



PASTUM



Bulletin de l'Association Française de Pastoralisme

Numéro 121 - Second semestre 2025 - ISSN 1154-4449

40^{es} Rencontres dans les Hautes-Alpes

Les alpages face au changement climatique

Le Trièves agricole :
diversité et dynamiques

Prédation du loup
sur les bovins

La transhumance,
patrimoine de l'Humanité

ÉDITO

Quelques mois avant l'entrée dans l'Année internationale, le titre promulgué par les Nations Unies « **Année internationale des parcours et des éleveurs pastoraux** » a écarté les environnements complexes de ces éleveurs, à savoir les élus locaux, les propriétaires fonciers, les femmes en élevage pastoral, les bergers et bergères, tout aussi singuliers...

Raphaël Devred (2026) met l'accent sur l'intérêt de faire porter les travaux de recherche sur l'ensemble des acteurs qui composent l'écosystème observé. Car sans cette attention, nous risquons de nous retrouver cantonnés à des réactions « syndicales et corporatistes », qui, si elles sont nécessaires, ne sont souvent que partielles et ne s'intéressent que peu au fond des enjeux. « L'enregistrement du changement des pratiques avec les acteurs paraît essentiel pour démontrer les capacités d'adaptation et d'anticipation des éleveurs, qui n'attendent pas (toujours) d'être face aux difficultés pour faire évoluer leurs pratiques. Et c'est peut-être sur cela qu'il faut insister aujourd'hui dans nos récits sur les bergers: face au retour des loups, aux changements liés au tourisme et au changement climatique, il est aussi essentiel de considérer les bergers et leur monde. Avant de saisir les bergers par les changements voulus dans leur métier (écologisation, numérisation, modernisation), il convient de s'intéresser au cœur du métier

que sont la garde des troupeaux, les pratiques d'élevage, de sélection et de gestion du territoire. »

(Raphaël Devred, 2026. « Des chercheurs et des bergers en montagnes, enjeux épistémologiques et historiographiques depuis 1760 », *Nature Sciences et Sociétés*, <https://doi.org/10.1051/nss/2025057>)

À nous de faire en sorte que cette année internationale qui s'ouvre soit, dans ses intentions, plus large que son titre.

Et c'est en cours. Les événements seront riches pour partager mais aussi penser de manière prospective. Un groupe de parlementaires, appelé de ses vœux par l'AFP, a été mis en place en 2023 et s'avère très actif. Il se saisit de cette opportunité pour chercher à légiférer en 2026 sur les questions du pastoralisme.

Nous saluons ces engagements parmi tant d'autres, et mesurons combien les espaces pastoraux et activités pastorales font écho dans notre société moderne.

Ici, je souhaite vivement et chaleureusement saluer les contributions du Centre de ressources sur le pastoralisme et la gestion de l'espace de Tarbes, dans sa mission d'animation de l'AFP. Merci en particulier à Blandine et à Florence. L'animation de l'AFP est relayée, à partir du 1^{er} janvier 2026, par un binôme constitué de la Maison de la Transhumance (Salon de Provence) et de l'Association drômoise d'économie montagnarde (Adem, Die).

Bruno Caraguel
Président de l'AFP

PASTUM

est la revue de l'Association Française de Pastoralisme

Directeur de la publication
Bruno Caraguel

Rédaction
Blandine Genebes - Claire Dallemagne

Maquette et édition
Cardère éditeur

Impression pixart printing

Périodique - tirage 130 ex.
ISSN 1154-4449
Dépôt légal 2^e semestre 2025

Tarif annuel des adhésions à l'AFP
Personne physique: 40 €
Personne morale: 300 €
Étudiant: 10 €

Abonnement à la revue PASTUM
(collectivités et bibliothèques)
50 €/an

Contact
afp.pastoralisme@orange.fr
AFP c/o GIP-CRPGE
20 place du Foirail, 65000 TARBES



Vous souhaitez participer à la grande aventure du pastoralisme?
Rejoignez-nous en adhérent, adressez vos propositions d'articles pour Pastum, cette histoire – et son écriture – est la nôtre!

