

Futures ressources en eau

Les changements climatiques et socio-économiques posent plusieurs défis aux acteurs de la gestion des ressources en eau : pénuries, prise de conscience insuffisante, apports de substances, etc. La **gestion intégrée des ressources en eau** vise à doter chaque région d'un système durable d'utilisation de l'eau permettant de mettre à disposition un volume suffisant d'eau de qualité irréprochable, de maintenir les diverses fonctions des écosystèmes dans le cycle de l'eau et de couvrir ainsi les besoins de la société et de l'économie à long terme, même en situation de crise (fig. 8). Les **négociations** sur la mise en place d'un tel système nécessitent un monitoring complet des données et des informations pour la prise de décision. La participation de l'ensemble des milieux concernés (approvisionnement en eau potable, agriculture et tourisme, p.ex.) est également indispensable pour éviter les conflits d'intérêts, exploiter les synergies, définir des mesures et se préparer aux besoins, changements et événements futurs liés à l'eau. La gestion intégrée des ressources en eau permet aux régions de mettre en place un **approvisionnement en eau potable** durable. Le **monitoring** consiste à collecter des données sur les ressources disponibles, sur leur qualité et sur les besoins, à identifier les points faibles, puis à sensibiliser le public et les politiques. En effet, il est important que les mesures nécessaires soient comprises et que les projets de revitalisation ou de protection des eaux puissent être défendus au niveau de la **politique et de l'aménagement du territoire** (fig. 9). Les **mesures d'atténuation** liées aux causes (conventions, interdictions, réglementations, p.ex.) sont le meilleur moyen de limiter les apports diffus de substances en provenance de l'agriculture, des transports, de réseaux d'égouts défectueux ou de canalisations surchargées en cas de pluie. Pour les micropolluants inévitables, des **mesures d'adaptation** s'imposent, telles que l'amélioration du rendement d'épuration des STEP (fig. 10) ou la mise sur pied de réseaux d'approvisionnement suprarégionaux.

