

Ingebritsen, Steve, Sanford, Ward et Neuzil, Chris, 2006.  
*Groundwater in Geologic Processes*. Cambridge University  
Press, New York, 562 p., 154 fig., 13 tabl., 24,7 x 17,4 cm, 75 \$ US,  
ISBN 0-521-60321-8 (couverture souple)

René Therrien

Volume 61, Number 2-3, 2007

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/039000ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/039000ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Les Presses de l'Université de Montréal

ISSN

0705-7199 (print)

1492-143X (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this review

Therrien, R. (2007). Review of [Ingebritsen, Steve, Sanford, Ward et Neuzil, Chris, 2006. *Groundwater in Geologic Processes*. Cambridge University Press, New York, 562 p., 154 fig., 13 tabl., 24,7 x 17,4 cm, 75 \$ US, ISBN 0-521-60321-8 (couverture souple)]. *Géographie physique et Quaternaire*, 61(2-3), 232–233.  
<https://doi.org/10.7202/039000ar>

les écoulements en surface libre et les milieux poreux. Ces notions sont fondamentales pour la compréhension de la circulation de l'eau dans le cycle hydrologique. Au chapitre 3, le rôle central que joue l'évapotranspiration dans les échanges sol-atmosphère mène à une description détaillée des composantes et des processus qui définissent les flux de masse et d'énergie à l'intérieur du cycle hydrologique. La présentation de plusieurs modèles d'estimation des quantités nécessaires à la formulation des bilans hydriques et énergétiques est particulièrement stimulante. Pour chacun des modèles, les auteurs présentent les conditions d'application, informations essentielles pour la validation et l'interprétation des données hydrologiques.

Les chapitres suivants portent plus spécifiquement sur l'application des principes de la dynamique des fluides dans le cadre de diverses pratiques agricoles. Au chapitre 4, les auteurs exposent différentes modifications à l'équation générale du comportement hydrodynamique du sol dans le cas d'ouvrages de captage linéaire (drains et fossés) et ponctuel (puits) utilisés pour l'assainissement des sols. Malgré son caractère mathématique, cette section constitue un passage obligé pour les applications pratiques puisqu'elle permet de mettre en relation les grandeurs caractéristiques des systèmes drainant et les propriétés hydrodynamiques sur la base de la physique des processus en cause.

Les mécanismes d'érosion hydrique et les principaux facteurs qui les conditionnent sont abordés au chapitre 5. Ce dernier comprend aussi les différentes approches de modélisation qui reposent sur une description des processus qui permettent d'estimer les pertes en terres pour une gamme de conditions climatiques, topologiques et pédologiques. Enfin, la notion d'échelle d'analyse est mise en évidence dans l'évaluation qualitative et quantitative des risques d'érosion, ce qui rend le chapitre particulièrement intéressant.

Les chapitres 6 et 7 abordent les techniques d'assainissement des terres et d'irrigation. Le chapitre mène à une réflexion dynamique sur les impacts environnementaux de ces pratiques en proposant une approche plus appliquée que les chapitres précédents. Les problématiques sont affrontées de façon détaillée par le biais de la présentation des avantages et des inconvénients associés à chacune des techniques.

Le dernier chapitre conclut sur les mesures de conservation du sol par la maîtrise du ruissellement et de l'érosion. L'assolement et la rotation des cultures dans l'exploitation agricole, l'identification de cultures de protection, le mode de culture en bande et la revégétalisation ne sont que

quelques-unes des nombreuses stratégies agronomiques, agro-pédologiques et d'aménagement préconisées par les auteurs pour lutter contre l'impact des précipitations, accroître la résistance du sol, réduire l'intensité du ruissellement et limiter les vitesses d'écoulement.

Les figures et tableaux sont abondants et précis tout au long de l'ouvrage. Ils illustrent les concepts par le biais d'exemples spécifiques. Dans certains cas, les images photographiques manquent cependant de netteté et le lecteur n'en retirera que peu d'informations supplémentaires.

Les ouvrages qui abordent les thèmes de l'eau et des sols se font rares pour la communauté scientifique francophone. Cet ouvrage, écrit dans un français soigné, traduit un travail rigoureux de la part de la maison d'édition. Il comprend aussi un index des symboles et unités de mesure qui simplifie considérablement la lecture des figures et tableaux.

En somme, l'ouvrage est original, construit avec aplomb, suffisamment illustré et très satisfaisant sur le plan scientifique. Il répond à son objectif qui est de mettre en lumière les méthodes et techniques de maîtrise des eaux et du sol par le biais d'une description efficace des processus fondamentaux et des techniques d'aménagement en milieu agricole.

Hélène LAMARRE  
Université de Montréal

Ingebritsen, Steve, Sanford, Ward et Neuzil, Chris, 2006. **Groundwater in Geologic Processes**. Cambridge University Press, New York, 562 p., 154 fig., 13 tabl., 24,7 x 17,4 cm, 75 \$ US, ISBN 0-521-60321-8 (couverture souple).

