

# Géologues

REVUE OFFICIELLE DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE  
*Géosciences appliquées*



***Les observatoires et bases  
de données en eaux souterraines***



# Géologues

**DIRECTEUR DE PUBLICATION :**  
Sylvain CHARBONNIER

**RÉDACTEUR EN CHEF :**  
Marc BLAIZOT

**CHARGÉ DE MISSIONS :**  
Gérard SUSTRAC

**COMITÉ DE RÉDACTION :**

• **SECTION GÉOLOGIE DE L'INGÉNIEUR**

Marc BRISEBARRE  
Marianne CHAHINE  
Denis FABRE

• **SECTION EAU**

Jean-Pierre FAILLAT  
Anthony LE BEUX  
Lahcen ZOUHRI

• **SECTION GÉOPHYSIQUE**

Antoine BOUVIER  
Christian HERISSON  
Jean-Marc MIEHE

• **SECTION SUBSTANCES MINÉRALES**

Patrice CAUMARTIN  
Michel JÉBRAK  
Christian POLAK  
Véronique TOURNIS

• **SECTION ÉNERGIE**

Jean-Jacques JARRIGE  
Alain MASCLE  
Valérie VÉDRENNE

• **SECTION ENSEIGNEMENT ET RECHERCHE**

Christian BECK  
Roselyne FRIEDENBERG  
Didier NECTOUX  
Cyril SCHAMPER

**MISE EN PAGE ET COUVERTURE :**  
COM'IN - 45000 ORLEANS

*Géologues est la revue officielle de la  
Société Géologique de France.*

*Géosciences Appliquées.*

*Association loi de 1901, fondée en 1830  
et reconnue d'utilité publique par  
Ordonnance du Roi du 3 avril 1832.*

**SIÈGE SOCIAL :**

77, rue Claude Bernard - 75005 PARIS

Téléphone : 01 43 31 77 35

Télécopie : 01 45 35 79 10

E mail : [accueil@geosoc.fr](mailto:accueil@geosoc.fr)

Site Internet : [www.geosoc.fr](http://www.geosoc.fr)

Imprimé en France par  
CHEVILLON IMPRIMEUR  
89101 SENS

*Commission paritaire  
CPPAP n°0120G82626  
Tirage : 1000 exemplaires  
Dépôt légal à parution*



*Michel Bakalowicz<sup>1</sup>,  
Président du Comité  
Français d'Hydrogéologie  
(CFH)*



*Marc Blaizot<sup>2</sup>,  
Rédacteur en chef  
de « Géologues »*



*Thierry Pay<sup>3</sup>,  
Président de l'Association  
des Hydrogéologues des  
Services Publics (AHSP)*

Dès les premières dynasties des Pharaons, les Égyptiens se préoccupèrent de mesurer les niveaux d'eau du Nil. Le niveau d'eau atteint lors de la crue annuelle permettait de prévoir l'abondance des récoltes... et de fixer le montant de l'impôt. Mais ces sites de mesures ne constituaient pas pour autant un réseau, car il n'existait pas d'archivage commun des observations.

Bien plus tard, des réseaux de mesures et d'observations sur les précipitations et le niveau des eaux de surface sont apparus pour tenter de prévoir l'arrivée du maximum de crue dans les villes situées en bordure de fleuves. C'est à l'occasion de la crue de la Seine de 1856 que la préfecture nomma des experts chargés d'examiner la relation de la crue avec les dégâts observés dans les caves de la rive droite, ce qui conduisit ces experts à effectuer des mesures en nappe dans les catacombes et dans quelques puits ; mais les données étaient qualitatives et peu fiables. Notons une de leurs conclusions : « Il y aura toujours lieu de suivre journallement la hauteur d'eau dans les puits indicateurs », référence pour tirer la sonnette d'alarme sur la montée de la nappe et l'origine de l'eau. C'est la première fois que l'administration était incitée à mettre en place un réseau d'observations sur une nappe en France.

