

# **POURQUOI LES RAPPORTS DU BRGM SUR L'IMPACT DES « MEGABASSINES » EN POITOU- CHARENTES DOIVENT ETRE REMIS EN QUESTION**

**Analyse libre, spontanée et indépendante  
destinée aux citoyens, aux journalistes, aux  
agriculteurs, aux décideurs...**

## **RESUME**

J'exprime ici mes inquiétudes quant au processus de validation scientifique ainsi qu'aux choix méthodologiques et conceptuels opérés dans la modélisation hydrologique mise en œuvre par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM). Au-delà de ce cas précis, se pose la question suivante : la réputation d'un établissement scientifique se suffit-elle à elle-même pour asseoir la robustesse et la validité des connaissances qu'il entend produire, dans une période où les controverses environnementales fleurissent ?

**Par Jonathan  
Schuite**

Hydrologue  
indépendant, Docteur  
en sciences de la Terre

# **Pourquoi les rapports du BRGM sur l'impact des « mégabassines » en Poitou-Charentes doivent être remis en question**

**Analyse libre, spontanée et indépendante destinée aux citoyens, aux journalistes, aux agriculteurs, aux décideurs...**

**Par Jonathan SCHUITE**

Hydrologue indépendant, Docteur en Sciences de la Terre

Les idées formulées dans ce document n'engagent que [son auteur](#).

Document sous licence Creative Commons [CC BY-NC-ND 4.0](#)

## **Les « mégabassines », ou réserves de substitution, cas d'école sur les controverses environnementales**

Les mouvements de contestation contre la construction d'une réserve de substitution à Sainte-Soline (Deux-Sèvres) ont récemment ravivé la controverse sur ces ouvrages. Prévus pour aider les agriculteurs irrigants à maintenir leur productivité tout en réduisant leur impact sur les milieux aquatiques, les « mégabassines » n'ont pas fini de faire couler de l'encre et d'exalter les passions. Car au-delà du blocage de chantier, c'est bien la stratégie globale de gestion et de partage de l'eau dans toutes ses dimensions environnementales, sociales et politiques qui est décriée par les protestataires.

La remontée et le stockage en surface d'une ressource souterraine, à la vue de tous mais à la portée de quelques-uns seulement, s'apparenteraient presque à une exhumation profanatoire, faisant resurgir un certain nombre d'angoisses et de questionnements. Qui décide de la répartition de l'eau ? Qui finance ces infrastructures ? Qui les construit ? Quelles contreparties sont demandées aux bénéficiaires des réserves de substitution ?

## **De la nécessité de construire des connaissances de façon fiable, neutre et impartiale pour éclairer le débat**

Et puis... quel est l'impact de la mise en service de ces ouvrages sur le fonctionnement naturel du système hydrologique, au juste ? Cette question est fondamentale pour replacer le débat dans le cadre des limites physiques et biologiques planétaires. C'est pourquoi le rôle des scientifiques est d'y apporter une réponse fiable, neutre et impartiale. Dans la production de nouvelles connaissances utiles pour objectiver une partie des discussions autour des controverses environnementales, il existe donc un

enjeu tant sur la forme que sur le fond. Outre la bonne volonté et l'autodiscipline à laquelle doivent s'astreindre les scientifiques par déontologie, comment la fiabilité, la neutralité et l'impartialité sont-elles garanties, sinon renforcées dans le fonctionnement de la recherche ?

Parmi les mécanismes existants<sup>1</sup>, la « révision par les pairs » constitue la clé de voûte historique du processus de validation des résultats de la recherche. Pour un chercheur (ou une équipe de recherche), cela consiste à ouvrir ses résultats et leur mode de production à la critique constructive d'autres chercheurs partageant la même expertise, mais avec lesquels il n'a aucun lien privé ou professionnel direct, et ce, avant diffusion desdits résultats au reste du monde. En clair, il s'agit de faire analyser son travail par des spécialistes externes, à même de vérifier si ce travail est conforme à l'état de l'art et s'il ne présente pas d'erreurs ou d'incohérences, par exemple.

