



Plan de gestion (2026-2035)



Réserve Naturelle
SIXT-FER-A-CHEVAL / PASSY

TOME 1 – DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE, SOCIO-ÉCONOMIQUE ET CULTUREL



Asters
Conservatoire
d'espaces naturels
Haute-Savoie



Réserve Naturelle SIXT-FER-A-CHEVAL / PASSY

PLAN DE GESTION 2026 – 2035

Réserve naturelle nationale de Sixt-Fer-à-Cheval / Passy

TOME 1 : Diagnostic écologique, socio-économique et culturel de la réserve naturelle

Janvier 2025

Gestionnaire : Asters - Conservatoire d'espaces naturels de Haute-Savoie

Rédaction / coordination : Lise DAUVERNE, chargée de projet plan de gestion
Capucine PAGNIEZ, conservatrice de la réserve naturelle

Contribution, synthèse, relecture :

Nila SOUPRAYEN-CAVERY
Jean-José RICHARD-POMET
Thibaut VAN RIJSWIJK
Frank MIRAMAND
Bernard BAL
Carole BIRCK
Jacques MOUREY
Olivier BILLANT
Clémentine AGERON

Christelle BAKHACHE
Adélaïde CREUSOT
Antoine HENRIOT
Aurore STERCKEMAN
Juliette DANE
Les membres du comité scientifique des
réserves naturelles de Haute-Savoie
Jean-François DESMET
Danielle DECROUEZ

Crédits photographiques : Équipe de la RNN et du CEN74, partenaires scientifiques et techniques

Référence bibliographique : DAUVERNE L. & PAGNIEZ C., 2025. PLAN DE GESTION 2026-2035 DE LA RESERVE NATURELLE DE SIXT-FER-A-CHEVAL/PASSY – TOME 1 DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE, SOCIO-ECONOMIQUE ET CULTUREL – ASTERS-CEN74, 321 P.

PRÉAMBULE

Ce plan de gestion, élaboré pour 10 ans, a pour but de planifier l'ensemble des actions à mettre en œuvre pour conserver et valoriser le patrimoine naturel de la réserve naturelle nationale de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy.

Fruit d'un travail collaboratif, issu de longues années d'implication du gestionnaire de la réserve naturelle, le plan de gestion s'appuie sur l'ensemble des connaissances existantes et actualisées de la réserve naturelle depuis sa création et les précédents documents de gestion produits (BRETON, DUBOSSON, & VODINH, 2000) (LAIGLE, 2016). Il intègre une réflexion sur l'évolution de la réserve naturelle dans un contexte de changements climatiques, initiée dans le cadre du projet LIFE Natur'Adapt (DANÉ, 2021).

Ce travail n'aurait pu être mené sans l'aide et l'accompagnement d'une équipe solide et investie, l'engagement fort du Conservatoire d'espaces naturels de Haute-Savoie et le soutien de l'ensemble des partenaires. Il a été élaboré selon les préconisations du guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels CT88 (Réserves naturelles de France, Office français de la biodiversité).

De nombreux échanges techniques en interne ont alimentés la réflexion et l'élaboration des différents documents du plan de gestion. L'équipe des réserves naturelles et des autres services d'Asters-CEN74 ont apporté des connaissances indispensables par leurs retours d'expérience et leurs diverses compétences.

Les partenaires et acteurs locaux ont été consultés à diverses reprises. Des échanges ont été menés en 2023 et 2024 pour informer du lancement de la démarche d'élaboration du plan de gestion et recueillir les premières observations et points d'attention : 22 rencontres ont eu lieu avec des acteurs du territoire - représentants des collectivités, associations, éleveurs, propriétaires et autres usagers.

En septembre et octobre 2025, plusieurs réunions de travail ont été organisées pour échanger sur les enjeux, objectifs et actions identifiés et proposés par l'équipe de la réserve naturelle pour constituer le plan de gestion 2026-2035.

Conformément à la méthodologie décrite dans le guide, le plan de gestion se compose de quatre tomes :

Tome 1 : Diagnostic écologique, socio-économique et culturel de la réserve naturelle

Ce premier tome regroupe l'ensemble des éléments descriptifs de la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy et de son contexte, disponibles au moment de sa rédaction : description du site et du contexte administratif, description des composantes de l'écosystème (environnement physique et climatique, biodiversité), description des activités humaines et du lien homme-nature. Le diagnostic permet la définition des enjeux, desquels découlent l'ensemble de la stratégie de gestion. Il fera l'objet d'actualisations régulières.

Tome 2 : Stratégie de gestion de la réserve naturelle

À partir des éléments de l'état des lieux, ce deuxième tome définit les enjeux du site et les facteurs clés de réussite, qui constituent la base de la construction de la stratégie de gestion.

Sont ensuite détaillés les objectifs à long terme, les objectifs opérationnels fixés pour la durée du plan de gestion, et les suivis et opérations pour les atteindre.

La définition de la stratégie de gestion s'est appuyée sur l'analyse patrimoniale du site et les échanges régulièrement menés avec les partenaires scientifiques et les acteurs du territoire.

Tome 3 : Planification opérationnelle des actions

Ce troisième tome regroupe l'ensemble des fiches actions rédigées pour chaque opération ou suivi prévu.

Tome 4 : Plan de sensibilisation et d'éducation à l'environnement

Ce quatrième tome présente les actions de sensibilisation et d'information des publics que le gestionnaire souhaite mettre en œuvre les 10 prochaines années, en relation étroite avec le porteur de l'Opération Grand Site.

Tome 5 : Annexes

Un cinquième tome contient l'ensemble des annexes de ce plan de gestion (arrêtés de création, bibliographie, cartes diverses, etc.)

Une évaluation quinquennale permettra de faire un bilan de la gestion de la réserve naturelle sur les 5 premières années écoulées et de programmer financièrement les actions futures, avant une évaluation finale à 10 ans.

