

Document public



Réseau de suivi des ressources en eau souterraine utilisées pour l'alimentation en eau potable, Maine-et-Loire

Bilan 2019 et perspectives 2020 & 2021

Rapport final

BRGM/RP-70524-FR

Janvier 2021

DÉPARTEMENT DE MAINE-ET-LOIRE

anjou



Géosciences pour une Terre durable

brgm

**Réseau de suivi des ressources en
eau souterraine utilisées pour
l'alimentation en eau potable, Maine-
et-Loire
Bilan 2019 et perspectives 2020 &
2021
Rapport final**

BRGM/RP-70524-FR
Janvier 2021

Étude réalisée dans le cadre de l'opération
de Service public du BRGM AP19NAN093

E. ROUXEL, G. BODERE

Vérificateur :

Nom : P. Chrétien
Fonction : Hydrogéologue
Date : 22/02/2021



Approbateur :

Nom : Xavier RACHEZ
Fonction : Directeur Régional
Date : 05/03/2021

Signature :



Mots-clés : Hydrogéologie, Piézométrie, Eau souterraine, Eau potable, Débit, Système d'information, site Internet, réseau de surveillance, Maine-et-Loire, Pays de la Loire.

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

Rouxel E., Bodéré G. (2021) – Réseau de suivi des ressources en eau souterraine utilisées pour l'alimentation en eau potable, Maine-et-Loire - Bilan 2019 et perspectives 2020 & 2021. Rapport final BRGM/ RP-70524-FR, 45 p., 44 ill., 6 ann.

Synthèse

Le réseau de suivi pour les ressources sollicitées pour l'alimentation en eau potable (AEP) a pour objectifs une meilleure connaissance et une meilleure gestion quantitative des ressources en eau souterraine utilisées pour la production en eau potable sur le département du Maine-et-Loire.

Suite à une première étude de diagnostic (rapport BRGM/RP-56530-FR, 2008) et à une étude de faisabilité (rapport BRGM/RP-59752-FR, 2011), ce réseau a été mis en place et amorcé en 2012. Le BRGM en a été désigné gestionnaire par les membres du Comité de suivi technique (Département du Maine-et-Loire [49], l'AELB, l'ARS 49 et la DDT 49).

Ce suivi est réalisé dans le cadre d'un partenariat pluriannuel de 2011 à 2016 reconduit en 2016 pour une période de 5 ans assorti d'une convention d'exécution annuelle entre le Département du Maine-et-Loire et le BRGM.

Le présent rapport décrit les actions réalisées par le BRGM – Direction Pays de la Loire dans le cadre du réseau de suivi départemental des ressources en eau souterraine utilisées pour la production d'eau potable (appelé « réseau AEP49 ») pour l'année d'exécution 2019. Les actions réalisées sont décrites selon les trois axes de travail suivants :

- Le fonctionnement du réseau de suivi pour l'année considérée ;
- L'amélioration continue des outils dédiés et des méthodes de travail ;
- Les actions connexes : appui à Maître d'ouvrage, visites de sites pour la mise à jour des informations et la vérification des données transmises, bilan de l'année 2018 à l'échelle du département.

Ce rapport comporte également une analyse à l'échelle départementale des prélèvements réalisés en eau souterraine pour la production d'eau potable, de l'état des ressources en eau souterraine et des difficultés de production rencontrées. Ce bilan est établi pour l'année 2019.

En 2020, la gestion du réseau de suivi s'est poursuivi selon les mêmes modalités de fonctionnement, et se poursuit également de la même manière en 2021.

Sommaire

1. Introduction	9
1.1. CADRE DE L'ETUDE.....	9
1.2. OBJECTIFS FIXES POUR L'ANNEE 2019	9
2. Bilan des travaux réalisés en 2019.....	11
2.1. EVOLUTIONS DU RESEAU EN 2019	11
2.1.1. Ouvrages de prélèvements	11
2.1.2. Les équipements de suivi et les données transmises.....	12
2.1.3. Les interlocuteurs et structures compétentes	15
2.2. FONCTIONNEMENT DU RESEAU.....	17
2.2.1. Programme défini pour 2019.....	17
2.2.2. Intégration et vérification mensuelles des données	17
2.2.3. Analyse et valorisation mensuelles des données	18
2.2.4. Mise à disposition des données valorisées	21
2.2.5. Bancarisation des données du réseau sur ADES.....	21
2.2.6. Travaux et anomalies signalés.....	22
2.3. AMELIORATION ET MAINTENANCE DES OUTILS INFORMATIQUES	26
2.3.1. Programme défini pour 2019.....	26
2.3.2. Travaux réalisés	26
2.3.3. Fréquentation du site Internet http://eausout.maine-et-loire.fr/aep49/	28
2.4. AUTRES ACTIONS REALISEES	33
2.4.1. Programme défini pour 2019.....	33
2.4.2. Appuis aux maîtres d'ouvrages	33
2.4.3. Visites d'unités.....	35
2.4.4. Journée de rencontre technique.....	39
2.4.5. Valorisation et communication	40
2.5. ANALYSE ET SYNTHESE : BILAN DE L'ANNEE 2019	41
2.5.1. Programme défini pour 2019.....	41
2.5.2. Analyse des volumes prélevés pour la production d'eau potable	41
2.5.3. Evolution de la piézométrie des ressources sollicitées en 2019	43
2.5.4. Analyse ciblée pour une sélection d'ouvrages.....	45
3. Perspectives de travail pour l'année 2020	47
4. Conclusion.....	49

Liste des illustrations

Illustration 1 - Evolution du nombre d'ouvrages de prélèvements du Réseau AEP49 pris en compte depuis 2013.....	11
Illustration 2 - Evolution des équipements et des données transmises du Réseau AEP49 depuis 2013.	12
Illustration 3 - Evolutions annuelle et mensuelle du nombre d'ouvrages, équipés, dont les données de suivi sont télétransmises ou non depuis 2012.	14
Illustration 4 - Répartition des ouvrages par structure compétente.....	15
Illustration 5 - Répartition des ouvrages par type d'exploitation et exploitant	15
Illustration 6 - Carte des structures compétentes et des exploitants intervenant dans le Réseau AEP49 à fin 2019.	16
Illustration 7 - Codes utilisés pour les indicateurs du Réseau AEP 49	18
Illustration 8 - Bulletin de situation, pages de synthèse départementale	20
Illustration 9 - Bulletin de situation, pages aquifère (exemple des Alluvions de la Loire)	20
Illustration 10 - Chaîne de traitement des données pour leur déversement sur ADES	22
Illustration 11 – Synthèse des travaux signalés en 2019	22
Illustration 12 – Bilan des travaux réalisés sur les données, 2019.	24
Illustration 13 – Evolution du nombre d'ouvrages déclarés en situation de vigilance ou d'alerte (de juin à octobre 2019)	24
Illustration 14 – Tableau des cas de situation de vigilance ou d'alerte déclarés en 2019	25
Illustration 16 – Correction de chronique piézométrique - ouvrage 04545X0120/PAD1 de Rochefort-sur-Loire (BRGM, 2019).....	26
Illustration 17 - Fréquentation du site internet, évolution du nombre de pages consultées depuis 2013.	28
Illustration 18 - Fréquentation du site depuis 2013, nombre de vues par mois.....	29
Illustration 19 - Fréquentation du site en 2019, nombre de vues par date et envois des bulletins29	
Illustration 20 - Fréquentation du site internet, nombre de visiteurs uniques par type.....	30
Illustration 21 - Fréquentation du site en 2019, nombre de pages consultées par type (camembert) et par structure (histogramme).....	30
Illustration 22 - Fréquentation du site internet depuis 2013, nombre de pages consultées.....	31
Illustration 23 – Résultat du réexamen de données d'essais de pompage réalisé par B. Dewandel (Appui à Maitre d'ouvrage – BRGM, juil. 2019)	34
Illustration 24 – Photos de visites réalisées en 2019	36
Illustration 25 – Bilan des visites d'unités réalisées en 2019	37
Illustration 26 – Carte des unités visitées depuis 2017.	38
Illustration 27 – Tableau des unités visitées depuis 2017	38
Illustration 28 – Programme de la rencontre technique du 12 décembre 2019	40
Illustration 32 - Répartition par aquifère des volumes prélevés en 2019 [m ³] (source : données transmises dans le cadre du Réseau AEP49).....	41
Illustration 33 - Volumes mensuels [m ³] prélevés de 2013 à 2018, et répartition par aquifère (source : données transmises dans le cadre du Réseau AEP49).....	42

Illustration 15 – Mesures d’adaptation mises en œuvre en août 2019	45
Illustration 41 - Schéma de fonctionnement du réseau AEP49.....	54
Illustration 42- Carte hydrogéologique simplifiée du Maine-et-Loire (BRGM, 2008).	59
Illustration 43 - Coupe Sud-Ouest - Nord-Est du Maine-et-Loire présentant les types d’aquifères.	59
Illustration 44 - Schéma d'une nappe alluviale présentant ses connexions avec le cours d'eau et les formations encaissantes (Bloc diagramme)	60
Illustration 45 – Coupe schématique des formations Cénomaniens et Séno-Turonien en Maine-et-Loire.	60

Liste des annexes

- Annexe 1 - Rappels concernant le Réseau de suivi des ressources en eau souterraine utilisées pour l'AEP en Maine-et-Loire
- Annexe 2 - Rappel du contexte hydrogéologique du Maine-et-Loire
- Annexe 3 - Liste des ouvrages du réseau, état des données transmises en 2019
- Annexe 4 - Visites d'unités de captage - Exemple de compte-rendu
- Annexe 5 - Compte-rendu de la ½ Journée technique Eaux Souterraines, Jeudi 12 Décembre 2019 (établi par le Conseil Départemental 49)

1. Introduction

1.1. CADRE DE L'ETUDE

La gestion du Réseau de suivi des ressources en eau souterraine utilisées pour l'alimentation en eau potable (AEP) en Maine-et-Loire est réalisée par le BRGM – Direction Pays de la Loire dans le cadre d'un partenariat pluriannuel assorti d'une convention d'exécution annuelle entre le Département du Maine-et-Loire et le BRGM.

1.2. OBJECTIFS FIXES POUR L'ANNEE 2019

En 2012, le Réseau de suivi des ressources en eau souterraine utilisées pour l'AEP en Maine-et-Loire est entré en fonctionnement.

Ce réseau, ci-après désigné par « Réseau de suivi AEP49 » (ou « Réseau AEP49 ») permet une animation du réseau des captages d'eau potable, une collecte et une bancarisation de données mesurées sur chaque site, une analyse et une synthèse des données sur les ressources en eaux souterraines départementales, une restitution de ces informations, et constitue ainsi un véritable outil d'aide à la décision.

Le fonctionnement du réseau de suivi AEP49 est rappelé en Annexe 1 et le contexte hydrogéologique du Maine-et-Loire est décrit de manière synthétique en Annexe 2.

Pour l'année 2019, la convention d'exécution annuelle prévoyait des actions portant sur les axes suivants :

1. Le fonctionnement du Réseau de suivi pour l'année considérée ;
2. L'amélioration continue des outils dédiés et des méthodes de travail ;
3. Les actions connexes : appui à Maître d'ouvrage, visites de sites pour la mise à jour des informations et la vérification des données transmises, bilan de l'année 2019 à l'échelle du département.

Les travaux réalisés en 2019 par le BRGM sont détaillés selon ces trois axes dans les chapitres suivants.

2. Bilan des travaux réalisés en 2019

2.1. EVOLUTIONS DU RESEAU EN 2019

2.1.1. Ouvrages de prélèvements

Le réseau englobe tous les ouvrages de prélèvement en eau souterraine pour l'usage AEP actifs. La liste complète des ouvrages en service est reportée en Annexe 3.

En 2019, le nombre d'ouvrages de prélèvements pour l'usage AEP a évolué avec la mise en service de 4 ouvrages. Sur l'unité du Thoureil, une autorisation d'exploitation a été demandée pour un 3^{ème} ouvrage (BSS003QYWG/X, ouvrage existant) mais celui-ci n'a finalement pas été en service.

Ainsi, le réseau AEP49 compte **87 ouvrages dont 85 ouvrages de prélèvement et 2 piézomètres**.

Le tableau ci-dessous reprend l'évolution du nombre d'ouvrages pris en compte depuis 2013.

Année	Evolution	
	Ouvrages mis en service	Ouvrages abandonnés
2013 87 ouvrages	4 ouvrages : <ul style="list-style-type: none"> • Beaufort-en-Vallée (+1 : les pièces de bois), • Rochefort-sur-Loire (+1 : Puits à drains). <i>Ouvrages F4 et F5 conservés en sécurité</i> • Louroux-Béconnais (+2 : Chaponneaux F1 et F2) 	2 ouvrages : <ul style="list-style-type: none"> • Beaufort-en-Vallée (Seillandières) • Louroux-Béconnais (ancien «Chaponneaux»)
2014 87 ouvrages	<i>Pas d'évolution</i>	<i>Pas d'évolution</i>
2015 85 ouvrages <i>(dont 2 piézomètres)</i>	2 ouvrages : <ul style="list-style-type: none"> • Beaufort-en-Vallée (+2 piézomètres complémentaires) 	4 ouvrages : <ul style="list-style-type: none"> • Saint-Florent-le-Vieil (1 ouvrage) • Gennes (3 ouvrages)
2016 85 ouvrages <i>(dont 2 piézomètres)</i>	<i>Pas d'évolution</i>	<i>Pas d'évolution</i>
2017 85 ouvrages <i>(dont 2 piézomètres)</i>	<i>Pas d'évolution</i>	<i>Pas d'évolution</i>
2018 83 ouvrages <i>(dont 2 piézomètres)</i>	<i>Pas d'évolution</i>	2 ouvrages (distribution en 44) : <ul style="list-style-type: none"> • Freigné (La Beltière)
2019 87 ouvrages <i>(dont 2 piézomètres)</i>	4 ouvrages : <ul style="list-style-type: none"> • Saumur (+3 : FL1, FL2, FL3) • Champtoceaux (+1 : F3) 	

Illustration 1 - Evolution du nombre d'ouvrages de prélèvements du Réseau AEP49 pris en compte depuis 2013.

2.1.2. Les équipements de suivi et les données transmises

Les équipements de suivi

Pour garantir une meilleure analyse de la situation des ressources sollicitées et atteindre un fonctionnement du Réseau AEP49 optimal, l'évolution des équipements en place est également suivie.

Année	Ouvrages équipés données transmises	Ouvrages équipés données non transmises	Ouvrages non équipés
2013	14 ouvrages de plus* : • Neuillé et Vernantes-Buton (+ 3); • Cholet (+ 9) ; • Seiche-sur-le-Loir (+1); • Jarzé (+ 1). A fin 2013, 63 ouvrages	A fin 2013, 4 ouvrages : • Breille-les-Pins (1) • Montsoreau (2), • Saint Martin de la Place (1)	A fin 2013, 20 ouvrages
2014	7 ouvrages de plus* : • Rochefort-sur-Loire (+ 1 – Puits à drains mis en service en août 2013) ; • Allonnes (+ 3) ; • Breille-les-Pins (+ 1) ; • Montsoreau (+ 2). A fin 2014, 70 ouvrages.	A fin 2014, 3 ouvrages : • Beaufort-en-Vallée (1 - Les Pièces de Bois) ; • Louroux-Béconnais (2).	A fin 2014, 14 ouvrages
2015	1 ouvrage et 2 piézomètres de plus* : • Beaufort-en-Vallée (+1 - Les Pièces de Bois ; +2 piézomètres complémentaires) A fin 2015, 72 ouvrages.	A fin 2015, 2 ouvrages : • Louroux-Béconnais (2).	A fin 2015, 11 ouvrages
2016	A fin 2016, 72 ouvrages.	A fin 2016, 2 ouvrages : • Louroux-Béconnais (2).	A fin 2016, 11 ouvrages
2017	A fin 2017, 72 ouvrages	A fin 2017, 2 ouvrages : • Louroux-Béconnais (2).	A fin 2017, 11 ouvrages
2018	1 ouvrage de plus* : • Saint Martin de la Place (+1) A fin 2018, 73 ouvrages	A fin 2018, 2 ouvrages : • Louroux-Béconnais (2)	A fin 2018, 8 ouvrages • Vernantes- La Maladrie (1) ; • Ponts-de-Cé (5) ; • Vritz-Candé (1 Kiriaie F1) • Saumur (1)
2019	4 ouvrage de plus* : • Saumur (+3) • Champtoceaux (+1 ouvrage) A fin 2018, 77 ouvrages	A fin 2019, 6 ouvrages : • Louroux-Béconnais (2) • Les Ponts de Cé (3) • Vernantes – La Maladrie (1)	A fin 2019, 4 ouvrages • Ponts-de-Cé (2) ; • Vritz-Candé (1 Kiriaie F1) • Saumur (1)

*avec télétransmission des données opérationnelle ou en cours de déploiement

Illustration 2 - Evolution des équipements et des données transmises du Réseau AEP49 depuis 2013.

Jusqu'en 2015, le nombre d'ouvrages équipés de matériel de suivi et les efforts pour déployer la télétransmission automatique des données de suivi se sont traduits par une nette augmentation de la quantité des données de suivi.

En 2019, le nombre d'ouvrages suivis dans le cadre du réseau de suivi AEP49 – c'est-à-dire équipés et pour lesquels la télétransmission des données au gestionnaire du réseau est opérationnelle - est passé à 77 ouvrages (29 unités de captage ou « unités de production AEP »).

Les données transmises au BRGM

L'envoi des données au BRGM s'améliore chaque année depuis 2012 et atteint désormais un seuil. L'envoi des données de suivi reste à instaurer sur deux unités, celles du Louroux-Beconnais (2 ouvrages de production suivis) et des Ponts-de-Cé (3 ouvrages de production suivis).

En 2019, les envois de données se sont améliorés. Le pourcentage d'ouvrages AEP dont les données sont télétransmises est passé de 83% à 89%. A fin 2019, 96% des ouvrages équipés bénéficient de la télétransmission des données.

Comme les années précédentes, malgré les rappels et les relances du BRGM, les envois restent moins bien assurés par les exploitants pendant les périodes de vacances estivales (début août et début septembre).

Afin d'améliorer la transmission des données, les exploitants sont encouragés à automatiser l'envoi de données ou – à minima – à relayer correctement l'information lors de départs en congés.

L'illustration 3 présente l'évolution du nombre d'ouvrages équipés dont les données de suivis sont télétransmises (en bleu) et celle du nombre d'ouvrages équipés dont les données de suivis sont télétransmises ou non (en gris clair).

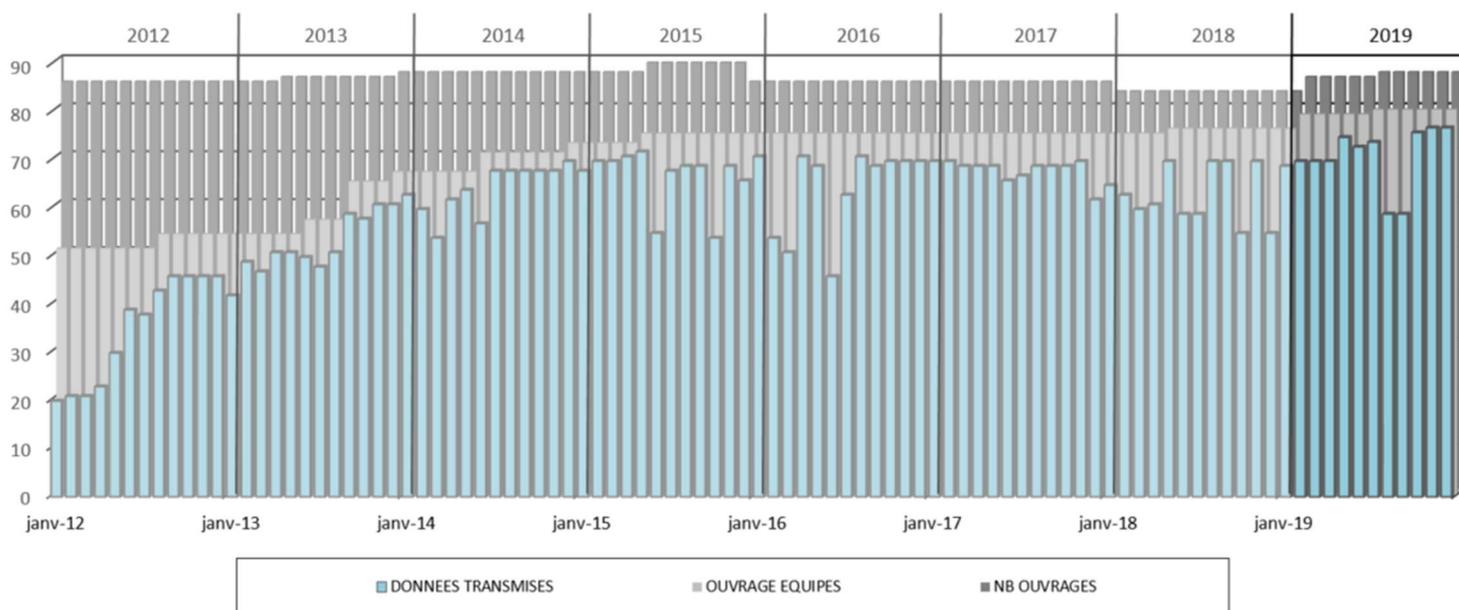


Illustration 3 - Evolutions annuelle et mensuelle du nombre d'ouvrages, équipés, dont les données de suivi sont télétransmises ou non depuis 2012.

Le détail des données transmises par mois en 2019 est présenté en Annexe 3.

2.1.3. Les interlocuteurs et structures compétentes

Les collectivités et exploitants concernés sont ceux qui contribuent à la production d'eau potable à partir de prélèvements en eau souterraine.

La structure compétente et l'exploitant veillent à la bonne utilisation des ressources et des ouvrages de prélèvements pour l'unité de captage ou les unités de captage les concernant.

Propriété des unités de captage du Réseau AEP49

A fin 2019, 9 structures compétentes (6 EPCI et 3 syndicats) se répartissent la compétence « Eau » pour les 32 unités de captage en eau souterraine qui constituent le Réseau AEP 49 comme figuré dans l'illustration ci-dessous.

