



Stratégies territoriales face à la sécheresse

Fiche EAT 06-6 : Un secteur touristique en pleine mutation

PRÉAMBULE

La multiplication des périodes de sécheresse met en exergue les conséquences dramatiques du changement climatique sur les ressources en eau. Notre modèle de gestion de l'eau doit se réinventer face aux tensions grandissantes entre les différents usages : alimentation en eau potable, agriculture, industrie, loisir et production d'énergie. Entre atténuation et adaptation, la stratégie des territoires doit s'articuler en priorité autour des économies d'eau et de la sobriété, l'amélioration de la capacité d'infiltration des précipitations dans les sols, d'un meilleur partage de la ressource et le cas échéant, avoir recours à des ressources ou des solutions de substitution.

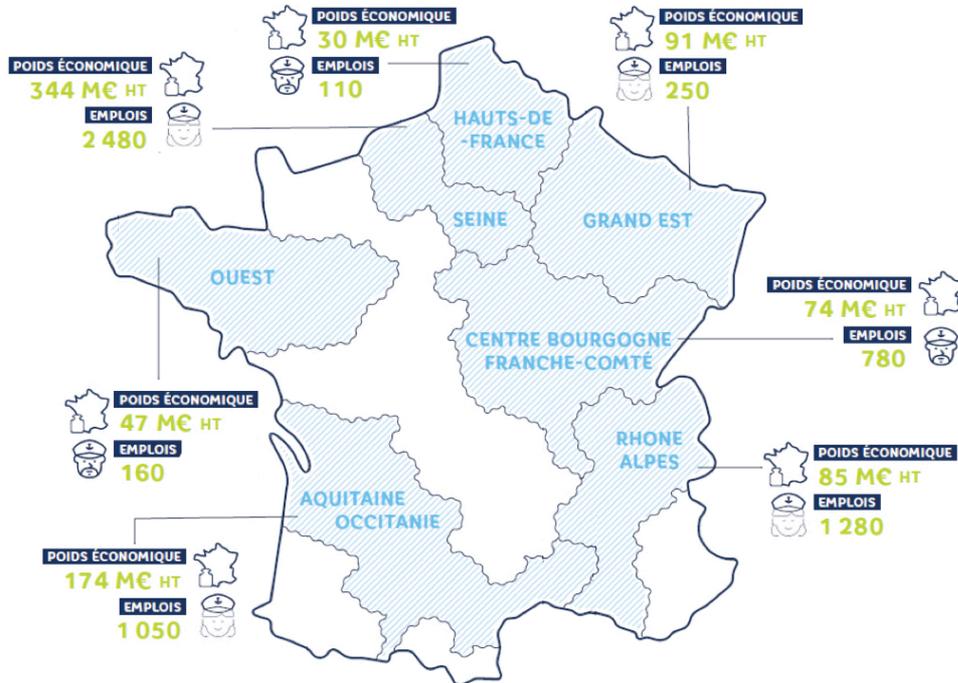
La présente fiche, EAT 06-6 fait partie du guide d'AMORCE « **Eau & changement climatique : Quelles stratégies territoriales face aux épisodes de sécheresse et aux tensions sur les ressources en eau ?** » dont le but est de clarifier les notions techniques, le contexte réglementaire et de dresser le panorama des actions à mettre en place dans les territoires. Elle peut être lue et comprise seule mais nous vous invitons à lire l'intégralité du guide pour avoir une vision globale du sujet, notamment la note introductive EAT 06-0.

Le tourisme est un secteur économique majeur en France : c'est le pays le plus visité du monde et la consommation touristique intérieure représente plus de 7% du PIB, ce secteur emploie 1,27 million de personnes¹. Or les conséquences de la sécheresse menacent toute une partie de ces activités. En été, les plus touchées sont celles qui sont liées aux lacs et cours d'eau qui voient les niveaux baisser mais aussi les zones de fortes densités de population (zones littorales) qui peinent à fournir de l'eau potable à tous. En hiver, alors que les cours d'eau de montagne sont à l'étiage, ce sont les stations de ski qui sont de plus en plus demandeuses pour palier à un enneigement erratique et faire face à l'explosion démographique.

