



**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



Géosciences pour une Terre durable

**brgm**

Document à accès immédiat

# Simulation du projet 2021 de réserves de substitution de la Coopérative de l'eau des Deux-Sèvres

Rapport final

**BRGM/RC-71650-FR**

Version 2 du 17 juin 2022

**L. ABASQ**

**Vérificateur :**

Nom : COMPERE Fabrice

Fonction : Hydrogéologue

Date : 89 3740 46 -625 5 20/04/2022

Signature :

**Approbateur :**

Nom : Audru

Fonction : Directeur-délégué Nouvelle-Aquitaine

Date : 21/04/2022

Signature :

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

Contact : [qualite@brgm.fr](mailto:qualite@brgm.fr)

# Avertissement

Ce rapport est adressé en communication exclusive au demandeur, au nombre d'exemplaires prévu.

Le demandeur assure lui-même la diffusion des exemplaires de ce tirage initial.

La communicabilité et la réutilisation de ce rapport sont régies selon la réglementation en vigueur et/ou les termes de la convention.

Le BRGM ne saurait être tenu comme responsable de la divulgation du contenu de ce rapport à un tiers qui ne soit pas de son fait et des éventuelles conséquences pouvant en résulter.

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

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

**L. ABASQ** (2022) – Simulation du projet 2021 de réserves de substitution de la Coopérative de l'eau des Deux-Sèvres. Rapport final V2. BRGM/RC-71650-FR, 133 p.

© BRGM, 2022, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.  
IM003-MT008-P2-21/09/2021

# Synthèse

## Contexte

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 dans le bassin de la Sèvre Niortaise-Mignon pour un volume objectif initial à stocker de 8,6 millions de m<sup>3</sup>, modifié à 8 millions de m<sup>3</sup> en 2019 puis 6,2 millions de m<sup>3</sup> en 2021. Elle s'appuie pour cela sur des bureaux d'études, en particulier la Compagnie d'Aménagement des Coteaux de Gascogne (CACG) pour l'assistance à maîtrise d'ouvrage.

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 Contrat de Plan Etat-Région (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 estimer 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 des économies d'eau au printemps et en été. Cette approche a été réalisée sur les bassins du Lay et de la Vendée pour le compte des syndicats mixtes et en appui des bureaux d'études ayant contractualisé avec ces maîtres d'ouvrages (RP-60121-FR et RP-60122-FR).

La Coopérative de l'eau s'est rapprochée du BRGM pour simuler le projet élaboré sur le bassin de la Sèvre Niortaise.

En 2013, une première simulation a permis d'apporter de premiers éléments à la Coopérative 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 (positionnement des retenues, ouvrages de remplissage, ouvrages à substituer, volumes prélevés, etc.). Les résultats sont disponibles dans le rapport RP-63201-FR.

En 2015, une deuxième simulation a consisté à simuler le projet consolidé de la Coopérative de l'eau pour alimenter un dossier d'autorisation loi sur l'eau. Les résultats sont disponibles dans le rapport RC-65669-FR.

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. Le BRGM a été sollicité pour simuler l'impact du projet sur les niveaux piézométriques et les débits des cours d'eau, dans deux configurations : celle proposée par le Protocole d'accord, et celle, variante de la précédente, proposée par la Coopérative de l'eau. Les résultats sont disponibles dans les rapports RC-69269-FR et RC-69679-FR.

Suite au recours déposé par un collectif d'associations contre les arrêtés inter-préfectoraux du 23 octobre 2017 et du 20 juillet 2020 autorisant la construction de 16 retenues de substitution sur le bassin de la Sèvre Niortaise Marais Poitevin, le tribunal administratif de Poitiers a rendu son jugement le 27 mai 2021. Il autorise la construction de 7 retenues de substitution sur le bassin de la Sèvre Niortaise Marais Poitevin. Les 9 autres retenues pourront être construites, uniquement si

dans un délai de 10 mois, leur volume est revu à la baisse selon le mode de calcul décrit par le jugement. La Coopérative de l'Eau, en lien avec la DDT79 et l'Établissement Public du Marais Poitevin, a redimensionné son projet, pour se mettre en conformité avec les nouveaux volumes demandés pour chacune des 9 réserves concernées. Le BRGM a simulé l'impact du projet redimensionné sur les eaux souterraines et sur les cours d'eau, ce qui fait l'objet du présent rapport.

Les modifications portent principalement sur le bassin Mignon-Courance, avec une diminution d'environ 1,2 million de m<sup>3</sup> du volume prélevé pour le remplissage des réserves en période hivernale, pour un volume prélevé en printemps/été sensiblement identique. L'amont du bassin est également impacté, avec une baisse de prélèvement pour le remplissage sur une réserve, et l'intégration d'un nouvel adhérent à la Coopérative.

### *Principe de la simulation*

L'étude consiste à faire tourner le modèle Jurassique sur la période 2000-2011 comme si le projet de la Coopérative, à savoir des substitutions de prélèvements en été et des prélèvements pour le remplissage des retenues en hiver, avait été mis en place. La comparaison entre la simulation de référence sur 2000-2011 et la simulation du projet de la Coopérative permet d'évaluer l'impact positif ou négatif du projet sur les débits des cours d'eau et les piézométries.

### *Principaux résultats*

- En période d'étiage :

Le projet de retenues 2021 de la Coopérative améliorerait sensiblement les piézométries et débits des cours d'eau à l'étiage sur le bassin du Mignon et de la Courance par rapport à la simulation de référence, avec des nappes pouvant voir leur niveau augmenter de plusieurs mètres et un important soutien d'étiage sur le Mignon et la Courance.

Sur la partie amont de la Sèvre Niortaise, les piézométries seraient également améliorées et les débits plus importants, mais dans une moindre mesure que sur les deux bassins précédents. Cela se traduirait par exemple par une augmentation du débit de quelques dizaines de L/s sur la Sèvre Niortaise amont pour la simulation du projet 2021 de la Coopérative par rapport à la simulation de référence.

En additionnant les gains de débits sur les quatre cours d'eau alimentant le Marais poitevin (Sèvre Niortaise, Guirande, Courance et Mignon), on pourrait observer une augmentation du débit entrant dans le Marais poitevin de + 200 L/s à + 300 L/s via les cours d'eau, soit + 5 % à + 6% du débit initial (simulation de référence). Il est probable que la hausse attendue des piézométries en été avec le projet de la Coopérative conduise également à un meilleur soutien des niveaux d'eau du Marais poitevin en période d'étiage.

L'effet du projet 2021 de la Coopérative sur le milieu en été est sensiblement le même que celui du projet 2019 ; les différences sont locales, autour des forages dont le volume prélevé en été a été modifié, mais l'impact sur les cours d'eau, plus intégrateurs, est très similaire.

Comparé à la simulation du projet 2016 de la Coopérative, les piézométries en période d'étiage sont localement plus élevées sur le bassin Mignon-Courance avec la simulation du projet 2021 de la Coopérative, et légèrement plus élevées sur le bassin de la Sèvre amont.

- En période hivernale :

Les prélèvements en hiver pour le remplissage des retenues ne sont pas sans effets sur le milieu, bien qu'ils interviennent à une période de l'année où les nappes et les rivières sont moins vulnérables. Sur le bassin du Mignon et de la Courance, les rabattements piézométriques dus aux pompages hivernaux du projet 2021 de la Coopérative dépassent souvent 50 cm sur la nappe libre du Jurassique supérieur (de 5 % à 10 % de l'amplitude du battement de nappe) par rapport à la simulation de référence. Le débit entrant dans le Marais poitevin serait diminué de - 200 L/s à - 300 L/s entre la simulation 2021 et la simulation de référence, soit - 1% des 25 m<sup>3</sup>/s à 30 m<sup>3</sup>/s observés en moyenne en janvier sur la période 2000-2011.

D'après les simulations, le projet 2021 de la Coopérative est moins impactant que le projet 2019 pour le milieu en période hivernale en général, du fait de la diminution de la capacité de stockage des réserves sur le bassin Mignon-Courance principalement. Cependant, les piézométries pourraient être localement plus basses en hiver avec le projet 2021 qu'avec le projet 2019 sur le bassin Mignon-Courance du fait de la redistribution des volumes prélevés pour le remplissage des réserves sur moins d'ouvrages qu'en 2019.

En hiver, les piézométries simulées avec le projet de la Coopérative 2021 sont également localement plus élevées que celles simulées pour le projet 2016 sur le bassin Mignon-Courance. Elles sont également plus élevées avec le projet 2021 qu'avec le projet 2016 sur le bassin Sèvre amont du fait de l'annulation de certaines réserves en 2019.

Les prélèvements pour le remplissage des réserves seront réglementés par des seuils hivernaux de gestion. Si, sur les indicateurs, les seuils piézométriques ou de débit de cours d'eau ne sont pas respectés (ex. niveaux piézométriques passant sous ces seuils), aucun prélèvement ne sera effectué. Cela permettra, par exemple en cas de déficit de recharge des nappes de limiter l'incidence du plan de prélèvements hivernaux sur le milieu ; pendant le remplissage, les piézométries et les débits devront donc rester supérieurs aux seuils de remplissage évalués lors de la constitution de l'étude d'impact du projet et indiqués dans le Protocole d'accord.



## Sommaire

1. Introduction .....	13
2. Conditions de simulations.....	15
2.1. Le modèle Jurassique .....	15
2.1.1. Description succincte .....	15
2.1.2. Les limites du modèle.....	15
2.2. Description des simulations.....	16
2.2.1. Résumé des simulations effectuées .....	16
2.2.2. Volumes prélevés.....	17
2.2.3. Répartition des volumes à prélever dans le temps .....	22
2.3. Conditions d'analyses des résultats .....	23
3. Impact sur les nappes du projet 2021 de la Coopérative de l'Eau .....	25
3.1. Résultats sur les points de référence .....	25
3.1.1. Bassin Mignon-Courance .....	25
3.1.2. Secteur de Niort – Sèvre Moyenne.....	33
3.1.3. Sèvre niortaise amont – Dive du Sud .....	36
3.2. Résultats cartographiques pour les piézométries .....	44
3.2.1. Bassin Mignon-Courance .....	45
3.2.2. Sèvre moyenne – Guirande.....	47
3.2.3. Sèvre amont – Dive.....	48
4. Impact sur les rivières et sur les zones humides du projet 2021 de la Coopérative de l'Eau .....	64
4.1. Stations de suivi du débit en rivière et stations fictives .....	64
4.1.1. Bassin Mignon Courance .....	64
4.1.2. Sèvre et Guirande .....	70
4.1.3. Bassin de la Sèvre amont et Dive.....	74
4.2. Résultats sur les zones humides.....	79
5. Conclusion .....	89
5.1. Synthèse des impacts du projet 2021 de la Coopérative sur le milieu .....	89
5.2. Synthèse des différences entre le projet 2019 et le projet 2021 .....	90
5.3. Conclusion générale.....	91
Bibliographie .....	93

## Liste des illustrations

Illustration 1 : Résumé des simulations effectuées depuis 2016.....	19
Illustration 2 : Modifications de prélèvements entre le projet 2019 et le projet 2021 pour le remplissage des retenues .....	20
Illustration 3 : Modifications de prélèvements entre le projet 2019 et le projet 2021 pour la saison d'irrigation .....	21
Illustration 4 : Prélèvements pour le remplissage des réserves intégrés dans les simulations par année.....	22
Illustration 5 : Prélèvements printemps-été intégrés dans les simulations par année .....	23
Illustration 6 : Piézomètre du Bourdet : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	25
Illustration 7: Piézomètre du Bourdet : comparaison des piézométries de la simulation du projet 2019 et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	26
Illustration 8 : Dépassement des piézométries objectifs sur le piézomètre du Bourdet. Bleu : objectif respecté. Jaune : dépassement de la POEd ou de la POEf. Rouge : dépassement de la PCR.....	26
Illustration 9 : Piézomètre de Saint-Hilaire-la-Palud: comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	28
Illustration 10 : Piézomètre de Saint-Hilaire-la-Palud: comparaison des piézométries de la simulation du projet 2019 et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	28
Illustration 11 : Dépassement des piézométries objectifs sur le piézomètre de Saint-Hilaire-la-Palud. Bleu : objectif respecté. Jaune : dépassement de la POEd ou de la POEf. Rouge : dépassement de la PCR. ....	29
Illustration 12 : Piézomètre de Courçon : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	30
Illustration 13 : Piézomètre de Courçon : comparaison des piézométries de la simulation du projet 2019 et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	30
Illustration 14 : Piézomètre de Prissé-la-Charrière : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	31
Illustration 15 : Piézomètre de Prissé-la-Charrière : comparaison des piézométries de la simulation du projet 2019 et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	31
Illustration 16 : Piézomètre d'Usseau : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	32
Illustration 17 : Piézomètre d'Usseau : comparaison des piézométries de la simulation du projet 2019 et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	33
Illustration 18 : Piézomètres d'Aiffres 2 : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	34
Illustration 19 : Piézomètre d'Aiffres 1 : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	34
Illustration 20 : Piézomètre de Prahecq : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	35

Illustration 21 : Piézomètre de Niort : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	35
Illustration 22 : Piézomètre de Saint-Gelais : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	36
Illustration 23 : Piézomètre de Pamproux 1 (Dogger) : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative.....	36
Illustration 24 : Piézomètre de Pamproux 2 (IT) : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	37
Illustration 25 : Piézomètre de Fontgrives : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	37
Illustration 26 : Piézomètre de Rouillé : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	38
Illustration 27 : Piézomètre de Saint-Sauvant : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	38
Illustration 28 : Piézomètre de Couhé 1 : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	39
Illustration 29 : Piézomètre de Couhé 1 : comparaison des piézométries de la simulation du projet 2019 et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	40
Illustration 30 : Piézomètre de Couhé 1 : comparaison des piézométries de la simulation du projet 2021 et de la simulation du projet 2021 + projets cumulés .....	40
Illustration 31 : Piézomètre de Couhé 2 : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	41
Illustration 32 : Piézomètre de Lezay : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	42
Illustration 33 : Piézomètre de Saint-Coutant : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative .....	42
Illustration 34 : Différence entre la piézométrie du Jurassique supérieur simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour la simulation de référence en septembre 2003.....	50
Illustration 35 : Différence entre la piézométrie du Jurassique moyen simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour la simulation de référence en septembre 2003 .....	51
Illustration 36 : Différence entre la piézométrie du Jurassique inférieur simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour la simulation de référence en septembre 2003 .....	52
Illustration 37 : Différence entre la piézométrie du Jurassique supérieur simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour la simulation de référence en janvier 2002.....	53
Illustration 38 : Différence entre la piézométrie du Jurassique moyen simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour la simulation de référence en janvier 2002.....	54
Illustration 39 : Différence entre la piézométrie du Jurassique inférieur simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour la simulation de référence en janvier 2002.....	55
Illustration 40 : Différence entre la piézométrie du Jurassique supérieur simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour le projet 2019 en septembre 2003.....	56
Illustration 41 : Différence entre la piézométrie du Jurassique moyen simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour le projet 2019 en septembre 2003 .....	57

Illustration 42 : Différence entre la piézométrie du Jurassique inférieur simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour le projet 2019 en septembre 2003 .....	58
Illustration 43 : Différence entre la piézométrie du Jurassique supérieur simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour le projet 2019 en janvier 2002.....	59
Illustration 44 : Différence entre la piézométrie du Jurassique moyen simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour le projet 2019 en janvier 2002 .....	60
Illustration 45 : Différence entre la piézométrie du Jurassique inférieur simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour le projet 2019 en janvier 2002 .....	61
Illustration 46 : Différence entre la piézométrie du Jurassique moyen simulée pour les « projets cumulés » 2021 de la Coopérative et pour le projet 2021 seul en septembre 2003.....	62
Illustration 47 : Différence entre la piézométrie du Jurassique moyen simulée pour les « projets cumulés » 2021 de la Coopérative et pour le projet 2021 seul en janvier 2002 .....	63
Illustration 48 : Station du Mignon à Mauzé : Projet Coopérative 2021 vs Référence : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s, (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.....	66
Illustration 49 : Station de la Courance au Bourdet : Projet Coopérative 2021 vs Référence : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s, (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 : Station du Mignon à Mauzé : Projet Coopérative 2021 vs Projet Coopérative 2019 : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s, (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.....	68
Illustration 51 : Station de la Courance au Bourdet : Projet Coopérative 2021 vs Projet Coopérative 2019 : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s, (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.....	69
Illustration 52 : Station de la Sèvre à la Tiffardière : DOE, DCR et DSA. Gain pour la simulation du projet 2021 par rapport à la simulation de référence .....	71
Illustration 53 : Station de la Guirande à Frontenay-Rohan-Rohan : Projet Coopérative 2021 vs Référence : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s, (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 de la Sèvre à la Tiffardière : Projet Coopérative 2021 vs Référence : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s, (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.....	73
Illustration 55 : Station de la Sèvre à Azay-le-Brûlé : DOE, DCR et DSA. Gain pour la simulation du projet 2021 par rapport à la simulation de référence .....	74

Illustration 56 : Station de la Sèvre à au Pont de Ricou : Projet Coopérative 2021 vs Référence : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s, (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 : Station du Pamproux aval (fictive): Projet Coopérative 2021 vs Référence : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s, (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 .....	77
Illustration 58 : Station de la Dive à Voulon : Projet Coopérative 2021 vs Référence : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en m <sup>3</sup> /s, (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 : Zones humides sur le bassin Mignon-Courance .....	79
Illustration 60 : Tableau des différences de débit entre les simulations de calage, de référence et du projet 2021 de la Coopérative pour la somme des cours d'eau modélisés alimentant le marais poitevin.....	80
Illustration 61 : Tableau des différences de débit entre la simulation du projet 2021 de la Coopérative et la simulation du projet 2019 de la Coopérative pour la somme des cours d'eau modélisés alimentant le marais poitevin .....	80
Illustration 62 : Profondeur de la nappe du Jurassique supérieur calculée par le modèle en Janvier 2002 pour la simulation de référence.....	82
Illustration 63 : Profondeur de la nappe du Jurassique supérieur calculée par le modèle en Janvier 2002 pour la simulation 2019 de la Coopérative .....	83
Illustration 64 : Profondeur de la nappe du Jurassique supérieur calculée par le modèle en Janvier 2002 pour la simulation 2021 de la Coopérative .....	84
Illustration 65 : Profondeur de la nappe du Jurassique supérieur calculée par le modèle en Septembre 2003 pour la simulation de référence .....	85
Illustration 66 : Profondeur de la nappe du Jurassique supérieur calculée par le modèle en Septembre 2003 pour la simulation 2019 de la Coopérative.....	86
Illustration 67 : Profondeur de la nappe du Jurassique supérieur calculée par le modèle en Septembre 2003 pour la simulation 2021 de la Coopérative.....	87

## Liste des annexes

<i>Annexe 1 Emplacement des piézomètres et stations de mesure de débit .....</i>	<i>95</i>
<i>Annexe 2 Zooms cartographiques des différences de piézométrie calculées pour le scénario 2021 de la Coopérative comparé à la simulation de référence .....</i>	<i>101</i>
<i>Annexe 3 Zooms cartographiques des différences de piézométrie calculées pour le scénario 2021 de la Coopérative comparé à la simulation 2019 .....</i>	<i>113</i>

*Annexe 4 Cartographies des différences de piézométrie calculées pour le scénario 2021 + projets cumulés de la Coopérative comparé à la simulation de référence ..... 121*

*Annexe 5 Cartographies des différences de piézométrie calculées pour le scénario 2021 + projets cumulés de la Coopérative comparé à la simulation 2016 ..... 129*

*Annexe 6 Piézométries calculées par le modèle (calage). Source : Douez, RP-64816-FR .... 137*

# 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 Contrat de Plan Etat-Région (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 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. Cette approche a été réalisée, par exemple, sur les bassins du Lay et de la Vendée pour le compte des syndicats mixtes et en appui des bureaux d'études ayant contractualisé avec ces maîtres d'ouvrages.

Le BRGM a été sollicité par la Coopérative de l'eau en 2014 pour simuler un premier projet de 19 retenues de substitution. En 2016, le scénario a été affiné et a fait l'objet de nouvelles simulations, présentées dans l'enquête publique.

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 printemps/été. Pour mieux prendre en compte la réalité du terrain, la Coopérative de l'eau a également présenté une répartition au plus près des besoins des irrigants du secteur, selon un schéma d'aménagement très similaire au Protocole d'accord pour un volume estival prélevé dans le milieu de 5 768 092 m<sup>3</sup>. Le BRGM a simulé l'impact de ces deux scénarios (aménagement décrit dans le Protocole et aménagement proposé par la Coopérative) sur les eaux souterraines et sur les cours d'eau. La mise en œuvre des nouvelles propositions issues du protocole d'accord du 18 décembre 2018 a donné lieu au *porter à connaissance* en avril 2020 aboutissant, le 20 juillet 2020, à *un arrêté interdépartemental portant prescriptions complémentaires*.

Suite au recours déposé par un collectif d'associations contre les arrêtés inter-préfectoraux du 23 octobre 2017 et du 20 juillet 2020 autorisant la construction de 16 retenues de substitution sur le bassin de la Sèvre Niortaise Marais Poitevin, le tribunal administratif de Poitiers a rendu son jugement le 27 mai 2021. Il autorise la construction de 7 retenues de substitution sur le bassin de la Sèvre Niortaise Marais Poitevin. Les 9 autres retenues pourront être construites, uniquement si dans un délai de 10 mois, leur volume est revu à la baisse selon le mode de calcul décrit par le jugement.

La Coopérative de l'Eau, en lien avec la DDT79 et l'Établissement Public du Marais Poitevin, a redimensionné son projet, pour se mettre en conformité avec les nouveaux volumes demandés pour chacune des 9 réserves concernées. Le BRGM a simulé l'impact du projet redimensionné sur les eaux souterraines et sur les cours d'eau.

Le présent rapport a pour objet de présenter l'impact du projet 2021 de la Coopérative sur les eaux souterraines et les eaux de surface par rapport à une situation de référence, ainsi que les principales différences entre la simulation 2019 (projet de la Coopérative suite au Protocole) et la simulation 2021 (projet avec redimensionnement de 9 réserves suite à la décision du Tribunal administratif de Poitiers).

## 2. Conditions de simulations

### 2.1. LE MODÈLE JURASSIQUE

#### 2.1.1. Description succincte

Le modèle des nappes du Jurassique de Poitou-Charentes 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. Il représente 8 couches géologiques, dont 3 aquifères principaux : le Jurassique supérieur altéré, le Dogger ou Jurassique moyen, et l'Infra-Toarcien ou Jurassique inférieur.

Les échanges entre nappes et rivières sont représentés dans le modèle.

La période modélisée s'étend de 2000 à 2011 : la météorologie est reproduite grâce aux données SAFRAN de Météo France et le modèle simule les comportements des nappes et des rivières 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.

De plus amples informations et 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>.

#### 2.1.2. Les 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 et notamment des prévisions. 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), en fonction de conditions aux limites et initiales.

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. Une seule valeur est affectée à chaque maille kilométrique pour l'ensemble des données entrées dans le modèle et celles qui sont calculées. Ainsi, par exemple, dans une maille, il n'existe qu'une seule valeur de topographie, de profondeur de couches etc. La charge est également calculée au centre de 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 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 soient considérés comme représentatifs. Les résultats les plus fiables se situent 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 informations, la précision diminue.

La marge d'erreur des simulations d'un modèle est difficile à calculer. On peut toutefois considérer dans cette étude qu'une différence de charge piézométrique entre deux simulations inférieure à 2 centimètres est dans la marge d'erreur du modèle. De même, une différence de débit sur un cours d'eau entre deux simulations inférieure à 5 L/s est dans la marge d'erreur du modèle.

## **2.2. DESCRIPTION DES SIMULATIONS**

### **2.2.1. Résumé des simulations effectuées**

L'illustration 1 résume les différentes simulations effectuées depuis 2016 et leurs principaux paramètres.

#### ***Simulation de calage :***

Le modèle est calé sur la chronique historique 2000-2011. Les courbes simulées de débits et niveaux piézométriques sont présentées sur certains graphiques afin d'illustrer la qualité du calage pour les points présentés.

#### ***Simulation de référence :***

Afin d'intégrer les modifications majeures survenues depuis la mise à jour du modèle Jurassique, une simulation de référence est établie en intégrant les retenues existantes : LORILOR, GROIES LORIN et ASAI des ROCHES, mises en services après 2011 et non prises en compte dans le modèle. Cette simulation sert de référence pour analyser par la suite l'impact des projets de retenues de la Coopérative. Les réserves de l'ASAI ont depuis été annulées administrativement, mais elles sont conservées dans les simulations suivantes pour garder une cohérence.

La comparaison entre la simulation de calage et la simulation de référence est disponible dans le rapport RC-65669-FR.

#### ***Simulation 2016***

Cette simulation correspond à l'intégration du projet de la Coopérative en 2016 : le scénario proposait un 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 2019 – scénario Protocole et Simulation 2019 – scénario Coopérative***

Suite à la signature du Protocole d'accord en 2018, deux simulations ont été réalisées :

- la première simulation évalue l'effet du projet tel que décrit dans le Protocole d'accord (Simulation « Protocole » - 6 835 766 m<sup>3</sup> prélevés en hiver et 5 893 089 m<sup>3</sup> en été) ;
- la seconde simulation évalue l'effet du schéma d'aménagement du Protocole proposé par la Coopérative (Simulation « Schéma Coopérative » - 6 967 369 m<sup>3</sup> prélevés en hiver et 5 768 092 m<sup>3</sup> en été).

Dans la suite du rapport, le terme « simulation 2019 » correspond à la simulation 2019 « schéma coopérative », celle qui aurait été mise en place sans les modifications demandées par le Tribunal administratif.

### **Simulation 2021 :**

Cette simulation a été effectuée avec les volumes de remplissage et les volumes restants dans le milieu en été recalculés par la Coopérative après la décision du Tribunal administratif. Les calculs de volumes prélevés pour le remplissage des retenues ont dû être revus à la baisse pour 9 réserves, à savoir 8 sur le bassin Mignon-Courance et 1 sur le bassin de la Sèvre amont.

Cela représente 5 842 492 m<sup>3</sup> dans le milieu en printemps/été et 6 180 262 m<sup>3</sup> en hiver pour le remplissage des retenues.

### **Simulation « projets cumulés » :**

Les études de projets de substitutions demandent une simulation de l'impact du projet cumulé à celui des autres projets en cours sur le bassin. Des projets de réserves sont également en cours sur le bassin du Clain, portés par Rés'eau Clain. Le BRGM a donc réalisé à chaque étape du projet (2016, 2019 et 2021) une simulation intégrant les pompages pour les retenues de substitution du bassin du Clain prévus en bordure de bassin de la Sèvre Niortaise.

## **2.2.2. Volumes prélevés**

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 sur les ouvrages de remplissage (attribution de volumes pour chaque ouvrage) et sur les ouvrages continuant à prélever en printemps/été dans la limite des volumes autorisés. Un point prélevant en printemps/été dans le milieu est dit « non substitué » et ne sert pas au remplissage hivernal. Un point ne prélevant plus en printemps/été est dit substitué, et peut servir de point de remplissage l'hiver, ou pas.

Le maître d'ouvrage a fourni au BRGM une liste des points concernés par le projet, avec le volume été ou le volume hiver pour chacun d'entre eux. Ces points sont reliés aux données entrées dans le modèle BRGM, et les nouvelles chroniques de prélèvements remplacent les chroniques historiques pour les simulations.

Afin de répondre à la décision du tribunal administratif de Poitiers, la Coopérative a revu son projet pour les 9 réserves concernées. Les points de prélèvements servant au remplissage hivernal et leurs volumes attribués ont dû être modifiés autour de ces réserves pour le projet 2021 : certains points sont arrêtés, d'autres prélèvent plus ou moins de volumes entre les deux simulations.

Les forages principaux et annexes prélevant pour le remplissage ne sont donc pas les mêmes pour le projet 2021 que pour le projet 2019, Illustration 2. Dans la simulation 2021 également, seuls les forages de remplissage principaux sont activés, alors qu'en 2019 certains forages annexes étaient également activés.

Pour les prélèvements en printemps/été, Illustration 3, les volumes aux points ont été modifiés sur la zone de gestion MP7 dans laquelle se situent 8 des 9 réserves impactées par le jugement. Le principe de mutualisation au sein de la Coopérative a conduit à répartir différemment le volume printemps-été et sur un nombre différent de points entre 2019 et 2021.

Du fait du remaniement du projet, les ouvrages prélevant dans le milieu dans le projet 2021 ne sont donc pas toujours les mêmes que dans le projet 2019, ou bien ils ne prélèvent pas le même volume.

Les simulations prélèvent tous les ans l'intégralité du volume demandé par la Coopérative chaque été ou chaque hiver, ne prenant pas en compte les limitations liées aux seuils d'alerte en été ou en hiver. Dans la réalité, certaines années, les prélèvements seraient interrompus ou non autorisés en fonction des niveaux piézométriques ou des débits constatés aux points indicateurs de référence. Les piézométries ou les débits de cours d'eau présentés dans le rapport ci-après reflètent donc une situation plus pessimiste.

Les prélèvements sont majoritairement réalisés dans les nappes. Seuls 2 % des points de prélèvements sur la période printemps/été sont situés en eau de surface, principalement sur le bassin du Pamproux. En hiver, 10 % des prélèvements sont en eau de surface, principalement sur le bassin du Pamproux et le bassin de la Guirande.

Pour rappel, le milieu prélevé (nappe ou eau de surface) est précisé sur les cartographies.

Simulation du projet 2021 de réserves de substitution de la Coopérative de l'eau des Deux-Sèvres

Année de simulation	Historique	Référence	2016	2019		2021
Nom de la simulation	Historique/Calage	Simulation de référence	Simulation Coopérative 2016	Simulation Protocole 2019	Simulation Schéma Coopérative 2019	Simulation 2021
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	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	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	Simulation de l'aménagement de volume demandé par le Tribunal administratif de Poitiers
Volumes été	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	7244000 sur les points d'irrigation concernés	5893089 sur les points d'irrigation concernés	5768092 sur les points d'irrigation concernés	5842492 sur les points d'irrigation concernés
Répartition printemps/été	Réelle si possible	Pas de prélèvements en été	10%/90%	15/85%	15/85%	15/85%
Volumes hiver	Volumes historiques: 260 000 en moyenne	Volumes historiques: 260 000 en moyenne + Volumes moyens des réserves ASAI des ROCHES, LORILOR et GROIES LORIN	8750000 sur les points d'irrigation concernés	6835766 sur les points d'irrigation concernés	6967369 sur les points d'irrigation concernés	6180262 sur les points d'irrigation concernés
Nombre de réserves	-	-	19	16	16	16
Répartition été cf. Illustration 5	Réelle si possible	Réelle si possible	Variable en fonction des conditions météorologiques	Variable en fonction des conditions météorologiques	Variable en fonction des conditions météorologiques	Variable en fonction des conditions météorologiques
Répartition hiver cf. Illustration 4	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	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	Cumul avec les projets DBC connus

Illustration 1 : Résumé des simulations effectuées depuis 2016

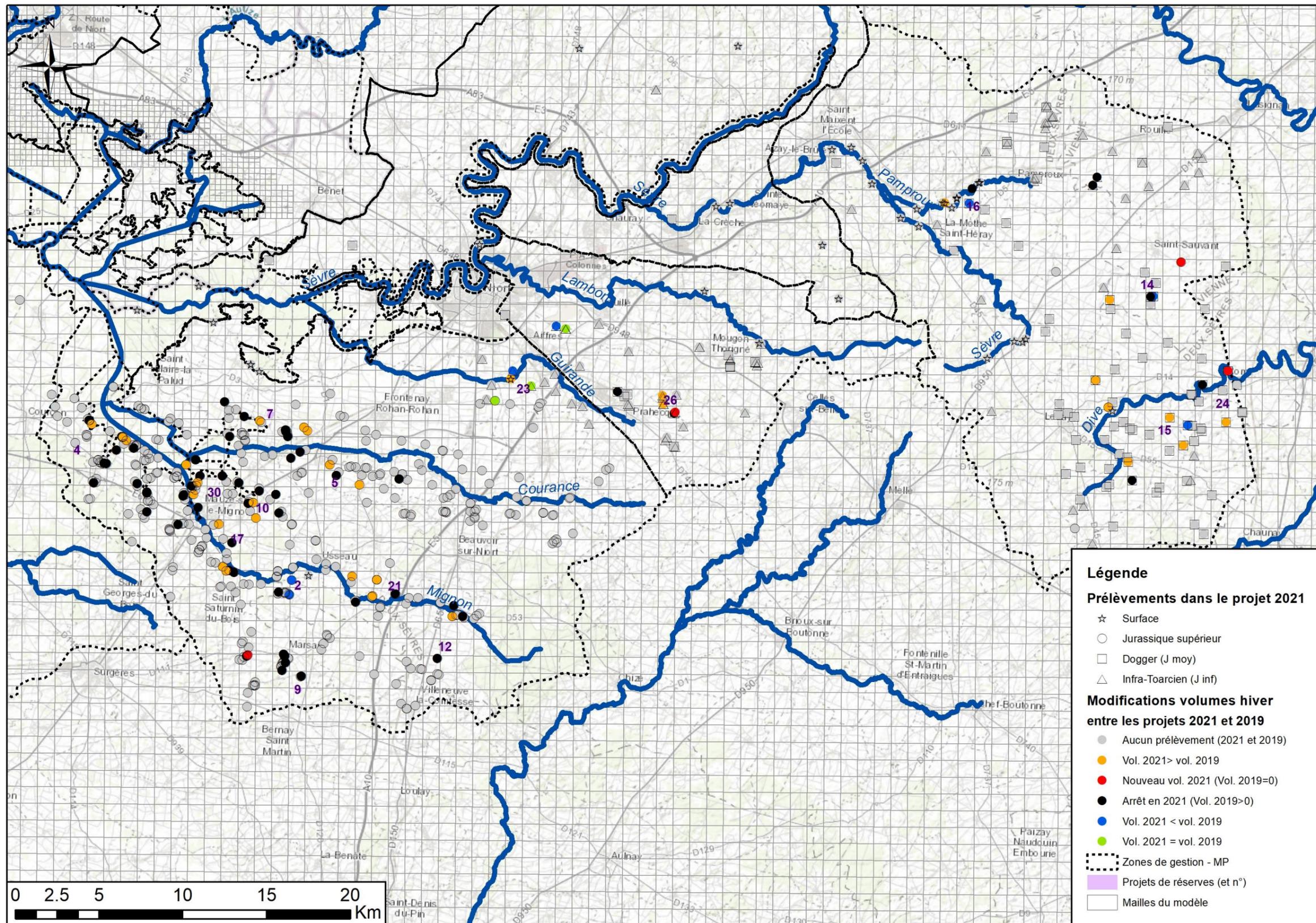


Illustration 2 : Modifications de prélèvements entre le projet 2019 et le projet 2021 pour le remplissage des retenues

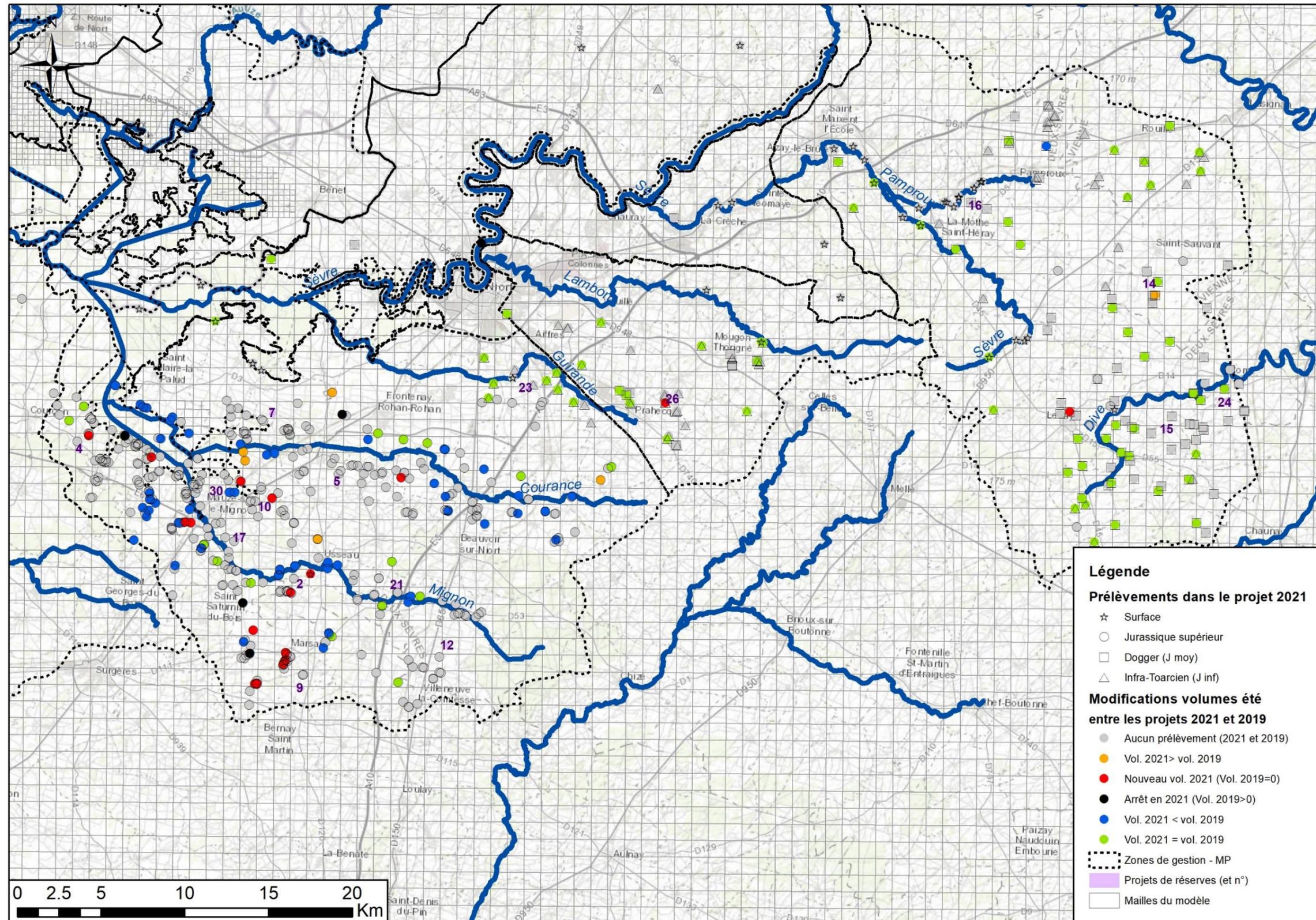


Illustration 3 : Modifications de prélèvements entre le projet 2019 et le projet 2021 pour la saison d'irrigation

### 2.2.3. Répartition des volumes à prélever dans le temps

#### *Volumes prélevés en hiver :*

Le remplissage des réserves s'effectue du 1<sup>er</sup> novembre à fin mars, sur 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. 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 4 indique les prélèvements simulés pour le remplissage des réserves, pour les simulations 2019 et 2021.

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 Verdais - 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 Ardillaux - 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 - AIFRES	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 4 : Prélèvements pour le remplissage des réserves intégrés dans les simulations par année

Ces prélèvements sont répartis entre les mois de novembre et mars, selon un calcul effectué par le maître d'ouvrage, permettant théoriquement de ne pas dépasser les seuils de gestion hivernaux fixés.

Les prélèvements sont répartis dans le temps de la même manière pour chaque réserve dans les simulations 2019 et 2021.

Le volume global prélevé en hiver est diminué de près d'un million de mètres cubes dans le projet 2021.

### ***Volumes prélevés en été :***

Les prélèvements estivaux ont lieu du 1<sup>er</sup> avril au 31 septembre avec une clé de répartition appliquée par quinzaine. 15 % du volume est prélevé sur le printemps (avant le 22 juin). 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.

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 5 : Prélèvements printemps-été intégrés dans les simulations par année*

Le volume global prélevé en printemps/été dans le projet 2021 est similaire à celui prélevé dans le projet 2019.

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

## **2.3. CONDITIONS D'ANALYSES DES RÉSULTATS**

Les résultats des simulations des projets de retenues 2021 sont comparés aux résultats de la simulation des projets de retenues en 2019.

Pour chaque point suivi ou point d'intérêt (piézomètre ou station de mesures de débit), les résultats sont présentés sous forme de graphiques (avec comparaison des deux simulations). Pour les cours d'eau, des statistiques de différence entre les deux projets 2021 et 2019 mois par mois sont également proposées. Ces graphiques permettent de voir les différences entre les deux projets dans le temps, mais en un point de l'espace fixe.

Les résultats sont également présentés sous forme de cartographies, sur tout le bassin concerné, 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.

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, fin d'été sec et conditions initiales d'irrigation difficiles.

Ce sont les mêmes années qui ont été utilisées dans les dossiers réglementaires précédents.

Sur ces cartographies, les forages des irrigants participant au projet sont indiqués en gris lorsqu'ils sont inactifs (points arrêtés) ou en couleur s'ils prélèvent en printemps/été ou en hiver (selon la date présentée) dans le projet 2021.

### 3. Impact sur les nappes du projet 2021 de la Coopérative de l'Eau

Cette section s'intéresse à l'impact du projet 2021 de retenues de substitution de la Coopérative sur les nappes d'eau présentes sur la zone d'étude. La simulation 2021 est comparée à la simulation de référence et aux résultats de la simulation 2019. Les résultats de la simulation « effets cumulés » sont également présentés dans cette section, comparés aux résultats de la simulation 2021 simple. Pour information, en annexes 4 et 5 se trouvent respectivement les résultats de la comparaison « simulation 2021 + projets cumulés versus simulation de référence » et ceux de la comparaison « simulation 2021 versus simulation 2016 ».

#### 3.1. RÉSULTATS SUR LES POINTS DE RÉFÉRENCE

Cette section présente l'impact du projet 2021 de la Coopérative par rapport à la simulation de référence pour les piézomètres simulés par le modèle.

##### 3.1.1. Bassin Mignon-Courance

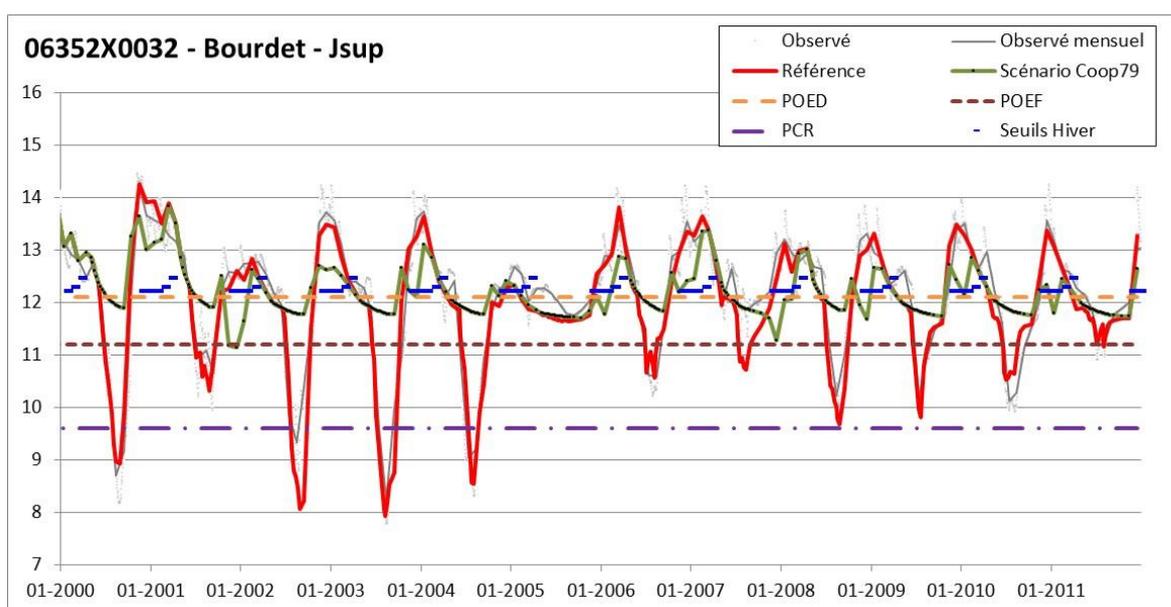


Illustration 6 : Piézomètre du Bourdet : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

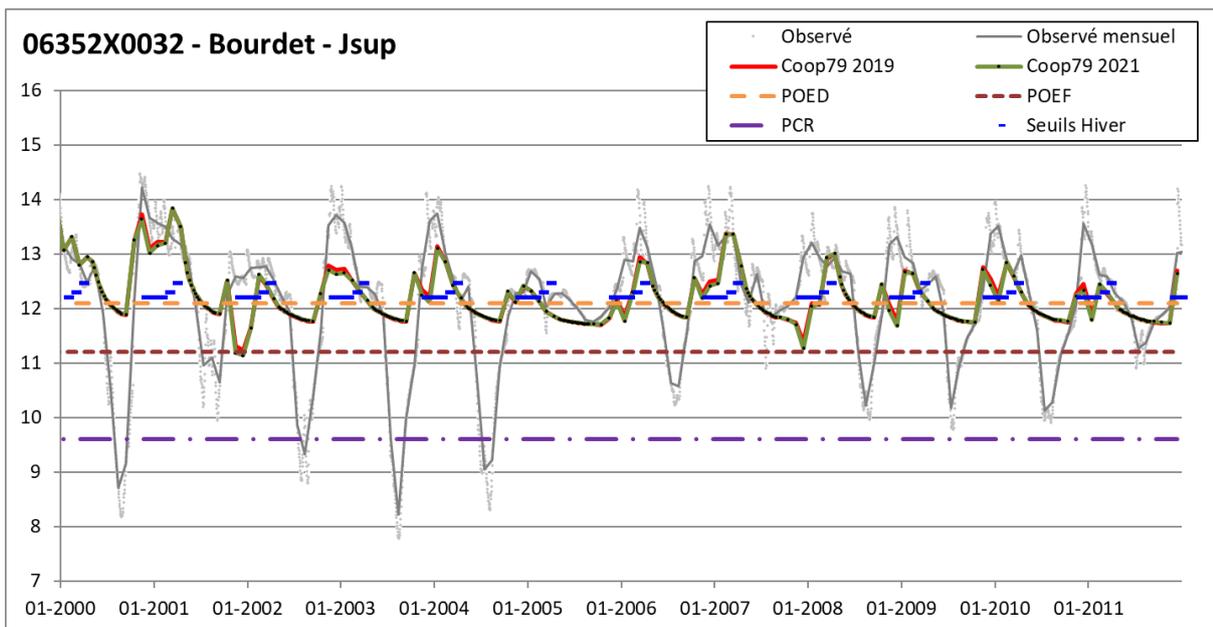


Illustration 7: Piézomètre du Bourdet : comparaison des piézométries de la simulation du projet 2019 et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Observé	mi-juin												
Calage													
Référence													
Coop2019													
Coop2021													
Coop2021-Ref	gain au 15 juin	0.36	0.10	-0.01	0.36	0.57	0.05	0.39	0.03	0.08	0.66	0.55	0.23
2021-2019		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Observé	été poef												
Calage													
Référence													
Coop2019													
Coop2021													
Observé	été pcr												
Calage													
Référence													
Coop2019													
Coop2021													
Coop2021-ref	gain en été	2.97	1.59	3.70	3.84	3.24	0.06	1.28	1.08	2.16	1.93	1.23	0.59
2021-2019		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Illustration 8 : Dépassement des piézométries objectifs sur le piézomètre du Bourdet. Bleu : objectif respecté. Jaune : dépassement de la POEd ou de la POEf. Rouge : dépassement de la PCR.

Le piézomètre du Bourdet (06352X0032) est un indicateur utilisé pour la gestion des niveaux d'étiage. Il servira également à la gestion des prélèvements pour le remplissage des réserves. Il est proche de la réserve 7.

*Comparaison avec la simulation de référence : Illustration 6 et Illustration 8*

Les prélèvements pour le remplissage de la retenue n° 7 en hiver provoqueraient une baisse de la piézométrie jusqu'à 80 cm par rapport à la situation de référence. Certains hivers secs, la recharge piézométrique ne permettrait pas de soutenir les prélèvements pour le remplissage des retenues, du moins en début d'hiver (hiver 2001-2002 ou 2008-2009 par exemple). Les niveaux piézométriques simulés pour le projet de la Coopérative descendent alors sous les seuils de vigilance hivernaux ; les prélèvements ne pourraient alors pas être possibles.

En printemps/été, les prélèvements pour l'irrigation sont tous substitués autour du piézomètre ; la piézométrie en étiage de la simulation du projet 2021 serait plus haute de 1 à 3 m par rapport à la simulation de référence. Cela permettrait de ne plus dépasser la piézométrie d'objectif de fin d'étiage (POEf) qui était presque toujours dépassée dans la simulation de référence (11 années sur 12). Cela permettrait également de ne plus atteindre la piézométrie de crise (PCR), atteinte 4 années sur 12 dans la simulation de référence.

*Comparaison avec la simulation du projet 2019 de la Coopérative : Illustration 7 et Illustration 8*

Aux alentours du piézomètre du Bourdet (06352X0032), les prélèvements en hiver pour la réserve 7 ont été modifiés dans le projet 2021 par rapport au projet 2019 : seuls trois forages principaux prélèvent pour le remplissage des réserves, là où 9 forages étaient utilisés dans le projet 2019. Bien que le volume global pour le remplissage des retenues soit plus faible en 2021 qu'en 2019, il est réparti sur moins de points de prélèvements, ce qui conduirait à des volumes localement plus élevés avec le projet 2021, ici sur des points proches du piézomètre.

En conséquence, les niveaux piézométriques en hiver sur le piézomètre du Bourdet seraient plus bas de quelques centimètres pour la simulation 2021 que pour celle du projet 2019.

En printemps/été, il y a peu de prélèvements autour du Bourdet pour les projets 2021 et 2019, et les redistributions de volumes n'affectent pas la piézométrie, qui serait similaire avec le projet 2019 et le projet 2021. Les dépassements de piézométrie objectif seraient les mêmes pour les deux simulations.

