



Préservation de l'eau en domaine skiable

Des initiatives existent, partageons-les !

[Lien vers le programme de la journée](#)

[Lien vers la liste des participants à la journée](#)

Actes de la journée technique d'échanges

Ce document vous permettra de :

- Visionner (ou reVISIONNER) les présentations des intervenants
- Avoir un aperçu synthétique du contenu des interventions
- Prendre connaissance des principales discussions et échanges survenus à l'occasion de cette journée

Mercredi 9 novembre 2016
Agora de Bonneville (74)

Evènement organisé avec le soutien de :



Auto-développement
en montagne

Programme de la journée

Les présentations des intervenants sont disponibles en ligne, en cliquant sur les liens fournis ci-après.

8h30 Accueil café

9h00-9h10 [Rappel des objectifs et du déroulé de la journée](#)

- Aude SOUREILLAT, Asters – CEN Haute-Savoie

09h10-09h30 [Ressource en eau et domaines skiables : interactions et enjeux associés](#)

- Aude SOUREILLAT, Asters – CEN Haute-Savoie

09h30-10h15 [Avancées scientifiques et outils pour une optimisation de la gestion de l'eau en domaine skiable](#)

- Carlo Maria CARMAGNOLA – Bureau d'études Dianeige

10h15 Pause-café

10h30-11h15 [Gestion et restauration des sols remaniés en domaine skiable – l'exemple de Grand Massif Domaine Skiable](#)

- Frédéric AUBRY, Agrestis

11h15-12h00 [Prise en compte, restauration et valorisation des zones humides dans la vallée des Belleville](#)

- Céline GIUNTA CUVET, Service Environnement - Mairie des Belleville
- Stéphane Berthaud, SEVABEL (remontées mécaniques des Menuires – compagnie des Alpes).

12h15 Pause déjeuner

14h00-14h45 [Neige artificielle et ressource en eau en moyenne montagne : impacts sur l'hydrosystème. Les exemples d'Avoriaz \(France\) et de Champéry \(Suisse\)](#)

- Elodie MAGNIER – Université de Lausanne

14h45-15h30 [Retours d'expériences sur des projets de création de retenues collinaires végétalisées](#)

- Jean-Marc PYRE - Bureau d'études Dianeige

15h30-16h15 [Tour d'horizon des aides financières octroyées par l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse en faveur des projets en domaine skiable respectueux de la préservation de l'eau et des milieux aquatiques](#)

- Yannick PREBAY, Directeur de la délégation Rhône-Alpes, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse

16h30 Synthèse de la journée et mise en perspective des échanges

17h00 Fin de la journée

Synthèse des présentations, des échanges et des discussions

Rappel des objectifs et du déroulé de la journée

- Aude SOUREILLAT, Asters – CEN Haute-Savoie

Rappel de l'historique de la création du réseau des acteurs de l'eau en montagne (besoin exprimé à l'occasion des [Etats généraux de l'eau en montagne](#) d'octobre 2014), et présentation des objectifs de la démarche (à qui s'adresse ce réseau ? pourquoi ? à quelle échelle ? comment ?).

Remerciement des personnes présentes, issues d'horizons très variés. Ainsi qu'aux financeurs.

Rappel de précédentes journées techniques, et notamment de celle d'octobre 2015 sur la restauration de zones humides de montagne (actes consultables [ici](#)), qui fait le lien avec la journée technique d'aujourd'hui.

Présentation des objectifs et du déroulé de la journée :

- Mise à niveau des connaissances : enjeux liés à la ressource en eau en domaine skiable, avancées scientifiques sur la gestion quantitative de l'eau en domaine skiable, impact de la production de neige de culture sur l'hydrosystème,
- Partage de retours d'expériences de gestionnaires : outils servant une optimisation de la gestion quantitative de l'eau, exemple de restauration « douce » de sols remaniés, préservation des zones humides en domaine skiable, retour d'expérience sur la création de retenues végétalisées,
- Focus sur les aides financières octroyées par l'AERMC : intervention de Yannick PREBAY, Directeur de la délégation Rhône Alpes de l'AERMC.