Idéalement, les critiques formulées sont constructives, de sorte que la révision consolide les résultats et leur portée. Ainsi, pour publier un article scientifique dans une revue reconnue, un chercheur n'a pas le choix : il doit se soumettre à la critique de ses pairs et faire évoluer son article ou son travail en fonction de leurs retours argumentés. Il n'est pas rare que les pairs s'opposent à la publication d'un article sur la base de carences trop importantes dans le travail présenté (ou si le travail n'est pas original, au sens où il n'apporte pas de nouvelles connaissances). Cela ne remet absolument pas en cause le bienfondé des questions abordées ou les compétences des chercheurs concernés par le refus. Il s'agit plutôt d'une invitation à accentuer davantage la robustesse des résultats, ce qui semble d'autant plus important lorsque ces derniers pèsent sur des décisions politiques ou juridiques.

## **Deux poids... une seule mesure ?**

En Poitou-Charentes, les connaissances concernant l'impact des réserves de substitution sur le fonctionnement des hydrosystèmes reposent essentiellement sur une série de rapports scientifiques produite par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), un établissement public à caractère industriel et commercial sous la tutelle de trois ministères (Economie, Transition écologique et Recherche). Hélas, l'ensemble de ces travaux n'est soumis à aucun contrôle ni aucune révision experte extérieure au BRGM. Comme si l'excellente réputation de l'établissement se suffisait à elle-même pour insuffler un caractère définitif et incontestable aux conclusions de ces rapports. En théorie, rien n'oblige le BRGM à faire réviser ses travaux par des tiers, puisqu'il publie lui-même les rapports, qui ne sont pas des articles scientifiques à proprement parler. Ce n'est pas un problème en soi, mais dans ce cas, un rapport du BRGM ne peut aucunement bénéficier du même crédit, du même poids académique que les connaissances publiées dans un journal scientifique à comité de lecture. Tous les scientifiques le savent, y compris ceux du BRGM. Mais est-ce le cas

---

<sup>1</sup> Des mécanismes fort perfectibles et lacunaires au demeurant... mais ils ont le mérite d'exister et ils constituent des garde-fous nécessaires, même s'ils sont insuffisants !

[des journalistes](#) ? De la société civile ? Des juges ? [Des préfets](#) ? Des [cadres de la FNSEA](#) ?

## **Un pavé dans la ... bassine !**

En conséquence, on peut légitimement regretter que l'établissement n'ait pas pris l'initiative de s'ouvrir à une révision par les pairs, étant donné l'enjeu et le niveau de crispation sociale autour du partage de l'eau dans ce secteur. Enfin, faut-il le rappeler, ce sont des fonds publics qui financent ces études (l'ex-Région Poitou-Charentes, le BRGM lui-même ainsi que les Agences de l'Eau Loire-Bretagne et Adour-Garonne).

C'est vraiment dommage... D'autant plus dommage qu'à la lecture de trois rapports clés concernant l'impact des réserves de substitution, j'ai relevé de très sérieuses failles méthodologiques et conceptuelles qui, selon moi, mettent clairement à mal de bienfondé des conclusions livrées par le BRGM aux autorités publiques.

## **Les conclusions du BRGM sur l'impact des réserves de substitution dans les Deux-Sèvres**

Le rapport le plus récent présente les résultats de simulations numériques censées « *évaluer l'impact positif ou négatif du projet [de la Coopérative de l'eau des Deux-Sèvres, ndlr] sur les débits des cours d'eau et de la piézométrie* » (Abasq, 2022, p. 4)<sup>2</sup>. Pour ce faire, les auteurs comparent principalement les résultats de deux expériences sur ordinateur supposées rendre compte du fonctionnement hydrologique de la région entre 2000 et 2011, selon deux cas de figure : le premier s'attache à reproduire la situation observée dite de « référence », le second implémente le projet 2021 des réserves de substitution de la Coopérative de l'eau dans les simulations. Il est conclu que les réserves auraient un impact positif l'été, avec des étiages moins sévères (+5 à 6 % sur les débits entrant dans le Marais poitevin) et des niveaux piézométriques plus hauts (jusqu'à quelques mètres supplémentaires selon les secteurs). Pour la période hivernale, les auteurs estiment que « *les prélèvements en hiver pour le remplissage des retenues ne sont pas sans effet sur le milieu, bien qu'ils interviennent à une période de l'année où les nappes et les rivières sont moins vulnérables* » (Abasq, 2022, p. 5).

