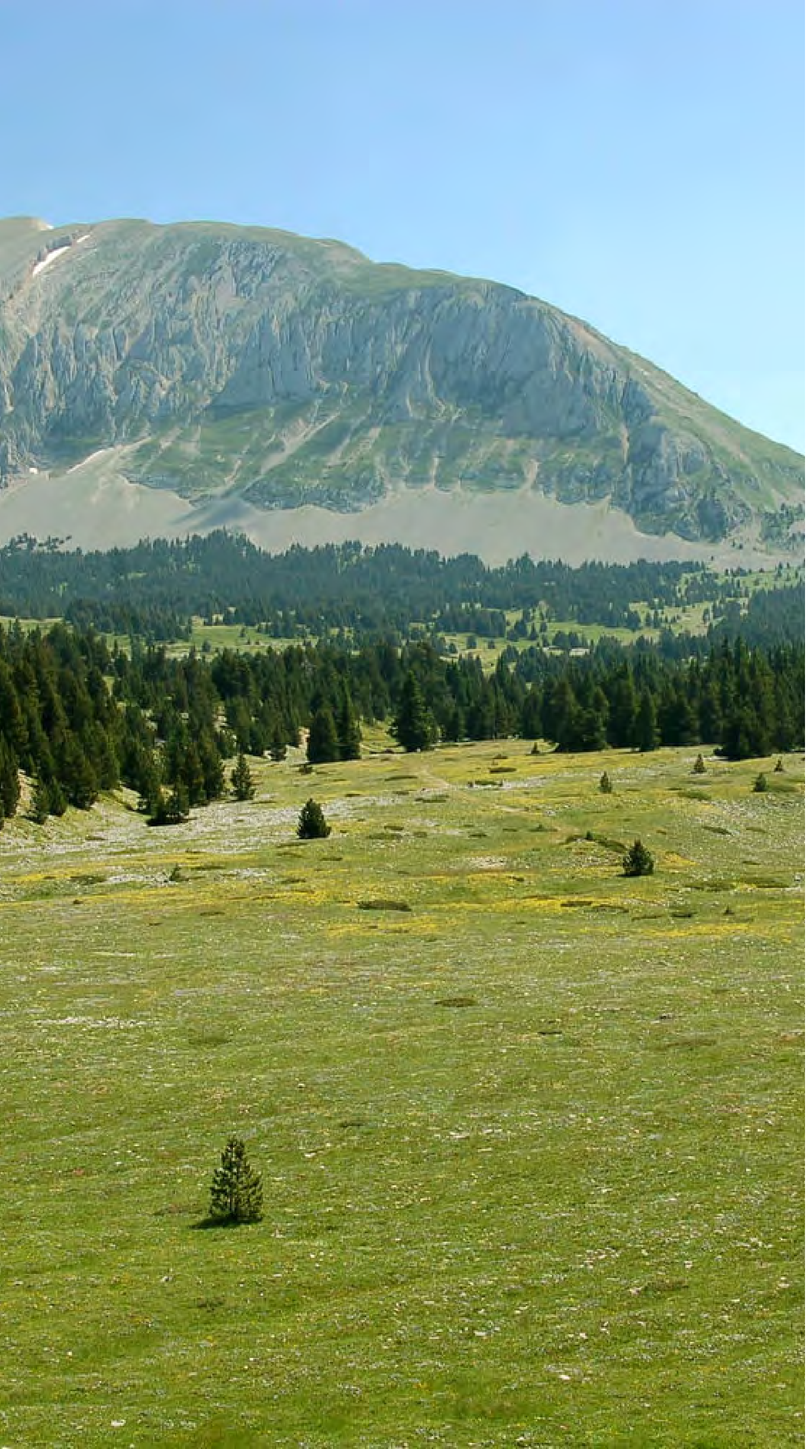


MENU

Alpages Sentinelles

Raisonner la vulnérabilité climatique en alpage

Une approche en trois temps

Exposition **Sensibilité** **Adaptation**

Introduction >

Avec le soutien des partenaires politiques et financiers du dispositif Alpages Sentinelles

Cofinancé par l'Union européenne

RÉGION SUD PROVENCE ALPES CÔTE D'AZUR

La Région Auvergne-Rhône-Alpes

Avec le soutien de

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

FONDS NATIONAL D'AMENAGEMENT ET DE DEVELOPPEMENT DU TERRITOIRE
Massif des Alpes

OFB OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ

LABEX ITEM

Raisonner la vulnérabilité climatique en alpage

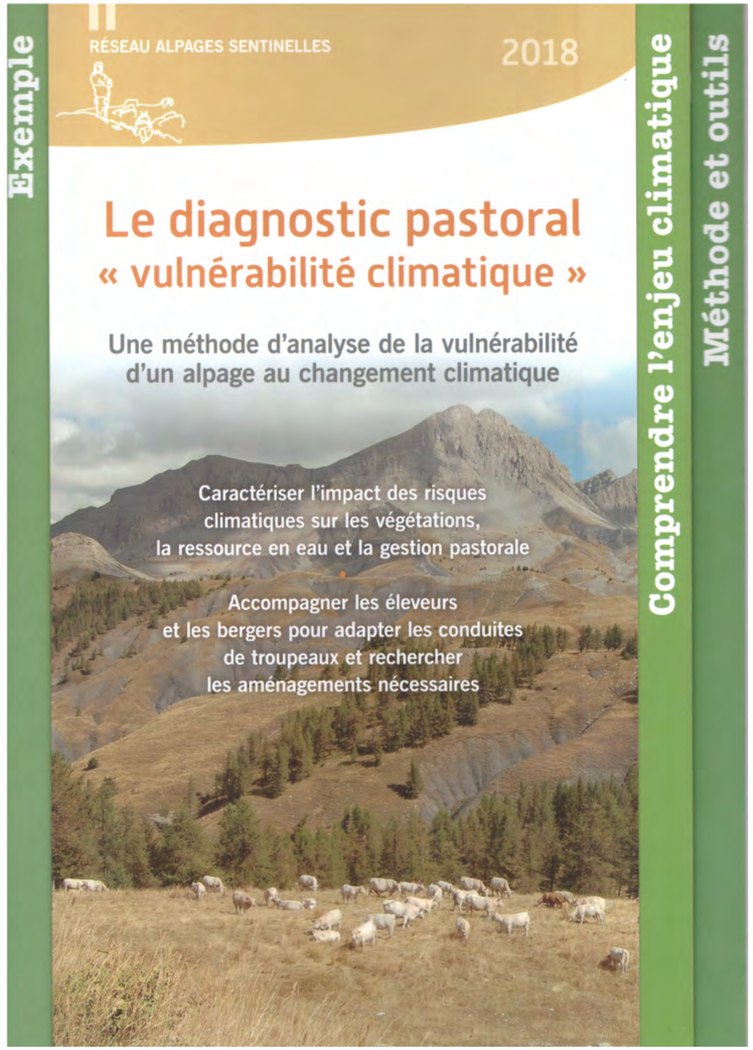
L'approche du dispositif Alpages Sentinelles

Le changement climatique est une réalité globale qui affecte également les territoires d'alpage. Les Alpes françaises ont déjà connu une augmentation des températures de + 2°C depuis le début du XX^{ème} siècle, soit un réchauffement supérieur à celui de la France entière et plus du double de celui enregistré dans l'hémisphère Nord. Ce réchauffement va s'accentuer à l'avenir, et s'accompagne d'aléas météorologiques de plus en plus fréquents et intenses : fortes chaleurs, sécheresses estivales, gels printaniers…

Ces évolutions climatiques soulèvent de nombreuses questions sur leurs impacts sur les végétations pastorales et les ressources en eau, à la fois en termes de biodiversité et de ressources disponibles pour les troupeaux. Elles réinterrogent ainsi directement les gestions pastorales en place et la capacité des systèmes pastoraux à trouver des marges de manœuvre et à s'adapter.