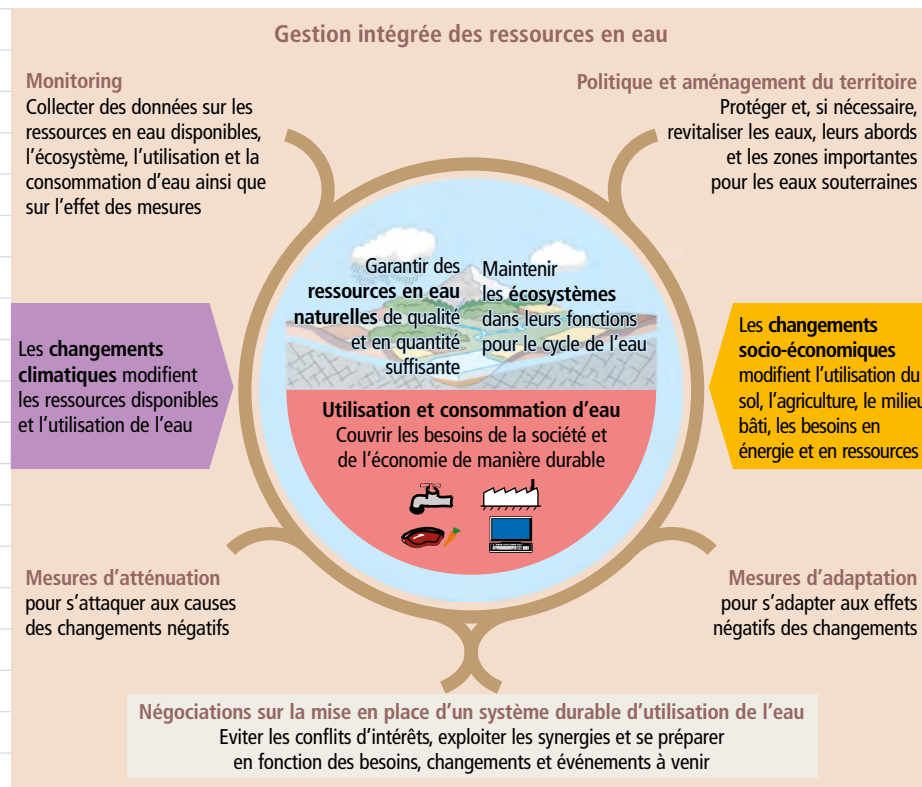


Fig. 8: Gestion intégrée des ressources en eau



Fig. 9: L'aménagement du territoire permet de renforcer la protection des eaux souterraines et de l'eau potable à la fois de manière préventive et à long terme, notamment en cas de conflits avec l'urbanisation et l'agriculture (photo: Juri Junkov).



Fig. 10: Station d'épuration d'Altenrhein à l'embouchure du Vieux Rhin dans le lac de Constance, 2020 (photo: syndicat de traitement des eaux d'Altenrhein)

L'approvisionnement en eau: un défi majeur

L'**eau potable** consommée en Suisse provient à environ 20 % des lacs et 80 % des eaux souterraines (fig. 1). La société et l'économie se doivent donc d'assurer une gestion durable de ces ressources.

La qualité de l'eau des **lacs** et des **cours d'eau** est affectée par des apports de substances d'origine naturelle ou anthropique via l'atmosphère, le ruissellement, les affluents ainsi que l'eau du sol et du sous-sol qui s'infiltré sous terre. La contamination des eaux dépend fortement de l'utilisation du sol dans le **bassin versant**, en particulier par l'agriculture, l'habitat, les transports et l'industrie.

La qualité des **eaux souterraines** est influencée par la composition de l'eau d'infiltration, le temps de séjour de celle-ci dans le sous-sol ainsi que la nature du sol et de la roche. Dans le sol et la roche sous-jacente, les germes pathogènes (bactéries, virus, p.ex.) meurent et les substances minérales s'accumulent dans l'eau. Si ces **processus d'épuration et de minéralisation** ne sont pas entravés, l'eau souterraine est propre à la consommation. La couche de sol peut filtrer et dégrader les polluants présents dans l'eau d'infiltration, mais elle n'est pas capable de retenir les **micropolluants** mobiles et difficilement dégradables (produits phytosanitaires, p.ex.) ni les substances minérales (nitrates, p.ex.).

Lorsque trop de polluants pénètrent dans les eaux souterraines, l'approvisionnement en eau potable devient complexe et coûteux pour des raisons techniques et énergétiques. Ce risque pèse surtout sur les régions densément peuplées et vouées à une agriculture intensive qui possèdent des aquifères productifs (fig. 1 et 2).

