

ANNEXE



Projet LIFE Natur'Adapt

Annexes

Sommaire des annexes

1. Fiche d'analyse de l'objet : Parois rocheuses et phénomènes gravitaires associés
2. Fiche d'analyse de l'objet : Modelé karstique
3. Fiche d'analyse de l'objet : Formes glaciaires (formes d'érosion/accumulation sédimentaire)
4. Fiche d'analyse de l'objet : Alluvions et bancs de galets en tresses du Giffre
5. Fiche d'analyse de l'objet : Giffre
6. Fiche d'analyse de l'objet : Milieux aquatiques divers (sources, torrents, nappes phréatiques, réseau endokarstique, eau gelée du sous-sol) et zones humides
7. Fiche d'analyse de l'objet : Lacs d'altitude
8. Fiche d'analyse de l'objet : Glaciers
9. Fiche d'analyse de l'objet : Couverture neigeuse (saisonnaire et permanente)
10. Fiche d'analyse de l'objet : Cascades
11. Fiche d'analyse de l'objet : Pelouses sèches
12. Fiche d'analyse de l'objet : Combes à neige
13. Fiche d'analyse de l'objet : Pelouses alpines et subalpines calcaires
14. Fiche d'analyse de l'objet : La santé des forêts
15. Fiche d'analyse de l'objet : La hêtraie sapinière
16. Fiche d'analyse de l'objet : La pessière et pessières sapinières
17. Fiche d'analyse de l'objet : Forêts de pentes, éboulis, ravins du Tilio-Acerion
18. Fiche d'analyse de l'objet : Gypaète
19. Fiche d'analyse de l'objet : Aigle royal
20. Fiche d'analyse de l'objet : Chouette Chevêchette
21. Fiche d'analyse de l'objet : Chouette de Tengmalm
22. Fiche d'analyse de l'objet : Tétras-lyre
23. Fiche d'analyse de l'objet : Lagopède
24. Fiche d'analyse de l'objet : Bouquetin des Alpes
25. Fiche d'analyse de l'objet : Exploitation forestière
26. Fiche d'analyse de l'objet : Pastoralisme
27. Fiche d'analyse de l'objet : Pratique des sports de nature
28. Fiche d'analyse de l'objet : Moyens humains pour la gestion de la réserve
29. Fiche d'analyse de l'objet : Sensibilisation : accueil de groupe
30. Fiche d'analyse de l'objet : Sensibilisation : Animation saisonnière

Parois rocheuses et formes gravitaires associées

Fiche descriptive de l'état écologique connu en réserve

Lien avec les fiches : eau diverse, sports de natures, aigles, gypaetes

Représentativité de la RNN

Parois rocheuses et formes gravitaires associées typiques de haute-moyenne montagne calcaire / marneuse

| | | | |
|-------|--------|---------|--------------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|--------------|

Etat de conservation dans les Alpes françaises

Ces formes sont impactées par le changement climatique mais très rarement directement par les activités humaines

Intérêt fonctionnel

Les parois rocheuses et les formes gravitaires associées sont des habitats uniques pour de nombreuses espèces spécialisées (oiseaux rupicoles, chiroptères, mollusques, lichens, bryophytes). Elles peuvent contribuer aux flux sédimentaires et avoir une influence loin à l'aval

| | | | |
|-----|--------|--------------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|--------------|------|

Intérêt patrimonial

Dans les calcaires résistants (urgonien des Fiz et des Dents Blanches, Tithoniques Ruan-Tenneverge..), les parois peuvent atteindre plusieurs centaines de mètres de hauteur. Elles constituent un élément clé du paysage et structurent le patrimoine naturel de la RN (notamment les cirques, les cascades et les nombreuses résurgences. Elles ont un intérêt écologique et culturel (histoire géologique).

| | | | |
|-----|--------|--------------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|--------------|------|

Etat de conservation connue/estimée dans la réserve

Ces formes sont impactées par le changement climatique mais très rarement directement par les activités humaines dans la RNN

Cartographie disponible Toutes altitudes Surface >10% surface RNN

| | | | |
|----------------|-------|-----|-----------------|
| Mauvais | Moyen | Bon | Très bon |
|----------------|-------|-----|-----------------|

Dynamique et pressions observées

Deux processus principaux observés liés au réchauffement global:

- destabilisation des parois de haute-montagne (et accumulation sédimentaire) en lien avec les dégradations des conditions de permafrost. L'ébouilisation s'intensifie et des éboulements récents ont été observés au dessus de 2500m (notamment sur les glaciers du Ruan et Prazon). À l'inverse à l'aval, la dégradation des conditions de permafrost et la remontée de la végétation sur les éboulis "fossilisent" et stabilisent ces formes

| | | | |
|-------|-----------|---------|--------------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|--------------------|

Actions de gestion liées



Surveillance liée à la pratique illégale du survol (base-jump/parapente/drône) qui causent du dérangement à la faune rupicole.

Parois rocheuses et formes gravitaires associées

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : sports de natures, aigles, gypaetes

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005

Température de l'air (contrôle des conditions de permafrost, du gel-dégel)

Précipitations (érosion, ravinement)

... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles IPSL et CNRM)

Température de l'air = réchauffement généralisé (remontée de l'isotherme, canicules, - de gel)

Précipitations = diminution de l'enneigement et augmentation du potentiel des orages

Sensibilité au climat

Le Changement climatique peut faire varier l'activité sédimentaire, mais il y aura toujours des parois rocheuses où l'érosion sera plus ou moins active dans la RNN. De même, il y aura toujours des éboulis actifs (non végétalisés) et fossiles (végétalisés) dans la RNN.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Exposition au changement climatique

| | | | |
|---|-----------|---------|-------------|
| ? | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|---|-----------|---------|-------------|

Evolution potentielle des pressions avec le changement climatique

Evolution de la charge pastorale sur les éboulis ?

Possibles vellétés d'ouverture de nouvelles voies (escalade, itinéraires engagés de crêtes) cf Fiches sport de nature. Risque de dégradation de la flore chaméphyte qui a une dynamique très lente et de dérangement pour les espèces nidificatrices et rupicoles.

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Capacité d'adaptation

nulle car cet objet réagit "passivement" au forçages climatiques et environnementaux

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Vulnérabilité

Plutôt faible: en haute montagne, la destabilisation de la cryosphère (dégradation des conditions de permafrost, intensification du cycle gel/dégel) va mener à une intensification de l'érosion et des activités gravitaires dans les parois rocheuses. En même temps, le réchauffement généralisé limite l'érosion dans les parois rocheuses en moyenne montagne et facilite le développement de la végétalisation sur les éboulis les plus à l'aval.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Opportunités

Opportunités pour les espèces généralistes au détriment des espèces spécialistes de ces écosystèmes aux conditions souvent extrêmes de haute montagne. Augmentation de la couverture végétale sur les éboulis (pelouse alpine) pouvant bénéficier à la faune sauvage et au bétail.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Modelé Karstique

Fiche descriptive de l'état écologique connu en réserve

Lien avec les fiches : glaciers, couverture neigeuse, lacs d'altitude, eau diverse

Représentativité de la RNN

Karst de haute-moyenne montagne calcaire typique. Le désert de Platé est un des plus grands systèmes d'Europe

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Etat de conservation dans les Alpes françaises

Le karst alpin est globalement en bonne santé mais des pollutions et des destructions superficielles (dû à l'aménagement du domaine skiable de Flaine) sont courantes

Intérêt fonctionnel

Le réseau karstique a une importance dans le stockage du carbone atmosphérique (précipitation) et dans le stockage et la redistribution dans le temps de l'eau pour les écosystèmes à l'aval (et aussi via le captage d'une partie des eaux valaisaines des du Ruan). C'est donc un réservoir géant d'eau pour l'ensemble de la vallée. Importance du réseau karstique en tant qu'habitat de surface et sous-terrain

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|------|

Intérêt patrimonial

Patrimoine exceptionnel et d'importance supra-régionale dans la RNN. Domination locale des roches carbonatées permettant une importante karstification. Le désert de Platé, un des plus grands plateaux lapiazés des Alpes, est en partie préservé dans la RN (alors que le domaine skiable de Flaine lui porte atteinte). Le secteur est un des berceaux de la connaissance sur le karst alpin de haute montagne (travaux de Richard Maire notamment). Habitat de nombreuses espèces patrimoniales. De plus, le karst est le témoin de l'occupation humaine dans la réserve avec de nombreuses traces d'habitations (et de leur fondements) dans le Vallon de Sales

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|------|

Etat de conservation connue/estimée dans la réserve

Karst a priori en bon état dans la RNN.

Cartographie disponible Surface >50% surface RNN

| | | | |
|---------|-------|-----|----------|
| Mauvais | Moyen | Bon | Très bon |
|---------|-------|-----|----------|

Dynamique et pressions observées

Diminution de la couverture neigeuse sur le karst et développement de la végétation sur ce dernier depuis l'aval. Fonte de masse de glace et de neige accumulée en profondeur (glacières, puits à neige). Etiage de nombreuses sources karstiques de plus en plus courant en fin de saison estivale.

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Actions de gestion liées



Participation et appui logistique de la réserve aux fouilles archéologiques (projet PCR) menées par le département dans le Vallon de Sales sur le modelé karstique.

Modèle Karstique

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : glaciers, couverture neigeuse, lacs d'altitude, eau diverse

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005

- Température de l'air (influence sur les écoulements et sur la vitesse de dissolution)
- Précipitations (influence sur les écoulements et sur la vitesse de dissolution)

... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles IPSL et CNRM)

Température de l'air = réchauffement généralisé
Précipitations = diminution de l'enneigement et augmentation du potentiel des orages
À 2400m, les précipitations seront 65%-85% sous forme de neige en 2100 (selon le scénario climatique) contre 95% aujourd'hui.

Sensibilité au climat

D'un côté, forte sensibilité de ces formes au CC (vitesse de karstification différente selon P, T°, couverture glaciaire ou végétale liée au climat) et d'un autre côté il y aura toujours du karst localement, peu importe les conditions climatiques

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Exposition au changement climatique

| | | | |
|---|-----------|---------|-------------|
| ? | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|---|-----------|---------|-------------|

Evolution potentielle des pressions avec le changement climatique

Dépôts et pollution anthropiques, destruction des formes endo-exokarstiques, captage d'eau en amont du système (augmentation de la pression sur la ressource en eau pendant l'été)

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Capacité d'adaptation

nulle car cet objet réagit "passivement" au forçages climatiques et environnementaux

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Vulnérabilité

Augmentation des températures pouvant théoriquement intensifier la karstification mais en même temps, les sécheresses en été peuvent limiter le processus de karstification. Le réchauffement fait disparaître les formes / espèces liées au froid pouvant interagir avec le karst (glacière, glacier, ..) mais en même temps, ouvre des habitats pour des espèces tempérées.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Opportunités

Opportunités pour les espèces généralistes au détriment des espèces spécialistes du karst froid de haute montagne.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Formes glaciaires (formes d'érosion/accumulation sédimentaire)

Fiche descriptive de l'état écologique connu en réserve

Lien avec les fiches : glaciers, eau diverse, parois rocheuses et éboulis

Représentativité de la RNN

Présences de crêtes morainiques (surtout tardiglaciaires et quelques holocènes) et de plaquage morainique assez commune dans la RNN.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Etat de conservation dans les Alpes françaises

Ces formes sont généralement bien conservées dans les Alpes et sont parfois exploitées par les activités humaines (extraction minérale)

Intérêt fonctionnel

Habitats pour de nombreuses espèces pionnières ou "climaciques". Rôle de puit et de source dans le système de flux sédimentaire.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Intérêt patrimonial

Patrimonialité limitée: formes peu rares en haute montagne et peu de crêtes morainiques locales à forte importance esthétique ou paléogéographique (mais formes intéressantes à Sales, Anterne notamment).

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|------|

Etat de conservation connue/estimée dans la réserve

Ces formes sont généralement en bon état de conservation dans la RNN.

Cartographie disponible

Surface <10% surface RNN

| | | | |
|---------|-------|-----|----------|
| Mauvais | Moyen | Bon | Très bon |
|---------|-------|-----|----------|

Dynamique et pressions observées

Recouvrement végétal progressif des moraines tardiglaciaires et holocènes. Erosion, recouvrement sédimentaire de certaines formes.

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Actions de gestion liées



Etudes géomorphologiques menées par Sylvain Cutterand (projet PCR) dans le Vallon de Sales mais également le centre de la nature montagnarde.

Formes glaciaires (formes d'érosion/accumulation sédimentaire)

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : glaciers, eau diverse, parois rocheuses et éboulis

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005

Température de l'air (contrôle notamment de l'érosion et de la distribution de la végétation)

Précipitations (contrôle notamment de l'érosion et de la distribution de la végétation)

... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles IPSL et CNRM)

Température de l'air = réchauffement généralisé (remontée de l'isotherme, canicules, - de gel)

Précipitations = diminution de l'enneigement et augmentation du potentiel des orages

Sensibilité au climat

Ces formes sont héritées de l'histoire climatique récente et de conditions plus froides où les glaciers étaient plus grands. Dans un contexte de réchauffement global, elles ont tendance à disparaître en lien avec l'érosion post glaciaire et/ou à se végétaliser.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Exposition au changement climatique

| | | | |
|---|-----------|---------|-------------|
| ? | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|---|-----------|---------|-------------|

Evolution potentielle des pressions avec le changement climatique

Evolution de la charge pastorale sur les moraines intensifiant l'érosion

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Capacité d'adaptation

nulle car cet objet réagit "passivement" au forçages climatiques et environnementaux

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Vulnérabilité

Plutôt faible: Ces formes (moraines, modelé d'érosion, ...) sont héritées de l'histoire climatique récente et de conditions plus froides où les glaciers étaient plus grands. Dans un contexte de réchauffement global, elles ont tendance à disparaître en lien avec l'érosion post glaciaire et/ou à se végétaliser.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Opportunités

Augmentation de la couverture végétale pouvant bénéficier à la faune sauvage et au bétail.

Augmentation de la surface des pelouses alpines et subalpines.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Alluvions et bancs de galets en tresses du Giffre

Fiche descriptive de l'état écologique connu en réserve

Lien avec les fiches : Giffre, glaciers, Milieux aquatiques et zones humides, parois rocheuses et éboulis

Représentativité de la RNN

La zone tressée du bout du monde est rare à l'échelle de la Haute-Savoie. A l'échelle du bassin du Rhône, la plus forte concentration de rivières en tresses se situe dans les Alpes du Sud

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Etat de conservation dans les Alpes françaises

Zone d'écoulement naturel et tressé de plus en plus rare dans les Alpes

Intérêt fonctionnel

Les crues morphogènes en fin de printemps début été ainsi que la forte charge sédimentaire locale expliquent le tressage. La bande active crée deux habitats d'intérêt communautaire : une végétation ripicole herbacée et une saulaie à saule drapé. Les alluvions et les bancs de galets de la rivière ont un intérêt fonctionnel écologique majeur :

- Autoépuration de l'eau.
- Corridor écologique pour les espèces d'eaux froides
- Erosion latérale qui crée habitats spécifiques
- Réorganisation des tresses selon les débits (diminution du risque d'inondation à l'aval)
- Mosaïques d'habitats secs ou humides

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|------|

Intérêt patrimonial

Zone tressée dans le cours amont du Giffre (Bout du Monde) a un fort intérêt patrimonial car c'est une des rares zones naturelles tressées de Haute-Savoie. Aucun inventaire n'a été mené sur le site.

Cependant une typologie des espèces existe selon la maturité des bancs de galets² :

Banc graveleux (2 ans) : Perce-oreille, araignée, coléoptères et carabidae.

Banc graveleux (2 à 11 ans) : fourmis, orthoptères, araignées et coléoptères aphodiidae.

Banc mature (plus de 11 ans) faune plus riche mais plus ordinaire : opolions, araignées, myriapodes, ... Stygobies, épîgés, hypogés.

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|------|

Etat de conservation connue/estimée dans la réserve

Cours d'eau naturel peu/pas pollué dans sa zone de source. La dynamique de tressage se réduit et le cours d'eau s'incise.

Cartographie diachronique disponible



Surface

Variable.

| | | | |
|---------|-------|-----|----------|
| Mauvais | Moyen | Bon | Très bon |
|---------|-------|-----|----------|

Alluvions et bancs de galets en tresses du Giffre

Fiche descriptive de l'état écologique connu en réserve

Lien avec les fiches : Giffre, glaciers, Milieux aquatiques et zones humides, parois rocheuses et éboulis

Dynamique et pressions observées

La diminution de la charge sédimentaire disponible (végétalisation des cônes de dejections locaux), la déprise agricole dans le vallon et le développement de la ripisylve mène à une fixation des rives, une diminution de la bande active et des bras et un tendance générale à l'encaissement et à la fermeture (méandrisation). Au cours des dernières décennies, une stabilisation des berges, une méandrisation et une incision du niveau alluvial ont été constatés¹

© IGN Remonter le temps



Le fond de la Combe avec à gauche les photographies aériennes de 1950 à 1965 et à droite de 2000 à 2005. La dynamique de tressage est plus active dans les années cinquantes. On observe une colonisation importante des ligneux

Actions de gestion liées



Pas d'action de gestion directement en faveur de la zone tressée. Des réouvertures ont eu lieu plutôt dans une logique de gestion favorable aux galliformes mais cela contribue aussi à favoriser les crues morphogènes.

L'école ISETA opère chaque année des chantiers de débroussaillage.



Etude

Alluvions et bancs de galets en tresses du Giffre

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Giffre, glaciers, Milieux aquatiques et zones humides, parois rocheuses et éboulis

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005



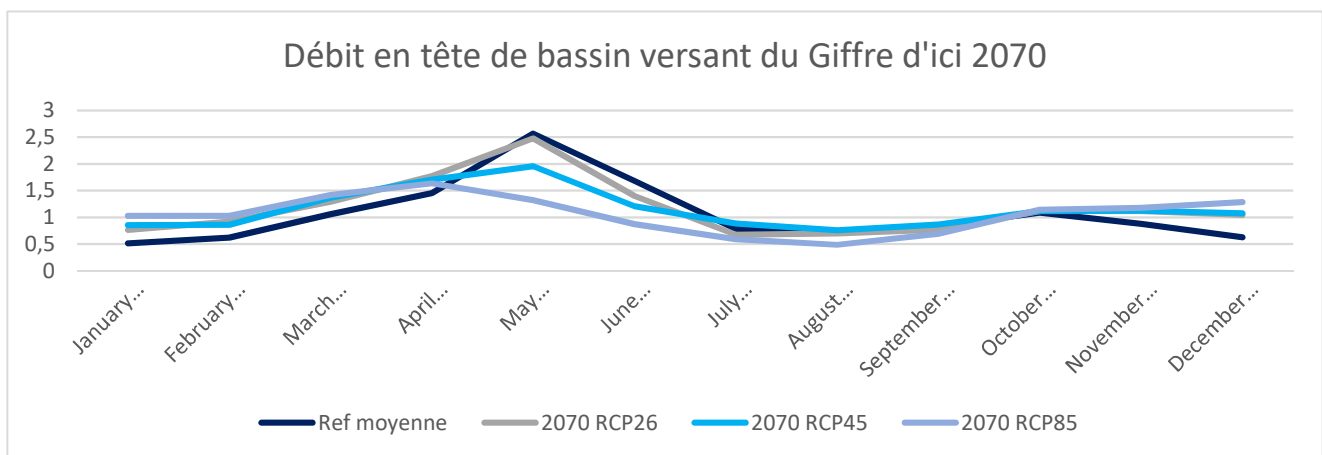
Précipitations (fréquence des crues, niveau d'étiage), influence sur le débit du Giffre
Températures de l'air froide qui déterminent la masse de précipitation solide sur le Bassin versant.

... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles IPSL et CNRM)

Température de l'air = réchauffement généralisé (dégradation cryosphère, influence érosion & végétation)
Précipitations = diminution de l'enneigement et augmentation du potentiel des orages

À 2400m, les précipitations seront 65%-85% sous forme de neige en 2100 (selon le scénario climatique) contre 95% aujourd'hui.

Variation du régime et de l'intensité des crues



Source : SWICCA

Sensibilité au climat

Le tressage est la conséquence locale de la rencontre de conditions hydro-climatiques (crues, variations débit) et sédimentaires (charge disponible importante) particulières. Le changement de conditions climatiques peut changer ces conditions et par conséquent la morphologie de la plaine alluviale ainsi que le développement de la végétation adjacente.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Exposition au changement climatique

| | | | |
|---|-----------|---------|-------------|
| ? | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|---|-----------|---------|-------------|

Evolution potentielle des pressions avec le changement climatique

Remontée des espèces exotiques envahissantes. Potentielle augmentation de la charge pastorale dans la plaine alluviale qui peut contribuer à maintenir les paysages ouverts et la dynamique de tressage. Augmentation de la fréquentation et du piétinement sur les bancs de galets et le fond du Giffre avec une fréquentation encore plus importante du Fond de la Combe de mai à décembre. Des pratiques comme la marche en eaux vives pourraient se populariser car la promenade offrira de la fraîcheur et une grande facilité d'accès.

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Alluvions et bancs de galets en tresses du Giffre

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Giffre, glaciers, Milieux aquatiques et zones humides, parois rocheuses et éboulis

Capacité d'adaptation

Nulle car cet objet réagit "passivement" au forçages climatiques et environnementaux. La pression pastorale et la réouverture de milieux pour cette activité pourrait faciliter les écoulements sédimentaires. Cependant, la dynamique en tresses réduit d'une année sur l'autre la végétation herbacée pionnière dont se nourrisse les moutons et les chèvres du troupeau présent. Aussi, les éleveurs ont une perception négative du style en tresses et selon toute probabilité ne seront pas favorables à une gestion orientée vers la conservation de la dynamique de tressage.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Vulnérabilité

Au cours des dernières décennies, une stabilisation des berges, une méandrisation, une diminution de la bande active et une incision du niveau alluvial ont été constatées¹. Le changement climatique modifie le régime de crue et pourrait accélérer la végétalisation des sources sédimentaires locales (cônes de déjections torrentiels du bout du monde). Néanmoins, la destabilisation de la cryosphère en amont pourrait mener à des apports nouveaux de sédiments (crise para-péri-glaciaire) à moyen et long terme.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Opportunités

Opportunité pour le développement de la saulaie à saule drapée. La stabilisation progressive des berges permettra le développement du couvert arboré. Ce dernier limitera au long terme le réchauffement de l'eau quand l'apport en eau de fonte diminuera au profit du ruissellement d'eau de pluie.

Diminution de la largeur potentielle de la bande active: intérêt pour la ripisylve, la pratique pastorale et/ou la petite sylviculture.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Bibliographie

¹Etude géomorphologique du Giffre dans la réserve naturelle de Sixt-fer-à-Cheval , Peiry, Vieux-melchior, 2000

² Guide des rivières en tresses , Agence RMC, 2019

Giffre

Fiche descriptive de l'état écologique connu en réserve

Lien avec les fiches : glaciers, couverture neigeuse, eau diverse, zone tressée, etc.

Code Natura 2000

3240

Représentativité de la RNN

Importante car la tête de bassin versant dans le Fond de la Combe est une des dernières zones de rivières en tresses des Alpes du Nord¹.

| | | | |
|-------|--------|---------|--------------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|--------------|

Etat de conservation dans les Alpes françaises

Les cours d'eau de surface sont un habitat fréquent peu menacé. Cependant, le profil en tresses de la zone d'écoulement est lui de plus en plus rare.

Intérêt fonctionnel

La rivière du Giffre assure la fonction d'écoulement d'eau nécessaire aux écosystèmes alentours et à l'aval. Elle crée des habitats pionniers par ses crues morphogènes. Elle assure une connectivité dans la vallée. Enfin c'est elle-même un habitat de nombreuses espèces inféodés aux eaux froides qui en dépendent pour leur cycle de vie.

| | | | |
|-------|--------|---------|--------------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|--------------|

Intérêt patrimonial

Une des rares rivières fraîches au débit (glacio)nival de Haute-Savoie. Rivière à la charge sédimentaire importante menant à un tressage partielle et des crues torrentielles morphogènes. Nombreux services écosystémiques délivrés in situ (habitats froids, fraîcheur, abreuvement) et à l'aval en dehors de la réserve (approvisionnement en eau, hydroélectricité, rafting, pêche). On peut y trouver des espèces épigés, des EPT, des odonates ainsi que des bryophytes très spécialisés, adaptés au courant et aux turbulences.

| | | | |
|-----|--------|-------|-------------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|-------------|

Etat de conservation connue/estimée dans la réserve

Cours d'eau naturel peu/pas pollué dans sa zone de source.

Cartographie diachronique disponible²

| | | | |
|---------|-------|-----|-----------------|
| Mauvais | Moyen | Bon | Très bon |
|---------|-------|-----|-----------------|

Dynamique et pressions observées

Modification du régime hydrologique en lien avec le changement climatique (creusement de l'étiage estival et augmentation du débit hivernal/printanier). Passage d'un cours amont tressé et une méandrisation progressive. La marche en eau vive est de plus en plus pratiquée. Les abords du Giffre sont très fréquentés en réserve (familles). Des enrochements et de l'extraction illégale de graviers ont été constatés.

| | | | |
|-------|-----------|---------|--------------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|--------------------|

Actions de gestion liées

Aucune pratique de gestion directe sur les milieux aquatiques du Giffre.

Giffre

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : glaciers, couverture neigeuse, eau diverse, zone tressée, etc.

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005



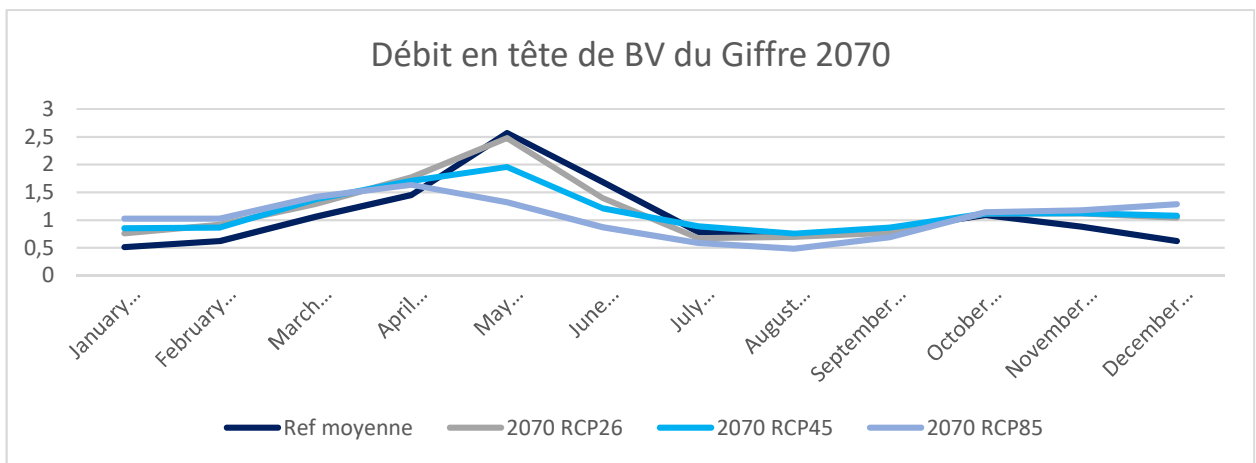
Température de l'air (notamment pour la masse de précipitations solides sur le BV)
Précipitations (influence directe lors des pluies/orages ou diffuse lors de chutes de neige)

... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles IPSL et CNRM)

Température de l'air = réchauffement généralisé

Précipitations = diminution de l'enneigement et augmentation de la création d'orages

À 2400m, les précipitations seront 65%-85% sous forme de neige en 2100 (selon le scénario climatique) contre 95% aujourd'hui.



Sensibilité au climat

L'enneigement hivernal et les précipitations pluvieuses contrôlent le débit du Giffre et son fonctionnement dans le temps. La température de l'air estivale détermine la vitesse de fusion nivale et par conséquent le pic de cru. La température de l'eau dépend également de la topographie qui conditionne l'apport en eaux froides (amas de neige, couloirs d'avalanches, ...). La topographie influence également la charge sédimentaire dans la rivière.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Exposition au changement climatique

| | | | |
|---|-----------|---------|-------------|
| ? | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|---|-----------|---------|-------------|

Evolution potentielle des pressions avec le changement climatique

Augmentation de la pression sur la ressource en eau en lien avec le réchauffement global. Remontée des espèces invasives envahissantes. Eutrophisation plus importante si la charge pastorale augmente.

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Giffre

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : glaciers, couverture neigeuse, eau diverse, zone tressée, etc.

Capacité d'adaptation

nulle car cet objet réagit "passivement" au forçages climatiques et environnementaux

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Vulnérabilité

Forte vulnérabilité du Giffre au changement climatique qui va impacter son débit dans le temps, sa morphologie (méandrisation progressive du Bout du Monde) et développement de la ripisylve, la température de l'eau, etc.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Opportunités

Au long terme, quand les glaciers du Ruan et du Prazon auront disparu, opportunités pour les espèces "généralistes" qui pourront coloniser ce cours d'eau vers l'amont au détriment des espèces plus "spécialisées" des cours d'eau froid au régime nival³. La stabilisation progressive des berges permettra le développement du couvert arboré. Ce dernier limitera au long terme le réchauffement de l'eau quand l'apport en eau de fonte diminuera au profit du ruissellement d'eau de pluie.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Bibliographie

¹ *Guide des rivières en tresses*, Agence RMC, 2020

² *Etude géomorphologique du Giffre dans la réserve naturelle de Sixt-fer-à-Cheval*, Peiry, Vieux-melchior, 2000

³ Khamis, K, Hannah, DM, Milner, AM, Calvis, MH, Brown, LE and Castella, E (2013) "Alpine aquatic ecosystem conservation policy in a changing climate". *Environmental Science and Policy*.

Milieus aquatiques divers (sources, torrents, nappes phréatiques, réseau endokarstique, eau gelée du sous-sol)

Fiche descriptive de l'état écologique connu en réserve

Lien avec les fiches : glaciers, couverture neigeuse, giffre, lacs d'altitude, etc.

Représentativité de la RNN

Composantes du système hydrologique typiques de la haute montagne calcaire

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Etat de conservation dans les Alpes françaises

Composantes souvent impactés/dégradés par les activités humaines à l'échelle des Alpes

Intérêt fonctionnel

Habitat et nombreux services écosystémiques délivrés in-situ et à l'aval. Notamment le stockage, la purification et l'écoulement d'eau

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|------|

Intérêt patrimonial

Habitat de nombreuses espèces patrimoniales. Intérêt écologique, culturel, économique, etc.
Parmi les zones humides, la réserve abrite des stations de caricion bicoloris autour du Lac d'Anterne.

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|------|

Etat de conservation connue/estimée dans la réserve

Composantes relativement en bonne santé et peu impactées par les activités humaines par rapport à leur équivalente dans les espaces non-protégés de Haute-Savoie. Des dégradations des zones humides à Anterne par le piétinement.

Cartographie

| | | | |
|---------|-------|-----|----------|
| Mauvais | Moyen | Bon | Très bon |
|---------|-------|-----|----------|

Dynamique et pressions observées

Evolution générale du régime de précipitation (distribution pluie/neige), du régime hydrographique, notamment avec une diminution du stockage de l'eau sous forme solide dans la RNN (neige et glace). Globalement, creusement de l'étiage en été et augmentation des débits de l'automne au printemps. Dégradation des conditions de permafrost induisant localement des instabilités gravitaires (rocheuses et sédimentaires)

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Actions de gestion liées



Pose de passerelles ou de pas japonais pour limiter le piétinement dans des zones humides d'Anterne + Restauration de la zone humide du plan des Lacs



Inventaire et cartographie des zones humides (thèse sur les odonates et le changement climatique en cours)



Surveillance de pollutions éventuelles dans l'eau (systèmes d'assainissement des refuges, pédiluve contre le piétin,...)



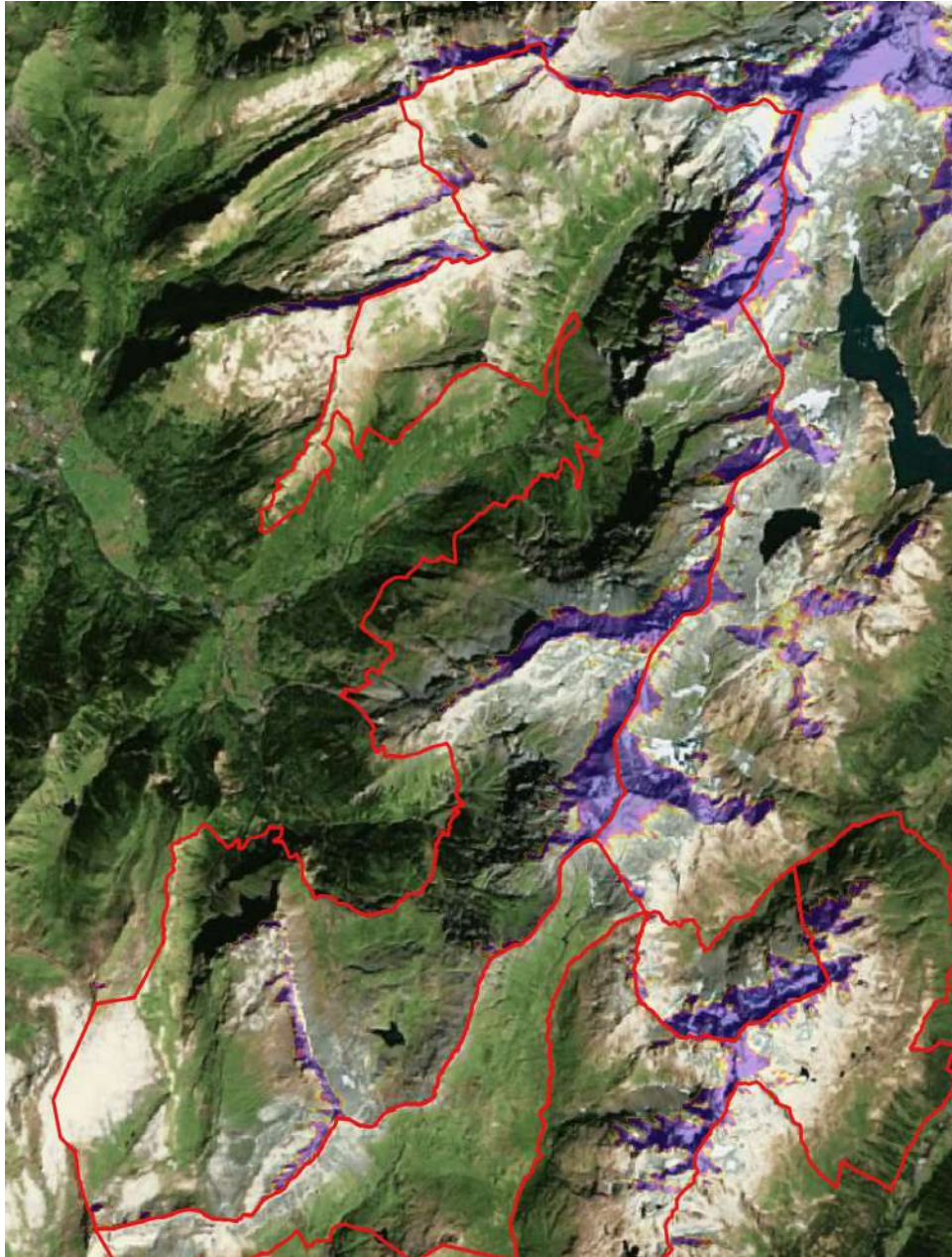
Très peu d'animations pédagogiques dédiées à l'eau sauf si demande (scolaires)

Milieus aquatiques divers (sources, torrents, nappes phréatiques, réseau endokarstique, eau gelée du sous-sol)

Carte de la distribution potentielle du permafrost (sol gelé en permanence) dans la RNN*

Légende

Permafrost potentiel



Bibliographie

*Marcer M, Bodin X, Brenning A, Schoeneich P, Charvet R and Gottardi F (2017) Permafrost Favorability Index: Spatial Modeling in the French Alps Using a Rock Glacier Inventory. *Front. Earth Sci.* 5:105. doi: 10.3389/feart.2017.00105

Milieus aquatiques divers (sources, torrents, nappes phréatiques, réseau endokarstique, eau gelée du sous-sol)

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : glaciers, couverture neigeuse, giffre, lacs d'altitude, etc.

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005

Température de l'air (notamment pour la masse de précipitation solide sur le BV et sa fonte, dégradation des conditions de permafrost)

Précipitations (influence directe lors des pluies/orages ou diffuse lors de chutes de neige)

... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles IPSL et CNRM)

Température de l'air = réchauffement généralisé (remontée de l'isotherme, canicules, - de gel)

Précipitations = diminution de l'enneigement et augmentation du potentiel des orages

À 2400m, les précipitations seront 65%-85% sous forme de neige en 2100 (selon le scénario climatique) contre 95% aujourd'hui.

Modification des régimes hydrographiques de (glacio)nival à nival(pluvial)

Sensibilité au climat

D'un côté, forte sensibilité de ces composantes au climat vis à vis de leur fonctionnement. Dégradation des conditions de permafrost en haute montagne pouvant générer des instabilités. D'un autre côté, ces différents milieux aquatiques continueront d'exister et de fonctionner à l'avenir mais avec des régimes/flux potentiellement différents

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Exposition au changement climatique

| | | | |
|---|-----------|---------|-------------|
| ? | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|---|-----------|---------|-------------|

Evolution potentielle des pressions avec le changement climatique

Captages, consommation d'eau, pollution, espèces exotiques envahissantes, etc. -> potentielle augmentation de ces pressions avec le changement climatique et augmentation de la pression sur la ressource en eau en été où elle sera moins abondante.

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Capacité d'adaptation

nulle car cet objet réagit "passivement" aux forçages climatiques et environnementaux

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Lacs d'altitude

Fiche descriptive de l'état écologique connu en réserve

Lien avec les fiches : Glaciers, Couverture neigeuse, milieux aquatiques divers

Représentativité de la RNN

Présences de quelques lacs et plans d'eau d'altitude (Anterne, Vogealle, Les Laouchets, Plan Buet, Sageroux), typiques de la haute montagne à dominante calcaire et marneuse. Lien parfois avec le karst sous-jacent

| | | | |
|-------|--------|---------|------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Fort |
|-------|--------|---------|------|

Etat de conservation dans les Alpes françaises

Lacs généralement (ultra) oligotrophes vulnérables à l'introduction d'espèces, à la pollution et au changement climatique.

Intérêt fonctionnel

Habitats pour de nombreuses espèces in situ (zones pélagiques et littorales) et ressources en eau pour d'autres espèces vivant à proximité. Ecrêteurs de crues et soutiens à l'étiage notamment en lien avec les pertes karstiques localement

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|------|

Intérêt patrimonial

Habitat et ressource en eau pour de nombreuses espèces patrimoniales (e.g. macrophytes, odonates, amphibiens, etc.). Intérêt également scientifique (Lacs Sentinelles), culturel, économique (tourisme), etc.

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|------|

Etat de conservation connue/estimée dans la réserve

Données sur le Lac d'Anterne et les Laouchets via des programmes scientifiques. Lacs qui ont tendance à s'eutrophiser¹.

Cartographie disponible Altitude 2000-2600m Surface ~0.25 km² (25ha)

| | | | |
|---------|-------|-----|----------|
| Mauvais | Moyen | Bon | Très bon |
|---------|-------|-----|----------|

Dynamique et pressions observées

Dynamique naturelle: atterrissement progressif avec l'accumulation de matière minérale et organique.

Formation de nouveau lac possible avec le retrait glaciaire.

Pressions: tendance à l'eutrophisation en lien avec l'apport excessif en nutriment (charge pastorale, pollution atmosphérique, déjections anthropiques, etc.), augmentation de la pollution (microplastiques, crème solaire, etc.), perte de biodiversité avec l'introduction d'espèces (exotiques) envahissantes (vairons, salmonidés, etc.). Diminution de la période d'englacement et réchauffement du lac en lien avec le climat.

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Actions de gestion liées



Depuis 2018, arrêt de l'alevinage après discussion avec les acteurs de la pêche et les services de l'Etat (alevinage sauvage possible localement).