Même s'il y a beaucoup de choses à dire sur l'étude d'Abasq (2022), je souhaite surtout faire un point sur les travaux de construction du modèle numérique sur lesquels elle s'appuie largement (Doez, 2015, Doeux et collab., 2011).

Avant toute chose, il faut expliquer que la modélisation des flux hydriques à l'échelle régionale représente un réel défi technique, qui doit être vigoureusement salué. Il s'agit d'un travail complexe, fastidieux, qui demande une expertise très singulière. En cela, il convient de remercier le BRGM d'avoir entrepris ce travail qui est, je l'admets volontiers, bien plus simple à critiquer qu'à exécuter. Toutefois, c'est aussi ce niveau de complexité qui requiert une vigilance accrue à tous les choix méthodologiques et

---

<sup>2</sup> Les références complètes se trouvent à la fin du document.

conceptuels effectués à chaque étape clé de la construction et de l'analyse d'un tel modèle. Là-dessus, m'est avis qu'à bien des égards le travail du BRGM sur la modélisation hydrologique du système Jurassique du Poitou-Charentes n'est pas entièrement conforme à l'état de l'art du début des années 2020 dans ce domaine.

## **Des failles dans les travaux du BRGM... un comble ?**

J'ai relevé 10 défauts potentiels dans le rapport de O. Douez (2015)<sup>3</sup>, dont j'estime qu'au moins 7 pourraient avoir des conséquences très significatives sur la qualité des résultats. C'est beaucoup, et s'il s'agissait d'une révision dans le cadre d'une publication dans un journal à comité de lecture, j'aurais vivement recommandé le rejet de l'article à l'éditeur.

Mes inquiétudes portent sur les points suivants (sans ordre particulier, l'étoile \* symbolise une inquiétude sévère, et j'explique à chaque fois de façon sommaire de quoi il s'agit) :

1. \* **La méthode de calcul du bilan de surface et son calage** : cette étape sert à simuler la répartition temporelle et spatiale de la pluviométrie, entre l'évaporation, le stockage dans le sol (réserve utile), le ruissellement et l'infiltration en profondeur, vers les nappes souterraines. C'est une phase cruciale qui va fortement contrôler le bilan hydrique (cf. point 7) et influencer la dynamique des écoulements sur les bassins versants. Je décris à quoi correspond un 'calage' au point 6.
2. \* **La représentation du transfert de l'infiltration vers la recharge des aquifères** : le flux d'eau qui s'infiltré en profondeur pour rejoindre la nappe sous-jacente correspond à la recharge. La dynamique d'infiltration est très complexe et les modélisateurs doivent souvent la représenter de façon simplifiée pour que les calculs soient réalisables. Toutefois, les hypothèses de simplification prises ici par le BRGM sont discutables au regard des connaissances actuelles sur l'effet potentiellement très inertiel de la zone non saturée (fort effet tampon), par où transitent les flux de recharge.
3. \* **La fenêtre temporelle de l'étude choisie (2000-2011)** : il s'agit de la période de simulation - et donc d'analyse - du modèle. Le choix de la fenêtre temporelle, tant pour sa durée que pour son positionnement sur la flèche du temps, n'est pas aussi anodin qu'il n'y paraît. J'ai des inquiétudes sur ces deux aspects dans le cas présent.
4. \* **Les pas de temps de simulation choisis (1 mois en hautes eaux, 1 semaine en basses eaux)** : il s'agit de la résolution temporelle de la simulation, à savoir que le modèle calculera une valeur pour chaque variable clé (débit,

---

<sup>3</sup> Et par extension dans le rapport de Douez et collab. (2011) également, puisque ces deux phases de travaux sont liées.

niveau de nappe, etc.) tous les  $x$  jours, semaines ou mois ( $x$  correspondant au pas de temps). Plus le pas de temps sera petit, plus on sera en mesure d'analyser finement la dynamique des écoulements, mais plus on devra mobiliser des ressources informatiques importantes, à cause du nombre de calculs à réaliser. Il convient de trouver un bon compromis entre ces deux contraintes. Il faut également s'assurer que le pas de temps choisi est compatible avec les temps de réaction caractéristiques des différents compartiments hydrologiques modélisés. Ainsi, sur des mailles kilométriques, peut-on véritablement se permettre de représenter les écoulements en rivière au pas mensuel comme semble l'avoir fait le BRGM ?