Nous remercions toutes celles et ceux qui, par leur action, ont contribué à l'élaboration de ce plan de gestion, permettront sa mise en œuvre dans les 10 prochaines années, et, par conséquent, font vivre cet espace montagnard divers, riche et vulnérable qu'est la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy.

TABLE DES MATIÈRES

1. CONTEXTE GENERAL ET ADMINISTRATIF	11
1.1. Création de la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy	12
1.1.1. Du classement en 1977...	12
1.1.2. ...Au reclassement en 2019	13
1.2. Localisation et limites administratives	16
1.2.1. Localisation	16
1.2.2. Limites administratives	19
1.2.3. Toponymie et secteurs de la réserve naturelle	21
1.3. Cadre réglementaire	45
1.3.1. Le décret de 1977 et sa modification en 2019	45
1.3.2. Autres réglementations	48
1.4. Inventaires, classements et outils de protection	49
1.4.1. Mesures de protection internationale	49
1.4.2. Protection paysagère des sites	52
1.4.3. Réserves cynégétiques	55
1.4.4. Autres mesures de protection	57
1.5. Gouvernance de la réserve naturelle	60
1.5.1. Le gestionnaire et ses missions	60
1.5.2. Mise en place de la gestion de la réserve naturelle	62
1.5.3. Les instances de gouvernance	64
1.6. Cadre socio-économique général	66
1.6.1. Localisation sur deux communes	66
1.6.2. Régime foncier actuel et répartition de la propriété	71
1.6.3. Acteurs institutionnels et partenaires stratégiques	73
1.6.4. Documents de stratégie et planification territoriale structurants	84
1.6.5. Outils de financement opérationnels des politiques publiques territoriales	91
2. ENVIRONNEMENT PHYSIQUE ET CLIMATIQUE	92
2.1. Climat	93
2.1.1. Conditions climatiques passées	93
2.1.2. Conditions climatiques actuelles	96
2.1.3. Perspectives climatiques à l'horizon 2071-2100	101
2.2. Topographie	104
2.2.1. Gradient altitudinal	104
2.2.2. Pentes	105
2.2.3. Exposition	107
2.3. Hydrographie	109
2.3.1 État des connaissances	109
2.3.2. Réseau hydrologique superficiel	110
2.3.3. Cascades	115
2.3.4. Plans d'eau permanents et temporaires	119
2.3.5. Glaciers	121
2.3.6. Névés permanents et glaces interstitielles	127
2.4. Pédologie	129

2.4.1. État des connaissances	129
2.4.2. Évaluation de l'état de conservation des sols	131
2.5. Géologie et géomorphologie	131
2.5.1 État des connaissances	131
2.5.2. Géologie du site	134
2.5.3 Dynamiques géomorphologiques passées et contemporaines	145
2.6. Différentes sources de pollutions	151
2.6.1. Pollution de l'air	151
2.6.2. Pollution de l'eau	151
2.6.3. Pollution lumineuse	152
2.6.4. Pollution sonore	153
2.7. Conclusion	154
2.7.1. Milieux d'intérêt et état de conservation	154
2.7.2. Facteurs d'influence et pressions	155
3. PATRIMOINE NATUREL ET BIODIVERSITÉ	156
3.1. Habitats naturels	157
3.1.1. État des connaissances	157
3.1.2. Cartographie des habitats	159
3.1.2. Habitats d'intérêt communautaire	165
3.1.3. Connectivité des milieux naturels	167
3.2. Faune	169
3.2.1. État des connaissances et gestion des données	169
3.2.2. Description des espèces par groupes	173
3.3. Flore	178
3.3.1. État des connaissances et gestion des données	178
3.3.2. Description des espèces	180
3.4. Fonge	181
3.4.1. Champignons	181
3.4.2. Lichens	181
3.5. Espèces exotiques envahissantes et nouvelles espèces	183
3.6. Analyse patrimoniale	185
3.6.1. Méthodologie	185
3.6.2. Résultats de l'analyse	189
3.7. Conclusion	229
3.7.1. Milieux d'intérêt et état de conservation	229
3.7.2. Facteurs d'influence et pressions	232
4. CONTEXTE HUMAIN	234
4.1. Un territoire occupé de longue date	235
4.1.1. Premières traces d'occupation humaine et patrimoine archéologique	235
4.1.2. Activités anciennes et héritage d'un patrimoine culturel	236
4.2. Des activités structurantes au sein de la réserve naturelle	241
4.2.1. Pastoralisme et bâti associé	241
4.2.2. Chasse, pêche et cueillette	244
4.2.3. Activités forestières	247
4.2.4. Refuges et activités hôtelières	250

4.2.5. Loisirs de plein air	260
4.2.6. Activités militaires	263
4.3. Gestion des risques et des accidents en montagne	265
4.3.1. Risques naturels	265
4.3.2. Secours en montagne	267
4.4. Infrastructures et accès	268
4.4.1. Lignes électriques	268
4.4.2. Stations de ski aux portes de la réserve naturelle et activités hivernales	269
4.4.3. Pistes et dessertes	273
4.4.4. Sentiers de randonnée	274
4.4.5. Parkings et routes en périphérie	274
4.5. Tendance et évolution des activités dans un contexte de changements climatiques	277
4.5.1. Contexte global	277
4.5.2. Intensification des pratiques existantes et activités émergentes	279
4.5.3. Changements climatiques : quelle influence sur les milieux naturels avec la modification et l'adaptation des pratiques ?	289
5. ACTIONS, MOYENS ET OUTILS DE GESTION DE LA RÉSERVE NATURELLE	292
5.1. Ancrage territorial de la réserve naturelle	293
5.2. Partager : accueil du public et intérêt pédagogique de la réserve naturelle	294
5.2.1. Typologie des actions	295
5.2.2. Moyens humains	297
5.2.2. Outils de sensibilisation et de communication	297
5.2.3. Infrastructures d'accueil du public	298
5.3. Protéger le patrimoine naturel	300
5.3.1. Police administrative	301
5.3.2. Police judiciaire	303
5.3.3. Moyens humains	305
5.4. Connaître le patrimoine naturel	306
5.4.1. Typologie des opérations scientifiques et des outils	307
5.4.2. Moyens humains	308
5.4.3. Stratégie scientifique des réserves naturelles de Haute-Savoie	309
5.5. Gérer l'espace et le patrimoine naturel	310
5.5.1. Typologie des actions	311
5.5.2. Moyens humains et techniques	312
5.5.3. Stratégie foncière	313
CONCLUSION	314
Liste des abréviations utilisées	315
Bibliographie et références	318