Suivi du régime thermique, de la saturation en oxygène, de la conductivité, du profil de température, et de la composition chimique dans le cadre de l'observatoire Lacs sentinelles

Lacs d'altitude

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Glaciers, Couverture neigeuse, milieux aquatiques divers

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005

Température de l'air

Précipitations

Vent

... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles IPSL et CNRM)

Température de l'air = réchauffement généralisé

Précipitations = évolution incertaine mais diminution de l'enneigement et augmentation du pot

Vent = aucune projection disponible

Sensibilité au climat

Le climat est un des principaux éléments qui contrôle le fonctionnement de ces lacs froids (durée d'englacement annuel, température de l'eau, brassages, approvisionnement en eau depuis l'amont, évaporation, etc.). Le climat a également une influence forte sur la phénologie et la distribution des espèces vivantes dans et autour de ces lacs

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Exposition au changement climatique

| | | | |
|---|-----------|---------|-------------|
| ? | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|---|-----------|---------|-------------|

Evolution potentielle des pressions avec le changement climatique

Augmentation des pressions (pollutions) avec une hausse de la fréquentation aux abords des lacs (cf fiches activités de nature). Risque d'eutrophisation accentué si les moutons stationnent plus longtemps pour bénéficier de la fraîcheur.

Avec le développement de nouvelles pratiques (paddle) risque d'introduction de pathogènes.

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Capacité d'adaptation

nulle car cet objet réagit "passivement" au forçages climatiques et environnementaux

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Lacs d'altitude

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : *Glaciers, Couverture neigeuse, milieux aquatiques divers*

Vulnérabilité

La vulnérabilité des lacs d'altitude au changement climatique est élevée car le changement des conditions va modifier le fonctionnement du lac (durée d'englacement, température de l'eau, brassage, etc.), les conditions de vie (durée de période végétative par exemple) et ainsi, mener à rendre ces écosystèmes rares de montagnes plus proches de ceux de plus basse altitude. Une dégradation progressive de l'état écologique des lacs est attendue avec le réchauffement, l'augmentation de la pression sur la ressource en eau et potentiellement l'augmentation de la fréquentation anthropique observée récemment (déjections, pollutions, etc.)

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Opportunités

De nouveaux très petits lacs pourraient apparaître avec la disparition des glaciers du Ruan et du Prazon. Néanmoins, cette hypothèse est incertaine avec ces glaciers situés sur des dalles karstiques. Face aux pressions qui vont augmenter à l'avenir, il y a toutefois une opportunité à diversifier les actions de sensibilisation de la réserve pour inclure le fonctionnement des lacs d'altitude.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Bibliographie

¹ www.lacs-sentinelles.org

Glaciers

Fiche descriptive de l'état écologique connu en réserve

Lien avec les fiches : lacs d'altitude, giffre, milieux aquatique

| | |
|-------------------------|-------------------|
| Code Corine | 63.3 et 63.2 |
| Code Natura 2000 | 8340 |
| Statut(s) de protection | Pas de protection |

Représentativité de la RNN

Glaciers de cirque (Ruan et Prazon) et quelques glacierets hérités du Petit Âge Glaciaire. Petits glaciers alpins typiques

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Etat de conservation dans les Alpes françaises

Petits glaciers reliques en train de disparaître, à l'instar de la majorité des petits glaciers alpins (¹, ²)

Intérêt fonctionnel

Soutien à l'étiage en été avec les eaux de fonte. Importance paysagère, pour les échanges d'énergie locaux (albédo, production d'eau/air froid), pour la biodiversité in situ et à l'aval, pour les activités récréatives.

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|------|

Intérêt patrimonial

Glaciers les plus septentrionaux et les seuls sur un substrat karstique des Alpes Françaises. Intérêt également scientifique, culturel, économique, etc.

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|------|

Etat de conservation connue/estimée dans la réserve

En raison du réchauffement qui s'intensifie, la fonte glaciaire est importante et s'accélère cf cartographie (épaisseur et recul du front glaciaire).

| | | | | | |
|-------------------------|-------------------------------------|----------|------------|---------|----------------------|
| Cartographie disponible | <input checked="" type="checkbox"/> | Altitude | 2400-3000m | Surface | ~1.4 km ² |
|-------------------------|-------------------------------------|----------|------------|---------|----------------------|

| | | | |
|---------|-------|-----|----------|
| Mauvais | Moyen | Bon | Très bon |
|---------|-------|-----|----------|

Dynamique et pressions observées

Fonte généralisée depuis 1850 et accélérée depuis les années 1990, en lien avec l'intensification du réchauffement global. Les plus petits glaciers ont disparu et les deux masses principales du Ruan et du Prazon ont tendance à reculer, s'amincir, ralentir, se fragmenter et se couvrir d'impuretés et de sédiments.

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Actions de gestion liées



Pas d'action de gestion mais suivi scientifique du Ruan depuis 1998 (notamment avec le GRIFEM) et depuis 2016 avec l'USMB

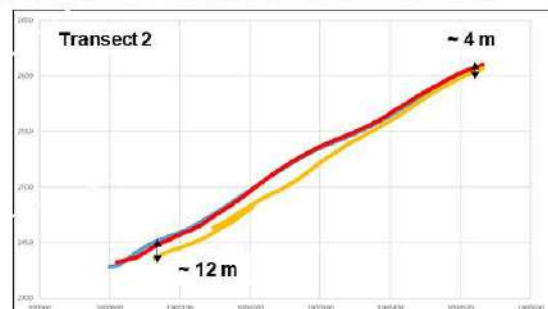
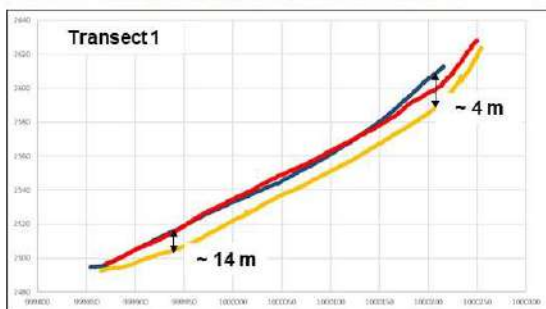
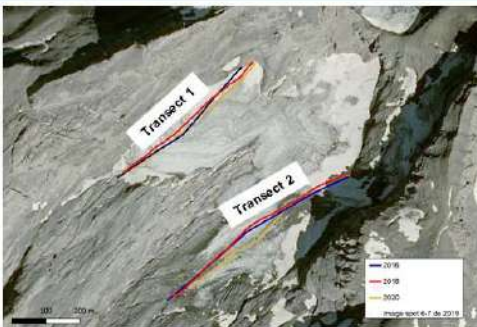
Glaciers

Cartographie

Cartographie des glaciers du Ruan et Prazon en 2009¹



Evolution des transects



© Analyse par DGPS de Pierre-Allain Duvillard de 2016 à 2020

Bibliographie

¹ Gardent, M. (2014). Inventaire et retrait des glaciers dans les Alpes françaises depuis la fin du Petit Âge Glaciaire (Doctoral dissertation, Grenoble).


² Zekollari, H., Huss, M., & Farinotti, D. (2019). Modelling the future evolution of glaciers in the European Alps under the EURO-CORDEX RCM ensemble. *The Cryosphere*, 13(4), 1125-1146.

Glaciers

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : lacs d'altitude, giffre, eau diverse

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005

-  Température de l'air
- Précipitations

... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles IPSL et CNRM)

- Température de l'air = réchauffement généralisé
- Précipitations = diminution de l'enneigement

Sensibilité au climat

Les glaciers sont des systèmes hydro-climatiques dont la masse et la taille dépend directement des conditions climatiques. Ils sont donc extrêmement sensibles aux moindres variations climatiques et en particulier des variation de température de l'air et de la pluie (influence sur la fonte) et des précipitations neigeuses (influence sur l'accumulation)

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Exposition au changement climatique

| | | | |
|---|-----------|---------|-------------|
| ? | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|---|-----------|---------|-------------|

Evolution potentielle des pressions avec le changement climatique

Augmentation potentielle de la pollution atmosphérique (qui peut s'accumuler à la surface glaciaire et augmenter la vitesse de fonte).

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Capacité d'adaptation

Nulle car cet objet réagit "passivement" au forçages climatiques et environnementaux

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Vulnérabilité

Forte vulnérabilité des deux glaciers. Le réchauffement global se traduit par une diminution de l'accumulation (moins de neige), un ralongement et une intensification de saison de fonte. Bilan de masse négatif menant à disparition d'ici quelques décénies (en fonction des scénarios d'émission climatique, 2045-2065 pour le Ruan et après 2065 pour le Prazon²). D'après cette modélisation, une infime partie du Prazon (5%) pourrait être conservée à la fin du siècle avec un scénario d'émissions limitées.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Glaciers

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

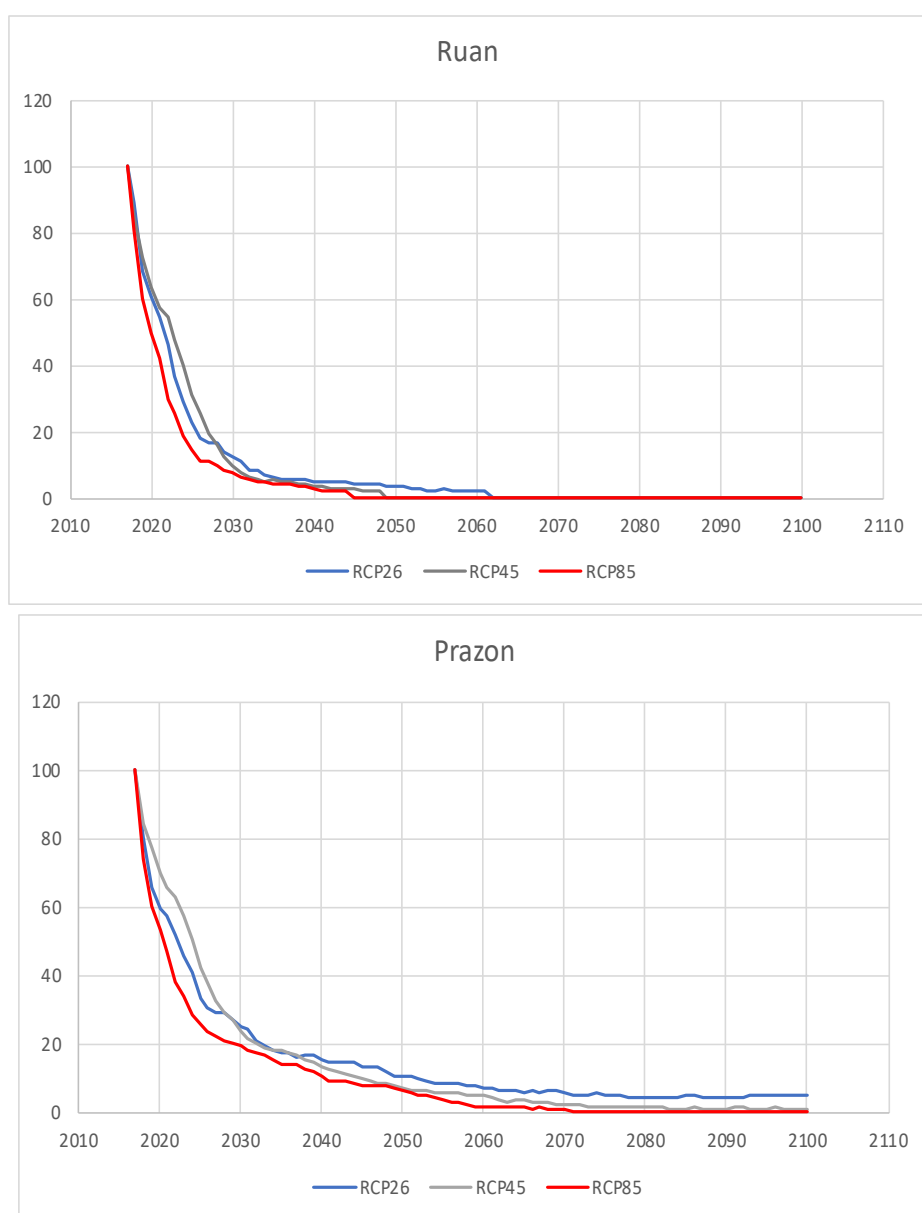
Lien avec les fiches : lacs d'altitude, giffre, eau diverse

Opportunités

La disparition de l'immense partie du volume glaciaire local semble innéluçtable. Par contre, l'augmentation des événements gravitaires (éboulement, éboulisation) pourrait augmenter localement la couverture rocheuse et mener à une préservation plus longue de la glace enfouie.

Nulle Faible Moyenne Forte

Modélisation de la masse glaciaire d'ici 2100 avec l'ensemble EUROCORDEX²



Couverture neigeuse (saisonnaire et permanente)

Fiche descriptive de l'état écologique connu en réserve

Lien avec les fiches : lacs d'altitude, giffre, eau diverse, combe à neige, etc.

Code Corine 63.1
Code Natura 2000 Non désigné
Statut(s) de protection aucun

Représentativité de la RNN

Enneigement important une partie de l'année, typique de la haute montagne mais avec des cumuls importants (relief de la RNN = premières hautes barrières aux dépressions NO hivernales)

| | | | |
|-------|--------|---------|--------------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|--------------|

Etat de conservation dans les Alpes françaises

Diminution de l'enneigement saisonnier et permanent dans ce secteur (tout comme ailleurs dans les Alpes)

Intérêt fonctionnel

Soutien à l'étiage en été avec les eaux de fonte. Importance paysagère, pour les échanges d'énergie locaux (albédo, production d'eau/air froid), pour la biodiversité in situ et à l'aval, pour les activités récréatives.

| | | | |
|-----|--------|-------|-------------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|-------------|

Intérêt patrimonial

Intérêt écologique (influence de nombreux habitats, espèces) également scientifique, culturel, économique, etc.

| | | | |
|-----|--------|-------|-------------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|-------------|

Etat de conservation connue/estimée dans la réserve

Fort diminution de l'enneigement saisonnier et permanent dans ce secteur (tout comme ailleurs dans les Alpes)

Cartographie disponible Altitude Variable Surface Variable

| | | | |
|---------|-------|------------|-----------------|
| Mauvais | Moyen | Bon | Très bon |
|---------|-------|------------|-----------------|

Dynamique et pressions observées

Diminution générale des précipitations neigeuses observées depuis le Petit Âge Glaciaire (et augmentation relative des pluies pendant les saisons froides) -> diminution de la hauteur moyenne de neige, de la durée de l'enneigement, de la surface des névés permanents sur les hauts secteurs.

| | | | |
|-------|-----------|---------|--------------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|--------------------|

Actions de gestion liées


Pas d'action de gestion

Couverture neigeuse (saisonnaire et permanente)

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : lacs d'altitude, giffre, eau diverse, combe à neige, etc.

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005

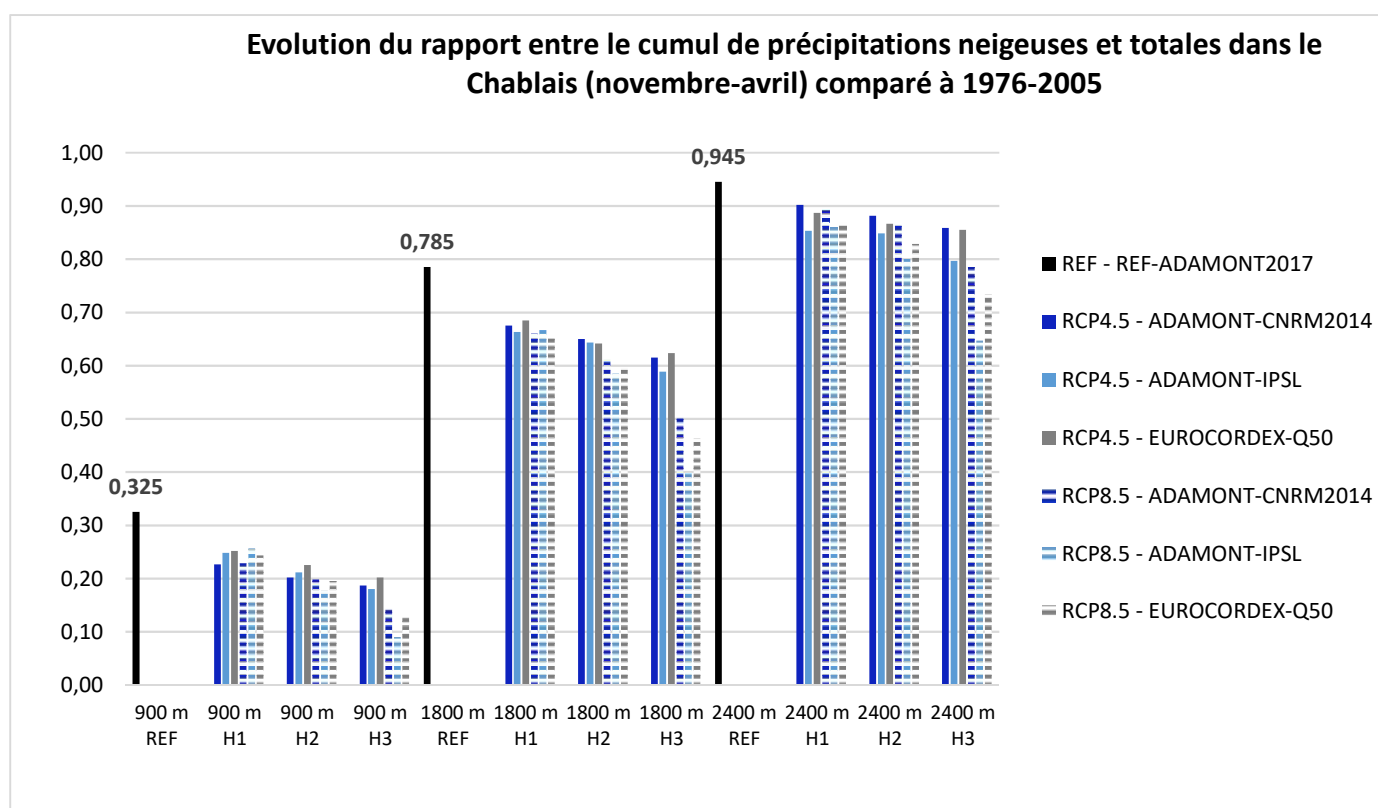
-  Température de l'air
- Précipitations

... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles IPSL et CNRM)

Température de l'air = réchauffement généralisé

Précipitations = diminution de l'enneigement

À 2400m, les précipitations seront 65%-85% sous forme de neige en 2100 (selon le scénario climatique) contre 95% aujourd'hui.



Sensibilité au climat

La couverture neigeuse dépend directement des conditions climatiques pour se mettre en place et pour durer. Elle est donc extrêmement sensible aux variations climatiques

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Exposition au changement climatique

| | | | |
|---|-----------|---------|-------------|
| ? | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|---|-----------|---------|-------------|

Couverture neigeuse (saisonnaire et permanente)

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : lacs d'altitude, giffre, eau diverse, combe à neige, etc.

Evolution potentielle des pressions avec le changement climatique

Augmentation potentielle de la pollution atmosphérique (qui peut s'accumuler à la surface glaciaire et augmenter la vitesse de fonte).

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Capacité d'adaptation

Nulle car cet objet réagit "passivement" aux forçages climatiques et environnementaux

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Vulnérabilité

Forte vulnérabilité de la couverture neigeuse. Les modélisations futures montrent une nette diminution de l'enneigement saisonnier et permanent, directement causé par le changement climatique.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Opportunités

Pas d'opportunités évidentes pour la couverture neigeuse. Par contre, sa limitation et sa disparition en lien avec le réchauffement global permettra à des habitats "tempérés" de s'étendre vers l'amont

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Cascades

Fiche descriptive de l'état écologique connu en réserve

Lien avec les fiches : glaciers, couverture neigeuse, eau diverse

Statut(s) de protection Les cascades de la Pleureuse, de Sales et de la Sauffaz sont des sites classés depuis 1925.

Représentativité de la RNN

Cascades typique de la haute montagne calcaire

| | | | |
|-------|--------|---------|--------------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|--------------|

Etat de conservation dans les Alpes françaises

Nombreuses cascades dans les Alpes et beaucoup souffrent d'une diminution de débit depuis 1850 (et des barrages)

Intérêt fonctionnel

Rôle fonctionnel limité: permettant la diffusion de l'eau à l'aval (chute, vapeur d'eau) et de fraîcheur. Ecoulement contre les parois offrant des micro-habitats à des espèces spécialisées

| | | | |
|-------|--------|--------------|------|
| Nulle | Faible | Moyen | Fort |
|-------|--------|--------------|------|

Intérêt patrimonial

Parmi les cascades les plus grandes et esthétiques du Nord des Alpes. Ensemble paysager / nombre de cascades dans les cirques très rare. Importance essentiellement esthétique (tourisme) mais diversité de type de cascades (origine glaciaire et karstique) intéressantes scientifiquement et rares

| | | | |
|-----|--------|-------|-------------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|-------------|

Etat de conservation connue/estimée dans la réserve

Cascades naturelles, non impactées directement par les activités humaines.

Cartographie disponible Altitude: Variable Surface : Variable

| | | | |
|----------------|-------|-----|-----------------|
| Mauvais | Moyen | Bon | Très bon |
|----------------|-------|-----|-----------------|

Dynamique et pressions observées

Creusement de l'étiage en été et augmentation des débits au printemps.

La fréquentation est en forte augmentation au Cirque du fer à cheval et dans le vallon de Sales l'été. Les cascades font l'attrait de ces deux parcours dans la réserve.

| | | | |
|-------|-----------|---------|--------------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|--------------------|

Actions de gestion liées



Pas d'action de gestion en dehors de la surveillance en hiver (si pose d'équipement illégal pour la pratique de cascade de glace).

Cascades

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : glaciers, couverture neigeuse, eau diverse

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005

- Température de l'air (notamment pour la masse de précipitation solide sur le BV)
- Précipitations (influence directe lors des pluies/orages ou diffuse lors de chutes de neige)
- Vent (secondairement)

... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles IPSL et CNRM)

- Température de l'air = réchauffement généralisé
- Précipitations = diminution de l'enneigement et augmentation du potentiel des orages
- À 2400m, les précipitations seront 65%-85% sous forme de neige en 2100 (selon le scénario climatique) contre 95% aujourd'hui.

Sensibilité au climat

Dépendance aux flux hydrologiques (diminution du débit pendant étiage estival mais augmentation du débit au printemps)

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Exposition au changement climatique

| | | | |
|---|-----------|---------|-------------|
| ? | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|---|-----------|---------|-------------|

Evolution potentielle des pressions avec le changement climatique

Abandon de la pratique de cascade de glace en hiver.
Pratique de canyonisme peut probable là où elles se trouvent.
La pollution des eaux provenant du domaine de Flaine est à surveiller avec la hausse de fréquentation du domaine en hiver.

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Capacité d'adaptation

Nulle car cet objet réagit "passivement" au forçages climatiques et environnementaux

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Vulnérabilité

Vulnérabilité moyenne car les cascades vont subsister quoi qu'il arrive car elles dépendent des conditions topographiques. Par contre, le débit va fortement diminuer pendant la saison estivale qui correspond aussi à la saison touristique où les cascades jouent un rôle patrimonial important. À l'inverse, le débit va potentiellement augmenter en automne, en hiver et surtout au printemps.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Opportunités

Opportunité "esthétique" avec l'augmentation potentielle du débit entre l'automne et le printemps.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Les Pelouses sèches

Fiche descriptive de l'état écologique connu en réserve

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, pastoralisme, sports de nature, ongulés

Code Corine 34.332

Code Natura 2000 6210

Statut(s) de protection Habitat d'intérêt communautaire - prioritaire pour les sites à orchidées

Représentativité de la RNN

Habitat morcelé. Il n'est pas spécifique au milieu montagnard.

| | | | | |
|---|--------------|--------|---------|-------|
| ? | Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|---|--------------|--------|---------|-------|

Etat de conservation dans les Alpes françaises

Perspectives futures défavorables pour les Alpes (Rapport du MNHN, 2013 et 2019).

Intérêt fonctionnel

Habitat d'intérêt pour les lépidoptères, orthoptères, les reptiles et les oiseaux insectivores. Milieux avec des espèces spécialisées.

| | | | | |
|---|-----|--------|-------|-------------|
| ? | Nul | Faible | Moyen | Fort |
|---|-----|--------|-------|-------------|

Intérêt patrimonial

Habitats communautaires prioritaires pour les sites riches en orchidées. Populations isolées. Plan d'action départemental en Haute-Savoie pour enrayer leur diminution.

| | | | | |
|---|-----|--------|-------|-------------|
| ? | Nul | Faible | Moyen | Fort |
|---|-----|--------|-------|-------------|

Etat de conservation connue/estimée dans la réserve

Présentes dans le fond de la Combe en versant sud. Elles ne sont pas très typiques.

Connectivité : Pelouses très peu connectées au reste des stations de la Vallée du Giffre

Cartographie Altitude 0-1500m¹ Surface ?

| | | | | |
|---|----------------|-------|-----|----------|
| ? | Mauvais | Moyen | Bon | Très bon |
|---|----------------|-------|-----|----------|

Dynamique et pressions observées

Dynamique naturelle : Sur les corniches et les vires, l'évolution des pelouses primaires est bloquée par l'érosion et le rajeunissement permanent des sols (les ressources en eau limitées empêche l'installation de ligneux)¹.

Dynamique anthropique : pelouses pour partie issues des pratiques pastorales passées. Déprise rurale et reboisement naturel peuvent contribuer à leur disparition¹.

| | | | | |
|---|-------|-----------|---------|--------------------|
| ? | Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|---|-------|-----------|---------|--------------------|

Actions de gestion liées



Le gestionnaire avait fait en 2010 un inventaire de cet habitats dans la vallée du Giffre : il en ressortait beaucoup de zones potentielles, mais finalement peu de sites réels. une fois la prospection terrain effectuée.

Les Pelouses sèches

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique



Lien avec les fiches : Milieux forestiers, pastoralisme, sports de nature, ongulés

Sensibilité au climat


Ce n'est pas la pluviométrie qui détermine l'existence d'une pelouse sèche mais le microclimat, influencé par le type de sol (pauvre, calcaire, superficiel) l'exposition (Sud-Ouest), et la pente (vire, corniche, plateaux) avec une sécheresse estivale marquée².

| | | | | |
|---|-------|--------|---------|-------|
| ? | Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|---|-------|--------|---------|-------|

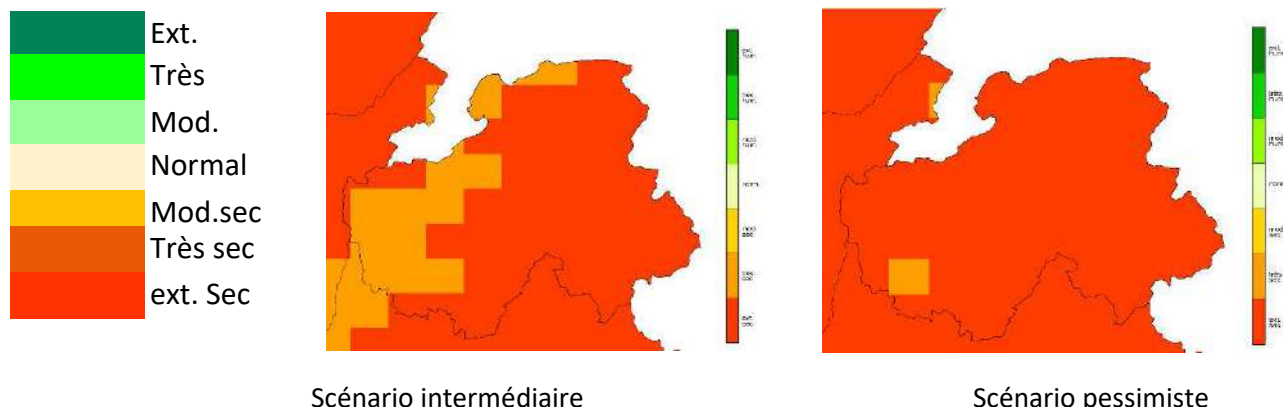
Paramètres climatiques principaux de 1976-2005

-  A 1800m, les températures estivales moyennes sont comprises entre 11°C et 13°C.
-  A l'échelle saisonnière en région Rhône-Alpes ce sont les printemps et les étés qui se réchauffent le plus (Climat HD).

... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles CNRM et IPSL)

-  ↗ Des températures. Avec un scénario RCP 4.5 on atteindra les températures moyennes qu'ils faisaient dans le Champsaur ou le Dévoluy de 1976-2005 à 1800m. Avec un scénario 8.5, les températures hivernales seront celles du Verdon à 1800m pendant la période de référence. Les sols seront extrêmement secs en été autour de 2085 quelque soit le scénario intermédiaire (A1B à gauche) et pessimiste (A2 à droite). Modèle ISBA. Expérience Météo-France/CLIMSEC-CERFACS/SCRATCH08, modèle Arpège-V4.6 étiré de Météo-France.

Humidité des sols estivale en Haute-Savoie d'ici 2085



Exposition au changement climatique

L'augmentation des températures estivales accentuera l'évapotranspiration. En cas de diminution des précipitations, ce changement climatique sera favorable.

| | | | |
|---|-----------|---------|-------------|
| ? | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|---|-----------|---------|-------------|

Evolution potentielle d'autres pressions avec le changement climatique

La déprise pastorale et/ou la non-conduite des troupeaux en limite de forêt pourrait favoriser l'apparition de ligneux dans le fond de la combe. Néanmoins, l'augmentation des températures et la raréfaction de la ressource en eau en alpage l'été renforce l'attractivité du fond de la Combe comme pâturage.

| | | | | |
|---|-------|-----------|---------|-------------|
| ? | Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|---|-------|-----------|---------|-------------|

Les Pelouses sèches

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, pastoralisme, sports de nature, ongulés

Capacité d'adaptation

La sécheresse estivale sera positive pour les pelouses sèches déjà en place. Les pelouses pourront se maintenir si le terrain est drainé malgré la hausse des précipitations printanières.

Le manque de connectivité (verrou des gorges de Tines) avec les autres stations de la vallée limite la colonisation par les espèces des pelouses sèches et l'altitude en amont bloque les possibilités d'extension.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Vulnérabilité

Les pelouses sèches dans la réserve **seront peu vulnérables au changement climatique**. Elles sont déjà atypiques à Sixt. Leur maintien dépendra de l'activité pastorale et du reboisement naturel.

| | | | | |
|---|-------|--------|---------|-------|
| ? | Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|---|-------|--------|---------|-------|

Opportunités

Le maintien voire l'augmentation de la pression pastorale dans le Fond de la combe sera possible car l'alpage restera approvisionné en eau et en ombrage pour les bêtes. Par ailleurs, malgré la diminution de la dynamique de tressage du Giffre, le reboisement pourrait être limité par la mortalité des hêtres (RCP 8.5) et dans une moindre mesure par l'abrutissement des cerfs (cf fiches Milieux forestiers et santé des forêts).

Une extension des pelouses sèches est envisageable sur la montagne de Commune. L'alpage sera toujours exploité au printemps mais la sécheresse des sols en été s'accroîtra (cf Fiche pastoralisme).

| | | | | |
|---|-------|--------|---------|-------|
| ? | Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|---|-------|--------|---------|-------|

Bibliographie

1 *Guide des habitats naturels et semi-naturels des Alpes*, Jean-Charles Villaret et al. p.267

2 « *Cahiers d'habitats* » *Natura 2000*. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux. Volume 2. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2005, 487 p.

Combes à neige

Fiche descriptive de l'état écologique connu en réserve

| | |
|-------------------------|--|
| Code Corine | 36.12 |
| Code Natura 2000 | 6170 |
| Statut(s) de protection | Habitat d'intérêt communautaire (inclus dans les pelouses alpines et subalpines) |

Représentativité de la RNN

La réserve est sans doute l'un des meilleurs sites de Haute-Savoie grâce à ses hauts sommets calcaires enneigés.

| | | | | |
|---|-------|--------|---------|-------|
| ? | Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|---|-------|--------|---------|-------|

Etat de conservation dans les Alpes françaises

Habitat vulnérable et localisé dans l'espace alpin. Risque avec le changement climatique ¹

Intérêt fonctionnel

Apport de jeunes pousses tardives en été. Apport en eau et en nutriments pour la faune herbivore. Création d'un proto-sol.

| | | | | |
|---|-----|--------|-------|------|
| ? | Nul | Faible | Moyen | Fort |
|---|-----|--------|-------|------|

Intérêt patrimonial

Les combes à neige abritent une flore artico-alpine dont certaines espèces endémiques (*Gentiana bavarica*, *Arabis caerulea*, *Saxifraga biflora*). On y trouve des opilions spécialisés. Habitat typique des climats enneigés d'altitude.

| | | | | |
|---|-----|--------|-------|------|
| ? | Nul | Faible | Moyen | Fort |
|---|-----|--------|-------|------|

Etat de conservation connue/estimée dans la réserve

Inconnu. Pas de suivi.

| | | | | | |
|-------------------------|-----|----------|------------|---------|---|
| Cartographie disponible | oui | Altitude | 2000-3000m | Surface | ? |
|-------------------------|-----|----------|------------|---------|---|

| | | | | |
|---|---------|-------|-----|----------|
| ? | Mauvais | Moyen | Bon | Très bon |
|---|---------|-------|-----|----------|

Dynamique et pressions observées

Dynamique naturelle : Stable à l'étage alpin. Stations très froides et fortement enneigées (revers ubac cretes) de l'étage subalpin supérieur où l'installation de landes et de forêts est impossible. Stations abyssales situées sur des pergélisols à basse altitude menacée.

Pressions : Recherchées par les troupeaux en été avec fortes chaleurs, l'habitat peut être dégradé par l'excès de fumure azotée ainsi que l'érosion du piétinement.

| | | | | |
|---|-------|-----------|---------|-------------|
| ? | Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|---|-------|-----------|---------|-------------|

Actions de gestion liées



Pas d'action de gestion menée dans la Réserve de Sixt en dehors d'une cartographie de leur localisation en contrebas du Col d'Anterne.

Combes à neige

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique



Lien avec les fiches : Milieux forestiers, pastoralisme, sports de nature, ongulés

Sensibilité au climat

Les combes à neiges se créent dans les creux avec un enneigement très long de 8 à 10 mois. On les retrouve également sur des stations parfois sur sol gelé en profondeur. Les processus périglaciaires sont favorables à leur maintien. Elles bénéficient d'une forte insolation estivale malgré des températures relativement basses. Milieu avec très peu de sol et beaucoup de matières organiques. La baisse d'épaisseur de neige et donc la précocité du déneigement dépend beaucoup du scénario climatique.

| | | | | |
|---|-------|--------|---------|-------|
| ? | Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|---|-------|--------|---------|-------|

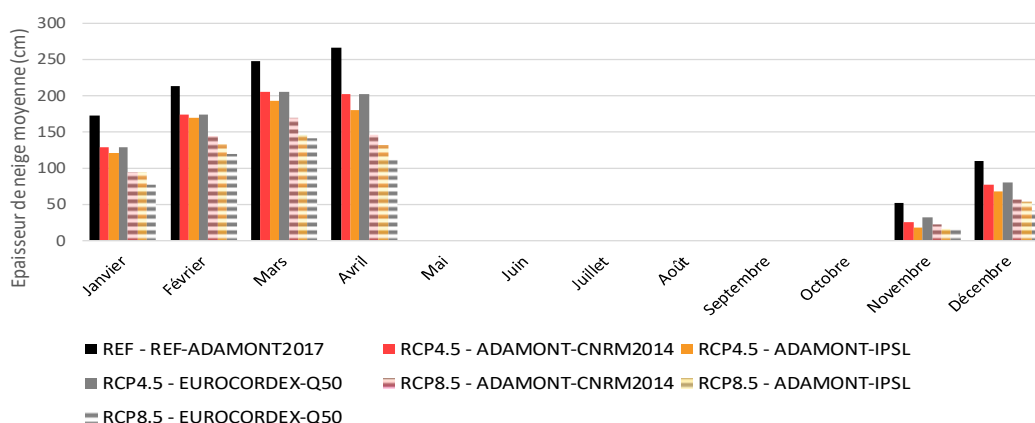
Paramètres climatiques principaux de 1976-2005

-  Enneigement du 8 novembre au 6 juin à 2100m (Durand et al.,2019)
-  Maximum d'épaisseur de neige moyen est de 266cm en avril à 2400m (Adamont-CNRM201.

... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles CNRM et IPSL)



Epaisseur de neige moyenne sur la saison hivernale (novembre-avril)
à 2400m dans le Chablais d'ici 2100



Exposition au changement climatique

| | | | |
|---|-----------|---------|-------------|
| ? | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|---|-----------|---------|-------------|

Evolution potentielle d'autres pressions avec le changement climatique

Les combes à neiges ne sont pas aujourd'hui une ressource de secours pour les troupeaux, mais comme elles réagissent vite en termes d'envahissement, cela pourra le devenir (Journée Alpes sentinelles, 05.12.2019)

| | | | | |
|---|-------|-----------|---------|-------------|
| ? | Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|---|-------|-----------|---------|-------------|

Combes à neige

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, pastoralisme, sports de nature, ongulés

Capacité d'adaptation

La capacité d'adaptation des combes à neige dépend de la vitesse de colonisation vers l'amont des pelouses, facilitée par le déneigement plus précoce. Les études du CREA sur la marge proglaciaire du glacier des Pèlerins dans le Mont Blanc montre que, si la colonisation des espèces est rapide dans un premiers temps, l'évolution des plantes est ensuite très lente. Il n'est pas aisé d'apprécier la vitesse de dégradation et la vitesse de conquête de nouveaux espaces (Haut de la Vogealle, Plan Buet, Ruan, Prazon).

| | | | | |
|---|-------|--------|---------|-------|
| ? | Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|---|-------|--------|---------|-------|

Vulnérabilité

La RNN de Sixt fera partie des derniers sites protégés dans le département à conserver des combes à neiges, sur les faces nord. Afin que les espèces de combes à neige colonisent des secteurs plus hauts en altitude, il faudrait des conditions climatiques stables pendant le même laps de temps or rien n'est moins sûr. Par ailleurs, les secteurs de replats en altitude (2400m et plus) sont moins nombreux en surface et d'ici 2100 ils seront déneigés plus de 3 mois dans l'année. L'arrivée d'aires espèces concurrentes sera donc probable. L'évolution de la surface de cet habitat dépendra donc exclusivement des efforts climatiques sur lesquels la réserve n'a pas de levier direct.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Opportunités

Les combes à neiges pourraient gagner à CT en surface vers le haut dans des endroits en altitude les plus planes de la réserve (Glacier du Ruan, Plan et Combe du Buet). Mais à LT, aucun secteur de la réserve aura un déneigement de seulement 3 mois.

| | | | | |
|---|-------|--------|---------|-------|
| ? | Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|---|-------|--------|---------|-------|

Bibliographie

¹ « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux. Volume 2. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2005, 487 p.

² Guide des habitats naturels et semi-naturels des Alpes, Jean-Charles Villaret et al. p.267

Les Pelouses alpines et subalpines calcaires

Fiche descriptive de l'état écologique connu en réserve

| Type de pelouses | Code Corine | Code Natura | Surface | Altitude |
|--|-------------|-------------|---------|-------------|
| 1) <i>Carex ferruginea</i> | 36.41 | 6170 | ? | 1600m-2700m |
| 2) <i>Seslérie et carex sempervirens</i> | 36.431 | 6170 | ? | 1700-2800m |
| 3) Crêtes à <i>Elyna</i> | 36.421 | 6170 | ? | 2000m-2800m |

Représentativité de la RNN

(1) Le Caricion ferrugineae est bien représenté en Haute-Savoie et dans toutes les Alpes calcaires, mais le Giffre est dans le coeur de l'aire.
 (2) Présent dans toutes les pré-alpes calcaires (Aravis, Bargy,...) assez commun.
 (3) En Haute-Savoie, habitat localisé, et très haut en altitude. La réserve contient "une certaine surface" de cet habitat, qui est peu protégé ailleurs à l'échelle du département.

| | | | | |
|---|-------|--------|---------|-------|
| ? | Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|---|-------|--------|---------|-------|

Etat de conservation dans les Alpes françaises

Etat favorable dans les Alpes (MNHN, rapportage 2013 et 2019).

(1) Habitat localisé peu menacé
 (2) Habitat fréquent dans les Alpes non ou peu menacé
 (3) Habitat non menacé.