Structure Compétente	Nombre d'Unité de captage
Syndicat d'eau	12
Syndicat d'eau de l'Anjou	10
SMAEP EAUX DE LOIRE	1
SMAEP MONTSOREAU-CANDES	1
EPCI	20
Baugeois Vallée	6
Saumur Val de Loire	9
Mauges Communauté	1
Agglomération du Choletais	1
Angers Loire Métropole	2
Baugeois Vallée (Saumur Val de Loire à partir de 2019)	1
Total général	32

Illustration 4 - Répartition des ouvrages par structure compétente

Exploitation des unités de captage

L'exploitant veille au bon fonctionnement des équipements de suivi (mesures de contrôle régulières) et à la transmission régulière des données au BRGM (gestionnaire du réseau de suivi AEP49). Il informe également le BRGM des travaux ou problèmes de production rencontrés.

En Maine-et-Loire, à fin 2019, l'exploitation des 32 unités de prélèvement en eau souterraine pour l'AEP est répartie entre 10 interlocuteurs comme présenté dans l'illustration ci-dessous.

Exploitation	Nombre d'Unités de captage
délégation	23
LYONNAISE DES EAUX	1
NANTAISE DES EAUX	2
SAUR ANJOU MAINE TOURAINE	9
STGS	3
VEOLIA EAU - CGE	8
regie	9
ANGERS LOIRE METROPOLE	1
Baugeois Vallée	1
Saumur Val de Loire	5
Syndicat d'Eau de l'Anjou (Mairie du Louroux Beconnais)	1
Syndicat d'eau de l'Anjou (SIAEP Loire-Beconnais)	1
Total général	32

Illustration 5 - Répartition des ouvrages par type d'exploitation et exploitant

A fin 2019, ce sont au total 12 collectivités et exploitants qui contribuent à la production d'eau potable à partir de prélèvements en eau souterraine en Maine-et-Loire et qui interviennent dans le Réseau AEP49 (Illustration 6).

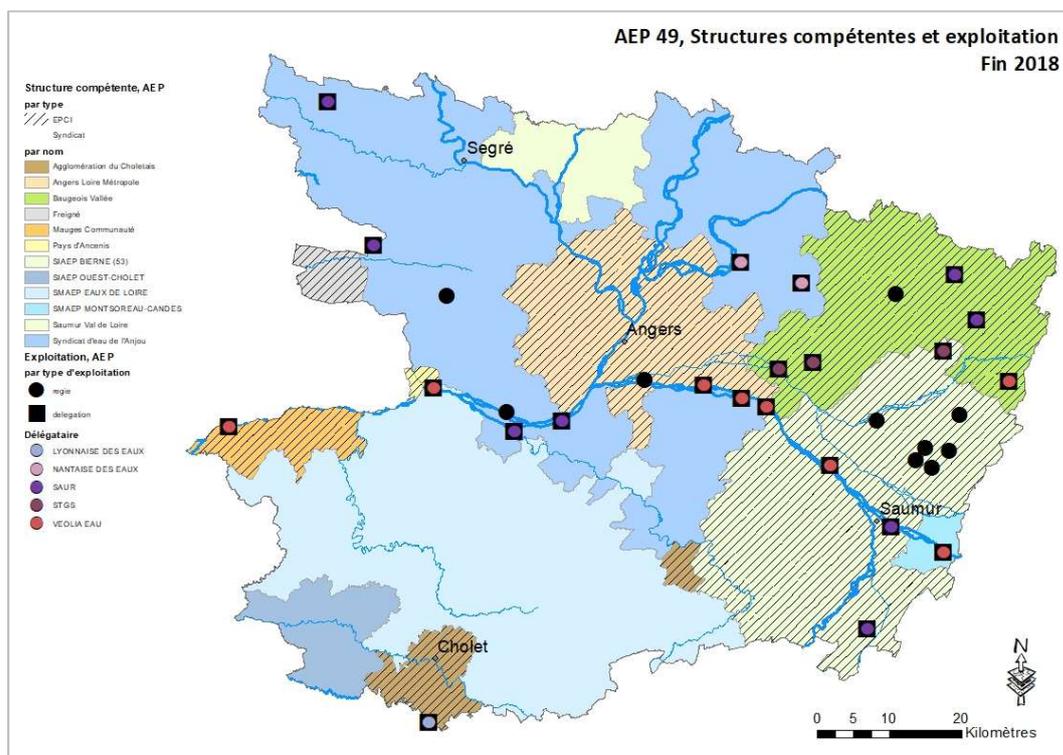


Illustration 6 - Carte des structures compétentes et des exploitants intervenant dans le Réseau AEP49 à fin 2019.

2.2. FONCTIONNEMENT DU RESEAU

2.2.1. Programme défini pour 2019

En 2019, le BRGM – en tant que gestionnaire du réseau de suivi des ressources en eau souterraine utilisées pour l'AEP et conformément au schéma de fonctionnement établi – devait poursuivre les tâches de gestion et de valorisation des données de suivi réalisées à chaque début de mois depuis 2012.

Les tâches de fonctionnement comprennent :

- La gestion des données : acquisition, bancarisation, contrôle et valorisation ;
- La mise à disposition des données valorisées : mise à jour du site internet dédié, bulletins mensuels de situation, renseignement des données sous ADES (portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines).

2.2.2. Intégration et vérification mensuelles des données

Chaque début de mois, avant l'intégration des données transmises par les exploitants en base de données locale, un point sur les fichiers reçus est tout d'abord fait. Les exploitants et collectivités sont contactés en cas de besoin (données non transmises, anomalies, niveau piézométrique jugé bas...).

Les données prises en compte sont celles des suivis piézométriques et des suivis volumétriques (volumes prélevés et débits maximum journaliers) réalisés sur les ouvrages de prélèvements ou dans des ouvrages de suivi situés à proximité.

L'intégration des données est réalisée en deux temps :

- Intégration automatique et premier contrôle,
- Validation d'expert et intégrations manuelles pour ce qui n'a pu être résolu dans un premier temps.

L'analyse et la synthèse des informations intégrées nécessitent de vérifier l'évolution des niveaux à différentes échelles (ouvrage, unité, aquifère) afin de mieux identifier et expliquer les éventuelles différences de comportement. Cette analyse prend en compte les suivis piézométriques effectués dans le cadre du réseau de suivi piézométrique patrimonial dit « Réseau DCE » (réseau 0400000201) et les volumes prélevés pour l'usage AEP (données transmises par les exploitants).

En 2019, 49 010 valeurs de niveaux piézométriques (niveaux statiques et dynamiques) et 23 738 valeurs de prélèvements (volumes et débits) ont ainsi été intégrées en base de données.

2.2.3. Analyse et valorisation mensuelles des données

Calcul des indicateurs

Pour chaque unité, un code de tendance (évolution stable, en baisse ou en hausse) et un code d'état (situation du niveau par rapport à l'historique de la chronique et par rapport aux équipements en place) sont affectés chaque mois. L'affectation des codes s'effectue en analysant les chroniques de chaque ouvrage.

Le code d'état est attribué en tenant compte de la situation du niveau par rapport aux enveloppes statistiques (minimum, moyenne calculée, maximum) et par rapport aux seuils établis pour chaque ouvrage en fonction de la position des équipements à protéger (toit de l'aquifère, drains, aspiration de la pompe...). Ces seuils sont ajustés en concertation avec les exploitants afin d'être conformes à ceux pris en compte pour l'exploitation.

Les cinq classes permettant de qualifier l'état du niveau sont détaillées en Illustration 7. Elles ont été établies par le BRGM lors de l'étude de faisabilité de ce réseau de suivi (BRGM/RP-59752-FR, 2011).

Les indicateurs ainsi définis ont été mis à jour à chaque début de mois sur le site internet.

	Indicateur	Signification
Classes (situation niveau)		5 : Niveau très élevé (équivalent ou supérieur aux maximales)
		4 : Niveau élevé (entre 5 ans humide et maximales)
		3 : Niveau moyen ou au-dessus du seuil (entre 5 ans humide et seuil)
		2 : Vigilance (niveaux proches du seuil, exploitation déjà adaptée ou à adapter)
		1 : Alerte (seuil atteint ou dépassé - niveaux très proches des équipements, exploitation déjà adaptée ou à adapter)
Tendance (évolution niveau)		En hausse
		Stable
		En baisse

Illustration 7 - Codes utilisés pour les indicateurs du Réseau AEP 49

Travail d'analyse

L'analyse des chroniques piézométriques par ouvrage permet de vérifier où en sont les niveaux vis-à-vis du seuil défini (renseigné pour chaque ouvrage dans l'outil). Cette étape permet aussi de voir l'évolution du niveau statique (niveau piézométrique maximum enregistré dans l'ouvrage de production, niveau maximum atteint pendant l'arrêt des pompes) et dynamique (niveau piézométrique minimum enregistré dans l'ouvrage de production, niveau minimum atteint pendant le pompage). Les éventuelles variations d'écart entre les deux courbes mises en relation avec les données de prélèvements permettent d'identifier différents cas relatifs à l'ouvrage (colmatage, effet du prélèvement) et au contexte environnant (état de la ressource, effet de prélèvements environnants).

L'analyse des chroniques piézométriques par unité de production AEP permet de vérifier la cohérence des évolutions entre les ouvrages d'une même unité. Là aussi, l'analyse doit être faite au regard des données de prélèvement car les différences de comportements piézométriques peuvent être liées à un mode d'exploitation particulier.

L'analyse des chroniques piézométriques par aquifère permet de vérifier la cohérence des évolutions entre les ouvrages sollicitant un même aquifère. Ceci permet de comparer l'évolution au droit des différentes unités de captages et de détecter des différences de comportement de la ressource révélant des problématiques locales.

L'analyse des volumes mensuels permet de voir leur évolution dans le temps pour chaque unité et chaque ouvrage sollicitant un même aquifère (stables ou en évolution, variations saisonnières...). L'évolution de la répartition des prélèvements entre les ouvrages est également intéressante à observer (reports de prélèvements, mode d'exploitation).

L'analyse des volumes journaliers est également réalisée afin de connaître de façon plus fine les variations de prélèvements sur chaque ouvrage (mode d'exploitation, problème d'exploitation ponctuel...). Par cette analyse combinée à celle des chroniques, des phénomènes de colmatage peuvent être identifiés.

Bulletin de situation départemental

Le travail d'analyse réalisé est diffusé dans le bulletin de situation édité à chaque début de mois depuis septembre 2012. En 2019, les bulletins mensuels ont été réalisés tous les mois (cf. Annexe 4).

Ce bulletin comporte des éléments à l'échelle départementale :

- une première page de synthèse (Illustration 8) ,
- En fin de bulletin, le tableau de situation complet détaillant la situation de chacune des unités de captage est reporté.

Il comporte également une synthèse par aquifère (Illustration 9) et les illustrations suivantes :

- une carte de situation (indicateurs actualisés),
- un tableau reprenant l'état et l'évolution de la ressource sollicitée pour chaque unité,
- un graphique unique représentant tous les suivis piézométriques réalisés au droit des ouvrages sollicitant l'aquifère,
- un graphique représentant les volumes mensuels prélevés dans chaque ouvrage sollicitant l'aquifère,
- un graphique représentant les volumes journaliers prélevés dans chaque ouvrage sollicitant l'aquifère (mois écoulé).

Ce bulletin permet de mettre à disposition des interlocuteurs une véritable synthèse de la situation des ressources sollicitées pour l'AEP. Il vient en complément de la consultation des pages spécifiques du site internet.

Pour les cas correspondant à une situation de vigilance, 3 bulletins de situation intermédiaires ont été réalisés au 15 des mois d'août, de septembre et d'octobre.

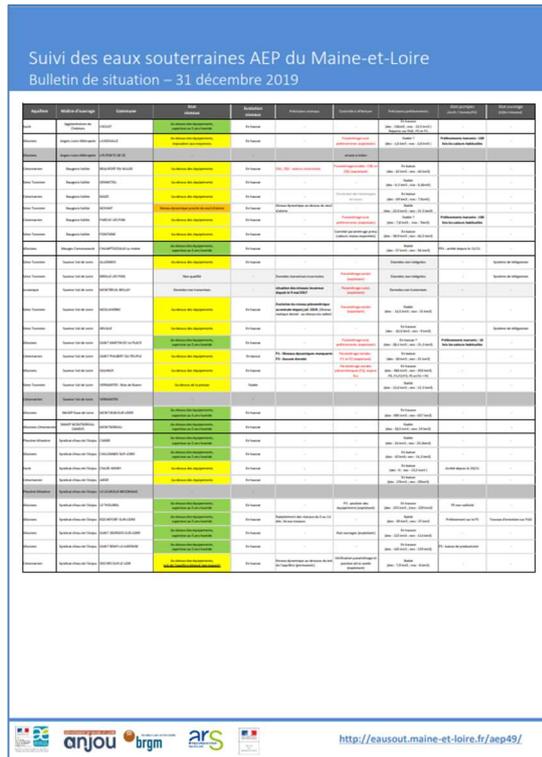


Illustration 8 - Bulletin de situation, pages de synthèse départementale

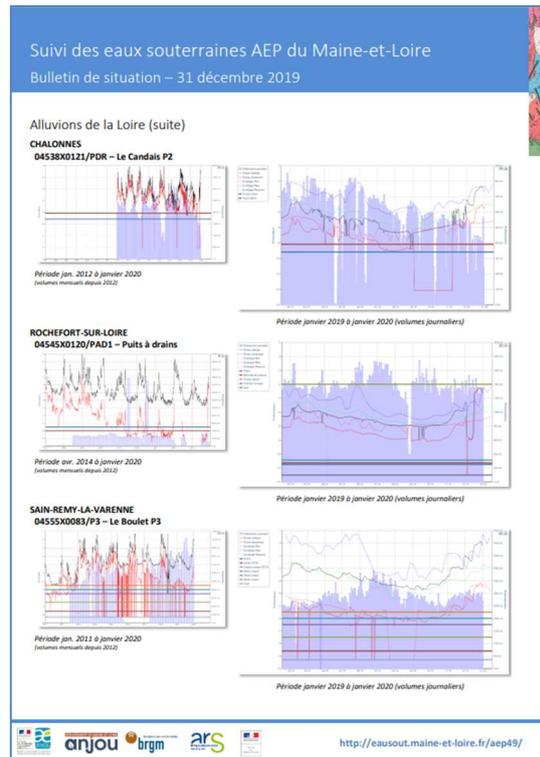
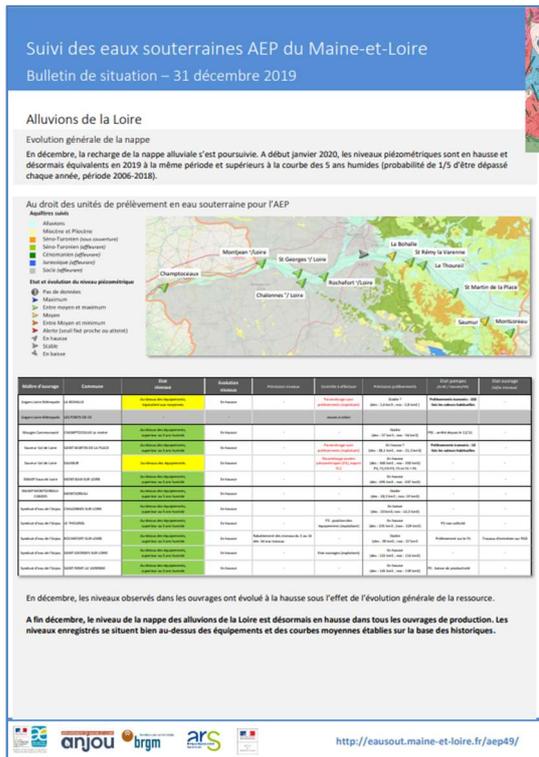


Illustration 9 - Bulletin de situation, pages aquifère (exemple des Alluvions de la Loire)

2.2.4. Mise à disposition des données valorisées

Mise à jour du site internet

Chaque début de mois, le site internet a été mis à jour à partir de l'export de la base de travail locale. Les informations systématiquement actualisées sont :

- Les indicateurs,
- Les graphiques de suivi (fiches ouvrages).

Les bulletins de situation du réseau de suivi AEP 49 ainsi que celui établi dans le cadre du réseau de suivi patrimonial DCE (0400000201 - Réseau de surveillance de l'état quantitatif des eaux souterraines de la région Pays-de-Loire) ont été mis à disposition sur le site internet.

Les actualités ont également été mises à jour pour indiquer que l'actualisation des données a été faite ou pour avertir d'autres événements (réunions, problème de serveur...).

Diffusion du bulletin de situation départemental et mail d'information

Après chaque mise à jour mensuelle du site internet, un mail d'information a été envoyé à l'ensemble des interlocuteurs du réseau par le BRGM. Ce mail comporte à chaque fois en pièce jointe le bulletin de situation.

2.2.5. Bancarisation des données du réseau sur ADES

Présentation du Réseau 0400003084 - RRESOUPAEP49

A la demande des membres du Comité Technique (ou Comité de Pilotage) en septembre 2015, le BRGM a procédé à la création du réseau sur le portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines (ADES, <https://ades.eaufrance.fr/>) et au renseignement des points d'eau associés fin 2015.

Sur ADES, les codes correspondant au Réseau de suivi AEP 49 sont :

- Code SANDRE : 0400003084
- Mnémonique : RRESOUPAEP49
- Libellé : Réseau de suivi quantitatif des eaux souterraines pour l'AEP du Maine-et-Loire.

87 ouvrages (ou « points d'eau ») y sont rattachés. Cette liste intègre l'ensemble des ouvrages concernés par le réseau depuis 2012 y compris ceux qui ne sont plus actifs.

Concernant la confidentialité du positionnement des ouvrages, les 87 ouvrages constituant ce réseau appartiennent également au réseau de suivi Qualité RNSISEAU (0000000028 - Réseau national de suivi au titre du contrôle sanitaire sur les eaux brutes utilisées pour la production d'eau potable). Dans le cas d'ouvrages appartenant à un réseau « quantité » et à un réseau « qualité », la confidentialité des coordonnées affectées au réseau « qualité » prévaut. **Ainsi, les coordonnées des ouvrages AEP appartenant au réseau de suivi quantitatif AEP49 sont confidentielles sur ADES (en accès public).**

Déversement des données (Outils SIEAU et BSSEAU)

L'outil de bancarisation locale utilisé au BRGM pour l'AEP49 (SIEAU) permet d'exporter les données de suivi au format adéquat SANDRE pour renseigner ADES. Après avoir créé et paramétré le réseau sur ADES puis renseigné la BSSEAU (depuis fin 2015), les données de suivi ont pu commencer à être déversées sur ADES selon les modalités illustrées ci-après.

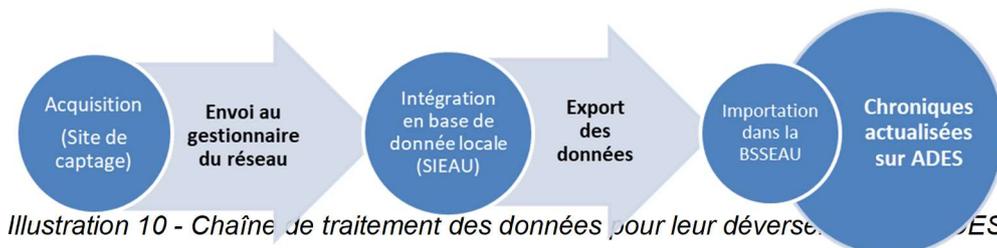


Illustration 10 - Chaîne de traitement des données pour leur déversement sur ADES

Les données chargées sur ADES sont les niveaux piézométriques maximums mesurés (1 valeur / jour). L'évolution du niveau piézométrique maximum transmis par les exploitants dans les ouvrages suivis est ainsi mise à disposition du public.

En 2019, 24 505 valeurs de niveau piézométrique (niveaux piézométriques maximums, fréquence journalière) ont ainsi été bancarisées dans ADES.

2.2.6. Travaux et anomalies signalés

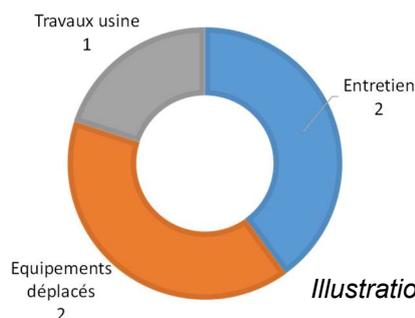
Tous les événements signalés par les producteurs de données sont bancarisés par le BRGM (gestionnaire du réseau) dans la base de données locale. Ces événements sont actualisés sur le site internet dédié à chaque début de mois et sont consultables dans la rubrique « Interventions » des fiches Ouvrage.

Les événements bancarisés concernent la vie des ouvrages (pannes, opération de maintenance, exploitation), les cas de situation de vigilances ou les échanges à propos des données transmises (anomalies, vérifications...). Les points pour lesquels le BRGM a signalé ou a échangé avec les responsables d'exploitation et collectivités concernés en 2019 sont exposés ci-après.

Travaux signalés

Les informations relatives aux travaux (investigations, entretien, dépannages) sont bancarisées afin de suivre l'évolution des ouvrages et de leurs équipements. Ces informations relayées par les exploitants ou les collectivités sont indispensables pour analyser les chroniques.

En 2019, selon les informations transmises au BRGM, 4 ouvrages (4 unités) ont fait l'objet de travaux. Ceux-ci sont détaillés dans l'illustration ci-après.



TYPE	Commune	Ouvrage	Date	Détail
Entretien	CHAMPTOCEAUX	La rivière LA RIVIERE F84	juil	Nettoyage
	GENNETEIL	L'AURIERE	avr	Lavage annuel station
Equipements déplacés	CHAMPTOCEAUX	La rivière LA RIVIERE F91	juil	Approfondissement pompe
	CHAZE-HENRY	MINES DE FER	mai	Sonde déplacée
Travaux usine	NOYANT	BOUTON	avr	Travaux usine

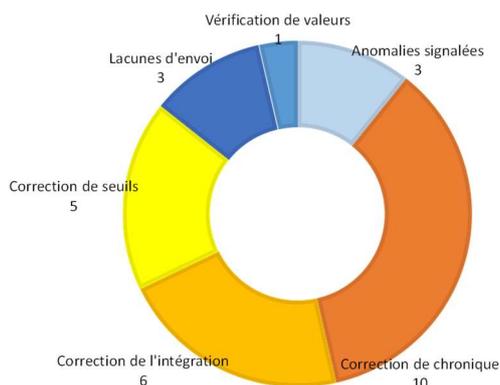
Illustration 11 – Synthèse des travaux signalés en 2019

Données transmises (anomalies, vérifications...)