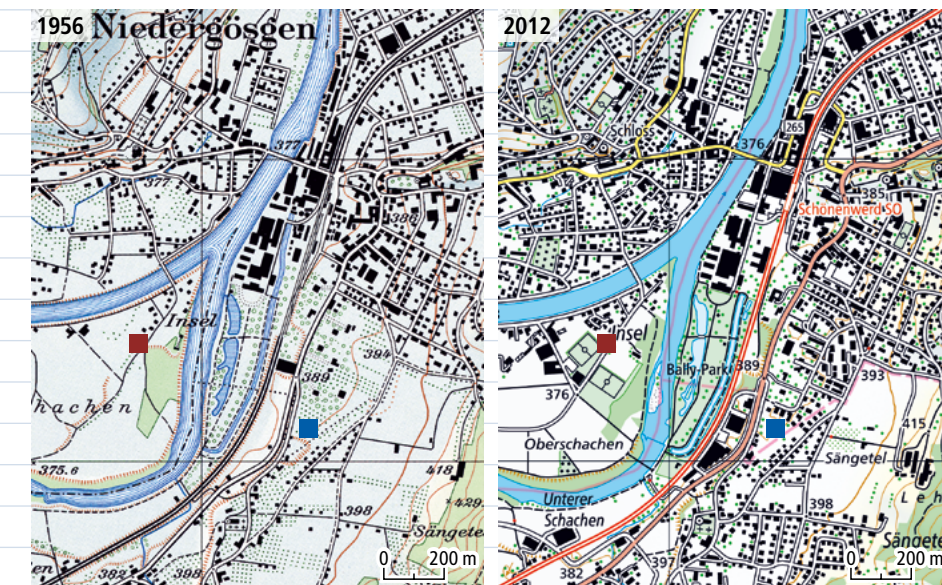


Fig. 1: Autrefois construits à la campagne, les captages de Niedergösgen (■) et de Schönenwerd (■) se trouvent aujourd'hui en milieu bâti. (source: swisstopo)

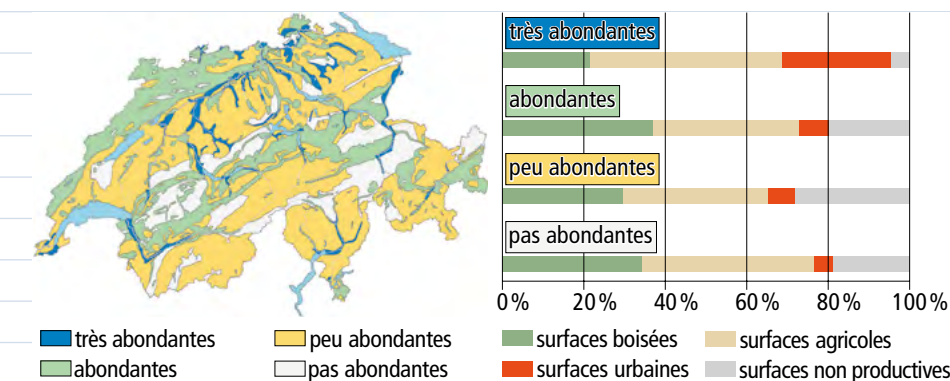


Fig. 2: Eaux souterraines selon leur abondance (à gauche) et utilisation du sol par catégorie (à droite) (source: PNR 61, 2014)

Evolution du paysage et approvisionnement en eau potable

Jusqu'au début du XIX^e siècle, les villes et les villages de Suisse pouvaient puiser leur **eau potable** dans les eaux de surface et les nappes souterraines de la campagne environnante encore peu exploitée, à condition d'éviter les endroits dégradés par des activités polluantes (tanneries, abattoirs, p.ex.). Au cours des 200 dernières années, de nombreuses rivières ont été canalisées; les terres ainsi gagnées ont été asséchées, puis affectées à l'agriculture, à l'habitat et aux transports (fig. 3). Depuis lors, ces utilisations exercent une pression croissante sur le prélèvement d'eau potable dans les nappes souterraines (fig. 4). Aujourd'hui, près de 3000 **services des eaux** assurent le captage et la distribution de l'eau potable en Suisse.

Des surfaces favorables à la qualité de l'eau

Afin d'atténuer la pression due à l'utilisation du sol, la **loi fédérale sur la protection des eaux**, exige depuis 1971 une protection générale des ressources en eau. Il est ainsi interdit d'introduire des substances polluantes dans les eaux ou de les épandre sur une surface de terrain si elles risquent de pénétrer dans l'eau (protection qualitative). Il faut également veiller à ne pas réduire durablement le volume des eaux souterraines en effectuant des prélèvements excessifs dans les nappes ou en perturbant la réalimentation de celles-ci (protection quantitative). Depuis 1971, des **mesures d'organisation du territoire** prévoient la délimitation de **zones de protection** autour des captages d'eau potable. L'objectif est de protéger les nappes et leurs aires d'alimentation contre les polluants provenant des alentours, de disposer d'un temps de réaction suffisant en cas d'accident et de garantir un écoulement permanent (fig. 5). Le **secteur A_u de protection des eaux** comprend l'ensemble des nappes exploitables et des zones attenantes nécessaires à leur protection. Lorsque la qualité de l'eau souterraine

