

Feuille d'information

Résultats et recommandations du Programme national de recherche «Gestion durable de l'eau» PNR 61



La politique doit agir!

Au cours des prochaines décennies, les mutations socio-économiques et le changement climatique vont accentuer les conflits autour de la protection et de l'exploitation des eaux et des cours d'eau.

Pour une gestion durable et globale de l'eau, la politique et la pratique doivent intervenir à tous les niveaux – au même titre que les responsables de l'aménagement du territoire, de l'agriculture, du tourisme et des politiques énergétiques.



Gestion durable de l'eau
Programme national de recherche PNR 61

FNSNF

FONDS NATIONAL SUISSE
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Quel sera le régime des eaux en Suisse?

Pénuries d'eau plus fréquentes dans certaines régions

De manière générale, la Suisse disposera encore d'assez d'eau à l'avenir. Toutefois, des précipitations estivales plus faibles et un moindre apport de la fonte de neige pourront générer des pénuries d'eau plus fréquentes dans certaines régions, à certaines périodes de l'année. Par ailleurs, le réchauffement des eaux en altère la qualité. Sur de vastes surfaces, les eaux souterraines ne pourront plus être exploitées à cause de la progression de l'urbanisation. Le captage de sources d'eau karstique peut certes apporter un certain soulagement au niveau local, mais ne résout cependant pas le problème de base.

Le PNR 61 a constaté que le changement climatique dans les régions alpines constitue un facteur déterminant pour les ressources en eau du futur. Hors des régions alpines toutefois, les mutations socio-économiques – et notamment les croissances économiques et urbaines – ont une plus grande influence sur la gestion des eaux que le changement climatique.



Fonte des glaciers et apparition de nouveaux lacs

Dans les zones de haute montagne, le changement climatique est particulièrement rapide et visible: près de 90% du volume des glaciers en Suisse aura très certainement entièrement fondu d'ici la fin du XXI^e siècle. Les glaciers se seront retirés au-dessus de 4000 m d'altitude. Des centaines de petits lacs, et quelques-uns de plus grande taille feront leur apparition dans les régions de montagne. Ceux-ci seront source de danger pour la population mais offriront également des opportunités pour le tourisme et la production d'hydroélectricité.



Augmentation des périodes de sécheresse

Les étés chauds et secs avec de faibles niveaux de précipitations seront plus fréquents à l'avenir. Certaines régions pourront même connaître une pénurie d'eau. Le PNR 61 a développé de nouvelles méthodes et des outils innovants permettant de détecter plus précocement les périodes de sécheresse (www.drought.ch).

La sécheresse estivale et l'étiage, ainsi que le réchauffement des cours d'eau qui en résulte, peuvent constituer un véritable problème pour la protection des milieux aquatiques et des eaux souterraines, en particulier dans les zones fortement exploitées et urbanisées.



Les conflits augmentent – il faut coopérer

Les changements cités plus haut intensifient les conflits entre les différents intérêts – légitimes – en matière de protection et d'utilisation des ressources en eau. Le renforcement de la gestion durable de l'eau en Suisse nécessite une coopération active entre les différents secteurs (protection des eaux, protection contre les crues, utilisation de l'eau) et avec tous les acteurs concernés. Dans leur jargon, les spécialistes appellent cela la «Gestion intégrée des eaux» (GIE). La gestion intégrée des eaux signifie aussi qu'une collaboration doit se mettre en place entre les communes et avec



les cantons. Il est en effet inconcevable que la GIE s'arrête aux frontières communales. Il faut au contraire la mettre en œuvre sur tous les cours d'eau et sur l'ensemble de leur bassin versant.

Programme national de recherche «Gestion durable de l'eau» PNR 61

Les travaux menés entre les années 2008 et 2014 ont permis d'élaborer les bases d'une stratégie d'avenir pour la préservation des ressources hydrologiques et la gestion de l'eau en Suisse.

Les 16 projets de recherche réunis dans ce programme ont analysé tous les aspects centraux de l'économie des eaux en Suisse.

Les quatre **synthèses thématiques** en reprennent tous les points importants (cf. le verso de la plaquette «Produits du PNR 61»). Elles ont pour but d'établir des liens entre les différents résultats obtenus et d'en résumer les aspects essentiels à l'intention des experts de la Confédération, des cantons et de la pratique.

