



Neige artificielle

Fiche de positionnement du mouvement FNE sur la chaîne Pyrénéenne¹

Réactualisation de la [fiche 11 « neige artificielle »](#) du kit CAP'EAU : pour une nouvelle politique de l'eau en Adour Garonne, 2009.

L'économie des départements pyrénéens est liée au tourisme hivernal, en effet selon Atout France et l'INSEE près de 10 000 emplois en découlent². Afin d'assurer l'activité, les gérants des domaines skiables ont recours à la production de **neige artificielle aussi appelée neige de culture**. Le massif Pyrénéen côté français compte une quarantaine de stations de ski (alpin et fond)³. A l'heure actuelle presque toutes dépendent au moins partiellement de la production de neige artificielle pour assurer la saison. Cette utilisation entraîne de nombreux impacts néfastes sur le milieu naturel montagnard.

Dans la perspective du réchauffement climatique, cette pratique doit être remise en cause du fait de la diminution progressive du volume de neige naturelle annuelle et du nombre de jours d'enneigement. Les Scénarios Climatiques Adaptés aux zones de Montagne (SCAMPEI) de Météo France et du CNRS, montrent que, d'ici 2020 et 2050, la hauteur de neige sur les Pyrénées sera réduite de 35% à 60% et la durée d'enneigement de 25 à 65%⁴.

Malgré ce contexte alarmant dans le moyen et long terme pour les domaines skiables, malgré les importantes difficultés financières des stations pyrénéennes rappelées par la Cour des Comptes (février 2015), les politiques actuelles s'entêtent dans une stratégie d'investissement et d'équipement, notamment de production neige artificielle.

L'enneigement artificiel est une solution à court terme, « une mal-adaptation » au changement climatique, pour pallier le manque de neige naturelle⁵. Les investissements pour

¹ FRENE 66, FNE Midi-Pyrénées/FNE 65, SEPANSO 64 et CIAPP ont particulièrement travaillé à cette note.

² Évolution et adaptation de l'économie du tourisme et des loisirs au changement climatique dans les territoires de montagne de la région Midi-Pyrénées. *Rapport Atout France*, 4 novembre 2013.

³ <http://www.france-montagnes.com/massif/pyrenees>

⁴ SCAMPEI : www.cnrm.meteo.fr/scampe/

⁵ Hervé LE TREUT (membre du GIEC) – Les impacts du changement climatique en Aquitaine - Un état des lieux scientifique- Collectif - PUB-2013- chap.8.2.



conserver les sports d'hiver seront donc de plus en plus lourds financièrement et leurs conséquences environnementales de plus en plus étendues (destruction des milieux naturels, des têtes de bassin, multiplication des retenues pour l'enneigement artificiel, pollutions ...).

Les propositions des APNE (Associations de Protection de la Nature et de l'Environnement)

Législateur :

- Interdire l'usage de tout additif pour la production de neige artificielle via la législation.
- Interdire toute installation d'enneigeurs en-dessous de 1800 m.
- Limitation de l'enneigement artificiel à 20 % du domaine skiable (partie basse des stations, zones sur-fréquentées, itinéraires de retour...
- Mettre en place de nouvelles concertations et réglementations en termes d'urbanisation dans les territoires montagnards.
- Systématiser la soumission des projets d'enneigement artificiel aux procédures UTN (Unités touristiques nouvelles).
- Renforcer la représentation des APNE dans les institutions de la montagne. FNE soutient le projet d'un nouveau décret sur la composition du Conseil National de la Montagne avec la création d'un vrai collège associatif. Ce renforcement devra aussi concerner les comités de massif.

Etat, Services de l'Etat :

- Définir une réglementation propres aux retenues d'altitude (sécurité, étanchéité, entretien, surveillance, vidange, accès, rapports périodiques, aléas montagne, etc.).⁶
- Créer de nouvelles instances de concertation citoyenne qui permettraient à la société civile de suivre les projets UTN, les investissements, la gestion des stations et d'émettre des propositions. Transformer les comités de suivi des UTN en « Commission de Suivi de Site ».
- Appliquer les arrêtés du 11 septembre 2003⁷ : les gestionnaires des stations de ski doivent équiper de compteurs les équipements de production de neige afin de suivre, contrôler et payer les volumes prélevés dans les ressources en eau.