Ressource en eau et domaines skiables : interactions et enjeux associés

- Aude SOUREILLAT, Asters – CEN Haute-Savoie

Résumé de la présentation :

Ce sont plus les aménagements et pratiques en domaine skiable qui sont en interaction forte avec la ressource en eau et les milieux associés, que les activités elles-mêmes. Mais les effets directs des activités peuvent également être impactants (ex. de l'augmentation de population en période touristique, et donc de la charge en effluents domestiques).

1. Travaux et terrassements

- Pollution chronique et accidentelle due à la circulation d'engins en phase chantier et à l'entretien du matériel
- Relarguage de particules fines issues des zones terrassées vers les cours d'eau et milieux associés
- Destruction de zones humides (ou colmatage, changement de composition végétale) : atteinte directe à leur valeur épuratrice, rôle de filtre à particules
- Amendements pour la revégétalisation des pistes : utilisation d'engrais, boues d'épuration ou de compost de déchets verts pour reconstituer un sol, pour favoriser la reprise rapide de la végétation sur des secteurs souvent pauvres en terre végétale

→ Atteintes potentielles à la qualité des eaux et des milieux associés



- Compactage des sols par damages, terrassements
- Drainages divers sur remblais, au sein de zones humide
- Destruction de zones humides (et atteinte à leur rôle d'éponge)
→ Augmentation du ruissellement et donc du risque d'inondation

2. Retenues d'altitude

Environ 100 ouvrages dans les Alpes et Pyrénées (10 dans le massif central, les Vosges et le Jura). Augmentation nette de leur développement et de leur capacité (40 000m³ en moyenne à l'origine, à 100 000m³ aujourd'hui).

- Prélèvements d'eau : La plupart stockent l'eau en période d'excédent pluviométrique. Les prélèvements directs dans les cours d'eau en étiage hivernal sont de plus en plus rares.
- Destruction de zones humides (et atteinte à leur rôle d'éponges et de stockage) : 1/3 des retenues sont construites sur des zones humides ! + impacts indirects d'interception d'écoulement perturbant l'alimentation des zones humides, ou de relargage de particules fines comblant les milieux.
→ Atteintes quantitatives potentielles sur la ressource en eau
- Qualité des eaux (plus sensibles aux pollutions anthropiques/ ou de composition chimique différente des eaux souterraines) et pouvant à terme rejoindre les eaux souterraines (notamment en secteur karstique) et donc les captages d'eau potable.
- Destruction de zones humides (et atteinte à leur valeur épuratrice)
→ Atteintes potentielles à la qualité des eaux et des milieux associés

3. Neige de culture (techniques de production)

= 32% des pistes concernées en France (et 45% à l'horizon 2020), contre 60% en Italie et 70% en Autriche. 15 000 000 m³ d'eau /an (donnée 2008). 2/3 des stations sont équipées en France (développement dès 1963 dans les Vosges, puis fort développement à partir des années 90). Besoin = 3000 à 4000 m³/ha de piste.

- Incidences liées à l'origine de l'eau prélevée. Incidence moindre si prélèvement dans barrage (Arêches Beaufort), glaciers (Chamonix, captage des Bois sur mer de glace).
- Pertes d'eau liées à la production (évaporation + sublimation). 10 à 30% de pertes estimées, mais chiffre contesté et jamais vraiment démontré.
→ Conflits d'usage ? / Pertes d'eau (évaporation / sublimation) ?
- Pollution aux hydrocarbures des canons à neige (??)
- Retard de végétation (favorable à l'absorption de matière nutritive, à la limitation du ruissellement) de 3 semaines environ.
- Utilisation d'adjuvants pour produire de la neige à plus haute température : cas du snomax. Produit nutritif suspecté de favoriser le développement de germes dans l'eau (bactérie *Pseudomonas syringae* inerte mais susceptible de nourrir d'autres bactéries). Le rapport de l'AFSSET de 2008 soulignait l'incidence sanitaire négligeable du snomax, démentie par les associations de protection de la nature. Cette situation a abouti au moratoire de 2005 (utilisation suspendue par les gestionnaires, même si commercialisation pas interdite)
→ Atteintes potentielles à la qualité des eaux et des milieux associés

4. Techniques de durcissement de la neige

(Cf étude du site pilote Eau en montagne sur le val d'arly, 2009) : pour compétitions (pistes homogènes) ou éviter la fonte précoce.