Cette note vise à donner quelques clés de compréhension aux collectivités pour mieux anticiper l'impact sur leurs activités actuelles dans un contexte de changement climatique et planifier un développement touristique compatible avec une gestion durable de la ressource en eau du territoire.

¹ economie.gouv.fr, *Les chiffres clés du tourisme en 2015*, 2015
www.economie.gouv.fr/entreprises/tourisme-en-france-chiffres-cles-secteur

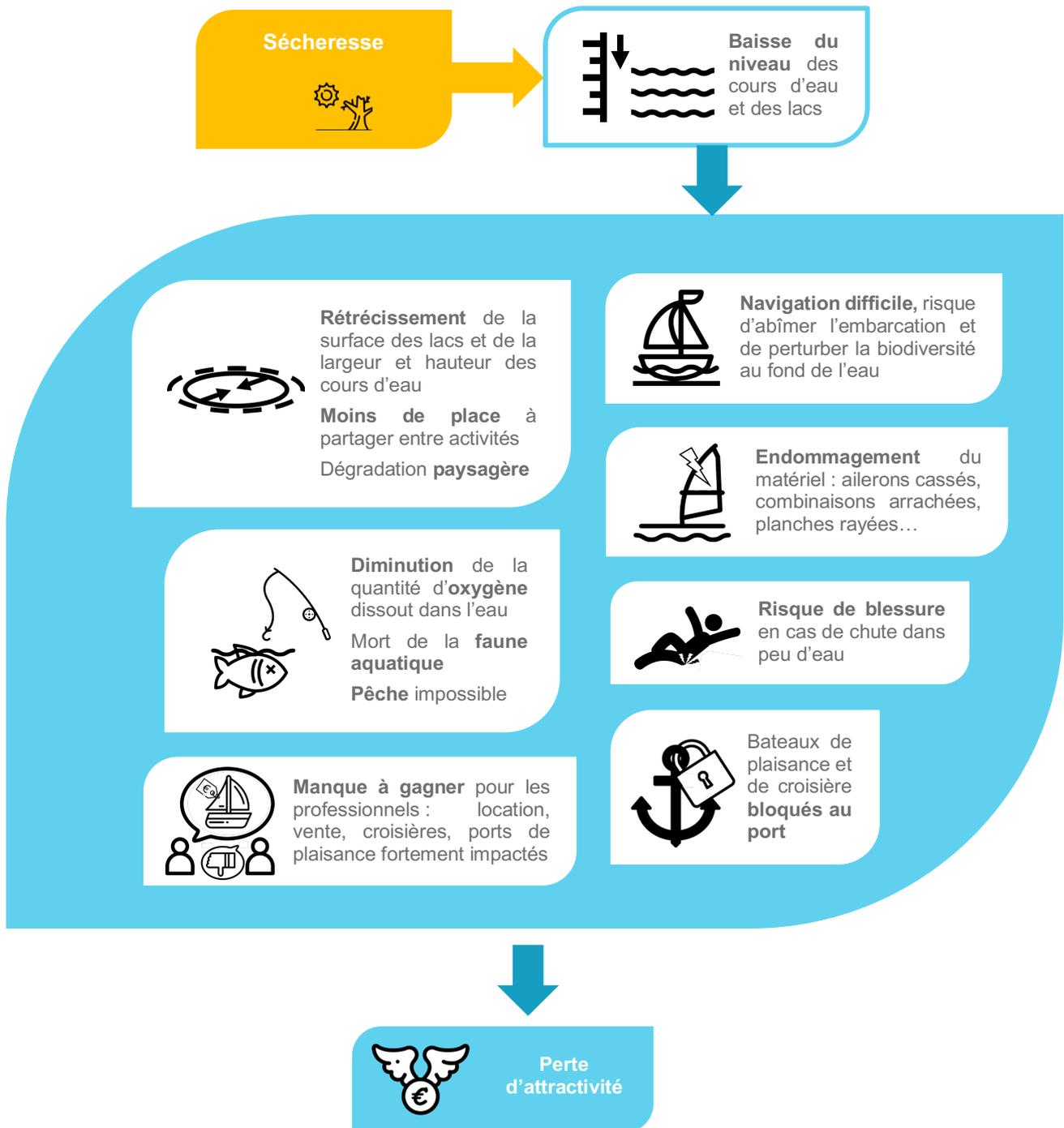
1. Été : tourisme en lac et rivière sous contrainte



