



Gestion des ressources d'eau et pénurie en eau dans les Alpes

RECOMMANDATIONS

pour les gestionnaires des ressources en eau et les décideurs



Le rôle que jouent les montagnes en fournissant les indispensables ressources en eau pour l'approvisionnement des collectivités, des industries, de l'agriculture de la production d'hydroélectricité et pour d'autres services environnementaux est bien connu et incontesté (cf. par exemple, Barnett et al. 2005 ; EEA 2009 ; Viviroli 2003, 2007, 2010).

En Europe en particulier, les Alpes et leurs apparentes abondantes ressources en eaux ont une immense importance pour le développement économique et culturel non seulement de l'Arc alpin, mais aussi des plaines et des grandes zones urbaines.

Il peut sembler que, dans le passé, les sécheresses ou les problèmes de pénurie d'eau dans les Alpes se soient seulement produits sur de courtes périodes de temps et localement (PSAC 2009). Cependant, les graves sécheresses qui ont affecté une grande partie de l'Europe en 2003 ont également eu un impact significatif sur les ressources en eau des régions alpines. La création du Centre européen sur la sécheresse en 2005 peut être perçue comme une conséquence de cet événement, tout comme les communications par la Commission au Parlement européen et au Conseil européen (EC 2007) et plusieurs initiatives régionales et locales (c.f. les comités de sécheresse en France). Des efforts ont été faits non seulement au niveau législatif pour faire face à la question de la pénurie d'eau et aux sécheresses, mais aussi sur le plan scientifique puisque de nombreuses études ont été réalisées dans ce domaine. Ces dernières ont notamment évalué les effets du changement climatique et ses impacts sur les ressources en eau des Alpes, lesquelles doivent aussi faire face à l'augmentation des prélèvements d'eau d'origine anthropique.

Les travaux menés au sein du projet « Alp-Water-Scarce » (1.10.2008 - 31.10.2011), financé par le programme Espace Alpin de la Communauté Européenne ont conduit à une série de recommandations basées sur les études de cas réalisées dans les différents Sites Pilotes (Hohenwallner et al. 2011). La nécessité de préserver les ressources en eau des Alpes pour les générations futures, de satisfaire la demande croissante en eau et de faire face à la pression du changement climatique sur ces ressources est un point commun à l'ensemble de ces recommandations. Un engagement fort des pouvoirs publics à coopérer aux niveaux régional, national et transalpin et une compréhension commune des termes « rareté de l'eau » et « sécheresse » sont les conditions préalables à la mise en œuvre de mesures à long terme pour gérer la pénurie d'eau.

Viviroli et al. (2010) concluent à un important besoin de promouvoir la recherche et l'échange de connaissances avec des praticiens. Ces recommandations ont été ainsi élaborées en collaboration avec des experts en gestion de l'eau à travers les Alpes, dans une approche transdisciplinaire et participative.

MENTIONS LÉGALES

AUTEUR: Le consortium Alp-Water-Scarce
TRADUCTION: Version originale en anglais; allemand - Daniela Hohenwallner; français - Pierre Bouland; italien - Augusto Astengo & Giedre Zekaite; slovène - Mihael Brenčič
EDITEUR: University of Savoie, 27 rue Marcoz, 73000 Chambéry, France
GRAPHISME: Ingrid Imser, Straßwalchen, Autriche
IMPRESSION: Poncet, Chambéry, France
PHOTOS: D. Zupanž; Karawanken/Hochobir; Fotolja.com © eyeami