- Composés azotés (enrichissement des milieux naturellement oligotrophes → eutrophisation) et pollution potentielle des eaux potables
- Sels (pollution potentielle de la ressource et des cours d'eau avec impact sur vie aquatique + brûlure végétation)

- eau : impact si composition chimique différente des eaux de ruissellement naturelles.

→ Atteintes potentielles à la qualité des eaux et des milieux associés (Les impacts restent cependant difficiles à quantifier et souvent négligeables à l'échelle d'autres pratiques sur le BV - ex. des sels de déneigement).

5. Effluents domestiques

Augmentation des effluents domestiques en période touristique. Population pouvant être multipliée par 10 dans certaines stations. Nécessite des ouvrages d'épuration suffisamment dimensionnés et performants. 63% des stations de ski ont une station d'épuration adaptée à la capacité d'accueil de la station.

Echanges et discussion :

Dianeige : les problèmes liés aux pertes d'hydrocarbures par les canons à neige sont liés à l'existence de 2 types de compresseurs (à huile et sans huile), et aux pertes d'huiles sur les chenillettes. L'utilisation du SnowMax dans les stations de ski reste anecdotique, voire absente. Les pays nordiques l'utilisent beaucoup plus (Canada également). Mais pas d'études connues par Dianeige qui met en évidence des problèmes sur les milieux et la ressource.

Marion DOUARCHE (CIMEO) : l'incidence du compactage des pistes reste minime par rapport à l'imperméabilisation liée aux parkings de stationnement !

Dianeige : retours d'expérience : 15 retenues d'altitudes construites, mais jamais sur des zones humides

Alain AUBRUN (ONEMA) : selon lui, 80% des retenues de Haute-Savoie sont construites sur des zones humides

Clémentine BLIGNY (DDT38) : existe-t-il des études sur les impacts cumulés de l'augmentation des ruissellements ? pas à la connaissance de la salle.

Frédéric AUBRY (Agrestis) : c'est plus la localisation qui est plus problématique pour le compactage, que la surface compactée...

Marc-Jérôme HASSID (Cipra France) : les processus d'érosion et de ruissellement dépendent fortement de la roche mère et de la localisation des travaux. Technique des point noirs/blancs : explique comment on répartit la neige et au bon moment. Solutions testées par des domaines skiables.

Alain AUBRUN (ONEMA) : attention au phasage des travaux, les engins qui brassent la terre juste avant la neige -> implique des problèmes sur la reprise de végétation sur des sols remaniés, et une forte érosion lors de la fonte de la neige.

Avancées scientifiques et outils pour une optimisation de la gestion de l'eau en domaine skiable

- Carlo Maria CARMAGNOLA – Bureau d'études Dianeige

Résumé de la présentation :

Neige à canons = flocons non cristallisés / ne se tasse pas beaucoup / 3 à 4 fois plus dense que la neige fraîche / Meilleure capacité à conduire la chaleur (et le froid) / meilleure résistance à l'érosion.

Quelques résultats ou études scientifiques en cours :

- Simulations avec Crocus-Resort (Pierre Spandre et al, 2016) : Intégration d'un module de damage et d'un module neige de culture dans le modèle Crocus (Météo-France)
- Estimation des pertes : Maximum de densité obtenu à 15m de l'enneigeur.



1m³ d'eau = 1,5m³ de neige sur la piste (30 à 40% de pertes estimées par évaporation/sublimation : <10% ; action mécanique du vent : >30%) → aucun moyens encore trouvés pour réduire ces pertes.

- Optimisation de la production : étude permettant d'estimer la quantité minimum de neige à fournir en début de saison / module de damage associé.

Echanges et discussion :

Cécile CLEMENT (ARS38) : différence de qualité de neige de culture en fonction de la prise d'eau (cours d'eau, retenue...) ? → Non, pas forcément de différence due à l'origine, mais incidence de la période de prélèvement (température). Si prélèvements sur le réseau AEP (eau à 8°C), le rendement des enneigeurs n'est pas optimal. Les matières en suspension n'ont pas d'impact sur la qualité de la neige produite.

Y a-t-il des retenues utilisées aussi pour des baignades ? → oui.

Y a-t-il des problèmes de qualité d'eau ? → non, s'il y a seulement des prélèvements.