Source : Voies Navigables de France (VNF), Communiqué de presse - Le tourisme fluvial en France : 1,36 milliard d'euros de retombées économiques générées au bénéfice des territoires, 2020

1.1. Sports et loisirs nautiques limités

Depuis plusieurs années, les périodes de sécheresse sont de plus en plus fréquentes et longues et impactent fortement les professionnels du tourisme. Des loueurs de canoë-kayak obligés d'arrêter leur activité pendant des périodes de plus en plus longues chaque année à cause du manque d'eau, des bateaux de croisière qui ne peuvent plus naviguer sans toucher le fond ou encore des ports de plaisance vides car inatteignables par voie fluviale et de nombreuses sont quelques-unes des nombreuses activités menacées chaque année un peu plus par la sécheresse.



Sur les canaux et lacs artificiels se combinent plusieurs phénomènes :

- La baisse des apports, du fait de l'étiage parfois aggravé par des spécificités géologiques (voir p5)
- mais aussi des **défauts de gestion** avec des pertes liées à des fuites (non étanchéité). Cette eau « perdue » pour le lac ou le canal ne l'est pas forcément pour le cycle de l'eau puisqu'elle s'infiltré. Toutefois, elle ne retourne pas toujours dans la masse d'eau où elle a été prélevée, ce qui peut mettre cette dernière en déséquilibre.

2018 : fermeture du canal de Bourgogne avec 15 jours d'avance



Depuis son ouverture en 2013, le canal de Bourgogne, très apprécié des plaisanciers, n'avait jamais connu cette situation : à la fin de l'été 2018, par manque d'eau, il a dû être fermé à la navigation le 15 octobre, deux semaines en avance sur son calendrier habituel.

Dès le début de la saison, le niveau d'eau dans le canal était déjà trop bas pour naviguer correctement. La rivière et le réservoir qui l'alimentent ayant également souffert du déficit pluvial, des restrictions s'étaient imposées dans les secteurs les plus sensibles : baisse du niveau d'eau dans les canaux, limitation des mouillages, regroupement de bateaux aux écluses et fermeture progressive du canal.

Les canaux artificiels fonctionnent essentiellement comme un réseau d'eau à ciel ouvert : il s'agit de faire transiter l'eau en évitant au maximum les pertes. L'eau est déplacée d'écluse en écluse. C'est pourquoi, lorsque l'alimentation en amont est compromise, il faut limiter l'ouverture des écluses afin de déplacer le moins l'eau possible en aval et maintenir le niveau d'eau du canal. Il est alors parfois nécessaire de faire passer les bateaux par groupes afin d'optimiser le nombre d'ouverture de l'écluse par rapport au nombre de bateaux qui souhaitent la passer.

Ces modifications de gestion, nécessaires pour économiser l'eau en période de sécheresse, sont moins confortables pour les plaisanciers que le fonctionnement habituel. Les professionnels travaillant autour du canal s'inquiètent ainsi pour le long terme : si ces situations se reproduisent, les plaisanciers étrangers risquent de boudier les canaux français.

1.2. Baisse de l'attractivité

Comme le met en avant Voies Navigables de France (VNF), les cours d'eau contribuent grandement à la qualité paysagère de leurs abords. L'établissement affiche fièrement que 91% de son réseau de situe à moins de 5 km du schéma national vélo et adhère depuis cette année à *Vélo et Territoire*, après trois ans de partenariat, pour développer et faire la promotion du vélo, une activité phare du tourisme fluvestre².