Il existe plusieurs excellents livres traitant de l'hydrogéologie et l'eau souterraine et qui sont conçus pour l'enseignement d'un cours universitaire de base en hydrogéologie. Ces livres présentent généralement les principes de base de l'écoulement de l'eau souterraine et couvrent des sujets tels que les essais hydrauliques dans les milieux poreux, la caractérisation des aquifères et la contamination de l'eau souterraine. Ces livres sont donc appropriés pour étudier l'eau souterraine comme une ressource et pour présenter les notions nécessaires à l'étude des questions touchant à la quantité et à la qualité de l'eau souterraine. En comparaison, *Groundwater in Geologic Processes* est unique, car c'est le seul livre qui présente en détail le rôle joué par l'eau souterraine dans plusieurs processus géologiques à grande échelle comme par exemple le métamorphisme, les tremblements de terre ou les

gîtes minéraux. Il combine donc la matière couverte dans les livres d'hydrogéologie les plus courants avec celle couverte plutôt dans des livres de géophysique du globe ou de géodynamique, mais en insistant sur le rôle de l'eau et des fluides souterrains comme agents de transformation géologique.

Le livre est divisé en deux parties. La première partie correspond aux quatre premiers chapitres et on y présente les principes physiques et chimiques décrivant l'écoulement de l'eau souterraine (chapitre 1), le couplage entre l'écoulement de l'eau et les déformations des matériaux géologiques (chapitre 2), le transport de substances dissoutes dans l'eau souterraine (chapitre 3) et le transfert de chaleur dans un milieu poreux (chapitre 4). Le traitement de la matière dans les quatre premiers chapitres est très rigoureux et l'approche prise pour décrire les phénomènes physiques et chimiques en question est résolument quantitative plutôt que descriptive. En effet, on n'hésite pas à présenter des dérivation mathématiques et les équations aux dérivées partielles décrivant les phénomènes présentés.

Les quatre premiers chapitres couvrent donc les notions théoriques nécessaires à la compréhension du rôle de l'eau souterraine comme agent géologique. Ces chapitres forment une introduction parfaite pour la deuxième partie du livre, qui aborde une série de sujets d'intérêt géologique. Le chapitre 5 discute de l'écoulement de l'eau et du transport de masse à l'échelle régionale, c'est-à-dire pour une échelle spatiale de l'ordre du kilomètre et plus. L'écoulement et le transfert de chaleur dans les bassins sédimentaires sont également discutés. Le chapitre 6 porte sur les gîtes minéraux et on y traite des gîtes de type *Mississippi Valley*, des gîtes de minéraux de base et des gîtes de sédiments uranifères. On discute aussi de la minéralisation de cuivre et d'émeraude. Le chapitre 7 traite des hydrocarbures et on présente les mécanismes responsables de leur migration dans les bassins sédimentaires en introduisant les équations d'écoulement polyphasique décrivant la migration simultanée d'eau, d'hydrocarbures et de gaz. La géothermie de haute température est présentée au chapitre 8, où on discute de systèmes magmatiques et hydrothermaux, ainsi que de la géothermie comme source d'énergie. Le chapitre 9 traite des tremblements de terre et on y présente clairement le rôle important que jouent les fluides souterrains dans l'activité sismique sur terre. Les évaporites sont le sujet du chapitre 10 et encore ici on discute abondamment du rôle de l'eau souterraine comme agent de dissolution et de précipitation dans ce type de dépôt. La compaction et la diagenèse des sédiments, qui mènent à la formation des dépôts de roches sédimentaires,

sont ensuite présentées au chapitre 11 tandis que le chapitre 12 traite du métamorphisme dans la croûte terrestre et contient une section très intéressante sur la perméabilité des roches crustales. Finalement, le chapitre 13 conclut le livre en discutant de l'hydrogéologie des fonds marins et traite de sujets d'intérêt pour la société tels que la circulation hydrothermale près des dorsales océaniques ainsi que les hydrates de gaz qui contiennent une source énorme d'énergie.

Le livre est très bien écrit, dans un style clair et concis. Il contient plusieurs exemples de cas réels pour illustrer les différentes notions et une liste de référence complète aidera le lecteur à approfondir l'un ou l'autre des sujets traités. Les illustrations sont nombreuses et d'excellente qualité. Cette deuxième édition du livre *Groundwater in*

*Geologic Processes* publiée en 2006 est une version améliorée et plus complète de la première édition parue en 1998 et le lecteur intéressé aura tout avantage à se procurer cette deuxième édition plutôt que la première. Si le livre est utilisé pour l'enseignement, l'étudiant devra avoir de solides connaissances en hydrogéologie, en géosciences, en physique mécanique, en chimie et en thermodynamique. L'étudiant devra aussi être à l'aise avec le calcul différentiel et intégral ainsi que la représentation mathématique de phénomènes physiques et chimiques à l'aide d'équations. Il serait donc plutôt recommandé que l'enseignement à partir du livre soit orienté vers des cours de niveau maîtrise ou doctorat, car les connaissances requises sont généralement obtenues lors du baccalauréat. Pour tout professionnel ou chercheur intéressé par l'étude

quantitative de phénomènes géologiques, le livre constitue une référence unique et indispensable. Les spécialistes qui s'intéressent plutôt aux phénomènes géologiques et géomorphologiques peu profonds y trouveront un intérêt immédiat un peu moindre. Cependant, le livre traite des ressources énergétiques globales, des risques géologiques et des changements globaux dans les matériaux géologiques, sujets de plus en plus au cœur des préoccupations des populations en raison d'une conscience environnementale accrue. En conséquence, toute personne intéressée par les géosciences et possédant des connaissances scientifiques et techniques trouvera certainement un intérêt à ce livre.

René THERRIEN  
Université Laval