Quelle opérationnalité pour la mise en place d'outils d'optimisation à destination des gestionnaires ? → Les outils émergent mais toute la difficulté résidera dans leur appropriation par les gestionnaires.

Yannick PREBAY (AERMC) : La quantité d'eau utilisée pour produire de la neige de culture n'est pas négligeable, surtout s'il y a des pertes et une surproduction par rapport aux besoins. Des économies d'eau sont donc faisables. L'AERMC est là pour aider financièrement cette optimisation.

Jérôme SCARABELLI (SAGETS) : On peut optimiser mais le problème est d'anticiper la météo à venir, l'optimisation est compliquée pour les stations de basse altitude.

Julien NEASTA (ARS73) : on commence à voir arriver des conflits d'usage de l'eau en montagne. Cela entraîne également des problèmes sanitaires (parfois on doit choisir entre AEP et production de neige). Donc l'optimisation est essentielle.

Marc Jérôme HASSID (Cipra France) : Question sur le transfert de compétence par rapport à l'outil d'optimisation proposé par Dianeige. → Pour l'instant outil en développement donc pas encore de réponse. Mais dans l'idéal l'outil devrait être intégré aux outils dont dispose déjà le domaine skiable.

Gestion et restauration des sols remaniés en domaine skiable – l'exemple de Grand Massif Domaine Skiable

- Frédéric AUBRY, Agrestis

Résumé de la présentation :

Préalable indispensable à une gestion raisonnée des sols remaniés : mieux connaître les milieux, les habitats, leurs usages et leurs fonctions. → aller vers une gestion différenciée des horizons de sol (préservation du caractère humifère et de la structure de l'horizon de surface), et vers une valorisation de la végétation naturelle (semences pas toujours adaptées à l'acidité du sol).

L'étrépage fonctionne bien mais est très technique. Coût important... et stockage pas toujours simple.

Les amendements permettent la création d'un support pour le développement des racines, la constitution d'une réserve d'eau et de nutriments... Diminution des quantités d'apport de matière organique depuis les années 90. Mieux vaut fractionner ces apports sur plusieurs années.



Echanges et discussion :

Cécile CLEMENT (ARS38) : combien de temps minimum pour une revégétalisation ?
→ si étrépage, c'est très rapide. Sinon, ça peut aussi être rapide (sur une saison) si l'on utilise des techniques appropriées.

Alain AUBRUN (ONEMA) : dans les études d'impacts, certains bureaux d'études rédigent des choses aberrantes (sans terrain...). Attention au choix de ces bureaux d'études.

Julien NEASTA (ARS73) : En Savoie, environ 500 cas de non-conformité traités /an (liés à la pratique agricole, pâturage) ...

Jean-Charles CARFANTAN (Hydrogéologue) : les épandages sur les périmètres de protection rapprochés de captages (AEP) sont interdits. Mais possibilité d'apporter des engrais organiques.

Fabienne RUIN (CASMB) : Rôle de l'agriculture sur les domaines skiables → distinguer les pratiques ponctuelles et les pratiques régulières. L'activité agricole peut avoir des impacts négatifs, mais aussi positifs par rapport à la stabilisation des sols restaurés (maintien des prairies ouvertes). Les exigences liées aux cahiers des charges AOP doivent être prises en compte par les domaines skiables en amont des projets. La CASMB est ouverte pour collaborer sur les projets de restauration de ce type.

Prise en compte, restauration et valorisation des zones humides dans la vallée des Belleville

- Céline GIUNTA CUVET, Service Environnement - Mairie des Belleville
- Stéphane Berthaud, SEVABEL (remontées mécaniques des Menuires – compagnie des Alpes).

Résumé de la présentation :

Contexte : 3 domaines skiables avec une population qui varie de 3000 à 55000 lits ! En 2009, le CEN73 et le PNV ont fait l'inventaire des zones humides sur le territoire (400 zones humides recensées). Le CEN73 a proposé un plan d'action zones humides sur plusieurs années, validé par les élus (constitution d'un COPIL) ... De nombreux partenaires impliqués dans la démarche (remontées mécaniques, agriculteurs...).

