

Communiqué de presse – 25 octobre 2021

## Tourisme de montagne : la transition des stations de sport d'hiver face à la fragilité de l'enneigement

**Avec le changement climatique, les perspectives d'enneigement sont de plus en plus fragiles et interrogent le devenir des stations de sport d'hiver qui en sont directement dépendantes. Des équipes d'INRAE, en partenariat avec le Centre d'Etudes de la Neige (CNRM, Météo-France/CNRS), ont modélisé les perspectives d'enneigement dans les Pyrénées pour le siècle à venir selon les scénarios d'émission de gaz à effet de serre utilisés par le GIEC et ont étudié la diversification touristique à l'œuvre dans les stations de montagne. Une synthèse de leurs résultats, publiée dans le Cahier Régional d'Occitanie des Changements Climatiques, le CROCC, montre que les pires conditions connues à l'exploitation des stations de sport d'hiver (1 saison sur 5 actuellement) se produiront, à l'avenir, au moins toutes les 2 à 3 saisons dans le scénario le plus favorable et seront quasi-permanentes dans le scénario le plus défavorable. Concernant le secteur touristique, les travaux réalisés dans différents massifs (Alpes, Pyrénées, Massif Central) montrent une tendance à l'uniformisation des activités et prestations, essentiellement tournées vers des activités de pleine nature. L'enjeu pour les territoires est désormais de bien évaluer les recompositions à l'œuvre en terme de bénéfices et impacts, notamment économiques.**

### **Un futur défavorable pour l'enneigement des stations de ski dans les Pyrénées**

En s'appuyant sur les observations météorologiques dans les Pyrénées depuis 1958, en intégrant les pratiques de gestion de la neige des stations de ski (damage, production de neige complémentaire...) et en prenant en compte les scénarios d'évolution des émissions de gaz à effet de serre utilisés par le GIEC, les scientifiques ont modélisé l'évolution des conditions d'enneigement entre 1960 et 2100 dans les Pyrénées. Ils ont envisagé trois scénarios contrastés : le premier qui suppose de fortes émissions de GES (RCP 8.5), le second qui suppose une stabilisation des émissions de GES à leur niveau actuel d'ici au milieu du siècle puis une diminution (RCP 4.5) et le troisième qui implique l'atteinte de la neutralité carbone planétaire d'ici le milieu du siècle environ (RCP 2.6). Pour leur analyse, ils définissent l'altitude de fiabilité d'enneigement qui est l'altitude à partir de laquelle l'enneigement (naturel ou avec production de neige additionnelle) est suffisamment abondant et fréquent pour permettre l'exploitation des stations de sport d'hiver.

Dans tous les cas, les projections indiquent une dégradation des conditions d'enneigement, irréversible pour la première moitié du siècle au vu des scénarios considérés. Vers le milieu du siècle, la fiabilité de l'enneigement se situerait à partir de 2300m d'altitude sans production de neige et 1800m avec production; dans le cas d'un scénario à forte émission de GES, ce n'est qu'à partir de 2750m que l'on pourrait s'attendre à un enneigement fiable. Cette baisse de fiabilité d'enneigement s'accompagne de l'augmentation de la fréquence des saisons les plus défavorables pour l'exploitation des stations de ski, jusqu'à atteindre 100% dès 2080 dans le cas du scénario de fortes émissions de GES. Même pour le scénario d'atteinte de la neutralité carbone, le retour des saisons défavorables se stabiliserait autour d'une saison toutes les 2 à 3 saisons. L'impact des émissions de GES sera déterminant pour la seconde moitié du XXIème siècle et souligne l'articulation indispensable entre adaptation et réduction de ces émissions pour toutes les activités humaines. Ces facteurs s'inscrivent et contribuent aux transitions territoriales et touristiques des stations de montagne pyrénéennes.

