

## Protocole destiné à vérifier l'absence de relation entre l'aquifère de prélèvement et « les nappes souterraines contribuant à l'alimentation des cours d'eau ou des zones humides »

### Préalable :

Au regard de la situation actuelle et des effets du changement climatique, la maîtrise des prélèvements d'eau est un élément essentiel pour la sécurisation des usages prioritaires, pour la reconquête du bon état des cours d'eau et des eaux souterraines, ainsi que pour la préservation des écosystèmes qui leur sont liés.

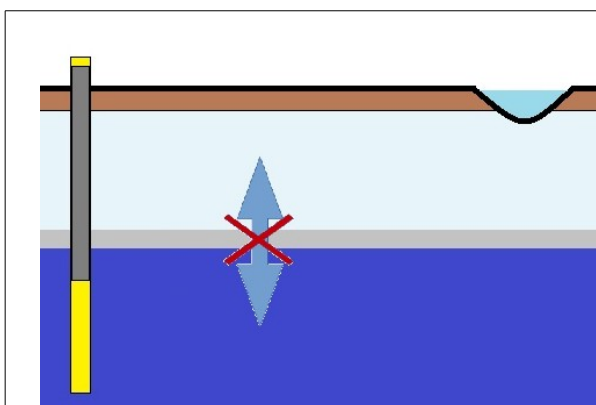
En parallèle, les usagers sont amenés à trouver de nouveaux moyens d'approvisionnement en eau, notamment pour passer l'étiage, et s'orientent parfois vers des forages en nappe.

Dans ce contexte, le préfet coordonnateur du bassin Loire-Bretagne, sur proposition du comité de Bassin, a pris des dispositions dans le SDAGE 2016-2021 pour protéger ces milieux (disposition 7B). Parmi ces dispositions, tout prélèvement à l'étiage devra démontrer l'absence de connexion avec les nappes souterraines contribuant à l'alimentation des cours d'eau ou des zones humides. **Un prélèvement en nappe est donc susceptible d'être limité voire interdit durant l'étiage.**

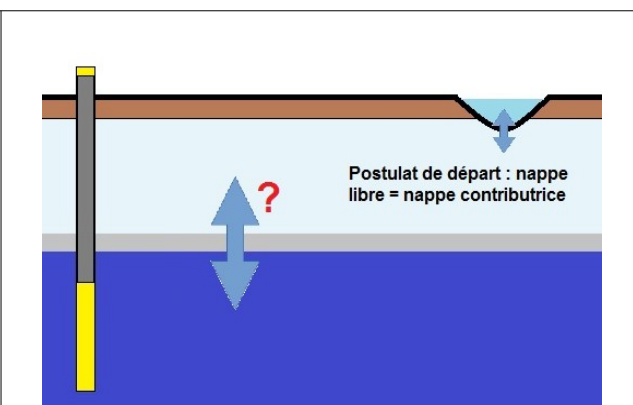
Or, en vue de l'exploitation d'un forage, un « pompage d'essai » est réalisé. Cette étape cruciale vise à déterminer les caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère (et donc son « potentiel de production ») et à mesurer l'incidence du prélèvement sur le milieu. En respectant les conditions techniques définies dans le présent protocole, **le porteur de projet pourra s'assurer de la viabilité et de la durabilité de son projet de prélèvement d'eau souterraine, notamment en période d'étiage.**

Ce protocole s'applique aux nouveaux prélèvements mais également aux prélèvements existants (régularisation, modification, prescriptions complémentaires par le préfet en application du L214-3, application des modalités en cas de crise « sécheresse », ... ). Il :

- vise à définir les modalités permettant de vérifier l'hypothèse d'une déconnexion entre la nappe exploitée dite « profonde » et la nappe libre superficielle ;
- répond au double objectif de fournir une argumentation technique recevable et d'être financièrement acceptable ;
- repose sur le postulat que les nappes libres superficielles (dont la nappe dite d'accompagnement) contribuent à l'alimentation des cours d'eau ou des zones humides<sup>1</sup> (ce qui correspond au contexte géologique principal des départements 44 et 49, et est retenu par le secrétariat technique de bassin dans la fiche de lecture du SDAGE) ;
- complète les dispositions de l'arrêté ministériel du 11 septembre 2003 fixant les prescriptions générales applicables aux IOTA relevant de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature loi sur l'eau.



**Illustration 1 :** Certains dossiers avancent l'hypothèse d'une déconnexion entre l'aquifère prélevé et la nappe superficielle. Dans notre contexte géologique, cette situation n'est pas majoritaire.