⁶ Laurent Peyras et Patrice Mériaux, Retenues d'Altitude, collection Savoir-faire, Editions Quae, mai 2009.

⁷ Conseil général de l'environnement et du développement durable, « Neige de culture. Etat des lieux et impact environnementaux. Note socio-économique », 2009.



- Assurer la transparence de ces données fournies aux services de l'État vis à vis des citoyens.
- Limiter le remplissage des retenues d'altitude, ainsi que les prélèvements directs dans le milieu, lors de l'étiage hivernal et interdire totalement les prélèvements lors des crises hydrologiques de l'étiage hivernal. Dans chaque cas, les études d'impacts de retenues d'altitude doivent définir le débit d'optimum biologique à laisser à la rivière.
- Interdire la détérioration et la destruction des zones humides et du petit chevelu hydrographique lors de travaux, y compris pour les retenues destinées à l'enneigement artificiel.
- Etudier l'utilisation du rapport Prélèvement/Ressource⁸ permettant d'estimer les zones à risques sur les bassins versants et limiter les impacts sur l'hydrologie des cours d'eau donc sur les écosystèmes qui leurs sont liés.
- Maîtriser la qualité de l'eau utilisée pour l'enneigement :
 - Eviter le prélèvement de l'eau directement en aval du point de rejet d'une Station d'épuration,
 - Interdire de prélever de l'eau polluée aux hydrocarbures,
 - Contrôler la qualité de l'eau des retenues d'altitude.
 - Préserver l'alimentation en eau des populations résidentes
- Etudier et porter à connaissance des aménageurs et du grand public les impacts des stations de ski sur le changement climatique (bilan carbone, etc.) et l'impact du changement climatique sur le devenir des stations de ski.

Elus / Collectivités/ Gestionnaires de stations :

- Proposer un moratoire sur l'extension et la liaison des domaines skiables dans les Pyrénées et promouvoir une diversification du tourisme.
- Privilégier les barrières à neige - bien que cette méthode ne soit également pas sans impact pour l'environnement -, afin de limiter la construction de retenues et les prélèvements en période d'étiage hivernal pour produire de la neige de culture.
- Faire réaliser les études d'impacts des retenues d'eau d'altitude et des différents aménagements existants par des organismes indépendants.
- Reconquérir les espaces naturels à l'intérieur des domaines skiables : retrait des busages, préservation et restauration du bon fonctionnement des ruisseaux et des zones humides, protéger les zones les plus sensibles des terrassements et des pénétrations des skieurs, respecter les périodes de nidification et d'élevage.
- Ne plus subventionner l'enneigement artificiel avec de l'argent public (canons à neige, etc.).
- Lancer des réflexions sur la diversification et le développement des activités sur l'année,

⁸ Thomas Campion, Etude de l'impact de la production de neige de culture sur la ressource en eau, en hiver, en montagne, AERMC, 2002.



compte-tenu du bilan de la cour des comptes sur l'avenir des stations de ski (2015) et du changement climatique. En effet, il est regrettable que les stations ne soient réfléchies qu'au regard de l'activité « sports d'hiver ».

ANNEXE :

Constats et analyse de la problématique de l'enneigement artificielle dans les Pyrénées

L'économie touristique hivernale pyrénéenne devrait subir, ainsi que nous l'avons rappelé en préambule, d'importantes pressions dues au changement climatique et ses conséquences sur l'enneigement, au coût toujours croissant des investissements, aux changements de pratiques et à la prise en compte de ses conséquences écologiques sur le milieu montagnard. Si les surfaces enneigées artificiellement augmentent depuis des décennies, elles sont une réponse illusoire aux problèmes de l'obsolescence programmée des stations de ski dont une mutation est alors inévitable. En attendant ces aménagements ont des impacts bien identifiés, développés ci-après.

