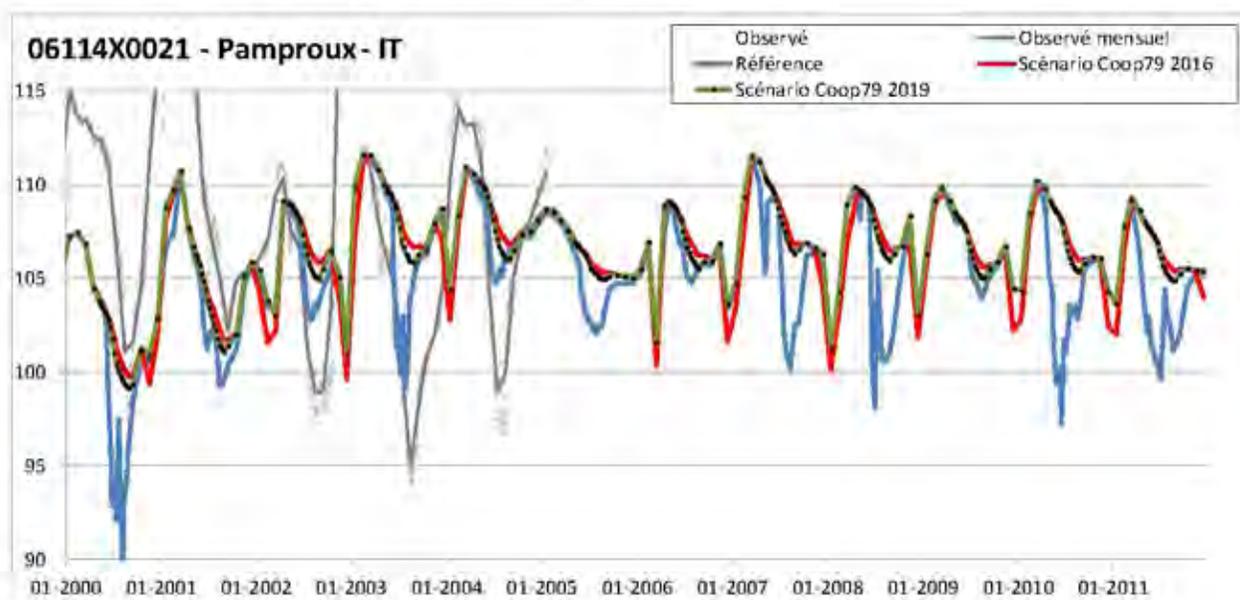


Illustration 37 : Piézomètre de Pamproux (Infra-Toarcien) : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019.

Le piézomètre de Fontgrives (IT) (Illustration 38), au cœur de la zone 16, serait quant à lui impacté sur les périodes hivernales et estivales.

En période estivale, les piézométries simulées pour les projets 2016 et 2019 sont de quelques dizaines de centimètres supérieures à celle de la simulation de référence. Les piézométries de la simulation 2019 sont supérieures à celle de la simulation des projets 2016, du fait d'une redistribution des prélèvements sur les points de pompage.

En hiver, pour les scénarios 2016 et 2019, une baisse de la piézométrie est simulée en hiver du fait du remplissage de la retenue à partir d'un pompage au Dogger proche du piézomètre, montrant une communication entre les nappes du Dogger et de l'Infra-Toarcien dans le modèle.

Les prélèvements testés pour le remplissage étant plus faibles dans la simulation 2019, les piézométries hivernales simulées sont plus hautes avec le projet 2019 qu'avec le projet 2016.

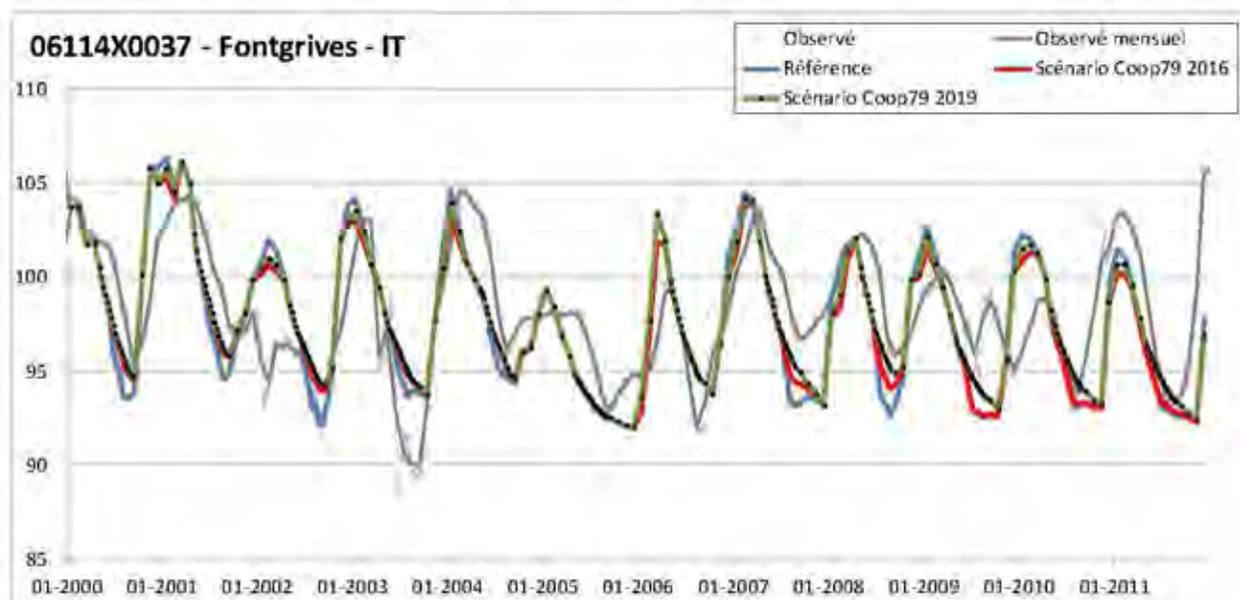


Illustration 38 ; Piézomètre de Fontgrives : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019.

Pour le piézomètre de Rouillé (Illustration 39), sur la zone SEV13, le projet de retenue SEV13 est supprimé dans la simulation 2019. Les prélèvements estivaux du projet de la Coopérative 2019 sont parfois plus élevés, parfois plus faibles que les prélèvements historiques, variables entre 2000 et 2011, alors que les prélèvements du projet 2016 étaient toujours inférieurs à ceux de la simulation de référence du fait des substitutions (cf. Annexe 3, graphiques de prélèvements). Les piézométries d'été simulées pour le projet 2019 traduisent ces variations : elles sont plus hautes ou plus basses que celle du scénario de référence selon les années. Les piézométries du projet 2016 apparaissent toujours plus élevées en été que celles du scénario 2019 du fait de l'annulation de la réserve sur ce secteur.

En hiver, si les piézométries modélisées du projet 2016 baissent fortement du fait des pompages pour le remplissage des retenues, les piézométries simulées du projet 2019 restent proches des piézométries du projet de référence.

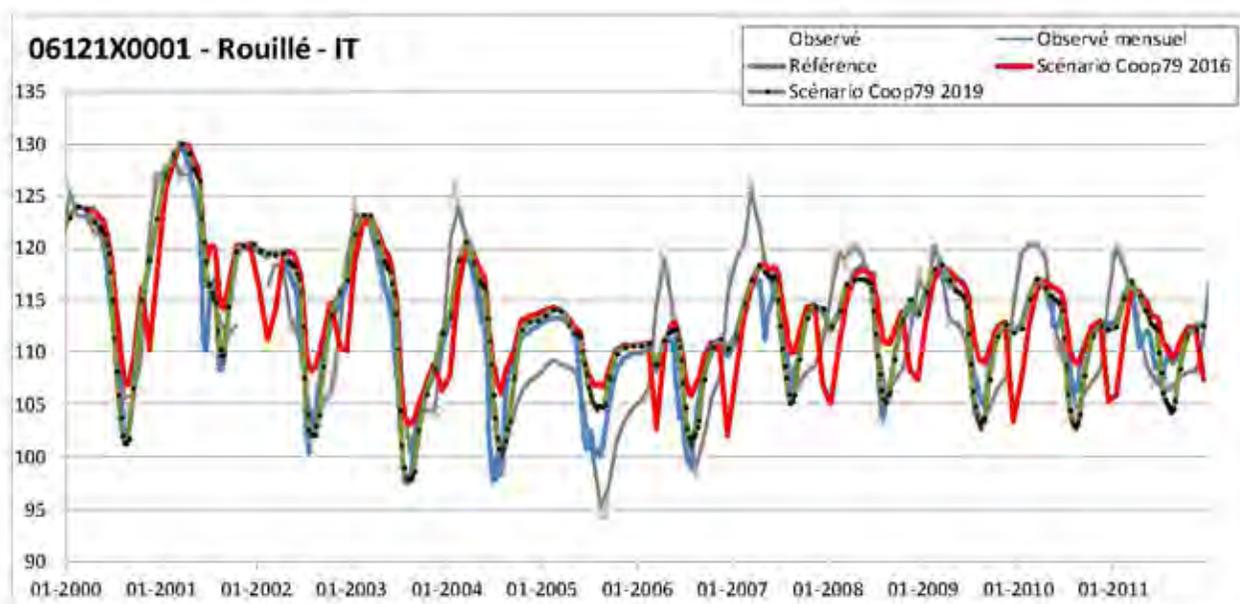


Illustration 39 : Piézomètre de Rouillé : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019.

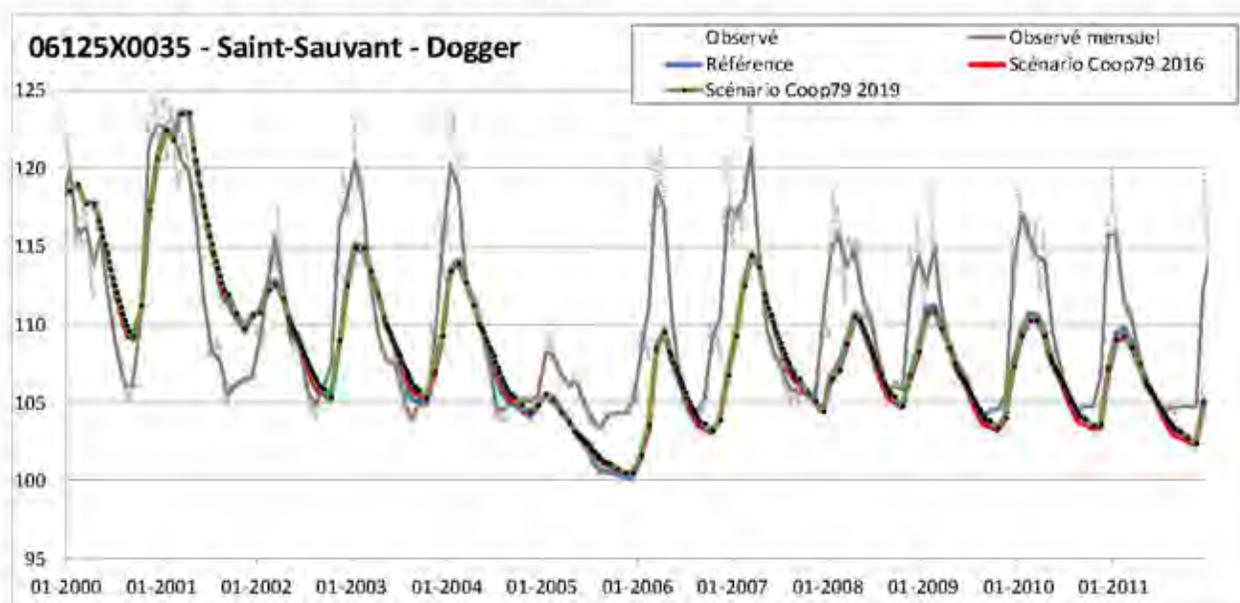


Illustration 40 : Piézomètre de Saint-Sauvant : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019.

Le piézomètre de Saint-Sauvant (Dogger) (Illustration 40) est dans le secteur de la retenue SEV14. Sur ce secteur, en été, les volumes prélevés dans le milieu sont plus faibles dans le schéma 2019 que dans le schéma 2016. En hiver, les prélèvements sont équivalents pour les deux simulations.

En été, les simulations 2019 et 2016 présentent une piézométrie plus haute que la simulation de référence les années où le volume du schéma de la Coopérative prélevé sur le secteur est moins élevé que dans la simulation de référence. Les piézométries restituées par le modèle sont plus hautes de 20 à 30 cm avec les projets 2019 qu'avec les projets 2016.

En hiver, du fait des remplissages des retenues, les piézométries simulées sont plus basses de 20 à 30 cm avec les projets 2016 et 2019 que dans la simulation de référence. Les simulations 2016 et 2019 présentent des impacts équivalents sur la période hivernale.

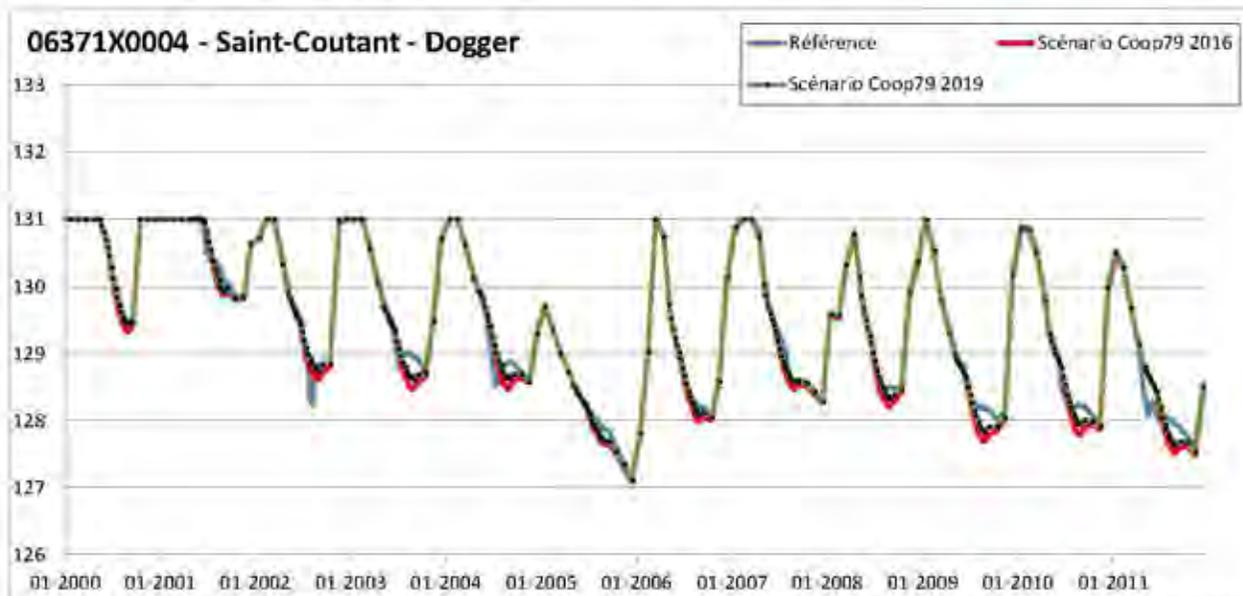


Illustration 41 : Piézomètre de Saint-Coutant : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019.

Les points proches du piézomètre de Saint-Coutant (rattachés à la réserve SEV22 dans la simulation 2019), prélèvent moins de volumes dans le milieu en été dans la simulation 2019 que dans la simulation 2016. En hiver, les volumes prélevés pour le remplissage de la retenue sont plus éloignés du piézomètre dans la simulation 2019 que dans la simulation 2016.

Pour Saint-Coutant (Dogger) (Illustration 41), une baisse des piézométries restituées par le modèle en début d'été est observée pour les scénarios 2016 et 2019, due à une nouvelle distribution des volumes sur les trois points de prélèvements les plus proches. Les piézométries simulées à Saint-Coutant avec le projet 2019 sont plus élevées que celles simulées avec les projets 2016, du fait d'une redistribution des volumes plus éloignée du piézomètre.

Le piézomètre de Lezay (IT) (Illustration 40) est dans le secteur de SEV15 pour la simulation 2019.

En été, les simulations 2019 et 2016 présentent une piézométrie à Lezay plus haute que la simulation de référence les années où le volume des projets de la Coopérative pompé sur la zone est moins élevé que dans la simulation de référence. Les piézométries sont plus hautes de quelques centimètres avec les projets 2019 qu'avec les projets 2016, les volumes prélevés étant moins élevés dans la simulation 2019 que dans la simulation 2016.

En hiver, du fait du remplissage de la retenue SEV15, les piézométries sont plus basses de 20 à 30 cm avec les projets 2016 et 2019 que dans la simulation de référence. La simulation du projet 2019 présente des impacts moindres de quelques centimètres que celle du projet 2016 à Lezay.

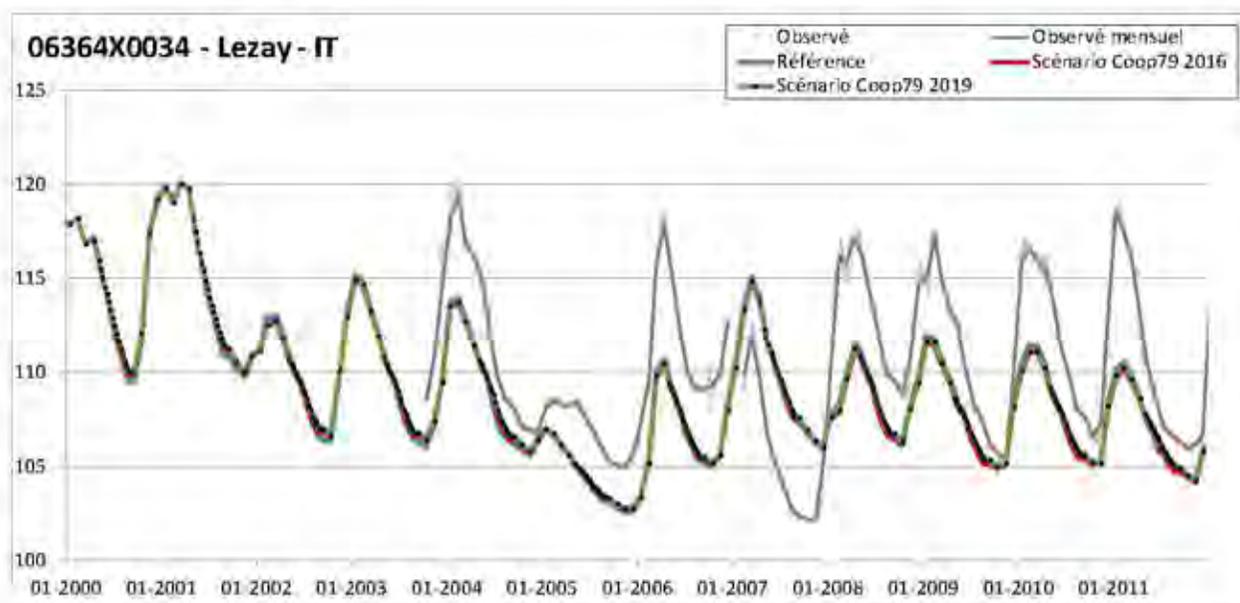


Illustration 42 : Piézomètre de Lezay : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019.

Les piézomètres de Couhé 1 et Couhé 2 sont proches de la zone 24 et du projet de retenues de substitution du bassin du Clain. Sur le secteur SEV24, les prélèvements estivaux sont plus élevés dans le projet 2019 que dans le projet 2016, les deux projets présentant des volumes prélevés plus élevés que la référence. En hiver, les volumes prélevés pour le remplissage sont plus élevés pour le projet 2016 que pour le projet 2019.

Les projets 2016 et 2019 testés par le modèle impactent très peu la piézométrie à Couhé dans le Dogger, et de manière similaire dans les deux projets, en hiver comme en été. Sur Couhé 2 (IT), en fonction des volumes intégrés dans la simulation de référence, on pourrait observer une augmentation d'une dizaine de centimètres en été avec les projets 2016 et 2019, de manière équivalente pour les deux simulations. Les prélèvements pour le remplissage des réserves n'impactent pas la piézométrie de l'Infra-Toarcien à Couhé pour le projet 2019, et font baisser la piézométrie de 5 à 10 centimètres pour le projet 2016.

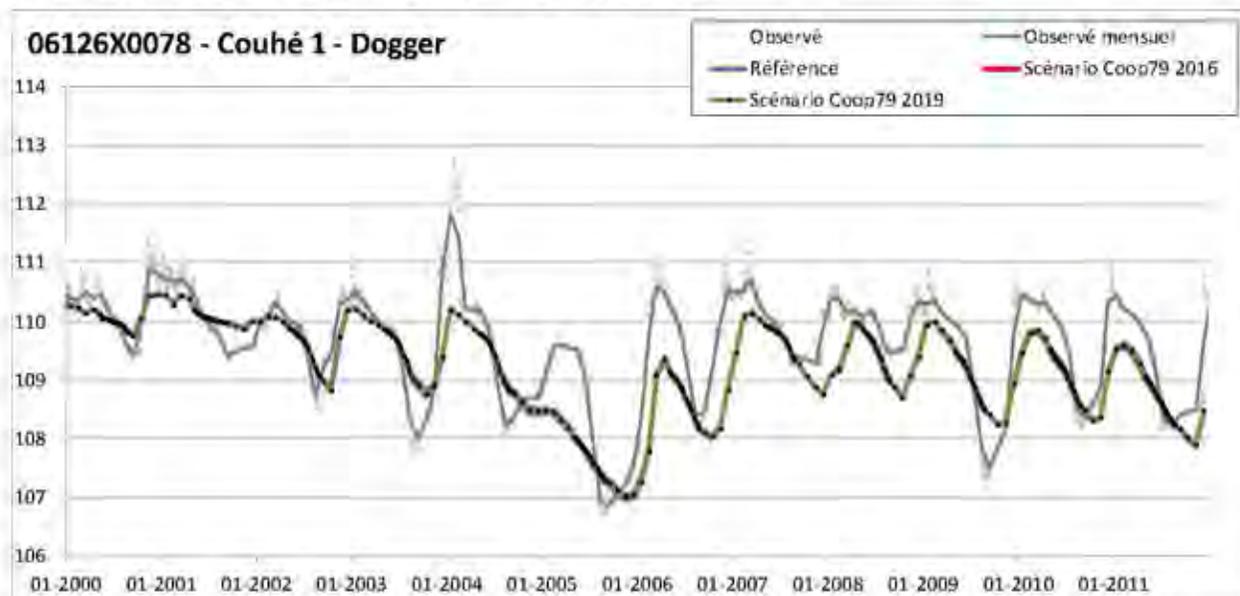


Illustration 43 : Piézomètre de Couhé 1 : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019.

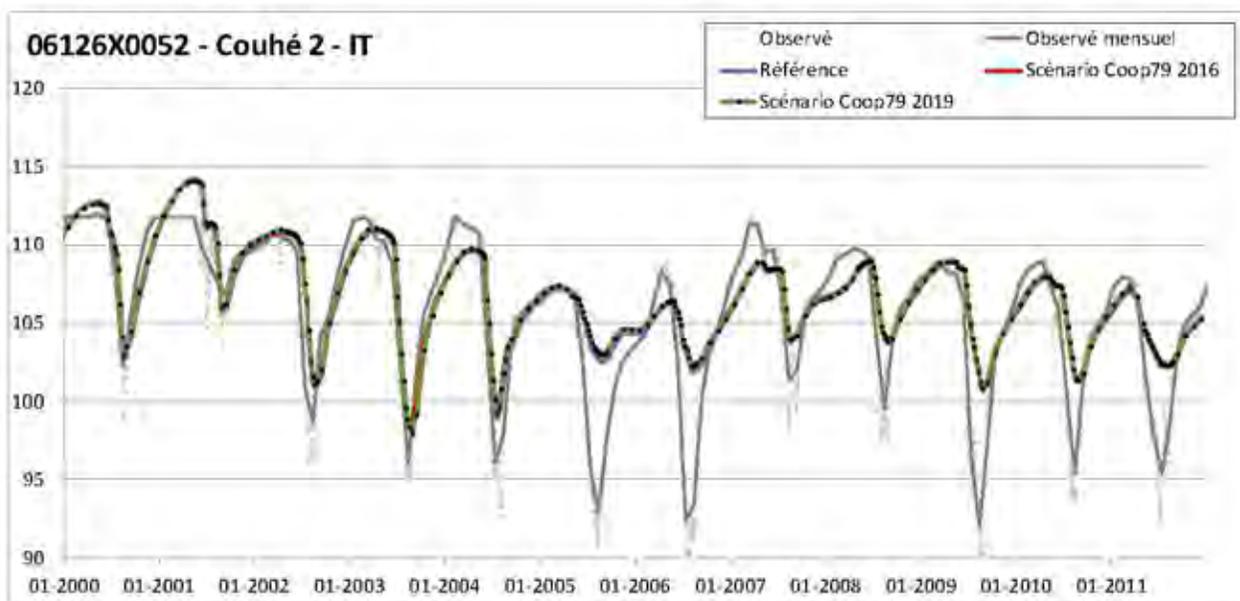


Illustration 44 : Piézomètre de Couhé 2 : Comparaison des simulations de Référence, Coopérative 2016 et Coopérative 2019.

#### 4.2.3. Impact du projet sur les stations de suivi du débit en rivière

Pour rappel, les chroniques de calage des stations de suivi du débit en rivière sont disponibles en annexe 2.

L'emplacement des piézomètres et des stations est visible sur l'illustration 18. Des zooms sont disponibles en annexe 1. Des tableaux récapitulatifs des volumes prélevés par réserve et par simulation sont disponibles en annexe 3. La différence de prélèvements par point est cartographiée sur l'illustration 15 et l'illustration 12.

Pour cette section, les résultats du scénario Coopérative 2019 sont présentés, ainsi qu'une comparaison entre les résultats 2016 et 2019.

Les tableaux de l'illustration 45 et de l'illustration 46 résument les résultats sur les cours d'eau.

##### a. Bassin du Mignon-Courance

Le schéma d'aménagement des retenues de substitution a un impact visible sur le bassin du Mignon (Illustration 47). La chronique 2000-2011 des gains et pertes de débit à la station du Mignon à Mauzé montre un gain systématique en été pouvant monter à 300 L/s, et une perte de débit en hiver pouvant aller jusqu'à 200 L/s pour la simulation du projet 2019. Si l'on regarde les moyennes mensuelles interannuelles, les mois de décembre-janvier voient le débit du cours d'eau diminué d'environ 100 L/s, moins de 5 % du débit. À l'inverse, le débit estival de ce cours d'eau pourrait être augmenté de 120 L/s en moyenne, ce qui représente un gain de 40 % par rapport au débit initial. Le projet 2019 (Illustration 48) serait plus favorable au milieu, avec une augmentation de débit supplémentaire par rapport au projet 2016 jusqu'à 2 % pour les mois de février et août en moyenne.

La Courance (Illustration 49) bénéficierait de la mise en place des réserves de substitution en été, pour les projets 2016 ou 2019, avec des gains atteignant certains mois 100 L/s, représentant entre 20 % et 100 % de débit supplémentaire. Ce cours d'eau étant régulièrement en assec en été, il serait possible d'observer alors une remise en eau potentielle de la Courance au Bourdet. Les remplissages hivernaux diminueraient le débit en hiver, de l'ordre de 40 L/s pour la simulation 2019, soit 5 % en moyenne pour les mois les plus touchés. Le projet 2019 (Illustration 50) est plus favorable pour les débits de la Courance en été, avec des périodes d'assec plus restreintes. Le débit des mois d'hiver modélisé est légèrement plus faible avec le projet 2019 qu'avec le projet 2016, du fait d'une redistribution des prélèvements par rapport à 2016.

| Juillet (moyenne)              | Débit en L/s - Référence | Débit en L/s - Coop2016 | Gain en L/s - Coop2016 | Gain en % - Coop2016 | Débit en L/s - Coop2019 | Gain en L/s - Coop2019 | Gain en % - Coop2019 | Gain en L/s - Coop2019 vs Coop2016 | Gain en % - Coop2019 vs Coop2016 |
|--------------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|                                |                          |                         |                        |                      |                         |                        |                      |                                    |                                  |
| Dive à Voulon                  | 195                      | 195                     | 0                      | 0%                   | 195                     | 0                      | 0%                   | 0                                  | 0%                               |
| Sèvre Exouéun                  | 820                      | 825                     | 5                      | 0%                   | 835                     | 15                     | 2%                   | 10                                 | 1%                               |
| Pamproux aval                  | 375                      | 390                     | 15                     | 4%                   | 400                     | 25                     | 7%                   | 10                                 | 2%                               |
| Sèvre en amont du Pamproux     | 1330                     | 1335                    | 5                      | 0%                   | 1345                    | 15                     | 1%                   | 10                                 | 1%                               |
| Sèvre Pont-de-Ricou            | 1930                     | 1945                    | 20                     | 1%                   | 1970                    | 40                     | 2%                   | 25                                 | 1%                               |
| Lambon                         | 0                        | 0                       | 0                      | -                    | 0                       | 0                      | -                    | 0                                  | 36%                              |
| Sèvre à Niort                  | 3000                     | 3030                    | 25                     | 1%                   | 3050                    | 50                     | 2%                   | 20                                 | 1%                               |
| Guirande à Frontenay           | 965                      | 975                     | 10                     | 1%                   | 990                     | 25                     | 3%                   | 15                                 | 1%                               |
| Guirande aval                  | 1050                     | 1060                    | 10                     | 1%                   | 1075                    | 25                     | 2%                   | 15                                 | 1%                               |
| Sèvre en amont de la Guirande  | 3925                     | 3955                    | 30                     | 1%                   | 3980                    | 55                     | 1%                   | 25                                 | 1%                               |
| Courance au Bourdret           | 65                       | 115                     | 50                     | 77%                  | 150                     | 85                     | 128%                 | 35                                 | 29%                              |
| Courance aval                  | 80                       | 140                     | 60                     | 78%                  | 175                     | 95                     | 124%                 | 35                                 | 25%                              |
| Mignon à Mauzé                 | 400                      | 530                     | 135                    | 34%                  | 535                     | 135                    | 34%                  | 5                                  | 0%                               |
| Mignon en amont de la Courance | 445                      | 605                     | 160                    | 36%                  | 605                     | 160                    | 36%                  | 0                                  | 0%                               |
| Entrée du Marais Poitevin      | 5495                     | 5760                    | 265                    | 5%                   | 5830                    | 335                    | 6%                   | 70                                 | 1%                               |

| Janvier (moyenne)              | Débit en L/s - Référence | Débit en L/s - Coop2016 | Gain en L/s - Coop2016 | Gain en % - Coop2016 | Débit en L/s - Coop2019 | Gain en L/s - Coop2019 | Gain en % - Coop2019 | Gain en L/s - Coop2019 vs Coop2016 | Gain en % - Coop2019 vs Coop2016 |
|--------------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|                                |                          |                         |                        |                      |                         |                        |                      |                                    |                                  |
| Dive à Voulon                  | 3285                     | 3265                    | 0                      | -1%                  | 3280                    | 5                      | 0%                   | 15                                 | 0%                               |
| Sèvre Exouéun                  | 2070                     | 2055                    | 0                      | -1%                  | 2065                    | -5                     | 0%                   | 10                                 | 0%                               |
| Pamproux aval                  | 1770                     | 1710                    | -55                    | -3%                  | 1745                    | -25                    | -1%                  | 35                                 | 2%                               |
| Sèvre en amont du Pamproux     | 3120                     | 3105                    | 0                      | -1%                  | 3115                    | 5                      | 0%                   | 10                                 | 0%                               |
| Sèvre Pont-de-Ricou            | 6875                     | 6800                    | -55                    | -1%                  | 6845                    | -30                    | 0%                   | 45                                 | 1%                               |
| Lambon                         | 830                      | 830                     | 0                      | -                    | 830                     | 0                      | -                    | 0                                  | 0%                               |
| Sèvre à Niort                  | 15505                    | 15430                   | -55                    | 0%                   | 15470                   | -30                    | 0%                   | 40                                 | 0%                               |
| Guirande à Frontenay           | 3340                     | 3290                    | -55                    | -1%                  | 3290                    | -50                    | -1%                  | 0                                  | 0%                               |
| Guirande aval                  | 3510                     | 3460                    | -55                    | -1%                  | 3460                    | -50                    | -1%                  | 0                                  | 0%                               |
| Sèvre en amont de la Guirande  | 17955                    | 17875                   | -55                    | 0%                   | 17920                   | -35                    | 0%                   | 45                                 | 0%                               |
| Courance au Bourdret           | 1985                     | 1945                    | -55                    | -2%                  | 1940                    | -45                    | -2%                  | 5                                  | 0%                               |
| Courance aval                  | 2420                     | 2320                    | -110                   | -4%                  | 2335                    | -85                    | -3%                  | 15                                 | 1%                               |
| Mignon à Mauzé                 | 3235                     | 3125                    | -110                   | -4%                  | 3140                    | -95                    | -3%                  | 15                                 | 1%                               |
| Mignon en amont de la Courance | 3985                     | 3855                    | -110                   | -3%                  | 3850                    | -135                   | -3%                  | -5                                 | 0%                               |
| Entrée du Marais Poitevin      | 27870                    | 27510                   | -385                   | -1%                  | 27570                   | -300                   | -1%                  | 60                                 | 0%                               |

Illustration 45 : Résultats des simulations 2016 et 2019 en moyenne sur les mois de juillet et de janvier sur la période 2000-2011. Les débits sont arrondis à 5 L/s près.

| Septembre 2003                 | Débit en L/s - Référence | Débit en L/s - Coop2016 | Gain en L/s - Coop2016 | Gain en % - Coop2016 | Débit en L/s - Coop2019 | Gain en L/s - Coop2019 | Gain en % - Coop2019 | Gain en L/s - Coop2019 vs Coop2016 | Gain en % - Coop2019 vs Coop2016 |
|--------------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|                                | Dive à Voulon            | 210                     | 210                    | 0                    | 1%                      | 210                    | 0                    | 1%                                 | 0                                |
| Sèvre Exoudun                  | 670                      | 680                     | 20                     | 3%                   | 705                     | 40                     | 6%                   | 15                                 | 2%                               |
| Pamproux aval                  | 310                      | 315                     | 5                      | 1%                   | 320                     | 10                     | 3%                   | 5                                  | 2%                               |
| Sèvre en amont du Pamproux     | 1165                     | 1190                    | 25                     | 2%                   | 1210                    | 45                     | 4%                   | 20                                 | 1%                               |
| Sèvre Pont-de-Ricou            | 1655                     | 1680                    | 25                     | 2%                   | 1705                    | 50                     | 3%                   | 25                                 | 1%                               |
| Lambon                         | 0                        | 0                       | 0                      | -                    | 0                       | 0                      | -                    | 0                                  | -                                |
| Sèvre à Niort                  | 2535                     | 2565                    | 30                     | 1%                   | 2590                    | 55                     | 2%                   | 25                                 | 1%                               |
| Guirande à Frontenay           | 865                      | 865                     | 0                      | 0%                   | 880                     | 15                     | 2%                   | 15                                 | 2%                               |
| Guirande aval                  | 950                      | 950                     | 0                      | 0%                   | 970                     | 15                     | 2%                   | 20                                 | 2%                               |
| Sèvre en amont de la Guirande  | 3300                     | 3330                    | 30                     | 1%                   | 3360                    | 65                     | 2%                   | 30                                 | 1%                               |
| Courance au Bourdet            | 0                        | 30                      | 30                     | -                    | 70                      | 70                     | -                    | 40                                 | -                                |
| Courance aval                  | 0                        | 45                      | 45                     | 2104%                | 90                      | 90                     | -                    | 45                                 | -                                |
| Mignon à Mauzé                 | 220                      | 345                     | 125                    | 57%                  | 350                     | 130                    | 60%                  | 5                                  | 2%                               |
| Mignon en amont de la Courance | 230                      | 375                     | 145                    | 63%                  | 385                     | 155                    | 67%                  | 10                                 | 2%                               |
| Entrée du Marais Poitevin      | 4480                     | 4700                    | 220                    | 5%                   | 4805                    | 325                    | 7%                   | 105                                | 2%                               |

| Janvier 2002                   | Débit en L/s - Référence | Débit en L/s - Coop2016 | Gain en L/s - Coop2016 | Gain en % - Coop2016 | Débit en L/s - Coop2019 | Gain en L/s - Coop2019 | Gain en % - Coop2019 | Gain en L/s - Coop2019 vs Coop2016 | Gain en % - Coop2019 vs Coop2016 |
|--------------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|                                | Dive à Voulon            | 1085                    | 1075                   | 0                    | -1%                     | 1085                   | 0                    | 0%                                 | 10                               |
| Sèvre Exoudun                  | 1485                     | 1490                    | 0                      | 0%                   | 1490                    | 5                      | 0%                   | 0                                  | 0%                               |
| Pamproux aval                  | 980                      | 945                     | -55                    | -3%                  | 975                     | 0                      | 0%                   | 30                                 | 3%                               |
| Sèvre en amont du Pamproux     | 2235                     | 2235                    | 0                      | 0%                   | 2240                    | 5                      | 0%                   | 5                                  | 0%                               |
| Sèvre Pont-de-Ricou            | 4210                     | 4180                    | -55                    | -1%                  | 4215                    | 5                      | 0%                   | 35                                 | 1%                               |
| Lambon                         | 165                      | 165                     | 0                      | -                    | 165                     | 0                      | -                    | 0                                  | 0%                               |
| Sèvre à Niort                  | 7790                     | 7760                    | -55                    | 0%                   | 7800                    | 10                     | 0%                   | 40                                 | 1%                               |
| Guirande à Frontenay           | 1520                     | 1470                    | -55                    | -3%                  | 1535                    | 10                     | 1%                   | 65                                 | 4%                               |
| Guirande aval                  | 1640                     | 1585                    | -55                    | -3%                  | 1650                    | 10                     | 1%                   | 65                                 | 4%                               |
| Sèvre en amont de la Guirande  | 8070                     | 8935                    | -55                    | 0%                   | 8885                    | 10                     | 0%                   | 50                                 | 1%                               |
| Courance au Bourdet            | 685                      | 635                     | -55                    | -8%                  | 635                     | -50                    | -7%                  | 0                                  | -1%                              |
| Courance aval                  | 775                      | 690                     | -110                   | -11%                 | 705                     | -70                    | -9%                  | 15                                 | 2%                               |
| Mignon à Mauzé                 | 785                      | 665                     | -110                   | -15%                 | 735                     | -50                    | -6%                  | 70                                 | 11%                              |
| Mignon en amont de la Courance | 890                      | 750                     | -165                   | -16%                 | 835                     | -60                    | -7%                  | 85                                 | 11%                              |
| Entrée du Marais Poitevin      | 12275                    | 11960                   | -330                   | -3%                  | 12170                   | -105                   | -1%                  | 210                                | 2%                               |

Illustration 46 : Résultats des simulations 2016 et 2019 en moyenne sur les mois de septembre 2003 et de janvier 2002. Les débits sont arrondis à 5 L/s près.