Couverture: © Cerpam

SOMMAIRE DU NUMÉRO 121

ACTUALITÉS

DIAGNOSTIC AGRAIRE DU TRIÈVES	3
LES MÉTIERS DU PASTORALISME. SÉMINAIRE INRAE	6
LA TRANSHUMANCE, PATRIMOINE IMMATÉRIEL DE L'HUMANITÉ	10
PRÉDATION DU LOUP SUR LES BOVINS	14
EMPLOYEURS DE BERGERS-VACHERS.	
LES CLÉS D'UNE BONNE COLLABORATION	18

LES RENCONTRES

LE PASTORALISME DE MONTAGNE FACE AU DÉFI DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	18
--	----

VIE ASSOCIATIVE

SÉMINAIRE DE L'AFP: L'ÉLEVAGE PASTORAL FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE. PREMIER COMPTE RENDU	41
---	----

BIBLIOTHÈQUE	44
--------------------	----



ÉVOLUTION CLIMATIQUE DANS LES ALPAGES DES ALPES FRANÇAISES

LES ENSEIGNEMENTS DU DISPOSITIF ALPAGES SENTINELLES

Le changement climatique est un phénomène global observé partout dans le monde. Il est objectivé notamment au travers de la température annuelle moyenne du globe qui s'est réchauffée d'environ un degré depuis la période préindustrielle (moitié XIX^e siècle). Depuis les années 1980, ce réchauffement s'accroît et s'accompagne d'une variabilité interannuelle de plus en plus forte des conditions météorologiques et d'une augmentation en fréquence et en intensité des aléas climatiques.

Le réchauffement climatique s'exprime différemment selon les régions du globe (océans, pôles, tropiques...). Il est très marqué sur les surfaces continentales, et particulièrement en zone de montagne : le réchauffement observé à l'échelle du massif alpin est ainsi de l'ordre de 2 °C depuis la période préindustrielle (Kotlarski et al. 2022). À l'horizon 2100, dans un scénario où la température du globe se réchauffe de 4 °C par rapport à la période préindustrielle, le réchauffement attendu pour le massif alpin dans son ensemble est de 4 °C supplémentaires par rapport à la période 1981-2010 (Kotlarski et al. 2022). Pour les Alpes Françaises, cela représentera un réchauffement de 10 à 20 % supérieur à celui attendu à l'échelle nationale, selon les saisons et les altitudes (François et al. 2025).

Pour autant, en montagne, chaque territoire est exposé de manière spécifique au changement climatique, selon les influences climatiques dominantes auxquelles il est soumis et selon ses caractéristiques propres, notamment l'altitude (Pépin et al. 2022, Kostlarski et al. 2022). Comment ces changements s'expriment et s'exprimeront à l'avenir sur les alpages du massif alpin, selon leur localisation et leurs caractéristiques propres ? C'est l'une des questions à laquelle tente de répondre le dispositif Alpages Sentinelles.

COMMENT LES ÉVOLUTIONS CLIMATIQUES SONT-ELLES ÉTUDIÉES SUR LES ALPAGES DES ALPES FRANÇAISES ?

Pour objectiver ces évolutions climatiques spécifiquement sur les alpages du massif alpin, et pour apporter un accompagnement sur ces questions, un groupe de travail du réseau Alpages Sentinelles est mobilisé depuis une dizaine d'années. Il est constitué de scientifiques et de partenaires territoriaux et techniques travaillant en étroite association avec le Centre national de recherches météorologiques (CNRM, Météo France – CNRS) pour l'accès à des données climatiques spécifiquement dédiées aux territoires de montagne. Les premiers travaux ont d'abord porté sur la caractérisation de l'exposition climatique des alpages, pour environ 3 000 alpages des Alpes (Deléglise et al. 2022). Cette caractérisation est basée sur un ensemble d'indicateurs agroclimatiques qui ont été définis pour ren-