Devant la complexité d'un tel sujet, le dispositif Alpages Sentinelles développe une approche privilégiant le dialogue et le croisement des cultures techniques, des disciplines scientifiques, et des retours d'expériences de terrain sur la diversité des territoires du massif des Alpes françaises. Dans ce cadre, une méthode d'analyse de la vulnérabilité au changement climatique des territoires d'alpage a été élaborée.

Une approche en trois temps >





Alpages Sentinelles

Raisonner la vulnérabilité climatique en alpage

Une approche en trois temps

L'ensemble des productions du dispositif Alpages Sentinelles vient nourrir un cadre de raisonnement sur la vulnérabilité climatique, structuré en trois volets :

Un volet « **EXPOSITION** » : Cette première étape est indispensable pour comprendre à quoi sont exposés les territoires d'alpage d'un point de vue climatique, en termes de tendances de long terme comme d'aléas et de variabilité interannuelle. Il s'agit là d'objectiver les évolutions passées et de se projeter sur les évolutions à venir.

Un volet « **SENSIBILITÉ** » : Cette deuxième étape vient questionner l'ampleur et la nature des impacts de ces évolutions climatiques sur la diversité des milieux et des ressources pastorales qu'ils offrent aux troupeaux.

Un volet « **ADAPTATION** » : Cette troisième étape accompagne la réflexion sur la capacité des systèmes pastoraux à développer des stratégies d'adaptation. S'il est illusoire de chercher à identifier une unique solution applicable dans tous les contextes, le champ des possibles est large et doit être exploré au cas par cas.

A chacune de ces étapes, le dispositif Alpages Sentinelles propose des éléments de connaissance, des démarches méthodologiques et des outils techniques, mobilisables pour accompagner la réflexion et aller vers des options opérationnelles. Cette approche peut être déclinée à différentes échelles : de l'ensemble des territoires d'alpage d'un massif à l'étude d'un alpage donné, d'un accompagnement individuel à l'animation de dynamiques collectives…

Ce document interactif vous propose de vous accompagner dans ce cheminement !

Alpages Sentinelles



Exposition

A quelles évolutions climatiques les alpages des Alpes françaises sont-ils exposés ?

Sensibilité

Quels impacts des évolutions climatiques sur les milieux et les ressources pastorales ?

Adaptation

Comment raisonner les stratégies d'adaptation mobilisables par les systèmes pastoraux face aux conséquences des évolutions climatiques ?

Pour aller plus loin

A quelles évolutions climatiques les alpages des Alpes françaises sont-ils exposés ?

Au-delà d'un contexte global de réchauffement climatique, il est souvent difficile d'objectiver les évolutions climatiques auxquelles sont soumis les territoires d'alpage. Les années se suivent et ne se ressemblent pas !

Par ailleurs, selon les influences climatiques dominantes et leurs caractéristiques géomorphologiques, les territoires d'alpages ne sont pas tous soumis aux mêmes évolutions climatiques, et ne subissent notamment pas les mêmes fréquences et intensités d'aléas. Deux alpages voisins sur un même territoire peuvent connaître des réalités météorologiques différentes, au regard des jeux d'exposition (adrets / ubacs), d'étagements altitudinaux, d'effets de vallées…

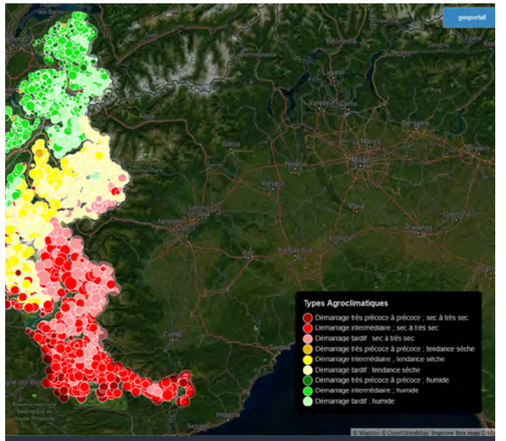
Pourtant, la compréhension des phénomènes climatiques à l'œuvre est une première étape indispensable à toute réflexion sur les impacts du changement climatique en alpage et les adaptations associées.

Le dispositif Alpages Sentinelles propose donc d'objectiver ces phénomènes, en définissant en premier lieu des indicateurs agrométéorologiques adaptés aux contextes d'alpage, et en représentant leurs évolutions historiques depuis les années 1960 sur la base des données de Météo France. Les projections à l'horizon 2100 ont également pu être étudiées, en se basant sur les modèles climatiques faisant aujourd'hui référence.

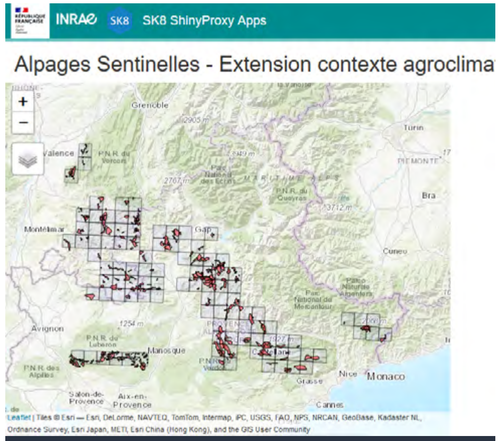
Les résultats de ces travaux se déclinent à la fois à l'échelle de vastes territoires d'alpage (massifs, espaces protégés…) comme à l'échelle de chacun des alpages individuels du massif des Alpes françaises. Ils permettent ainsi de porter à connaissance et de mettre en discussion des données synthétisées, fiables et robustes, pour initier toute démarche relative au changement climatique en alpage.



Changement climatique, que se passe-t-il dans les alpages des Alpes ? (2024)



Une interface web des indicateurs agro-climatiques pour les alpages du coeur de massif



Une interface web des indicateurs agro-climatiques pour les territoires d'alpage des Préalpes du Sud

Pour aller plus loin

Quels impacts des évolutions climatiques sur les milieux et les ressources pastorales ?