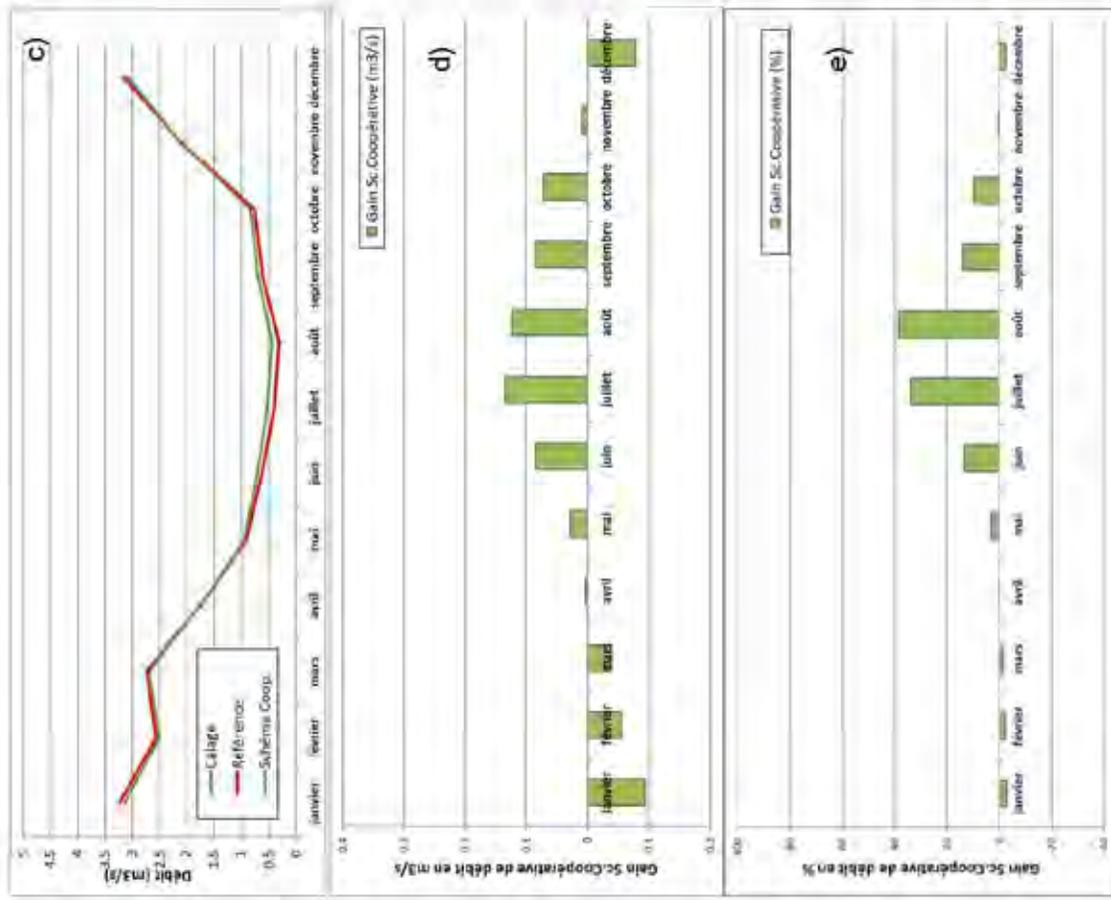


Illustration 47 : Station du Mignon à Mauzé - Scénario Schéma Coopérative 2019 : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en  $m^3/s$  (simulation des retenues – état de référence), (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne mensuelle des gains ou pertes en  $m^3/s$ , (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en  $m^3/s$ , (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial

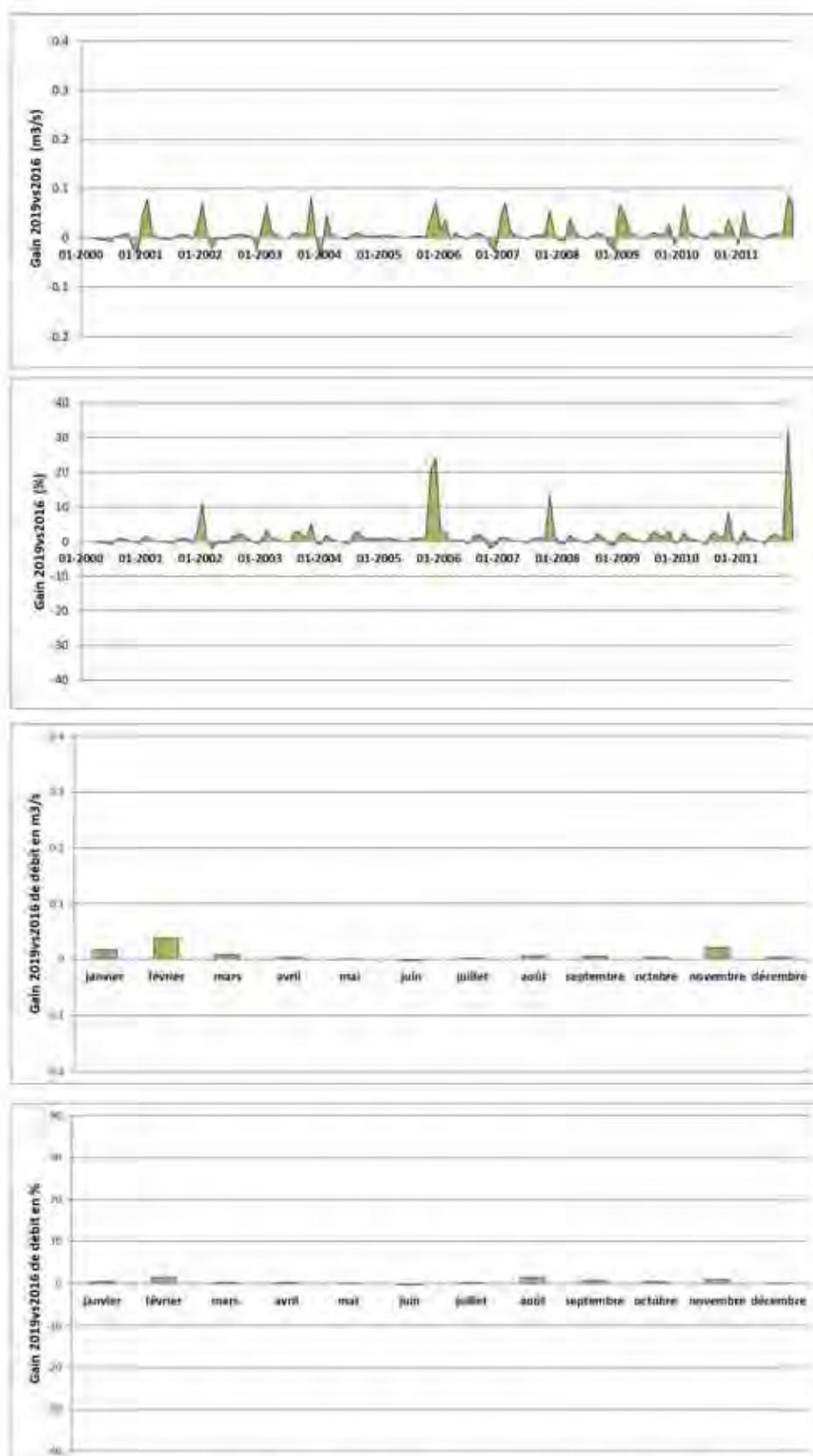
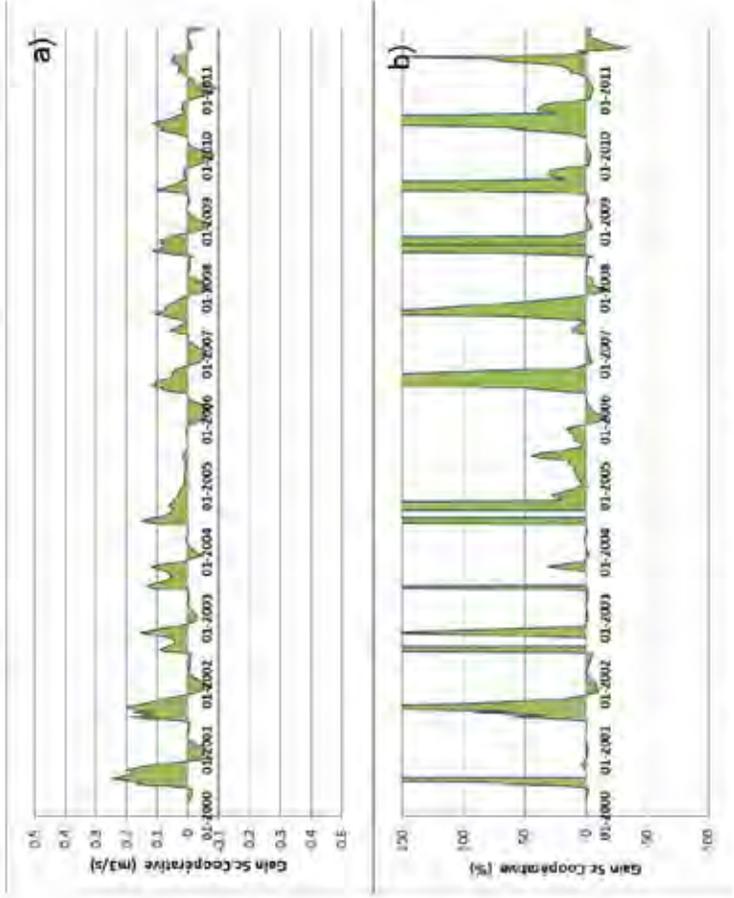
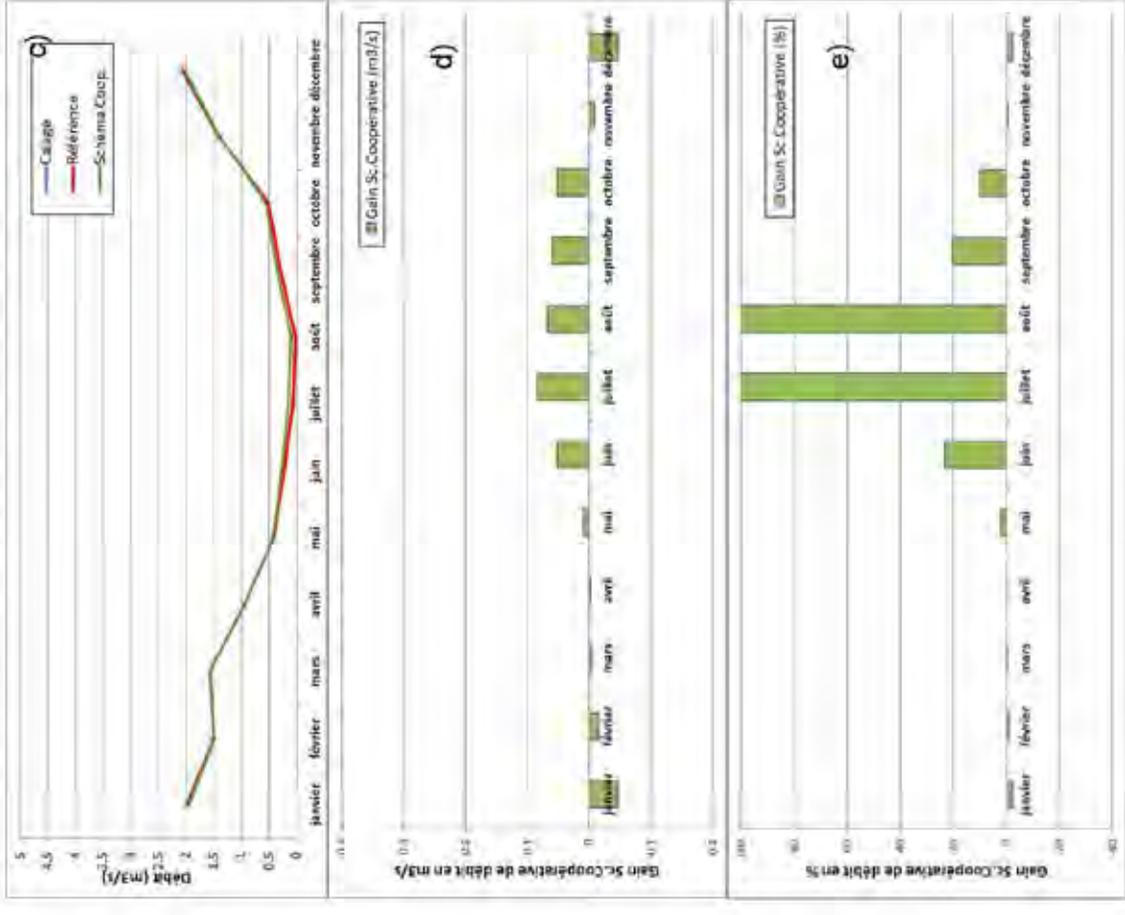


Illustration 48 : Gain ou perte de débit sur le Mignon à Mauzé avec la simulation Coopérative 2019 par rapport à la simulation Coopérative 2016. De haut en bas : Sur 2000-2011 en m<sup>3</sup>/s – sur 2000-2011 en % du débit 2016 – en moyenne mensuelle en m<sup>3</sup>/s – en moyenne mensuelle en %



**Illustration 49 : Station de la Courance au Bourdet – Scénario Schéma Coopérative 2019 :** (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m³/s (simulation des retenues – état de référence), (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne mensuelle des gains ou pertes des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en m³/s, (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial



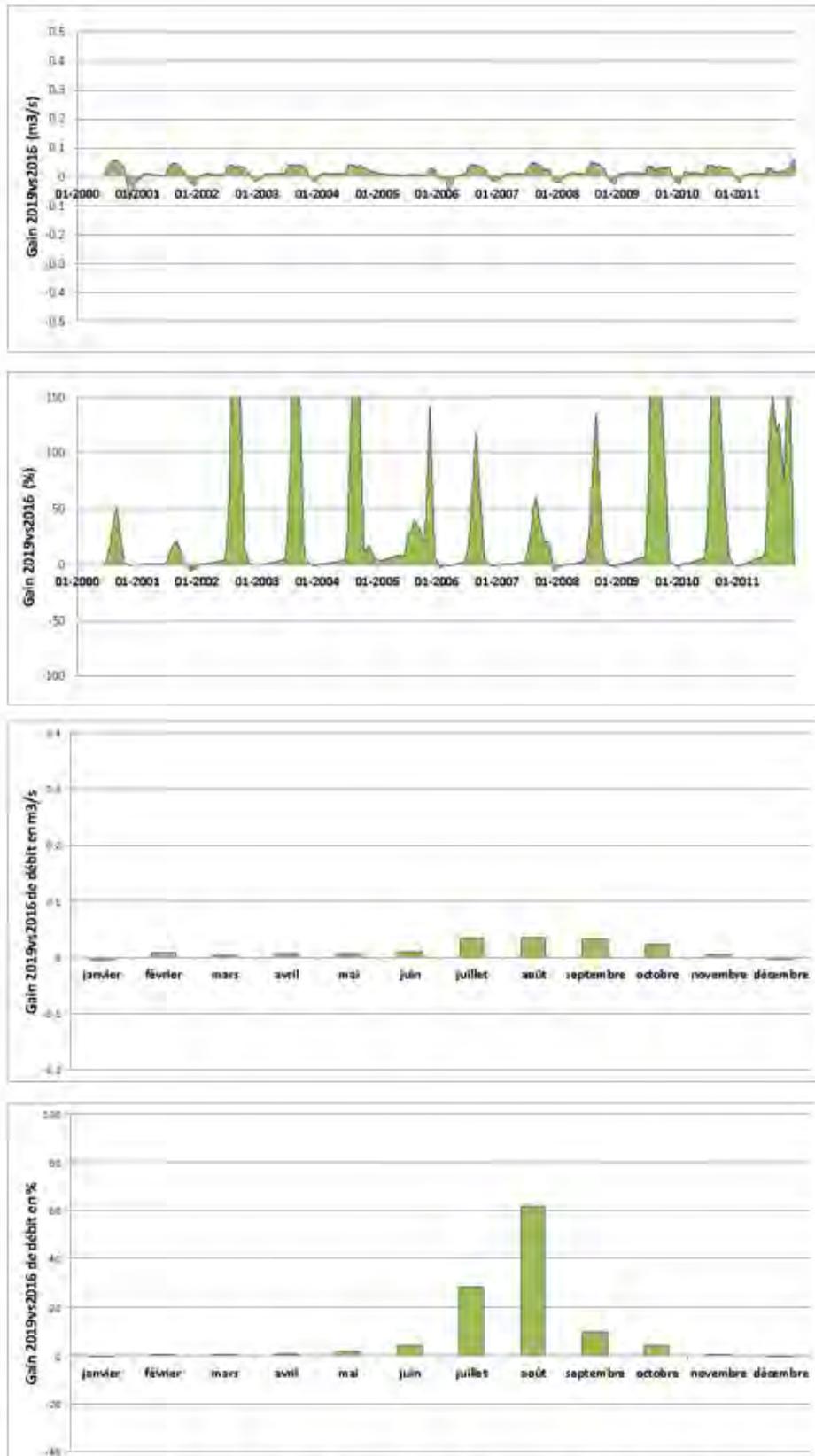


Illustration 50 : Gain ou perte de débit sur la Courance au Bourdet avec la simulation Coopérative 2019 par rapport à la simulation Coopérative 2016. De haut en bas : Sur 2000-2011 en m3/s – sur 2000-2011 en % du débit 2016 – en moyenne mensuelle en m3/s – en moyenne mensuelle en %

## b. Bassin de la Sèvre moyenne

L'emplacement des piézomètres et des stations est visible sur l'illustration 18. Des zooms sont disponibles en annexe 1. Des tableaux récapitulatifs des volumes prélevés par réserve et par simulation sont disponibles en annexe 3. La différence de prélèvements par point est cartographiée sur l'illustration 15 et l'illustration 12.

### **La Guirande à Frontenay-Rohan-Rohan**

Le secteur de la retenue SEV23, retenue d'Aiffres, bénéficie d'un plan de substitution d'une partie des prélèvements au Jurassique Supérieur et au Jurassique inférieur. Les volumes prévus pour le projet 2016 sont plus faibles en été que ceux du schéma 2019. Les volumes prélevés pour le remplissage de la retenue sont équivalents dans les deux simulations.

Du fait de ses faibles débits, la Guirande (Illustration 51) présente une sensibilité par rapport au projet de retenues, en été comme en hiver. L'impact positif du projet 2019 en été se présenterait comme un gain de quelques dizaines de L/s au maximum, avec en moyenne un gain de 20 L/s en juin soit 3 % du débit initial. L'effet est moins visible sur la fin de la période modélisée, les prélèvements historiques (simulation de Référence) étant plus faibles. L'impact en hiver pour le projet 2019 pourrait atteindre un déficit de 100 L/s certaines années, en moyenne 40 L/s soit 1 % du débit initial. La simulation 2019 est plus favorable au milieu que les projets 2016, avec un gain supplémentaire de 2 % en moyenne en août (Illustration 52).

### **Le Lambon à sa confluence avec la Sèvre**

Le Lambon serait peu affecté par le scénario proposé par la Coopérative (Illustration 53). Le Lambon est régulièrement à sec en été, et les gains du projet de la Coopérative sont très faibles. La comparaison n'est pas faisable pour ce point.

### **La Sèvre à la Tiffardière (Niort)**

Cf. p.41.

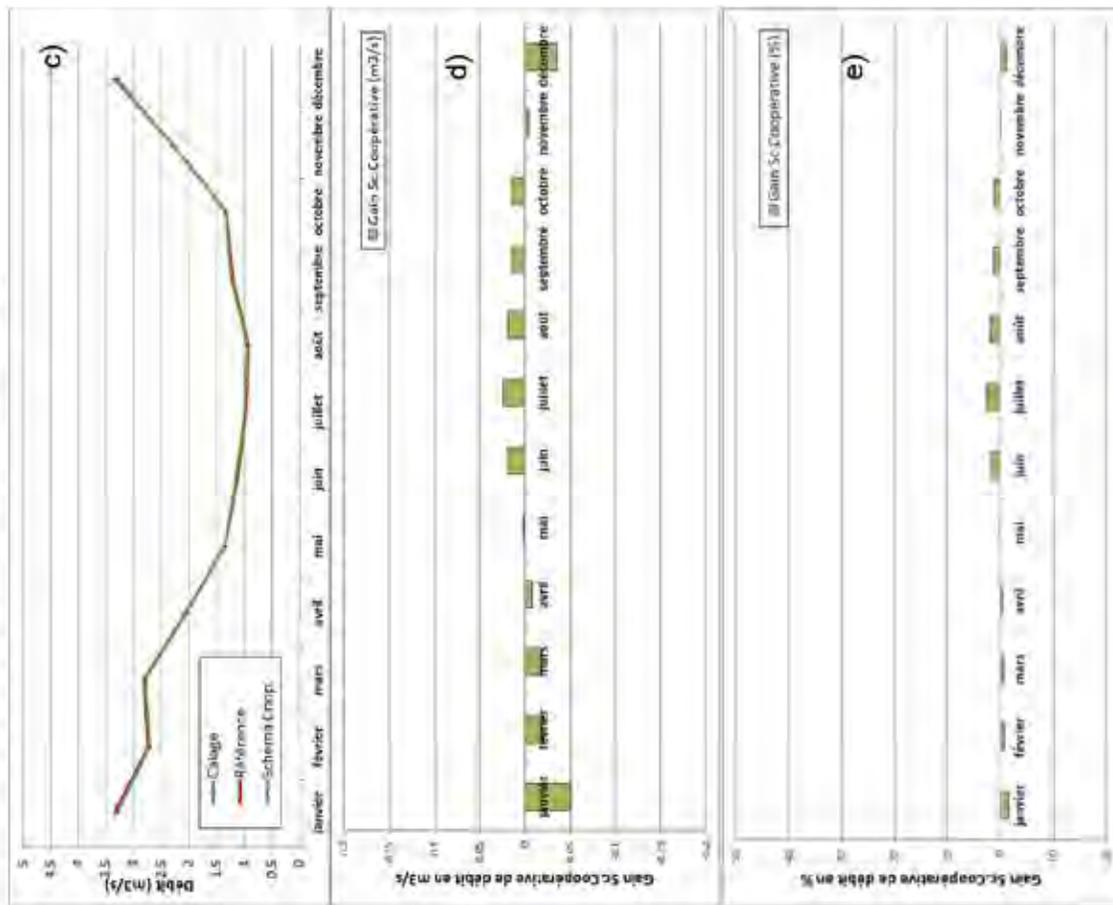


Illustration 51 : Station de la Guirande à Frontenay – Scénario Schéma Coopérative 2019 : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m³/s (simulation des retenues – état de référence), (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en m³/s des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en m³/s, (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial

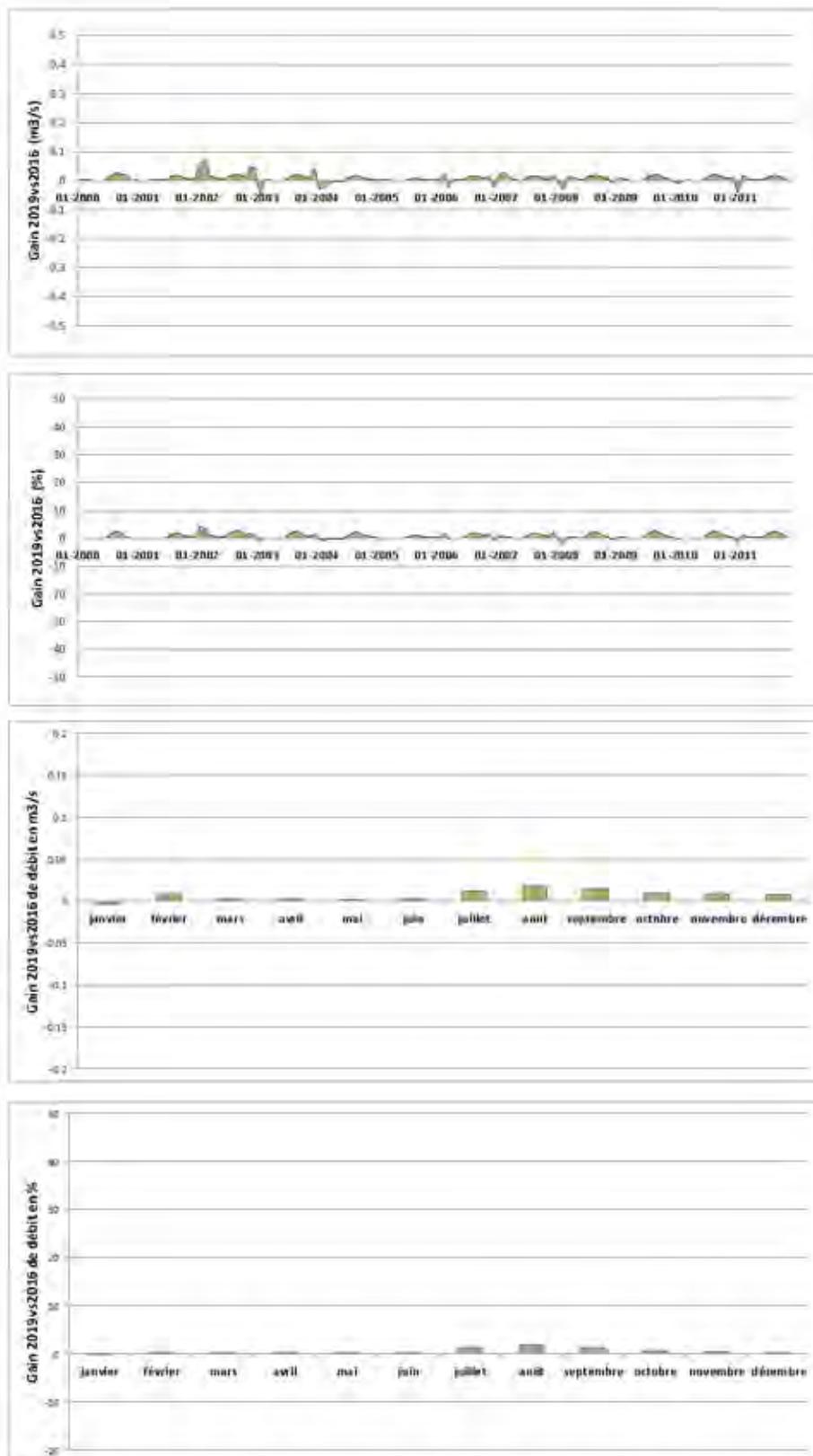
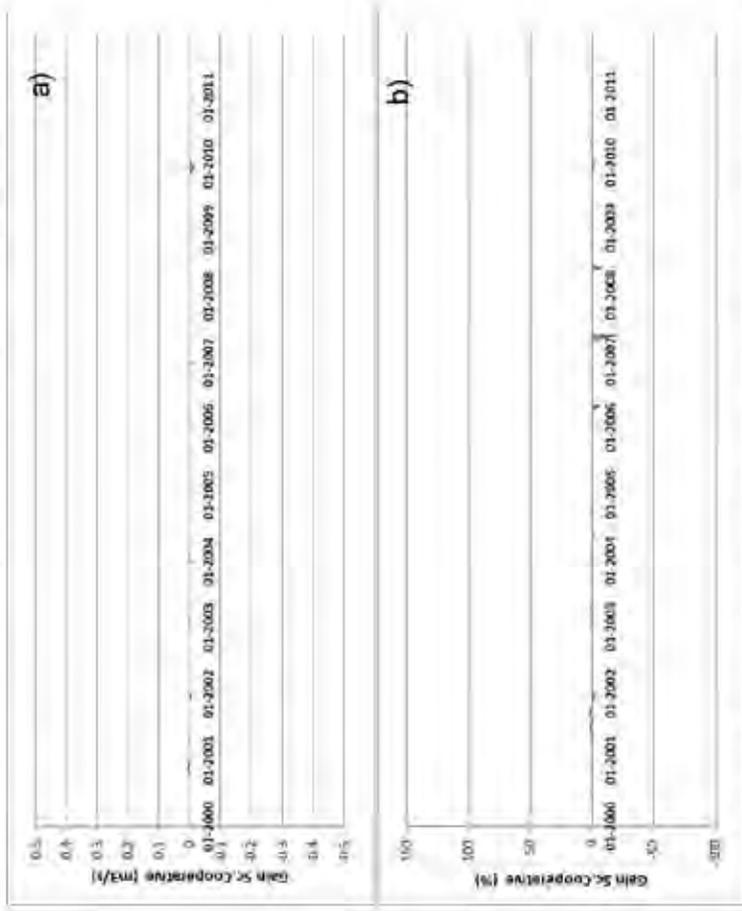
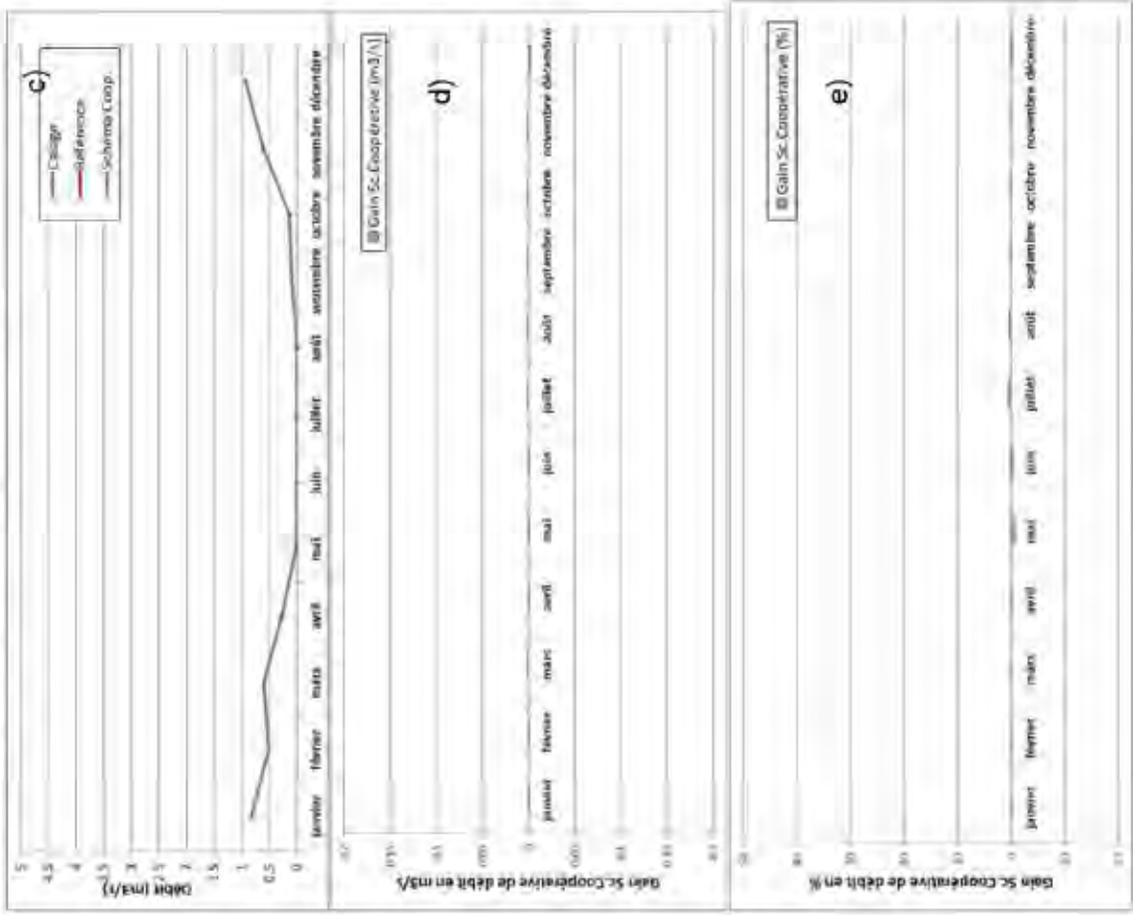


Illustration 52 : Gain ou perte de débit sur la Guirande à Frontenay avec la simulation Coopérative 2019 par rapport à la simulation Coopérative 2016. De haut en bas : Sur 2000-2011 en m3/s – sur 2000-2011 en % du débit 2016 – en moyenne mensuelle en m3/s – en moyenne mensuelle en %



**Illustration 53 : Station du Lambon – Scénario Schéma Coopérative 2019 : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m<sup>3</sup>/s (simulation des retenues – état de référence), (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en m<sup>3</sup>/s des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en m<sup>3</sup>/s, (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial**



### c. Bassin de la Sèvre amont

L'emplacement des piézomètres et des stations est visible sur l'illustration 18. Des zooms sont disponibles en annexe 1. Des tableaux récapitulatifs des volumes prélevés par réserve et par simulation sont disponibles en annexe 3. La différence de prélèvements par point est cartographiée sur l'illustration 15 et l'illustration 12.

#### **La Sèvre à Azay-le-Brûlé**

Cf. p.44.

#### **Le Pamproux**

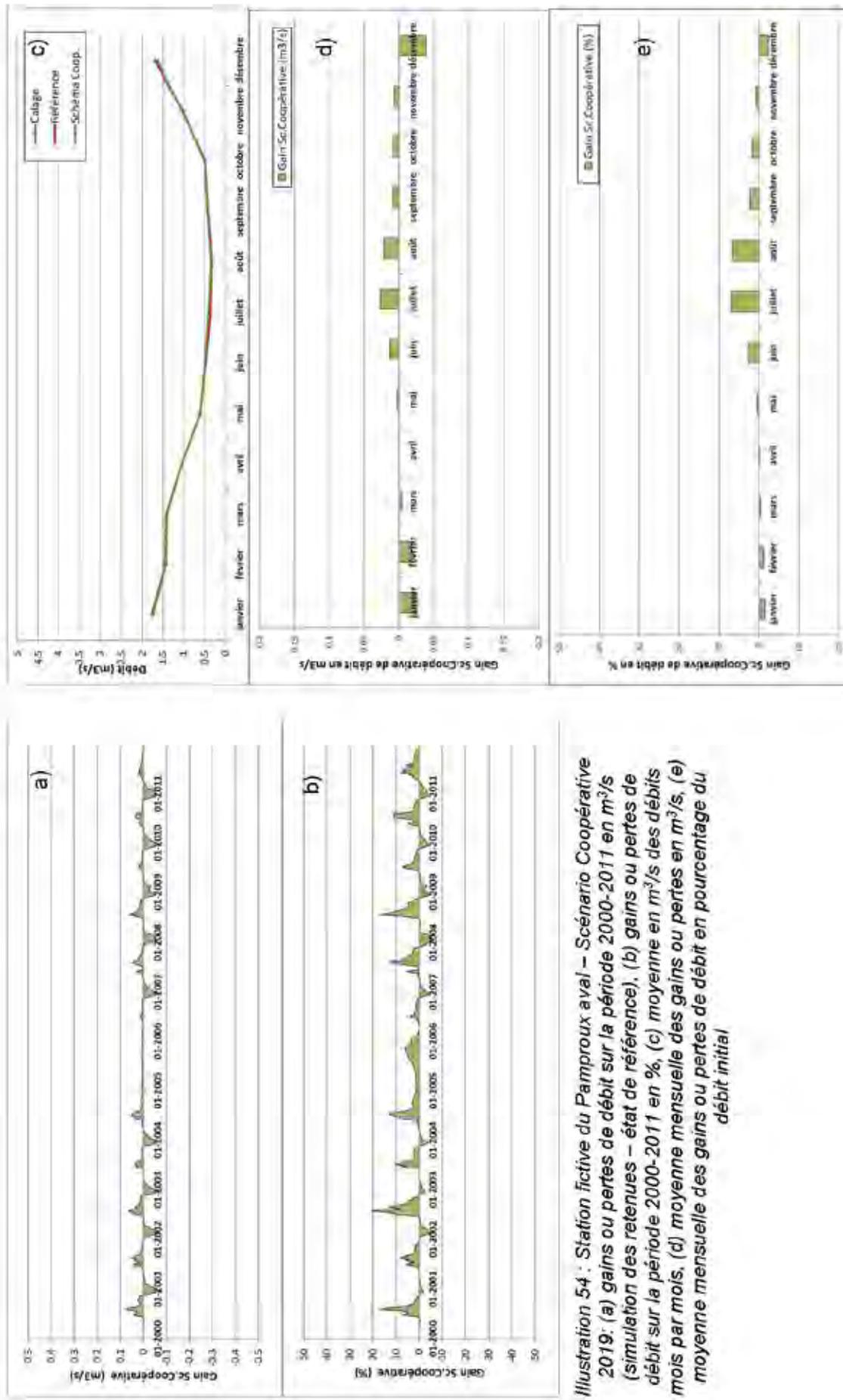
Avec la simulation du projet 2019, le Pamproux (Illustration 54) présenterait un gain de débit en été, avec ponctuellement + 50 L/s et en moyenne +25 L/s en étiage, ce qui représente 7 % du débit initial. En hiver, les pertes pourraient atteindre certains mois 80 L/s ; soit en moyenne - 35 L/s et 2 % du débit initial. D'après les simulations, le projet 2019 serait plus favorable au milieu en hiver comme en été : par rapport à la simulation du projet 2016, le projet 2019 apporte un gain supplémentaire de 1 à 3 % du débit en été comme en hiver (Illustration 55).

#### **La Dive du Sud à Voulon**

Les modifications de prélèvements dans les scénarios de la Coopérative sur le bassin topographique de la Dive du Sud (Illustration 56) modifieraient le débit de quelques L/s avec la mise en place des retenues par rapport au scénario de référence : le gain de débit serait quasi nul sur les mois d'été, et la perte en hiver également, limitée à quelques L/s. Comme visible sur l'illustration 56, la simulation du projet 2019 et celle du projet 2016 ont des effets très similaires, avec tout de même des débits plus importants en hiver pour la simulation 2019 du fait de la diminution des volumes pour le remplissage des retenues sur le secteur SEV24 (Illustration 57).

#### **La Sèvre à Exoudun**

Pour la simulation du projet 2019, les variations de débit de la Sèvre à Exoudun (Illustration 58) en hiver seraient très faibles, moins de 1 % du débit initial en moyenne. Elles représenteraient un gain de 25 L/s en moyenne en été, soit 2 % du débit initial en moyenne. La simulation des projets 2016 donne des résultats similaires, avec cependant une hausse de débit moins élevée, moins de 2 % sur les mois d'été pour la simulation des projets 2016.



**Illustration 54 : Station fictive du Pamproux aval – Scénario Coopérative 2019: (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m³/s (simulation des retenues – état de référence), (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne mensuelle des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en m³/s, (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial**

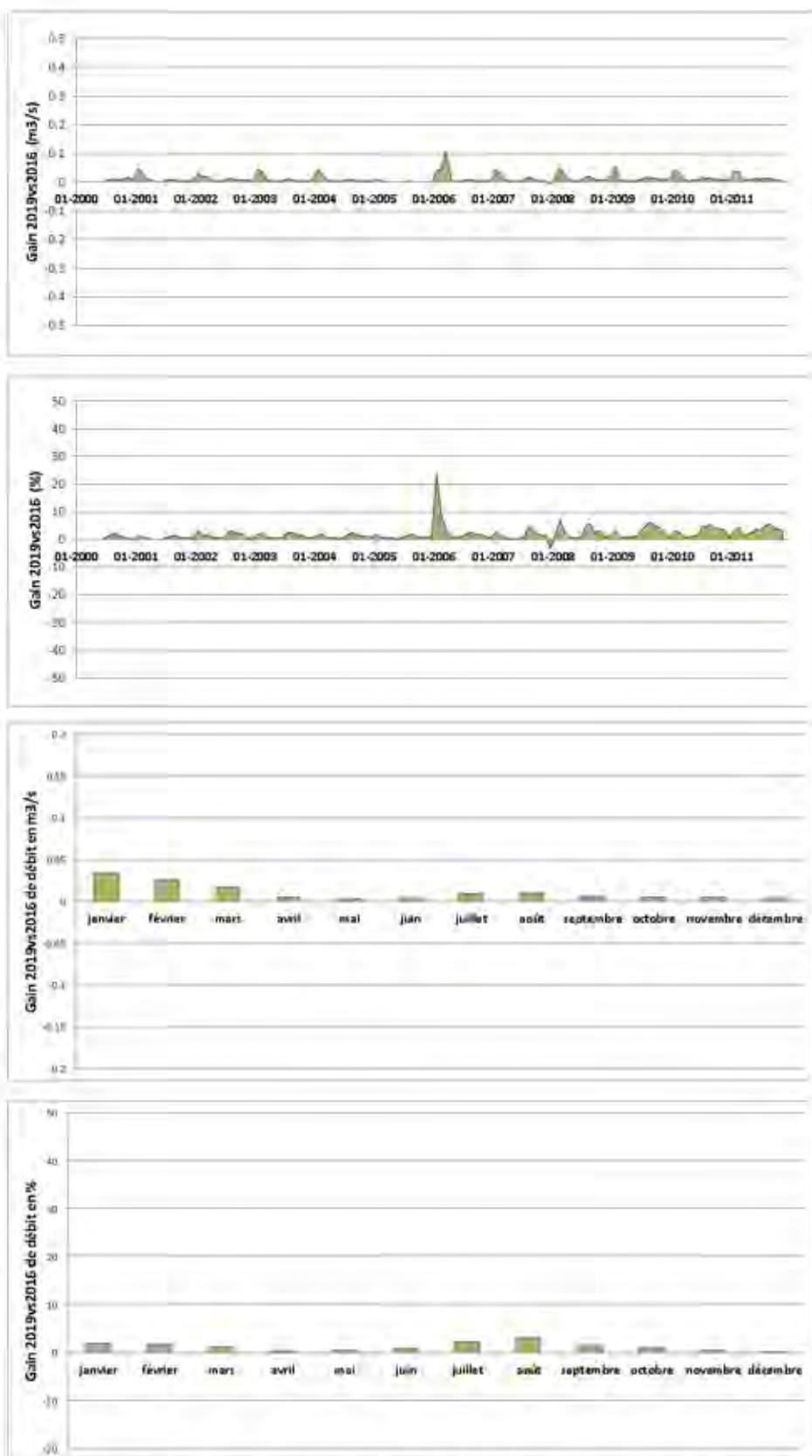


Illustration 55 : Gain ou perte de débit sur la station fictive du Pamproux aval avec la simulation Coopérative 2019 par rapport à la simulation Coopérative 2016. De haut en bas : Sur 2000-2011 en m³/s – sur 2000-2011 en % du débit 2016 – en moyenne mensuelle en m³/s – en moyenne mensuelle en %

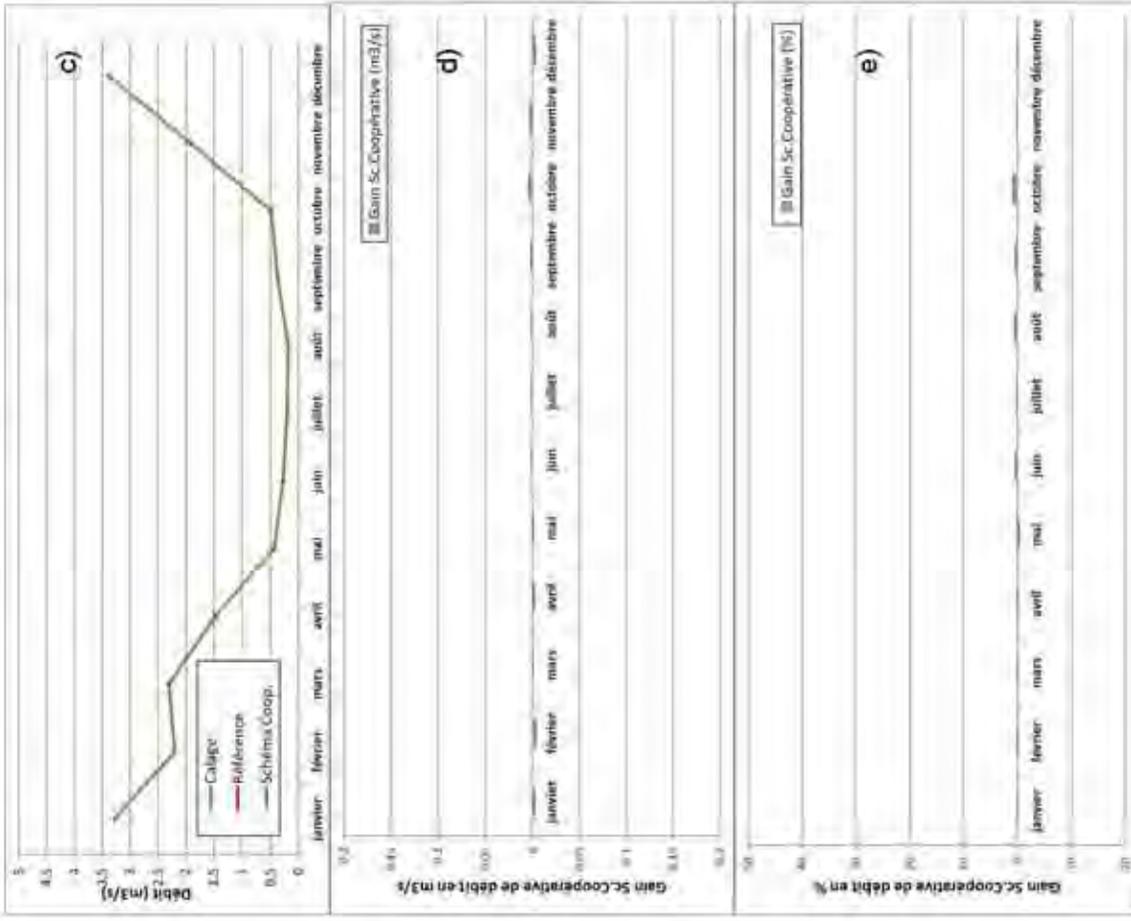


Illustration 56 : Station de la Dive à Voulon – Scénario Schéma Coopérative 2019 : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m³/s (simulation des retenues – état de référence), (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en m³/s des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en m³/s, (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial

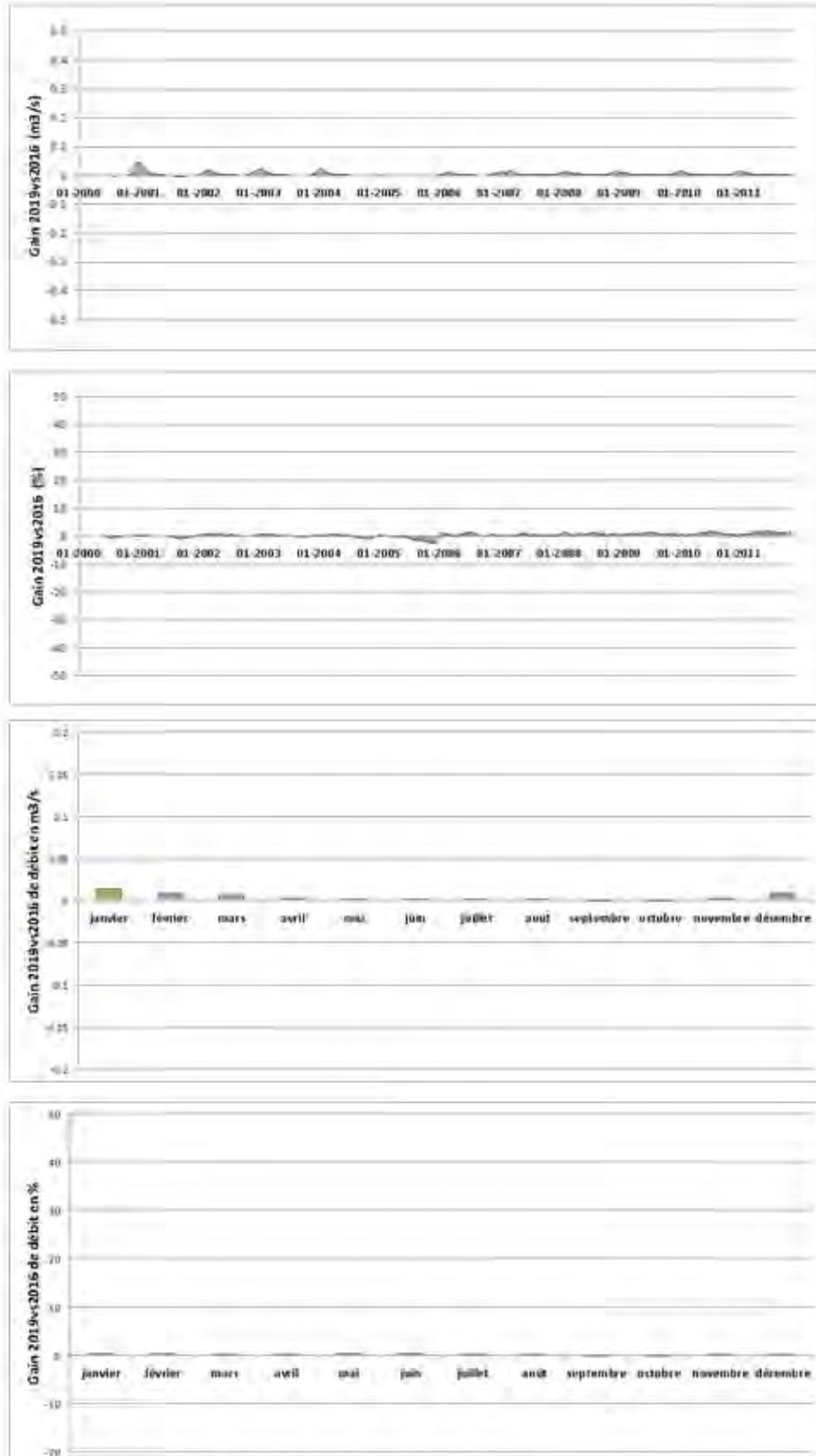


Illustration 57 : Gain ou perte de débit sur la Dive à Voulon avec la simulation Coopérative 2019 par rapport à la simulation Coopérative 2016. De haut en bas : Sur 2000-2011 en m<sup>3</sup>/s – sur 2000-2011 en % du débit 2016 – en moyenne mensuelle en m<sup>3</sup>/s – en moyenne mensuelle en %.