est insuffisante ou qu'il existe un risque de pollution, une **aire d'alimentation Z_u** supplémentaire est définie, dans laquelle l'utilisation de certaines substances (engrais minéraux, lisier, produits phytosanitaires, p.ex.) est soumise à des restrictions. Des **périmètres de protection des eaux souterraines** sont également délimités à titre préventif pour les besoins futurs. Il est interdit d'y construire des bâtiments ou des installations.

Conflits d'usage

Des **conflits d'usage** surviennent dans les zones de protection d'un captage lorsque des activités agricoles, des bâtiments ou des voies de communication menacent la qualité de l'eau (fig. 4). Les engrais, les accidents de la circulation, l'usure des freins ou des fuites d'eaux usées peuvent entraîner la contamination du sol et des nappes souterraines. Depuis 1971, ces atteintes doivent être exclues autour des captages d'eau potable. Aujourd'hui, la majeure partie de la population suisse est approvisionnée en eau potable provenant de captages dotés de zones de protection à caractère contraignant et dimensionnées conformément au droit fédéral (62 %) ou de captages de lacs (20 %). Environ un million de personnes sont en revanche tributaires de captages dont les zones de protection ne respectent pas les dispositions fédérales. Cette situation est due à des conflits d'usage, principalement avec l'habitat, l'agriculture et les transports, mais aussi avec la présence de réservoirs, de conduites, de décharges, de sites contaminés, d'installations sportives, de domaines skiables, de carrières, de zoos, de projets de revitalisation ou de centrales électriques. Cela explique pourquoi près d'un tiers des services des eaux ont dû fermer au moins un captage au cours des vingt dernières années, alors qu'un peu plus de la moitié sont actuellement confrontés à des conflits (fig. 6 et 7). Le public remarque à peine que les quartiers résidentiels, les voies de communication et les aires industrielles s'étalent aussi dans des zones de protection indispensables à un approvisionnement en eau potable de qualité

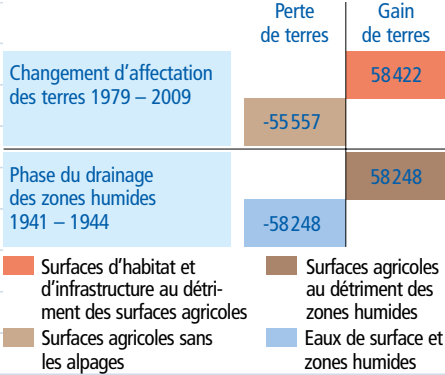
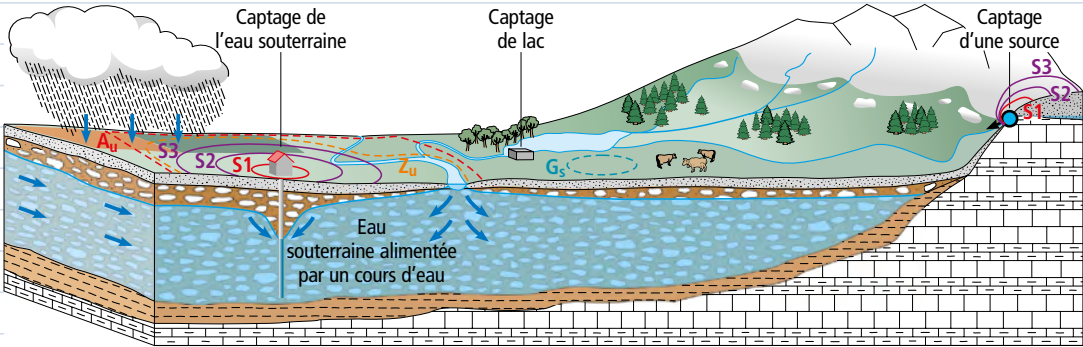