En 150 ans, les réseaux d'observations et les bases de données associées se sont largement développés pour la météorologie et l'hydrologie de surface. Considérées comme un enjeu de moindre intérêt sociétal et étant soumises à des variations plus lentes, les eaux souterraines n'ont pas bénéficié de la même attention de la part des pouvoirs publics. C'est seulement dans la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle que commencèrent à se mettre en place des sites d'observation systématique sur les nappes et des bases de données qui sont désormais parties intégrales de l'ensemble des réseaux d'observation de l'environnement. Ces réseaux se sont en effet avérés des aides indispensables à la prise de décisions publiques éclairées. Parallèlement, chercheurs et laboratoires ont créé des réseaux pour développer des méthodologies spécifiques aux eaux souterraines, améliorer les connaissances sur leur fonctionnement et étudier leurs relations avec les autres termes du cycle hydrologique.

Pour réunir ces données, briques élémentaires sur lesquelles fonder des prévisions, des observatoires internationaux ont été mis en place et sont regroupés dans la structure PMRC (Programme Mondial de Recherches sur le Climat).

En France, de nombreux observatoires placés sous l'égide de l'INSU, du BRGM, de communautés territoriales ou d'entreprises, réalisent des mesures : pluviométrie, débit des rivières et des sources, composition chimique des différents milieux, échanges roches/atmosphère, teneur en eau des sols, évaporation ; elles sont maintenant conduites de manière régulière et dans la durée, dans tous types de substratum géologique et mettent en évidence perturbations locales et évolution globale.

L'histoire des sciences le montre : les progrès instrumentaux ont souvent été à l'origine de révolutions dans notre façon de comprendre le monde. Dans le domaine des sciences de la Terre, de grands progrès restent à accomplir pour doter les scientifiques d'instruments d'auscultation performants. En hydrogéologie, les moyens se mettent en place comme nous le démontrent les nombreuses expériences décrites dans ce numéro, fruit de la coopération du CFH, de l'AHSP et de la SGF. Et il faut même désormais s'orienter vers une fédération de l'ensemble des observatoires et de leurs résultats.

Bonne lecture à nous tous, observateurs attentifs de cette planète !

1. Président du CFH. Courriel : [michel.bakalowicz@gmail.com](mailto:michel.bakalowicz@gmail.com)

2. Rédacteur en chef de Géologues/SGF. Courriel : [marc.blaizot@laposte.net](mailto:marc.blaizot@laposte.net)

3. Président de l'AHSP. Courriel : [thierry.pay@calvados.fr](mailto:thierry.pay@calvados.fr)

Photo de première de couverture : Opérations de contrôle du réseau quantitatif Auvergne (Piézomètre de Culhat). Crédit photo : Serge Lallier.

## 4 INTRODUCTION

Des observatoires de données sur les eaux souterraines à une infrastructure de recherche dédiée à l'observatoire de l'environnement .....	4
<i>Laurence Chery, Laurence Gourcy</i>	