Du fait de la tendance continue de réchauffement et des fortes variations interannuelles des conditions météorologiques, le changement climatique impacte les milieux et les ressources mobilisables par les troupeaux en alpage. Cependant, ces impacts vont varier selon les types de végétations et la nature des ressources en eau. Ainsi, la sensibilité d'un alpage au changement climatique va dépendre de ses caractéristiques propres !

Par exemple, l'impact d'une sécheresse sur la ressource en eau ne sera pas le même, à court et moyen terme, sur un alpage bénéficiant de la fonte d'un glacier ou sur un alpage dont la seule ressource en eau est issue d'une source ou d'une mare alimentée par le ruissellement des eaux de pluie. Autre exemple, de fortes chaleurs estivales impacteront de façon différente la ressource en herbe d'une pelouse fortement exposée sur sol peu profond et celle d'une pelouse protégée par un couvert arboré ou arbustif.

Pour mieux comprendre les sensibilités différenciées des végétation pastorales en alpage, et donc des ressources fourragères qu'elles offrent aux troupeaux, le dispositif Alpages Sentinelles a décliné deux approches complémentaires :

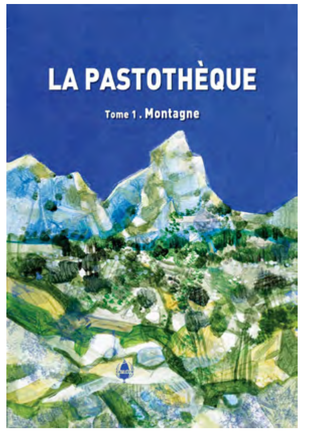
1. La mise en place de suivis de terrain sur les principales pelouses d'alpage, dans le cadre d'un observatoire déployé à l'échelle du massif des Alpes françaises. Ces suivis concernent à la fois la composition floristique de ces pelouses et les caractéristiques des ressources fourragères qu'elles offrent aux troupeaux à leur arrivée en début d'estive (notamment en termes de volume d'herbe disponible).
2. L'élaboration, dans un cadre partenarial élargi, d'un référentiel des végétations pastorales d'alpage (pelouses, landes et sous-bois), proposant pour chaque milieu un descriptif des conditions écologiques qui le caractérisent, une présentation de ses fonctionnalités pastorales, et une analyse de ses propriétés au regard des évolutions climatiques (sensibilités potentielles, marges de manœuvre mobilisables, vigilances de gestion).



Impact du changement climatique sur les végétations d'alpage : que se passe-t-il dans les Alpes ? (2025)



Effets du changement climatique sur les végétations d'alpage. Des clés pour comprendre. (2021)





La Pastothèque

Référentiel des milieux pastoraux du Sud de la France dans un contexte de changement climatique. (2023)

Pour aller plus loin

Alpages Sentinelles

La Pastothèque

Référentiel des milieux pastoraux du Sud de la France dans un contexte de changement climatique

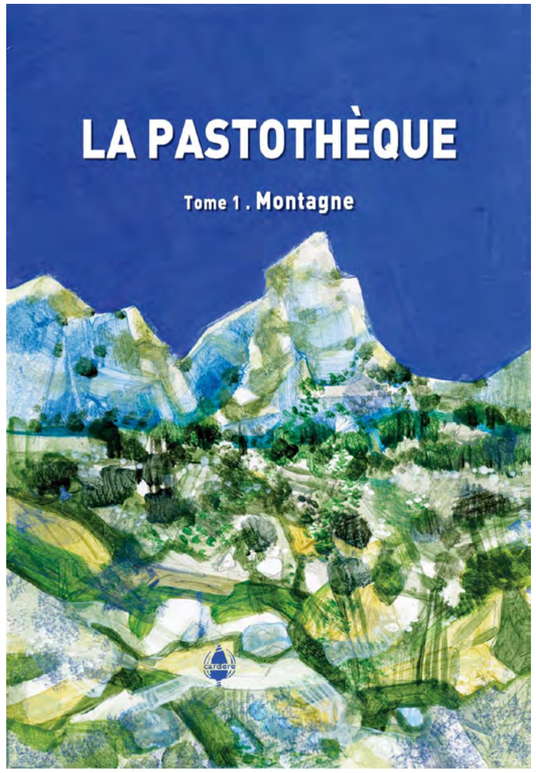
De la mer aux sommets des montagnes, les troupeaux des éleveurs pastoraux se nourrissent en parcourant des pelouses sèches et humides, des landes, garrigues et maquis, des sous-bois feuillus et résineux. Sur ces milieux non cultivables, c'est par la seule pratique pastorale que les éleveurs auront à s'adapter aux accidents climatiques plus fréquents et plus intenses. C'est pourquoi il est nécessaire de reconnaître les milieux pastoraux les plus sensibles et ceux les plus résilients, susceptibles de fournir des solutions au pâturage.

C'est en effet l'atout majeur des végétations pastorales que de proposer une diversité de structures et de compositions floristiques avec laquelle il faut savoir jongler de saison en saison. Herbes grossières, buissons comestibles et abri des sous-bois fournissent une palette de possibilités en complément de l'herbe verte et tendre.

La Pastothèque est éditée en deux tomes, Montagne et Méditerranée. Conçue par la plupart des services pastoraux avec l'appui de chercheurs, elle propose une typologie unifiée des milieux pastoraux. Elle permet de les caractériser, décrit les fonctions d'alimentation mobilisables sur chacun, quantifie les ressources et aborde leur fonctionnalité climatique pour fournir aux éleveurs, bergers et acteurs du monde pastoral quelques clés d'adaptation aux effets du changement climatique.

PDF

Extrait Pastothèque (Cardère Edition)















Alpages Sentinelles

Comment raisonner les stratégies d'adaptation mobilisables par les systèmes pastoraux face aux conséquences des évolutions climatiques ?

Face aux impacts du changement climatique sur les milieux et les ressources fourragères et en eau mobilisables par les troupeaux, les systèmes d'élevage sont dans l'impératif d'identifier des marges de manœuvre et de développer des stratégies d'adaptation. S'il semble illusoire de chercher à identifier une unique solution applicable de façon systématique, le champ des possibles reste néanmoins très large, selon les contextes et les spécificités des systèmes pastoraux concernés. Les options techniques doivent être explorées au cas par cas. Leur déclinaison doit permettre à la fois de continuer à répondre à des objectifs zootechniques et de production tout en s'assurant de la préservation des milieux et du renouvellement des ressources sur le long terme. Sur des territoires d'exception tels que les alpages, les enjeux écologiques et sociétaux ne peuvent être occultés, et leur prise en considération nécessite souvent un réel travail de concertation.

Plus que de chercher à identifier un catalogue d'options techniques, le dispositif Alpages Sentinelles a privilégié l'élaboration d'outils d'aide à la réflexion et à la décision, pour parcourir de façon structurée le champ des possibles et pouvoir identifier les options appropriées dans un contexte donné.

Cette approche, s'appuyant sur la valorisation de nombreux retours de terrain, laisse ainsi la possibilité à tous d'inventer les options qu'ils jugent les plus pertinentes au regard des contextes et des enjeux qui sont les leurs.