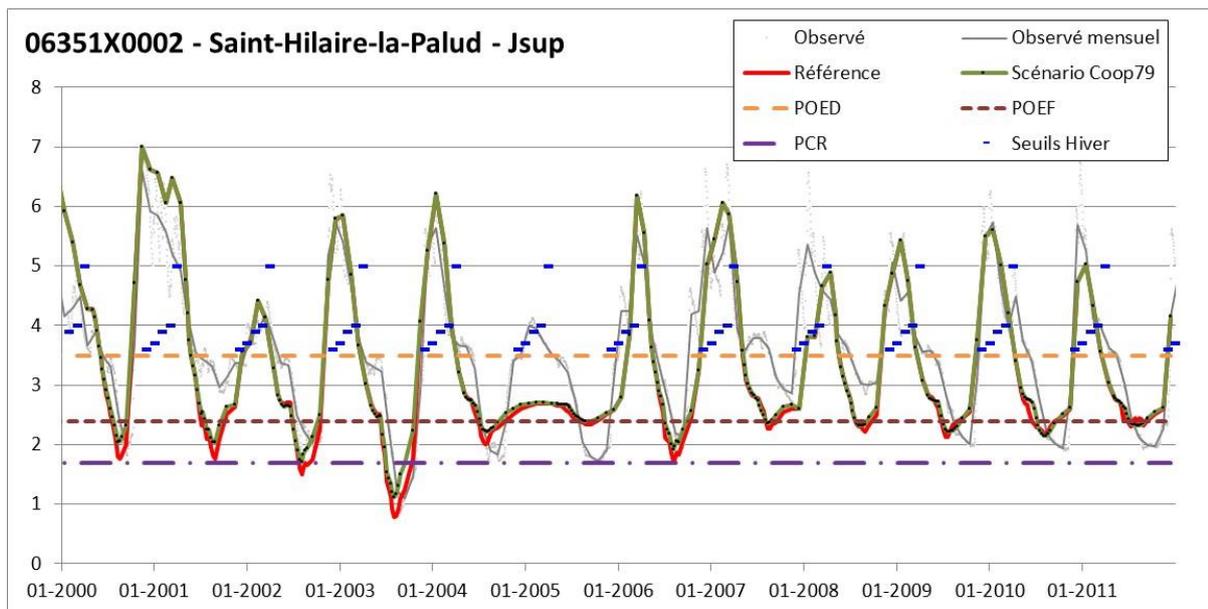


Illustration 9 : Piézomètre de Saint-Hilaire-la-Palud: comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

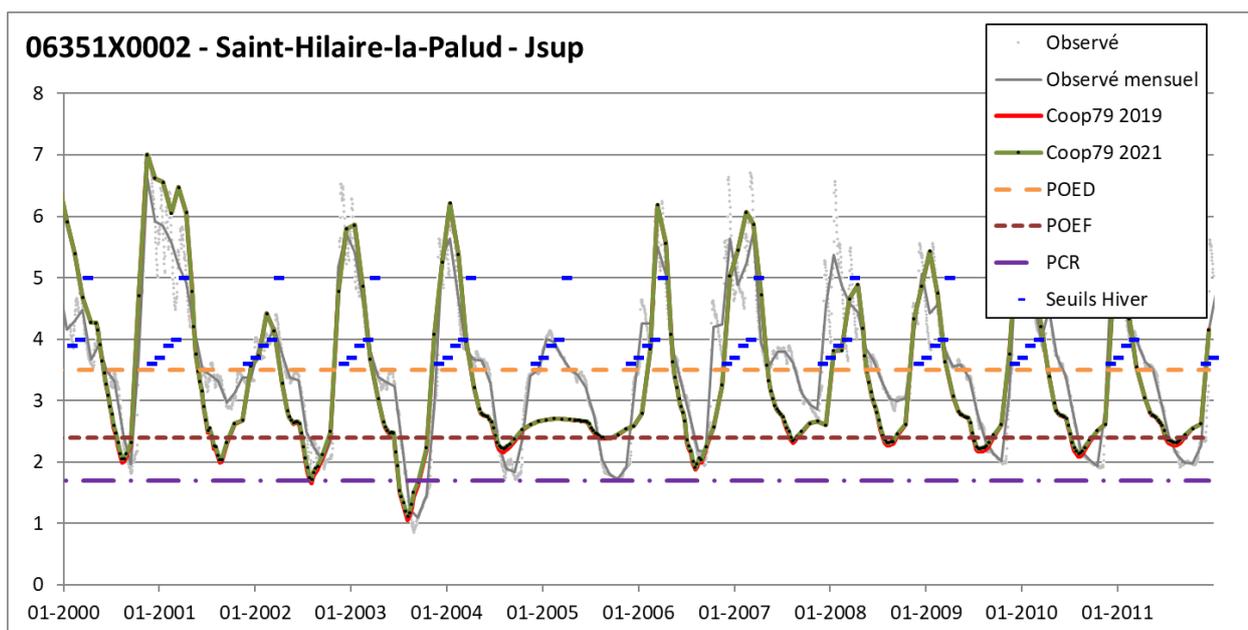


Illustration 10 : Piézomètre de Saint-Hilaire-la-Palud: comparaison des piézométries de la simulation du projet 2019 et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Observé	mi-juin												
Calage													
Référence													
Coop2019													
Coop2021													
Coop2021-Ref	gain au 15 juin	0.01	0.02	-0.05	0.05	0.10	0.10	0.06	0.01	-0.03	0.13	0.29	0.24
2021-2019		0.00	0.00	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
Observé	été poef												
Calage													
Référence													
Coop2019													
Coop2021													
Observé	été pcr												
Calage													
Référence													
Coop2019													
Coop2021													
Coop2021-ref	gain	0.28	0.27	0.21	0.34	0.21	0.05	0.20	0.08	0.10	0.08	-0.02	0.01
2021-2019		0.06	0.04	0.06	0.06	0.06	0.01	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.05

*Illustration 11 : Dépassement des piézométries objectifs sur le piézomètre de Saint-Hilaire-la-Palud. Bleu : objectif respecté. Jaune : dépassement de la POEd ou de la POEf. Rouge : dépassement de la PCR.*

Le piézomètre de Saint-Hilaire-la-Palud (06351X0002) est un indicateur utilisé pour la gestion des niveaux d'étiage. Il servira également à la gestion des prélèvements pour le remplissage des réserves. Les réserves les plus proches sont la n° 7 et la n° 30.

*Comparaison avec la simulation de référence : Illustration 9 et Illustration 11*

Il n'y a pas de prélèvements pour le remplissage des retenues dans les environs du piézomètre de Saint-Hilaire-la-Palud ; les niveaux piézométriques de la simulation du projet 2021 seraient semblables à ceux de la simulation de référence.

En printemps/été, certains forages sont substitués. Les piézométries de la simulation du projet 2021 seraient plus élevées de quelques centimètres à 15 cm par rapport à la simulation de référence. Cela ne changerait pas la fréquence de dépassement de la piézométrie objectif de fin d'étiage (POEf), dépassée tous les ans dans la simulation de référence et dans la simulation du projet 2021 de la Coopérative. La fréquence de dépassement de la piézométrie de crise passerait de 2 années sur 12 pour la simulation de référence à 1 année sur 12 pour la simulation 2021.

*Comparaison avec la simulation des projets 2019 : Illustration 10 et Illustration 11*

Il n'y a pas de prélèvements hivernaux autour de Saint-Hilaire-la-Palud pour les simulations 2019 et 2021 ; les niveaux piézométriques sont similaires pour les deux simulations.

En printemps/été, du fait des redistributions de volumes, les forages situés autour du piézomètre prélèvent moins dans le projet 2021 que dans le projet 2019. En conséquence, les niveaux piézométriques en printemps/été sont plus hauts de quelques centimètres avec la simulation

2021 qu'avec la simulation 2019. La piézométrie objectif de fin d'été serait dépassée tous les ans pour les deux simulations. En revanche, la fréquence de dépassement de la piézométrie de crise passerait de 2 années sur 12 pour la simulation 2019 à 1 année sur 12 pour la simulation 2021.

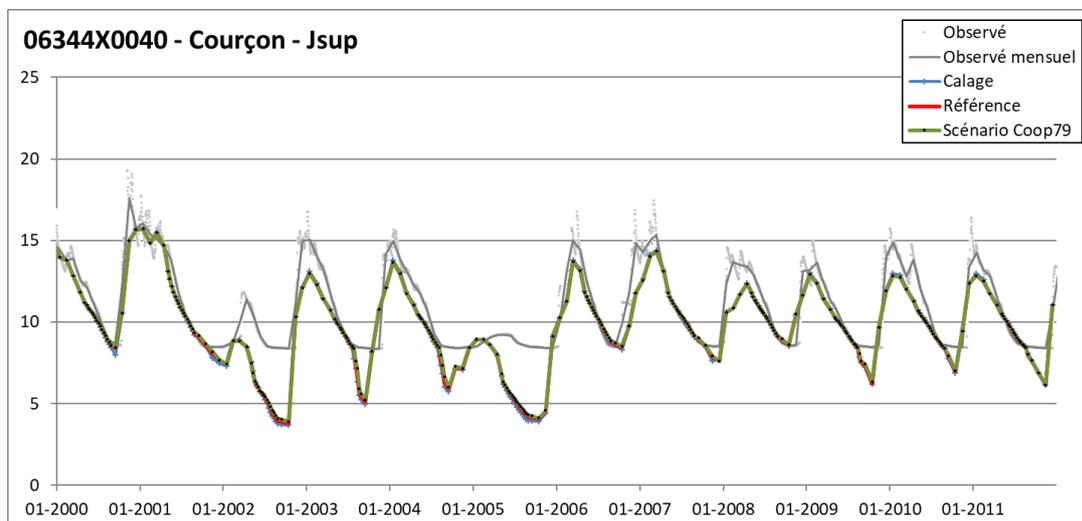


Illustration 12 : Piézomètre de Courçon : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

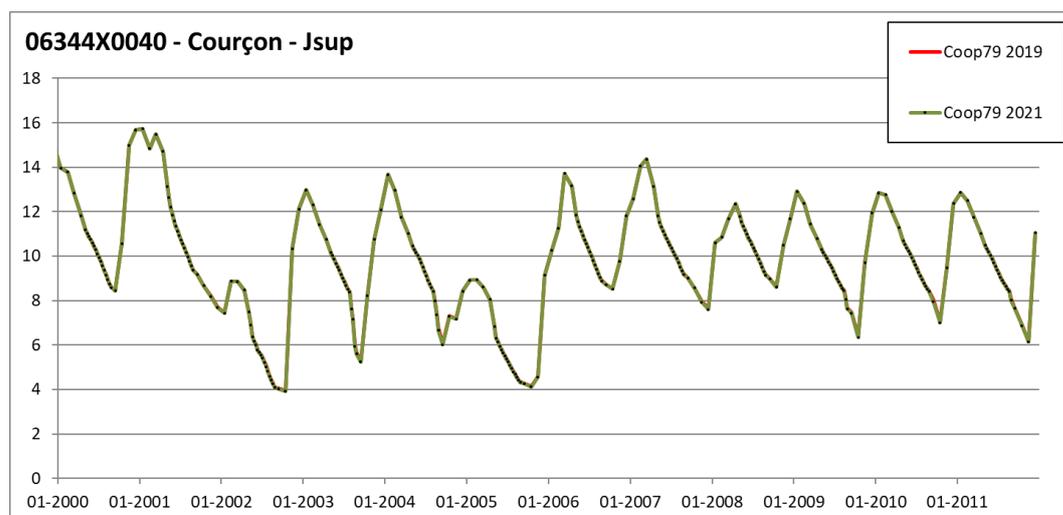


Illustration 13 : Piézomètre de Courçon : comparaison des piézométries de la simulation du projet 2019 et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

Le piézomètre de Courçon est situé un peu à l'écart des projets de la Coopérative, en aval.

Sur l'illustration 12, l'impact du projet 2021 de la Coopérative serait nul en hiver par rapport à la simulation de référence : aucun forage de remplissage n'est proche du piézomètre. En printemps/été, une amélioration de la piézométrie de quelques centimètres pourrait être observée du fait des substitutions de prélèvements.

Sur l'illustration 13 : on n'observe aucune différence entre la simulation des projets 2019 et celle des projets 2021.

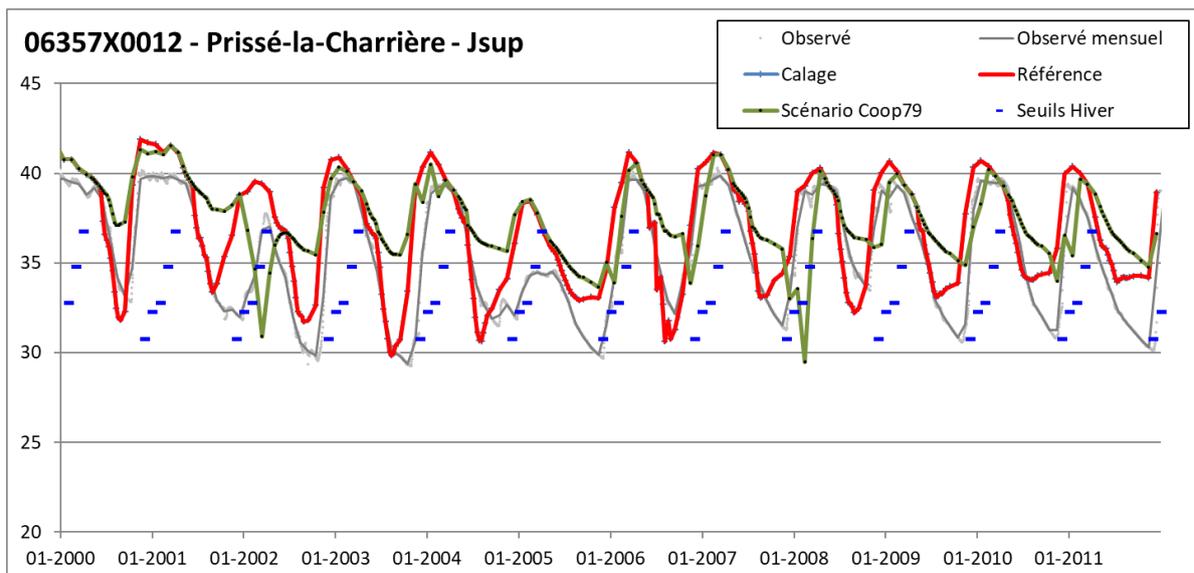


Illustration 14 : Piézomètre de Prissé-la-Charrière : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

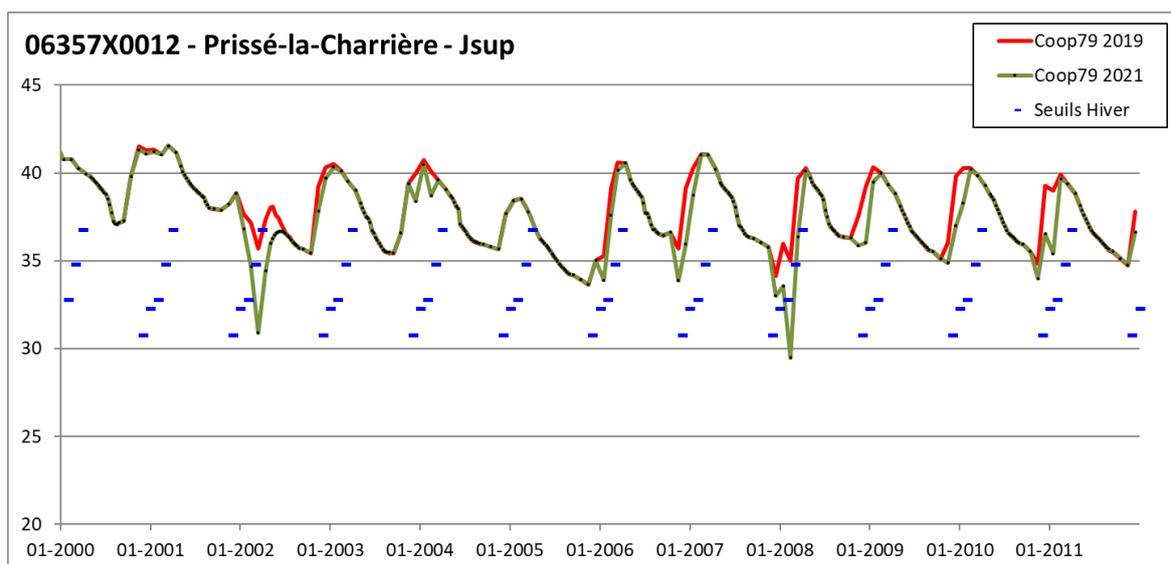


Illustration 15 : Piézomètre de Prissé-la-Charrière : comparaison des piézométries de la simulation du projet 2019 et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

Le piézomètre de Prissé-la-Charrière (06357X0012) servira à la gestion des prélèvements pour le remplissage des réserves. Il est proche des forages prévus pour la réserve n° 12.

Comparaison avec la simulation de référence : Illustration 14

Les prélèvements pour le remplissage de la retenue n°12 en hiver provoquerait une baisse de la piézométrie jusqu'à 50 cm par rapport à la situation de référence. Certains hivers secs, la recharge piézométrique ne permettrait pas à la nappe de supporter les prélèvements pour le remplissage des retenues, du moins en début d'hiver (hiver 2001-2002 ou 2008-2009 par exemple). Les niveaux piézométriques simulés pour le projet de la Coopérative descendent alors sous les seuils de vigilance hivernaux, les prélèvements ne pourraient alors avoir lieu.

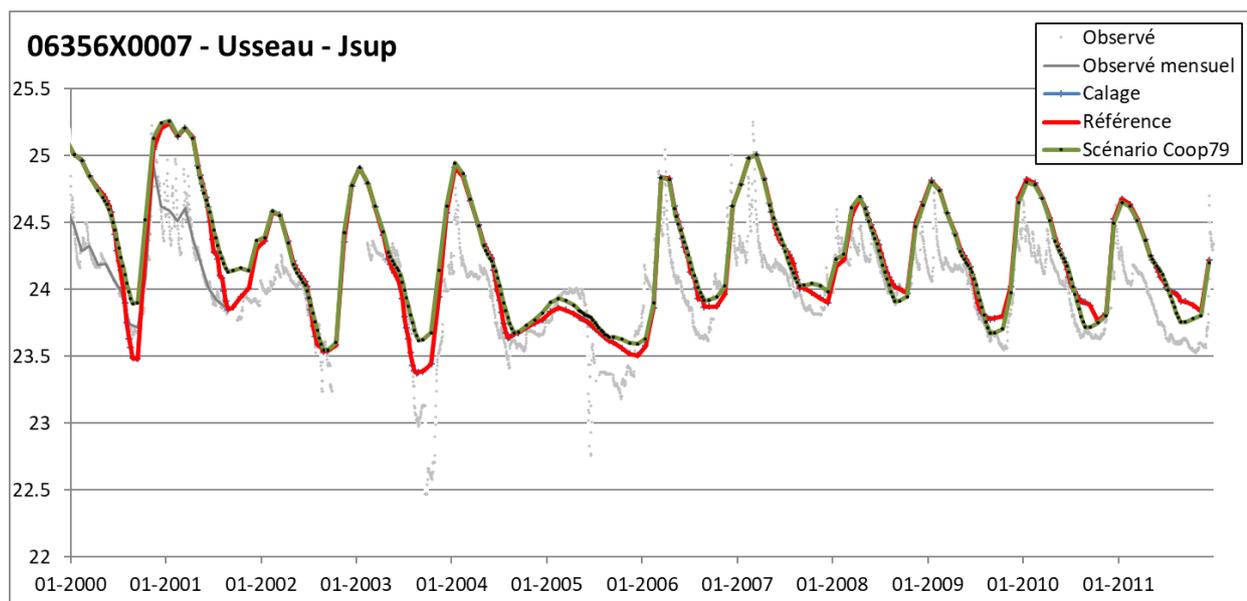
Il est rappelé que le modèle prélève la totalité des volumes qui lui sont indiqués, sans prendre en compte les arrêts dus aux dépassements des seuils d'alerte. En réalité, pour les hivers très secs (ex : 2001-2002), les prélèvements pour le remplissage n'auraient pas pu avoir lieu sur tout l'hiver et la piézométrie ne serait pas descendue aussi bas.

En printemps/été, les prélèvements pour l'irrigation sont tous substitués autour du piézomètre ; la piézométrie en étiage de la simulation du projet 2021 serait plus haute de 1 m à 5 m par rapport à la simulation de référence.

*Comparaison avec la simulation des projets 2019 : Illustration 15*

Les forages autour du piézomètre de Prissé-la-Charrière ne prélèvent pas en printemps/été dans les projets 2019 et 2021, les niveaux piézométriques sont similaires pour les deux simulations.

En hiver, deux forages qui prélevaient pour le remplissage de la réserve 12 dans le projet 2019 sont arrêtés dans le projet 2021. Malgré la baisse globale des volumes prélevés pour le remplissage, un forage proche du piézomètre prélève plus dans la simulation 2021 que dans la simulation 2019. Cela entraîne une charge piézométrique plus basse avec le projet 2021 qu'avec le projet 2019, avec des niveaux piézométriques qui sont plus lents à augmenter en période de recharge.



*Illustration 16 : Piézomètre d'Usseau : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative*

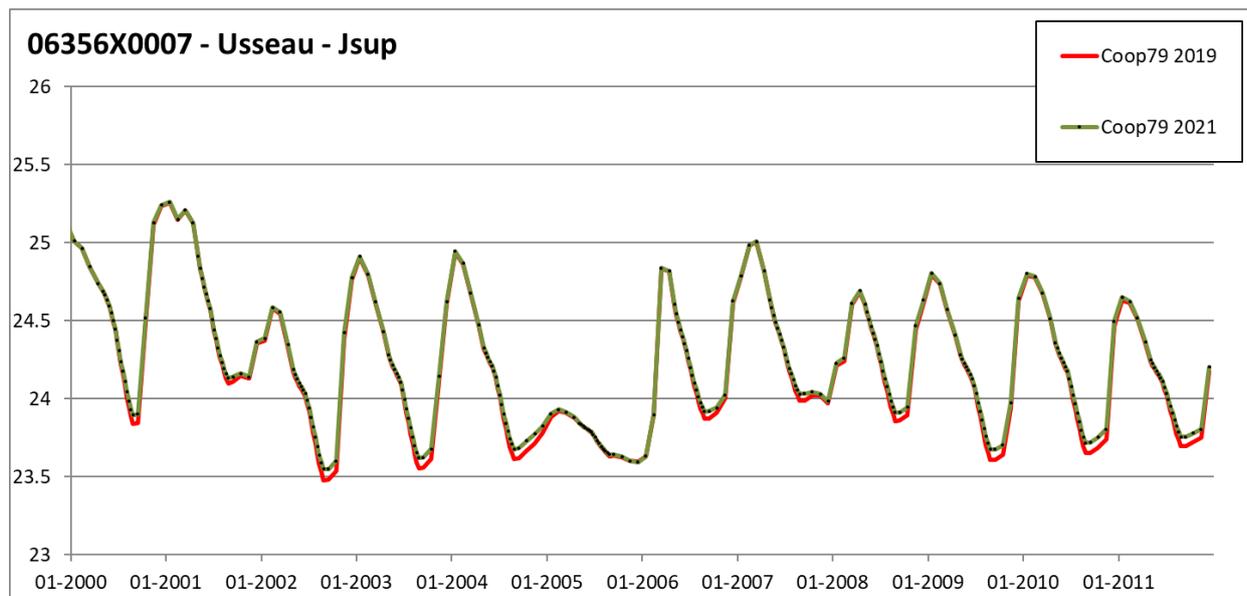


Illustration 17 : Piézomètre d'Usseau : comparaison des piézométries de la simulation du projet 2019 et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

Autour du piézomètre d'Usseau (06356X0007), Illustration 16 et Illustration 17 il n'y a pas de prélèvements pour les remplissages des retenues. Les niveaux en hiver sont similaires pour la simulation de référence, pour la simulation du projet 2019 et pour la simulation du projet 2021.

En printemps/été (Illustration 16), selon les années, le piézomètre d'Usseau verrait sa piézométrie baisser de 10 cm au maximum par rapport à la chronique de référence, ce qui est dû à une redistribution des volumes prélevés dans le milieu sur les points de pompage plus proches du piézomètre entre la simulation de référence et la simulation 2021.

En printemps/été, plusieurs forages autour du piézomètre prélèvent moins dans la simulation 2021 que dans la simulation 2019, du fait des redistributions de volumes. Les niveaux piézométriques sont plus hauts de quelques centimètres pour la simulation 2021.

### 3.1.2. Secteur de Niort – Sèvre Moyenne

Il n'y a pas de modifications du projet de la Coopérative entre 2019 et 2021 sur le secteur, les piézométries simulées sont semblables.

Les projets « cumulés » n'interviennent pas dans ce secteur, les simulations 2021 et « 2021 + projets cumulés » sont semblables.

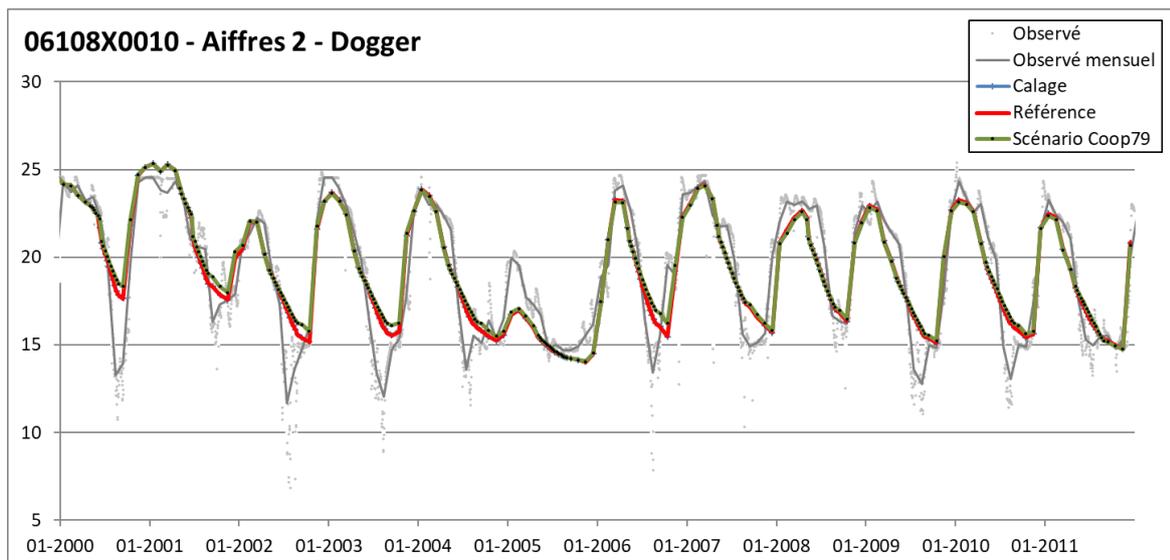


Illustration 18 : Piézomètres d'Aiffres 2 : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

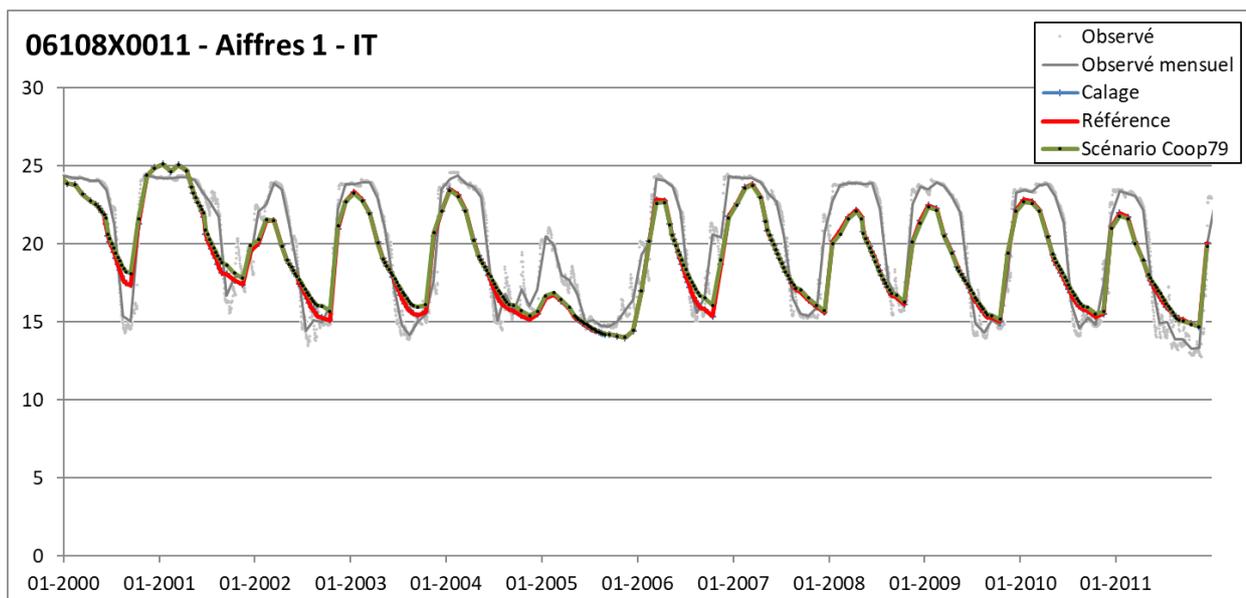


Illustration 19 : Piézomètre d'Aiffres 1 : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

Au niveau du piézomètre d'Aiffres 2 (06108X0010) (Dogger) ; la simulation du projet 2021 de la Coopérative montre une piézométrie jusqu'à 70 cm plus haute que la simulation de référence en période estivale, du fait des substitutions autour de la réserve 23, Illustration 18. On observerait le même effet pour le piézomètre d'Aiffres 1 (06108X0011) (Infra-Toarcien), Illustration 19.

En hiver, les piézométries de ces deux piézomètres seraient légèrement affectées par les prélèvements pour le remplissage de la réserve 23, de l'ordre de quelques centimètres.

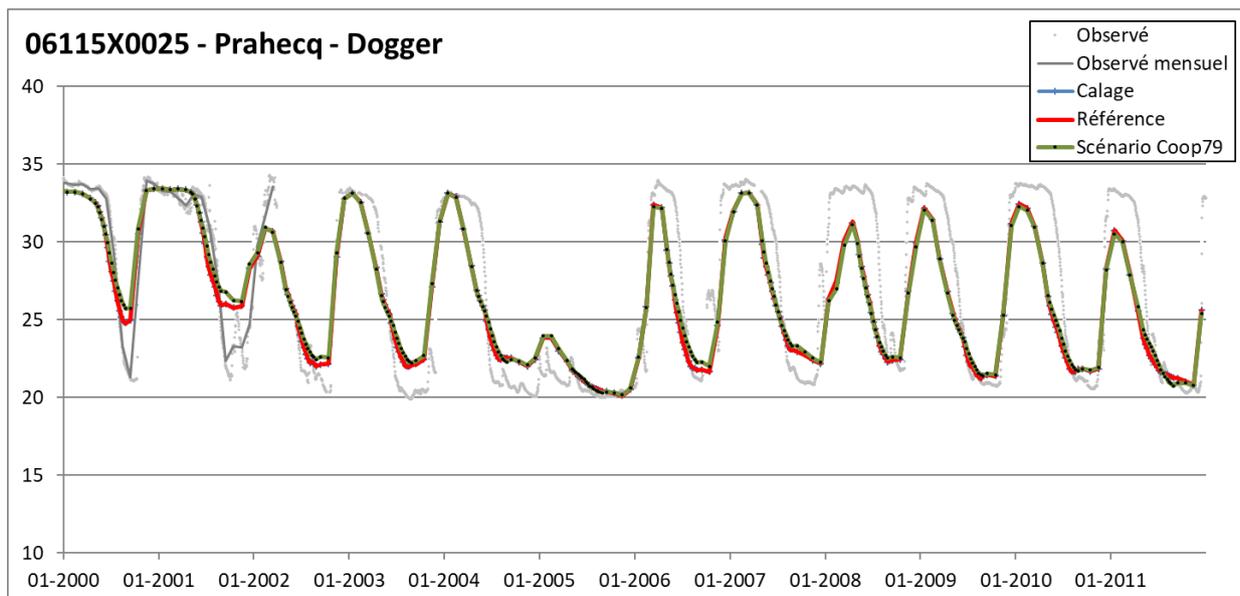


Illustration 20 : Piézomètre de Prahecq : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

Les substitutions prévues autour du piézomètre de Prahecq (06115X0025), proche des réserves 23 et 26, permettraient de faire remonter la piézométrie de de quelques centimètres à 15 cm en printemps/été par rapport à la simulation de référence, Illustration 20. En hiver, les piézométries seraient peu affectées par le remplissage des retenues, de l'ordre de quelques centimètres.

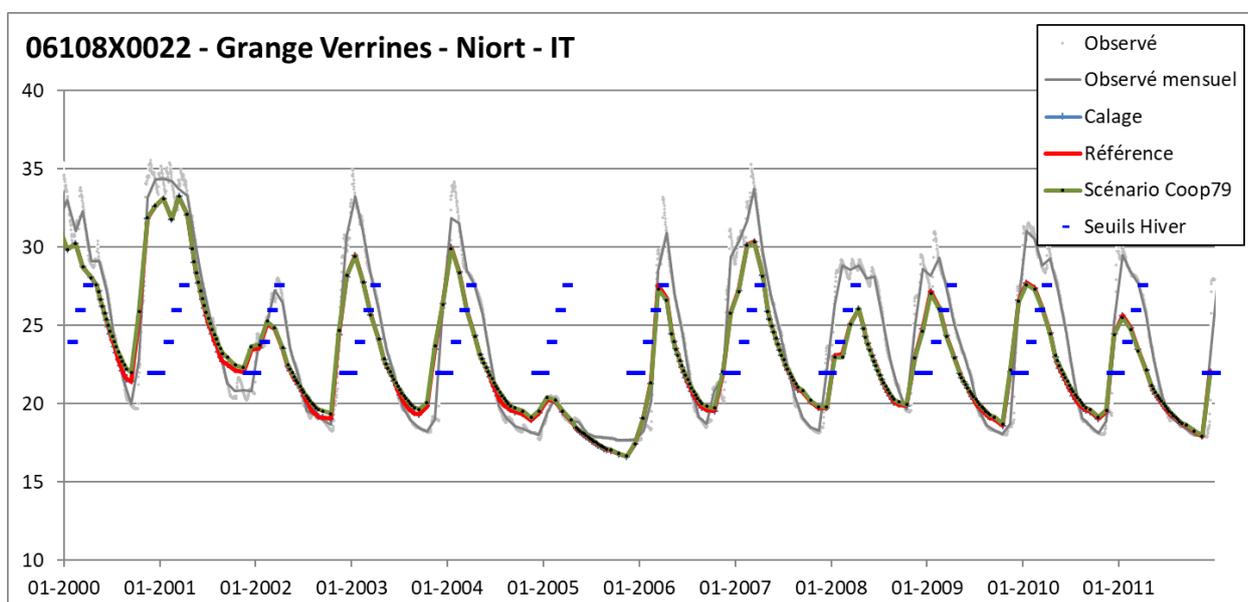


Illustration 21 : Piézomètre de Niort : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

Le piézomètre de Niort-la-Grange (06108X0022) est proche des réserves 23 et 26 ; des seuils sont définis pour la régulation du remplissage des retenues. Les piézométries au niveau de ce point seraient améliorées de 5 cm à 30 cm en printemps/été par rapport à la simulation de référence avec les substitutions de prélèvements prévues par le projet 2021 de la Coopérative, Illustration 21. Les piézométries hivernales seraient peu affectées par le remplissage des

retenues, avec une baisse de quelques centimètres par rapport à la simulation de référence (ce qui est proche de la marge d'erreur du modèle).

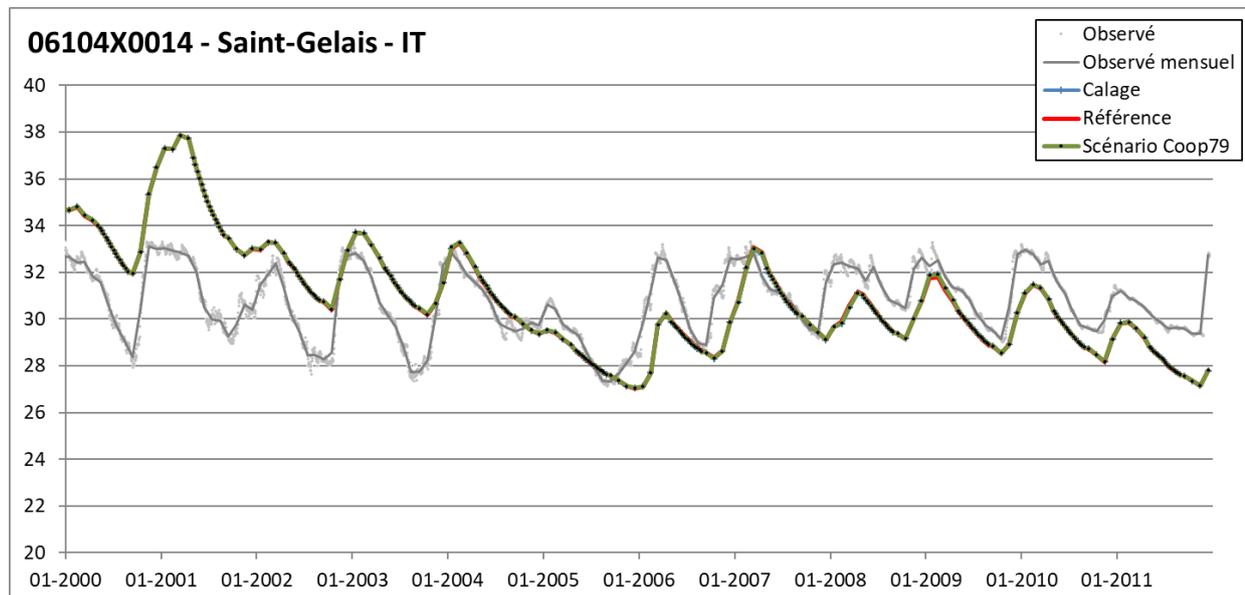


Illustration 22 : Piézomètre de Saint-Gelais : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

Les niveaux de nappe autour du piézomètre de Saint-Gelais (06104X0014) ne seraient pas impactés par la mise en place du projet 2021 de la Coopérative, Illustration 22.

### 3.1.3. Sèvre niortaise amont – Dive du Sud

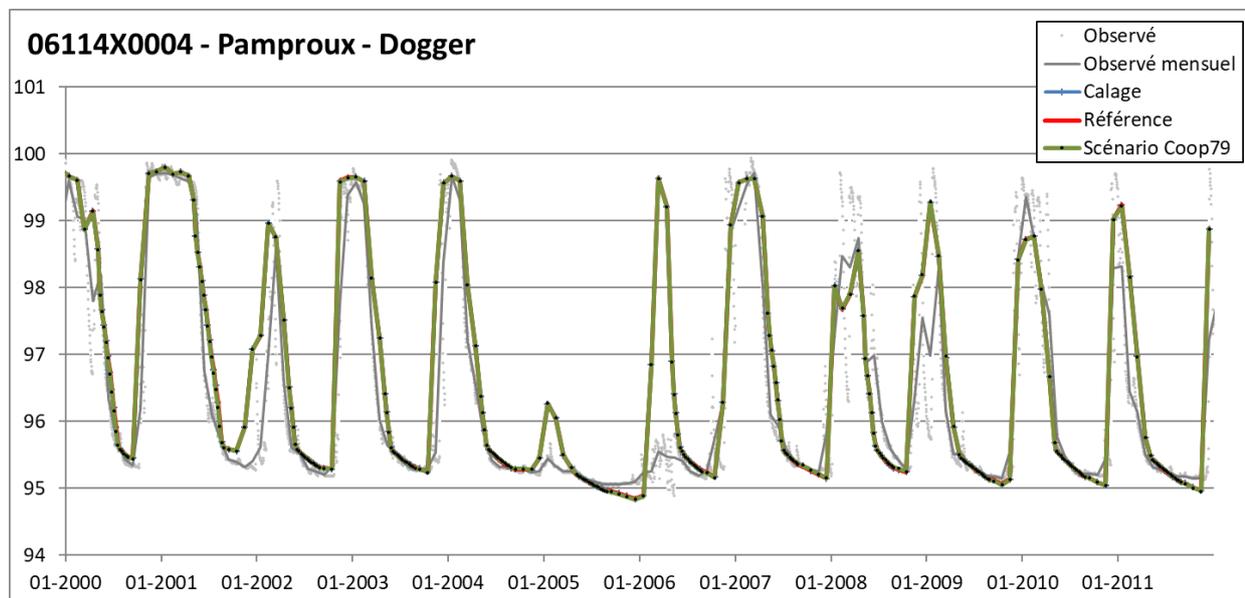


Illustration 23 : Piézomètre de Pamproux 1 (Dogger) : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

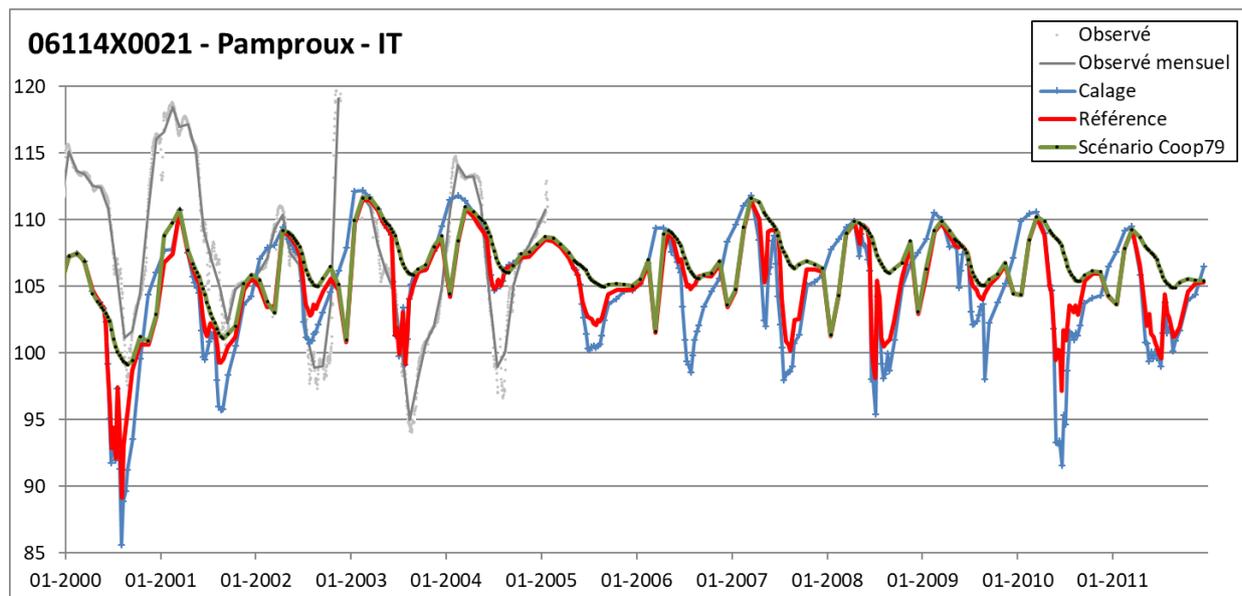


Illustration 24 : Piézomètre de Pamproux 2 (IT) : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

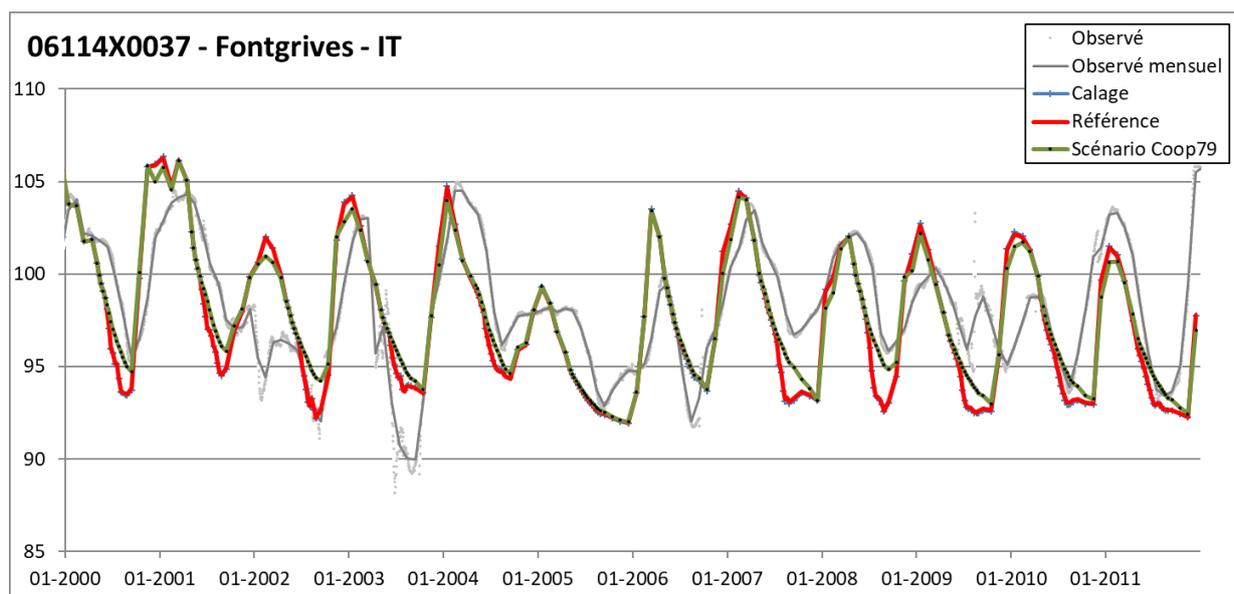


Illustration 25 : Piézomètre de Fontgrives : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

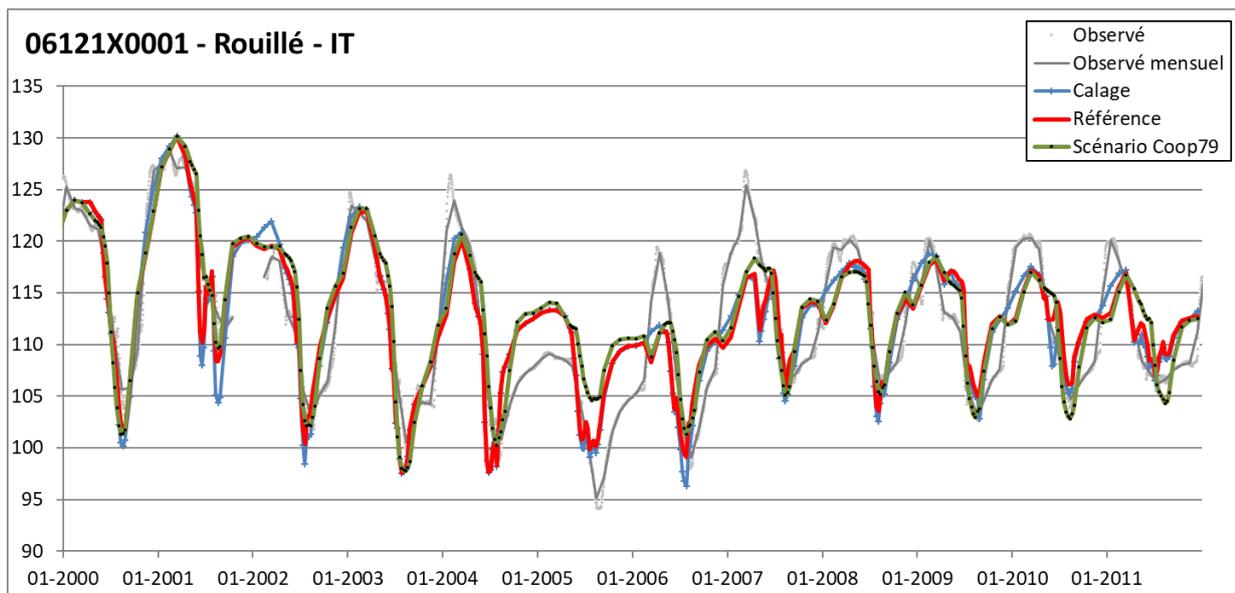


Illustration 26 : Piézomètre de Rouillé : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

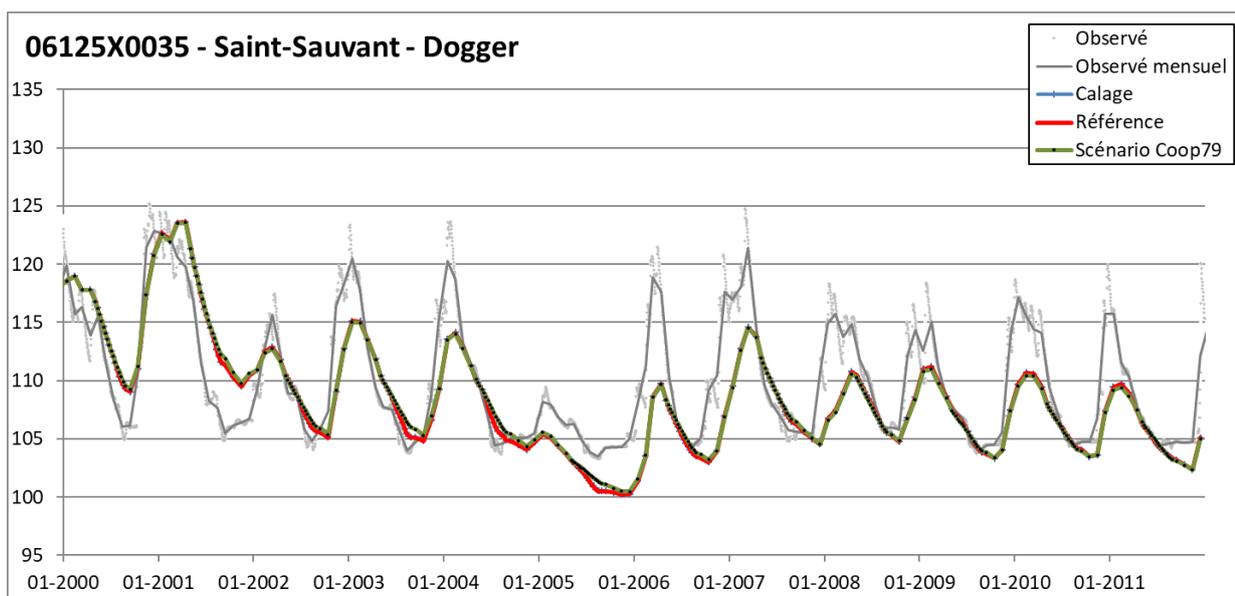


Illustration 27 : Piézomètre de Saint-Sauvant : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

Sur le bassin Sèvre amont/Pamproux, on trouve les réserves 16 et 14. Les piézométries ne sont pas impactées par les modifications entre le projet 2019 et le projet 2021 de la Coopérative, et il n'y a pas d'impact supplémentaire dans la simulation « projets cumulés ».

Les piézométries du piézomètre de Pamproux 1 (06114X0004) sont historiquement calées sur l'ancien nivellement du forage ; les résultats sur ce point sont à approcher avec précaution. Les piézométries au niveau des piézomètres de Pamproux 1 et 2 (06114X0004, Dogger et 06114X0021, Infra-Toarcien) ne seraient pas affectées par le projet 2021 de la Coopérative dans le Dogger ; en revanche, elles seraient améliorées dans l'infra-Toarcien de 1 à 5 m en printemps/été par rapport à la simulation de référence du fait des substitutions de prélèvements prévues par le projet 2021 de la Coopérative, Illustration 23 et Illustration 24. Les piézométries

hivernales de l'Infra-Toarcien seraient peu affectées par le remplissage des retenues par rapport à la simulation de référence. Il est important de noter qu'un seuil hivernal est défini sur le piézomètre de Pamproux 1, ce qui limitera les éventuelles baisses piézométriques dues au remplissage des réserves.

Le piézomètre de Fontgrives (06114X0037), verrait son niveau de nappe amélioré de quelques centimètres à 2 mètres en période estivale lors de la mise en place du projet 2021 de la Coopérative, Illustration 25. En hiver, les prélèvements pour le remplissage de la retenue 16 provoqueraient une baisse de piézométrie jusqu'à 80 cm maximum par rapport à la simulation de référence (soit 5 à 10 % maximum de l'amplitude du battement de nappe observé sur ce piézomètre).

Autour de Rouillé (06121X0001), les prélèvements historiques estivaux entrés dans la simulation de référence sont très variables et parfois plus élevés ou plus faibles que ceux de la simulation du projet 2021, en l'absence de projet de retenue proche. En conséquence, la piézométrie simulée avec le projet 2021 au niveau du piézomètre de Rouillé, Illustration 26, resterait proche de celle de la simulation de référence. En hiver, les prélèvements pour les retenues 14 et 16 pourraient impacter négativement la piézométrie autour de Rouillé ; bien qu'éloignés du piézomètre, ces prélèvements se font en partie dans la nappe captive de l'Infra-Toarcien, dans laquelle les variations de charges piézométriques se transmettent sur de grandes distances.

Sur le piézomètre de Saint-Sauvant (06125X0035), Illustration 27, les piézométries pourraient être légèrement plus hautes en printemps/été avec la mise en place du projet 2021 de la Coopérative. En hiver, les prélèvements pour le remplissage des retenues n'impacteraient pas de manière visible le piézomètre.