Afin de constituer des chroniques fiables et significatives, les données transmises sont vérifiées lors de leur intégration mensuelle. En cas d'anomalie ou de lacune, l'exploitant concerné est contacté et – lorsque cela est nécessaire – des corrections sont appliquées sur les valeurs renseignées en base.

Ces vérifications et les corrections qui en découlent sont essentielles. Elles permettent d'améliorer notablement la fiabilité des données et permettent une analyse de situation plus pertinente. L'

Illustration 12 présente les améliorations de données réalisées en 2019.



TYPE	Commune	Ouvrage	Date	Détail
Anomalie	BREILLE LES PINS	LA LANDE DE L'ETANG	oct	Données incorrectes du 01/10/2018 au 31/10/2018
	CANDE	LA KIRIAIE F2	août	Incohérence entre les données transmises et les données disponibles sur site.
	CHALONNES SUR LOIRE	LE CANDAIS P2	sept	Lacune d'envoi des données
Correction chronique	CHAMPTOCEAUX	LA RIVIERE F84	août	Période du 19/10/2017 au 08/01/2017 - Valeurs aberrantes
	CHAMPTOCEAUX	LA RIVIERE F91	sept	Correction historique de chronique
	LA BOHALLE	PORT DE VALLEE	août	Données transmises en NGF, écart de 1,50 m avec données antérieures
	LE THOUREIL	ILE SAINT MAUR P1	août	Détail prélèvement par ouvrage (2018-2019)
	LE THOUREIL	ILE SAINT MAUR P2	août	Détail prélèvement par ouvrage ok (2018-2019)
	MONTSOUREAU	LA MAUMENIERE F1	août	compensation de la mesure suite à l'inversion des fichiers. La compensation correspond à la différence d'altitude des repère
	MONTSOUREAU	LES PRES PACAUD F3	août	compensation de la mesure suite à l'inversion des fichiers. La compensation correspond à la différence d'altitude des repère
	NOYANT	BOUTON	août	Chroniques piézométriques
	SAINT GEORGES SUR LOIRE	LE BOIS TIERS P1	août	Correction de chroniques suite à la mise à jour de l'altitude de référence
	BRGM/RP-70524-FR-01-01	LE BOYAU P2	août	Correction de chroniques suite à la mise à jour de l'altitude de référence
Correction intégration	CANDE	LA KIRIAIE F2	août	Correction des chroniques pour la période 01/08 au 16/08
	CHAMPTOCEAUX	LA RIVIERE F84	août	Modification de la valeur de compensation
	CHAMPTOCEAUX	LA RIVIERE F91	août	Données transmises en hauteur d'eau. Conversion en NGF : PZ NGF = -5,5 + PZ fichier (hauteur d'eau)

Illustration 14 – Tableau des cas de situation de vigilance ou d'alerte déclarés en 2019

2.3. AMELIORATION ET MAINTENANCE DES OUTILS INFORMATIQUES

2.3.1. Programme défini pour 2019

Outre la maintenance du site internet, la convention d'exécution annuelle prévoyait les tâches suivantes pour l'amélioration des outils informatiques :

- **Ergonomie du site internet dédié au Réseau** : adaptation de l'affichage aux différents supports de consultation, rafraîchissement du rendu (charte graphique revue) ;
- **Contenu des fenêtres cartographiques enrichi** : affichage des différents réseaux de suivi, possibilité d'accès direct aux données, connaissance d'autres usages de l'eau ou de sources potentielles de pollution à proximité des forages (par type d'usage), utilisation des ressources GéoAnjou1 ;
- **Rendus graphiques améliorés** : affichage d'évènements sur les chroniques, historiques consultables.

2.3.2. Travaux réalisés

Fonctionnement de l'application, maintenance

La maintenance des outils informatiques est sous-traitée à la société AQUASYS. En 2019, plusieurs problèmes de fonctionnement ponctuels signalés par le BRGM ont été résolus. Les dysfonctionnements ont concerné les fenêtres cartographiques du site internet, l'affichage des graphiques (chroniques piézométriques).

Sur le plan des contenus (news, données, contacts...), les actualisations de la base de données ainsi que du site internet sont assurées par le BRGM. En 2019, de nombreuses actualisations ont été réalisées :

- Création de 5 ouvrages (3 pour l'unité de Saumur, 1 pour l'unité de Champtoceaux, 1 pour l'unité du Thoureil) : Ouvrages créés, renseignés en base de données (outil local) et sur le site internet ; paramétrage des liens (affectation à l'unité de captage, à l'aquifère) ; mise à jour des cartographies (périmètre de protection, positionnement des ouvrages) ; mise à jour du réseau ADES (ajout des nouveaux ouvrages)
- Correction de chroniques historiques et du paramétrage d'intégration : Rochefort PAD

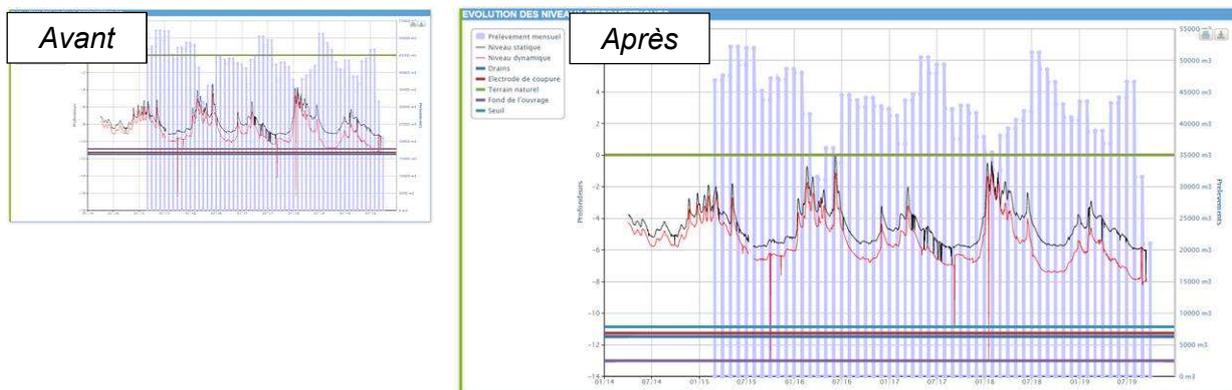


Illustration 15 – Correction de chronique piézométrique - ouvrage 04545X0120/PAD1 de Rochefort-sur-Loire (BRGM, 2019)

¹ <https://www.geoanjou.fr/>

- Mise à jour des seuils et des équipements à protéger pour 14 ouvrages (Unités de Saint Georges sur Loire, Saint rémy la Varenne, Champtoceaux, du Thoureil, Saint Martin La place et de Montjean).

Développement des outils

Le développement des outils informatiques est également sous-traité à la société AQUASYS. En 2019, les développements réalisés sont listés ci-après. Pour le BRGM et le Conseil Départemental, l'objectif visé est double. Il s'agit d'assurer le bon fonctionnement du site internet et de l'actualiser afin d'apporter aux visiteurs de nouveaux services de valorisation dans un environnement agréable et facile d'accès.

En 2018, les actions de développement des outils ont été programmées pour les années suivantes :

- 2019 : améliorations prioritaires pour assurer le bon fonctionnement du site,
- 2020 et 2021 : nouvelle ergonomie des travaux prévus, ajout du volet qualité (données ARS) et ajout d'informations cartographiques.

En 2019, les améliorations apportées au site internet ont été les suivantes :

- Impression PDF des fiches : une réunion a été conduite en présence du service informatique du Département et du sous-traitant pour le BRGM (AQUASYS) afin de solutionner ce point ;
- Déploiement du site sur VM ("Virtual Machine", serveur CD49) : le site a été redéployé sur un serveur plus récent et bien maintenu par le Département ;
- Fenêtres cartographiques : modification du fond de carte (désormais source « open street map »)
- Graphique superposé, dynamique avec regroupement automatique (jour/mois/année) : l'affichage des graphiques a été amélioré ;
- Ajout des stations hydrologiques, données de suivi hydrologique valorisées : les données de suivi hydrologiques sont désormais consultables ;
- Mise à disposition de documents de plus de 3Mo : les documents partagés peuvent désormais être supérieurs à 3 Mo. Les bulletins comprenant beaucoup d'images sont ainsi plus facilement mis en ligne.

2.3.3. Fréquentation du site Internet <http://eausout.maine-et-loire.fr/aep49/>

Les chiffres présentés dans cette partie ne prennent pas en compte les visites réalisées par le BRGM pour la mise à jour et l'administration du site. Les chiffres n'incluent pas non plus les visites faites par la société AQUASYS pour la maintenance et l'amélioration des fonctionnalités du site.

En 2012, le réseau de suivi AEP et le site internet ont été mis en service. Cette année-là, des vérifications de fonctionnement des outils ont été faites par le BRGM et AQUASYS sous différents identifiants. Les statistiques de l'année 2012, amplement augmentées par ces vérifications, ne sont donc pas représentées dans le chapitre.

Ainsi, ce qui suit rend compte uniquement des visites réalisées par les consultants depuis 2013.

Analyse calendaire de la fréquentation

- Evolution de la fréquentation annuelle

En 2019, la fréquentation mensuelle a atteint 952 pages consultées. Comme le montre l'illustration 16, le nombre de consultations annuelle a nettement augmenté.

En 2018, le nombre de consultation a été relativement faible. La situation des ressources en eau souterraine n'a en effet pas posé de problème particulier pour la production d'eau potable. Par ailleurs, cette même année, des transferts de compétences se sont opérés (nouveaux syndicats d'eau, modification des structures compétentes). Le faible nombre de consultations s'explique donc aussi par le délai de mise en place des nouvelles structures.

A contrario, en 2019, l'état des ressources en eau a généré une grande inquiétude pendant l'été et les nouvelles structures compétentes étaient opérationnelles. En plus, l'animation du réseau a été soutenue en particulier par la demi-journée d'échanges du 12 décembre 2019.

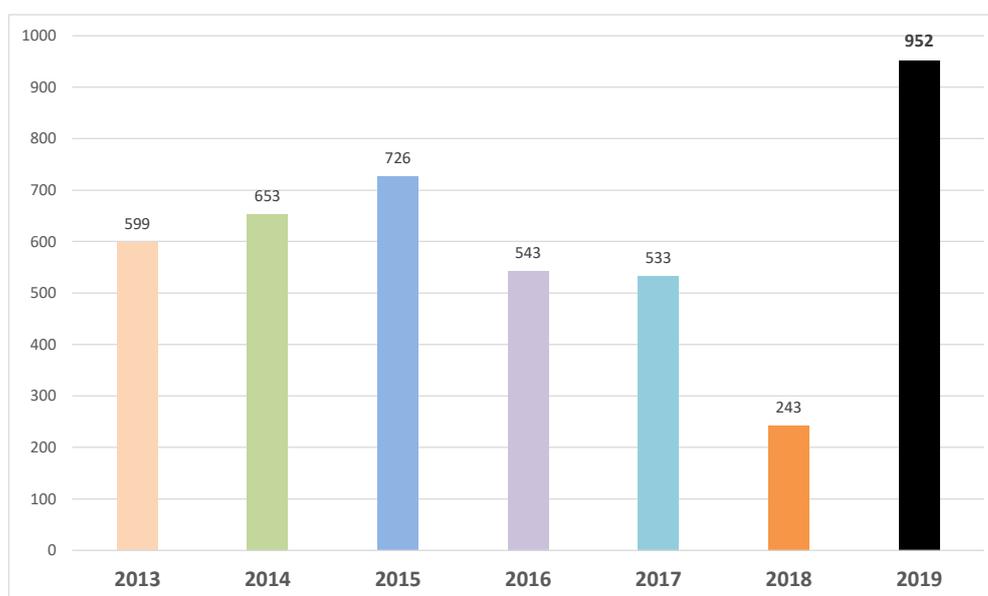


Illustration 16 - Fréquentation du site internet, évolution du nombre de pages consultées depuis 2013.

- **Evolution de la fréquentation mensuelle**

La fréquentation mensuelle a atteint 338 pages vues en juillet 2019 et 276 en décembre 2019.

L'analyse de la répartition des visites (cf. Illustration 17) confirme que :

- **Le principal motif de consultation est l'accès à un état complet, synthétique et actualisé des ressources en eau.** C'est ce qui explique le pic de consultations en juillet et août.
- **L'animation du réseau** – ici avec la demi-journée d'échanges du 11 décembre 2019 – permet également de raviver l'intérêt pour les outils mis à disposition.

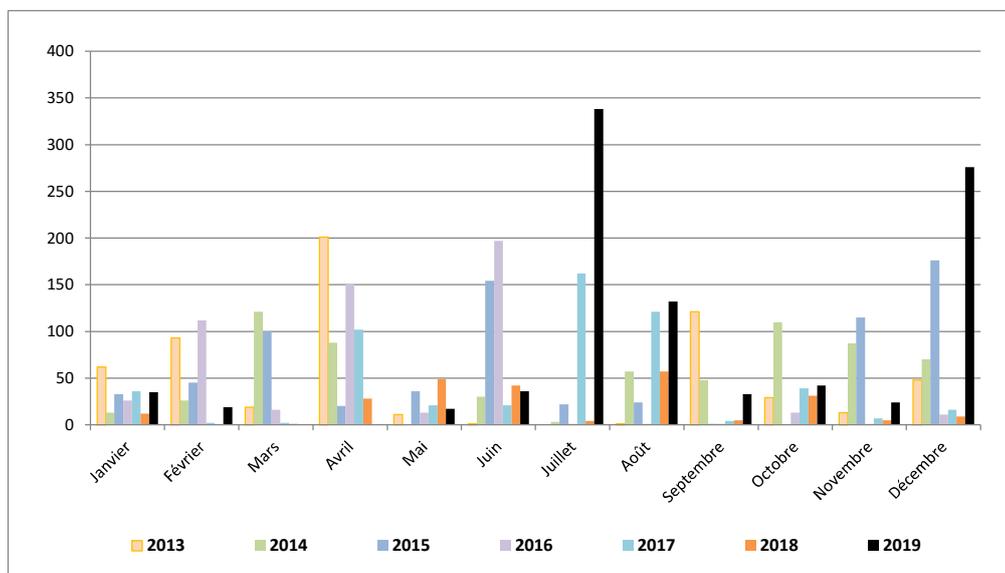


Illustration 17 - Fréquentation du site depuis 2013, nombre de vues par mois.

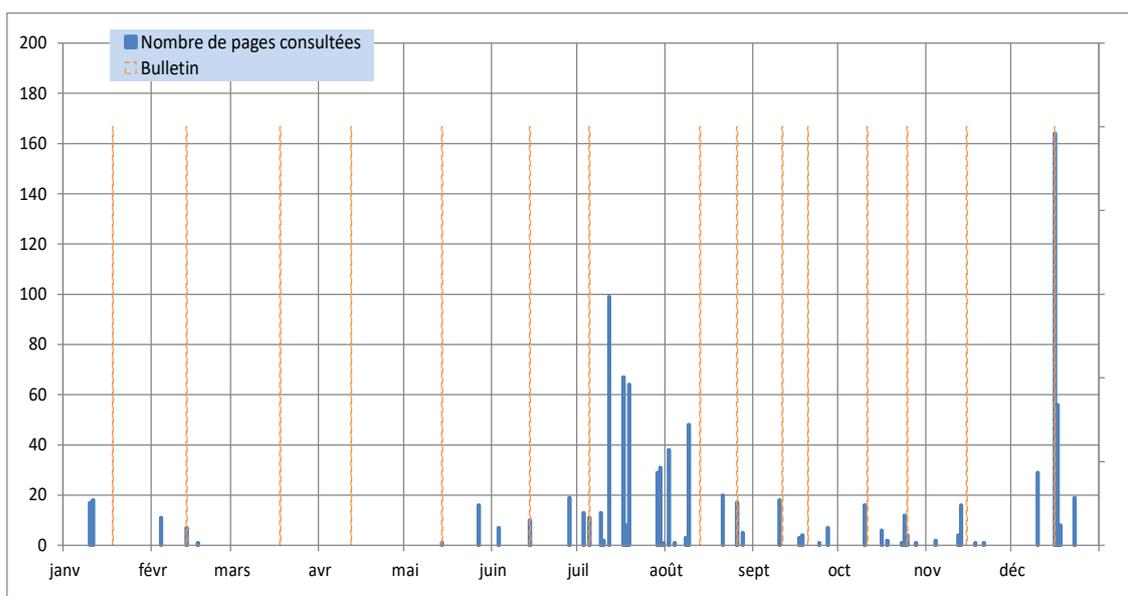


Illustration 18 - Fréquentation du site en 2019, nombre de vues par date et envois des bulletins

Provenance des visites

En 2019, 14 identifiants différents (dont 2 « autres » correspondant aux consultants parvenant au site via Eau-Anjou.fr) ont été utilisés une ou plusieurs fois pour consulter le site (cf. Illustration 19). L'évolution du nombre de consultants de collectivités et de régies résulte de l'évolution des compétences de celles-ci et de leur intérêt pour le contenu du site internet. Le nombre de consultants du Comité de suivi (ARS, DDT, Conseil Départemental), déjà important les années précédentes, reste constant. En revanche, très rares sont les exploitants intervenant en délégation pour les collectivités qui consultent le site internet.

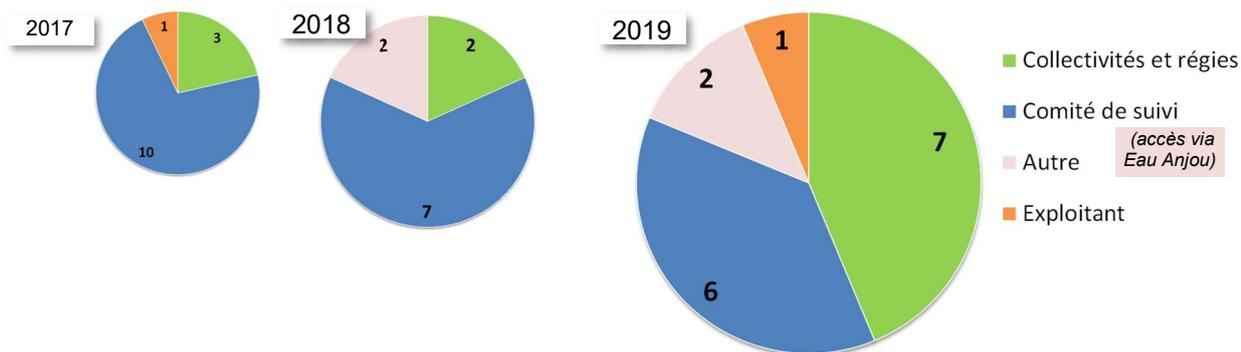


Illustration 19 - Fréquentation du site internet, nombre de visiteurs uniques par type

Le nombre de consultations par type de consultant (Illustration 20) met en évidence l'intérêt marqué des membres du Comité de suivi départemental (Services de l'Etat et Département) et en particulier de l'ARS. En 2019, on constate que les collectivités et des syndicats consultent désormais plus le site. Après une période de transferts de compétences des communes ou des syndicats vers les nouvelles intercommunalités ou nouveaux syndicats (cf. chapitre 2.1.3), les structures sont désormais en place et assument pleinement leurs compétences.

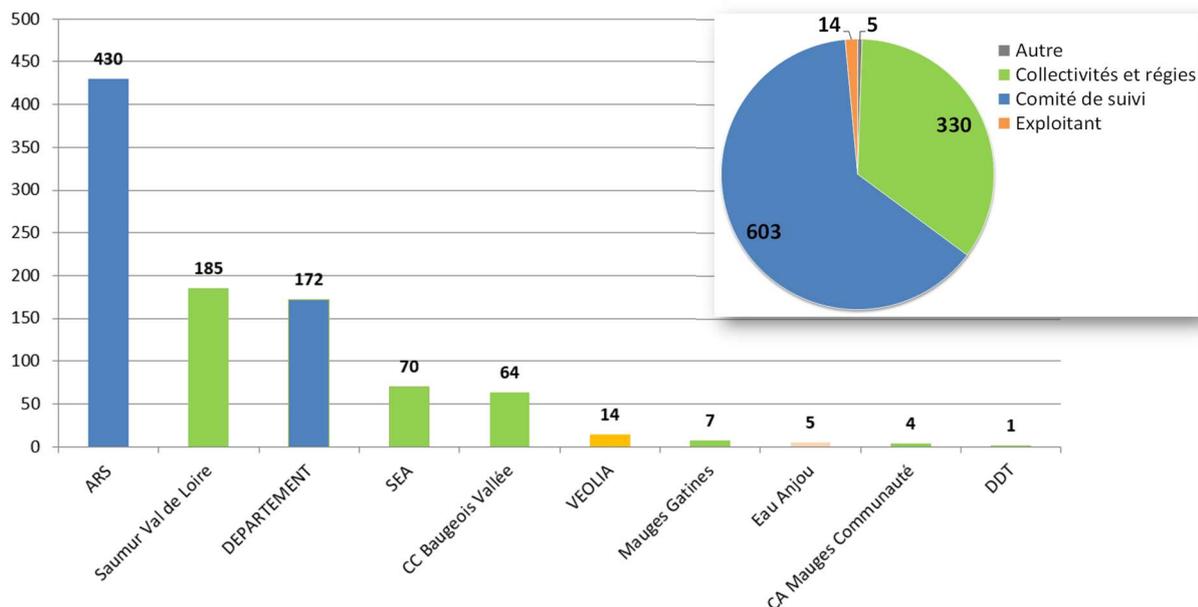


Illustration 20 - Fréquentation du site en 2019, nombre de pages consultées par type (camembert) et par structure (histogramme)

Pages consultées

Le nombre de pages comptabilisé est le nombre de pages affichées lors de visites distinctes. Si une page a été vue plusieurs fois durant la même visite, elle n'est comptabilisée qu'une seule fois.

En 2019, les consultations s'orientent d'abord vers les Fiches (fiches unités et fiches ouvrages). Ces pages contiennent l'information valorisée et mise à jour (Chroniques de suivi des niveaux piézométriques et des volumes prélevés). Les fiches aquifères sont nettement moins consultées.