## Vers la diversification touristique dans les massifs

Dès les années 1980, les premières difficultés sont apparues pour les stations de sports d'hiver, liées aux « hivers sans neige » successifs, au tassement de la fréquentation touristique et à l'évolution de la demande touristique, conduisant à la fin de l'expansion des stations au profit de la période de gestion des stations existantes. Dans ce contexte d'incertitudes, la diversification touristique s'est affirmée dès les années 2000 comme une stratégie visant à moins dépendre du ski ainsi qu'à répondre aux nouvelles attentes des touristes. Les chercheurs ont étudié les processus de diversification touristique à l'œuvre dans le massif des Alpes et dans le Massif Central, et mis en perspective leurs travaux avec les dynamiques présentes en Occitanie.

Avec un recul de plusieurs années, ils ont pu observer que la diversification touristique dans les massifs repose essentiellement sur des activités et prestations assez similaires. Les activités de pleine nature (randonnées pédestres ou à vélo par exemple) constituent les principales activités développées. La diversification peut nécessiter la création d'équipements et d'infrastructures, à l'image des musées ou des centres aqualudiques, qui demandent des investissements et donc une forte implication des pouvoirs publics dans le domaine touristique. À l'avenir, l'objectif est de spécifier l'offre touristique dans la station, dans son territoire, en intégrant ses caractéristiques et son histoire, pour se démarquer des destinations voisines ou concurrentes. Une autre dimension concerne la capacité de la diversification touristique à générer des retombées économiques, mais également sociales et environnementales, dans une perspective de durabilité.

Dans le contexte actuel de changement climatique, la diversification des activités constitue une piste d'adaptation explorée par les stations de montagne, aux côtés de la fiabilisation de l'exploitation des domaines skiables. Ces stratégies d'adaptation, souvent présentes conjointement dans les stations, témoignent de processus de transition en cours. Ces derniers dépassent le cadre du secteur touristique (relocalisation d'activités agricoles et artisanales, évolution des modes de vie et mobilités...), et impliquent un système d'acteurs variés et pouvant porter des visions différentes. L'enjeu pour les territoires de montagne est désormais d'amener les acteurs à travailler collectivement sur l'identification et la mise en œuvre de la trajectoire envisagée pour le territoire. Dans ce cadre, la recherche et son expertise peuvent contribuer à une lecture des processus de transition touristique et territoriale en stations et à un accompagnement des acteurs territoriaux.

### **Le Cahier régional Occitanie (CROCC)**

Elaboré par le Réseau d'expertise sur les changements climatiques, le CROCC a pour objectif de proposer un document de référence aux acteurs des territoires : décideurs et gestionnaires publics et privés, associations, collectivités locales. Ce premier numéro, lancé le 21 octobre 2021, constitue un état des lieux des connaissances scientifiques à l'échelle de la région Occitanie sur les tendances climatiques observées, les impacts en cours et à venir et les pistes d'adaptation possibles pour y faire face.

Le CROCC\_2021 c'est :

- 12 chapitres-enjeux
- 24 exemples d'action
- Plus de 130 articles
- Plus de 200 contributeurs, dont 43 auteurs INRAE de 19 laboratoires
- Plus de 100 organisations

Pour plus d'informations consulter le site de la revue : [https://reco-occitanie.org/crocc\\_2021/](https://reco-occitanie.org/crocc_2021/)

## Références

Hugues François, Raphaëlle Samacoïts, Carlo M. Carmagnola, Jean-Michel Soubeyrou, Samuel Morin, *Perspectives d'enneigement dans les stations pyrénéennes de sports d'hiver*, Le Cahier Régional Occitanie sur les changements climatiques (CROCC\_2021) Lien : [https://reco-occitanie.org/crocc\\_2021/](https://reco-occitanie.org/crocc_2021/)

Emmanuelle George, Laura Rouch, Coralie Achin, Hugues François, *Le virage de la diversification touristique dans les massifs : un renouvellement des trajectoires territoriales des stations*, Le Cahier Régional Occitanie sur les changements climatiques (CROCC\_2021) Lien : [https://reco-occitanie.org/crocc\\_2021/](https://reco-occitanie.org/crocc_2021/)