MEMBRES DU CONSORTIUM ALP-WATER-SCARCE

Hohenwallner D¹, Saulinier GM¹, Brancelj A², Bertoncej J², Brenčič M³, Brun A⁴, Bruno C⁵, Cadoux-Rivollet M⁶, Calvi C⁷, Caroli M⁸, Castaings W¹, Chenut J⁹, De Bona A¹⁰, De Francesco C⁵, Doering M¹¹, Dutto E¹², Freundl G¹³, Harum T¹⁴, Jamssek A¹⁵, Janetschek H¹⁶, Klemenčič-Kosi S¹⁵, Klug H¹⁷, Kozel R¹⁸, Kopeinig C¹³, Lachenal P¹, Lascours S¹⁹, Leskosek T², Maiolini B⁸, Mezek T², Mignone N¹², Mori N², Mourembles C¹⁹, Neuwirth J¹⁶, Paccard P¹⁹, Pascariello A¹², Pergher P⁵, Poltnig W¹⁴, Pušenjak M¹⁶, Rampazzo R¹⁰, Reszler C¹⁴, Robinson C¹¹, Rollando A²⁰, Salvaro M²¹, Schlamberger J¹³, Scussel R¹⁰, Siligardi M⁶, Suetter G²², Valentar V¹⁵, Varolo E⁸, Vecellio C¹⁰, Wagner K¹⁶, Zadavec D¹⁵, Zalavari P¹⁷, Zessar H¹³, Zolezzi G²¹

- 1) Université de Savoie, EDYTEM, France
- 2) National Institute of Biology; Department for Freshwater and Terrestrial Ecosystems Research, Slovénie
- 3) Geological Survey of Slovenia, Slovénie
- 4) Société d'Economie Alpestre de Haute-Savoie, France
- 5) Provincial Agency for Environmental Protection, Trento, Italie
- 6) Environmental Consultant, Brison, France
- 7) Province of Alessandria, Italie
- 8) Agricultural Institute of San Michele all'Adige, Italie
- 9) Independent Researcher, France
- 10) Regional Agency for Prevention and Protection of the Environment of Veneto – Department for the Safety of Territory, Italie
- 11) Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, Suisse
- 12) UNCEM Piedmont Delegation, Italie
- 13) Regional Government of Carinthia, Department 8 (Competence Center Environment, Water and Nature protection), Autriche
- 14) Joanneum Research, Autriche
- 15) Slovenian Chamber of Agriculture and Forestry, Institute of Agriculture and Forestry Maribor, Slovénie
- 16) Federal Institute of Agricultural Economics, Autriche
- 17) Paris Lodron University Salzburg, Z_GIS, Autriche
- 18) Federal Office for the Environment, Suisse
- 19) Conseil général de la Savoie, France
- 20) Development Agency Gal Genovese, Italie
- 21) University of Trento, Department of Civil and Environmental Engineering, Italie
- 22) Government of the Province of Styria, Autriche

1. Alerte précoce de pénurie d'eau

L'établissement de systèmes d'alerte précoce contre la pénurie d'eau ou la sécheresse est recommandé dans plusieurs règlements et directives de l'UE (DG Environnement 2008 ; EC 2011).

Au sein Alp-Water-Scarce, quatre différents systèmes d'alerte précoce ont été développés répondant aux besoins spécifiques des Sites Pilotes considérés: dans le bassin versant de l'Arly (France), le système d'alerte précoce vise à la conciliation des usages de l'eau à long terme ; en Carinthie (Autriche) le système d'alerte précoce est consacré à assurer un approvisionnement durable en eau potable ; dans le bassin versant du Piave (Italie), il doit aider à éviter les conflits d'usage entre producteurs d'énergie hydroélectrique et agriculteurs et, en Slovénie, il contribue à des mesures d'économie d'eau pour l'agriculture.

RECOMMANDATIONS

- Les termes « sécheresse » et « pénurie d'eau » devraient être définis en tenant compte des caractéristiques locales et régionales. Une compréhension commune de ces termes améliorerait l'efficacité de la mise en œuvre des mesures nécessaires.
- La création de systèmes d'alerte précoce contre la pénurie d'eau devrait être incorporée dans la législation nationale et européenne.
- Le fonctionnement des systèmes d'alerte précoce devrait être de la responsabilité des autorités publiques locales et régionales.
- La répartition des responsabilités de mise en œuvre et d'exploitation des systèmes d'alerte précoce devrait être précisée:
 - ✓ Qui fournit les données nécessaires?
 - ✓ Qui garantit la qualité des données utilisées?
 - ✓ Qui est responsable de la maintenance des données?
 - ✓ Qui fixe les mesures nécessaires préalablement ou pendant les périodes de pénurie d'eau?
 - ✓ Qui est chargé d'informer les autres gestionnaires et le public?
- Les systèmes d'alerte précoce devraient être adaptés aux besoins locaux et régionaux et, idéalement, en incluant ceux des différents utilisateurs.
- Des modèles de simulation devraient être utilisés pour augmenter le délai de prévision et réduire les incertitudes.
- Des partenariats à long terme devraient être établis avec des experts (incluant des consultants publics et privés).