- **Enneigement artificiel et changement climatique :**

L'enneigement artificiel apparaît comme une réponse des gestionnaires des stations de ski aux conséquences du changement climatique. Dans un premier temps (années 1980-1990), l'équipement d'enneigeurs avait pour but de résoudre des problèmes très circonscrits de manque de neige et non d'assurer l'enneigement total d'une piste. Avec l'accentuation des effets du changement climatique, qui se traduisent dans les stations de sports d'hiver par des manques de neige de plus en plus chroniques, l'objectif est d'assurer un enneigement minimum de la totalité de certaines pistes afin de permettre le fonctionnement à minima des stations. Il s'agit donc d'une forme d'adaptation au changement climatique qui est une « mal-adaptation » car elle participe à l'accentuation du phénomène dont elle essaye d'atténuer les conséquences. La mise en place d'un réseau de neige artificielle, en libérant du CO₂ terrestre lors des travaux de terrassement⁹ participe, tout comme son fonctionnement, à l'aggravation du phénomène.

Par ailleurs les perspectives de loin les moins pessimistes, prévoient à l'avenir un manque réel de neige en dessous de 1800 m en moyenne. En fonction de l'altitude, dans un futur proche (2030-2050)¹⁰, la hauteur de neige sur les Pyrénées sera réduite de 35 à 60 % et la durée d'enneigement de 25 à 65%. Les fontes de manteaux neigeux seront anticipées de 20 jours à 1 mois à l'horizon 2030¹¹, ce qui entraînera une modification importante de

⁹ Carmen de Jong, « La production de la neige artificielle », Nature et patrimoine, 2010, p. 19-24.

¹⁰ Deque M., Compte rendu de fin de projet SCAMPEI, 2009, Programme VMCS 2008.

¹¹ Sauquet E., Imagine 2030, Climat et aménagement de la Garonne : quelles incertitudes sur la ressource en eau 2030 ?, 2009.



l'hydrologie faisant passer les cours d'eau de montagne d'un régime nival à un régime pluvial. Aussi tous les projets d'enneigement artificielle en-dessous de 1800 m sont voués à l'échec à moyen terme (2030-50), la neige ne pouvant pas être fabriquée (sauf adjonction d'additifs) et ne pouvant pas persister durablement (fonte).

- **Impacts sur la ressource en eau :**

L'enneigement artificiel nécessite en moyenne 4000 m³ d'eau à l'hectare¹² par an. Cette consommation dépasse celle de l'irrigation du maïs, une des cultures qui consomment le plus d'eau en France, avec des prélèvements moyens de 1700m³/ha. Or le nombre d'hectares enneigés artificiellement ne cesse d'augmenter notamment depuis les années 2000. En 2005-2006 les stations de ski pyrénéennes du bassin Adour-Garonne ont enneigé artificiellement plus de 560 hectares de pistes. Le record est détenu par la station espagnole Baqueira qui a déjà couvert plus de 111 hectares¹³ de pistes en neige de culture. Les surfaces enneigées artificiellement peuvent varier de 15% à quasiment la totalité du domaine skiable comme c'est le cas pour la station de Font Romeu dans les Pyrénées Orientales (85%)¹⁴. En 2010, des stations telles que la Mongie-Tourmalet et Saint-Lary (65) couvraient seulement 15% de leur domaine skiable. Les stations andorranes et espagnoles (Baqueira) couvraient 50% à 60% de leur surface. Ces chiffres ont augmenté depuis et risquent d'augmenter dans le futur du fait des nombreux projets d'extensions des domaines skiables et du réchauffement climatique.

Il existe plusieurs catégories de prélèvements d'eau dans les stations de ski :

- ✓ Le prélèvement direct sur la ressource, que ce soit au niveau des écoulements superficiels ou plus rarement souterrains,
- ✓ Les retenues collinaires,
- ✓ Les captages au sein de lacs naturels réaménagés,
- ✓ L'utilisation du réseau en eau potable de la station,
- ✓ L'eau des réserves d'EDF.