Tourisme fluvestre à vélo



Lac d'Annecy, 2017 - © Jean-Pierre Clatot / AFP

L'assèchement des cours d'eau et des étendues d'eaux nuit fortement à la qualité paysagère appréciées des touristes : bords de lac apparents, canaux couverts d'algues à cause de l'absence de passage de bateau par manque de profondeur, rivières à sec... Par ailleurs, la sécheresse des sols est à l'origine de dégradation de la végétation et de la biodiversité locale, ce qui peut également contribuer à l'altération du paysage.

² Contraction de « fluvial » et « terrestre », le *tourisme fluvestre* correspond au tourisme fluvial et le long des fleuves et canaux (wiktionary.org)

Doubs à sec : quand la sécheresse se cumule à une particularité géologique

« Ce n'est plus une rivière, c'est un nouveau chemin de randonnée ». Depuis des années, et de plus en plus régulièrement, lorsque les pluies se font rares et que le mercure monte, la rivière du Doubs n'est plus suffisamment alimentée en amont et elle s'assèche complètement. En cause, en plus de la sécheresse, les nombreuses failles présentes dans son lit laissent s'infiltrer l'eau. Lors du dernier assec, en 2018, les experts soupçonnaient les grosses crues de janvier d'avoir emporté les sédiments qui bouchaient ces failles ou d'avoir ouvert de nouvelles brèches.



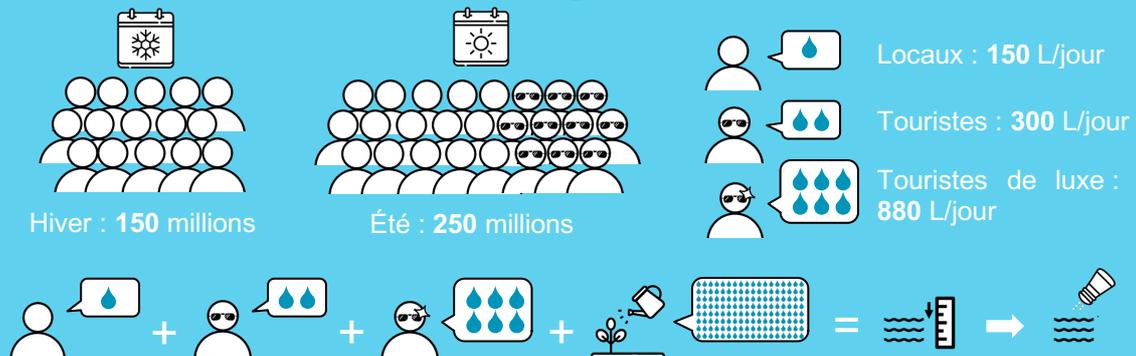
© Fabrice Coffrini / AFP

Le Saut-du-Doubs, une cascade très appréciée des touristes et constituant l'objectif d'une croisière sur la rivière, également victime de la sécheresse et des failles karstiques, se trouvait également à sec, au grand dam des visiteurs et les professionnels du tourisme fluvial.

2. Gestion de l'eau lors des pics touristiques

Au moment des vacances d'été, les touristes affluent dans les zones les plus attractives du territoire, en particulier sur le littoral méditerranéen (infographie ci-dessous). Cet afflux de résidents fait augmenter considérablement la demande en eau potable alors que la ressource est déjà moins disponible.

Littoral méditerranéen : 1^{ère} région touristique du monde :