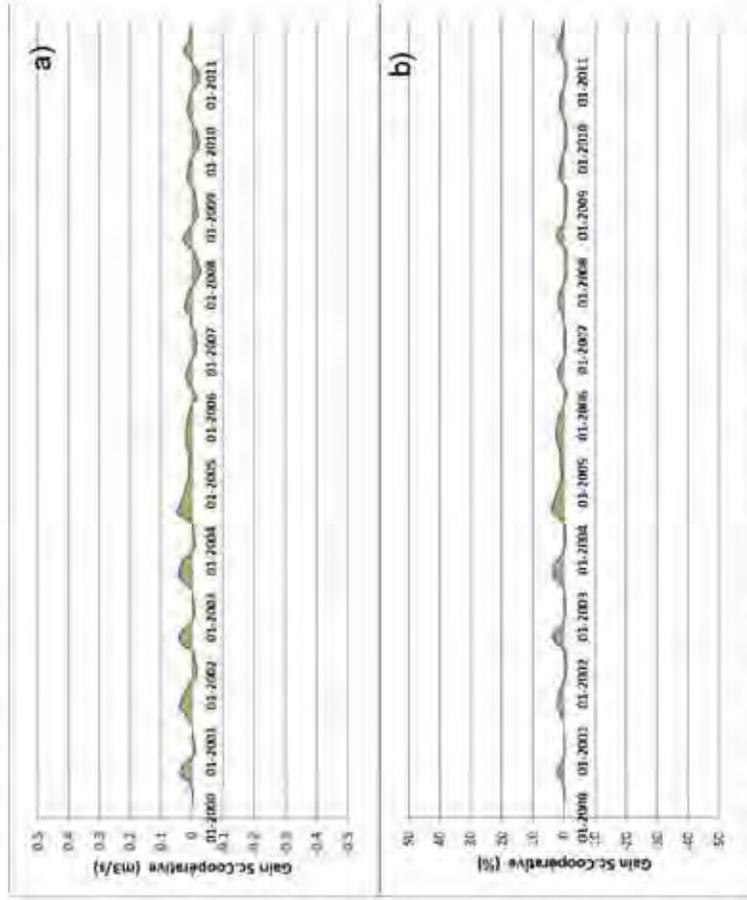
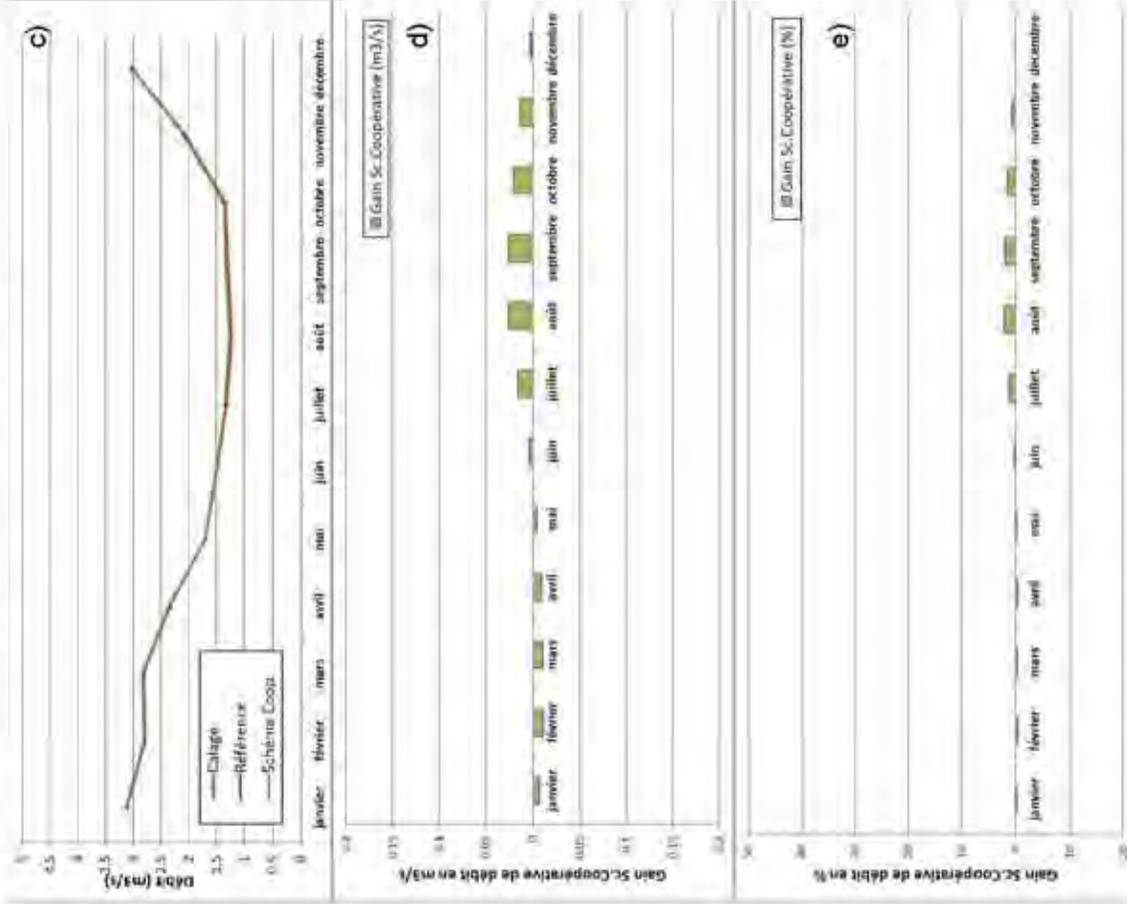


Illustration 58 : Station de la Sèvre à Exoudun – Scénario Schéma Coopérative 2019 : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m<sup>3</sup>/s (simulation des retenues – état de référence), (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en m<sup>3</sup>/s des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en m<sup>3</sup>/s, (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial



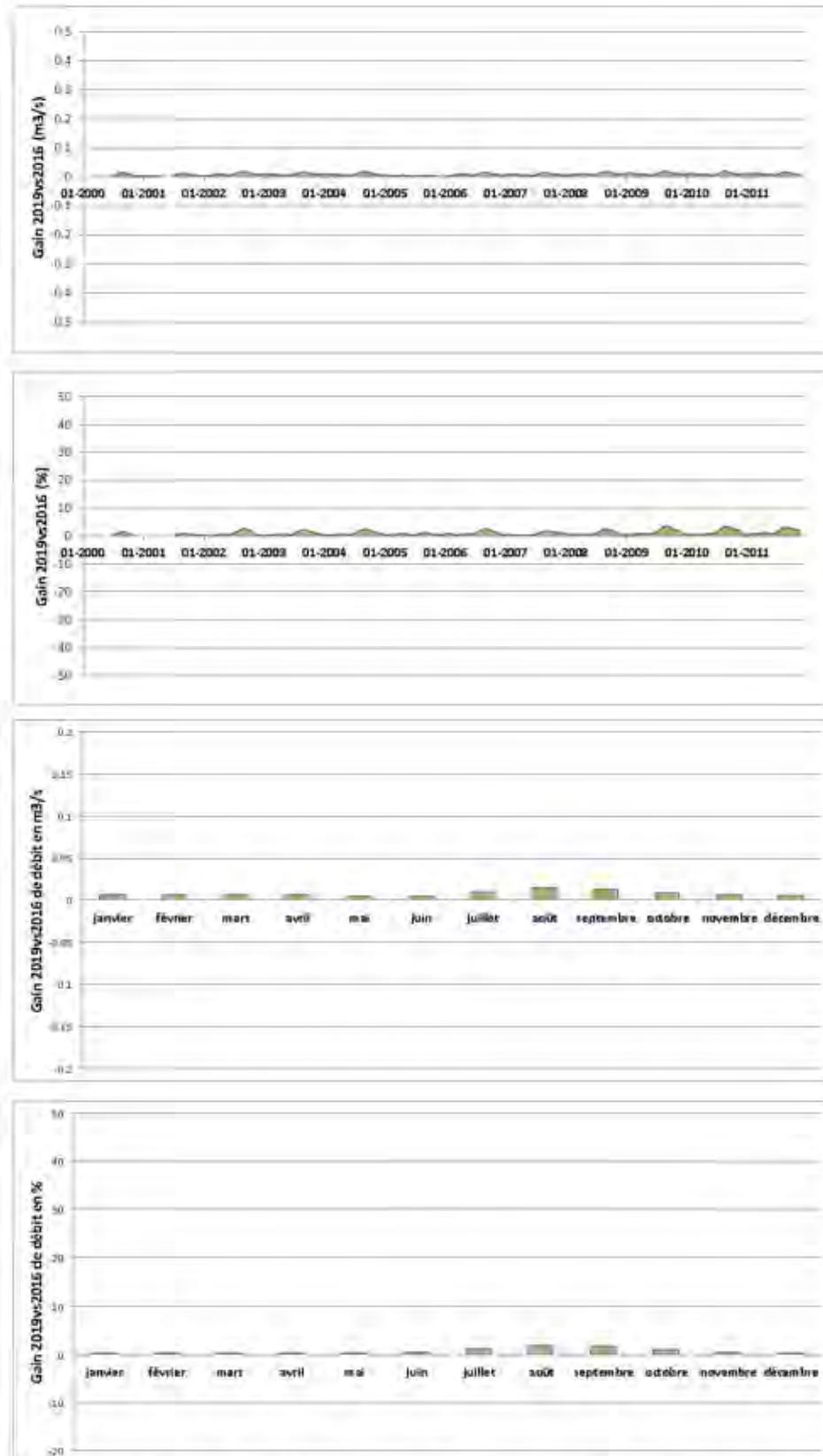


Illustration 59 : Gain ou perte de débit sur la Dive à Voulon avec la simulation Coopérative 2019 par rapport à la simulation Coopérative 2016. De haut en bas : Sur 2000-2011 en  $m^3/s$  – sur 2000-2011 en % du débit 2016 – en moyenne mensuelle en  $m^3/s$  – en moyenne mensuelle en %

### **4.3. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS SUR LES PIÉZOMÉTRIES SOUS FORME CARTOGRAPHIQUE**

Des cartographies ont été réalisées pour le mois de janvier 2002, qui permet de quantifier l'impact des prélèvements pour le remplissage des retenues en période hivernale particulièrement sèche, donc en situation défavorable, et pour le mois de septembre 2003, afin d'évaluer l'impact en période d'étiage en année sèche.

Sur l'hiver 2001-2002, les données intégrées dans le modèle pour la simulation 2019 prévoient un prélèvement pour le remplissage des retenues à 100 % sur la plupart des secteurs, sauf le secteur SEV23 avec 35 % de remplissage et SEV26 avec 24 % de remplissage. Par ailleurs, sur ces deux secteurs, les prélèvements sont effectués en février et en mars, et donc non visibles à la date de janvier 2002. La simulation des projets 2016 prévoit le prélèvement de 100 % du volume pour toutes les retenues. Les prélèvements hivernaux ne se font pas à la même période dans les deux simulations (cf. §3.2).

Les prélèvements dans le milieu en septembre 2003 sont effectués à 100 % du volume prévu pour les deux simulations.

Dans les précédents rapports, l'impact des prélèvements est évalué en calculant l'écart, dans chaque maille du modèle, entre les niveaux de nappe des résultats de la simulation du projet de retenues avec l'état de référence. Ces résultats cartographiques que ce soit pour la simulation 2016 ou pour la simulation 2019 sont rappelés en annexes 4 et 5. Dans cette partie du présent rapport, seules les cartographies représentant la différence entre la simulation 2019 et la simulation 2016 sont présentées.

Des lignes d'« iso-rabattement » ont été calculées en effectuant un traitement sur les résultats bruts consistant à calculer un rabattement entre les piézométries de la simulation 2019 et celles de la simulation 2016 dans chaque maille à partir d'une moyenne sur la maille et ses 8 voisines. Ces lignes représentent donc une interprétation des résultats de simulation.

#### **4.3.1. Bassin du Mignon-Courance**

*Des tableaux récapitulatifs des volumes prélevés par réserve et par simulation sont disponibles en annexe 3. La différence de prélèvements par point est cartographiée sur l'illustration 12 et l'illustration 15.*

*Les résultats cartographiques des simulations 2016 et 2019 comparées à la simulation de référence sont présentées pour rappel en annexes 4 et 5.*

L'illustration 60 et l'illustration 61 montrent la différence de piézométrie simulée entre le scénario 2019 et le scénario 2016 sur la nappe du Jurassique supérieur sur le bassin du Mignon. Les autres aquifères ne sont pas affectés.

Pour rappel, de manière générale, la piézométrie est plus élevée pour les simulations des projets 2019 et 2016 que pour l'état de référence en été, et plus basse en hiver.

Des seuils de remplissage sont fixés pour trois piézomètres sur ce bassin : Saint Hilaire la Palud (06351X0002) pour la réserve SEV4, le Bourdet (06352X0032) pour les réserves SEV5, SEV7 et SEV10, et Prissé-la-Charrière (06357X0012) pour les réserves SEV12 et SEV21. Une analyse des chroniques simulées (cf. 4.2) indique que pour l'hiver 2001-2002, le respect des seuils aurait

induit une restriction du remplissage des réserves en novembre, décembre et janvier sur Saint-Hilaire-la-Palud ; de même, le remplissage des réserves aurait été restreint en novembre, décembre, janvier et mars pour le Bourdet et en mars pour Prissé la Charrière. Autrement dit, la gestion du remplissage par rapport aux seuils aurait interrompu le remplissage des réserves.

En hiver, sur l'ensemble du bassin, les prélèvements pour le remplissage des réserves sont moins importants dans la simulation 2019 que dans la simulation 2016 (cf. Annexe 3). On observerait donc une piézométrie plus importante en hiver pour la simulation du projet 2019 que pour celle de projet 2016 dans ce secteur.

Seuls quelques secteurs verraient la piézométrie du Jurassique supérieur plus basse en hiver dans la simulation 2019 que dans la simulation 2016 : pour le secteur de Mauzé, il s'agit d'un point hors projet coopérative qui est activé en hiver dans la simulation 2019 et pas dans la simulation 2016. L'effet visible au sud du piézomètre de Saint-Hilaire est dû au fait que plus de 50 000 m<sup>3</sup> sont pompés entre le projet 2019 dans cette maille par rapport à celui de 2016 et que du fait des paramètres hydrodynamiques intégrés dans le modèle sur ce secteur permettant le calage du piézomètre de Saint-Hilaire, l'inertie est localement plus importante, si bien que l'effet du pompage estival se prolonge en hiver. Le dernier effet, au sud de la station de la Courance au Bourdet, est dû à l'activation d'un point en hiver dans la simulation 2019 alors qu'il ne prélevait pas pour les projets 2016.

En été, la simulation du projet 2019 donnerait pour résultats une piézométrie plus élevée sur l'ensemble du bassin que celle du projet 2016, à l'exception d'une zone restreinte au sud de Saint-Hilaire, sur laquelle un point de prélèvement dans le milieu est activé dans le projet 2019 et pas dans le projet 2016, sur une maille à perméabilité faible dans le modèle.

#### **4.3.2. Bassin de la Sèvre moyenne**

*Des tableaux récapitulatifs des volumes prélevés par réserve et par simulation sont disponibles en annexe 3. La différence de prélèvements par point est cartographiée sur l'illustration 12 et l'illustration 15.*

*Les résultats cartographiques des simulations 2016 et 2019 comparées à la simulation de référence sont présentées pour rappel en annexes 4 et 5.*

Pour rappel, de manière générale, la piézométrie est plus élevée pour les simulations des projets 2019 et 2016 que pour l'état de référence en été, et plus basse en hiver.

Sur ce bassin, les volumes prélevés dans l'hiver 2001-2002 ne représentent que 24 % à 35 % du volume prévu dans la simulation 2019, alors que 100 % des volumes prévus sont prélevés dans la simulation 2016. De plus, les prélèvements ont lieu de décembre à mars pour la simulation 2016 et de février à mars pour la simulation 2019. La comparaison des projets 2019 et 2016 n'est pas réalisable sur la cartographie de Janvier 2002.

En été, les volumes prélevés dans le milieu sont moins importants pour la simulation du projet 2019 que pour la simulation du projet 2016 : les points des secteurs 2016 SEV1, SEV11, SEV6 et SEV20 ont été répartis sur les secteurs 2019 SEV23 et SEV26.

En été (Illustration 62 et Illustration 63), on observerait donc une piézométrie plus importante sur l'ensemble du bassin pour la simulation des projets 2019 pour les deux nappes du Jurassique moyen et inférieur.

### 4.3.3. Bassin de la Sèvre amont

*Des tableaux récapitulatifs des volumes prélevés par réserve et par simulation sont disponibles en annexe 3. La différence de prélèvements par point est cartographiée sur l'illustration 12 et l'illustration 15.*

*Les résultats cartographiques des simulations 2016 et 2019 comparées à la simulation de référence sont présentés pour rappel en annexes 4 et 5.*

Pour rappel, sur ce bassin, la piézométrie est plus élevée pour les simulations des projets 2019 et 2016 que pour l'état de référence en été, et plus basse en hiver.

Concernant la nappe du Jurassique moyen en hiver (Illustration 64) : les prélèvements pour le remplissage des retenues étant plus faibles au Jurassique moyen dans la zone SEV16 pour la simulation du projet 2019 qu'avec le projet 2016, on observe une piézométrie plus élevée pour la simulation 2019 autour de Fontgrives. Les prélèvements pour le bassin du Clain étant légèrement inférieurs dans les données 2019 que dans les données 2016, on observe une piézométrie plus élevée dans la simulation 2019 en bordure de bassin. Vers Saint-Coutant, les points et volumes ont été modifiés entre les deux simulations et on observerait un déplacement de la baisse piézométrique liée au remplissage des retenues.

En été (Illustration 65), la nappe du Jurassique moyen voit sa piézométrie plus élevée de quelques dizaines de centimètres avec le projet 2019 par rapport au projet 2016 au nord de Pamproux et sur le bassin de la Dive, du fait des volumes prélevés moins importants.

Concernant le Jurassique inférieur en hiver (Illustration 66) : les piézométries sont plus hautes de quelques dizaines de centimètres à plusieurs mètres avec le projet 2019 qu'avec le projet 2016, les prélèvements pour le remplissage des retenues étant annulés en 2019 sur la zone SEV13.

Le Jurassique inférieur en été (Illustration 67) voit sa piézométrie simulée avec les projets 2019 diminuer par rapport à celle simulée avec les projets 2016 sur une partie de la réserve SEV13, les substitutions estivales présentes dans le projet 2016 n'étant pas réalisées en 2019 du fait de l'annulation d'une retenue. Cependant, des améliorations piézométriques sont observées à l'est de Rouillé et près de Pamproux du fait de déplacements de points de pompage.

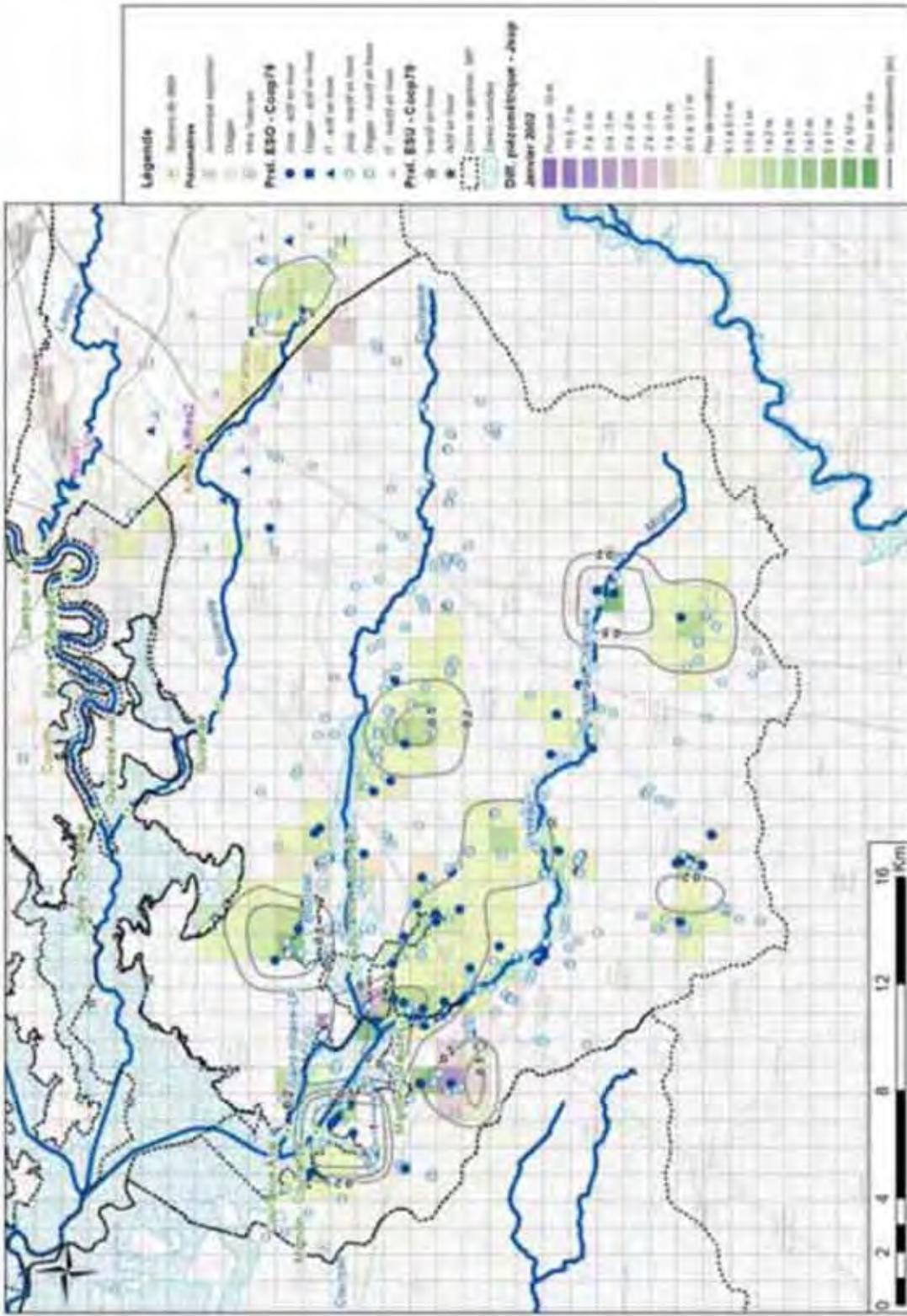
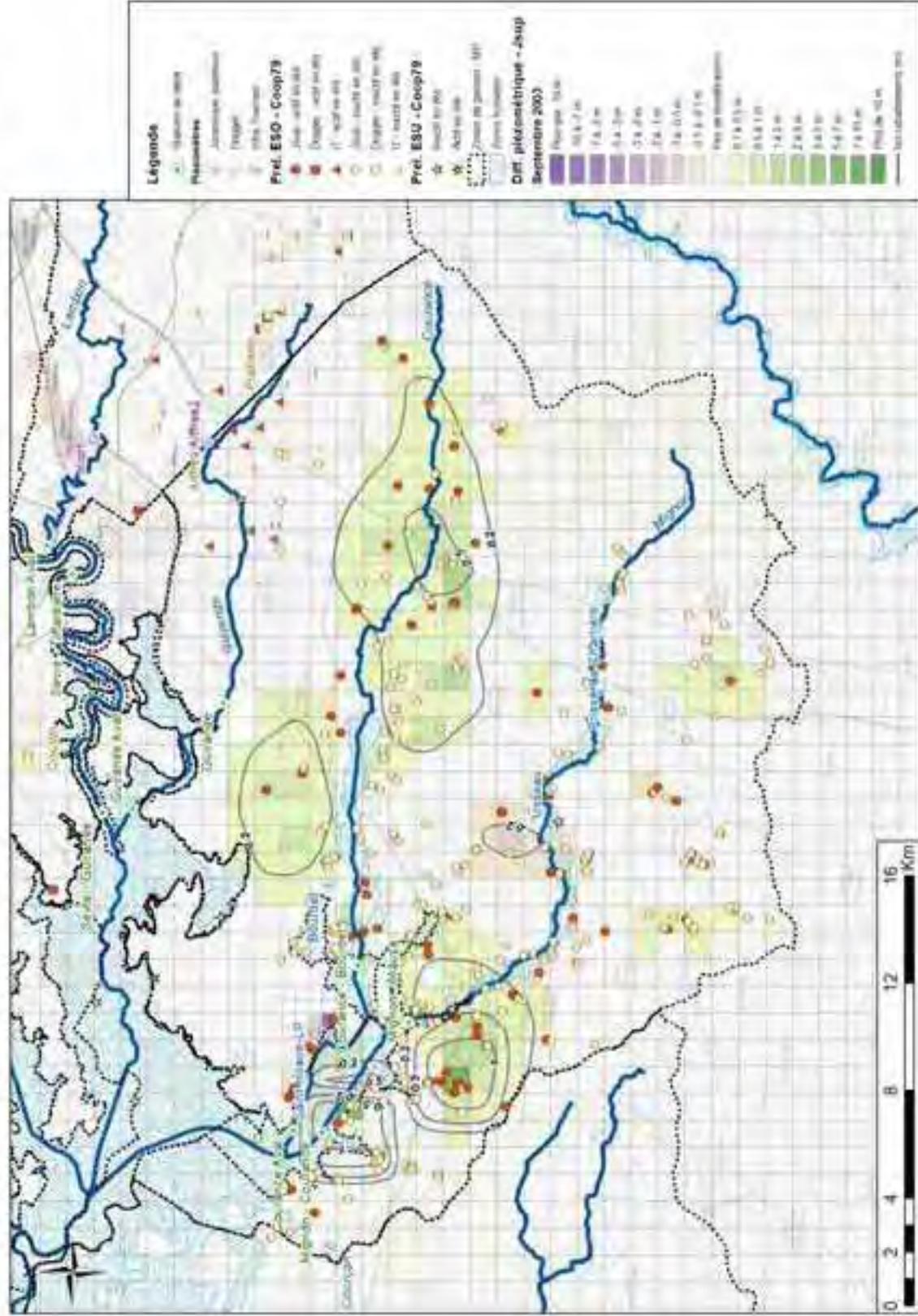


Illustration 60 : Bassin du Mignon - Nappe du Jurassique supérieur, janvier 2002 – augmentation ou baisse de niveau piézométrique pour la simulation 2019 par rapport à la simulation 2016



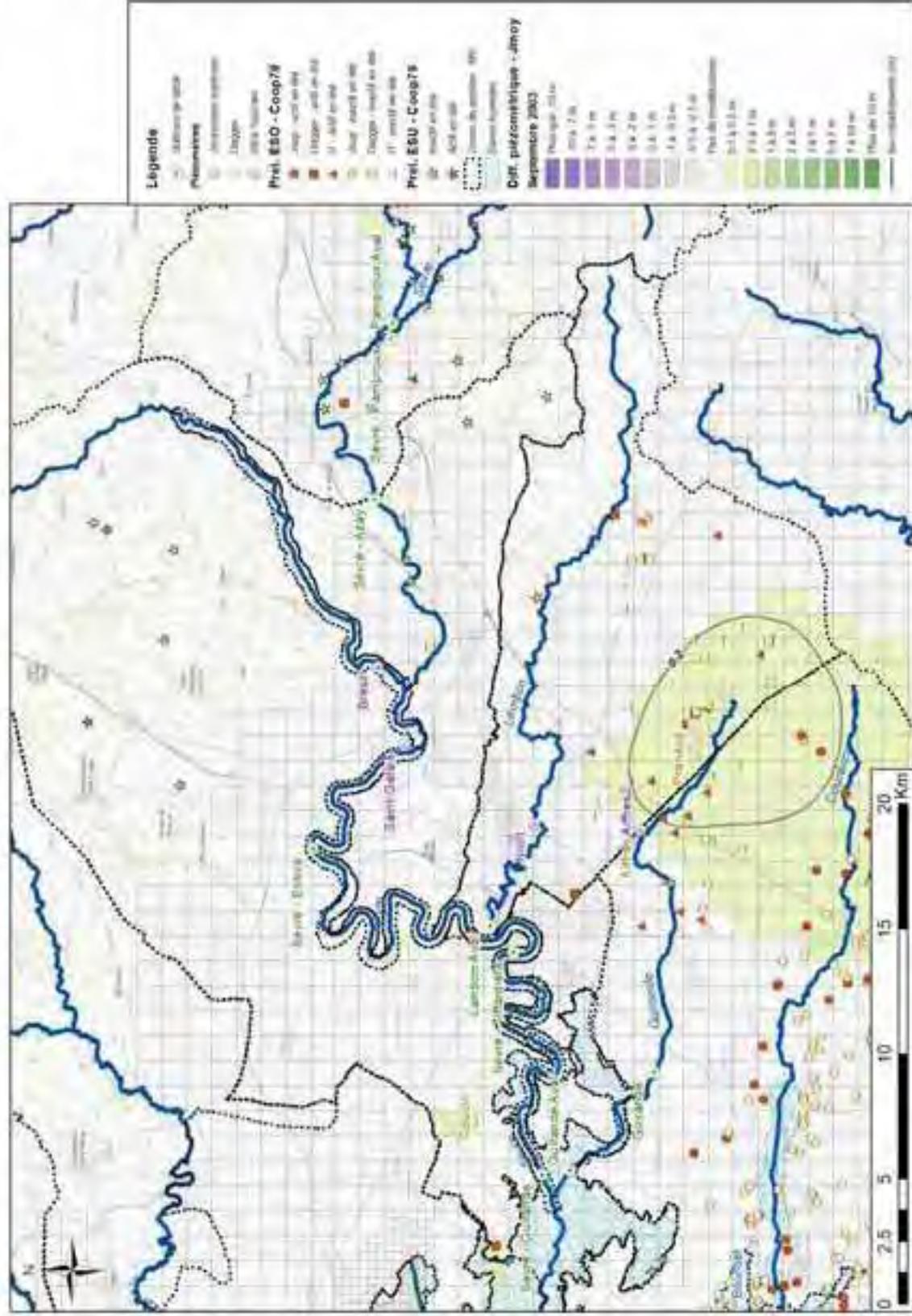


Illustration 62 : Bassin de la Sèvre moyenne - Carte du Jurassique moyen, Septembre 2003 – augmentation ou baisse de niveau piézométrique pour la simulation 2019 par rapport à la simulation 2016



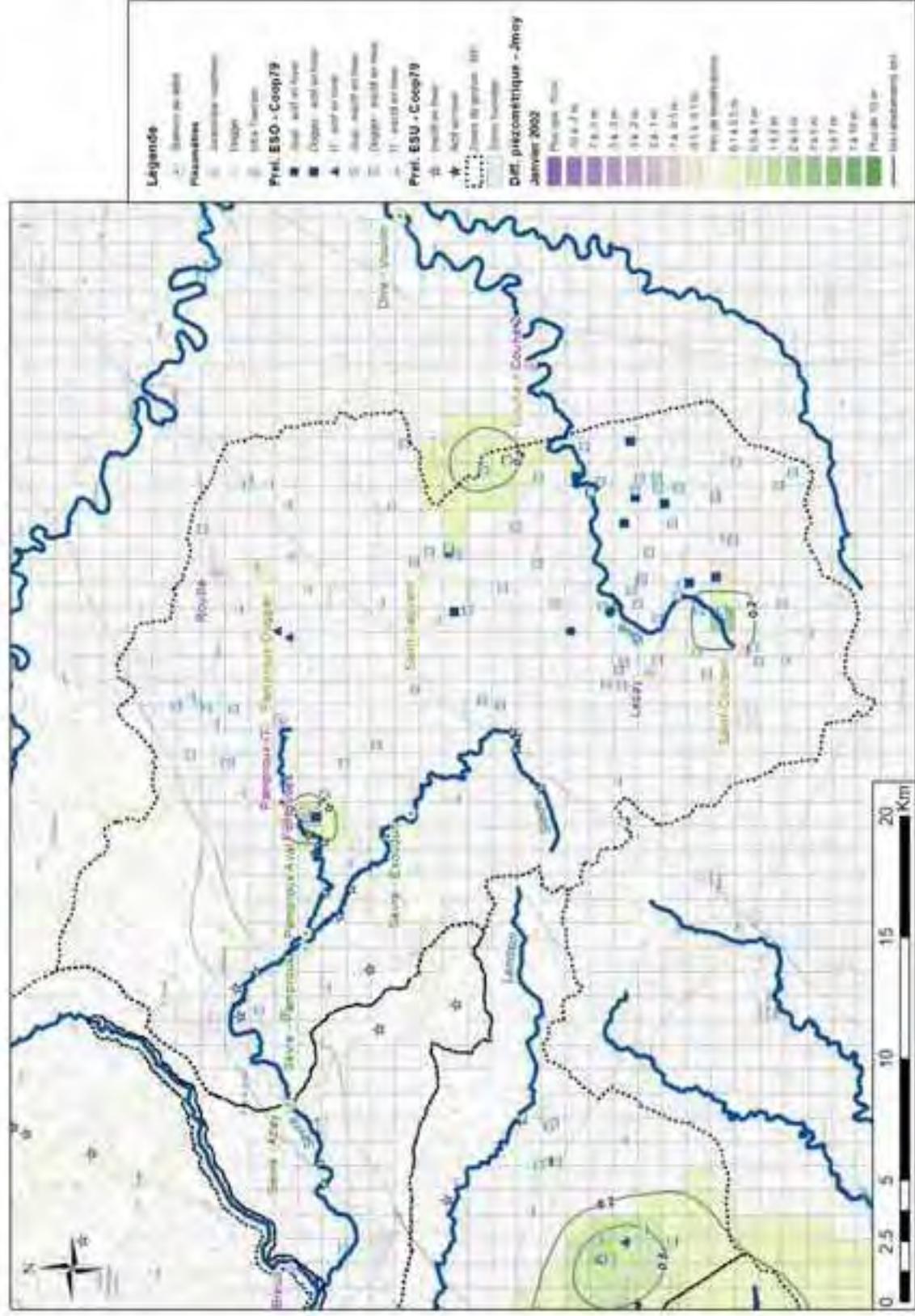


Illustration 64 : Bassin de la Sèvre amont - Nappes du Jurassique moyen, Janvier 2002 - augmentation ou baisse de niveau piézométrique pour la simulation 2019 par rapport à la simulation 2016

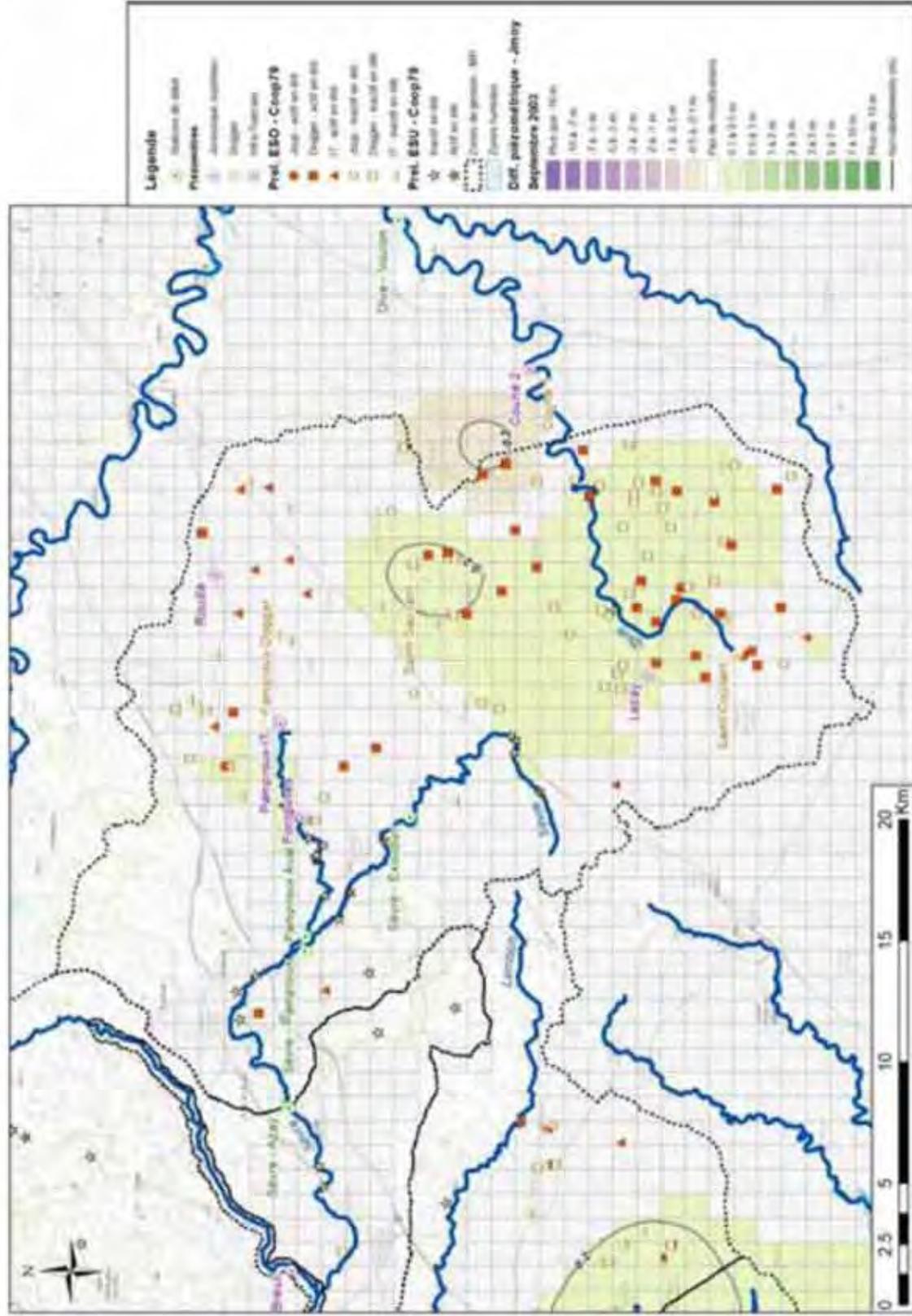


Illustration 65 : Bassin de la Sèvre amont - Nappe du Jurassique moyen, Septembre 2003 – augmentation ou baisse de niveau piézométrique pour la simulation 2019 par rapport à la simulation 2016

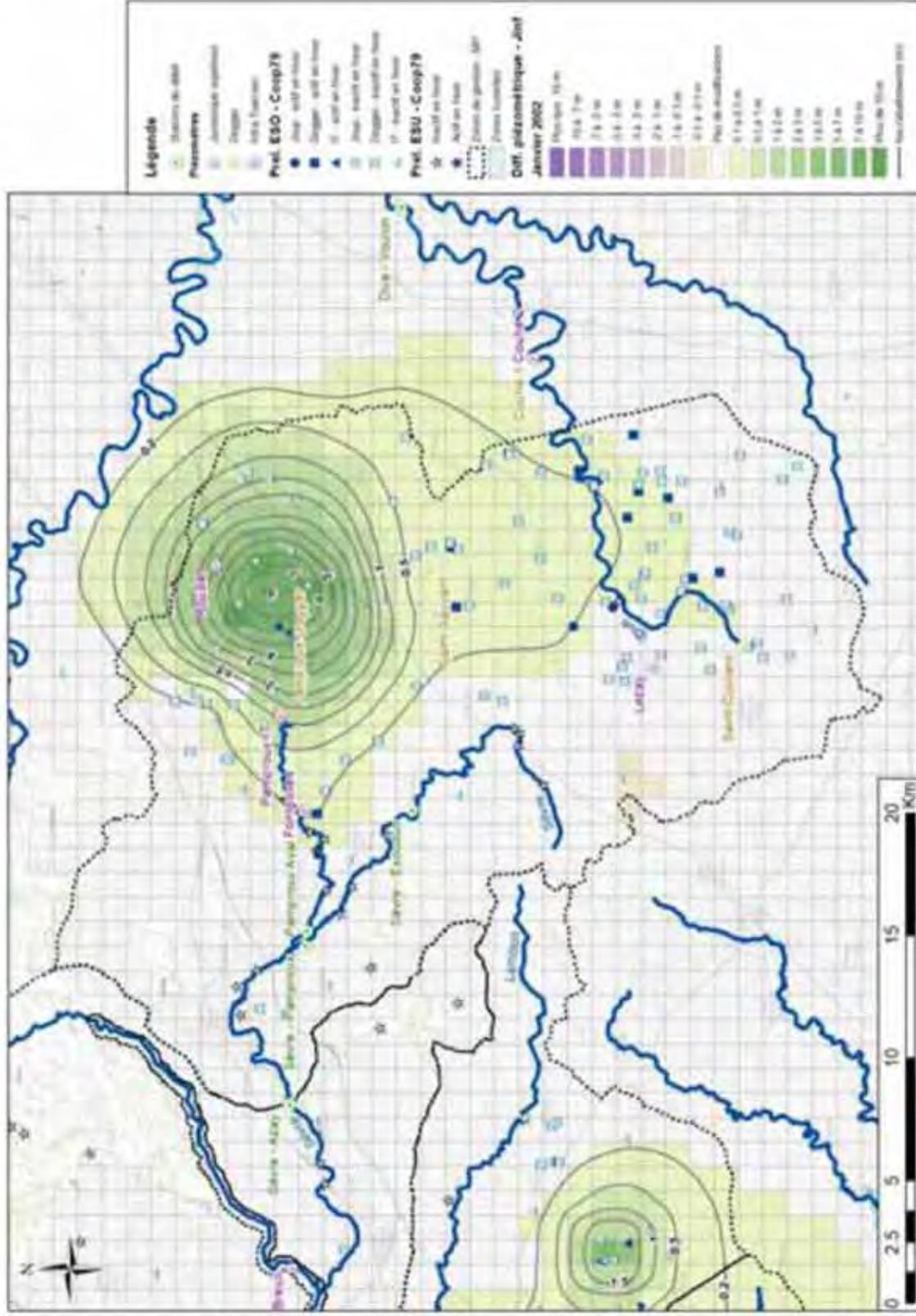


Illustration 66 : Bassin de la Sèvre amont - Nappe du Jurassique inférieur, Janvier 2002 – augmentation ou baisse de niveau piézométrique pour la simulation 2019 par rapport à la simulation 2016

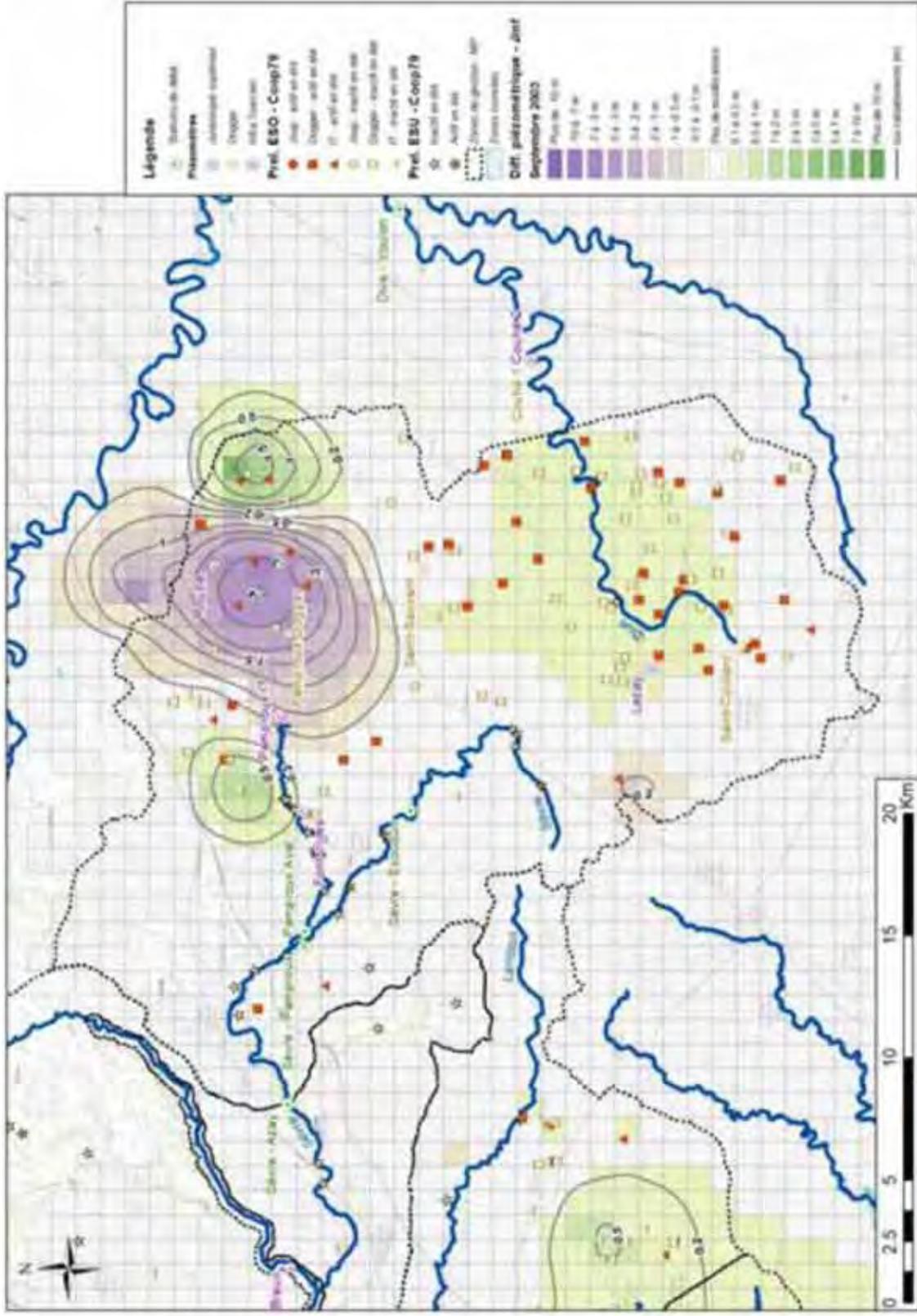


Illustration 67 : Bassin de la Sèvre amont - Nappe du Jurassique inférieur, Septembre 2003 – augmentation ou baisse de niveau piézométrique pour la simulation 2019 par rapport à la simulation 2003

## 5. Bilan sur les zones humides

L'illustration 68, l'illustration 69, l'illustration 70, et l'illustration 71 présentent la profondeur simulée de la première nappe par rapport au niveau du sol intégré dans le modèle pour les simulations 2016 et 2019 aux mois de janvier 2002 et de septembre 2003. Plus la nappe est proche du niveau du sol, plus elle est apte à alimenter les zones humides sus-jacentes.