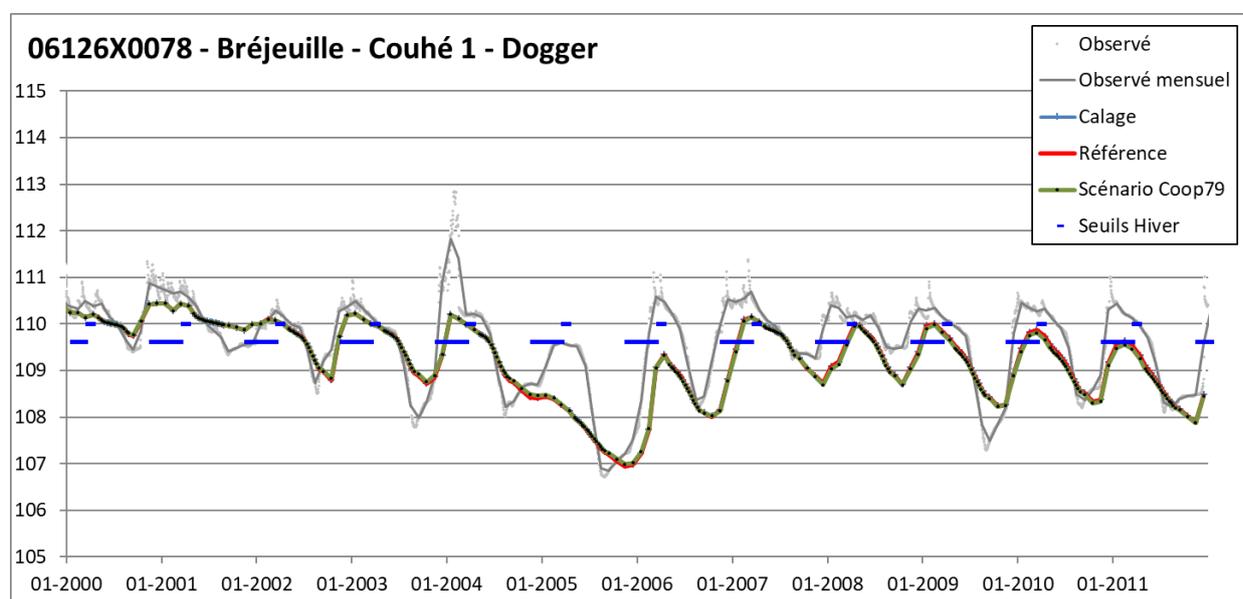


Illustration 28 : Piézomètre de Couhé 1 : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

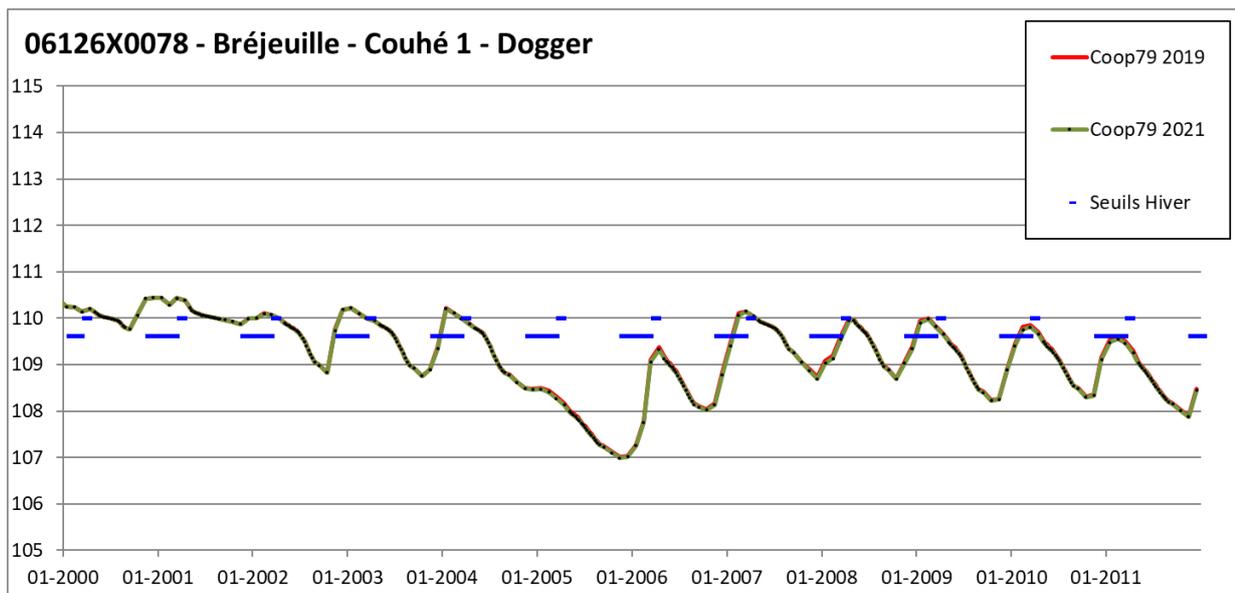


Illustration 29 : Piézomètre de Couhé 1 : comparaison des piézométries de la simulation du projet 2019 et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

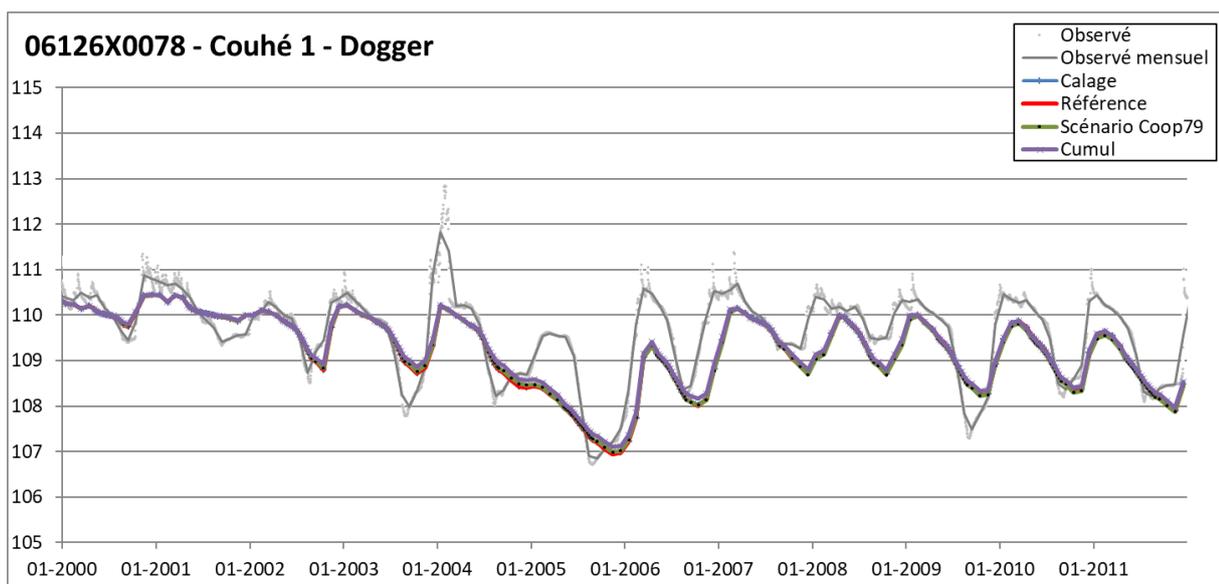


Illustration 30 : Piézomètre de Couhé 1 : comparaison des piézométries de la simulation du projet 2021 et de la simulation du projet 2021 + projets cumulés

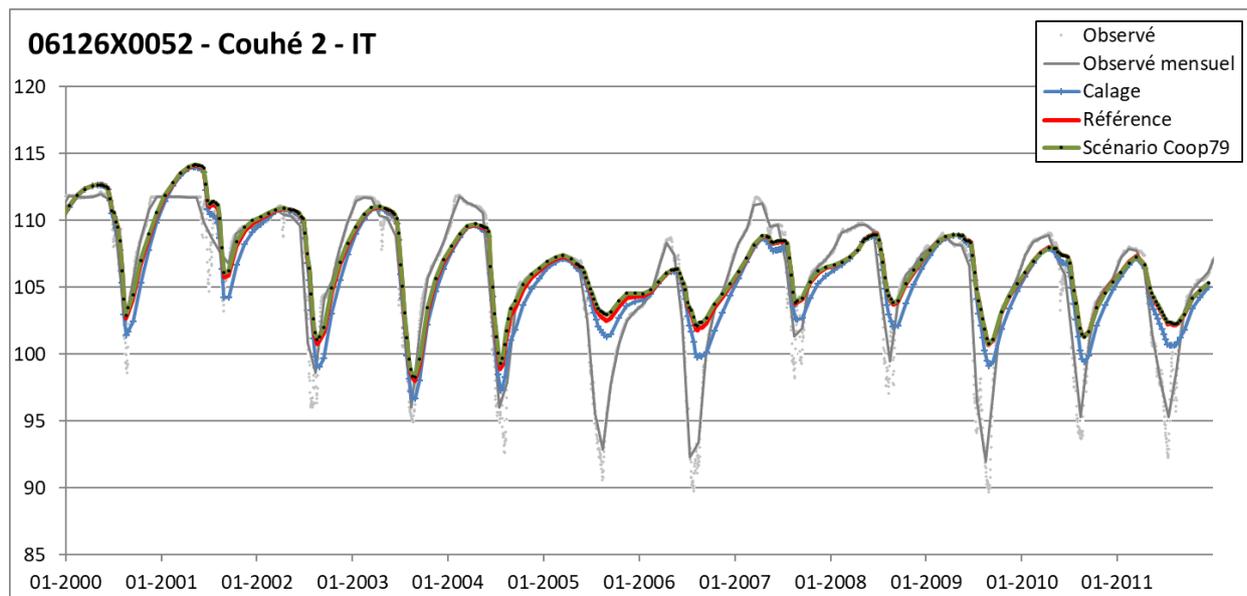


Illustration 31 : Piézomètre de Couhé 2 : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

Les piézomètres de Couhé 1 et Couhé 2 (06126X0078, Dogger, et 06126X0052, Infra-Toarcien), sont situés en aval des réserves 15 et 24, sur le bassin de la Dive du Sud. Le projet 2021 de réserves de substitution de la Coopérative impacterait positivement les piézométries du Dogger et de l'Infra-Toarcien en printemps/été par rapport à la simulation de référence, avec au maximum un gain de 50 cm, Illustration 28 et Illustration 31. En hiver, les prélèvements pour le remplissage des réserves pourraient faire baisser les deux nappes de quelques centimètres.

Le projet 2021 serait un peu moins favorable que le projet 2019 sur la nappe du Dogger (Illustration 29) un point de remplissage étant auparavant relié au projet de réserves sur le bassin du Clain ayant été intégré dans le projet de la Coopérative. L'effet resterait toutefois limité à une baisse de piézométrie de quelques centimètres en hiver par rapport à la simulation du projet 2019.

Les projets « cumulés » pris en compte dans la simulation « cumulée » sont proches des piézomètres de Couhé 1 et 2, dans le Dogger. Illustration 30, les piézométries hivernales simulées sont semblables pour le projet 2021 et pour le projet 2021+projets cumulés. En printemps/été, les substitutions supplémentaires dues à la mise en place des retenues du bassin du Clain permettraient d'observer une piézométrie supérieure de 10 cm maximum par rapport à la simulation du projet 2021 de la Coopérative, En hiver, les piézométries baisseraient de 0 à 5 cm supplémentaires maximum par rapport à la simulation du projet 2021 de la Coopérative. L'Infra-Toarcien n'est pas affecté par ces prélèvements.

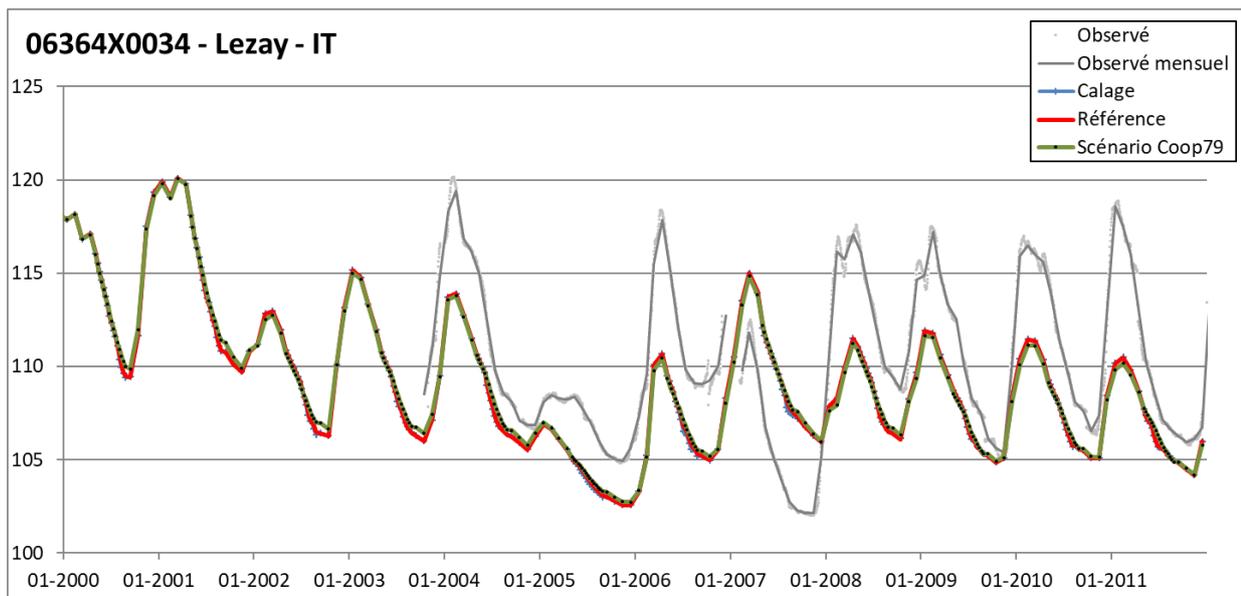


Illustration 32 : Piézomètre de Lezay : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

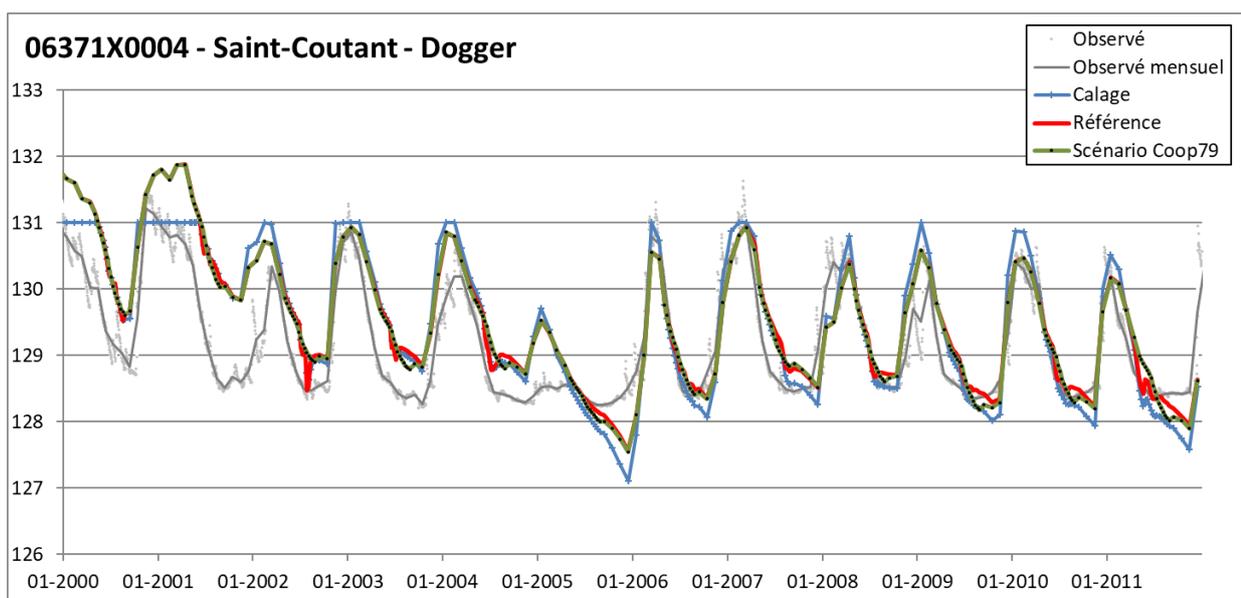


Illustration 33 : Piézomètre de Saint-Coutant : comparaison des piézométries de la simulation de référence et de la simulation du projet 2021 de la Coopérative

Le piézomètre de Lezay (06364X0034) est situé sur l'amont du bassin hydrographique de la Dive du Sud. En hiver, il serait impacté par les remplissages du projet 2021 de la Coopérative avec une baisse piézométrique maximale de 20 cm par rapport à la simulation de référence. En printemps/été, les substitutions prévues dans le projet 2021 de la Coopérative permettraient à la nappe de l'Infra-Toarcien de remonter de 30 cm au maximum par rapport à la simulation de référence. Le projet 2019 de la Coopérative, le projet 2021 de la Coopérative et le projet 2021 + projets cumulés présentent des piézométries similaires.

Le piézomètre de Saint-Coutant est situé sur l'amont du bassin de la Dive du Sud également. Il capte le Dogger. Illustration 33, les piézométries hivernales de ce point ne seraient pas impactées par les prélèvements pour le remplissage de la réserve 15. En printemps/été, les substitutions

prévues dans le projet 2021 de la Coopérative permettraient une augmentation piézométrique de quelques centimètres à 15 cm selon les années de référence testées par rapport à la simulation de référence.

### 3.2. RÉSULTATS CARTOGRAPHIQUES POUR LES PIÉZOMÉTRIES

La section précédente présentait les résultats de la simulation aux points d'intérêt et pour toute la chronique de modélisation.

Une autre manière de représenter les résultats des simulations est de réaliser des cartographies afin de visualiser l'étendue des modifications induites par le scénario 2021 de la Coopérative, mais à une date précise.

Ces 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 prévoient un prélèvement pour le remplissage des retenues à 100 % sur la plupart des secteurs, sauf la réserve SEV23 avec 35 % de remplissage et SEV26 avec 24 % de remplissage. Sur ces deux réserves, de plus, les prélèvements sont effectués en février et en mars, et leur impact n'est donc pas effectif à la date de janvier 2002.

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

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 des projets de retenues avec l'état de référence.

Des lignes « d'iso-rabattement » ont été calculées en effectuant un traitement sur les résultats bruts consistant à recalculer un rabattement 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, afin d'illustrer la tendance de différence piézométrique sur une zone, elles sont complémentaires de la donnée à la maille.

À noter que pour appréhender ces résultats cartographiques sur certains secteurs, il faut tenir compte des effets inertiels des systèmes ainsi que des phénomènes de transferts de pression entre aquifères localisés dans un multicouche. Ainsi, par exemple, en début de période de remplissage une augmentation de la piézométrie peut être simulée par rapport à la simulation de référence (sans retenues et donc sans prélèvement dits « hivernaux »). Cela peut s'expliquer par :

- le fait que la piézométrie est plus haute en fin de période estivale du fait des effets positifs d'une substitution estivale qui se prolongent en hiver. Dans ce cas, le stock d'eau est en effet plus important en fin de période estivale et les niveaux piézométriques sont plus hauts que sur la période référence. L'effet des pompages de remplissage viendra donc impacter la piézométrie mais le niveau piézométrique simulé avec retenues peut rester au-dessus du niveau de la simulation de référence.
- un transfert de pression entre aquifères : par exemple une substitution dans l'aquifère du Jurassique moyen peut avoir des effets sur l'aquifère sous-jacent du Jurassique inférieur en fonction du degré de connectivité entre ces deux aquifères « superposés ».

Le tableau ci-dessous répertorie les cartes de comparaison entre simulations décrites dans le texte ci-après.

Simulation	Projet 2021		Projet 2021		Projet 2021	
Comparée à	Référence		Projet 2019		Projet 2021 + projets cumulés	
Date	Janv.2002	Sept.2003	Janv.2002	Sept.2003	Janv.2002	Sept.2003
Jurassique sup.	Illustration 37	Illustration 34	Illustration 43	Illustration 40		
Jurassique moy.	Illustration 38	Illustration 35	Illustration 44	Illustration 41	Illustration 47	Illustration 46
Jurassique inf.	Illustration 39	Illustration 36	Illustration 45	Illustration 42		

Pour une meilleure lecture des cartes, des zooms pour chaque sous-bassin sont disponibles en annexe 2 (simulation 2021 versus simulation de référence) et 3 (simulation 2021 versus simulation 2019).

Les piézométries du calage du modèle pour mars et septembre 2001 sont également mises à disposition en annexe 6. D'autres cartes sont disponibles en annexe 2 du rapport RP-64816-FR (disponible sur Infoterre : <http://infoterre.brgm.fr/rapports//RP-64816-FR.pdf>).

### 3.2.1. Bassin Mignon-Courance

*Comparaison avec la simulation de référence – Impact du projet 2021 sur le milieu :*

Sur ce bassin versant, les prélèvements se font dans le Jurassique supérieur, une nappe libre assez réactive car très transmissive.

En septembre, l'illustration 34 montre clairement l'effet positif de la mise en place des retenues sur la piézométrie du Jurassique supérieur en septembre 2003, période de basses eaux. La piézométrie pourrait remonter jusqu'à 2 mètres autour de Saint-Hilaire-la-Palud du fait de la mise en place de la réserve 4, jusqu'à 2 à 3 m autour de Mauzé-sur-le-Mignon du fait de la mise en place des réserves 10, 17 et 30, jusqu'à 2 m autour du Bourdet du fait des substitutions autour de la réserve 7. La mise en place de la réserve 9 permettrait une hausse des piézométries jusqu'à 2 m autour de Marsais, celle de la réserve 12 jusqu'à 1.5 m autour de Prissé-la-Charrière. Sur l'amont de la Courance, le projet 2021 de la Coopérative permettrait une hausse piézométrique jusqu'à 1.5 m en septembre.

Lorsque des baisses de piézométrie par rapport à l'état de référence sont observées en printemps/été, elles sont dues à des redistributions du volume prélevé sur les points impliqués dans les scénarios de la Coopérative, ce qui peut causer un volume dans le scénario plus élevé que dans l'historique. Ces effets restent minoritaires, comparés au gain piézométrique général.

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. 3.1.1) indique que pour l'hiver 2001-2002, les niveaux

piézométriques simulés pour le projet 2021 de la Coopérative atteindraient les seuils de remplissage ce qui stopperait les prélèvements pour le remplissage à minima en novembre, décembre et janvier pour les réserves associées à Saint-Hilaire-la-Palud, en novembre, décembre, janvier et mars pour celles associées au Bourdet et en mars pour celles associées à Prissé-la-Charrière.

En janvier (Illustration 37), l'impact des prélèvements de remplissage pourrait atteindre entre 50 cm et un mètre à proximité des points servant au remplissage des retenues : moins d'un mètre au nord du Bourdet pour le remplissage de la réserve 7, moins d'un mètre à Mauzé-sur-le-Mignon pour le remplissage des réserves 10, 17 et 30. La piézométrie montrant un battement de nappe d'amplitude annuelle allant de 5 m à 10 m, cet effet n'est pas négligeable. Des baisses plus locales pourraient s'observer pour le remplissage de la réserve 12 à Prissé-la-Charrière, de la réserve 9 à Marsais et de la réserve 4 sur l'aval du bassin. Les seuils de remplissage n'étant pas respectés sur le Bourdet et Saint-Hilaire-la-Palud en janvier 2002, les prélèvements pour le remplissage n'auraient pu avoir eu lieu en totalité et les baisses piézométriques associées aux prélèvements des réserves SEV4, SEV5, SEV7 et SEV10 seraient moins fortes.

Toutefois, l'effet positif des substitutions d'été persiste en bordure de ces zones affectées par les pompages de remplissage.

*Comparaison entre le projet 2021 et le projet 2019 de la Coopérative :*

- Période d'été

La carte en Illustration 40 présente la différence entre la piézométrie simulée sur la nappe du Jurassique supérieur avec le projet 2021 et la piézométrie simulée avec le projet 2019 pour le mois de septembre 2003. En printemps/été, les volumes totaux prélevés dans le milieu sur ce bassin sont légèrement plus faibles pour la simulation des projets 2021 que la simulation 2019. Les volumes prélevés pour chaque forage ne sont pas les mêmes entre la simulation 2019 et la simulation 2021.

Sur l'ensemble du bassin, on constate plusieurs zones où la piézométrie de la simulation 2021 est plus élevée que celle simulée avec le projet 2019 (zones vertes) : au nord de la Laigne (+ 5 m à + 10 m du fait de modification de volumes sur des forages liés à la réserve 4), au nord d'Epannes (jusqu'à + 80 cm du fait de modification de volumes sur des forages liés à la réserve 7, à l'ouest de Mauzé-sur-le-Mignon (jusqu'à + 1.5 m du fait de modification de volumes sur des forages liés à la réserve 17), à Usseau (+ 15 cm du fait de modification de volumes sur des forages).

D'autres zones voient leur piézométrie plus basse avec la simulation du projet 2021, du fait de la redistribution des volumes sur les forages pour répondre aux demandes du Tribunal Administratif : CramChaban (- 2.8 m du fait de modification de volumes sur des forages liés à la réserve 4), Prin Deyrançon (jusqu'à - 0.45 m du fait de modification de volumes sur des forages liés à la réserve 10), Marsais (jusqu'à - 0.5 m du fait de modification de volumes sur des forages liés à la réserve 9).

- Période hivernale

En hiver, Illustration 43, les volumes prélevés pour le remplissage des réserves sont moins importants dans la simulation 2021 que dans la simulation 2019. Dans le cas de janvier 2002, hiver sec et conditions défavorables au remplissage, la plupart du bassin présente des piézométries plus hautes avec la simulation du projet 2021 qu'avec le projet 2019, lorsque des points utilisés pour le remplissage dans la simulation 2019 ont été supprimés : autour de Crépé

(jusqu'à + 4.8 m du fait de modification de volumes sur des forages liés à la réserve 4), Chaban (jusqu'à + 1.5 m du fait de modification de volumes sur des forages liés à la réserve 30), sud du Bourdet (jusqu'à + 1.6 m du fait de modification de volumes sur des forages liés à la réserve 10), nord du Bourdet (jusqu'à + 0.6 m du fait de modification de volumes sur des forages liés à la réserve 7), Marsais (jusqu'à + 1.5 m du fait de modification de volumes sur des forages liés à la réserve 9), sud de Prissé-la-Charrière (jusqu'à + 1 m du fait de modification de volumes sur des forages liés à la réserve 12).

D'autres zones ou mailles présentent une piézométrie localement plus basse autour des forages qui prélèvent plus dans le projet 2021 par rapport au projet 2019 du fait de la diminution du nombre d'ouvrages participant au remplissage : autour de Cram-Chaban (jusqu'à - 2.35 m du fait de modification de volumes sur des forages liés à la réserve 30), autour du piézomètre du Bourdet (- 0.5 m du fait de modification de volumes sur des forages liés à la réserve 7), autour d'Epannes (jusqu'à - 0.4 m du fait de modification de volumes sur des forages liés à la réserve 5), autour du piézomètre de Prissé-la-Charrière (- 0.5 m du fait de modification de volumes sur des forages liés à la réserve 12).

Il est rappelé ici que les piézomètres de Prissé-la-Charrière, Renais, Cram-Chaban, Saint-Hilaire-la-Palud, Marsais et le Bourdet sont des indicateurs de remplissage ou de suivi local et que les prélèvements pour le remplissage des réserves seront soumis au respect de seuils de gestion, limitant les baisses piézométriques en hiver observées dans les simulations du projet de la Coopérative.

### **3.2.2. Sèvre moyenne – Guirande**

*Comparaison avec la simulation de référence – Impact du projet 2021 sur le milieu :*

Sur ce bassin, les volumes prélevés au cours de l'hiver 2001-2002 ne représentent que 24 % à 35 % du volume nécessaire au remplissage intégral prévu des retenues. Des seuils de gestion du remplissage des retenues sont fixés sur le piézomètre de Niort – Grange Verrine (06108X0010). Le calage du modèle est pessimiste pour cet hiver, mais historiquement, les seuils de remplissage n'auraient pas été atteints. Ainsi, le remplissage des réserves n'aurait pas pu s'effectuer comme prévu.

En printemps/été (Illustration 35 et Illustration 36), le scénario 2021 des retenues permettrait un gain piézométrique de l'ordre de 2 à 3 mètres maximum autour des piézomètres substitués dans le Jurassique inférieur autour de la réserve 23. Par transfert de pression et communication des deux nappes, notamment à la faveur de la faille d'Aiffres, le Jurassique moyen présenterait également un gain de 2 à 3 mètres sur les points substitués au nord d'Aiffres (réserve 23). On observe également un effet positif des substitutions effectuées autour de la réserve 26, avec une hausse piézométrique allant jusqu'à 1.5 m à l'est de Prahecq dans la nappe de l'Infra-Toarcien.

En hiver (Illustration 38 et Illustration 39), les prélèvements simulés pour le remplissage des retenues commencent en février, et ne sont donc pas observables sur les cartographies de janvier. On observerait en janvier une persistance des effets positifs de la substitution de l'été précédent de l'ordre de 10 à 20 cm. En observant les résultats sous forme de graphique (cf.3.1.2), on observe qu'un impact des prélèvements pour le remplissage serait visible (quelques dizaines de centimètres).

*Comparaison entre le projet 2021 et le projet 2019 de la Coopérative :*

Il n'y a pas de différences sur ce bassin entre le projet 2021 et le projet 2019 de la Coopérative.

### 3.2.3. Sèvre amont – Dive

*Comparaison avec la simulation de référence – Impact du projet 2021 sur le milieu :*

Sur ce bassin, des seuils de gestion du remplissage des retenues sont fixés sur le piézomètre de Couhé 1 – Bréjeuille (06126X0078) pour la réserve 14 et la réserve 24, et sur le piézomètre de Pamproux (06114X0004) pour la réserve 16. Pour l'hiver 2001-2002, les piézométries resteraient supérieures aux seuils de remplissage et les prélèvements pour les retenues pourraient avoir lieu.

En printemps/été, le Jurassique moyen verrait sa piézométrie augmenter de plus de 50 cm à 1 m autour des prélèvements substitués (Illustration 35). Quelques mailles verraient leur piézométrie diminuer à cause de redistributions de prélèvements par rapport à l'état de référence (ex : Rouillé).

Pour le Jurassique inférieur (Illustration 36), la date choisie pour les cartographies induit un biais dans les résultats cartographiques : la répartition temporelle des prélèvements au sud de Rouillé n'est pas la même pour les scénarios proposés par la Coopérative que pour les données historiques (référence) : bien que le volume global prélevé en printemps/été soit plus faible dans les scénarios de la Coopérative, les prélèvements de fin août et septembre sont plus élevés. On trouve alors comme résultat de simulation une piézométrie plus basse en septembre pour les scénarios de la Coopérative que pour la référence. Cette baisse n'est due qu'à un effet artificiel de la simulation. Sur le reste du secteur, les gains piézométriques en printemps/été seraient largement visibles, en particulier autour du Pamproux ou à l'est de Rouillé, du fait soit des substitutions soit des baisses de volumes par rapport à la référence faisant remonter la nappe jusqu'à 5 mètres localement.

En hiver (Illustration 38), le Jurassique moyen ne serait que peu affecté par les prélèvements servant au remplissage.

Dans la nappe du Jurassique inférieur (Illustration 39), le gain piézométrique estival persiste jusqu'en hiver pour les secteurs Rouillé/Pamproux et Saint-Sauvant.

*Comparaison entre le projet 2021 « cumulé » et la simulation de référence :*

Trois points de pompage pour le remplissage des réserves du Clain ont été intégrés dans la simulation « projet cumulé ». Ces prélèvements et leurs substitutions estivales associées induisent une baisse piézométrique supplémentaire par rapport à la simulation du projet 2021 de la Coopérative seule limitée à quelques centimètres en hiver autour des forages, et un gain piézométrique limité également à quelques centimètres autour des points substitués en printemps/été.

*Comparaison entre le projet 2021 et le projet 2019 de la Coopérative :*

En printemps/été, aucune modification de prélèvements n'a été réalisée sur ce secteur entre le projet 2019 et le projet 2021. La piézométrie du Jurassique moyen et inférieur de la simulation du projet 2021 est similaire à celle du projet 2019.

En hiver, du fait de la redistribution des volumes, une zone au sud de Saint-Sauvant présente une piézométrie plus élevée (jusqu'à + 0.20 m) avec le projet 2021 qu'avec le projet 2019.



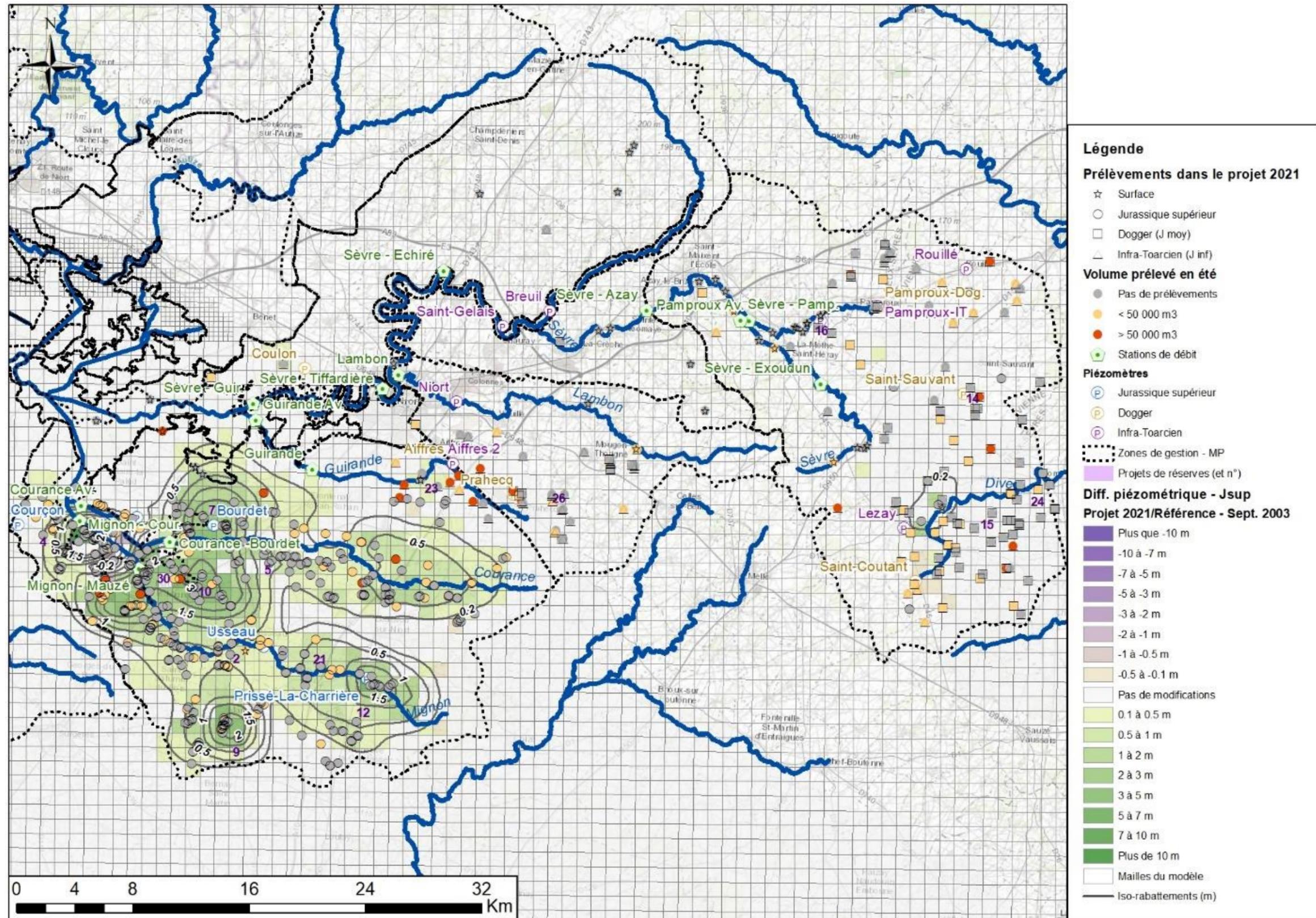


Illustration 34 : Différence entre la piézométrie du Jurassique supérieur simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour la simulation de référence en septembre 2003

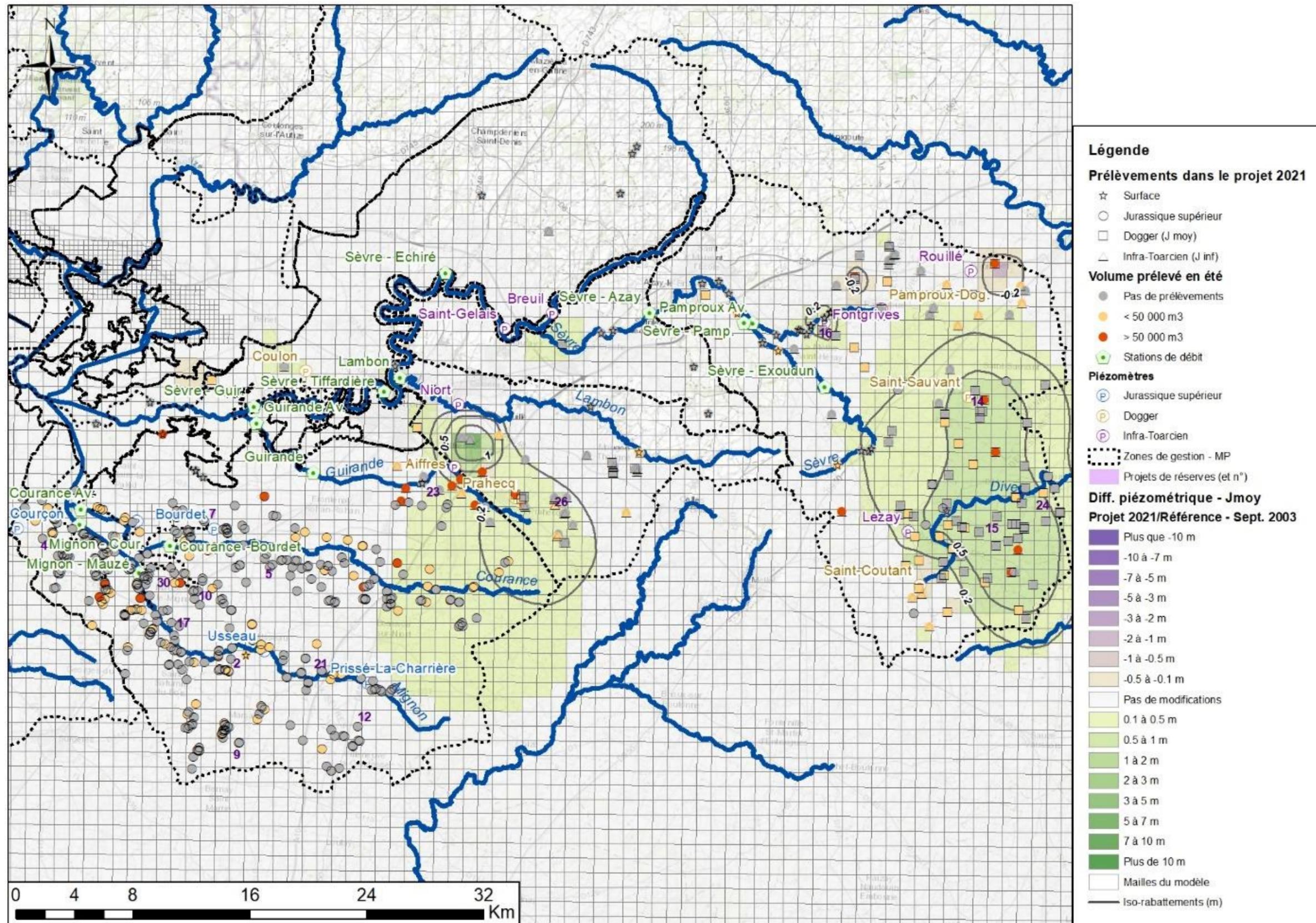


Illustration 35 : Différence entre la piézométrie du Jurassique moyen simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour la simulation de référence en septembre 2003

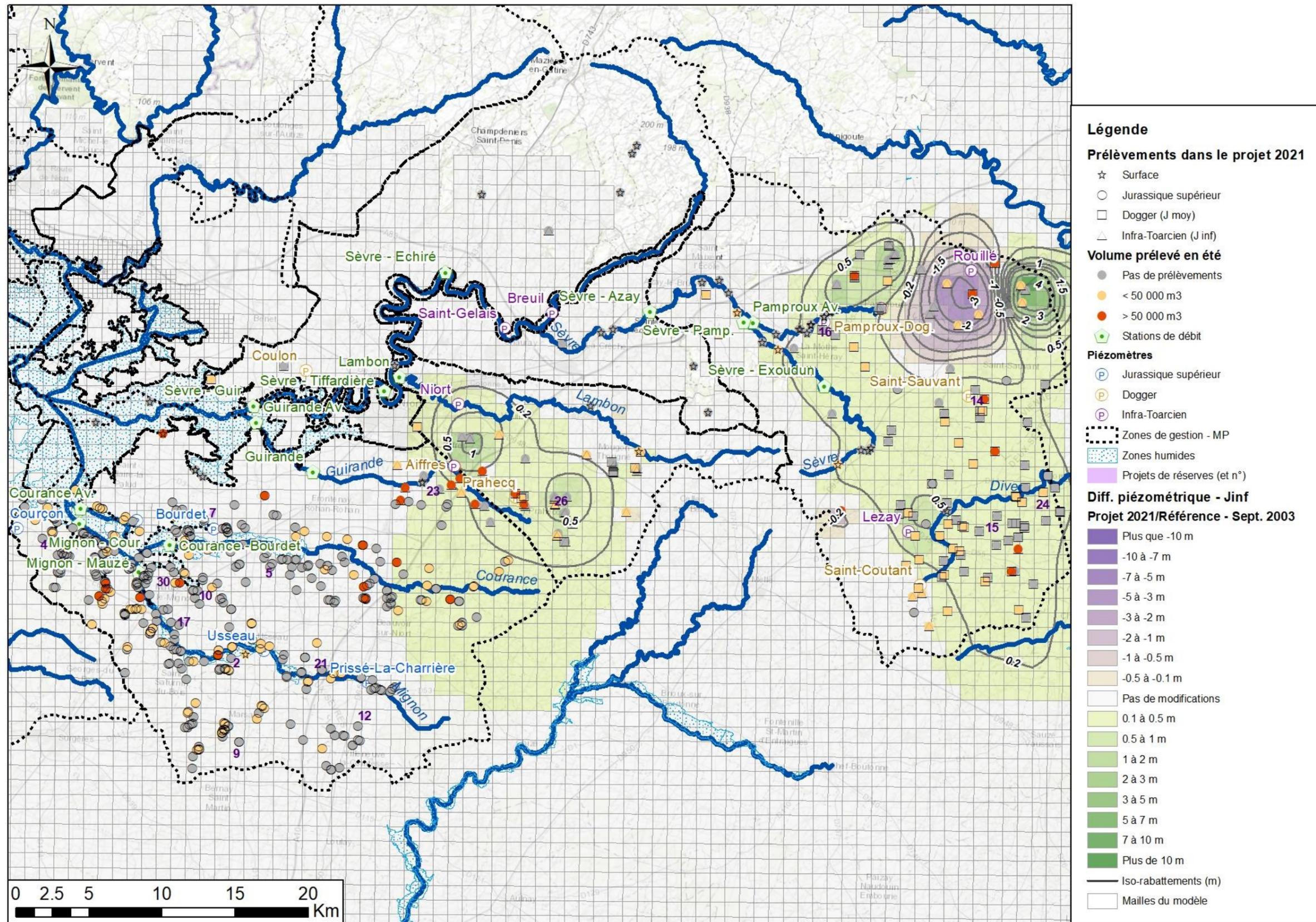


Illustration 36 : Différence entre la piézométrie du Jurassique inférieur simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour la simulation de référence en septembre 2003

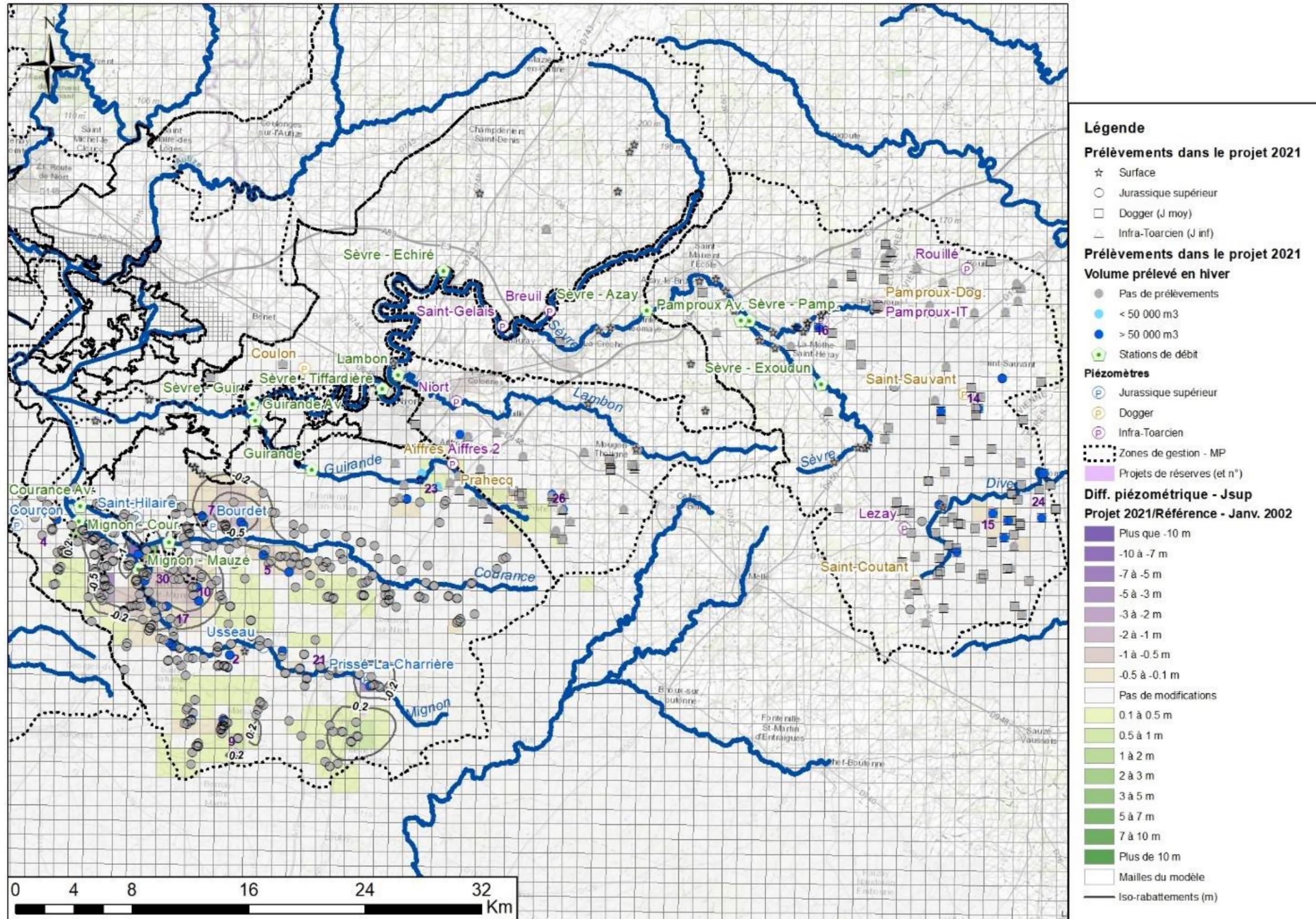


Illustration 37 : Différence entre la piézométrie du Jurassique supérieur simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour la simulation de référence en janvier 2002

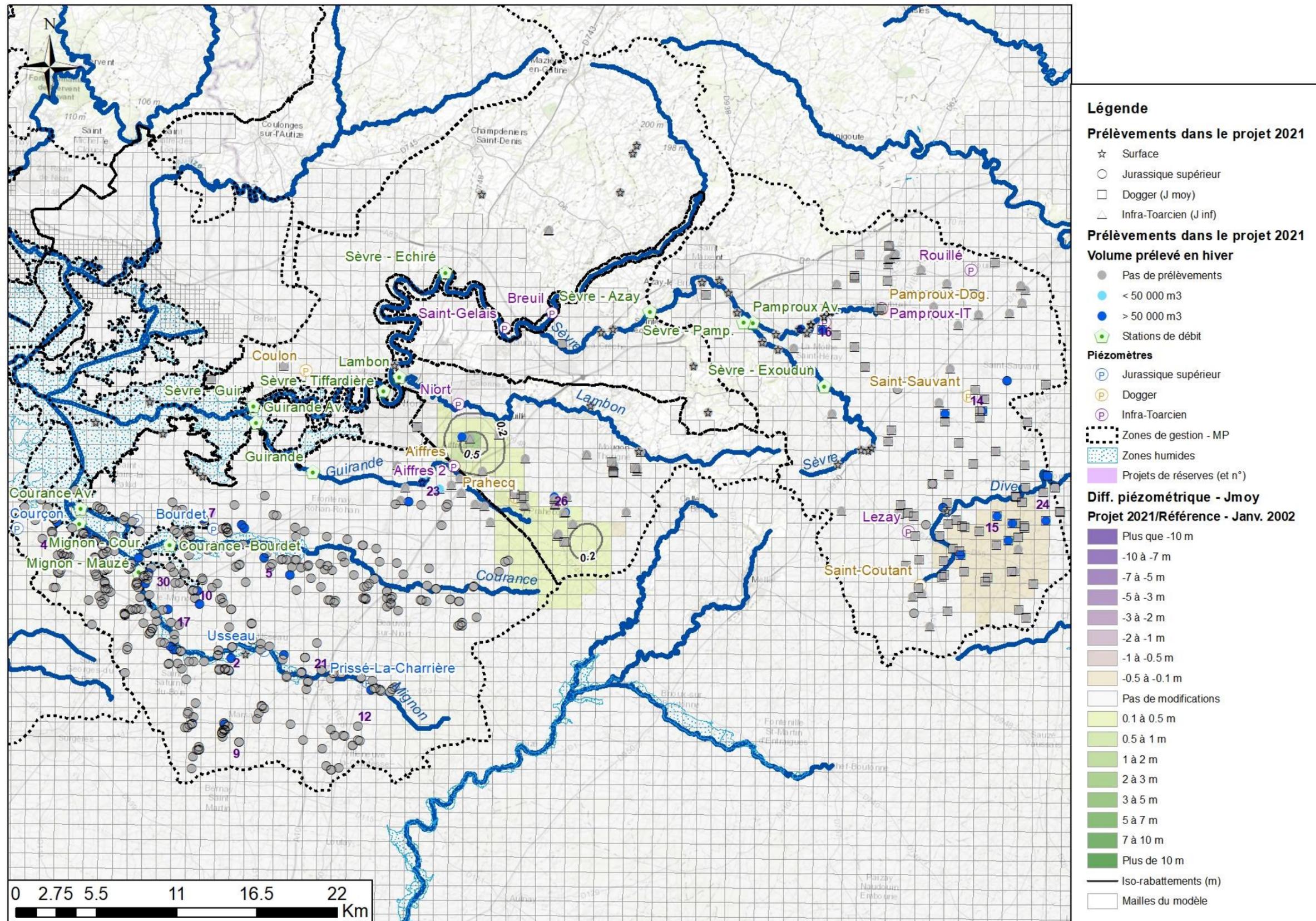


Illustration 38 : Différence entre la piézométrie du Jurassique moyen simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour la simulation de référence en janvier 2002

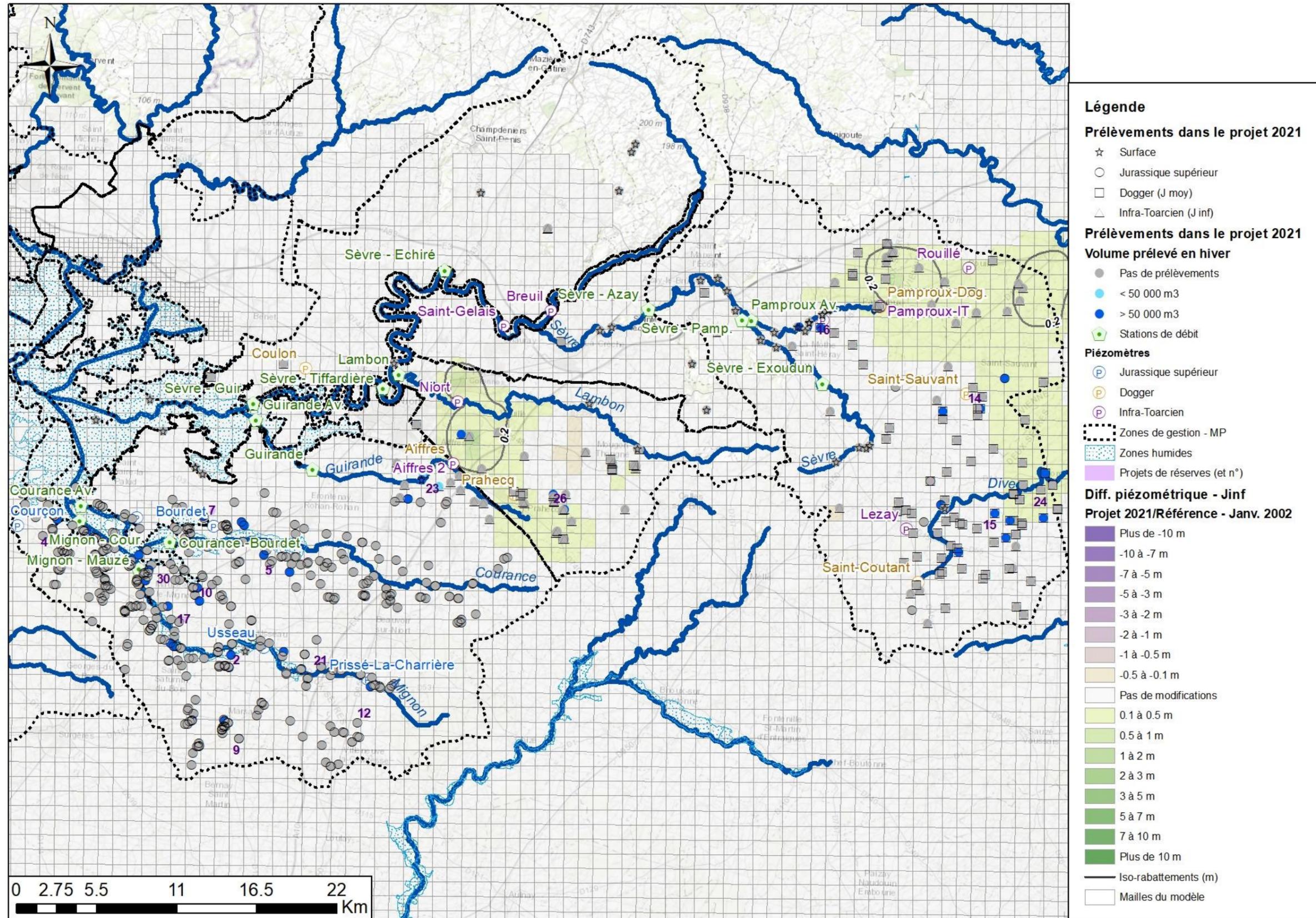


Illustration 39 : Différence entre la piézométrie du Jurassique inférieur simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour la simulation de référence en janvier 2002