**Illustration 2 :** Le protocole vise à vérifier l'hypothèse de déconnexion. Il ne vise pas à déterminer l'influence d'un prélèvement sur un cours d'eau ou à déterminer si la nappe libre est contributrice du cours d'eau

<sup>1</sup> - Si le pétitionnaire souhaite contester ce postulat dans le cadre de son projet, on rappellera qu'il s'agit de mécanismes complexes. Il faudra s'appuyer sur la documentation existante de référence (BRGM & AFB) préconisant l'installation d'un réseau piézométrique de suivi et des enregistrements sur de longues périodes.

**ATTENTION** : le présent document n'annule pas les obligations fixées dans l'arrêté ministériel sus-cité. Il n'a pas non plus vocation à les reprendre intégralement : il ne s'agit pas d'un guide «forage» mais d'un protocole complémentaire permettant de vérifier l'hypothèse d'une déconnexion de la nappe exploitée et de la nappe libre superficielle

## **A - Éléments d'analyse préalables à la réalisation des essais de pompage :**

Pour les nouveaux forages, il sera exigé :

- la caractérisation des couches traversées (type de formation, cote, etc.) par analyse des déblais de forages (cuttings) par un professionnel (géologue, hydrogéologue ou foreur expérimenté) ;
- en contexte sédimentaire (carte en annexe), la réalisation d'une diagraphie de radioactivité naturelle (gamma-ray) permettant de caractériser précisément l'épaisseur des éventuels horizons argileux.

Pour rappel, ces investigations permettent également de définir correctement l'équipement du forage. **Le dossier de déclaration de forage doit mentionner la réalisation de ces étapes.**

Pour les forages existants devant faire l'objet d'une régularisation ou d'une modification notable du prélèvement, le descriptif technique doit en outre être précisé (coupe réelle de l'ouvrage) et l'état du forage existant doit être scrupuleusement examiné (absence de fuite, colonne en bonne état, état de la cimentation...). Il sera exigé à minima :

- une inspection par caméra de l'ouvrage
- en contexte sédimentaire, une diagraphie de radioactivité naturelle (gamma-ray).

En cas de forage présentant un risque avéré de mise en relation de plusieurs couches aquifères, un diagnostic de cimentation par diagraphie sonique de type CBL-VDL (Cement bond log – Variable Density log) sera mis en œuvre s'il est techniquement possible.

Au besoin, on se référera à la norme NF-X 10-999 d'avril 2007 (mise à jour 2014).

## **B - Le protocole d'essai de pompage :**

**Le protocole d'essai de pompage doit être décrit dans le dossier de déclaration loi sur l'eau du forage.**

Le dossier de déclaration de forage doit également démontrer la pertinence du dispositif de suivi retenu, notamment en utilisant les valeurs théoriques qui caractérisent la nappe et le sous-sol (cf tableau en annexe). A défaut, le pétitionnaire s'expose à une demande de compléments. Il en est de même si la description réalisée dans le dossier ne permet pas de s'assurer que le protocole d'essai de pompage sera suffisamment robuste.

Dans le cas des forages existants et réguliers, devant conduire des investigations complémentaires soit dans le cadre d'une demande de modification soit dans le cadre de prescriptions applicables à l'arrêté sécheresse, le protocole d'essai fera l'objet d'une note technique spécifique (avec les éléments demandés dans le paragraphe précédent) qui sera transmise au service instructeur a minima 2 mois avant le démarrage des travaux et du protocole. Si le pompage est réalisé sans la validation préalable du service, l'exploitant s'expose au risque que les conclusions de l'essai de pompage ne soient pas recevables et donc de devoir engager un nouvel essai de pompage.

Dans le cas des forages existants non réguliers, le protocole d'essai doit être décrit dans le dossier de régularisation de l'ouvrage, et ne sera conduit qu'après validation du dossier de régularisation du forage. Un dossier de régularisation du prélèvement réalisé sera ensuite déposé avec les conclusions de l'essai de pompage.

### B-1 – Piézomètres de contrôles

Un ou des piézomètres doivent être mis en place afin de mesurer les variations de la nappe superficielle lors des essais de pompage dans le forage.

Concernant ces piézomètres de contrôle :

- Les piézomètres de contrôle doivent être représentatifs de la nappe superficielle contribuant à l'alimentation des cours d'eau ou des zones humides : leur profondeur est adaptée à la cote du toit de la nappe superficielle et à ses variations piézométriques (effets de battements).
- Leur nombre sera apprécié au regard de la constitution géologique et du sens d'écoulement de la nappe ; Un réseau de piézomètres est privilégié dès lors que le sens d'écoulement est difficile à déterminer (horizons fracturés).