Ces cartes sont à analyser avec l'aide des prélèvements par zone dans les différentes simulations (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.** et annexe 3).

En janvier 2002, autour de Saint-Hilaire-la-Palud, la nappe serait plus proche de la surface avec la simulation du projet 2019 qu'avec celle du projet 2016 : la réserve SEV29 n'existe pas dans le projet 2019, il n'y a donc pas de prélèvements hivernaux pour le remplissage et les piézométries seraient plus hautes dans la simulation 2019. Au sud de la station de la Courance au Bourdet, en revanche, le niveau de nappe simulé est plus bas avec la simulation du projet 2019 qu'avec le projet 2016 : cette baisse est due à des redistributions de prélèvements (cf. §3.2, Illustration 15 et Illustration 12).

En septembre 2003, la profondeur de la première nappe est assez similaire pour les deux simulations, sauf autour des points relevés au 4.3.1, sur les cartographies de différence piézométrique : au sud de la station de la Courance au Bourdet, au sud de Mauzé, et autour du piézomètre de Saint-Hilaire la Palud, du fait de redistribution de prélèvements, c'est-à-dire de points activés dans la simulation 2019 et pas dans la simulation 2016 (cf. §3.2, Illustration 15 et Illustration 12).

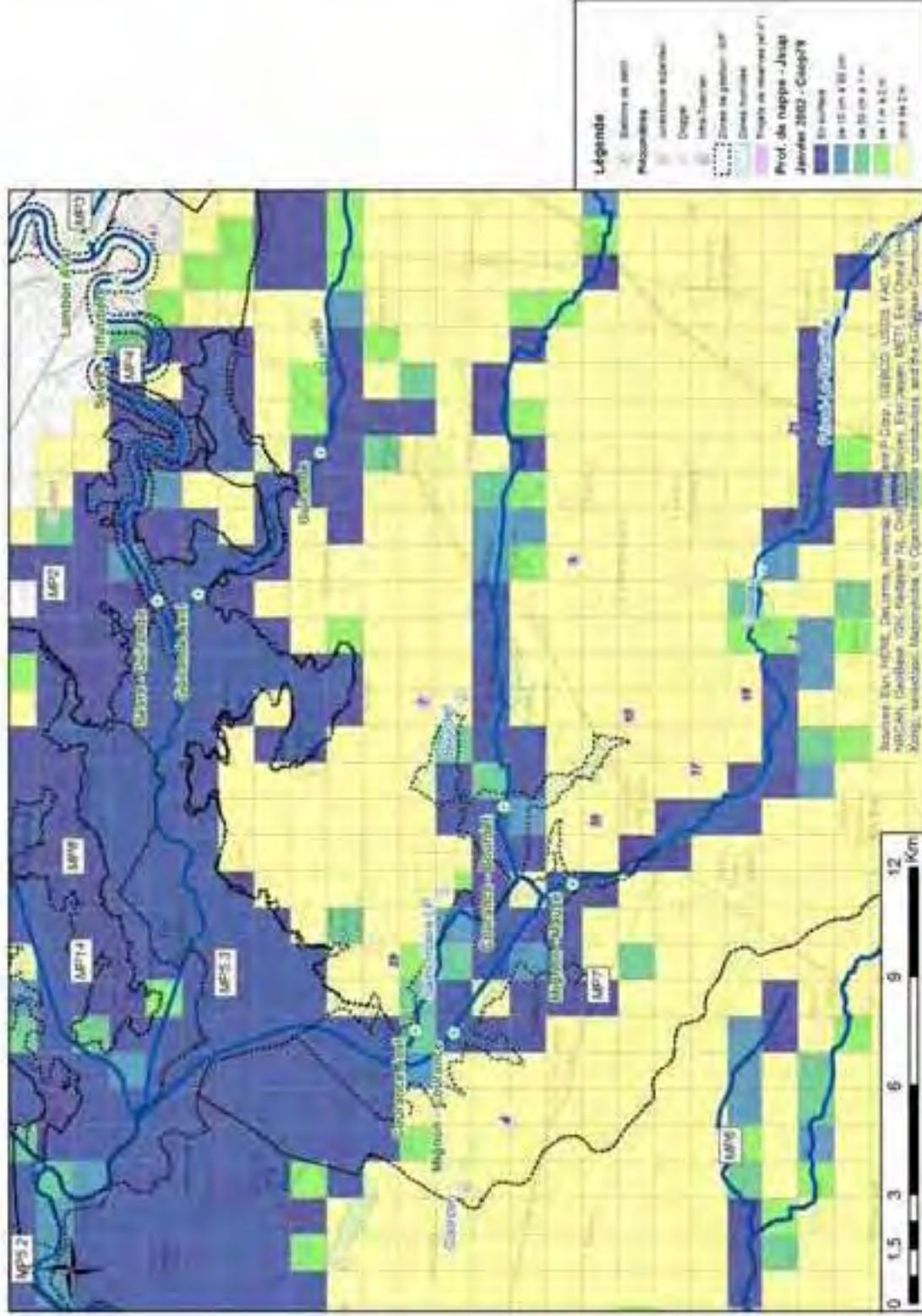


Illustration 68 : Profondeur de la nappe du Jurassique supérieur calculée par le modèle en Janvier 2002 pour la simulation du scénario de la Coopérative 2016

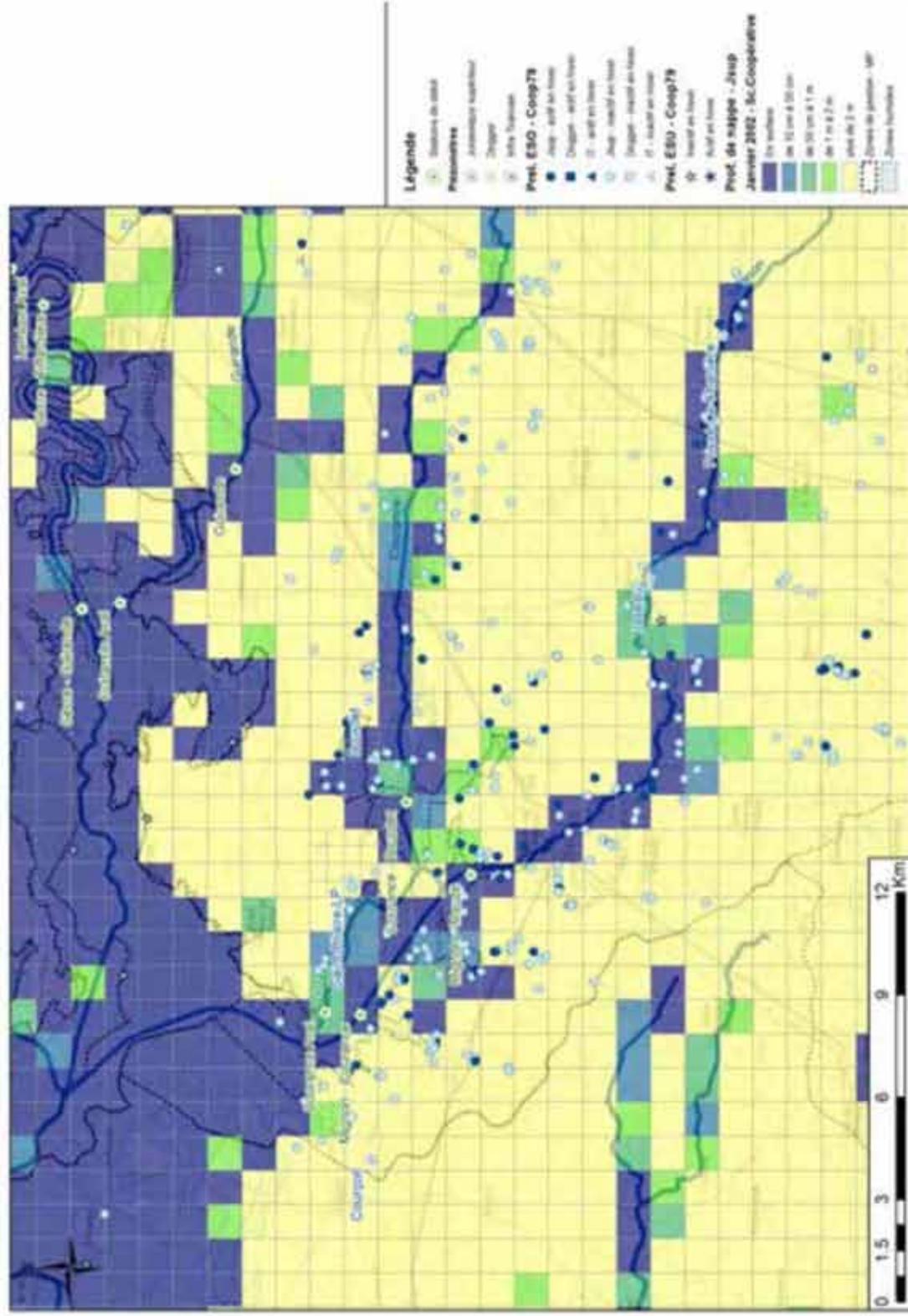


Illustration 69 : Profondeur de la nappe du Jurassique supérieur calculée par le modèle en Janvier 2002 pour la simulation du scénario Schéma Coopérative 2019

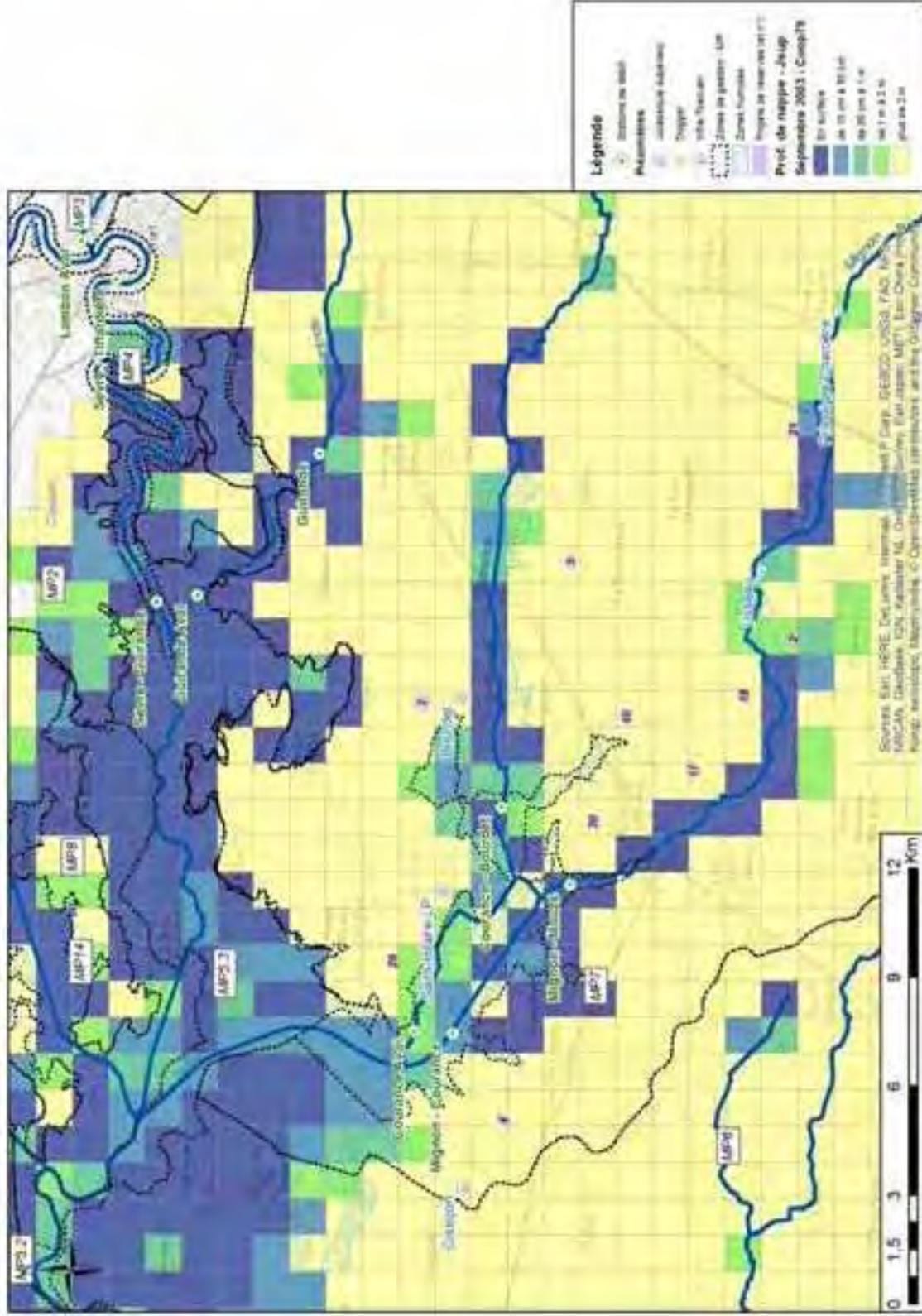


Illustration 70 : Profondeur de la nappe du Jurassique supérieur calculée par le modèle en Septembre 2003 pour la simulation du scénario de la Coopération 2016

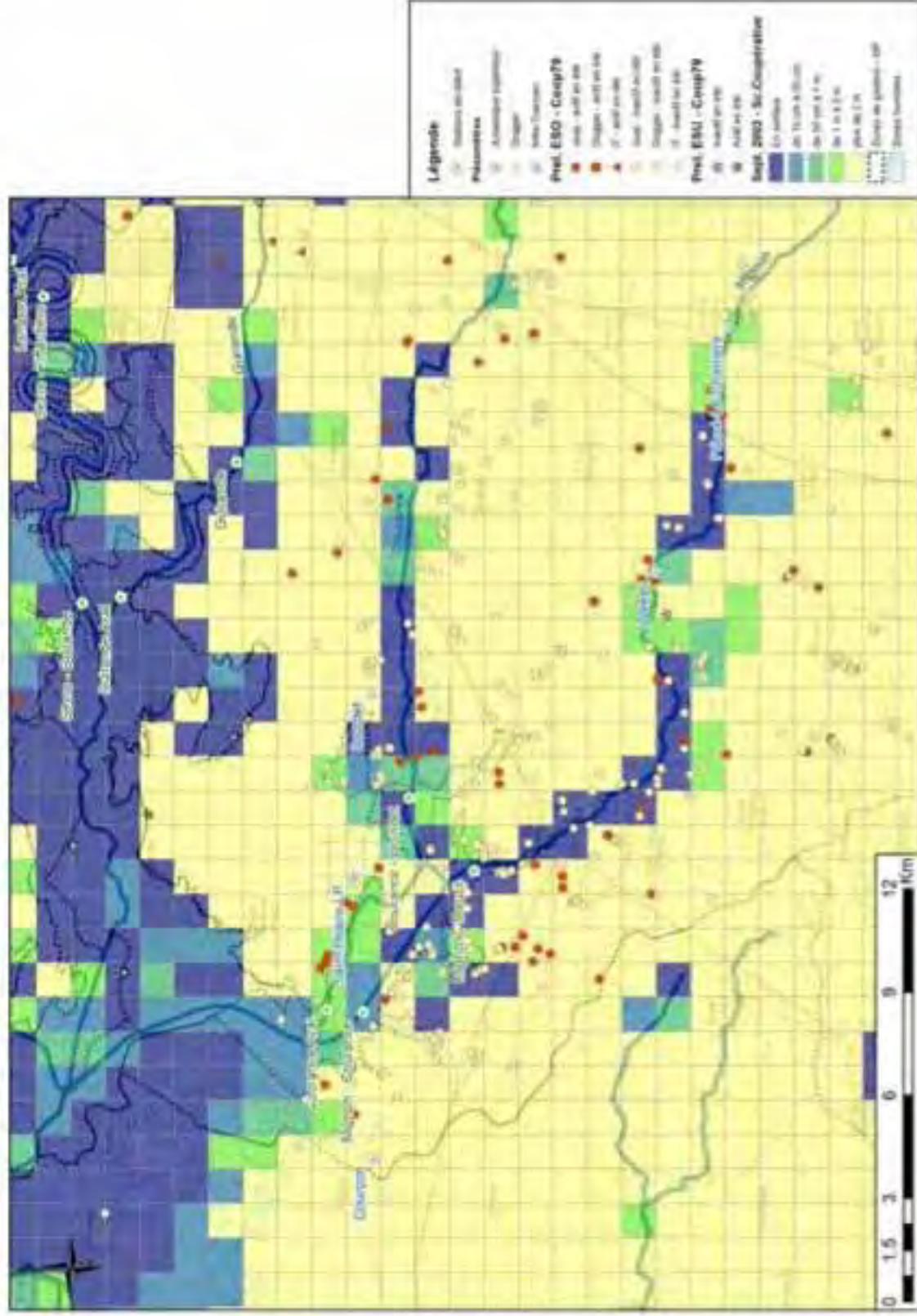


Illustration 71 : Profondeur de la nappe du Jurassique supérieure calculée par le modèle en Septembre 2003 pour la simulation du scénario Schém a  
Coopérative 2019

## 6. Conclusion

Le BRGM a été sollicité par la Coopérative de l'eau pour simuler les impacts de son projet de retenues de substitution. Un premier projet, présenté lors d'une enquête publique, a été étudié en 2016, avec 8 750 000 m<sup>3</sup> stockés en hiver dans 19 retenues et 7 244 000 m<sup>3</sup> prélevés en eau de surface et en eau souterraine en été. La simulation de ce projet fait l'objet du rapport RC-65669-FR.

En 2018, la signature du Protocole d'accord pour une agriculture durable dans le territoire du bassin Sèvre Niortaise – Mignon le 18 décembre 2018 définit un nouveau volume global d'irrigation de 12 728 855 m<sup>3</sup>, avec une répartition théorique de 6 835 766 m<sup>3</sup> en hiver (dans 16 retenues) et 5 893 089 m<sup>3</sup> prélevés dans le milieu en été. Pour mieux prendre en compte la réalité du terrain (raccordement de points au réseau par exemple), la Coopérative de l'eau propose une répartition au plus près des besoins des irrigants du secteur, selon un schéma d'aménagement très similaire au Protocole d'accord, avec un prélèvement de 6 967 369 m<sup>3</sup> en hiver et 5 768 092 m<sup>3</sup> en été. Les simulations « Protocole » et « Schéma Coopérative » font l'objet du rapport RC-69269-FR. Elles ont permis aux acteurs associés au Protocole d'entériner le scénario d'aménagement de la Coopérative qui comporte en particulier la suppression de trois réserves initialement projetées (SEV13 secteur de Rouillé en zone Sèvre Niortaise amont, SEV18 secteur d'Usseau et SEV29 secteur de St Hilaire la Palud en zone Mignon-Courance), et la diminution du volume de la plupart des 16 retenues restantes par rapport au projet 2016.

À la demande de la Coopérative et pour répondre notamment aux questionnements des services de l'Etat le BRGM a été sollicité pour comparer la simulation réalisée en 2016 et la simulation « Schéma Coopérative 2019 » ; l'objectif étant ici d'analyser la modification des impacts attendus du fait de l'évolution du projet entre 2016 et 2019, et ce dans la limite des d'hypothèses prises pour ces deux simulations. Entre autres différences, les prélèvements ne se sont pas toujours simulés sur les mêmes forages, ni exactement sur la même période. Les conditions de remplissage des réserves sont plus restrictives dans le projet 2019, ce qui limite le nombre de jours de remplissage.

De manière générale, les conclusions communes à ces deux simulations sont les suivantes :

- la piézométrie et les débits des cours d'eau sont plus élevés pour les simulations des projets 2019 et 2016 que pour l'état de référence en période estivale du fait des substitutions réalisées
- la piézométrie et les débits des cours d'eau sont plus bas pour les simulations des projets 2019 et 2016 que pour l'état de référence en période hivernale du fait des prélèvements pour le remplissage des retenues.

En ce qui concerne la comparaison 2019/2016, les conclusions sont les suivantes :

### **Bassin du Mignon-Courance**

- Période estivale :

En été, les volumes prélevés étant plus faibles dans le projet 2019, cette dernière simulation donnerait pour résultats une piézométrie plus élevée de quelques dizaines de centimètres maximum sur l'ensemble du bassin que celle du projet 2016, à l'exception d'une zone restreinte

au sud de Saint-Hilaire lié à une redistribution des prélèvements non substitués avec l'annulation de la réserve de Saint-Hilaire SEV29.

Les augmentations de débit du Mignon et de la Courance sont plus importantes pour les projets 2019 que pour les projets 2016, avec un gain 5 à 10 L/s supplémentaire (2 % du débit initial) en moyenne sur le Mignon et un gain de 35 à 40 L/s supplémentaire (25 % du débit initial) sur la Courance au plus fort de l'étiage, avec un probable retard des assècs.

Les gains supplémentaires de débits et de niveaux piézométriques en été sur les zones humides dans le marais mouillé et les fonds de vallées humides du Mignon et de la Courance pourraient encore améliorer les conditions de développement de la biodiversité avec le projet 2019.

- Période hivernale :

En hiver, les volumes prélevés pour le remplissage des retenues sont plus faibles dans le projet 2019 que dans le projet 2016, et deux réserves sont annulées, la réserve de Saint-Hilaire (SEV29) et la réserve d'Usseau (SEV18). Les baisses piézométriques observées par rapport à la simulation de référence sont plus faibles dans la simulation 2019 que dans la simulation 2016 de quelques dizaines de centimètres maximum, à l'exception de l'utilisation dans la simulation 2019 de forages annexes, non-utilisés dans la simulation 2016 créant localement des effets plus importants dans la simulation 2019.

Sur la Courance et sur le Mignon, les pertes de débits par rapport à la simulation de référence sont moins importantes avec la simulation 2019 qu'avec la simulation 2016, avec une perte de débit moins forte jusqu'à 15 L/s (1 % du débit initial) en moyenne pour la Courance et jusqu'à 70 L/s (11 % du débit initial) en moyenne pour le Mignon.

Le marais étant très anthropisé, souvent inondé en hiver et ses niveaux très contrôlés, le scénario 2019 de la Coopérative ne devrait pas avoir d'influence négative sur ces milieux, tout comme le projet 2016.

### **Bassin Sèvre Moyenne**

- Période estivale

En été, les volumes prélevés dans le milieu sont moins importants pour la simulation du projet 2019 que pour la simulation du projet 2016 ; on observe donc une piézométrie plus importante de 10 à 50 cm sur l'ensemble du bassin pour la simulation des projets 2019 pour les deux nappes du Jurassique moyen et inférieur.

Les gains de débits par rapport à la simulation de référence visibles dans les cours d'eau en période estivale sont plus élevés pour les projets 2019 que pour les projets 2016, jusqu'à 15 à 20 L/s en moyenne pour la Sèvre à Niort (1 % du débit initial) et pour la Guirande (2 % du débit initial).

- Période hivernale

En hiver, les volumes prélevés pour le remplissage des retenues sont moins importants dans le projet 2019 que dans le projet 2016. De ce fait, les baisses piézométriques sont ainsi moins importantes de quelques centimètres avec le projet 2019 qu'avec le projet 2016 sur les deux nappes du Jurassique moyen et inférieur.

Sur la Sèvre à Niort, et la Guirande, les pertes de débits par rapport à la simulation de référence sont moins importantes avec la simulation 2019 qu'avec la simulation 2016, avec une perte de

débit moins forte jusqu'à 60 L/s (<1 % du débit initial) en moyenne pour la Guirande et jusqu'à 40 L/s (<1 % du débit initial) en moyenne pour la Sèvre.

### **Bassin Sèvre Amont**

#### **- Période estivale**

En été, les prélèvements dans le Jurassique moyen sont moins importants dans le projet 2019 que dans le projet 2016. En conséquence, les gains piézométriques sont plus importants de quelques dizaines de centimètres avec la simulation 2019 qu'avec la simulation 2016. Dans le Jurassique inférieur en revanche, la réserve SEV13 (Rouillé) étant annulée, il n'y a pas de substitutions estivales dans le projet 2019 et les piézométries simulées sont plus basses de quelques mètres avec le projet 2019 qu'avec le projet 2016.

Les gains de débits par rapport à la simulation de référence visibles dans les cours d'eau en période estivale sont plus élevés pour les projets 2019 que pour les projets 2016, de 10 à 20 L/s (1 à 2 % du débit initial) en moyenne pour les cours d'eau du bassin Sèvre amont au plus fort de l'étiage.

#### **- Période hivernale**

En période hivernale, les volumes prélevés pour le remplissage des retenues dans la nappe du Jurassique moyen sont plus faibles dans le projet 2019 que dans le projet 2016 conduisant à une baisse piézométrique localement moins importante de 10 à 50 cm autour des points de prélèvements dans la simulation 2019 par rapport à la simulation 2016. Dans le Jurassique inférieur, la réserve SEV13 (Rouillé) et les prélèvements pour le remplissage de la retenue étant annulés dans le projet 2019 par rapport au projet 2016, les piézométries simulées sont plus élevées de quelques mètres avec la simulation 2019 qu'avec la simulation 2016.

Les pertes de débits par rapport à la simulation de référence sont moins importantes avec la simulation 2019 qu'avec la simulation 2016, avec une perte de débit moins forte jusqu'à 35 L/s (2 % du débit initial) en moyenne pour le Pamroux.

### **En résumé :**

En été, la simulation des projets 2019 montrent des gains piézométriques et de débits en moyenne plus importants que pour la simulation des projets 2016, sauf sur le Jurassique Inférieur sur le bassin de la Sèvre amont (annulation de la réserve SEV13).

En hiver, la simulation des projets 2019 montrent des impacts plus limités sur les piézométries et les débits que celle des projets 2016.

À noter que, dans la réalité, la gestion de la ressource en eau est accompagnée d'une gestion dynamique du remplissage hivernal et des prélèvements estivaux dans le milieu grâce au suivi des indicateurs (ex. coupure de remplissage en fonction de niveau de nappes, prélèvements régulés en été en fonction du débit des cours d'eau) ; gestion dynamique ou conjoncturelle qui n'a pas été prise en compte dans les différentes simulations.

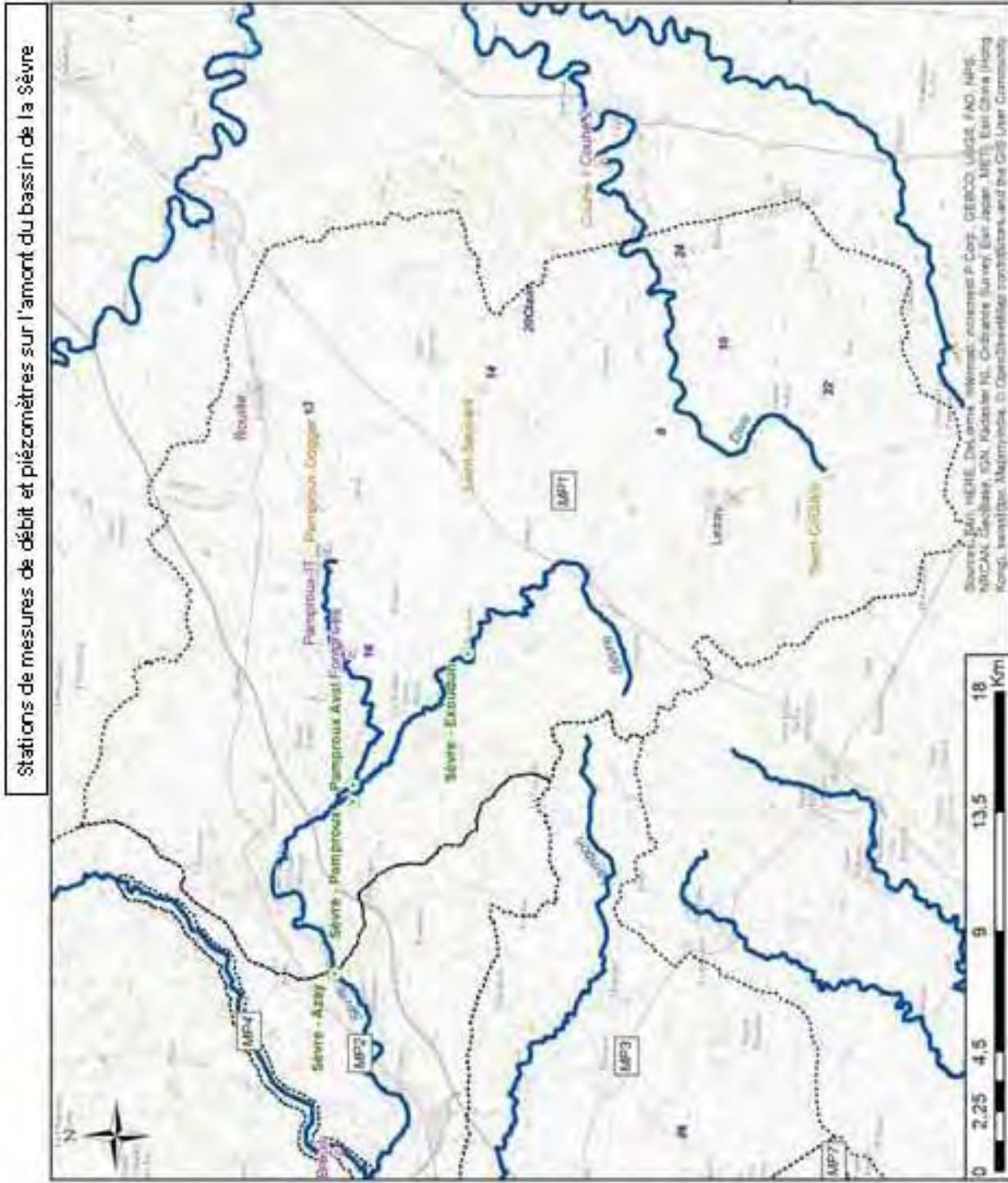
## Bibliographie

- **Abasq L. (2016)** – Simulation de l'impact des projets de réserves de substitution du bassin de la Sèvre Niortaise/Marais Poitevin avec le modèle hydrodynamique du Jurassique - Phase 2. Rapport final. BRGM/RC-65669-FR, 159 p., 64 ill., 6 ann., 1 CD.
- **Abasq L. (2019)** – Modélisation de l'impact des projets de réserves de substitution dans le cadre du protocole d'accord pour une agriculture durable dans le territoire du bassin Sèvre Niortaise – Mignon. Rapport final. BRGM/RC-69269-FR, 239 p., 106 ill., 6 ann.
- **Bichot F., Douez O. (2014)** - Simulation de l'impact des projets de réserves de substitution du bassin de la Sèvre-Niortaise/Marais Poitevin avec le modèle hydrodynamique du Jurassique. Rapport BRGM/RP-63201-FR, 105 p., 67 ill., 2 ann.
- **Douez O., Bichot F., Dequidt D., Dugrillon D., Putot E., Petit L. (2010)** - *Contribution à la gestion des prélèvements à la périphérie du Marais Poitevin par modélisation hydrodynamique.* BRGM/RP-58297-FR, 239 p., 212 ill., 5 ann., 12 pl.
- **Douez O., Bichot F., Petit L. (2011)** – *Contribution à la gestion quantitative des ressources en eau à l'aide du modèle Jurassique de Poitou-Charentes.* BRGM/RP-59288-FR, 411 p., 286 ill., 2 ann., 4 planches hors texte.
- **Douez O. (2011)** – *Simulation de l'impact des projets de réserves de substitution du secteur du Lay avec le modèle hydrodynamique du Jurassique.* Rapport BRGM/RP-60122-FR, 85 p., 47 fig., 2 ann.
- **Douez O. (2012)** - *Simulation de l'impact des projets de retenues de substitution du secteur Vendée avec le modèle hydrodynamique du Jurassique. Simulations complémentaires.* Rapport BRGM/RP-60956-FR, 93 p., 53 ill., 2 ann.
- **Douez O., Bichot F. (2012)** – *Contribution à la gestion quantitative des ressources en eau à l'aide du modèle Crétacé du Sud Charentes.* BRGM/RP-61056-FR, 201 p., 202 ill., 3 ann.
- **Douez O. (2015)** – *Actualisation 2008-2011 du modèle maillé des aquifères du Jurassique.* BRGM/RP-64816-FR – Rapport final, 161 p., 223 ill., 4 ann.
- **Mondain P.-H. (2008)** - *Expertise des objectifs du projet de SDAGE de la ressource en eau sur la bordure nord du Marais Poitevin vendéen, bassins du Lay, de la Vendée et des Autizes, et propositions de principes de gestion, Phase 2 : Expertise du travail produit par le groupe de travail technique de l'inter-SAGE.* Rapport CALLIGEE pour le Conseil Général de la Vendée N08-85138-B, Septembre 2008.