dre compte des conditions de pousse de l'herbe et/ou de disponibilité de l'eau en alpage, tout au long de la saison végétative. Il s'agit par exemple de la date de déneigement en alpage, du cumul des températures en début de saison ou encore du bilan hydrique en été. Les indicateurs sont calculés en croisant : 1) les données de la réanalyse climatique produite par Météo-France pour les territoires de montagne, déclinées selon les différents massifs des Alpes françaises et selon des classes d'altitude, d'orientation et de pente (Vernay et al. 2022); avec 2) les périmètres des alpages disponibles *via* l'enquête pastorale (2012-2014), qui est un recensement systématique des espaces d'alpages utilisés par l'élevage pastoral dans les Alpes françaises (Dobremez et al. 2016). Les valeurs de chaque indicateur sont ainsi calculées à l'échelle individuelle des alpages depuis 1960.

DES CONNAISSANCES NOUVELLES SUR LES ÉVOLUTIONS RÉCENTES, MISES À DISPOSITION DE TOUS

L'analyse de ces indicateurs, en moyenne pour tous les alpages du massif alpin, met en évidence un gain de précocité pour le démarrage des végétations de l'ordre de 10 à 15 jours entre la période passée 1961-1990 et la période actuelle 1991-2020, du fait du réchauffement de la température et de la fonte plus précoce du manteau neigeux au printemps sur les alpages (Deléglise et al. 2022). Les cumuls de précipitations saisonniers sont stables entre les deux périodes, mais marqués par une forte variabilité interannuelle. La disponibilité en eau pour la croissance des végétations (bilan hydrique théorique) ne montre pas de tendance d'évolution significative sur les 60 dernières années, mais fait état d'une grande variabilité entre alpages au sein du massif alpin et également d'une année sur l'autre (Deléglise et al. 2022). Ces analyses ont également permis de révéler que les alpages sont davantage soumis à un risque de gel tardif, à des printemps plus variables en termes de précocité et de chaleur, et à la survenue de sécheresses estivales extrêmes, encore rares en alpage mais plus intenses, dans le climat actuel comparé à la période 1961-1990.

Ce travail constitue une base de connaissances nouvelles qui permet de mieux qualifier les déclinaisons locales – en alpage – du changement climatique global et ainsi d'outiller les acteurs de terrain pour une prise en compte accrue du changement climatique dans leurs pratiques. Pour un transfert opérationnel et dans un but de sensibiliser un public élargi, par exemple élus ou gestionnaires territoriaux, les indicateurs ont été mis à disposition *via* une interface

accessible depuis le site web d'Alpages Sentinelles. Les profils agroclimatiques des 2 800 alpages de cœur de massif y sont consultables (fig.1). Une interface complémentaire pour les alpages des Préalpes du Sud est aussi proposée [N.B. Cette interface est indépendante de la première en raison de l'utilisation de données climatiques différentes, cette fois non spécifiques aux territoires de montagne].

ET POUR LE FUTUR ?

Suite à ces analyses historiques, les travaux ont été poursuivis en climat futur selon une méthodologie comparable pour faciliter l'anticipation des besoins d'adaptation en alpage (Deléglise et al. 2025). Ce nouveau travail propose, dans la limite des modèles en projection climatique disponibles à ce jour pour les territoires de montagne (Verfaillie et al. 2017, 2018), un aperçu des évolutions attendues en alpage au cours du XXI^e siècle dans un monde qui se réchauffe de 4 °C entre la période préindustrielle et la fin du siècle (scénario RCP8.5). Dans ce scénario, le réchauffement attendu sur les alpages du massif alpin est important à toutes les saisons, l'été étant la saison qui se réchauffe le plus : + 6 °C à + 7 °C sont ainsi attendus sur les mois d'été en fin de siècle par rapport à la période 1976-2005 (fig.2). Ce réchauffement va entraîner une très forte diminution du manteau neigeux au printemps en alpage (fig.3), voire une disparition dans certaines situations en fin de siècle, et accroître l'évapotranspiration. Il est ainsi attendu que la disponibilité en eau au printemps diminue continuellement au cours du siècle, et devienne dans certaines situa-