Fig. 3 : Perte et gain de terres (en ha) en Suisse au cours de deux phases choisies (source : PNR 61, 2014)



Fig. 4 : L'agriculture, la route, les voies, et les bâtiments trop proches compromettent le captage d'eau potable à Ramsei (photo : Sarah Liechti)



- S1** Dans un rayon d'au moins 10m autour du captage, seuls les travaux de construction et les activités servant à l'approvisionnement en eau potable sont autorisés.
- S2** Dans un rayon d'au moins 110m autour du captage, correspondant à une durée d'écoulement de l'eau souterraine d'au moins 10 jours, la construction d'ouvrages et d'installations, les travaux d'excavation, l'épandage de lisier et toute autre activité présentant un risque sont interdits.
- S3** Dans un rayon d'au moins 210m autour du captage, correspondant à une durée d'écoulement de l'eau souterraine d'au moins 20 jours, les décharges, les entreprises industrielles et toute autre activité présentant un risque sont interdites.

Fig. 5 : Captages d'eau potable à partir de la nappe et d'une source avec zones S1, S2 et S3 de protection des eaux souterraines, secteur A_u de protection des eaux, aire d'alimentation Z_u et périmètre G₅ de protection des eaux souterraines en roches meubles, ainsi qu'à partir du lac, sans zone de protection.

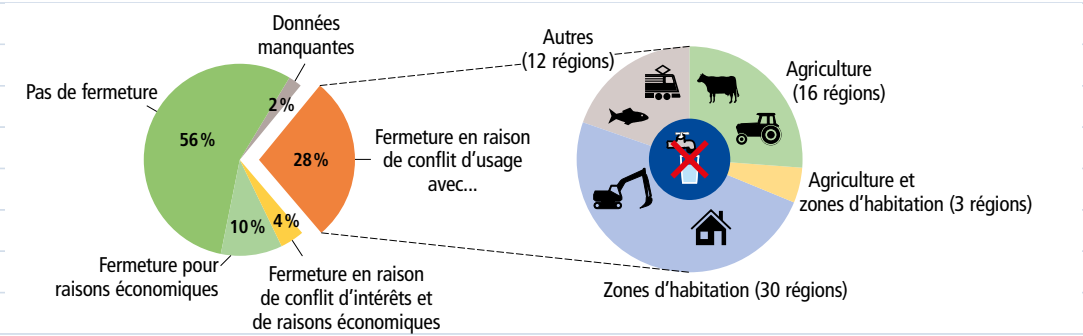


Fig. 6 : Pourcentage des services des eaux ayant fermé des zones de captage au cours des 20 dernières années et types de conflits (Olschewski A., Reist V., 2019)

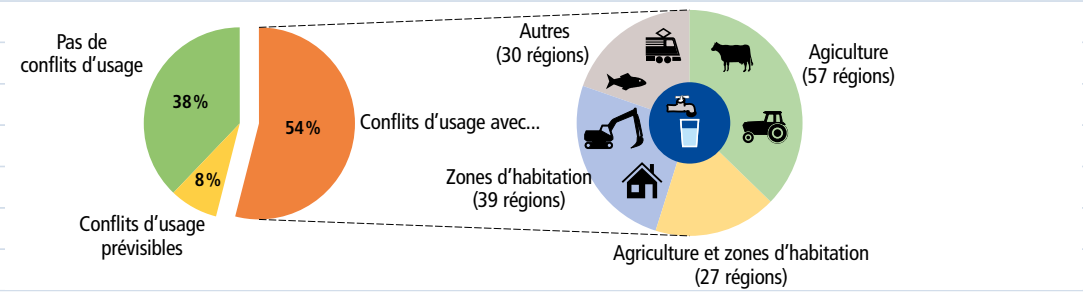


Fig. 7 : Pourcentage de services des eaux actuellement confrontés à des conflits (Olschewski A., Reist V., 2019)