Liste des cartes

Carte 1 : Localisation de la réserve naturelle en Haute-Savoie.....	16
Carte 2 : Localisation de la réserve naturelle par rapport aux massifs montagneux	17
Carte 3 : Territoires communaux dans la réserve naturelle et en périphérie.....	18
Carte 4 : Évolution des limites de la réserve naturelle entre les décrets de 1977 et de 2019.....	19
Carte 5 : Dénomination des différents secteurs de la réserve naturelle	21
Carte 6 : Localisation du secteur de Salvadon.....	23
Carte 7 : Localisation du secteur de la Vogealle.....	25
Carte 8 : Localisation du secteur du Fond de la Combe	27
Carte 9 : Localisation du secteur du Ruan / Tenneverge	29
Carte 10 : Localisation du secteur du Vallon de Tenneverge	31
Carte 11 : Localisation du secteur du cirque du Fer-à-Cheval.....	33
Carte 12 : Localisation du secteur de Commune	35
Carte 13 : Localisation du secteur du Plan du Buet.....	37
Carte 14 : Localisation du secteur des Fonts.....	39
Carte 15 : Localisation du secteur d'Anterne	41
Carte 16 : Localisation du secteur de Sales et du désert de Platé.....	44
Carte 17 : Sites Natura 2000 concernés par la réserve naturelle.....	50
Carte 18 : Sites inscrits et classés dans la réserve naturelle et en périphérie	54
Carte 19 : Réserves de chasse et secteurs de tirs sélectifs dans la réserve naturelle.....	56
Carte 20 : Zones d'intérêts floristiques et faunistiques dans la réserve naturelle et en périphérie.....	58
Carte 21 : Sites gérés par Asters-CEN74.....	61
Carte 22 : Les neuf réserves naturelles de Haute-Savoie gérées par Asters-CEN74	61
Carte 23 : Répartition des propriétaires fonciers dans la réserve naturelle	72
Carte 24 : Récapitulatif de la politique « Espaces naturels sensibles » du département	85
Carte 25 : Contrat de territoires ENS avec Asters-CEN74	86
Carte 26 : Représentation des différentes altitudes dans la réserve naturelle	104
Carte 27 : Représentation des différents degrés de pente	105
Carte 28 : Représentation des différentes orientations dans la réserve naturelle	107
Carte 29 : Réseau hydrologique de la réserve naturelle	110
Carte 30 : Représentation simplifiée des grandes ères géologiques dans la réserve naturelle.....	132
Carte 31 : Représentation simplifiée des formations géologiques dans la réserve naturelle.....	133
Carte 32 : Extrait de la carte tectonique de la Suisse au 1/500 000, 2024 ((Swisstopo, 2024), (GOUFFON, 2024), (PIFFER, 2010-2012)).....	136
Carte 34 : Emprises surfaciques des avalanches dans les moitiés nord et sud de la réserve naturelle.....	150
Carte 35 : Répartition du type de connaissances sur les habitats de la réserve naturelle	158
Carte 36 : Grands types d'habitats dans la réserve naturelle (d'après Corine biotopes)	160
Carte 37 : Contexte pastoral passé et actuel dans la réserve naturelle.....	243
Carte 38 : Contexte de l'exploitation forestière dans la réserve naturelle et en périphérie	249
Carte 39 : Localisation du champ de tir militaire dans la réserve naturelle.....	264
Carte 40 : Carte de sensibilité de la végétation aux incendies (ONF)	266
Carte 41 : Exemple de l'état de visualisation et zones de tranquillité pour la faune dans la station de Flaine (OGM, 2023).....	272
Carte 42 : Accès et lieux d'accueil dans la réserve naturelle	275
Carte 43 : Infrastructures anthropiques dans la réserve naturelle	276
Carte 44 : Écocompteurs installés dans les réserves naturelles de Haute-Savoie.....	281
Carte 45 : Répartition de la fréquentation estivale et enjeux associés dans la réserve naturelle	287
Carte 46 : Répartition de la fréquentation hivernale et enjeux associés dans la réserve naturelle	288