- La distance entre le piézomètre de contrôle et le point de prélèvement doit être adaptée au contexte géologique et à la durée de pompage. Par exemple, en contexte géologique de socle, l'ouvrage de suivi pourrait être positionné au plus près de l'ouvrage de prélèvement. Dans tous les cas, le dossier de déclaration du forage exploité doit démontrer que le piézomètre de suivi est bien situé dans la zone d'influence théorique du prélèvement déterminée par le bureau d'étude en tenant compte du contexte hydrogéologique. Ce postulat sera vérifié ultérieurement, par le bureau d'études, qui recalculera cette zone d'influence théorique en utilisant les caractéristiques hydrodynamiques de terrain obtenues par interprétation de l'essai de nappe longue durée.

*Remarque : On pourra également positionner des piézomètres à proximité des enjeux « eaux superficielles » identifiés. Parfois, des ouvrages existent à proximité du point de prélèvement. Dès lors que cela est pertinent, ces ouvrages existants peuvent être équipés aux mêmes fins que les piézomètres de suivi faisant l'objet du présent protocole*

- Ils disposeront d'une faible cimentation en tête de forage, afin de capter la zone d'influence, et seront crépinés de la base de la cimentation jusqu'au fond de l'ouvrage.
- Ils seront équipés d'un enregistreur piézométrique, la fréquence des enregistrements étant adaptée au projet de prélèvement. Il est généralement conseillé les fréquences suivantes :

Étape du protocole	Fréquence d'enregistrement
Au démarrage du pompage	toutes les minutes
phase de stabilisation	toutes les 15 minutes
arrêt du pompage // phase de récupération	toutes les minutes

*Si la capacité de stockage de l'appareil le permet, on peut tout à fait maintenir une fréquence de quelques minutes pendant tout l'essai et éviter ainsi toute erreur d'acquisition pouvant conduire à recommencer le protocole d'essai.*

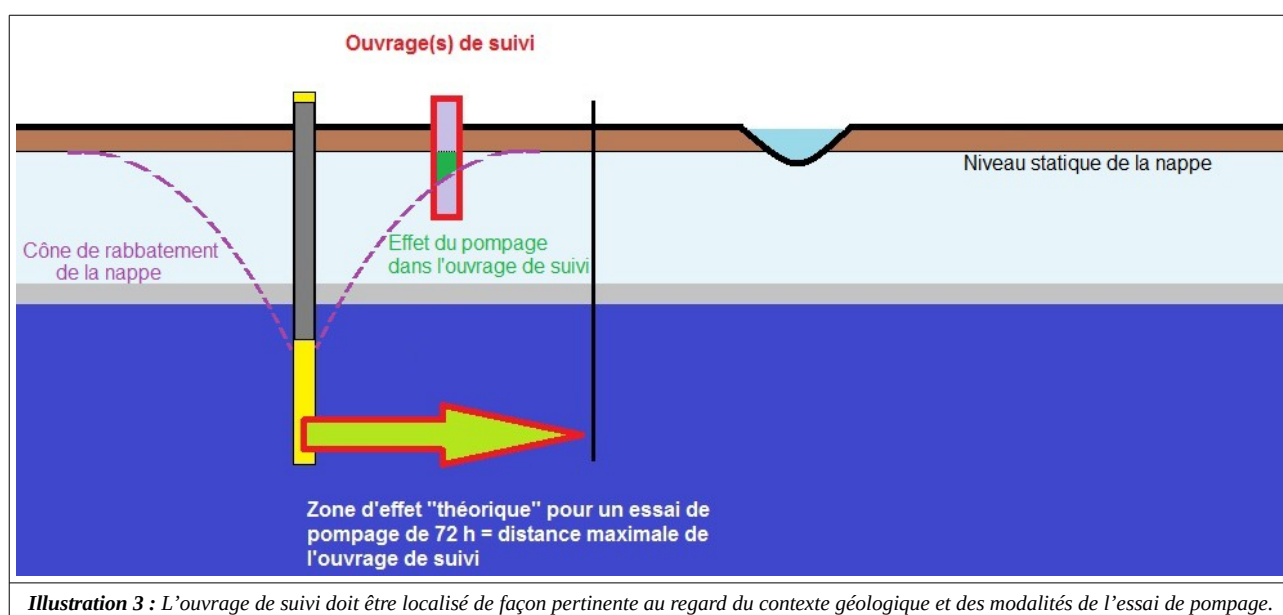
En cas d'utilisation d'un groupe électrogène, une vigilance particulière est assurée pour éviter toute pollution aux hydrocarbures.