Ces synthèses thématiques intègrent également les résultats des recherches menées à l'externe (hors du PNR 61), de manière à offrir une vue d'ensemble de l'utilisation durable de l'eau en Suisse à l'avenir.

La **synthèse globale** rassemble quant à elle les perspectives et recommandations les plus importantes pour le grand public et la sphère politique.

Cette **feuille d'information** présente de manière succincte les principales recommandations du programme. Pour ce faire, elle s'appuie également sur le séminaire de clôture de novembre 2014, au cours duquel les responsables du monde politique et de la pratique ont eu l'occasion de s'exprimer.

Dans quels domaines faut-il agir?

Politique générale de l'eau

Le PNR 61 révèle clairement l'importance des trois grands principes suivants:

- 1 *Des conditions-cadres orientées vers l'avenir:* les acteurs du monde politique définissent les conditions qui régissent la protection et l'utilisation des eaux. Comme les conflits dans ce domaine vont s'accroître, il est indispensable d'établir un cadre extrêmement clair en la matière.
- 2 *Une planification à long terme:* les infrastructures de gestion des eaux génèrent des coûts de plusieurs milliards de francs. Elles doivent être régulièrement entretenues et renouvelées. Chaque décision entraîne d'énormes investissements et détermine les infrastructures pour plusieurs décennies. La planification doit donc être solide, bien concertée et réfléchie sur le long terme.
- 3 *Une vision globale:* la politique traditionnelle de l'eau et des cours d'eau ne peut à elle seule garantir une gestion durable de l'eau. Les acteurs politiques du développement territorial, de l'énergie, de l'agriculture et du tourisme doivent également être impliqués dans la démarche.

Recommandations du PNR 61:

- ▶ Face aux défis à venir, la Confédération doit renforcer ses politiques sectorielles actuelles, qui sont pour la plupart déjà très bien organisées (protection des eaux, protection contre les crues, gestion des ressources en eau, etc.). Pour ce faire, une meilleure coordination des actions devra être mise en place avec les autres domaines concernés (politique de l'aménagement du territoire, de l'énergie, de l'agriculture, notamment) et aussi avec les cantons et l'économie des eaux. Une stratégie nationale de l'eau pourrait offrir ici un cadre adapté.
- ▶ En s'appuyant sur cette stratégie, les cantons établiront leurs propres stratégies et adapteront leur législation et leurs structures administratives afin d'assurer une planification à long terme et une bonne coordination de tous les secteurs de l'eau. Cela permettra également de définir le cadre d'une gestion durable et intégrée des eaux au sein des bassins hydrologiques et des régions. L'élaboration de directives claires offrira une sécurité juridique aux acteurs chargés de la mise en œuvre des mesures.
- ▶ La Gestion intégrée des eaux (GIE) est à promouvoir en priorité dans les bassins versants où il apparaît important de coordonner les actions et d'équilibrer les intérêts en jeu. Pour ce faire, la GIE a besoin d'un programme d'impulsion de la Confédération. Dans ce cadre, les cantons procèdent à une étude sur l'ensemble de leur territoire pour déterminer là où des projets de GIE s'imposent, puis présentent un rapport à la Confédération. Le cas échéant, les bases légales devront être adaptées. La mise en œuvre de la GIE relève ensuite de la responsabilité des cantons, avec le soutien et l'accompagnement de la Confédération. Des fonds supplémentaires seront attribués par la Confédération et les cantons aux projets pilotes qui abordent des thèmes décisifs pour l'avenir.

«Gestion intégrée des eaux» (GIE) dans les bassins versants

La résolution des problèmes liées à l'eau nécessite une approche globale au niveau régional qui tienne compte de l'assainissement des cours d'eau, de la planification des infrastructures liées à l'eau, de la protection contre les crues, du comportement à adopter en cas de pénurie d'eau, etc. Les conflits d'intérêts en la matière sont inévitables, mais ils doivent être identifiés en amont et résolus de manière prospective. La GIE est un instrument qui permet d'y parvenir.