Liste des figures

Figure 1 : Schéma de gouvernance de la réserve naturelle	65
Figure 2 : Situation de la vallée glaciaire du Fond de la Combe par rapport à la dernière glaciation	93
Figure 3 : Déglaciation de la vallée du Giffre et marqueurs paysagers actuels	94
Figure 4 : Évolution des températures dans les Alpes entre 1990 et 2020.....	96
Figure 5 : Comparaison des températures journalières moyennes entre le massif du Chablais et un point à 1925 m dans la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy (Drias).....	97
Figure 6 : Nombre de jours et de nuits anormalement chauds par rapport aux normales (1976-2005).....	98
Figure 7 : Comparaison des précipitations annuelles moyennes dans le massif du Chablais et un point à 1925 m dans la réserve naturelle (Source : DRIAS).....	99
Figure 8 : Schéma sur l'évolution de l'enneigement dans le massif du Chablais (1976-2005).....	100
Figure 9 : Schéma des évolutions saisonnières dans le Chablais et d'autres massifs alpin selon les modélisations	102
Figure 10 : Répartition de la surface de la réserve naturelle (m ²) selon la pente	106
Figure 11 : Répartition de la surface de la réserve naturelle (m ²) selon l'exposition	108
Figure 12 : Comparaison des précipitations avec la hauteur de la lame d'eau dans le Giffre	112
Figure 13 : Débit simulé en m ³ /s en tête de bassin versant du Giffre	112
Figure 14 : Protocoles de suivi du glacier du Ruan (EDYTEM, GRIFEM)	124
Figure 15 : Modélisation de l'évolution du glacier du Ruan (Zekollari et Huss et al. 2019 ; Bolibar et al., 2020).....	125
Figure 16 : Évolution et modélisation du volume du glacier du Prazon depuis le début du 20 ^e siècle (Zekollari et Huss et al. 2019).....	126
Figure 17 : Schéma du gouffre Jean-Bernard (-1602 m), écoulements souterrains et formation du réseau	140
Figure 18 : Répartition des habitats de la réserve naturelle par type de milieux en surface (Codes Corine Biotope).....	159
Figure 19 : Évolution du nombre de passages mensuels sur le sentier menant au refuge de Sales entre 2022 et 2024	279
Figure 20 : Évolution du nombre de passages mensuels sur le GR5 direction Anterne entre 2014 et 2024	280
Figure 21 : Évolution du nombre de passages mensuels au Fond de la Combe entre 2019 et 2022 (période de fonctionnement des compteurs sur ces sites)	280
Figure 22 : Schéma de la répercussion possible des changements climatiques sur les pratiques et le milieu naturel de la réserve naturelle.....	289
Figure 23 : Bilan des animations réalisées par l'équipe de la réserve naturelle sur les dernières années	296
Figure 24 : Exemple des demandes d'autorisation par type d'activité en 2023	302
Figure 25 : Contrôle de conformité des autorisations pour la période 2019-2023	302
Figure 26 : Exemple du nombre d'infractions constatées en 2023	304
Figure 27 : Effort de surveillance et infractions constatées par l'équipe « garderie »	304

Liste des tableaux

Tableau 1 : Récapitulatif des étapes de création et mise en place de la réserve naturelle	15
Tableau 2 : Récapitulatif et comparaison des différentes réglementations des décrets de 1977 et de 2019.....	45
Tableau 3 : Récapitulatif des outils de protection complémentaires à la réserve naturelle	59
Tableau 4 : Récapitulatif des principaux enjeux identifiés dans les précédents plan de gestion	63
Tableau 5 : Récapitulatif de la répartition de la propriété sur la réserve naturelle.....	71
Tableau 6 : Synthèse de l'évolution des concentrations de CO2 dans l'atmosphère selon les projections du GIEC	101
Tableau 7 : Évolution de l'épaisseur moyenne de neige, du nombre de jours avec plus de 5 cm de neige au sol et du rapport entre les précipitations neigeuses et les précipitations totales pour le massif du Chablais entre la période de référence 1976-2005 et la période 2041-2070, pour la tranche 600-2700 m.....	103
Tableau 8 : Récapitulatif des études réalisées sur l'hydrographie en lien avec la réserve naturelle*	109
Tableau 9 : Résumé des crues répertoriées sur le Giffre et ses affluents	113
Tableau 10 : Principales émergences, exutoires des grands systèmes karstiques de Platé et du Haut-Giffre ...	118
Tableau 11 : Plans d'eau permanents dans la réserve naturelle (Sesiano, 1993)	119
Tableau 12 : Lacs temporaires dans la réserve naturelle (Sesiano, 1993)	120
Tableau 13 : Récapitulatif des opérations scientifiques réalisées sur la pédologie*	129
Tableau 14 : Sites inscrits à l'inventaire du géopatrimoine de la région Auvergne Rhône-Alpes situés en réserve naturelle.....	141
Tableau 15 : Récapitulatif des principales opérations scientifiques sur les habitats de la réserve naturelle* ...	157
Tableau 16 : Liste des habitats de la réserve naturelle par ordre de grandeur surfacique (codes Corine Biotope)	161
Tableau 17 : Liste des habitats forestiers (inventaire terrain de 2000, CEMAGREF)	164
Tableau 18 : Liste des habitats d'intérêt communautaire. Indicateurs proposés dans le plan de gestion 2016-2026 (non validé). Valeur patrimoniale : 1 (forte), 2 (moyenne), 3 (faible).....	165
Tableau 19 : Liste des habitats d'intérêt communautaire d'après photo-interprétation (2002) et inventaire CEMAGREF (2000 ; les surfaces ne pouvant être prises en considération)	167
Tableau 20 : Liste des principales opérations réalisées sur la faune dans la réserve naturelle	171
Tableau 21 : Récapitulatif du nombre de taxons par groupe dans la réserve naturelle	172
Tableau 22 : Tableau récapitulatif du nombre d'espèces recensées par famille floristique (angiospermes).....	179
Tableau 23 : Espèces exotiques recensées en réserve naturelle par le réseau du CBNA	183
Tableau 24 : Informations collectées pour les deux alpages de Sales et Salvadon.....	241
Tableau 25 : Récapitulatif des cheptels plus récents par alpage dans la réserve naturelle.....	241
Tableau 26 : Récapitulatif de la tendance des activités en fonction des saisons sous l'influence des changements climatiques (d'après l'analyse de J. DANE, projet LIFE Natur'Adapt complétée dans le cadre du plan de gestion)	290
Tableau 27 : Résumé des différents types d'actions de sensibilisation en fonction de la saison	295
Tableau 28 : Principales actions de gestion menées par l'équipe de la réserve naturelle.....	311
Tableau 29 : Outils fonciers mobilisables pour la gestion de la réserve naturelle.....	313

1. CONTEXTE GENERAL ET ADMINISTRATIF



Illustrations : (1) Panorama depuis les Frêtes de Moëde avec vue sur Anterne et les Fiz ainsi que sur la chaîne du Mt-Blanc © Asters ; (2) Centre-ville de Sixt-Fer-à-Cheval © F. Miramand ; (3) Hameau du Frenalay sous la neige © F. Miramand ; (4) Vallée du Giffre au coucher de soleil © J. Heuret ; (5) Barrage d’Emosson en Suisse, de l’autre versant de la réserve naturelle © F. Miramand