tions un facteur limitant de la pousse de l'herbe dès le début de saison en alpage. Parallèlement, le démarrage de la saison se produira plus tôt de 1 mois à 1 mois et demi en fin de siècle comparé à la période 1976-2005, ce qui pourra allonger la période de la pousse de l'herbe. En fin de siècle, un tel allongement serait cependant largement compensé négativement par des conditions défavorables à la pousse de l'herbe en cœur d'été, voire sur l'automne. Globalement, il est attendu que la hausse de la fréquence et de l'intensité d'aléas météorologiques comme les sécheresses, les gels tardifs, les fortes chaleurs, impacte de plus en plus, au fil du siècle, la qualité et la quantité de la ressource en herbe, la ressource en eau pour les troupeaux, la santé des animaux et ainsi le travail des éleveurs et des bergers. Cependant, ces aléas s'exprimeront de manière plus ou moins marquée selon la localisation géographique et l'altitude des alpages, ainsi que selon les caractéristiques propres de chacun des alpages. Enfin, ces phénomènes devraient s'exprimer plus fortement à partir de la deuxième moitié du XXI^e siècle, dans le scénario étudié.

UNE BASE NÉCESSAIRE À LA RÉFLEXION SUR LA VULNÉRABILITÉ CLIMATIQUE DES ALPAGES

Ces développements scientifiques et techniques portés par le dispositif Alpages Sentinelles visent à objectiver les phénomènes à l'œuvre dans le cadre du changement climatique, de manière globale sur les alpages des Alpes françaises mais également de manière plus spécifique à l'échelle de massifs ou d'alpages particuliers.