D'après les statistiques de fréquentation, l'accès aux fiches ouvrages s'est plutôt effectué via les fiches unités. Les fiches unités sont elles-mêmes plutôt atteintes via un clic sur la fenêtre cartographique. Ainsi, les listes sont moins consultées pour accéder aux Fiches. **Toutes les possibilités de navigation mises à disposition sont donc employées.**

La page des indicateurs a été plus consultée en 2019. Ceci peut s'expliquer par le besoin d'information causée par la situation des ressources en eaux souterraines particulièrement critique de l'été 2019.

Le nombre de consultations des documents mis en ligne (fiches matériel, comptes rendus de réunion, images, rapport) reste peu élevé. En dehors des bulletins mensuels, le contenu de cette partie du site internet évolue peu et suscite moins d'intérêt pour les consultants.

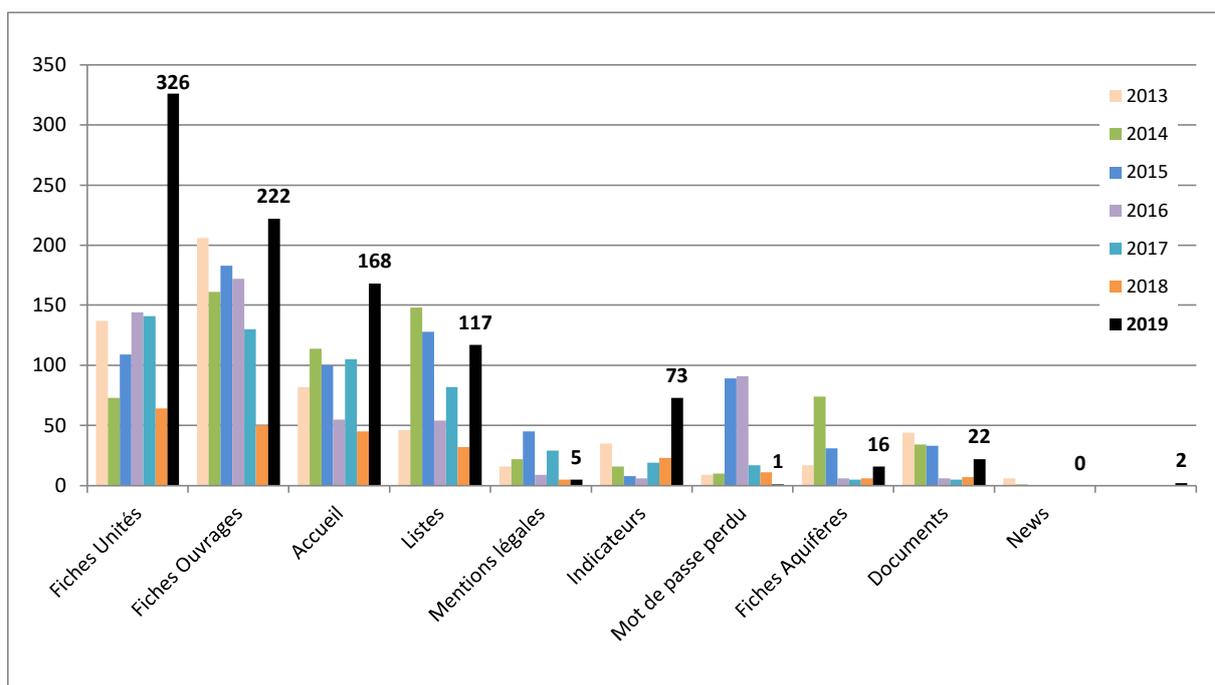


Illustration 21 - Fréquentation du site internet depuis 2013, nombre de pages consultées

Bilan

L'analyse du nombre de consultations annuelles et mensuelles conduit à penser que le site dédié au Réseau AEP 49 est plus consulté en période d'inquiétude particulière concernant l'état des ressources en eau souterraine. Sa fréquentation peut aussi évoluer avec des actions d'animation.

L'analyse des pages consultées montre que le site internet dédié au Réseau AEP est principalement consulté pour accéder au détail de la situation des ressources en eau souterraine :

- Pour les services de l'Etat et le Département (Comité de suivi), les consultations s'orientent plutôt vers les unités et les ouvrages qui présentent un risque (indicateur en vigilance ou en alerte).
- Pour les collectivités et les syndicats ainsi que pour les exploitants, les consultations s'orientent vers les unités et les ouvrages qui les concernent.

Afin d'optimiser l'utilisation, le contenu et les fonctionnalités du site <http://eausout.maine-et-loire.fr/aep49/>, plusieurs actions amorcées seraient à poursuivre :

- **Actions de communication :** des journées d'échanges telle que celle réalisée en décembre 2019 seraient à reconduire. Ce type d'occasion permet de présenter les nouvelles fonctionnalités disponibles aux Services de l'Etat, aux collectivités, aux syndicats et aux exploitants. La réunion de l'ensemble des interlocuteurs permet aussi d'échanger sur les besoins de chacun et ainsi de faire évoluer les outils mis à disposition de façon adaptée.
- **Actions d'amélioration des outils informatiques :** Les travaux entrepris en 2019 sur ce point se sont poursuivis. Ainsi, début 2021, le site internet dédié au réseau AEP 49 sera enrichi en contenus et rafraîchi. Ces évolutions devraient aussi permettre une mise à jour des données consultables plus rapide.

2.4. AUTRES ACTIONS REALISEES

2.4.1. Programme défini pour 2019

Les priorités de travail définies en « actions connexes » pour 2019 étaient les suivantes :

- **Appuis aux Maîtres d'ouvrages** : Appuis techniques réalisés par le BRGM, dans son domaine de compétences et dans la limite de 3 jours, à la demande d'un Maître d'Ouvrage ;
- **Visite d'une dizaine d'unités de captage** : Contrôle et amélioration de la validité des données de suivi afin de s'assurer et d'améliorer la qualité des données bancarisées (piézométrie et volumes prélevés) mais aussi de compléter les connaissances des ouvrages (vérification des seuils d'alerte pris en compte) ;
- **Journée d'échanges** : pour favoriser la communication entre les différents acteurs intervenant dans le cadre du réseau de suivi pour l'AEP en Maine-et-Loire, sur le thème des ressources en eau souterraine et de leur exploitation.
- **Analyse et synthèse** : Bilan annuel à l'échelle du Département et analyse ciblée pour une sélection d'ouvrages.

Les travaux réalisés en 2019 concernant ces points sont détaillés dans les chapitres suivants.

2.4.2. Appuis aux maîtres d'ouvrages

- **Avis sur un projet de forage proche de l'unité de Genneteil**

Demande : DDT49 (Police de l'Eau) + Communauté de Communes Baugeois Vallée, fév. 2019.

Travail réalisé, Réponse :

- Etat des informations relatives à l'ouvrage de Genneteil (vérifiées avec le responsable d'exploitation),
- Avis portant sur le rabattement supplémentaire admissible.
- Communication par mail et participation à une réunion d'échanges en DDT.

- **Suivi Etude hydrogéologique Champ captant Rucette**

Demande : Communauté de Communes du Choletais, 2018.

Travail réalisé, Réponse :

- Participation réunion d'avancement (mars 2019) et COPIL (juil. 2019)
- Apport d'expertise : Le réexamen des données d'essai de pompage a permis d'apporter un complément sur le plan de la connexion au cours d'eau de surface, de préciser le contexte local. Les résultats de ce travail sont présentés en Illustration 22).

Diagnostic données d'essai – 2019
BRGM

Synthèse

- **Diagnostic** : Dérivée similaire pour P9,P2 et P1

- 1 : Effet de capacité (important en particulier sur P1 et P2, rabattement en grande partie lié aux pertes de charges)
- 2 : Ecoulement linéaire (fracture, jusqu'à 70-600 min suivant les forages)
- 3 : Palier, écoulement radial (aquifère de socle)
- 4 : Effet de drainance ± limite alimentée (à partir de 3000-4000 min)-> vérifiée en modélisation (légère amélioration de la remontée du niveau)

Aquifère multicouche traversé par une fracture verticale, cours d'eau avec lit colmaté incisant partiellement un aquitard de surface

Vue en plan
Aquifère multicouche traversé par une fracture verticale, cours d'eau avec lit colmaté incisant partiellement un aquitard de surface
(source : BRGM RP-67566-FR, Dewandel et al., 2018)

Diagnostic données d'essai – 2019
BRGM

Synthèse

- **Résultats de modélisation pour P1, P2 et P9 :**

- Pertes de charge quadratiques très importantes notamment pour P1 et P2 (= piste d'amélioration)
- **Milieu fracturé**, fracture principale de plusieurs dizaines à centaine de m (signal fracture jusqu'à 600 min)
- **Drainance verticale** se met en place à la fin de la première journée de pompage (P2, P9) ou plus rapidement (qq heures sur P1)
=> provient de la pile de formations altérées sus-jacentes et des alluvions.
- Calage amélioré (surtout remontée) avec **alimentation par le cours d'eau** (contribution maximale instantanée durant les essais estimée aux environs de 10% du débit pompé)
- **Paramètres hydrodynamiques** :
 - Aquifère de socle : T d'environ 10^{-4} m²/s ; S de l'ordre de 10^{-3}
 - Formations altérées et alluvions : perméabilité verticale faible, ordre de grandeur 10^{-9} m/s pour une épaisseur unitaire; mais poreuse: $S_y=0.002$ à 0.03 - peu perméables mais suffisant pour expliquer l'évolution du rabattement

Illustration 22 – Résultat du réexamen de données d'essais de pompage réalisé par B. Dewandel (Appui à Maître d'ouvrage – BRGM, juil. 2019)

2.4.3. Visites d'unités

Objectifs visés

Les visites visent à améliorer la qualité des données de suivi valorisées (piézométrie et volumes prélevés). Elles permettent aussi de compléter et de mettre à jour les connaissances des ouvrages de prélèvement (vérification des seuils d'alerte pris en compte). Il est prévu que l'ensemble des unités de captage pour la production d'eau potable fasse l'objet d'une visite de ce type tous les 4 ans.

Déroulement des visites

En préparation des visites, le BRGM transmet les documents établis pour chaque site :

- La fiche de visite vierge
- La fiche Unité (source : site internet AEP49)
- Les fiches Ouvrages (source : site internet AEP49)
- Les chroniques piézométriques enregistrées (fichiers excel)
- Les éventuels points particuliers à discuter (anomalies dans les données, travaux...)

Chaque visite se déroule en présence d'un représentant de la structure compétente et d'une personne responsable de l'exploitation du site. Elle est effectuée par un agent du BRGM et un représentant du Département.

Les points suivants sont abordés et discutés :

- Fonctionnement : les apports du réseau AEP49 et les besoins : avis, suggestions...
- Point sur la caractérisation de chaque ouvrage et de chaque unité : éléments à ajouter ou à rectifier ;
- Vérification des mesures communiquées (piézométrie et volume) : reprise des chroniques acquises, contrôle des seuils pris en compte, mesure manuelle sur chaque ouvrage et contrôle de cohérence avec les valeurs transmises.

Pour ce faire, elles sont effectuées en deux temps. En général, la visite commence par un point sur les éléments à disposition en intérieur (local fermé). Ceci permet de contrôler les fiches, les chroniques et de collecter les éventuelles informations ou précisions manquantes. La visite se poursuit par un déplacement sur l'unité de captage où le BRGM se charge d'effectuer les mesures manuelles nécessaires (piézométrie, hauteur du repère de mesure).

Après chaque visite, un compte-rendu reprenant les différents points vus est transmis aux personnes présentes lors de la visite. Tous les comptes rendus sont rédigés selon une même trame homogène

Priorisation des visites

Afin d'établir un ordre pour la réalisation des visites, une priorisation a d'abord été établie (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Les critères pris en compte ont été principalement :

- La connaissance de la position des équipements à protéger dans les ouvrages : lorsqu'aucune information ne permettait d'établir un seuil d'alerte, le site a été noté en priorité 1.
- La qualité des données transmises : lorsque les valeurs transmises nécessitaient un recalage, le site a été noté en priorité 2.
- L'aquifère sollicité : les alluvions de la Loire ont été considérées comme aquifère prioritaire étant donné leur forte sollicitation, leur réactivité et l'entretien particulier que nécessite les ouvrages de production.
- L'influence des prélèvements a également été prise en compte.

Visites réalisées en 2019

En 2019, les visites ont été effectuées sur deux périodes : entre le 2 et le 13 mai et entre le 25 et le 28 novembre.

Ces visites ont permis d'effectuer les recalages nécessaires pour les seuils d'alerte, les positions des équipements dans chaque ouvrage.

Par ailleurs, ces visites sont l'occasion de discuter des pratiques à mettre en place par les techniciens lors des changements d'équipements pour maintenir une mesure piézométrique fiable.



Illustration 23 – Photos de visites réalisées en 2019

Le tableau en Illustration 24 détaille pour chaque visite effectuée les personnes présentes ainsi que les points d'attention notés. Sont aussi repris dans ce tableau les suites à donner pour chaque site (éléments d'informations manquants à transmettre dans la plupart des cas).

Réseau de suivi des ressources en eau souterraine utilisées pour l'AEP, Maine-et-Loire
Bilan 2019 et perspectives 2020

Unité de captage	site	nb ouvrages	STRUCT. COMPETEENTE	EXPLOITANT	commentaires	Date de visite	Visite effectuée par	Personnes présentes	Synthèse autres points vus	Commentaires / SUJVI AEP49
ANGERS	Les Ponts de Cé	5	Angers Loire Métropole	Angers Loire Métropole	Etat suivis (FZ - volumes), seuils d'alerte ENVOI A INITIER	09/05/2019	E. ROUXEL (BRGM) E. COURTIN et A. REULLON (CD49)	M. CHEVE M. SAINT GERMAIN	<p>Production d'eau potable : 40% nappe alluviale + 40% prise d'eau en Loire</p> <p>Suivi Qualité : - fréquence hebdomadaire - protocoles d'autocontrôle + ARS sur eau brute (cote et pH) et sur eaux filtrées - 8 métaux lourds suivis (3 paramètres)</p> <p>BRGM - Corrections à laire Chronique (Partie la plus récente est la plus fiable) + Coupe ouvrage à actualiser</p> <p>Neuilie - Maréclage (craie) jute en amont, sur le versant. Problème d'apport de terre en cas de pluie => aménagement à concevoir pour collecter les eaux de ruissellement</p> <p>Renforcement production AEP : prospection Cénomane envisagée (forage de 80m à proximité)</p>	<p>AIM éléments à transmettre : - coupes des 5 ouvrages avec la position cotée des électrodes de coupure et de la pompe - Historique des travaux principaux (déclimotage, changement de pompe...), historiques des volumes prélevés (2009-2019) + périmétrie dans les ouvrages B et D.</p> <p>Format des exports (à simplifier) idem pour Allennes, Beille-les-Pins Export sera amélioré été 2019 (1 fichier par ouvrage, sans en-tête = modèle transmis par le BRGM)</p>
NEUILLE	RUE NOIRE BOSEAUDIER	2	Saumur Val de Loire	Saumur Val de Loire	PARAMETRAGE SUPERVISEUR (formats exports)	02/05/2019	E. ROUXEL (BRGM) E. COURTIN (CD49)	N. LEPROUX (Régie Nord)	<p>BRGM - AIS : indic es BS et liens avec indic es SSEAUX à modifier</p> <p>Régie - Périmétrie non rebouché dans le périmétre de protection immédiat => réaménagement de la prévu (à réaliser rapidement).</p> <p>BRGM : fiches ouvrages à compléter (travaux BRGM réalisés - rendu fin 2018)</p>	<p>Données transmises non exploitables 1/ Paramétre à contacter et corriger 2/ Formation de 2 techniciens (programmation SOFREL) 3/ 2021-2026 : Travail de modernisation et d'homogénéisation des suivis et des supervisions à l'échelle de la Régie Nord.</p> <p>Niveaux piézométriques dans les crêpines de l'ouvrage (germement) => BRGM : A baisser le seuil d'alerte à la position de l'électrode de la crêpine SAUR : - Position équipements - Contrôle du suivi piézométrique - Envoi des données de suivi (historique + mensuels)</p>
SAINTE-THIBERT DU PEUPLE	PLANCHES DE BARON	2	Saumur Val de Loire	Saumur Val de Loire	FS SUJVI F2	02/05/2019	E. ROUXEL (BRGM) E. COURTIN (CD49)	N. LEPROUX (Régie Nord)	<p>Exploitation accrue (compensation baisse production sur Neuillé et Boisaudier) Qualité bonne et constante Ouvrage réglé à 20m, mise en service en 2009, pas de connaissance de la position des équipements (pompes / électrodes)</p>	<p>Niveaux piézométriques dans les crêpines de l'ouvrage Régie - SAUR : Archives à rechercher à la mairie de Vernantes, non fournies lors de la visite BRGM : A transmettre - Coupe d'ouvrage - Envoi des données abandonnées, reconstituées</p>
VERNANTES	BOIS DE BUTON	1	Saumur Val de Loire	Saumur Val de Loire	Niveau statique et dynamique dans les crêpines (permanents).	02/05/2019	E. ROUXEL (BRGM) E. COURTIN (CD49)	N. LEPROUX (Régie Nord) Yoan RENAULT (SAUR)	<p>Régie - SAUR : Archives à rechercher à la mairie de Vernantes, non fournies lors de la visite BRGM : A transmettre - Coupe d'ouvrage</p>	<p>Victims bloquées à 10m de prof. depuis le 9 mai 2017 SUJVI : - données bancarisées/transmises ; contrôle et reparémétre complétement chronique BRGM : transmettre - Coupe d'ouvrage avec valeurs cotées - Fiches ouvrages abandonnées reconstituées</p>
VERNANTES	LA MALADRIE	1	Saumur Val de Loire	SAUR	ENVOI A RELANCER	13/05/2019	E. ROUXEL (BRGM) A. REULLON (CD49)	B. HUPONT (Saumur Val de Loire) / Y. RENAULT (SAUR)	<p>Renforcement production Création d'un puits à drains rayonnants (mise en service initialement prévue pour 2019-2020)</p>	<p>SAUR : - Correction des effets de seuil dans les chroniques piézométriques 2/ requête à revoir 3/ Test nouvel envoi (type envoi mensuel) 4/ Export de l'historique (correction des valeurs incorrectes bancarisées)</p> <p>Envoi mensuels à initier SAUR (fichiers de mai jusqu'à 04/06/2019) => vérification des seuils d'alerte proposés pour le Réseau AEP-49 (performances, concordance avec usages...)</p> <p>BRGM : transmettre - Coupe d'ouvrage avec valeurs cotées</p>
MONTREUIL BELAY	LA FONTAINE BOURBEAU	1	Saumur Val de Loire	SAUR	ENVOI A INITIER : 3 nvx ouvrages. SUIVIS A AMELIORER	13/05/2019	E. ROUXEL (BRGM) E. COURTIN (CD49)	B. HUPONT (Saumur Val de Loire) Y. RENAULT (SAUR) A. THOMAS (SAUR)	<p>Renforcement production Création d'un puits à drains rayonnants (mise en service initialement prévue pour 2019-2020)</p> <p>Entretien des ouvrages Travaux de déclimotage planifiés sur périodes de 4 ans. Cf. docs B. Huppont. Problèmes de colmatage affectant plus la tête du champ captant (r. de Mangonésie et + sollicité)</p> <p>FL1, FL2, FL3 : Production non amorcée. Attente autorisation.</p>	<p>SAUR : - Vérification des seuils d'alerte proposés pour le Réseau AEP-49 (performances, concordance avec usages...)</p>
SAUMUR	SAUMUR	13	Saumur Val de Loire	SAUR	ENVOI A INITIER : 3 nvx ouvrages. SUIVIS A AMELIORER	13/05/2019	E. ROUXEL (BRGM) E. COURTIN (CD49)	B. HUPONT (Saumur Val de Loire) Y. RENAULT (SAUR) A. THOMAS (SAUR)	<p>Renforcement production Création d'un puits à drains rayonnants (mise en service initialement prévue pour 2019-2020)</p> <p>Entretien des ouvrages Travaux de déclimotage planifiés sur périodes de 4 ans. Cf. docs B. Huppont. Problèmes de colmatage affectant plus la tête du champ captant (r. de Mangonésie et + sollicité)</p> <p>FL1, FL2, FL3 : Production non amorcée. Attente autorisation.</p>	<p>SAUR : - Vérification des seuils d'alerte proposés pour le Réseau AEP-49 (performances, concordance avec usages...)</p>
SAUMUR	SAUMUR	13	Saumur Val de Loire	SAUR	Mesures Champ captant Petit Fuy	28/11/2019	E. ROUXEL J. GERVENOU (BRGM) E. COURTIN (CD49)	Y. GAUDICHEAU A. THOMAS (SAUR)	<p>Renforcement production Travaux de déclimotage planifiés sur périodes de 4 ans. Cf. docs B. Huppont. Problèmes de colmatage affectant plus la tête du champ captant (r. de Mangonésie et + sollicité) => Déclimotage faits en septembre : F2 et F3. Essais avant et</p>	<p>SAUR : - Vérification des seuils d'alerte proposés pour le Réseau AEP-49 (performances, concordance avec usages...)</p>
SAINTE-REMY LA VARENNE	SAINTE-REMY LA VARENNE	2	Syndicat d'eau de l'Anjou	VEGLIA	Coupe détalées transmises le 22/11 ou soif	26/11/2019	E. ROUXEL (BRGM) E. COURTIN (CD49)	F. MAILLEAU (SEA) P. VAU-SERRAILLEAU (PEJOUR)	<p>Demande de dérogation pour mise en service ouvrage de reconnaissance (renfort de 50m3/h) => ANNULEE</p>	<p>SAUR : - Vérification des seuils d'alerte proposés pour le Réseau AEP-49 (performances, concordance avec usages...)</p>
ROCHFORD SUR LOIRE	ROCHFORD	1	Syndicat d'eau de l'Anjou	SAUR	ETAT OUVRAGE SUIVI (évolution rabattement)	26/11/2019	E. ROUXEL (BRGM) E. COURTIN (CD49)	F. MAILLEAU (SEA) F. FERRE (SUEZ)	<p>Arêt prévu : fin 2021</p>	<p>SAUR : - Vérification des seuils d'alerte proposés pour le Réseau AEP-49 (performances, concordance avec usages...)</p>
JARZE	CLOS DES FERRIERS	1	Syndicat d'eau de l'Anjou	NDE	ETAT OUVRAGE SUIVI (évolution rabattement)	25/11/2019	E. ROUXEL (BRGM) E. COURTIN (CD49)	F. MAILLEAU (SEA) F. FERRE (SUEZ)	<p>Mésage avec eaux superficielle (prise d'eau dans le Lot à Durral)</p>	<p>SAUR : - Vérification des seuils d'alerte proposés pour le Réseau AEP-49 (performances, concordance avec usages...)</p>
SEICHES SUR LE LOIR	PONT HERBAUX	1	Syndicat d'eau de l'Anjou	NDE	PARAMETRAGE ET POSITION SUIVI	25/11/2019	E. ROUXEL (BRGM) E. COURTIN (CD49)	F. MAILLEAU (SEA) F. FERRE (SUEZ)	<p>Arêt prévu : fin 2021</p>	<p>SAUR : - Vérification des seuils d'alerte proposés pour le Réseau AEP-49 (performances, concordance avec usages...)</p>

Illustration 24 – Bilan des visites d'unités réalisées en 2019

Bilan des visites réalisées depuis 2017

Depuis 2017, 20 unités de production d'eau potable ont été visitées. Certaines comme celle de Saumur ou de Montreuil-Bellay ont été visitées deux fois.