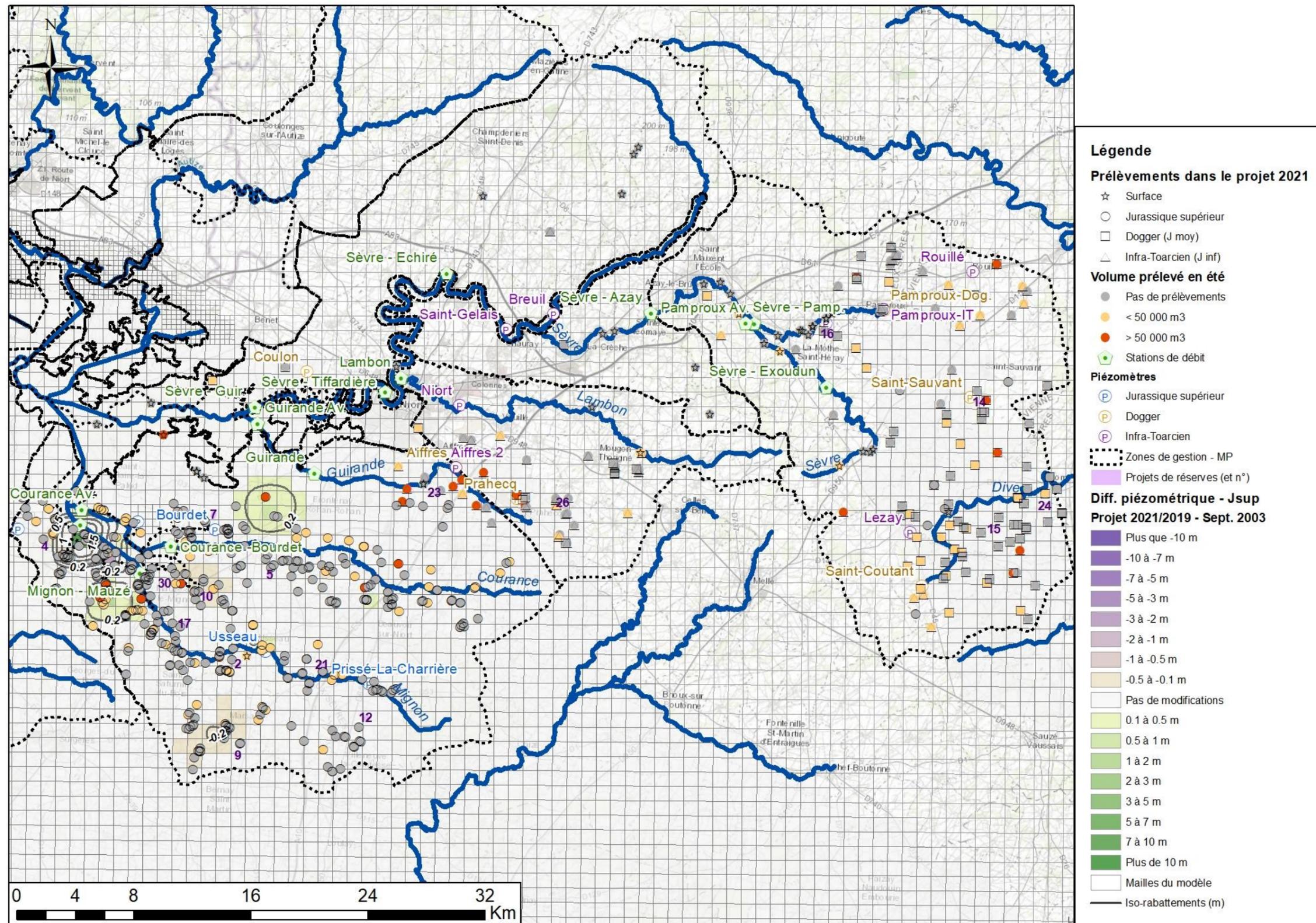


Illustration 40 : Différence entre la piézométrie du Jurassique supérieur simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour le projet 2019 en septembre 2003

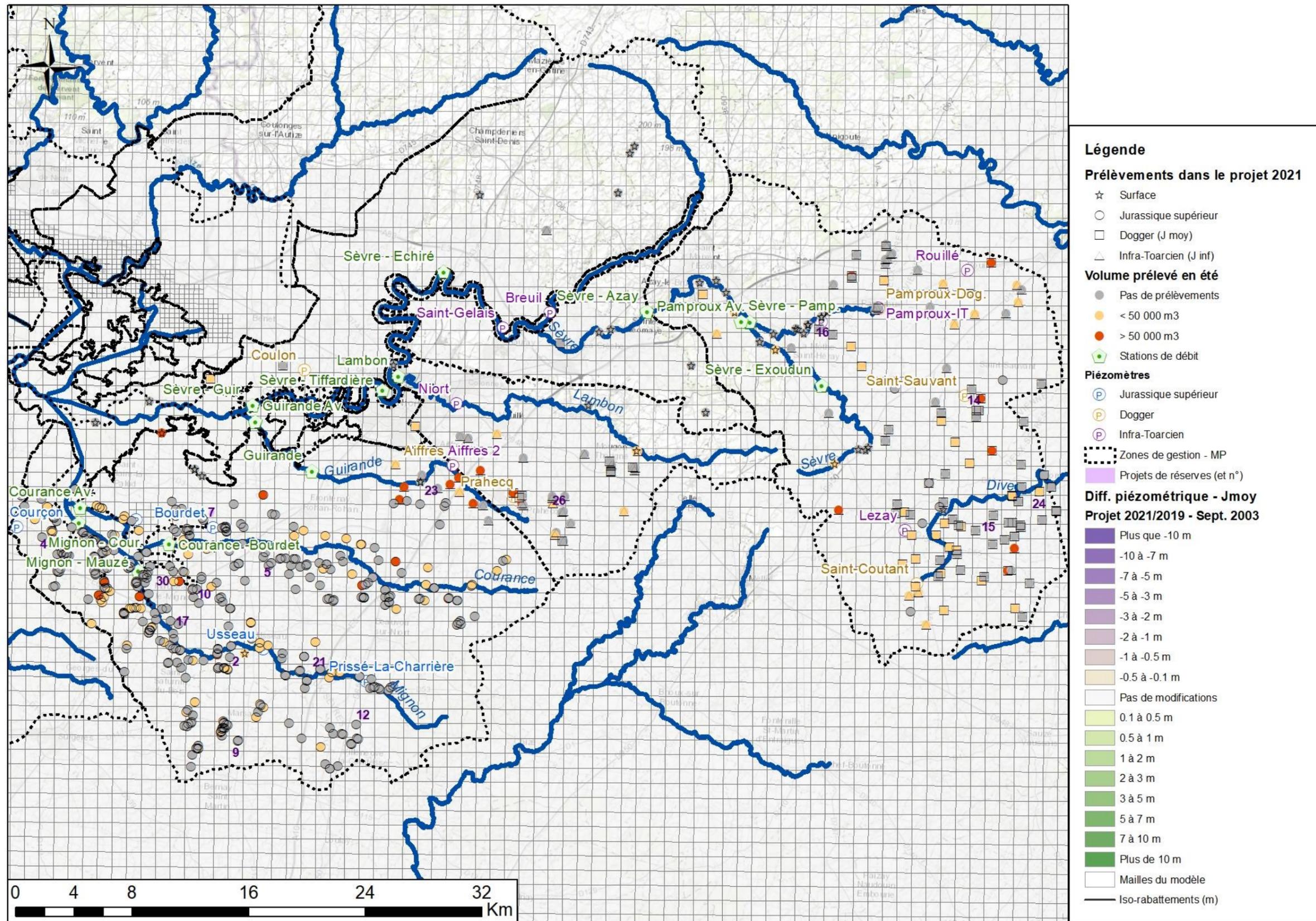


Illustration 41 : Différence entre la piézométrie du Jurassique moyen simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour le projet 2019 en septembre 2003

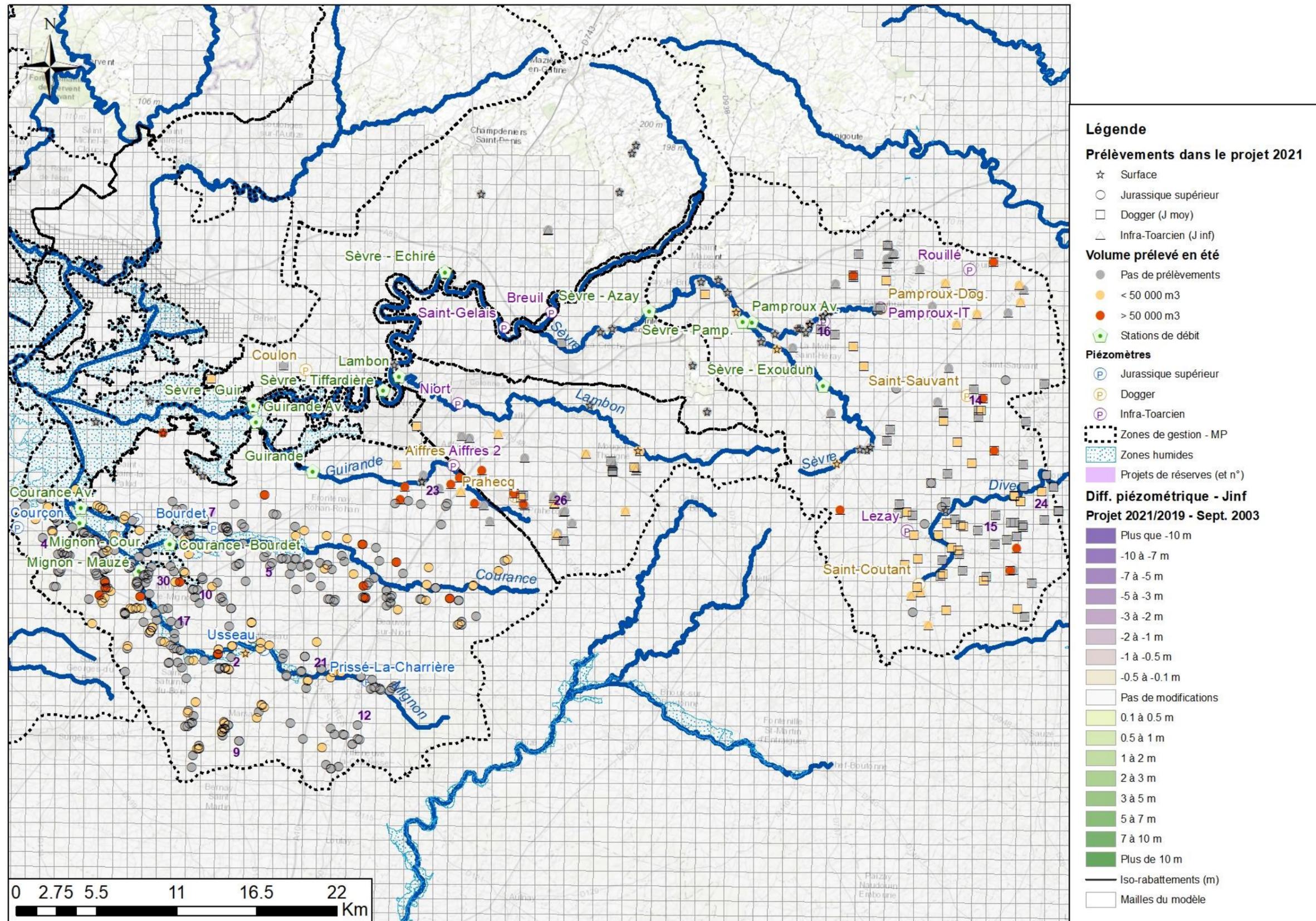


Illustration 42 : Différence entre la piézométrie du Jurassique inférieur simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour le projet 2019 en septembre 2003

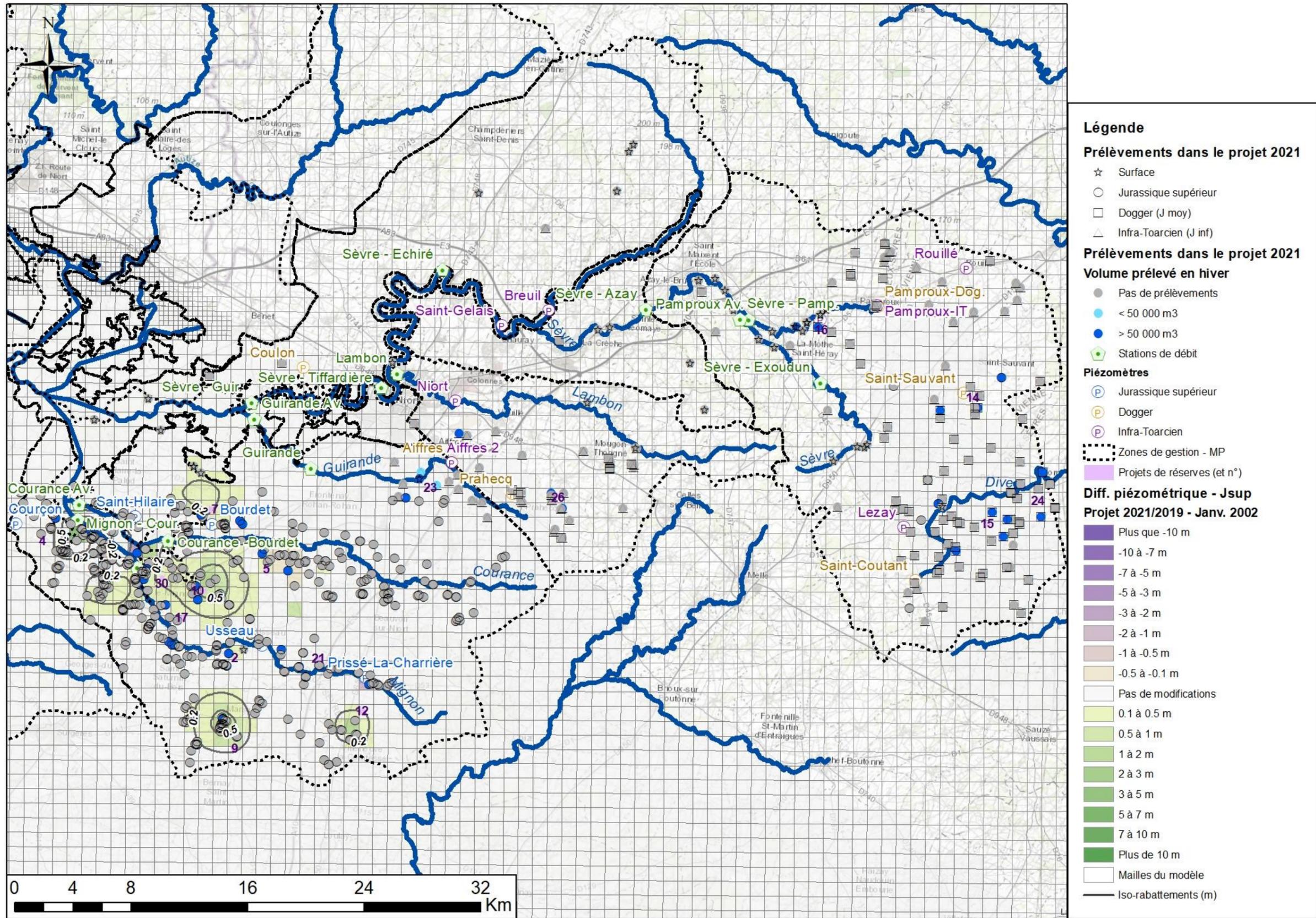


Illustration 43 : Différence entre la piézométrie du Jurassique supérieur simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour le projet 2019 en janvier 2002

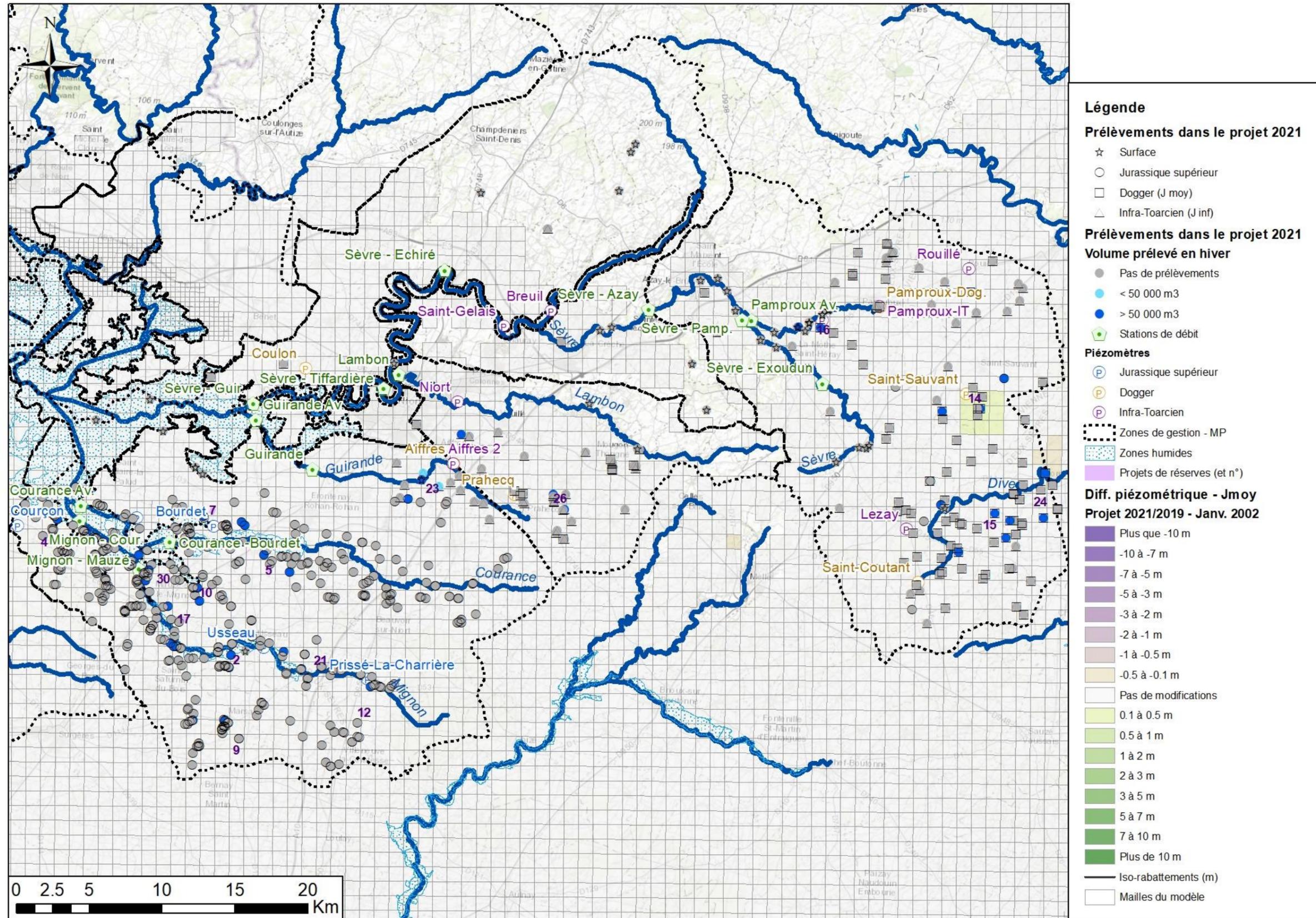


Illustration 44 : Différence entre la piézométrie du Jurassique moyen simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour le projet 2019 en janvier 2002

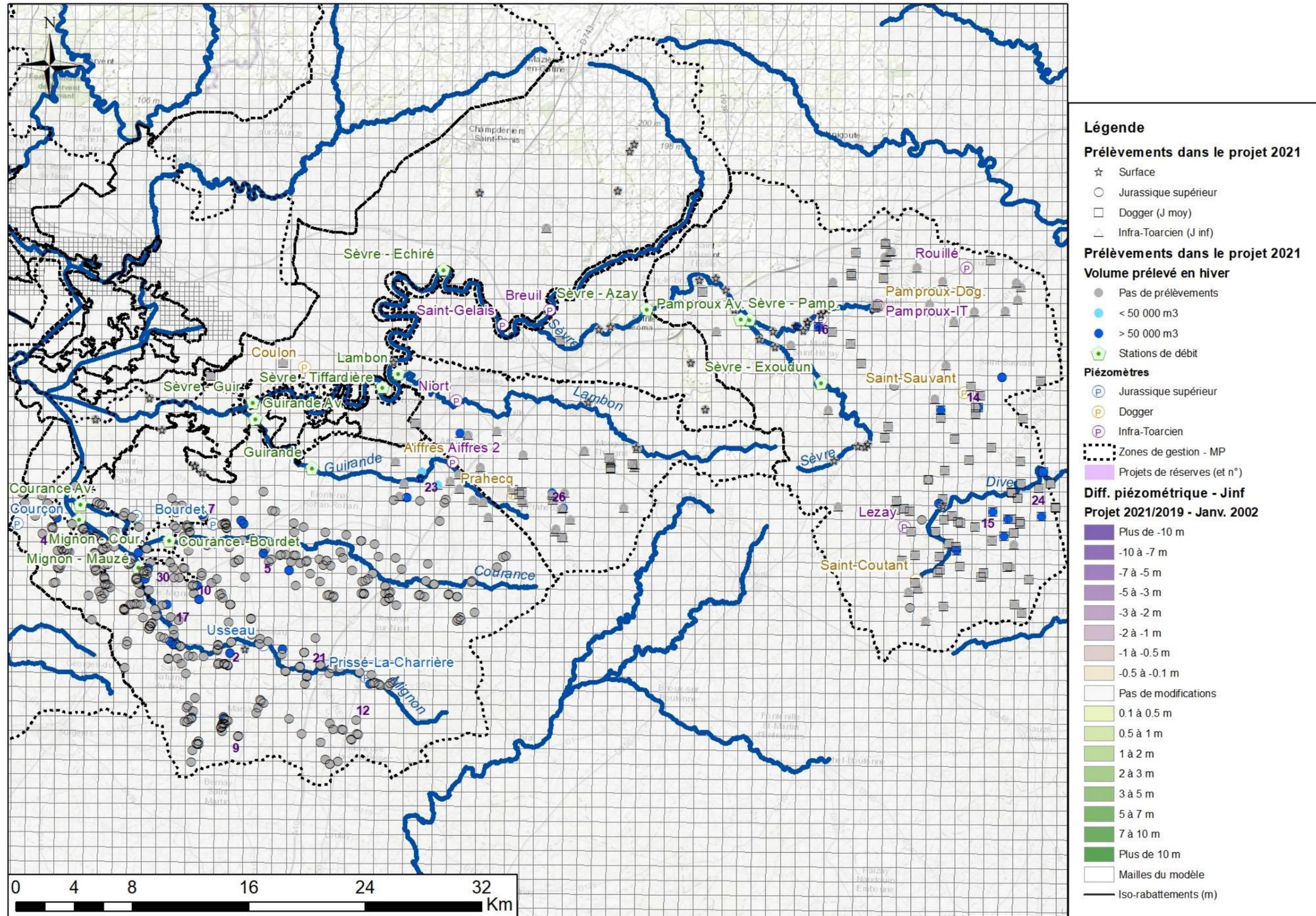


Illustration 45 : Différence entre la piézométrie du Jurassique inférieur simulée pour le projet 2021 de la Coopérative et pour le projet 2019 en janvier 2002

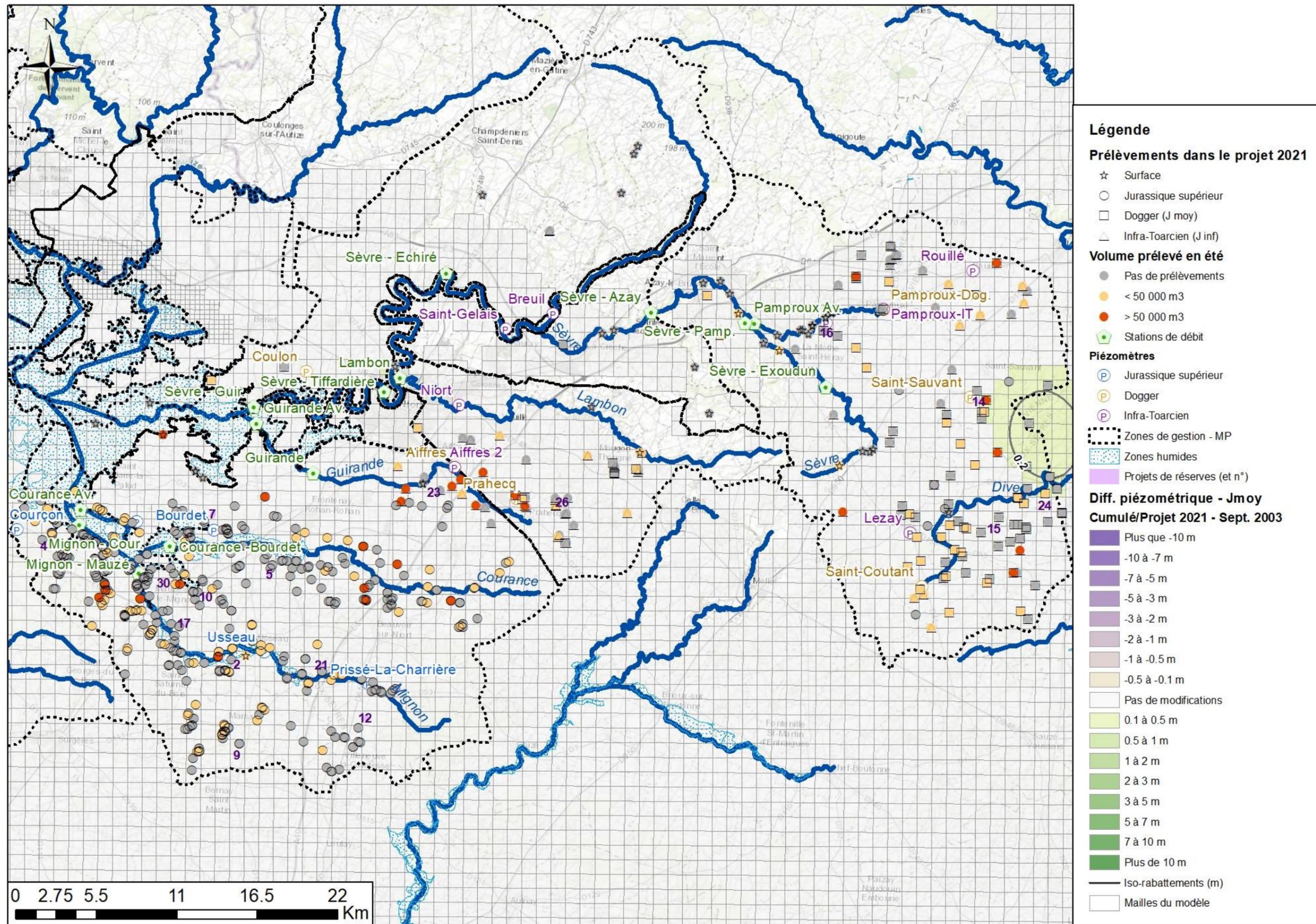


Illustration 46 : Différence entre la piézométrie du Jurassique moyen simulée pour les « projets cumulés » 2021 de la Coopérative et pour le projet 2021 seul en septembre 2003

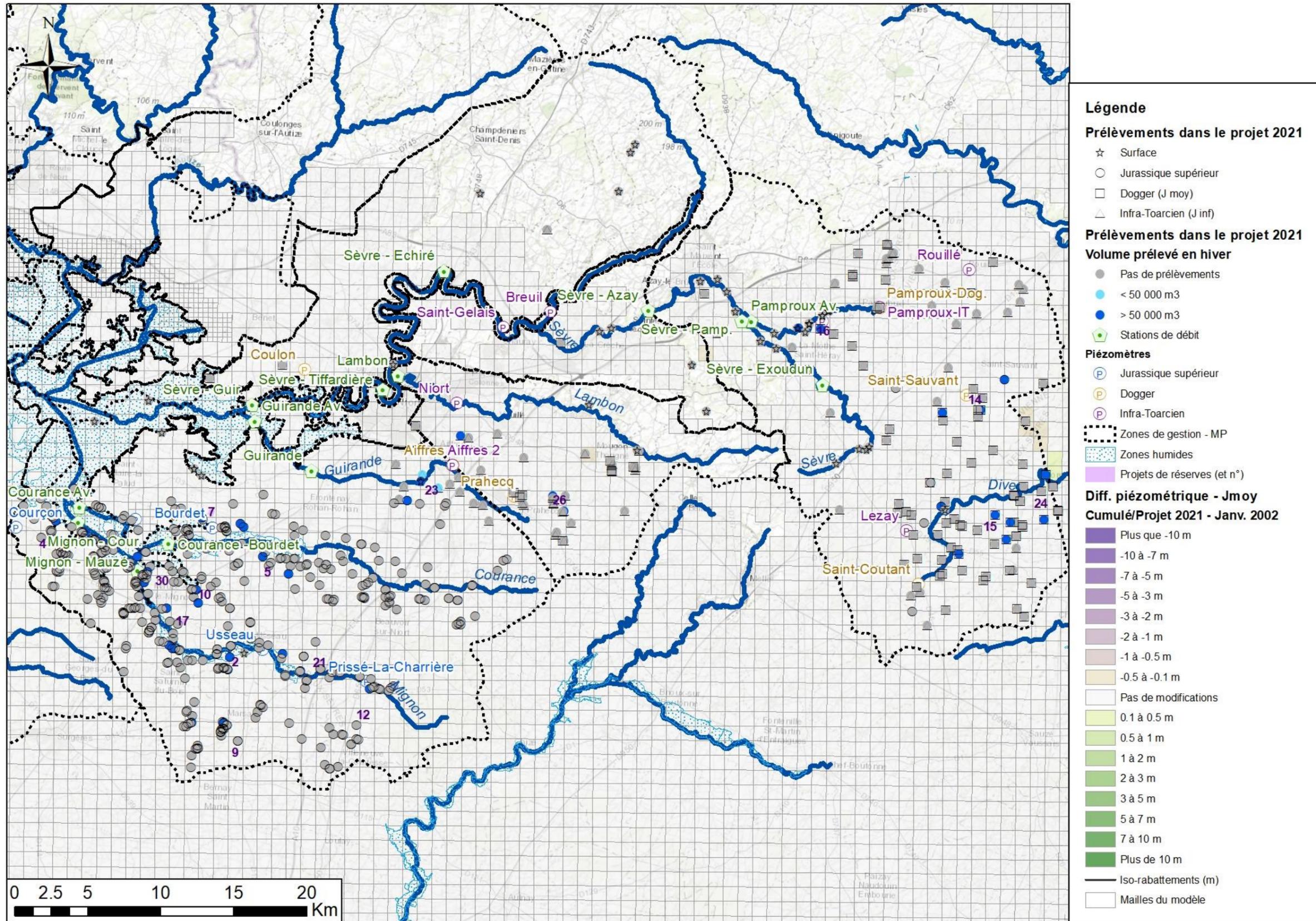


Illustration 47 : Différence entre la piézométrie du Jurassique moyen simulée pour les « projets cumulés » 2021 de la Coopérative et pour le projet 2021 seul en janvier 2002

## 4. Impact sur les rivières et sur les zones humides du projet 2021 de la Coopérative de l'Eau

### 4.1. STATIONS DE SUIVI DU DÉBIT EN RIVIÈRE ET STATIONS FICTIVES

Les graphiques ci-dessous représentent la différence entre la simulation du scénario 2021 de la Coopérative et la simulation de référence (ou la simulation 2019 du scénario de la Coopérative).

Les graphiques a) et b) représentent la différence de débit entre les deux simulations à chaque pas de temps du modèle, soit le gain ou la perte de débit avec la simulation du projet 2021, exprimés en m<sup>3</sup>/s puis en % du débit initial.

Les graphiques c), d) et e) représentent des moyennes mensuelles calculées sur les années intégrées dans le modèle, 2000 à 2011. Le graphique c) permet de comparer les débits mensuels moyens simulés pour les différents projets ou référence, les graphiques d) et e) représentent la différence de débit entre les deux simulations en moyenne pour chaque mois, soit le gain ou la perte de débit avec la simulation du projet 2021, exprimés en m<sup>3</sup>/s puis en % du débit initial.

Pour rappel, une différence inférieure à 5L/s est considérée comme non significative dans le cadre de ces comparaisons de simulations.

#### 4.1.1. Bassin Mignon Courance

*Comparaison par rapport à la simulation de référence :*

Le plan 2021 des retenues de substitution de la Coopérative a un impact visible sur les débits du Mignon (Illustration 48). La chronique 2000-2011 des gains et pertes de débit par rapport à la simulation de référence montre un gain systématique en printemps/été pouvant aller de 200 L/s à 300 L/s, et une perte de débit en hiver pouvant aller jusqu'à 100 L/s à 200 L/s. 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, soit 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 en juillet et août, ce qui représente un gain de 40 % par rapport au débit initial de la simulation de référence.

La Courance (Illustration 49) bénéficierait de la mise en place des réserves de substitution en printemps/été avec des gains atteignant certains mois 100 L/s, représentant entre 20 % et plus de 100 % de débit supplémentaire par rapport à la simulation de référence. Ce cours d'eau étant régulièrement en assec en printemps/été, il serait possible d'observer alors une remise en eau potentielle de la Courance au Bourdet. Les remplissages hivernaux diminueraient son débit en hiver de l'ordre de 40 L/s soit 5 % en moyenne du débit pour les mois les plus concernés, toujours par rapport à la simulation de référence.

*Comparaison par rapport à la simulation du projet 2019 de la Coopérative :*

Le remaniement du projet de la Coopérative suite à la décision du Tribunal Administratif de Poitiers sur le bassin du Mignon-Courance a conduit à modifier l'emplacement des forages utilisés pour le remplissage des retenues et à modifier les volumes prélevés en printemps/été et en hiver ; sur ce bassin, les prélèvements pour le remplissage des retenues sont diminués dans le projet 2021 par rapport au projet 2019, tandis que les volumes prélevés en printemps/été sont similaires.

Les débits simulés sur le Mignon avec le projet 2021 en hiver sont plus élevés de + 8 L/s à + 23 L/s par rapport à ceux simulés avec le projet 2019. Cela représente + 0.4 % à + 0.7 % du débit hivernal. En printemps/été, les débits sont plus élevés de quelques L/s pour la simulation du projet 2021 par rapport à celle du projet 2019. Cependant, cette augmentation de débit est dans la marge d'erreur du modèle et n'est pas significative.

La simulation du projet 2021 montre une augmentation du débit de la Courance en hiver de l'ordre de + 8 L/s à + 28 L/s sur les mois de novembre à mars en moyenne par rapport à la simulation du projet 2019. Cela représente + 0.4 % à + 1.2 % du débit hivernal. En printemps/été, les débits sont très similaires entre les deux simulations, voire diminués de quelques L/s pour la simulation du projet 2021 du fait du déplacement de volumes sur certains forages plus proches du cours d'eau. Cependant, ce résultat entre dans la marge d'erreur de la simulation et n'est pas significatif.

*Simulation « projets cumulés » :*

Les projets ajoutés dans la simulation « impacts cumulés » ne se situent pas sur le bassin Mignon-Courance ; les résultats des simulations « 2021 » et « 2021 + projets cumulés » sont identiques sur le débit de la Courance et du Mignon. Les résultats de la simulation « 2021 + projets cumulés » ne sont donc pas présentés pour ce bassin.

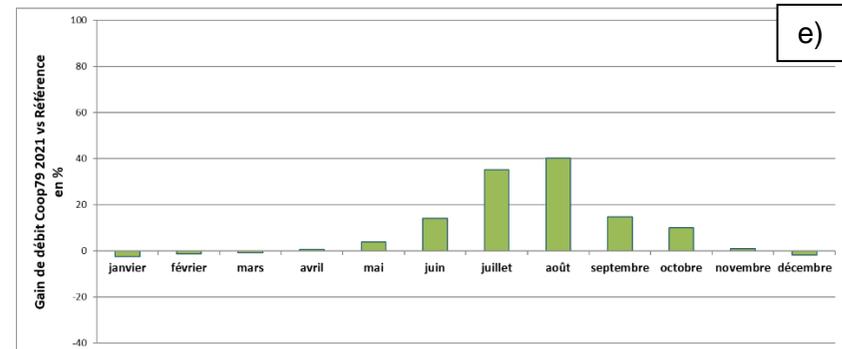
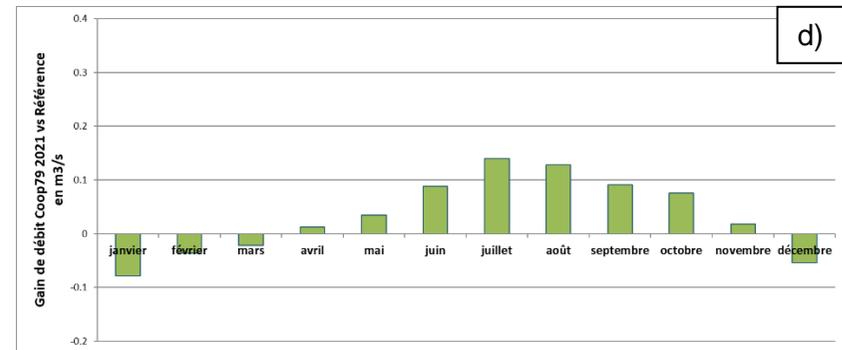
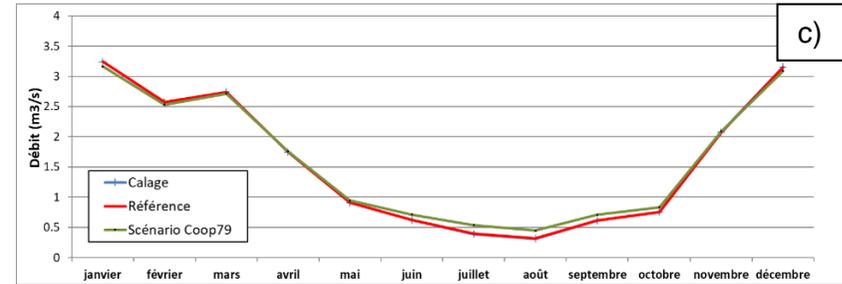
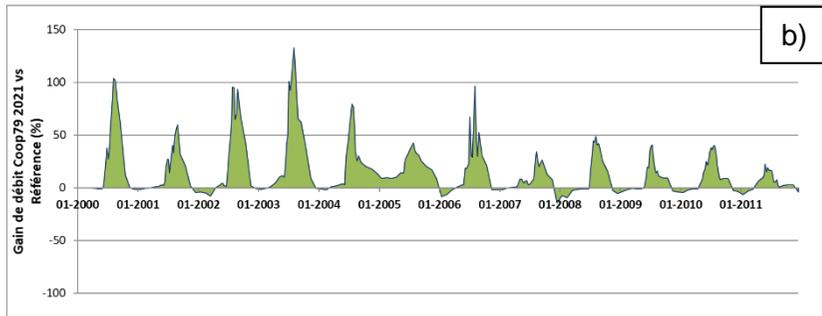
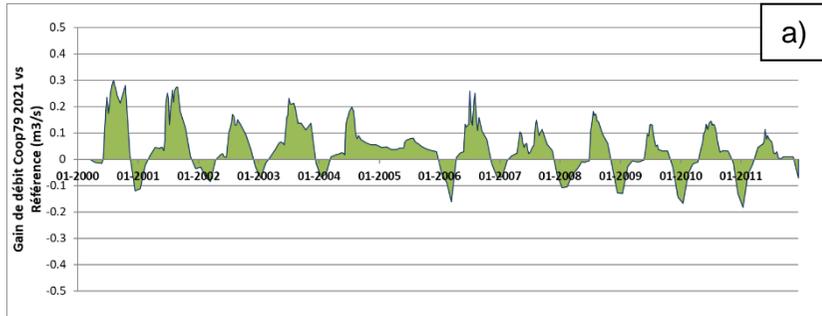


Illustration 48 : Station du Mignon à Mauzé : Projet Coopérative 2021 vs Référence : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en  $m^3/s$ , (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en  $m^3/s$  des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en  $m^3/s$ , (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial

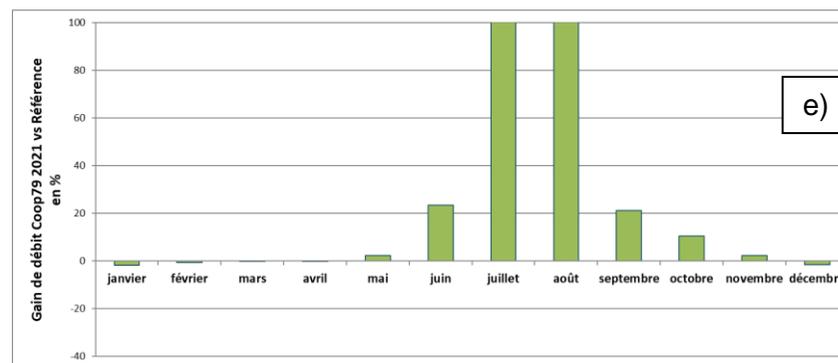
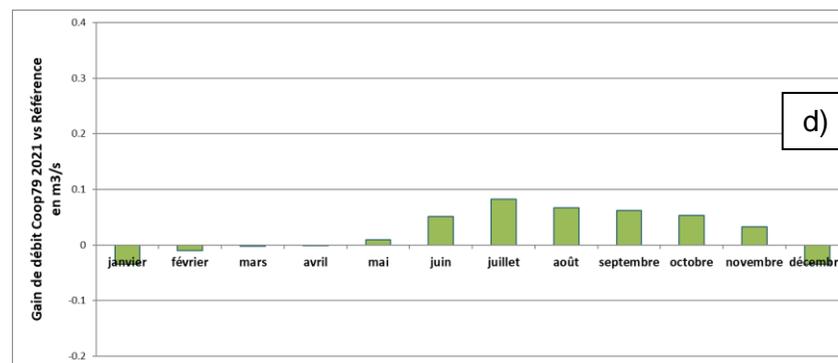
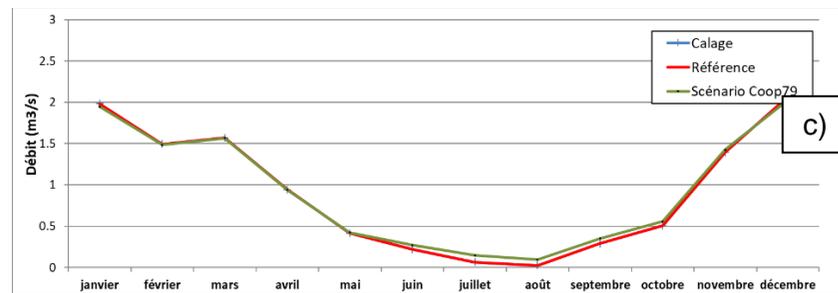
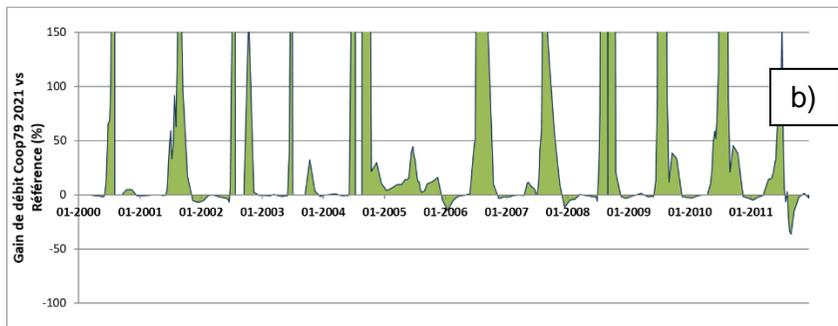
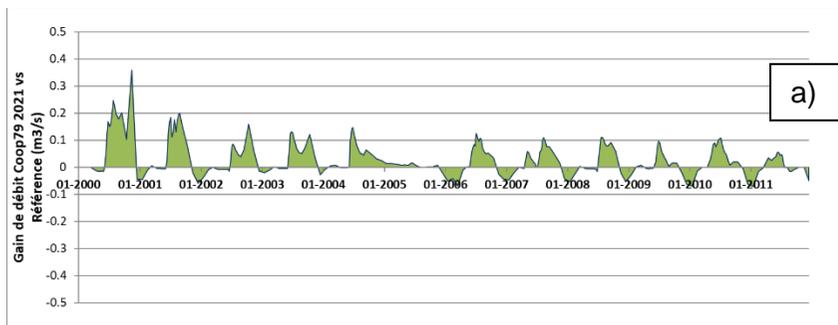


Illustration 49 : Station de la Courance au Bourdet : Projet Coopérative 2021 vs Référence : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en  $m^3/s$ , (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en  $m^3/s$  des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en  $m^3/s$ , (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial

Simulation du projet 2021 de réserves de substitution de la Coopérative de l'eau des Deux-Sèvres

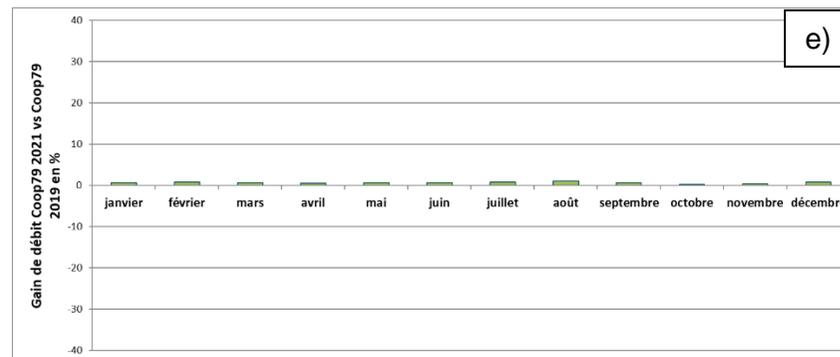
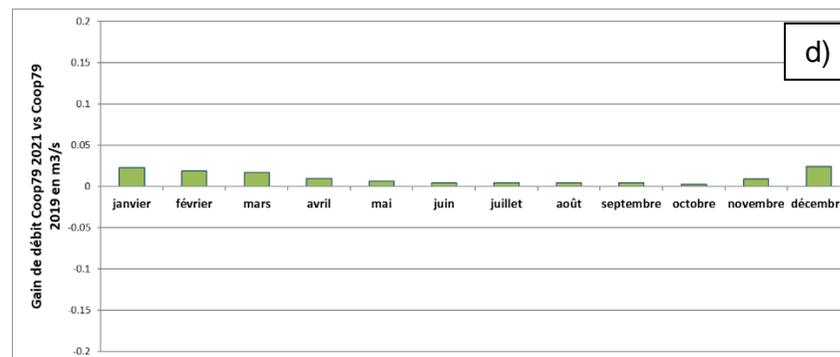
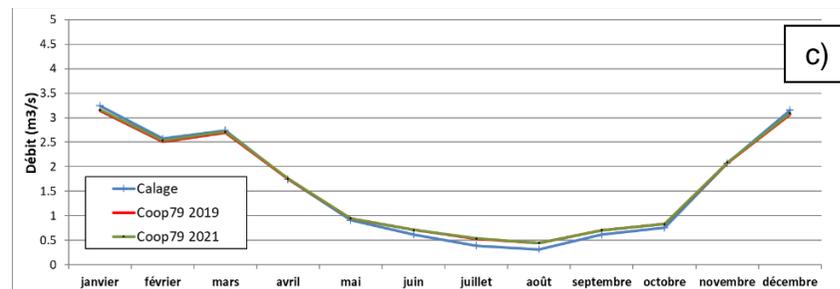
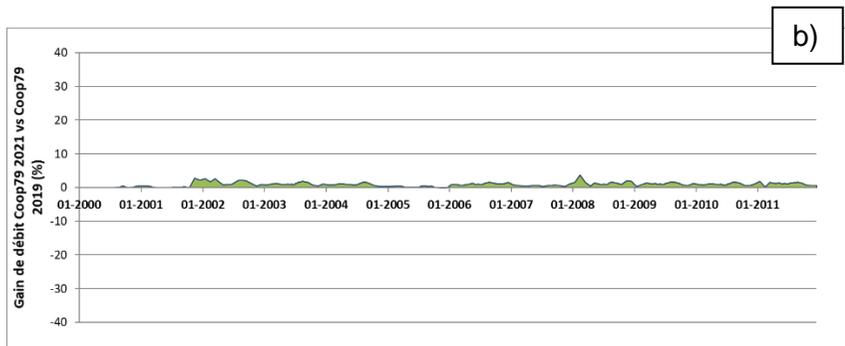
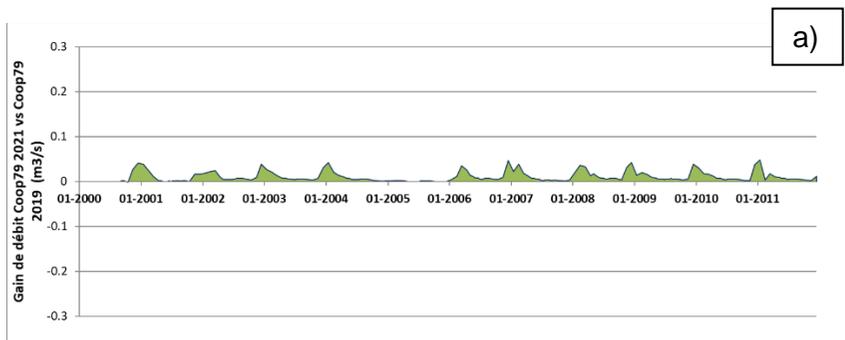


Illustration 50 : Station du Mignon à Mauzé : Projet Coopérative 2021 vs Projet Coopérative 2019 : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en  $m^3/s$ , (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en  $m^3/s$  des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en  $m^3/s$ , (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial

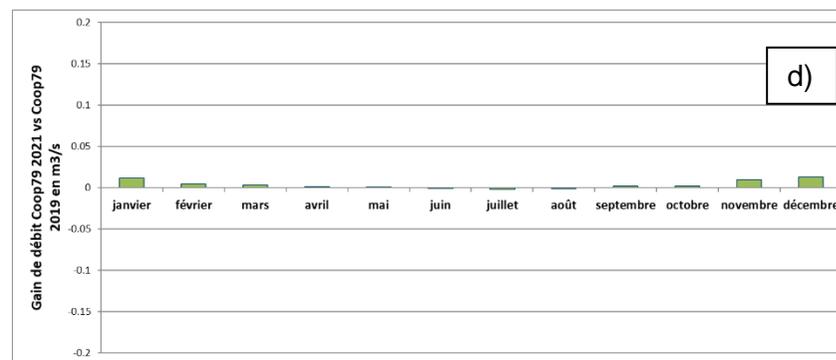
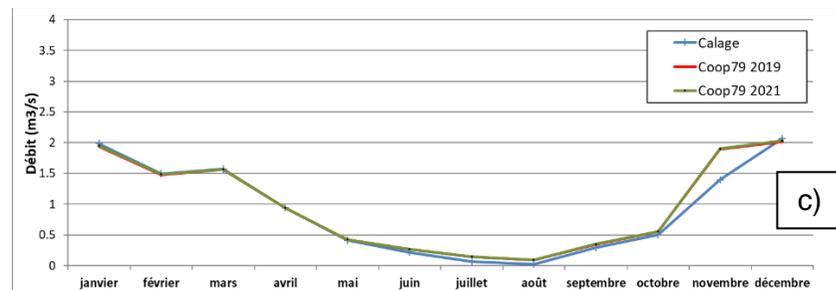
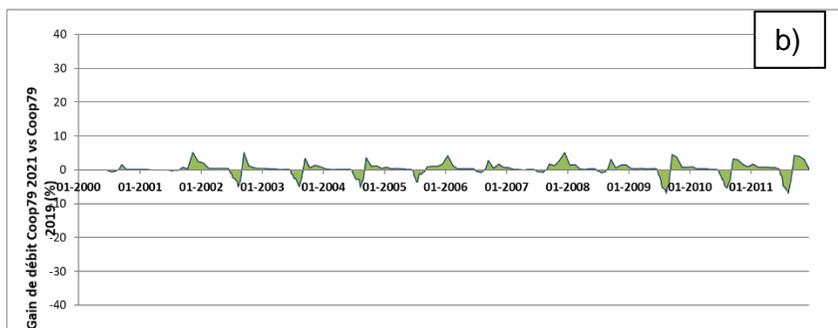
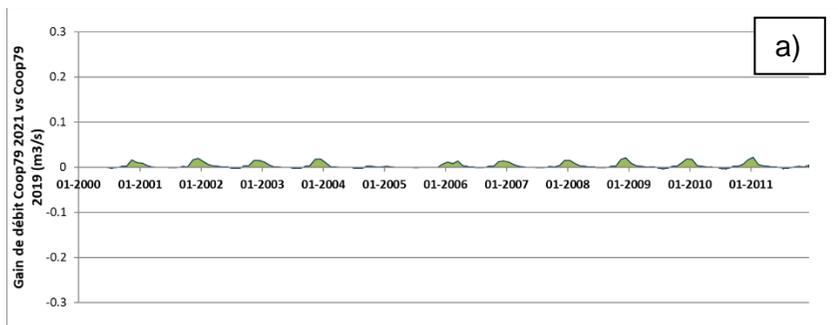


Illustration 51 : Station de la Courance au Bourdet : Projet Coopérative 2021 vs Projet Coopérative 2019 : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en  $m^3/s$ , (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en  $m^3/s$  des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en  $m^3/s$ , (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial

#### 4.1.2. Sèvre et Guirande

##### *La Guirande :*

Le bassin de la Guirande bénéficie d'un plan 2021 de substitution d'une partie des prélèvements au Jurassique Supérieur et au Jurassique inférieur avec la réserve SEV23 (réserve d'Aiffres).