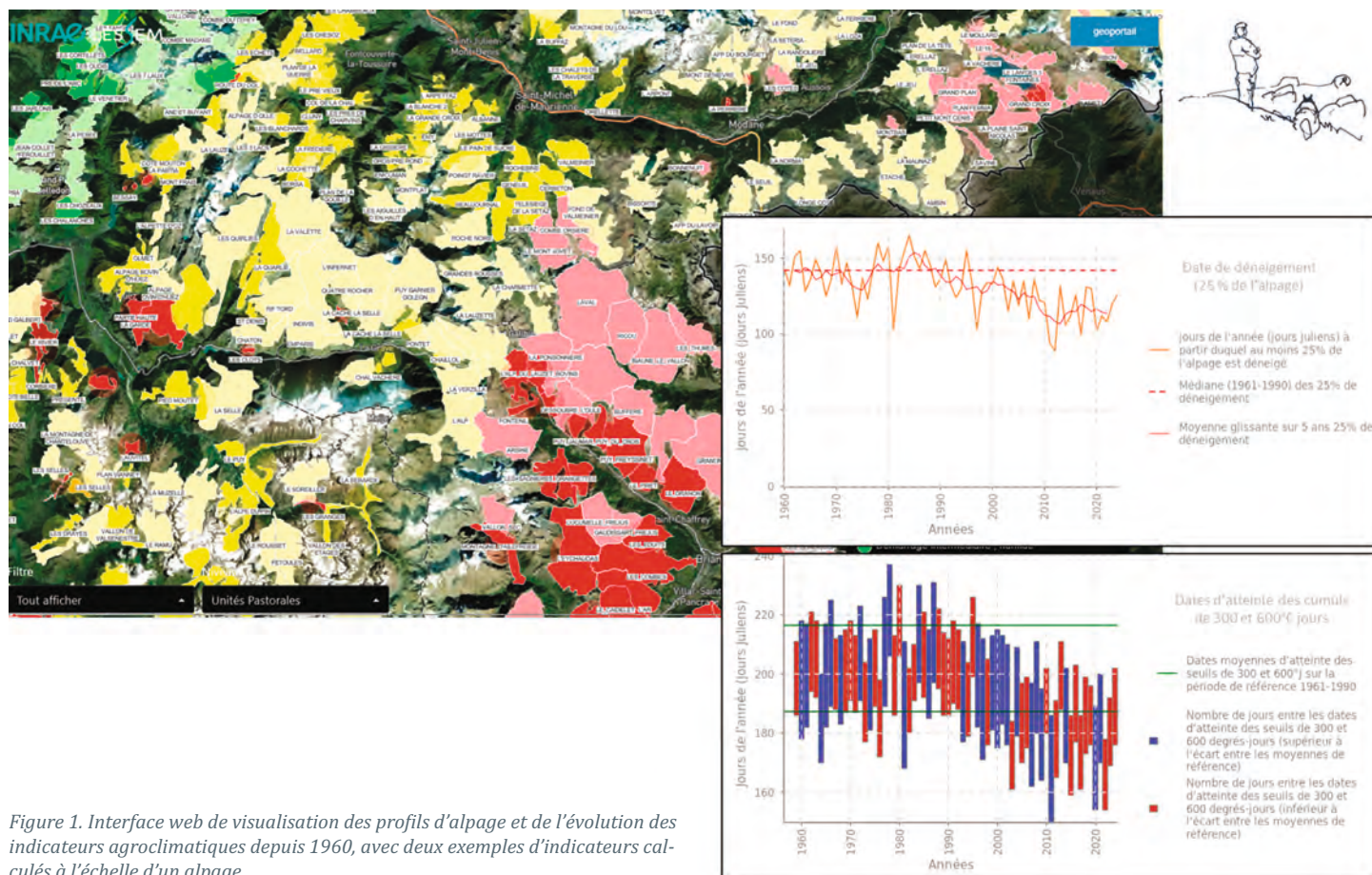


Figure 1. Interface web de visualisation des profils d'alpage et de l'évolution des indicateurs agroclimatiques depuis 1960, avec deux exemples d'indicateurs calculés à l'échelle d'un alpage