Intérêt fonctionnel¹

(1) Habitat pour le lagopède + accenteur alpin et flore très riche
 (2) Stabilisation des pentes. A Sixt, la réserve peut avoir la fonction de réservoir pour les autres stations. Floraison diversifiée et riche en insectes.
 (3) Sert de ressources alimentaires au lagopède alpin et aux ongulés de montagne. A sixt, les pelouses de crêtes sont des réservoirs d'espèces.
 De manière générale, les pelouses des deux premiers types constituent d'excellents pâturages.

| | | | | |
|---|-----|--------|-------|------|
| ? | Nul | Faible | Moyen | Fort |
|---|-----|--------|-------|------|

Intérêt patrimonial²

(1) Espèces rares ou protégées : *Eryngium alpinum*, et *Festuca pulchella* ssp. *pulchella* (Denis Jordan, flore rare et menacée de Haute-Savoie).
 (2) Favorable pour la nidification de la bartavelle. Habitat typique. Là où se nourrit une faune typique. Forme de pelouses avec *Carex Firma* liée aux dalles et aux éperons rocheux froids est plus rare et à surveiller. Des microconditions offrent des habitats complémentaires pour les endémiques d'éboulis calcaires (*Viola cenisia*, *Campanula alpestris*)
 (3) Habitat d'intérêt communautaire. les pelouses de crêtes sont très sensibles car leur croissance est très lente, sur des sols humifères, et les espèces sont peu concurrentielles.

| | | | | |
|---|-----|--------|--------|------|
| ? | Nul | Faible | Moyenn | Fort |
|---|-----|--------|--------|------|

Les Pelouses alpines et subalpines calcaires

Fiche descriptive de l'état écologique connu en réserve

Etat de conservation connue/estimée dans la réserve

(1) pelouses à Caricion ferrugineae connues à la Vogealle, Boret, plus d'autres secteurs vers Grasse chèvre, bas du petit Col d'Anterne (suivis effectués). Habitat bien représenté en bon état de conservation quand il y a du chardon bleu comme dans le vallon du Tenneverge. Moins haut en altitude vers le Boret et la Vogealle, il est en moins bon état.

(2) pelouses à eslérie présentes sur secteur de Salvadon (pelouses en guirlande exposées plein sud). Quelques secteurs à Anterne avec placettes de suivi sous les falaises, moins bien exposées. A Sales en haut au sud (Salamanes) secteur potentiellement intéressant.

(3) pelouses de crêtes : globalement bon dans les secteurs peu accessibles mais beaucoup de pressions ailleurs. Habitat non cartographiable car chaque entité ne se développe que sur quelques mètres carrés.

| | | | | |
|---|---------|-------|-----|----------|
| ? | Mauvais | Moyen | Bon | Très bon |
|---|---------|-------|-----|----------|

Dynamique et pressions observées

(1) Le caricion ferrugineae est menacé par l'aulnaie. Il a perdu de sa surface avec la déprise pastorale. Supporte assez bien le pâturage.

(2) En bon état.

(3) beaucoup de pressions avec le piétinement proche des sentiers par les hommes et celui plus diffus des bêtes, moutons en particulier (reposoirs en crête). Habitat très sensible à l'érosion, peu résilient. De manière générale, le remplacement des bovins par les ovins est une pression défavorable pour les pelouses subalpines et alpines (arrachage du plant, fumure disséminée plus largement et plus lente à la décomposition). La création de nouveaux itinéraires ou de dessertes peut dégrader/détruire ces habitats

Actions de gestion liées



Cartographie des pelouses effectuée et vérifiée sur le terrain en partie.



Convention et plan de pâturage à Anterne

Rencontre avec DDT, commune, SEA pour mettre à jour la cartographie des alpages



1) Etude sur les effets du pastoralisme (plusieurs secteurs, suivi tournant)

2) ORCHAMPS (Transect du Cirque des Fonds aux frêtes de Villy), programme du LECA + INRAE. Suivi de long terme pour analyser interaction entre climat/utilisation des terres et biodiversité.

3) Relevé sur une station du dispositif Phenoclim (CREA Mont Blanc. Réseau de suivi de la phénologie de la végétation des Alpes et analyser son évolution au prisme des conditions locales



Surveillance de la cueillette des chardons bleus

Bibliographie

1 Cahier natura 2000, tome volume 4, volume 1 p. 340

2 Guide des habitats naturels et semi-naturels des Alpes, Jean-Charles Villaret (1) p.249, (2) p.246, (3) p.247

Les Pelouses alpines et subalpines calcaires

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, pastoralisme, sports de nature, ongulés

Sensibilité au climat

(1) Le caricion ferruginea s'installe dans les pentes avec une bonne accumulation de sol et une bonne rétention d'eau. Il dépend d'un enneigement prolongé. C'est un milieu frais et humide que l'on retrouve également en bas de pentes, dans les couloirs d'avalanches et les pieds de parois rocheuses. C'est l'habitat le plus sensible aux changements annoncés.

(2) La pelouse à sésliérie dépend d'une exposition ensoleillée, fortes pentes (20 à 40°), fort contraste climatique car courte durée d'enneigement. Microclimat assez sec et contrasté, avec fortes amplitudes thermiques. Mais faible évaporation due au climat frais de l'altitude.

(3) La pelouse de crête dépend de micro-conditions climatiques : vent qui entraîne un déficit de neige hivernal. Très basses températures hivernales. Gel-dégel intense (cryoturbation).

?

Nulle

Faible

Moyenne

Forte

Légende :

Chablais



RNN Sixt-Fer-à-Cheval / Passy

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005



Épaisseur de neige moyenne dans le Chablais (nov-avril) : 1m à 1800m, 1,70m à 2400m



Couverture de neige (5cm) de novembre à avril à 2400m



Nombre de jours de gel à 1925m : 85 en hiver et 54 au printemps



Température journalière moyenne en hiver à 1925m : -3,7°C

... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles CNRM et IPSL)

- ↘ Épaisseur de neige sur la période nov-avril : -40 à -70 cm
- ↘ Durée de couverture neigeuse de mi-novembre à avril (2400m)
- ↘ Du nombre de jours de gel : Au printemps -11 à 21 jours (RCP 4.5) ou -26 à -32 (RCP8.5)
- ↗ Des températures. Avec un scénario RCP 4.5 on atteindra les températures moyennes qu'il faisait dans l'Ubaye à 1800m. Avec un scénario 8.5 on aura des températures supérieures à celles du Verdon à 1800m (période 1976-2005)
A 2400m, il y aura toujours de fortes amplitudes thermiques dans la journée, mais ce sera nettement moins marqué à 1800m. En été, les températures atteindront les 15°C en moyenne quel que soit le scénario.

Exposition au changement climatique

- (1) Exposition défavorable
- (2) Exposition favorable
- (3) Exposition défavorable

Les Pelouses alpines et subalpines calcaires

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, pastoralisme, sports de nature, ongulés

Capacité d'adaptation

(1) Tout dépend de l'évolution de l'activité avalancheuse. Dans les couloirs actifs, le Caricion pourrait se maintenir. Ailleurs, étant donné l'absence de pâturage, la remontée de l'aulnaie déjà en cours réduit la surface d'habitat potentielle. Une migration plus haut en altitude semble peu probable du fait de la nature des sols, plus superficiels. **Faible capacité d'adaptation pour le Caricion.**

(2) La sécheresse estivale et l'amplitude thermique ne lui seront pas défavorables. Par ailleurs, même avec une remontée de la forêt, le Seslerion peut monter très haut en altitude sur des sols inadaptés pour les ligneux (secteurs de fortes pentes). **Capacité d'adaptation moyenne à forte pour le Seslerion.**

(3) Existence dépend des conditions stationnelles qui malgré le réchauffement climatique pourraient perdurer à plus de 2000m. La cryoturbation sera toujours forte et les températures négatives en hiver à 2400m. Cependant, les pelouses de crêtes ont besoin de terre fine et ne pourront pas coloniser des substrats exclusivement minéraux. **Capacité d'adaptation faible pour les pelouses de crêtes à Elyna.**

L'allongement de la période de végétation et une exposition au risque de gel inchangé (Klein et al., 2018) pourrait renforcer la capacité d'adaptation des pelouses. Le risque de concurrence avec les plantes xérophiles des étages inférieurs est faible car ces dernières restent très sensibles au gel

Evolution potentielle d'autres pressions avec le changement climatique



Pastoralisme : Les bons pâturages vont gagner en altitude et la surface future des pelouses dépend de la pression pastorale exercée dans la zone de combat et/ou en pied de versant. Dans les plus hauts secteurs, le bon état de conservation des pelouses dépendra de la conduite des troupeaux (d'autant plus nécessaire que les troupeaux ovins très grégaires sont les plus nombreux). La présence du loup et la localisation des parcs de nuits peuvent également accentuer la fertilisation.



Les sports de nature :

La fréquentation va s'allonger dans le temps notamment en automne. Subsiste toutefois une incertitude sur la fréquentation au printemps. Le trail et la randonnée pourraient débiter plus tôt avec le déneigement précoce. Cependant si les précipitations printanières augmentent, cela pourrait limiter en partie ces pratiques (et leur conséquence érosive).

Nécessité de cantonner le flux sur le sentier et limiter création de nouveaux parcours surtout pour les trailers qui s'émancipent facilement d'une mauvaise météo (ultratrail).

?

Nulle

Favorable

Mitigée

Défavorable

Les Pelouses alpines et subalpines calcaires

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, pastoralisme, sports de nature, ongulés

Vulnérabilité des pelouses alpines et subalpines calcicoles

La rapidité des changements climatiques d'ici 2100 laisse peu de temps aux pelouses pour s'adapter (migration en altitude, changement de forme).

Le **Caricion ferrugineae** est peu représenté au sein du réseau des réserves naturelles et Natura 2000. Or c'est l'habitat qui est le plus exposé au changement climatique dans le Chablais. Il va perdre probablement en surface avec la forte concurrence de l'aulnaie. Il est donc **fortement vulnérable**. Les parois rocheuses des différents cirques et montagne (Salvador, Vogealle, Chainon Ruan-Tenneverge, les Fiz) limitent la possibilité de coloniser plus haut d'autant plus que l'érosion va être réactivée dans les hauts secteurs avec la pluie et la dégradation du pergélisol.

Le **Seslerion** se porte bien et **pourrait être favorisé** par le changement climatique mais ce n'est pas l'habitat avec le plus d'enjeu, car il est fortement représenté au sein du réseau d'espaces protégés alpins. **Vulnérabilité faible**.

La vulnérabilité des pelouses de **crêtes à Elyna** demeure davantage liée à l'évolution des pressions humaines en premier lieu desquelles la divagation des troupeaux et le surpâturage. En effet les pelouses de crêtes à Elyna ont de faible capacité de renouvellement. Dans une moindre mesure, l'érosion et le piétinement causés par les randonneurs ou les traileurs sur une plus longue période (début juin-décembre) pourront également dégrader leur l'état de conservation. **Vulnérabilité moyenne à forte**.

| | | | | |
|---|-------|--------|---------|-------|
| ? | Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|---|-------|--------|---------|-------|

Opportunités

A l'échelle des habitats, il est probable que les communautés évoluent avec des changements d'espèces en leur sein mais que l'habitat "pelouse alpines et subalpines" persiste (observation faite par le projet Vigie-flore²). De manière générale, la saison de végétation pourra démarrer plus tôt à 2400m (>5°C en mai au lieu de juin). + 1 à + 2°C favorable à la production de graines et à leur taille. L'avantage sera donné aux espèces à floraison tardive qui bénéficieront d'une plus longue saison de croissance pour la maturation de leur graine (*seed riskers*, Molau 1993). A l'inverse, les *pollen riskers* débiteront plus tôt leur floraison sans en tirer quelconque avantage³. Des formes présentes en Suisse (au climat plus continental) pourraient coloniser le territoire.

| | | | | |
|---|-------|--------|---------|-------|
| ? | Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|---|-------|--------|---------|-------|

Bibliographie et entretiens

¹ Klein, G., Rebetz, M., Rixen, C. et al. "Unchanged risk of frost exposure for subalpine and alpine plants after snowmelt in Switzerland despite climate warming". *Int J Biometeorol* 62, 1755–1762 (2018).

² Gabrielle Martin¹, Vincent Devictor, Eric Motard, Nathalie Machon¹, Emmanuelle Porcher¹. "Short-term climate-induced change in French plant communities". *Biology Letters*, Royal Society, The, 2019

Entretien avec Bernard Bal, Olivier Billand et Lisa Wirtz, Naturalistes et botanistes au CEN Haute-Savoie (08/06/2020)

Entretien avec la SEA, la Communauté de communes montagnes du Giffre (28/05/2020)

Entretien avec Christelle Backhache, Chargée de mission Sports de nature au CEN Haute-Savoie (10/06/2020)

La santé des forêts

Fiche descriptive par type de bioagresseurs

Lien avec les fiches : Exploitation forestière, pelouses, ongulés.

Le scolyte typographe

Il y a le typographe, un scolyte qui fait des ravages importants en Haute-Savoie et en France (famille des insectes cambioxyphages). Pour le département, les grosses invasions ont cours depuis 1999. Les années de sécheresses comme 2003 ont favorisé les vagues de typographes. L'insecte a 2 générations par an (printemps, automne) alors qu'avant il n'y avait qu'une seule génération. Le développement larvaire sous-cortical et la présence de champignons véhiculés par l'insecte au cours du travail de forage entraînent la destruction des tissus conducteurs de sève conduisant à la mort rapide du sujet atteint (Ephytia)

| Facteurs biotiques | Facteurs abiotiques | |
|--------------------|---------------------|------------------|
| Champignons | Gel | Tassement du sol |
| Insectes | Neige | Canicule |
| Acarions | Sécheresse | Coup de soleil |
| Mammifères | Tempête | Excès d'eau |
| Nématodes | Feu, incendie | |

Présence connue en réserve

Le typographe est présent en Haute-Savoie ainsi que dans la réserve naturelle (dans les versants où les épicéas ont séché : Frenalet, là où ont lieu des coupes à câbles)

Symptômes

- 1) Trou de pénétration.
- 2) Ecoulement de résine (vérification présence des insectes sous l'écorce nécessaire)
- 3) Sciure rousse sur l'écorce (attaque réussie).
- 4) Galeries sous écorce

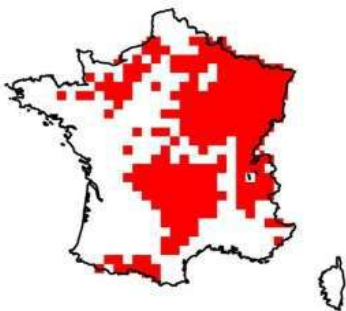
Essence concernée

Hôtes habituels : Epicéas

Hôtes possibles : Pins sylvestres, pins à crochets, sapins, mélèzes

Localisation sur l'hôte : Troncs

Illustrations



Carte des observations du typographe (Département de santé des forêts) Les foyers importants se situent principalement dans la région de Faucigny et de Bauges-Aravis (DRAAF).



Typographe adulte
© Nageleisen L.
DGAL/DSF

La santé des forêts

Fiche descriptive par type de bioagresseurs

Lien avec les fiches : Exploitation forestière, pelouses, ongulés.

Les autres insectes corticoles (sous écorce)

Insectes corticoles (pythiographe, scolyte de vorontzow, spinidenté, cryphale, curvidenté et le pissode du sapin). Le curvidenté et le pissode ont besoin de tige de sapin >20cm. Le spinidenté, le cryphale ou le pythographe peuvent se développer sur des écorces plus fines. Il est difficile de détecter les insectes car la colonisation démarre souvent en haut du fût. Se sont des ravageurs secondaires, ils ne s'attaquent qu'aux sapins déjà affaiblis (abîmés par le vent, la neige, le gel, la sécheresse). Ils s'attaquent aux sapins des versants sud avec une alimentation hydrique déficitaire entre 500 et 1000m.

| Facteurs biotiques | Facteurs abiotiques | |
|--------------------|---------------------|------------------|
| Champignons | Gel | Tassement du sol |
| Insectes | Neige | Canicule |
| Acariens | Sécheresse | Coup de soleil |
| Mammifères | Tempête | Excès d'eau |
| Nématodes | Feu, incendie | |

Présence connue en réserve

Inconnue ?

Symptômes

- 1) Trou de pénétration.
 - 2) Ecoulement de résine (vérification présence des insectes sous l'écorce nécessaire)
 - 3) Sciure sur l'écorce (attaque réussie). Si elle est rousse = sous corticaux. Si elle est blanche = xylophages.
 - 4) Galeries sous écorce
- Faux symptômes (trop tard pour intervenir)
- 5) Décollement d'écorce, souvent accélérée par les pics
 - 6) Rougissement du houpier souvent bien après le départ des insectes.

Essence concernée

Hôtes habituels du pythiographe : Sapins, Douglas, pins, épicéas
Hôte habituel du curvidenté : sapin
Hôte habituel du pissode : sapin
Hôte habituel du spinidenté : sapin blanc
Hôte habituel du scolyte de vorontzow : sapin.

La santé des forêts

Fiche descriptive par type de bioagresseurs

Lien avec les fiches : Exploitation forestière, pelouses, ongulés.

L'orchestre du hêtre

L'orchestre du hêtre qui fait des perforations dans les feuilles.

| Facteurs biotiques | Facteurs abiotiques | |
|--------------------|---------------------|------------------|
| Champignons | Gel | Tassement du sol |
| Insectes | Neige | Canicule |
| Acariens | Sécheresse | Coup de soleil |
| Mammifères | Tempête | Excès d'eau |
| Nématodes | Feu, incendie | |

Présence connue en réserve

Inconnue ? Ne pose pas de problème en Haute-savoie.

Les patogènes

Les champignons lignivores

Il y a des champignons lignivores présents dans toutes les forêts. Ils peuvent être des fois agressifs et provoquent alors la pourriture du tronc, ce qui induit une fragilité en cas de coups de vents. Pour ces champignons, aucune intervention si ce n'est de limiter les dégâts d'écorce lors des coupes. **Sensibilité au climat** : champignon se développe en fonction des chaleurs.

| Facteurs biotiques | Facteurs abiotiques | |
|--------------------|---------------------|------------------|
| Champignons | Gel | Tassement du sol |
| Insectes | Neige | Canicule |
| Acariens | Sécheresse | Coup de soleil |
| Mammifères | Tempête | Excès d'eau |
| Nématodes | Feu, incendie | |

Symptômes

La pourriture du bois est relativement lente (plusieurs mois ou années) sans symptômes visibles avant la fructification. Fructification sous forme de consoles sur le tronc et les branches permettant dispersion des spores.

Essence concernée

Epicéa, sapin blanc, pin,

La santé des forêts

Fiche descriptive par type de bioagresseurs

Lien avec les fiches : Exploitation forestière, pelouses, ongulés.

La chalarose du frêne

La chalarose du frêne, est un champignon foliaire. Elle s'attaque aux jeunes arbres. Préconisation : aucune plantation. Sur les frênes adultes elle a un effet hétéroclite : très dépérissant mais reste vivants. Mortalité observée sur les vieux frênes mais c'est plus rare, elle survient en général si la maladie s'est attaquée au collet : la nécrose rend alors le frêne âgé plus sensible au coup de vent.

| Facteurs biotiques | Facteurs abiotiques | |
|--------------------|---------------------|------------------|
| Champignons | Gel | Tassement du sol |
| Insectes | Neige | Canicule |
| Acariens | Sécheresse | Coup de soleil |
| Mammifères | Tempête | Excès d'eau |
| Nématodes | Feu, incendie | |

Présence connue en réserve

La chalarose du frêne est présente en Haute-Savoie, mais est limitée au Sud par fortes chaleurs.

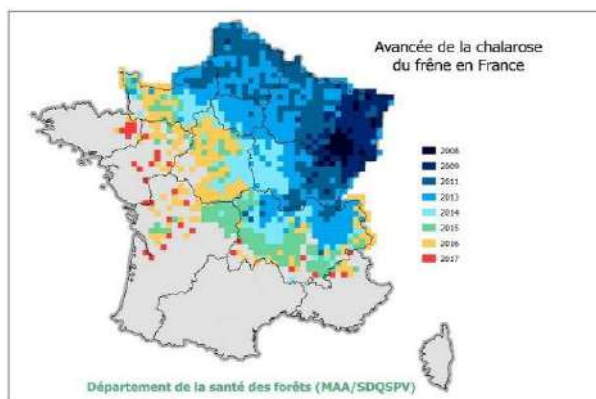
Symptômes

Dans le houppier, les arbres atteints présentent des flétrissements et/ou des nécroses du feuillage, des mortalités de rameaux, des nécroses corticales et des faciès chancreux, associés à une coloration grise du bois sous-jacent. Les flétrissements des pousses s'observent au début de l'infection. Le déficit foliaire et les mortalités de pousses, rameaux et branches qui apparaissent rapidement sont en corrélation étroite avec la fréquence de nécroses de l'écorce (Ephytia)

Essence concernée

Frêne

Localisation sur l'hôte : Rameaux, feuilles, collets



Il n'y a pas de maladie importante pour l'érable ou le tilleul en Haute-Savoie.

La santé des forêts

Fiche descriptive par type de bioagresseurs

Lien avec les fiches : Exploitation forestière, pelouses, ongulés.

Les dégâts de gibier

Le grand gibier (cerf, chevreuil, sanglier) intervient sur la forêt avec :

- la consommation des grosses graines (sanglier) mais cela a peu d'impact sur la régénération de la forêt
- l'abroustissement des jeunes pousses nécessaires au métabolisme des ruminants. Le cerf fait des dommages plus importants du fait de sa haute taille
- l'écorçage des résineux (de 15-30 cm de diamètre) par le cerf essentiellement en hiver
- les frottis : marquages de territoire par les cerfs et les chevreuils.

| Facteurs biotiques | Facteurs abiotiques | |
|--------------------|---------------------|------------------|
| Champignons | Gel | Tassement du sol |
| Insectes | Neige | Canicule |
| Acariens | Sécheresse | Coup de soleil |
| Mammifères | Tempête | Excès d'eau |
| Nématodes | Feu, incendie | |

Présence connue en réserve

Non quantifiée. Population de cerfs en forte hausse (voir fiche bouquetin) ce qui pourrait augmenter l'abroustissement.

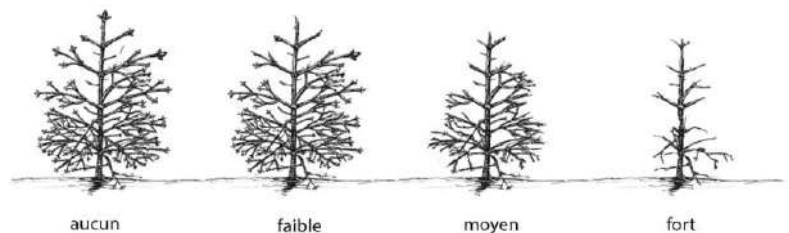
Symptômes

Au-delà des dégâts ponctuels c'est les atteintes au long terme qu'il faut évaluer.
Le douglas cicatrise mieux que l'épicéa ou le sapin.
C'est l'abroustissement du cerf qui affecte le plus les peuplements à terme (croissance limitée des jeunes arbres).

Essence concernée

Le sapin est plus souvent consommé (étude menée en Suisse par le WSL) à tous les étages de végétation. En Suisse, l'érable et le sorbier des oiseleurs sont particulièrement touchés à l'étage subalpin, soit dans des forêts où le rajeunissement est par ailleurs limité à quelques essences et croît lentement en raison des conditions climatiques. Enfin, les espèces introduites sont plus attractives que les espèces en place.

Dégâts de gibier sur un sapin © DSF



La santé des forêts

Fiche descriptive par type de bioagresseurs

Lien avec les fiches : Exploitation forestière, pelouses, ongulés.

Les activités humaines

Les pressions anthropiques limitants la bonne santé des forêts sont :

- le type d'exploitation (futaie régulière ou irrégulière, âge des peuplements, sol tassés ou non)
- la vitesse d'extraction du bois après avoir repéré des peuplements attaqués
- le type d'extraction
- L'absence de réseau d'observateurs

Evolution de la gestion de la santé des forêts:

Veille départementale en Haute-Savoie: des pièges à phéromones ont été installés dans le but d'informer des dates d'envols des scolytes et leur quantité. C'est ensuite transmis au niveau régional. Sur le site du Département de Santé des Forêts, les différentes évolutions de la présence du scolyte sont publiés. Il y a une obligation réglementaire d'extraire le bois atteint par une attaque de scolyte. On parle de "bucheron-pompier" : c'est à dire une intervention immédiate pour couper et écorcer les grumes afin d'interrompre le cycle de l'insecte quand les larves sont dans l'écorce. Mais c'est difficile à mettre en oeuvre car en Haute-Savoie 66% de la forêt est privée. Il faut trouver le propriétaire.

Les préconisations de gestion du DSF sont de mélanger les essences (épicéa hêtre, sapin) et les âges dans les parcelles pour limiter attaques à certaines poches. L'objectif c'est de laisser se régénérer la forêt, voir ce qui vient et travailler avec "plus de mélange". Avant on coupait tous les hêtres car ils étaient difficilement exploitables, maintenant on favorise le mélange.

Observateurs pour le Département de santé des forêts en Haute-Savoie

| | | | |
|-------------------------|-------|--|----------------|
| Olivier Cretin Maitenaz | ONF | olivier.cretin-maitenaz@onf.fr | 04 50 23 83 96 |
| Pascal Guillet | CNPF | pascal.guillet@crpf.fr | 04 79 60 49 12 |
| Claude gemignani | DRAAF | claudio.gemignani@haute-savoie.gouv.fr | 04 50 33 79 50 |

Bibliographie-sitiographie

Bilans annuels en santé des forêts (site du Ministère de l'agriculture)

[Lien](#)

Lettre du Département de santé des forêts nationale et départementale

[Lien](#)

Site internet de la DRAAF Auvergne Rhône-Alpes

[Lien](#)

Site internet : Ephytia.inra.fr

[Lien](#)

Site internet du centre de recherche suisse en foresterie : Waldwissen.net

[Lien](#)

Article scientifique : Fehr, M.; Frei, M.; Krattli, S.; Schneider, O.; Huber, M.; Kupferschmid, A.D. (2016): Panorama sur la "dent" des ongulés (I/II). Forêt 69, 2: 10-12.

Entretien réalisé le 19/05/2020 avec M. Olivier Cretin Maitenaz

Arrêté préfectoral n°17-290 relatif à l'organisation de la lutte phytosanitaire contre les attaques de scolytes

La santé des forêts

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Exploitation forestière, pelouses, ongulés.

Sensibilité au climat (conditions abiotiques)

Températures de l'air : déclenche la croissance et la photosynthèse. Augmente l'évapotranspiration et les risques de coups de soleil

Vagues de chaleur (Nombre de jours >25°C) : augmente évapotranspiration et les risques de coups de soleil.

Sécheresse (nombre de jours sans pluie) : source de stress direct pour les arbres, plus la réserve utile des sols est faible, plus ils y sont sensibles.

Tempêtes : vent à plus de 100km/h créé des chablis qui sont des sources de nourriture pour les cambioxyphages et saproxyloxyphages. Les arbres endommagés sont aussi plus sensibles aux maladies.

Les gelées tardives au printemps : destruction des jeunes pousses déjà formées mais non lignifiées.

Les gelées précoces à l'automne : nécroses cambiales en bande sur le tronc qui ne descendent pas sur les racines ni ne remontent dans les branches.

| | | | | |
|---|-------|--------|---------|-------|
| ? | Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|---|-------|--------|---------|-------|

Les températures futures ... et leur conséquence sur la santé des forêts

Hiver : Les températures ne seront plus négatives en hiver quelque soit le scénario d'émissions à 900m d'altitude. A 1800m cela dépend du scénario. Si les hivers sont sec en plus d'être doux, cela favorise développement sous l'écorce des insectes.

Printemps : la température maximale moyenne était de 10°C au mois d'avril dans le Chablais (1976-2005). Les températures pourraient grimper jusqu'à 15°C avec un scénario d'émissions modérées et atteindre 16°C à 20°C avec un scénario d'émissions non réduites. La chaleur favorise le développement plus rapide des insectes, ils sont plus mobiles. Plusieurs générations sont possibles même si les prédateurs et les parasites augmentent également.

Automne : les températures dépasseront les 15°C en septembre et les 10°C en octobre pour les 2 scénarios. Conséquence : perturbation du mécanisme d'aoûtement et prédispositions à des dommages dûs au gel.

Conséquences par type d'essence dans la réserve

Hêtre : Débourrement précoce au printemps qui augmente les dégâts en cas de gelées. Au delà de 35°C: nécrose du cambium, car l'écorce est fine

Epicéa : On retrouve les épicéas de 1000 à 1800m environ dans la réserve. Les scolytes pourront survivre en hiver à 900m et à 1800m cela dépend du scénario. La chaleur déclenche l'essaimage des scolytes (5 jours avec température à plus de 18°C) au mois d'avril et condition sans pluie. D'ici 2100, les conditions seront donc beaucoup plus favorables à l'essaimage au printemps (à conditions que les précipitations n'augmentent pas).

Sapin : En cas de canicule (>35°C) il y a un rougissement du fait de la destruction de chlorophylle qui augure un dépérissement à terme (Coup de soleil.)

- Arrêt de la ponte de la pissode pendant les chaleurs d'été. Une deuxième ponte des adultes à l'automne pourrait être facilitée par des températures encore clémentes.

- Le curvidenté pourrait avoir deux générations par an minimum.

- Le pityographe pourrait causer des dépérissements

La santé des forêts

Augmentation de la sécheresse des sols en été d'ici 2100

Les modèles régionaux français prédisent une forte augmentation des précipitations au printemps, à l'automne et en hiver quel que soit les scénarios jusqu'en 2070. Il n'y a pas de tendance claire pour l'été. Cependant l'eau de fonte sera moins importante en dessous de 2000m et il fera nettement plus chaud en été. Il y a donc un risque de sécheresse des sols plus importants qu'auparavant sur les versants sud pentus et sur les sols karstiques.

... et ses conséquences sur la santé des forêts

Développement des insectes campiphages (agriles, scolytes) particulièrement sur les versants sud avec des sols qui ont peu de réserve utile.

Conséquences par type d'essence dans la réserve

Epicéa : Stress si les réserves d'eau sont faibles ce qui rend l'épicéa plus fragile aux attaques du scolyte qui est attiré par les terpènes émis par l'arbre. L'épicéa n'est alors plus en capacité de produire de l'exsudat de résine pour empêcher le typographe de s'installer. En 2003, 2009, 2010, il y a eu un dépérissement des épicéas en dessous de 500m voire 900m du fait du déficit hydrique plus important. Aujourd'hui, il dépérit en avant pays savoyard, mais les attaques ont aussi eu lieu en versant sud jusqu'à 1200m. D'ici 2100, les sécheresses seront plus fréquentes en été ce qui augmentera la vulnérabilité des pessières en versant sud, en dessous de 1800m. Epicéa très sensible car il a un enracinement traçant.

Hêtre : Ralentissement de la pousse, stomates se ferment ce qui bloque les échanges avec l'atmosphère, la photosynthèse. Sécheresse printanière impacte le taux de survie des jeunes plants. Perte de feuilles précoces.

Risque de répercussions : impacts 5 voir 10 ans après. Après la canicule de 2003 des peuplements ont séché en 2010 en France.

La diminution des précipitations estivales et la faible réserve des sols karstiques seront des causes de dépérissement plus importantes que les bioagresseurs.

Sapin : moyennement sensible. Ralentissement de la pousse, stomates se ferment ce qui bloque les échanges avec l'atmosphère, la photosynthèse. Sécheresse printanière impacte le taux de survie des jeunes plants.

Diminution du nombre de jours de gel ... et ses conséquences sur la santé des forêts

Il y avait en moyenne 54 jours de gel au printemps à 1925m dans la réserve de 1976-2005). D'ici 2100, on peut s'attendre à - 11 à - 21 jours (RCP 4.5) et - 26 à -32 jours (RCP 8.5)

Pour toutes les essences, diminution des liaisons sur le tronc et sur les jeunes pousses de l'année. L'entrée des insectes xylophages est moins facile.

Conséquences par type d'essence dans la réserve

Hêtre : si une gelée survient pendant un automne doux, dégâts sur les pousses. Jeunes pousses et feuilles très sensibles aux gelées tardives au printemps en montagne car non encore lignifiée. En automne, si coup de froid survient avant que l'écorce ne se durcisse, cela provoque des liaisons cambiales. Elles sont des portes d'entrées pour les xylophages

La santé des forêts

Précipitations et enneigement d'ici 2100 dans le Chablais

- Les deux modèles régionaux français prédisent une forte augmentation des précipitations au printemps jusqu'en 2070 > + 100mm (a minima). Pas de tendance claire en été.
- L'épaisseur de neige moyenne diminuera de 40 à 70cm en moyenne de novembre à avril (à 1800m et 2400m).
- Du fait de la hausse des températures, la couverture neigeuse disparaîtra plus tôt à 1800m et à 900m.

... conséquence sur la santé des forêts

L'eau de fonte sera moins importante en quantité et sera disponible sur une plus courte durée. L'infiltration de l'eau sera moins importante dans les sols (ruissellement plus important avec des précipitations sous forme de pluie et non de neige)

Conséquences par type d'essence dans la réserve

Epicéa : Les précipitations ne sont pas favorables à l'essaimage des scolytes.

Sapin : La neige alourdie par la pluie et le regel pourrait augmenter les bris de cîmes.

Hêtre : la hausse des précipitations favorisent le chancre du hêtre.

Vent et événements extrêmes (tempêtes)

Il n'est pas encore totalement prouvé que le réchauffement climatique entraînera une hausse de la fréquence et/ou de l'intensité de tous les types d'événements climatiques extrêmes - qui du reste n'ont pas de définition homogène (CEA) L'augmentation des précipitations de pluies ou de neiges intenses pourraient s'expliquer grâce à la relation de Clausius Clapeyron : avec la hausse des températures, la quantité d'eau sous forme de vapeur d'eau présente dans l'atmosphère augmente aussi. Si les vents violents augmentent, cela aura pour conséquence d'augmenter les déracinements, chablis, bris de cimes, qui sont des entrées pour les insectes cambiohages.

Conséquences par type d'essence dans la réserve

Hêtre : sensible si enracinement sur dalles calcaires. C'est le cas dans la réserve au bout du monde.

Sapin : très sensible si par ailleurs subit un stress hydrique élevé.

Epicéa : l'enracinement traçant le rend sensible. Le risque d'attaque du scolyte est bien élevé.

La santé des forêts

Capacité d'adaptation du hêtre, épicéa et sapin face aux facteurs abiotiques et biotiques dégradant leur santé

Une augmentation trop forte de la population de scolytes renforce la concurrence intraspécifique et cela peut freiner leur croissance. La capacité des arbres à rester en bonne santé dépend de leur exposition aux facteurs de stress abiotiques. Sur les versants sud, avec peu de sol en fortes pentes, il est probable que le hêtre, le sapin et l'épicéa soient moins résilients que sur les versants nord.
L'exploitation futaie irrégulière et la diversité des âges au sein des peuplements renforcent leur résilience. Source : Entretien avec Olivier Cretin Maitenaz, ONF, Observateur pour le département de santé des forêts en Haute-Savoie, le 19 mai 2020

Evolutions des pressions anthropiques avec le changement climatique

Les extractions par câble peuvent favoriser l'assèchement des fûts (phénomène déjà observé en réserve par le technicien de l'ONF). Néanmoins, ce type d'extraction évite le tassement des sols.
Par ailleurs la forte fréquentation aux Frenalets l'été en réserve limite la capacité d'intervention en cas d'attaque de scolytes (observation de l'ONF).

Vulnérabilité de l'état de santé de chaque type d'essence dans la réserve

Les **pessières** dans la réserve sont localisées en versant nord et bénéficient de larges bassins versants en amont ce qui les rend moins exposées à la sécheresse. Cependant, des assèchements ont déjà été observés en 2020 dans le secteur des Mouillettes sur la montagne de commune à 1400m, ce qui signifie que les scolytes pourraient monter nettement plus haut qu'à 1000m à l'avenir. **La vulnérabilité de l'état de santé des épicéas est moyennement à fortement vulnérable.**

Hêtraie : exposées au sud sur des sols karstiques, la hêtraie sera moyennement vulnérable au changement climatique si les précipitations restent égales ou augmentent. En revanche, les sècheresses printanières ou estivales répétées pourront faire disparaître l'essence. La vulnérabilité de l'état de santé de l'état de santé de la hêtraie est **moyennement à fortement vulnérable.**

Bien que plus résistant à la sécheresse, le **sapin** est très appétent et subi de nombreux dégâts par les grands cervidés. L'augmentation de la population de cerfs pourrait se poursuivre avec le déneigement plus précoce en altitude ce qui augmente la vulnérabilité des sapins. **Moyennement vulnérable.**

Opportunité pour l'état de santé de chaque type d'essence dans la réserve

Des formes xérophiles de pessière existent au Praz de commune et à l'entrée du Vallon de Sales, elles pourraient être plus résilientes et devenir des semenciers pour le reste de la réserve ?

?

Nulle

Faible

Moyenne

Forte

La hêtraie sapinière

Fiche descriptive de l'état écologique connu en réserve

Lien avec les fiches : santé des forêts, ongulés, exploitation forestière

| Type de hêtraie | Code Corine | Code Natura | Surface | Altitude |
|---|-------------|-------------|---------|---------------|
| 1) Hêtraie calcicole du <i>Cephalanthero-Fagion</i> (Hêtraie sapinière montagnarde à laïche blanche - <i>Carex alba</i>) | 41.161 | 9150 | ? | 500m-1600m |
| 2) Hêtraies de l' <i>asperulo Fagetum</i> (Sapinières-hêtraies à Dentaire pennée - <i>Cardamine heptaphylla</i>) | 41.13 | 9130-12 | ? | 800m-1200m |
| 3) Hêtraie subalpines médio-européennes à <i>Acer</i> et <i>Rumex arifolius</i> | 41.15 | 9410 | ? | 1000m à 1500m |

Représentativité de la RNN

(1) Type d'habitat moyennement répandu en France (Jura méridional et Préalpes externes du Nord)
 (2) Habitat fréquent dans les Préalpes et le Jura méridional, non menacé.
 (3) Puisque cet habitat est très peu présent au sein du réseau des espaces protégés, la responsabilité de la réserve est **forte**.

| | | | | |
|---|-------|--------|---------|------|
| ? | Nulle | Faible | Moyenne | Fort |
|---|-------|--------|---------|------|

Etat de conservation dans les Alpes françaises

(1) Etat de conservation défavorable mauvais (MNHN, 2019)
 (2) Etat de conservation défavorable inadéquat (MNHN, 2019)
 (3) Etat de conservation défavorable inadéquat (MNHN, 2019). Peu répandu, à surveiller. Très peu de ces forêts sont intégrées dans des espaces protégés.

Intérêt fonctionnel

De manière générale :

- Retardement de la fonte nivale
- Stabilisation des sols + facilite infiltration de l'eau
- Atténuation des écarts thermiques journaliers
- Stockage de carbone in situ et ex situ

(1) Clairière et ouvert = terrain de chasse pour chiroptères, habitat riche en insectes. Orchidées forestières abondantes.

(2) Si vieux hêtres, habitats pour la faune cavicole. Flore commune. Conditions écologiques permettant la constitution d'un cortège floristique original. Mosaïques d'habitats du plus grand intérêt par la multiplicité des conditions offertes à la diversité spécifique

(3) Couvert forestier assez clair = bon terrain de chasse pour l'avifaune et les chiroptères. Habitat varié avec imbrication de mégaphorbiaies et lisières, ressource en fourrage (cerfs, chamois). Grande diversité biologique.

| | | | | |
|---|-----|--------|-------|------|
| ? | Nul | Faible | Moyen | Fort |
|---|-----|--------|-------|------|

La hêtraie sapinière

Fiche descriptive de l'état écologique connu en réserve

Lien avec les fiches : santé des forêts, ongulés, exploitation forestière

Intérêt patrimonial

- (1) Habitat d'intérêt communautaire. Sous bois bien éclairé, strates arbustives et herbacées, avec graminées, orchidées et espèces thermophiles. Paysages : arbres bas et tortueux. Sabot de vénus. Cortège floristique original, mosaïque d'habitat favorise diversité spécifique.
- (2) Malgré leur faible richesse spécifique, ces forêts abritent des espèces pré-vernales (qui accomplissent leur cycle avant le débourrement du Hêtre) et d'espèces non chlorophylliennes, telles que des orchidées saprophytes (Néottie, Racine-de-Corail, Monotrope).
- (3) Aspect tortueuse, hêtraie souvent recepaie avec neige lourde. Rôle de protection des pentes fortes contre l'érosion. Grande richesse floristique compte tenu du cortège complet d'espèces montagnardes auquel s'ajoutent les espèces de mégaphorbiaies. Intérêt paysager de certains de ces espaces forestiers. Présence potentielle de la Rosalie des Alpes.