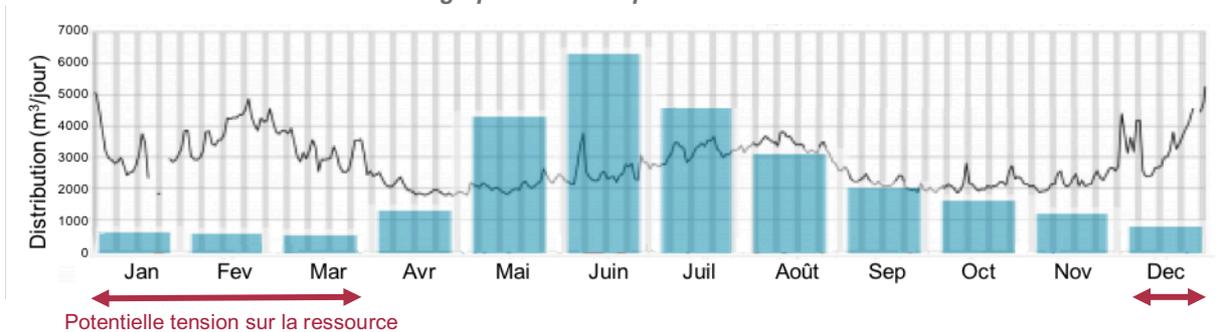
En été, à la consommation des touristes s'ajoute le **pic de demande pour l'irrigation**. Cela crée une **tension** sur les nappes. Quand leur niveau est trop bas, elles laissent s'infiltrer de l'eau de mer qui **pollue** le captage.³

Source : AMORCE – E. Defoort, d'après Le Monde, *Le tourisme exerce une pression croissante sur les ressources en eau des pays méditerranéens*, 2008

Notons que le même phénomène a lieu dans les stations de ski en hiver, puisqu'en montagne, c'est en hiver que les tensions quantitatives sont les plus fortes sur la ressource en eau (voir partie 3.1.), comme le montre les graphes p 6 (figure 1.).

³ Voir AMORCE, EAT 06 – 9 Préserver la qualité des ressources en eau pour ne pas aggraver les tensions quantitatives, 2020 pour en savoir plus sur la protection qualitative de la ressource

Figure 1. Distribution municipale d'eau potable dans la station touristique de sport d'hiver de Megève, Haute-Savoie (courbe noire) et représentation schématique de la disponibilité de l'eau en montagne (histogramme bleu)
Les deux graphes ne sont pas à la même échelle



Source : Revue de géographie alpine – M. Calianno, La méthode des analogues : reproduire le caractère saisonnier de la distribution d'eau potable dans les stations touristiques de montagne, 2020

3. Hiver : domaines skiables à sec

3.1. Régime nival : sécheresse en pleine saison touristique

Les régions montagneuses sont souvent caractérisées par un régime hydrologique nival (figure 2.) : les périodes de sécheresse surviennent donc en période hivernale lorsqu'un déficit de précipitations a lieu. Le déficit hydrique se fait donc ressentir en pleine saison touristique, lorsque la demande en eau potable et en neige de culture est la plus forte de l'année.

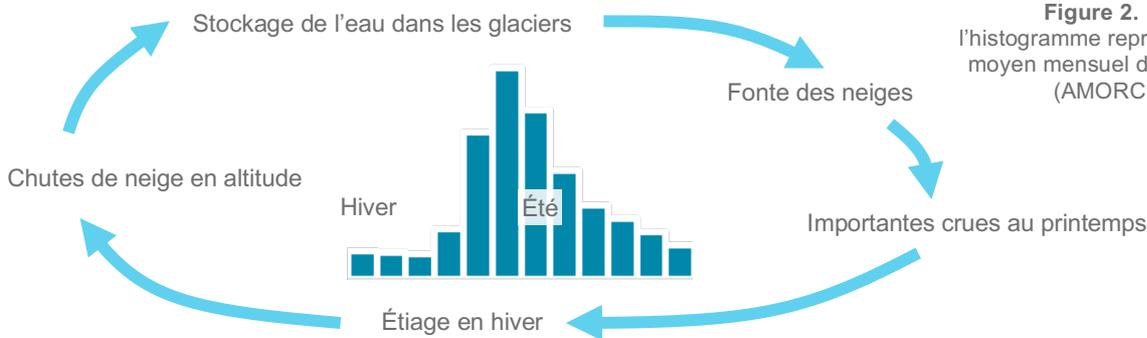


Figure 2. Régime nival – l'histogramme représente le débit moyen mensuel des cours d'eau (AMORCE – E. Defoort)