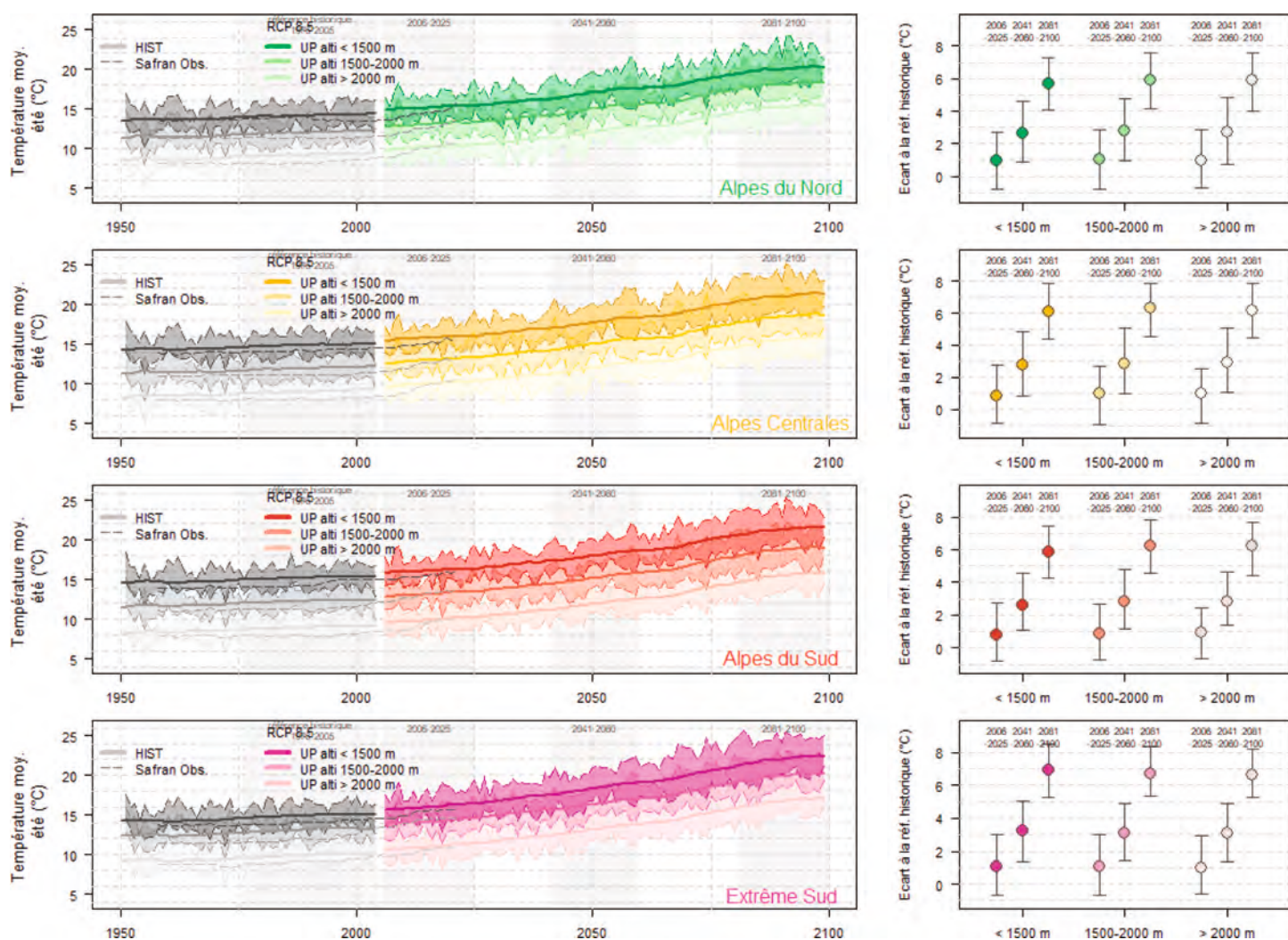


Figure 2. Évolution de la température moyenne en été (juin-juillet-août) au cours du *xxi*^e siècle en alpage dans le scénario RCP8.5 (source : Deléglise et al. 2025). Les valeurs moyennes des alpages de chacune des 4 grandes régions des Alpes françaises (Alpes du Nord, Alpes centrales, Alpes du Sud, Alpes de l'extrême Sud) sont représentées par les différentes courbes de couleur. Au sein de chaque région, les alpages sont regroupés selon leur catégorie d'altitude (basse, moyenne et haute montagne). Les traits continus correspondent à la médiane lissée sur 15 ans et les enveloppes de couleur illustrent l'incertitude de la prédiction liée aux différences entre modèles. Les graphiques sur la droite représentent les écarts à la référence historique pour chaque période de 20 ans (actuelle, futur 2050 et fin de siècle), en moyenne pour tous les alpages de chaque région et catégorie d'altitude.

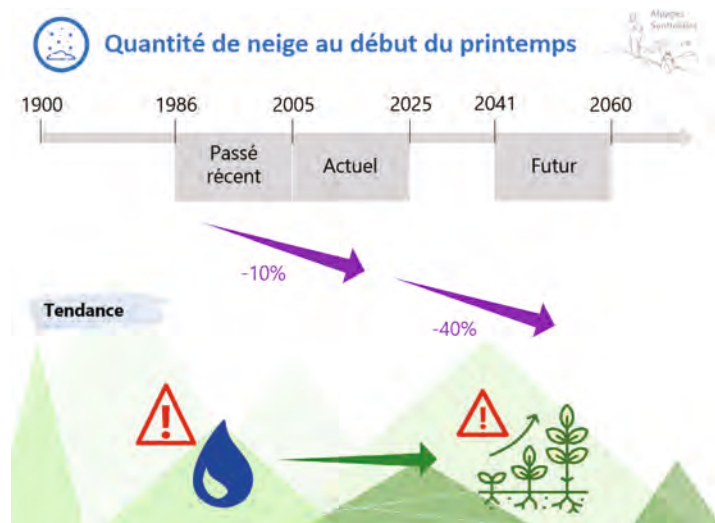


Figure 3. Extrait du module vidéo présentant les messages clés des évolutions climatiques futures en alpage : « Malgré des précipitations stables, l'augmentation des températures va fortement affecter la quantité de neige présente au printemps. Au 1^{er} avril, celle-ci s'est réduite de plus de 10 % depuis la période passée et les modèles prévoient qu'en 2050, la quantité de neige va encore diminuer de 40 % par rapport à aujourd'hui ». Module vidéo à retrouver en intégralité sur le site web d'Alpes Sentinelles.