Du fait de ses faibles débits, la Guirande (Illustration 53) présente une sensibilité par rapport aux projets de retenues, en printemps/été comme en hiver. L'impact positif en printemps/été se présenterait comme un gain de quelques dizaines de L/s au maximum par rapport à la simulation de référence, 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 pourrait atteindre un déficit de 100 L/s certaines années, en moyenne mensuelle 40 L/s soit 1 % du débit de la simulation de référence.

Le projet 2021 de la Coopérative ne présente pas de modifications par rapport au projet 2019 sur ce bassin. Il n'est également pas concerné par les modifications de la simulation « projets cumulés ».

##### *La Sèvre Niortaise à 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 54), le gain de débit sur la période estivale dû aux projets de retenues serait, d'après le modèle, d'environ 40 L/s en moyenne, soit 1,5 % du débit initial. La période hivernale serait également influencée, avec des pertes allant jusqu'à 30 L/s en moyenne, ce qui représente moins de 0,3 % du débit initial en décembre. Les pertes et gains de débit seraient décalés d'un ou deux mois dans le temps par rapport aux prélèvements, du fait de l'inertie de la nappe alimentant la Sèvre Niortaise.

Sur l'illustration 52, le débit observé à la Tiffardière est représenté ainsi que le gain calculé entre la simulation du projet 2021 de la Coopérative et la simulation de référence. Entre 2000 et 2011, les observations montrent que 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 simulé de débit de 100 L/s au maximum qu'aurait permis une mise en place des retenues de substitution sur le bassin 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.

La différence de débit entre la simulation du projet 2019 et la simulation du projet 2021 n'est pas significative.

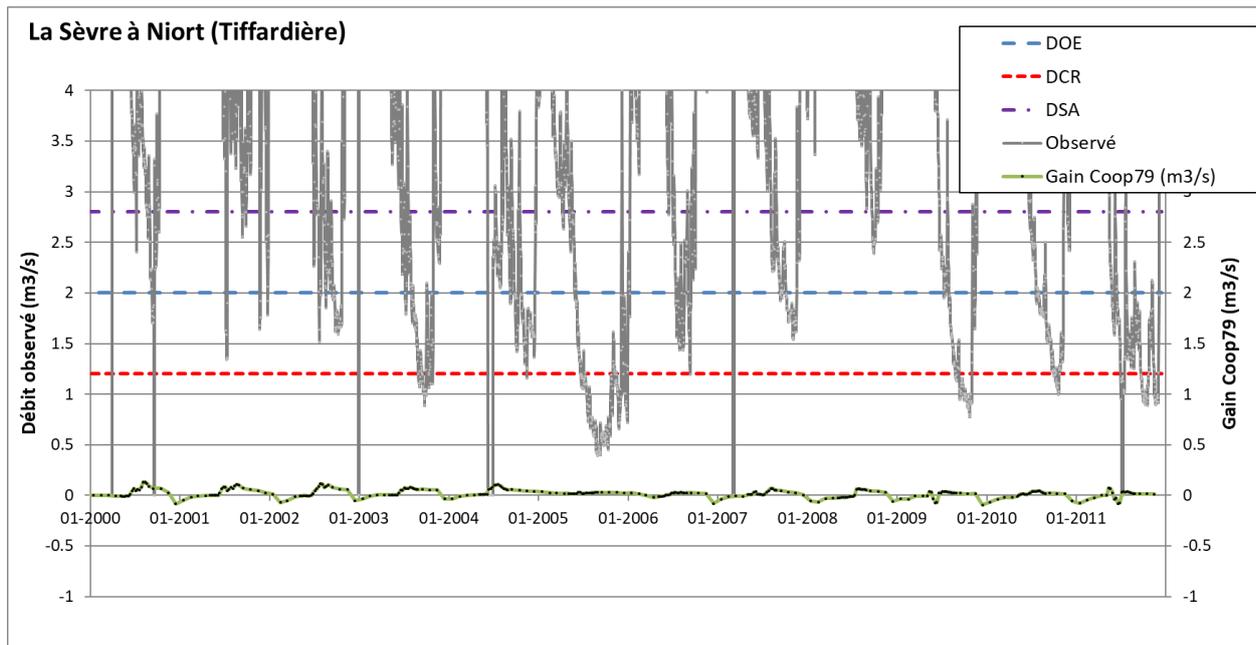


Illustration 52 : Station de la Sèvre à la Tiffardière : DOE, DCR et DSA. Gain pour la simulation du projet 2021 par rapport à la simulation de référence

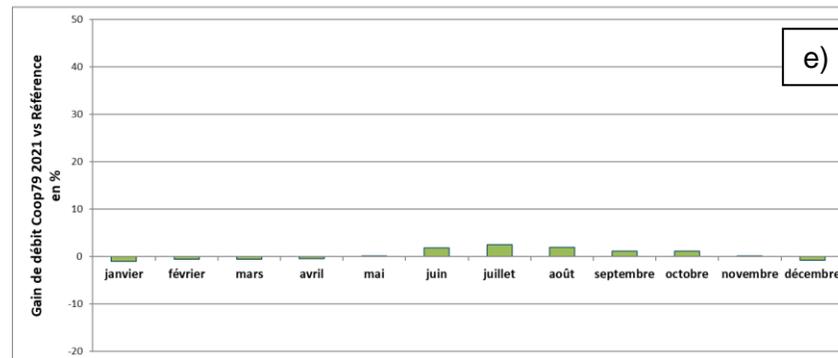
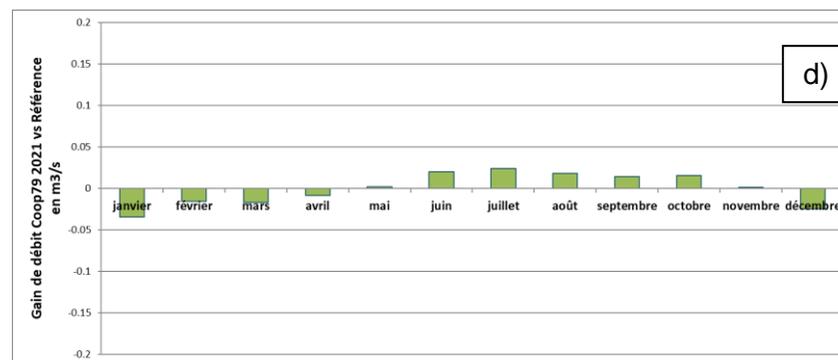
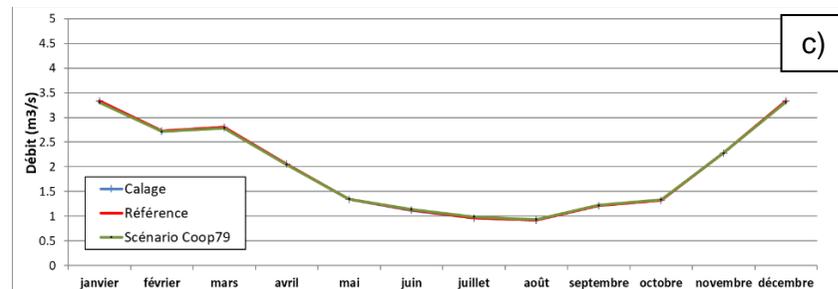
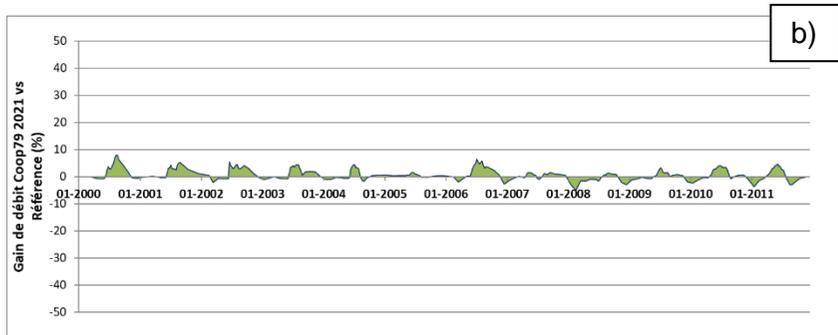
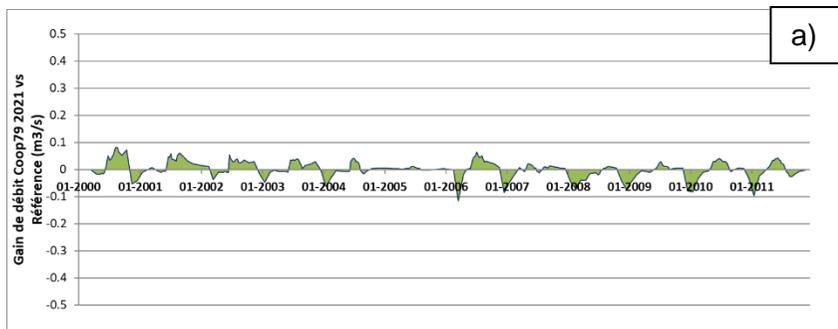


Illustration 53 : Station de la Guirande à Frontenay-Rohan-Rohan :  
 Projet Coopérative 2021 vs Référence : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en  $m^3/s$ , (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en  $m^3/s$  des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en  $m^3/s$ , (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial

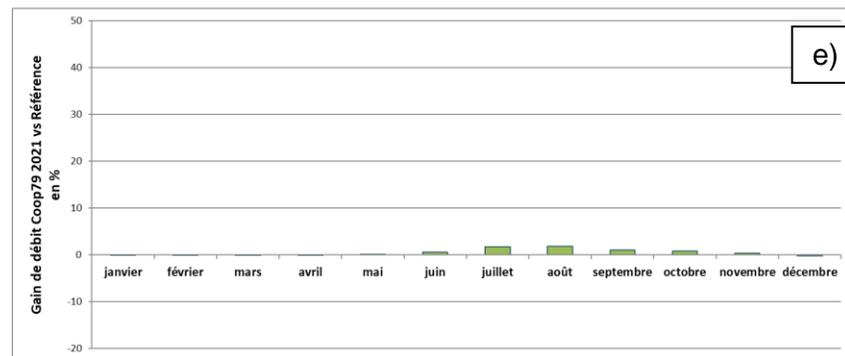
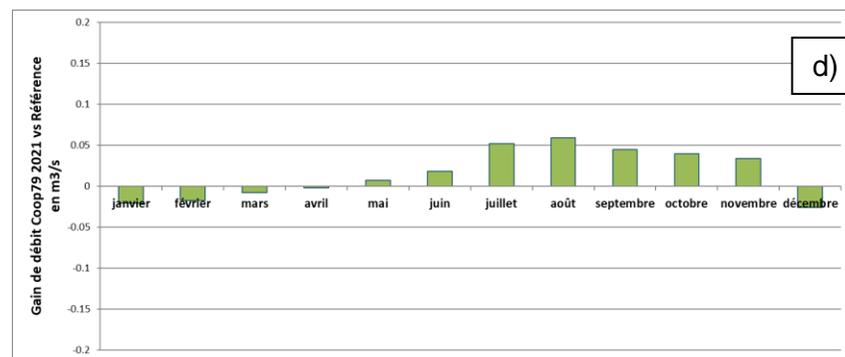
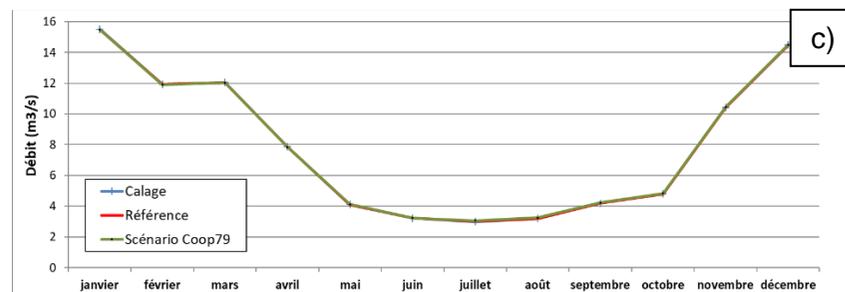
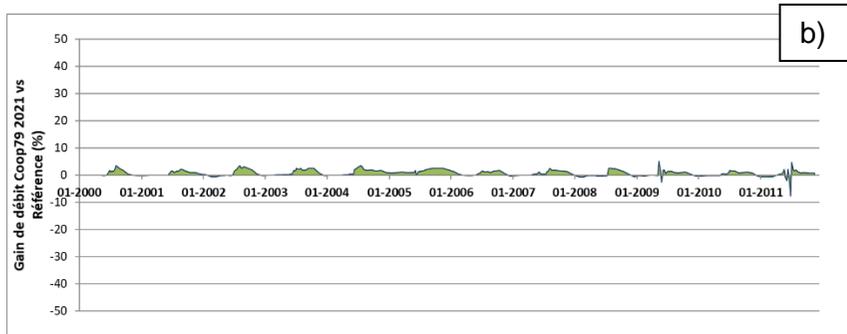
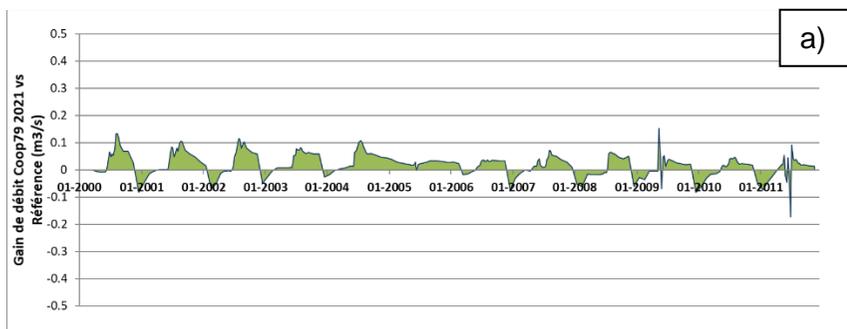


Illustration 54 : Station de la Sèvre à la Tiffardière : Projet Coopérative 2021 vs Référence : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en  $m^3/s$ , (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en  $m^3/s$  des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en  $m^3/s$ , (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial

### 4.1.3. Bassin de la Sèvre amont et Dive

*La Sèvre à Azay-le-Brûlé/pont de Ricou :*

Les projets de retenues ayant un impact sur le débit de la Sèvre Niortaise se situent en amont de la station de Azay-le-Brûlé/Pont de Ricou. L'impact est donc sensiblement le même en termes de débit sur toutes les stations de la Sèvre en aval de Azay-le-Brûlé/Pont-de-Ricou. À Azay-le Brûlé (Illustration 56), on retrouve un impact qui serait un gain moyen de 40 L/s en printemps/été et une perte moyenne de 30 L/s en hiver. Cela représente au maximum un peu plus de 2.5 % du débit estival, et moins de 0.5 % du débit hivernal initial.

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).

Sur l'illustration 55, le débit observé à Azay-le-Brûlé est représenté, ainsi que le gain qui serait obtenu avec la mise en place du projet 2021 de la Coopérative. Entre 2000 et 2011, 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 90L/s au maximum qu'aurait permis une mise en place des retenues de substitution sur le bassin 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.

Les différences observées entre la simulation du débit avec le projet 2021 et avec le projet 2019 ne sont pas significatives. Il en est de même pour la simulation « projets cumulés » qui obtient sensiblement les mêmes résultats que la simulation du projet 2021.

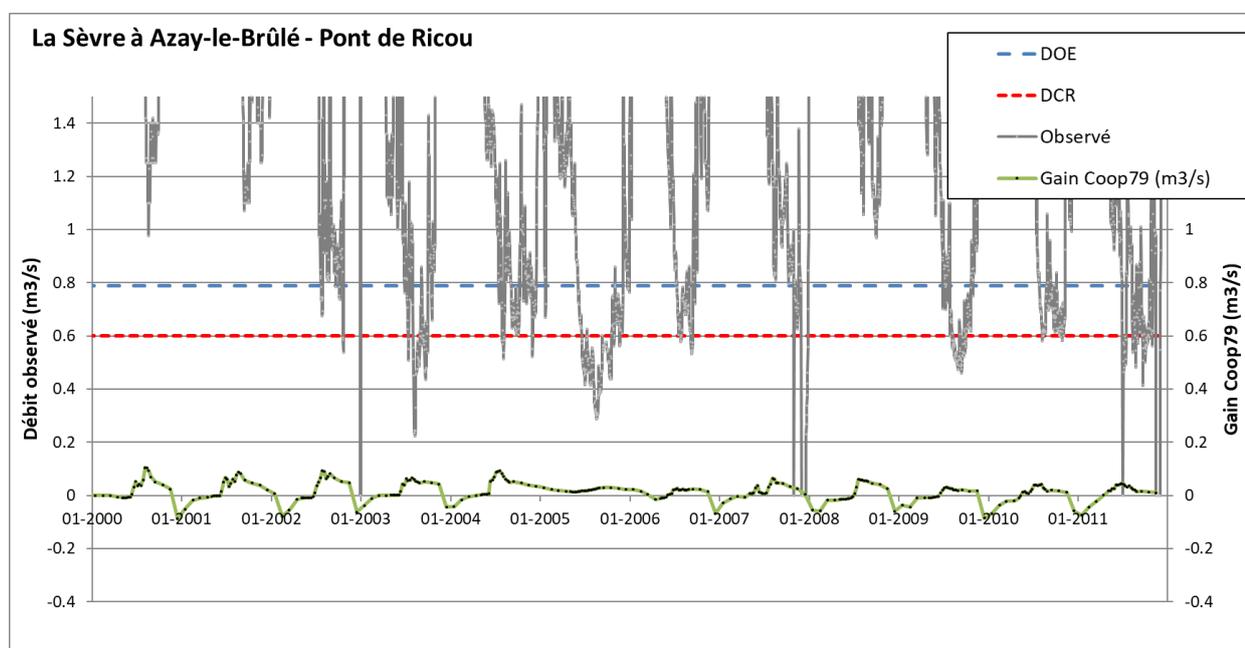


Illustration 55 : Station de la Sèvre à Azay-le-Brûlé : DOE, DCR et DSA. Gain pour la simulation du projet 2021 par rapport à la simulation de référence

*Le Pamproux aval (station fictive) :*

Les points de prélèvements pour le remplissage de la réserve 16 sont sur le bassin hydrologique du Pamproux, et ceux pour le remplissage de la réserve 14 sont proches également.

Une partie des prélèvements est effectuée dans le cours d'eau.

Avec le projet 2021 de la Coopérative, le Pamproux (Illustration 57) présenterait un gain de débit par rapport à la simulation de référence en printemps/été, avec ponctuellement + 50 L/s et en moyenne +25 L/s en étiage, ce qui représente 7 % du débit de la simulation de référence. En hiver, les pertes pourraient atteindre certains mois 80 L/s ; soit en moyenne -35 L/s et 2 % du débit initial.

Les différences observées entre la simulation du débit du Pamproux avec le projet 2021 et avec le projet 2019 ne sont pas significatives. Il en est de même pour la simulation « projets cumulés » qui obtient sensiblement les mêmes résultats que la simulation du projet 2021.

*La Dive à Voulon :*

Les points de prélèvements pour les réserves 15 et 24 sont situés sur le bassin hydrologique de la Dive. La station de mesures de la Dive à Voulon peut être impactée par le projet 2021 de la Coopérative.

Avec le projet 2021 de la Coopérative, la Dive à Voulon présenterait un gain de débit de l'ordre de quelques L/s par rapport à la simulation de référence en printemps/été, ce qui est proche de l'erreur de simulation estimée. Cela représente moins de 2 % d'augmentation du débit en printemps/été.

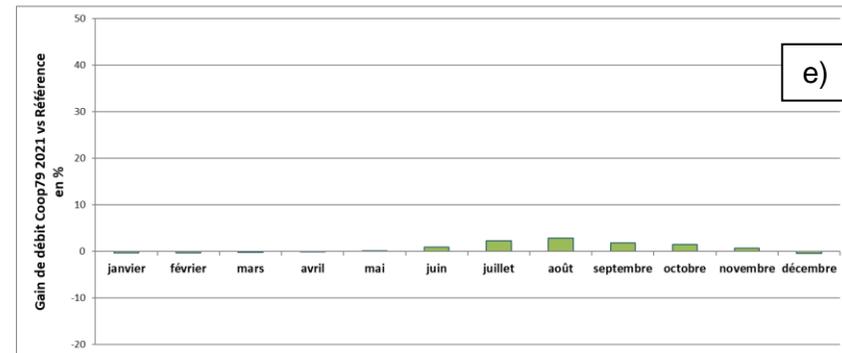
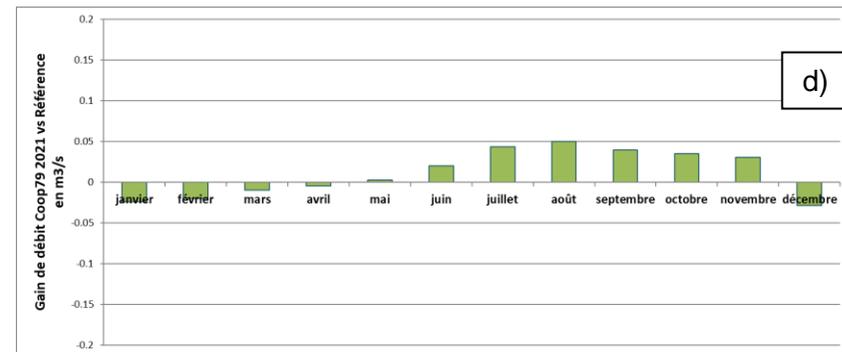
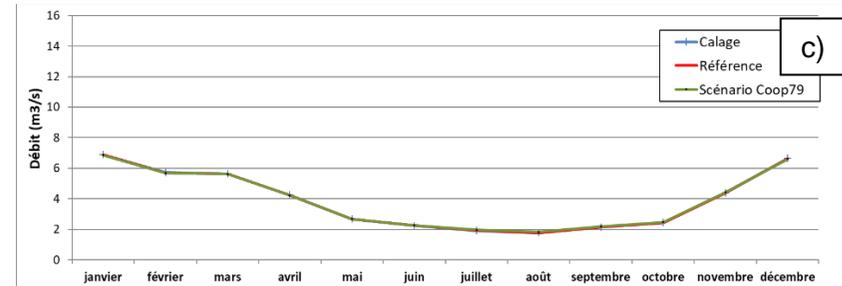
En hiver, la perte de débit occasionnée par la mise en place des retenues de substitution selon le projet 2021 de la Coopérative serait du même ordre de grandeur de quelques L/s pour la Dive à Voulon, ce qui est également dans la marge d'erreur de la simulation et représente un pourcentage inférieur à 1 % du débit de référence.

Concernant la simulation « projets cumulés » (avec quelques points de prélèvements du projet de réserves sur le bassin du Clain), la différence avec les débits simulés avec le projet 2021 de la Coopérative seul est trop faible et entre dans la marge d'erreur de la simulation.

La station de la Dive du Sud à Voulon est la plus proche de la réserve SEV24. Les débits seraient plus faibles de 3 L/s à 8 L/s en hiver avec la simulation du projet 2021 par rapport au projet 2019, ce qui est proche de la marge d'erreur du modèle et ne représente que 0.1 % à 0.2 % du débit hivernal de la Dive du Sud.

En printemps/été, les débits seraient très similaires, la différence entre les deux simulations est dans la marge d'erreur du modèle et non significative.

Simulation du projet 2021 de réserves de substitution de la Coopérative de l'eau des Deux-Sèvres



*Illustration 56 : Station de la Sèvre à au Pont de Ricou : Projet Coopérative 2021 vs Référence : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en  $m^3/s$ , (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*

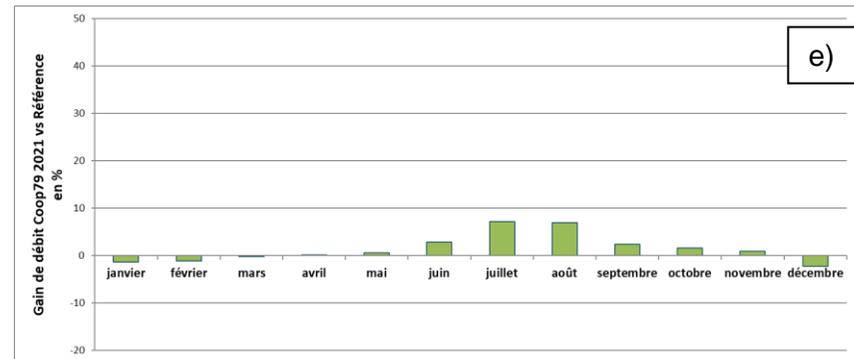
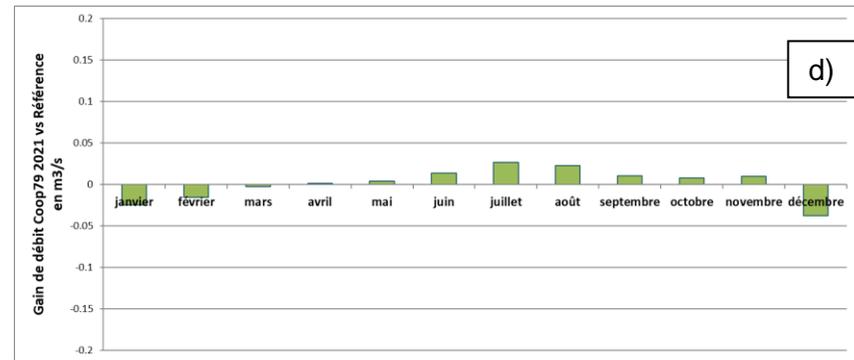
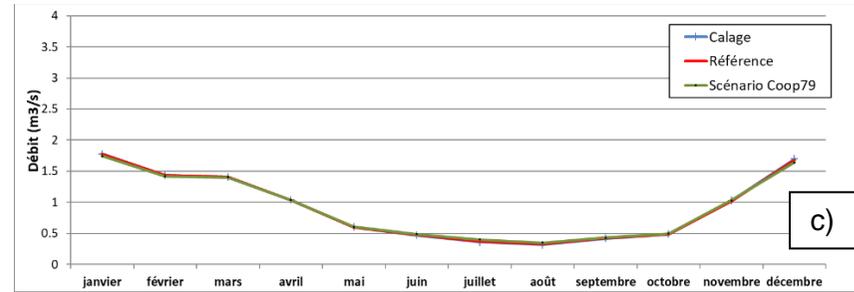
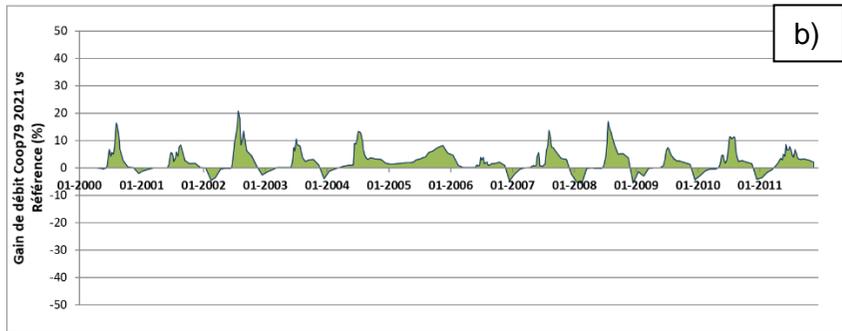
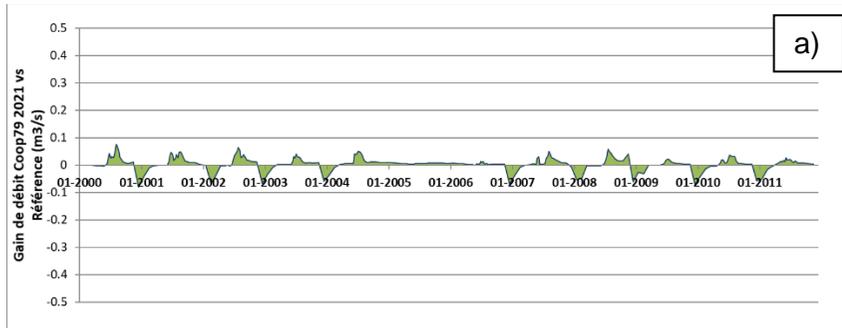


Illustration 57 : Station du Pamproux aval (fictive): Projet Coopérative 2021 vs Référence : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en  $m^3/s$ , (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en  $m^3/s$  des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en  $m^3/s$ , (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial

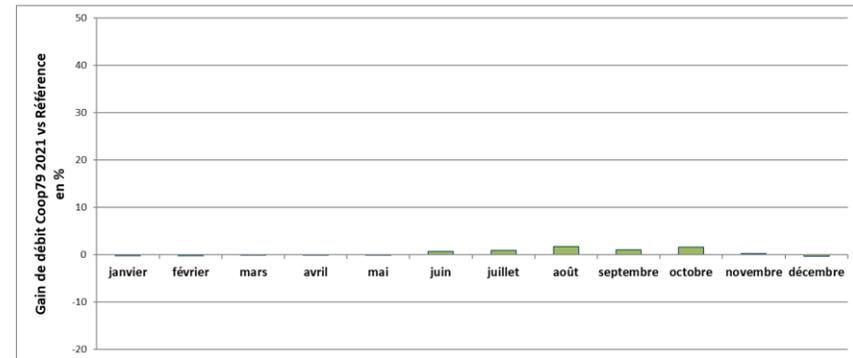
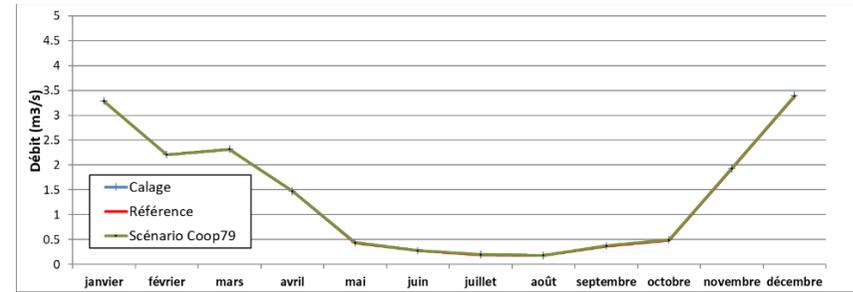
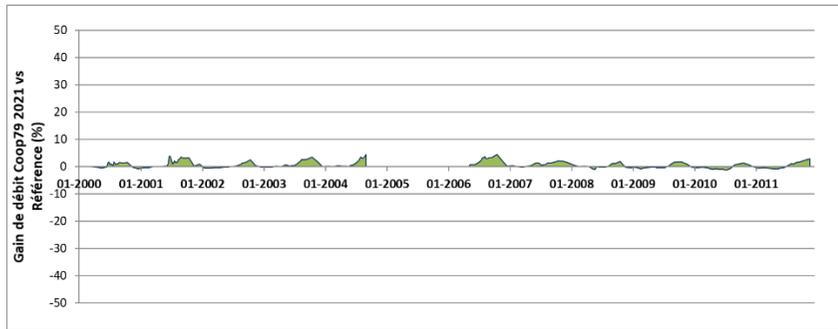
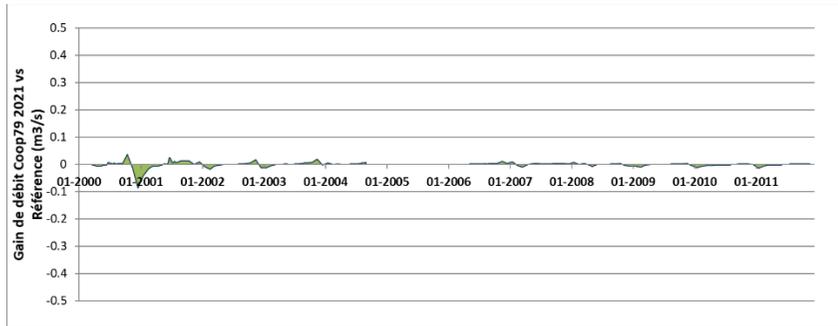


Illustration 58 : Station de la Dive à Voulon : Projet Coopérative 2021 vs Référence : (a) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en  $m^3/s$ , (b) gains ou pertes de débit sur la période 2000-2011 en %, (c) moyenne en  $m^3/s$  des débits mois par mois, (d) moyenne mensuelle des gains ou pertes en  $m^3/s$ , (e) moyenne mensuelle des gains ou pertes de débit en pourcentage du débit initial

## 4.2. RÉSULTATS SUR LES ZONES HUMIDES

Les zones humides du Marais poitevin peuvent être particulièrement sensibles à une baisse de débit ou de piézométrie. Dans la région concernée par les retenues de substitution (Illustration 59), on trouve principalement le marais mouillé et les fonds de vallée humides. Les autres bassins versants ne présentent pas de zones humides répertoriées.

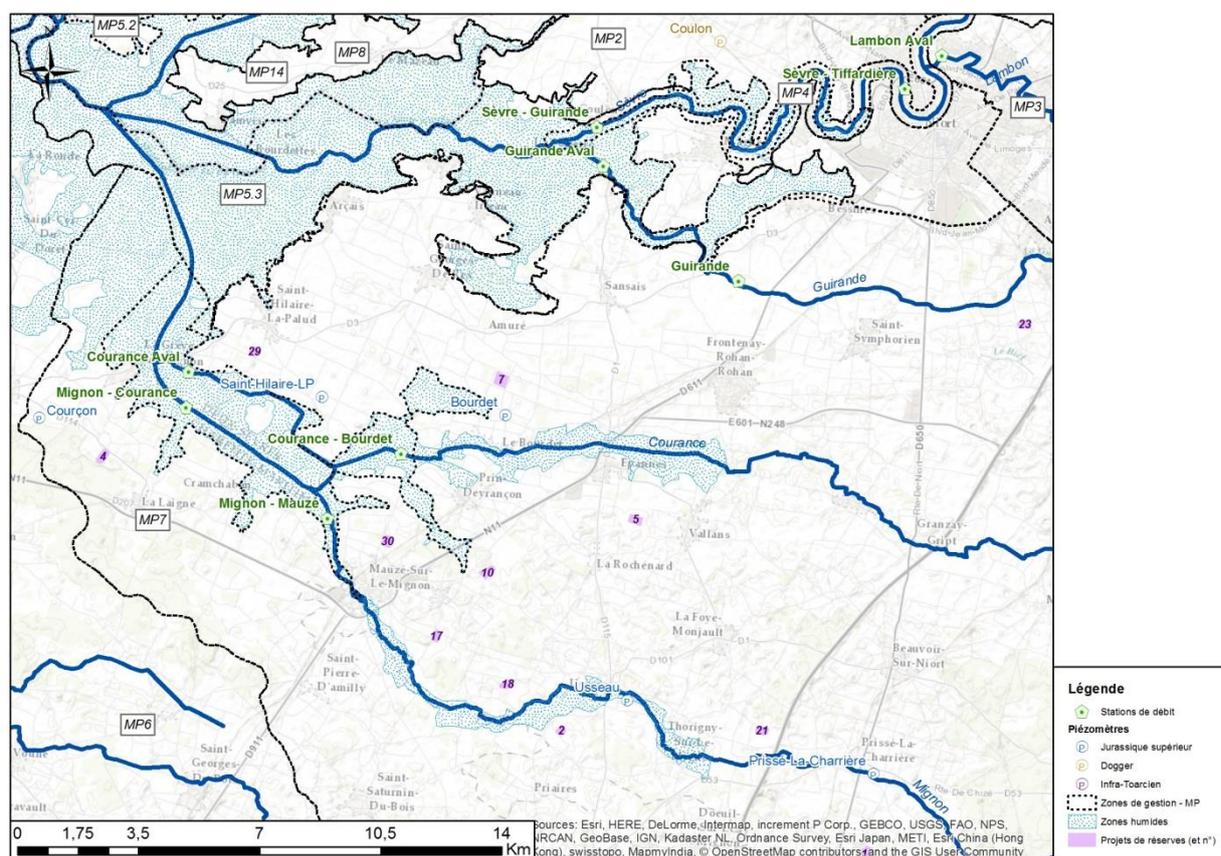


Illustration 59 : Zones humides sur le bassin Mignon-Courance

Le modèle se plaçant à l'échelle régionale avec des mailles au km<sup>2</sup>, avec des données moyennées au centre de la maille que cela soit pour les données d'entrée telles que la topographie comme pour les données de sorties telles que le niveau de nappe, et les zones humides étant généralement plus réduites que ce km<sup>2</sup>, l'effet des retenues de substitution sur ces environnements fragiles ne peut s'appréhender dans le cadre de cette modélisation qu'à travers les modifications de débits des rivières ou de piézométrie des nappes de surface.

Somme des cours d'eau modélisés alimentant le Marais Poitevin	Débit en L/s - Référence	Débit en L/s - Coop79 2021	Ecart en L/s - Coop79 2021 vs Ref.	Ecart en % - Coop79 2021 vs Ref.
Juillet (moyenne)	5 498	5838	340	6.2
Septembre 2003	4 481	4817	336	7.5
Janvier (moyenne)	27 872	27806	-67	-0.2
Janvier 2002	12 270	12210	-60	-0.5

Illustration 60 : Tableau des différences de débit entre les simulations de calage, de référence et du projet 2021 de la Coopérative pour la somme des cours d'eau modélisés alimentant le marais poitevin

Somme des cours d'eau modélisés alimentant le Marais Poitevin	Débit en L/s - Coop79 2021	Débit en L/s - Coop79 2019	Gain en L/s - Coop79 2021 vs 2019	Gain en % - Coop79 2021 vs 2019
Juillet (moyenne)	5838	5830	8	0.0
Septembre 2003	4817	4810	7	0.0
Janvier (moyenne)	27806	27570	236	0.8
Janvier 2002	12210	12170	40	0.3

Illustration 61 : Tableau des différences de débit entre la simulation du projet 2021 de la Coopérative et la simulation du projet 2019 de la Coopérative pour la somme des cours d'eau modélisés alimentant le marais poitevin

De manière générale, le plan de substitution de la Coopérative de l'eau permettrait un gain de débit à l'entrée du Marais poitevin en printemps/été (débit moyen au mois de juillet, le mois sur lequel on observe le plus de gain de débit du fait de la répartition des prélèvements dans le modèle) et induirait une perte de débit en hiver (débit moyen au mois de janvier). Le tableau de l'illustration 60 montre une estimation des gains et pertes de débit en entrée du Marais poitevin à partir des principaux cours d'eau modélisés l'alimentant : Courance, Mignon, Sèvre et Guirande. Le gain de débit en printemps/été pourrait être de 340 L/s soit 6 % du débit initial en moyenne en juillet, ce qui n'est pas négligeable en étiage. Les pertes d'apport seraient faibles en hiver, avec une diminution de débit inférieure à 1 % soit 70 L/s en moyenne en janvier. Le marais « mouillé » servant de zone tampon pour éviter les inondations en période hivernale, cette diminution est probablement négligeable.

L'illustration 61 répertorie la différence entre la simulation des projets 2021 et celle des projets 2019 de la Coopérative. En printemps/été, les simulations sont sensiblement similaires et la modification 2021 du projet n'induit pas de pertes ou de gains de débit majeures sur les entrées dans le marais poitevin. En hiver cependant, le projet 2021 de la Coopérative comporte moins de prélèvements pour le remplissage des retenues, et l'impact sur le débit en entrée du marais, déjà faible avec le projet 2019, serait diminué d'environ 200L/s en janvier en moyenne, ce qui représente un gain de près de 1 % du débit.

Les résultats ci-dessous sont à prendre avec précaution, la piézométrie étant calculée sur une maille d'1 km<sup>2</sup> alors que les zones humides, présentes ici le long des cours d'eau, sont souvent plus réduites (plus étroites).

L'illustration 62, l'illustration 63 et l'illustration 64 montrent la profondeur de la nappe du Jurassique supérieur au mois de janvier 2002 sur le bassin du Mignon-Courance respectivement

pour l'état de référence, pour la simulation des projets 2019 de la Coopérative et pour la simulation des projets 2021 de la Coopérative. La comparaison de ces cartes montre que le nombre de mailles du modèle dont la piézométrie est très proche de la surface topographique diminuerait avec les scénarios 2019 et 2021 de la Coopérative. Les scénarios 2019 et 2021 présentent sensiblement les mêmes résultats.

En printemps/été (Illustration 65, Illustration 66 et Illustration 67), en revanche, les simulations des projets 2019 et 2021 de la Coopérative permettraient d'augmenter les surfaces sur lesquelles la nappe du Jurassique supérieur affleure sur la Courance principalement, apportant un surplus d'eau aux zones humides en période d'étiage. Les deux projets 2019 et 2021 présentent sensiblement les mêmes résultats.

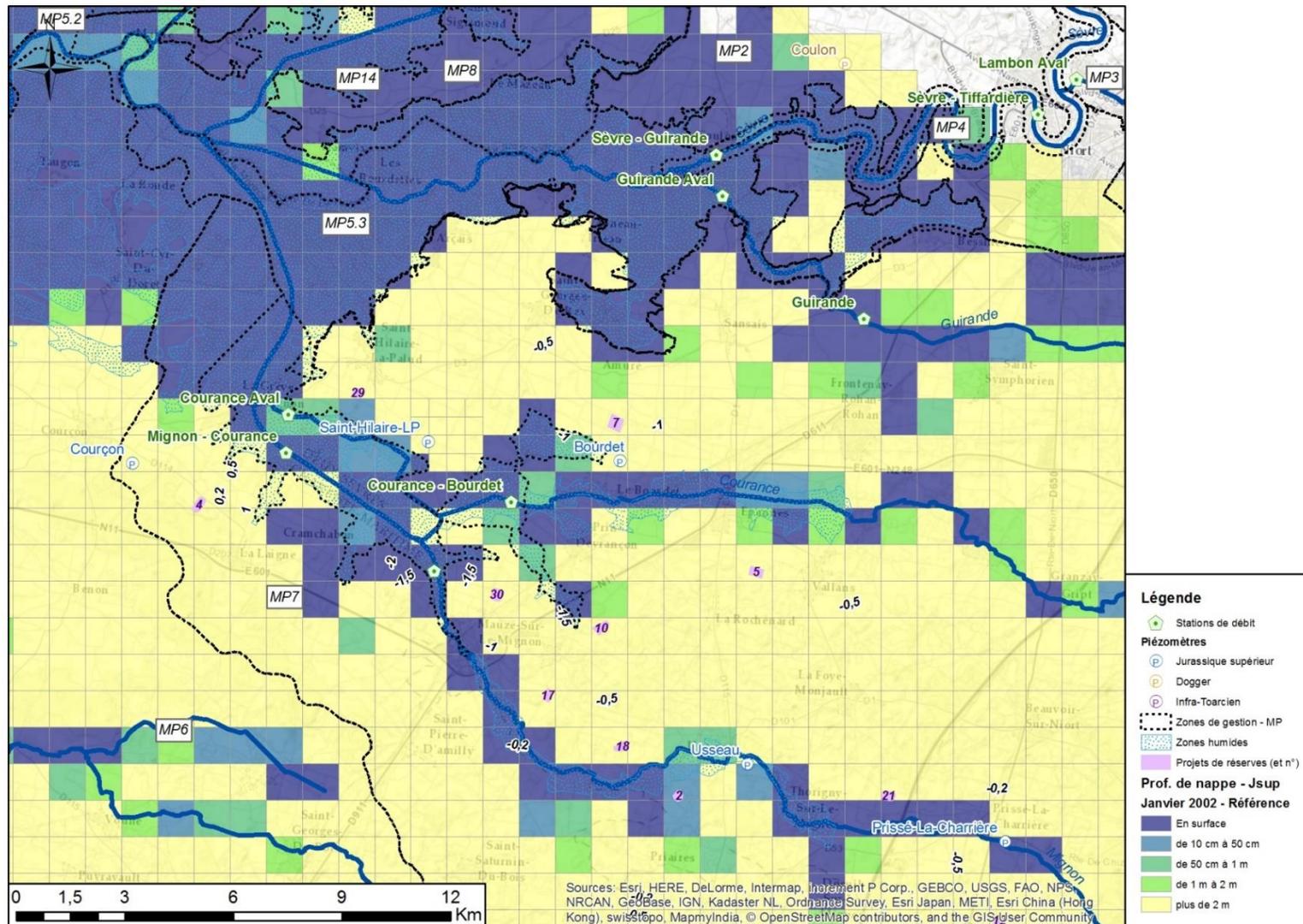


Illustration 62 : Profondeur de la nappe du Jurassique supérieur calculée par le modèle en Janvier 2002 pour la simulation de référence

Simulation du projet 2021 de réserves de substitution de la Coopérative de l'eau des Deux-Sèvres

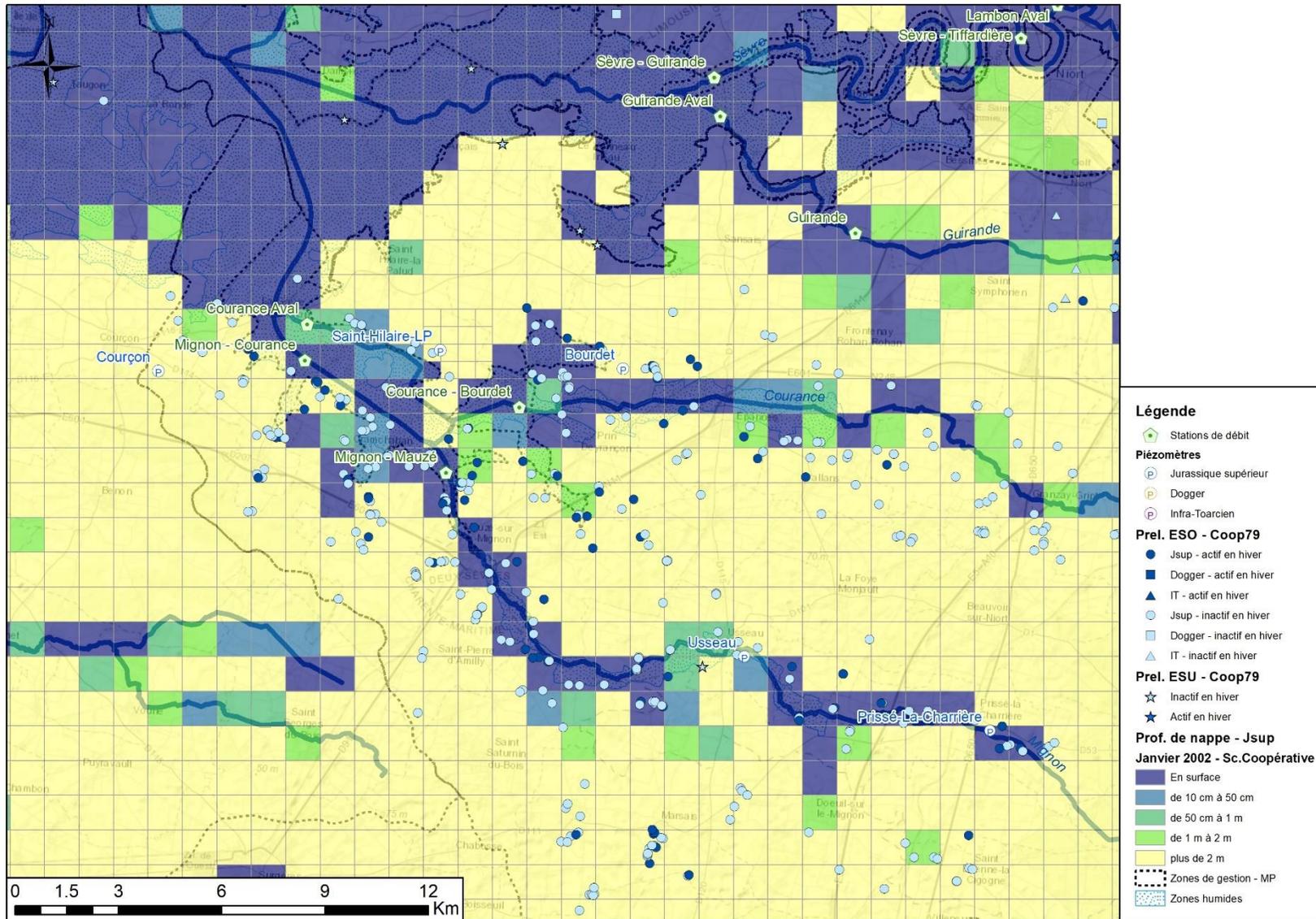


Illustration 63 : Profondeur de la nappe du Jurassique supérieur calculée par le modèle en Janvier 2002 pour la simulation 2019 de la Coopérative

Simulation du projet 2021 de réserves de substitution de la Coopérative de l'eau des Deux-Sèvres

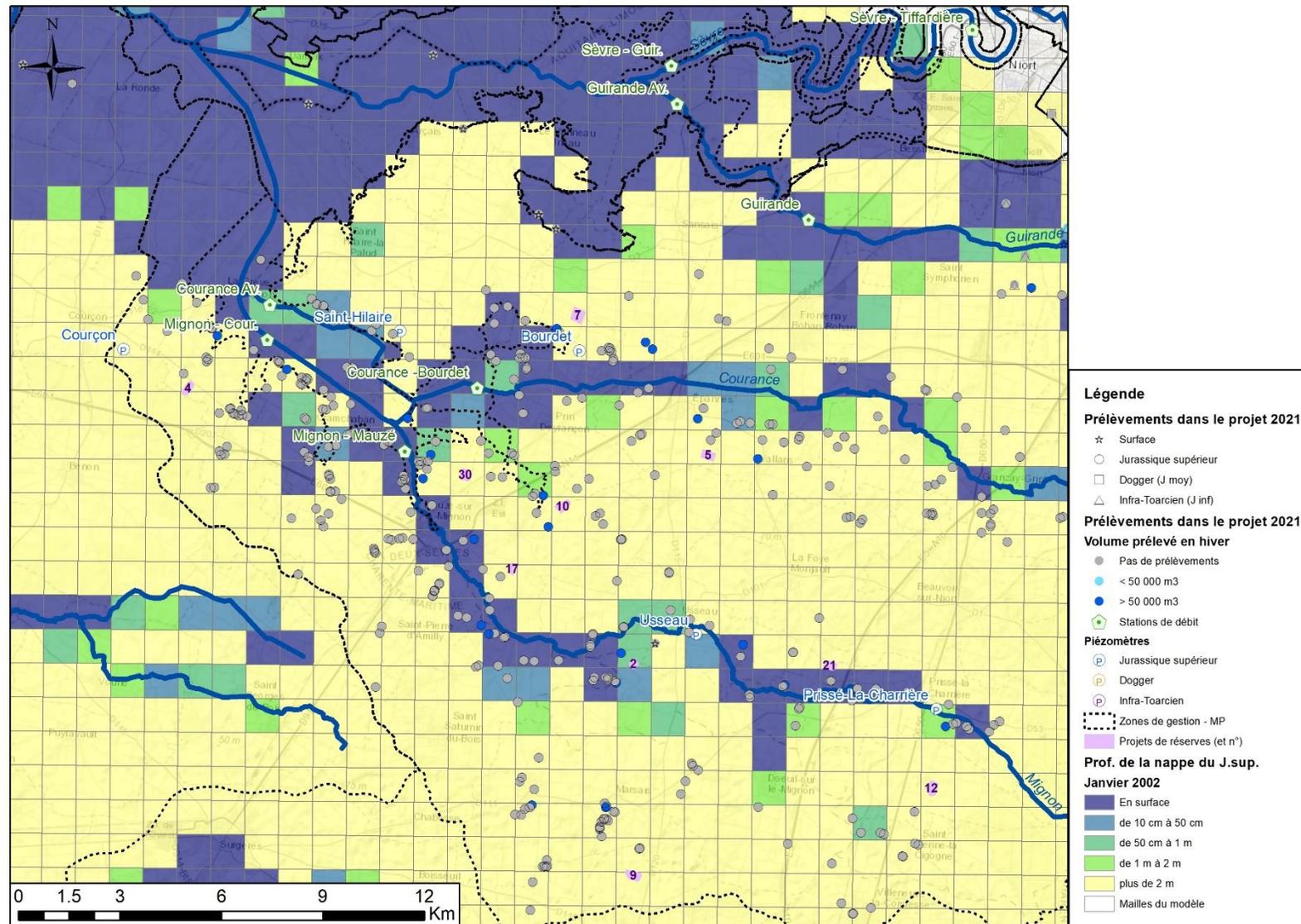


Illustration 64 : Profondeur de la nappe du Jurassique supérieur calculée par le modèle en Janvier 2002 pour la simulation 2021 de la Coopérative