1.1. Création de la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy

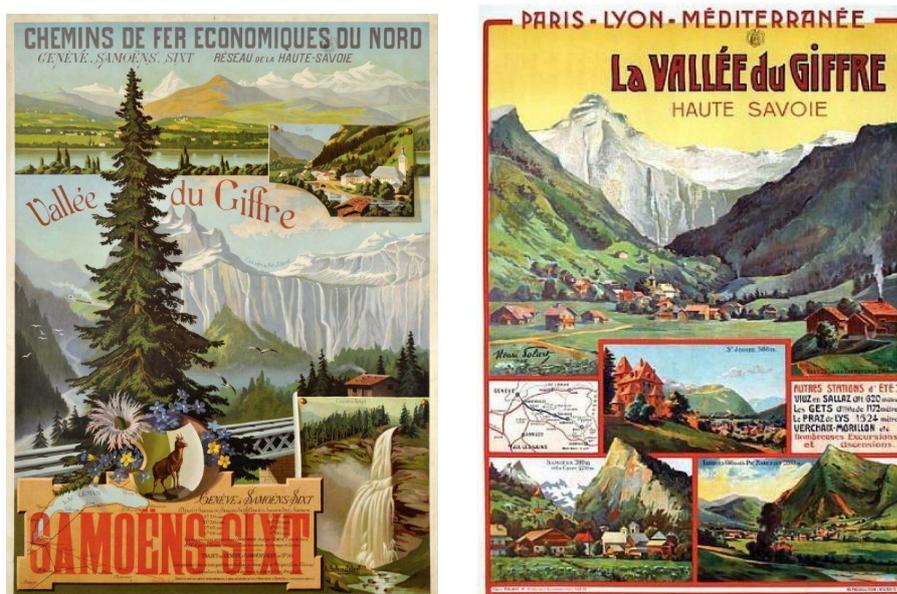
Nom	Sixt-Fer-à-Cheval / Passy
Statut	Réserve naturelle nationale 1977 : Décret de classement (n°77-1228) 2019 : Décret de déclassement-reclassement (n°2019-1218)
Superficie	9 445 hectares (surface cartographique, méthode cartésienne)

1.1.1. Du classement en 1977...

La haute vallée du Giffre est connue depuis des siècles pour ses paysages alpins exceptionnels, sa tranquillité, et la richesse de sa flore et de sa faune. Dès 1925, certains sites remarquables sont classés selon les critères « pittoresque » et « scientifique », qui seront repris et définis par la loi du 2 mai 1930 ayant pour objet de réorganiser la protection des monuments naturels et des sites à caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque :

- Le lac d'Anterne (1909)
- Le Cirque du Fer-à-Cheval et le Fond de la Combe (1925)
- Les cascades de la Sauffaz, de la Pleureuse et de Sales (1925)

La vallée constitue déjà une destination touristique avec une ligne de chemin de fer qui dessert le village depuis Genève. Les habitations du village sont construites le long de la rue principale qui offre dès la gare une perspective remarquable sur le sommet du Tenneverge.



Illustrations : Exemple d'affiches publicitaires de la vallée du Giffre et Sixt-Fer-à-Cheval (A. Schindeler ; H. Polart)

En 1964, le Conseil National de la Nature en France approuvait les termes d'un rapport rédigé par le professeur H. HUMBERT, membre de l'Institut, et R. MOREAU, alors membre du Conseil National. Ce rapport soulignait l'intérêt de protéger une zone d'environ 6 000 hectares, allant du Désert de Platé au Buet en passant par les vallées de Sales et d'Anterne. En 1965, ce territoire a été inscrit à l'inventaire supplémentaire des Sites et classé en réserve de chasse en 1968. Cette dernière devait remplir les objectifs posés par loi dite Verdeille, soit placer 10% du territoire de l'association communale de chasse agréée (ACCA) en réserve afin de réduire les pressions sur le gibier. En effet à cette époque le cheptel de chamois est en déclin (FEIGE & GRANGE, 2015).

À cette prise de conscience grandissante des richesses naturelles de cette région venait s'ajouter celle de la menace représentée par l'extension éventuelle de la station de ski de Flaine, bordant la commune de Sixt. Entre 1961 et 1966, la Société d'études, de participation et de développement (SEPAD) et la Société d'aménagement du massif Arve-Giffre (SAG) acquièrent 250 hectares de terrains sur les communes de Magland et d'Arâches-la-Frasse (BREUER, 2009). Les années 1970 et 1980 connaissent un enneigement très important. L'or blanc et les stations de ski enrichissent considérablement les vallées. Dans ce contexte, une réserve naturelle est finalement créée en 1977.

1.1.2. ...Au reclassement en 2019

Dès la parution du décret, l'interprétation cadastrale des limites de la réserve génèrent des tensions ainsi qu'un « *sentiment de dépossession et d'empêchement à habiter* » chez certains habitants. « *La limitation d'usages traditionnels (coupe de bois, débroussaillages, réfection de chalets d'alpages) sur ce territoire façonné par des siècles d'occupation sizeraine, est de surcroît très mal acceptée* » (FEIGE & GRANGE, 2015).

Nonobstant les conflits concernant les procédures d'autorisation demandées pour la réfection de chalets d'alpage et des pistes, c'est le périmètre de la réserve naturelle qui a cristallisé les tensions entre le gestionnaire et la commune. La municipalité faisait alors valoir que les limites de la réserve naturelle n'étaient pas fidèles aux accords initiaux (limite découpant par exemple des parcelles finalement totalement incluses dans le périmètre).