Plusieurs actions conduites :

- Intégration des zones humides au PLU, acquisitions foncières
- Meilleure connaissance des milieux (actualisation de l'inventaire)
- Restaurations écologiques (revégétalisation, restauration hydraulique...)
- Gestion pastorale (signature de baux ruraux à clauses environnementales)
- Outils de sensibilisation/valorisation (sensibilisation à destination des dâmeurs, personnel de la SEVABEL, scolaires, grand publics, élus locaux...)

Echanges et discussion :

Clémentine BLIGNY (DDT38) : origine de la démarche (réglementaire ou volontaire) ? → En 2003, création d'un plan d'eau et mesures compensatoires associées, à l'origine de la démarche. Mais aujourd'hui, beaucoup d'actions volontaristes.

Alain AUBRUN (ONEMA) : les inventaires zones humides sont importants. Souvent il y a une méconnaissance de la définition et de la réglementation des zones humides.

Evelyne BAPTENDIER (Hydrogéologue) : Le BV des zones humides a-t-il été étudié et pris en compte dans le plan d'action ? → Oui, dans le diagnostic, on essaie de comprendre les fonctionnements des zones humides (entrées/sorties).



Jean-Charles FRANÇAIS (CGET) : soutient des démarches de ce type en Savoie, et ailleurs. Aujourd'hui ces démarches se démocratisent. Il faudrait que d'autres partenaires puissent financer ce genre d'action (CD, AERMC...)

Yannick PREBAY (AERMC) : Les zones humides peuvent faire bon ménage avec l'activité ski. Bon exemple, à dupliquer. Ne pas hésiter à initier ce genre de démarche. A voir si dans les années à venir l'AERMC pourra financer des observatoires environnementaux hors zones humides.

Pierre LACHENAL (Montagne vivante) : Comment avez-vous fait pour que les acteurs s'approprient la démarche et le thème des zones humides ? → Pour les remontées mécaniques, cela est entré dans les mœurs avec le temps. Côté Mairie, il y a toujours des personnes qui sont peu convaincues par la démarche, mais les gens sont de plus en plus sensibles à cette question. Il faut du temps, et de l'animation...

Neige artificielle et ressource en eau en moyenne montagne : impacts sur l'hydrosystème. Les exemples d'Avoriaz (France) et de Champéry (Suisse)

- Elodie MAGNIER – Université de Lausanne

Résumé de la présentation :

Les canons à neige nécessitent de grandes quantités d'eau, prélevées directement dans le milieu naturel (cours d'eau, lac) ou pompées dans les retenues collinaires, les réseaux d'eau potable ou les barrages hydroélectriques. Ces prélèvements ont lieu en hiver, en période d'étiage des cours d'eau et lorsque les besoins en eau potable sont importants du fait de la hausse de la fréquentation touristique.

Cette thèse a pour but d'analyser les raisons de la production de neige et d'évaluer ses impacts autant positifs que négatifs sur l'hydrosystème, à l'échelle des stations d'Avoriaz (France) et de Champéry (Suisse) et à l'échelle d'un petit bassin versant, celui de la Dranse de Sous-Saix (Station d'Avoriaz). L'objectif est de répondre aux nombreuses controverses liées à cette pratique par des apports scientifiques et techniques, et par une étude et des réponses multifactorielles, multiacteurs et multiscalaires.

Les données recueillies auprès de différents acteurs et les mesures réalisées sur le terrain permettent d'affirmer que les impacts de la production sont bien réels sur le volume global de la ressource et le fonctionnement de l'hydrosystème. Cependant, ces impacts restent faibles et maîtrisables. Ils ont été jusqu'à aujourd'hui compatibles avec les besoins des autres usages et le milieu.

Cette étude conclut sur la nécessaire conciliation entre les différents usages et les milieux naturels pour les années à venir. Plusieurs propositions ont été avancées dans le but d'améliorer les systèmes de production de neige (production en début de saison / automatisation / seuils de production / stockage de la neige produite) et de gestion de la ressource en eau (construction de retenues collinaires / gestion sectorisée).

Echanges et discussion :

Si le partage des usages est pris en compte, qu'en est-il des milieux naturels ? → les débits minimum d'étiage ne sont effectivement pas toujours respectés...

Alain AUBRUN (ONEMA) : Problème de volume prélevé et de transfère de BV sur Avoriaz (captage d'eau du Lac de Montriond).