## 7 OBSERVATOIRES ET RÉSEAUX : CONCEPTIONS ET DÉVELOPPEMENTS

Le référentiel hydrogéologique français BDLISA V2 : quelles utilisations possibles pour optimiser la surveillance des eaux souterraines ? .....	7
<i>Alexandre Brugeron</i>	
La diversité des observatoires du programme scientifique « Observatoires des masses d'eau des bassins hydrographiques » du BRGM .....	10
<i>Bruno Mougin</i>	
Méthode innovante d'évaluation de la représentativité des réseaux de surveillance DCE quantité et qualité (RCS) .....	11
<i>Christelle Auterives, Benjamin Lopez, Bernard Bourguine, Nicolas Devau</i>	
Vers une prévision en temps réel du niveau des nappes françaises ? L'outil d'aide à la décision « MétéEau des nappes » .....	16
<i>Bruno Mougin, Jérôme Nicolas, Hélène Bessièrre, Yannick Vigier, Stéphane Loigerot</i>	
H+, un réseau National de sites hydrogéologiques pour la caractérisation, la quantification et la modélisation des transferts d'eau, d'éléments et d'énergie dans les aquifères souterrains hétérogènes .....	22
<i>Marie-Françoise Gerard, Tanguy Le Borgne, Olivier Bour, Cédric Champollion, Gilles Porel, Jacques Bodin, Laurent Longuevergne, Konstantinos Chalikakis, Jean-Christophe Maréchal, Adrien Selles, Philippe Pézard, Hélène Celle-Jeanton, Gilles Mailhot, Ludovic Bodet, Damien Jougnot, Annick Battais et Philippe Davy</i>	
Réseaux de mesures sur les aquifères d'Eaux Minérales Naturelles mis en œuvre plus particulièrement par des établissements thermaux .....	28
<i>Nicolas Maurillon, Florian Bouygues, Thierry Mauboussin</i>	
Intérêt des réseaux multi-profondeurs, exemple de la plateforme de Maisse (Essonne, France) .....	34
<i>Thierry Gaillard et Cécile Garnier-Séréno</i>	

## 38 RÉSEAUX EN DOMAINE CARBONATÉ

Le Service National d'Observation du KARST (SNO KARST) .....	38
<i>Hervé Jourde, Naomi Mazzili, Nicolas Massei, Christelle Batiot, David Labat, Anne Probst, Jean-Luc Seidel, Bruno Arfib, Christophe Emblanch, Matthieu Fournier, Marc Steinmann, Daniel Valdes Lao, Roland Lastennet, Vincent Bailly Comte, Nicolas Peyraube, Jean François Boyer</i>	
KarstMod, une plateforme dédiée à la modélisation pluie-niveau-débit des aquifères karstiques .....	43
<i>Naomi Mazzilli, David Labat, Nicolas Massei, Hervé Jourde, Nicolas Lecoq, Bruno Arfib</i>	
Réponse hydrologique de systèmes karstiques à la variabilité climatique à grande échelle pour différents bassins du Service National d'Observation KARST de l'INSU/CNRS .....	46
<i>Nicolas Massei, David Labat, Hervé Jourde, Nicolas Lecoq, Naomi Mazzili</i>	
Hydrochimie des sources karstiques du SNO KARST : impact des pollutions atmosphériques acides sur la ressource en eau .....	52
<i>Stéphane Binet, Jean-Luc Probst, Christelle Batiot-Guille, Jean-Luc Seidel, Christophe Emblanch, Nicolas Peyraube, Jean-Baptiste Charlier, Michel Bakalowicz et Anne Probst</i>	
QUARSTIC : un réseau de suivi de la qualité des eaux dans les bassins karstiques du massif du Jura .....	55
<i>Jean-Baptiste Charlier, Aurélien Vallet, Vanessa Stefani, Cyril Thevenet, Valérie Paul, Fanny Moiroux</i>	
Un observatoire des résurgences karstiques de l'Alto Mayo, versant amazonien des Andes du Nord Pérou .....	60
<i>Liz Hidalgo, James Apaestegui, Christelle Batiot-Guilhe, Jean-Loup Guyot, Hervé Jourde, Naomi Mazzili, Jean-Sébastien Moquet, William Santini, Abdel Sijeddine</i>	

La mesure et l'information : deux outils indispensables à la gestion concertée de l'eau sur le Marais poitevin .....	64
<i>Yoann Le Roy, Béatrice Simon, Claude Roy</i>	
La gestion des eaux souterraines salées : une particularité de l'île de Noirmoutier (85) .....	68
<i>Claude Roy, Jean-Pierre Laurent</i>	
Les réseaux de mesures patrimoniaux de la Côte-d'Or. Un atout pour le territoire .....	73
<i>Charlotte Bottoni, Nicolas Cheynet, Larbi Sahnoune</i>	
Un réseau dans un Parc naturel régional, pourquoi faire ? Exemple du parc naturel régional des Grands Causses .....	77
<i>Laurent Danneville, Christophe Apolit et Isabelle Fournier</i>	