### SAGE Sèvre Niortaise Marais Poitevin

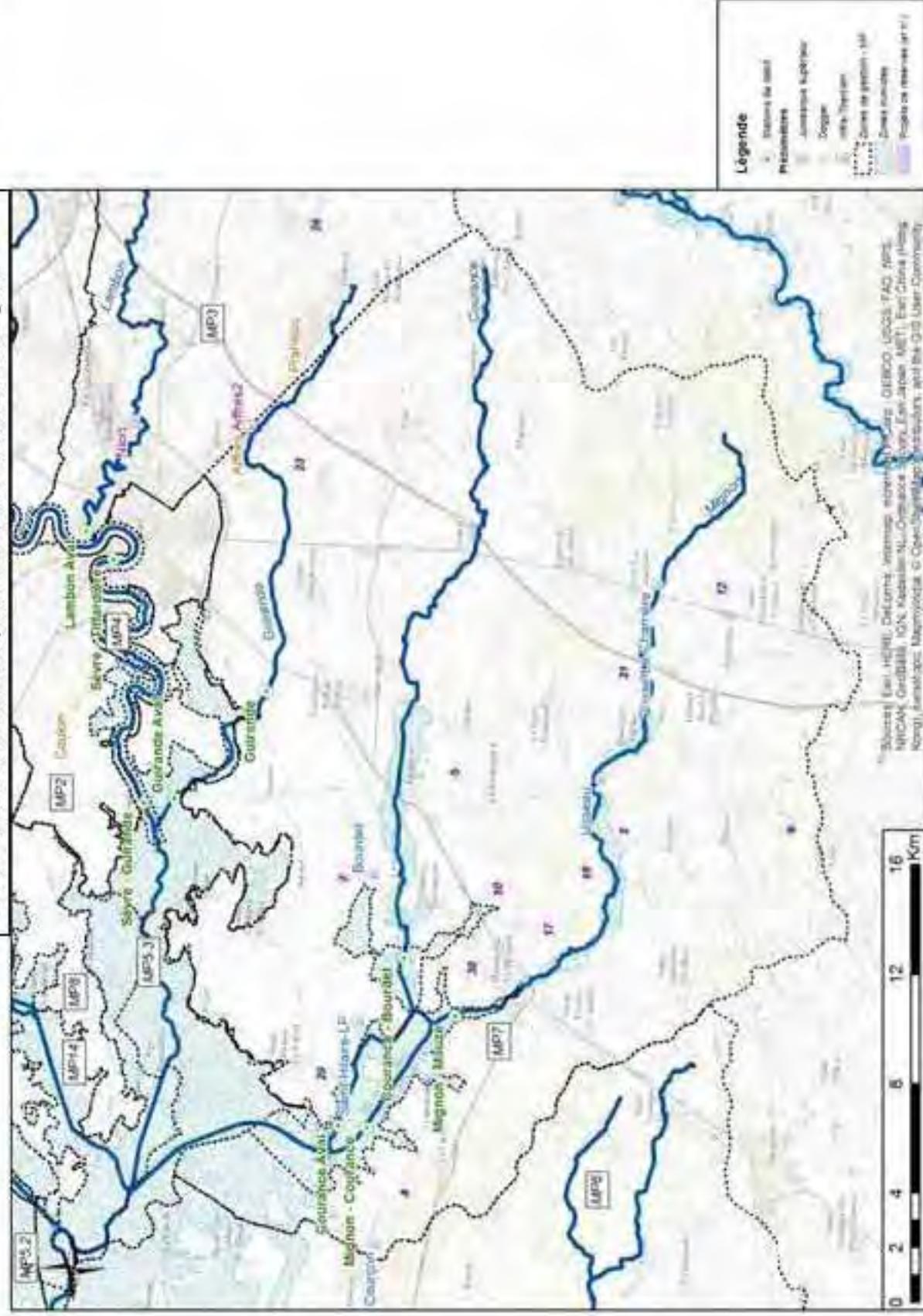
## **Annexe 1**

### **Emplacement des piézomètres et stations de mesure de débit**





Comparaisons des modélisations 2016 et 2019 de l'impact des projets de substitution de réserves de substitution sur le territoire du bassin Sèvre Nantaise – Mignon  
 Stations de mesures de débit et piézométriques sur la Courance et le Mignon

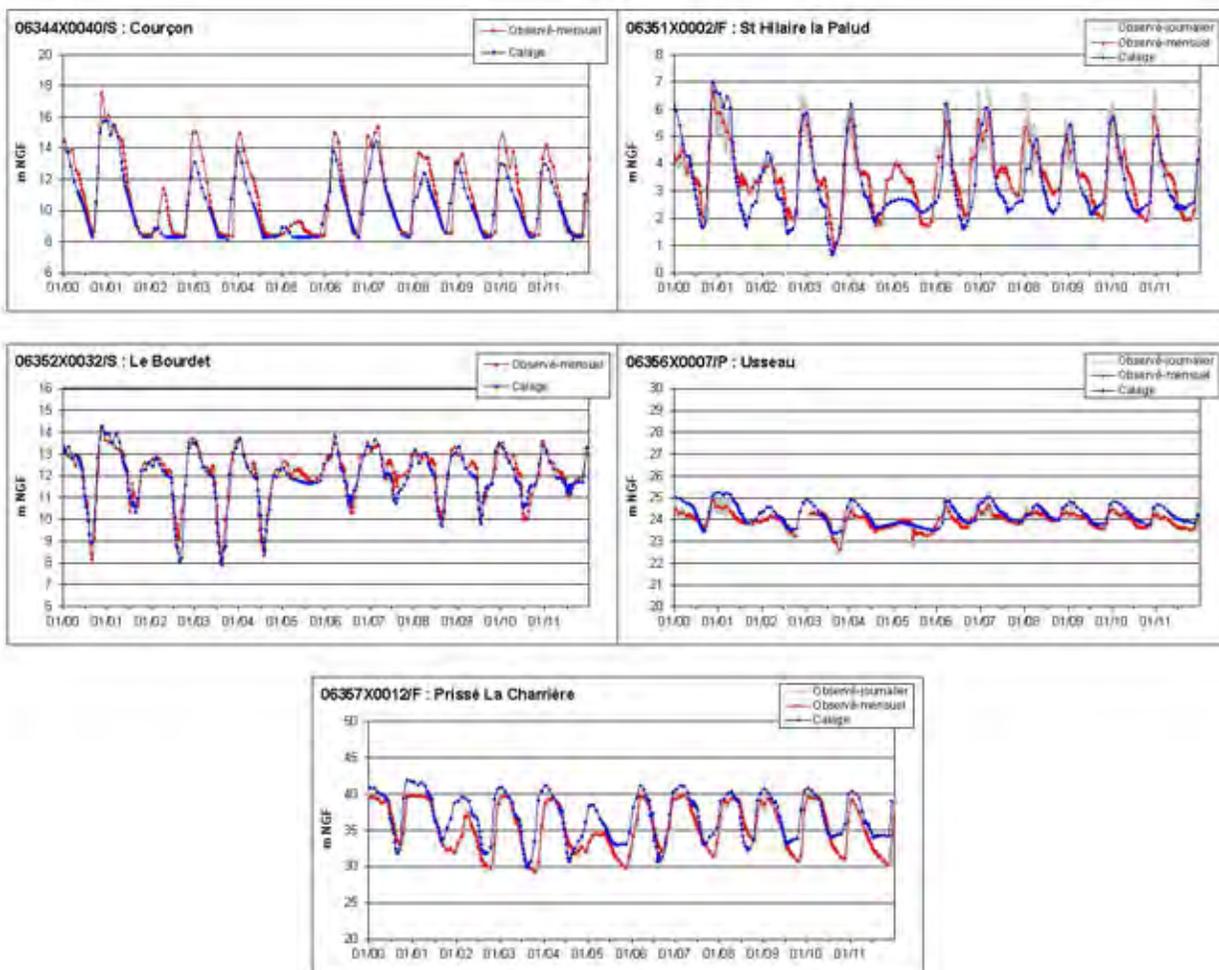


## **Annexe 2**

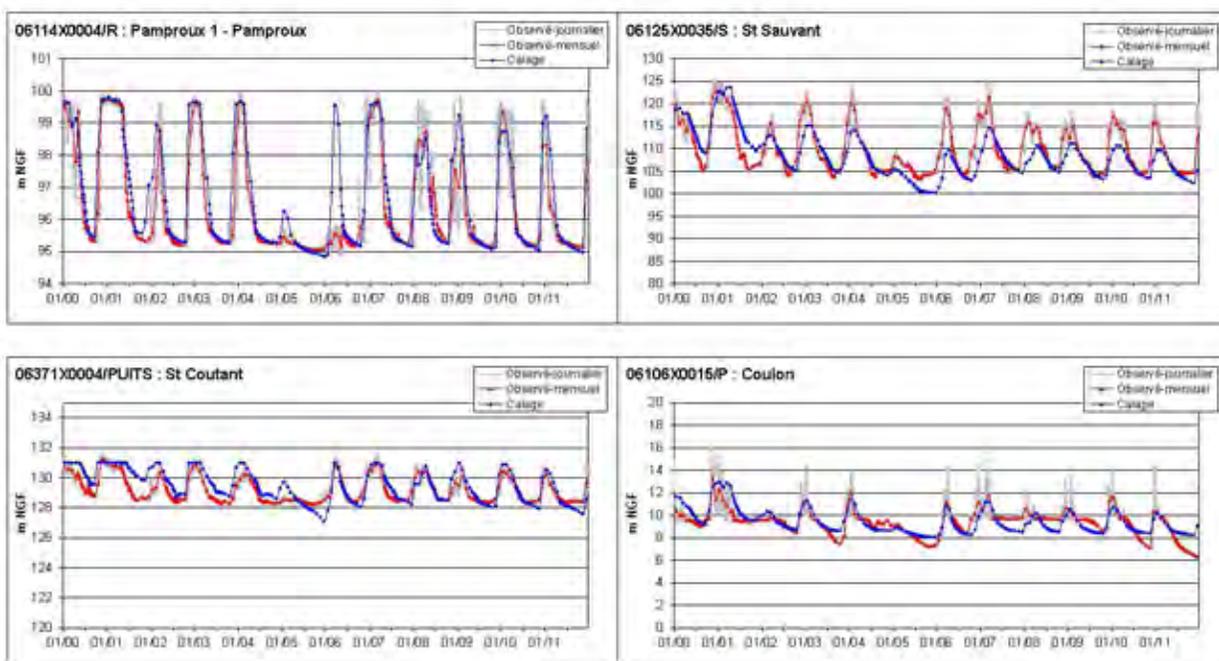
### **Chroniques de calage des piézomètres et de restitution de débits sur les stations hydrométriques dans le modèle Jurassique**

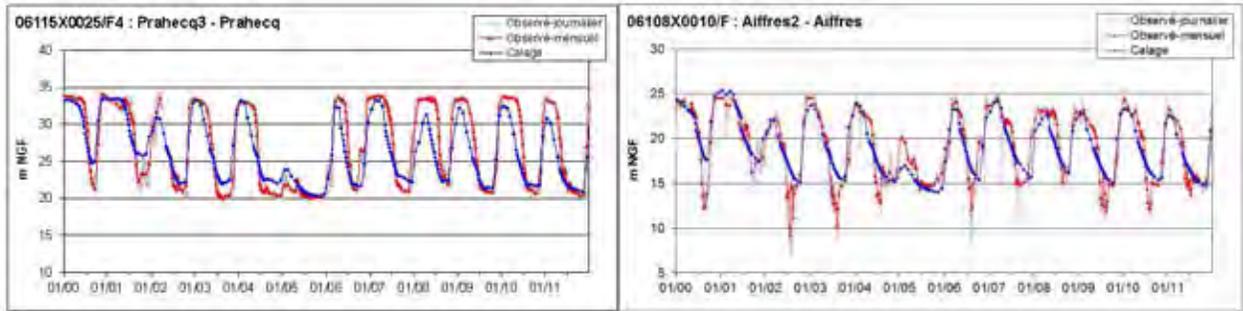
**(Source : Douez O., 2015, RP-64816-FR)**

### Jurassique supérieur

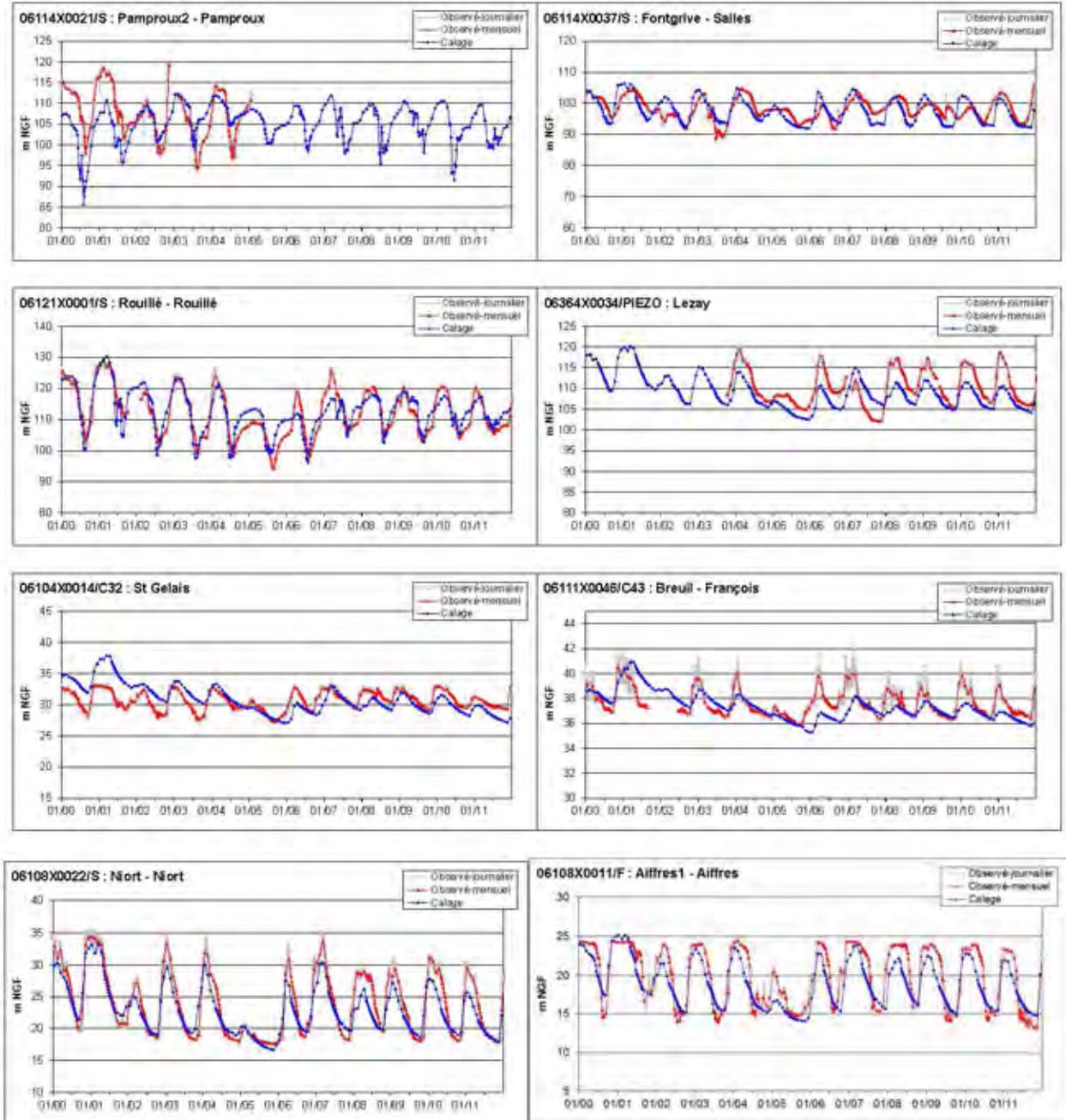


### Jurassique moyen

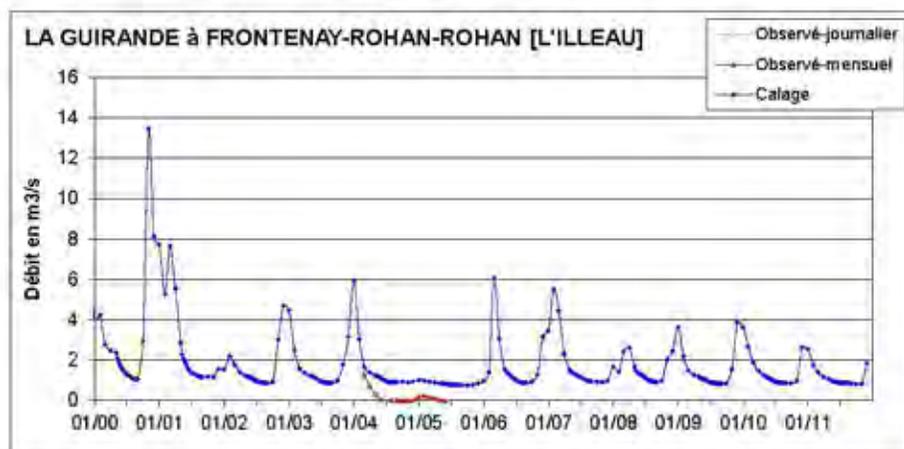
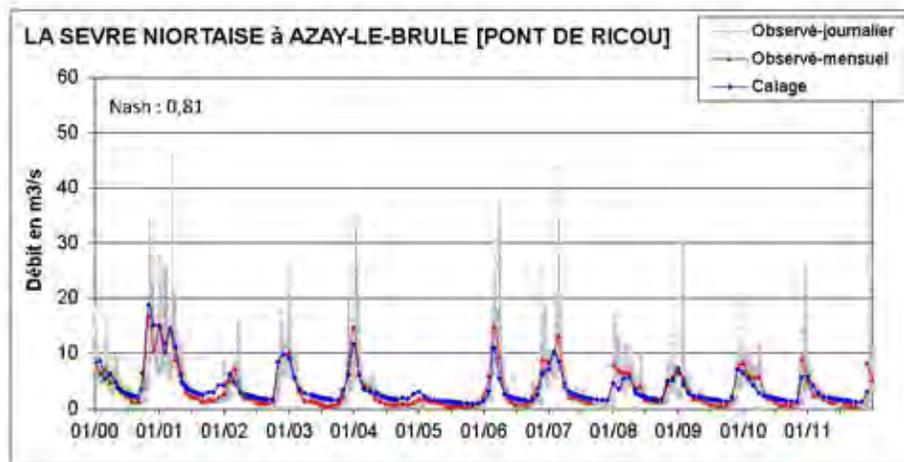
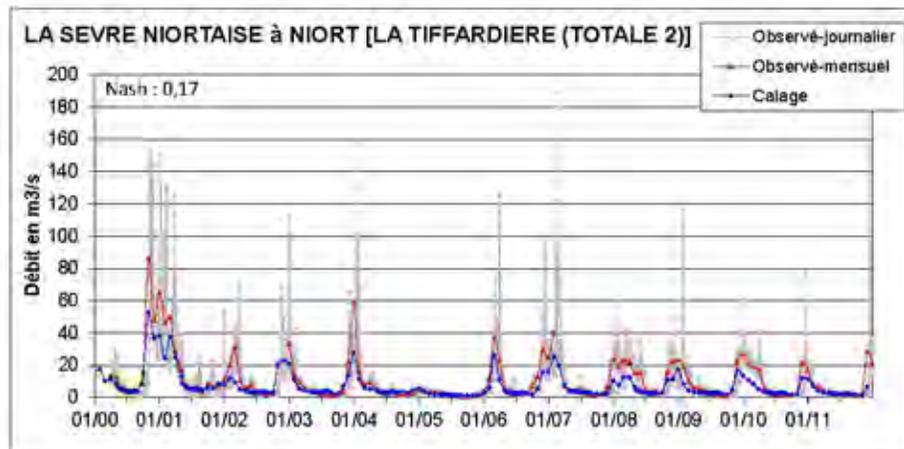


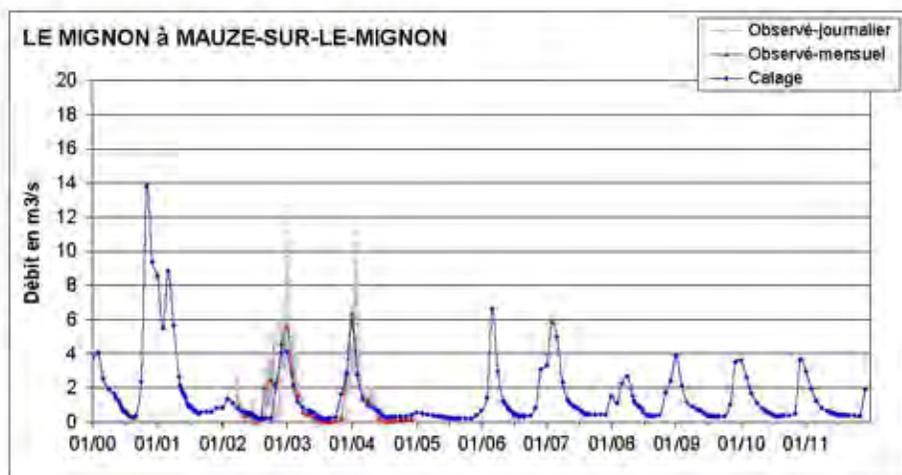
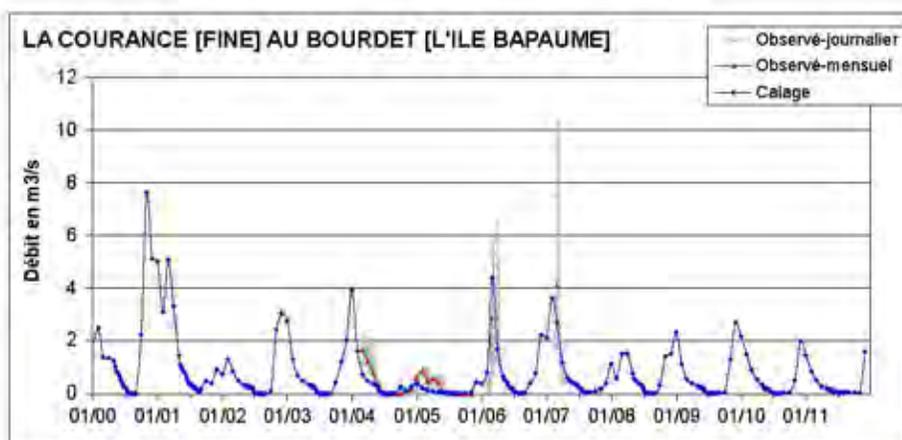


### Jurassique inférieur



### Stations de mesures de débit

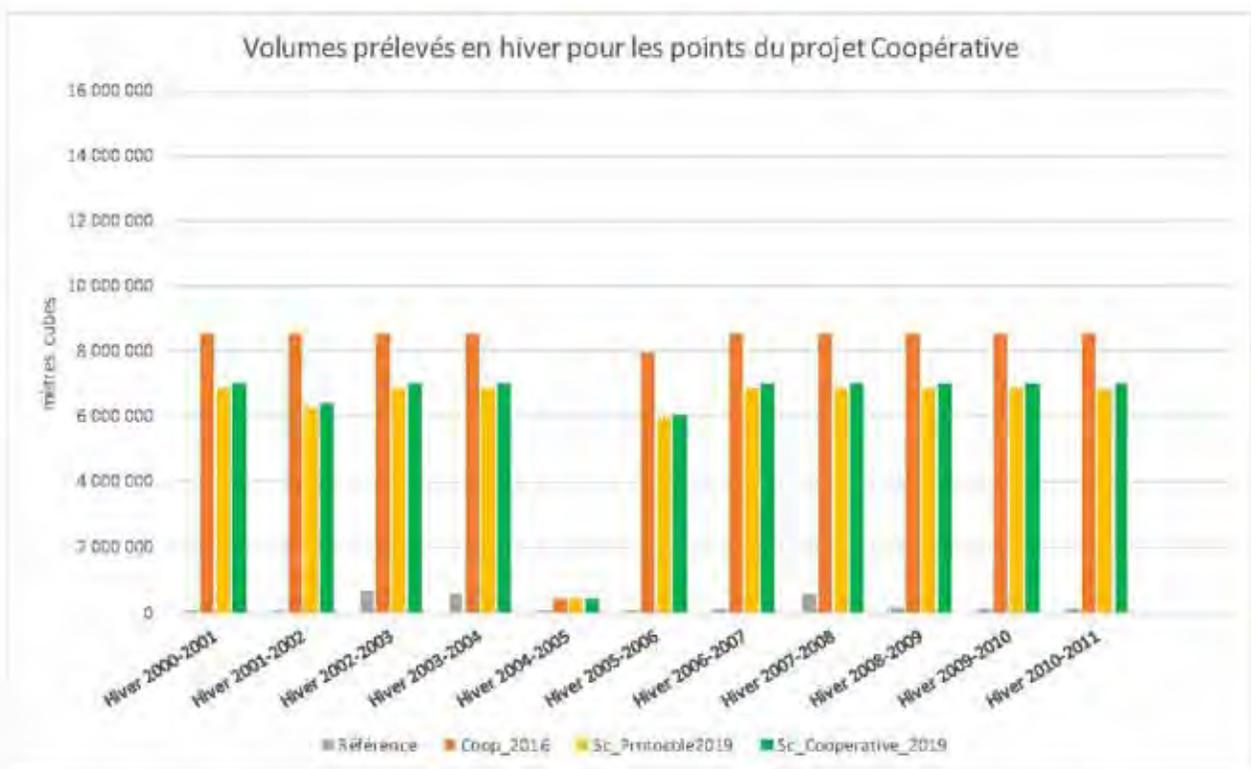
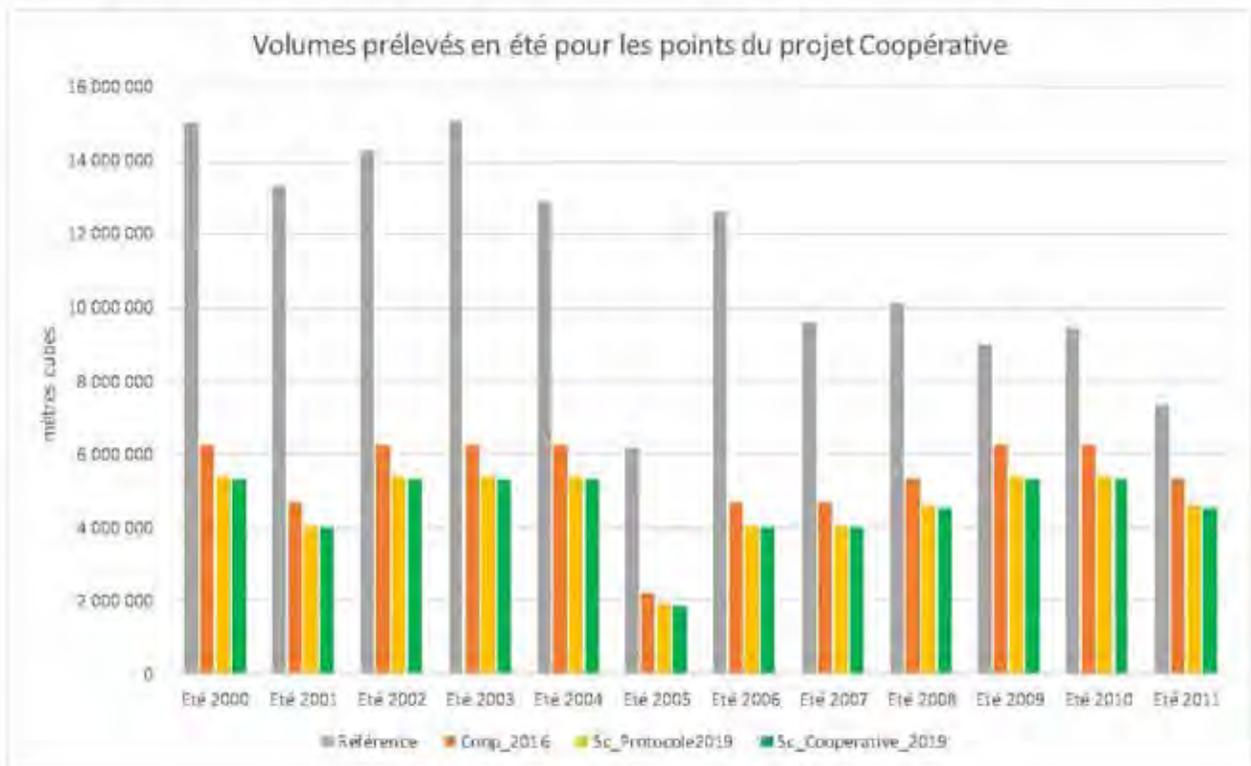


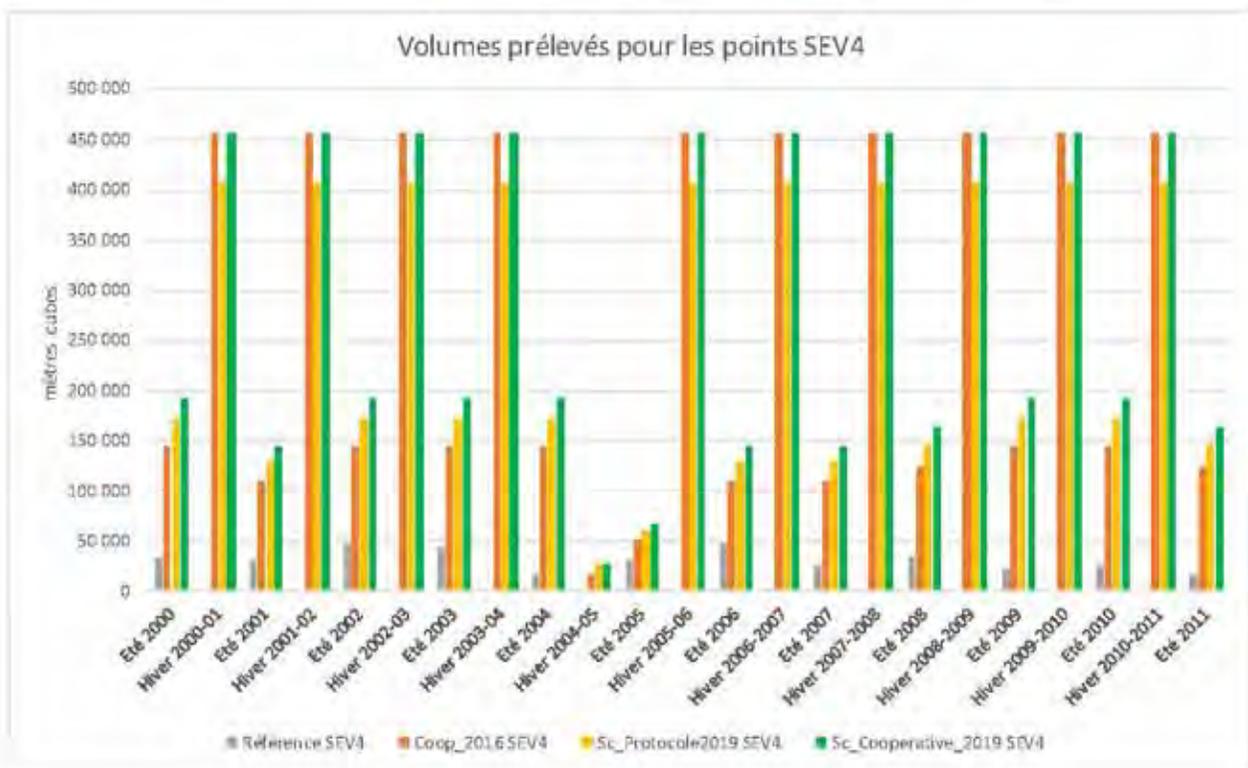
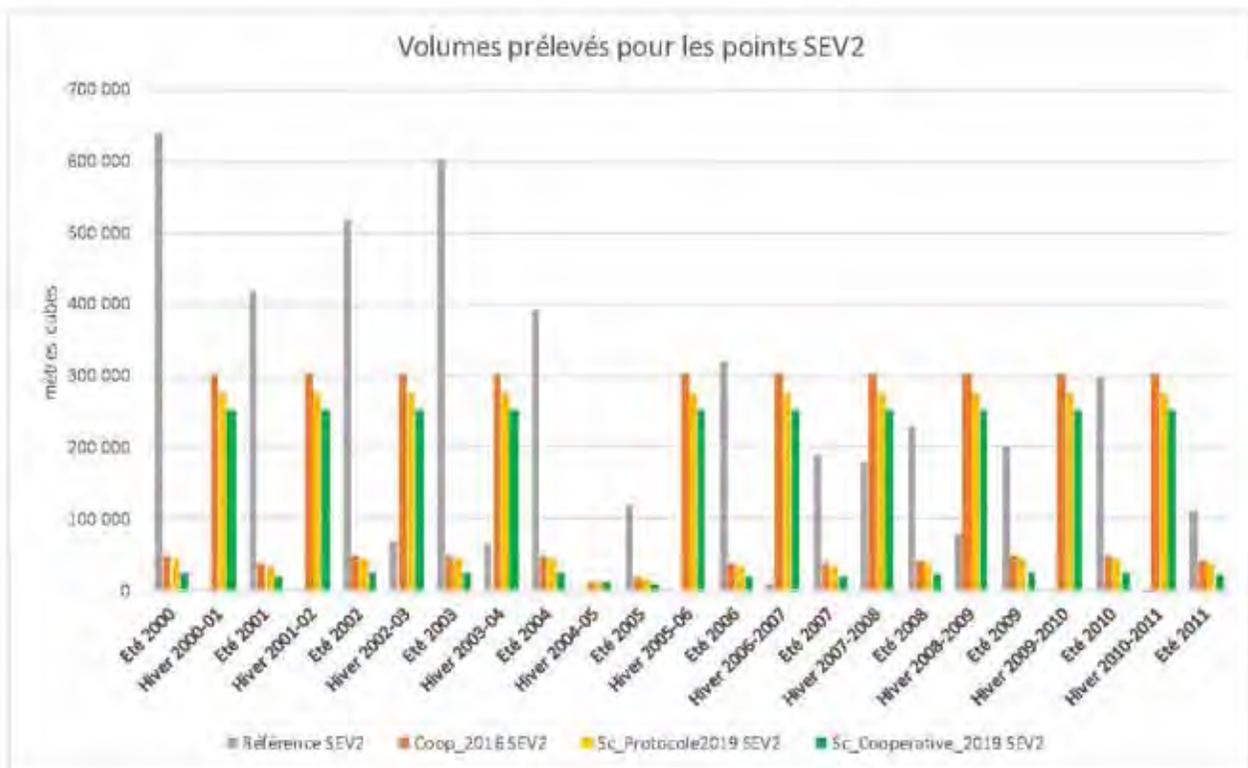


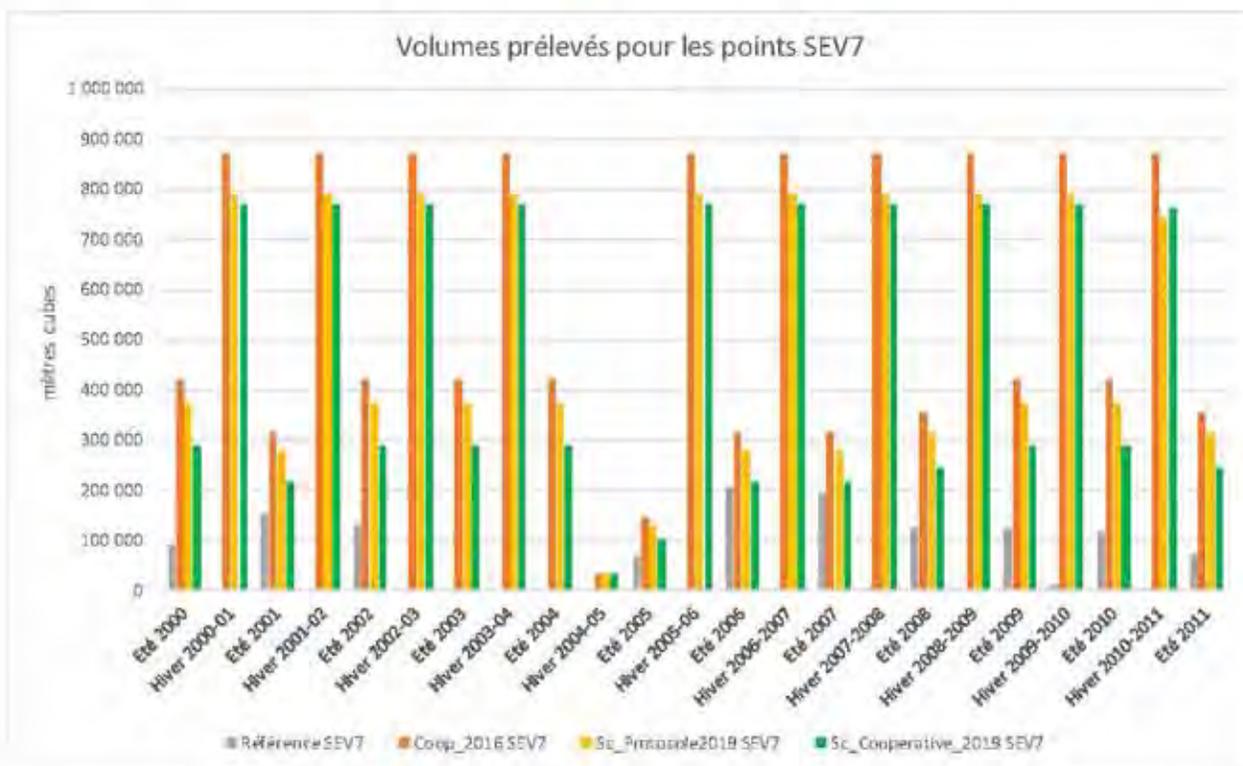
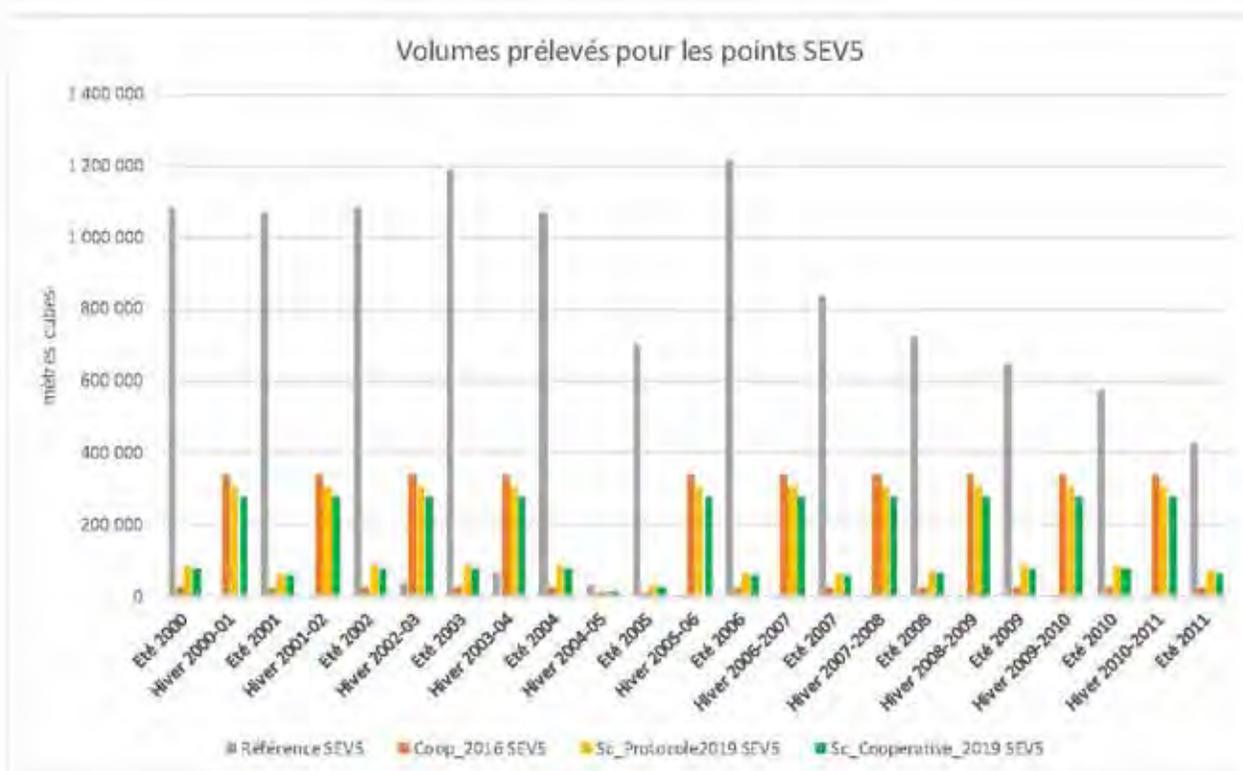
## **Annexe 3**

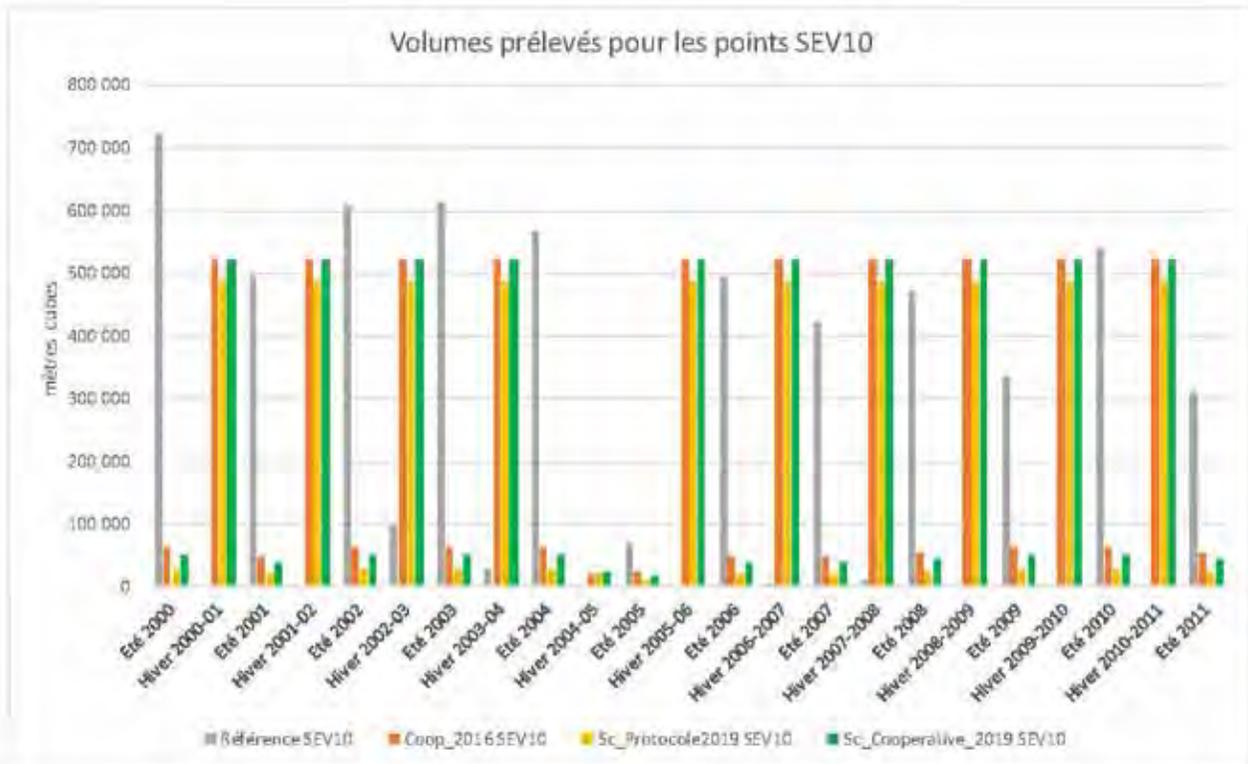
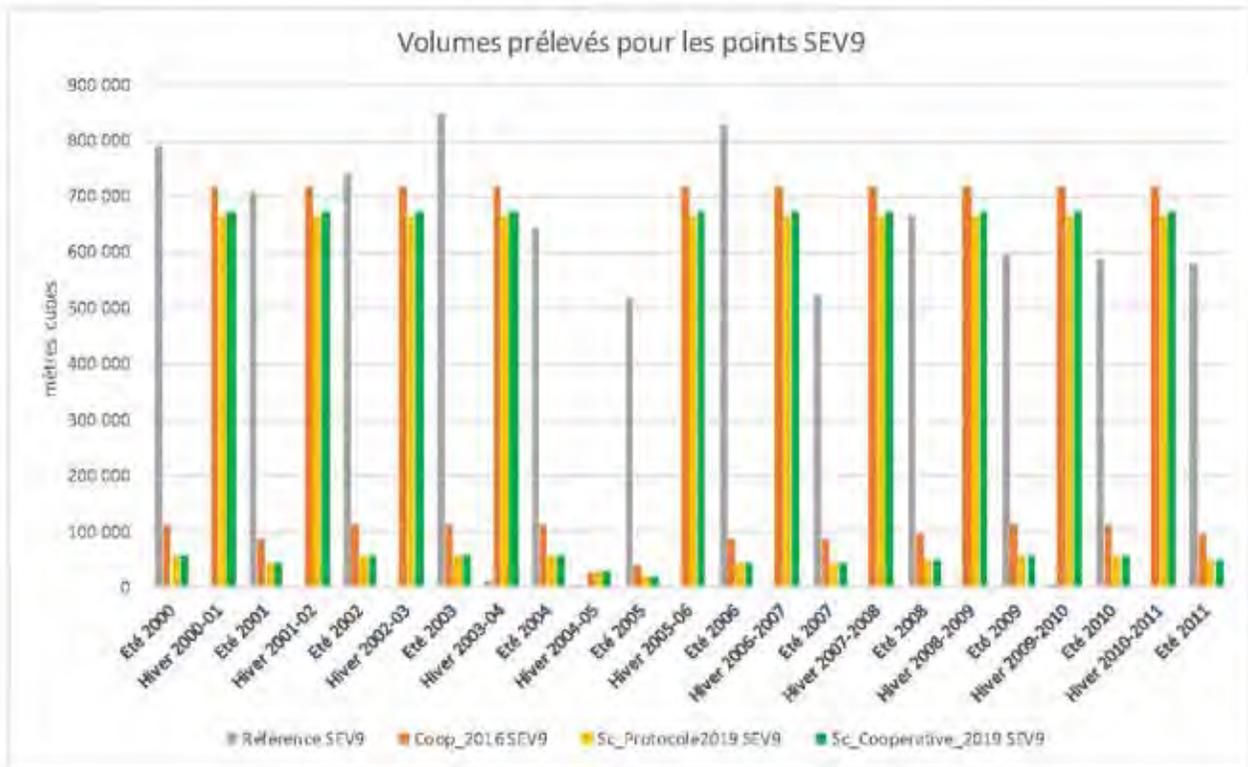
### **Prélèvements intégrés dans les simulations**

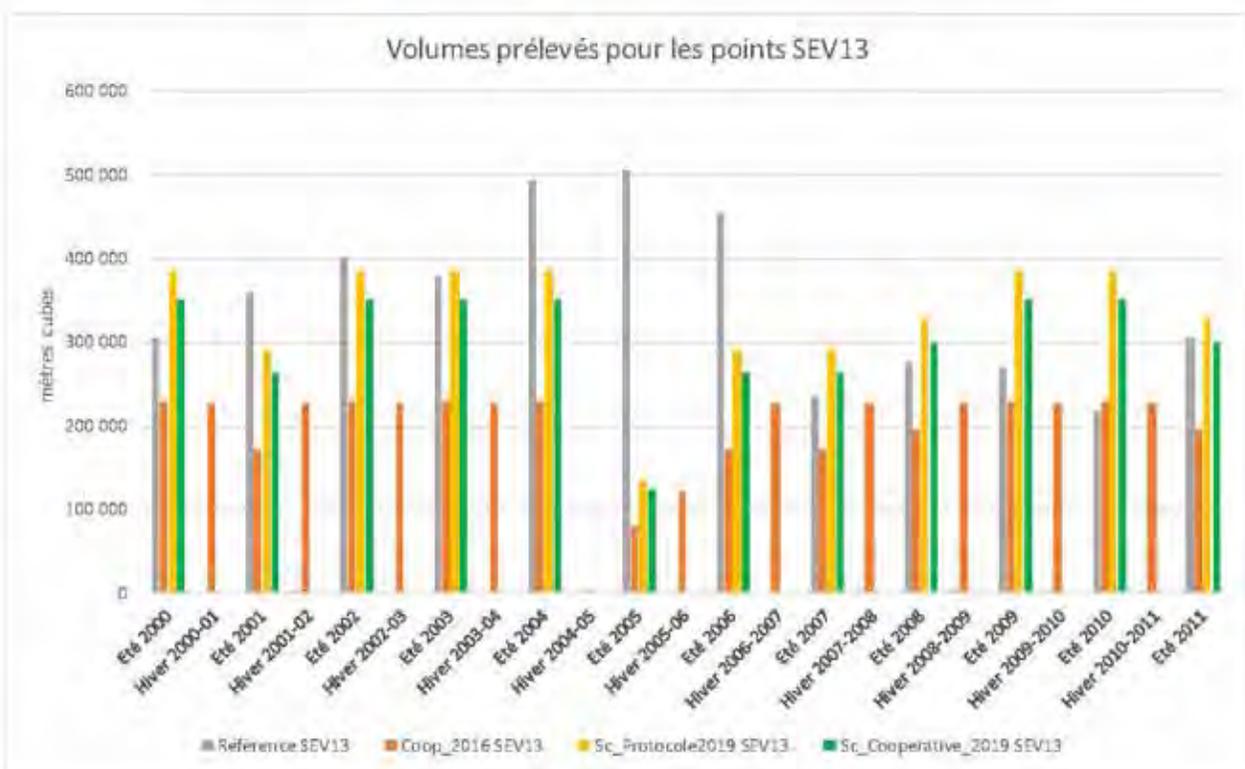
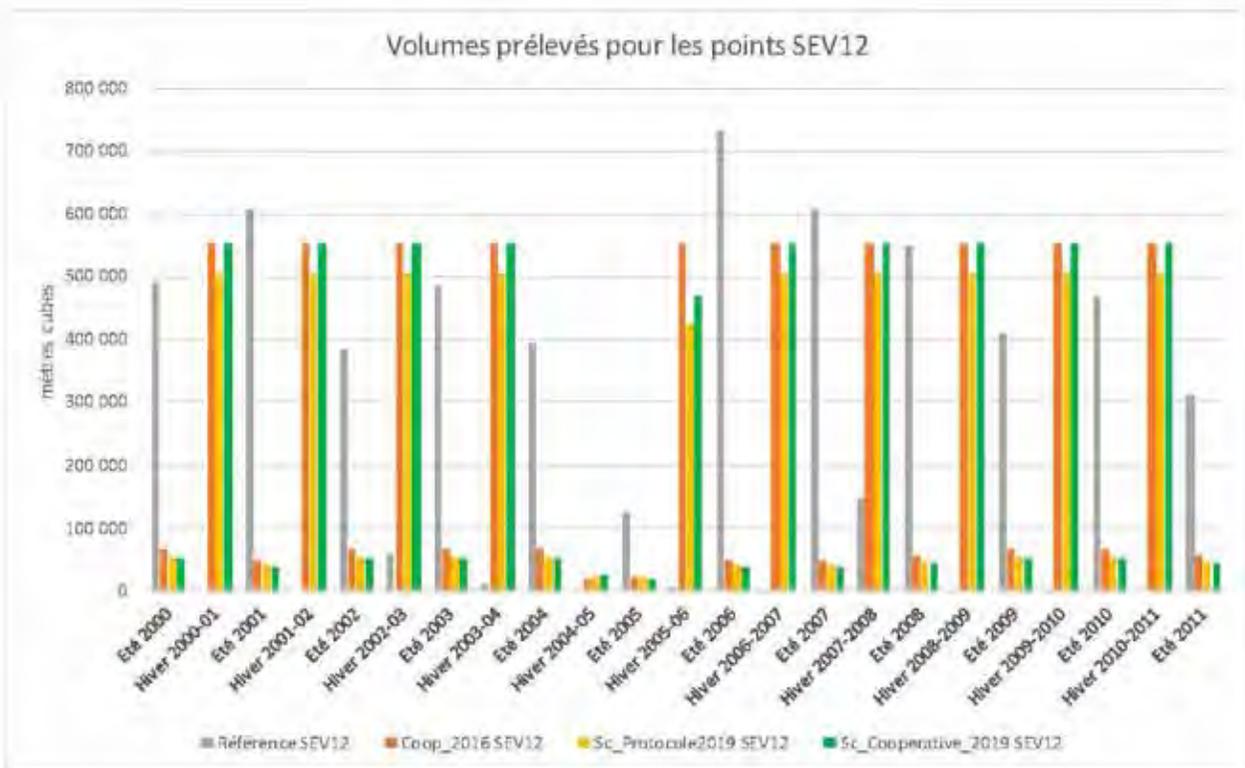
a. Somme des prélèvements estivaux et des prélèvements hivernaux sur l'ensemble des points concernés par les projets de réserves, et par zone.