Ils constituent une base nécessaire à la réflexion sur la vulnérabilité climatique des alpages (Deléglise et al. 2019), qui permet à chacun de raisonner l'adaptation au changement climatique en tenant compte des spécificités et du contexte pastoral de chaque alpage.

Pour aller plus loin, rendez-vous sur www.alpages-sentinelles.fr et sur la page dédiée aux évolutions climatiques : <https://www.alpages-sentinelles.fr/comprendre-changement-climatique-alpage-consequences/evolutions-climat/>

Claire Deléglise, Inrae, Laboratoire des écosystèmes et des sociétés en montagne

Référents scientifiques : Claire Deléglise, Hugues François (Inrae-Lessem)

Références

- Deléglise C., Dodier H., Garde L. et al., 2019. "A Method for Diagnosing Summer Mountain Pastures' Vulnerability to Climate Change, Developed in the French Alps", *Mountain Research and Development* 39:2. <https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-18-00077.1>
- Deléglise C., François H., Dodier H. et al., 2022. "Agro-climatic profiles of summer mountain pastures in the French Alps: towards a monitoring tool to contribute to climate risk assessment", *Agronomy for Sustainable Development* 42:40, <https://doi.org/10.1007/s13593-022-00776-6>
- Deléglise C., Crouzat É., Dodier H., François H., 2025. *Quel climat futur sur les alpages? Évolutions attendues des conditions agroclimatiques en alpage au cours du XXI^e siècle dans les Alpes Françaises*. Rapport de synthèse du projet Warm'UP. Inrae-Lessem-Alpages Sentinelles, 88 p.
- Dobremez L., Bray F., Borg D., 2016. *Principaux résultats de l'enquête pastorale 2012-2014 dans le massif des Alpes*. Irstea UR Lessem – Cerpam – Adem – FAI – SEA 73 – SEA 74 – Suaci Montagn'Alpes, 81 p. <https://enquete-pastorale.inrae.fr/>
- François H., Samacoïts R., Carmagnola C. et al., 2025. « Enneigement des massifs montagneux et stations de sports d'hiver dans une France à + 2,7 et + 4 °C », *La Météorologie* 129:46-55, 10.37053/la-meteorologie-2025-0036
- Kotlarski S., Gobiet A., Morin S. et al., 2022. "21st Century alpine climate change", *Climate Dynamics* 60:65–86, <https://doi.org/10.1007/s00382-022-06303-3>
- Pepin N.C., Arnone E., Gobiet A., 2022. "Climate changes and their elevational patterns in the mountains of the world", *Rev. Geophys.* 60, 40 p. <https://doi.org/10.1029/2020RG000730>
- Verfaillie D., Déqué M., Morin S., Lafaysse M., 2017. "The method Adamont v1.0 for statistical adjustment of climate projections applicable to energy balance land surface models", *Geosci. Model Dev.* 10:4257-4283, <https://doi.org/10.5194/gmd-10-4257-2017>
- Verfaillie D., Lafaysse M., Déqué M. et al., 2018. "Multi-component ensembles of future meteorological and natural snow conditions for 1500m altitude in the Char treuse mountain range, Northern French Alps", *The Cryosphere* 12:1249–1271, <https://doi.org/10.5194/tc-12-1249-2018>
- Vernay M., Lafaysse M., Monteiro D. et al., 2022. "The S2M meteorological and snow cover reanalysis over the French mountainous areas: description and evaluation (1958–2021)", *Earth Syst Sci Data* 14:1707–1733, <https://doi.org/10.5194/essd-14-1707-2022>