En 1982, un accord de conciliation entérine un léger ajustement des limites prises en compte dans la gestion courante de la réserve, mais sans révision du décret sur le fond. Sur la base de multiples échanges avec la commune et l'analyse des archives administratives, une synthèse de l'historique de la création de la réserve naturelle est finalisée par le gestionnaire en 2002. Il a été établi une discordance entre la carte présentée à l'examen préalable au Conseil d'Etat et celle réduite du parcellaire listé dans le décret. Ce dernier comportait à la fois des parcelles en plus (environ 300 hectares), mais aussi des parcelles enclavées dans la réserve (environ 560 hectares). Source d'ambiguïté sur le droit applicable localement, à l'origine d'incompréhensions et de flous sur les actions de gestion, cette configuration, qui entraîne l'inclusion de secteurs en réserve non négociés lors de la création de la réserve naturelle, n'est pas satisfaisante.

Ce constat inaugure dès septembre 2002 une très longue phase de conciliation, menée de façon constante sous l'égide des sous-préfets successifs de Bonneville, avec la participation de la commune de Sixt-Fer-à-Cheval, de la Direction départementale des territoires (DDT), de la Direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement (DREAL) et du gestionnaire, Asters-CEN74. Celle-ci porte à la fois sur les limites et sur le règlement du décret. En 2004, une première base de travail est élaborée. Les points de blocage subsistants sont soumis à l'arbitrage du préfet de la Haute-Savoie et

font l'objet de propositions d'amendements auprès des équipes municipales successives. En 2006, la commune de Sixt-Fer-à-Cheval émet un avis défavorable à l'attribution de la mission de gestionnaire à Asters-CEN74.

Au fil des ajustements finaux, le Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN) est saisi à quatre reprises entre 2007 et 2015 pour avis d'opportunité. À la suite de l'enquête publique menée en 2016, le projet finalisé a été présenté au CNPN le 8 juin 2017. Celui-ci a émis un avis favorable. D'ultimes ajustements se sont avérés nécessaires avant le passage final en Conseil d'État en septembre 2019 et la parution du nouveau décret le 21 novembre 2019.

La réserve naturelle s'étend désormais sur une surface de **9 455 hectares** (surface cartographique selon la méthode cartésienne) des Alpes calcaires du Haut-Giffre. Par rapport aux limites de 1977, le périmètre exclut certaines parcelles exploitées pour la fauche ou la sylviculture (privées pour la plupart) en bas de vallée. À contrario, certains secteurs à forts enjeux patrimoniaux comme le Fond de la Combe, le Rocher Blanc, l'Alpage de Commune, Grenairon et le Cirque des Fonts Fonts sont intégrés à la réserve naturelle.

Tableau 1 : Récapitulatif des étapes de création et mise en place de la réserve naturelle

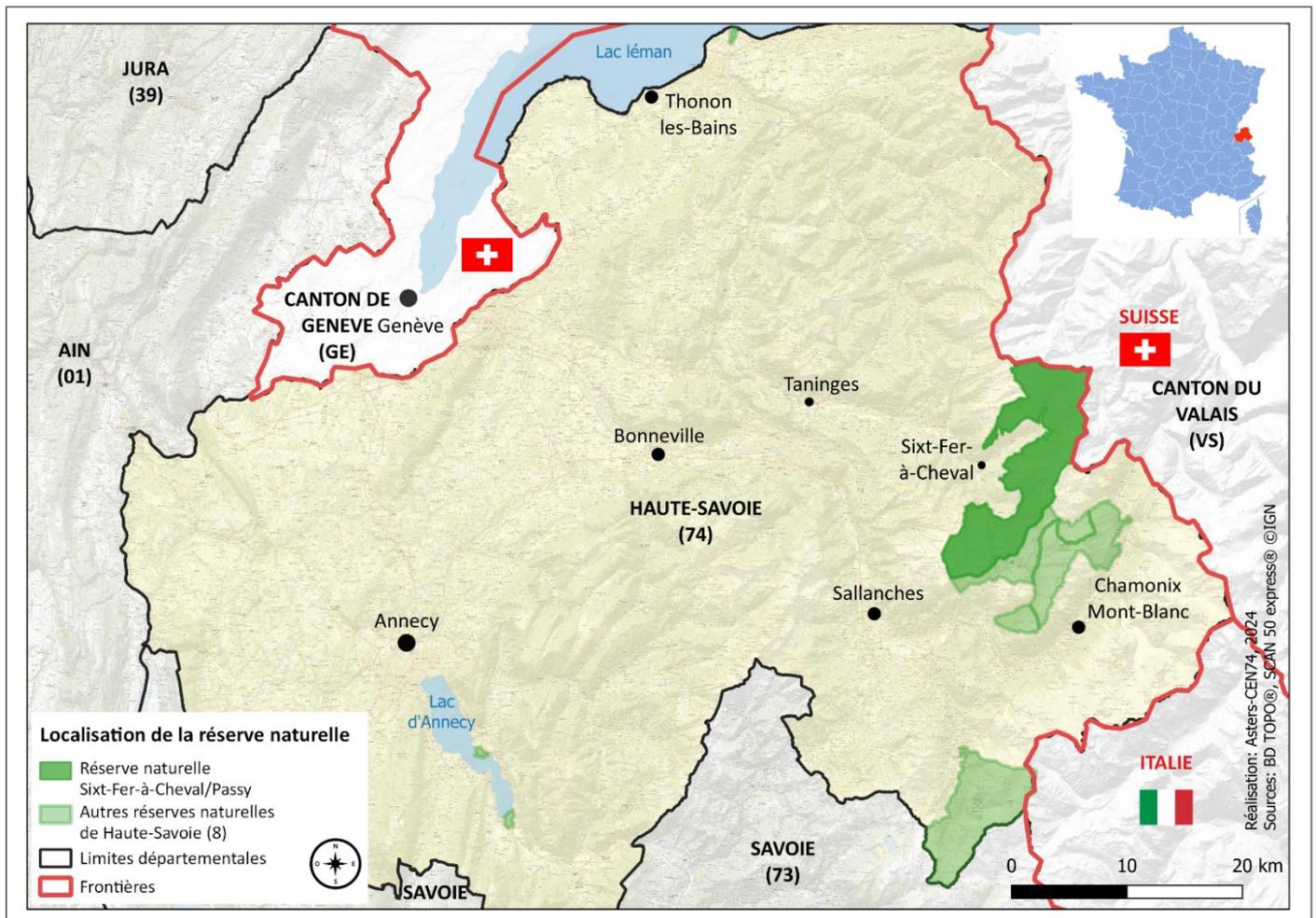
Date	Étapes de création et de mise en place de la réserve naturelle
1977	Création de la réserve naturelle (premier décret ministériel)
1978	Création de l'association des amis de la réserve naturelle (AARN)
1979	Embauche du premier garde en contrat saisonnier
1982	Création d'une maison de la réserve naturelle dans le village de Sixt-Fer-à-Cheval
1984	Création d'une antenne de la maison au cirque du Fer-à-Cheval. Le contrat du garde devient pérenne.
1991	Embauche d'un deuxième garde permanent. Le ministre confie la gestion des réserves naturelles de Haute-Savoie à l'Agence pour l'étude et la gestion de l'environnement (APEGE, convention du 11 juin 1999).
1996	Accueil du public aux Grandes platières (téléphérique de la station de Flaine) avec le renfort d'un stagiaire pour la saison estivale.
1998	Embauche d'un animateur nature (dispositif contrat emploi jeune) et mise à disposition de l'AARN.
1999-2000	Rédaction du premier plan de gestion qui ne sera pas validé par le comité consultatif dans l'attente d'une clarification des limites de la réserve naturelle.
2000	Asters-CEN74 association loi 1901 est créé le 7 juin 2000 de la fusion de l'APEGE et du conservatoire de la Nature Haut-Savoyarde.
2003	Nouvelle convention de gestion entre l'État et Asters-CEN74 , gestionnaire des réserves naturelles nationales de Haute-Savoie.
2006	Création de la zone de protection spéciale du Haut-Giffre - ZPS FR8212008 (arrêté du 06/04/2006, Natura 2000).
2008	Création de la zone spéciale de conservation du Haut-Giffre ZSC FR8201700 (arrêté du 17/10/2008, Natura 2000).
2016	Validation du documents d'objectifs du site Natura 2000 (DOCOB). Lancement de l'enquête publique pour la procédure de déclassement-reclassement de la réserve naturelle.
2017	Avis favorable du CNPN pour le déclassement-reclassement de la réserve naturelle
2018	Création d'un poste de conservateur/trice permanent
2019	Parution du nouveau décret au Journal Officiel après la validation du Conseil d'État