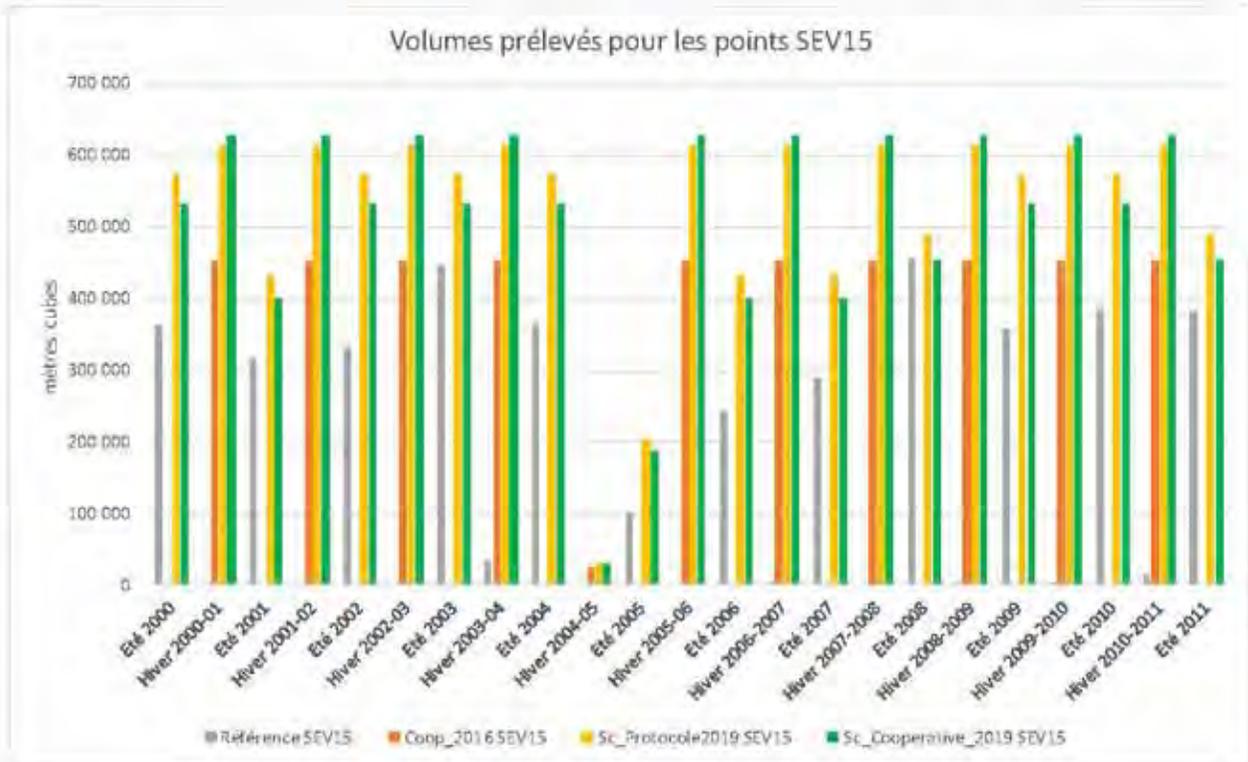
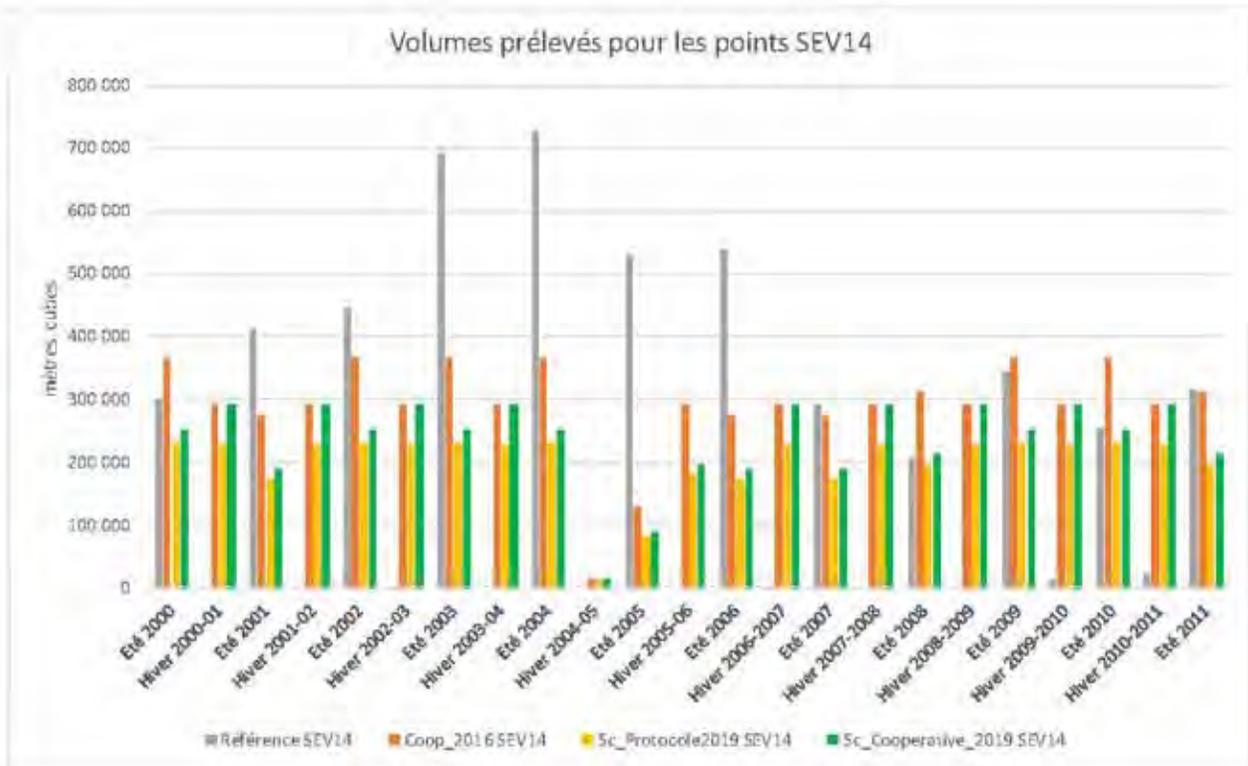


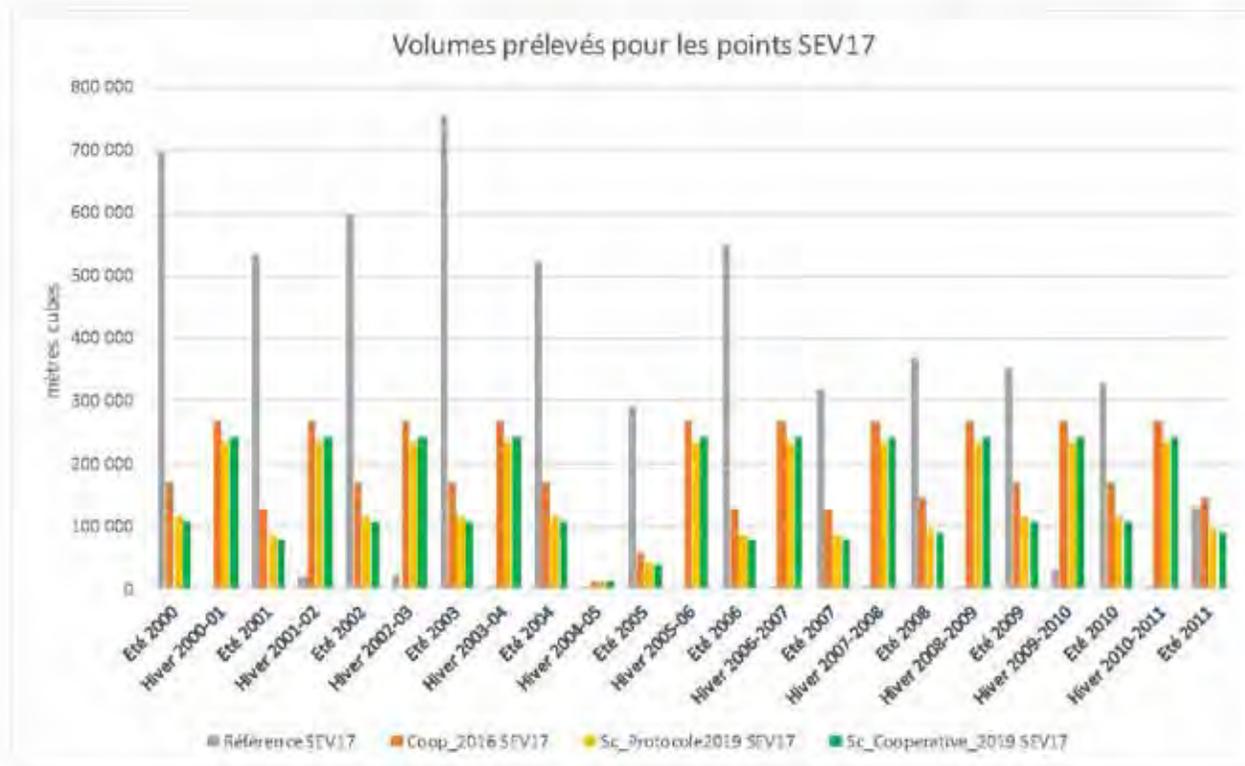
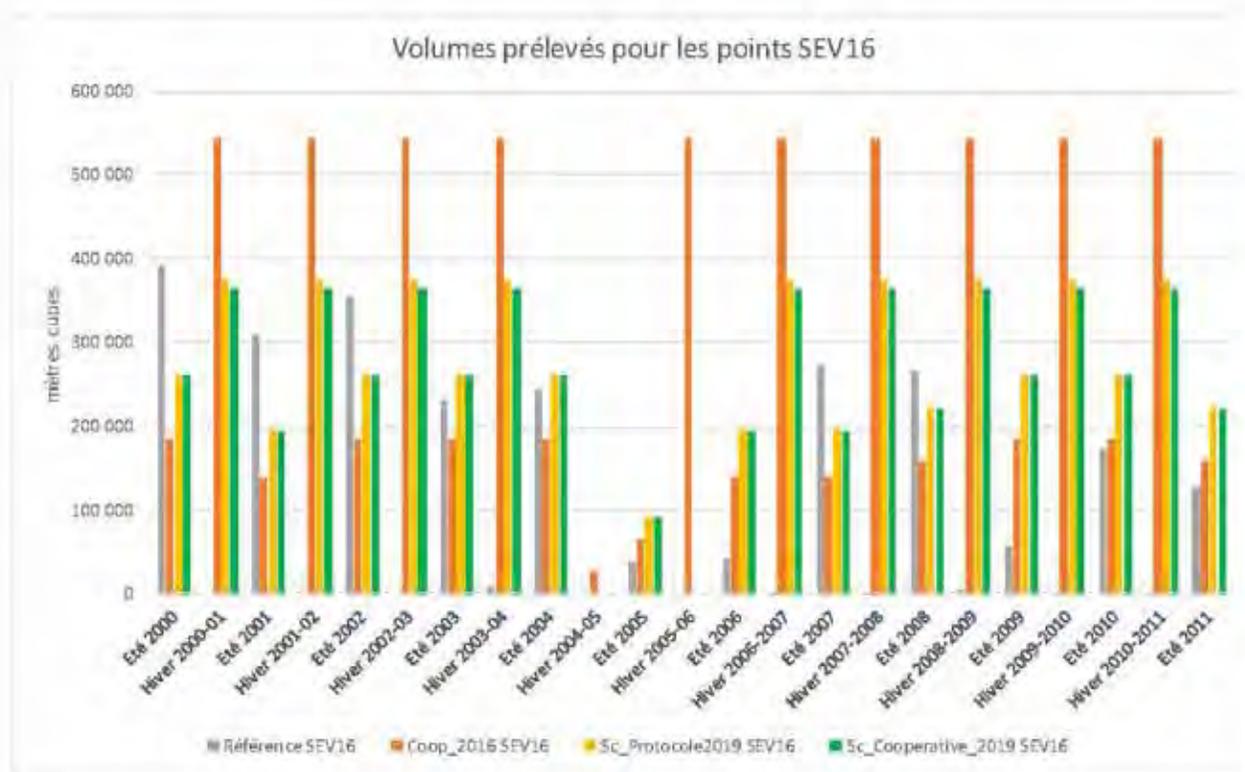


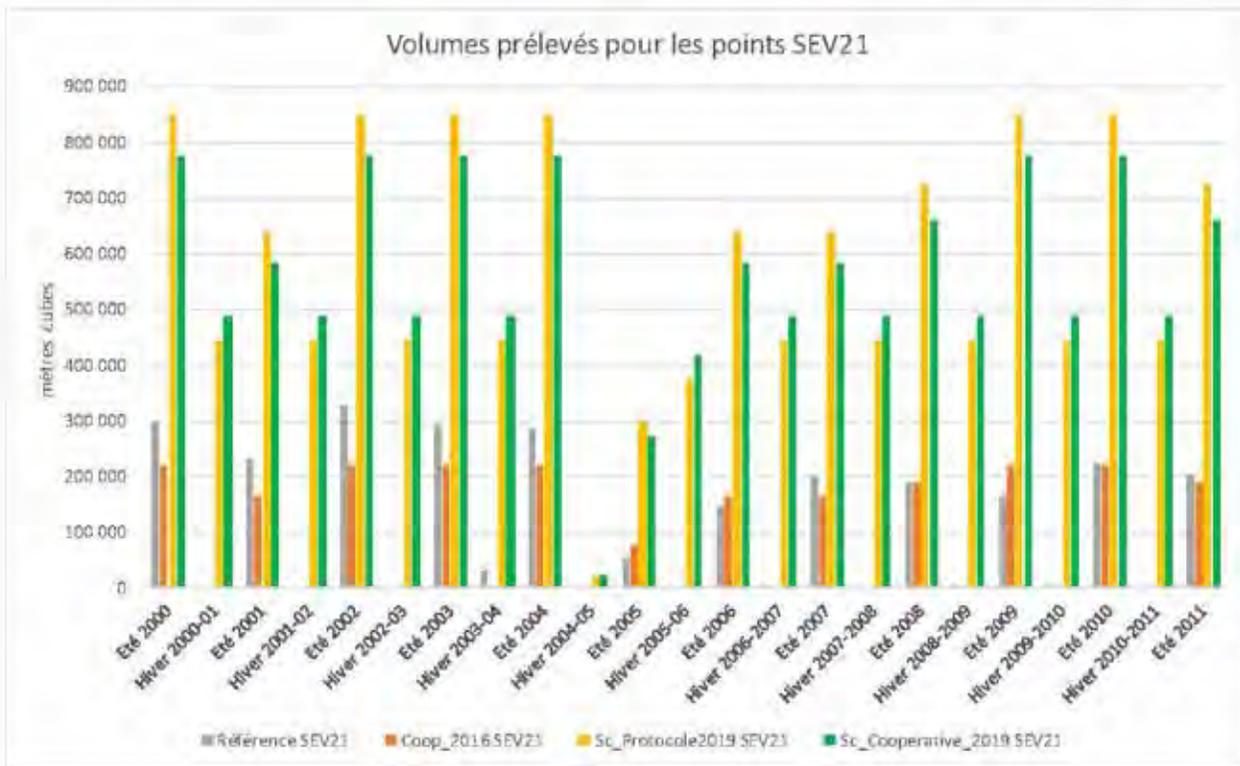
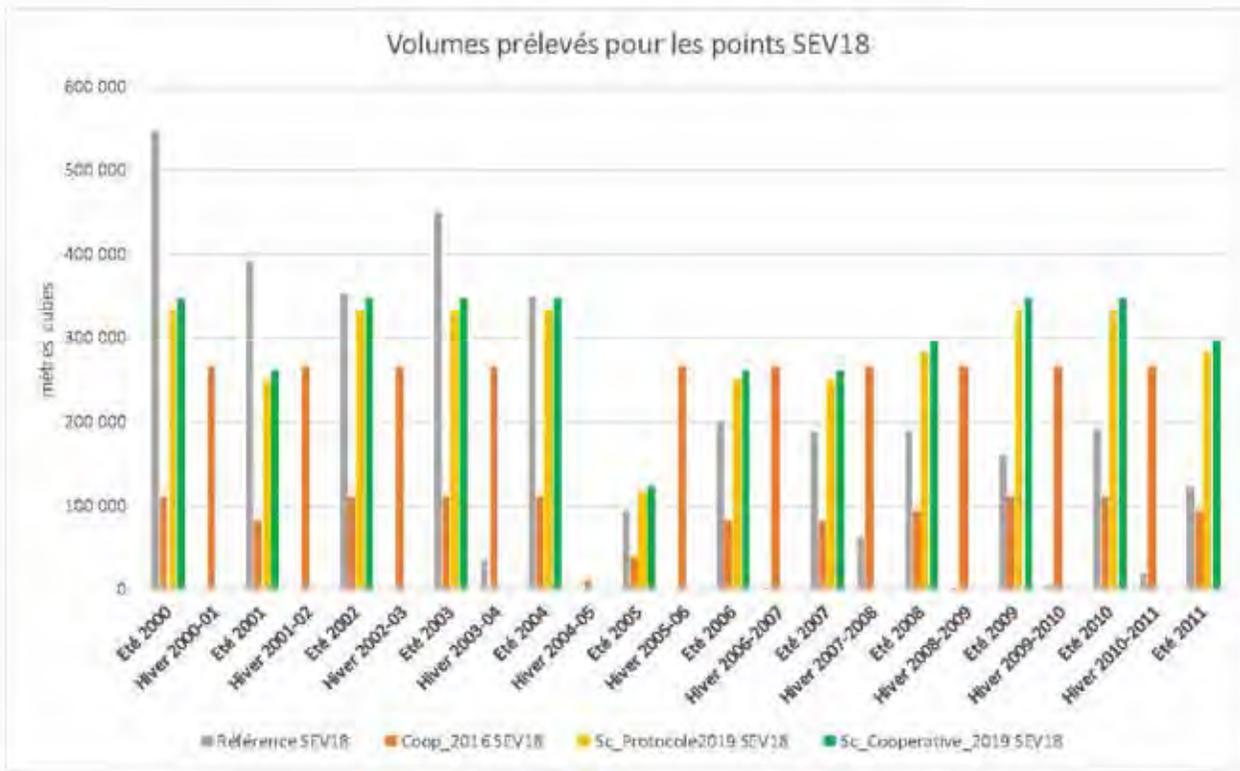


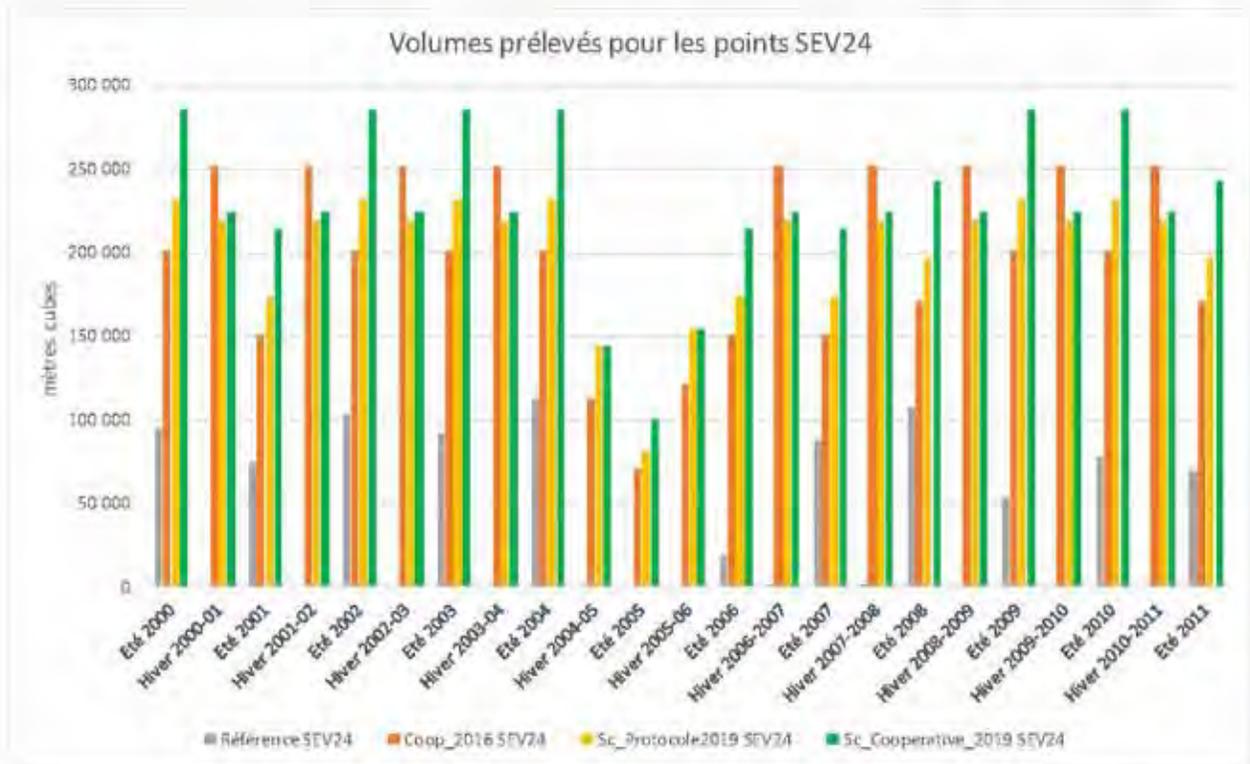
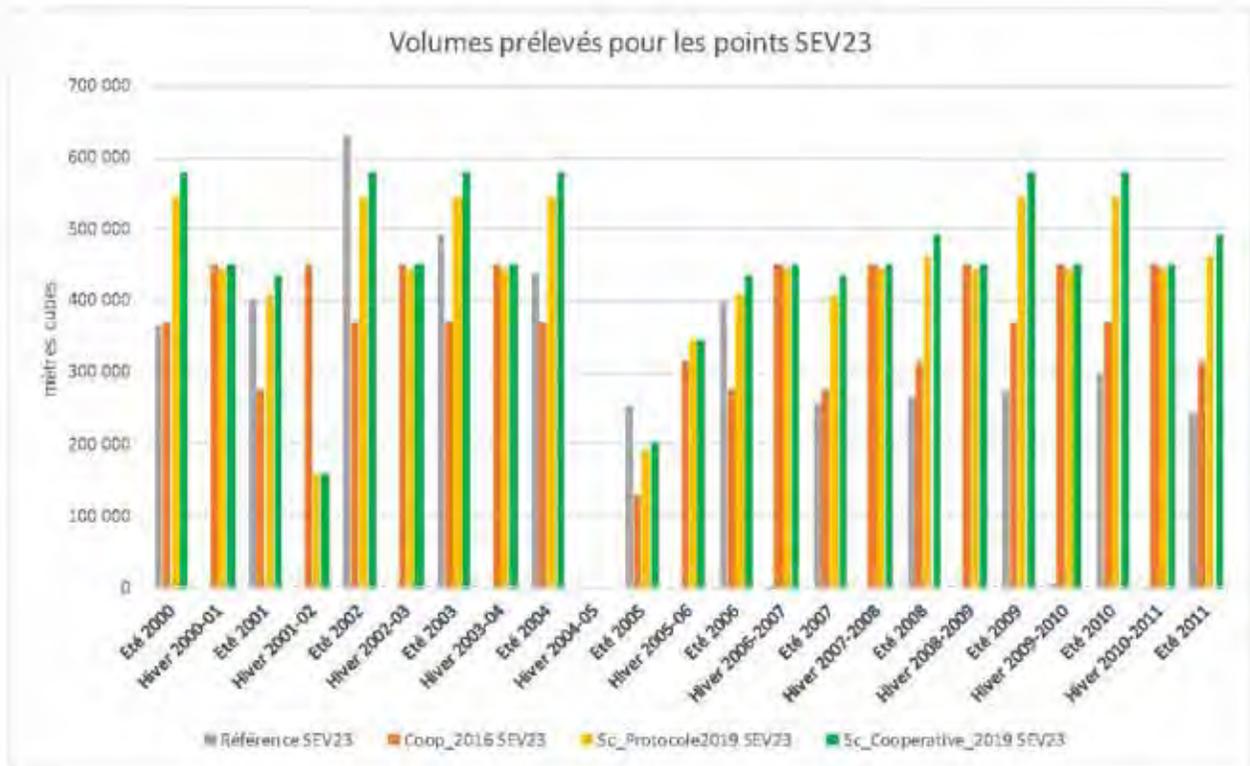


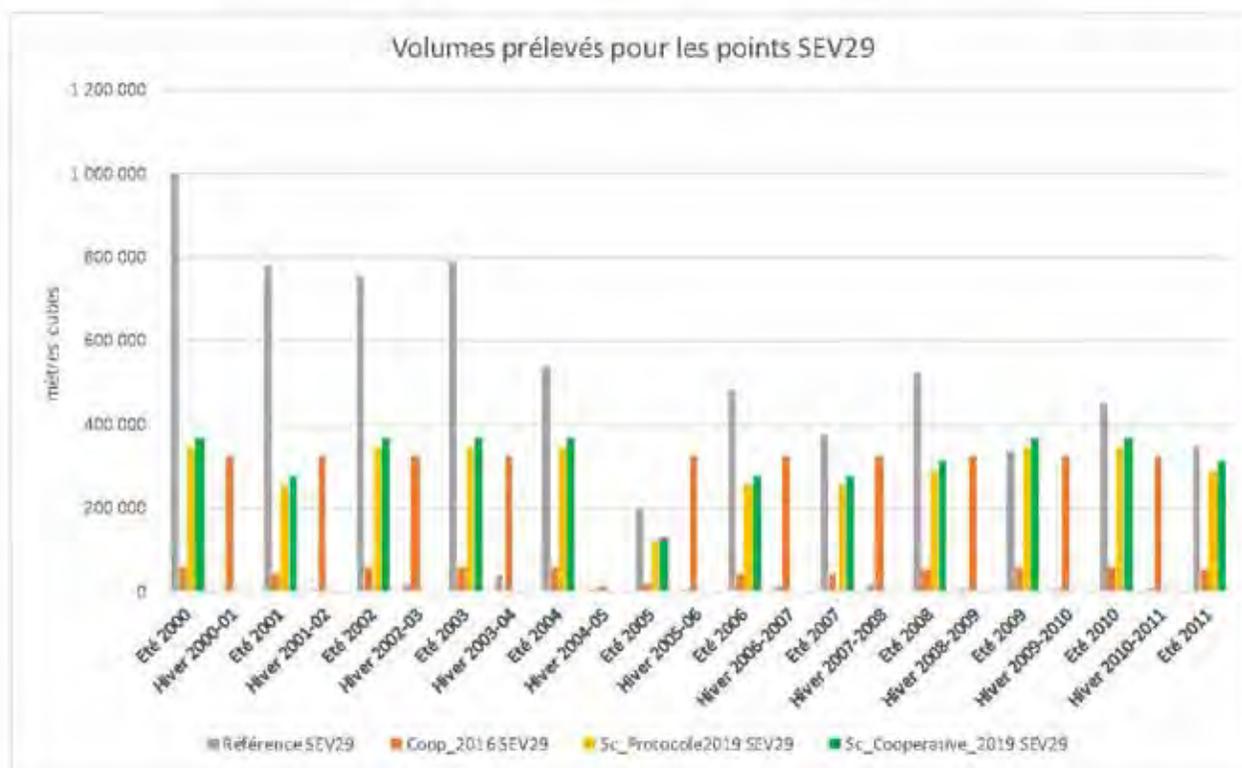
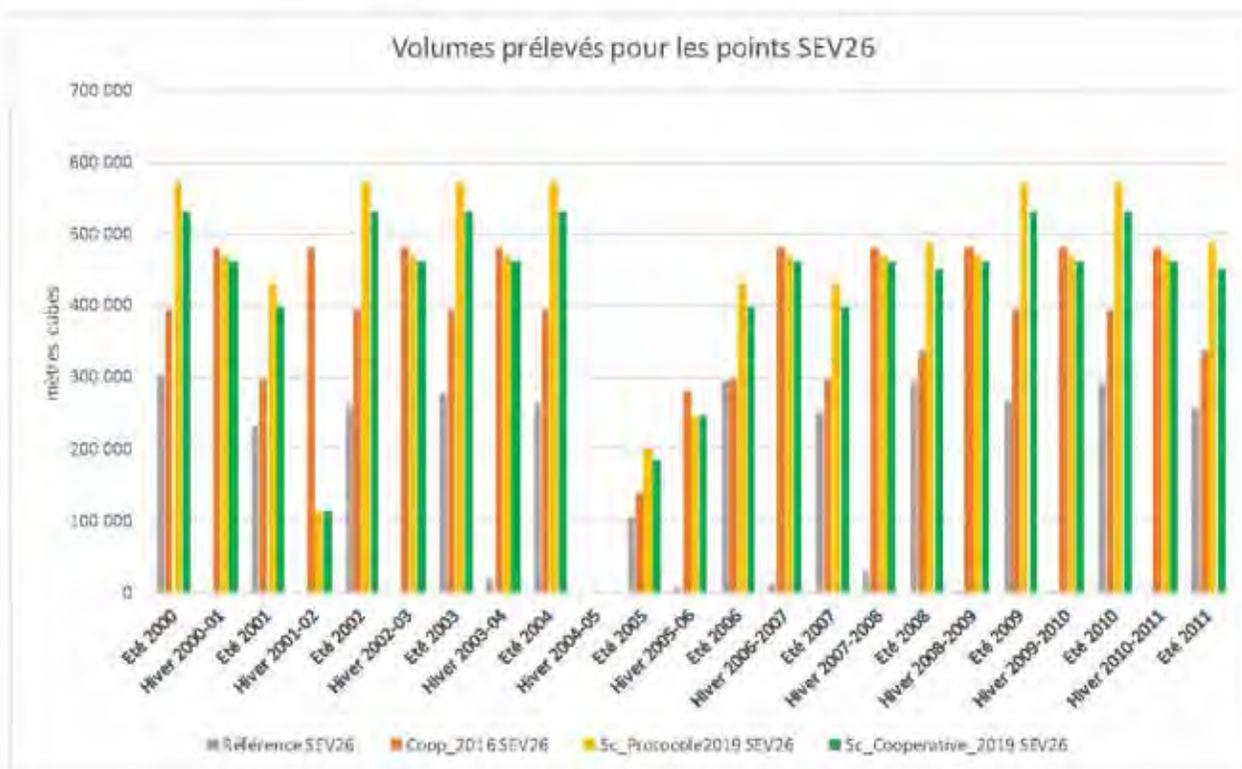


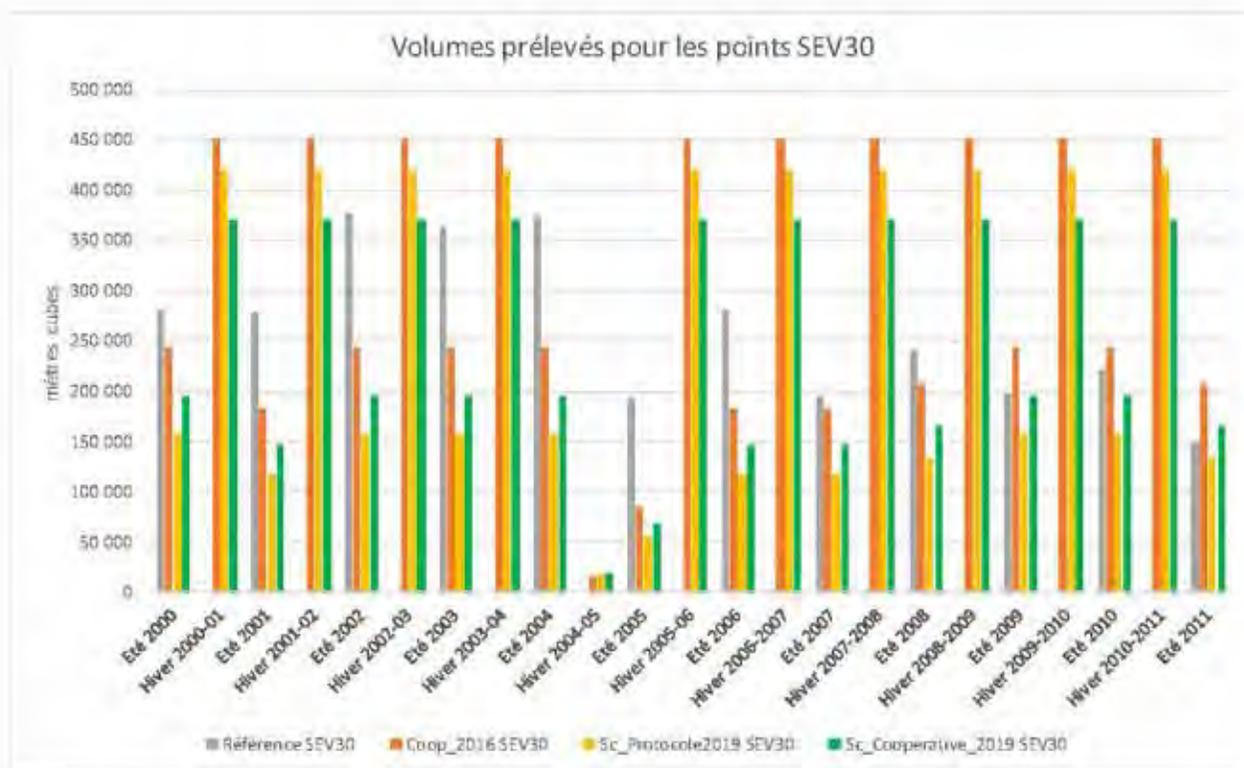




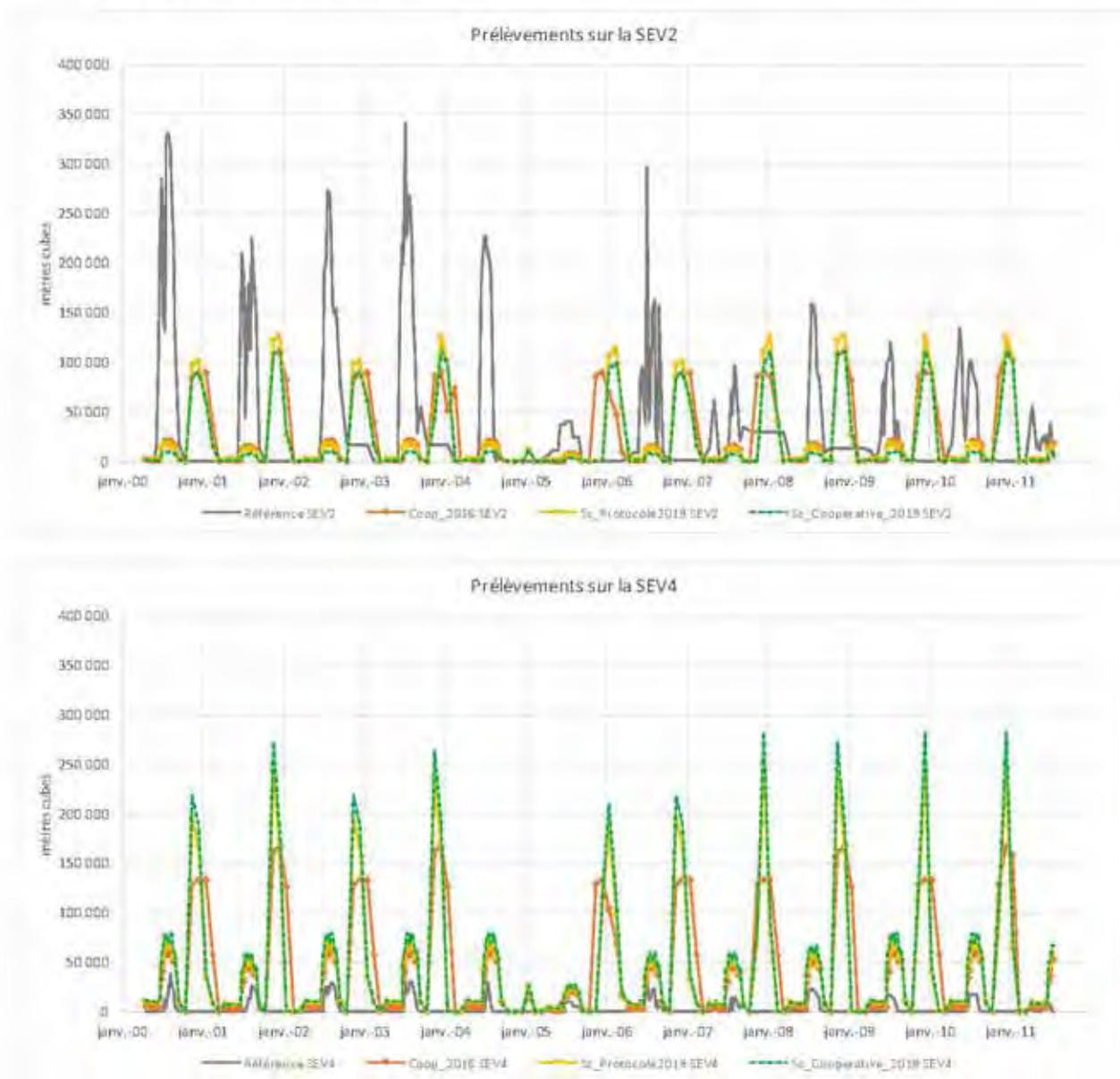


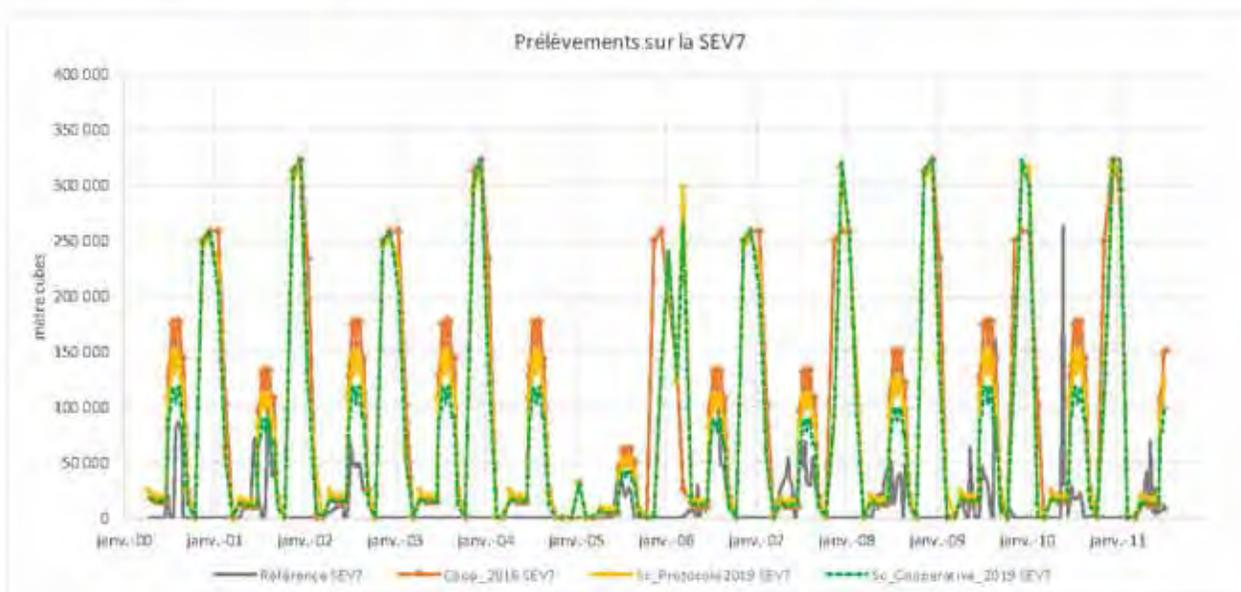
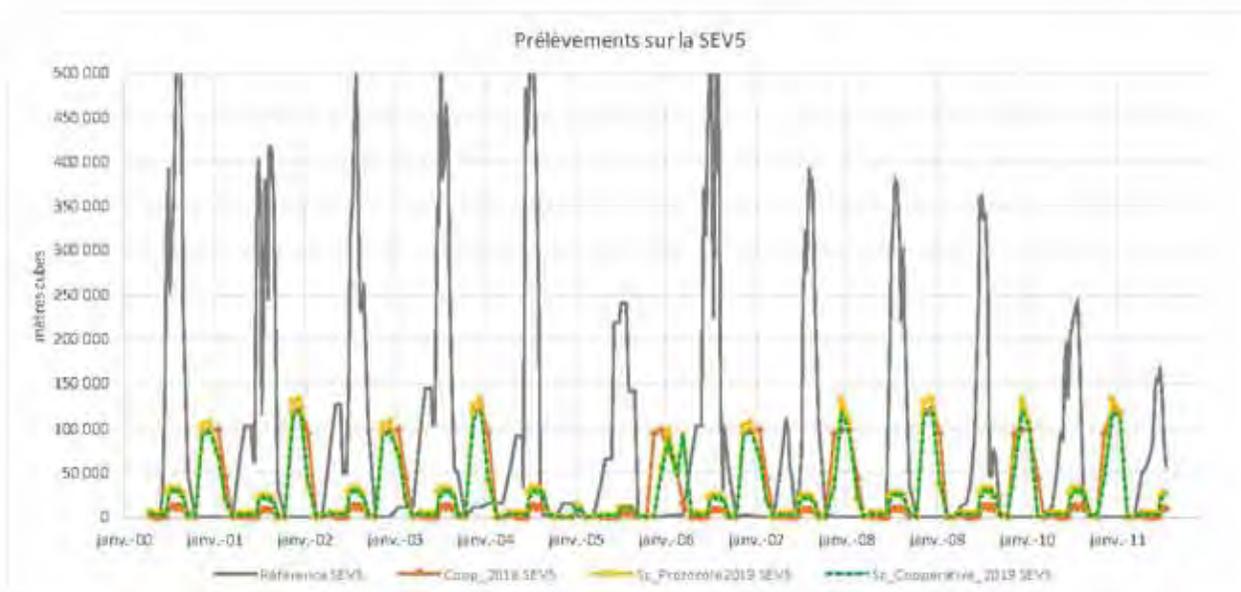