2. Mise en œuvre de la gestion de crise à court terme

La prévision de périodes de pénurie d'eau ou de sécheresse à l'aide de systèmes d'alerte précoce signifie nécessairement la prise en compte des réglementations administratives ou gouvernementales qui définissent les mesures nécessaires pour faire face à ces phénomènes. La mise en œuvre rapide et efficace des actions visant à prévenir la crise ou à en atténuer les effets est essentielle et la coopération de toutes les parties concernées est cruciale. Tous les pays impliqués dans Alp-Water-Scarce (Autriche, France, Italie, Slovénie et Suisse) ont établi des procédures à suivre en cas de crise. Toutefois, les mesures et cadres existants ont besoin d'être révisés afin de faire face aux impacts du changement climatique dans certaines régions des Alpes, qui pourrait entraîner des périodes plus longues et plus fréquentes de pénurie d'eau.

RECOMMANDATIONS

- Les plans d'urgence devraient être adaptés pour faire face à des périodes plus longues et plus fréquentes de pénurie d'eau.
- Les outils disponibles devraient être revus et adaptés pour établir des mesures appropriées à des conditions changeantes.
- L'approche de gestion de crise à court terme devrait être réorientée vers la mise en œuvre d'une gestion de l'eau anticipative et à long terme.
- Une politique claire et précise de transfert des informations devrait être mise en œuvre.
- Les structures administratives nécessaires devraient être créées permettant une gestion intégrée à long terme des ressources en eau pour éviter des périodes de pénurie d'eau.

3. Sécuriser la demande future en eau

L'objectif principal de la gestion durable de l'eau est la protection des ressources en eau pour l'avenir. Entre autres, les deux questions suivantes doivent être prises en compte :

1. Comment les ressources en eau évolueront dans le futur compte tenu des impacts du changement climatique ?
2. Comment la demande en ressources en eau évoluera dans l'avenir ?

Une estimation de ces deux variables permet aux gestionnaires de l'eau de prendre les mesures nécessaires pour répondre à la demande en eau, tout en préservant la ressource.

RECOMMANDATIONS

- Le partage et l'intégration des données devraient être encouragés (de façon transversale aux différents secteurs, régions, etc.).
- Les demandes actuelles en eau devraient être mesurées et une re-analyse des demandes passées réalisée (incluant la saisonnalité des demandes, les données socio-économiques, etc.).
- Le développement de scénarios de l'évolution future des ressources en eau prenant en compte les impacts du changement climatique devrait être étudié.
- Les changements dans la demande future en eau des usagers les plus importants devraient être évalués.
- Les stratégies de gestion de l'eau devraient être adaptées pour tenir compte des scénarios possibles sur le prélèvement et la disponibilité de l'eau (par exemple, investir à long terme dans des techniques et réseaux différents pour économiser l'usage de l'eau dans l'agriculture).
- L'aménagement d'installations de recharge artificielle dans le cas de conditions hydrogéologiques favorables devrait être étudié.

4. Promouvoir la conciliation pour éviter les conflits d'usages de la ressource

Une augmentation de la durée des périodes de pénurie d'eau intensifiera la concurrence intersectorielle pour l'usage de l'eau dans les Alpes. Une demande accrue pour l'irrigation agricole pourrait réduire les disponibilités en eau pour d'autres secteurs tels que l'eau potable, la production d'énergie, etc. et vice versa (Moser et al. 2011). Les demandes accrues d'eau pour le tourisme en été pourront entrer en concurrence avec l'agriculture et de la production hydroélectrique (EEA 2009). La diminution des ressources en eau pour la production hydroélectrique pourrait entrer en conflit avec une demande croissante d'électricité pour la climatisation de l'air en été (Prettenhaler et al. 2007). En outre, ces pressions et le stress écologique en résultant sur les écosystèmes aquatiques (« débit écologique optimal ») doivent être pris en compte.