Le dispositif Alpages Sentinelles a ainsi décliné deux outils complémentaires, mobilisables de façon différenciée selon la problématique de départ : disponibilité de la ressource fourragère ou de la ressource en eau au cours de la saison d'estive. Ces outils peuvent être le support de démarches d'accompagnement individuelles ou d'animation d'échanges collectifs.



Explorer les stratégies d'adaptation face à un manque de ressources fourragères

Raisonner la sécurisation des ressources en eau pour les activités pastorales

Explorer les stratégies d'adaptation face à un manque de ressources fourragères

Du fait des évolutions climatiques, les alpages risquent d'être de plus en plus confrontés à un problème de ressource fourragère au cours de la saison, de façon ponctuelle ou récurrente, en termes de quantité, de qualité ou de période de disponibilité :

- **En début de saison :** par exemple, une ressource limitée à la date habituelle d'arrivée des animaux, du fait d'une première pousse plus faible, ou d'une végétation en retard de croissance.
- **En cœur de saison :** par exemple, un problème de ressource au cœur de la saison d'estive du fait d'un manque global sur la saison, ou lié à de forts aléas en cours de saison ayant grillé la ressource initialement disponible.
- **En fin de saison :** par exemple, une difficulté à terminer la saison du fait d'un manque global sur la saison, ou d'une absence de repousses sur les milieux habituellement mobilisés à cette période.

Comment alors trouver des marges de manœuvre pour faire face à ces situations ?

S'il n'existe pas de solution miracle universelle, le champ des possibles reste néanmoins très large, selon les contextes et les spécificités des systèmes pastoraux concernés, comme peuvent en témoigner de nombreux éleveurs et bergers ayant déjà expérimenté des ajustements de leurs pratiques.

Pour accompagner la recherche de stratégies d'adaptation, le dispositif Alpages Sentinelles propose un outil d'aide à la réflexion, questionnant pas à pas le système pastoral étudié. Il permet ainsi de parcourir de façon structurée la diversité des évolutions envisageables dans un contexte donné, tout en laissant la possibilité à tous, et en premier lieu aux éleveurs et bergers, d'inventer les options qu'ils jugent les plus pertinentes.

Ce cadre de raisonnement s'accompagne d'exemples concrets mis en œuvre par des éleveurs et bergers sur leurs alpages. Ces exemples, loin d'être exhaustifs, n'ont pas vocation à être des modèles applicables dans tous les contextes. Ils visent simplement à faire réagir, à nourrir les échanges et à susciter la créativité pour inventer de nouvelles choses.



Suivre la démarche en trois volets

Quand et comment mobiliser cette approche ?

Quelques points de vigilance

Pour aller plus loin avec des démarches collectives

Suivre la démarche en trois volets

Volet 1



Est-il possible d'optimiser le potentiel fourrager disponible sur l'alpage ?

Ce volet s'intéresse aux marges de manœuvre pouvant être mobilisées dans les limites actuelles de l'unité pastorale, en jouant principalement sur des éléments de conduite du troupeau et des interventions ponctuelles en complément sur les végétations.

Volet 2



Est-il possible de mobiliser une ressource fourragère complémentaire à celle fournie par l'alpage ?

Ce volet explore les possibilités de mobiliser une nouvelle ressource pastorale en dehors des limites habituelles de l'unité pastorale : en continuité de l'alpage, sur d'autres alpages, sur des zones intermédiaires entre l'alpage et les exploitations ou encore en continuité des exploitations.

Volet 3



Est-il possible d'ajuster les cheptels et/ou d'adapter les productions sur l'alpage ?

Ce volet questionne la capacité des exploitations à ajuster les modalités de présence des troupeaux en alpage et les caractéristiques des animaux qui estivent, ainsi que la nature et l'organisation des productions sur l'alpage.

Aperçu d'ensemble du cadre de raisonnement

Structure globale du cadre de raisonnement

Comment faire face à un problème de ressource fourragère sur l'alpage au cours de la saison d'estive ?

Volet 1

Est-il possible d'optimiser le potentiel fourrager disponible sur l'alpage ?

- Comment mieux valoriser la diversité des milieux et leurs potentiels fourragers ?
- Peut-on favoriser une meilleure exploration de l'ensemble de l'espace pastoral par les animaux ?
- Quelles interventions complémentaires au pâturage envisager pour sécuriser la ressource fourragère ?

Volet 2

Est-il possible de mobiliser une ressource fourragère complémentaire à celle fournie par l'alpage ?

- De nouvelles surfaces d'alpage sont-elles mobilisables ?
- Des zones pastorales complémentaires à l'alpage sont-elles mobilisables ?
- Peut-on compenser un manque de ressources sur l'alpage par des apports extérieurs ?

Volet 3

Est-il possible d'ajuster les cheptels et/ou d'adapter les productions sur l'alpage ?

- Est-il envisageable d'adapter les effectifs des troupeaux et leurs périodes de présence sur l'alpage ?
- Est-il possible de jouer sur les types d'animaux qui sont envoyés en alpage, et sur les productions ?
- Comment faire évoluer la compétence alimentaire des animaux ?

Volet 1

Est-il possible d'optimiser le potentiel fourrager disponible sur l'alpage ?

Comment mieux valoriser la diversité des milieux et leurs potentiels fourragers ?

- En sécurisant et en renforçant l'abreuvement des animaux ?
- En adaptant la conduite du troupeau aux spécificités de certains milieux (pelouses grossières, landes, sous-bois…) ?
- En adaptant le calendrier de pâturage entre quartiers ou au sein d'un quartier, au regard des végétations présentes ?

Peut-on favoriser une meilleure exploration de l'ensemble de l'espace pastoral par les animaux ?

- Par le positionnement des équipements / des points d'attraction (eau, sel, parcs, places de traite…) ?
- En levant des obstacles à la circulation des animaux (barrières de végétations, …) ?
- En ajustant la conduite et les secteurs explorés aux évolutions d'effectifs sur la saison ?
- En levant / gérant différemment des contraintes limitant l'accès à certains secteurs (prédation, fréquentation…) ?

Quelles interventions complémentaires au pâturage envisager pour sécuriser la ressource fourragère ?

- En intervenant sur les végétations de landes et de sous-bois (réouvertures partielles, éclaircies…) ?
- En jouant sur la fumure ou sur l'irrigation de surfaces de pelouses ?

Vous pouvez consulter les fiches Options Techniques qui illustrent la manière dont certaines options ont été mises en œuvre sur le terrain.

Volet 2

Est-il possible de mobiliser une ressource fourragère complémentaire à celle fournie par l'alpage ?

Volet 2

Est-il possible de mobiliser une ressource fourragère complémentaire à celle fournie par l'alpage ?

De nouvelles surfaces d'alpage sont-elles mobilisables ?

En périphérie de l'alpage ?
Sur d'autres territoires ?

Des zones pastorales complémentaires à l'alpage sont-elles mobilisables ?