Les visites réalisées sont représentées dans l'illustration ci-dessous et listées dans le tableau en Illustration 26.

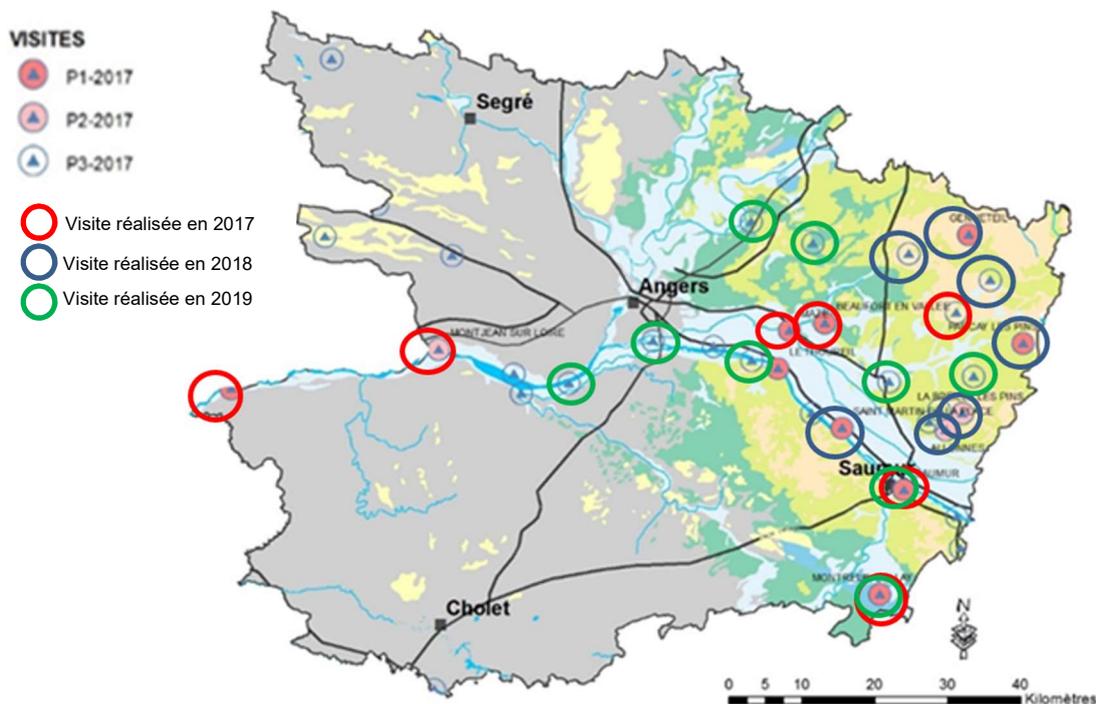


Illustration 25 – Carte des unités visitées depuis 2017.

Année	Unités visitées	Nombre d'ouvrages
2017 7 unités 29 ouvrages	BEAUFORT EN VALLEE	4
	CHAMPTOCEAUX La Rivière	2
	MAZE	7
	MONTJEAN SUR LOIRE Ile Ragot	4
	MONTREUIL BELLAY La Fontaine Bourreau	1
	MOULIHERNE La Pommasserie	1
	SAUMUR Le petit Puy	10
2018 7 unités 12 ouvrages	ALLONNES La Fontaine	3
	BREILLE LES PINS La Lande de l'Etang	1
	GENNETEIL Laurière	1
	NOYANT Bouton	1
	PARCAY LES PINS Les Moulins	2
	PONTIGNE Les Hautes Roches	3
	ST MARTIN DE LA PLACE Les Clerets	1
2019 11 unités 41 ouvrages	JARZE Les ferriers	1
	LES PONTS DE CE	5
	MONTREUIL BELLAY La Fontaine Bourreau	1
	NEUILLE La rue Noire, Boiseaudier	2
	ROCHEFORT SUR LOIRE La Chapelle	2
	SAUMUR Le petit Puy	23
	SEICHES Pont Herbaux	1
	ST PHILBERT DU PEUPLE Planches de Baron	2
	ST REMY LA VARENNE Le Boulet	2
	VERNANTES Bois de Buton	1
	VERNANTES La Maladré	1

Illustration 26 – Tableau des unités visitées depuis 2017

Les visites réalisées jusqu'en 2019 ont permis de consolider la connaissance des ouvrages et de leurs équipements visités. Ainsi, **les coupes d'ouvrages et les seuils pris en compte pour le déclenchement d'état de vigilance et d'alerte ont été actualisés pour 14 unités.**

Par ailleurs, les mesures manuelles effectuées lors des visites ont permis de contrôler le paramétrage des suivis piézométriques automatiques. **Après les visites, ces mesures ont permis de corriger les chroniques de 4 unités.**

Les unités de captage en eaux souterraines pour la production d'eau potable n'ayant pas encore fait l'objet de visite sont les suivantes :

- LE THOUREIL Ile St Maur (2 ouvrages) ;
- MONTSOREAU Les Prés Pacaud (2 ouvrages) ;
- ST GEORGES SUR LOIRE Le Boyau (3 ouvrages) ;
- VRITZ CANDE Les Thuyas - La Kiriaie (3 ouvrages) ;
- CHAZE-HENRY Mines de Fer (1 ouvrage) ;
- LE LOUROUX BECONNAIS Les Chaponneaux (2 ouvrages).

2.4.4. Journée de rencontre technique

Objectif : Organiser une journée d'échanges pour favoriser le partage d'expérience entre les différents acteurs intervenant dans le cadre du réseau de suivi pour l'AEP en Maine-et-Loire (Conseil Départemental, Collectivités locales, Services de l'Etat, Délégués). Cette journée proposée aux collectivités et aux exploitants (privés et public).

Ce type d'action permet de tendre vers un meilleur niveau de connaissances et une vision partagée. Par ailleurs, les interlocuteurs s'identifient et peuvent mieux appréhender le rôle de chaque acteur à différentes échelles et l'articulation entre eux.

Cette journée est aussi l'occasion de présenter de façon concrète les moyens mis à disposition des collectivités et d'en discuter.

Travaux réalisés :

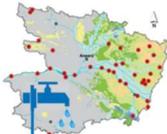
En 2016, le Département et le BRGM se sont associés pour réfléchir à un programme répondant au mieux aux attentes des interlocuteurs du Réseau AEP49. La journée de rencontre technique n'avait pas pu être réalisée depuis.

En 2019, la rencontre technique a été réalisée le 11 décembre sur une demi-journée.

Le programme établi en concertation avec le Conseil Départemental (cf. Illustration 27) alterne les temps de présentation et les échanges techniques.

Pour ce qui est de l'organisation logistique, le Département et le BRGM ont rencontré le CNFPT (Centre National de la Fonction Publique Territoriale) pour fixer les termes d'une journée pouvant s'inscrire dans le programme proposé par le CNFPT et ainsi être suivie par les agents de collectivité territoriale dans le cadre de leur temps de formation.

La rencontre a réuni 19 participants. Le compte-rendu établi par le Conseil Départemental avec notamment le retour des questionnaires de satisfaction est annexé au présent rapport.



RENCONTRE TECHNIQUE « EAUX SOUTERRAINES EN ANJOU »

DÉROULÉ DE LA ½ JOURNÉE

9h00-9h15	Accueil
9h15-10h00	Les eaux souterraines en Anjou, état des connaissances et enjeux <ul style="list-style-type: none"> o Le contexte hydrogéologique : les ressources en eau en Anjou, enjeux o Le réseau AEP 49
10h00-10h30	La production d'eau potable, échanges techniques <ul style="list-style-type: none"> o Gestion de l'étiage - Introduction : 5 min maxi <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sur le plan réglementaire (DDT) : les arrêtés sécheresse
10h30-10h45	Pause café
10h45-12h15	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sur le plan technique : Retours d'expérience, points de vue croisés <ul style="list-style-type: none"> - Echelle départementale (ARS, CD, BRGM, DDT) - Echelle Structures compétentes - Echelle du captage
12h15-12h30	Synthèse et clôture

> 3



Illustration 27 – Programme de la rencontre technique du 12 décembre 2019

2.4.5. Valorisation et communication

Diffusion des bulletins

A chaque début de mois, un bulletin faisant la synthèse de la situation des ressources en eau souterraine sollicitées pour l'eau potable est réalisé et transmis par mail à tous les interlocuteurs du réseau (collectivités, exploitants et membres du Comité de suivi technique départemental réunissant les services de l'Etat concernés, le Département et l'Agence de l'Eau).

Ce mail permet également de redonner l'adresse du site internet et d'informer de la mise à jour des indicateurs et des données.

Les bulletins sont constitués comme suit :

- Première page : Synthèse de la situation à l'échelle du département,
- Pages suivantes : deux pages par aquifère (page d'analyse et page avec les chroniques).

La réalisation des bulletins fait l'objet du chapitre 0. En annexe 4 sont reportées toutes les premières pages des bulletins transmis en 2019.

Réunion annuelle, décembre 2019

En 2019, la réunion annuelle (Journée d'information du Réseau AEP49) réunissant les membres du Comité de suivi technique (Département, ARS 49, DDT 49, AELB), les collectivités et les exploitants concernés n'a pas eu lieu.

En revanche, la réunion du Comité de suivi s'est tenue le 11 décembre 2019. L'objectif de cette réunion était de faire le point sur les réalisations faites dans le cadre du Réseau AEP49 de façon à discuter des améliorations souhaitables, des priorités à donner dans les travaux. Les principales décisions prises, lors de cette réunion, concernant l'amélioration souhaitée de la gestion des données du Réseau AEP49 sont détaillées dans le chapitre 3.

2.5. ANALYSE ET SYNTHÈSE : BILAN DE L'ANNEE 2019

2.5.1. Programme défini pour 2019

En vue de faire la synthèse des observations de l'année, la convention annuelle prévoit la réalisation par le BRGM d'un bilan annuel pour l'année civile 2019 basé principalement sur :

- la répartition des volumes prélevés pour l'AEP dans le temps et entre les différentes ressources en eau souterraine,
- les évolutions constatées en terme de piézométrie,
- les cas de niveau d'alerte signalés et les impacts des prélèvements constatés,
- les informations transmises par les collectivités et les exploitants.

L'analyse et la synthèse de ces éléments visent à dresser un état des ressources en eau souterraine sollicitées, de leur évolution et de leur vulnérabilité selon les secteurs géographiques. Concernant les ouvrages de production, le bilan doit également intégrer un point sur les travaux réalisés et, si possible, indiquer l'évolution de leur état.

Le point relatif aux informations transmises par les collectivités et les exploitants est restitué dans le chapitre 2.2.6 et n'est donc pas développé dans le présent chapitre.

2.5.2. Analyse des volumes prélevés pour la production d'eau potable

La répartition des prélèvements par aquifère en 2019 est présentée en Illustration 28. Celles des prélèvements sur la période 2013 à 2019 est présentée en Illustration 29. Ce graphique permet de se rendre compte des proportions de prélèvements provenant de chaque aquifère en Maine-et-Loire.

En 2019, selon les données transmises, le volume total des prélèvements en eaux souterraine pour la production d'eau potable en Maine-et-Loire a été de 24,80 millions de m³ (24,65 millions de m³ en 2018).

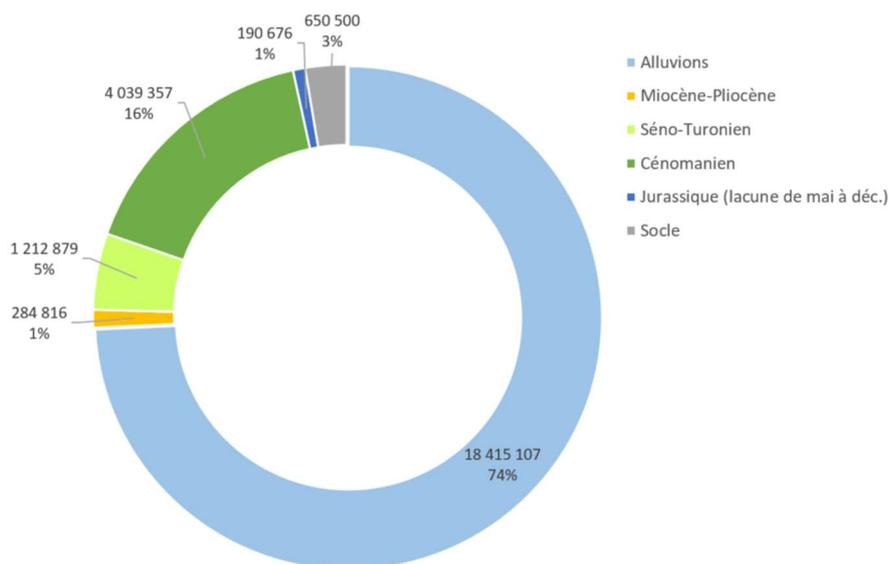


Illustration 28 - Répartition par aquifère des volumes prélevés en 2019 [m³]
(source : données transmises dans le cadre du Réseau AEP49)

La répartition globale entre les différentes ressources reste stable. L'aquifère des alluvions de la Loire est la ressource la plus sollicitée (74% du volume total). Néanmoins, en 2019, les alluvions ont été moins sollicitées qu'en 2018. La nappe du Cénomanién a quant à elle été plus sollicitée qu'en 2018.

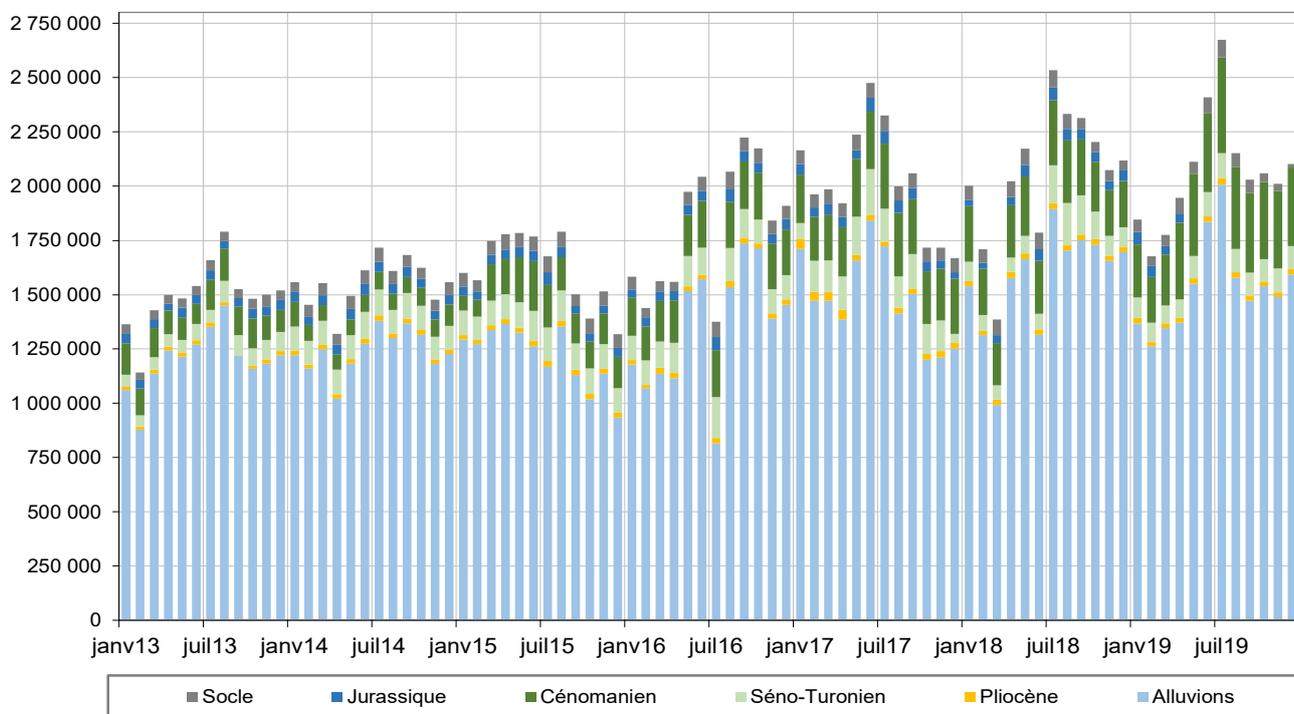


Illustration 29 - Volumes mensuels [m³] prélevés de 2013 à 2018, et répartition par aquifère
(source : données transmises dans le cadre du Réseau AEP49)

Cette répartition est liée aux possibilités d'exploitation qu'offrent les différents aquifères :

- Les alluvions constituent un aquifère particulièrement intéressant pour l'exploitation d'eau souterraine puisqu'il contient une réserve en eau importante rapidement réalimentée par le cours d'eau (ici la Loire). Les écoulements d'eau souterraine s'y effectuent facilement (bonnes caractéristiques hydrodynamiques).

En 2019, la Loire ainsi que la nappe des alluvions ont atteint des niveaux exceptionnellement bas en juillet et août. Cette situation a obligé à réduire les prélèvements sur la plupart des ouvrages en raison de la position des équipements (pompe, drains rayonnants).

- Les aquifères du Cénomanién et du Séno-Turonien sont très étendus et constituent des réservoirs conséquents en terme de volume. Par ailleurs, ils présentent des bonnes caractéristiques hydrodynamiques en général mais très variables (importantes hétérogénéités de faciès). La qualité des eaux prélevées est en générale bonne (partie captive).

En 2019, pour répondre aux besoins en eau potable accentués par les épisodes de sécheresses, les volumes prélevés dans le Cénomanién ont augmenté de plus de 30% (2,9 millions de m³ en 2018 ; 4 millions de m³ en 2019). De part ses caractéristiques hydrodynamiques et son extension, cette ressource s'avère essentielle en période d'étiage sévère.

Dans le Séno-Turonien, les prélèvements pour l'usage AEP n'ont pas évolué par rapport à 2018. En effet, cette ressource se caractérise par des écoulements relativement lents (perméabilité moindre que pour l'aquifère du Cénomaniens). Ainsi, il n'est pas possible d'augmenter les prélèvements dans les ouvrages AEP car un rabattement trop important risquerait de mettre en péril les équipements à protéger (pompe), la qualité des eaux et l'ouvrage en lui-même.

- Les aquifères du Miocène et du Pliocène sont peu étendus. Malgré de bonnes caractéristiques, à l'échelle du département, ces aquifères sont de dimension limitée et ne sont pas considérés comme une réserve majeure. Néanmoins, ils sont sollicités à Vritz-Candé, au Louroux-Beconnais et à Freigné où ces aquifères constituent une solution d'approvisionnement indispensable en domaine de socle.

En 2019, les prélèvements réalisés dans la nappe du Pliocène à Candé n'ont pas connu d'évolution notable par rapport à 2018.

- L'aquifère du Jurassique est peu présent à l'affleurement dans le Maine-et-Loire. La seule unité sollicitant cet aquifère est celle de Montreuil-Bellay.

En 2019, les données de prélèvements sont lacunaires (période de mai à décembre manquante).

- Les aquifères de socle sont présents à l'affleurement sur plus de la moitié du département, ils ne fournissent pourtant qu'une faible proportion du volume prélevé dans les eaux souterraines pour l'alimentation en eau potable. La productivité de cet aquifère est très faible. Sollicitée à Cholet et à Chazé-Henry, cette ressource constitue localement une solution d'approvisionnement en eau potable indispensable.

En 2019, les prélèvements réalisés en socle ont diminué d'environ 100 000 m³ par rapport à 2018 (soit d'environ 15%). Ceci s'explique par la réactivité locale de la nappe à Cholet.

2.5.3. Evolution de la piézométrie des ressources sollicitées en 2019

Après une année 2018 où les nappes suivies ont atteint des niveaux relativement bas au terme de la période d'étiage, la recharge hivernale des nappes amorcée fin 2018 a été d'une amplitude moyenne.

Au printemps 2019, au terme de cette période de recharge saisonnière, les niveaux enregistrés n'étaient pas plus élevés qu'en 2018 à la même période de l'année et l'état quantitatif des ressources en eau souterraine incitait déjà à la vigilance. Dans les ouvrages de prélèvements pour l'approvisionnement en eau potable, les niveaux piézométriques – bien que relativement bas et très sensibles aux prélèvements – restaient au-dessus des équipements dans les ouvrages.

En avril et mai 2019, la vidange (baisse des niveaux) s'est progressivement mise en place. D'abord pour les nappes les plus réactives et plus tardivement pour les nappes du Cénomaniens et du Turonien. La baisse saisonnière des niveaux s'est amorcée à partir de niveaux inférieurs mais proches des niveaux moyens calculés (2004-2018). **Déjà accentuée dans certains secteurs par les prélèvements saisonniers, la baisse des niveaux a été accélérée en juin et juillet par des épisodes de canicule et l'augmentation des prélèvements qui en a découlé.**

Au droit des ouvrages de prélèvements, l'évolution des niveaux piézométriques résultent à la fois de l'évolution générale de la ressource sollicitée (décrite plus haut) mais aussi des modifications de prélèvements. La situation des ressources s'est traduite par le déclenchement de situations

de vigilance (niveaux très proches des seuils) pour 9 unités et de situation d'alerte (seuils dépassés et donc un risque accru de dénoisement des équipements) pour 6 unités de captage. **Ainsi, en juillet et en août 2019, 35 ouvrages soit 40% des 85 ouvrages de production d'eau potable du département étaient en vigilance ou en alerte** (cf. chapitre 2.2.6 en p. 24).