Indice de fiabilité de l'enneigement dans les Alpes et fondements méthodologiques : Spandre, P., François, H., Verfaillie, D. *et al.* Climate controls on snow reliability in French Alps ski resorts. *Sci Rep* **9**, 8043 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44068-8>

Altitudes de fiabilité de l'enneigement : Spandre, P., François, H., Verfaillie, D., Pons, M., Vernay, M., Lafaysse, M., George, E., and Morin, S.: Winter tourism under climate change in the Pyrenees and the French Alps: relevance of snowmaking as a technical adaptation, *The Cryosphere*, 13, 1325–1347, 2019, <https://doi.org/10.5194/tc-13-1325-2019>.

Suivi des espaces valléens 2015-2020 dans le StationoScope : <http://www.observatoire-stations.fr/carto.php>

Caractérisation de la diversification et des territoires touristiques : Emmanuelle George et Coralie Achin, *Chapter 6: Implementation of tourism diversification in ski resorts in the French Alps: a history of territorializing tourism*, dans l'ouvrage *Local Resources, Territorial Development and Well-being*, pages 100-120, édité par Jean-Christophe Dissart and Natacha Seigneuret aux éditions Edward Elgar 2020) <https://www.elgaronline.com/view/edcoll/9781789908602/9781789908602.00014.xml>

### **Contacts scientifiques :**

Hugues François – [hugues.francois@inrae.fr](mailto:hugues.francois@inrae.fr)

Emmanuelle Georges – [emmanuelle.george@inrae.fr](mailto:emmanuelle.george@inrae.fr)

UR Laboratoire des écosystèmes et sociétés en montagne (LESSEM)

Département scientifique Action transitions et territoires (ACT)

Centre INRAE Lyon-Grenoble-Auvergne-Rhône-Alpes

### **Contact presse :**

Service de presse INRAE : 01 42 75 91 86 – [presse@inrae.fr](mailto:presse@inrae.fr)

---

### **A propos d'INRAE**

INRAE, l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, est un acteur majeur de la recherche et de l'innovation créé le 1er janvier 2020. Institut de recherche finalisé issu de la fusion entre l'Inra et Irstea, INRAE rassemble une communauté de 12 000 personnes, avec 268 unités de recherche, service et expérimentales implantées dans 18 centres sur toute la France. L'institut se positionne parmi les tout premiers organismes de recherche au monde en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal, et en écologie-environnement. Il est le premier organisme de recherche mondial spécialisé sur l'ensemble « agriculture-alimentation-environnement ». INRAE a pour ambition d'être un acteur clé des transitions nécessaires pour répondre aux grands enjeux mondiaux. Face à l'augmentation de la population, au changement climatique, à la raréfaction des ressources et au déclin de la biodiversité, l'institut construit des solutions pour des agricultures multi-performantes, une alimentation de qualité et une gestion durable des ressources et des écosystèmes.

### **A propos de Météo-France**

L'agence météorologique et climatique nationale.

Établissement public de l'Etat, Météo-France maîtrise une chaîne de métiers qui va de la recherche à la prévision du temps et au développement de services climatiques, en passant par le développement d'infrastructures d'observation, de transmission de données et de calcul intensif.

De la mémoire du climat et la recherche climatique à l'accompagnement des stratégies d'adaptation, Météo-France est un acteur fortement mobilisé face à l'urgence climatique.

En réponse aux attentes sociétales fortes suscitées par la prise en compte croissante des enjeux liés au changement climatique, Météo-France s'attache à valoriser les produits issus de la recherche sur le climat et à rendre cette information accessible auprès du grand public, du secteur public et des acteurs privés.

Dans cette logique, ses services climatiques apportent une aide à la décision, en permettant l'intégration dans l'évaluation des stratégies d'adaptation d'une information climatique ciblée sur les besoins des différents secteurs socio-économiques.