*À noter : Lorsque le piézomètre de suivi est destiné à être remblayé dans les règles de l'art :*

*- il est dispensé de procédure « loi sur l'eau » (sauf cas spécifiques). Une note technique sur le protocole d'essai qui sera à déployer reste néanmoins à fournir.*

*- il peut être dérogé à la création d'une dalle de propreté et de capot métallique.*

*Le piézomètre de suivi ne sera remblayé qu'après décision de l'Administration sur le dossier de demande d'autorisation du prélèvement.*



## **B-2 Pompage d'essai longue durée**

Le pompage d'essai doit :

- idéalement être réalisé à basses eaux (mesure de la plus forte incidence) et à hautes eaux (mesure de la connexion des nappes). Il est néanmoins possible de privilégier une période intermédiaire au cours

de laquelle l'irrigation n'est pas encore importante (selon les conditions climatiques, avril/mai). A noter que le service instructeur peut, dans certaines circonstances, demander à ce que les mesures soient réalisées aux deux périodes.

- être réalisé à un débit identique à celui du débit d'exploitation visé.
- être prolongé jusqu'à ce qu'ils permettent d'établir ou d'exclure un lien entre l'aquifère exploité et la nappe superficielle, et dans tous les cas, se dérouler sur une durée minimale de 72h.

*Cette durée de pompage doit être étayée et argumentée dans le dossier de déclaration du forage, notamment en tenant compte des caractéristiques hydrodynamiques théoriques de la nappe et du rayon d'influence du pompage. La pertinence de la durée de pompage sera vérifiée ultérieurement par les résultats de l'essai de pompage (caractéristiques hydrodynamiques vérifiées).*

Les mesures piézométriques sont, dans chacun des ouvrages :

- réalisées 24h avant le début du pompage
- poursuivies après l'essai de pompage afin de couvrir la phase de remontée de nappe (récupération).

L'évacuation des eaux de forage ne doit pas perturber la lecture des piézomètres, et doit être réalisée en aval des dispositifs de mesure ou sur un autre bassin versant. Elles ne doivent pas constituer une nuisance pour les eaux superficielles (turbidité, débit, température, pollution...).

Les pluies qui surviennent durant l'essai de pompage sont datées, quantifiées et prises en compte dans l'analyse des essais de pompage.

Le service police de l'eau est informé au moins un mois avant les travaux des dates de début et fin du chantier, du nom de la ou des entreprises retenues pour l'exécution des travaux de sondages, forages, puits, ouvrages souterrains et, sommairement, des différentes phases prévues dans le déroulement de ces travaux, y compris la phase de réalisation de l'essai de pompage.

### **C - Suite du protocole :**

À ce stade, le maître d'ouvrage a réalisé le forage et le protocole d'essai conformément au dossier de déclaration (ou la note technique pour les ouvrages existants) et l'éventuel arrêté de prescriptions spécifiques pour les travaux de forage.

Dans un délai de deux mois maximum suivant la fin des travaux, le pétitionnaire communique au préfet, en deux exemplaires, un rapport de fin des travaux qui reprend les éléments de l'article 10 de l'arrêté ministériel, dont font partie le résultat des pompages d'essais, leur interprétation et l'évaluation de l'incidence de ces pompages sur la nappe d'alimentation des cours d'eau ou des zones humides.

Le rapport d'essai doit notamment intégrer une comparaison des données d'entrées théoriques avec les données mesurées (l'objectif est de démontrer la pertinence du dispositif de suivi déployé sur la base des valeurs théoriques), puis conclure sur la relation entre la nappe exploitée et la nappe superficielle. Les données brutes du pompage d'essai seront communiquées par voie électronique au service instructeur (en complément de l'analyse du bureau d'étude).

Lorsque le volume de prélèvement envisagé est inférieur à 10 000 m<sup>3</sup>, les services de l'État peuvent fixer un arrêté de prescriptions spécifiques, visant à encadrer les modalités d'exploitation de ce forage.

Lorsque le prélèvement envisagé est soumis à un dossier loi sur l'eau, le rapport d'essai constitue une pièce maîtresse. Dans tous les cas, les services instructeurs définiront les prescriptions applicables au prélèvement sur la base du rapport du pompage d'essai et dans le respect des différentes dispositions du SDAGE et des SAGE. On se référera notamment aux dispositions 7B- du SDAGE.

Annexes :

- Carte des communes ayant un contexte géologique
- Propriétés hydrodynamiques selon le contexte géologique