irréprochable. Étant souvent situées à proximité du milieu bâti, les zones de protection non construites constituent des terrains à bâtir convoités, ce qui aggrave encore cette **prise de conscience insuffisante en matière d'utilisation du sol**. Il arrive fréquemment que les nappes locales ne soient plus exploitées parce que leurs zones de protection sont abandonnées au profit de projets de construction présentant un intérêt économique. Dans certains cantons, cette tendance est renforcée par des stratégies qui prévoient d'augmenter à long terme la part d'eau potable prélevée dans les lacs ou les nappes alimentées par des rivières (dans le canton de Zurich, au niveau du Rhin dans la plaine de Rafzerfeld, p.ex.). Il ne serait alors plus nécessaire de protéger les aquifères et la croissance urbaine pourrait se poursuivre dans les zones de protection. Les services des eaux sont également mis à rude épreuve par les **changements climatiques** et la multiplication des périodes de sécheresse. A l'avenir, chacun d'eux devra exploiter au moins deux captages d'eau potable indépendants ou faire partie d'un réseau pour garantir la sécurité de l'approvisionnement.

Utilisation du sol et eaux

La qualité de l'eau des rivières, des lacs et des nappes souterraines dépend fortement de l'utilisation du sol dans l'ensemble du **bassin versant**, en particulier des apports de **micropolluants** provenant de l'agriculture, de l'habitat, des transports et de l'industrie. Par exemple, des produits phytosanitaires et des biocides aboutissent dans les champs suite au traitement des cultures, des médicaments vétérinaires et des métaux lourds suite à l'épandage de lisier. Les substances non absorbées par les plantes peuvent être mobilisées par les pluies et pénétrer dans les eaux. Depuis les zones urbanisées, des micropolluants gagnent les eaux et le sous-sol via des fuites dans le réseau d'égouts et le ruissellement en surface (biocides appliqués sur les façades, polluants issus de l'usure des freins et des pneus, produits phytosanitaires utilisés dans les jardins, etc.). Les voies de communication (chemins

de fer et routes) sont surtout sources de métaux lourds, de microplastiques, de composés organiques volatils (COV) et de produits phytosanitaires. Divers micropolluants émis par l'industrie et l'artisanat pénètrent dans les eaux de surface via les stations d'épuration (STEP) ou sous forme de rejets directs, avec ou sans prétraitement. L'urbanisation entrave également **les processus d'épuration et de minéralisation** dans le sous-sol, ce qui augmente le risque que des micropolluants et des germes pathogènes entrent dans les eaux souterraines. Les lixiviats de sites contaminés non étanchéifiés (décharges, p.ex.) peuvent transporter différentes substances vers les milieux aquatiques, généralement sur une longue période. Les activités sur et au bord de l'eau (loisirs, climatisations ou chauffages, bâtiments, etc.) engendrent des apports de filtres UV (crème solaire), de biocides ou de métaux lourds dans les eaux de surface. Enfin, des composés organiques persistants (COV, p.ex.) et des métaux lourds atteignent les terres et les eaux à partir de l'atmosphère. Selon les programmes nationaux de **surveillance** de la qualité des eaux de surface (NADUF, NAWA) et d'observation des eaux souterraines sur le plan tant qualitatif que quantitatif (NAQUA), c'est dans les agglomérations et les zones vouées à une agriculture intensive du Plateau que les micropolluants posent le plus problème. Seules des surfaces peu exposées aux apports de substances et aux activités polluantes permettront de garantir une qualité irréprochable de l'eau. C'est pourquoi près de la moitié des **captages d'eau souterraine** se trouvent dans des zones forestières protégées durablement par la loi fédérale sur les forêts. Les captages construits à l'origine au milieu des champs subissent pour leur part une pression accrue due à l'intensification de l'agriculture et à l'étalement des zones urbanisées, des voies de communication et des aires industrielles. Cette situation est préoccupante, car dans ces régions, il devient de plus en plus difficile, voire impossible, de construire de nouveaux captages sans déclencher des conflits d'usage.