- **Impacts sur les systèmes hydrologiques et les écosystèmes montagnards :**

La construction et la gestion des retenues d'eau d'altitude, le remodelage des pistes ainsi que l'urbanisation portent atteinte aux milieux alpins et subalpins, terrestres et aquatiques. Le réseau de canons à neige, les travaux de terrassement pour le modelage des pistes et enfouissement de kilomètres de canalisation ont détruit de nombreuses sources et « chevelus » de cours d'eau. Selon l'IRSTEA, un tiers des retenues d'eau destinées à

¹² Mountain wilderness, Enneigement artificiel, eau secours, 2005.

¹³ SORBE Jim, « Impact de la neige sur la ressource en eau, étude appliquée aux stations de ski pyrénéennes du bassin hydrographique Adour Garonne », Mémoire de Master 1 SAT de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, 2008.

¹⁴ « Font-Romeu Pyrénées 2000 : Présentation de la station ». <http://www.altiservice.com/font-romeu-pyrenees-2000/la-station>



l'enneigement artificiel a été construit sur des zones humides¹⁵. Or ces zones humides ont une valeur patrimoniale très importante : elles abritent de nombreuses espèces endémiques et ont également un rôle important dans le fonctionnement des écosystèmes. Elles sont aujourd'hui fortement menacées par ces constructions mais également par l'urbanisation massive du milieu montagnard. A titre d'exemple l'extension du domaine skiable de la station Font-Romeu - Pyrénées 2000 avec la construction de trois « usines à neige » met en péril 55 ha de zones humides de type tourbière, soit 5,25 % des surfaces connues de ce type dans le département des Pyrénées-Orientales¹⁶. En outre cette station prévoit d'ici 2020 de fusionner avec deux autres stations de ski des Pyrénées Orientales, Les Angles et Formiguères. Ces liaisons envisagées traverseront un parc naturel régional et une zone Natura 2000 menaçant ainsi de nombreux écosystèmes montagnards et de nouvelles zones humides¹⁷.

Le prélèvement important sur la ressource en eau lors de la période d'étiage hivernal, particulièrement en janvier – février, ainsi que la perte liée à l'évaporation de l'eau stockée dans les retenues (environ 30%), peuvent entraîner un déséquilibre du système hydrique dans les têtes de bassins de versant provoquant ainsi des perturbations importantes dans les écosystèmes, notamment aquatiques.

D'autre part, la neige artificielle, plus chargée en nutriments que la neige naturelle du fait de l'état des eaux prélevées pour sa production, peut entraîner à moyen terme une modification la composition de la végétation sur les zones concernées, et un appauvrissement la biodiversité végétale¹⁸.

- **Impacts sanitaires :**

L'additif Snomax a été utilisé entre 1992 et 2005 en France pour la fabrication de neige artificielle. Face aux nombreuses interrogations et polémiques sur les éventuels risques pour la santé et l'environnement, les professionnels ont accepté de suspendre son utilisation en 2005, bien que ce produit ne soit pas interdit. En Allemagne et dans certains cantons suisses et certaines régions tels le Tyrol du Sud (Italie) ou la province de Vorarlberg (Autriche) l'utilisation du Snomax est interdite au nom de la protection des eaux. En France les additifs ne font pas l'objet de réglementations sur leur autorisation et utilisation.

¹⁵ André Evette, Laurent Peyras, Hugues François et Stéphanie Gaucherand, « *Risques et impacts environnementaux des retenues d'altitude pour la production de neige de culture dans un contexte de changement climatique* », 2011.

¹⁶ MAILLET MARC, « *A PROPOS DE LA NEIGE ARTIFICIELLE* », Note pour la Mission d'Inspection du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du Territoire, 2008.

¹⁷ Les stations catalanes. <http://www.lindependant.fr/2015/03/10/les-stations-catalanes,1229.php>

¹⁸ André Evette, Laurent Peyras, Hugues François et Stéphanie Gaucherand, « *Risques et impacts environnementaux des retenues d'altitude pour la production de neige de culture dans un contexte de changement climatique*. », 2011.