La Confédération et les cantons ont ici pour mission de créer les conditions-cadres indispensables. Par exemple: introduire une obligation de planification intégrée au niveau intercantonal dans les bassins versants où des problèmes se posent. La Confédération et les cantons peuvent également subordonner leur contribution financière au respect de certains critères et exiger des planificateurs et organismes responsables de l'adoption d'une démarche intégrée pour tout ce qui concerne l'eau à l'échelle du bassin versant. Un Etat fédéral tel que la Suisse a également de nombreuses possibilités d'agir en mettant par exemple en place des formations, des échanges de savoir, des guides pratiques et des projets pilotes. Il conviendra de promouvoir ce type d'actions qui, pour certaines, sont déjà en cours (par exemple l'Agenda 21 pour l'eau).

Recommandations du PNR 61:

- ▶ Toute réflexion ou action menée dans le domaine de l'urbanisation, de l'hydroélectricité, de l'agriculture et du tourisme doit désormais impérativement intégrer en amont les opportunités et les risques liés à l'eau dans une région donnée. Pour ce faire, des corrections devront être apportées au niveau de la répartition des tâches: une réforme en douceur suffit. Elle pourrait conduire, dans plusieurs régions, à l'établissement de nouveaux organismes responsables et à de nouvelles formes d'organisation faisant directement appel aux associations régionales et aux communes.
- ▶ Dans le cadre du développement régional, il s'agira de prendre en compte les répercussions induites par le changement climatique et la modification du régime des eaux. Les évolutions attendues dans le domaine des eaux souterraines et de surface doivent être intégrées aux planifications. Le développement régional doit tendre à limiter les besoins en eau. Pour ce faire, il faut impérativement abandonner le pilotage de l'offre, qui garantit la disponibilité de l'eau, pour se tourner vers un pilotage de la demande, qui permet de réguler celle-ci, notamment par le biais de moyens économiques et techniques.

Les projets du PNR 61 – au-delà des nombreuses instructions pratiques diffusées par l'OFEV et les associations spécialisées – peuvent être source d'inspiration méthodologique pour différents aspects de la GIE ainsi que pour les analyses menées autour de thématiques particulières. Citons notamment ici la «roue de la durabilité», outil d'intégration et d'évaluation élaboré par MONTAN-AQUA, les cartes et modèles de simulation des nouveaux lacs de montagne (NELAK), la modélisation des charges sédimentaires (SEDRIVER), la méthode KARSYS de caractérisation des eaux karstiques (SWISSKARST) ou encore les instruments d'aide à la décision pour la gestion des eaux ainsi que les outils pratiques dédiés aux projets GIE (IWAGO).

L'évaluation systématique des résultats doit être dévolue à la Confédération en collaboration avec la recherche.

- ▶ Les mesures d'incitation et autres instruments étatiques doivent être mis en conformité avec les objectifs de gestion durable de l'eau ou être utilisés dans ce but.
- ▶ La gestion durable de l'eau et en particulier les projets de GIE ont besoin de pouvoir s'appuyer sur des données fiables concernant l'hydrologie, les utilisations de l'eau et les droits d'utilisation. La Confédération et les cantons sont responsables de leurs systèmes de suivi, qui devront le cas échéant être modifiés ou complétés.

Politique du développement territorial et gestion des eaux urbaines

L'urbanisation croissante menace l'utilisation des captages d'eau potable dans certaines zones d'exploitation des eaux souterraines, lorsque les zones et mesures de protection obligatoires ne peuvent plus être garanties. Le changement climatique joue par ailleurs un rôle déterminant sur la disponibilité et la qualité de l'eau à certaines périodes de l'année – cela vaut également pour les eaux souterraines. Suite au recul des glaciers dans les Alpes, un nouveau contexte et de nouveaux dangers se dessinent dans les zones de haute montagne. Dans toutes les régions où le risque de sécheresse estivale et d'étiage est élevé (dans le Jura, sur le Plateau et dans les Préalpes), il faut avoir le courage de prendre des mesures efficaces relatives à l'aménagement du territoire et à l'économie.