En lien avec les surfaces d'alpage ?
En lien avec les surfaces d'exploitations ?

Peut-on compenser un manque de ressources sur l'alpage par des apports extérieurs ?

De foin ?
De concentré ?

Volet 1

Est-il possible d'optimiser le potentiel fourrager disponible sur l'alpage ?

Vous pouvez consulter les fiches Options Techniques qui illustrent la manière dont certaines options ont été mises en œuvre sur le terrain.

Volet 3

Est-il possible d'ajuster les cheptels et/ou d'adapter les productions sur l'alpage ?

Volet 3

Est-il possible d'ajuster les cheptels et/ou d'adapter les productions sur l'alpage ?

Attention !

Les choix et propositions faites sur ce volet peuvent apporter des réponses aux questions qui se posent sur l'alpage, mais elles peuvent également avoir des répercussions importantes sur le fonctionnement des exploitations concernées !

Est-il envisageable d'adapter les effectifs des troupeaux et leurs périodes de présence sur l'alpage ?

Sur tout ou partie de la saison ?
Pour un éleveur individuel ?
En jouant sur la complémentarité d'un collectif d'éleveurs ?

Est-il possible de jouer sur les types d'animaux qui sont envoyés en alpage, et sur les productions ?

Sur les types d'animaux via :
Les stades physiologiques ?
Les races ?
Les espèces ?

Sur les productions selon :
Les niveaux de production attendus ?
L'organisation des productions (ex: passage en mono-traite…) ?
L'orientation de la production (laitier / allaitant) ?

Comment faire évoluer la compétence alimentaire des animaux ?

Par l'apprentissage au pâturage ?
Par la sélection sur la rusticité ?

Vous pouvez consulter les fiches Options Techniques qui illustrent la manière dont certaines options ont été mises en œuvre sur le terrain.

Volet 2

Est-il possible de mobiliser une ressource fourragère complémentaire à celle fournie par l'alpage ?

Quand et comment mobiliser cette approche ?

Ces questionnements progressifs sur une situation donnée visent à organiser un moment de discussion ouverte, pour favoriser l'émergence d'idées nouvelles et les mettre en débat, sans se donner de limites a priori, et en acceptant de remettre en question l'historique des pratiques, les idées préconçues et les cadres actuels !

Cette démarche peut donc être mise en œuvre de différentes façons selon le contexte et la sensibilité de chacun :

- En mobilisant de façon un peu stricte ce cadre et en le parcourant volet par volet,
- De façon plus souple en le mobilisant comme support d'animation des échanges. Il est par exemple possible de partir des retours d'expériences et des propositions spontanées, en les repositionnant ensuite dans le cadre de réflexion proposé pour relancer les échanges.

Elle peut être le support de l'**animation d'un collectif** (éleveurs, bergers, gestionnaires d'espaces naturels…), ou être mobilisée dans le cadre d'une expertise individuelle. Elle peut être conduite de façon plus ou moins approfondie selon les objectifs, le contexte et les moyens disponibles : d'un rapide échange sur le terrain à l'organisation d'une dynamique collective sur le long terme.

Dans tous les cas, elle nécessite d'avoir une vision d'ensemble de l'organisation des alpages étudiés et des modalités actuelles de conduite des troupeaux (principaux milieux pastoraux, quartiers et équipements, calendriers et circuits de pâturage…). Une représentation cartographique peut constituer un bon support de travail.

Dans le tour de table (ou sur le terrain !) devront être présents a minima les éleveurs et bergers concernés. Dans de nombreux cas, il sera également nécessaire d'associer à la démarche les principaux acteurs impliqués dans la gestion du territoire étudié.

Initier les échanges avec les éleveurs et bergers



Initier les échanges avec les éleveurs et bergers

Une proposition de séquence, parmi d'autres à inventer !

1. Questionner les bergers et éleveurs : A quoi ont-ils été confrontés et quelles stratégies d'adaptation ont-ils éventuellement déjà mis en place ?

Si à ce jour les évolutions climatiques ne semblent pas une problématique en tant que telle et qu'aucune adaptation n'a été mise en place, se positionner en situation de prospective pour faire réagir.

> *« Et si l'année prochaine vous étiez confrontés à une forte sécheresse par exemple et que votre conduite habituelle en était remise en cause, qu'est-ce qu'il faudrait faire / inventer pour pouvoir faire face ? Vous pensez pouvoir trouver un peu de marge sur l'alpage ? … »*





2. Introduire le cadre conceptuel dans ses différents volets et l'expliciter.

3. Reformuler les options techniques qui ont été citées et les positionner au sein des thèmes / sous-thèmes correspondants dans le cadre conceptuel, en l'explicitant.

> *« Vous avez cherché à mieux faire manger les pelouses à « baouque » en conduisant les animaux en parcs de pâturage, ce que vous ne faisiez pas avant. Vous avez donc optimisé une ressource fourragère sur l'alpage en ajustant votre conduite du troupeau (volet 1, thème 2, sous-thème 2) »*

4. Parcourir le cadre conceptuel de façon méthodique (soit par volet, soit selon les réactions des éleveurs / bergers) de façon à parcourir le champ des possibles.

Ne pas hésiter à relancer au sein de chaque thème / sous-thème.

> *« Vous m'avez parlé de la « baouque », mais vous ne m'avez pas évoqué le sous-bois sur ce quartier. Vous n'avez pas un peu de ressource à mobiliser ou à aller chercher ? C'est trop dense ? Quelles interventions seraient nécessaires ?... »*

Quelques points de vigilance !

Si la mise en œuvre effective de certaines options ne dépend parfois que du berger ou des éleveurs, elle peut aussi être tributaire d'autres acteurs impliqués dans la gestion de ces espaces (forestiers, gestionnaires d'espaces naturels, propriétaires fonciers…) qui doivent donc a minima être consultés et idéalement associés dès le début de la réflexion.

Certaines options peuvent être mises en pratique rapidement, en réaction à un aléa météorologique ponctuel, d'autres nécessitent beaucoup plus de temps et d'anticipation pour pouvoir être effectives du fait de leur complexité, du besoin d'associer plusieurs partenaires, ou tout simplement des délais réglementaires, administratifs ou d'animation (mobilisation de foncier, installation d'équipements…).

Par ailleurs, les options impliquant un ajustement des troupeaux et des productions sur l'alpage sont conditionnées à la capacité des éleveurs à modifier plus globalement leur système d'exploitation, individuellement ou en jouant sur les complémentarités au sein d'un collectif. Il convient donc de bien intégrer ces conséquences dans les réflexions.