D'autre part, la qualité de l'eau utilisée pour faire de la neige de culture est un facteur sanitaire important à surveiller car les risques de pollutions par les rejets de stations d'épuration, les travaux de remodelage des pistes (hydrocarbures) et les problèmes liés au réseau d'enneigeurs lui-même ne sont pas négligeables. Ainsi l'Afsset¹⁹ insiste sur :

- la nécessité de surveiller la qualité microbiologique des eaux utilisées pour la fabrication de neige de culture, une eau de mauvaise qualité microbiologique pouvant en effet représenter un risque sanitaire pour les usagers des pistes, les populations professionnelles, eu égard aux voies d'exposition identifiées à la neige de culture. L'Agence souligne à ce titre l'intérêt que pourrait présenter une campagne d'analyses de la qualité des eaux utilisées ;
- les risques de l'utilisation d'autres additifs que le Snomax, appelés « durcisseurs », « solidificateurs » ou « compacteurs »²⁰, afin d'entretenir le manteau neigeux : ils sont susceptibles, dans certaines conditions, de dégrader la qualité des sols et de la ressource en eau, via l'eau de fonte des neiges. Les captages utilisés pour l'approvisionnement en eau potable, notamment en raison de leur proximité immédiate des pistes, paraissent être particulièrement vulnérables aux risques éventuels liés à ces additifs ainsi qu'à la qualité microbiologique de l'eau utilisée pour l'enneigement artificiel. En général, les stations restent discrètes sur l'utilisation de ces additifs, mais vraisemblablement elles y ont recours lors d'événements médiatiques.

- **Impacts socio-économiques :**

Les stations pyrénéennes connaissent actuellement d'importants problèmes financiers avec de fortes dettes, comme le souligne le récent rapport de la Cour des Comptes (RCC) publié en 2015²¹. Ces déficits présentent un caractère structurel. En effet l'autofinancement net des stations (indicateur de la capacité à dégager des ressources propres pour financer ses investissements) est très insuffisant, voire négatif. La gestion de domaines skiables est très coûteuse. Pour que les stations aient un excédent budgétaire il faut qu'il y ait 100 jours d'enneigement naturel par an. En dessous des 100 jours les stations seront déficitaires²². Bien évidemment cela dépend de l'altitude des domaines skiables ainsi que de leur surface. Les petites stations de ski situées en moyenne montagne c'est à dire en dessous de 1800 sont les plus affectées par les aléas climatiques. Ainsi, hors subventions, le résultat d'exploitation

¹⁹ L'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail, « La neige de culture : Évaluation des risques sanitaires liés à l'utilisation d'adjuvants pour la fabrication de la neige de culture », mai 2008.

²⁰ Les sels de chlorure (de sodium - NaCl, de potassium - KCl, de magnésium - MgCl₂, de calcium - CaCl₂), les nitrates d'ammonium (NH₄NO₃) ou encore les composés organiques comme l'urée (NH₂CONH₂).

²¹ « L'avenir des stations de ski des Pyrénées : un redressement nécessaire, des choix inévitables », La Cour des Comptes, 11/02/2015.

²² Vincent Vlès, Métastations. Mutations urbaines des stations de montagne. Un regard pyrénéen ; PUB, 2014, p. 111.



de la station des Angles (66) affiche un déficit de - 0,44 M€ entre 2006 et 2012. La capacité d'autofinancement nette de la station de Luz-Ardiden (65) oscille entre - 0,6 M€ et - 1,7 M€ entre 2009 et 2012 (cf. RCC 2015). Avec l'augmentation des températures et l'abaissement des jours d'enneigement les stations de ski notamment en moyenne montagne sont menacées dans le moyen et long terme. Pour pallier le manque d'enneigement naturel les stations investissent massivement dans l'enneigement artificiel. Or cette technique est une solution à court terme très coûteuse. Selon le rapport du CGEDD²³ publié en 2009, l'investissement en neige artificielle représente en moyenne 7% du chiffre d'affaire des stations. Les investissements, hors retenues collinaires, sont évalués de 150 à 200 000 € par hectare enneigé (matériel, génie civil, terrassements et réseaux). Ces investissements, comme ceux réalisés dans l'immobilier, aggravent les dettes des domaines skiables. Ces tensions financières ont des conséquences sur les finances des collectivités territoriales. Elles sont mises à contribution pour payer les dettes des stations de ski. Par exemple entre 2009 et 2012, la régie de Luz-Ardiden (65) a reçu chaque année une subvention du SIVOM de l'Ardiden d'un montant compris entre 1 et 2 M€ (cf. RCC 2015). Ainsi les impôts locaux des collectivités subissent de fortes augmentations pour pallier les pertes de la station de ski. La dette de la commune des Angles s'élève à plus de 30 M€, soit, ramenée à la population permanente (environ 600 habitants), une dette par habitant supérieure à 50 000 € euros. Les communes de Font-Romeu ou Peyragudes affichent une dette supérieure à 20 M€ (cf. RCC 2015). Les communes de Font-Romeu et de Bolquère prévoient de verser annuellement entre 2013 et 2017 respectivement 0,6M€ et 0,3M€ au SIVU qui gère les investissements de la station. Les populations locales sont donc touchées par ces augmentations, nécessaires pour satisfaire une minorité privilégiée puisque de nos jours moins de 9% de la population française pratique des sports d'hiver²⁴.