L'analyse de la répartition des 35 ouvrages en situation de vigilance ou d'alerte permet de noter que :

- **25 ouvrages sollicitent l'aquifère très réactif des alluvions de la Loire.**
Très réactive et liée au régime de la Loire, la nappe alluviale a atteint des niveaux exceptionnellement bas mettant en danger les prélèvements en eau pour la production d'eau potable.
- **10 ouvrages sollicitent un des deux grands aquifères sédimentaires (2 en Séno-Turonien, 8 en Cénomaniens).**
Le Séno-Turonien et le Cénomaniens sont deux aquifères sédimentaires très étendus. Ces nappes sont sollicitées pour la production d'eau potable mais aussi pour l'irrigation saisonnière. Ainsi, en 2019, la baisse naturelle des niveaux a été localement amplifiée par l'effet des prélèvements cumulés. Les niveaux exceptionnellement bas atteints ont mis en péril le fonctionnement de plusieurs prélèvements en eau pour la production d'eau potable, pourtant relativement profonds,

En conséquence de cette situation, des mesures d'adaptation ont été mises en œuvre dans l'urgence afin d'éviter toute rupture de l'approvisionnement en eau potable. Selon les situations, les mesures d'adaptations ont été les suivantes (cf. Illustration 30) :

- Surveillance accrue des niveaux et adaptation de l'exploitation (unités représentées par un point rouge en Illustration 30)
- Reports de production (unités représentées par un point bleu en Illustration 30)
- Nouveaux ouvrages mis en service (unités représentées avec une étoile orange en Illustration 30)



Illustration 30 – Mesures d'adaptation mises en œuvre en août 2019

En vue de sécuriser durablement la production d'eau potable en Maine-et-Loire, il s'avère nécessaire d'étudier le comportement des ressources en eau sollicitées, de se doter d'outils de prévisions afin d'anticiper les épisodes d'étiages sévères.

Cette situation s'est améliorée courant septembre du fait de la baisse des prélèvements saisonniers.

A fin 2019, la recharge des nappes s'est amorcée courant novembre à partir de niveaux piézométriques exceptionnellement bas. Du fait des précipitations conséquentes, la recharge a été régulière et s'est traduite par une hausse des niveaux d'ampleur suffisante pour retrouver des niveaux équivalents aux moyennes calculées début 2020.

Suite à l'étiage 2019, des réunions de concertation ont eu lieu afin de définir les actions à mettre en place pour mieux anticiper et mieux gérer les épisodes de crise. L'ouvrage de Noyant Bouton a fait en particulier l'objet de beaucoup de travail pendant l'étiage 2019 afin de produire des éléments de situation précis. Les ouvrages sollicitant la nappe des alluvions de la Loire ont également suscité une surveillance accrue.

Pour ce qui concerne le secteur de Noyant, compte tenu du contexte local, à la demande de la DDT49, les travaux ont été orientés vers une analyse de l'influence cumulée des prélèvements environnants. Ceci fait l'objet d'une étude à part entière qui a été réalisée en 2020 pour un rendu début 2021 (réunion de restitution des résultats intermédiaires le 28 janvier 2021). Par ailleurs, dans le cadre du Réseau de suivi AEP, un test de modélisation de chronique sera réalisé afin de pouvoir émettre des prévisions saisonnières (anticipation d'éventuelles situations de crise) mais aussi des prévisions à court terme du niveau dynamique selon différents scénarios de prélèvements AEP.

2.5.4. Analyse ciblée pour une sélection d'ouvrages

En 2019, il était prévu de réaliser une analyse de l'évolution du rabattement spécifique (évolution de l'état physique des ouvrages de production). Cette analyse plus ciblée concerne les ouvrages disposant de chroniques de suivi piézométrique et de volumes prélevés de qualité (valeurs vérifiées, suivi depuis plus de 4 ans sans lacune importante). Les ouvrages dont la position des équipements est bien connue sont également privilégiés.

Dans le cadre de la convention d'exécution, il était proposé de procéder à cette analyse sur une sélection de 4 ouvrages (selon les données disponibles). Cette analyse ciblée a été initiée pour les 4 ouvrages de Montjean mais n'a pas pu être menée à son terme. **Les travaux n'ont pas pu être finalisés dans le cadre de la présente convention "année 2019" mais feront l'objet d'une note spécifique et intégrés au prochain rapport annuel relatif à la convention "année 2020" qui couvrira la période de Sept. 2020 à Décembre 2021.**

3. Perspectives de travail pour 2020 et 2021

En 2020, les travaux réalisés dans le cadre du réseau de suivi AEP 49 se sont poursuivis et se poursuivront en 2021. Outre les tâches mensuelles relatives à la gestion et au fonctionnement du réseau, les priorités de travail définies pour 2020 et 2021 sont les suivantes :

Amélioration des suivis

- 2 réunions sont prévues :
 - Une réunion de Comité de Pilotage avec l'ensemble des collectivités et des exploitants concernés (préparation et participation) est prévue au cours du dernier trimestre 2019. Il n'y aura pas de réunion supplémentaire spécifique, cette réunion avec l'ensemble des exploitants et collectivités sera effectuée à l'occasion de la journée d'échanges ou d'une réunion où seront aussi restitués les travaux d'actualisation du SD AEP 49 (Schéma Départemental d'Alimentation en Eau potable, réalisé par le Conseil Départemental) ;
 - Une réunion du Comité Technique aura lieu courant décembre 2021.
- Évolution des outils et maintenance, avec les principaux travaux suivants :
 - Ergonomie du site internet dédié au Réseau : affichage adapté aux différents supports de consultation, rafraîchissement du rendu (charte graphique revue) ;
 - Rendus graphiques améliorés : affichage d'évènements sur les chroniques, historiques consultables.
 - Contenu enrichi :
 - Fenêtres cartographiques : affichage des différents réseaux de suivi, possibilité d'accès direct aux données, connaissance d'autres usages de l'eau ou de sources potentielles de pollution à proximité des forages (par type d'usage), utilisation des ressources Géo Anjou (fond de carte) ;
 - Données qualité : Accès aux données de suivi qualité (source : données ARS)

Actions connexes

- Appuis techniques (à la demande) : selon les demandes, le BRGM interviendra en appui à un Maître d'ouvrage pour des questions relevant de son domaine de compétences. Le BRGM peut être sollicité pour fournir un appui technique objectif et impartial à un Maître d'ouvrage pour l'exploitation ou le suivi des captages en eau souterraine ;
- Contrôle et amélioration de la validité des données de suivi : dans la continuité des visites amorcées en 2017, le BRGM réalisera la visite d'une vingtaine de sites de captages sur les deux années. Ces visites visent à s'assurer de la qualité des données de suivi transmises (piézométrie et volumes prélevés). Elles permettent aussi de compléter et de mettre à jour les connaissances des ouvrages de prélèvement (vérification des seuils d'alerte pris en compte). Ces visites seront poursuivies chaque année de façon à ce que l'ensemble des unités de captage pour la production d'eau potable fasse l'objet d'une visite de ce type tous les 4 ans ;
- Journée ou demi-journée d'échanges : sur le même modèle que celle réalisée en 2019, une nouvelle demi-journée d'échanges sera organisée sur un autre thème en 2021.

Analyse et synthèse

- Bilan annuel à l'échelle du département

Une synthèse des observations de l'année sera établie. L'objectif sera de dresser un état des ressources sollicitées, de leur évolution et de leur vulnérabilité selon les secteurs.

- Analyse ciblée pour une sélection d'unités

Une analyse ciblée pour une sélection d'unités sera réalisée. Cette analyse consistera à étudier l'évolution du rabattement spécifique (évolution de l'état physique des ouvrages de production). Selon les données disponibles et le contexte local (données initiales d'essais de pompage par paliers par exemple), une réinterprétation de données d'essai de pompage de longue durée sera menée.

4. Conclusion

En 2019, 8^{ème} année de fonctionnement, le « Réseau AEP 49 » compte 87 ouvrages dont 85 ouvrages de prélèvements en eau souterraine pour l'Approvisionnement en Eau potable (usage « AEP ») et 2 piézomètres. **A fin 2019, les données de suivi piézométrique et de volume prélevé sont bien télétransmises automatiquement pour 77 ouvrages.** 6 ouvrages sont équipés pour le suivi piézométrique mais les données ne sont pas télétransmises automatiquement. 4 ouvrages restent à équiper en sonde de suivi piézométrique.

Sur le plan des outils (site internet <http://eausout.maine-et-loire.fr/aep49/> et base de données locale pour le gestionnaire), le BRGM a assuré la maintenance et initié des actions d'amélioration qui ont été poursuivies en 2020 et seront poursuivies en 2021 (refonte du site pour une ergonomie plus actuelle et un contenu enrichi). La fréquentation du site a nettement augmenté notamment pendant l'étiage 2019 ce qui indique que celui-ci est plutôt consulté en cas de craintes portant sur l'état des ressources en eau souterraine. Par ailleurs, le site dédié reste régulièrement consulté par les services de l'Etat (ARS en particulier) et l'est de plus en plus par les nouvelles structures compétentes (Syndicats et Communautés de Communes).

En ce qui concerne les appuis aux maîtres d'ouvrages, le BRGM a été sollicité par la Communauté de Communes du Choletais pour le suivi technique d'une étude hydrogéologique et par la Communauté de Communes Baugeois Vallée pour apporter un avis d'expert sur un projet de forage.

Les visites d'unités se sont poursuivies avec 11 unités de production d'eau potable visitées (soit 41 ouvrages). Celles-ci permettent de fiabiliser la qualité des suivis et d'affiner l'analyse faite par le BRGM dans le cadre du Réseau AEP49 grâce à la mise à jour des informations relatives aux ouvrages (et en particulier aux seuils d'alerte) et aux recalages des chroniques piézométriques (mesures manuelles de vérification de l'appareillage automatique).

En terme de situation des ressources en eau souterraine, la vidange saisonnière des aquifères a été accentuée par plusieurs épisodes de sécheresse en juin et en juillet 2019. La baisse des niveaux a par ailleurs été accrue par les prélèvements saisonniers. Cette situation s'est traduite par le déclenchement de situations de vigilance (niveaux très proches des seuils) et de situations d'alerte (seuils dépassés et donc un risque accru de dénoisement des équipements). Ainsi, en juillet et en août 2019, 35 ouvrages soit 40% des 85 ouvrages de production d'eau potable du département étaient en situation de vigilance ou d'alerte. En conséquence de cette situation, des mesures d'adaptation telles que des reports de production ou la mise en service de nouveaux ouvrages ont été mises en œuvre dès le mois d'août, dans l'urgence, afin d'éviter toute rupture de l'approvisionnement en eau potable. **En vue de sécuriser durablement la production d'eau potable en Maine-et-Loire**, il s'avère nécessaire d'étudier le comportement des ressources en eau sollicitées, de se doter d'outils de prévisions afin d'anticiper les épisodes d'étiages sévères.

En 2020 et 2021, l'ensemble de ces actions seront poursuivies dans le cadre d'une nouvelle convention d'exécution annuelle. A plus long terme, les outils mis en place pour le Réseau AEP 49 offrent de nombreuses perspectives intéressantes pour la gestion active et concertée des ressources en eau souterraines. Sur le plan de la gestion quantitative, ces outils pourront permettre d'optimiser les suivis et les alertes mais aussi d'établir des modèles prédictifs (analyses de chroniques en vue de l'adaptation au changement climatique). Sur le plan de la surveillance de la qualité, les outils peuvent être développés pour s'enrichir des données

publiques de suivi qualité et aider à la mutualisation des données de suivi qualité produites par les collectivités.

Annexe 1

Rappels concernant le Réseau de suivi des ressources en eau souterraine utilisées pour l'AEP en Maine-et-Loire

Finalités du réseau de suivi AEP 49

Accéder aux éléments de connaissance du comportement des nappes et des captages d'eau souterraine utilisés pour l'AEP

Sur le site internet dédié au réseau (<http://eausout.maine-et-loire.fr/aep49/>) sont regroupés tous les éléments de connaissance utiles concernant les ressources en eau souterraine et les ouvrages sollicités pour la production d'eau potable. Sur cet outil de diffusion, les données de suivi valorisées (graphiques et indicateurs) sont également consultables.

Le site internet dédié au réseau de suivi AEP 49 est hébergé sur le serveur du Département et son accès est réservé aux interlocuteurs du réseau. Il a été développé par la Société AQUASYS et est administré par le gestionnaire du réseau (BRGM Pays de la Loire).

Améliorer la gestion des ouvrages de captage pour préserver et garantir leur bon fonctionnement

L'amélioration de la gestion des ouvrages nécessite la prise en compte des capacités de prélèvements relatives à l'ouvrage mais aussi à l'aquifère sollicité.

De l'étude diagnostic réalisée en 2007-2008 (rapport BRGM/RP-56530-FR, 2008), il était ressorti que les prélèvements sont souvent ajustés en fonction des besoins et des capacités des pompes et non en fonction des possibilités offertes par l'aquifère et par l'ouvrage (souvent mal connues).

Le fonctionnement du réseau permet de favoriser l'amélioration des suivis piézométriques et des volumes prélevés, mais aussi de développer leur analyse.

Prévenir et anticiper les périodes d'étiage sévère de la ressource

Les données de suivi piézométrique et de prélèvement permettent de suivre l'évolution de la productivité de l'ouvrage, l'état des ressources sollicitées et d'anticiper les épisodes de pénurie.

Le mode de fonctionnement du réseau de suivi AEP 49 s'adapte pour gagner en réactivité en cas de niveaux piézométriques jugés bas. Cela permet à l'exploitant de moduler ses prélèvements et aux services départementaux d'anticiper d'éventuels problèmes d'approvisionnement.

Compléter et renforcer le volet « sécurisation » du Schéma Départemental Alimentation en Eau Potable

A l'échelle du département, le réseau contribue à donner une meilleure visibilité des possibilités de production. Sur cette base, certains secteurs pourront être considérés comme fragiles avec une programmation éventuelle de travaux pour sécuriser l'approvisionnement en eau potable.

Principe de fonctionnement du réseau

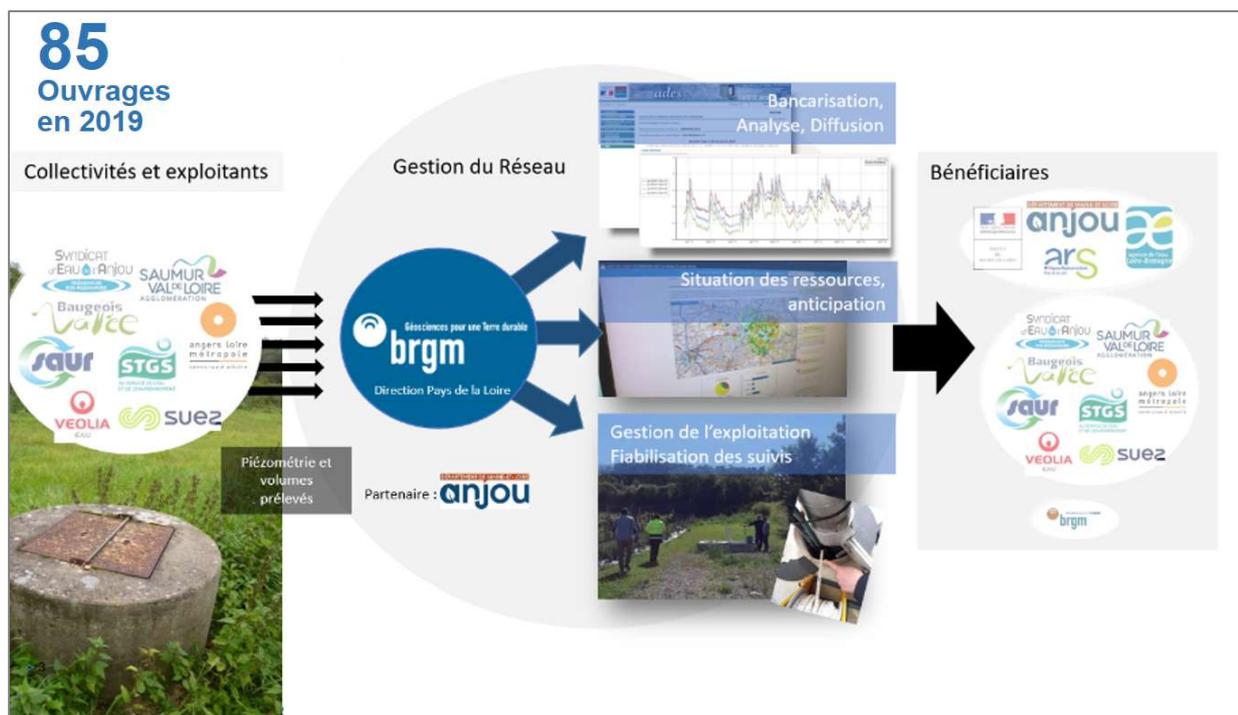


Illustration 31 - Schéma de fonctionnement du réseau AEP49.

Suivi des unités et envoi des données (Collectivités et exploitants)

Sur chaque unité de captage, l'exploitant gère le suivi des ouvrages (acquisition de données de suivi). Les données de suivi sont archivées selon un mode de fonctionnement propre à chaque exploitant.

A chaque début de mois, les exploitants transmettent au gestionnaire départemental un fichier par ouvrage reprenant les données de suivi du mois écoulé (envoi des fichiers de données journalières). Les fichiers sont transmis au format .xls, par mail vers l'adresse de messagerie dédiée.

Synthèse départementale et diffusion (Gestionnaire du réseau)

A chaque début de mois, le gestionnaire du réseau effectue la synthèse départementale. En cas de niveaux piézométriques jugés trop bas (approche ou dépassement de seuil d'alerte), les données sont analysées tous les 15 jours pour le(les) ouvrage(s) concerné(s).

Pour réaliser la synthèse départementale, le gestionnaire réalise les opérations mentionnées ci-après.

- **Rapatriement des données transmises par mail par les exploitants** et relances en cas d'oubli d'envoi.
- **Intégration, traitement et valorisation des données**
- **Mise à jour du site internet dédié au réseau** (<http://eausout.maine-et-loire.fr/aep49/>) : actualisation des graphiques et des indicateurs de suivi sur la plate-forme internet, mise

en ligne du bulletin de situation des ressources en eau souterraine utilisées pour la production d'eau potable.

Le gestionnaire départemental s'assure également en continu du bon fonctionnement de la plateforme et de sa bonne accessibilité pour les consultants. Il prend ainsi en charge la maintenance du site internet.

Appuis

Le Comité de suivi peut être sollicité par une collectivité pour un appui ou des conseils. Le gestionnaire départemental peut également intervenir en appui technique dans les domaines relevant de ses compétences.

Les unités de captages font l'objet de visites régulières (tous les 3 à 4 ans).

Les interlocuteurs

Comité de suivi technique

Le Comité de suivi est constitué par le Département 49, l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, l'ARS 49, la DDT 49 et le BRGM. Il veille au bon état des ressources en eau souterraine sollicitées pour la production d'eau potable en Maine-et-Loire.

Le Comité de suivi a un rôle consultatif et approuvatif concernant l'évolution des outils dédiés (site internet) et du fonctionnement du réseau. Le Comité a également un rôle d'appui et de conseil vis à vis des collectivités sur les questions d'ordre technique ou financier relatives au suivi piézométrique et volumétrique.

Le fonctionnement du réseau prévoit une réunion des membres du Comité de suivi en mars (état des ressources préalable à la baisse saisonnière des niveaux) et en novembre ou en décembre (bilan de l'année de suivi, discussion des améliorations à apporter, échange d'informations). Ces réunions sont importantes pour assurer l'adéquation du suivi aux besoins et le même niveau d'information de chacun sur l'évolution des points de prélèvements pour l'usage AEP.

Pour ces interlocuteurs, le suivi des ressources en eau souterraine sollicitées pour l'AEP doit répondre aux attentes suivantes :

- Gestion quantitative de la ressource et anticipation des périodes dites « de crise » (période d'étiage sévère par exemple);
- Accès aux éléments de connaissance synthétiques, homogènes et actualisés concernant les ouvrages, les ressources et leur suivi à l'échelle départementale ;
- Définition de secteurs fragiles et programmations de travaux de renforcement dans le cadre du Schéma Directeur Départemental d'Alimentation en Eau Potable ;
- Contribution à la protection des captages (définition des périmètres de protection).

Gestionnaire du réseau

Le gestionnaire du réseau est le BRGM - Direction Pays de la Loire, désigné par les membres du Comité de suivi.

Le gestionnaire du réseau doit assurer de façon continue :

- le traitement et la valorisation des données : intégration et vérification des données transmises, travail d'analyse et de synthèse, état des ressources en eau sollicitées ;
- l'animation du réseau : entretien des contacts, recueil et diffusion d'informations, actualisation et amélioration des outils, production de documents utiles comme les fiches d'équipement, appui ponctuel technique, etc....
- la maintenance des outils informatiques

Pour les développements informatiques que demandent l'amélioration des outils (site internet et base de traitement des données), le BRGM fait appel à la Société AQUASYS en sous-traitance.

Collectivités et exploitants concernés

Les collectivités et exploitants concernés sont ceux qui contribuent à la production d'eau potable à partir de prélèvements en eau souterraine.

La structure compétente et l'exploitant veillent à la bonne exploitation des ressources et des ouvrages de prélèvements pour l'unité de captage ou les unités de captage les concernant. Pour ces interlocuteurs, le suivi des ressources en eau souterraine sollicitées pour l'AEP répond aux attentes suivantes :

- Possibilités de production : meilleure gestion et meilleure visibilité ;
- Aide à l'amélioration du suivi et à la préservation des ouvrages ;
- Programmation de travaux de renforcement dans le cadre du Schéma Directeur Départemental d'Alimentation en Eau Potable
- Echange d'expérience, appui technique et accès aux éléments de connaissances actualisés et synthétiques.