1.2. Localisation et limites administratives

1.2.1. Localisation

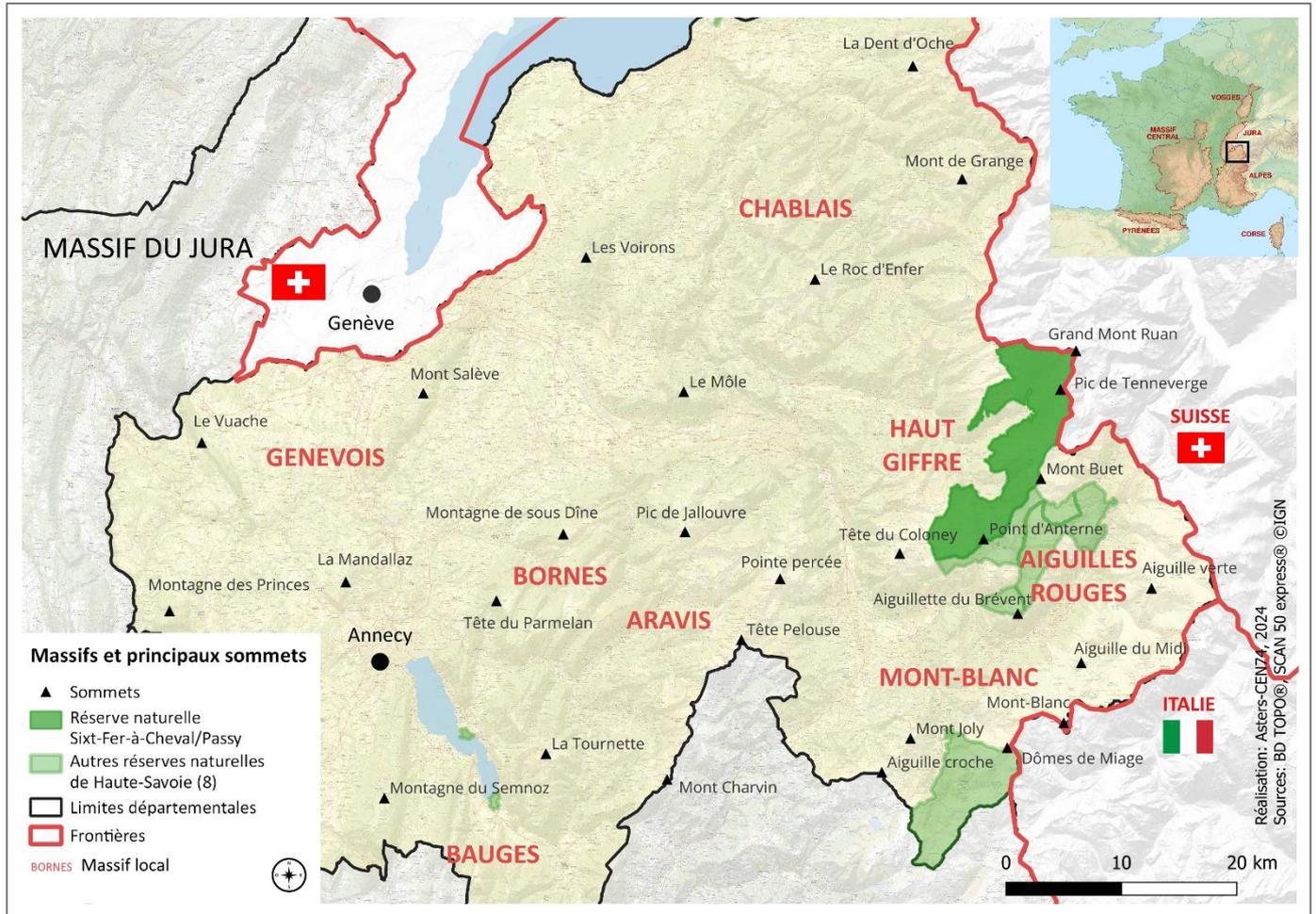
La réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy se situe dans la région française Auvergne-Rhône-Alpes, à l'est du département de la Haute-Savoie. Elle est limitrophe avec la Suisse (Canton du Valais) et proche du canton de Genève.