Etat de conservation connu/estimé à l'échelle du Site Natura 2000 Montagnes du Giffre

- (1) Déterioration 2013-2019. Sur les massifs calcaires du site, en adret. Par sa structure et sa composition floristique, cet habitat se rapprocherait de la Hêtraie-Sapinière montagnarde, mais dans la zone d'étude, le Sapin n'est jamais dominant (DOCOB, p38) Etat de conservation : Moyen.
- (2) Etat défavorable mauvais. Bien représentée rive Gauche du Giffre entre 800 et 1200 m d'altitude. Assez bon
- (3) Etat défavorable inadéquat. Présent au Fond de la Combe – rive droite du Giffre

Dynamique et pressions observées

- Globalement, les espaces forestiers ont tendance à s'accroître, dû à la déprise agricole.
- (2) Les coupes forestières favorisent, en général, l'Epicéa.
- (3) Sont installées dans des endroits défavorables à l'installation spontanée de l'épicéa.

Pression anthropiques : Ouvertures de pistes, coupes forestières rases, tassement des sols par les engins

Voir fiche santé des forêts.

Actions de gestion liées



Cartographie ancienne réalisée de manière parcellaire par le CEMAGREF.

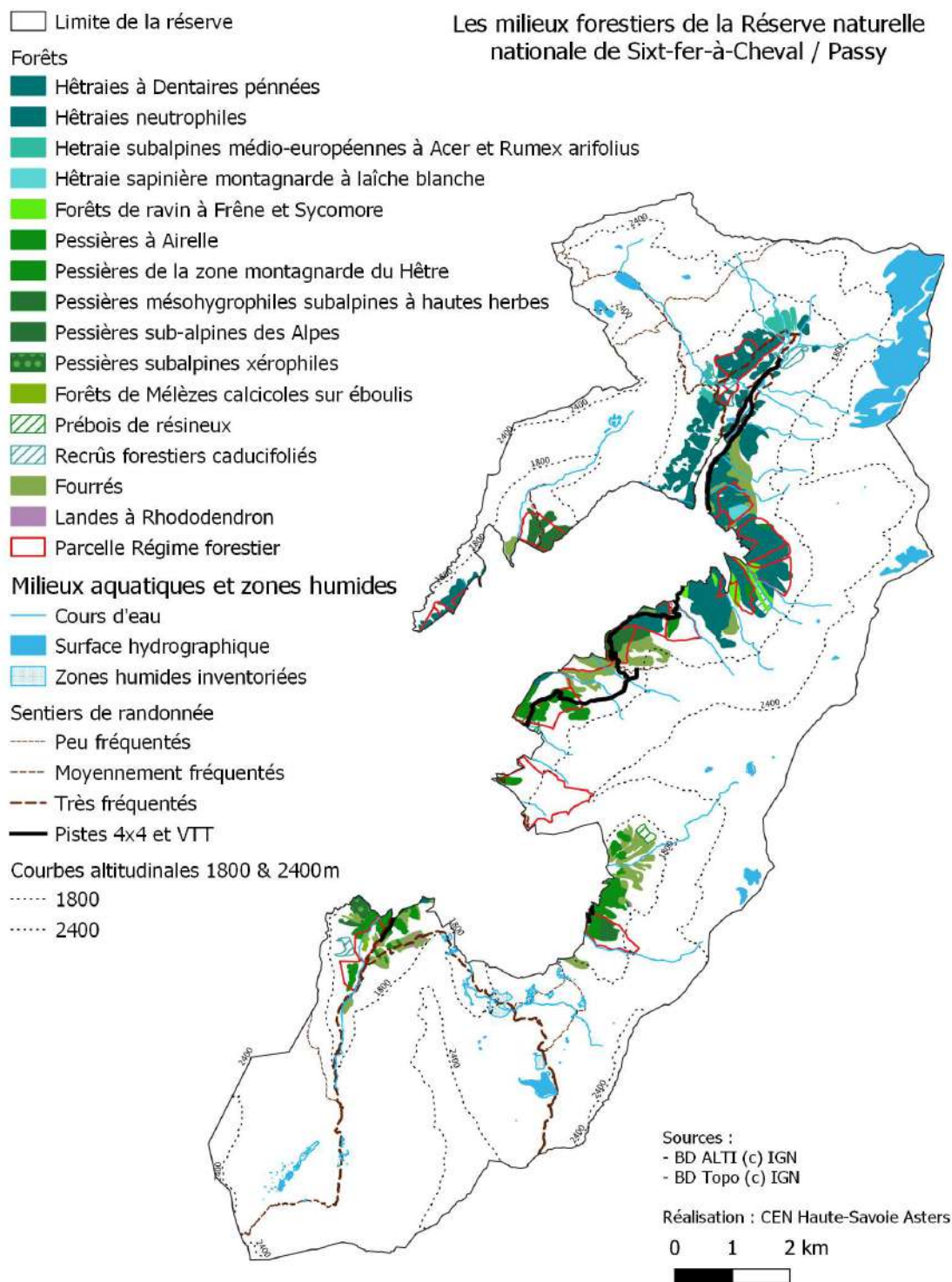
De manière générale, les habitats forestiers sont peu connus dans la réserve et les actions de gestion inexistantes, en dehors de la réouverture de milieux dans la zone de combat.

La hêtraie sapinière

Cartographie des hêtraies en réserve

Lien avec les fiches : *santé des forêts, ongulés, exploitation forestière*

Inventaire du CEMAGREF Secteurs Salvadon, Fond de la Combe, Fer-à-Cheval



La hêtraie sapinière

Cartographie des hêtraies en réserve

Lien avec les fiches : santé des forêts, ongulés, exploitation forestière

Inventaire du CEMAGREF Secteurs Salvadon, Fond de la Combe, Fer-à-Cheval

Hêtraie sur calcaire (hêtraie montagnarde à laïche Blanche)

Strate arborescente dominée par le Hêtre accompagné du Sapin, de l'Alisier blanc, de l'Érable sycomore, du Frêne, de l'Érable champêtre (Chêne sessile très rare) ; strate arbustive très diversifiée : Camerisiers à balai et alpigène, Viorne lantane, Coronille arbrisseau, Rosier des champs, Viorne obier, Cornouiller sanguin, Épine vinette, Lauréole... ; strate herbacée recouvrante avec la Laïche blanche (*Carex alba*) et diverses Graminées ; strate muscinale dispersée

Hêtraie à dentaire - Fagion *Sylvaticae* - Hêtraie de l'*asperulo Fagetum*)

Il s'agit généralement d'une futaie mélangée dont la strate arborescente est dominée par le Sapin accompagné du Hêtre, de l'Érable sycomore, du Frêne, de l'Épicéa, du Sorbier des oiseleurs... ; strate arbustive avec Camerisier noir, Camerisier alpigène, Églantier des Alpes, Sureau à grappes, Joli-bois ; strate herbacée très recouvrante avec Dentaire pennée, Fétuque des bois, Orge d'Europe, Fougère mâle... ; strate muscinale fournie avec *Rhytidiadelphus loreus*.

Hêtraie subalpine (*Acer* et *Rumex Arifolius*)

Elles présentent dans leurs variantes calcicoles à acidiphiles l'Érable sycomore et l'Oseille à feuilles d'Arum (*Rumex arifolius*). Les variantes acidiphiles sont très pauvres en espèces. Le Sapin est rare (il souffre du vent et des neiges lourdes). Par contre l'Épicéa peut être bien représenté. Il s'agit d'un habitat assez peu répandu à l'échelle de la France. La gestion passée était le taillis fureté de Hêtre. Cette pratique est abandonnée le plus souvent.

Bibliographie et entretiens

(1) Cahier Natura 2000, Tome 1, p. 132, Guide des habitats, p. 495

(2) Cahier Natura 2000, Tome 1, p. 41,42, Guide des habitats naturels p.497

(3) Cahier Natura 2000 Tome 1, p. 109 Guides des habitats naturels, p.499

Gestion durable des forêts de protection, Annexe 2A "Détermination du type de station"

Ecogramme des Régions.

DOCOB Site FR-8212008 (directive « oiseaux ») et FR-8201700 (directive « habitats ») « Haut-Giffre », Tome 2 : Fiches habitats et espèces d'intérêt communautaire, Octobre 2015

La hêtraie sapinière

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : santé des forêts, ongulés, exploitation forestière

| Type de hêtraie | Code Corine | Code Natura 2000 | Surface | Altitude |
|---|-------------|------------------|---------|---------------|
| 1) Hêtraie calcicole du <i>Cephalanthero-Fagion</i> (Hêtraie sapinière montagnarde à laïche blanche - <i>Carex alba</i>) | 41.161 | 9150 | ? | 500m-1600m |
| 2) Hêtraies de l' <i>asperulo Fagetum</i> (Sapinières-hêtraies à Dentaire pennée - <i>Cardamine heptaphylla</i>) | 41.13 | 9130-12 | ? | 800m-1200m |
| 3) Hêtraie subalpines médio-européennes à <i>Acer</i> et <i>Rumex arifolius</i> | 41.15 | 9410 | ? | 1000m à 1500m |

Sensibilité au climat

(1) Pentès fortes et escarpées, versants bien exposés au soleil ainsi que souvent exposés aux risques naturels. Bilan hydrique plus ou moins déficitaire.
 (2) Précipitations assez élevées et/ou évapo-transpiration élevée
 Litière bien décomposée, sols riches en calcaire
 (3) Boisement hygrophile, propres au montagne moyennes avec précipitations abondantes, atmosphère fraîche et humide. Couverture neigeuse qui persiste longtemps ainsi qu'un nombre important de jours de gelées.

Nulle Faible Moyenne Forte

Légende :

Chablais 



RNN Sixt-Fer-à-Cheval / Passy

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005



Épaisseur de neige moyenne dans le Chablais (nov-avril) : 1m à 1800m, 1,70m à 2400m



Couverture de neige (5cm) de novembre à avril à 2400m



Nombre de jours de gel à 1925m : 85 en hiver et 54 au printemps



Température journalière moyenne en hiver à 1925m : -3,7°C

... et leur évolutions d'ici 2100 dans le massif du Chablais (modèles CNRM et IPSL)



Épaisseur de neige sur la période nov-avril : -40 à -70 cm



Durée de couverture neigeuse de mi-novembre à avril (2400m)



Du nombre de jours de gel : Au



Des températures. Avec un scénario RCP 4.5 on atteindra les températures moyennes qu'il faisait dans l'Ubaye à 1800m. Avec un scénario 8.5 il y aura des températures supérieures à celles du Verdon à 1800m (période 1976-2005)

A 2400m, il y aura toujours de fortes amplitude thermiques dans la journée, mais ce sera nettement moins marqué à 1800m. En été, les températures atteindront les 15°C en moyenne quel que soit le scénario.

Exposition au changement climatique

?

Favorable

Mitigée

Défavorable

La hêtraie sapinière

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : santé des forêts, ongulés, exploitation forestière

Capacité d'adaptation

1) La hêtraie sapinière montagnarde à laïche blanche pourrait se maintenir dans les plus hauts secteurs avec un scénario d'émissions modérées (RCP 4.5) mais il est probable qu'elle disparaisse si les températures augmentent davantage. A court terme, le débourrement précoce expose davantage les jeunes pousses au gel, à plus long terme, les gelées tardives au printemps seront de plus en plus rares. --> étage montagnard : devenir Hêtraie à séslerie / Pineraie ?

2) La hêtraie dentaire pennée a besoin de beaucoup de précipitations, sa capacité d'adaptation dépendra en partie de leur évolution. Cependant, elle est limitée dans son élévation altitudinale. Elle pourrait monter en altitude sous la Tête de Perua mais au dessus du Boret elle est limitée par la forte pente de l'arrête du Trécot à la Pointe de sans Bet. Cela dépendra aussi de la pression pastorale qui sera aussi exercée.

3) Hêtraie subalpine pourrait se maintenir à CT-MT grâce aux avalanches et au phénomène d'inversion thermique. Sa remontée dépend de la pression pastorale sous la tête de Pérua et aux Becas.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Evolution potentielle des pressions avec le changement climatique

Voir fiche "exploitation forestière"

A LT diminution de l'exploitation du hêtre avec sa mortalité.

Vulnérabilité de la hêtraie

Exposées au sud sur des sols karstiques, les hêtraies les plus basses seront fortement vulnérables. Celles qui sont les plus en altitude dans la réserve seront moyennement vulnérables au changement climatique à la condition que les précipitations restent égales ou augmentent, avec un scénario d'émissions modérées. En revanche, si les sécheresses printannières ou estivales sont répétées, cela pourrait faire disparaître l'essence. Supportant un bilan hydrique plus ou moins déficitaire, la hêtraie-sapinière à laïche blanche pourrait être moins vulnérable que les autres. Cet habitat est donc moyennement vulnérable. Cependant il a très peu de surface.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Opportunités

La mortalité de la hêtraie sera favorable au insectes saproxyliques. Dans la réserve, les hêtraies ne sont pas pures et bien mélangées ce qui favorisera sans doute la transition vers d'autres types d'habitats avec des feuillus.

Evolution de la hêtraie à dentaire vers une hêtraie à laïche blanche ?

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Pessière et pessières sapinières

Fiche descriptive de l'état écologique connu en réserve

Lien avec les fiches : santé des forêts, exploitation forestière

| Pessière et pessières sapinières de l'étage montagnard | Code Corine | Code Natura 2000 | Surface | Altitude |
|--|-------------|------------------|---------|---------------|
| | 42.21 42.22 | 9410 | ? | 1000m à 2000m |

Représentativité de la RNN

Les pessières sont largement répandues à l'échelle des Alpes.

Nulle Faible Moyenne Forte

Etat de conservation dans les Alpes françaises

Tendance à la détérioration de l'état de conservation entre 2013 et 2019 (MNHN)

Intérêt fonctionnel

Habitat abritant espèces remarquables.
Forêt de protection

Nul Faible Moyenn Fort

Intérêt patrimonial

Faune : Grande diversité ornithologique : gélinotte, tétras-lyre, chouette de Tengmalm, chouette chevêchette, pic noir, pic tridactyle, autour des palombes, épervier d'europe, coucou, casse-noix.
Flore : Lycopodium clavatum et annotinum, Viola thomasiana, Listera cordata, Carex brunescens. Espèce protégée : Pyrola media (P.R.)

Nul Faible Moyen Fort

Etat de conservation connue/estimée dans la réserve

La pessière est présente dans la vallée du Haut-Giffre, plus particulièrement sur les substrats acides que constituent les grès de Taveyannaz ou sur roche-mère calcaire avec acidification : au Cirque des Fonds.

? Mauvais Moyen Bon Très bon

Dynamique et pressions observées

Exploitation forestière par câble (assèchement)
Ravageurs (scolytes typographe)
De manière générale : Coupe rase (dégradation des sols, risque de gelées, bilan hydrique défavorable).

Nulle Favorable Mitigée Défavorable

Actions de gestion liées

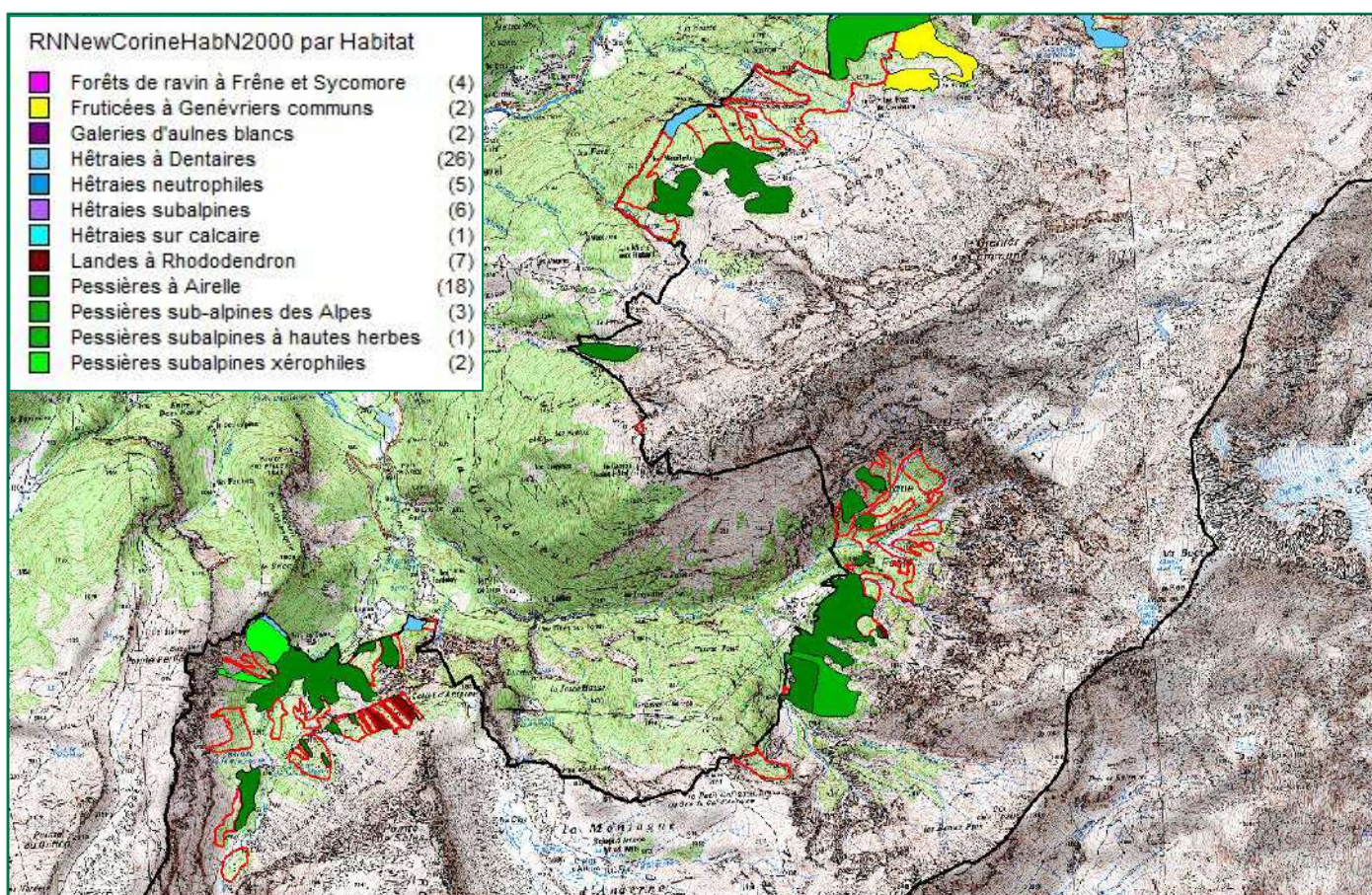
Ilots de sénescences dans la forêt de Belleface depuis 2010 par IRSTEA. Données du suivi inconnues.
De manière générale, les habitats forestiers sont peu connus dans la réserve et les actions de gestion inexistantes, en dehors de la réouverture de milieux dans la zone de combat.

Pessière et pessières sapinières

Cartographie des pessières de l'étage subalpin

Inventaire du CEMAGREF

Secteurs Commune, Cirque des Fonts, Lignon et Pas de Sales



Pessière mésohygrophile à hautes-herbes

Peuplement arborescent dominé par l'Épicéa, auquel se mêle à l'état dispersé le Sapin, le Sorbier des oiseleurs, le Pin cembro...L'Aulne vert peut former des taches dans les zones les plus humides. Souvent les espèces de mégaphorbiaies sont cantonnées dans les zones où la neige persiste plus longtemps ; les autres espèces herbacées se localisent alors près des troncs et sur les souches ou autour d'elles.

Bibliographie

Guides des habitats naturels, p.153

Cahier natura 2000, Tome 1, p.197

Pessière et pessières sapinières

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, pastoralisme, sports de nature, ongulés

Sensibilité au climat

Habitat dépendant d'un climat froid de l'étage subalpin inférieur (1700m et 2000m). Epicéa est une espèce pionnière sur les pâturages humides.

Pessière mésohygrophile à hautes-herbes: Bilan hydrique très excédentaire (dépression où la neige dure longtemps).

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Légende :



Chablais



RNN Sixt-Fer-à-Cheval / Passy

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005



Epaisseur de neige moyenne dans le Chablais (nov-avril) : 1m à 1800m, 1,70m à 2400m



Couverture de neige (5cm) de novembre à avril à 2400m



Nombre de jours de gel à 1925m : 85 en hiver et 54 au printemps



Température journalière moyenne en hiver à 1925m : -3,7°C

... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles CNRM et IPSL)

- ↘ Epaisseur de neige sur la période nov-avril : -40 à -70 cm
- ↘ Durée de couverture neigeuse de mi-novembre à avril (2400m)
- ↘ Du nombre de jours de gel : Au printemps -11 à 21 jours (RCP 4.5) ou -26 à -32 (RCP8.5)
- ↗ Des températures. Avec un scénario RCP 4.5 on atteindra les températures moyennes qu'il faisait dans l'Ubaye à 1800m. Avec un scénario 8.5 on aura des températures supérieures à celles du Verdon à 1800m (période 1976-2005)

A 2400m, il y aura toujours de fortes amplitude thermiques dans la journée, mais ce sera nettement moins marqué à 1800m. En été, les températures atteindront les 15°C en moyenne quelque soit le scénario.

Evolution potentielle des pressions avec le changement climatique

Hausse des extractions dues aux attaques de scolytes.

Hausse de demande de création de desserte pour faciliter la récolte si les déperissement sont nombreux. Mais la chute des prix peut aussi ralentir l'extraction et diminuer l'état d'assiette des coupes.

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Capacité d'adaptation

Les pessières subalpines à hautes-herbes ont une régénération très lente.

De manière générale l'extension de la pessière en altitude dépend de la topographie en amont. l'extension peut alors être imitée par les chutes de blocs, la pente et le substrat rocheux comme dans le cirque des Fonts. Le montagne d'Anterne pourrait être une zone de gain à Moyen terme.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Pessière et pessières sapinières

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, pastoralisme, sports de nature, ongulés

Vulnérabilité

Les pessières dans la réserve qui sont localisées en versant nord et bénéficient de larges bassins versants en amont seront moins exposées à la sécheresse (Cirque des Fonts et Lignon). Cependant, des assèchements ont déjà été observés en 2020 dans le secteur des Mouillettes sur la montagne de commune à 1400m, ce qui signifie que les scolytes pourraient monter nettement plus haut qu'à 1000m à l'avenir. Ce secteur paraît très vulnérable.

Vulnérabilité fonctionnelle : En tant qu'habitat, les pessières sont fortement vulnérables à Moyen et Long terme. L'exploitation forestière pourrait débuter plus tôt avec le déneigement et causer du dérangement aux espèces qui s'y reproduisent. La mosaïque d'habitats qui participaient à la richesse spécifique de la réserve sera transformée avec une perte du cortège d'espèces liées aux habitats forestiers froids.

Vulnérabilité vis à vis de la patrimonialité : la perte d'un habitat d'intérêt communautaire typique des milieux froids de montagne sera faible pour la réserve dans la mesure où cet habitat a une surface relativement réduite.

Vulnérabilité des services écosystémiques : Le service de protection qu'apportait la pessière contre les risques naturels sera amoindri par la mortalité des épicéas. La pessière sizeraïne était réputée pour ses bois de qualité. A court terme, la mortalité des épicéas poursuivra la chute des prix et perturbera le marché. Au long terme, la dégradation de la pessière pourrait être très dommageable à l'activité des scieries locales et de la construction en bois local.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Opportunités

Son extension dépend de la topographie (Verrou de sales) et de la pression pastorale (Anterne, Salvadon). Celle-ci devrait diminuer sur la montagne de Commune car l'herbe sera sèche tôt en saison. Cependant cette-même sécheresse sera défavorable à la pessière.

Les trouées créés par les chablis en cas de coup de vent et favorisée par l'assèchement des arbres seront favorables aux petites chouettes de montagne (zone de chasse, perchoir).

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Forêts de pentes, éboulis, ravins du Tilio-Acerion

Fiche descriptive de l'état écologique connu en réserv+A1:AB42

Lien avec les fiches : santé des forêts, exploitation forestière

Forêts de pentes, éboulis,
ravins du Tilio-Acerion*

| Code Corine | Code Natura 2000 | Surface | Altitude |
|-------------|------------------|---------|--------------|
| 41.43 | 9180-4 | ? | 300m à 1400m |

Représentativité de la RNN

Habitat rare d'intérêt communautaire prioritaire.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Etat de conservation dans les Alpes françaises

Etat de conservation défavorable inadéquat pour 1 paramètre, pour les Alpes (MNHN, 2019)

Intérêt fonctionnel

Espace refuge ou habitat pour de nombreuses espèces. Ressource en pollinisation. Protection des installations en aval.

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|------|

Intérêt patrimonial

Habitat d'intérêt communautaire retenu prioritaire. Mosaique d'habitats avec multiples niches écologiques. Paysage : sous-bois luxuriant, formes d'arbres atypiques.

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|------|

Etat de conservation connue/estimée dans la réserve

Présent dans le Cirque du Fer à Cheval.

| | | | | |
|---|---------|-------|-----|----------|
| ? | Mauvais | Moyen | Bon | Très bon |
|---|---------|-------|-----|----------|

Dynamique et pressions observées

Ces communautés représentent un climax stationnel (éboulis, humidité, altitude) et n'évoluent pas, en l'absence de perturbations. En cas de glissement de terrain ou d'écroulement, la forêt peut disparaître un temps. La mégaphorbiaie s'installe et petit à petit les érables reviennent.

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Actions de gestion liées

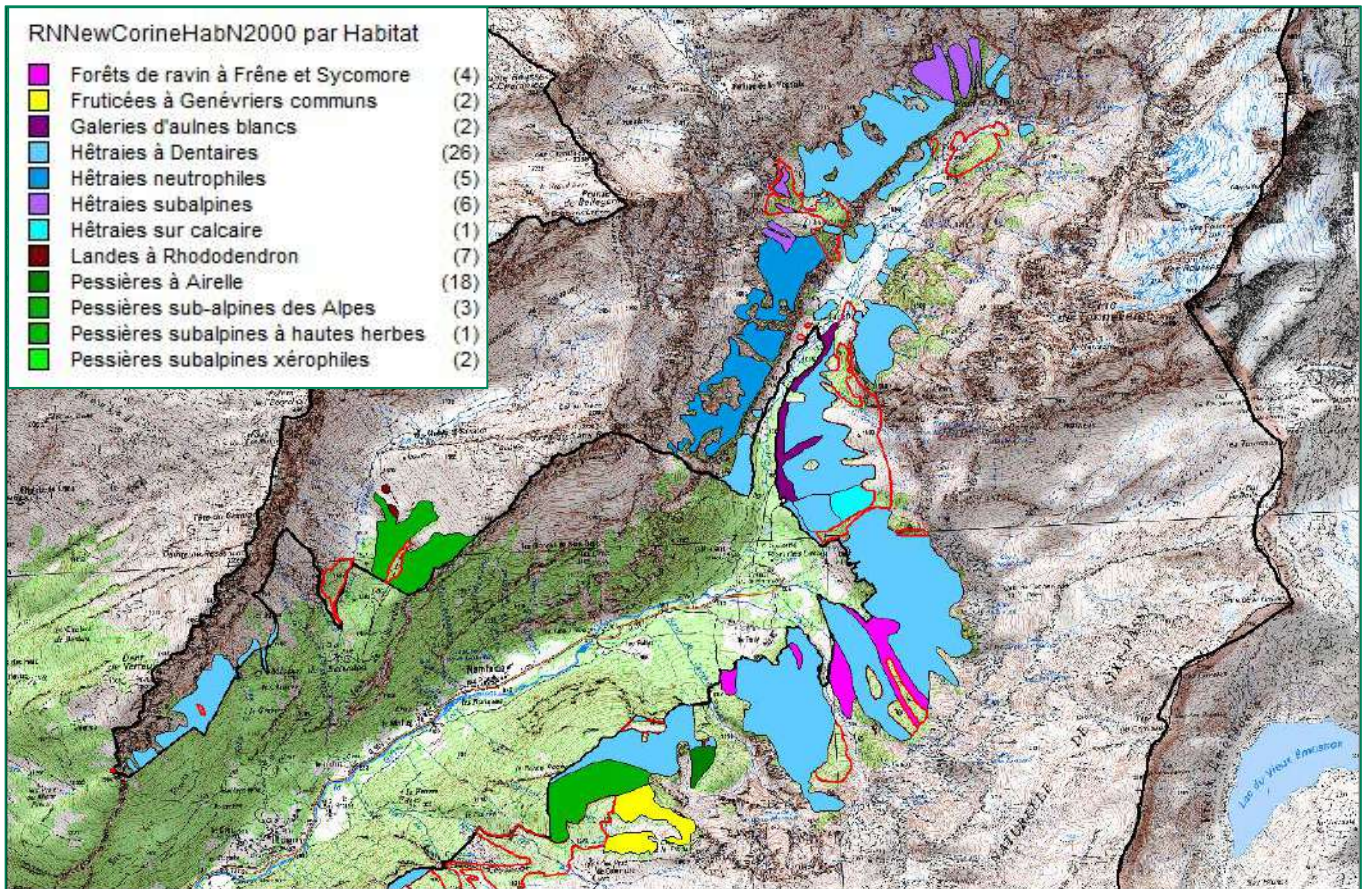
De manière générale, les habitats forestiers sont peu connus dans la réserve et les actions de gestion inexistantes, en dehors de la réouverture de milieux dans la zone de combat.

Forêts de pentes, éboulis, ravins du Tilio-Acerion

Cartographie des forêts de ravins

Inventaire du CEMAGREF

Secteurs Salvadon, Fond de la Combe, Fer-à-Cheval



Forêts de pentes, éboulis, ravins du Tilio-Acerion* Erblaies à Scolopendre des pentes froides à éboulis grossiers

Dans les stations de l'étage montagnard ou subalpin où la pente est forte (supérieure à 30%), sur éboulis moyens à grossiers souvent accompagnés d'un cours d'eau, des boisements spécifiques des ravins les composent. Ces formations boisées sont souvent accompagnées du Noisetier, du Saule à oreillettes et de la Lunaire vivace.

Bibliographie

Guides des habitats naturels, p.501

Cahier natura 2000, Tome 1, p.171-183

Forêts de pentes, éboulis, ravins du Tilio-Acerion


Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique


Lien avec les fiches : santé des forêts, exploitation forestière

Sensibilité au climat

Pentes fortes avec éboulis grossiers et cailloux + terre fine. Pente exposée au Nord, fort confinement et climat pluvieux. Régulièrement perturbées par des chûtes de blocs, les ruissellements de versant et les coulées de neige. Les coulées de neige pourront être plus fréquentes durant l'hiver avec les redoux et la pluie qui allourdira le manteau neigeux. Il y aura une érosion des sols sans doute plus importante car le manteau neigeux sera moins épais au printemps et très vite absent à 1800m (pas d'amortissement de l'énergie du ruissellement lors des précipitations)

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Légende :  Chablais

 RNN Sixt-Fer-à-Cheval / Passy

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005



à 1800m, les précipitations sont à 80% neigeuses de novembre à avril



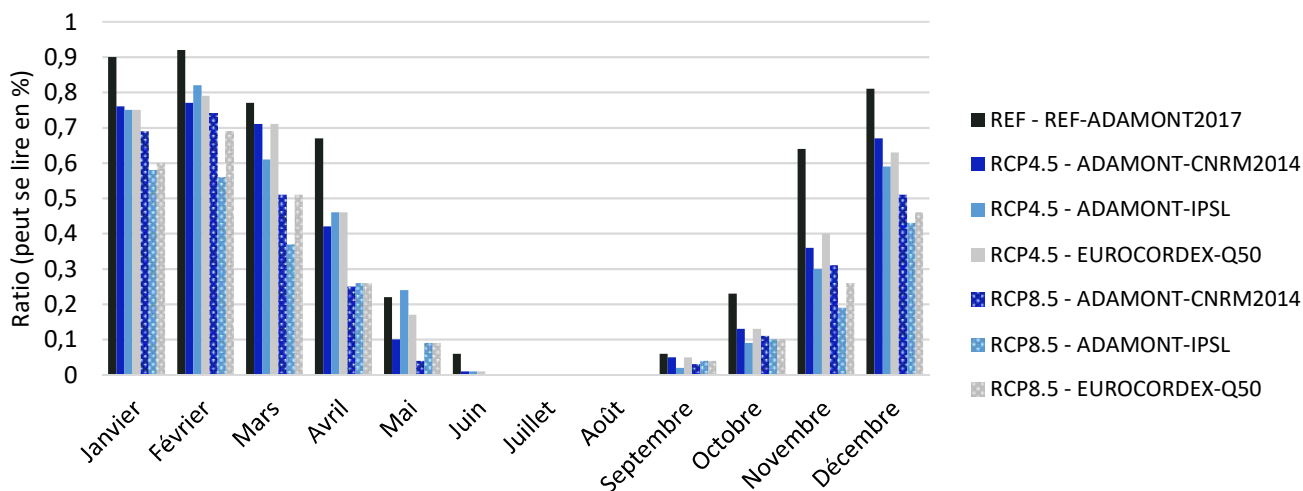
Précipitations abondantes et régulières sur l'année : 2267mm /an à 1925m
Ruissellement concentré sur la période d'avril à novembre (dégel + pluie estivale)

... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles CNRM et IPSL)

? Evolution des précipitations (modèles très contradictoires entre eux)



Rapport entre le cumul de précipitations neigeuses et totales à 1800m



Exposition au changement climatique

| | | | |
|---|-----------|---------|-------------|
| ? | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|---|-----------|---------|-------------|

Forêts de pentes, éboulis, ravins du Tilio-Acerion

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : santé des forêts, exploitation forestière

Evolution potentielle des pressions avec le changement climatique

Cette forêt offrant une bonne protection contre les risques naturels et étant présente dans une zone à risque (bassin versant du nant des Pères) il est peu probable qu'elle soit exploitée.

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Capacité d'adaptation

Inconnue. Tout dépend des précipitations et de l'humidité constante des sols à maintenir pour cet habitat.

| | | | | |
|---|-------|--------|---------|-------|
| ? | Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|---|-------|--------|---------|-------|

Vulnérabilité

Inconnue. Leur disparition augmenterait le risque de laves torrentielles.

| | | | | |
|---|-------|--------|---------|-------|
| ? | Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|---|-------|--------|---------|-------|

Opportunités

La forte pente ainsi que l'activité des flux sédimentaires réactivée par la dégradation du permafrost sur les hauteurs pourraient être favorables aux forêts de ravins (dans sa forme d'éra blaies à Alisier blanc du subalpin), bien adaptée à ces perturbations. En effet ces milieux, thermoclines et méso-héliophiles, abritent le Sycomore, le Sorbier des oiseleurs et le Noisetier dans une ambiance humide (fortes précipitations, proximité du cours d'eau, confinement accentué).

Conditions nécessaires : sols assez riches en terre fine et **forte hygrométrie**.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Gypaète

Fiche descriptive de l'état écologique connu de l'espèce en réserve

Lien avec les fiches : *ongulés, pelouses alpines et subalpines, sports de nature, flux et formes géologiques.*

Nom latin : *Gypaetus barbatus*
Famille : Famille des Accipitridae

Statut(s) de protection

International : annexe III de la Convention de Berne + Annexe II De la Convention CITES + Annexe II Convention de Washington

Européen : Annexe I de la Directive « Oiseaux » (n° 79/409 du 6 avril 1979)

France : espèce protégée.

Liste Rouge Haute-Savoie : En danger critique

Code Natura 2000 A076

Besoins écologiques de l'espèce

Habitat

Le gypaète affectionne les parois rocheuses. Les éboulis lui permettent de casser les os. L'altitude de son domaine vital en France est située entre 900 et 2500m. Il a également besoin de sources ferrugineuses pour se colorer les plumes.

Alimentation

Le gypaète est un charognard, il préfère les cadavres frais de mammifères ou d'oiseaux. Dans la réserve de Sixt, sa principale source de nourriture est le bouquetin et plus récemment les moutons morts.

Aire de répartition de l'espèce

En France, l'espèce se concentre dans les Alpes (lieu de réintroduction), dans les Pyrénées, en Corse et dans les Cévennes.

Dynamique de populations et pressions observées en France

D'après le dernier rapportage communautaire en 2013, il y a 47 couples en France. Parmi ces couples il y en a une vingtaine dans les Alpes françaises dont un qui niche proche de la réserve de Sixt. Le nombre de couples matures est passé de 1 en 1996 à 18 en 2020².

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Etat de conservation connue/estimée dans la réserve

L'installation du couple de gypaète date de 2006-2007. Plusieurs poussins ont déjà pris leur envol. L'aire du couple se situe aux portes de la réserve.

| | | | | |
|---|---------|-------|-----|----------|
| ? | Mauvais | Moyen | Bon | Très bon |
|---|---------|-------|-----|----------|

Gypaète

Fiche descriptive de l'état écologique connu de l'espèce en réserve

Intérêt fonctionnel

Le gypaète est un charognard, sa consommation de carcasse en fait un "nettoyeur". Il est spécialiste car les autres vautours ne mangent pas les os. Il prévient ainsi le développement de maladies, casse le cycle de certains parasites et contribue à limiter la pollution des ressources en eau. Mais, à ce titre, il est également plus sensible aux contaminants et polluants qui s'accumulent tout le long de la chaîne alimentaire.

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|------|

Intérêt patrimonial

Important (cf statut de protection).

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|------|

Responsabilité de la RNN

La population de gypaète est encore très vulnérable. La réserve a une grande responsabilité dans le maintien du couple à demeure proche de son périmètre.

| | | | |
|-------|--------|---------|------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Fort |
|-------|--------|---------|------|

Actions de gestion liées



Un suivi de la reproduction est réalisé chaque année.

Le gestionnaire participe à de nombreux projets pour faciliter la connexion entre populations (Life GYPconnect), limiter les risques de percussions (GypHelp) ou de saturnisme



Sur la base d'un arrêté ministériel, les gardes peuvent sanctionner un dérangement intentionnel sur la zone de nidification.

Bibliographie

1 Site : <https://inpn.mnhn.fr/docs/cahab/fiches/Gypaete-barbu.pdf> consulté le 05/01/2021

2 Bilan Gypaète barbu saison 2019/2020 Alpes françaises. Site internet : <http://www.gypaete-barbu.com/>

3 <http://www.gypaete-barbu.com>

4 Entretien avec Etienne Marlé, Marie Heuret, Théo Mazet le

Gypaète

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, exploitation forestière, sports de nature

Sensibilité au climat

Le gypaète est peu sensible au climat. En revanche, on peut considérer qu'il l'est indirectement car en montagne ce sont la neige et les avalanches qui lui garantissent sa nourriture. Les jeunes au nid peuvent développer des maladies si l'aire est exposée à la pluie au printemps.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005

- Températures fraîches à l'année.
- Pluviométrie importante et distribuée de manière homogène
- Enneigement important (épaisseur et durée du manteau neigeux)
- Forte activité avalancheuse

... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles CNRM et IPSL)

- Hausse des températures +2°C annuel ou +4°C selon le scénario 4.5 ou 8.5
- Evolution Incertaine des précipitations. Possible hausse fin de printemps.
- Diminution de l'épaisseur de neige et de la durée du manteau neigeux < 2400m.
- Moins d'avalanches ?

Exposition au changement climatique

La diminution de la neige et l'augmentation des précipitations sous forme de pluie sera défavorable pour le gypaète qui pourrait au long terme avoir moins d'opportunités à trouver des animaux morts aux culots des avalanches. Cependant, l'augmentation de la durée d'estive et le risque de prédation des brebis par le loup dans la réserve (à taille de troupeaux égales) pourrait compenser dans le futur la baisse de mortalité des bouquetins.

Bien que son habitat soit exposé à de plus fortes températures, les gypaètes sont présents en Andalousie et dans des régions plus chaudes du globe. L'espèce étant en phase de colonisation dans les Alpes, il existe encore de très nombreuses aires possibles, moins exposées au soleil (bien que ce critère de choix ne soit pas avéré)⁴.

| | | | |
|---|-------------|--------|-----------|
| ? | Défavorable | Neutre | Favorable |
|---|-------------|--------|-----------|

Concurrence avec l'arrivée de nouvelle espèce ?