Recommandations du PNR 61:

- ▶ Les conduites et canalisations actuelles de 50 ans d'âge ou plus doivent être entretenues et adaptées aux conditions futures, en tenant compte d'une intensité de précipitations vraisemblablement plus élevée.
- ▶ La planification à moyen et long terme des infrastructures liées à l'eau doit aussi tenir compte des incertitudes résultant de données manquantes ou d'évolutions à venir. Le processus de planification doit en outre impliquer les différents acteurs de l'économie des eaux urbaines.
- ▶ Dans ce contexte, les instruments et méthodes d'aide à la planification des infrastructures du PNR 61, tels que l'analyse décisionnelle multicritère, devront être perfectionnés et mis en application: ils permettent en effet de passer d'une approche de «réparation des problèmes» à une démarche de planification proactive.
- ▶ Une analyse globale des utilisations actuelles et futures des ressources en eau (quantité et qualité) est indispensable. Celle-ci doit être réalisée à l'échelon suprarégional au niveau des bassins hydrologiques.
- ▶ Sur la base de cette analyse, il convient ensuite d'identifier les régions «à risque», autrement dit celles où il existe un déséquilibre entre l'offre et les besoins en eau. Dans ces zones, il sera nécessaire d'instaurer une planification de la gestion des ressources en eau afin d'éviter ou de résoudre les conflits d'utilisation actuels ou futurs et – si nécessaire – définir les priorités. Pour ce faire, il faut donc rapidement mener à bien les travaux entamés par la Confédération pour garantir l'approvisionnement en eau à l'horizon 2025 et répondre au postulat «Eau et agriculture» du conseiller national Hansjörg Walter.
- ▶ Afin d'être en mesure d'affronter les nouveaux dangers naturels en zone de montagne, les cantons et communes de montagne doivent agir dès maintenant, car les opérations d'aménagement du territoire, d'organisation et de construction prennent du temps. Il convient en outre d'observer les changements survenant sur les

glaciers et dans leur environnement tout en évaluant le potentiel de danger et les possibilités d'exploitation que représentent les nouveaux lacs.

Politique agricole

La production d'aliments dépend de l'eau disponible. Le changement climatique entraînera des périodes de sécheresse plus fréquentes et des difficultés d'approvisionnement en matière d'eau d'irrigation.

Recommandations du PNR 61:

- ▶ Conformément au rapport du Conseil fédéral de 2012 sur le postulat Walter, l'agriculture doit progressivement se préparer aux conséquences du changement climatique.
- ▶ Il convient d'établir des recommandations pratiques qui répondent aux changements à venir en modifiant par exemple les modes d'exploitation et l'assolement.
- ▶ Des améliorations de la technique et/ou de l'utilisation de l'eau ainsi que des formations destinées aux producteurs doivent permettre de rendre l'irrigation plus économe en eau.
- ▶ Les investissements dans les infrastructures d'irrigation doivent être en adéquation avec les directives d'exploitation et adaptés aux conditions de production locales.
- ▶ Si ces mesures s'avèrent insuffisantes, il convient de réfléchir à des ajustements en matière d'aménagement du territoire et de réglementation sur les prélèvements d'eau ou à des mesures incitatives visant à minimiser l'impact des activités agricoles sur les ressources en eau.
- ▶ Sur les sites où les bisses traditionnels sont garants de la diversité écologique et paysagère, les contrats d'exploitation et les paiements de compensation peuvent promouvoir la protection de ces valeurs.

Politique énergétique

La politique énergétique est axée sur une utilisation accrue des énergies renouvelables. Dans le domaine de l'eau, cette approche se traduit par l'exploitation des cours d'eau pour la production d'électricité hydraulique et le refroidissement des centrales thermiques ainsi que par l'utilisation des eaux souterraines et des lacs en combinaison avec des pompes à chaleur pour le chauffage et la climatisation. Le changement climatique se solde par une modification des volumes d'eau disponibles et une augmentation de la température de l'eau. Il est difficile de savoir aujourd'hui quels seront les effets combinés de l'exploitation des ressources en eau et du changement climatique sur l'écologie des cours d'eau.

Recommandations du PNR 61:

- ▶ Lors de l'octroi de concessions d'utilisation de l'eau des lacs existants ou nouvellement créés, il faut viser une gestion durable des ressources en eau.
- ▶ Au plus tard au moment du renouvellement de la concession, il convient de vérifier si la retenue ne doit pas être destinée à des usages multiples (production hydroélectrique, protection contre les crues, réserve d'eau potable et d'eau d'irrigation).
- ▶ Les autorités de gestion de l'eau se doivent de contrôler la charge thermique des eaux souterraines, cours d'eau et lacs causée par les pompes à chaleur (chauffage et refroidissement) ainsi que la qualité de l'eau dans ces milieux. Cette surveillance est d'autant plus importante que le changement climatique entraîne un réchauffement des eaux.