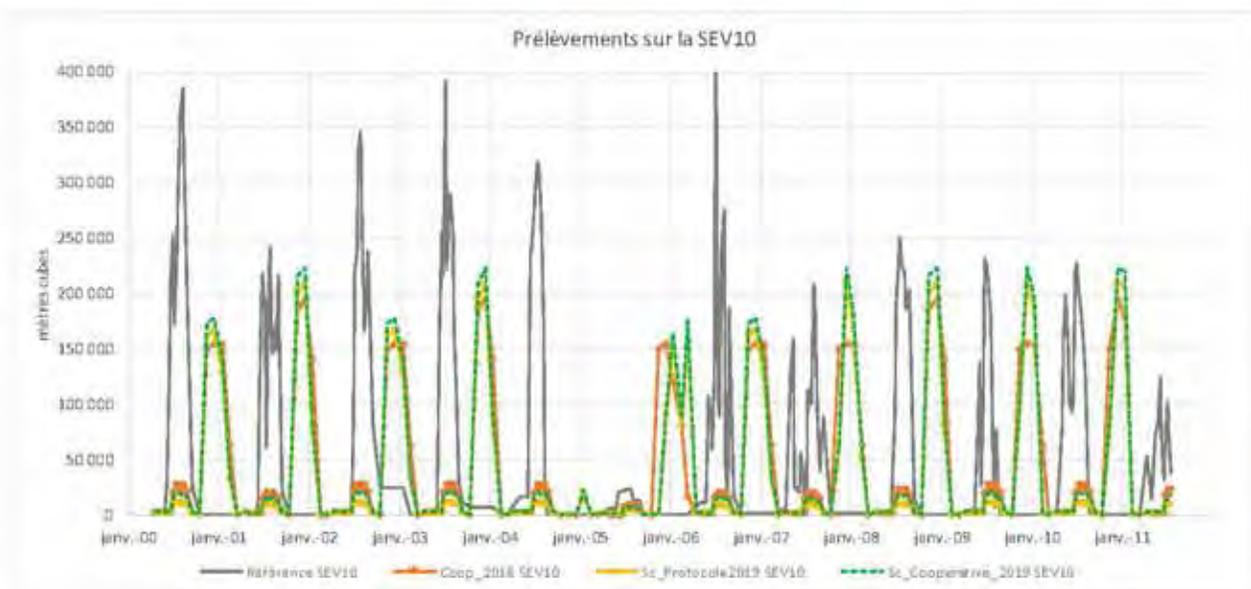
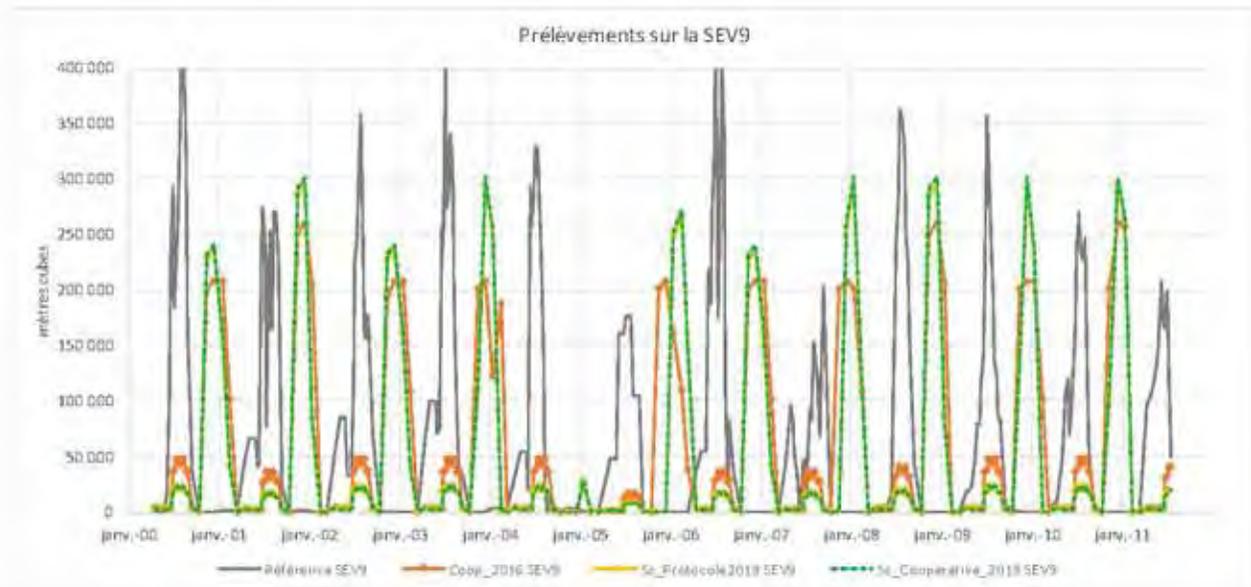


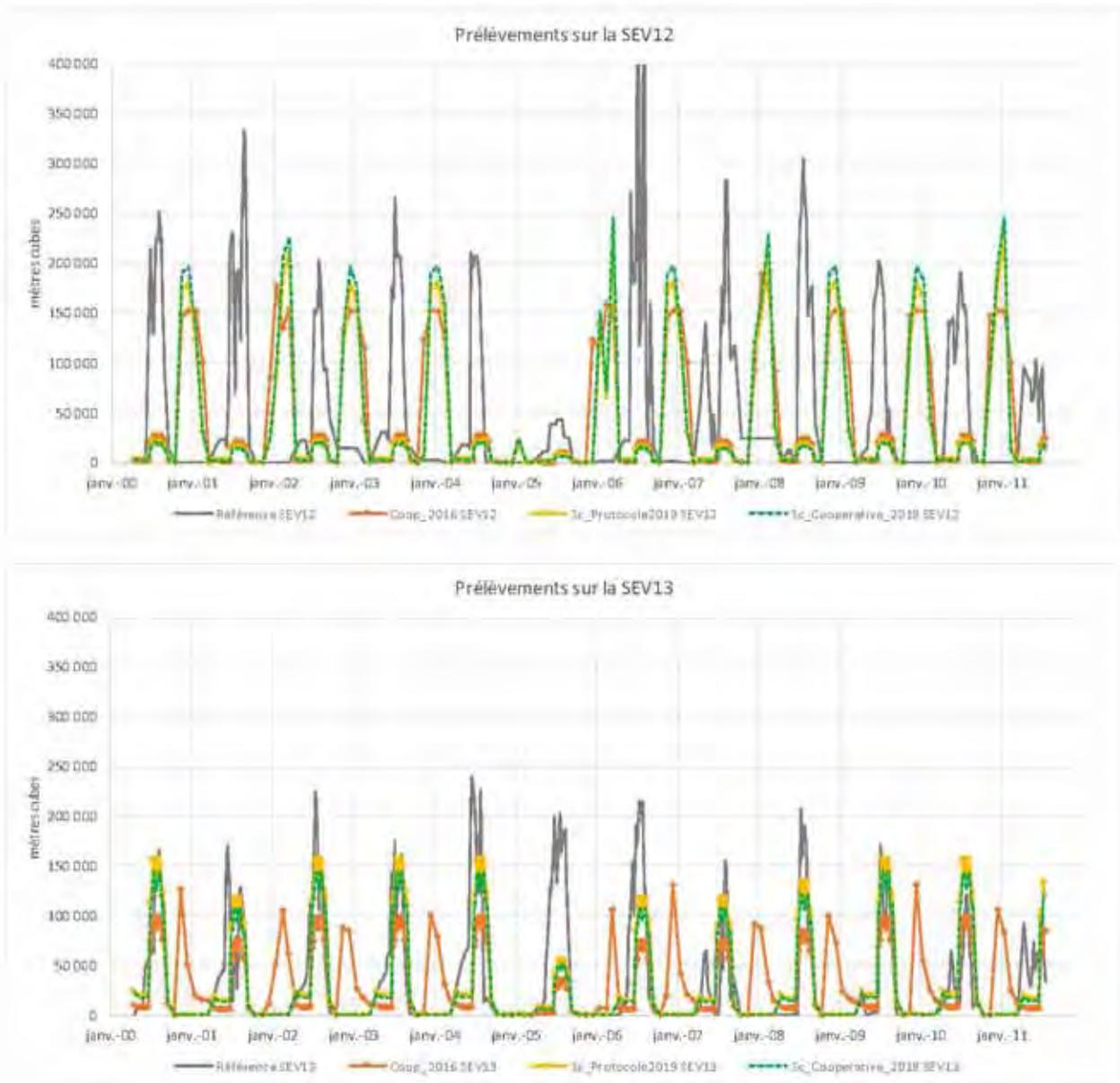


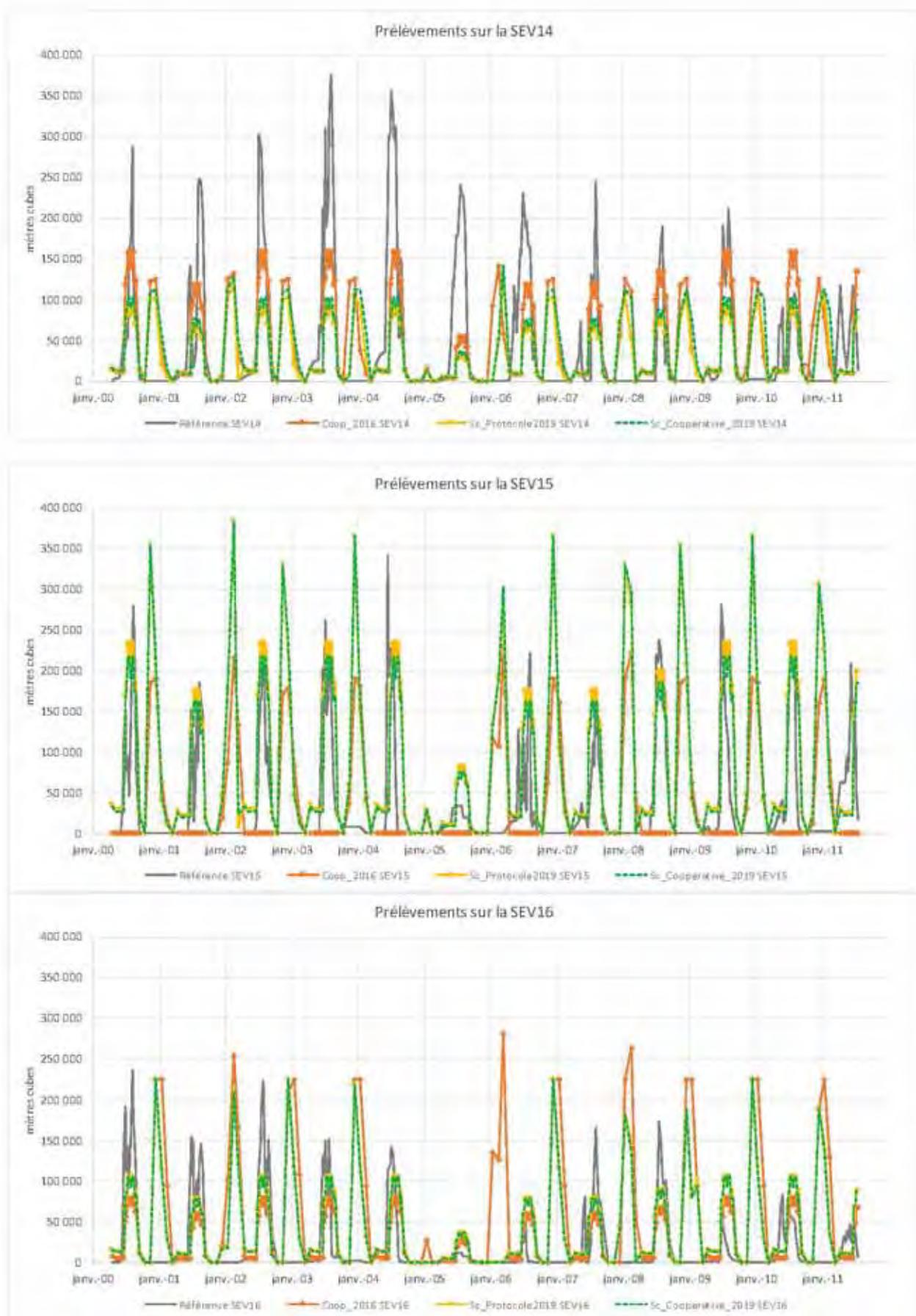
b. Prélèvements par pas de temps du modèle sur l'ensemble des points concernés par les projets de réserves, et par zone.

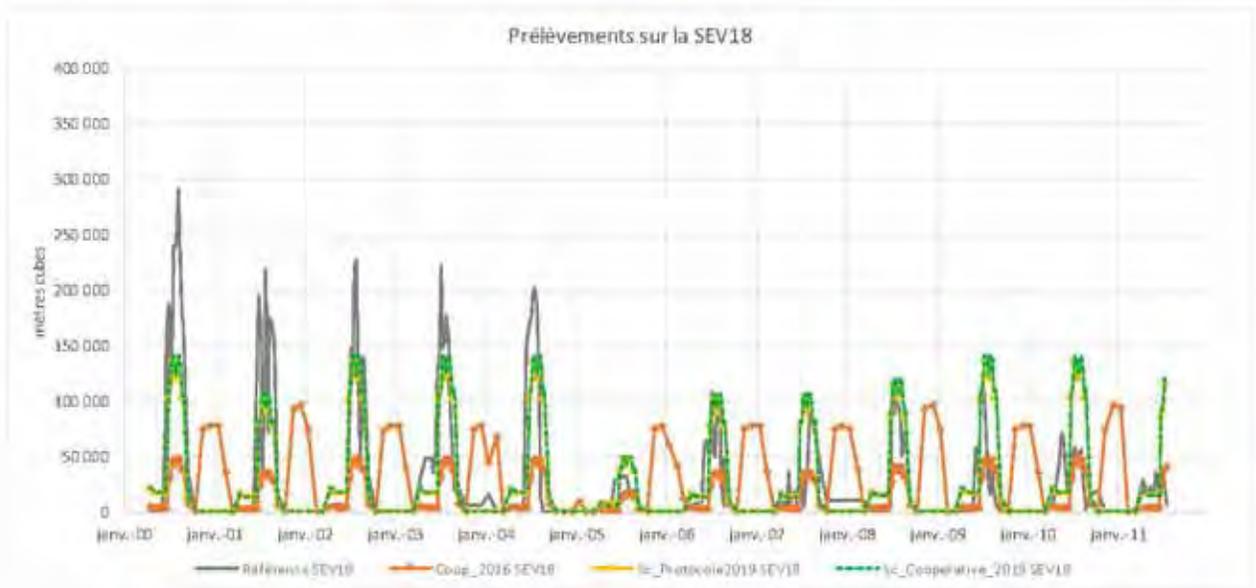
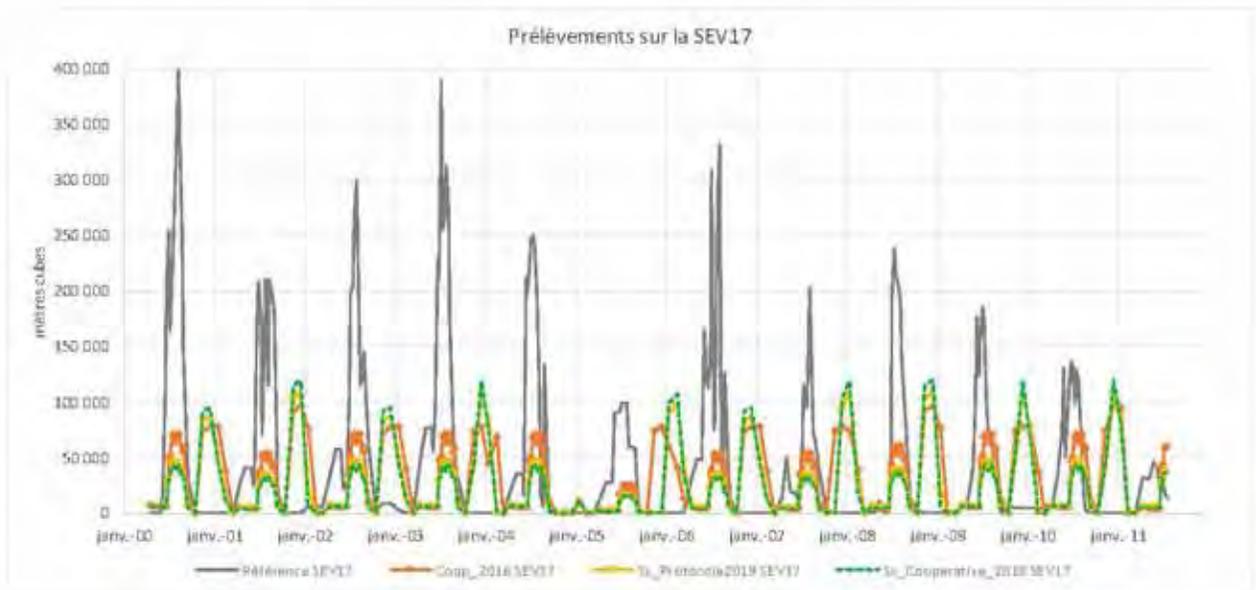


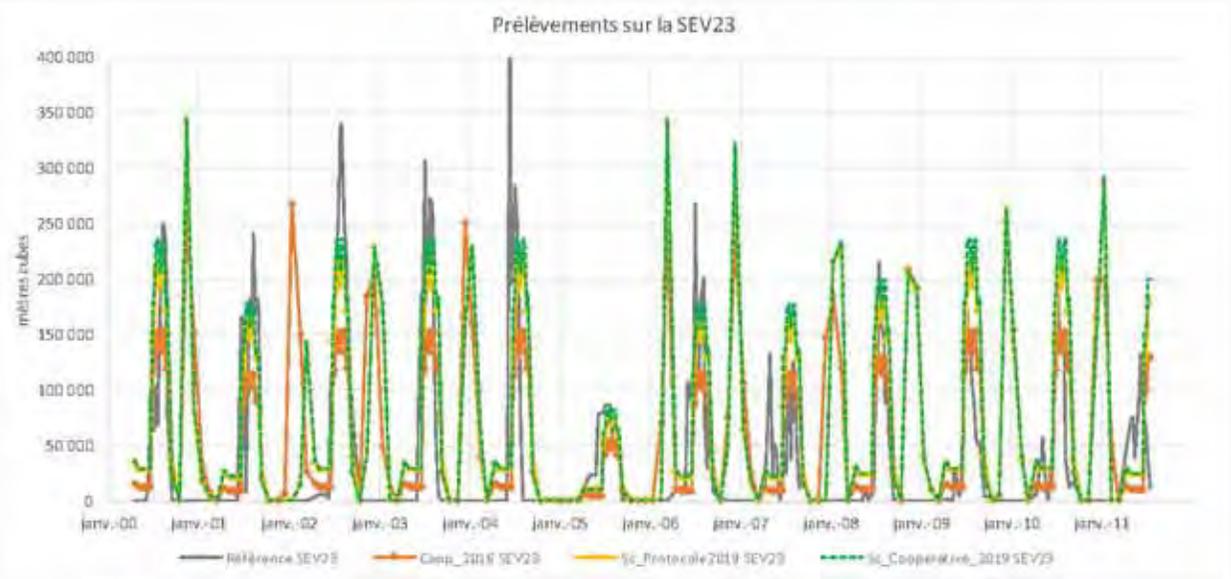
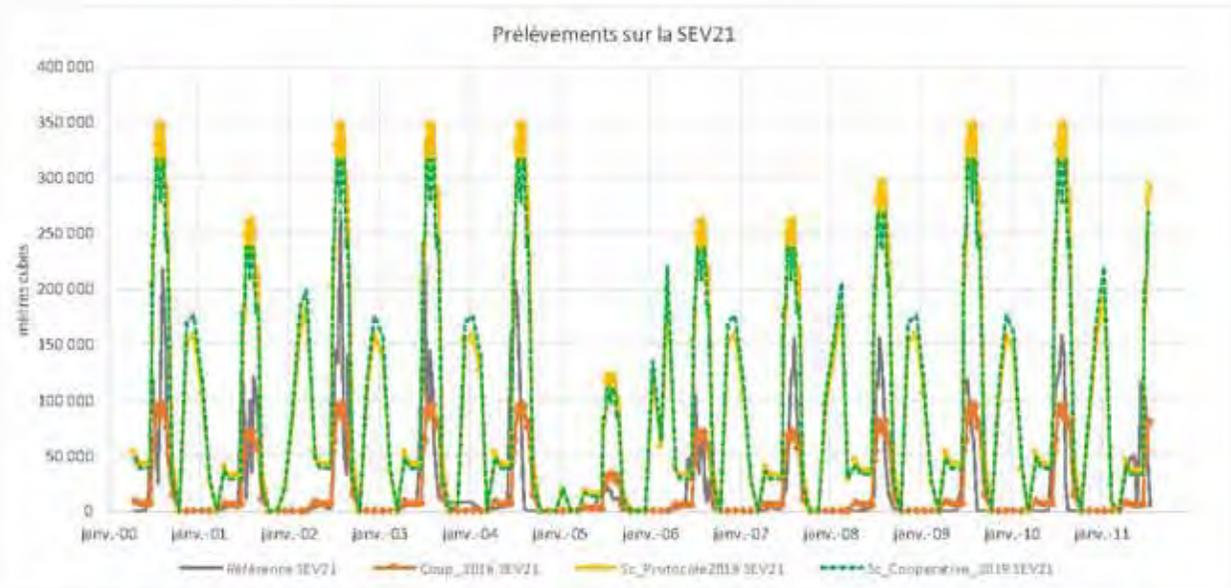


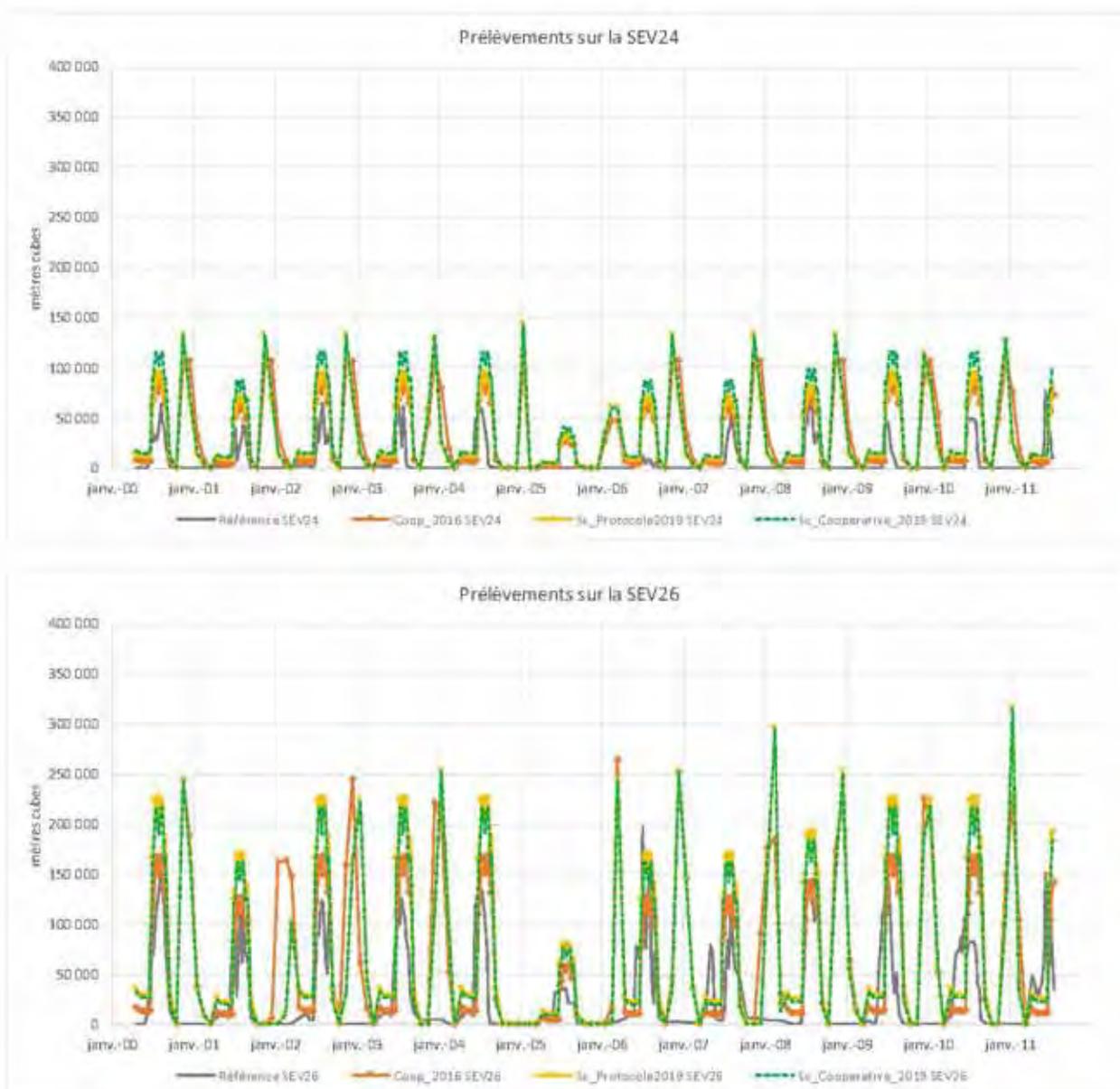


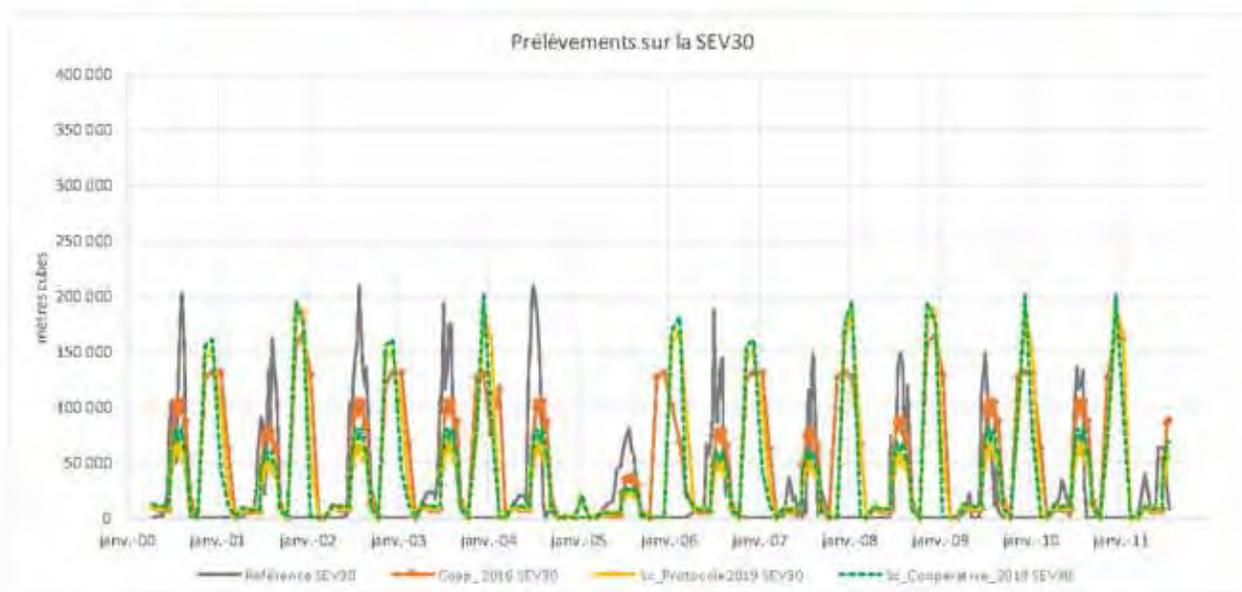
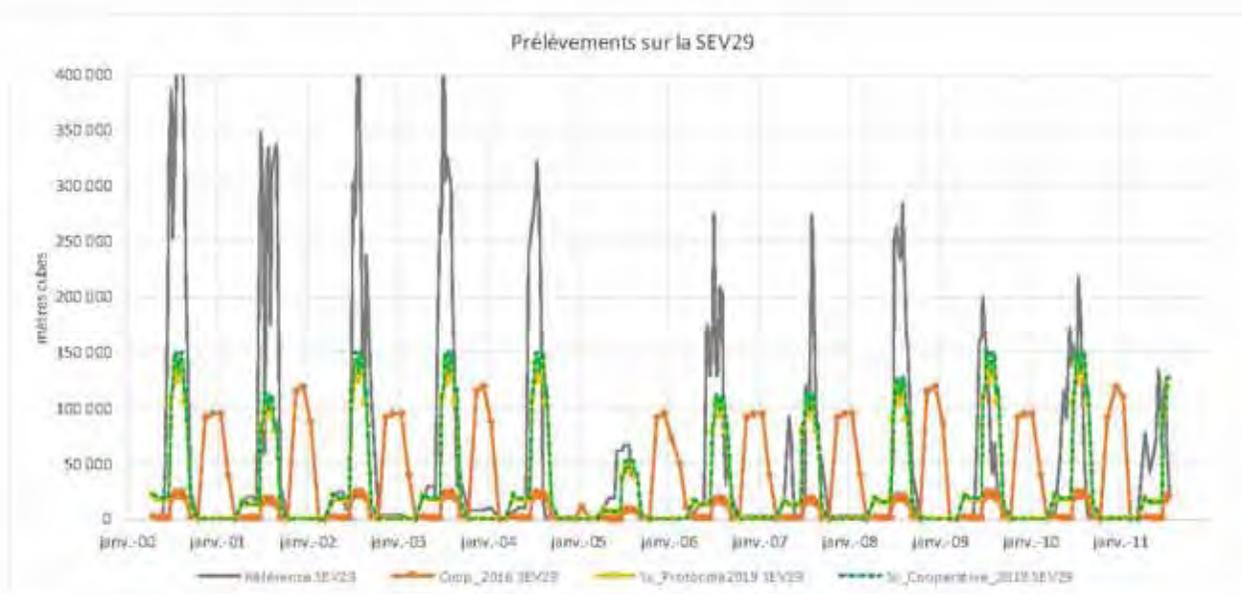










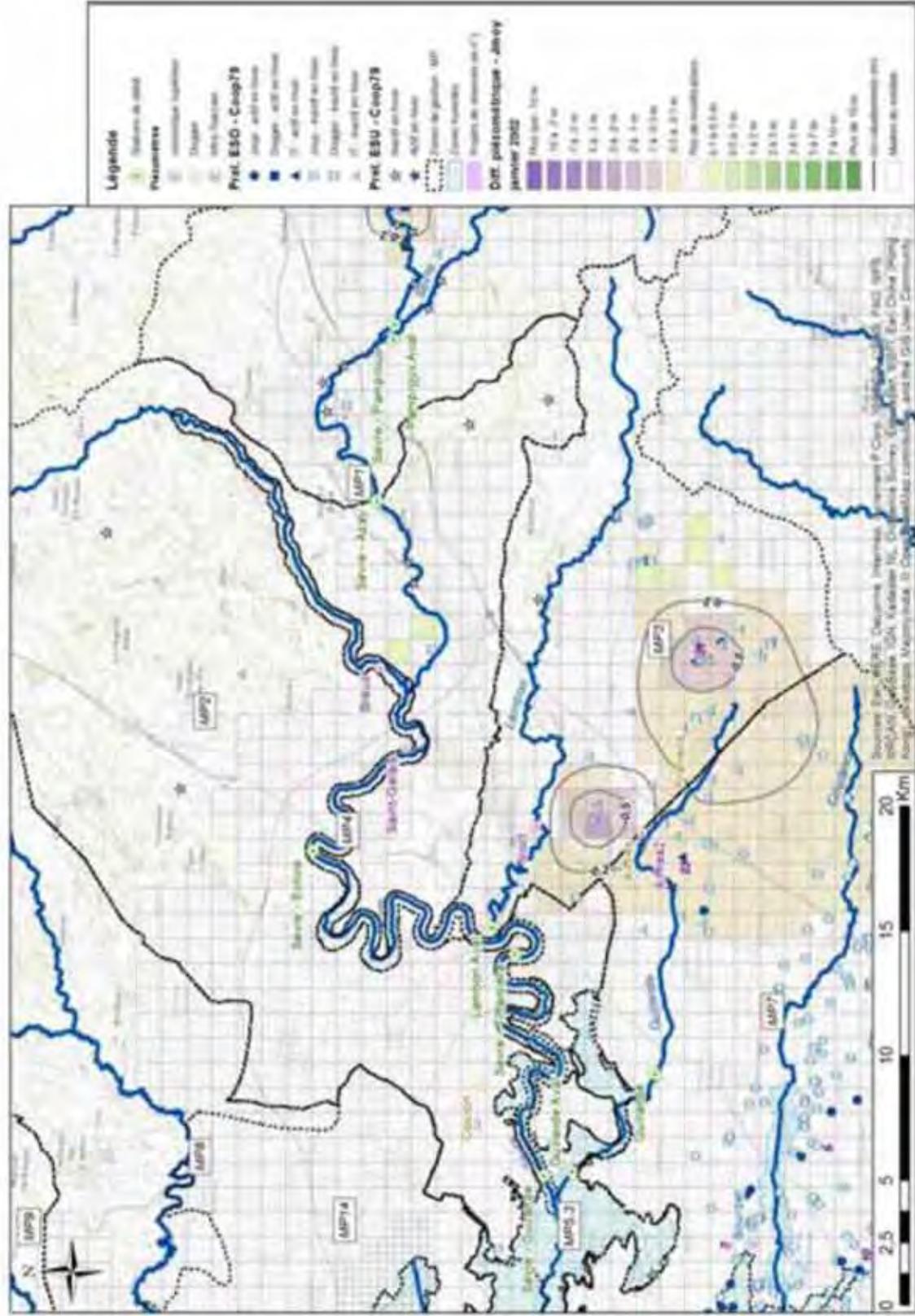


## **Annexe 4**

### **Résultats cartographiques des gains ou pertes piézométriques pour la simulation des projets 2016 de la Coopérative par rapport à la simulation de référence**

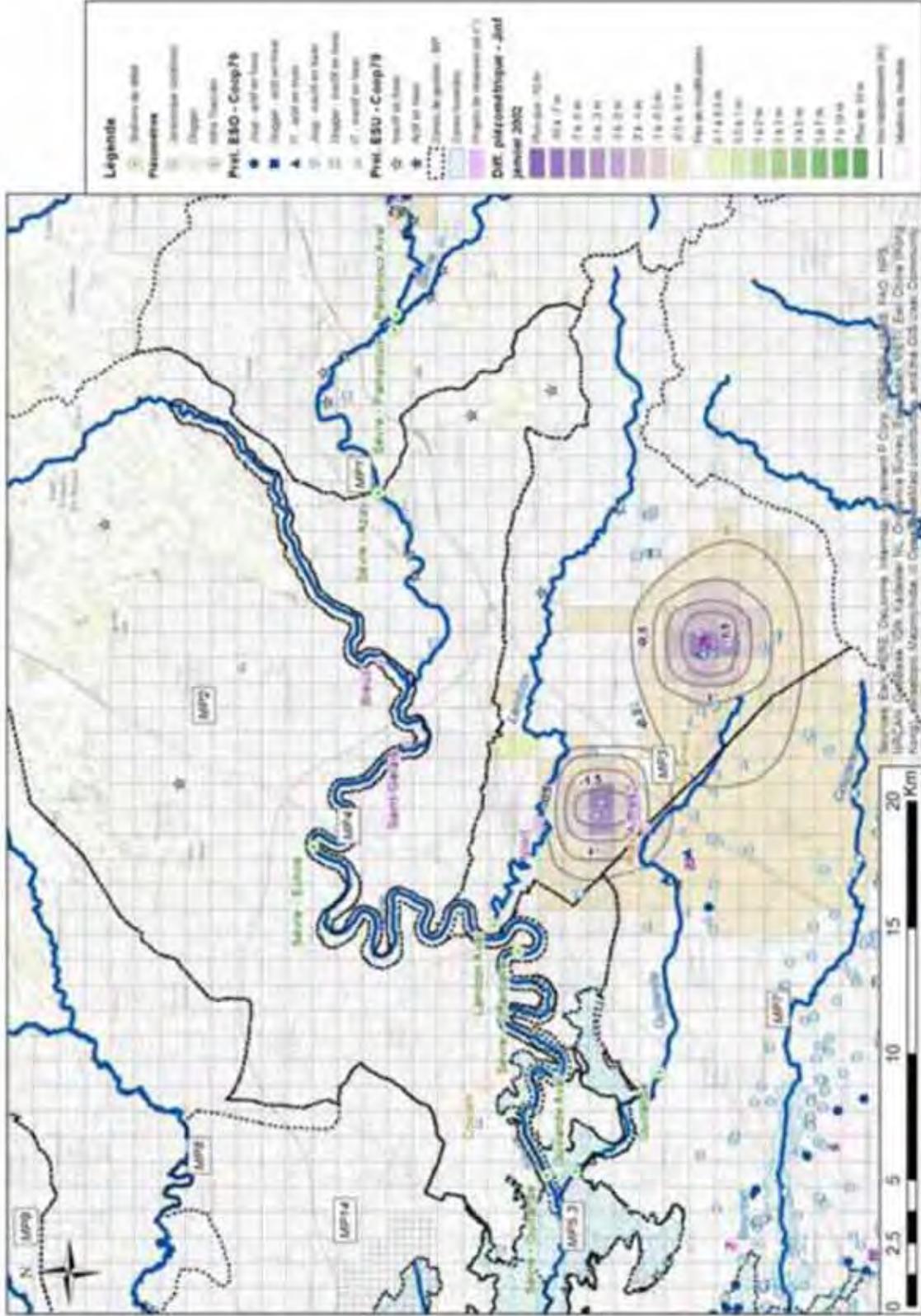






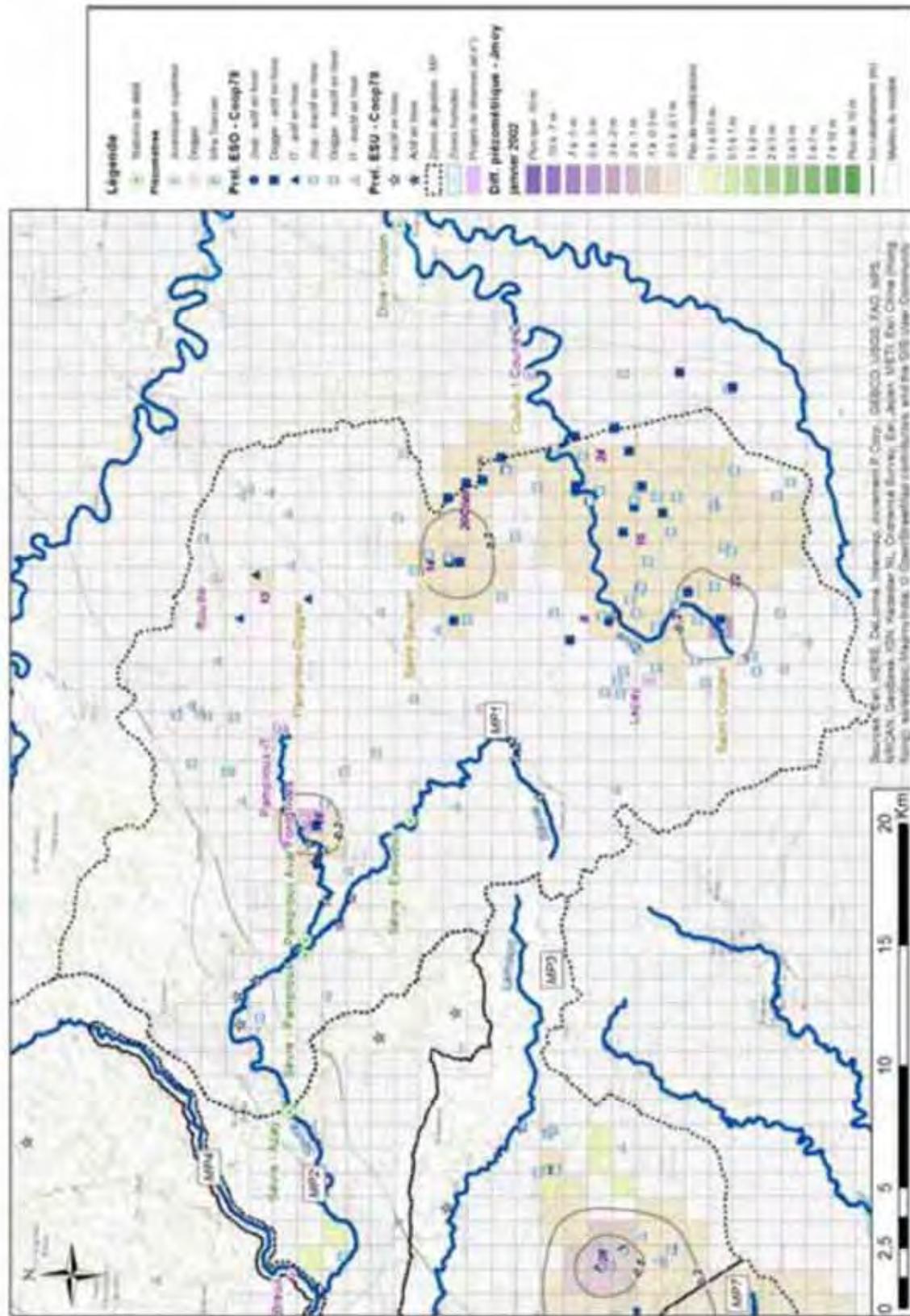
Bassin de la Sèvre moyenne - Nappe du Jurassique moyen, Janvier 2002 : gain ou perte piézométrique du fait du projet de retenues de substitution de la Coopérative 2016 par rapport à la simulation de référence