La création d'emploi est souvent mise en avant par les élus locaux et les gestionnaires des stations de ski. Or l'emploi créé par le tourisme hivernal est principalement saisonnier précaire.

BIBLIOGRAPHIE :

Rapports :

- Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail, « La neige de culture : Évaluation des risques sanitaires liés à l'utilisation d'adjuvants pour la fabrication de la neige de culture », mai 2008.

²³ Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable.

²⁴ THIERY Patrick « Les sports d'hiver : pratiques et pratiquant ». Ministère de la jeunesse des sports et de la vie associative. Bulletin de statistiques et d'études, 2006.



- Conseil général de l'environnement et du développement durable, « Neige de culture. Etat des lieux et impacts environnementaux. Note socio-économique », 2009.
- Atout France, « Évolution et adaptation de l'économie du tourisme et des loisirs au changement climatique dans les territoires de montagne de la région Midi-Pyrénées », 4 novembre 2013.
- La Cour des Comptes, « L'avenir des stations de ski des Pyrénées : un redressement nécessaire, des choix inévitables », février 2015.
- Hervé LE TREUT (membre du GIEC) – Les impacts du changement climatique en Aquitaine - Un état des lieux scientifique- Collectif - PUB-2013- chap.8.2.
- Thomas Champion, Etude de l'impact de la production de neige de culture sur la ressource en eau, en hiver, en montagne, AERMC, 2002.

Articles scientifiques et universitaires :

- Jim Sorbé, « Impact de la neige sur la ressource en eau, étude appliquée aux stations de ski pyrénéennes du bassin hydrographique Adour Garonne », Mémoire de Master 1 SAT de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, 2008.
- Carmen de Jong, « La production de la neige artificielle », Nature et patrimoine, 2010, p. 19-24.
- André Evette, Laurent Peyras, Hugues François et Stéphanie Gaucherand, «Risques et impacts environnementaux des retenues d'altitude pour la production de neige de culture dans un contexte de changement climatique.», 2011.
- Scénarios Climatiques Adaptés aux zones de Montagne (SCAMPEI), Météo France et le CNRS, www.cnrn.meteo.fr/scampe/
- Deque M., Compte rendu de fin de projet SCAMPEI, 2009, Programme VMCS 2008.
- Sauquet E., Imagine 2030, Climat et aménagement de la Garonne : quelles incertitudes sur la ressource en eau 2030 ?, 2009.

Autres :

- CAP' EAU « Pour une nouvelle politique de l'eau en Adour-Garonne », fiche 11 : la neige artificielle, 2009.
- Marc Maillet, « A propos de la neige artificielle », Note pour la Mission d'Inspection du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du Territoire 2008.
- Thierry Boulloire, « Pyrénées : les stations de Font-Romeu-Pyrénées 2000, des Angles et de Formiguères veulent fusionner », L'Indépendant, 10 mars 2015.
- Mountain wilderness « Enneigement artificiel, eau secours », 2005.
- Pierre Lachenal, « Cahier de bonnes pratiques pour la «culture de la neige». Propositions d'actions », novembre 2010.