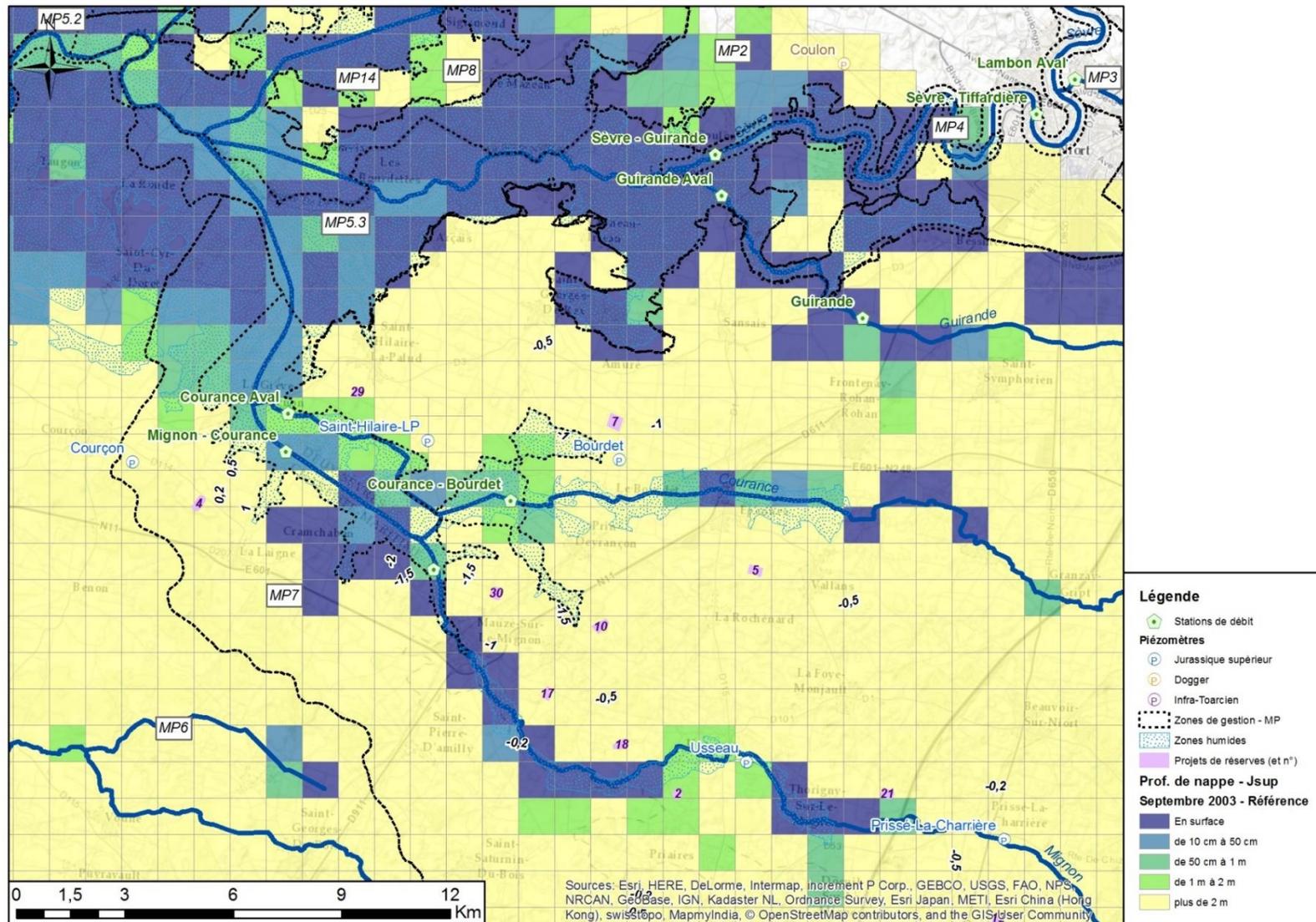


Illustration 65 : Profondeur de la nappe du Jurassique supérieur calculée par le modèle en Septembre 2003 pour la simulation de référence

Simulation du projet 2021 de réserves de substitution de la Coopérative de l'eau des Deux-Sèvres

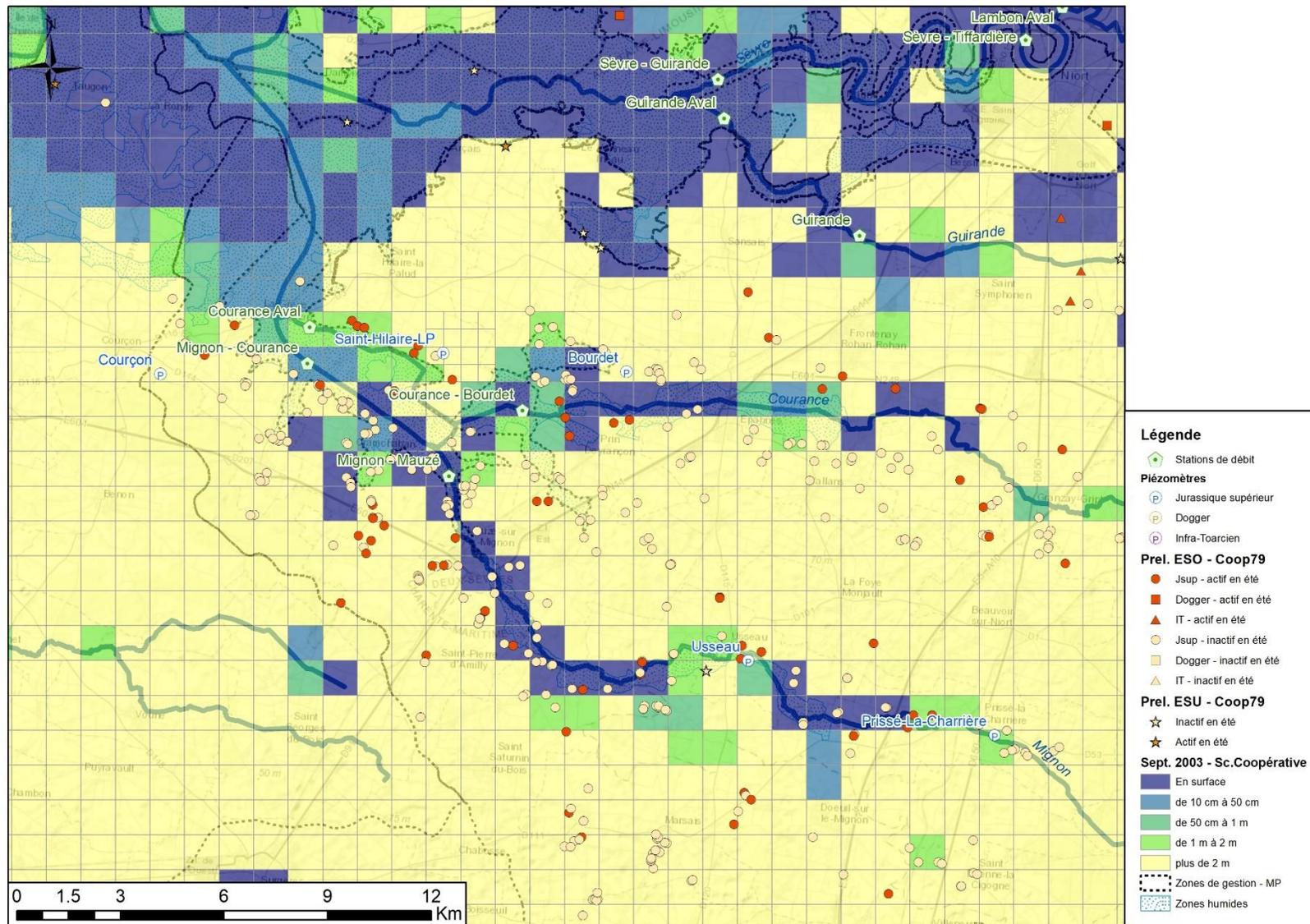


Illustration 66 : Profondeur de la nappe du Jurassique supérieur calculée par le modèle en Septembre 2003 pour la simulation 2019 de la Coopérative

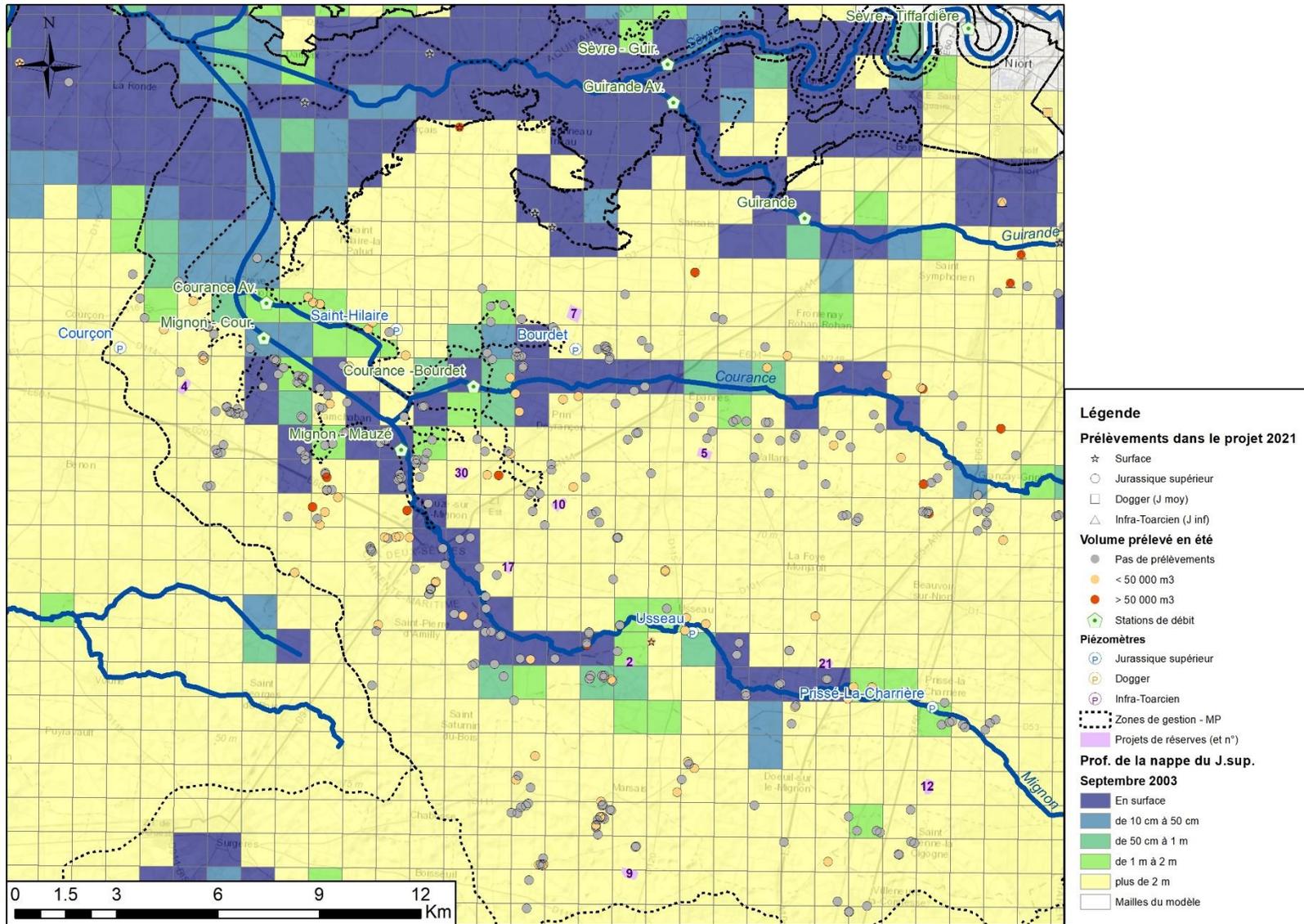


Illustration 67 : Profondeur de la nappe du Jurassique supérieur calculée par le modèle en Septembre 2003 pour la simulation 2021 de la Coopérative



## 5. Conclusion

Le BRGM a été sollicité par la Coopérative de l'eau pour simuler les impacts de son projet 2021 de retenues de substitution.

En 2018, la signature du Protocole d'accord pour une agriculture durable dans le territoire du bassin Sèvre Niortaise – Mignon définit un 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 printemps/été. Le BRGM a simulé l'impact de l'aménagement de ce projet proposé par la Coopérative sur les eaux souterraines et sur les cours d'eau. La mise en œuvre des nouvelles propositions issues du protocole d'accord du 18 décembre 2018 a donné lieu au *porter à connaissance* en avril 2020 aboutissant, le 20 juillet 2020, à *un arrêté interdépartemental portant prescriptions complémentaires*.

Suite au recours déposé par le collectif d'associations contre les arrêtés inter-préfectoraux du 23 octobre 2017 et du 20 juillet 2020 autorisant la construction de 16 retenues de substitution sur le bassin de la Sèvre Niortaise Marais Poitevin, le tribunal administratif de Poitiers a rendu son jugement le 27 mai 2021. Il autorise la construction de 7 retenues de substitution sur le bassin de la Sèvre Niortaise Marais Poitevin. Les 9 autres retenues pourront être construites, uniquement si dans un délai de 10 mois, leur volume est revu à la baisse selon le mode de calcul décrit par le jugement.

La Coopérative de l'Eau, en lien avec la DDT79 et l'Établissement Public du Marais Poitevin, a redimensionné son projet, pour se mettre en conformité avec les nouveaux volumes demandés pour chacune des 9 réserves concernées. Le BRGM a simulé l'impact du projet 2021, redimensionné, sur les eaux souterraines et sur les cours d'eau.

La gestion des prélèvements en printemps/été se fait à l'aide de débits d'objectif d'étiage et de piézométries d'objectif d'étiage. En hiver, le remplissage des retenues sera conditionné par des seuils de piézométrie ou de débit au-dessus desquels les pompes pourront être réalisés.

### 5.1. SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET 2021 DE LA COOPÉRATIVE SUR LE MILIEU

#### ***Bilan sur les piézométries***

Le scénario 2021 de mise en place de retenues de substitution proposé par la Coopérative de l'eau des Deux-Sèvres permettrait une amélioration globale du niveau des nappes du Jurassique supérieur, moyen et inférieur en printemps/été, la piézométrie pouvant augmenter de plusieurs mètres dans les zones où d'importants prélèvements estivaux sont substitués. Le bassin de Mignon-Courance serait particulièrement concerné par cette amélioration. Les effets positifs de ce scénario seraient également largement étendus sur l'aquifère du Jurassique inférieur sur le bassin de la Sèvre amont.

Les interactions entre cours d'eau, zones humides et piézométries étant fortes dans le secteur étudié, toute amélioration piézométrique se répercutera sur les autres milieux.

En hiver, les prélèvements pour le remplissage des retenues induiraient des rabattements piézométriques non-négligeables, souvent supérieurs à 50 centimètres sur le bassin du Mignon-Courance. Ces rabattements seraient limités par les seuils de gestion du remplissage, qui

garantissent un niveau minimal de la nappe sur la période hivernale. Étalés de novembre à mars, ces seuils de gestion permettent également un niveau piézométrique minimal au début du printemps et pour toute la période de début d'étiage.

### ***Bilan sur les débits des cours d'eau***

Sur ce territoire, les cours d'eau sont en forte relation avec les nappes. Au cours de la période estivale, le débit des cours d'eau est lié au drainage naturel de la nappe et aux lâchers de barrages localisés en amont, le cas échéant. Ainsi, le maintien de niveaux plus haut de nappes et donc d'un stock supérieur d'eau souterraine par rapport à la période de référence ne peut qu'améliorer les débits des cours d'eau.

Ainsi, concernant les débits des principaux cours d'eau, les résultats de la modélisation du scénario de la Coopérative montrent un effet positif en printemps/été, de l'ordre de + 6 % de gain de débit en sortie du bassin pour le mois de juillet. Pour certains cours d'eau, comme celui du Mignon, une augmentation de débit de l'ordre de + 40 % pourrait être atteinte par rapport au débit observé entre 2000 et 2011. Enfin, sur d'autres cours d'eau, les assecs connus sur certains tronçons pourraient être moins sévères et plus courts dans le temps.

En hiver, une perte de débit en sortie du bassin de l'ordre de - 1 % du débit initial serait constatée du fait des prélèvements pour le remplissage des retenues. Toutefois, au vu des débits importants au cours de cette période, cet impact reste faible et négligeable.

Le bassin du Mignon, avec des débits observés en étiage faibles sur la période de référence prise (2000-2011), bénéficie grandement du scénario de la Coopérative en printemps/été. C'est le cas également pour le bassin de la Courance, qui pourrait voir certains secteurs remis en eau en printemps/été.

### ***Bilan sur les zones humides***

Les zones humides sont principalement concentrées sur le Marais poitevin (marais mouillé et fonds de vallées humides, en particulier sur le Mignon et la Courance pour ces derniers). Tout comme les rivières, ces zones humides sont fortement dépendantes des nappes et encore plus en période estivale. Des niveaux piézométriques plus haut permettraient un meilleur maintien en eau des zones humides en fond de vallées, et amélioreraient les débits entrant sur le marais mouillé, soit par débordement (sources, suintement), soit via l'interconnexion nappes/canaux de bordure et par l'augmentation des débits des rivières.

Comme indiqué précédemment, les débits entrants dans le Marais par le réseau hydrographique superficiel seraient améliorés en printemps/été (+ 6 %), et dégradés en hiver (- 1 %). Le marais étant très anthropisé, souvent inondé en hiver et ses niveaux très contrôlés, le scénario de la Coopérative ne devrait pas avoir d'influence négative sur ces milieux.

Au contraire, les gains de débits et de niveaux piézométriques en printemps/été sur les zones humides dans le marais mouillé et les fonds de vallées humides du Mignon et de la Courance pourraient améliorer les conditions de développement de la biodiversité.

## **5.2. SYNTHÈSE DES DIFFÉRENCES ENTRE LE PROJET 2019 ET LE PROJET 2021**

Les volumes prélevés pour le remplissage des retenues ont été modifiés pour les réserves 2, 4, 5, 7, 9, 10, 12, 30 sur le bassin du Mignon-Courance et pour la réserve 24 sur le bassin de la Dive du Sud. Ils ont été baissés de 1 million de m<sup>3</sup> par rapport au précédent projet 2019.

Du fait de cette diminution de volumes hivernaux, les volumes à prélever dans le milieu en printemps/été ont également été redistribués sur les forages d'irrigation des adhérents de la Coopérative pour les points de prélèvements situés en zone MP7. Le volume global prélevé en printemps/été est similaire pour les deux simulations 2019 et 2021.

### ***Bilan sur les eaux souterraines***

Sur le bassin Mignon-Courance, en hiver, les piézométries sont globalement plus hautes avec la simulation du projet 2021 que celle du projet 2019, du fait de la diminution globale de volumes. Cependant, les forages retenus pour prélever pour le remplissage des réserves sont moins nombreux dans la simulation 2021 que dans la simulation 2019 et on observe localement des baisses de piézométrie avec le projet 2021 par rapport au projet 2019 autour des points de prélèvement conservés.

Sur ce même bassin, en printemps/été, malgré un volume prélevé global similaire entre les deux simulations, des différences de piézométrie à la hausse comme à la baisse sont observées entre la simulation 2021 et la simulation du projet 2019, ces variations restant généralement inférieures à 1 mètre ou étant très locales, autour d'un forage dont le volume a beaucoup varié entre le projet 2021 et le projet 2019.

Sur le bassin de la Dive du Sud, les différences entre la piézométrie simulée avec le projet 2021 et celle simulée avec le projet 2019 en hiver sont légères, et sont dues aux redistributions de volumes ainsi qu'à l'intégration d'un nouvel adhérent dans le projet de la Coopérative.

### ***Bilan sur les cours d'eau***

Les débits du Mignon et de la Courance seraient améliorés avec le projet 2021 jusqu'à + 25 L/s en moyenne pour les mois d'hiver par rapport à la simulation du projet 2019, ce qui représente une augmentation inférieure à 1,2% du débit hivernal en moyenne.

En printemps/été, sur le bassin Mignon-Courance, les différences de débits entre les deux simulations ne sont pas significatives, les effets du projet 2021 sont très similaires à ceux du projet 2019.

Sur le bassin de la Dive du Sud, la différence entre les débits hivernaux simulés pour le projet 2021 et ceux simulés pour le projet 2019 est très proche de la marge d'erreur du modèle, montrant une tendance à la baisse pour le projet 2021 par rapport au projet 2019 du fait des modifications de volumes de prélèvements citées plus haut.

En printemps/été pour le bassin de la Dive du Sud, les différences entre les deux simulations ne sont pas significatives.

## **5.3. CONCLUSION GÉNÉRALE**

Le projet de retenues de substitution de la Coopérative de l'eau des Deux-Sèvres a pour objectif de répondre à la diminution programmée des volumes prélevables dans le milieu en printemps/été en substituant certains de ces prélèvements estivaux par des pompages hivernaux et un stockage de cette eau dans des retenues en vue de son utilisation en printemps/été.

La modélisation réalisée par le BRGM a pour objectif de déterminer l'effet de ce scénario à l'échelle du bassin versant sur les aquifères concernés, sur les cours d'eau et sur les zones humides présents sur le bassin de la Sèvre Niortaise.

De manière générale, le respect des futures limites de prélèvements en printemps/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.

En revanche, les prélèvements hivernaux pour le remplissage des retenues auraient un impact limité sur les nappes d'eau souterraine et les débits des cours d'eau, souvent négligeable du fait des débits élevés et des piézométries hautes sur cette période. Ces résultats sont à nuancer avec la mise en place de la gestion dynamique du remplissage grâce au suivi des indicateurs, qui limitera l'effet des prélèvements hivernaux au cadre réglementaire établi, gestion qui n'a pas été prise en compte dans cette modélisation

## 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.
- **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.
- **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*

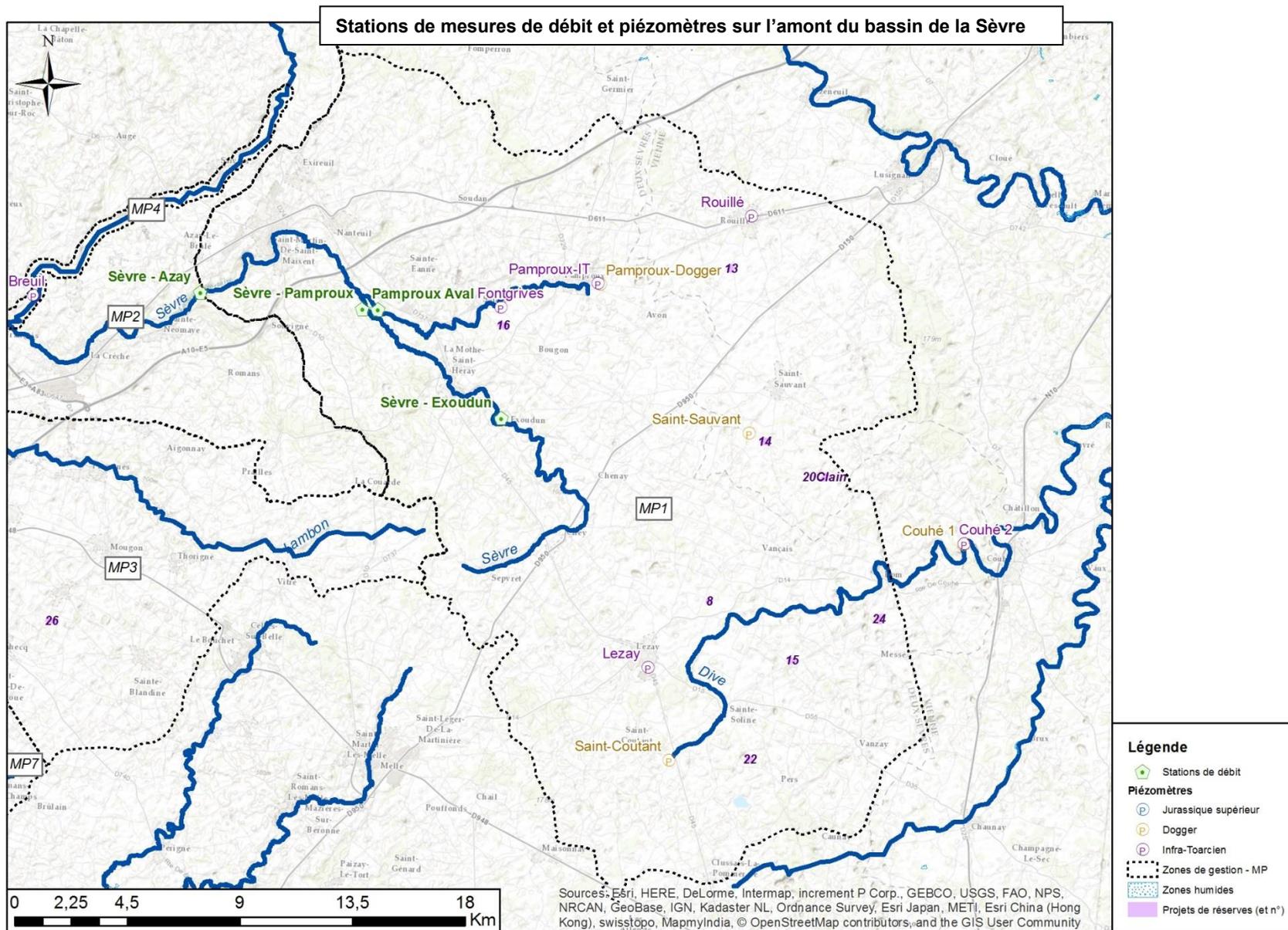
*du Lay, de la Vendée et des Autizes, et propositions de principes de gestion, Phase 2 : Expertise du travail produit par le groupe de travail technique de l'inter-SAGE. Rapport CALLIGEE pour le Conseil Général de la Vendée N08-85138-B, Septembre 2008.*

- **SAGE Sèvre Niortaise Marais Poitevin** : <https://www.sevre-niortaise.fr/sage-sevre-niortaise-marais-poitevin.html>

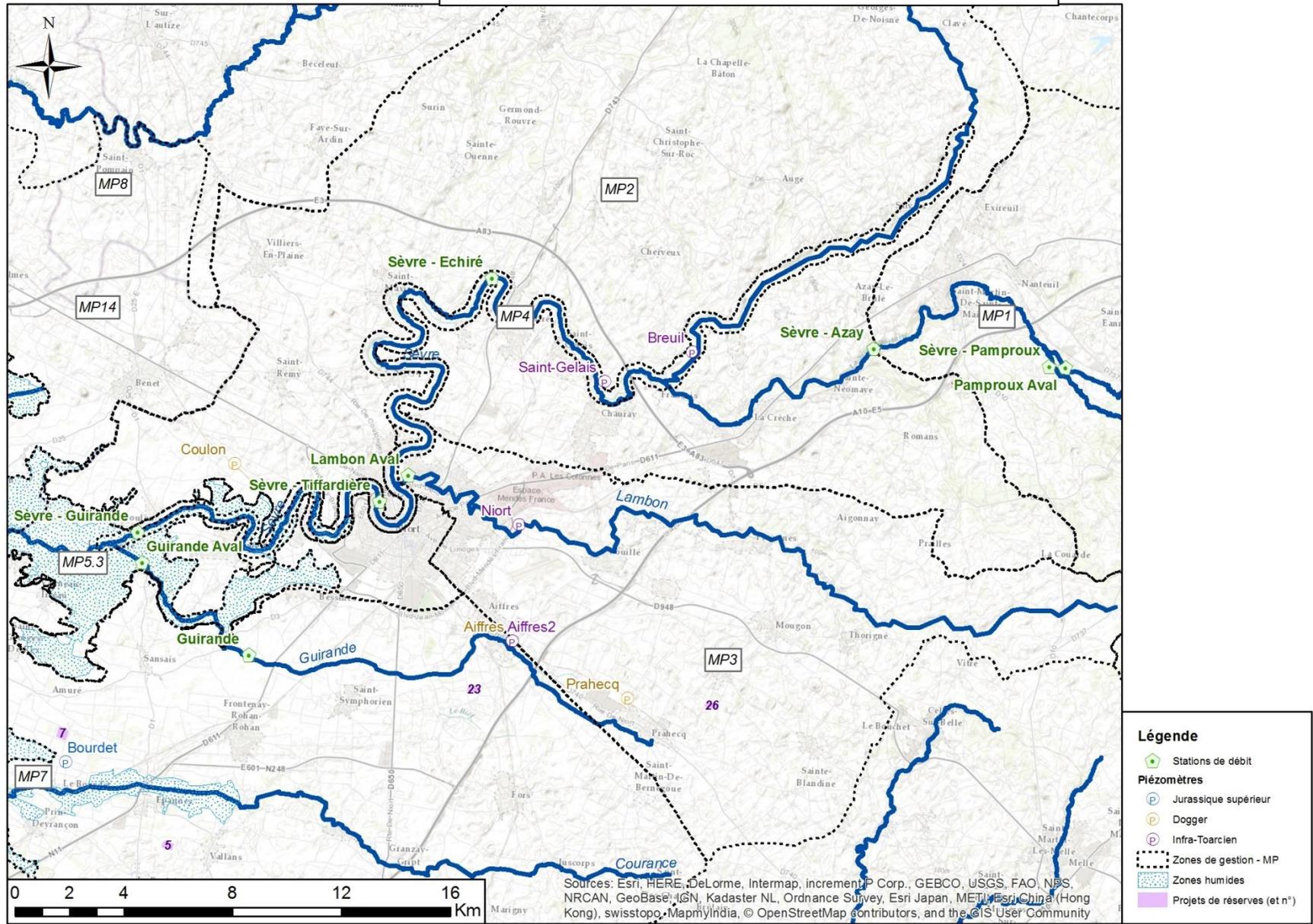
## **Annexe 1**

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

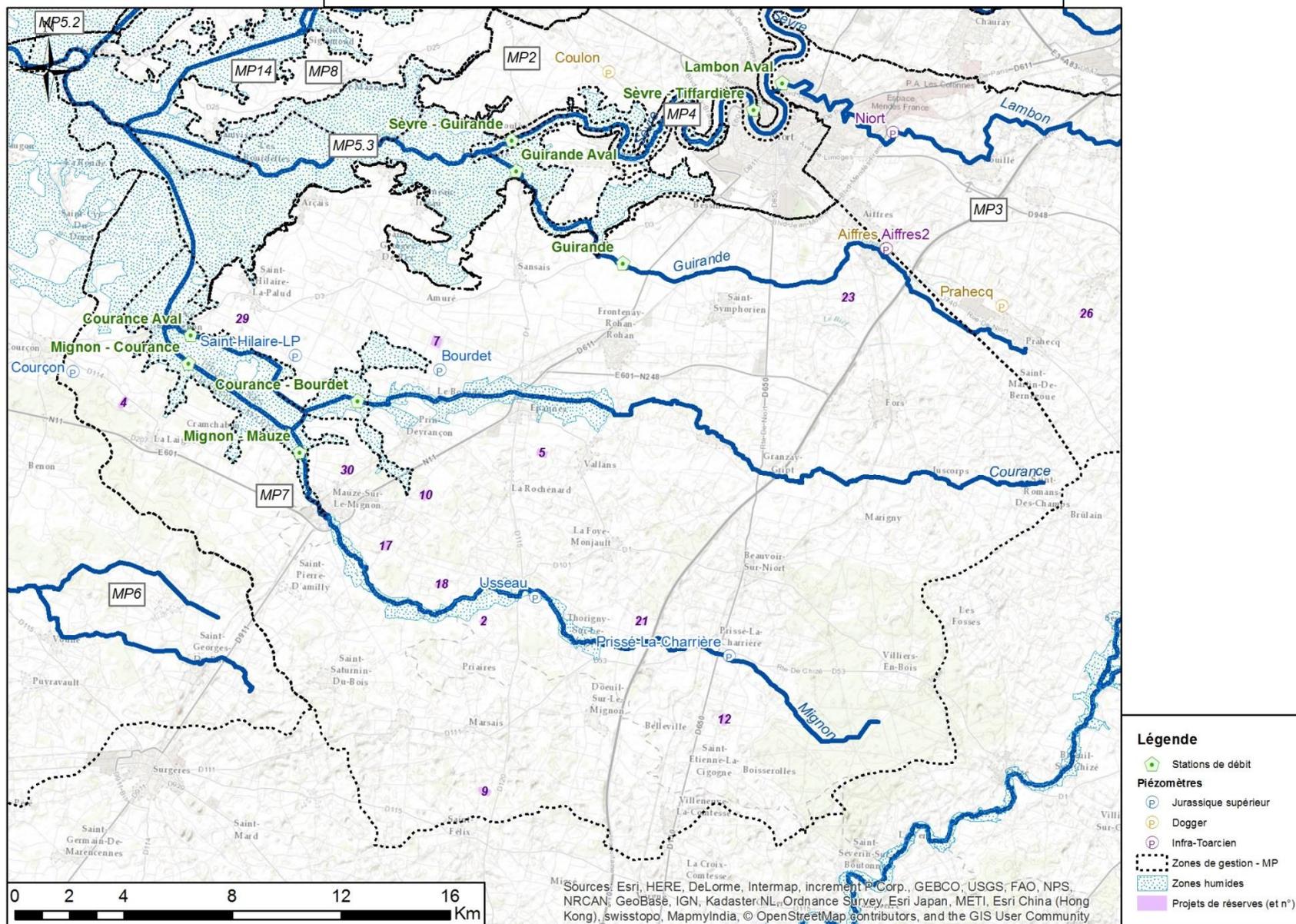




Stations de mesures de débit et piézomètres sur la Sèvre moyenne



Stations de mesures de débit et piézomètres sur la Courance et le Mignon

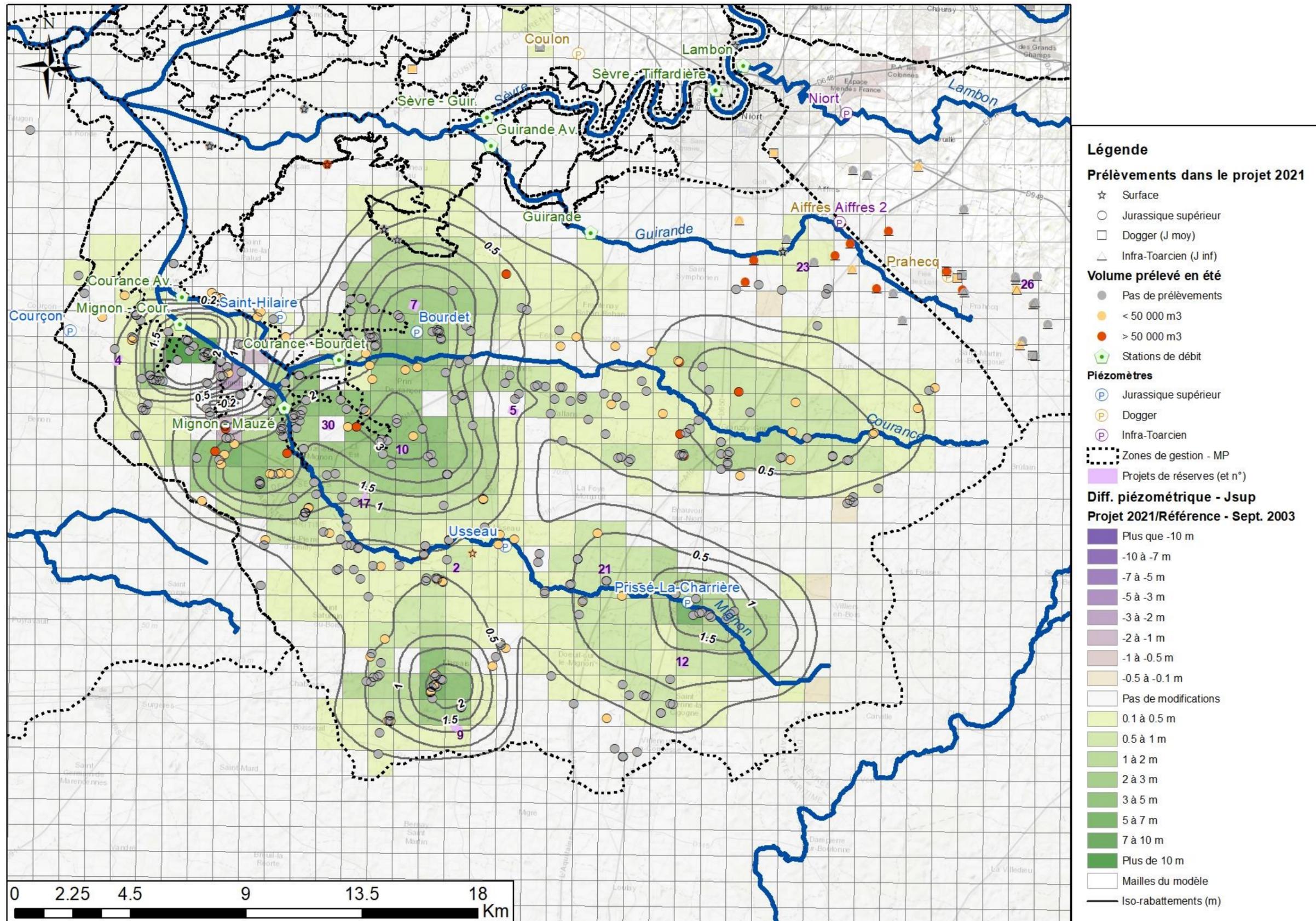


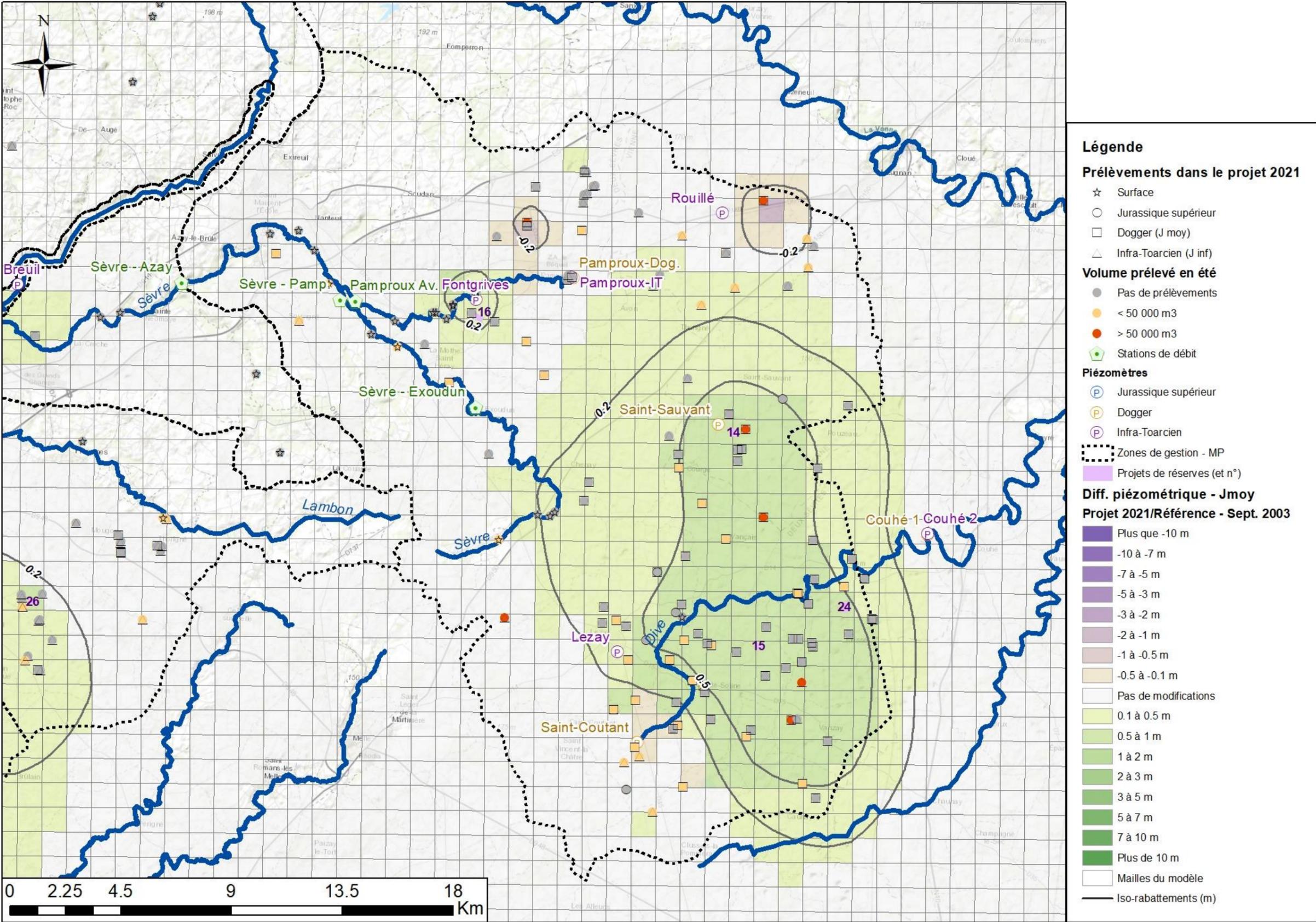


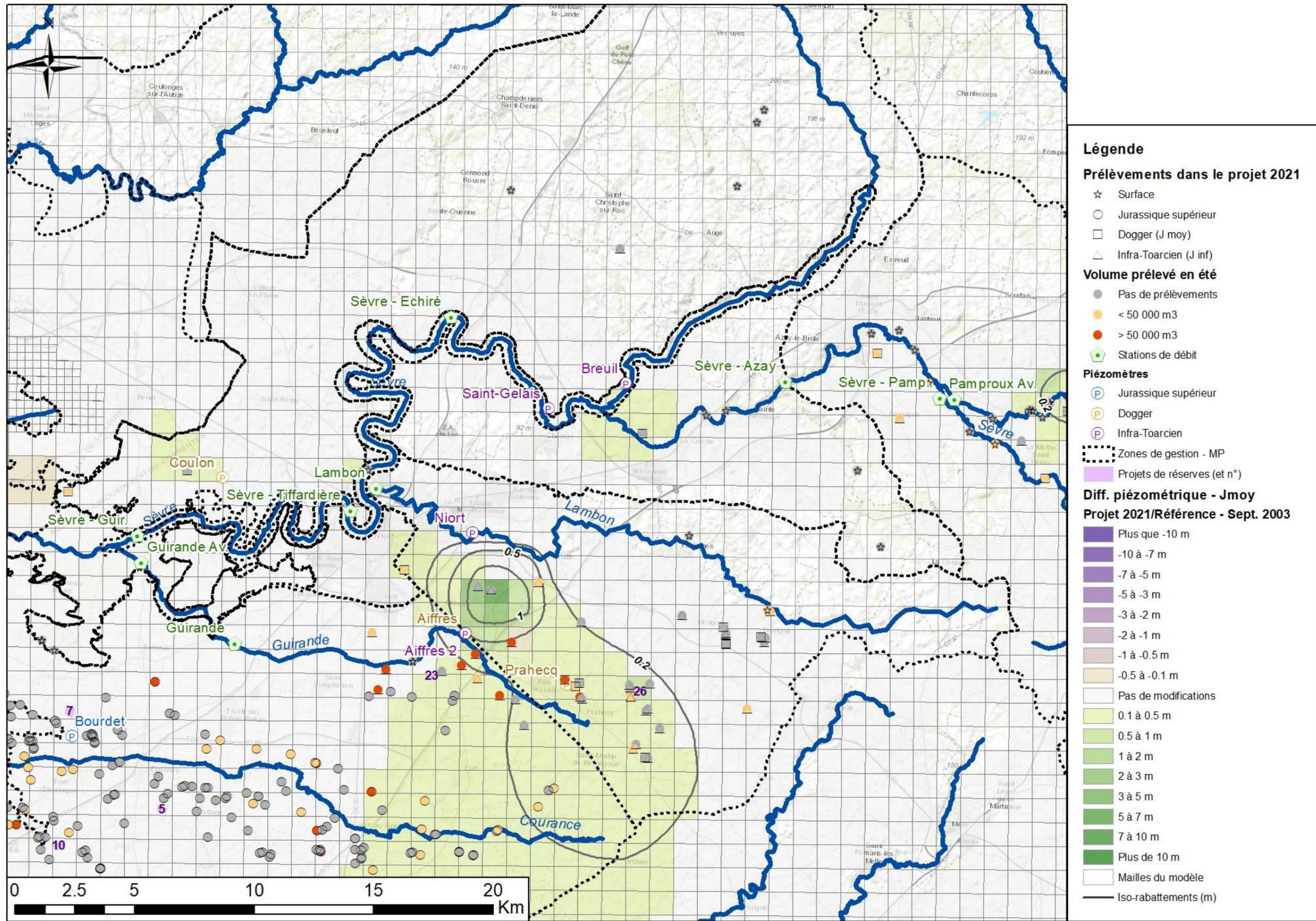
## **Annexe 2**

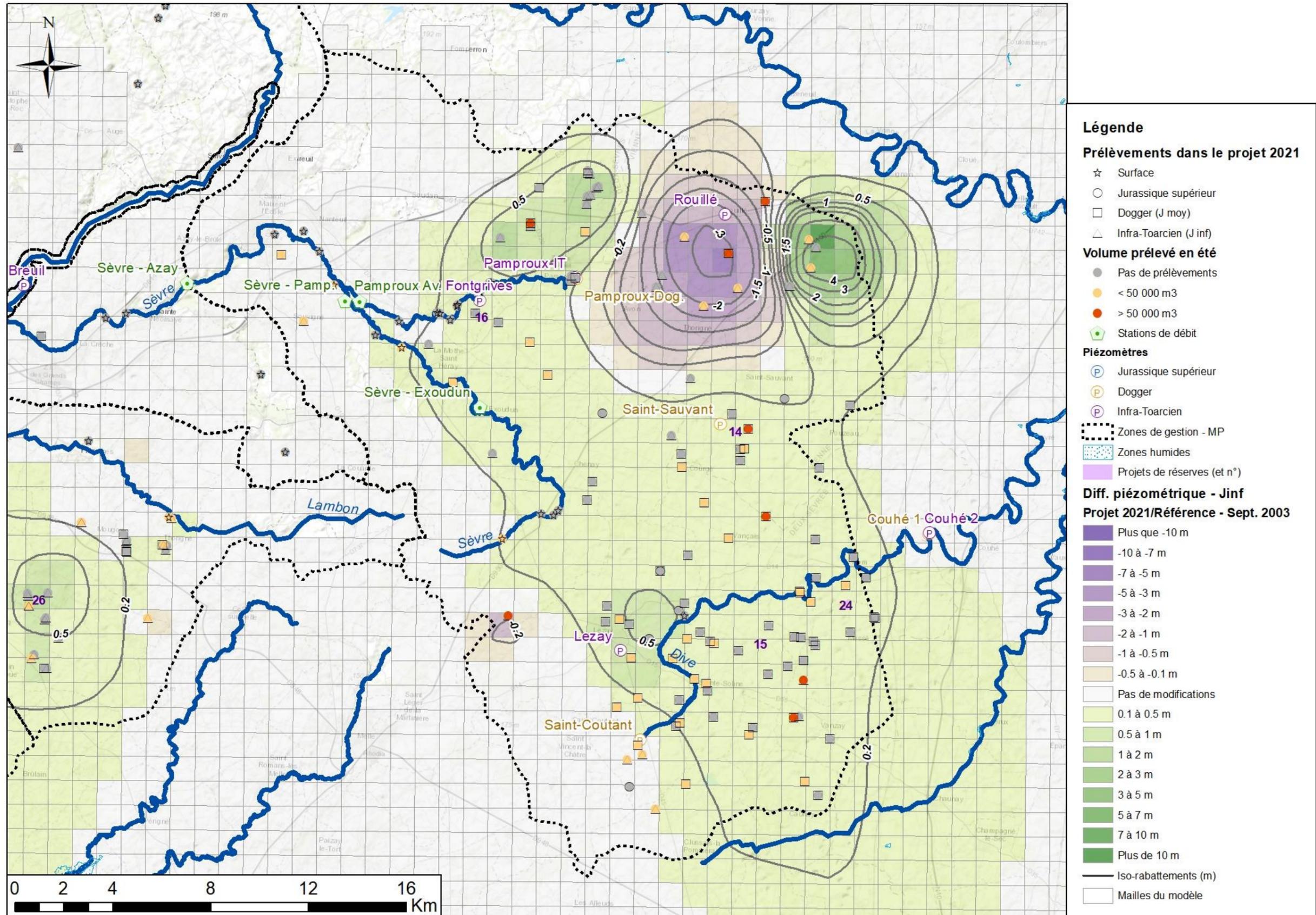
### **Zooms cartographiques des différences de piézométrie calculées pour le scénario 2021 de la Coopérative comparé à la simulation de référence**