Retours d'expériences sur des projets de création de retenues collinaires végétalisées

- Jean-Marc PYRE - Bureau d'études Dianeige

Résumé de la présentation :

L'intégration paysagère des retenues d'altitude passe par la création d'un masque paysager (apport d'une couche de matériaux peu épaisse sur une surface glissante et inclinée). La conception et le dimensionnement de ces masques est très technique (dépend de la géométrie de l'ouvrage, de la durée d'utilisation, des données géotechniques des matériaux en interaction, du frottement aux interfaces du système d'étanchéité ...). Nécessite des terrassements avec des formes très douces.

Les coûts de ces aménagements sont très variables selon le contexte (forme de la retenue, possibilité d'approvisionnement en matériaux, niveau de confinement de l'ouvrage) mais restent de toute façon élevés.

Le système d'étanchéité de la retenue, composé d'un sandwich de géosynthétiques, est également très technique.

Le dimensionnement d'un masque paysager répond à différentes normes et réglementations.

= nombreuses contraintes par rapport aux retenues de plaine.

Les limites techniques des masques paysagers : en cas de fuites, les réparations sont très difficiles ; possibles effets de reptation sous la charge de neige ; fatigue due aux vaguelettes ; fluage ; la limitation de la pente à 3/1 augmente considérablement le coût des ouvrages et augmente le ratio du m³ stocké.

Echanges et discussion :

Aude SOUREILLAT (Asters) : Pas d'exemple de retenue avec aspect naturel pris en compte ? Lien avec la biodiversité ? → Difficile de coupler l'usage baignade, car problème sanitaire.

Marion DOUARCHE (Cimeo) : Pourquoi ne pas faire des pentes en escaliers ? → Pas possible du fait des normes sismiques.

Thomas MARTIN (Asters) : Masque paysager comme support de biodiversité ? avec des pentes douces et la présence de végétation pour épurer les apports périphériques ? → Pas de cas développé dans ce sens, mais à tester. Problème car besoin de plus de surface pour cela.

Brieg PENNANECH'H (EDF UP Alpes) : Quels sont les délais administratifs pour construire une retenue de ce type ? → Cela dépend du type d'ouvrage (Ouvrage de classe A = 5 à 10 ans, ouvrage de classes B ou C = 2 à 3 ans, ouvrage de classe D = 1 à 2 ans).

Alain AUBRUN (ONEMA) : Les délais dépendent aussi des contraintes environnementales (périodes favorables ou non). Besoin d'anticipation.

Céline GIUNTA CUVET (Mairie des Belleville) : intérêt du masque paysager pour la sécurité des personnes : quelles obligations ? → Pas d'obligation, cela dépend des ambitions du maître d'ouvrage.

Demande d'échelle à amphibiens par l'administration. Au niveau de la biodiversité, existence d'une fosse à truite sur une retenue aux Ménuires. Problèmes avec le gel des œufs de Grenouilles.

Alain AUBRUN (ONEMA) : problème avec les poissons en retenue (choc thermique fréquent). Problème également de reproduction des Triton (sûrement lié au manque de développement de support pour la végétation).



Tour d'horizon des aides financières octroyées par l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse en faveur des projets en domaine skiable respectueux de la préservation de l'eau et des milieux aquatiques

○ Yannick PREBAY, Directeur de la délégation Rhône-Alpes, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse

Résumé de la présentation :

L'agence de l'eau affiche une volonté forte de travailler aujourd'hui avec les domaines skiables. Ces journées d'échanges sont essentielles pour mettre en relation les différents acteurs des territoires, et faire émerger des initiatives collectives favorables à la préservation de la ressource en eau en montagne, et des milieux associés. La participation financière de l'Agence de l'eau au financement de ces journées va être étudiée.

L'agence de l'eau affiche 3 grands champs prioritaires d'actions :

1/ économiser et partager l'eau : 40 % du territoire est touché par des pénuries d'eau. L'accroissement des populations et le changement climatique aggraveront cette situation. → Budget 50 M€ /an

2/ préserver l'eau et la santé : La mise en conformité des stations d'épuration moyennes (entre 2 000 et 15 000 eq-habitants) est désormais prioritaire. La pollution des captages d'eau potable par les pesticides et les nitrates constitue le nouvel enjeu. → Budget de 215 M€ /an

3/ restaurer les milieux aquatiques : Deux-tiers des rivières sont en mauvais état du fait de graves déformations physiques qui altèrent la vie piscicole et aggravent les risques d'inondation. → Budget de 70 M€ /an pour restaurer la morphologie des rivières, restaurer la continuité écologique et sédimentaire (seuils et barrages) et restaurer/préserver les zones humides

Quelles aides pour quels projets des domaines skiables ?