RECOMMANDATIONS

- La planification intégrée pour l'utilisation durable des ressources en eau devrait être une priorité.

<ul style="list-style-type: none">• La valeur des services écosystémiques devrait être reconnue dans la détermination de l'équilibre entre économie et écologie.
<ul style="list-style-type: none">• L'utilisation multifonctionnelle des capacités existantes de stockage d'eau devrait être encouragée.
<ul style="list-style-type: none">• L'interconnexion des réseaux existants devraient être améliorée pour accroître la résilience des ressources en eau disponibles.
<ul style="list-style-type: none">• L'évolution des ressources en eau devrait être observée (instrumentation et modélisation).
<ul style="list-style-type: none">• Des mesures adaptées aux besoins régionaux et sectoriels devraient être mises en œuvre. Ces mesures peuvent être des solutions techniques, la priorité temporaire d'un secteur plutôt qu'un autre ou l'adaptation des pratiques (par exemple l'utilisation des terres agricoles et l'élevage) à un niveau inférieur d'approvisionnement en eau. Toutes les mesures devraient bénéficier d'un clair et fort soutien politique.
<ul style="list-style-type: none">• Un ensemble clair de règlements et d'accords de coopération est nécessaire (modifiés au niveau régional si nécessaire).
<ul style="list-style-type: none">• L'efficacité de l'utilisation de l'eau dans les différents secteurs devrait être améliorée (par exemple, par l'irrigation au « goutte à goutte » pour l'agriculture, l'augmentation de la capacité de stockage des barrages existants, la réduction des pertes inutiles).

5. Les solutions techniques

Dans les chapitres précédents, des suggestions pour la réduction des périodes de pénurie d'eau ont été proposées. La plupart de ces mesures peuvent être prises en compte par des solutions techniques telles que: l'amélioration des rendements des réseaux d'approvisionnement (en minimisant les pertes d'eau), la restauration des écosystèmes des plaines inondables pour améliorer le bilan en eau, l'accroissement de la capacité d'infiltration en augmentant la complexité des réseaux d'eau de surface, l'amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'eau pour la production industrielle, l'infiltration au lieu de la déviation des eaux de surface ou la recharge artificielle des eaux souterraines.

RECOMMANDATIONS

- La capacité de stockage des barrages et des réservoirs artificiels d'eau potable devrait être augmentée lorsque cela est compatible avec les aspects écologiques.
- L'efficacité des infrastructures existantes devrait être renforcée.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Les technologies d'économie d'eau devraient être prioritaires (par exemple, l'irrigation « goutte à goutte » pour l'agriculture, la réduction des fuites et des pertes en ligne). |
| <ul style="list-style-type: none"> • La maintenance des stations et l'entretien par chasse devraient être adaptés aux conditions changeantes. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Le traitement de l'eau (approvisionnement en eau potable) devrait être adapté aux changements attendus dans la qualité de l'eau. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Les possibilités de réutilisation de l'eau devraient être considérées et optimisées. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Les réseaux d'approvisionnement en eau devraient être prolongés. |

6. Coopération interrégionale et transfrontalière pour sécuriser les ressources en eau

La pression due à la rareté de l'eau sur les ressources en eau transfrontalières peut conduire à des conflits potentiels entre les utilisateurs et les États-nations partageant les mêmes sources ou bassins d'eau souterraine. En Europe, des accords pour une gestion des eaux transfrontalières existent sur les bassins des principaux fleuves tels que le Danube, l'Elbe, la Meuse, la Moselle, l'Oder et le Rhin. Ces accords ont aussi clairement un impact sur les Alpes car celles-ci sont le point d'origine de certains de ces systèmes fluviaux. En dehors de ces accords, d'autres initiatives existent visant à partager les ressources communes en eau (transfrontalières ou interrégionales).