Politique du tourisme

De nombreux sites touristiques continuent à croître. Le nombre d'hôtels et d'hébergements de vacances augmente, et donc aussi le nombre de touristes. Par conséquent, les besoins en eau potable et en eau d'irrigation pour les pelouses et les jardins vont en augmentant, en particulier pendant la saison estivale. Le tourisme hivernal requiert un enneigement artificiel des pistes de ski. Le changement climatique modifie la force d'attraction des paysages alpins et recèle de nouveaux dangers potentiels.

Recommandations du PNR 61:

- ▶ Pour faire face aux nouveaux dangers naturels dans les zones de montagne, les régions touristiques doivent agir dès aujourd'hui en observant l'évolution des glaciers et de leur environnement (monitoring) et en évaluant le potentiel de danger et les possibilités d'exploitation au cas par cas.
- ▶ La planification à moyen et long terme des infrastructures liées à l'eau doit tenir compte des variations possibles du développement touristique et des incertitudes résultant de l'évolution du climat. Les différents acteurs locaux de la gestion des eaux, par exemple les distributeurs d'eau, les responsables du secteur touristique, de l'agriculture et des centrales hydroélectriques, doivent être intégrés au processus de planification afin de garantir une gestion de l'eau à l'échelle régionale.
- ▶ Lors de l'octroi de concessions d'utilisation de l'eau des lacs existants ou nouvellement créés en zone touristique, il convient de vérifier si la retenue ne doit pas être destinée à des usages multiples pour l'hydroélectricité, l'eau potable ou l'irrigation. Ces exploitations doivent être coordonnées entre les communes voisines d'un même bassin versant.

Les projets de recherche du PNR 61

Les **16 projets de recherche** ont analysé les effets probables des modifications du climat, de la société et de l'économie sur le régime des eaux, les valeurs hydrologiques extrêmes, la qualité de l'eau et l'hydrobiologie ainsi que les questions sur l'utilisation de l'eau y afférentes.

AGWAM Pénurie d'eau, pour l'agriculture suisse également.
Pr Jürg Fuhrer, Agroscope Reckenholz-Tänikon

DROUGHT-CH Sommes-nous préparés aux périodes de sécheresse?
Pr Sonia Seneviratne, EPF Zurich

FUGE Recul des glaciers – restera-t-il suffisamment d'eau pour la production hydraulique? Pr Martin Funk, EPF Zurich

GW-TEMP Comprendre les effets du changement climatique sur les eaux souterraines. Dr David M. Livingstone, Eawag Dübendorf

GW-TREND Pénurie d'eau souterraine due au changement climatique? Pr Daniel Hunkeler, CHYN Neuchâtel

HYDROSERV Ressources hydrologiques durablement garanties.
Pr Adrienne Grêt-Regamey, EPF Zurich

IWAGO Vers une politique intégrative de l'eau.
Pr Bernhard Truffer, Eawag Dübendorf

IWAQA Gestion intégrée de la qualité de l'eau de rivière.
Dr Christian Stamm, Eawag Dübendorf

MONTANAQUA Gestion de l'eau en temps de pénurie et de changement global. Pr Rolf Weingartner, Université de Berne

NELAK Des lacs comme conséquence de la fonte des glaciers: chances et risques. Pr Wilfried Haeblerli, Université de Zurich

RIBACLIM L'eau potable provenant des rivières est-elle encore suffisamment propre? Pr Urs von Gunten, Eawag Dübendorf

SACFLOOD Comment évolue le danger lié aux crues dans les Alpes?
Dr Felix Naef, EPF Zurich

SEDRIVER Augmentation des crues, augmentation des transports de sédiments: moins de poissons?
Dr Dieter Rickenmann, WSL Birmensdorf

SWIP Planification à long terme d'infrastructures durables de distribution et de traitement de l'eau.
Dr Judit Lienert et Pr Max Maurer, Eawag Dübendorf