Annexe 2

Rappel du contexte hydrogéologique du Maine-et-Loire

Le département du Maine-et-Loire possède une géologie très contrastée. La moitié Ouest du Maine-et-Loire s'étend sur les formations dites de socle du Massif Armoricain tandis que l'autre partie couvre les formations sédimentaires de la bordure Sud-Ouest du Bassin de Paris. Sur ces formations géologiques, les importants cours d'eau qui traversent le département (la Loire, la Sarthe) ont déposé des alluvions.

En Maine-et-Loire, on retrouve donc trois grands types d'aquifères (cf. Illustration 32) :

- Aquifères alluviaux
- Aquifères sédimentaires
- Aquifères de socle

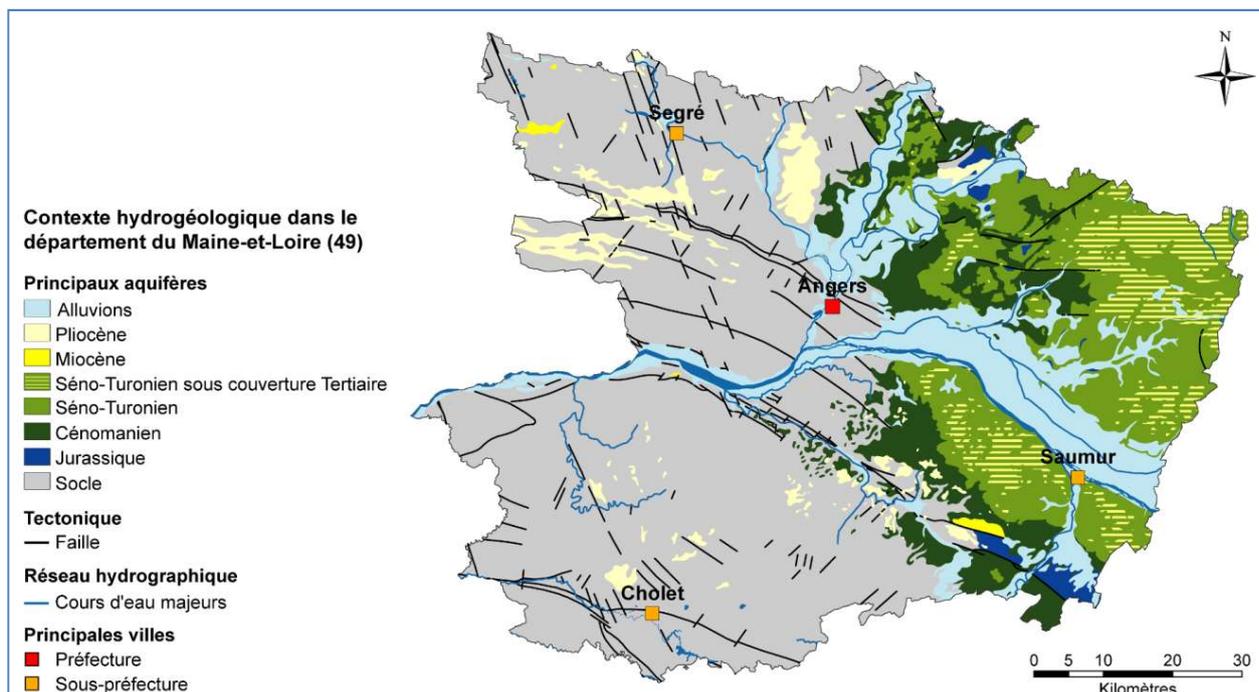


Illustration 32- Carte hydrogéologique simplifiée du Maine-et-Loire (BRGM, 2008).

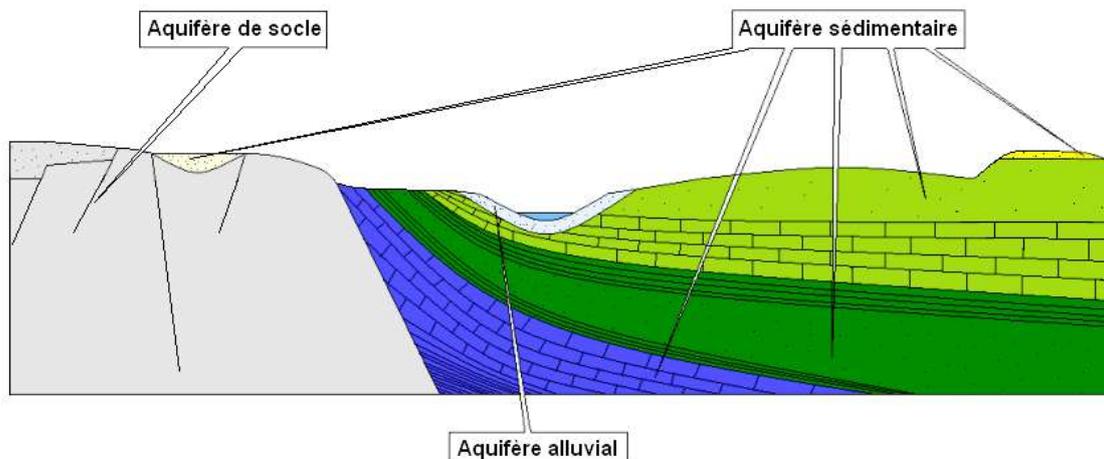


Illustration 33 - Coupe Sud-Ouest - Nord-Est du Maine-et-Loire présentant les types d'aquifères.

Les aquifères alluviaux

Le principal aquifère alluvial est l'aquifère de la Loire qui traverse d'Est en Ouest le Maine-et-Loire. La plaine alluviale, étendue sur tout le secteur du Val d'Authion, constitue une ressource en eau souterraine majeure du département. Cette ressource, très productive, est très liée à la Loire.

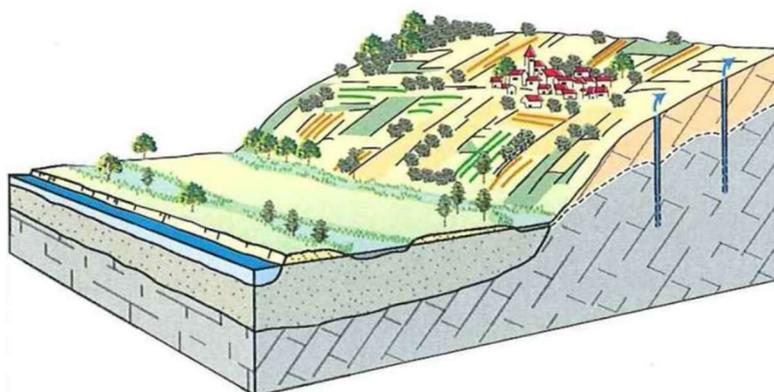


Illustration 34 - Schéma d'une nappe alluviale présentant ses connexions avec le cours d'eau et les formations encaissantes (Bloc diagramme)

Les aquifères sédimentaires

L'Est du département se situe sur les formations sédimentaires de la bordure occidentale du Bassin Parisien. Ce domaine est constitué par un empilement de couches inégalement perméables. Dans cet ensemble, les aquifères importants à l'échelle du Maine-et-Loire sont les sables et graviers du Cénomaniens, le Séno-Turonien et, dans une moindre mesure, le Dogger (Jurassique).

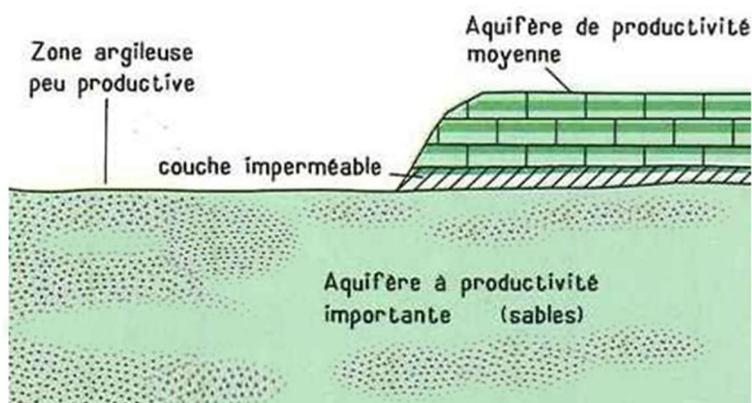


Illustration 35 – Coupe schématique des formations Cénomaniens et Séno-Turonien en Maine-et-Loire.

Les bassins cénozoïques piégés dans le domaine du Massif Armorica constituent également des aquifères sédimentaires. Ces aquifères, de nature sableuse et de faible extension, sont également très productifs.

Les aquifères de socle

Les formations de socle (granites, schistes, gneiss...) de la bordure orientale du Massif Armoricain constituent l'essentiel de la moitié Ouest du département. En domaine de socle, les aquifères sont peu productifs du fait de leur faible extension et de leur perméabilité de fractures. Pour ce type d'aquifère, la productivité est principalement liée à la conjonction de deux paramètres : (i) la présence d'une couverture meuble (issue de l'altération météorique de la roche mère) faisant office de réservoir et (ii) un réseau de fissures suffisamment ouvertes et connectées qui permet de drainer les formations meubles sus-jacentes. Ce système hydrogéologique explique l'hétérogénéité spatiale des productivités des forages implantés en zone de socle.

La variété des ressources en eau souterraine constitue une richesse pour le département du Maine-et-Loire. Elle permet de garantir un approvisionnement en eau potable sur tout le territoire satisfaisant tant sur le plan quantitatif que qualitatif.

Annexe 3

Liste des ouvrages du réseau, état des données transmises en 2019

Réseau de suivi des ressources en eau souterraine utilisées pour l'AEP, Maine-et-Loire
Bilan 2019 et perspectives 2020

SUIVI	Identifiant	Commune	Nom de station	Nb Valeurs	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
OUI	03898X0014/S	CHAZE-HENRY	MINES DE FER	345	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	11
NON	04225X0010/F	CANDE	LA KIRIAIE F1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OUI	04225X0011/F5	CANDE	LA KIRIAIE F2	343	31	27	31	30	31	30	31	29	27	31	14	31
OUI	04225X0014/F	CANDE	LES THUYAS	364	31	28	31	29	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04245X0015/F	SEICHES SUR LE LOIR	PONT HERBAUX	325	31	28	30	30	31	0	22	31	30	31	30	31
OUI	04246X0008/F2	JARZE	CLOS DES FERRIERS	329	31	28	30	30	31	0	26	31	30	31	30	31
OUI	04248X0001/F1	PONTIGNE	LES HAUTES ROCHES P1	364	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	29	31
OUI	04248X0015/F	PONTIGNE	LES HAUTES ROCHES P2	364	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	29	31
OUI	04248X0041/F3	PONTIGNE	LES HAUTES ROCHES F3	335	2	28	31	30	31	30	31	31	30	31	29	31
OUI	04255X0002/F	GENNETEIL	L'AURIERE	363	31	28	30	29	31	30	31	31	30	31	30	31
NON	04533X0020/F1	LE LOUROUX BECONNAIS	LES CHAPONNEAUX F1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NON	04533X0021/F2	LE LOUROUX BECONNAIS	LES CHAPONNEAUX F2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OUI	04536X0001/P1	MONTJEAN SUR LOIRE	ILE RAGOT P7	347	31	28	31	25	18	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04536X0002/F2	MONTJEAN SUR LOIRE	ILE RAGOT P2	365	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04536X0091/P8	MONTJEAN SUR LOIRE	ILE RAGOT P8	365	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04537X0087/P9	MONTJEAN SUR LOIRE	ILE RAGOT P9	245	0	0	0	0	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04538X0027/F	SAINT GEORGES SUR LOIRE	LE BOIS TIERS P1	346	30	27	28	30	30	29	30	25	28	29	30	30
OUI	04538X0077/P2	SAINT GEORGES SUR LOIRE	LE BOYAU P2	346	30	27	28	30	30	29	30	25	28	29	30	30
OUI	04538X0121/PDR	CHALONNES SUR LOIRE	LE CANDAIS P2	120	31	28	31	30	0	0	0	0	0	0	0	0
OUI	04538X0122/P3	SAINT GEORGES SUR LOIRE	LE BOYAU P3	346	30	27	28	30	30	29	30	25	28	29	30	30
OUI	04545X0096/F4	ROCHFORT-SUR-LOIRE	LA CHAPELLE F4	365	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04545X0100/F5	ROCHFORT-SUR-LOIRE	LA CHAPELLE F5	365	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04545X0120/PAD1	ROCHFORT-SUR-LOIRE	PUITS A DRAINS	365	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
NON	04547X0045/PP	LES PONTS DE CE	L'ILE AU BOURG P62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NON	04547X0336/B3	LES PONTS DE CE	L'ILE AU BOURG P68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NON	04547X0337/B5	LES PONTS DE CE	L'ILE AU BOURG P72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NON	04547X0360/B	LES PONTS DE CE	L'ILE AU BOURG P8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NON	04547X0361/D	LES PONTS DE CE	L'ILE AU BOURG PD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OUI	04548X0124/F	LA BOHALLE	PORT DE VALLEE	365	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04552X0067/S5-FS	MAZE	LES GAINS F5	365	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04552X0069/F1	BEAUFORT EN VALLEE	LE CLOS BERTIN 1	269	31	28	31	30	31	30	31	31	26	0	0	0
OUI	04552X0070/F2	BEAUFORT EN VALLEE	LE CLOS BERTIN 2	119	31	27	31	30	0	0	0	0	0	0	0	0
OUI	04552X0081/FPJ	BEAUFORT EN VALLEE	PETIT JUSSON	365	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04552X0083/F8	MAZE	LES CHAINTRES F8	365	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04552X0084/F6	MAZE	LES GAINS F6	365	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04552X0085/F7	MAZE	CANTON DES CONGLANDS F	357	31	28	23	30	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04552X0094/F4	MAZE	LA GRANDE OUCHE F4	347	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	13
OUI	04552X0129/F	BEAUFORT EN VALLEE	LES PIECES DE BOIS	365	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04552X0139/FR	BEAUFORT EN VALLEE	PZ - PETIT JUSSON	365	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04552X0140/PZFE3	BEAUFORT EN VALLEE	PZ - SEILLANDIERES	365	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04555X0083/P3	SAINT REMY LA VARENNE	LE BOULET P3	361	31	28	27	30	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04555X0093/F1	LE THOUREIL	ILE SAINT MAUR P1	365	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04555X0095/F3	LE THOUREIL	ILE SAINT MAUR P2	365	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04555X0168/F4	SAINT REMY LA VARENNE	LE BOULET PDR4	361	31	28	27	30	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04558X0065/F	SAINT PHILBERT DU PEUPLE	PLANCHES DE BARON P1	345	31	27	29	29	29	29	26	29	29	29	29	29
OUI	04558X0069/F	SAINT PHILBERT DU PEUPLE	PLANCHES DE BARON P2	345	31	27	29	29	29	29	26	29	29	29	29	29
OUI	04558X0073/F	NEUILLE	LA PETITE RUE NOIRE	311	29	28	25	0	28	28	25	30	29	29	29	31
OUI	04561X0026/AEP	MOULIHERNE	LA POMMASSERIE S4	340	31	28	31	30	31	23	31	31	30	31	30	13
OUI	04562X0003/AEP	PARCAY LES PINS	LES MOULINS P1	348	31	25	31	30	31	30	31	31	16	31	30	31
OUI	04562X0046/AEP	PARCAY LES PINS	LES MOULINS P2	348	31	25	31	30	31	30	31	31	16	31	30	31
OUI	04562X0065/F	NOYANT	BOUTON	362	31	28	31	28	31	30	31	31	30	30	30	31
OUI	04565X0040/F	BREILLE LES PINS	LA LANDE DE L'ETANG	235	27	28	15	27	18	28	22	12	5	17	16	20
OUI	04565X0042/F	VERNANTES	BOIS DE BUTON	347	29	28	28	30	29	30	25	30	29	29	29	31
NON	04565X0048/F	VERNANTES	LA MALADRIE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OUI	04822X0046/F4-S4	CHAMPTOCEAUX La rivière	LA RIVIERE F84	365	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04822X0054/S5-F5	CHAMPTOCEAUX La rivière	LA RIVIERE F91	365	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04853X0079/P	SAINT MARTIN DE LA PLACE	LES CLERETS	365	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04854X0185/U3	SAUMUR	LE PETIT PUY P3	349	31	28	31	29	31	15	31	31	30	31	30	31
OUI	04854X0186/P2	SAUMUR	LE PETIT PUY P2	349	31	28	31	29	31	15	31	31	30	31	30	31
OUI	04854X0187/U5	SAUMUR	LE PETIT PUY P5	259	0	0	0	29	31	15	31	31	30	31	30	31
OUI	04854X0188/P1	SAUMUR	LE PETIT PUY P1	349	31	28	31	29	31	15	31	31	30	31	30	31
OUI	04854X0222/F	NEUILLE	BOISAUDIER	323	30	27	29	28	30	30	2	29	29	30	28	31
OUI	04854X0232/F2	SAUMUR	LE PETIT PUY F2	364	31	28	31	29	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04854X0237/F1AVAL	SAUMUR	LE PETIT PUY F1	277	1	1	1	29	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04854X0238/F3AMT	SAUMUR	LE PETIT PUY F3	364	31	28	31	29	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04854X0242/F1	SAUMUR	LE PETIT PUY F6	360	27	28	31	29	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04854X0247/AEP	SAUMUR	LE PETIT PUY F5	364	31	28	31	29	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04854X0263/F4	SAUMUR	LE PETIT PUY F4	364	31	28	31	29	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04861X0538/P	ALLONNES	LA FONTAINE F1	224	31	27	14	25	17	27	22	11	4	14	14	18
OUI	04861X0556/P2	ALLONNES	LA FONTAINE F2	211	28	26	14	23	15	27	20	10	4	15	12	17
OUI	04861X0557/P3	ALLONNES	LA FONTAINE F3	203	23	23	11	24	15	27	20	11	4	15	14	16
OUI	04865X0549/P3	MONTMOREAU	LES PRES PACAUD F3	365	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	04865X0556/FE4	MONTMOREAU	LA MAUMENIERE F1	365	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
OUI	05124X0509/AEP	MONTREUIL-BELLAY	LA FONTAINE BOURREAU	120	31	28	31	30	0	0	0	0	0	0	0	0
OUI	05373X0533/P	CHOLET	LA RUCETTE PAD	362	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	29	29
OUI	05373X0542/541	CHOLET	LA RUCETTE P1	361	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	28	29
OUI	05373X0543/543	CHOLET	LA RUCETTE P2	361	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	28	29
OUI	05373X0544/5412	CHOLET	LA RUCETTE P3	324	31	28	31	30	31	30	31	31	9	14	29	29
OUI	05373X0545/5411	CHOLET	LA RUCETTE P4	362	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	29	29
OUI	05373X0546/5410	CHOLET	LA RUCETTE P5	363	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	29
OUI	05373X0549/548	CHOLET	LA RUCETTE P8	362	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	29	29
OUI	05373X0550/547	CHOLET	LA RUCETTE P9	324	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	20	0
OUI	05373X0551/545	CHOLET	LA RUCETTE P10	362	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	29	29

Annexe 4

Visites d'unités de captage - Exemple de compte-rendu

FICHE DE VISITE RESEAU AEP 49

Unités de captage : ROCHEFORT-SUR-LOIRE

Ouvrage(s) : PAD (Puit à drains), F5

Date visite : 26/11/2019

Personnes présentes : F. NAULLEAU (SEA) / E. DOUGÉ et L. XXX (SAUR)

Visite effectuée par : E. ROUXEL (BRGM) /P. CUMIN et E. COURTIN (CD49)

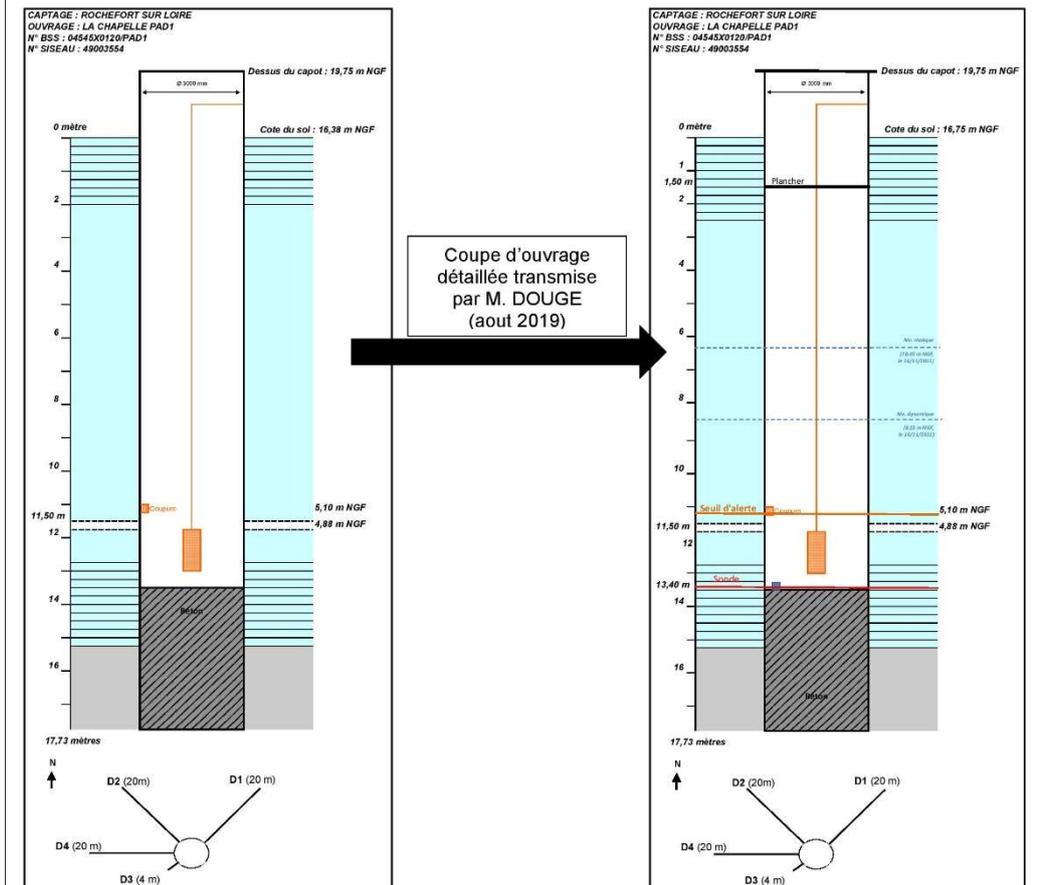
CARACTERISATION UNITES ET OUVRAGES

Etat des connaissances au 26/11/2019

Ouvrages de production :