Fiche de travail: L'approvisionnement en eau: un défi majeur

Questions clés et exercices

Focus

Suite aux changements intervenus dans l'utilisation du sol au cours des dernières décennies, prélever de l'eau potable dans les nappes souterraines et les lacs de Suisse devient de plus en plus difficile. Une enquête réalisée en 2018 a ainsi révélé que près d'un tiers des 3000 services des eaux ont dû fermer au moins un captage à cause d'un autre usage au cours des vingt dernières années et qu'un peu plus de la moitié sont actuellement confrontés à des conflits (Olschewski A., Reist V., 2019).

Quels changements d'affectation du sol impactent-ils l'approvisionnement en eau potable en Suisse ?

En vous référant à l'exemple de Niedergösgen et Schönenwerd, analysez le lien entre les changements d'affectation du sol et l'approvisionnement en eau potable en Suisse. Évaluez les conséquences possibles de cette évolution sur les captages d'eau potable.

Changements d'affectation du sol à proximité des captages d'eau potable (exemple de Niedergösgen et Schönenwerd)	Conséquences pour l'approvisionnement en eau potable

Savoir

Confrontez votre analyse de l'influence des changements d'affectation du sol sur l'approvisionnement en eau potable en Suisse aux connaissances scientifiques actuelles. En même temps, corrigez, confirmez et précisez vos constats.

Transfert

Les changements climatiques et les mutations socio-économiques posent de nombreux défis à la gestion des ressources en eau, notamment en cas de pénurie, de conflits d'usage ou d'apports de substances. Or, seule une approche prospective permettra de trouver des solutions.

Comment mettre en place un système d'utilisation de l'eau aussi durable que possible pour votre propre région ?

Formulez des propositions concrètes pour la mise en œuvre d'une gestion intégrée des ressources en eau dans votre région, en mettant l'accent sur la surveillance, la politique et l'aménagement du territoire ainsi que sur les mesures d'atténuation et d'adaptation.

Bibliographie

Blanc P., Schädler B., 2013 : L'eau en Suisse – un aperçu. Commission suisse d'hydrologie. Berne.

Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2019 : Etat et évolution des eaux souterraines en Suisse. Résultats de l'Observation nationale des eaux souterraines NAQUA, état 2016. Berne.

Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2017 : Pour une meilleure qualité de l'eau. Magazine « environnement » n° 1/2017. Berne.

Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2015 : Micropolluants dans les cours d'eau provenant d'apports diffus. Analyse de la situation. Berne.

Office fédéral de l'environnement (OFEV), 2014 : Grundlagen für die Wasserversorgung 2025. Risiken, Herausforderungen und Empfehlungen. Berne. En allemand seulement.

Hug R., Schöni T., Schibli M., Lanz K., 2017 : Gutes Wasser für morgen. Regionale Wasserversorgungsplanung im Kanton Solothurn am Beispiel Olten Gösgen. Aqua & Gas n° 6/2017. Zurich. En allemand, avec résumé en français.

Lanz K. et al., 2014 : La gestion des ressources en eau face à la pression accrue de leur exploitation. Synthèse thématique 2 dans le cadre du Programme national de recherche PNR 61 « Gestion durable de l'eau ». Berne.

Olschewski A., Reist V., 2019 : Nutzungskonflikte bei Trinkwasserfassungen. Aqua & Gas n° 6/2019. Zurich. En allemand seulement .

Strahm I., Munz N., Leu C., Wittmer I., Stamm C., 2013 : Landnutzung entlang des Gewässernetzes. Quellen für Mikroverunreinigungen. Aqua & Gas n° 5/2013. Zurich. En allemand, avec résumé en français.