SWISSKARST Les eaux karstiques, une ressource hydrique pour le futur? Dr Pierre-Yves Jeannin, SSKA La Chaux-de-Fonds

WATERCHANNELS Canaux d'irrigation pour la biodiversité et le tourisme. Dr Raimund Rodewald, SL Berne

Projets de recherche d'accompagnement

Potentiels et limites de la production de savoir transdisciplinaire au sein des projets de recherche du PNR 61. Tobias Buser, Dr Flurina Schneider, Pr Stephan Rist, Université de Berne

Méthodes d'intégration interdisciplinaires et transdisciplinaires du savoir dans le processus de synthèse du PNR 61. Dr Sabine Hoffmann, Dr Christian Pohl, Pr Janet Hering, Eawag Dübendorf

Mentions légales

Publication éditée par le comité de direction du PNR 61: Pr ém. Christian Leibundgut (président), Université de Fribourg-en-Brigau; Pr Günter Blösch, Université technique de Vienne; Pr Dietrich Borchardt, Helmholtz Zentrum für Umweltforschung UFZ, Leipzig; Ulrich Bundi (jusqu'à 2013), Eawag, Dübendorf; Pr Bernd Hansjürgens, Helmholtz Zentrum für Umweltforschung UFZ, Leipzig; Pr Bruno Merz, GeoForschungsZentrum, Potsdam; Pr ém. (Université de Vienne) Franz Nobilis, conseiller ministériel auprès du Lebensministerium (Sektion Wasser, Hydrographisches Zentralbüro), Vienne | **Rédaction:** Dr Bruno Schädler, Pr ém. Christian Leibundgut, Felix Walter, Dr Patricia Fry (chargée d'échange de connaissances), Dr Barbara Flückiger Schwarzenbach (coordinatrice du programme) | **Vidéos:** Patricia Fry, Wissensmanagement Umwelt, Zurich; Renata Grünenfelder, Halbbild Halbton, Zurich | **Mise en page et graphisme:** Esther Schreier, electronic publishing, Bâle | **Traduction:** Trad8, Delémont | **Photos:** Max Maurer, Sabine Rock, Patricia Fry, Keystone, Miredi – Fotolia.com, Reportair. Photo d'arrière-plan: Beat Ernst, Bâle.

Publications et produits du PNR 61

Synthèses thématiques 1 à 4

Commandes: www.nfp61.ch ou nfp@snf.ch

- 1 *Ressources en eau de la Suisse: ressources disponibles et utilisation – aujourd’hui et demain*
Astrid Björnsen Gurung et Manfred Stähli
- 2 *La gestion des ressources en eau face à la pression accrue de leur utilisation*
Klaus Lanz, Eric Rahn, Rosi Siber et Christian Stamm
- 3 *Approvisionnement en eau et assainissement des eaux usées durables en Suisse: défis et mesures possibles*
Sabine Hoffmann, Daniel Hunkeler et Max Maurer
- 4 *Gouvernance durable de l'eau: enjeux et voies pour l'avenir*
Franziska Schmid, Felix Walter, Flurina Schneider et Stephan Rist



Synthèse globale

Gestion durable de l'eau en Suisse – le PNR 61 montre les voies à suivre pour l'avenir. Comité de direction du PNR 61 (2015), synthèse globale du PNR 61, éditions vdf
<http://www.vdf.ethz.ch/vdf.asp?isbnNr=3611>



Publications du PNR

Voir sur le site www.nfp61.ch

- Série d'entretiens et d'articles dans la revue «Aqua & Gas», rapports spécialisés dans la revue «Eau, énergie, air», etc.
- Plus de 160 publications scientifiques et thèses

Vidéos et exposition

Un clip vidéo «Aperçu» a été tourné pour chaque projet de recherche. A l'issue du programme, 10 clips vidéo «Perspectives» ont été produits les thèmes suivants: «Fonte des glaciers», «Ressources en eau de l'avenir», «Augmentation de la sécheresse», «Urbanisation croissante» et «Gestion de l'eau». Lien vers les vidéos et téléchargements: www.pnr61.ch, DVD fourni avec l'ouvrage de synthèse globale.

Un module d'exposition destiné aux salons spécialisés, musées et bâtiments officiels transmet les principaux messages de manière interactive (commande auprès du FNS: nfp@snf.ch).