OUVRAGE	N°BSS	N° SISEAU	Aquifère	prof. Ouvrage	date visite	Ouvrage coupe géol	Ouvrage coupe technique	Position équipements	Profondeur pompe	E.C. (prof. en m)	E.R. (prof. en m)	suiti-piezo	Début des envois de données	Type valeur transmise	analyse niveau piézo
LA CHAPELLE F5	04545X0100/F5	049000666	ALLUVIONS	17	26/11/2019	connue	connue	non connue				oui	01/12/2011	hauteur d'eau	
LA CHAPELLE PAD1	04854X0302/PL	049001282	ALLUVIONS	13,40	26/11/2019	connue	connue	connue	13	11,5	-	oui	01/04/2014	hauteur d'eau	perte productivité progressive

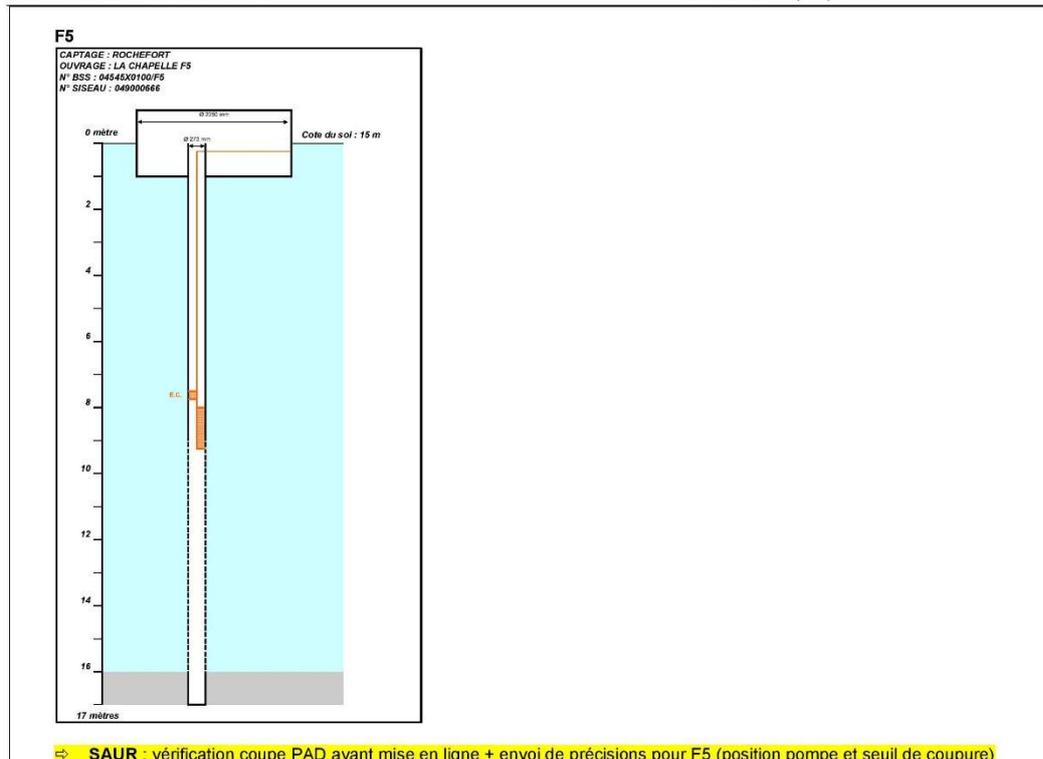
• PDR4



Visite RESEAU AEP49

UNITE : ROCHEFORT SUR LOIRE

Date visite : 26/11/2019



EXPLOITATION DES OUVRAGES

Exploitation actuelle :

OUVRAGE	N°BSS	N° SISEAU	Aquifère	prof. Ouvrage	date visite	Exploitation	Exploitation compteur	SEUIL ALERTE Prof maximale	SEUIL ALERTE Motif
LA CHAPELLE F5	04545X0100/F5	049000666	ALLUVIONS	17	26/11/2019	Conservé en secours	Compteur F5	A définir	
LA CHAPELLE PAD1	04854X0302/PL	049001282	ALLUVIONS	13,40	26/11/2019	78m3/h Au-delà : problème usine (décanteur)	Compteur F5	11,5	drains

Vie des ouvrages : Vérification et mise à jour des interventions

- PAD :
 - o Débit d'exploitation en baisse. Passé de 90-100 m3/h en 2007 à 78 m3/h en 2019.
 - o Prélèvement 20h/24h
- F5 : Ouvrage non sollicité. Conservé en secours.
- Usine Rochefort : Réservoir insuffisant (300 m3). Usine vétuste et fortement dégradée du fait de l'affaissement des terrains sur lesquels elle est fondée.
- Travaux : Régénération prévue pour F5 et PAD début décembre 2019.
 - o Onde de choc (impulsion de gaz à haute pression), sous-traitance à France Régénération.
 - o Préconisation BRGM : passage caméra et essais par paliers préconisés avant et après les travaux de régénération pour quantifier le gain de productivité.

Interventions, travaux ou événements particulier à signaler au BRGM (suiviosout49@brgm.fr).

Visite RESEAU AEP49

UNITE : ROCHEFORT SUR LOIRE

Date visite : 26/11/2019

SUIVI DES OUVRAGES – PIEZOMETRIE & VOLUME PRELEVE

Responsable (nom / tel + mail) : Emmanuel DOUGE

LECTURE DES DONNEES & ARCHIVAGE

Responsable paramétrage logiciels (nom / tel + mail) : CPO

Logiciel utilisé pour la télétransmission, la supervision :

Base de données utilisée pour l'archivage :

MESURE PIEZOMETRIQUE

Valeurs exprimées en : Hauteur d'eau Profondeur Cote NGF -

Repère mesure : nature : Sonde = 0 m. Position : cf. coupe à renseigner

Repère en surface : nature : Position : cf. coupe à renseigner.

Niveau d'alerte : nature, critère : cf. coupe à renseigner Position : cf. coupe à renseigner

Vérification par mesure manuelle : oui non Lors des changements de sonde.

PAD, F4 et F5 suivis.

ENVOI DES DONNEES DE SUIVI

Responsable envoi des données (nom / tel + mail) : CPO

En cas d'absence du Responsable, personnes relais (nom / tel + mail) : *A préciser*

MODALITES DEFINIES

Fichiers :

Format : Excel, un fichier par ouvrage

Contenu : tableau à 6 colonnes (date, piézo min, piézo max, volume, débit, + temps de fonctionnement, nb de démarrages. Si possible)

Modalités d'envoi :

Mail à : SuiviOSout49@brgm.fr

Fréquence : mensuel (2/mois en cas de vigilance)

ETAT DES ENVOIS

Fichiers : 1 fichier Excel pour les deux ouvrages (Jarzé, Seiches). Données ok.

Envois : Faits. Envois ok.

ROCHEFORT SUR LOIRE La Chapelle puits a drain

Date	Niveau Min.(m)	Niveau Max.(m)
01/10/2019	4,52	7,05
02/10/2019	4,52	7,07
03/10/2019	4,56	7,10
04/10/2019	4,55	7,11
05/10/2019	4,55	7,08
06/10/2019	4,57	7,13
07/10/2019	4,56	7,12
08/10/2019	4,55	7,01
09/10/2019	4,59	7,12
10/10/2019	4,58	7,12
11/10/2019	4,57	7,05
12/10/2019	4,58	7,14
13/10/2019	4,57	7,10
14/10/2019	4,59	7,15
15/10/2019	4,59	7,10
16/10/2019	5,00	7,14
17/10/2019	5,01	7,07
18/10/2019	5,03	7,15
19/10/2019	5,06	7,13
20/10/2019	5,09	7,15
21/10/2019	5,09	7,18
22/10/2019	5,17	7,25
23/10/2019	5,20	7,29
24/10/2019	5,27	7,34
25/10/2019	5,29	7,35
26/10/2019	5,31	7,41

Extrait du fichier transmis pour le mois d'octobre

Améliorations demandées lors de la visite : RAS.

Visite RESEAU AEP49

UNITE : ROCHEFORT SUR LOIRE

Date visite : 26/11/2019

MESURES FAITES LORS DE LA VISITE

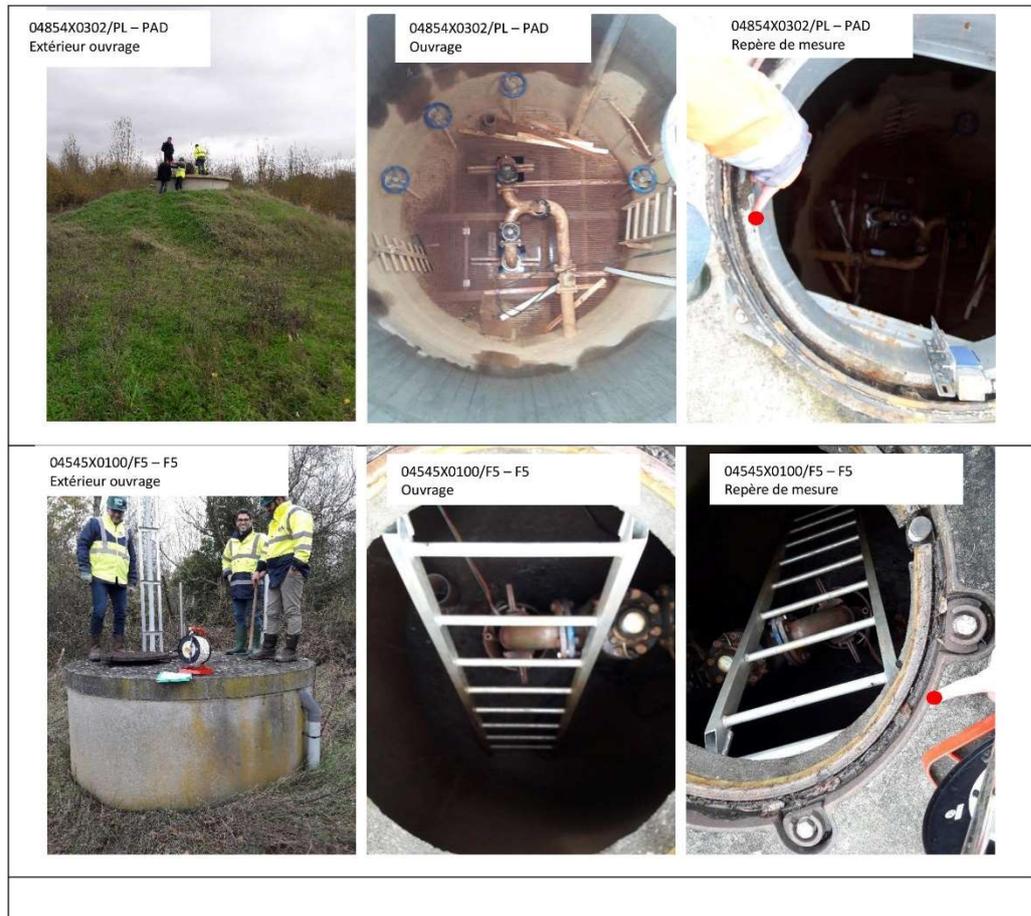
Mesures piézométriques :

OUVRAGE	N°BSS	Aquifère	date mesure	heure	pompe active (oui/non)	Niveau piézo mesuré (prof)	repère mesure BRGM	Valeur lue	prof / hauteur d'eau	Prof. Sonde par rapport au repère (fixe)	CONTROLE (prof. mesurée convertie en hauteur d'eau)
LA CHAPELLE PAD1	04854X0302/PL	ALLUVIONS	26/11/2019	14h56		6,58	rebord sup. margelle	8,99	hauteur	13,4	4,41
LA CHAPELLE F5	04545X0100/F5	ALLUVIONS	26/11/2019	15h20		4,33	rebord sup. margelle	5,92	hauteur		

⇒ Les mesures faites converties en hauteur d'eau ne correspondent pas à la valeur lue (8,99 // 4,41)

⇒ A vérifier (mesure manuelle, contrôle paramétrage).

Photos prises lors de la visite :



Visite RESEAU AEP49

UNITE : ROCHEFORT SUR LOIRE

Date visite : 26/11/2019

AUTRES POINTS VUS, COMMENTAIRES....

Visite de l'usine de Rochefort, constat de l'affaissement des terrains

- Situation de l'usine : En bordure d'un bras de la Loire, la Boire de la Ciretterie.



- Constatations :

- o Photos prises depuis l'arrière de l'usine (côté nord-ouest des bâtiments)



- o Depuis l'intérieur de l'usine (pas de photo)



Les terrains sur lesquels sont bâtis les décanteurs et la partie Ouest de l'Usine s'affaissent verticalement et en direction de la boire. Ce mouvement de terrain impliquant des dysfonctionnements de l'usine a été signalé depuis plus de 2 ans par la SAUR. Il n'est donc pas récent et peut encore se développer. Sa cinétique est probablement fonction de la saturation des terrains (régime de la Loire) et du poids des décanteurs (avec l'eau contenue).

Visite RESEAU AEP49

UNITE : ROCHEFORT SUR LOIRE

Date visite : 26/11/2019

Perspectives d'évolution, Schéma directeur du SEA :

- Arrêt de l'usine de Rochefort prévu fin 2021.
- Secteur ensuite approvisionné par la future nouvelle usine de St Georges sur Loire + Sécurisation du secteur Rochefort appuyé sur interconnexion avec ALM.

Discussions :

- Constat :
 - Usine de Rochefort à faire tenir deux ans. Or, usine très vétuste et fortement dégradée (affaissement des terrains de l'ordre de 20cm) et bâche de dimension insuffisante
 - Sécurisation depuis ALM : conduites amiantées.**=> situation d'urgence pour la sécurisation du sud d'Angers.**
- Priorisation de travaux possible :
 - P1 (2020) - Usine de Rochefort :
 - Augmenter la capacité du réservoir (passer de 300 à 1000 m³ au sol)
 - Préconisation BRGM : Etudier l'affaissement des terrains (cinétique, évolution possible), le risque de rupture du talus sur lequel repose l'usine et la capacité du bâtiment à absorber le mouvement des terrains (rupture du bâtiment). Ce travail peut être sous-traité à un bureau d'études spécialisé en géotechnique. Vérifier également auprès de la SAUR jusqu'à quel degré d'affaissement l'usine peut continuer à fonctionner.
 - P2 – Augmentation de la capacité de production de l'usine de Saint-Georges + feeder entre Saint-Georges, Chalonnes et Rochefort + interconnexion ALM à améliorer (remplacement des conduites)

Rappel des éléments à vérifier ou à transmettre par la SAUR :

Connaissance des ouvrages :

- Vérification coupe PAD avant mise en ligne
- Envoi de précisions pour F5 (position pompe et seuil de coupure)

Exploitation des ouvrages :

- Rapport travaux régénération

Suivi piézométrique :

- Vérification (mesure manuelle, contrôle paramétrage)

Le présent compte-rendu est transmis aux personnes présentes lors de la visite.

Annexe 5

Compte-rendu de la 1/2 Journée technique Eaux Souterraines, Jeudi 12 Décembre 2019 (établi par le Conseil Départemental 49)



Compte-rendu 1/2 Journée technique
Eaux Souterraines
Jeu-di 12 Décembre 2019

Liste des participants :

19 participants.

Nom	Structure
Emmanuelle ROUXEL	BRGM
Thierry POLATO	ARS
Roselyne BOULIOU	ARS
Géraldine GELLÉ	DDT
Hervé FRANKÉ	Baugeois Vallée
Emilie VON BOTHMER	Saumur Val de Loire
Christophe PUAUD	Agglomération du Choletais
Benoît TRIGODET	Mauges Communauté
Florimond NAULLEAU	SEA
Dimitri CHERBONNIER	SIAEP Loire Béconnais
Laura NAVARRO	SAUR
Yohann RENAULT	SAUR
Michel BROSSIER	STGS
Patrice VIAU	VEOLIA
Stéphane TRIBALLEAU	VEOLIA
Nicolas COMBY	CNFPT
Marc HELBERT	Conseil Départemental de Maine et Loire
Alice REUILLON	Conseil Départemental de Maine et Loire
Emmanuel COURTIN	Conseil Départemental de Maine et Loire



Programme

Accueil et introduction

- Marc HELBERT, Département de Maine-et-Loire

Cf support intitulé « 20191212_1-2jCNFPT_accueil CD49»

Les eaux souterraines en Anjou, état des connaissances et enjeux

- Le contexte hydrogéologique : les ressources en eau en Anjou, enjeux
- Le réseau AEP 49 : un outil commun de connaissance et de suivi, modalités de fonctionnement

- Emmanuelle ROUXEL, BRGM Pays de la Loire

Cf support intitulé « 20191212_1-2jCNFPT_1.cont-BRGM»

La production d'eau potable, échanges techniques

- Gestion de l'étiage
- Sur le plan réglementaire (DDT): les arrêtés sécheresse, comment sont-ils établis, par qui ? comment sont-ils déclenchés ?

- Géraldine GELLE, Direction Départementale des Territoires - Service de la Police de l'eau

Cf support intitulé « 191212b_etiage_CD49»

Sur le plan technique : la production d'eau potable en période de pénurie. Retours d'expérience, points de vue croisés (rôle, problèmes rencontrés, attentes)

- Echelle départementale (ARS, BRGM, DDT, CD49)
- Echelle Structures compétentes (Hervé FRANKE (CC Baugeois Vallée), Florimond NAULLEAU (Syndicat d'Eau de l'Anjou))
- Echelle du captage (Yoann RENAULT (SAUR), Stéphane TRIBALLEAU (VEOLIA), Dimitri CHERBONNIER (Syndicat d'Eau de l'Anjou))

Cf supports intitulés « Powerpoint impact épisode sécheresse 2019 sur forages NOYANTAIS», « Présentation SEA » et « rencontre tech eaux souterraines en Anjou »



Remarques :

- Diversité du sous-sol sur le département de Maine-et-Loire
- 35 points DCE et 85 ouvrages intégrés au réseau
- La recharge hivernale des nappes n'intervient que lorsque le sol est saturé en eau
- Rappel de l'importance des terrains drainés par l'Agglomération du Choletais (favorisation du ruissellement et baisse de l'infiltration)
- Grande variété de richesses en Maine-et-Loire mais interactions multiples (agricole, urbain et industrie)
- Groupe de travail en cours sur l'impact du changement climatique sur les ressources souterraines
- Les données sont accessibles sur différents sites : ADES, InfoTerre, BNPE, SIGES, SISEAU...
- Accord Cadre Etiage mis à jour tous les 3 ans/communication importante à tous
- 42 zones d'alerte (23 eaux superficielles, 14 eaux souterraines et 5 en eau potable)
- 4 seuils de gestion (vigilance, alerte, alerte renforcée et crise)
- Selon le SDAGE, tout doit être fait pour ne pas arriver à la crise.
- Homogénéisation des seuils au niveau régional,
- Outils : Coliane, Onde, Propulvia...
- Le stockage en hiver du volume utile permet de mieux se rendre compte de la quantité réelle disponible
- Le SEA insiste sur l'importance d'échanges avec les exploitants sur le thème de la gestion de l'étiage
- Véolia préconise une réelle anticipation afin d'éviter la crise notamment sur les démarches administratives et sur la maintenance des équipements
- Importance des outils prédictifs

Retour des questionnaires de satisfactions :

7 participants ont répondu au questionnaire de satisfaction. Les réponses ont été synthétisées ci-dessous.

1) Dans le déroulement de la rencontre, quels ont été, à votre avis :

Les points forts ?

- ✓ Diversité des sujets pour une prise en compte générale de la problématique ;
- ✓ Retour d'expérience très intéressants ;



- ✓ Les échanges interprofessionnels (X4) ;
- ✓ Pluralité et meilleure connaissance des participants (X2) ;
- ✓ Echanges constructifs (X2) ;
- ✓ Forte présence et expérience des participants (X2);
- ✓ Thèmes abordés ;
- ✓ Café ;
- ✓ Restitution des données générales par le BRGM (X2).

Les points faibles ?

- ✓ ½ journée trop courte (X2);
- ✓ Sujets trop peu approfondis ;
- ✓ Prévoir un sujet technique précis ;
- ✓ Absence de la Chambre d'Agriculture 49 (elle doit être intégrée au réseau) ;
- ✓ Développement des actions à mettre en place/Plan d'actions à définir ;
- ✓ Salle/positionnement des tables
- ✓ Information trop descendante/privilégier les échanges

2) Quels sont les thèmes que vous souhaiteriez voir aborder au cours d'une future journée technique ?

- ✓ Relations avec le monde agricole : les leviers afin d'éviter la crise
- ✓ Comment mieux anticiper un épisode de crise ?
- ✓ Comment mieux réagir lors d'un épisode de crise et après celui-ci ?
- ✓ Quels sont les besoins pour mieux anticiper (création d'outils ?)
- ✓ Comment éviter les conflits d'usage ?
- ✓ Volumes prélevables
- ✓ Amélioration de la qualité des données/méthode de restitution
- ✓ Comment mieux gérer les volumes en période d'étiage ?
- ✓ La qualité des eaux souterraines-sujet à discuter en atelier

3) Sur quels sujets pourriez-vous avoir besoin d'une aide technique personnalisée ?

- ✓ Assistance technique schéma directeur EPCI
- ✓ Outil précisant le niveau de la ressource
- ✓ Prédiction des volumes prélevables
- ✓ Optimisation des débits de pompages (Régulation/Niveau d'eau des forages...)

4) Nous sommes dans une démarche d'amélioration du site internet Réseau AEP49 (<http://eausout.maine-et-loire.fr>). Nous souhaiterions savoir :

Si vous connaissez ce site internet ? : **Oui** (X5) / Non(X2)

Si vous utilisez ce site internet ? **Oui** (X2) / **Non** (X5)

Si oui, à quelle fréquence : quotidienne / hebdomadaire / **mensuelle**(X2) / annuelle

Quels sont vos attentes concernant ce site ? /

5) Autres remarques ?

- ✓ Intégrer l'ARS au comité technique pour conforter les positions des exploitants réseaux
- ✓ Journée technique GEMAPI



Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34 - www.brgm.fr

Direction Régionale Pays de la Loire
1 rue des saumonières
BP 92342
44323 – Nantes Cedex 3 – France
Tél. : 02 51 86 01 51