3.2. Stations de ski en manque de neige

Les 250 stations de sport d'hiver du territoire emploient chacune en moyenne 100 000 à 150 000 personnes. La période enneigée qui a tendance à se réduire compromet l'équilibre économique de ces domaines, souvent gérés par des communes ou des intercommunalités. Le changement climatique se fait en effet particulièrement ressentir en montagne, où la température a déjà augmenté de 1 à 2°C par rapport à la période pré-industrielle⁴. Il neige moins⁵, surtout à faible altitude, et la neige tient moins longtemps : la durée moyenne d'enneigement était de 140 jours en 1970, pour 100 jours aujourd'hui et le manteau neigeux s'amincit chaque année. En début

⁴ « Entre 1900 et 2014, alors que la température moyenne en France a augmenté de +0,89°C, l'augmentation moyenne des températures annuelles dans les Alpes a été de +1,85°C (+2°C dans les Alpes du Nord et +1,75°C dans les Alpes du Sud). Ce phénomène de réchauffement est généralisé sur les quatre saisons, mais est particulièrement marqué en hiver et en été. » (Skipass, 2016, d'après des données de Météo France)

⁵ Au col de la Porte, en Isère, la hauteur d'enneigement moyen baisse par exemple de 12 cm tous les 10 ans depuis 1960 (source : Météo France, Centre d'Étude de la Neige)

et en fin de saison, nombreuses sont les stations qui font face à un enneigement trop faible sur certaines pistes pour les garder ouvertes au public, en particulier celles qui sont à plus basse altitude. Les stations qui se contentent de la neige naturelle sont contraintes d'ouvrir plus tard et de fermer plus tôt, se privant ainsi d'une partie de sa fréquentation.

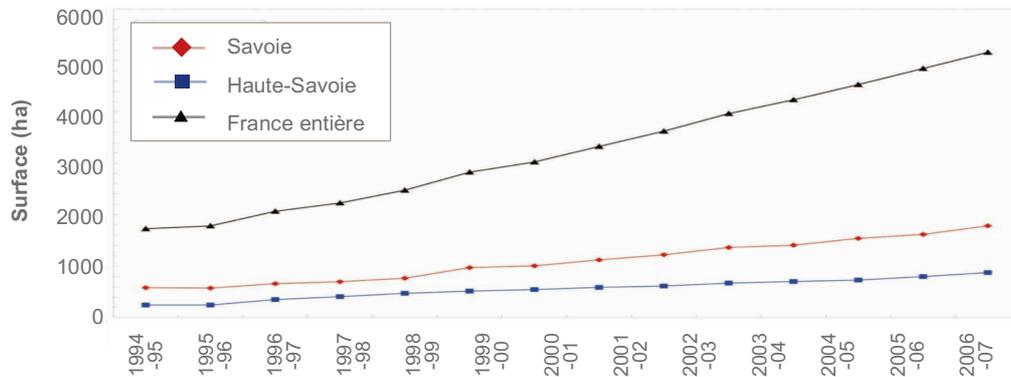


Figure 3. Évolution des surfaces équipées (en ha) en neige de culture en Savoie et Haute-Savoie depuis la saison 1994/1995 (données : Atout France, 2009)⁶

3.2.1. Neige de culture et *snowfarming* : solutions à court terme

Pour remédier à la diminution des précipitations neigeuses, de nombreuses stations de ski ont recours à la neige de culture ou au *snowfarming* afin de pouvoir ouvrir la station avant les premières chutes de neiges et pour garder davantage de pistes ouvertes en fin de saison.

La culture de neige consiste à pulvériser avec des canons à neige de l'air et de l'eau en fines gouttelettes pour qu'elles se transforment en neige avant de toucher le sol. Il faut pour cela que les températures soient négatives, plus il fait froid plus le processus est efficace. Tout d'abord utilisée comme solution de dépannage pour les mauvaises années, son utilisation est aujourd'hui très répandue et ce sont désormais 35% des pistes françaises qui sont équipées de canons à neige et ce chiffre tend à l'augmentation (figure 3.). « Mais ce n'est pas parce qu'une piste sur trois est équipée que la neige est utilisée », précise Laurent Reynaud, délégué général de Domaines Skiabiles de France. D'après lui, seuls 10% de la neige sur piste est produite, 90% de la neige sur les pistes de ski reste donc naturelle.