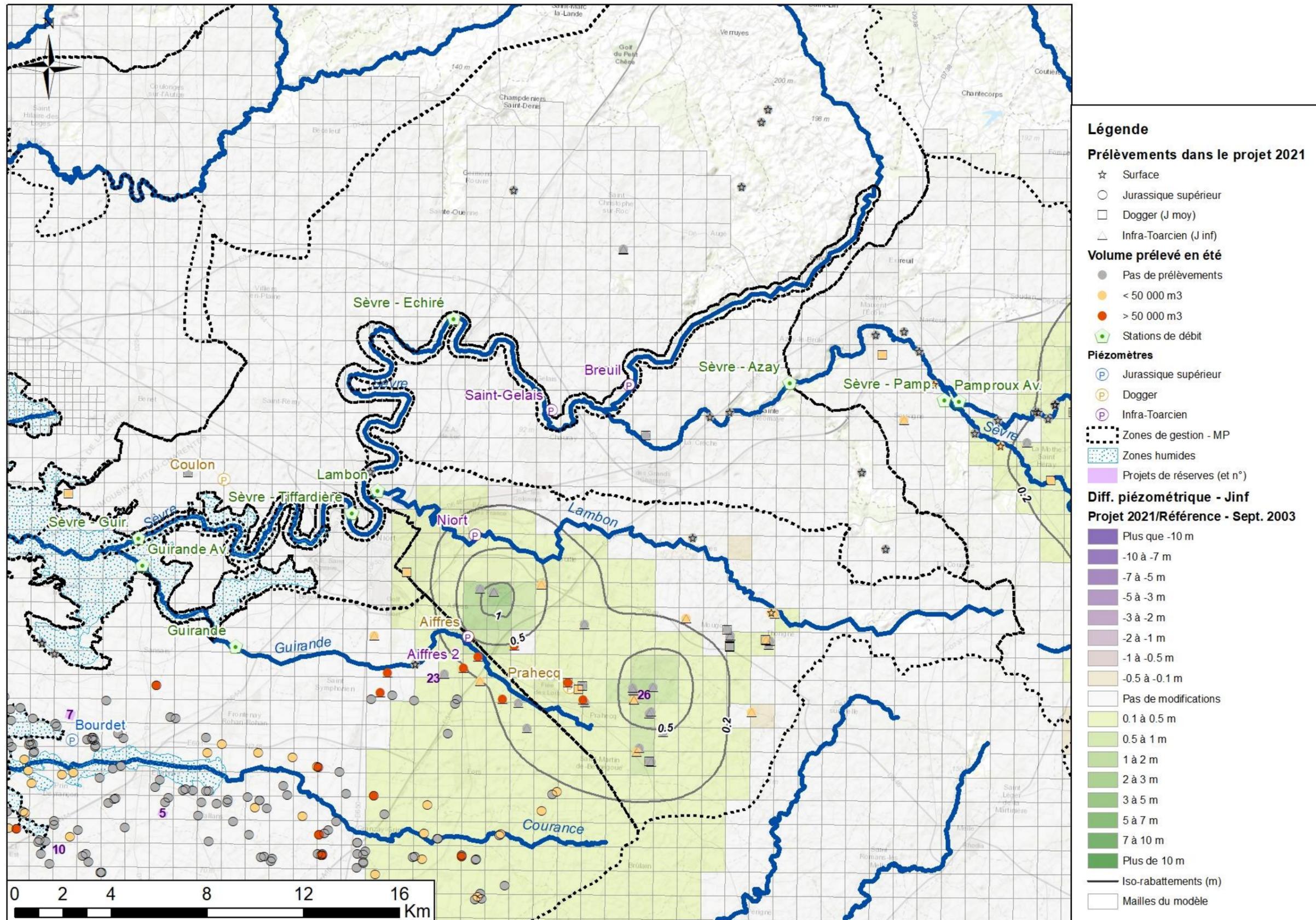


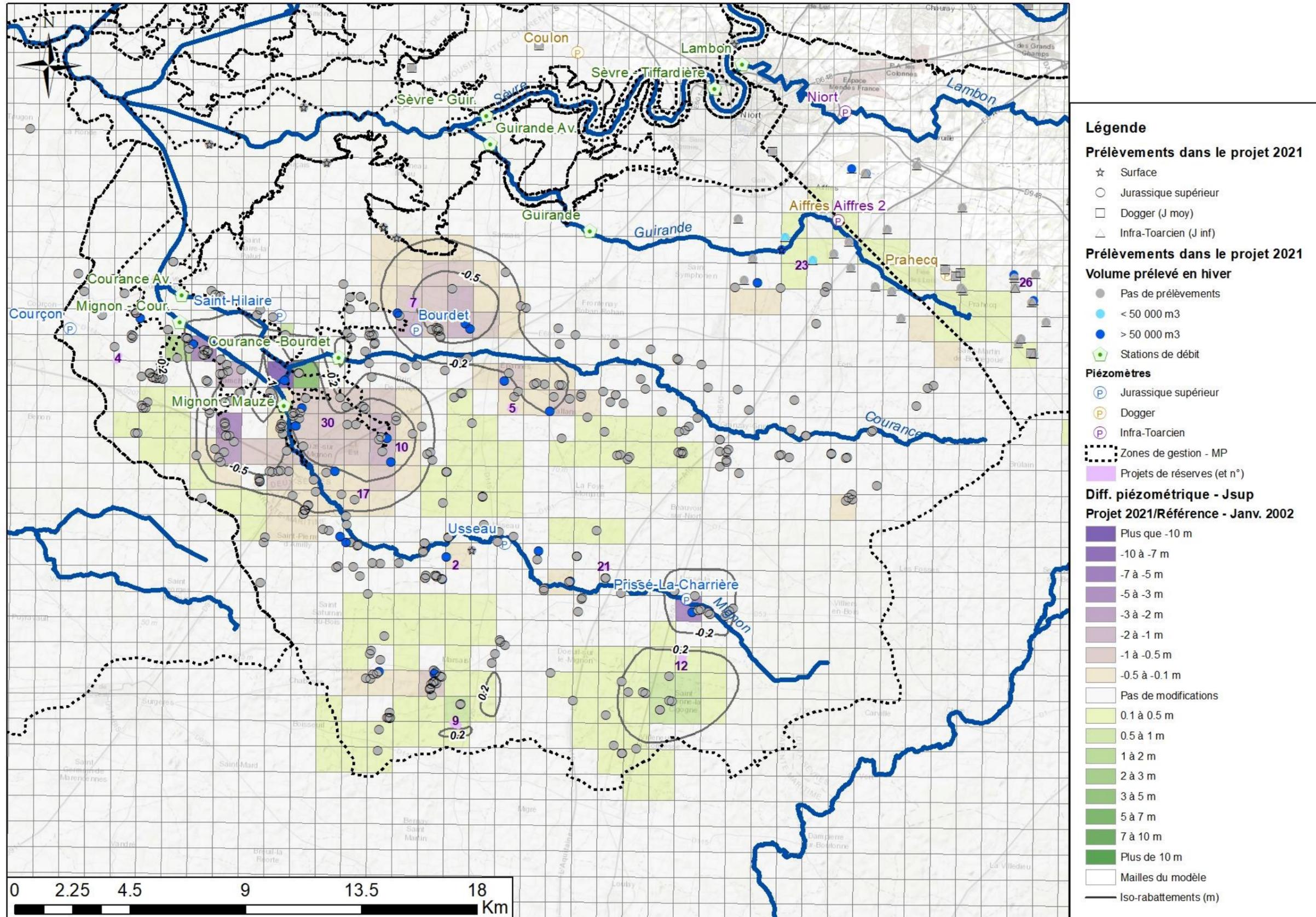


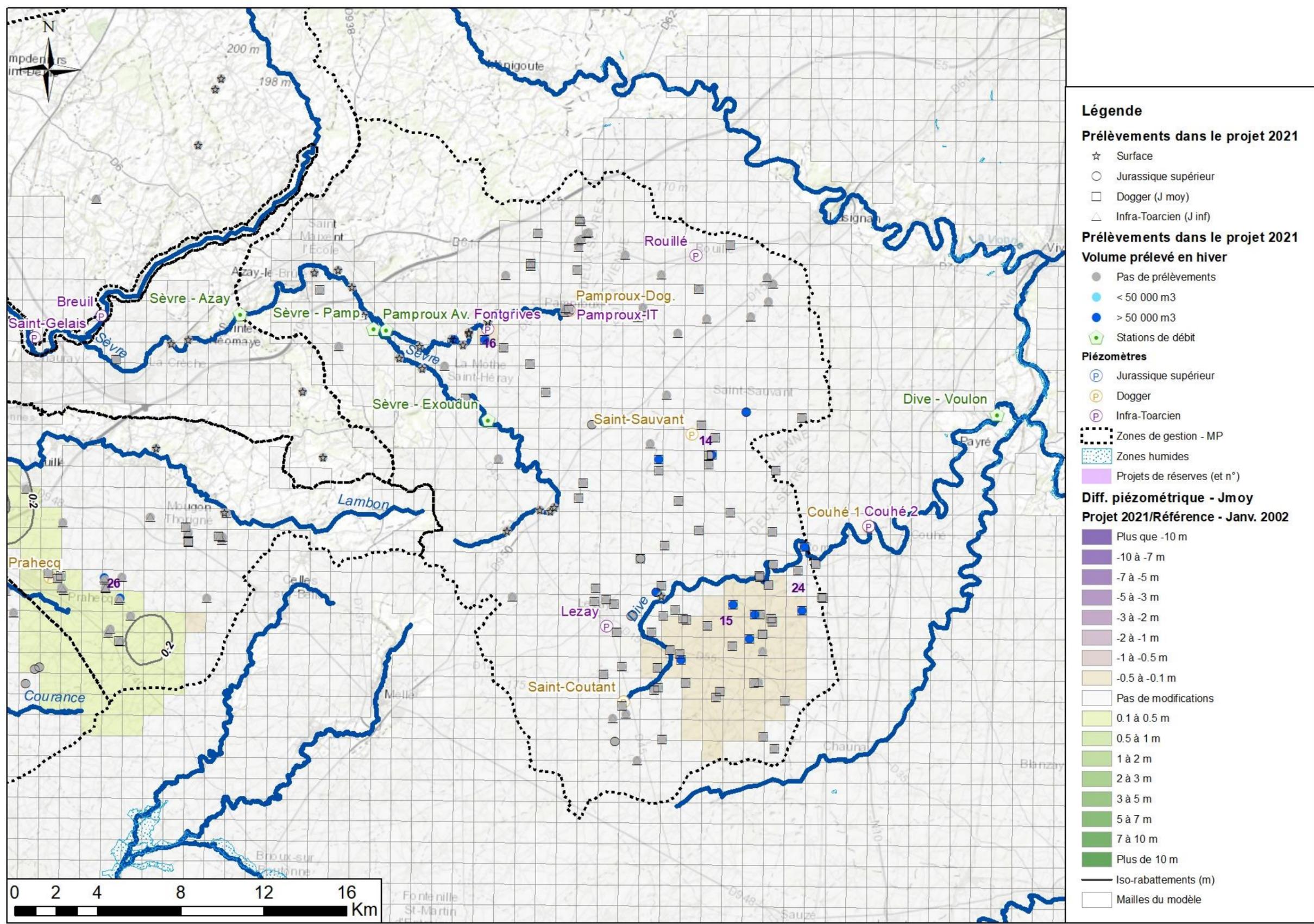


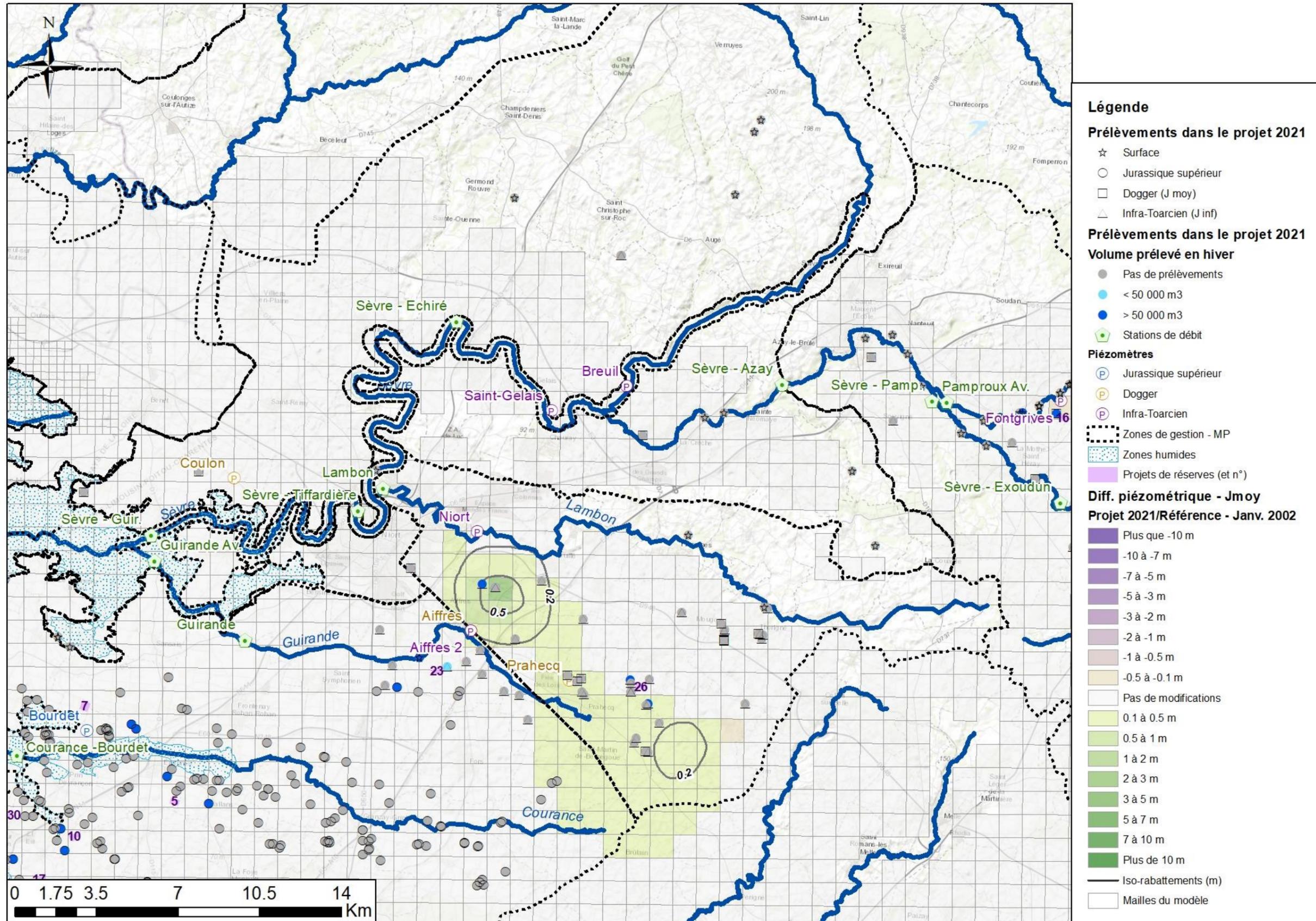


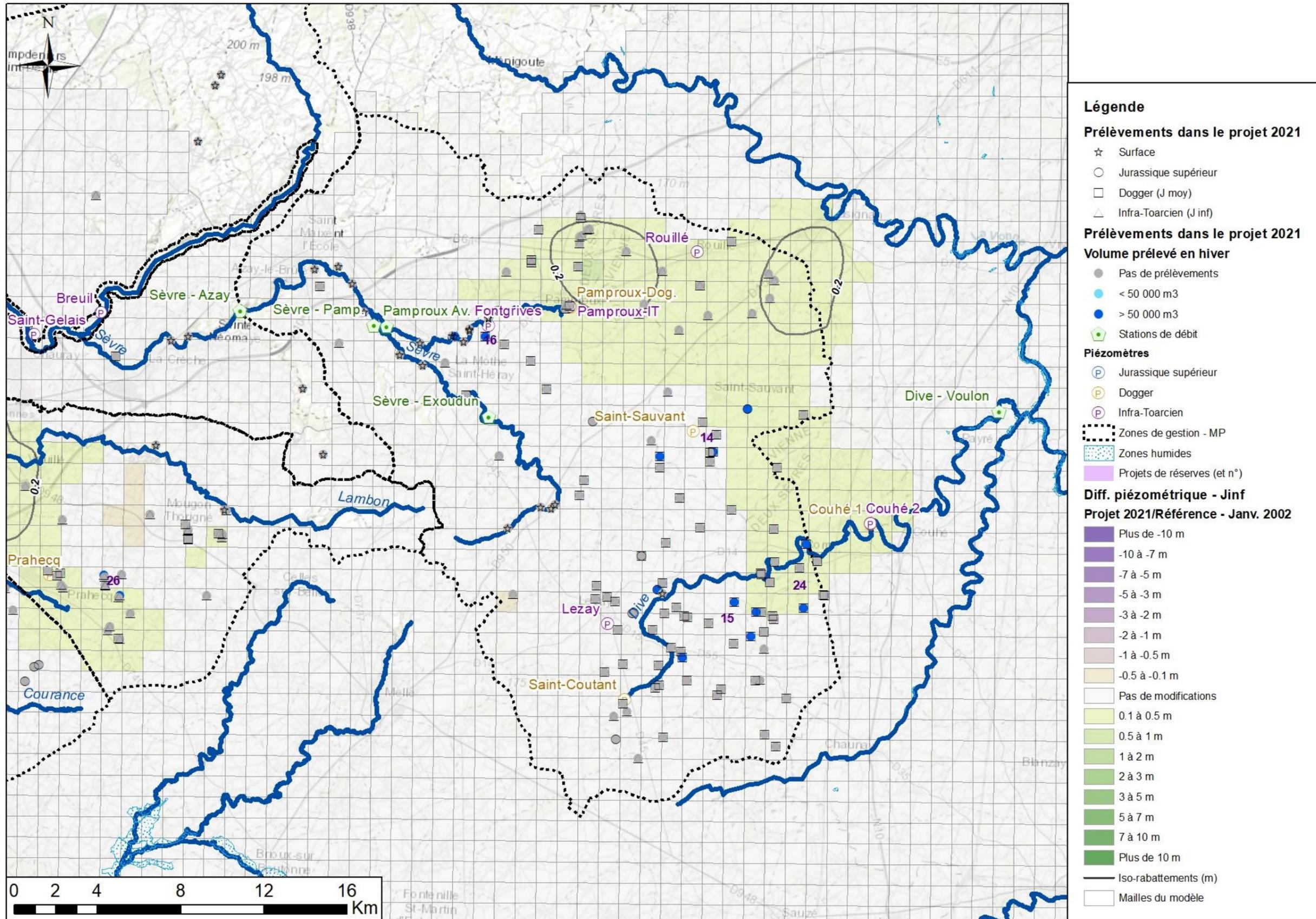


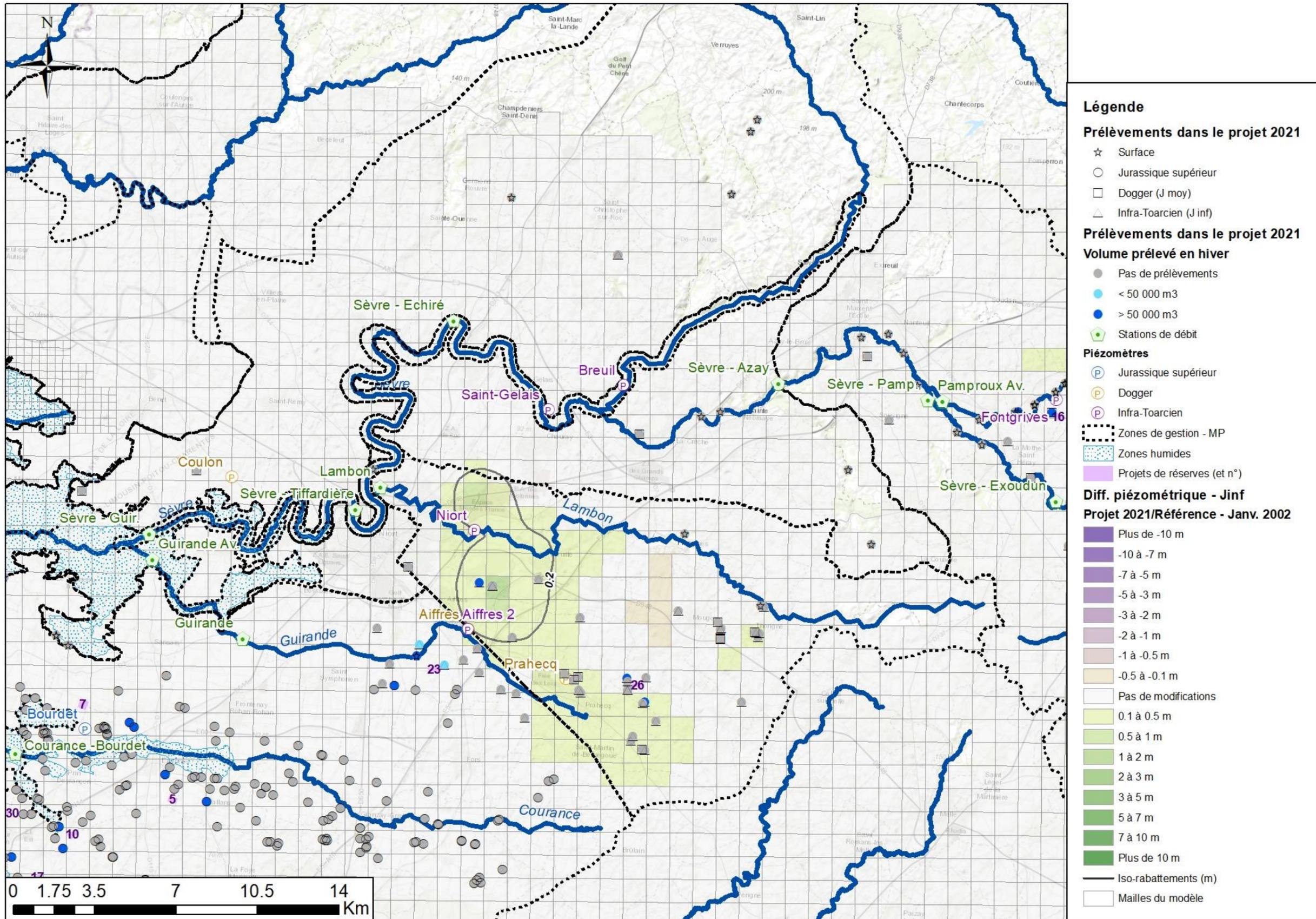










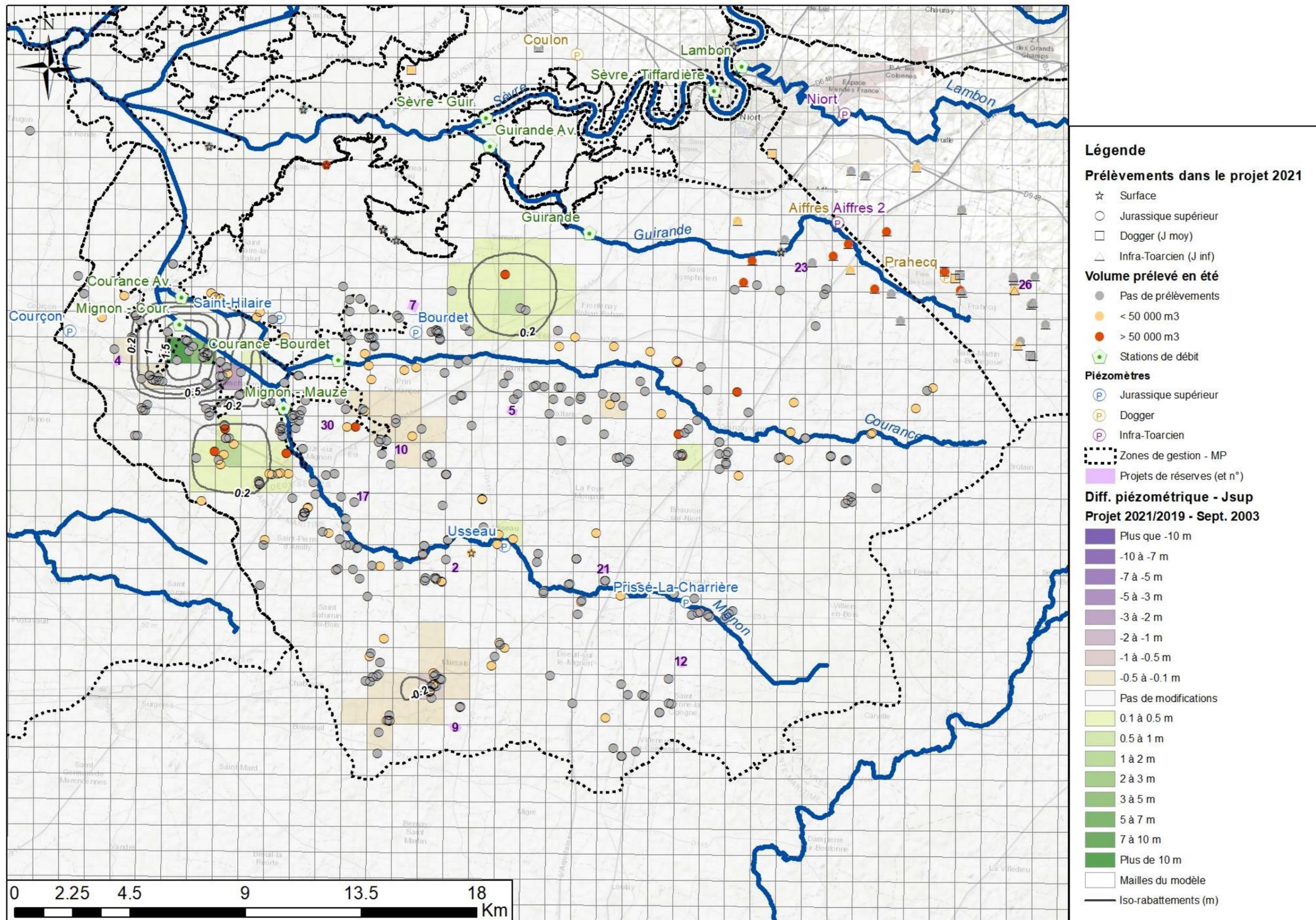


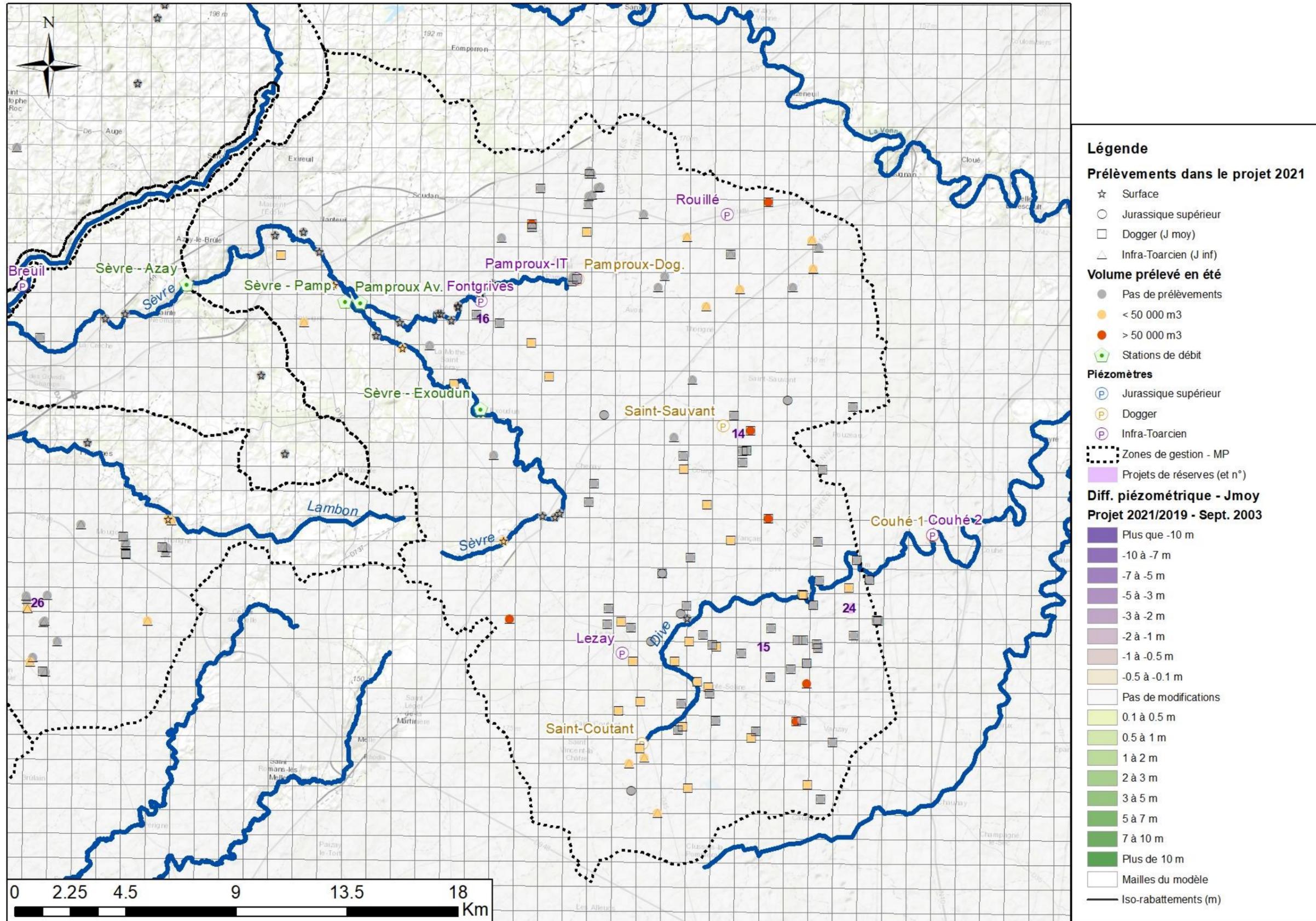
## **Annexe 3**

### **Zooms cartographiques des différences de piézométrie calculées pour le scénario 2021 de la Coopérative comparé à la simulation 2019**

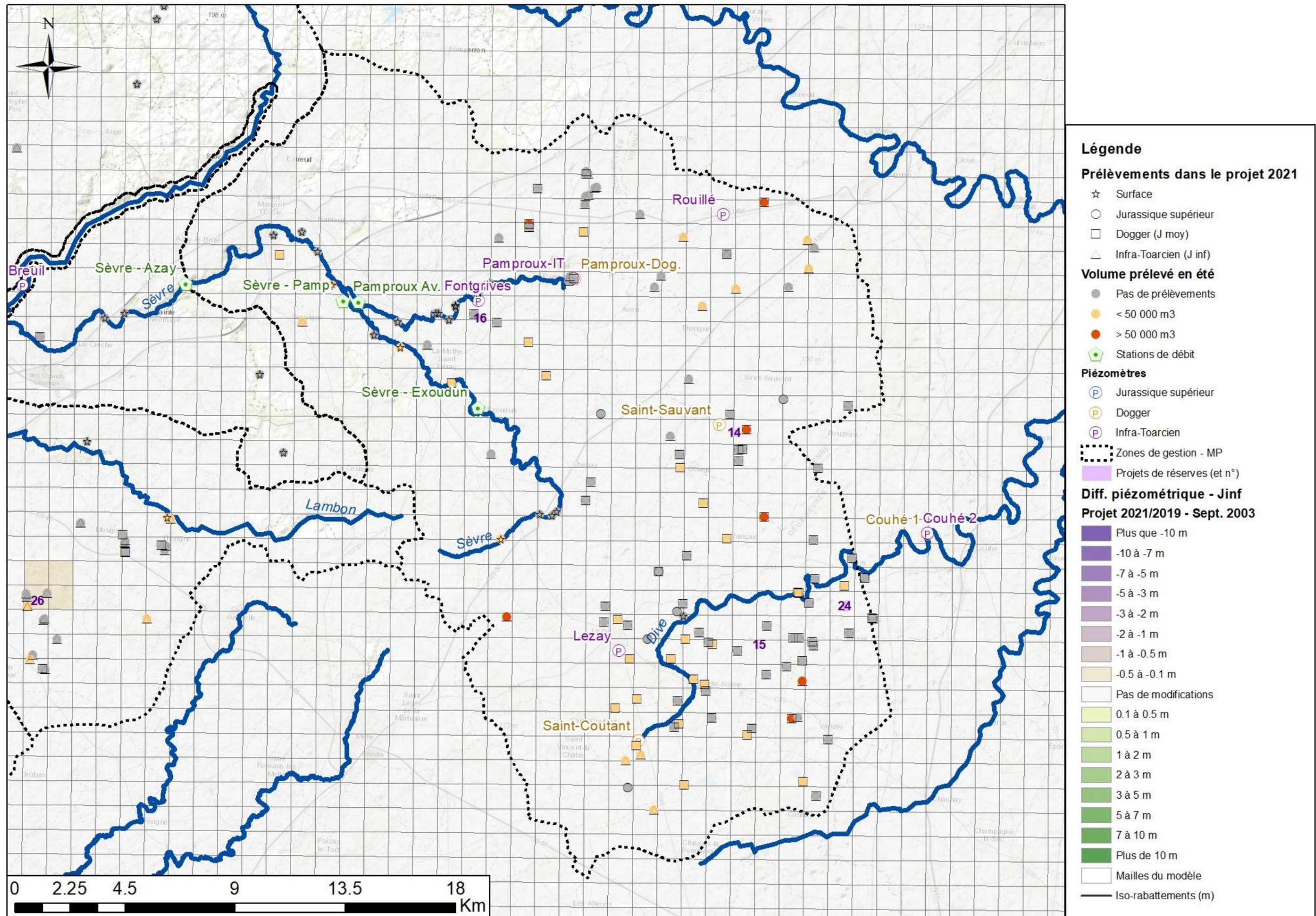


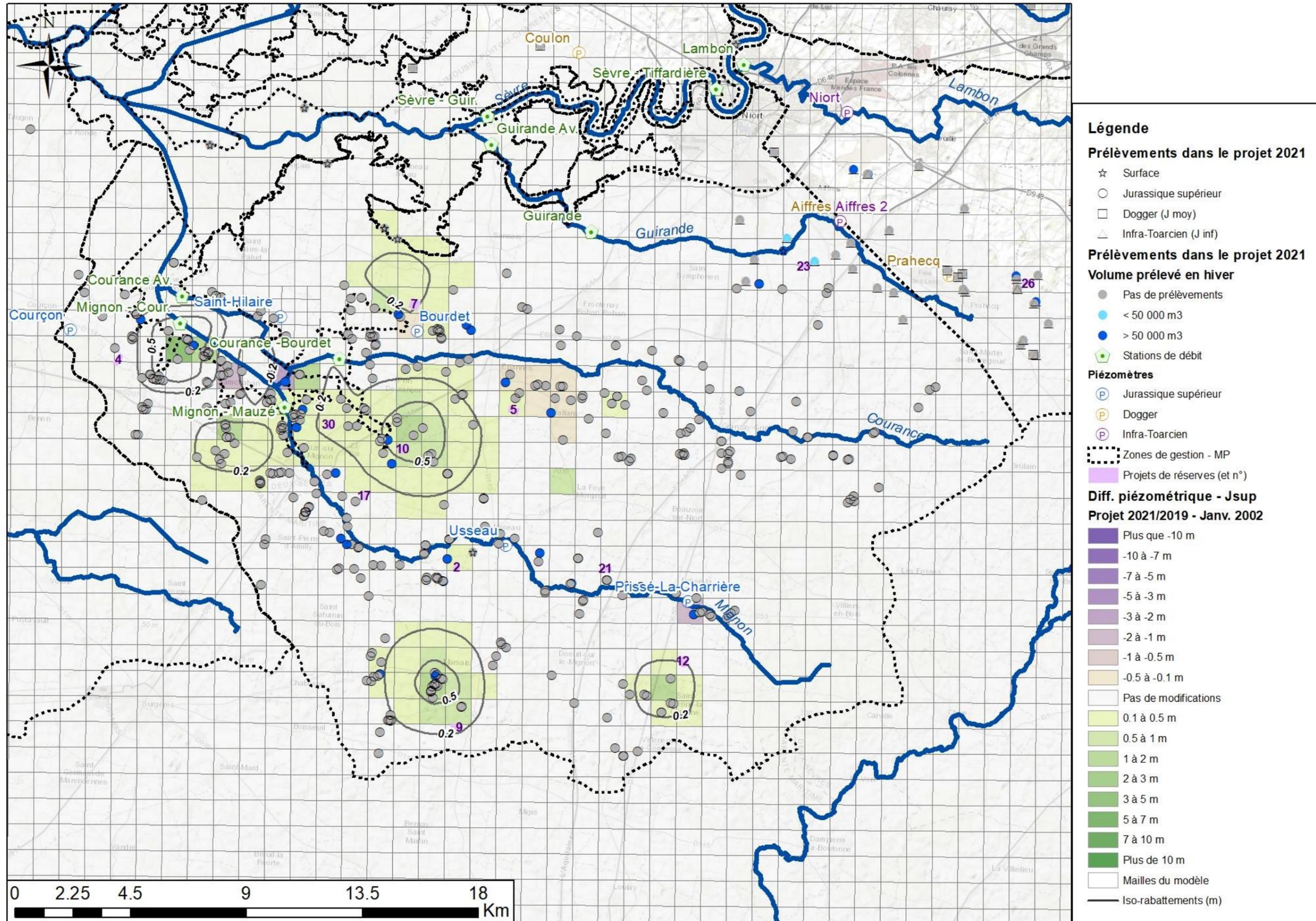
Différence piézo. – Mignon-Courance– sim. 2021 - sim. 2019 – sept. 2003 – Jsup.

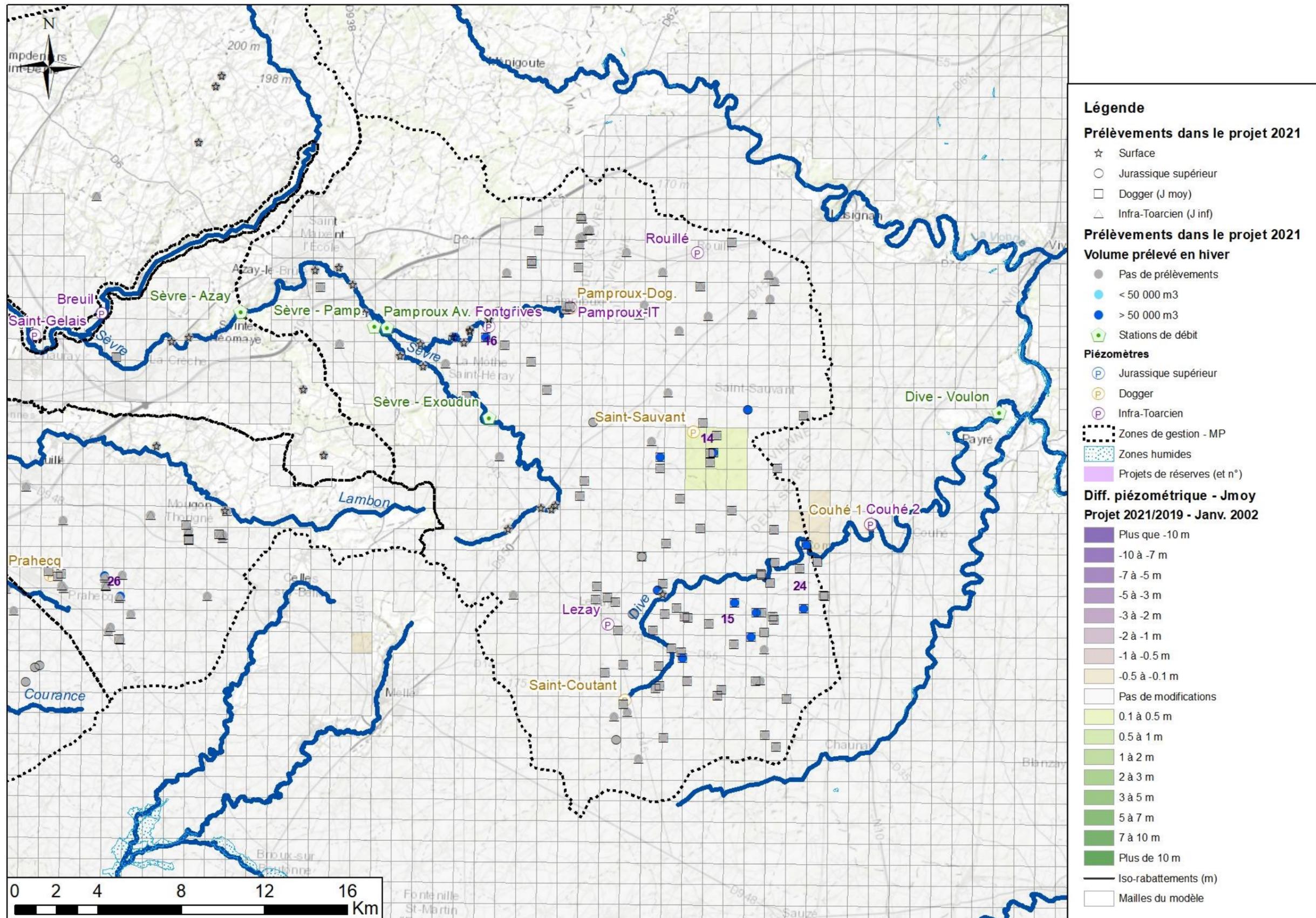


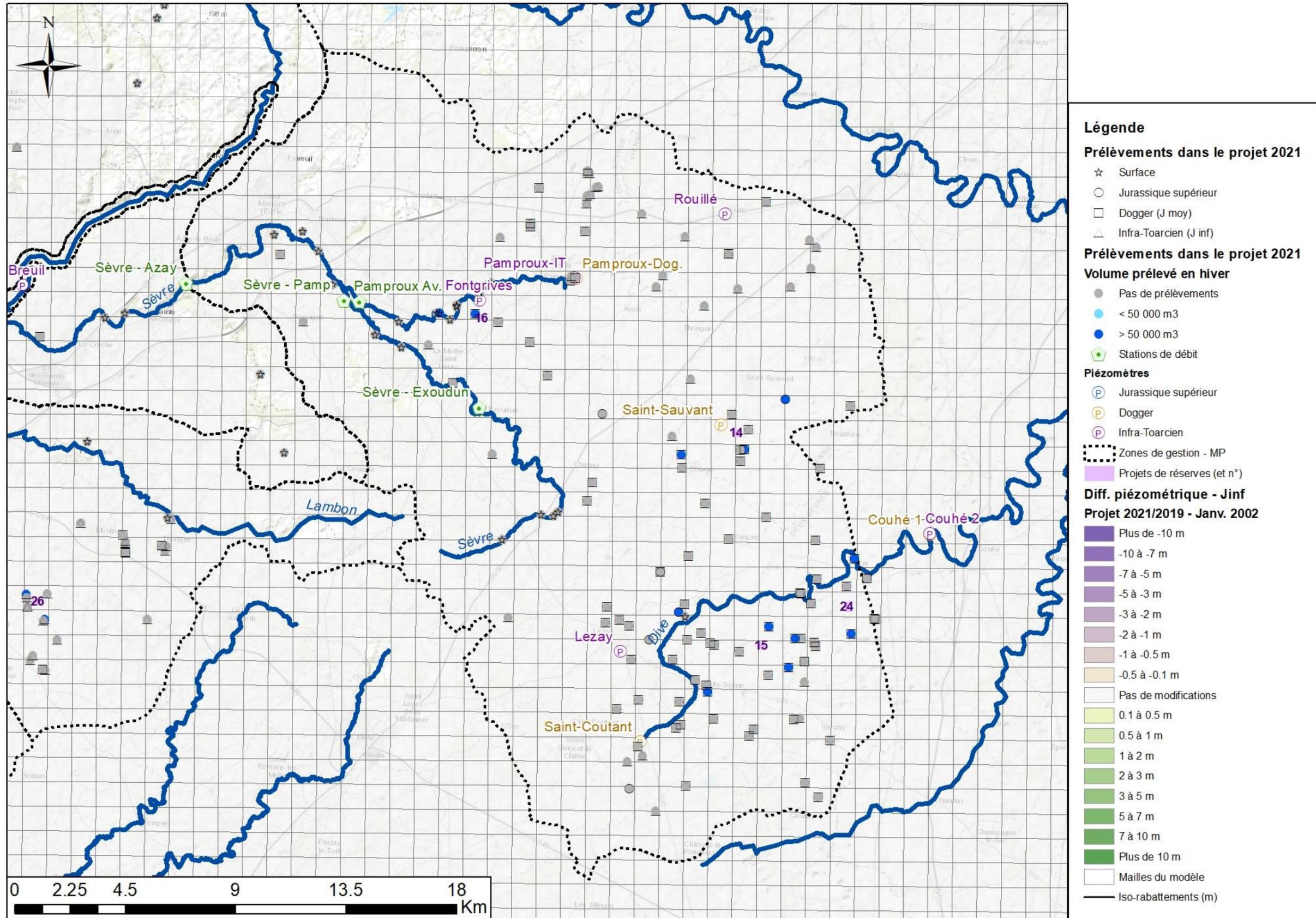


Différence piézo. – Sèvre amont– sim. 2021 - sim. 2019 – sept. 2003 – Jinf.







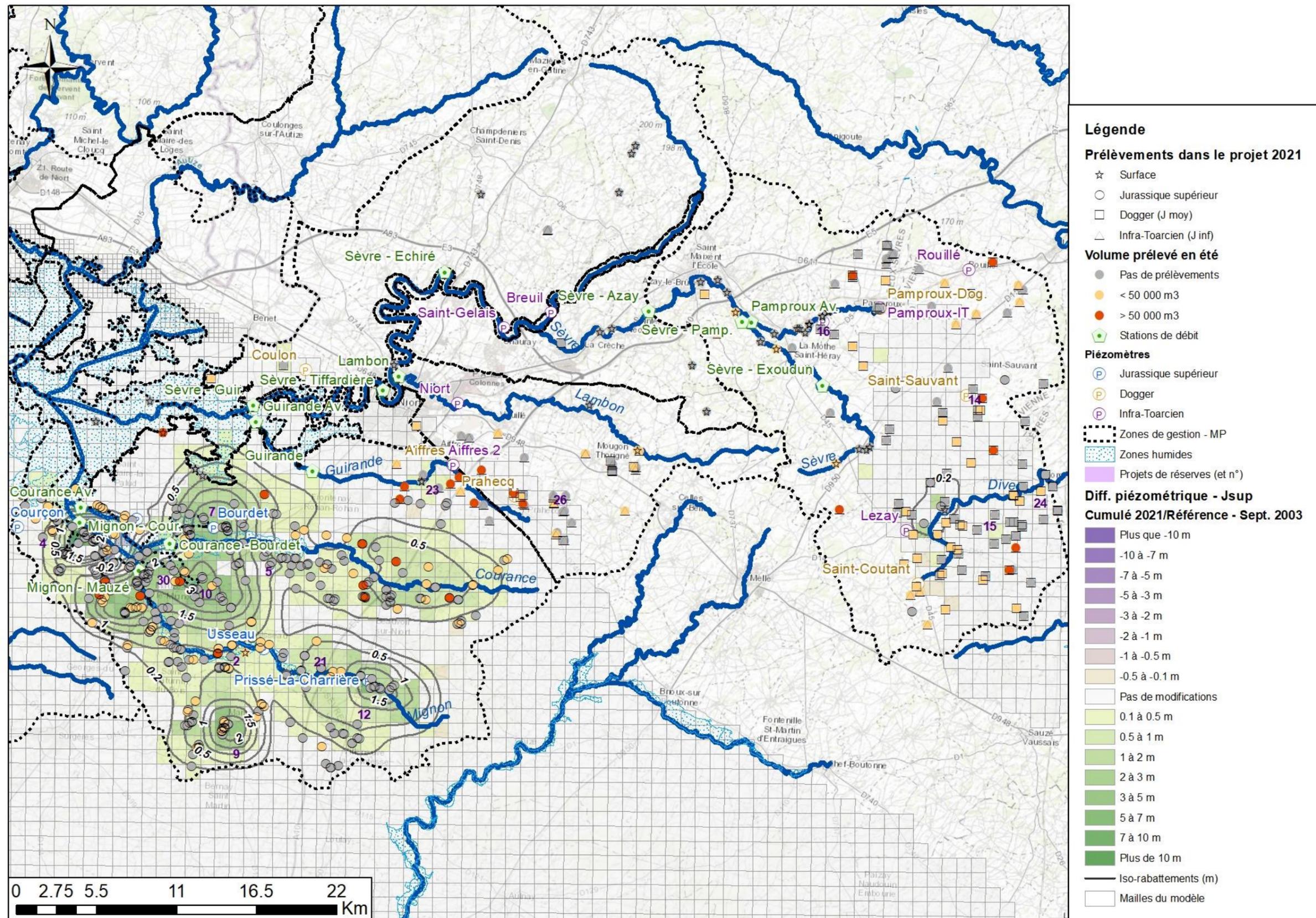


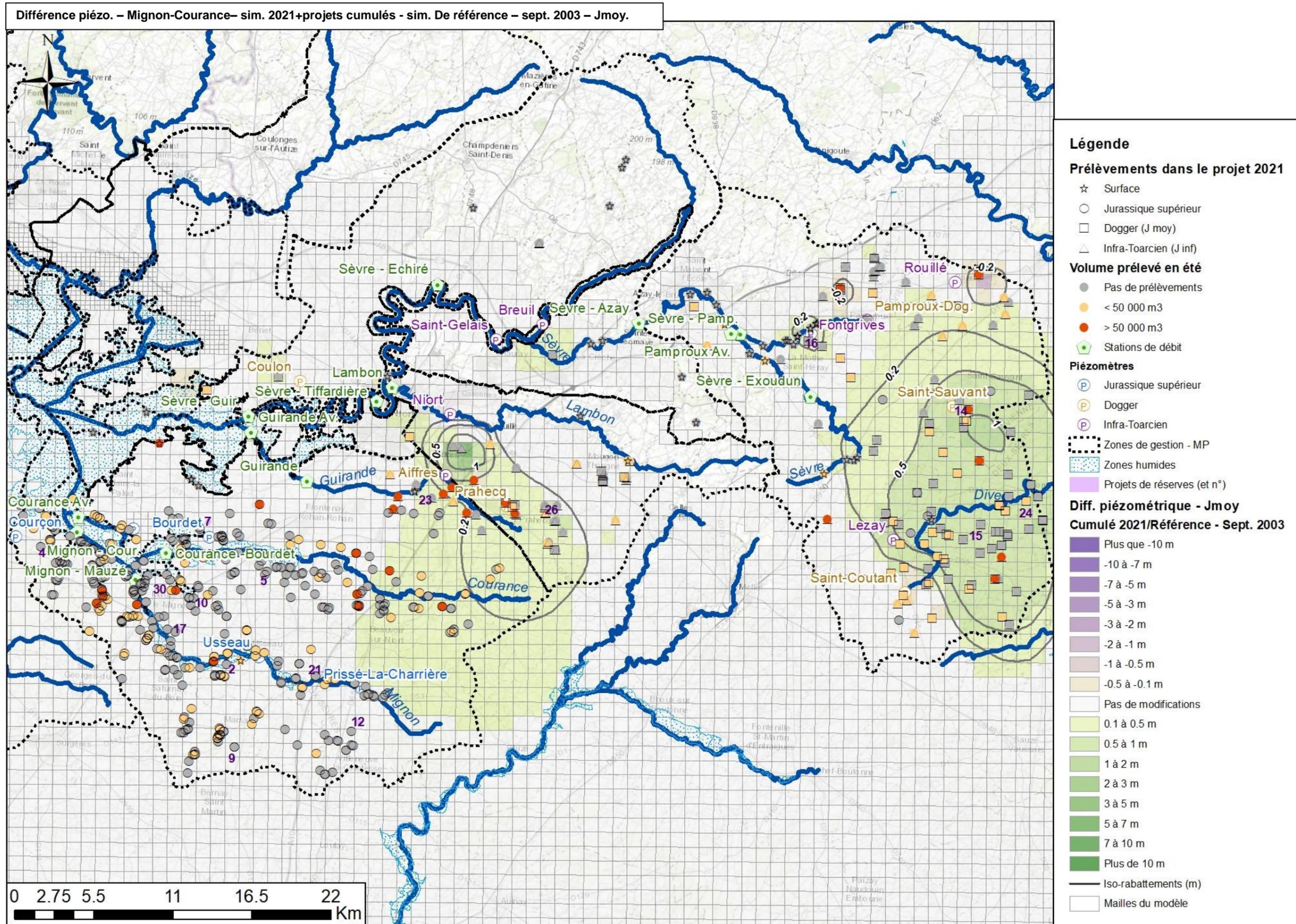
## **Annexe 4**

### **Cartographies des différences de piézométrie calculées pour le scénario 2021 + projets cumulés de la Coopérative comparé à la simulation de référence**

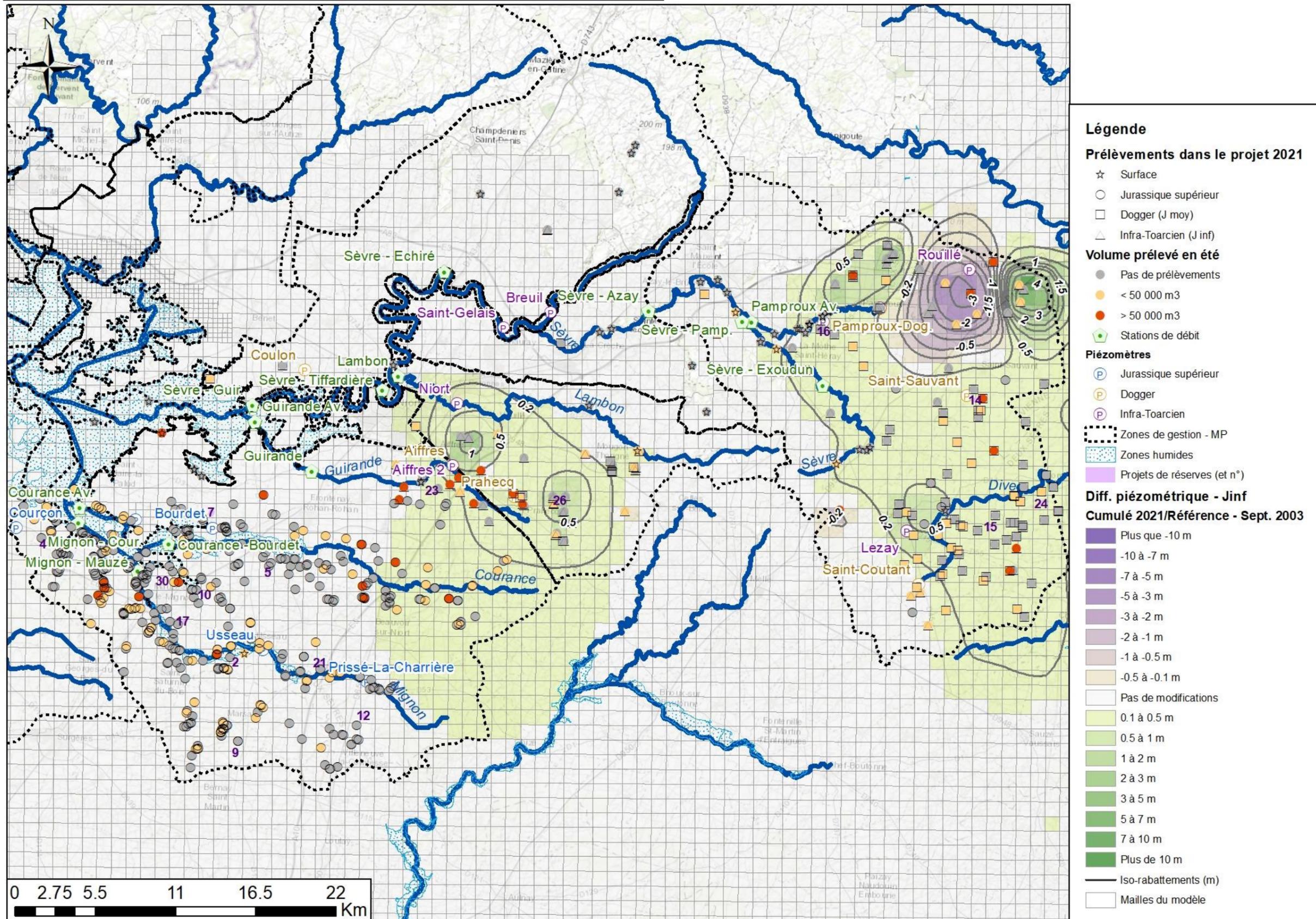


Différence piézo. – Mignon-Courance– sim. 2021+projets cumulés - sim. De référence – sept. 2003 – Jsup.