5. **La représentation des écoulements en rivière et des échanges nappe-rivière** : il s'agit de la façon de décrire mathématiquement les écoulements dans les tronçons rivières, ainsi que les échanges entre la rivière et la nappe affleurante. C'est une étape qui nécessite de faire appel à certaines hypothèses, dont il convient d'évaluer les conséquences et les limites, dont on ne trouve trace dans les rapports.
6. \* **Le calage des coefficients d'emmagasinement spécifiques** : le coefficient d'emmagasinement spécifique est l'un des deux paramètres physiques caractérisant la dynamique des écoulements au sein des aquifères (avec la conductivité hydraulique). Il quantifie la capacité d'un volume de roche poreuse à « emmagasiner » de l'eau, autrement dit, il détermine le volume d'eau stocké ou relâché par un mètre cube de roche poreuse soumis à une variation unitaire de la charge hydraulique. Les allusions à ce coefficient très important sont très vagues dans les rapports de Douez (2015) et Douez et collab. (2011), et les résultats de leur calage ne sont pas révélés... A ce propos, le calage est l'opération qui consiste à ajuster les paramètres du modèle jusqu'à ce que les variables de sortie calculées soient suffisamment proches des quantités mesurées sur le terrain (= les observations sur le système réel). Si vous visualisez une « ancienne » radio, celle qui possède un gros bouton qu'il faut tourner pour tomber sur la station FM que vous souhaitez écouter, on pourrait dire que le calage consiste justement à tourner ce bouton jusqu'à ce qu'on trouve la bonne correspondance entre émetteur et récepteur. Sauf que pour un modèle hydrologique de ce type, ce n'est pas qu'un seul bouton qu'il faut tourner, ce sont plutôt des dizaines de milliers, voire des centaines de milliers.
7. \* **L'absence de présentation d'un bilan hydrique global** : un bilan hydrique ressemble beaucoup à un bilan comptable. Il s'agit simplement de mettre en regard les entrées et les sorties de flux d'eau (respectivement d'argent) pour chaque compartiment de l'hydrosystème (respectivement pour chaque branche d'activité d'une entreprise). Le bilan doit être bouclé, de sorte que la différence entre les entrées et les sorties doit être rigoureusement égale à la variation de stock du système ou de ses parties (respectivement, les variations de

trésorerie). En hydrologie, des erreurs dans les codes de calcul ou une mauvaise configuration du modèle peut engendrer des flux fictifs, c'est-à-dire l'ajout ou le prélèvement de quantités d'eau purement lié à des artefacts numériques ou conceptuels. Sans faire de bilan hydrique, impossible de savoir si c'est le cas. De manière équivalente, sans présenter de bilan comptable, impossible de vérifier si l'entreprise est saine et si le développement d'un nouveau secteur de marché a porté ses fruits. D'autre part, le bilan permet de se rendre compte du fonctionnement de l'hydrosystème et de vérifier si les flux calculés font sens par rapport au type de bassin versant, au climat, à la topographie, à la géologie... Le BRGM n'a pas présenté de bilan hydrique détaillé dans son rapport de 2015, et en hydrologie, c'est rédhibitoire<sup>4</sup>.