Le *snowfarming* est quant à lui un stockage de neige d'un hiver sur l'autre : il faut pour cela remplir de grands bassins de neige compactée et la recouvrir de 30 à 40 cm de sciure de bois pour la préserver de l'augmentation de la température extérieures. L'hiver suivant, quand les températures redescendent, seuls 20% de la neige a fondu, la sciure est alors délicatement retirée et la neige qu'il reste est transportée sur une piste et étalée à la dameuse. Cela permet aux stations de garantir l'ouverture d'une piste à une date donnée, en particulier pour assurer les événements programmés⁷.

Certaines stations investissent d'importantes sommes d'argent dans la neige de culture, celle de Serre-Chevalier a par exemple investi 1,2 millions d'euros lors de la saison 2016-17 et a mis en place un programme d'investissement de 6 millions d'euros sur 5 ans, de 2017 à 2022⁸. Pourtant, **cette solution d'adaptation au changement climatique est dépendante de la météo et donc du climat**, elle n'est donc pas viable à long terme. Les projections réalisées par des chercheurs montrent en effet que c'est seulement jusque 2050 que la neige de culture permettra de conserver la fiabilité de l'enneigement telle qu'elle était dans la période récente. **A plus long terme, les fenêtres de froid se restreindront et l'enneigement déclinera inexorablement**, même en utilisant de la neige de culture et du *snowfarming*. La production de neige de culture consomme de plus beaucoup d'eau et peut fortement impacter les équilibres besoins-ressource locaux.

⁶ Direction départementale des territoires de la Savoie, *Gestion durable des territoires de montagne – La neige de culture en Savoie et Haute-Savoie*, 2009

⁷ France 3 régions – Rhône-Alpes, *Le "snowfarming", ou comment recycler la neige pour s'adapter au réchauffement climatique*, 2019

⁸ Serre-Chevalier – Domaine skiable, *Le Saviez-vous ? – saison hiver 2015-2016*, 2016

Un aspect plus problématique de la culture de neige est son impact sur les têtes de bassin, souvent occupés par des domaines skiables par la création de retenues collinaires et l'impact sur les **zones humides naturelles à haute valeur écologique** et particulièrement sensibles aux impacts anthropiques.

3.2.2. Diversification des activités

Pour assurer la fréquentation de leurs stations malgré le manque de neige, certains gestionnaires misent sur une diversification de leurs activités afin de viser un tourisme 4 saisons. Les stations Aillons dans les Bauges et Saint-Pierre de Chartreuse ont par exemple récemment rencontré des difficultés liées au manque de neige, **leur gestion a alors été transférée des communes aux communautés de communes**. Via ferrata, ski de randonnée, marche nordique, VTT, randonnées, trail, sont autant d'activités que peuvent développer les stations pour assurer leur fréquentation par les touristes. D'autres stations s'orientent plutôt vers les centres aquatiques balnéo-ludiques pour les touristes en quête de bien-être ou de divertissement.

3.3. Quelles mesures pour lutter contre une sécheresse hivernale ?

Habituellement, lorsqu'un comité sécheresse⁹ se réunit pour décider de mesures de partage de la ressources en eau, un large éventail de possibilité s'offre à eux, les températures estivales étant liées à une augmentation des consommations non indispensables des particuliers. Le Comité peut alors restreindre, voire interdire le remplissage des piscines, l'arrosage, le nettoyage de voitures... En hiver en revanche, ces marges de manœuvre n'existent pas.