RECOMMANDATIONS

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Les obstacles législatifs nationaux pour la coopération transfrontalière devraient être évalués et réduits. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Les activités de coopération entre les pays et au sein des bassins fluviaux devraient être intensifiées. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Des accords officiels de coopération pour les petits bassins versants devraient être établis. |
| <ul style="list-style-type: none"> • La mise en œuvre de zones transfrontalières de protection de l'eau devrait être considérée. |
| <ul style="list-style-type: none"> • La coopération transfrontalière pour la réalisation d'études communes sur le développement des ressources en eau devrait être encouragée. |
| <ul style="list-style-type: none"> • L'échange de données devrait être facilité. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Les activités de planification à l'échelle du bassin hydrographique devraient être encouragées. |

Conclusion

Le consortium Alp-Water-Scarce conclut qu'un « Comité de gestion des eaux alpines » composé de gestionnaires de l'eau, de chercheurs et de représentants des secteurs concernés devrait être mis en place. Il permettrait de développer davantage les outils mis en œuvre au sein du projet Alp-Water-Scarce pour éviter et surmonter les périodes de pénurie d'eau et de cibler une stratégie de gestion intégrée et à long terme des ressources en eau dans les Alpes.

RÉFÉRENCES

- Barnett TB, Adam JC, Lettenmaier DP (2005): Potential impacts of a warming climate on water availability in snow-dominated regions. *Nature*, 438: 17.
- DG Environment (2008): Drought management plan report – Including agricultural, Drought indicators and Climate Change Aspects. Water Scarcity and Droughts Expert Network. European Communities, Luxembourg.
- EC (2007): Communication from the European Commission to the European Parliament and the Council: Addressing the challenge of water scarcity and droughts in the European Union, 414 final.
- EC (2011): Third Follow-up Report to the Communication on water scarcity and droughts in the European Union COM (2007) 414 final. Commission of the European Communities.
- EEA (2009): Regional climate change and adaptation – The Alps facing the challenge of changing water resources. EEA Report 8/2009, Copenhagen, 2009.
- Hohenwallner D, Saulnier GM, Castaings W, Astengo A, Brenčić M, Bruno C, Carolli M, Chenut J, De Bona A, Doering M, Dutto E, Freundl G, Harum T, Jamsek A, Klemencič-Kosi S, Kopeinig C, Klug H, Lascours S, Maiolini B, Mignone N, Neuwirth J, Paccard P, Pascariello A, Pergher P, Poltnig W, Pušenjak M, Rampazzo R, Reszler C, Robinson C, Rolando A, Rosso M, Salvaro M, Schlamberger J, Scussel R, Siligardi M, Suette G, Valentar V, Varolo E, Vecellio C, Wagner K, Zadavec D, Zalavari P, Zessar H, Zolezzi G (2011): Water Management in a Changing Environment – Strategies against Water Scarcity in the Alps. Project Outcomes and recommendations. University of Savoie, Chambéry, France.
- Moser D, Sauberer N, Willner W (2011): Generalisation of drought effects on ecosystem goods and services over the Alps. Alp-Water-Scarce Internal Project Report.
- Prettenthaler F, Gobiet A, Habsburg-Lothringen C, Steinacker R, Töglhofer C, Türk A (2007): Auswirkungen des Klimawandels auf Heiz- und Kühlenergiebedarf in Österreich. Endbericht StartClim 2006. Universität Graz, Wegener Zentrum, Austria.
- PSAC (2009): Water and water management issues – Report on the state of the Alps. Permanent Secretariat of the Alpine Convention, Bolzano.
- Viviroli D, Weingartner R, Messerli B (2003): Assessing the Hydrological Significance of the World's Mountains. *Mountain Research and Development*, 23: 32–40.
- Viviroli D, Dürr HH, Messerli B, Meybeck M, Weingartner R (2007): Mountains of the world – water towers for humanity: typology, mapping and global significance. *Water Resour. Res.*, 43, W07447, doi:10.1029/2006WR005653.
- Viviroli D, Archer DR, Buytaert W, Fowler HJ, Greenwood GB, Hamlet AF, Huang Y, Koboltschnig G, Litaor MI, López-Moreno JI, Lorentz S, Schädler B, Schwaiger K, Vuille M, Woods R (2010): Climate change and mountain water resources: overview and recommendations for research, management and politics. *Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss.*, 7: 2829–2895.