Etape 1 - Faisabilité effective de chacune des options au regard d'un ensemble d'enjeux

Etape 2 - Modalités d'articulation de ces différentes options au sein d'une stratégie globale d'adaptation

ETAPE 1

Faisabilité effective de chacune des options au regard d'un ensemble d'enjeux

Pour chaque option technique, il convient d'en confirmer la faisabilité réelle au regard de tous les enjeux suivants, en associant l'ensemble des acteurs impliqués dans la gestion de l'alpage :

- Ne pas mettre en péril sur le plan économique et humain les exploitations montant des animaux sur l'alpage. Les marges recherchées sur l'alpage réinterrogent parfois l'équilibre des exploitations, qui devront trouver les moyens de s'adapter.
- Intégrer les autres contraintes s'appliquant déjà sur le système pastoral (prédation, fréquentation…).
- Ne pas remettre en cause le renouvellement des ressources pour les années futures (ne pas hypothéquer l'avenir pour « sauver » quelques années).
- Respecter les enjeux écologiques des différents milieux concernés, en lien avec les choix de gestion des partenaires territoriaux (PN, PNR, N2000, ENS…).
- Permettre de toujours respecter les cahiers des charges de certaines productions sous signe officiel d'origine et de qualité.
- Respecter un éventuel cadre réglementaire ou contractuel.
- Prendre en compte les projets en cours ou à venir des éleveurs, propriétaires fonciers (AFP, collectivités, privés) et des autres acteurs socio-économiques (ONF…).







Etape 2 - Modalités d'articulation de ces différentes options au sein d'une stratégie globale d'adaptation

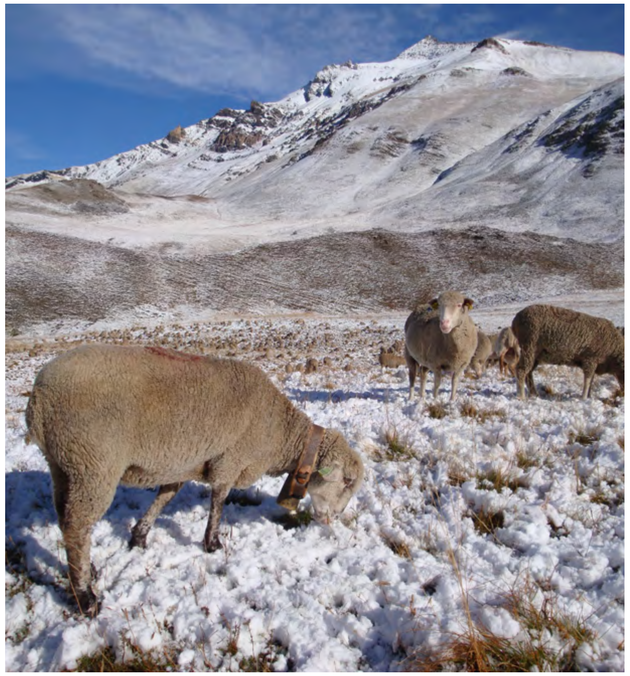
ETAPE 2

Modalités d'articulation de ces différentes options au sein d'une stratégie globale d'adaptation

Pour mettre sur pied une stratégie globale d'adaptation, il convient ensuite de raisonner la complémentarité des différentes options techniques retenues et de les articuler dans le temps et dans l'espace.

Quelques questions peuvent accompagner la réflexion :

- Quelles options peuvent être mises en place rapidement dans l'urgence une année donnée ? Lesquelles doivent être anticipées et raisonnées sur le temps long ?
- Quelles options relèvent uniquement de l'éleveur, du berger ? Lesquelles nécessitent de travailler impérativement avec d'autres acteurs ?
- Quelles options ont des répercussions sur le fonctionnement des exploitations ?
- Quelles sont les options mobilisables à moindre coût ? Quelles sont celles qui demandent un budget conséquent et possiblement une recherche de financement ?
- ...







Pour aller plus loin avec des démarches collectives

Certaines dynamiques collectives parallèles aux adaptations individuelles, qui dépassent le cadre de ce travail, pourraient créer un environnement technique favorable et faciliter les conditions de mises en œuvre des stratégies d'adaptation sur les alpages, dans un contexte de changement climatique.

A titre d'exemple :

1. La montée en compétence des bergers par l'organisation de formations et / ou de temps d'échanges techniques sur la valorisation des différentes ressources fourragères en alpage, dans un contexte de changement climatique.
2. Un travail sur la génétique des races pastorales pour des objectifs de rusticité, au-delà d'objectifs centrés sur la productivité.
3. Des dispositifs d'accompagnement au pilotage des alpages selon la ressource effectivement disponible au cours de la saison, par la mise en place de stations de suivi (météo et végétation) relevées régulièrement au printemps et durant l'estive.
4. Une réflexion sur l'évolution des termes du cahier des charges des productions sous signe officiel de qualité, afin de redonner de la marge de manœuvre aux systèmes pastoraux.
5. Des expérimentations et suivis des résultats de la mise en place de certaines options, pour mutualiser les retours d'expériences.



Raisonner la sécurisation des ressources en eau pour les activités pastorales

Le changement climatique, du fait de la hausse des températures et de la recrudescence des sécheresses et fortes chaleurs, vient mettre en tension la disponibilité des ressources en eau sur de nombreux alpages. Or, cette ressource est particulièrement précieuse, et ce à différents titres :

- **La ressource en eau, indispensable aux activités pastorales :** L'eau d'abreuvement est essentielle à la survie et à la production des troupeaux domestiques. Les bergers et vachers qui s'occupent des troupeaux peuvent également dépendre, pour tout ou partie, des ressources en eau de l'alpage. La transformation fromagère, lorsqu'elle est réalisée en alpage, dépend elle-aussi des ressources disponibles - en volume comme en qualité.
- **La ressource en eau, essentielle pour l'ensemble du vivant :** La faune et la flore des alpages dépendent pour leur maintien et leur développement de la disponibilité des ressources en eau. C'est l'ensemble de la biodiversité, des habitats et des espèces qui est concerné par l'évolution des volumes et de la qualité de l'eau disponible. Les alpages étant situés plutôt en tête de bassins versants, les changements qui les affectent peuvent avoir des répercussions hydrologiques et écologiques en aval.
- **La ressource en eau, cruciale pour d'autres usages et acteurs** : Sur l'alpage ou en aval, des activités humaines autres que les activités pastorales peuvent se dérouler. Activités de pleine nature, production d'hydroélectricité, alimentation en eau potable, etc. - autant d'activités qu'il est nécessaire de considérer dans le partage des ressources en eau.

Face à ces multiples usages et enjeux, comment raisonner la sécurisation des besoins en eau pour les activités pastorales?

Le dispositif Alpages Sentinelles propose une démarche structurée en quatre volets. Cette approche, qui ne se veut pas prescriptive, vise à accompagner la réflexion étape par étape pour identifier et analyser la diversité des options techniques pouvant être mises en œuvre.





Préciser le contexte de la demande

Suivre la démarche en quatre volets

Préciser le contexte de la demande

Au fil de la réflexion, il sera nécessaire de disposer d'un ensemble d'informations sur l'alpage, sa gestion et ses enjeux. Les questions ci-dessous peuvent aider à identifier ces éléments. Attention, il n'est pas nécessaire d'avoir une connaissance exhaustive de l'alpage pour se lancer dans la démarche. La liste des éléments renseignés peut donc être enrichie de manière itérative au cours du processus. Il est fortement conseillé d'adapter le niveau de détail des informations collectées en fonction des spécificités de la question traitée.