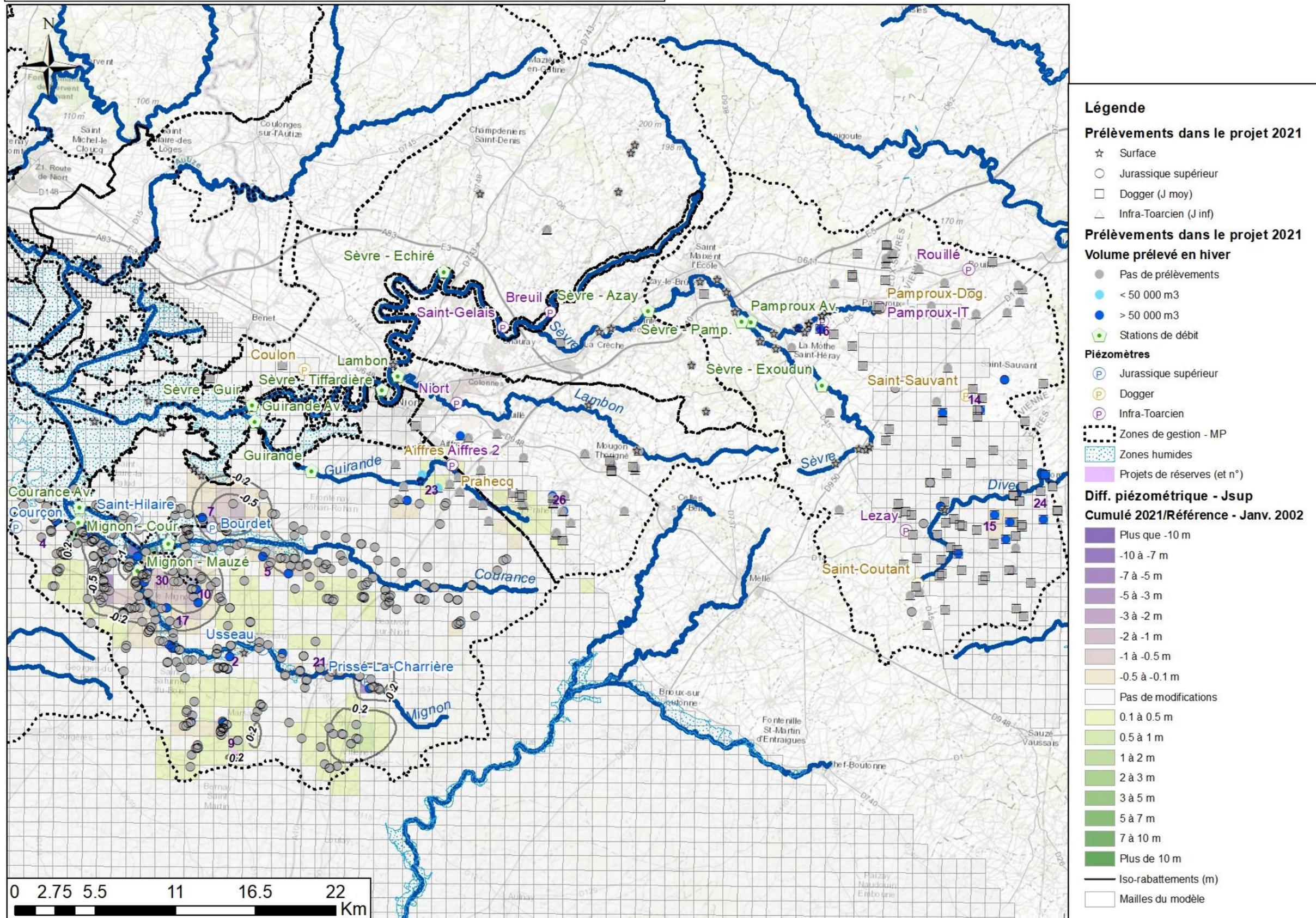




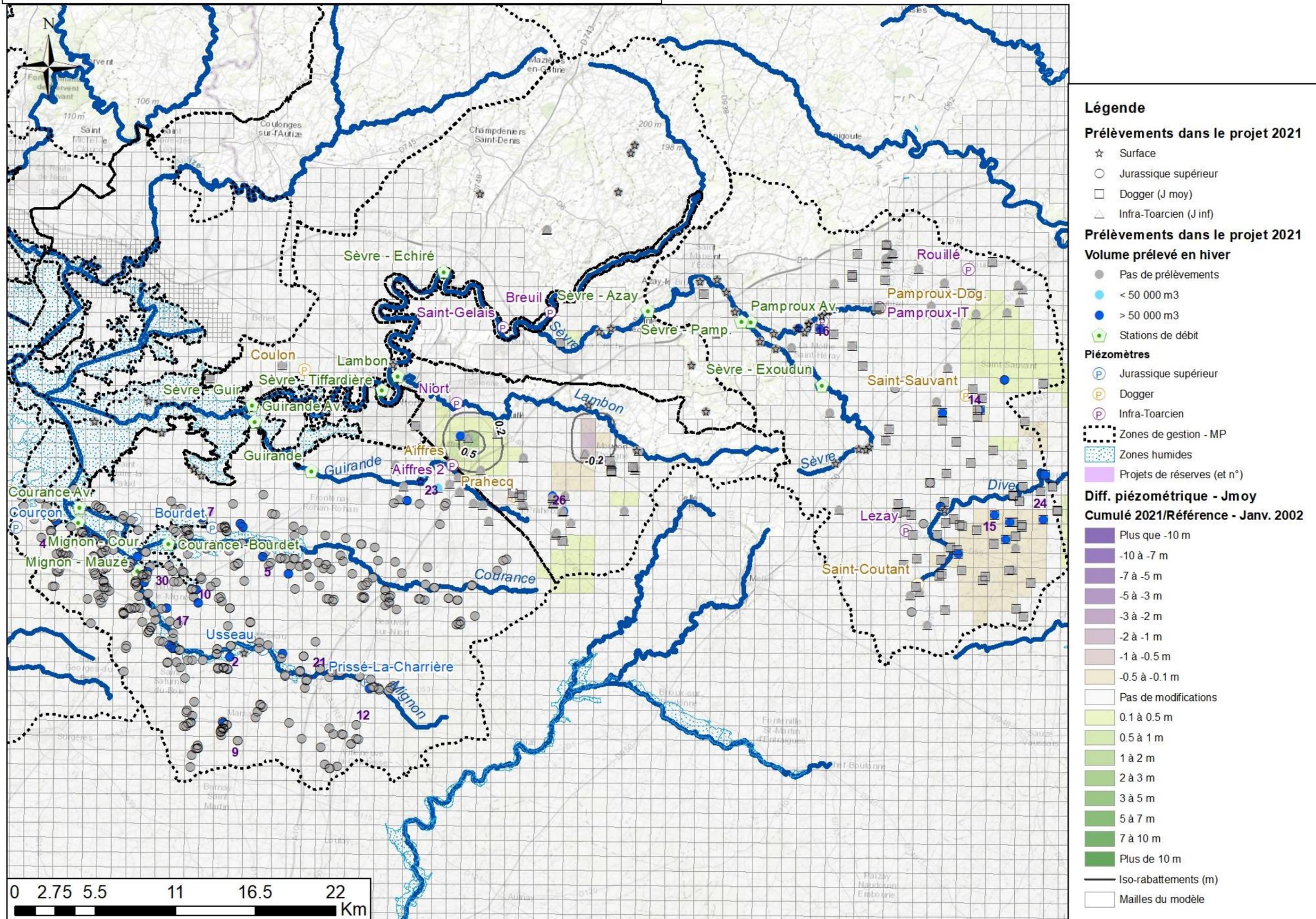
Différence piézo. – Mignon-Courance– sim. 2021+projets cumulés - sim. De référence – sept. 2003 – Jinf.



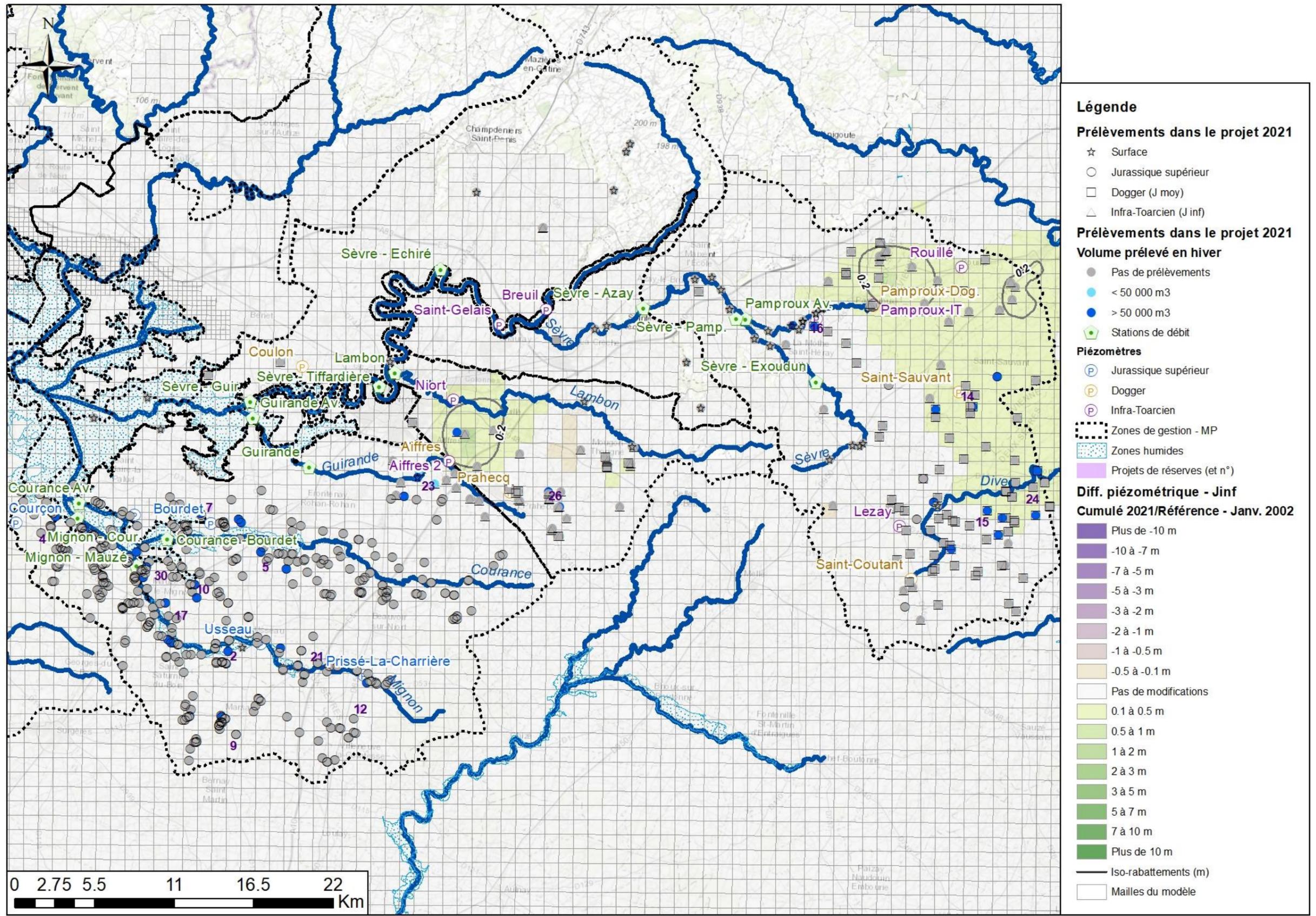
Différence piézo. – Mignon-Courance– sim. 2021+projets cumulés - sim. De référence – janv. 2002 – Jsup.



Différence piézo. – Mignon-Courance– sim. 2021+projets cumulés - sim. De référence – janv. 2022 – Jmoy.



Différence piézo. – Mignon-Courance– sim. 2021+projets cumulés - sim. De référence – janv. 2022 – Jinf.

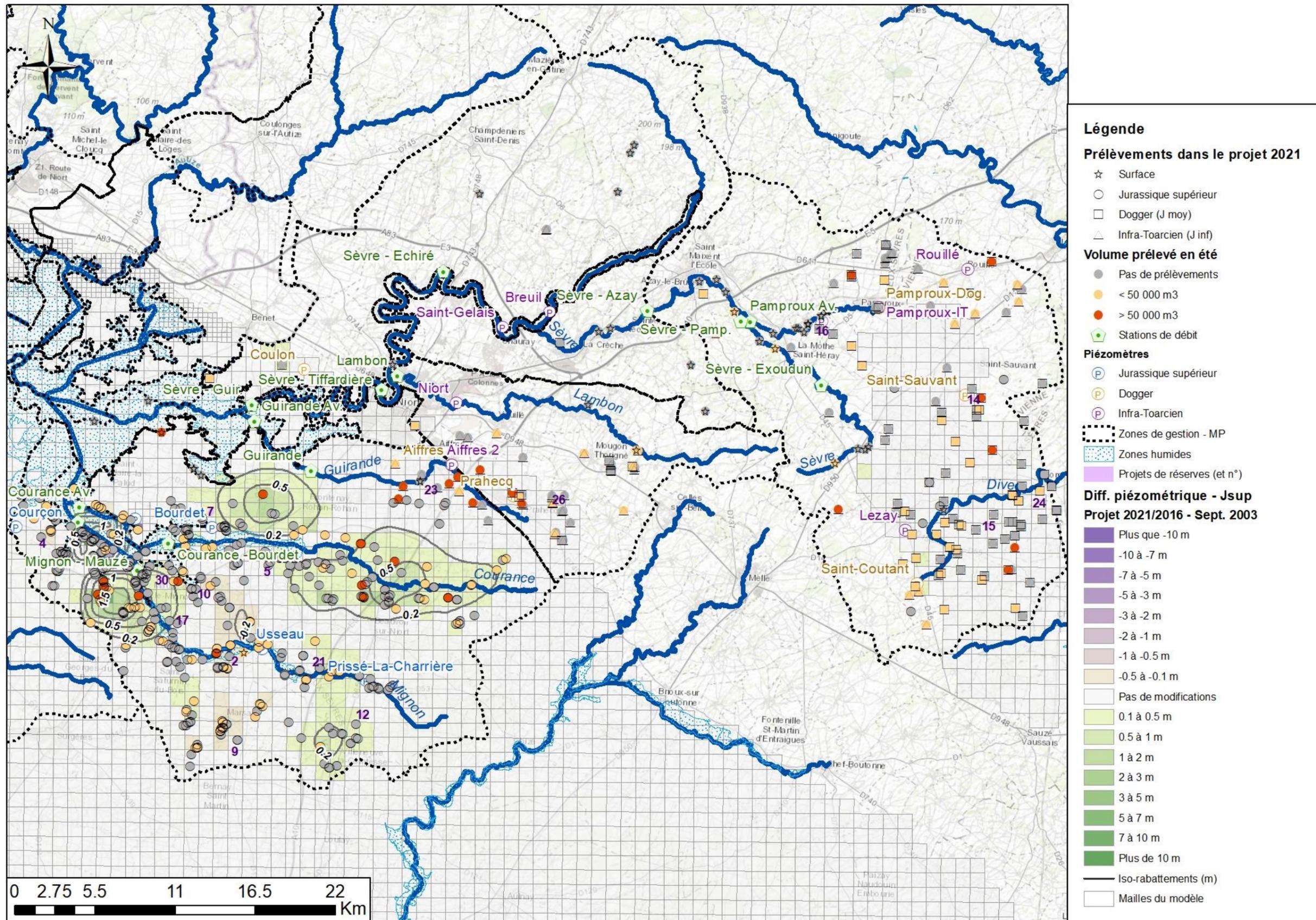


## **Annexe 5**

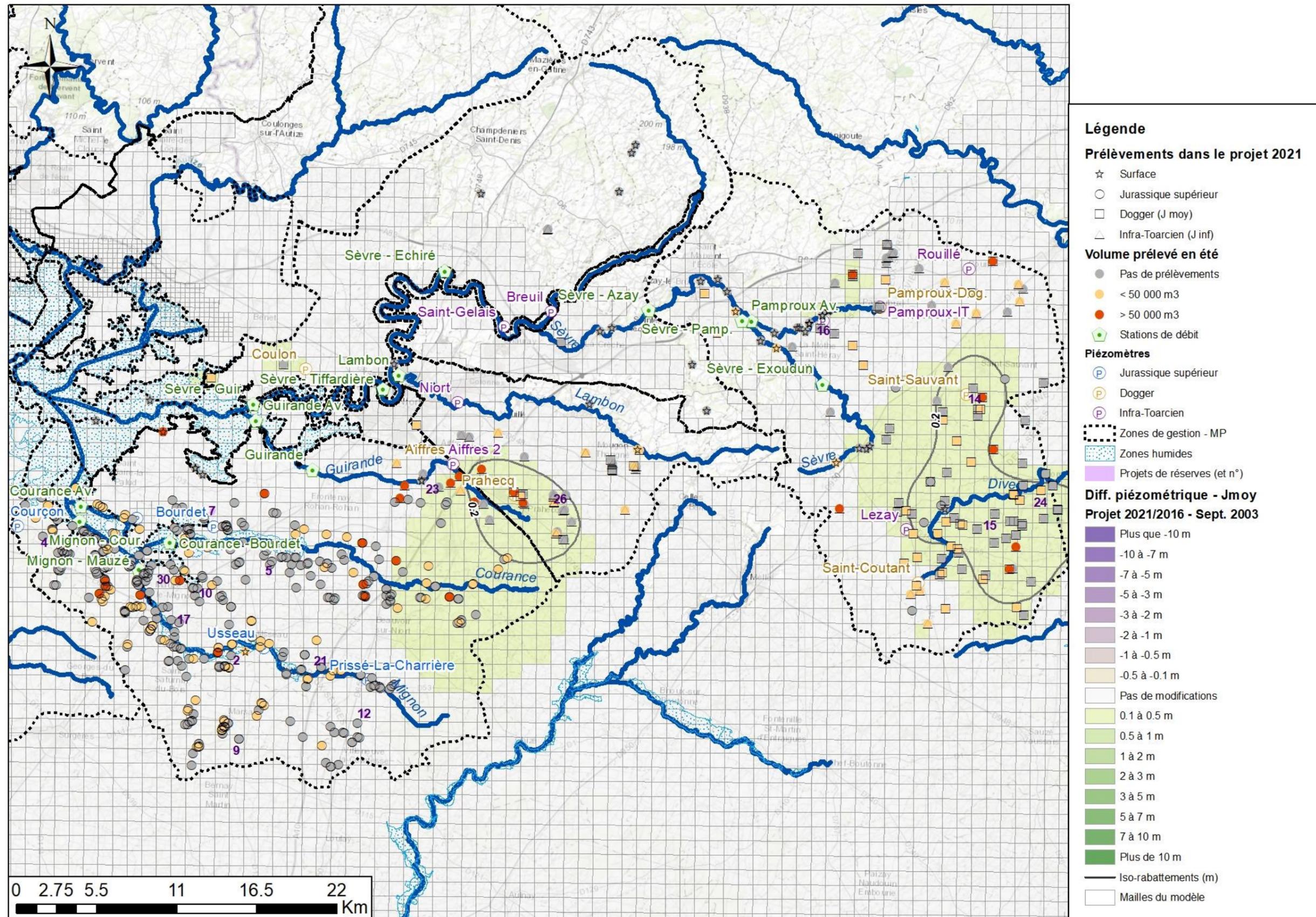
### **Cartographies des différences de piézométrie calculées pour le scénario 2021 + projets cumulés de la Coopérative comparé à la simulation 2016**



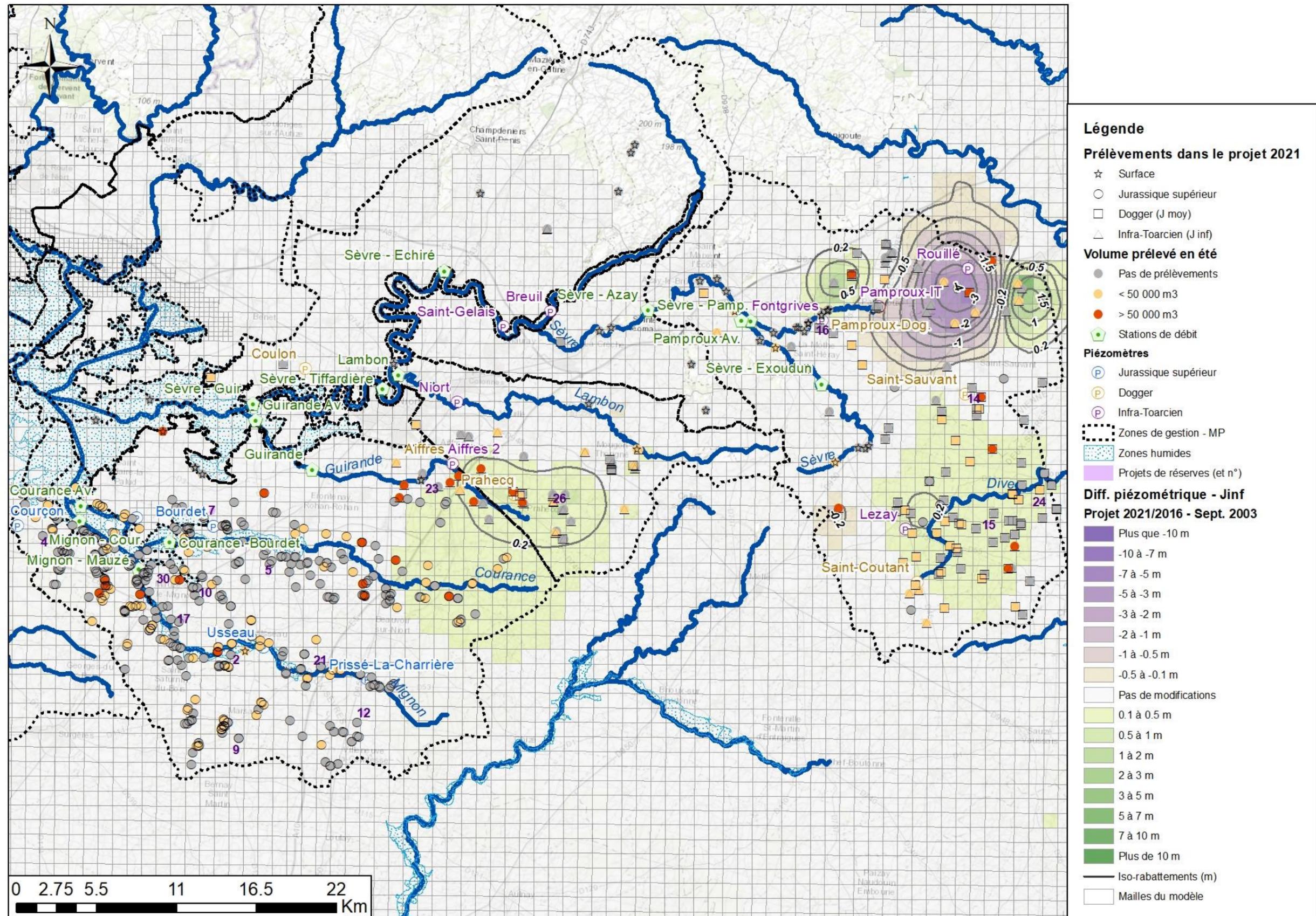
Différence piézo. – Mignon-Courance– sim. 2021 - sim. 2016 – sept. 2003 – Jsup.



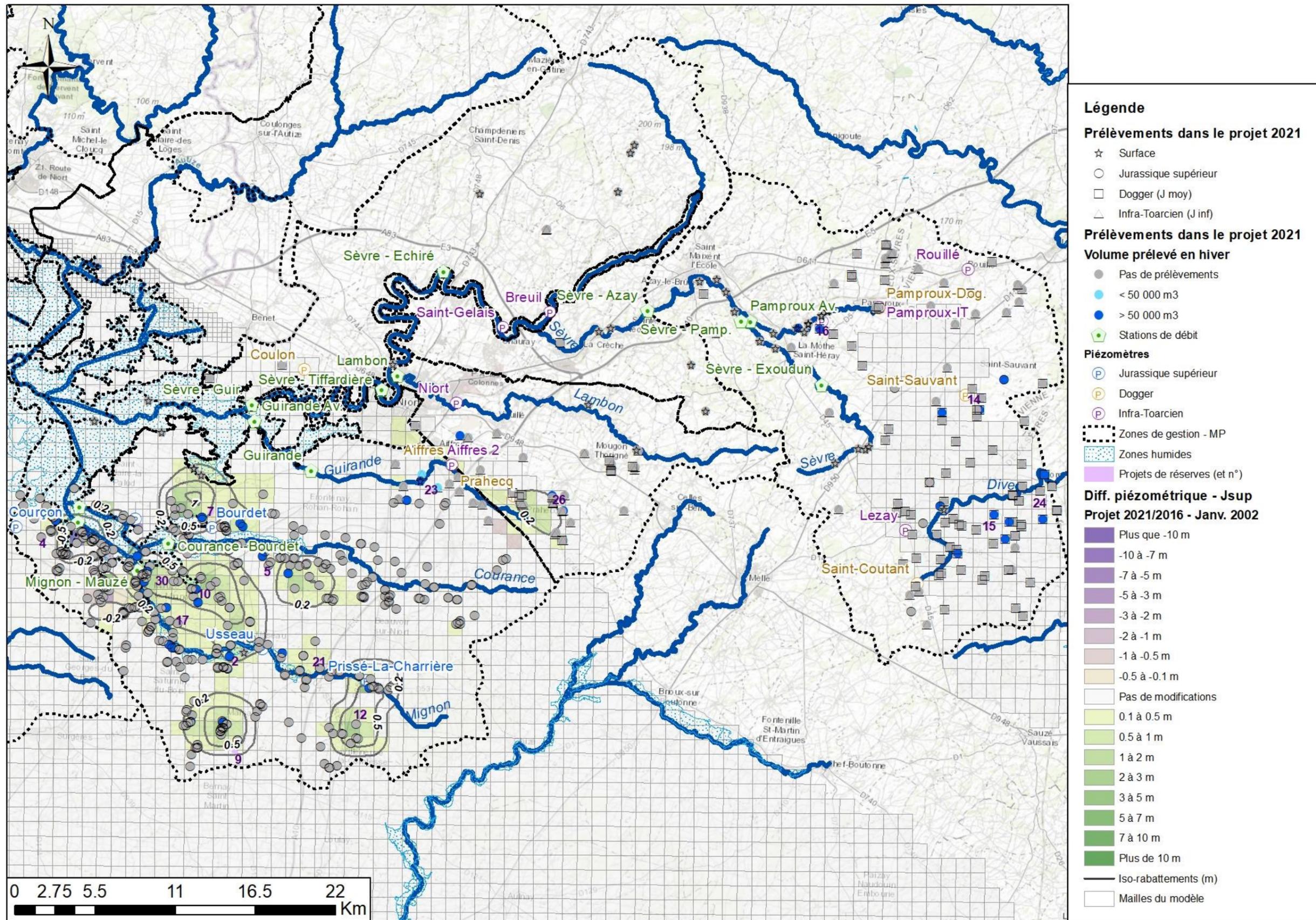
Différence piézo. – Mignon-Courance– sim. 2021 - sim. 2016 – sept. 2003 – Jmoy.



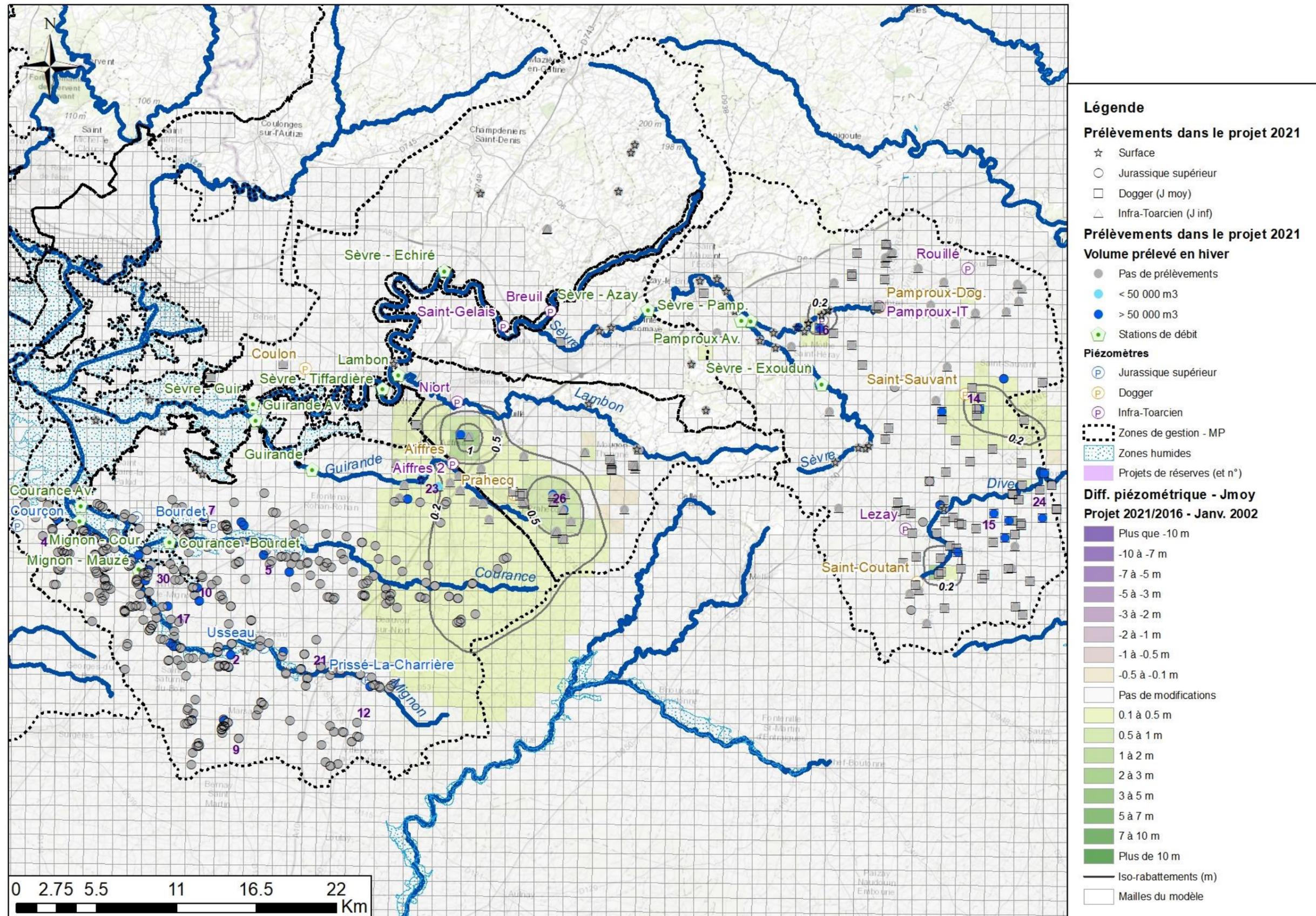
Différence piézo. – Mignon-Courance– sim. 2021 - sim. 2016 – sept. 2003 – Jinf.



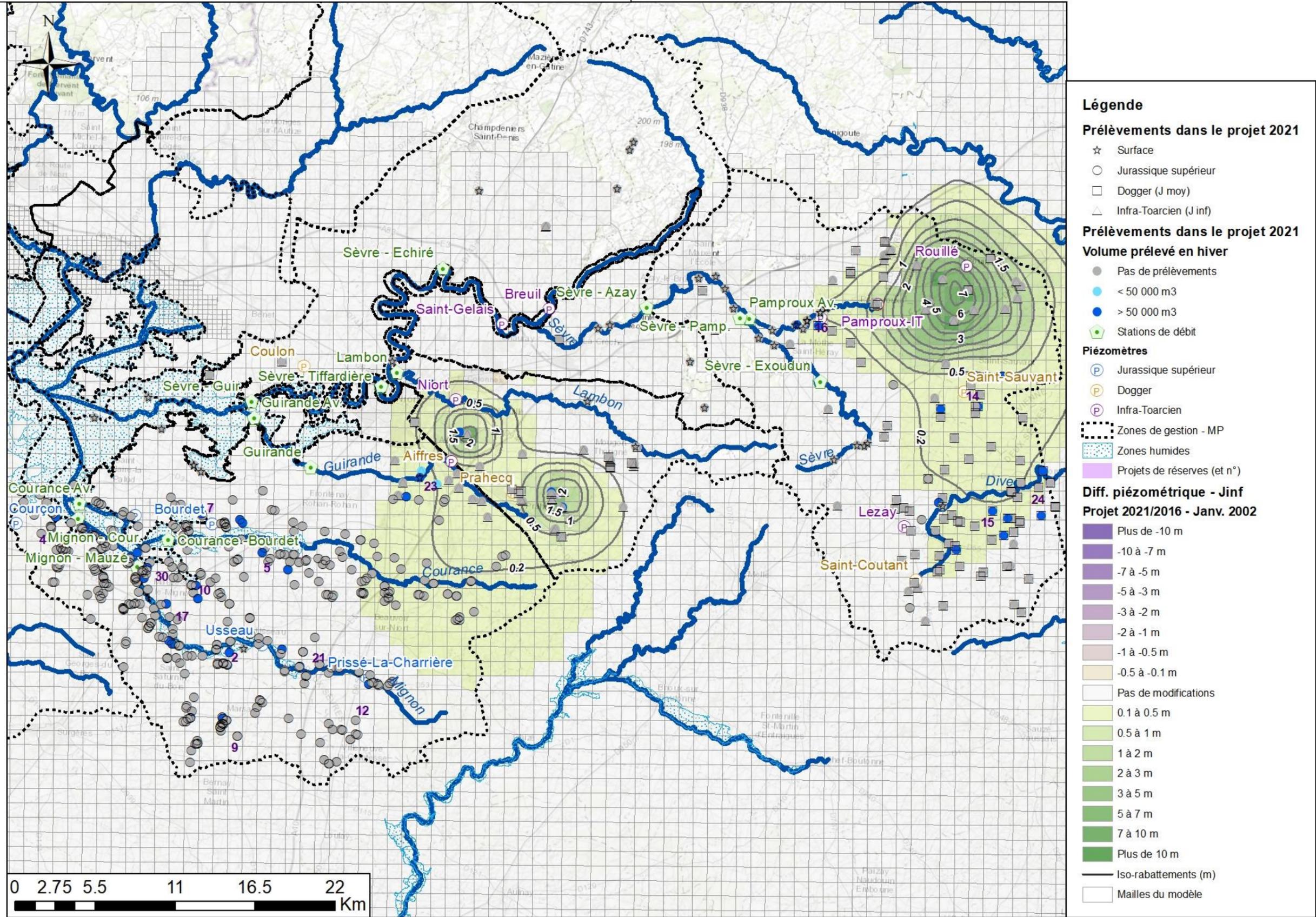
Différence piézo. – Mignon-Courance– sim. 2021 - sim. 2016 – janv. 2002 – Jsup.



Différence piézo. – Mignon-Courance– sim. 2021 - sim. 2016 – janv. 2002 – Jmoy.



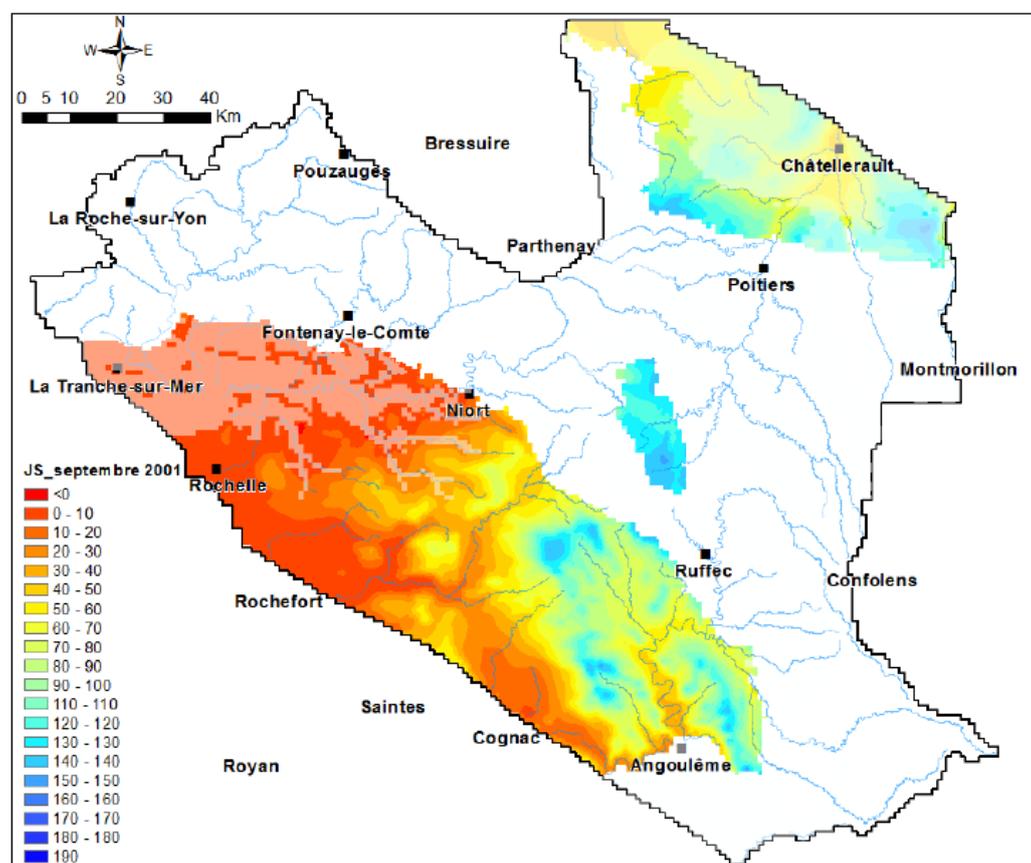
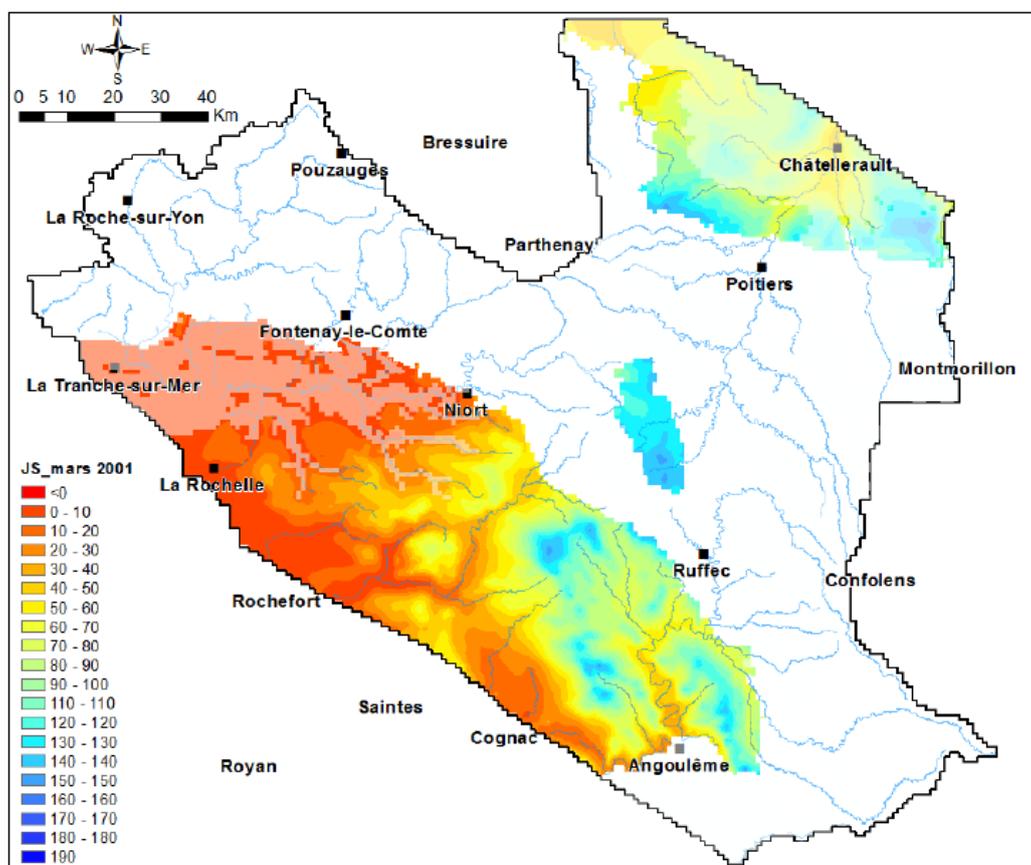
Différence piézo. – Mignon-Courance– sim. 2021 - sim. 2016 – janv. 2002 – Jinf.

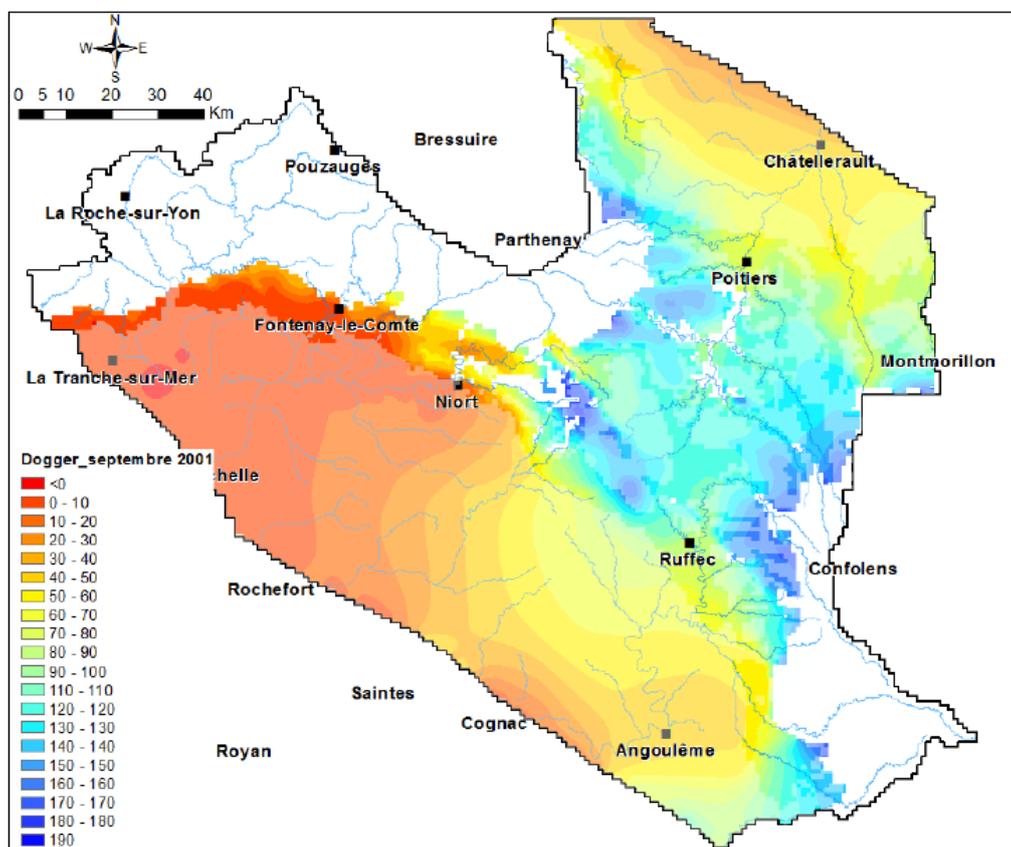
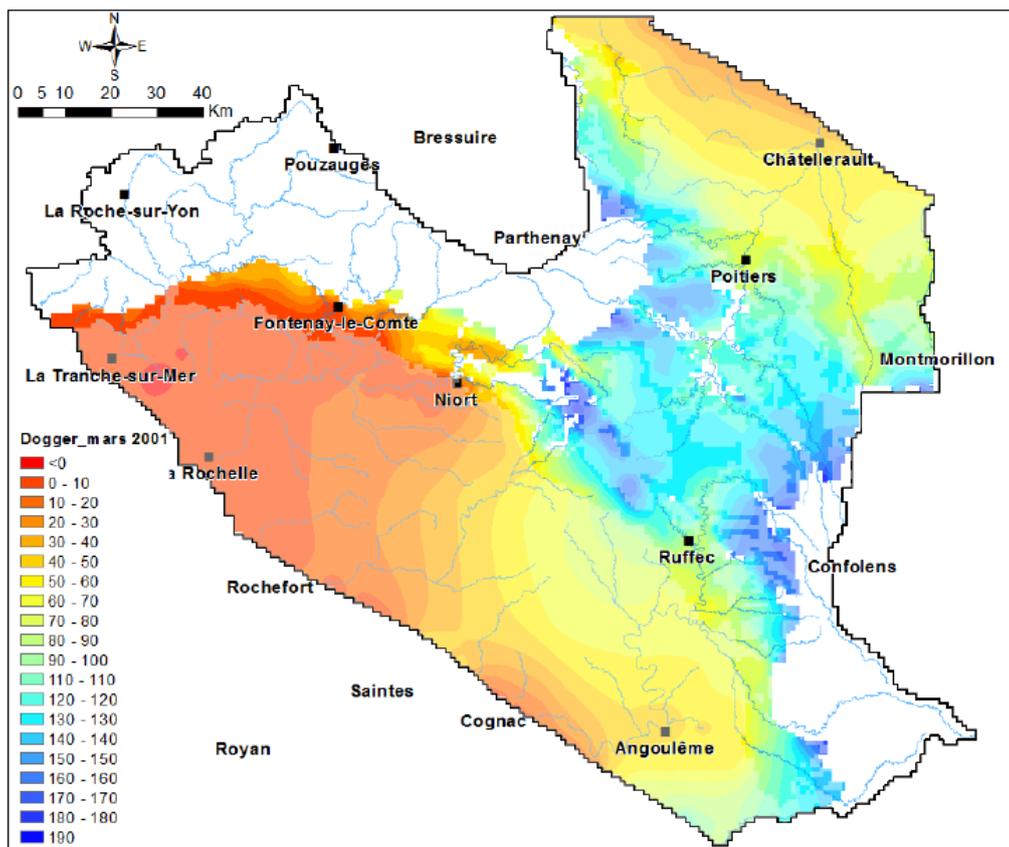


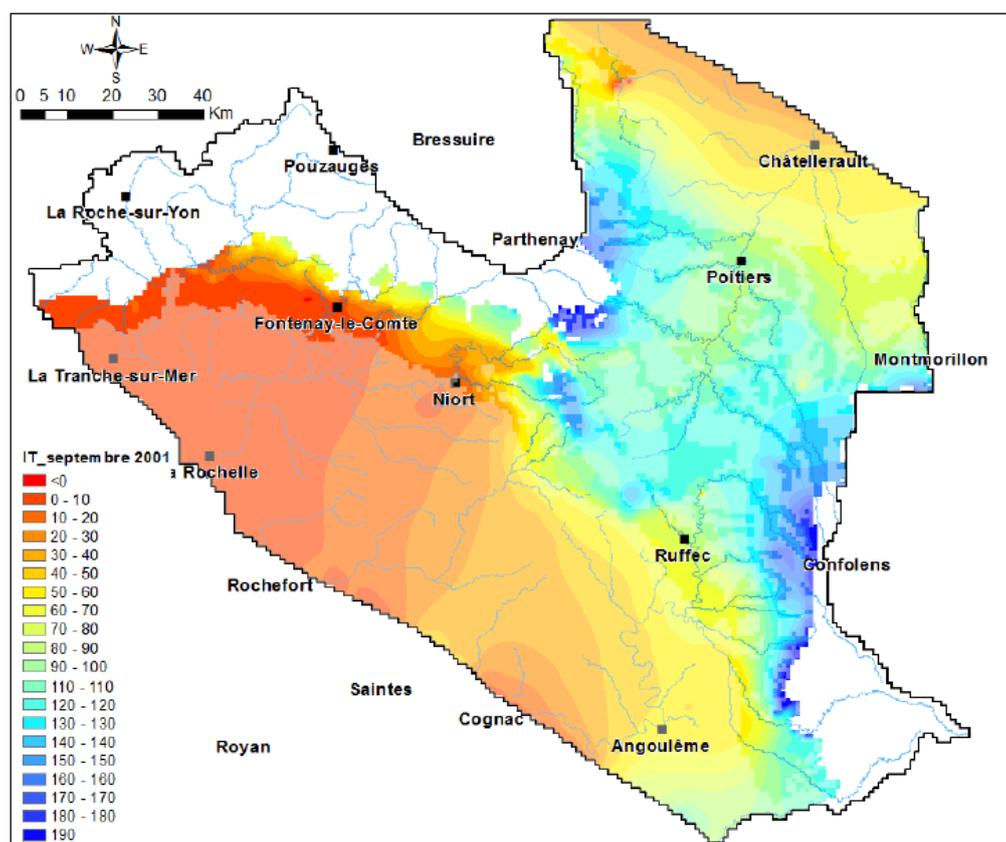
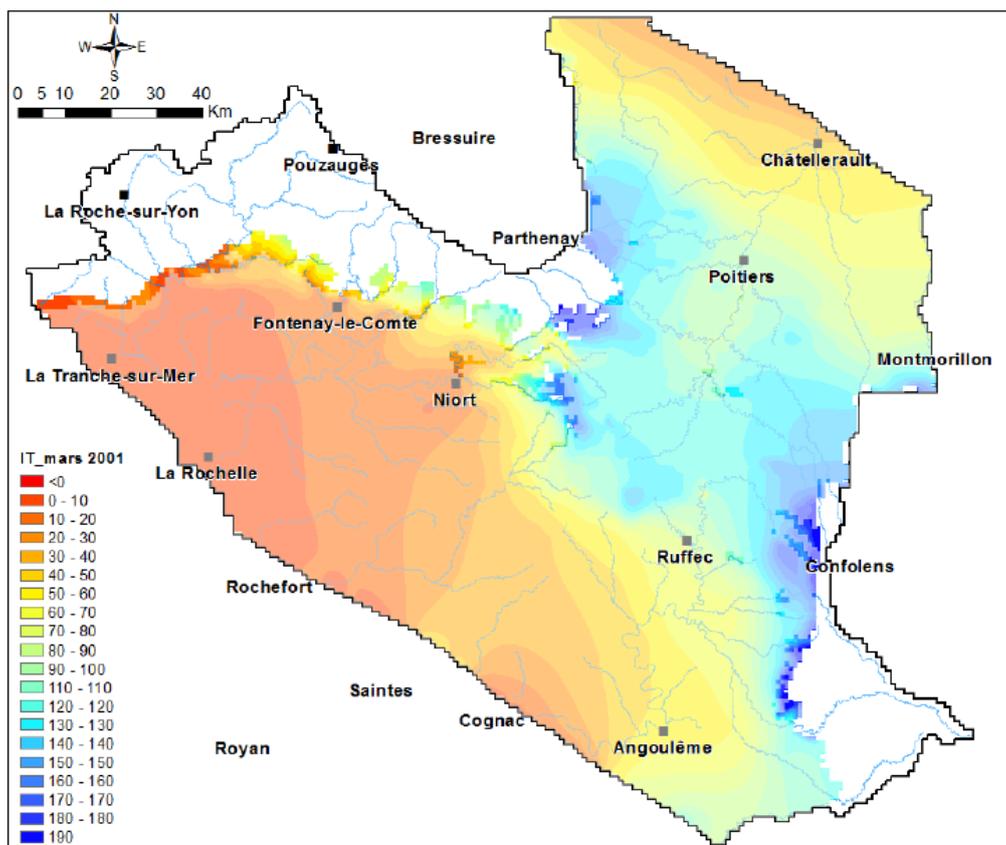
## **Annexe 6**

**Piézométries calculées par le modèle (calage). Source :  
Douez, RP-64816-FR**













**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Centre scientifique et technique**

3, avenue Claude-Guillemin

BP 36009

45060 – Orléans Cedex 2 – France

Tél. : 02 38 64 34 34

**Direction régionale Nouvelle-Aquitaine, site de Poitiers**

**5 rue de la Goélette, 86280 Saint-Benoît**

Tél. : 0549381538

**[www.brgm.fr](http://www.brgm.fr)**



Géosciences pour une Terre durable

**brgm**