1. Réutiliser les eaux usées traitées pour soulager les ressources naturelles : technique à adapter à la neige artificielle (des retours d'expériences très positifs dans le sud de la France et à l'étranger). Aides de l'agence de l'eau :

- 80% pour les études
- 80% pour les ouvrages de traitement complémentaire
- 80% pour les réseaux du système de réutilisation

→ Lancement d'une étude d'opportunité pour réutiliser les eaux traitées de la station des Trabets (effluents de Chamonix et des Houches) : 232,2 k€ d'aides

2. Optimiser les dispositifs existants pour réduire la consommation d'eau : Sur les territoires en déficit, l'agence peut accompagner jusqu'à 80% les études et les investissements permettant une réduction de la consommation d'eau des systèmes actuels d'enneigement artificiel (et/ou des réseaux AEP).

3. Préserver et restaurer les zones humides : Les taux d'aides :

- 80% pour les plans de gestion stratégique à l'échelle de territoires cohérents (BV, PNV, EPCI...)
- 80% pour les plans de gestion locaux
- 50% pour les travaux de restauration
- 80% pour l'acquisition foncière si elle est nécessaire

Attention : pas d'aide pour les mesures compensatoires



Echanges et discussion :

Clémentine BLIGNY (DDT38) : Il faut bien entendu encourager les économies d'eau. Qu'en est-il de l'irrigation ? Les études volumes prélevables sont nécessaires (lien avec agriculture, industries, besoin AEP). Qu'en est-il également de l'usage pour le milieu naturel ?

Concernant les dossiers réglementaires (études d'impacts et loi sur l'eau), la DDT insiste sur la nécessité de travailler le plus en amont possible (remise d'un dossier minute). → Il faut encourager les schémas directeurs sur la neige de culture. Peuvent constituer un volet des CR, SAGE (aspects quantitatifs). Travail souhaité avec la fédération de DSF (financement d'études d'opportunité).

Cécile CLEMENT (ARS38) : Concernant l'étude pilote sur Chamonix (utilisation d'eaux usées pour alimenter les enneigeurs), y a-t-il une analyse des risques ? → Ce n'est pas le rôle de l'AERMC.

Attention, il y a déjà des eaux usées dans nos rivières qui sont utilisées pour un usage AEP ! → oui au principe de précaution, mais il faut tester les choses pour estimer si elles fonctionnent...

Marc-Jérôme HASSID (CIPRA France) : Inquiet par l'éventualité d'une réutilisation des eaux usées pour enneiger les pistes : on met en péril nos montagnes ! On rajoute des nutriments dans le milieu. Attention aux secteurs karstiques (chartreuse, vercors).

Julien NEASTA (ARS73) : Existence d'un arrêté et d'une circulaire sur la réutilisation des eaux usées. Attention aux capacités épuratoires limitées des sols.

Alain AUBRUN (ONEMA) : sujet abordé lors des Etats généraux de 2010. Le retour d'expérience de l'Autriche incitait plutôt à ne pas réutiliser les eaux usées... → L'enjeu est de se substituer à des prélèvements dans le milieu naturel. Il faut bien entendu que le risque sanitaire soit gérable.

Nicolas LE MEHAUTE (SM3A) : Peu de conflits d'usages à l'échelle des bassins versants, mais études quantitatives à l'échelle de sous bassins versants pas suffisantes pour estimer les impacts sur les petits cours d'eau.