Pour illustrer la difficulté de la mise en place de mesures en période hivernale, voici celles qui ont été prises par un département des Alpes dans un arrêté de novembre 2019 (température moyenne à la mi-journée : 8°C), les mesures sont colorées selon leur pertinence à cette époque de l'année :

Pour tous	
Interdiction du lavage de voitures hors stations professionnelles	Interdiction d'effectuer des travaux dans le lit du cours d'eau destiné à accroître ou maintenir le prélèvement
Interdiction remplissage de piscines	Interdiction d'arroser entre 9h et 20h
Réduction de moitié du débit autorisé pour l'alimentation les plans d'eau et étangs	Interdiction de provoquer des lâchers d'eau dans les ouvrages hydrauliques
Pour les communes	
Interdiction de laver les voiries	Interdiction de faire fonctionner les fontaines publiques en circuit ouvert sur le réseau d'eau potable
Pour l'agriculture	
Baisse de 15% des prélèvements autorisés pour l'irrigation	Interdiction d'effectuer d'autres prélèvements entre 9h et 20h
Pour les gestionnaires de réseau d'eau potable	
Renforcement du suivi des captage et des forages d'eau potable, transmission des données à l'administration	

⁹ Voir AMORCE, EAT 06 – 7 Sécheresse : comment gérer la crise, avant, pendant et après ?, 2020

La mission du CGEDD chargée de constituer un retour d'expérience de la sécheresse de 2019¹⁰ a fait figurer parmi ses propositions de lister des mesures cadres à l'échelle des sous-bassins versants ainsi que des seuils objectifs de déclenchement de ces mesures. Cela permettrait d'une part, une unification des mesures mises en place à l'échelle des masses d'eau, au-delà des limites administratives. D'autre part, la réflexion en amont permettrait de définir des mesures pertinentes selon la période de l'année et l'intensité de la sécheresse.

Il faut également insister et communiquer sur les mesures d'économies d'eau quotidiennes auprès des particuliers, et surtout auprès des touristes : raccourcir les douches et baisser leur fréquence, ne pas laisser couler l'eau excessivement pour la vaisselle ou les pratiques d'hygiène...

Au-delà de la gestion de crise, il est important de mettre en place une gestion structurelle de la ressource en eau⁹ pour que les mesures de protections qualitative et quantitative de l'eau soit mise en place sur le long terme et plus simplement en période de crise. Les territoires des régions montagneuses doivent dès maintenant anticiper les effets du changement climatique pour réorienter le plus tôt possible son offre touristique, en diversifiant les activités proposées.

¹⁰ CGEDD, *Retour d'expérience sur gestion de la sécheresse de 2019 dans le domaine de l'eau*, 2019



Pour aller plus loin

Adhérez à AMORCE et participez aux échanges de son réseau

Pour aller plus loin

- **Le tourisme exerce une pression croissante sur les ressources en eau des pays méditerranéens**, Le Monde, 2008 : https://www.lemonde.fr/planete/article/2008/07/25/le-tourisme-assoiffe-les-pays-mediterraneens_1077211_3244.html
- **Tourisme de montagne et gestion de l'eau et de la neige en contexte de changement climatique**, Revue de géographie alpine – Emmanuel Reynard, 2020 : <https://journals.openedition.org/rga/6814>
- **La méthode des analogues : reproduire le caractère saisonnier de la distribution d'eau potable dans les stations touristiques de montagne**, Revue de géographie alpine – Martin Calianno, 2020 : <https://journals.openedition.org/rga/6704>
- **Martin Gerbaux et al., Fiabilité de l'enneigement et disponibilité des ressources en eau pour la production de neige dans les domaines skiables du Département de l'Isère (France), en conditions climatiques actuelles et futures**, 2020
- **Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement et de l'Aménagement du territoire, Neige de culture – État des lieux et impacts environnementaux – Note socio-économique**, 2009
- **Alti-MAG, Diversification : ces stations qui veulent sortir du tout-ski**, 2018
- **CGEDD, Retour d'expérience sur gestion de la sécheresse de 2019 dans le domaine de l'eau**, 2019
-

Crédits photo

- Les pictogrammes des p3 et 5 proviennent du site flaticon.com et ont été créés par mavadee, Freepik, samllikeart, Made by Made, Those Icons, Good Ware, Icongeek26 et geotatah et modifiés par Emilie Defoort

Réalisation

AMORCE - Pôle Eau,
Emilie DEFOORT et Muriel FLORIAT