Quel est le contexte général de l'alpage ?

- Localisation, altitude, exposition
- Géologie / pédologie
- Nature du foncier et des contrats éventuels
- Acteurs et partenaires territoriaux
- Spécificités du contexte règlementaire le cas échéant

Quel est le contexte pastoral actuel ?

- Espèce(s) ; taille du cheptel ; orientation de la production
- Calendrier de pâturage (dates, quartiers, circuits)
- Accès à l'alpage et aux quartiers
- Caractéristiques et localisation des équipements existants
- Main d'œuvre mobilisée
- Caractéristiques de la conduite par rapport à la ressource en herbe et en eau
- Organisation des exploitations et du groupement pastoral le cas échéant

Que sait-on des ressources hydrologiques et de leur probable évolution future ?

- Régime pluvial / nival / glaciaire
- Fiabilité des sources / maintien des débits
- Qualité de la ressource

Existe-t-il des enjeux environnementaux et de santé publique identifiés ?

- Biodiversité : espèces ou habitats sensibles ou protégés, état des milieux ...
- Risques naturels à limiter
- Zones de captage d'eau potable

Que sait-on de la ressource fourragère mobilisée actuellement ?

- Types de végétations présents sur l'alpage et/ou les zones concernées
- Niveau de consommation de la ressource en herbe, en année moyenne et extrême
- Marges de manœuvre liées à la mobilisation de la ressource en herbe

Y a-t-il d'autres éléments d'influence à considérer ?

- Contexte de prédation
- Situations de multiusage de l'alpage et de la ressource en eau, actuellement et à l'avenir

Suivre la démarche en quatre volets



Volet 1

Clarifier et préciser le besoin en eau

Suite à l'expression initiale d'une demande de sécurisation des ressources en eau, il s'agit tout d'abord de préciser le besoin exprimé dans le contexte de la gestion actuelle de l'alpage.



Volet 2



Volet 3

Une fois la nature et les caractéristiques du besoin clarifiées, il est proposé d'analyser en parallèle deux options de réponse à la demande :

VOLET 2 - Comment répondre au besoin à dimensionnement constant :
même cheptel, pas de nouvel équipement ?

VOLET 3 - Comment répondre au besoin par un nouvel équipement :
de quel nature et selon quelles modalités ?

La faisabilité et les conséquences de chacune de ces options pourront être comparées au regard de leur coût, des changements induits dans l'organisation du travail, de leurs impacts environnementaux ...

A ce stade, une option satisfaisante peut émerger et conduire à répondre au besoin exprimé.



Volet 4

Évaluer les conséquences si on ne répond pas au besoin

Si aucune solution satisfaisante n'est trouvée, il est conseillé de réfléchir aux conséquences d'un statu quo, c'est-à-dire au fait de ne pas répondre au besoin exprimé, et aux conséquences sur l'activité pastorale, l'environnement et les autres activités humaines.

- Les éléments apportés à cette étape peuvent amener à **reconsidérer les options identifiées via les volets 2 et 3**, pour aboutir à un compromis.
- Cette réflexion peut également conclure à **un besoin d'études complémentaires** sur les enjeux et les options techniques évoqués, pour essayer de lever des points bloquants.
- On peut enfin arriver au constat qu'**aucun compromis ne se dégage** pour répondre à la demande initiale. Les conséquences pastorales et environnementales doivent alors être assumées par chacun.

VOLET 1
Clarifier et préciser le besoin en eau

Il s'agit ici de bien comprendre la demande qui est faite, en repartant du besoin exprimé par les éleveurs et bergers pour sécuriser la ressource en eau. Avant de considérer les différentes options techniques qui pourraient être envisagées, l'enjeu est de mieux caractériser le besoin actuel et d'éventuels besoins futurs.

Deux temps sont proposés :

1. Préciser la nature du besoin en eau exprimé, à la base de la demande initiale

« Un déficit en eau sur un quartier d'août pour 1800 brebis »

2. Elargir la réflexion sur d'autres besoins à anticiper pour l'activité pastorale ou pour d'autres usages

« Sécuriser par la même occasion l'abreuvement sur le quartier de juillet, prendre en compte un projet d'équipement porté par la station de ski à proximité »

Quelques exemples de questions pour accompagner la réflexion :

- Quels sont les différents usages pastoraux de la ressource en eau ? (abreuvement, transformation, alimentation des bergers, ...)
- Quels sont les volumes nécessaires ? (sur la base de dires d'éleveurs et/ou d'un outil de calcul dédié)
- Quelle est la qualité de l'eau attendue ?
- Où se localisent ces différents besoins en eau?
- A quelle(s) période(s) et sur quelle(s) durée(s) s'expriment ces besoins sur la saison d'estive ?
- Quels sont les éventuels autres usages de la ressource en eau ? (hydroélectricité, refuges, production de neige, alimentation en eau potable, irrigation ...)
- ...



VOLET 2
Répondre au besoin à dimensionnement constant

Il s'agit de voir ici dans quelle mesure il est possible de répondre au besoin en conservant le même cheptel (périodes de présence, nombre et types d'animaux) et le même niveau global d'équipement sur l'alpage ou le quartier concerné (pas de nouveaux équipements). Pour cela, deux axes sont à explorer :

1. Est-il possible d'améliorer les équipements existants ?

- En optimisant et en entretenant les captages (reprise de captage, recherche de fuites)
- En augmentant légèrement les capacités de stockage par ajout d'abreuvoirs, de cuves tampons... pour gagner quelques jours de marge
- En vérifiant le niveau de performance des équipements assurant la qualité de l'eau (ex. changer le filtre pour qu'il soit plus performant dans le cas de transformation laitière)
- ...

2. Est-il possible d'ajuster la conduite pastorale ?

- En modifiant le calendrier et les circuits de pâturage pour s'adapter à la disponibilité de la ressource en eau
- En décalant la période de pâturage en dehors de périodes de forte chaleur la journée
- En cherchant les termes d'une mise à disposition d'un nouveau quartier de pâturage disposant d'eau, ponctuellement pour une année exceptionnelle ou sur le plus long terme



Vigilance !

- Les options techniques proposées peuvent avoir des répercussions plus ou moins importantes sur les milieux, les animaux, l'organisation du travail ... Certaines pourraient avoir un impact plus fort qu'un nouvel équipement, d'où la nécessité d'analyser en parallèle les volets 2 et 3.
- Des adaptations (conduite, équipements) ont déjà pu être mises en place par le passé - il est conseillé de bien les recenser et d'identifier leurs différentes conséquences pour mieux raisonner celles à venir éventuellement.