## 82 RÉSEAUX EN DOMAINE ALLUVIONNAIRE

Suivi d'un aquifère stratégique, la nappe alluviale du fleuve Var. Pour une gestion globale et raisonnée de la ressource en eau souterraine .....	82
<i>David Sollima, et Anne-Laure Thaon, Alexandre Emily, Guillaume Tennevin, Christian Mangan</i>	
Présentation des réseaux DREAL Auvergne Rhône-Alpes et AUVERWATCH (AUVERgne WATer Chemistry) dédiés au suivi de la contamination en nitrates et de la qualité des eaux de la nappe alluviale de l'Allier (Auvergne, France) .....	89
<i>Hélène Celle-Jeanton, Nathalie Nicolau, Michel Gmyr, Gilles Mailhot, Jean-Luc Devidal, Frédéric Huneau, Emilie Garel, Marie-Laure Clauzet, Olivier Simeon</i>	
Mise en place et évaluation d'un réseau piézométrique : retour d'expériences sur la nappe alluviale de la Crau .....	96
<i>Villesseche David, Baillieux Antoine, Alcazar Charlotte</i>	
Définition d'une stratégie de surveillance de certaines masses d'eau de type molasses « imperméables localement aquifères » (Bassin Adour-Garonne). Connaissances géologiques et hydrogéologiques acquises pour la définition d'un réseau de mesure .....	101
<i>Martine Trochu, Isabelle Fournier</i>	

## 111 RÉSEAUX EN DOMAINES NON SÉDIMENTAIRES

Hyderabad, un observatoire des eaux souterraines face au changement global .....	111
<i>Jean-Christophe Maréchal, Adrien Selles, Benoît Dewandel, Shakeel Ahmed</i>	
Observatoire de recherche et réseaux de suivi opérationnels pour évaluer et mieux comprendre l'évolution de l'état des ressources en eau souterraine aux Antilles Françaises .....	114
<i>Anne-Lise Taïlamé, Laure Ducreux, Jean-Baptiste Charlier, Léa Clair, Thomas Lacaze, Benoît Vittecoq</i>	
L'Observatoire Hydro-Géochimique de l'Environnement (OHGE) : 30 années d'observations scientifiques sur le bassin versant du Strengbach (massif des Vosges - France) .....	120
<i>Daniel Viville, François Chabaux, Marie-Claire Pierret, Sophie Gangloff, Solenn Cotel, Anne Probst, Etienne Dambrine, Bertrand Fritz, Bruno Ambroise</i>	
Réseau de suivi quantitatif des sources ariégeoises de montagne : mise en place d'une surveillance adaptée au contexte hydrogéologique des Pyrénées .....	126
<i>Maritxu Saplaïroles, Franck Tilloloy, Isabelle Fournier, Charles Peyrat, Jérôme Pons</i>	
La surveillance des eaux souterraines au service des acteurs de l'eau dans le cadre d'une stratégie sur le long terme concernant les aquifères de socle du bassin Adour-Garonne .....	132
<i>Jean-Marie Gandolfi, Marie-Eve Bonnet, Isabelle Fournier</i>	

## 138 EN GUISE DE CONCLUSION : UNE LIAISON ENTRE LES RÉSEAUX D'OBSERVATION DES EAUX SOUTERRAINES ET LA ZONE CRITIQUE

OZCAR, une infrastructure de recherche au service de la communauté des sciences de la Terre et de l'Environnement .....	138
<i>Jérôme Gaillardet, Isabelle Braud, Fatim Hankard et Thierry Lebel</i>	