Les populations de vautours fauves ne sont pas une concurrence pour le gypaète sauf pour la recherche de parties molles qui servent à l'alimentation de leurs jeunes. Néanmoins une sédentarisation des vautours fauves dans les Alpes du Nord indiquerait que la nourriture y est très abondante. Par conséquent, le gypaète n'est pas menacé par cette hypothèse.

Gypaète

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, exploitation forestière, sports de nature

Evolutions des pressions anthropiques avec le changement climatique sur la survie des adultes

Parmi les pressions anthropiques préoccupantes pour le couple de gypaète à Sixt, les câbles aériens représentent le plus grand risque de mort par percussion (Ligne électrique dans le Cirque des Fonts, remontées mécaniques à Flaine). Or, la station de Flaine pourrait être la dernière de Haute-Savoie à pouvoir maintenir son activité d'ici 2100 (cf fiche sport de nature). D'autre part, la volonté de développer un tourisme 4 saisons n'augurent pas la désinstallation des câbles de télésièges des stations moins hautes (Samoens, les Saix, ...) proches de la réserve. Enfin, la recherche de fraîcheur même au printemps en dessous de 1800m ainsi que la proximité de la cascade du rouget (site très fréquenté) augmenteront le risque de dérangement (drone, escalade, base jump).

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Capacité d'adaptation de l'espèce

L'étendue des milieux ouverts est telle dans la RNN que, même avec une remontée de la forêt, il trouvera encore un territoire favorable à sa recherche de nourriture à Sixt. Tant que la nourriture est disponible, l'installation d'un autre couple est possible dans un secteur avec des parois stables. Par ailleurs, il y a encore de nombreux territoires disponibles entre les sites de réintroduction (Ecrins, Dauphiné,...). Les populations de bouquetins seront sans doute plus réduites si leur nourriture est moins qualitative. Néanmoins, les populations qui sont dans la réserve sont importantes et une modélisation italienne suggère que leur mobilité se réduira avec le changement climatique⁴.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Vulnérabilité

Le gypaète est pour l'heure faiblement vulnérable au changement climatique, que ce soit du point de vue de son habitat, ou de sa nourriture. Néanmoins, les pressions qui s'exerçaient déjà sur le couple qui niche à Sixt ne diminueront pas. La sensibilisation des touristes près de la cascade du Rouget et en réserve (et la surveillance à l'endroit des utilisateurs de drones) devrait être renforcée.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Opportunité

Nulle

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Aigle royal

Fiche descriptive de l'état écologique connu de l'espèce en réserve

Lien avec les fiches : sports de nature, flux et formes géologiques.

Nom latin : Aquila chrysaetos
Famille : Famille des Accipitridés

Statut(s) de protection

Espèce protégée au niveau national (article 1 et 5 de l'arrêté du 17 avril 1981, modifié le 25 juillet 1999),
Annexe I de la Directive Oiseaux

Annexe II de la Convention de Berne

Annexe II de la Convention de Bonn

Annexe II de la convention de Washington

Annexe A du règlement CEE/CITES.

Statut de conservation (IUCN) : En France il est vulnérable.

Liste Rouge Rhône-Alpes : Vulnérable Liste Rouge Haute-Savoie : Vulnérable

Code Natura 2000 A091

Besoins écologiques de l'espèce

En France, l'aigle est une espèce montagnarde. Il niche dans les falaises ou les arbres (la hauteur du site varie entre 200m et plusieurs centaines de mètres en France).

Aire de répartition de l'espèce

On retrouve l'aigle dans tous les espaces montagnards français, au sud d'une ligne Annecy-Biarritz (source LPO), la réserve de Six-Passy est située en limite Nord de son aire de répartition.

Dynamique de populations et pressions observées en France

Les populations d'aigles royaux en fort déclin au siècle dernier doivent leur salut à la protection de l'espèce en 1964. Depuis lors, les populations françaises se reconstituent notamment dans les espaces naturels protégés. Les populations alpines sont dynamiques. Cette embellie reste néanmoins conditionnée par de nombreuses pressions : risques de collision avec les infrastructures dans l'espace aérien, empoisonnement, saturnisme, tir et dérangement lors de la reproduction.² Ainsi les populations d'aigles royaux sont plus sensibles au cours de leur vie d'adulte à d'éventuelles perturbations que lors de la reproduction. Plus la taille de population augmente, moins les couples sont féconds. C'est pourquoi, la fécondité n'est pas le seul indicateur de l'état de santé de la population.

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Etat de conservation connue/estimée dans la réserve

La population des Alpes du Nord a atteint un plateau, c'est à dire que l'occupation des habitats favorables à l'espèce est "complète". La LPO avait recensé jusqu'à deux couples (Secteur Sixt et Fer-à-Cheval et l'autre dans le Cirque des Fonds) au sein de la Réserve.

| | | | | |
|---|---------|-------|-----|----------|
| ? | Mauvais | Moyen | Bon | Très bon |
|---|---------|-------|-----|----------|

Aigle royal

Fiche descriptive de l'état écologique connu de l'espèce en réserve

Intérêt fonctionnel

L'aigle est un prédateur, il se situe en bout de chaîne alimentaire. Il régule les populations de mammifères ou d'oiseaux. Mais d'autres rapaces ont la même fonction dans la réserve.

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|------|

Intérêt patrimonial

Important (cf statut de protection).

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|------|

Responsabilité de la RNN

A l'échelle de la France, on estime sa population en 390 et 450 couples¹. En 2018 et 2019 pas de jeunes à l'envol dans la RNN. A l'échelle de la trentaine de couples connus en Haute-Savoie, la RNN a donc une responsabilité moyenne.

| | | | |
|-------|--------|---------|------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Fort |
|-------|--------|---------|------|

Actions de gestion liées



L'équipe de la réserve mène un suivi de reproduction des couples connus en réserve et de recherches de nouvelles aires. Le résultat du suivi est consigné chaque année dans le rapport d'activité scientifique.



Travail de concertation et de plaidoyer pour diminuer l'emploi de munition au plomb et éviter l'empoisonnement.

Bibliographie

1 Site de la LPO : <http://rapaces.lpo.fr/> consulté le 22/12/2020

2 Chambert T., Imberdis L., Bonet R., Perfus M., Siefert N., Cavailhes J., Fonderflick J., Malafosse J.P., Jailloux A., Besnard A., 2020. Suivi des populations d'Aigles royaux dans les parcs nationaux français, analyses et recommandations. Coopération OFB CEFE. 44 pages

3 Revue Aves 51 / 4, 2014, « Les changements climatiques et les oiseaux : synthèse et impacts sur l'avifaune wallonne », Arnaud Laudelout & Jean-Yves Paquet

4 Entretien avec Etienne Marlé, Chargé de projets Gypaète barbu et Grande faune, au Conservatoire d'Espaces naturels de Haute-Savoie, le 29 avril 2020

Aigle royal

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, pastoralisme, sports de nature, ongulés

Sensibilité au climat

Les aigles sont peu sensibles au climat, on les retrouve dans des régions au climat très différent. La taille de la population (nombre de couples territoriaux) dépend plutôt de la nourriture disponible ainsi que du nombre d'aires favorables à la nidification. Or à l'échelle de la réserve comme de la Haute-Savoie, l'un et l'autre ne manquent pas. Cependant, les oisillons sont sensibles aux précipitations lorsqu'ils naissent, l'humidité favorisant les maladies. Cela peut entraîner un besoin accru en soins parentaux au détriment de la recherche de nourriture³. Même si les précipitations devaient augmenter au printemps, les aires connues à Sixt sont bien protégées des intempéries. La sensibilité des couples d'aigles en réserve est donc nulle.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005

- ✳ Précipitations importantes et distribuées de manière homogène les 4 saisons.

... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles CNRM et IPSL)

- ✳ Evolution incertaine des précipitations. Possible hausse en fin de printemps (mai-juin) ?

Exposition au changement climatique

| | | | |
|---|-----------|--------|-------------|
| ? | Favorable | Neutre | Défavorable |
|---|-----------|--------|-------------|

Concurrence avec l'arrivée de nouvelle espèce ?

La concurrence avec de nouvelles populations de grands rapaces pour le même territoire est peu probable. Les circaètes ne partagent pas pour autant la niche écologique des aigles puisqu'ils consomment des serpents. Concernant les vautours fauves, ils peuvent poser problème par leur comportement grégaire lorsqu'ils nichent. Mais leur migration estivale - observée depuis quelques années en Haute-Savoie - ne semblent pas avoir eu d'impact sur les population de gypaètes et d'aigles. La population de vautours fauves se concentre dans les Baronnies et dans le Vercors, là où les charniers sont abondants et l'élevage extensif se fait à l'année (besoins des parties molles des animaux morts). Il y a également plus de courants thermiques chauds. Même en considérant que les bêtes montent en alpages plus longuement à Sixt avec la fonte précoce de neige, il faudrait d'abord que les populations de vautours fauves "explorent" plus au Sud pour les motiver à s'installer plus au Nord. L'installation se ferait petit à petit.⁴

Evolutions des pressions anthropiques avec le changement climatique sur la survie des adultes

Les individus erratiques sont exposés aux risques de percussions avec des éoliennes, mais les Alpes du Nord sont préservées pour le moment. Le facteur de risques le plus important reste celui de percusion avec des câbles. Leur utilisation en montagne est très importante (transport de personnes ou de charges d'explosif dans les stations, apport en électricité pour les installations). Les mesures de visualisation des obstacles se développent (fanions, réfléchisseurs la nuit, ...). Toutefois, la recherche d'alternatives à la voiture, l'abandon de station de sports d'hiver ou l'équipement de secteurs plus haut en altitude contribueront à augmenter les câbles dans les années à venir. Il est difficile de peser sur le choix de leur emplacement ou de les éviter (en dehors des réserves).

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Aigle royal

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, pastoralisme, sports de nature, ongulés

Capacité d'adaptation

L'habitat ne va pas changer radicalement. Il y aura toujours autant de parois rocheuses à Sixt et de forêt (même si celle-ci change d'aspect) où nicher dans la réserve .

D'un point de vue alimentaire, l'aigle royal est à la fois un charognard et un prédateur. Tant qu'il y aura des milieux ouverts, il pourra se nourrir sans difficulté, d'autant plus que l'aigle a une grande plasticité alimentaire (lagopède, marmotte, cabris de chamois, ...). La très grande différence altitudinale sur la Réserve de Sixt garantit la diversité et l'abondance du type de proie. Comme charognard, il est également assuré de trouver des cadavres. En effet, malgré la baisse de l'enneigement, la topographie et l'épaisseur de neige à 2400m (cf projections climatiques pour le Chablais) entraîneront toujours des avalanches.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Vulnérabilité

Compte tenu de sa grande capacité d'adaptation ainsi que de la relative protection que la réserve naturelle offre aux habitats des couples territoriaux d'aigles, leur vulnérabilité est faible face à l'évolution climatique. Néanmoins le gestionnaire devra être attentif au démantèlement des stations de ski proches de la réserve (samoens, les saix, ...)

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Opportunités

L'opportunité pour la population d'aigles royaux dans les réserves de Haute-Savoie paraît nulle. Cependant, le suivi des aigles royaux à l'échelle des RNN de Haute-Savoie pourrait évoluer pour tenir compte des recommandations (cf page 36 du rapport de l'OFB et du CEFE)

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Aigle royal

Stratégie face au changement climatique

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, pastoralisme, sports de nature, ongulés

Perspectives / Objectifs pour l'équipe de la réserve




Axe stratégique 1 - Limiter les impacts du changement climatique sur l'espèce

- Maintenir les conditions abiotiques nécessaires (restauration/ingénierie)
- Gérer les impacts des événements extrêmes
- Améliorer l'état de conservation des éléments essentiels
- Eviter / réduire la perte de fonctionnalité (sélection/introduction)

Axe stratégique 2 - Augmenter la capacité d'adaptation de l'espèce

- Favoriser adaptation génétique in situ des espèces indigènes locales
- Lutter contre la perte d'espèces et de fonctions (redondance)
- Atténuer les facteurs de stress non climatiques (gouvernance, sensibilisation)
- Assurer la dispersion vers les habitats adaptés et refuges isolés
- Modifier le périmètre/statut de protection
- Favoriser la disponibilité d'habitats actuelle et future

Actions et moyens de gestion impliqués

| Types d'actions | | | |
|---|---|---|------------------|
|  |  | Assurer une veille des projets d'aménagements qui nécessitent la pose de cable aérien. Demander le démantèlement rapide des installations de ski obsolètes par le manque de neige (compensation ? convention?) | |
|  | | Modifier le suivi avec recherche d'indices génétiques ? | |
| Evolution des besoins en moyens humains au LT | <i>En hausse</i> | <i>Stable</i> | <i>En déclin</i> |
| Evolution des besoins en financement | <i>En hausse</i> | <i>Stable</i> | <i>En déclin</i> |
| Evolution des besoins en formation | <i>En hausse</i> | <i>Stable</i> | <i>En déclin</i> |

Chevêchette d'Europe

Fiche descriptive de l'état écologique connu de l'espèce en réserve

Lien avec les fiches : sports de nature, flux et formes géologiques.

Nom latin : *Glaucidium passerinum*

Famille : Famille des Strigidae

Statut(s) de protection

International : Annexe II de la Convention de Berne

Annexe II de la Convention de Washington

Européen : Annexe I de la Directive Oiseaux

National : La Chevêchette d'Europe, comme toutes les espèces de rapaces, est protégée en France, selon la loi du 10 juillet 1976 (arrêté d'application du 17 avril 1981) relative à la protection de la nature.

Statut de conservation selon l'IUCN

Liste Rouge Rhône-Alpes : Quasi-menacée Liste Rouge Haute-Savoie : Vulnérable

Code Natura 2000

A217

Besoins écologiques de l'espèce

Habitat

La Chevêchette a démontré une grande plasticité d'habitats en France (hêtraie-sapinière, pineraie à crochet, forêt mixte de feuillus) plutôt situés en altitude ou dans des combes froides. C'est avant tout la présence de cavités dans des arbres matures (créées par le pic noir) qui conditionne sa présence. En Haute-Savoie, elle vit dans la pessière et a besoin de zone avec clairières pour sa chasse. Elle niche dans des trous de pics dans des arbres (souvent morts).

Alimentation

La chevêchette se nourrit de micromammifères mais également d'oiseaux. Elle a un régime alimentaire opportuniste.

Aire de répartition de l'espèce

La chevêchette se reproduit dans les Alpes, le Jura et les Vosges jusque dans les Alpes maritimes (source site de la LPO). Les Alpes et l'Europe centrale sont situées au sud de son aire de distribution dans le monde.

Dynamique de populations et pressions observées en France

En France, il y aurait plusieurs centaines de couples¹. La hausse de population de pics noirs lui est favorable. Les pressions s'exercent avant tout sur son habitat.

| | | | |
|------|-----------|---------|-------------|
| Null | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|------|-----------|---------|-------------|

Etat de conservation connue/estimée dans la réserve

La population sur le site n'est pas connue bien qu'il y ait des habitats favorables (vieux peuplements, forêts inexploitées).

?

| | | | |
|---------|-------|-----|----------|
| Mauvais | Moyen | Bon | Très bon |
|---------|-------|-----|----------|

Chevêchette d'Europe

Fiche descriptive de l'état écologique connu de l'espèce en réserve

Intérêt fonctionnel

La chevêchette d'Europe est une prédatrice, elle se situe en haut de la chaîne alimentaire. Elle régule les populations de micromammifères ou d'oiseaux. Mais d'autres rapaces ont la même fonction dans la réserve.

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|------|

Intérêt patrimonial

Important (cf statut de protection).

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|------|

Responsabilité de la RNN

L'aire de répartition dépasse largement la Haute-Savoie en France, par ailleurs la RNN dispose d'une surface d'habitats forestiers favorables à l'espèce relativement peu importante au regard d'autres espaces protégés comme la Haute Chaîne du Jura ou les hauts plateaux du Vercors. Cependant l'exploitation forestière est limitée par la forte pente (cf fiches habitats forestiers) si fait que la réserve peut assurer localement le rôle de refuge.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Actions de gestion liées



L'équipe de la réserve ne mène pas de suivi spécifique. Si un contact au chant est établi, il est renseigné dans la base de données SICEN.

Bibliographie

1 Site de la LPO : <http://rapaces.lpo.fr/> consulté le 22/12/2020

2 *Aves*, 50/2 | 2013 | 113-128, "Oiseaux nicheurs en Wallonie en 2012", Jean-Paul Jacob et al. p.9

3 Entretien avec Sébastien Laguet (ONF, référent avifaune) 7 mai 2020

4 Solonen, Tapio. (2004). "Are vole-eating owls affected by mild winters in southern Finland?". *Ornis Fennica*. 81. 65-74.

5 Entretien avec Baptiste Doutau, LPO Auvergne Rhône-Alpes, le 30 avril 2020

Chevêchette d'Europe

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, exploitation forestière, sports de nature

Sensibilité au climat

La chevêchette n'est pas directement affectée par le climat, mais plus de manière indirecte. Sa présence s'explique par un habitat qui lui est favorable ainsi que l'accès à la nourriture bien plus que par des conditions climatiques particulières. En wallonie, la chevêchette a été contactée en 2012. L'explication est que la tendance à la plantation de conifères tout au long du 19 et 20ème siècle a créé un habitat propice. Par conséquent, il est permis d'affirmer que l'habitat l'emporte sur les conditions climatiques².

La sapinière pessière est sensible à la sécheresse, surtout sur les versants sud. Mais si la sécheresse entraîne des chablis, la chevêchette bénéficie de nouveaux espaces de chasse à découvert. Les arbres morts peuvent servir de point de repos et de surveillance³.

Côté nourriture, des études finlandaises montrent que certaines variables climatiques pourraient avoir une incidence sur la population de campagnols roussâtres :

- la température hivernale
- la fréquence du gel-dégel hivernal

D'après leur auteur⁴, bien que l'effet du gel-dégel sur les campagnols ne soit pas clairement établi, le fait que les hivers doux entraînent une baisse de la reproduction des prédateurs spécialistes suppose une mortalité plus importante de campagnols pendant l'hiver. Les années avec peu d'abondance de campagnols, l'effet du gel-dégel n'a pas d'incidence. Cet effet négatif du gel-dégel sur les populations de campagnols pourrait être limité dans les zones forestières où la neige fondue ne couvre pas d'aussi grandes surfaces qu'en plaine précise l'auteur.

Nulle

Faible

Moyenne

Forte

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005



172 jours de gel par an à 1925m (dont 85 en hiver en 54 au printemps). Le nombre de jours de gel moyen par an a diminué de 6 jours entre les périodes 1951-1975 et 1976-2005 dans la réserve



Les températures hivernales maximales à 1800m (habitats de la Tengmalm) sont négatives de janvier à février. Il n'y a pas de gel-dégel à cette altitude.

Les températures estivales maximales sont de 20°C en juillet-août à 900m.

... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles CNRM et IPSL)



En hiver : -9 jours de gel (CNRM) à -16 jours (IPSL) [-53;-31 Eurocordex]



Le gel-dégel sera également important car les températures maximales journalières en hiver dépasseront 0°C.

Les températures estivales maximales pourraient dépasser en moyenne les 25°C à 900m avec un scénario 8.5.

Chevêchette d'Europe

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, exploitation forestière, sports de nature

Concurrence avec l'arrivée de nouvelle espèce ?

?

Evolutions des pressions anthropiques avec le changement climatique sur la survie des adultes

La période de reproduction s'étale du 1er février au 30 juin. L'usage veut que les bûcherons n'interviennent pas dans la parcelle s'il y a une loge à chouettes (en forêt soumise). La coupe par câble à Sixt ne favorise pas les strates d'âge variées. Par ailleurs, la futaie n'est pas régulière ce qui implique d'anticiper très en amont la création de bouquets de hêtres favorables pour le pic. Le risque est une extraction plus intense des bois scolytés qui pourraient retirer des perchoirs et des niches. Les raquettes ou la pratique du ski de rando perturbent probablement davantage les espèces au sol, nichant au delà de la limite forestière. Cependant, les trails été-printemps engendrent probablement un dérangement fort.

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Capacité d'adaptation de l'espèce

Approvisionnement en nourriture : Dans l'ensemble, malgré l'incertitude des impacts du gel-dégel sur les micromammifères, il est probable que le nourrissage soit facilité. Le déneigement plus précoce en juin-juillet au moment de l'éclosion des oeufs, facilitera le nourrissage des jeunes par les parents. Cela peut améliorer le taux de reproduction et de survie. L'augmentation du bois mort avec le dépérissement des épicéas sur des versants suds procurent davantage de cachettes pour les micromammifères et favorisent les insectivores comme la musaraigne carrelet. Les trouées créées par les arbres morts favorisent les fleurs/fruits bénéfiques aux populations de rongeurs comme le campagnol roussâtre ou le mulot forestier. Cela viendrait peut-être compenser une moins bonne fructification du hêtre (en cas de fortes précipitations printannières lors de la polinisation)⁶. Les chutes de neige de plus en plus tardives après l'automne pourraient améliorer la survie des juvéniles. Enfin, le chevêchette a un régime plus diversifiée que la Tengmalm.

Perte d'habitats ? L'épicéa est une espèce pionnière qui colonise les pâturages humides, si la pessière remonte en altitude, cela va favoriser des "pré-bois" qui sont favorables à la chevêchette. Cela lui procure des arbres où se percher et de petites clairières favorable pour la chasse. La survie de la pessière dépend fortement du scénario climatique, elle ne pourrait subsister que dans les secteurs les plus hauts et froids de la réserve. Néanmoins, on connaît de nombreux autres habitats en France pour la chevêchette. Elle pourrait alors trouver à se loger dans d'autres types de forêts. Qui plus est, elle s'accommode des trous de pics épicéa plus petits que ceux du Pic noir (diamètre de tronc de 30 cm)⁵.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Chevêchette d'Europe

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : *Milieus forestiers, exploitation forestière, sports de nature*

Vulnérabilité

La population de chevêchette se porte bien en France. Sa forte capacité d'adaptation (plasticité alimentaire et d'habitat) limite sa vulnérabilité face au changement climatique. Mais à court et moyens termes, le nombre de loges pourrait diminuer avec le dépérissement des épicéas.

Nulle

Faible

Moyenne

Forte

Opportunité

Si les populations de chouette de Tengmalm diminuent, cela laisse un territoire plus important aux chevêchettes.

Nulle

Faible

Moyenne

Forte

Chouette de Tengmalm

Fiche descriptive de l'état écologique connu de l'espèce en réserve

Lien avec les fiches : sports de nature, flux et formes géologiques.

Nom latin : Aegolius funereus
Famille : Famille des Strigidae

Statut(s) de protection

International : annexe II de la Convention de Berne + Annexe II De la Convention CITES

Européen : Annexe I de la Directive « Oiseaux » (n° 79/409 du 6 avril 1979)

National : La chouette de Tengmalm, comme toutes les espèces de rapaces, est protégée en France, selon la loi du 10 juillet 1976 (arrêté d'application du 17 avril 1981) relative à la protection de la nature.

Statut de conservation selon l'IUCN

En France : "à surveiller"

Liste Rouge Rhône-Alpes : Vulnérable

Code Natura 2000 A223

Besoins écologiques de l'espèce

Habitat

La Chouette de tengmalm a démontré une grande plasticité d'habitats en France (hêtraie-sapinière, pineraie à crochet, forêt mixte de feuillus) plutôt situés en altitude ou dans des combes froides. C'est avant tout la présence de cavités dans des arbres matures (créées par le pic noir) qui conditionne sa présence. En Haute-Savoie, elle vit dans la pessière et la hêtraie-sapinière.

Alimentation

La Tengmalm se nourrit de micromammifères. Une étude menée dans le Jura Vaudois a permis de préciser en détail du régime alimentaire de la chouette Tengmalm. Dans cette région relativement proche de la RNN, le bol alimentaire se compose :

- du campagnol roussâtre (inféodé aux forêts de feuillus mixtes avec des sous-bois denses)
- de la musaraigne carrelet/couronnée
- des mulots (qui déterminent les fluctuations de l'espèce) : il peut s'agir du mulot à collier, du mulot sylvestre ou du mulot alpestre

Ces espèces sont toutes présentes dans la RNN de Sixt-Passy, d'après les données fournies par J-F. Desmet. Les années où les rongeurs et les musaraignes se font rares, la tengmalm peut se nourrir de passereaux (2% de son alimentation)⁴.

Aire de répartition de l'espèce

En France, elle niche dans les Alpes, le Jura et les Vosges, mais aussi dans les Pyrénées, le Massif central et sur les plateaux calcaires de Bourgogne, de Champagne et de Lorraine (Source LPO¹). A l'échelle internationale, la chouette de Tengalm niche dans toute la zone circumpolaire holartique. La réserve de Sixt est "au milieu" des zones où elle a été observée en France.

Chouette de Tengmalm

Fiche descriptive de l'état écologique connu de l'espèce en réserve

Dynamique de populations et pressions observées en France

L'espèce est en limite ouest-sud de son aire de répartition, la responsabilité de la survie de l'espèce est donc plus faible en France. En Europe, on constate une chute de population, en partie dû à la gestion forestière. La population de la Tengmalm diminue dans le Jura Suisse et Français : "En effet, si les fluctuations très importantes du nombre de couples nicheurs caractérisent toujours cette espèce, elle a perdu en moyenne plus de la moitié de ses effectifs ces 20 dernières années"².

"La chute est également observée en France alors que les pratiques forestières sont différentes. Par conséquent, les causes du déclin sont mystérieuses... d'autant plus que les pics noirs sont à l'inverse plus présents en France qu'auparavant. Les forestiers conservent les loges de pics car elles sont plus faciles à voir. Pourtant, malgré des loges en théorie plus nombreuses, il y a malgré tout une baisse".³

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Etat de conservation connue/estimée dans la réserve

Il est difficile de cerner la population car les individus sont renouvelés d'une année à l'autre². La population sur le site n'est pas connue bien qu'il y ait des habitats favorables (vieux peuplements, forêts inexploitées).

| | | | | |
|---|---------|-------|-----|----------|
| ? | Mauvais | Moyen | Bon | Très bon |
|---|---------|-------|-----|----------|

Intérêt fonctionnel

La chouette de tengmalm est un prédateur, elle se situe en bout de chaîne alimentaire. Elle régule les populations de micromammifères ou d'oiseaux. Mais d'autres rapaces ont la même fonction dans la réserve.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Intérêt patrimonial

Important (cf statut de protection).

| | | | |
|-------|--------|-------|------|
| Nulle | Faible | Moyen | Fort |
|-------|--------|-------|------|

Responsabilité de la RNN

L'aire de répartition dépasse largement la Haute-Savoie en France, par ailleurs la RNN dispose d'une surface d'habitats forestiers favorables à l'espèce relativement peu importante au regard d'autres espaces protégés comme la Haute Chaîne du Jura ou les hauts plateaux du Vercors. Cependant l'exploitation forestière est limitée par la forte pente (cf fiches habitats forestiers) si fait que la réserve peut assurer localement le rôle de refuge.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Chouette de Tengmalm

Fiche descriptive de l'état écologique connu de l'espèce en réserve

Actions de gestion liées



L'équipe de la réserve ne mène pas de suivi spécifique. Si un contact au chant est établi, il est renseigné dans la base de donnée SICEN.

Bibliographie

1 Site de la LPO : <http://rapaces.lpo.fr/> consulté le 22/12/2020

2 Ravussin, P.-A., Trolliet D., Daenzer C., Longchamp L., Romailier K., Métraux V. (2015): Quel avenir pour la Chouette de Tengmalm dans le massif du Jura. Bilan de trente années de suivi. *Nos Oiseaux*, 62. 5-28

3 Entretien avec Baptiste Doutau, LPO Auvergne Rhône-Alpes, le 30 avril 2020

4 Ravussin, P.-A., Henrioux, P., Henrioux, F., Trolliet, D., Longchamp, L., Morel, J., Beaud, M. (2016): Régime alimentaire de la Chouette de Tengmalm *Aegolius funereus* dans le massif du Jura. *Nos Oiseaux*, 63. 215-226

5 Solonen, Tapio. (2004). "Are vole-eating owls affected by mild winters in southern Finland?". *Ornis Fennica* . 81. 65–74.

6 Entretien avec Sébastien Laguet (ONF, référent avifaune) 7 mai 2020

Chouette de Tengmalm

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, exploitation forestière, sports de nature

Sensibilité au climat

Le groupe d'étude ornithologique de Baulmes et Environ, dans son article qui fait le bilan de 30 ans de suivi, "n'observe aucune relation entre le nombre de nids au printemps et la rigueur de l'hiver, que ce soit avec le nombre de jours de gel (où la température minimale est inférieure à 0°C) en hiver ou avec le nombre de jours où la neige recouvre le sol, toujours en hiver (données de MétéoSuisse enregistrées à la station de La Chaux-de-Fonds NE, 40 km au nord-est, à la même altitude). Pour sa reproduction, la Chouette de Tengmalm semble parfaitement s'affranchir des rigueurs climatiques de l'hiver". D'après la littérature existante; c'est le cycle d'abondance des mammifères dont se nourrit la tengmalm qui détermine la présence et le succès de reproduction.

Cependant des études finlandaises montrent que certaines variables climatiques pourraient avoir une incidence sur la population de campagnols roussâtres :

- la température hivernale
- la fréquence du gel-dégel hivernal

D'après leur auteur⁵, bien que l'effet du gel-dégel sur les campagnols ne soit pas clairement établi, le fait que les hivers doux entraînent une baisse de la reproduction des prédateurs spécialistes suppose une mortalité plus importante de campagnols pendant l'hiver. Les années avec peu d'abondance de campagnols, l'effet du gel-dégel n'a pas d'incidence. Cet effet négatif du gel-dégel sur les populations de campagnols pourrait être limité dans les zones forestières où la neige fondue ne couvre pas d'aussi grandes surfaces qu'en plaine précise l'auteur.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005



172 jours de gel par an à 1925m (dont 85 en hiver en 54 au printemps). Le nombre de jours de gel moyen par an a diminué de 6 jours entre les périodes 1951-1975 et 1976-2005 dans la réserve



Les températures hivernales maximales à 1800m (habitats de la Tengmalm) sont négatives de janvier à février. Il n'y pas de gel-dégel à cette altitude.

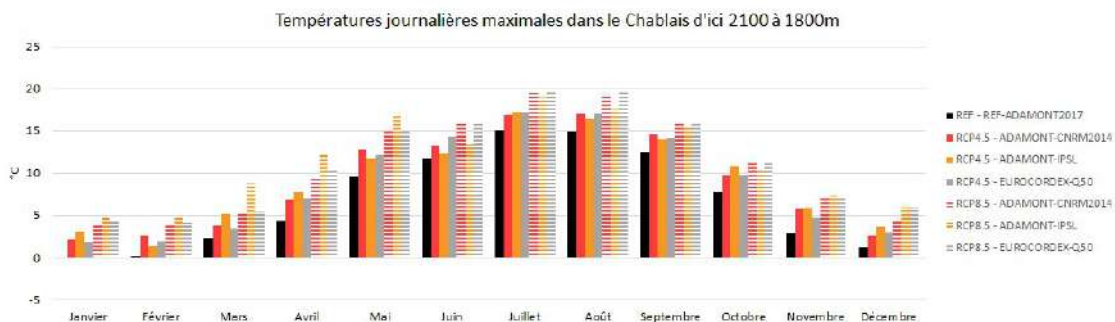
... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles CNRM et IPSL)



En hiver : -9 jours de gel (CNRM) à -16 jours (IPSL) [-53;-31 Eurocordex]



Le gel-dégel sera également important car les températures maximales journalières en hiver dépasseront 0°C.



Chouette de Tengmalm

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, exploitation forestière, sports de nature

Concurrence avec l'arrivée de nouvelle espèce ?

Les conditions hivernales plus douces pourraient favoriser la hulotte et augmenter la compétition alimentaire. Les deux espèces partagent la même niche écologique : même alimentation, même habitat, même si jusqu'ici la Hulotte n'occupait pas les secteurs les plus froids (ex : Jura où les nids étaient tous sur l'adret). Cette dernière pourrait être favorisée par le changement climatique avec l'augmentation des températures hivernales.

Evolutions des pressions anthropiques avec le changement climatique sur la survie des adultes

La période de reproduction s'étale du 1er février au 30 juin. L'usage veut que les bûcherons n'interviennent pas dans la parcelle s'il y a une loge à chouettes. La coupe par câble à Sixt ne favorise pas les strates d'âge variées. Par ailleurs, la futaie n'est pas régulière ce qui implique d'anticiper très en amont la création de bouquets de hêtres favorables pour le pic. Le risque est une extraction plus intense des bois scolytés qui pourraient retirer des perchoirs et la création de desserte pour la faciliter. Les raquettes ou la pratique du ski de rando perturbent probablement davantage les espèces au sol, nichant au delà de la limite forestière. Cependant, les trails été-printemps engendrent probablement un dérangement fort. La tengmalm chasse à l'Ouïe. Elle est plus susceptible d'être perturbée dans sa chasse que la chevêchette qui chasse à vue.⁶

Nulle

Favorable

Mitigée

Défavorable

Capacité d'adaptation de l'espèce

Approvisionnement en nourriture : Dans l'ensemble, malgré l'incertitude des impacts du gel-dégel sur les micromammifères, il est probable que le nourrissage soit facilité. Le déneigement plus précoce en juin-juillet au moment de l'éclosion des oeufs, facilitera le nourrissage des jeunes par les parents. Cela peut améliorer le taux de reproduction et de survie. L'augmentation du bois mort avec le dépérissement des épicéas sur des versants suds procurent davantage de cachettes pour les micromammifères et favorisent les insectivores comme la musaraigne carrelet. Les trouées créées par les arbres morts favorisent plus de fleurs/fruits bénéfiques aux populations de rongeurs comme le campagnol roussâtre ou le mulot forestier. Cela viendrait peut-être compenser une moins bonne fructification du hêtre (en cas de fortes précipitations printannières lors de la polinisation)⁶. Les chutes de neige de plus en plus tardives après l'automne pourraient améliorer la survie des juvéniles. Enfin, les femelles sont semi erratiques ce qui leur donne une capacité d'adaptation supplémentaire car elle peuvent se déplacer pour aller chercher des sites plus abondants en nourriture.

Perte d'habitats ? La mortalité des hêtres est probable au long terme dans la réserve et sa remontée sera lente. Même si la Tengmalm est présente dans différents types de forêt, ce n'est pas le cas en Haute-Savoie où elle se cantonne à la pessière-hêtraie. Par ailleurs, elle a des besoins plus difficiles à satisfaire pour les loges car les arbres en capacité d'accueillir des loges sont peu nombreux et le seront moins avec le dépérissement de la hêtraie et de la pessière (il faut un diamètre de 40cm pour le pic noir).

Nulle

Faible

Moyenne

Forte

Chouette de Tengmalm

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, exploitation forestière, sports de nature

Vulnérabilité

La diminution des populations de Tengmalm sans que les causes soient clairement définies en France sont de mauvais augure pour le devenir de l'espèce dans un contexte de réchauffement climatique. A moyen terme, l'abondance de proie devrait augmenter et la chasse facilitée par les chablis de bois scolytés.

Cependant, de grandes incertitudes pèsent sur le devenir de son habitat dans la réserve. Bien que la forêt gagnera en altitude, la constitution d'un réseau de loges adéquates sera très lente car la forêt ne sera pas mature. Le dépérissement des hêtres et des épicéas pourrait diminuer le nombre de logs disponibles.

L'étalement dans le temps de la fréquentation du public en réserve et des activités forestières (avec un enneigement de plus en tardif en automne et un déneigement précoce au printemps) peuvent laisser craindre un dérangement plus fort.

Nulle

Faible

Moyenne

Forte

Opportunité

Nulle

Nulle

Faible

Moyenne

Forte

Tétras-lyre

Fiche descriptive de l'état écologique connu de l'espèce en réserve

Lien avec les fiches : pelouses alpines et subalpines, sports de nature, pastoralisme, milieux forestiers

Nom latin : *Tetrao tetrix*
Famille : Famille des Phasianidés

Statut(s) de protection

International : Annexe III de la Convention de Berne
Européen : Annexe I et II de la Directive « Oiseaux » (n° 79/409 du 6 avril 1979)
France : Protection partielle au niveau national
La chasse est fermée en temps de neige et la commercialisation des oiseaux est interdite (arrêté ministériel du 20 décembre 1983)
Plan de chasse (Savoie ; Haute-Savoie ; Hautes-Alpes ; Alpes-de-Haute-Provence)

Code Natura 2000 A409

Besoins écologiques de l'espèce¹

Habitat

Dans les Préalpes, il occupe l'étage subalpin entre 1400m et 2300m et a besoin d'espace semis ouverts où s'imbriquent des pelouses, landes, fourrés et boisements clairs de la pessière. La neige en hiver apporte de l'isolation contre le froid et une protection contre les prédateurs. L'habitat à nichée est le plus important : pelouses à laiches toujours verte, landes, bouquets d'aulnes, pessières claires.

Alimentation

En hiver : rameaux de sapin, bouregons de rhododendrons, genévriers nains et de myrtille. Au printemps : les pousses et les fleurs complètent le bol alimentaire. En été, les baies de myrtilles, akènes de renoncules et fleurs composées forment le régime.

Aire de répartition de l'espèce

On retrouve l'espèce en France dans les zones de montagnes des Alpes (et anciennement dans les Ardennes). A l'échelle mondiale, l'espèce est paléarctique (Nord Eurasie jusqu'en Chine).

Dynamique de populations et pressions observées en France

Le nombre de communes de présence régulière du tétras-lyre a diminué de 15 % depuis 1999 et de 25 % depuis les années 60². La zone cœur de son aire de répartition se situe dans les Ecrins et la Vanoise. La diminution des populations tient au fait que l'habitat du tétra-lyre dépend de pratiques pastorales passées. Aujourd'hui la forêt comble les espaces autrefois en mosaïque.

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Tétras-lyre

Fiche descriptive de l'état écologique connu de l'espèce en réserve

Etat de conservation connue/estimée dans la réserve

La RNN de Sixt F.aC / Passy est un site de référence pour le comptage des mâles chanteurs. On estime leur nombre à 33-37 mâles chanteurs. Le suivi effectué depuis 20 ans (secteur commune et salvadon) permet d'identifier des lieux de nichés. Les fluctuations de populations sont dûs à des phénomènes locaux sans que l'interprétation biologique soit possible. L'espèce reste chassable du reste (hors réserve de chasse).

| | | | | |
|---|---------|-------|-----|----------|
| ? | Mauvais | Moyen | Bon | Très bon |
|---|---------|-------|-----|----------|

Intérêt fonctionnel

Sa présence est un indicateur pour le gestionnaire qui souhaite maintenir un habitat ouvert.

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|------|

Intérêt patrimonial

L'oiseau est typique des milieux pastoraux de lisières en montagne.

| | | | |
|-----|--------|-------|------|
| Nul | Faible | Moyen | Fort |
|-----|--------|-------|------|

Responsabilité de la RNN

La surface de la réserve n'est pas suffisamment grande pour donner au gestionnaire une responsabilité importante.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Actions de gestion liées



La réserve participe à l'automne au comptage au chant des mâles au printemps suivi d'un suivi de reproduction avec des chiens l'été. La méthode visant à estimer l'évolution des populations a changé. Les secteurs sont tirés au hasard sur de grands espaces pour éviter des biais dû au site.



L'équipe de la réserve participe à des chantiers de réouverture de milieux aux côtés de la FDC74. Ceux-ci sont conditionnés à l'existence d'une activité pastorale effective.

Bibliographie

1 <https://inpn.mnhn.fr/docs/cahab/fiches/Tetras-lyre.pdf>

2 : Site internet <https://observatoire-galliformes-montagne.com/> consulté le 06/01/2021

3 Entretien avec Marc Montadert, Ingénieur d'études à l'Observatoire des Galliformes de montagnes et expert auprès de l'ONCFS, le 6 juin 2020

Tétras-lyre

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, exploitation forestière, sports de nature

Sensibilité au climat

Le tétras-lyre a besoin d'une épaisseur de neige suffisante pour s'isoler du froid dans la zone lisière de la forêt. Le cycle des femelles n'est pas calé sur l'alternance jour-nuit mais surtout par la qualité de ce qu'elle mange (c'est à dire la date de déneigement et les températures).