VOLET 3
Répondre au besoin par un nouvel équipement

Il s'agit ici de raisonner la faisabilité et les impacts, positifs et négatifs, d'un nouvel équipement de stockage ou d'acheminement de l'eau. Sont à considérer à la fois les dimensions liées à sa mise en place ainsi que celles liées à son usage et entretien par la suite. Trois étapes de raisonnement sont proposées :

1. Quels sont les différents équipements techniquement envisageables ?

Les raisonner en fonction notamment de la topographie, l'accessibilité, les ressources en eau (nature, période de disponibilité, volume, localisation) et leurs évolutions potentielles : sources et torrents, pluie et neige, zones humides et lacs, autres (glaciers, eau souterraine…).

2. Quels sont les points forts, les points faibles et les vigilances liés à leur installation et à leur gestion ?

Les raisonner notamment au regard des critères suivants : facilité d'installation et d'usage pastoral, respect des enjeux environnementaux (espèces et habitats, débits d'étiage …), insertion paysagère, revalorisation d'équipements et de réseaux déjà en place, mutualisation avec le(s) alpage(s) voisin(s) ou avec d'autres activités.

3. Quels sont les impacts économiques de ces équipements ?

- Évaluer les coûts et bénéfices de leur mise en place et de leur entretien sur le long terme
- Identifier les possibilités de financements, en fonction du porteur de projet, du budget requis



Vigilance !

- Être au fait du cadre règlementaire qui s'applique localement (loi sur l'eau, périmètre de protection, classement…). Dans les espaces protégés, l'installation d'un équipement peut être conditionnée à l'application d'un cahier des charges spécifique.
- Considérer les impacts positifs et négatifs du projet à différentes échelles (sur le site de l'équipement, au niveau de l'alpage entier, du bassin versant …).
- Fédérer l'ensemble des acteurs sur toute la durée du projet et pour son suivi.

VOLET 4
Évaluer les conséquences si on ne répond pas au besoin



Il s'agit ici d'envisager les conséquences d'une situation de statu quo dans laquelle aucune réponse n'est apportée à la sollicitation. Cela peut aboutir à l'abandon du quartier concerné par manque d'eau, à une diminution du cheptel, à une baisse de la production, ou encore à un déséquilibre de gestion pastorale de l'alpage pouvant impacter les travailleurs, les animaux et les milieux. Plusieurs points doivent ainsi être évalués :

1. Quelles seraient les conséquences agricoles, économiques et sociales - directes ou indirectes ?

- Impacts humains sur l'organisation, la quantité et la pénibilité du travail, la difficulté à recruter et fidéliser un berger/vacher
- Impacts technico-économiques sur le système d'élevage : baisse du cheptel ou de la production, arrêt de la transformation laitière en alpage, arrêt de l'exploitation, difficulté à répondre aux attentes de la filière...
- Impacts sanitaires sur le troupeau
- Impacts sur la ressource en herbe disponible pour le troupeau
- Impacts sur le territoire en termes économiques et d'identité locale
- Perte d'un alpage dans un contexte de forte demande pour estiver des troupeaux

2. Quelles seraient les conséquences environnementales ?

- Modification des dynamiques de végétation et évolution de la biodiversité associée (effets positifs ou négatifs selon l'état souhaité) - localement et sur les espaces de report éventuels du pâturage
- Dégradations possibles liées aux passages répétés du troupeau pour accéder aux points d'eau disponibles : érosion, sur-piétinement, eutrophisation
- Impacts sur la possibilité de contractualiser une MAEC ou de rester engagé dans une MAEC déjà contractualisée - quels changements de pratiques et changements environnementaux induits ?

3. Y a-t-il des conséquences sur d'autres activités humaines ?

(ski, sports de nature, chasse...)

Explorer les stratégies d'adaptation face à un manque de ressources fourragères

Suivre la démarche en trois volets

Structure globale du cadre de raisonnement

Volet 1 Est-il possible d'optimiser le potentiel fourrager disponible sur l'alpage ?

Volet 2 Est-il possible de mobiliser une ressource fourragère complémentaire à celle fournie par l'alpage ?

Volet 3 Est-il possible d'ajuster les cheptels et/ou d'adapter les productions sur l'alpage ?

Quand et comment mobiliser cette approche ?

Initier les échanges avec les éleveurs et bergers

Quelques points de vigilance !

ETAPE 1 Faisabilité effective de chacune des options au regard d'un ensemble d'enjeux

ETAPE 2 Modalités d'articulation de ces différentes options au sein d'une stratégie globale d'adaptation

Pour aller plus loin avec des démarches collectives

Raisonner la sécurisation des ressources en eau pour les activités pastorales

Préciser le contexte de la demande

Suivre la démarche en quatre volets

Volet 1 Clarifier et préciser le besoin en eau

Volet 2 Répondre au besoin à dimensionnement constant

Volet 3 Répondre au besoin par un nouvel équipement

Volet 4 Évaluer les conséquences si on ne répond pas au besoin

A quelles évolutions climatiques les alpages des Alpes françaises sont-ils exposés ?

Quels impacts des évolutions climatiques sur les milieux et les ressources pastorales ?

Comment raisonner les stratégies d'adaptation mobilisables par les systèmes pastoraux face aux conséquences des évolutions climatiques ?

MENU

Une production du dispositif Alpages Sentinelles

Ce document regroupe différents outils, références et cadres méthodologiques pour raisonner l'adaptation des systèmes pastoraux face au changement climatique en alpage. Ces éléments sont issus des différents travaux du dispositif Alpages Sentinelles, nourris à la fois par un observatoire à l'échelle des Alpes françaises et par des groupes thématiques de travail.

Retrouvez toutes les productions du dispositif Alpages Sentinelles >

www.alpages-sentinelles.fr

Réalisation : Emilie CROUZAT, Hermann DODIER (INRAE Lessem), sur la base des connaissances et productions du dispositif Alpages Sentinelles

Conception graphique : Pierre-Yves CROYAL

Crédits photos : partenaires du dispositif Alpages Sentinelles

Version Octobre 2026

Coordination scientifique et technique

INRAE LESSEM

Gestionnaires d'espaces protégés

Les Ecrins Parc National · La Vanoise Parc National · Le Mercantour Parc National · Parc naturel régional du Vercors · Parc naturel régional du Luberon · Parc naturel régional du Mont-Ventoux Pargue dou Ventour · Asters Conservatoire d'espaces naturels Haute-Savoie

Services pastoraux

CERPAM Centre d'Études & de Réalisations Pastorales Alpes-Méditerranée · Fédération des Alpages de l'Isère · adem drôme · Société d'économie alpestre de Savoie · Société d'Economie Alpestre de la Haute-Savoie

Laboratoires de recherche

INRAE · LESSEM · cnrs · LECA Laboratoire d'Ecologie Alpine

Enseignement agricole

Alpage École de Sulens · EPLEFPA Contamine Sur Arve

Partenaires politiques et financiers

Cofinancé par l'Union européenne · RÉGION SUD PROVENCE ALPES CÔTE D'AZUR · La Région Auvergne-Rhône-Alpes · Avec le soutien de RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Liberté Égalité Fraternité FONDS NATIONAL D'AMENAGEMENT ET DE DEVELOPPEMENT DU TERRITOIRE Massif des Alpes · OFB OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ · LABEX ITEM