8. **\* Les hypothèses quant aux conditions limites choisies pour les domaines aquifères (et les conditions initiales non décrites pour l'ensemble du domaine) :** les conditions limites servent à « expliquer » au modèle ce qu'il se passe aux frontières physiques de la région modélisée, au sens géographique du terme. De la même façon, les conditions initiales visent à « dire » au modèle comment il doit commencer, c'est-à-dire à partir de quelles valeurs initiales pour les champs et les stocks il doit continuer les calculs. Ce sont des conditions nécessaires pour résoudre numériquement le système d'équations qui décrit les écoulements. On peut facilement comprendre que le choix des conditions limites et initiales possède un fort impact sur l'ensemble de la simulation, et il convient de les déterminer avec précaution, voire de vérifier la sensibilité des résultats aux hypothèses réalisées sur les conditions limites et initiales.
9. **La transformation de l'évapotranspiration potentielle (ETP) journalière à une résolution mensuelle :** l'évapotranspiration potentielle est une variable physique utilisée en hydrologie pour caractériser, à partir des conditions météorologiques, la capacité maximale que détient l'interface sol-végétation-atmosphère à transformer l'eau liquide du sol en vapeur d'eau. L'ETP est généralement fournie par Météo France avec une résolution journalière. A cause du pas de temps choisi dans les travaux du BRGM, l'ETP journalière a été réduite à un pas mensuel. Cette transformation n'est pas anodine, et elle pourrait être effectuée de plusieurs façons ayant probablement des conséquences très distinctes sur le bilan hydrique. On ne trouve presque aucune explication à ce sujet dans le rapport de Douez (2015).
10. **Les critères de calage (cf. point 6 pour une définition du calage) :** il existe beaucoup de critères visuels et quantitatifs pour vérifier la qualité d'un calage. Les critères quantitatifs sont des indicateurs qui mesurent d'une façon ou d'une

---

<sup>4</sup> Il existe des bilans sectorisés (par bassins versants) dans le rapport de Douez et collab. (2011), mais ils sont sous forme de séries temporelles, ce qui ne permet pas de rendre compte de la cohérence globale entre flux et stocks sur la période et sur l'ensemble de la région modélisée. D'autre part, la période d'étude entre les deux rapports n'est pas la même, les bilans peuvent donc significativement varier.

autre l'écart qu'il existe entre une variable calculée par le modèle et la mesure effectuée sur le terrain (par exemple le débit d'une rivière). Le choix et la présentation des critères de calage par le BRGM ne sont pas conformes à l'état de l'art selon moi. Ni même la méthodologie de calage...

Je ne vais pas divulguer tous les arguments qui sous-tendent mes inquiétudes dans ce document, car cela deviendrait trop technique alors que je m'adresse ici au plus grand nombre. Je me tiens à disposition pour fournir un argumentaire détaillé<sup>5</sup>. Il convient de garder à l'esprit que les dix inquiétudes mentionnées ci-dessus ne forment qu'un avis externe : peut-être qu'un(e) autre hydrologue ne serait pas d'accord avec tous mes arguments, ou peut-être qu'il/elle trouverait des choses à redire sur d'autres aspects que je n'ai pas relevés. Mon but est seulement d'illustrer le fait qu'on ne peut pas brandir les études scientifiques de ce type comme des éléments qui font consensus, et qui, par conséquent, viendraient trancher de façon irrévocable les débats sur l'impact des réserves de substitution sur les milieux naturels.

### **En somme...**

Le BRGM est sans conteste un établissement scientifique de renom. Les femmes et les hommes qui y travaillent sont sélectionnés pour leur haut degré de connaissances et de compétences en géosciences. Mon propos ne vise certainement pas à disqualifier l'institution ou les auteurs des études susmentionnées. Je veux simplement pointer du doigt le fait que dans ce cas précis, la discussion des méthodes et des résultats par un comité scientifique externe n'ayant pas été favorisée, il semblerait que les travaux présentés par Abasq (2022) et Douez (2015) souffrent de sérieuses lacunes. A ce titre, ces travaux ne sont à mon avis pas suffisamment mûrs pour être brandis comme les preuves indéfectibles de l'impact faible, voire positif, des réserves de substitution sur l'hydrosystème régional du Poitou-Charentes.

### **Vers l'infini... et l'eau du lac ?**

Au final, j'enfonce ici une porte qui débouche sur une question plus vaste et bien délicate à l'heure où les controverses environnementales deviennent pléthores : comment garantir la qualité et l'impartialité des études scientifiques et des expertises techniques commandées par la puissance publique pour guider les concertations ? La notoriété des établissements de recherche est-elle suffisante ? A cette ultime question, je vous mets au défi de trouver un(e) seul(e) scientifique qui ne vous donnera pas cette réponse ferme : non.

### **Références**

Abasq, L. (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 pages.

---

<sup>5</sup> Sous conditions.



Douez, O. (2015) – Actualisation 2008-2011 du modèle maillé des aquifère du Jurassique en Poitou-Charentes. Rapport final, BRGM/RP-64816-FR, 161 pages.

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 pages, 286 illustrations, 2 annexes, 4 planches hors texte.