Nulle Faible Moyenne Forte

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005

- Températures fraîches à l'année.
- Pluviométrie importante et distribuée de manière homogène
- Enneigement important (épaisseur et durée du manteau neigeux)

... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles CNRM et IPSL)

- Hausse des températures +2°C annuel ou +4°C selon le scénario 4.5 ou 8.5
- Evolution Incertaine des précipitations. Possible hausse fin de printemps.
- Diminution de l'épaisseur de neige et de la durée du manteau neigeux < 2400m.



Exposition au changement climatique

L'exposition au changement climatique sera défavorable au tétras-lyre si les précipitations augmentent en fin de printemps, début juillet. Cela fait porter des risques pendant la couvaison puis pour la survie des jeunes. En 2011, de fortes pluies en juin et juillet ont entraîné une grande mortalité des poussins qui se nourrissent d'insectes. Les larves de tipules qui éclosent sur les névés fondants manqueront au régime des jeunes car à 1800m (altitude moyenne de la zone de combat dans la réserve) la neige aura disparu dès le mois de mai.

? Défavorable Neutre Favorable

Concurrence avec de nouvelles espèces ?

Les espèces prairiales pourraient remonter dans la zone occupée par le tétras-lyre. Ces espèces dépendent également de milieux semis-ouverts (Tarriet, linotte, traquet, ...) et ont leur habitat détruit en plaine. La montée des températures pourraient faciliter leur colonisation en altitude. Impact sur le tétra inconnu.

Tétras-lyre

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, exploitation forestière, sports de nature

Evolutions des pressions anthropiques avec le changement climatique sur la survie des adultes

Le pastoralisme créé le milieu favorable au tétras-lyre mais il peut également perturber localement les nichés. Les chiens de bergers peuvent prédater les oiseaux. Par ailleurs un pâturage trop important en zone de combat réduit la hauteur du couvert herbacé dont a besoin le tétra-lyre pour la reproduction. C'est le cas lorsque les bovins sont remplacés par les ovins. La pression pastorale dépend fortement de la stratégie des éleveurs face à la remontée de la forêt.

Dans la réserve c'est surtout l'hiver que la fréquentation peut entraîner un dérangement et une perte d'énergie lors des déplacements des oiseaux. Le ski de rando ou la raquette a proximité des zones d'hivernage peut mettre en danger les adultes. Ces pratiques se restreindront aux plus hauts secteurs de la réserve loins des zones d'hivernage actuel du tétra. Néanmoins, les années avec des fenêtres de bonnes conditions entraineront un dérangement très fort.

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Capacité d'adaptation de l'espèce

Il est probable que la remontée de la végétation s'accompagnent de nouveaux prédateurs avec la hausse de productivité des milieux. Dans ce cas de figure, les femelles peuvent réduire leur nichée pour améliorer leur propre survie. La plasticité démographique de l'espèce pourrait être un atout à moyen terme. Le risque est toutefois d'augmenter la dépression de consanguinité sur le long terme.

Bien que sédentaire, le tétras-lyre est présent dans un vaste spectre d'habitats à l'échelle des Alpes françaises. Par exemple, il persiste dans de Verdon ou sur la montagne de Lure alors même que les habitats à nichés ne sont pas propices. Cela pourrait dénoter une capacité d'adaptation même en cas de dégradation de son habitat localement dans la réserve (par les moutons ou l'aalnaie).

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Vulnérabilité

L'habitat du tétras-lyre va remonter et sa capacité d'adaptation pourrait compenser certains impacts du changement climatique (prédation, nourrissage des jeunes). Le dérangement hivernal à Salvadon et Commune par le ski de rando devrait diminuer avec la baisse de l'enneigement (surtout au printemps), sauf lors de forts épisodes neigeux. Dans le secteur de commune, il est à craindre une intensification du pâturage avec l'allongement de la durée d'estive et le manque d'herbe (peu d'eau).

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Opportunité

La réouverture d'alpages dans le fond de vallée et en pied de versant (plus proche de points d'eau et dessertes) pourrait être bénéfique au tétras-lyre.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Lagopède

Fiche descriptive de l'état écologique connu de l'espèce en réserve

Lien avec les fiches : pelouses alpines et subalpines, sports de nature, pastoralisme.

Nom latin : *Lagopus mutus helveticus*

Famille : Phasianidae

Statut(s) de protection

International : Annexe I, II et III de la Directive Oiseaux

Annexe III de la Convention de Berne

France : Protection partielle au niveau national

Liste Rouge Rhône-Alpes : Quasi menacé

Code Natura 2000 A408

Besoins écologiques de l'espèce

Habitat

Habitat composé de zones ouvertes du Subalpin et de l'Alpin : landes, pelouses, rocailles, étendues rocheuses. Dans son étude sur 72 sites en Haute-Savoie, JF. Desmet note que les nids sont en général localisés entre 2050m et 2450m sur des zones de replats.¹

Alimentation

Nourriture en majeure partie végétale : fragments de végétaux herbacés (feuilles, bulbilles, bourgeons) de diverses espèces (Polygonum, Trifolium, ...) ou ligneux (Dryas, Loiseuleria, Salix, Rhododendron, ...) auxquels peuvent s'ajouter des invertébrés temporairement en particulier chez les poussins.

Aire de répartition de l'espèce

Dans le monde, le lagopède est une espèce circumpolaire. Mais les Alpes et les Pyrénées sont des espaces refuges suite à la dernière glaciation. Le chablais haut-savoyard est à l'extrémité nord de l'aire de répartition alpine.

Dynamique de populations et pressions observées en France

L'aire de répartition du lagopède alpin s'est réduite sur les Préalpes (disparition dans les Bauges et la Chartreuse). Il est encore régulièrement observé dans 40 communes de Haute-Savoie.

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Etat de conservation connue/estimée dans la réserve

L'altitude de nidification semble avoir augmenté (déprise agricole et/ou remontée de la végétation avec le changement climatique).

| | | | | |
|---|---------|-------|-----|----------|
| ? | Mauvais | Moyen | Bon | Très bon |
|---|---------|-------|-----|----------|

Lagopède

Fiche descriptive de l'état écologique connu de l'espèce en réserve

Intérêt fonctionnel

| | | | |
|------------|---------------|--------------|-------------|
| ? | | | |
| <i>Nul</i> | <i>Faible</i> | <i>Moyen</i> | <i>Fort</i> |

Intérêt patrimonial

| | | | |
|---|---------------|--------------|-------------|
| Espèce relique glaciaire. Espèce caractéristique de haute-montagne. | | | |
| <i>Nul</i> | <i>Faible</i> | <i>Moyen</i> | <i>Fort</i> |

Responsabilité de la RNN

| | | | |
|--|---------------|----------------|--------------|
| Au niveau mondial, les espaces naturels français ne protègent qu'une population résiduelle de lagopèdes. Cependant la perte de l'espèce diminuera la biodiversité présente sur le territoire français. A l'échelle de la Haute-Savoie, une grande partie du territoire du lagopède (là où il a été observé) est en réserve naturelle. La responsabilité du maintien de l'habitat et de sa protection est donc importante pour le gestionnaire. | | | |
| <i>Nulle</i> | <i>Faible</i> | <i>Moyenne</i> | <i>Forte</i> |

Actions de gestion liées



L'espèce fait l'objet d'un programme de recherche mis en place dans le Haut-Giffre par JFDesmet/GRIFEM dès 1984 et poursuivi actuellement en collaboration avec l'ONCFS. L'équipe de gardes-techniciens aide au suivi.



La surveillance de l'interdiction de chiens en réserve bénéficie au lagopède.

Bibliographie

Novoa, C., Desmet, J.-F., Muffa-Joly, B., Arvin-Bérod, M., Belleau, E.; Birck, C. et Losinger, I. (2014). *Le Lagopède alpin en Haute-Savoie, Biologie des populations et impact des activités humaines*. Publication ONCFS/Asters/GRIFEM, 64 pages.

Lagopède

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, exploitation forestière, sports de nature

Sensibilité au climat

Le lagopède est une espèce frigiphile bien adapté au climat rigoureux montagnard et à la neige. La durée de l'enneigement détermine le succès de reproduction. Le déneigement précoce facilite l'alimentation des femelles et favorise le succès de reproduction. Les zones d'hivernage sont des endroits avec peu d'épaisseur de neige (croupes / affleurements ventés) pour faciliter son alimentation. En été, les fortes précipitations lors de l'éclosion (juin-juillet) sont défavorables aux poussins (qui se thermorégulent à partir de 2 à 3 semaines).

| | | | |
|------|--------|---------|-------|
| Null | Faible | Moyenne | Forte |
|------|--------|---------|-------|

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005 à 2400m



Températures fraîches à l'année.

Pluviométrie importante et distribuée de manière homogène toute l'année.

Enneigement important jusqu'en juin.

Date de déneigement moyenne en juin

... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles CNRM et IPSL) à 2400m

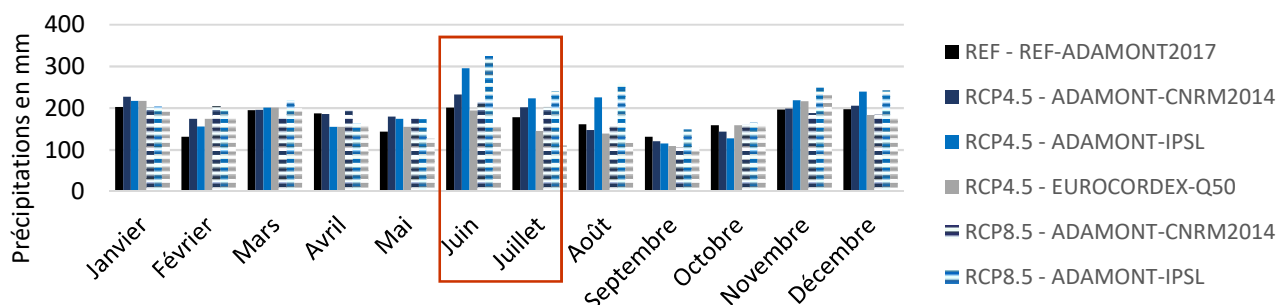


Hausse des températures et vagues de chaleur

Evolution incertaine des précipitations. Possible hausse en juin-juillet pour les modèles français. Ratio neige/pluie passe de 60% en octobre à 40% voir 20% avec un scénario 8.5.

Diminution de la durée du manteau neigeux < 2400m.

Cumul des précipitations dans le Chablais d'ici 2100 à 2400m



Exposition au changement climatique

Les observations de J-F. Desmet montre les femelles recherchent des secteurs avec peu de végétation, des présences de névés, ombragés et frais pour la ponte. L'éclosion des poussins au moment d'une période de canicule pourrait fragiliser leur état physiologique. A l'inverse, d'importantes précipitations en début d'été seront tout aussi néfastes à la survie des poussins.

Le déneigement précoce favorisera en revanche les femelles au sortir de l'hiver.

| | | | |
|---|-------------|--------|-----------|
| ? | Défavorable | Neutre | Favorable |
|---|-------------|--------|-----------|

Lagopède

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, exploitation forestière, sports de nature

Evolutions des pressions anthropiques avec le changement climatique sur la survie des adultes

Le lagopède est sensible au dérangement (déclenchement d'avalanches sur la station de flaine) mais elle semble s'être bien adaptée aux passages des skieurs (alimentation avant et après l'ouverture du domaine, refuge sur de petites zones escarpées). L'affluence touristiques entraînent des déchets qui peuvent offrir une alimentation à des prédateurs comme le renard ou les corvidés. Le domaine de Flaine étant un des rares de Haute-savoie où l'enneigement artificiel sera toujours possible à la fin du siècle, les pressions sur le lagopède ne diminueront pas. En été, la recherche de destination "fraiches" pourraient auglenter encore la férquentation estivale et la divagation dans les zones de nidifications. La non conduite des troupeaux et leur montée en estive plus tôt sont également des risques (piétinement des nichés, prédation par les chiens).

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Capacité d'adaptation de l'espèce

L'arrivée de plus en plus tardive de la neige avec les températures en hausse, expose le lagopède à davantage de prédation. En effet, sa mue d'automne est liée à la durée du jour et de la de la nuit, vers le 15-25 octobre il est déjà en parti blanc. Or en 2100, la probabilité d'avoir de la neige à 2400m sera inférieure à 50%. L'oiseau sera sans doute plus exposée à la prédation. Par ailleurs, les petits noyaux de populations offrent peu de potentiel d'adaptation génétique. Enfin, l'habitat potentiel du lagopède se réduit car il occupe déjà les secteurs plus favorables (zone de replats, pelouses de cretes) et dans les secteurs plus en hauteur (chaîne des Fiz, Tenneverge) la très forte pente ne lui est pas propice et la ressource en nourriture est moindre.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Vulnérabilité

D'après les résultats du programme européen ALCOTRA "Galliformi alpini - les galliformes alpins", le déneigement printannier sera favorable à la bonne santé physiologique des femelles avant la ponte (augmentation des ressources trophiques disponibles). Cependant, les perspectives de précipitations abondantes comme les phénomènes caniculaires laissent présager une mortalité importante chez les poussins. Ces variables météorologiques sont les plus grandes menaces pour l'espèce à l'avenir. En effet, la remontée de la forêt sera lente. Les pressions pesant sur l'espèce (percussion, prédation, dérangement) ne vont pas diminuer dans les secteurs de la réserve où le lagopède est présent. Voire, ces pressions pourraient augmenter (bivouac, randonnée), report de fréquentation hivernale à la station de Flaine. Le lagopède semble donc fortement vulnérable au changement climatique.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Opportunité

La seule opportunité est une meilleure survie des femelles au sortir de l'hiver. Cela pourrait reculer la diminution démographique.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Bouquetin des Alpes

Fiche descriptive de l'état écologique connu de l'espèce en réserve

Lien avec les fiches : pelouses alpines et subalpines, milieux forestiers

Nom latin : *Capra Ibex*
Famille : Famille des Bovidae

Statut(s) de protection

International : Convention de Berne (Annexe III)
Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe V)
National : Liste des mammifères terrestres protégés France (Article 2)
Régional : Espèce déterminante ZNIEFF (Rhône-Alpes)

Statut de conservation

LC (mondial-2008), LC(Europe-2008), NT(Nationale France-2017), NT(Régional Rhônes-Alpes-2008).

Code Natura 2000

Besoins écologiques de l'espèce

Habitat¹

Principalement les milieux rocheux escarpés. Bien que l'on puisse retrouver des bouquetins en milieux "forestiers" d'altitude (lisière, ou forêt éparsée par exemple), ils semblent surtout être liés au milieu ouverts et rocheux (en effet, la principale stratégie de l'espèce face à un prédateur éventuel est de fuir et de se mettre "hors de portée" de celui-ci, sur un rocher par exemple).

On retrouve le bouquetin sur une grande amplitude altitudinale selon les caractéristiques des Massifs (250-3600m d'altitude). La répartition altitudinale et l'utilisation spatiale sont différentes selon les saisons et les sexes. L'enneigement, les températures, la qualité et la disponibilité de son alimentation, la reproduction, etc. peuvent influencer la répartition spatiale des bouquetins.

Leur domaine vital semble se découper en 2-3 "zones" plus ou moins contigües, avec des déplacements saisonniers ("migrations") plus ou moins marquées selon les populations.

Au printemps, mâles et femelles se concentrent généralement sur les zones de basse-altitude, où la végétation commence à repousser.

Ensuite, ils remontent progressivement en altitude (il semblerait, au début, en suivant "l'avancée" de la végétation), pour se retrouver en été en haute altitude, sur tous les versants. Mâles et femelles sont alors séparés. L'espèce évite les fortes chaleurs, et a tendance à monter (surtout les mâles) plus haut en altitude (pour avoir un peu de "frais").

A l'automne, les animaux commencent à "migrer" vers leurs quartiers d'hivers (plus bas en altitude), où mâles et femelles se rejoignent pour le rut.

L'hiver, généralement, les bouquetins se regroupent dans des zones escarpées (pentes raides, barres rocheuses), préférant les versants Sud exposés au soleil et rapidement déneigés (qui facilitent l'accès à la nourriture), et évitent les déplacements lorsque la couverture neigeuse est trop importante.²

Bouquetin des Alpes

Fiche descriptive de l'état écologique connu de l'espèce en réserve

Alimentation

Le bouquetin est herbivore. Contrairement à certains ongulés, il ne semble pas très exigeant sur le choix des espèces consommées, principalement des poacées/graminées. Au printemps, il aime manger les jeunes feuilles des arbres, et en hiver, il peut consommer des plantes plus ligneuses (mais qui ne suffisent alors pas à le nourrir, et il puise alors dans ses réserves de graisses). L'espèce semble cependant très dépendante de la qualité de la ressource au printemps : les jeunes pousses sont plus riches et de meilleure qualité nutritive, et cet apport semble non négligeable pour la croissance, le succès de reproduction et la constitution de réserves pour l'hiver suivant.³

Aire de répartition de l'espèce

Alpes : France, Suisse, Liechtenstein, Italie, Allemagne, Autriche, Slovénie. Présent le plus en Suisse et Italie (+15000 ind/pays-2010). La population alpine est estimée en 2013 : 50200 individus⁴. Elle est en augmentation. En France, 1 seule population originelle (4 s-pop., Haute-Maurienne), protection/réintroductions à partir de 1960. Effectif national estimé à 9200 ind. en 2010, répartis 33 populations sur 7 départements alpins. En plus des populations originelles, 12 populations ont été fondées par des "colonisations" naturelles, 16 sont issues de réintroduction⁵.

Dynamique de populations et pressions observées en France et en Haute-Savoie

La plupart des populations réintroduites en France sont issues d'une population Suisse, elle-même réintroduite, etc. Au total, ces populations ont passé près de 4 goulots d'étranglement génétiques, ce qui pourrait fortement influencer la diversité de ces populations. La Haute-Savoie présente 7 populations (total surface occupée = environ 37771 ha), toutes réintroduites entre 1967 et 1978. 2 populations sont situées en RN ASTERS : Arve-Giffre, et Mont-Blanc-Beaufortain.

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Etat de conservation connue/estimée dans la réserve

Les zones de présence et leur saisonnalité sont connues de l'équipe de la réserve (travail de cartographie à main levée vers 2010?). Aujourd'hui, Asters participe à un suivi sanitaire des populations (Alcotra LEMED-IBEX).

| | | | | |
|---|---------|-------|-----|----------|
| ? | Mauvais | Moyen | Bon | Très bon |
|---|---------|-------|-----|----------|

Intérêt fonctionnel

Le bouquetin est un herbivore et de ce fait participe au maintien d'une végétation rase typique en haute-montagne.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Intérêt patrimonial

Le bouquetin était une espèce quasiment disparue du paysage alpin. Sa réintroduction est importante pour le maintien d'une biodiversité spécifique au milieu rocheux de montagne.

| | | | |
|-------|--------|-------|------|
| Nulle | Faible | Moyen | Fort |
|-------|--------|-------|------|

Bouquetin des Alpes

Fiche descriptive de l'état écologique connu de l'espèce en réserve

Responsabilité de la RNN

La population Arve-Giffre est une des 33 populations de bouquetins dans les Alpes françaises. La réserve a un rôle de protection de son habitat et d'accompagner les éleveurs afin de limiter les interactions avec les bêtes domestiques (propagation de maladies).

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Actions de gestion liées



Le suivi des populations de Bouquetins n'est pas une priorité dans les RNN74. Les comptages de populations sont ceux de la FDC74.

Participation d'Asters au projet ALcotra LEMED6IBEX (2017-2020). Le projet vise à assurer une meilleure gestion conservatoire du Bouquetin, dont le domaine vital potentiel recouvre l'ensemble de l'Arc alpin. Des indices globaux attestant une relative vulnérabilité, en dépit d'une démographie positive, l'analyse des facteurs de risque de dépression démographique et la recherche de modes de gestion adaptés aux contextes locaux sont envisagés. Des approches novatrices seront mises en œuvre pour atteindre les objectifs spécifiques: 1) utilisation de colliers GPS pour mieux connaître l'utilisation de l'espace et les corridors écologiques, 2) partage des données en temps réel (outils informatiques « open-source) et implication du public par les sciences participatives, 3) utilisation de la génétique pour évaluer la vulnérabilité des populations animales aux dangers sanitaires. 4) le transfert de méthodes de gestion vers d'autres types de gestionnaires.

Bibliographie

1 - OFB

2 OFB, AUBLET et al., 2008. Temperature constraints on foraging behaviour of male Alpine ibex (*Capra ibex*) in summer. *Oecologia*, Vol. 159.

(https://www.researchgate.net/publication/23455113_Temperature_constraints_on_foraging_behavior_of_male_Alpine_ibex_Capra_ibex_in_summer)

3 OFB, TOÏGO et al., 2016. "Réchauffement climatique et performance chez le bouquetin des Alpes". *Faune Sauvage*, N°312.

(http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/file/mammiferes/ongules/montagne/FS_312_rechauffement_climatique_et_bouquetin_Alpes.pdf)

4 C. De Danieli & C. Sarasa, 2015. Population estimates, density-dependence and the risk of disease outbreaks in the Alpine ibex *Capra ibex*. *Animal Biodiversity and Conservation*, 38.1.

(http://abc.museucienciasjournals.cat/files/ABC_38-1_pp_101-119.pdf)

5 Enquête distribution de l'espèce en 2010 : OFB

(http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/file/mammiferes/ongules/montagne/Enquete_Ongules_montagne2011_bouquetin.pdf)

6 Entretien avec Ilka Champly, Fabrice Anthoine et Emilie Guiguet, le 4 juin 2020

Bouquetin des Alpes

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique



Lien avec les fiches : Milieux forestiers, exploitation forestière, sports de nature

Sensibilité au climat


Le Bouquetin est une espèce adaptée aux conditions rigoureuses de montagne. Les avalanches entraînent chaque année une mortalité chez l'espèce. Les températures au printemps et en été semblent avoir un effet sur la taille des cornes des mâles (performance individuelle), la survie et le taux de reproduction (des températures plus élevées impactent négativement ces traits)³. De plus, les migrations estivales vers des secteurs ombragés laissent supposer que l'espèce n'est pas physiologiquement adaptée à la chaleur.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005

-  Démarrage de la végétation à partir de 5°C, atteint en mai à 1800m.
- Enneigement important (épaisseur et durée du manteau neigeux)
-  Forte activité avalancheuse

... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles CNRM et IPSL)

-  Départ de végétation dès 5°C à partir d'avril (RCP 8.5) ou fin avril (RCP 4.5) à 1800m
- Diminution de l'épaisseur de neige et de la durée du manteau neigeux < 2400m.
- Moins d'avalanches ?

Exposition au changement climatique

L'emprise des avalanches pourrait diminuer au long terme avec la diminution de l'épaisseur de neige, améliorant ainsi les chances de survie des adultes. De plus la baisse de l'épaisseur du manteau neigeux facilitera la recherche de nourriture. Cependant, *"lors des printemps chauds, la valeur nutritive de la végétation est amoindrie, affectant négativement la survie des femelles qui comptent sur du fourrage de bonne qualité pour accumuler les réserves nécessaires à leur survie hivernale. Les étés chauds, entraînant une diminution de la quantité des ressources alimentaires, affectent la survie des mâles qui ont besoin de grandes quantités de nourriture avant l'entrée en hiver. [...] La production de cabris est moindre les années suivant les étés chauds"*.³

| | | | |
|---|-------------|---------|-----------|
| ? | Défavorable | Mitigée | Favorable |
|---|-------------|---------|-----------|

Concurrence avec l'arrivée de nouvelle espèce ?

Les hivers plus doux vers la zone de combat occasionneront probablement plus de contacts avec d'autres espèces (cerfs, chevreuil, sanglier) et pendant l'été une compétition alimentaire si l'herbe sèche vite.

Bouquetin des Alpes

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : Milieux forestiers, exploitation forestière, sports de nature

Evolutions des pressions anthropiques avec le changement climatique sur la survie des adultes

Le changement climatique va accroître la période où les animaux domestiques (vaches, moutons, chèvres) et le bouquetin peuvent se cotoyer, du fait de la montée en estive plus précoce des troupeaux. Cela pourrait augmenter le risque de brucellose au moment de la mise-bas des bouquetins. Dans le même temps, le déneigement en avril facilitera l'accès à des secteurs de mises-bas (occupations chalet d'alpage, trails,...). Le dérangement des bouquetins à ce moment critique pourrait diminuer le taux de reproduction.

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Capacité d'adaptation de l'espèce

Bien que l'espèce ait encore de grandes surfaces de colonisation possible dans les Alpes et une bonne mobilité, les corridors comme les habitats favorables pourraient drastiquement se réduire dans les 50 prochaines années. Ce sont les résultats d'une étude menée par l'Université de Turin (Equipe d'Enrico Caprio) dans le cadre du projet ALCOTRA LEMED-IBEX. Les suivis de déplacements de bouquetins (avec colliers GPS) ont permis de déterminer les corridors écologiques. Ces derniers ainsi que la surface des habitats favorables à l'espèce ont été ensuite modélisés en intégrant la projection RCP 4.5.

Le bouquetin était fidèle aux zones de mises-bas. Les déplacer comporte le risque qu'elles soient alors moins favorables

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Vulnérabilité

La vulnérabilité du bouquetin semble forte au regard des études déjà réalisées sur les impacts négatifs du réchauffement climatique sur la qualité (au printemps) et la quantité de nourriture (en été). De plus, la très faible diversité génétique des populations alpines pourrait limiter leur capacité d'adaptation. Enfin, l'accès facilité de la zone de combat et des alpages avec un déneigement précoce laisse présager une exposition plus grande aux maladies (contact avec d'autres ongulés, dont troupeaux domestiques) ainsi qu'au dérangement pendant la reproduction et la mise-bas (hausse de la fréquentation).

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Opportunité

?

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Exploitation forestière

Fiche descriptive de l'activité connue en réserve

Lien avec les fiches : santé des forêts

Type de gestion forestière dans la commune de Sixt-Fer-à-Cheval

Forêt privée : environ 470 hectares (avant nouveau décret de 2019), exploitation pour les besoins personnels, vente de bois de construction (épicéa, sapin) et bois de chauffage (hêtre)/

Forêt soumise

3 parcelles domaniales **RTM** : 123 hectares (2 rives du Nant sec, sous les Frêts du grenier (seulement 6 hectares en Réserve).

Forêt communale de Belleface non exploitée depuis 1900 dans le cirque des Fonts (125 hectares)

Caractéristiques de la forêt soumise (PAF 2002-2021)

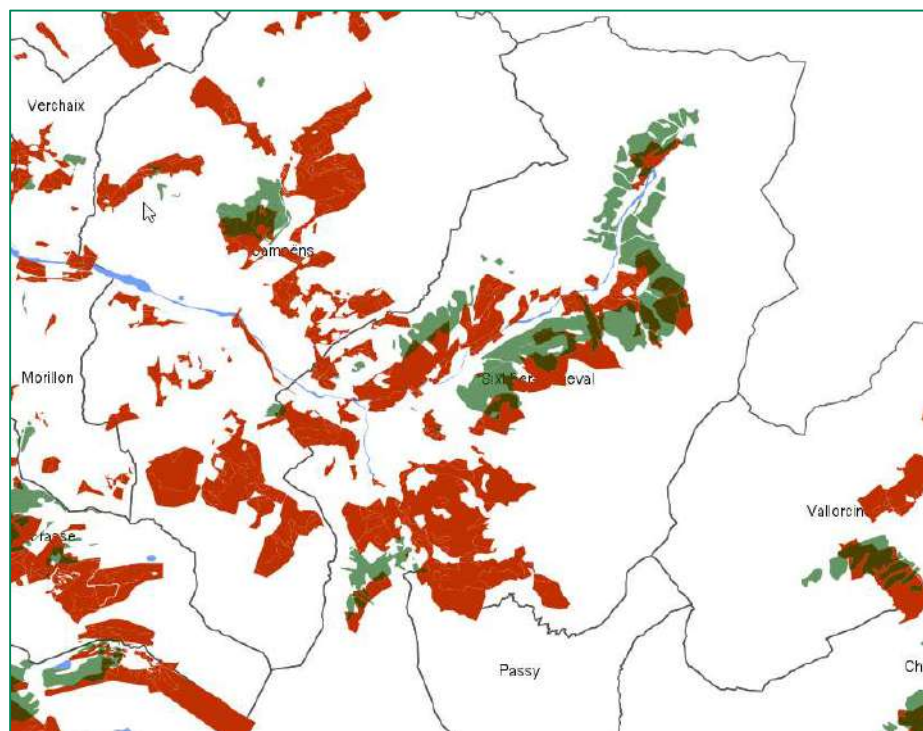
Parcelles forestières soumises à Sixt-fer-à-Cheval: **1771 hectares**

- 1000 hectares environ en forêt de protection contre les risques naturels (futaie irrégulière par bouquets).

- 150 hectares pour l'accueil du public (mise en sécurité autour du restaurant du fer a cheval) (futaie jardinée)

- 600-650 hectares en forêt mixte protection production.

L'objectif de conservation de la biodiversité n'est pas inscrit au titre des objectifs de l'ONF.



Légende

- Forêt soumise
- Forêt en réserve/site

Conception : DDT 74

© DDT 74, ©IFN, ©RGD,
©DRAAF Rhône-Alpes, ©IGN BD
Carto®, ©IGN BD Ortho®, ©IGN
BD Pacellaire®

Evolution récente de l'activité forestière en Haute-Savoie

D'après l'observatoire forestier de la DDT-74, depuis le pic de récolte (m³ de grumes) de 2005, 2006 et 2007, la récolte est en dents de scie et toujours inférieure en Haute-Savoie. (Source : Synthèse forestière, 2014, DDT 74)

Fiche réalisée avec les apports de deux entretiens : Technicien ONF de Sixt-fer-à-Cheval le 4/08/2020 et référent DSF à l'ONF Haute-Savoie le 19/05/2020

Exploitation forestière

Fiche descriptive de l'activité connue en réserve

Lien avec les fiches : santé des forêts

Caractéristiques des peuplements

Epicéa 58% (forêt très réputée pour cette essence)

Hêtre 21%

Sapin pectiné 3%

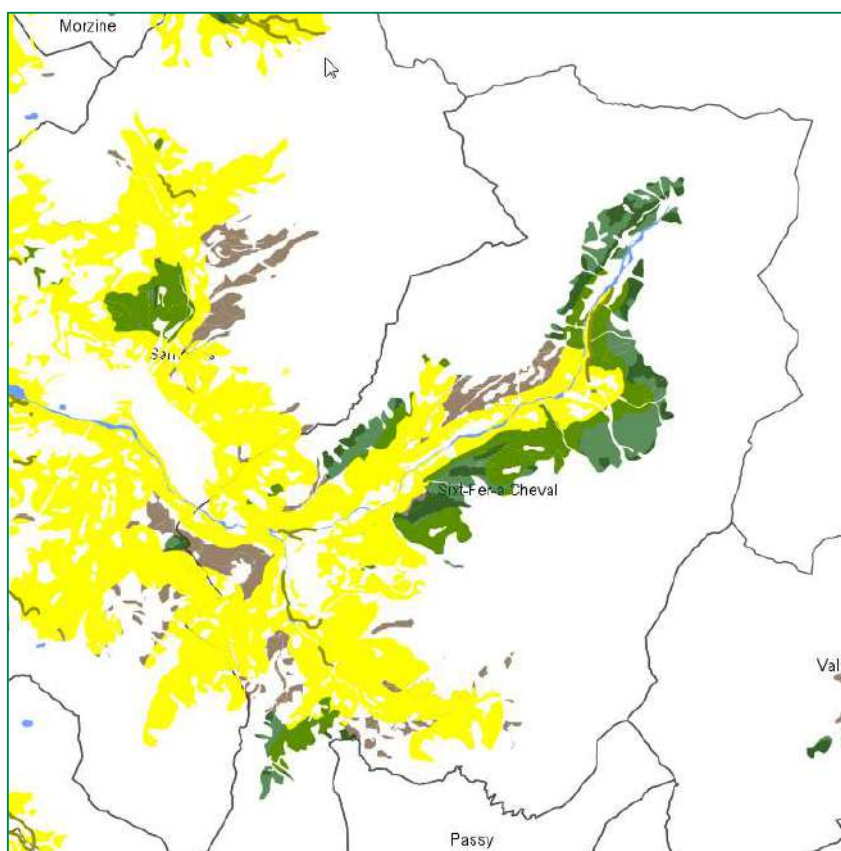
Forêt irrégulière avec des poches de bois à maturité mais trop difficile d'y accéder (coût d'extraction > prix de revient). Extraction par câbles : compter 55 euros de plus par m3. *"Il y a à la fois du très beau bois et des boisements très jeunes car très exploités"* Entretien avec technicien de l'ONF.

Depuis 2000, l'exploitation se fait par câble, les gros bois ont été sortis. Aujourd'hui dans ce couloir de câble, la forêt est très exploitée (80m de largeur).

Contraintes d'exploitation

L'exploitation démarre au printemps en fonction du déneigement (les bucherons sont très souvent double actifs en station). Afin de ne pas perturber l'activité touristique et la randonnée, la consigne de la commune est de ne pas exploiter du 15 juin au 15 septembre. Au Lignon, l'exploitation se fait du 15 septembre au 15 octobre.

De manière générale, l'exploitation de la forêt dans la réserve est très contrainte par l'absence de desserte et/ou la forte pente.



Légende

- très forte (5) biotope, captage AEP, réserves naturell
- routes forestière
- forêt accessible (- de 150m d'un chemin, d'une route
- pente supérieure à 70%
- Hydrographie
- departement limitrophe
- frontière italosuisse
- Limites communales
- Villes principales

Conception : DDT 74

© DDT 74, ©IFN, ©RGD, ©DRAAF Rhône-Alpes, ©IGN BD Carto®, ©IGN BD Ortho®, ©IGN BD Pacellaire®

Exploitation forestière

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : santé des forêts, sports de nature, ongulés

Sensibilité au climat

De manière générale, l'activité forestière est très sensible au changement climatique. La qualité des bois récoltés, les essences qui trouvent des débouchés économiques, et enfin la quantité de grumes mis sur le marché dépendent de la santé des forêts (cf fiche santé des forêts). L'accès aux boisements est également lié au climat (date de déneigement).

Nulle

Faible

Moyenne

Forte

Evolution des freins à l'exploitation forestière avec le changement climatique

La mise en vente d'un grand volume de bois attaqué par les scolytes a fait chûté les prix. Cette tendance est défavorable à l'avenir pour la filière. Par ailleurs les contraintes d'exploitation pourraient être augmentées du fait de l'étalement de la saison de fréquentation à l'automne et au printemps. Le risque de chute d'arbre est difficilement compatible avec l'accueil du public qui pénètre de plus en plus les milieux.

Nulle

Favorable

Mitigée

Défavorable

Capacité d'adaptation

L'exploitation pourra démarrer plus tôt avec le déneigement précoce dès avril à 1800m. La récolte de bois dépend de la capacité de la pessière à se maintenir sur les versants nord. Des mélèzes sont déjà implantés au Lignon. Ils pourraient gagner en surface à condition qu'ils gagnent en lumière (chablis créés par les bois scolytés).

Nulle

Faible

Moyenne

Forte

Vulnérabilité

D'ici 2100, la hêtraie diminuera probablement sur les versants sud (fond de la combe, Boret). Bien que l'essence soit moins valorisable économiquement, c'est un coup porté à l'économie forestière sizeraine. Si les températures atteignent en hiver celle qu'ils faisaient actuellement dans le Verdon à 1800m (scénario RCP 8.5), il est probable que la régénération naturelle de l'épicéa ne pourra plus se faire non plus. Des protections contre le gibier pourrait être nécessaire. C'est surtout la chute des prix suite à l'afflux de bois après des attaques de scolytes ou des coups de vent qui expose la filière.

Nulle

Faible

Moyenne

Forte

Opportunités

La zone de combat est peu intéressante en terme de production et c'est celle qui va gagner en réserve. Si la loi ne change pas, la nouvelle forêt va être soumise. Le nouveau plan d'aménagement forestier pourrait assigner un objectif de conservation de la biodiversité à cette zone. Le pin sylvestre pourrait devenir une essence d'avenir.

Nulle

Faible

Moyenne

Forte

Exploitation forestière

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : santé des forêts, sports de nature, ongulés

Les stratégies qui ont été présentées aux cadres de l'ONF AURA le 4 avril 2018 sont :

1) **Augmenter la diversité des essences** avec des espèces adaptées aux conditions futures

Mesures sylvicoles : régénération naturelle, plantation complémentaire, garder/favoriser semencier avant-poste, protection contre abroutissement, soin à la jeune forêt, éclaircie

2) Augmenter la **diversité des structures** (Peuplements verticaux /horizontaux)

3) Augmenter la **diversité génétique**

Mesures sylvicoles : régénération naturelle, longue durée de régénération, plantation de provenance "d'avenir". Les semenciers ne peuvent venir que de la biorégion en forêt public, sauf sur des parcelles expérimentales.

4) Augmenter la **résistance individuelle** des arbres:

Mesures sylvicoles : Eclaircie pour augmenter ressources en eau et limiter la compétition.

5/ réduire la **durée de révolution** / le **diamètre** cible / rajeunissement anticipé

Peter Brang, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL)

- La 5ème mesure est particulièrement problématique pour les espèces dont l'habitat est forestier car cela signifie un plus grand dérangement. Par ailleurs pour les espèces dépendantes d'un certain diamètre de tronc (pic noir, Tengmalm) cela diminuera les gîtes.

Pastoralisme

| Nom de l'exploitant/berger | Type de cheptel | Troupeaux gardés | Bovins | Brebis | Chèvres |
|---------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|------------|-------------|------------|
| BARBIER-GAEC Nant sec | bovin laitier | oui | 50 | | |
| DURGNAT | bovin viande / ovin ? | oui | 100 | 200 | |
| CASSINA - GAEC Salvadon | genisses pension/ ovin/caprin | genisses oui | 10 | 200 | 100 |
| CASSINA - GAEC Gorges des Tines | genisse | non | 30 | | |
| MILLERET | ovin | non | | 200 | |
| MOCCAND | ovin | non, présence fréquente | | 120 | |
| VANINI | ovin | oui | | 550 | |
| CASSINA | ovin | non | | 300 | |
| RAYMOND | ovin pension / caprin | oui | | 50 | 40 |
| RICHARD | ovin laitier | non | | 150 | |
| FAVRE-BONVIN | vaches à lait + genisses (hérence) | ? | 30 | | |
| HUMBERT | ovin | non | | 100 | |
| BOTTOLIER-CURTET | ovin / (caprin ?) | oui | | 1000 | 50 |
| 7 parqués dont 6 gardés | | | 220 | 2870 | 190 |

Infrastructures disponibles

| Nom de l'exploitant/berger | Alpage | Cabane / Chalet d'alpage | Eau | Fruitère | Desserte 4x4 |
|---------------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|----------|--------------|
| BARBIER-GAEC Nant sec | Vagnys/Praz de Commune | 1 | Ruisseau | | 1 |
| DURGNAT | Mouillettes / Commune | 1 | Ruisseau | | 1 |
| CASSINA - GAEC Salvadon | Salvadon | 1 | Torrent | 1 | 1 |
| CASSINA - GAEC Gorges des Tines | Sales | en cours | Torrent, ZH | | |
| MILLERET | Boret Vogealle | 1 | Source | | |
| MOCCAND | Fond de la Combe | 1 | Giffre | | 1 |
| VANINI | Combe/Boret/Vogealle | 1 | Lac, torrents | | |
| CASSINA | Sales | 1 | Torrent, ZH | | |
| RAYMOND | Grenairon | 1 | Source | | 1 |
| RICHARD | Trécot / Frénalay | 1 | ? | | |
| FAVRE-BONVIN | Les Fonts | 1 | Torrent | | 1 |
| HUMBERT | Sales | 1 | Torrent, ZH | | |
| BOTTOLIER-CURTET | Anterne | 1 | Lac, ZH, ruisseau | | |

Pastoralisme

Dans les années soixante-dix, la vallée du Giffre connaît une forte déprise agricole. Le foncier en vallée prend beaucoup de valeurs (essor du ski et son cortège de résidences secondaires, hôtellerie). Les prairies dans le fond de vallée sont réduites. Depuis lors, la commune et l'AFP veulent soutenir le pastoralisme et faire de la commune une zone d'alpages importante. Cependant, les troupeaux n'ont pas été sur les pieds de versants mais davantage à l'étage des pelouses, ce qui peut être préjudiciable pour leur conservation. Les subventions de la PAC ont également incité les éleveurs à grossir leur troupeau. La présence des alpagistes et des bergers l'été occasionnent des demandes d'autorisation de travaux en réserve (desserte, cabane d'alpage) et plus récemment l'installation de parc de nuit et des tirs d'effarouchement avec la présence du loup depuis 2019.