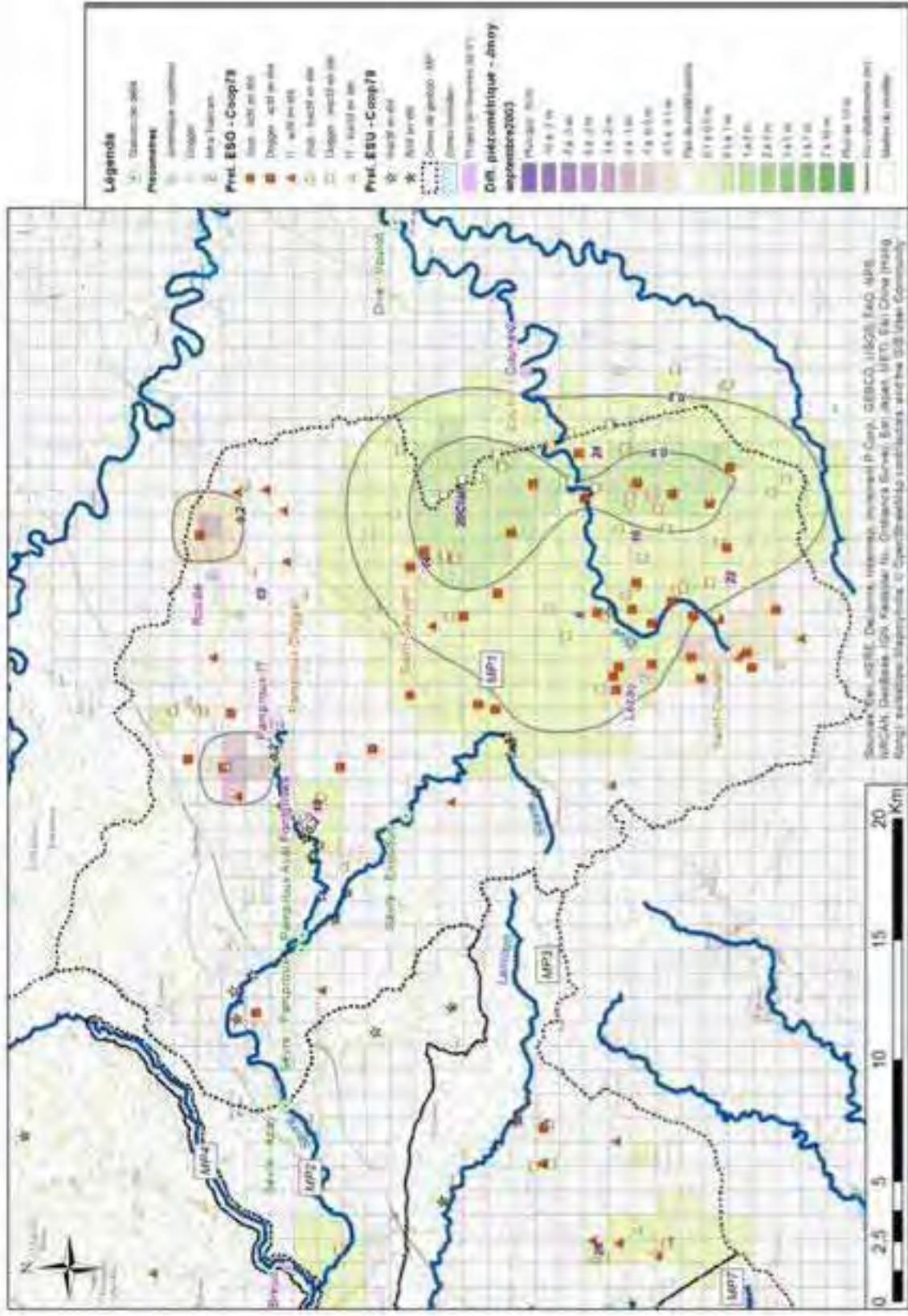


Bassin de la Sèvre moyenne - Nappe du Jurassique inférieur, Janvier 2002 : gain ou perte piézométrique du fait du projet de retenues de substitution de la Coopérative 2016 par rapport à la simulation de référence

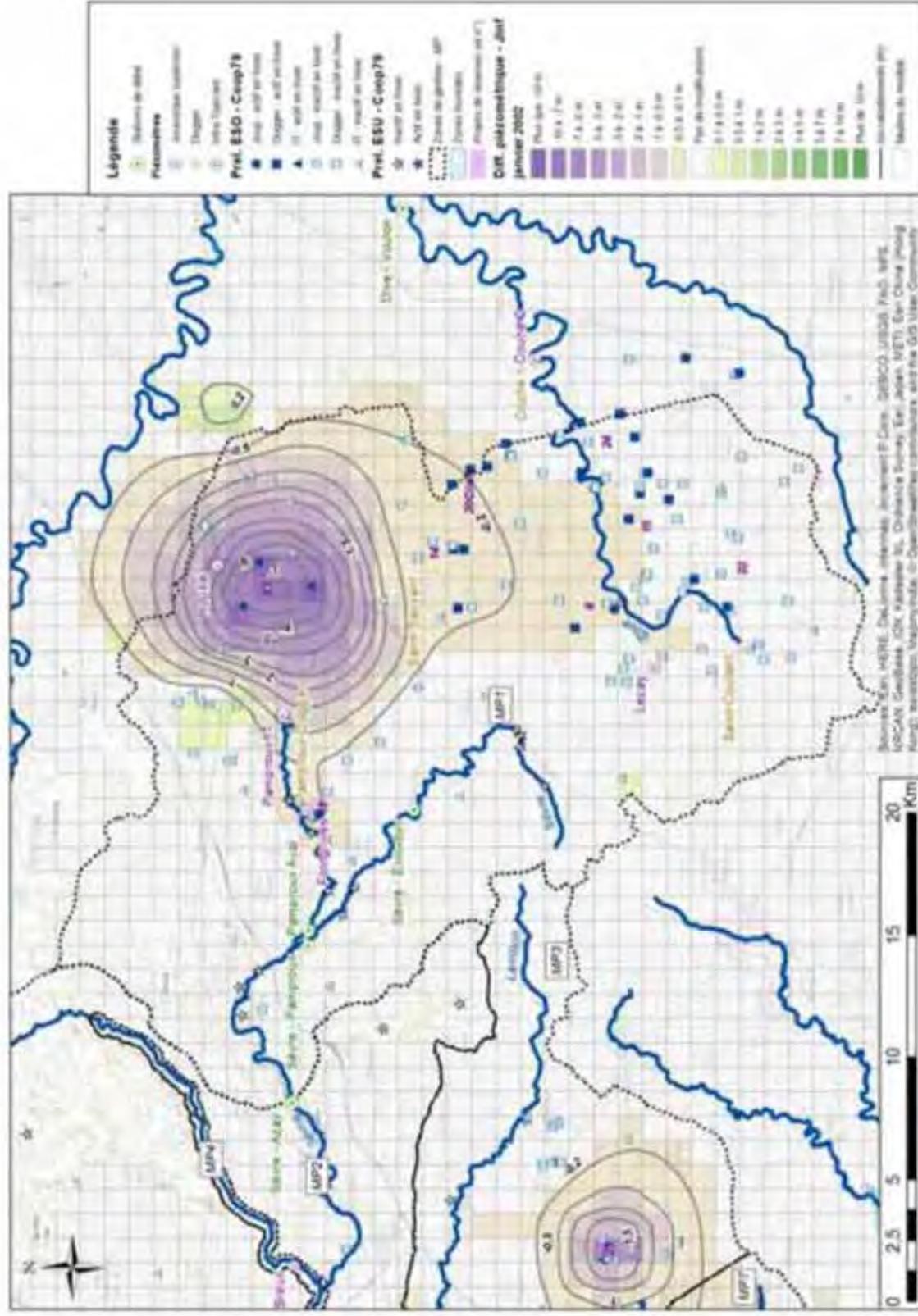




Bassin de la Sèvre amont - Nappe du Jurassique moyen, Janvier 2002 : gain ou perte piézométrique du fait du projet de retenues de substitution de la Coopérative 2016 par rapport à la simulation de référence



Bassin de la Sèvre amont - Carte du Jurassique moyen, Septembre 2003 : gain ou perte piézométrique du fait du projet de retenues de substitution de la Coopérative 2016, par rapport à la simulation de référence

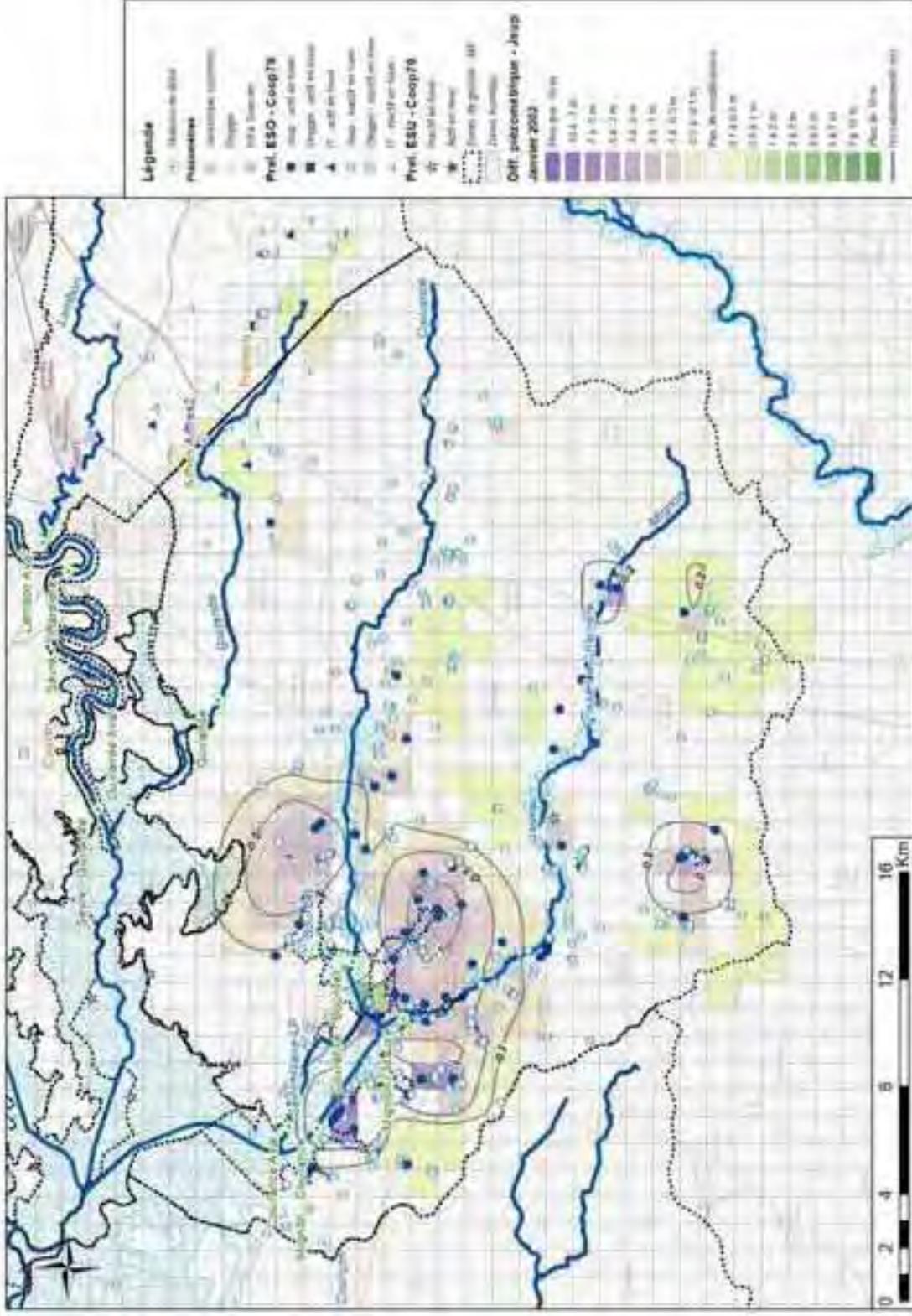


Bassin de la Sèvre amont - Nappe du Jurassique inférieur, Janvier 2002 : gain ou perte piézométrique du fait du projet de retenues de substitution de la Coopérative 2016 par rapport à la simulation de référence



## **Annexe 5**

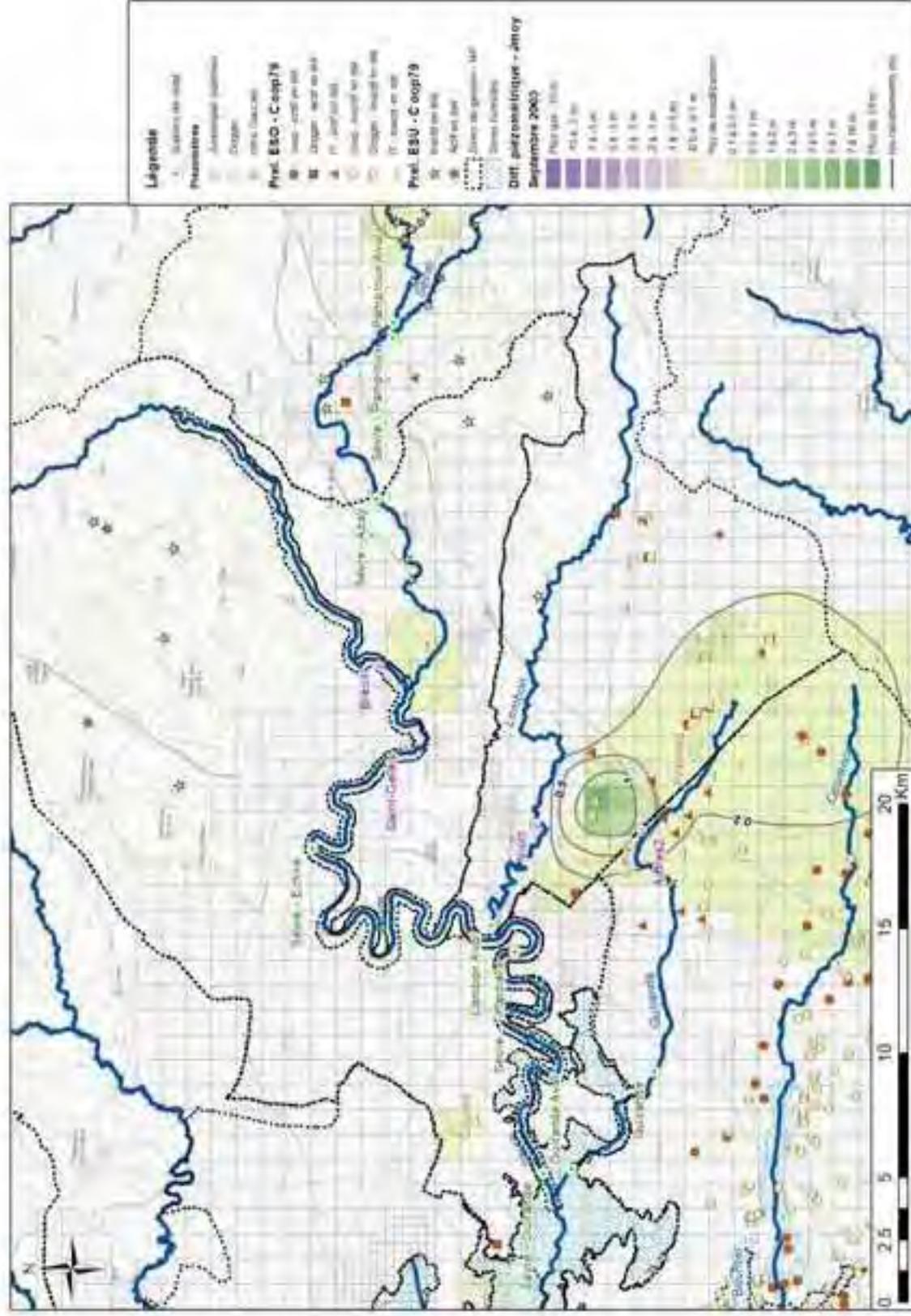
### **Résultats cartographiques des gains ou pertes piézométriques pour la simulation des projets 2019 de la Coopérative par rapport à la simulation de référence**



Bassin du Mignon - Carte du Jurassique supérieur, janvier 2002 – Scénario Schéma Coopérative 2019 : augmentation ou baisse de niveau piézométrique par rapport à la simulation de référence





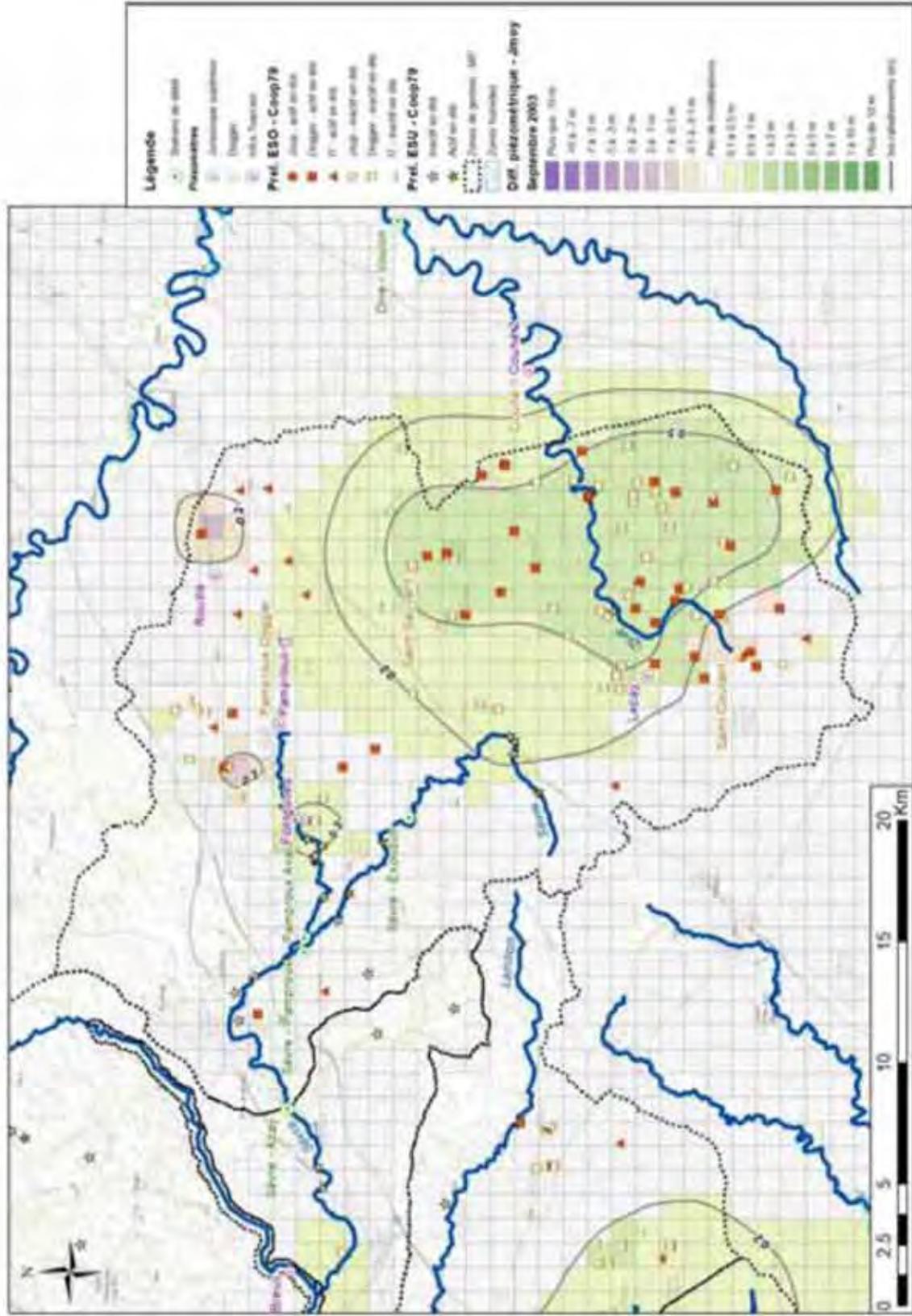


Bassin de la Sèvre moyenne - Nappe du Jurassique moyen, Septembre 2003 – Scénario Schéma Coopérative 2019 : augmentation ou baisse de niveau piézométrique par rapport à la simulation de référence

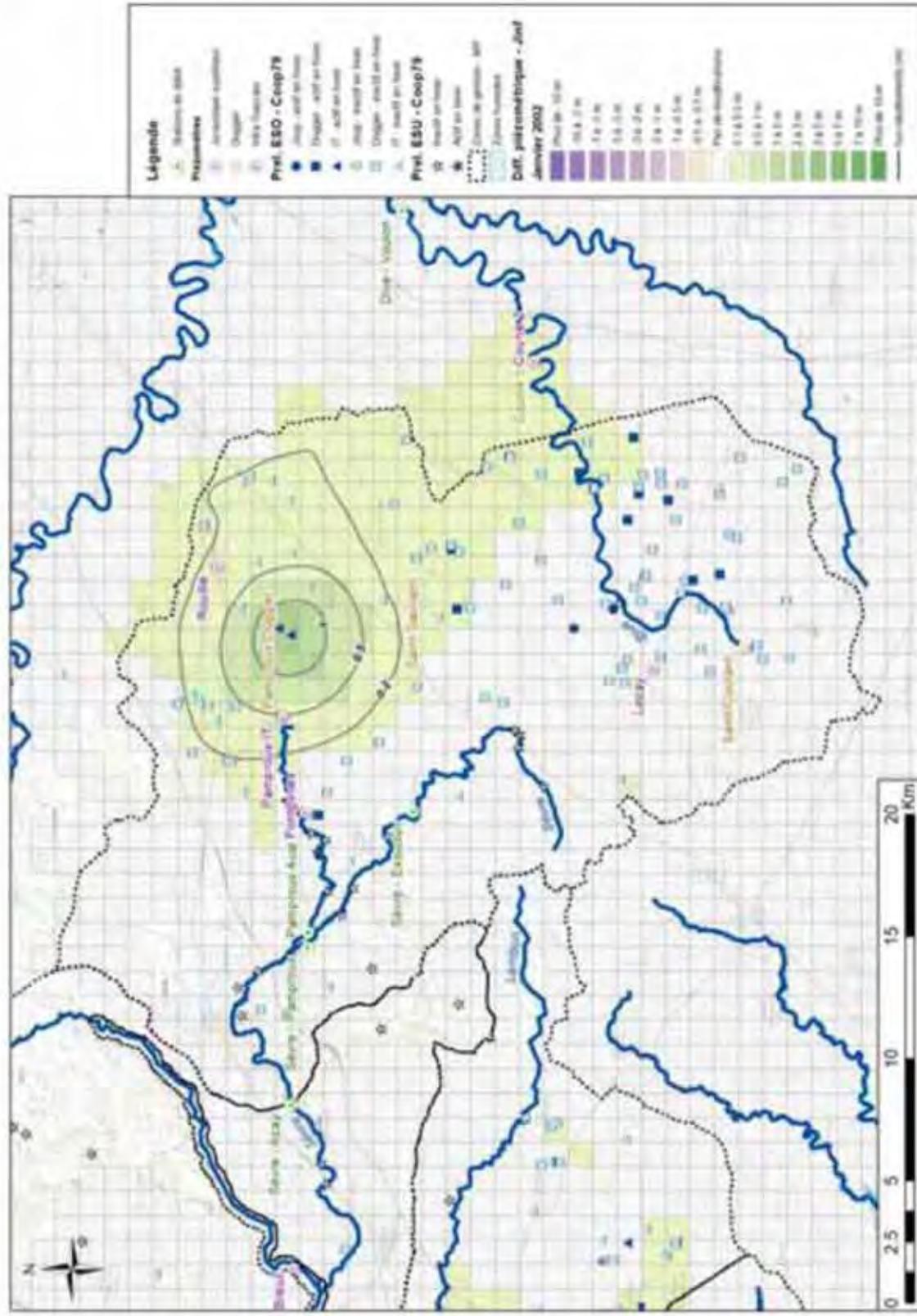








Bassin de la Sèvre amont - Nappe du Jurassique moyen, Septembre 2003 – Scénario Schéma Coopérative 2019: augmentation ou baisse de niveau piézométrique par rapport à la simulation de référence



Bassin de la Sèvre amont - Nappe du Jurassique inférieur, Janvier 2002 – Scénario Schéma Coopérative 2019 : augmentation ou baisse de niveau piézométrique par rapport à la simulation de référence



## **Annexe 6**

### **Seuils de gestion du remplissage des réserves (extraits de l'arrêté préfectoral portant autorisation unique du 23 octobre 2017 concernant la construction et l'exploitation de dix-neuf réserves de substitution par la Société Coopérative Anonyme de l'Eau des Deux-Sèvres)**

| Observation | Type  | Localisation  | Niveau approché en 2016 (m) | Niveau approché en 2019 (m) | Niveau approché en 2016 (m) | Niveau approché en 2019 (m) | Niveau approché en 2016 (m) | Niveau approché en 2019 (m) |
|-------------|---|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| SEV2        | Indicateur piézométrique                                      | Piéromètre de Renais (06351X0132)                     | 10,69 mNGF (-2,18 m)        | 10,88 mNGF (-1,99 m)        | 10,88 mNGF (-1,99 m)        | 11,57 mNGF (-1,70 m)        |                             | 11,37 mNGF (-1,50 m)        |
|             | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Piéromètre de Marsais (06356X0015)                    |                             |                             |                             |                             |                             |                             |
|             | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Limnigraphe du Mignon Station du Moulin Neuf N6003021 |                             |                             |                             |                             |                             |                             |

| Observation | Type  | Localisation  | Niveau approché en 2016 (m) | Niveau approché en 2019 (m) | Niveau approché en 2016 (m) | Niveau approché en 2019 (m) | Niveau approché en 2016 (m) | Niveau approché en 2019 (m) |
|-------------|---|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| SEV4        | Indicateur piézométrique                                      | Piéromètre de St Hilaire-La-Pallud (06351X0002)       | 3,60 mNGF (-4,30 m)         | 3,70 mNGF (-4,20 m)         | 3,90 mNGF (-4,00 m)         | 4,00 mNGF (-3,90 m)         |                             | 5,00 mNGF (-2,90 m)         |
|             | Indicateur hydrologique                                       | Régime « Le Crépé » Lieu-dit Le Crépé Pont de la D662 | Niveau supérieur à 35 cm    |                             |                             |                             |                             |                             |
|             | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Piéromètre de Cham (06351X0106)                       |                             |                             |                             |                             |                             |                             |
|             | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Limnigraphe de Mignon Station du Moulin Neuf N6003021 |                             |                             |                             |                             |                             |                             |

| Observation | Type  | Localisation                                      | Niveau approché en 2016 (m) | Niveau approché en 2019 (m) | Niveau approché en 2016 (m) | Niveau approché en 2019 (m) | Niveau approché en 2016 (m) | Niveau approché en 2019 (m) |
|-------------|---|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| SEV5        | Indicateur piézométrique                                      | Piéromètre Le Bourdet (06352X0032)                | 12,22 mNGF (-3,00 m)        | 12,22 mNGF (-3,00 m)        | 12,22 mNGF (-3,00 m)        | 12,30 mNGF (-2,92 m)        |                             | 12,48 mNGF (-2,74 m)        |
|             | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Sources d'alimentation de la tourbière du Bourdet |                             |                             |                             |                             |                             |                             |
|             | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Limnigraphe de la Courance Station de Genzay      |                             |                             |                             |                             |                             |                             |

| Observation | Type  | Localisation                                      | Niveau approché en 2016 (m) | Niveau approché en 2019 (m) | Niveau approché en 2016 (m) | Niveau approché en 2019 (m) | Niveau approché en 2016 (m) | Niveau approché en 2019 (m) |
|-------------|---|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| SEV7        | Indicateur piézométrique                                      | Piéromètre Le Bourdet (06352X0032)                | 12,22 mNGF (-3,00 m)        | 12,22 mNGF (-3,00 m)        | 12,22 mNGF (-3,00 m)        | 12,30 mNGF (-2,92 m)        |                             | 12,48 mNGF (-2,74 m)        |
|             | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Sources d'alimentation de la tourbière du Bourdet |                             |                             |                             |                             |                             |                             |
|             | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Limnigraphe de la Courance Station de Genzay      |                             |                             |                             |                             |                             |                             |

| Métro | Type  | Localisation   | Niveau moyen en 2016 (mNGF) | Niveau moyen en 2019 (m) | Niveau moyen en 2016 (mNGF) | Niveau moyen en 2019 (m) | Niveau moyen en 2016 (mNGF) |
|-------|---|--|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| SEV 9 | Indicateur piézométrique                                      | Pézomètre de Reuss (0635130152)                      | 10,69 mNGF (-2,13 m)        | 10,68 mNGF (-1,99 m)     | 10,88 mNGF (-1,99 m)        | 11,57 mNGF (-1,70 m)     | 11,37 mNGF (-1,50 m)        |
|       | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Pézomètre de Marvail (0615630015)                    |                             |                          |                             |                          |                             |
|       | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Limnigraphe du Mignon Station du Moulin Neuf N400M21 |                             |                          |                             |                          |                             |
|       | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Pézomètre d'Ussau (0635630007)                       |                             |                          |                             |                          |                             |

| Métro  | Type  | Localisation                                      | Niveau moyen en 2016 (mNGF) | Niveau moyen en 2019 (m) | Niveau moyen en 2016 (mNGF) | Niveau moyen en 2019 (m) | Niveau moyen en 2016 (mNGF) |
|--------|---|---|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| SEV 10 | Indicateur piézométrique                                      | Pézomètre Le Bourlet (0635230032)                 | 12,22 mNGF (-3,00 m)        | 12,22 mNGF (-3,00 m)     | 12,22 mNGF (-3,00 m)        | 12,30 mNGF (-2,92 m)     | 12,48 mNGF (-2,74 m)        |
|        | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Sources d'alimentation de la tourbière du Bourlet |                             |                          |                             |                          |                             |
|        | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Limnigraphe de la Grande Station de Chazy         |                             |                          |                             |                          |                             |

| Métro  | Type  | Localisation                              | Niveau moyen en 2016 (mNGF) | Niveau moyen en 2019 (m) | Niveau moyen en 2016 (mNGF) | Niveau moyen en 2019 (m) | Niveau moyen en 2016 (mNGF) |
|--------|---|---|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| SEV 12 | Indicateur piézométrique                                      | Pézomètre de Poissé Le Chané (0633730012) | 36,40 mNGF (-10,59 m)       | 32,30 mNGF (-9,00 m)     | 32,90 mNGF (-8,50 m)        | 34,80 mNGF (-6,50 m)     | 36,90 mNGF (-4,50 m)        |
|        | Indicateur piézométrique                                      | Captage AEP La Vallée des Aïssuda         | 35,30 mNGF                  |                          |                             |                          |                             |
|        | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Captage AEP La Vallée des Aïssuda         | Non connote                 |                          |                             |                          |                             |
|        | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Captage AEP Les prairies                  | 32,00 mNGF (-9,30 m)        | 33,00 mNGF (-8,30 m)     | 33,00 mNGF (-8,30 m)        | 33,00 mNGF (-8,30 m)     | 33,00 mNGF (-8,30 m)        |
|        | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Forageur des Aïssuda                      |                             |                          |                             |                          |                             |

| Métro  | Type  | Localisation                           | Niveau moyen en 2016 (mNGF) | Niveau moyen en 2019 (m) | Niveau moyen en 2016 (mNGF)   | Niveau moyen en 2019 (m) | Niveau moyen en 2016 (mNGF) |
|--------|---|--|-----------------------------|--------------------------|---|--------------------------|-----------------------------|
| SEV 13 | Indicateur piézométrique Dague                                | Parproux I (0611400094)                |                             |                          | 38,10 mNGF (-1,44 m - repère de référence ORE)<br>(-6,74 m - margelle du puits)<br>(+1,30 m - repère avic CoDRST) |                          |                             |
|        | Indicateur piézométrique IT (Lax)                             | Rouillé (0612130001)                   | 112,95 mNGF (-40,00 m)      | 112,95 mNGF (-40,00 m)   | 108,90 mNGF (-44,05 m)  | 108,90 mNGF (-44,05 m)   | 112,95 mNGF (-40,00 m)      |
|        | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Limnigraphe de Pont de Raco (N4010610) |                             |                          |   |                          |                             |

| Station | Type  | Localisation                             | Seuil approuvé en 2016 (mNGF) | Seuil approuvé en 2019 (mNGF) | Seuil approuvé en 2016 (m) | Seuil approuvé en 2019 (m) | Seuil approuvé en 2016 (m) | Seuil approuvé en 2019 (m) |  |
|---------|---|--|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--|
| SEV 14  | Indicateur piézométrique                                      | Brienne surps (06125X0076)               | 10,60 mNGF (-2,50 m)          |                               |                            |                            |                            | 110,00 mNGF (-2,13 m)      |  |
|         | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Pézomètre de Saint Senevant (06125X0055) |                               |                               |                            |                            |                            |                            |  |
|         | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Limnigraphe de la Dive (L2103020)        |                               |                               |                            |                            |                            |                            |  |

| Station | Type  | Localisation                                      | Seuil approuvé en 2016 (m/s) | Seuil approuvé en 2019 (m/s) | Seuil approuvé en 2016 (m/s) | Seuil approuvé en 2019 (m/s) | Seuil approuvé en 2016 (m/s) | Seuil approuvé en 2019 (m/s) |
|---------|---|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| SEV 15  | Suivi hydrométrique   | Station de Pont de Ricou (N4010610) Amy-Le-Préfil | 2,50 m/s                     | 3,00 m/s                     |
|         | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Pézomètre de la Laiterie de Lezay (06125X0065)    |                              |                              |                              |                              |                              |                              |
|         | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Limnigraphe de la Dive (L2103020)                 |                              |                              |                              |                              |                              |                              |

| Station | Type  | Localisation                            | Seuil approuvé en 2016 (m/s)   | Seuil approuvé en 2019 (m/s) | Seuil approuvé en 2016 (m/s) | Seuil approuvé en 2019 (m/s) | Seuil approuvé en 2016 (m/s) | Seuil approuvé en 2019 (m/s) |  |
|---------|---|---|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--|
| SEV 16  | Suivi hydrométrique   | Station d'écluse de Pierrefort          | 1,15 m/s   |                              |                              |                              |                              |                              |  |
|         | Indicateur piézométrique Dogger                               | Pampoux I (06114X0004)                  | 38,00 mNGF (+1,44 m - après de référence ORG) (-0,74 m - margelle du pont) (+1,50 m - après av. CoDERST) |                              |                              |                              |                              |                              |  |
|         | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Limnigraphe de Pont de Ricou (N4010610) |  |                              |                              |                              |                              |                              |  |

| Station | Type  | Localisation  | Seuil approuvé en 2016 (mNGF) | Seuil approuvé en 2019 (mNGF) | Seuil approuvé en 2016 (m) | Seuil approuvé en 2019 (m) | Seuil approuvé en 2016 (m) | Seuil approuvé en 2019 (m) |
|---------|---|---|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| SEV 17  | Indicateur piézométrique                                      | Pézomètre de Renais (06351X0152)                      | 10,69 mNGF (-2,18 m)          | 10,88 mNGF (-1,99 m)          | 10,88 mNGF (-1,99 m)       | 11,57 mNGF (-1,70 m)       | 11,37 mNGF (-1,50 m)       |                            |
|         | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Pézomètre de Marsais (06356X0015)                     |                               |                               |                            |                            |                            |                            |
|         | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Limnigraphe du Mignon Station du Moulin Neuf N6003021 |                               |                               |                            |                            |                            |                            |

| Station | Type  | Localisation  | Seuil approuvé en 2016 (mNGF) | Seuil approuvé en 2019 (mNGF) | Seuil approuvé en 2016 (m) | Seuil approuvé en 2019 (m) | Seuil approuvé en 2016 (m) | Seuil approuvé en 2019 (m) |
|---------|---|---|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| SEV 18  | Indicateur piézométrique                                      | Pézomètre de Renais (06351X0152)                      | 10,69 mNGF (-2,18 m)          | 10,88 mNGF (-1,99 m)          | 10,88 mNGF (-1,99 m)       | 11,57 mNGF (-1,70 m)       | 11,37 mNGF (-1,50 m)       |                            |
|         | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Pézomètre de Marsais (06356X0015)                     |                               |                               |                            |                            |                            |                            |
|         | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Limnigraphe du Mignon Station du Moulin Neuf N6003021 |                               |                               |                            |                            |                            |                            |

| Charge  | Type                     | Localisation                                | Nivel applicable en Novembre | Nivel applicable en Décembre | Nivel applicable en Janvier | Nivel applicable en Février | Nivel applicable en Mars |  |
|---|--------------------------|---|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--|
| SEV 21  | Indicateur piézométrique | Piéromètre de Prisé La Clairie (0635730012) | 30,80 mNGF (-10,50 m)        | 32,30 mNGF (-9,00 m)         | 32,50 mNGF (-8,50 m)        | 34,80 mNGF (-6,50 m)        | 36,80 mNGF (-4,50 m)     |  |
|   | Indicateur piézométrique | Captage AEP La Vallée des Aïeux             | 35,30 mNGF                   |                              |                             |                             |                          |  |
| Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement |                          | Captage AEP La Vallée des Aïeux             | Non applicable               |                              |                             |                             |                          |  |
| Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement |                          | Captage AEP Les milonais                    | 32 mNGF (-9,30 m)            | 31 mNGF (-10,30 m)           | 32 mNGF (-9,30 m)           | 32 mNGF (-9,30 m)           | 32 mNGF (-9,30 m)        |  |
| Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement |                          | Réseaux des « Aïeux »                       |                              |                              |                             |                             |                          |  |

| Charge  | Type                               | Localisation                         | Nivel applicable en Novembre | Nivel applicable en Décembre | Nivel applicable en Janvier | Nivel applicable en Février | Nivel applicable en Mars |
|---|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| SEV 23  | Salvi hydroélectrique              | Station d'embarras de « Bas Maillé » | 200 l/s                      |                              |                             |                             |                          |
|   | Indicateur piézométrique Dogger    | Probecq 3 (0611530025)               | 32,10 mNGF (-1,90 m)         |                              |                             |                             |                          |
|   | Indicateur piézométrique TT (Lias) | Gauge Vertice (0610800022)           | 22,00 mNGF (-14,276 m)       | 24,00 mNGF (-12,276 m)       | 26,00 mNGF (-10,276 m)      | 27,50 mNGF (-8,696 m)       |                          |
| Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement |                                    | Piéromètre d'Aiffes2 (0610800010)    |                              |                              |                             |                             |                          |

| Charge  | Type                     | Localisation                             | Nivel applicable en Novembre | Nivel applicable en Décembre | Nivel applicable en Janvier | Nivel applicable en Février | Nivel applicable en Mars |
|---|--------------------------|--|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| SEV 24  | Indicateur piézométrique | Bréjeville supra (0612600078)            | 109,63 mNGF (-2,90 m)        |                              |                             |                             | 110,00 mNGF (-2,13 m)    |
| Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement |                          | Piéromètre de Saint Sauvert (0612600035) |                              |                              |                             |                             |                          |
| Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement |                          | Linnigraphe de la Dive (12103020)        |                              |                              |                             |                             |                          |

| Charge  | Type                               | Localisation                      | Nivel applicable en Novembre | Nivel applicable en Décembre | Nivel applicable en Janvier | Nivel applicable en Février | Nivel applicable en Mars |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| SEV 26  | Indicateur piézométrique Dogger    | Probecq 3 (0611530025)            | 32,10 mNGF (-1,90 m)         |                              |                             |                             |                          |
|   | Indicateur piézométrique TT (Lias) | Gauge Vertice (0610800022)        | 22,00 mNGF (-14,276 m)       | 24,00 mNGF (-12,276 m)       | 26,00 mNGF (-10,276 m)      | 27,50 mNGF (-8,696 m)       |                          |
| Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement |                                    | Piéromètre d'Aiffes2 (0610800010) |                              |                              |                             |                             |                          |

| Usage  | Type  | Localisation   | Niveau représentatif en Niort (m) | Niveau représentatif en Douzillé (m) | Niveau représentatif en Bressuire (m) | Niveau représentatif en Fontenay (m) | Niveau représentatif en Mignon (m) |
|--------|---|--|-----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| SEV 28 | Indicateur piézométrique                                      | Piézomètre de St-Hilaire-La-Pallud (0635120001)      | 1,60 mNCF (-4,30 m)               | 1,70 mNCF (-4,20 m)                  | 3,90 mNCF (-4,00 m)                   | 4,00 mNCF (-3,90 m)                  | 5,00 mNCF (-2,90 m)                |
|        | Indicateur hydrologique                                       | Ruisseau « Le Crépé » Lim-49 La Crépé Four de la D30 | Niveau supérieur à 35 cm          |                                      |                                       |                                      |                                    |
|        | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Piézomètre de Crux (0635120196)                      |                                   |                                      |                                       |                                      |                                    |
|        | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Litrégraphe du Mignon Station du Moulin Neuf N600302 |                                   |                                      |                                       |                                      |                                    |

| Usage  | Type  | Localisation   | Niveau représentatif en Niort (m) | Niveau représentatif en Douzillé (m) | Niveau représentatif en Bressuire (m) | Niveau représentatif en Fontenay (m) | Niveau représentatif en Mignon (m) |
|--------|---|--|-----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| SEV 30 | Indicateur piézométrique                                      | Piézomètre de Révois (0635120152)                    | 10,69 mNCF (-2,18 m)              | 10,68 mNCF (-1,99 m)                 | 10,88 mNCF (-1,99 m)                  | 11,27 mNCF (-1,70 m)                 | 11,27 mNCF (-1,30 m)               |
|        | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Piézomètre de Marsais (0635620015)                   |                                   |                                      |                                       |                                      |                                    |
|        | Indicateur probatoire 3 premières campagnes de fonctionnement | Litrégraphe du Mignon Station du Moulin Neuf N600302 |                                   |                                      |                                       |                                      |                                    |



Établissement national des mines

**brgm**

Centre scientifique et technique  
3, avenue Claude-Guillemin  
BP 36009  
45060 – Orléans Cedex 2 – France  
Tél. : 02 38 64 3434 - [www.brgm.fr](http://www.brgm.fr)

Direction régionale Nouvelle-Aquitaine,  
site de Poitiers  
5 rue de la Goélette  
86280 – Saint-Benoît – France  
Tél. : 05 49 38 15 39



