Synthèse de la journée

- Aude SOUREILLAT, Asters – CEN Haute-Savoie

On voit à travers toutes ces présentations et échanges que :

- la recherche scientifique avance et une prise de conscience est en train d'émerger sur la nécessité d'optimiser la gestion de la ressource en eau en montagne (économies d'eau),
 - des outils commencent à émerger pour aider les gestionnaires à optimiser cette ressource. L'opérationnalité de tels outils doit être prise en compte, de même que les facilités d'appropriation par les gestionnaires,
 - l'Agence de l'eau est prête à soutenir l'innovation, qui va tout à fait dans le sens de sa politique d'optimisation de la gestion de la ressource en eau et de sa préservation (tant en qualité qu'en quantité) sur le long terme, même si certains projets interrogent et peuvent inquiéter (réutilisation des eaux usées pour enneiger les pistes : attention à l'impact sanitaire et écologique !).

Plusieurs actions, initiées sur des domaines skiables, s'avèrent d'ores et déjà reproductibles, comme le démontrent les différentes présentations :

- les techniques douces de remaniement des sols et de revégétalisation des pistes,
- les plans d'actions « zones humides »
- la conception de masques paysagers au sein de retenues collinaires (même si l'on voit que la conciliation entre les différents usages, et notamment l'aspect



biodiversité, n'est pas vraiment pris en compte aujourd'hui : la recherche doit encore avancer !).

En identifiant une nouvelle compétence obligatoire liée à la gestion des milieux aquatiques et à la prévention des inondations (GEMAPI) confiée aux communes et communautés de communes, la loi MAPAM replace la gestion du grand cycle de l'eau au cœur des préoccupations des territoires.

Les structures porteuses de démarches de bassin versant (SAGE, CR) sont primordiales pour acquérir une vision globale de la ressource en eau à l'échelle d'un bassin versant. Un rapprochement accru entre ces structures et les gestionnaires de domaines skiables doit être opéré. A une échelle plus locale, il est nécessaire que les différents services travaillent de concert (services techniques communaux, domaines skiables) et se fassent assister par des bureaux d'études compétents.

Pour aller plus loin, quelques liens et ouvrages utiles à consulter :

Retenues d'altitude :

Peyras et al., Retenues d'altitude. Guide recommandation sur la conception des retenues d'altitude.

Evette et al., 2011. Risques et impacts environnementaux des retenues d'altitude pour la production de neige de culture dans un contexte de changement climatique

Gestion de l'eau :

Pierre Pacard, 2010. Gestion durable de l'eau en montagne. Le cas de la production de neige en stations de sports d'hiver. Mémoire de thèse.

Elodie Magnier, 2013. Neige artificielle et ressource en eau en moyenne montagne : impacts sur l'hydrosystème. Les exemples d'Avoriaz (France) et de Champéry (Suisse). Mémoire de thèse.

Durcisseurs de neige :

Site Pilote Eau en Montagne, 2009. Note sur les techniques de durcissement de la neige damée.

Neige de culture :

Site Pilote Eau en Montagne, 2010. Cahier de bonnes pratiques pour la "culture de la neige".

Revégétalisation et terrassement sur piste de ski :

CEMAGREF, 2009. Restauration de la végétation sur les pistes de ski.

Marc-Jérôme Hassid, 2006, Alpage, boue et eau en montagne. Les enjeux de la végétalisation des pistes de ski dans les stations alpines, thèse de doctorat en sciences de l'environnement, ENS LSH (Lyon).

Marc-Jérôme Hassid, 2007. L'agriculture et l'aménagement des domaines skiables dans les Alpes : des enjeux environnementaux en montagne.

Développement durable et domaines skiables

Domaines skiables de France, 2015. Guide pour l'aménagement durable des domaines skiables.

Glossaire

... parce qu'on ne peut pas s'empêcher d'user et d'abuser des sigles !

AEP : Alimentation en Eau Potable

AERMC : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse

AFSSET : Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail

ARS : Agence Régionale de la Santé

BV : Bassin versant

CASMB : Chambre d'agriculture Savoie Mont Blanc

CD : Conseil départemental

CEN : Conservatoire d'espaces naturels

CGET : Commissariat Général à l'Egalité des Territoires

CIPRA : Commission Internationale pour la Protection des Alpes

COPIL : Comité de pilotage

DDT : Direction Départementale des Territoires

DSF : Domaine skiable de France

EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunal

GEMAPI : Gestion de l'eau, des milieux aquatiques et prévention des inondations

MAPAM : Modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles

ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PNV : Parc National de la Vanoise

SM3A : Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et de ses Abords



Présentations et discussions en salle © Thomas MARTIN, Asters