Contraintes d'exploitation

Les alpages dans la réserve (ou à sa limite) sont réputés "difficiles". En effet seulement 6 bénéficient d'une piste 4x4 qui permettent de redescendre la traite dans la journée. Autrefois, l'exploitation était collective avec un circuit que suivaient plusieurs exploitants, mais ce n'est plus le cas. L'arrivée du loup en 2019 perturbe le fonctionnement des alpagistes (très peu de troupeaux gardés).

Une ressource en eau qui commence à diminuer

Le projet ClimAdapt (2008-2010) porté par le GIS Alpes-Jura avait déjà interrogé les éleveurs d'une cinquantaine d'exploitations de bovins-lait sur leur perception du changement climatique. Il est intéressant de noter qu'il y a dix ans, 80% des enquêtés du Haut-Chablais disaient de pas percevoir les effets du changement climatique. « *Dans les zones les plus fraîches et les plus humides au contraire, comme le massif du Jura, le haut Chablais, ainsi que dans les zones humides du Vercors et des Préalpes du Sud, les avis sont plus partagés : si certains éleveurs déclarent "percevoir les effets du changement climatique", beaucoup n'envisagent pas l'existence du phénomène, la plupart d'entre eux associant les évènements climatiques de ces dernières années à de simples aléas* »¹.

Or, en 10 ans, cette perception a de toute évidence évolué. Le renouvellement du Plan Pastoral territorial démontre une hausse des besoins en eau pendant la période estivale. Ces besoins sont d'autant plus prégnants en période de canicules. Toutefois d'après les alpages en réserve sont encore épargnés (à l'exception de celui du Grenairon en limite de réserve)⁴.

Pastoralisme et état écologique des milieux

Le pastoralisme préserve les espèces prairiales et diversité de paysages (Alpages)
Cependant, il peut aussi entraîner une érosion des sols, la dégradation d'habitats par le surpâturage, et il augmente les risques de transmission de maladies à la faune sauvage.

Pastoralisme

Surveillance et Police de l'environnement



Surveillance des signes de présence du loup. Aide à la recherche de cadavre / brebis perdues

Surveillance des rejets illégaux dans l'eau (bain de traitement contre le piétin)

Gouvernance



Convention et plan de paturage à Anterne



Rencontre avec DDT, commune, SEA pour mettre à jour la cartographie des alpages

Suivi des activités pastorales

Limites à l'action : la réserve ne fait pas partie des conventions passées entre la commune et les alpagistes qui prévoient le nombre de bêtes.

Sensibilisation



Formation des écovolontaires pour informer les randonneurs de la présence de patous

Autorisations

Accompagnement et suivi des demandes d'autorisations (sécurisation desserte, construction de cabane et abris de bergers)

Connaissance et suivi des milieux pastoraux



1) Etude sur les effets du pastoralisme (plusieurs secteurs, suivi tournant) :

- Fond de la Combe /Boret / Vogealle - Anterne

- Salamanes - Salvadon

- Commune

2) ORCHAMPS (Transect du Cirque des Fonds aux frets de Villy), programme du LECA + INRAE. Suivi de long terme pour analyser interaction entre climat/utilisation des terres et biodiversité.

3) Phenoclim (CREA Mont Blanc) Réseau de suivi de la phénologie de la végétation des Alpes et analyser son évolution au prisme des conditions locales

Pastoralisme

L'activité pastorale dans la réserve et dans les montagnes du Giffre dépend de la disponibilité en herbe, elle-même très sensible aux conditions climatiques selon les variables suivantes³ :

- La variabilité interannuelle naturelle du climat
- Les températures printanières qui conditionnent la pousse d'herbe
- Le nombre de jours de gel après la date de déneigement
- La disponibilité en eau. En Rhône-Alpes elle est conditionnée par la température (évapotranspiration), les précipitations printanières et estivales, ainsi que l'équivalent en eau du manteau neigeux².
- Le bilan hydrique des sols. En montagne les sols sont peu profonds, le manque de réserve disponible limite la rétention d'eau. C'est encore plus marqué sur des massifs karstiques comme celui de la Réserve.
- La date de déneigement pour emmoutagner
- Les épisodes caniculaires (accentuent les besoins en eau des troupeaux)

Nulle

Faible

Moyenne

Forte

Légende :



Chablais



RNN Sixt-Fer-à-Cheval / Passy

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005



Nombre de jours de gel à 1925m : 54 au printemps



Température journalière moyenne en été à 1925m : 10,1 °C




Le maximum d'épaisseur de neige à 2400m est de 266 cm en avril (soit >1000mm d'eau)

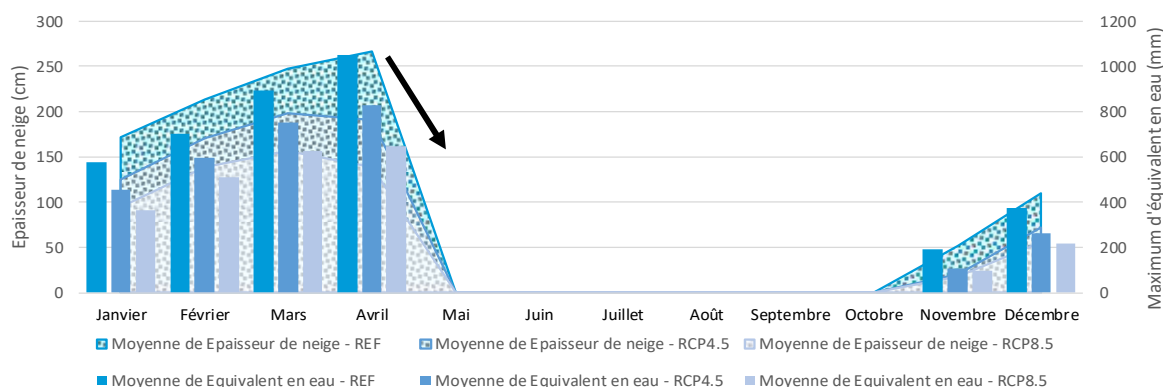


Il y a encore 50cm de neige au sol tout le mois d'avril à 1800m

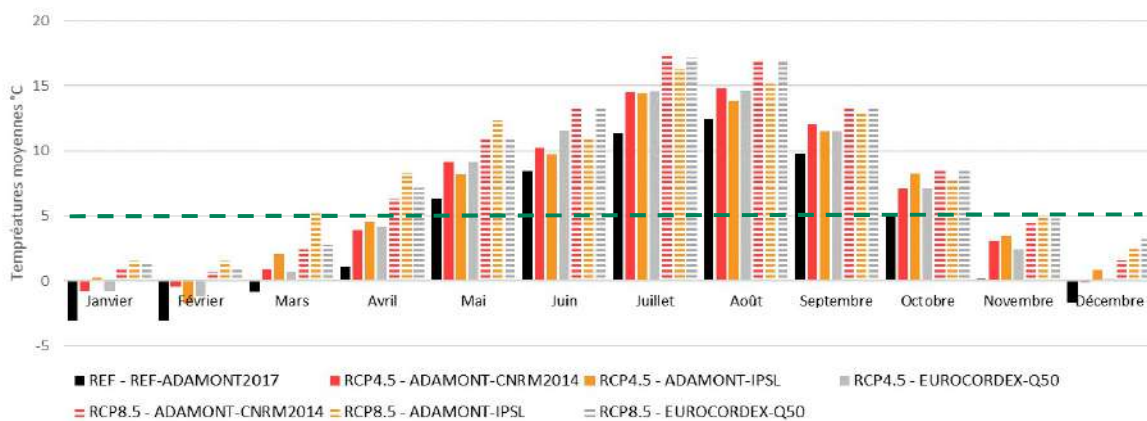
... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles CNRM et IPSL)

↘  Du nombre de jours de gel : Au printemps -11 à 21 jours (RCP 4.5) ou -26 à -32 (RCP8.5)

↘  Maximum équivalent en eau de l'épaisseur de neige d'ici 2100 à 2400m

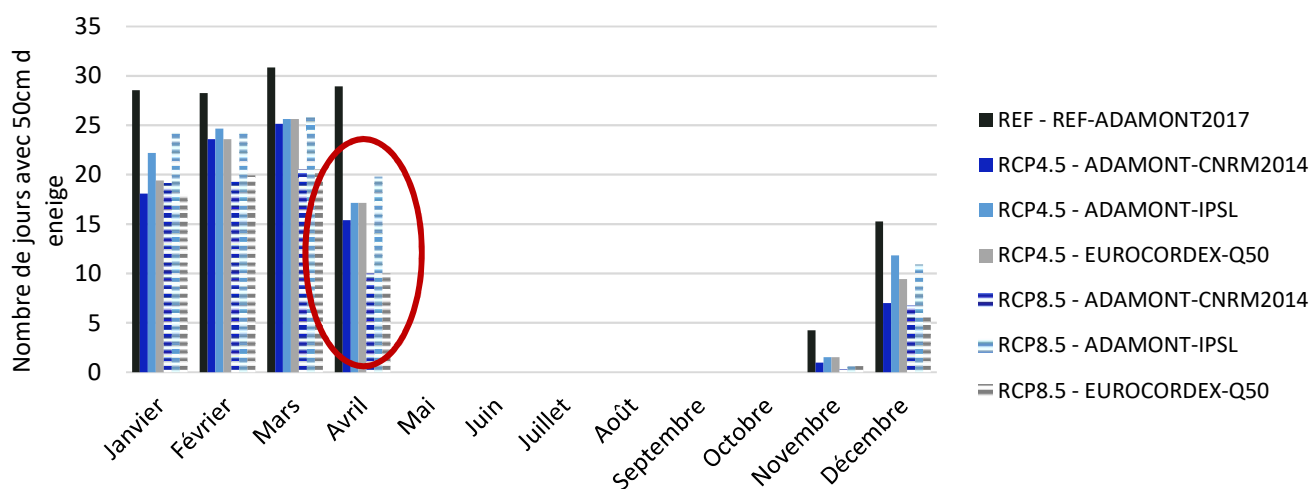


Pastoralisme



— A partir de 5°C la végétation peut redémarrer.

↘ Nombre de jours avec 50 cm de neige au sol d'ici 2041-2070, à 1800m



Légende : REF = période de référence (1976-2005)

Source : DRIAS

Pastoralisme

Les alpages seront accessibles plus tôt au printemps et jusque tard en novembre-décembre, la fréquentation des locaux, promeneurs, sportifs et touristes augmentera sur la même période de présence des troupeaux. Les infractions pour présence de **chiens** étant actuellement parmi les plus nombreuses, il est fort probable qu'elles suivent la même trajectoire ascendante. Par conséquent, cela renchérit le **risque de conflits avec les éleveurs** (d'autant plus si ceux-ci s'entourent de patous).

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Capacité d'adaptation

La capacité d'adaptation du pastoralisme dans la réserve dépend de la **topographie** de l'alpage et de son approvisionnement en **eau**.

Si celui-ci bénéficie d'un gradient altitudinal important, cela permet d'échelonner la pousse d'herbe (accélérée par la hausse des températures et les printemps de plus en plus pluvieux).

Exemple du Plateau de commune : *"tout poussera d'un coup, la végétation sera probablement mangée dès le printemps et il faudra réduire le chargement ensuite l'été"*⁴.

La SEA anticipe un nombre plus important de demande de stockage d'eau quand les sources ne suffiront plus. Avec un scénario d'émissions non réduites (RCP 8.5) la rosée ne suffira pas. De plus les névés présents autrefois en juillet-août auront totalement disparu. Les réserves des sols karstiques sont inconnues pour d'éventuels forages. Il est donc fortement possible que les demandes de stockage d'eau supplémentaire augmente en réserve. L'aménagement de bassin ou de retenue dépendra des autorisations accordées (dimensionnement, solutions techniques, impact paysager ainsi que pour la biodiversité).

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|





Vulnérabilité et opportunité





Le scénario catastrophe pour l'activité pastorale à Sixt serait une sécheresse printanière (observée au printemps 2020, "du jamais vu" selon les mots d'une éleveuse dans la réserve⁴) en plus du risque de sécheresse estivale. En cas de sécheresse printanière les éleveurs/bergers monteront plus haut ce qui peut dégrader l'état des pelouses au sortir de l'hiver. En été le stockage sous forme de neige sera moindre ce qui pourra aggraver la sécheresse des sols même au delà de 2400m.

De grande incertitude plane sur l'activité. Si les deux modèles climatiques français annoncent une hausse des précipitations en fin de printemps, ils sont très éloignés des autres modèles européens. En cas de demande, cela rend donc très difficile le dimensionnement des retenus/bassins de stockage pour récolter l'eau de pluie /fonte au printemps.



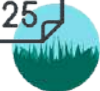


| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|






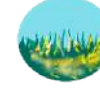
Pastoralisme

| Salvador | Problématiques à venir | Eleveurs/bergers concernés |
|--|---|---|
|     | <p>Alpages au pieds des Avodrues exposés au Sud = évapotranspiration forte. Bassin versant relativement important mais déneigement rapide.</p> <p>Opportunités : faible Emmoutagement plus tôt au printemps et plus tard en automne (s'il y a toujours de l'herbe). Gradient altitudinal permet un échelonnement des ressources en herbe dans le temps.</p> <p>Vulnérabilité : moyenne Risque de manque d'eau en été pour la fruitière (1 seul captage pour tout le village d'alpage ainsi que les bergers, citerne de 10m3).</p> <p>Remontée de la forêt sur le versant ouest et sud de la Pointe de sans Bet facilitée par l'absence de barres rocheuses mais restera limitée sous les Avodrues avec des flux sédimentaires dynamiques. Réduction des surfaces si pas de pression de pâturage en zone de combat</p> | <p>Cassina - Gaec de Salvador</p> <p>Catherine Richard (Trécot)</p> |






| Boret Vogealle | Problématiques à venir | Eleveurs/bergers concernés |
|--|--|---|
|     | <p>Le bassin versant de la Vogealle est le dernier à être déneigé. Situé à 2400m il y aura toujours de la neige en moyenne d'ici 2100 jusqu'en avril.</p> <p>Opportunité : Moyenne Emmoutagement plus tôt au Boret. Ombrage de l'alpage. Du refuge de la Vogealle au mont Sageroux et à la Tête des Ottans, gradient important qui permet échelonnement de la ressource en herbe. Gain de surface de pelouses.</p> <p>Vulnérabilité : Faible Remontée de la forêt. Atterrissement du lac plus tôt en saison ? Disparition des névés plus tôt en juillet et donc d'un point de repos du troupeau pour les heures chaudes.</p> | <p>Milleret Claude - Boret</p> <p>Vanini Hervé - Vogealle</p> |







Pastoralisme

| Fond de la Combe | Problématiques à venir | Eleveurs/bergers concernés |
|--|---|---|
|      | <p>Alpage en pied de versant sur les deux rives du Giffre. Ombrage et ressource en eau constante à l'année. D'ici 2100, plus du tout de neige à l'année.</p> <p>Opportunités : moyenne Le risque d'avalanches pourrait persister jusqu'à la moitié du siècle et limiter l'accès en tout début de printemps. Mais par la suite l'accès sera possible à l'année. La pousse d'herbe sera garantie par l'apport en eau du bassin versant (fonte/pluie) et l'évapotranspiration limitée par l'ombrage.</p> <p>Diminution de la dynamique de tressage du Giffre pourrait faire gagner en surface les zones pâturées</p> <p>Vulnérabilité : Faible Densification de la forêt. Pour les milieux : si le chargement augmente, risque d'eutrophisation des milieux aquatiques.</p> | <p>Vanini Hervé</p> <p>Moccand Yves</p> |






| Commune | Problématiques à venir | Eleveurs/bergers concernés |
|---|--|---|
|       | <p>La montagne de commune sera exposée à la sécheresse des sols du fait des ressources en eau (eau de fonte) limitée.</p> <p>Opportunité : Faible Emmoutonnement plus tôt.</p> <p>Vulnérabilité : Forte Remontée de la forêt et perte de surface</p> <p>Manque d'eau Ressource en herbe non étalée dans la saison. Risque de surpâturage si le chargement ne diminue pas en été.</p> | <p>Durnat</p> <p>Barbier GAEC Nant sec?</p> |

Pastoralisme

| Grenairon | Problématiques à venir | Eleveurs/bergers concernés |
|---|---|----------------------------|
|      | <p>Peu d'ombre, sol superficiel et approvisionnement en eau limité au ruissellement collecté par le Nant sec ainsi qu'une source partagée avec le refuge.</p> <p>Opportunités : faible Dénéigement précoce en Avril-mai.</p> <p>Vulnérabilité : forte Elevation de la forêt et perte de surface.</p> <p>Manque d'eau. Parc de nuit vers la zone de combat sans eau.</p> | <p>Raymond David</p> |

| Anterne | Problématiques à venir | Eleveurs/bergers concernés |
|---|---|----------------------------|
|       | <p>La montagne d'Anterne bénéficie d'une exposition ensoleillée, bassin versant important mais apport en eau diminuera avec la baisse d'épaisseur de neige.</p> <p>Opportunité : moyenne Emmoutonnement plus tôt. Ressource en herbe échelonnée si conduite de troupeaux. Présence du lac.</p> <p>Vulnérabilité : faible Remontée de la forêt et perte de surface</p> <p>Risque d'augmentation de la pression de pâturage en été si pas de repousse.</p> <p>Risque de conflit d'usages avec l'augmentation des randonneurs (GR 5, bivouac à Anterne) et l'allongement de sa praticabilité</p> | <p>Bottolier-curtet</p> |

Pastoralisme

| Sales/salamanes | Problématiques à venir | Eleveurs/bergers concernés |
|--|---|--|
|      | <p>Le vallon de Sales bénéficie d'une exposition ensoleillée, bassin versant important mais apport en eau diminuera avec la baisse d'épaisseur de neige. Faible réserve des sols karstiques</p> <p>Opportunités : faible Dénéigement précoce en Avril-mai en dessous de 2400m.</p> <p>Vulnérabilité : moyenne Manque d'eau avec concurrence des chalets ?</p> <p>Risque d'augmentation de la pression de pâturage en été si pas de repousse.</p> <p>Risque de conflit avec randonneurs ? Bivouac ? randonnée la plus fréquentée de la réserve après le Fer à Cheval</p> | <p>Cassina Yann - GAEC Gorges des Tines</p> <p>Cassina Joany</p> <p>Humbert Pierre</p> |

Bibliographie et entretiens

¹ « L'agriculture de montagne face au changement climatique : exposition des territoires et marges de manœuvre des exploitations laitières », Sérès Claire, *Courrier de l'environnement de l'INRA* n° 59,

² Rapport « Etat des connaissances. Activités économiques, agriculture et changement climatique en Auvergne Rhône-Alpes », ORECC, 2017.

³ Plaquette "le diagnostic pastoral "vulnérabilité climatique", Réseau Alpagnes Sentinelles, 2018

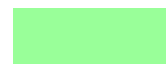
⁴ Entretien avec la SEA et la communauté de communes Montagnes du Giffre, le 11 mai 2020







⁵ Entretien avec les gardes-techniciens de la Réserve

⁶ CR Journée Alpagnes sentinelles, 05/12/2019

La pratique des sports de nature

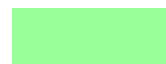
Arrière saison







| Type de pratique | Secteurs concernés | Saison | Altitude | Tendance |
|--|--|--------------------------------------|----------------|----------|
| Randonnée à la journée  <i>"La clientèle recherche la neige, ce n'est pas évident de vendre de sorties pédestres en hiver"¹</i> | En groupe ou solo. Accompagné ou non. Tout niveau. Tous les secteurs de la réserve sauf le chaînon Ruan Tennerverge et le haut du cirque du Fer à Cheval. Le fond de la combe et le vallon de Sales sont les sites avec le plus de passage. | Printemps Été Automne Hiver | 1000m-3098m | ↗ |
| Randonnée Itinérante  <i>"On a compté jusqu'à 80 tentes à Anterne cet été après le déconfinement"⁴</i> | En groupe ou solo. Accompagné ou non. Niveau intermédiaire ou confirmé. La Vogealle (Tour des dents blanches et Tour du Mont Ruan) Anterne et Sales (Tour des Fiz) Anterne (GR 5 Traversée des Alpes) | Printemps Été Automne Hiver | 1000m-3098m | ↗ |
| VTT  <i>"Maintenant quand il n'y a plus de neige ou de raquette, on propose aux gens des promenades en VTT"²</i> | Fond de la Combe. Niveau débutant (piste). L'arrivée du vélo électrique pourrait développer la pratique dans d'autres secteurs. | Printemps Été Automne Hiver | 1000m | ↗ |
| Canyon  | Canyon de la Vogealle (départ entre les chalets du Boret et le fond de la Combe). Pratiquant confirmé, pas d'échappatoire ¹¹ | Printemps Été Automne Hiver | Départ à 1378m | → |
| Trail  | Anterne (Tour des Fizz) Et tous les autres secteurs de la réserve en solo ou petits groupes. | Printemps Été Automne Hiver | 1000m-3098m | ↗ |
| Baignade  <i>On voit l'offensive des agences touristiques, des OT sur le fait de dire "en montagne on a une opportunité de vendre de la fraîcheur"</i> | Lac d'Anterne Lac de la Vogealle ? Fond de la Combe (marche dans le Giffre) d'après les observations SM3A | Printemps Été Automne Hiver | 2000m 1000m | ↗ |

La pratique des sports de nature

Arrière saison



| Nom de la pratique | Secteurs concernés | Saison | Altitude | Tendance |
|--|---|-----------|--------------|----------|
| Escalade  <i>"De plus en plus de pratiquants ont le niveau et par conséquent peuvent pratiquer ce type de voie"³</i> | Grande voie équipée sur la paroi plein est entre la Tête à l'âne et la Point de la Charbonnière. Pratiquant très confirmé. La pierre du Dard (entre le Boret et la Vogealle). Equipement vieux. | Printemps | 2730m | ↗ |
| | | Été | | |
| | | Automne | | |
| | | Hiver | | |
| | | | 1900m départ | |
| Raquettes  | Fond de la combe | Printemps | 1000m | →↘ |
| | | Été | | |
| | | Automne | | |
| | | Hiver | | |
| Ski de rando  <i>"On parlait de ski de printemps avant le ski de randonnée. Maintenant c'est du ski de novembre"²</i> | Vallon de Sales depuis Flaine Couloir de la mitraille (pente raide) Pratiquants confirmés. Groupe encadré par Club med. Fretes de Moède depuis Passy (très exposé). Mont Buet-Cheval Blanc (très exposé) | Printemps | 1000m-3098m | ↗↗ |
| | | Été | | |
| | | Automne | | |
| | | Hiver | | |
| Cascade de glace/mixte <i>"A Chamonix, c'est un profil de pratiquants compétitifs, accès sur la performance. Ce type de public se retrouve pour l'escalade et la cascade à Sixt."³</i> | Cirque fer à cheval (cascade des Gurrets entre autres). Pratiquant très confirmé. | Printemps | | → |
| | | Été | | |
| | | Automne | | |
| | | Hiver | | |
| Spéléologie  | Très peu de donnée. Petite communauté de pratiquants. Gouffre et réseau sous les Fiz et sous le Grenier de commune à Plan Buet | Printemps | 2000 et+ | → |
| | | Été | | |
| | | Automne | | |
| | | Hiver | | |
| Alpinisme <i>"Les guides sont à la recherche d'ascension de report moins haut en altitude car les conditions nécessaires ne sont plus réunies en été"³</i> | Itinéraire de crêtes Ascension du Tennerverge ou Grand Mont Ruan. Peu de pratiquants en réserve | Printemps | 2500-3000m | ? |
| | | Été | | |
| | | Automne | | |
| | | Hiver | | |

La pratique des sports de nature

Art.5-1 Il est interdit de troubler ou de déranger les animaux d'espèces non domestiques

Art.5-III L'introduction d'animaux domestique est autorisée pour accompagner la randonnée (âne, chevaux). Les chiens des promeneurs sont interdits au-delà de la buvette du Prazon (arrêté préfectoral)

Art. 8 Interdiction de déposer ou jeter tout produit de nature à nuire à la qualité de l'eau/air, sol ou à l'intégrité de la faune et flore

Interdiction de faire du feu

Interdiction de troubler la tranquillité des lieux par des perturbations sonores

Art.16 - Les activités sportives et touristiques peuvent être réglementées par le préfet (rassemblement sportif soumis à autorisation du préfet)

Art.17-I Campement permanent interdit (véhicule, tente).

II- Le biouac est réglementé par le préfet en cohérence avec le plan de gestion.

Art.21 le survol avec un engin motorisé ou non est interdit à une distance horizontale, verticale ou oblique inférieure à 300m par rapport au relief.

Accès à la réserve

L'offre de transport pour venir pratiquer des activités de pleines nature dans la réserve est inexistante (en dehors des cars privés affrétés par les hôteliers). L'accès au site se limite à la voiture et au vélo par la route (piste cyclable en projet dans le cadre de l'OGS). Des navettes existent dans le village de Sixt en hiver mais elles ont pour destination le domaine skiable du Grand massif. Le parking du Plan des lac est payant en été à partir de 8h du matin.

Une partie du flux des randonneurs arrivent toutefois par télécabine depuis le désert de Platé et par les sentiers du Col d'Anterne par la commune de Passy.

Accès aux secteurs d'altitude

L'évolution du matériel (ski de rando, trail, Fat bike) affranchit les pratiquants de beaucoup de contraintes (froid, neige, pluie, orientation, ...) et facilite l'accès à des secteurs autrefois très peu fréquentés. Le trail se pratique sur les arrêtes et dans des secteurs alpins (Mont Ruan).

Les **applications numériques** de partage d'itinéraire et les réseaux sociaux contribuent également à faciliter l'accès à la réserve "hors des sentiers battus".

Enfin, le **manque de neige** en hiver facilite l'accès : *"Ce qui fait que nos secteurs vont être fréquentés ou pas c'est l'accessibilité du point de vue des risques. Il y a dix ou vingt ans en arrière tu n'avais personne qui allait monter au mois de février au Boret. Aujourd'hui tu as des périodes où tu as des hivers où le pas du Boret est sec. Tu montes"*²

La pratique des sports de nature

A l'échelle de la destination Savoie-Mont Blanc (SMB), le secteur Giffre Grand Massif a vu sa **fréquentation touristique (comptabilisée en nuitées) diminuer depuis les années 2000** (4,4 millions en 2003 au moment de la canicule, petite remontée en 2019 avec 4,1 millions de nuitées)⁶.

La fréquentation hivernale (déc-avril) est la plus importante (61%). Elle est stable depuis le début des années 2000 et se concentre pendant les vacances d'hiver (34%) et janvier (21%)

Dans le Grand massif, **la fréquentation estivale est en baisse** de 2003 à 2014 avec une légère reprise de 2014 à 2019 et se répartie comme suit :

- Août (51%)
- Juillet (33%)
- Septembre (10%)

Une étude commandée par le Syndicat de tourisme Savoie Mont Blanc et les départements des Savoies montre que les visiteurs sont motivés par la balade (75% des clients) et la randonnée est la première activité sportive (56% la pratiquent)⁷. Quels sont les objectifs de marche ?

- Paysage (79% des répondants pour la SMB)
- Parcs et réserves (69%)
- Lacs (60%)
- Faune flore (46%)
- Grands classiques (35%)
- Balades ludiques (21%)

Le cabinet encourage les services du département des 2 savoies à travailler leur offre de sentier sur des "incontournables", mettre en valeur les itinéraires avec point d'eau et développer les sentiers avec un contenu pédagogique.

Motivations pour fréquenter le site:

Une étude parue en 2001 sur la randonnée dans les montagnes du Giffre⁸ montre que la clientèle estivale est fidèle et a connu le site par bouche à oreille. Le site le plus fréquenté est le Cirque du fer à Cheval suivi de la Cascade du Rouget. Les visiteurs venus de la Haute-Savoie arrivaient en tête. Le principal attrait de la vallée est son cadre naturel et le calme. La randonnée à la journée domine.

Le suivi effectué par l'OGS en 2018 suit les mêmes conclusions. Les écompteurs ont enregistré cette année environ **50 000 visiteurs dans le secteur du Fond de la Combes en août**, sur le créneau horaire 9h-18h. L'installation du Club med à Samoëns a contribué à l'augmentation des visites (5 bus de visiteurs toutes les semaines en période estivale). **Ainsi, même si le nombre de touristes diminuent à l'échelle de la destination touristique, la fréquentation de la réserve elle ne diminue pas !**

La pratique des sports de nature

Les sentiers sont entretenus par le syndicat mixte. Les passerelles sont retirées en hiver.

Les randonneurs itinérants font étape en refuges. Il y en a trois en réserve et deux en limite de réserve (voir fiche refuges et buvettes).

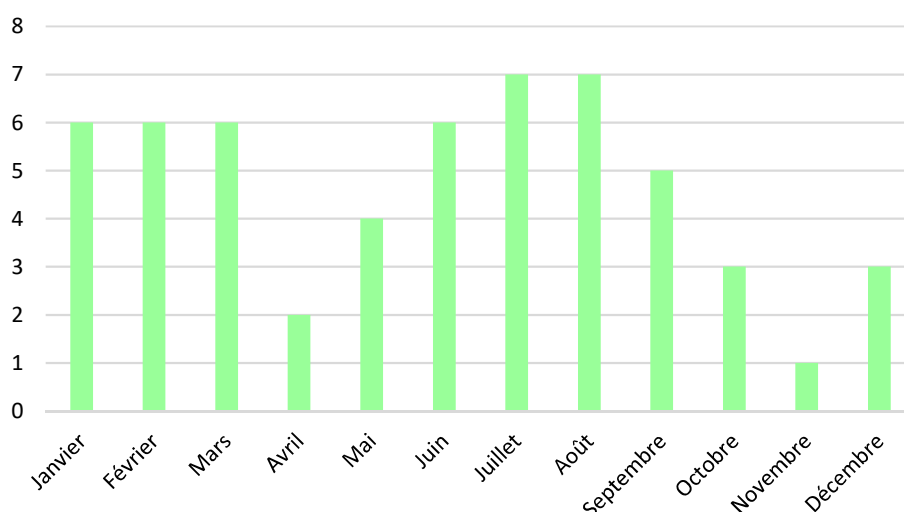
Les toilettes existants sont ceux des refuges et les sanitaires du parking du Fer à Cheval.

Il n'y a pas d'aire de bivouac mais un camping aux portes de la réserve

Encadrement des pratiques

Les accompagnateurs en moyenne montagne peuvent encadrer un grand nombre d'activités (randonnée à la journée, itinérante, marche nordique, raquettes). D'après questionnaire distribué le 13 décembre 2020 (7 répondants), on peut constater malgré le faible nombre de réponse que l'activité professionnelle liée au sport de nature est concentrée sur l'été (juin-septembre) et l'hiver (janvier-mars) qui correspond à la période où l'enneigement en Haute-Savoie est le plus important.

Activité des accompagnateurs en moyenne montagne labellisés par le CEN sur l'année



Le Bureau des guides de Samöens et de Sixt-Fer-à-Cheval est destiné à l'accompagnement des courses dès qu'il y a de la glace (Glacier du Ruan et du Prazon, cascades de glace) ainsi que des itinéraires non balisés techniques (Pas Noir et ascension du Tenneverge). Ils peuvent également accompagner le ski de rando à Sales (qui nécessite un rappel au Pas de Sales)

La pratique des sports de nature

Surveillance et suivi



Tournée de surveillance par les deux gardes de la réserve (été-hiver pleine saison) + garde non assermenté en été

Surveillance lors des événements sportifs type Trail des Fizz

Surveillance contre les infractions (feux, déchets, drones, chien)

Coopération avec la gendarmerie en été pour renforcer surveillance (chiens, drone, bivouac).

Gouvernance



Signature d'une convention avec l'OGS



Travail avec les organisations sportives pour évaluer les tracés et leur impact environnementaux (Christelle Bakhache)

Participation au comité de station (instance informelle de partage d'informations et organisation entre l'OT, la commune, l'ESF, le domaine de ski de fond et Grand Massif). Sa réplique estivale est en train d'être montée.

Sensibilisation



Formation des AMM labellisés

Formation des éco-volontaires pour réaliser du maraudage en été

Animations de groupes ou prévues dans le cadre de l'animation du site Natura 2000 en partenariat avec la communauté de communes.

Diaporamas en refuges les soirs d'été

Maraudage à Flaine l'hiver pour sensibiliser les skieurs au dérangement hivernal (lagopède).

Connaissance et suivi de l'activité



Suivi de la fréquentation avec des écompteurs (Fond de la Combe, données OGS, GR5, Grasse chèvre).

Pas de données de fréquentation des refuges

Interprétation



Pas de panneaux pédagogiques en dehors des entrées de réserve et certains dans les refuges.

Signalétique







Reprise de la signalétique en cours suite au nouveau décret. Travail de balisage incessant (arrachage de pictogramme).


La pratique des sports de nature

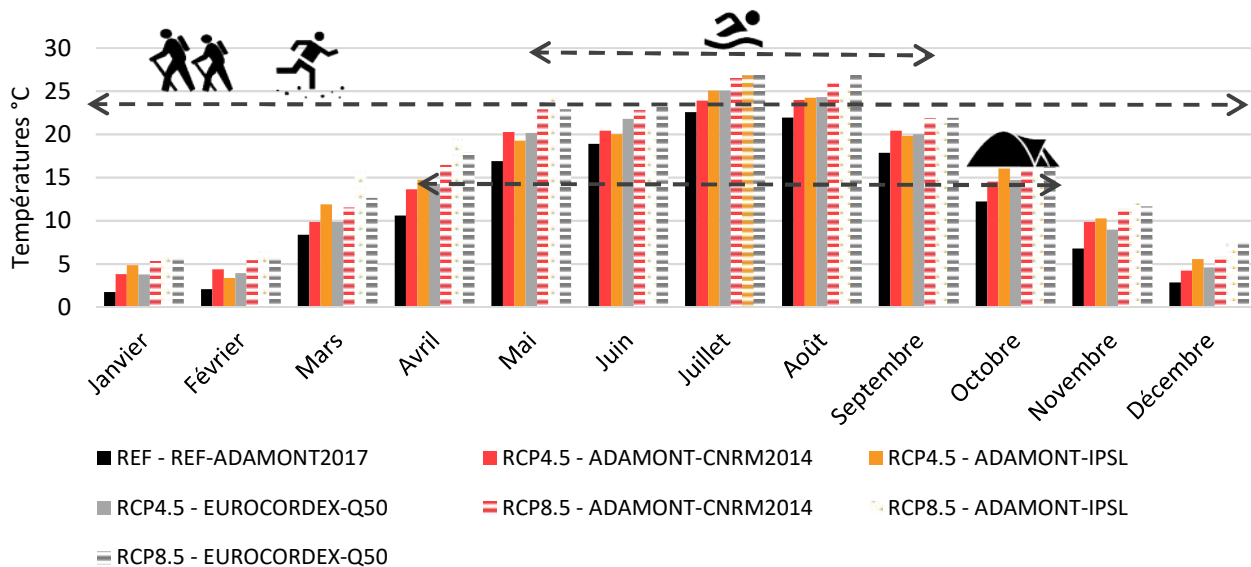
--- Valeur limite pour la pratique <---> Durée

Paramètres climatiques principaux de 1976-2005

-  Température journalière moyenne en été à 1925m : 10,1 °C
-  Température journalière moyenne en hiver à 1925m : -3,7°C
-  Le maximum d'épaisseur de neige à 2400m est de 266 cm en avril
-  Il y a encore 50cm de neige au sol tout le mois d'avril à 1800m


... et leur évolutions d'ici 2100 (modèles CNRM et IPSL)

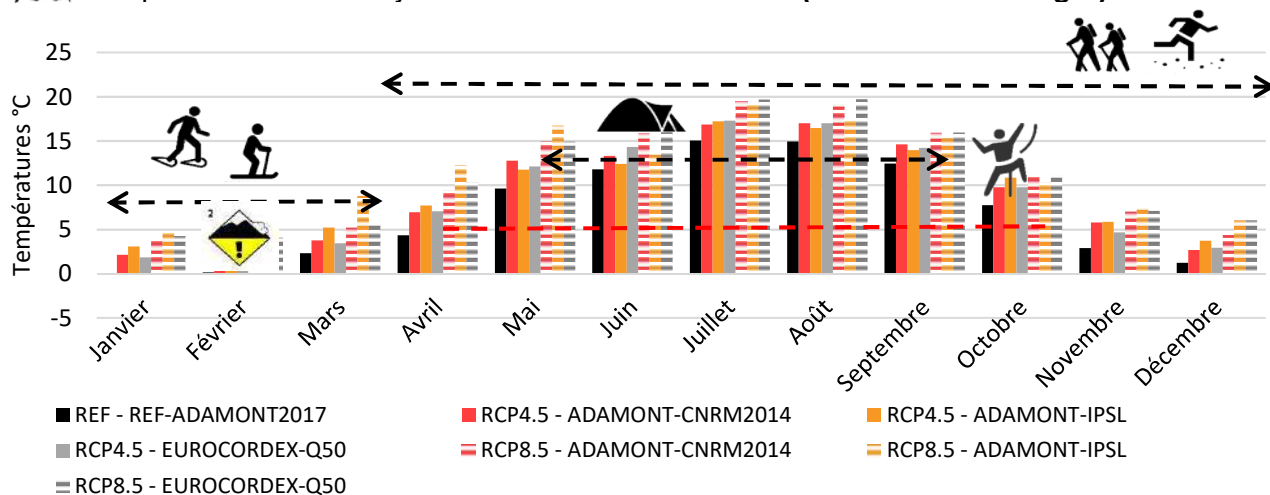
↗  Température maximale journalière dans le Chablais d'ici 2100 à 900m (Fond de la Combe)



Légende : REF = période de référence (1976-2005)

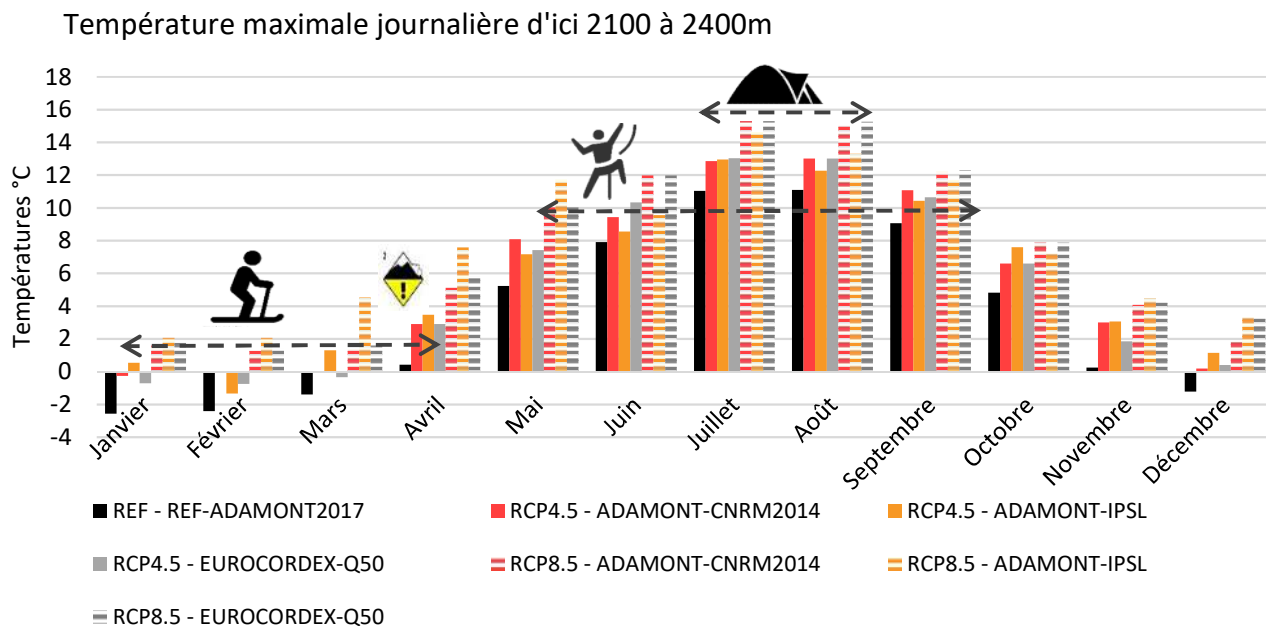
Source : DRIAS

↗  Température maximale journalière d'ici 2100 à 1800m (altitude des 3 refuges)



La pratique des sports de nature

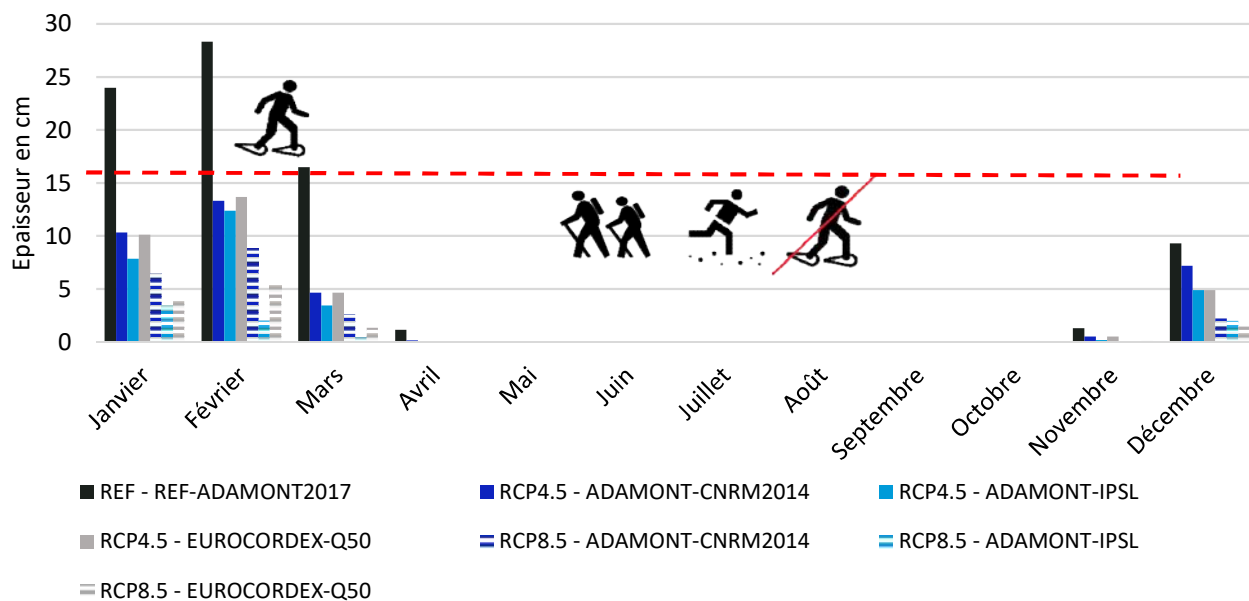
----- Valeur limite pour la pratique <-----> Durée



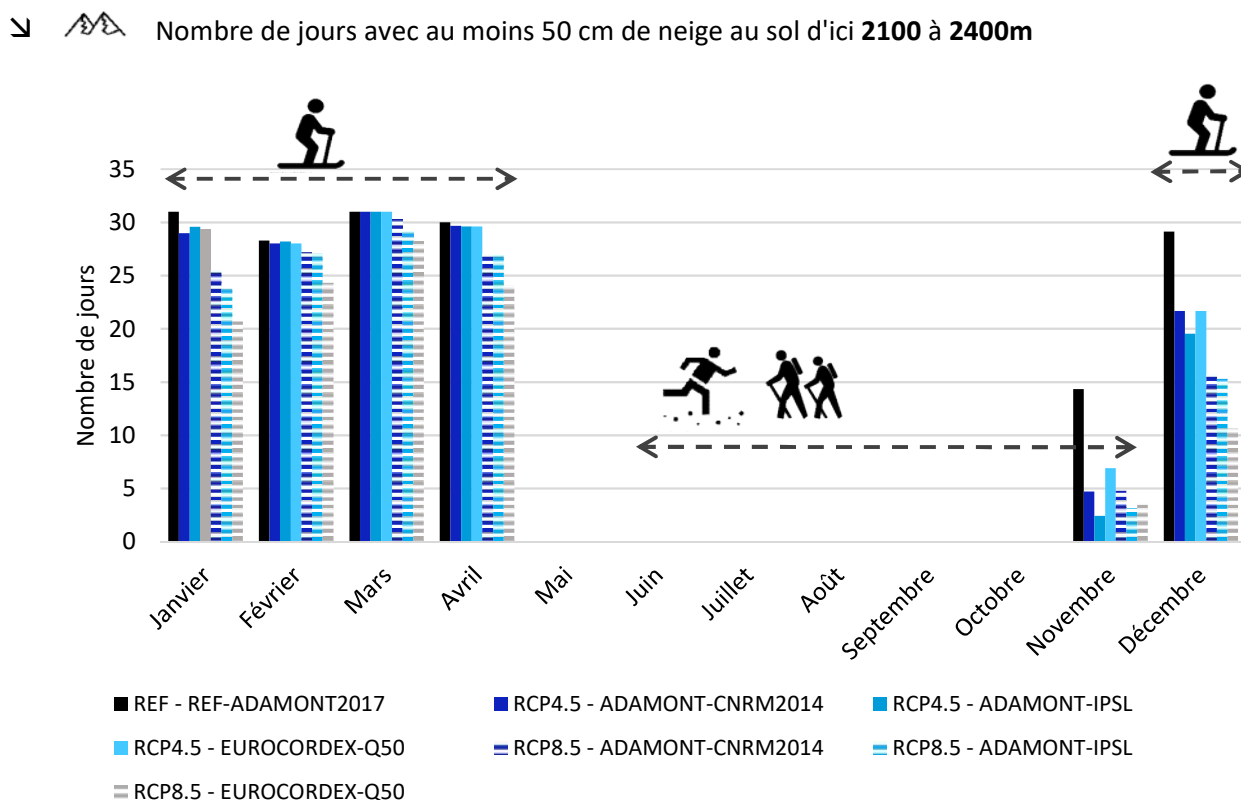
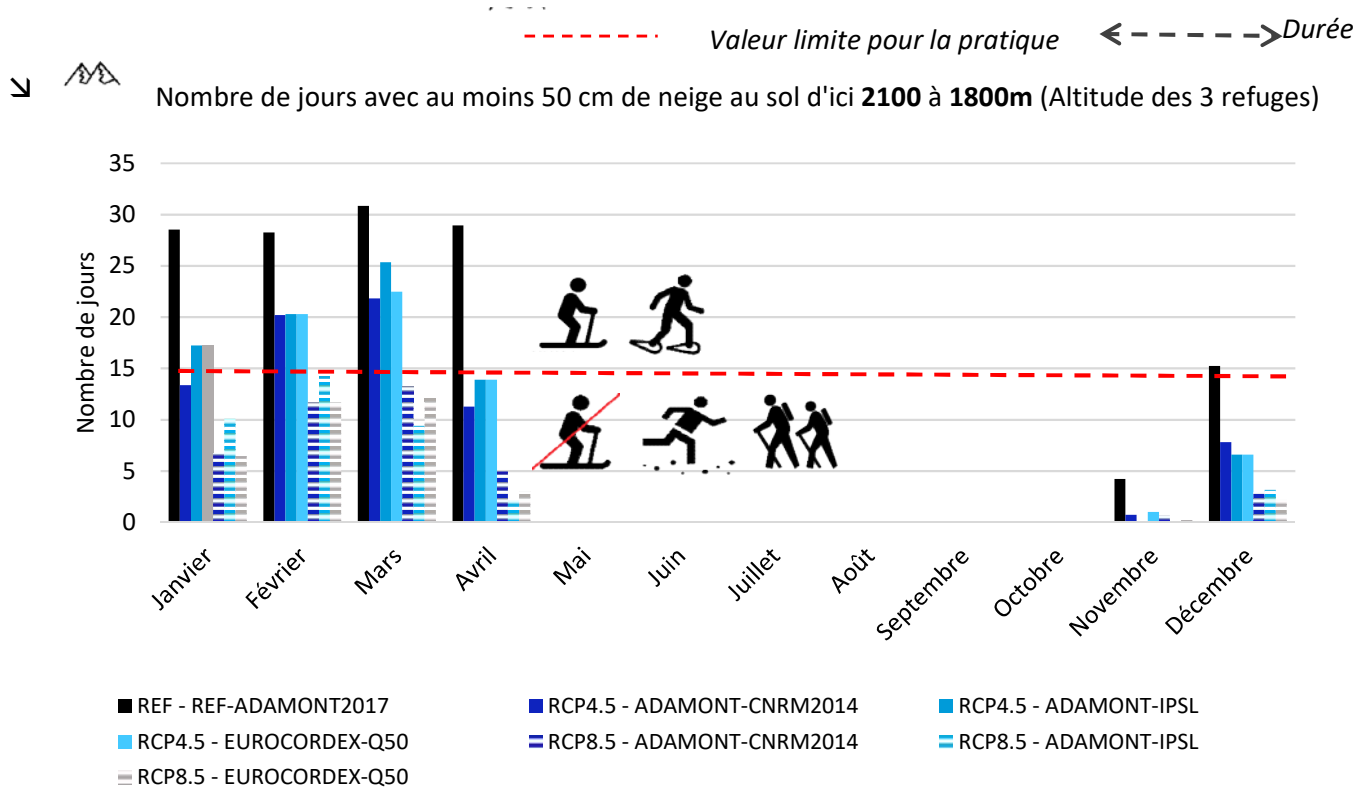
Légende : REF = période de référence (1976-2005)



Epaisseur de neige moyenne d'ici 2100 à 900m (Fond de la Combe)



La pratique des sports de nature



La pratique des sports de nature

Printemps : Les conditions pour le ski de rando seront très incertaines avec la hausse des températures et la pénibilité augmentée "*avec la descente les skis sous le bras à partir de 1800m*"³. Le trail et la randonnée pourraient en revanche démarrer sous la barre des 2000m dès le mois de mai voir avril (avec le RCP 8.5). Toutefois ces pratiques restent relativement dépendantes des précipitations (qui demeurent la grande inconnue) qui dégradent la qualité des sentiers.

Été : "*On risque d'avoir un certain report des gens qui allaient sur la côte méditerranéenne vers les milieux montagnards, avec de l'offre en plus en terme d'activités, d'itinéraires.*"² Les températures plus clémentes favoriseront le bivouac et l'itinérance sur une beaucoup plus longue période même en haute en altitude. Les températures seront beaucoup plus chaudes et renforceront le tropisme vers les points d'eau. Les canicules pourraient diminuer la randonnée sur les secteurs les plus exposés à 1800m.

Automne : Les conditions pour la randonnée itinérante et le bivouac seront bonnes jusqu'à fin septembre. Les randonnées à la journée et le trail pourront perdurer jusqu'en décembre à 1800m (avec les refuges comme point de chute notamment) car l'épaisseur de neige variera entre 30 cm de neige en moyenne (RCP 4.5) ou environ 15 cm (RCP 8.5). (Figure non représentée)

Hiver : la pratique de la raquette ne sera plus possible au Fond de la Combe. Il y aura moins de jours favorables à la pratique dans les secteurs peu exposés aux avalanches (forêts jusqu'à 1800m). Le ski de rando restera possible depuis Flaine mais les conditions pour passer le Pas de Sales seront sur une fenêtre de jours très restreinte.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|



Été 2020, file d'attente à la Passerelle du Fond de la Combe (JJRP)

La pratique des sports de nature

De manière générale, les infrastructures et l'économie locale sont très dépendantes des activités de SDN, si fait que les **pratiquants ainsi que les professionnels s'adapteront vite**.

Le glissement déjà en cours aboutira à une fréquentation 4 saisons avec une réactivité très forte des pratiquants selon les conditions météorologiques. Passage du ski de rando au trail ou à l'escalade, ou à la randonnée selon les conditions.

Avec les fortes chaleurs, il est probable que la randonnée et le trail **se décaleront plus tôt le matin en été ou en soirée voire la nuit**.

L'accès au bivouac se "démocratisera" car l'équipement pour dormir de nuit en altitude sera moins exigeant et donc moins coûteux. Par ailleurs, il est probable que de **nouvelles zones de bivouacs** voient le jour proche du Giffre dès le printemps et durant l'été.

Nulle

Faible

Moyenne

Forte

Evolution des facteurs limitants la capacité d'adaptation

La fréquentation 4 saisons et les types de pratiques sportives peuvent être limiter par:

- la réglementation de nouvelles pratiques ou d'anciennes pratiques
- la concurrence entre les différentes destinations touristiques
- les risques naturels (cf fiches flux hydrologiques et sédimentaires)
- l'assèchement de certaines cascades en été et l'étiage encore plus marqué du Giffre qui diminueront l'attractivité du site pour sa fraîcheur
- la disponibilité des "double-actifs" pour allonger la saison d'ouverture des refuges.
- les dates de vacances scolaires

Nul

Favorable

Mitigée

Défavorable

La pratique des sports de nature

Avec des étés de plus en plus chaud, les pratiquants de SDN pourront davantage se tourner vers la **recherche de sports d'eaux** (Canyon, paddle). La pratique du Canyon sera concentrée au printemps mais pourrait aussi être plus dangereuse car l'apport en eau de ruissellement l'emportera sur la fonte et sera donc irrégulier en été. **A court terme la fréquentation va se renforcer** avec l'attrait des destinations avec un potentiel "**fraicheur important**" mais sur les **itinéraires les plus ombragés et à proximité de l'eau**.

Déjà observée en Haute-Savoie, le **trail nocturne** pourrait se populariser à la faveur des températures chaudes sur une longue période de mai à fin septembre.

Les refuges pourraient fermer fin septembre voir ouvrir plus tôt en juin. Ils seront du reste accessibles beaucoup plus tôt dans l'année ce qui ne pourra faire que renchérir la fréquentation étant donné qu'ils sont devenus l'objectif des randonnées à la journée. A surveiller : ouverture en hiver ?

L'abandon de la haute-montagne par les guides en été pourrait les inciter à reporter leur activité dans l'**étage alpin** (itinéraires de crêtes engagés) mais aussi à **ouvrir de nouvelles voies**. La fréquentation du canyon de la Vogealle pourrait augmenter.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Vulnérabilité

A MT le **ski de rando pourrait se développer si l'enneigement des stations de Haute-Savoie manquent à plus basses altitudes**. La station de Flaine étant préservée du fait de sa haute altitude, elle sera toujours le point d'entrée dans la réserve en altitude. Cependant au LT, les **conditions seront de plus en plus incertaines** avec des températures positives qui peuvent changer la composition de la neige et destabiliser le manteau. Par ailleurs le nombre de jours avec une épaisseur de neige suffisante pour la glisse sera de plus en plus réduit. **La fréquentation pourrait alors être très importante sur ces "fenêtres"** et nécessiterait une surveillance accrue à CT-MT. D'ici 2100 avec un scénario d'émissions non réduites, **l'enneigement artificielle de la piste des cascades ne sera plus faisable avec les trop fortes températures⁹**.

En été, l'attrait de la destination sizeraine tenait à ses cascades et à la fraicheur apportait par les cirques encaissés. Or, "*la disparition de plus en plus prématurée de la couverture nivale et à termes des glaces de surface et souterraines, et l'installation de longues périodes de sécheresse estivale-automnale entraînera une diminution des débits telle que les cascades deviendront de plus en plus temporaires et invisibles une grande partie de l'année* (filet d'eau "vaporisé" pendant la chute, dispersé par le vent...), avec risque de perte donc du service "esthétique" fondant l'attractivité touristique"⁵. **Au LT la visite du fer à Cheval perdra en attractivité l'été.**

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

La pratique des sports de nature

Entretiens

- ¹ Atelier avec les accompagnateurs en moyenne montagne labellisés par le CEN le 3 décembre 2019
- ² Entretien avec l'équipe de la réserve (2 gardes techniciens, 1 animateur-Nature) le 5 décembre 2019.
- ³ Entretien avec la chargée de mission Sports de nature du CEN Haute-Savoie le 10 juin 2020
- ⁴ Mail échangé avec la conservatrice pour faire le bilan de la fréquentation de l'été 2020
- ⁵ Mail échangé avec Fabien Hobléa, Karstologue à l'Université savoie Mont Blanc.

Bibliographie et sitiographie

- ⁶ Observatoire du tourisme Savoie Mont blanc, Zoom Grand massif, Edition 2020
- ⁷ *La balade et la randonnée pédestre en Savoie Mont-Blanc : Mieux satisfaire les attentes clients* , 8 novembre 2019
- ⁸ *La randonnée pédestre dans la vallée du Haut-Giffre* , Enquête clientèle, 2001 par L'Université de Lille, Le syndicat de la Vallée du Haut-Giffre et la Fédération française de randonnée pédestre.
- ⁹ "Winter tourism under climate change in the Pyrenees and the French Alps: relevance of snowmaking as a technical adaptation", Spandre et al., *The Cryosphere* , 2019
- ¹⁰ Décret n° 2019-1218 du 21 novembre 2019 redéfinissant le périmètre et la réglementation de la réserve naturelle nationale de Sixt-Fer-à-Cheval / Passy (Haute-Savoie)
- ¹¹ <https://www.descente-canyon.com/canyoning/canyon/2146/Vogealle.html>

Moyens humains

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Description de l'outil de gestion

La réserve compte aujourd'hui une conservatrice, deux gardes techniciens et un animateur à temps plein. Le CEN74 mobilise de nombreuses personnes « ressource » de son équipe, au bénéfice de la réserve naturelle. Citons particulièrement au sein du service « réserves naturelles » le poste de chargée de mission « sport de nature » et au sein du service « Scientifique & Technique » les postes de chargé.e.s de mission scientifique. Plus largement, les compétences en géomatique, éducation à l'environnement, communication, administratif et ressources humaines contribuent tout au long de l'année à la bonne réalisation des missions du gestionnaire.

Evolution de l'outil de gestion dans les dernières années

Le CEN74 a renforcé les moyens humains pour la gestion de la RN depuis 2019, particulièrement avec l'intégration à l'équipe locale d'une conservatrice à temps plein en 2019 ainsi qu'avec le recrutement pour 18 mois en 2019/2020 et 2020 d'une chargée de mission pour le projet européen LIFE Natur'adapt.

Répartition des activités à l'année de la Conservatrice

n-1 : Septembre-Novembre : programmation de l'année suivante et formalisation du budget.
Année n : Janvier-Février : Rédaction du rapport d'activité et du bilan de la fréquentation (Chargée des Sports de nature).
Année n : 1er trimestre, comité consultatif avec bilan de l'année passée et perspectives des projets et actions de l'année. Gestion des demandes d'autorisation pour des actions/travaux qui auront lieu du printemps au début d'automne.
Année n : Début de printemps, préparation de la saison d'estive avec les alpagistes (lien avec le territoire, accompagnement des mesures de protection des troupeaux).
Année n : été, surveillance en tant qu'agent commissionné + lien avec la commune, alpagistes en cas d'attaque de loup sur les troupeaux.
A l'année : mise en oeuvre et suivi des actions.
Ponctuellement : gestion de demandes d'autorisation, montage de projets. Certaines années sont occupées par l'évaluation/rédaction du Plan de gestion.

Répartition des activités à l'année de l'Animateur

L'activité est répartie toute l'année.
Septembre-octobre : lancement des projets de classes dans les écoles de la Vallée.
Vacances de fin d'année, hiver, printemps : animations programmées dans la réserve avec les partenaires locaux ou en direct (OTI, CCMG, OGS).
Janvier : rédaction du bilan de l'année n-1.
Février-Septembre : encadrement du volontaire en service civique
Juillet : formation des écovolontaires
Juillet-août : encadrements des écovolontaires, maraudage.
Tout au long de l'année : animations auprès de groupes scolaires.
Congés : novembre et avril

Moyens humains

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Répartition des activités à l'année des Gardes-techniciens

La surveillance policière commence dès mai (les WE) jusqu'à fin septembre.

Durant la période estivale, l'amplitude horaire est très importante car se combine des actions de surveillance et des opérations scientifiques variées. La géographie de la réserve avec de multiples entrées et des dénivelés importants sont également des facteurs qui accroissent le temps de travail. Les manifestations sportives sont des événements qui mobilisent particulièrement les gardes (surveillance), à savoir deux trails (mi-juin et mi juillet). Par ailleurs, l'équipe de gardes peut être mobilisées dans d'autres réserves gérées par Asters lors d'événements sportifs/opérations scientifiques. L'été est également l'occasion de suivre et contrôler l'application des demandes d'autorisations.

L'hiver était davantage une période de creux du fait de la plus faible fréquentation (risques naturels importants). Ils participent à la rédaction du bilan.

A l'année : instruction des demandes d'administrations (mission de police administrative) et instructions judiciaires (procès verbal et timbre amende). Souvent, rattrapage des saisies de données et des instructions à l'automne après la période estivale.

Congés : fin d'automne, courant hiver et au printemps.

Répartition des activités à l'année des Ecovolontaires

Nombre : 3 en juillet et 3 en août.

Logement : financement par OGS.

Formation : volet théorique en salle à Sallanches + 2 jours en montagne (lecture de paysage, habitats, faune, flore). Mise en pratique : comment faire des rappels à la réglementation, aborder des sujets sensibles (loup).

Lieux de sensibilisation itinérante : Clos de sales, Salvagny, Fond de la Combe + ajout en 2020 de secteurs d'alpages pour sensibiliser les randonneurs à la présence de patous (Sales, Anterne, Salvador).

Sensibilité au climat

Les métiers de terrain (police, scientifique, animation, ...) dépendent du climat de manière indirecte car celui-ci rythme les activités humaines dans la réserve :

- la neige et les températures estivales conditionnent la fréquentation > influencent sur les infractions potentielles et missions de police
- Période enneigée /deneigée détermine une partie des demandes d'aménagements/réalisation de travaux pour les chalets/cours d'eau et gestion des flux/refuges , ce qui conditionne en retour l'intensité de la mission de police administrative
- La thématique des animations en extérieur s'adaptent au rythme biologique des espèces suivant les saisons, de même que les discours de sensibilisation au dérangement
- période de déneigement et la pluviométrie conditionnent la faisabilité des suivis scientifiques.

Null

Faible

Moyenne

Fort

Moyens humains

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Evolution potentielle des pressions avec le changement climatique

Les modifications climatiques à venir peuvent entraîner :

- la modification des pratiques (lieux, intensité) et la fréquentation (saisonnalité moins marquée, évolution des activités et nouvelles activités, nouveau public)
- Augmentation potentielle des pressions sur les milieux, la flore et la faune (allongement période de fréquentation, intensification des pratiques)
- Conditions de travail de terrain plus difficiles (nécessité plus de flexibilité) > chaleur été / enneigement et risque avalanche maintenu. Lecture des conditions nivologiques plus difficiles. Pics d'affluence en réserve à l'opportunité.

Nulle

Favorable

Mitigée

Défavorable

Capacité d'adaptation

Les moyens humains sont directement liés à la dotation de l'Etat pour le fonctionnement de la Réserve. La capacité d'adaptation de la dotation est faible, son évolution n'étant pas directement indexée aux besoins du gestionnaire. En 2020, le budget des RNN n'avait pas augmenté depuis 8 ans. Une augmentation est néanmoins validée pour 2021, elle permettra de pérenniser des postes (conservatrice). A l'avenir, la dotation des réserves dépendra au niveau national du lobbying des réseaux de gestionnaires (CEN, RNF). En dehors de la dotation d'Etat les capacités d'adaptations sont liées à la priorisation des missions, l'organisation de celles-ci (modification des horaires, des tenues vestimentaires...), et la recherche de financement complémentaire pour répondre aux besoins de personnels.

Enfin, les dates d'opérations scientifiques ne pourront pas beaucoup évoluer car elles sont liées à leur objet (floraison, mise-bas, nidification, pression de pâturage...).

Nulle

Faible

Moyenne

Forte

Vulnérabilité

La continuité de service au sein des 9 réserves gérées par Asters va être mise à mal. En effet, sur les temps forts, les équipes de gardes pouvaient s'appuyer d'un site à l'autre. Pendant les congés, des gardes d'autres réserves pouvaient être mobilisés sur le site. L'étalement de la fréquentation et son augmentation sur les mêmes périodes, à savoir en hiver dans toutes les réserve de montagne lors d'épisodes neigeux, et au printemps-été dans l'ensemble des réserves, ne permettra plus cette flexibilité. Les moyens humains seront toujours "sous tension". L'accès 4 saisons augmentera la fréquentation en volume et dans la durée ce qui se repercutera sur les actions de police judiciaire (déjà visibles pendant la période de la crise sanitaire) mais aussi sans doute sur les demandes d'autorisations pour travaux des refuges, chalets d'alpages, alpagistes (système d'épurations, approvisionnement et stockage d'eau, entretien des pistes, aménagement). Ainsi, la charge de travail va probablement fortement augmenter alors que la pose de congés sera plus difficile. Par ailleurs, la pénibilité au travail va augmenter avec les fortes chaleurs. Enfin, le risque avalanches perdurera en hiver.

Nulle

Faible

Moyenne

Forte

Moyens humains

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Opportunités

Les opportunités sont faibles en l'état existant des moyens de gestion. Plusieurs stratégies sont possibles

:

- police judiciaire : renforcer partenariat avec l'OFB/ONF/gendarmerie mais eux aussi seront très sollicités.
- police administrative : besoin de personnel supplémentaire pour instruire des dossiers (négociation avec les services de l'Etat).
- sensibilisation : avoir de nouvelles cessions au printemps pour les écovolontaires (péreniser le dispositif avec un logement attribué)

Repenser l'organisation des activités :

- Adaptation des horaires en été
- Adaptation du matériel (véhicule, VTT électrique)

Augmenter la communication, la coordination et les partenariats avec les acteurs locaux. Notamment, s'appuyer sur les aménagements prévus dans le cadre de l'Opération Grand site de France pour concentrer les flux de passage et faciliter la surveillance et la sensibilisation.

Null

Faible

Moyenne

Fort

Bibliographie

Entretien avec la conservatrice de la réserve naturelle de S.F.C / P le 23/03/2021

Moyen de sensibilisation - Accueil de groupes constitués

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Description de l'outil de gestion

Typologie du public qui fait appel à de l'accueil de groupe :

- Majoritairement des classes (primaires/universitaires).
- Quelques groupes adultes (clubs randonnée type CAF ou associations, autocaristes).

Type de prestation : visites guidées extérieures, visites intérieures (espace muséo), diaporama et conférence dans les centres. L'accueil de groupe est principalement à destination des scolaires : présentation de la réserve, généraliste (milieux montagnards, faune-flore, géol, gestion d'une réserve), pas d'entrée thématique (gypaète excepté) . Les enseignements sont à la recherche d'animation clés en main pour leur séjour. En revanche pour certaines écoles de la vallée il peut avoir des projets pédagogiques plus précis.

Pour les groupes seniors, il s'agit en général d'une présentation au Fer à cheval, multithèmes (paysages, agropastoralisme + espèces).

Il y a plus ponctuellement des demandes spécifiques pour les étudiants (gypaète), ou ceux en BTS GPN avec des interventions sur la gestion de la réserve ou la pédagogie à l'environnement.

Les demandes sur le changement climatique sont rares.

Saisonnalité de ce type d'animation :

Il y a une forte demande des classes de neige en hiver. Les sorties sur site sont liées à des projets d'école au printemps/début d'été. Les séjours au printemps sont plus attrayants car les jours sont longs.

Les séjours d'intégration (collèges, lycées universités) ont lieu à l'automne. Volonté des centres d'étaler leur offre en automne car ils sont saturés l'hiver.

Il y a en revanche une faible demande sur les vacances d'été.

Temps dédié : 300 heures/an – une centaine d'interventions – 3000 personnes touchées

Evolution de l'outil de gestion dans les dernières années

Demande croissante. Visites de la réserve intégrées et promues par les centres d'accueil de la vallée.

Il y a également de plus en plus de sorties de classes en montagne avec une évolution de la législation qui permet de passer une nuit dans un refuge agréé par l'éducation nationale.

Il y a une augmentation de la demande en automne/début d'hiver.

Les sorties à thèmes proposées avec les AMM ont été arrêtées. Les personnes intéressées n'étaient pas capable de grimper les 800m de dénivelés, et ceux en ayant la capacité ne payent pas pour l'accompagnement.

Moyen de sensibilisation - Accueil de groupes constitués

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Sensibilité au climat

Les événements climatiques extrêmes peuvent présenter des risques pour l'activité pédagogique, notamment vis-à-vis de la sécurité des personnes : orages, tempêtes et risque de chutes d'arbres. La pluie plus fréquente implique la possibilité de pouvoir accueillir les groupes en intérieur. La plage horaire des animations proposée en été peut être décalée pour éviter les heures les plus chaudes.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Evolution potentielle des demandes avec le changement climatique (ou autres facteurs)

L'évolution de la demande d'accueil de groupe dépendra beaucoup des choix de développement touristique de la commune et de la communauté de communes.

Il est probable que la demande pour l'accueil de groupes s'étalent et s'installent sur la saison automne-printemps.

L'évolution des demandes dépendra également des infrastructures de médiation mise en place dans le cadre de l'opération Grand site de France (espace muséographique – sentiers thématiques). Les précipitations sous formes de pluies seront plus fréquentes à basses altitudes, le besoin d'un espace d'accueil muséo-interprétation ne sera que plus important.

| | | | |
|-------|-----------|---------|-------------|
| Nulle | Favorable | Mitigée | Défavorable |
|-------|-----------|---------|-------------|

Capacité d'adaptation

Le format "animation de groupe" est plutôt très adaptable dans le contenu proposé. Les lieux, thèmes abordés ainsi que les supports utilisés peuvent facilement évoluer.

En l'absence de neige sur les stations de ski, la demande de découverte de la réserve par les centres de vacances et d'hébergements proches pourraient augmenter. Si la demande est très importante au printemps et à l'automne, il est possible que l'animateur ne puisse pas répondre à toutes les demandes.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Vulnérabilité

L'accueil de groupe n'est pas un moyen de sensibilisation très vulnérable. La capacité de réponse à ce type de demande peut être limitée par le manque de personnel (nécessité d'avoir également une présence sur le site en même temps pour de la sensibilisation type maraudage) et le manque d'espace en salle pour accueillir le public en cas de mauvais temps l'hiver.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Moyen de sensibilisation - Accueil de groupes constitués

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Opportunités

En hiver, l'aléa climatique (météo et neige) favorise et valorise les activités annexes (activités pédagogiques en salle ou en extérieur).

De plus en plus de séjours sortent du « tout ski » pour varier les activités.

L'éveil des consciences face au changement climatique développe l'intérêt du public pour les thématiques liées à l'environnement, sa gestion, sa protection.

Il y a une opportunité à développer les activités d'éducation à l'environnement en hiver-automne, d'autant que le dérangement sera plus fort avec la hausse de fréquentation.

Nulle

Faible

Moyenne

Fort

Perspectives / Objectifs pour l'équipe de la réserve

L'accueil de groupe permet de construire une animation plus thématisée avec davantage d'outils pédagogiques. Il y a une opportunité à développer une interprétation des changements climatiques passés, en cours ou futurs sur la réserve.

Le chalet d'accueil du fer à Cheval ou le village de Sixt pourraient être des lieux d'accueil pour ces groupes avec une interprétation permanente des écosystèmes de la réserve et de son patrimoine.

Il y a une opportunité à davantage partager les résultats des études et des suivis scientifiques menés sur la réserve lors de ces animations. De plus le changement climatique est maintenant dans les programmes scolaires. Une proposition d'animation sur cet enjeu aux écoles de la vallée serait pertinente.

Bibliographie

Entretien avec l'animateur de la réserve naturelle de S.F.C / P le 17 février 2021

Moyen de sensibilisation - Animations saisonnières (Grand public)

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : sports et activités de nature

Description de l'outil de gestion

Mise en place de programmes saisonniers (été/hiver) en collaboration avec des partenaires locaux (Syndicat Mixte du Grand Site, OTI, Conseil départemental 74, Grand Massif, Refuges, Accompagnateurs en montagne,...). Il arrive que l'animateur de la réserve soit sollicité en représentation de structure lors d'événements, mais peu de sensibilisation directe faite à l'occasion.

Public cible : Grand public (familial, visiteurs, ...).

- En été propositions d'activités variées : visites guidées, animations libres sur le terrain (maraudage), ateliers enfants, diaporamas dans les refuges, sorties avec accompagnateur en montagne,...
- En hiver panel d'activité plus restreint : animations libres sur le domaine skiable de Flaine (maraudage), sorties en raquettes avec Accompagnateur en Montagne, conférences diaporamas.

Le Fer à cheval et le Bout du monde sont fréquentés par une proportion de primo-pratiquants importante. Plus le public grimpe en altitude, plus ils se spécifient. Au Clos de Sales, on retrouve un public hybride de familles, groupes de randonneurs encadrés ou non. Le GR5 qui mène au refuge d'Anterne est surtout fréquenté par des randonneurs en itinérance ou des traileurs. A la Vogealle, le public est composé de randonneurs "montagnards" plus aguerris car les sentiers sont davantage exposés.

Personnel de la réserve impliqué :

- Un animateur à plein temps. Temps dédié : 350/400 heures
- Accueil, encadrement et formation d'écovolontaires sur la période estivale en partenariat avec le Syndicat mixte du Grand site ce qui permet une présence importante sur les sites. Les écovolontaires sont présents sur une période de deux fois 3 semaines en été.

Sujets des animations : entrée très faunistique.

Evolution de l'outil de gestion dans les dernières années

Aujourd'hui, il y a de moins en moins de visites guidées (elles étaient multithèmes). Le format d'animation est le maraudage de manière à s'adapter à ce qui intéresse/désirent connaître les visiteurs. Et il s'agit surtout de "voir des animaux" d'où la stratégie de pose de longues-vues qui attirent la curiosité. Avec cette entrée, l'animateur peut ensuite parler de la réserve et de ses enjeux.

La stratégie des dernières années a été de concentrer le maraudage sur les secteurs les plus fréquentés par un public "néophyte", soit le fer à cheval / bout du monde (4 fois par semaine, 1,5 fois pour les autres secteurs). Pour l'été, l'équipe de la réserve souhaite repropose des visites guidées menées par les écovolontaires, pour se forger une expérience. l'objectif est de proposer des animations gratuites avec une posture proche de l'éducation populaire : transmissions de savoirs. Les écovolontaires permettent de découpler l'effort de sensibilisation en étant sur plus de secteurs à la fois. Les AMM étaient jusqu'ici des partenaires privilégiés pour diffuser des messages. Cependant, leur activité décline car elle se réduit de plus en plus à un public de primo-visiteurs peu connaisseurs de la montagne

Moyen de sensibilisation - Animations saisonnières (Grand public)

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Evolution de l'outil de gestion dans les dernières années (suite)

Zoom sur l'hiver :

Des interventions ont lieu sur le domaine skiable de Flaine qui jouxtent la réserve sur sa partie sud-ouest (1 à 2 fois par semaine, en vacances scolaires), avec pour objet le dérangement hivernal.

Là encore le maraudage s'est révélé plus facile que la gestion de visites commentées. L'objectif de ces animations est de montrer l'envers du décor de la station (aménagement estivale fait au bulldozer) et surtout permettre une meilleure acceptation des restrictions d'accès (zones d'hivernage du lagopède).

"On ne pensait pas qu'ils étaient si prêts", et nous notre discours c'est de dire : "non c'est nous qui sommes proches d'eux".

En réserve, les animations saisonnières ont lieu au Fer à cheval, toujours avec une entrée faune et dérangement. L'objectif de la réserve est de faire prendre conscience qu'il y a des animaux aux visiteurs (seuls ou en petits groupes)

Sensibilité au climat

Les activités de sensibilisation sous forme de maraudage sont sensibles indirectement au climat par l'entrée "fréquentation". Des hivers sans neige vont augmenter la fréquentation du Fer à cheval (dans la limite accessible du fait des riques d'avalanches). Les printemps chauds avanceront la fonte et le spectacle des cascades sera à son apogée en avril-mai, avec pour conséquent un étalement de la fréquentation. Enfin, les températures plus clémentes d'automne permettront d'allonger la saison des randonnées et itinérances (selon la date de fermeture des refuges). Il y aura un besoin de sensibilisation plus fort au dérangement lors des périodes de reproduction et de mise-bas.

Nulle

Faible

Moyenne

Forte

Evolution potentielle des pressions sur l'action pédagogique avec le changement climatique

La diffusion dans l'espace d'un plus grand nombre de personnes complique la priorisation de lieux et d'objectifs pédagogiques (découverte généraliste des milieux montagnards vs sensibilisation à l'impact de certaines pratiques).

L'augmentation du bivouac et des pratiques sportives de nuit (avec les fortes chaleurs) nécessitent une sensibilisation (interdiction de feux, dérangement, ...) à des horaires jusqu'ici "non ouvrables".

La fréquentation 4 saisons et la hausse du nombre de visiteurs pourront largement déborder les capacités actuelles d'animation pédagogique de la réserve (seulement un animateur à temps plein et 3 écovolontaires l'été).

Nulle

Favorable

Mitigée

Défavorable

Moyen de sensibilisation - Animations saisonnières (Grand public)

Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique

Lien avec les fiches : sports et activités de nature

Capacité d'adaptation

Il sera difficile d'augmenter le nombre de salariés sans hausse significative de financement. C'est donc grâce à des partenariats que la capacité d'animation pédagogique pourra être augmentée. Afin que tous les types de publics puissent bénéficier d'une action pédagogique adaptée, une répartition entre AMM, salarié de la réserve et écovolontaires pourraient se faire. Par exemple : le public familial de primo-visiteurs pourrait être pris en charge par les éco-volontaires et les AMM. L'action de l'animateur salarié pourrait se concentrer sur le public de visiteurs plus habitués ou en itinérance en renforçant les actions au sein des refuges. Il est également important d'impliquer la chargée de mission Sports de nature et la chargée de communication afin de développer des actions pédagogiques auprès des pratiquants de sports plus spécifiques : canyon, ski de rando, escalade, ...

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Vulnérabilité

La capacité de réaliser des animations pédagogiques est faiblement à moyennement vulnérable face au changement climatique. Tout dépend des moyens à disposition pour démultiplier les personnes sur le terrain au vu de l'augmentation du nombre de visiteurs et d'une diffusion dans les différents secteurs plus importante à l'année.

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Opportunités

Les opportunités en terme de formats d'animations et de thématiques sont nombreuses. Notamment la sensibilisation aux milieux aquatiques de montagne (lacs d'altitudes, Giffre) est opportune car la pression de fréquentation va s'accroître autour.

Les refuges sont des lieux supports d'animation à privilégier car ils sont déjà répartis dans les principaux secteurs de fréquentation. Ils offrent la possibilité de réaliser des animations à l'abri même en journée. Par ailleurs, la recherche d'autonomie et de sobriété énergétique pourrait être davantage valorisée et accompagnée (organiser le ravitaillement ou la descente de poubelles avec les ânes).

De plus, la volonté de s'engager pour la protection de la nature fait son chemin. Cela faciliterait le recrutement d'éco-volontaires à l'année parmi les jeunes (voire des jeunes de la vallée afin de renforcer l'ancrage territoriale de la réserve).

| | | | |
|-------|--------|---------|-------|
| Nulle | Faible | Moyenne | Forte |
|-------|--------|---------|-------|

Bibliographie

Entretien avec l'animateur de la réserve naturelle de S.F.C / P le 17 février 2021



naturadapt.com

Le projet LIFE Natur'Adapt vise à intégrer les enjeux du changement climatique dans la gestion des espaces naturels protégés européens. Coordonné par Réserves Naturelles de France, il s'appuie sur un processus d'apprentissage collectif sur 5 ans (2018-2023), autour de trois axes :

- L'élaboration d'outils et de méthodes opérationnels à destination des gestionnaires d'espaces naturels, notamment pour élaborer un diagnostic de vulnérabilité au changement climatique et un plan d'adaptation ;
- Le développement et l'animation d'une communauté transdisciplinaire autour des espaces naturels et du changement climatique ;
- L'activation de tous les leviers (institutionnels, financiers, sensibilisation...) nécessaires pour la mise en œuvre concrète de l'adaptation.

Les différents outils et méthodes sont expérimentés sur six réserves partenaires du projet, puis seront revus et testés sur 15 autres sites avant d'être déployés aux échelles nationale et européenne.

Coordinateur du projet



Contact : naturadapt-rnf@espaces-naturels.fr / 03.80.48.91.00

Partenaires engagés dans le projet



Financeurs du projet



The Natur'Adapt project has received funding from the LIFE Programme of the European Union

LIFE17 CCA/FR/000089 - LIFE #CC #NATURADAPT

Mai 2021