Carte 1 : Localisation de la réserve naturelle en Haute-Savoie



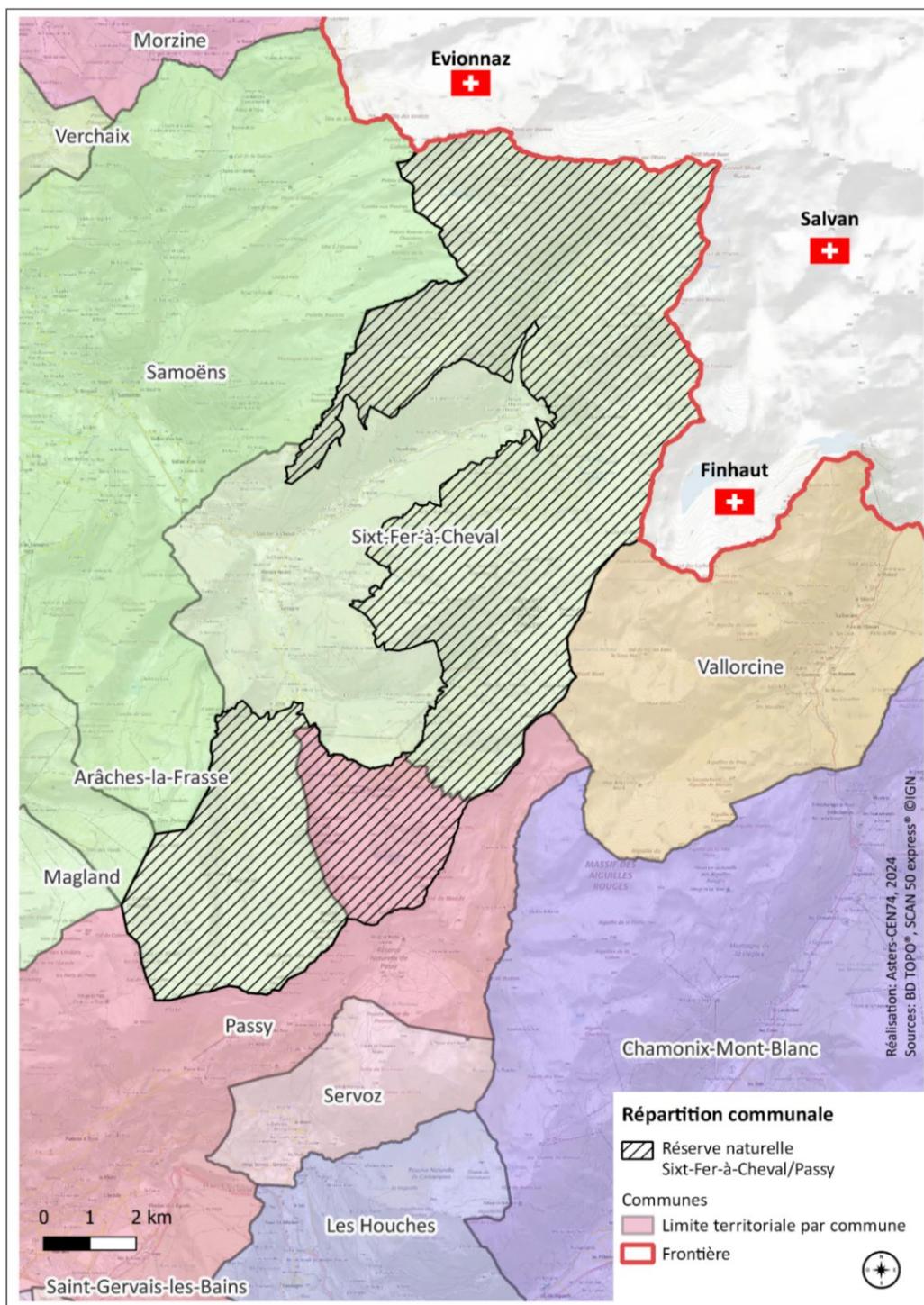
La réserve naturelle appartient aux Alpes françaises, qui s'étendent du département des Alpes-Maritimes jusqu'en Haute-Savoie. Elle fait partie de la vallée du Giffre dans le massif du Haut Giffre, entre les massifs du Chablais au nord, des Bornes-Aravis au sud-ouest et des Aiguilles Rouges au sud-est. Le massif du Jura est situé non loin, à l'ouest du département et de la Suisse.

Carte 2 : Localisation de la réserve naturelle par rapport aux massifs montagneux



La réserve s'étend sur environ 71 % du territoire de la commune de Sixt-Fer-à-Cheval (8 468 ha) et sur 29 % du territoire de la commune de Passy (977 ha). Elle est limitrophe à cinq communes françaises (Samoëns, Arâches-la-Frasse, Magland, Passy et Vallorcine) et trois communes suisses du Canton du Valais (Evionnaz, Salvan et Finhaut). Entre sa limite septentrionale (les *Dents Blanches*) et celle la plus au sud (la *Pointe de Platé*), la réserve naturelle s'étend sur une distance d'environ 20 km. Avec ses 9 445 hectares, elle fait partie des plus grandes réserves naturelles en France métropolitaine (cinquième en surface).

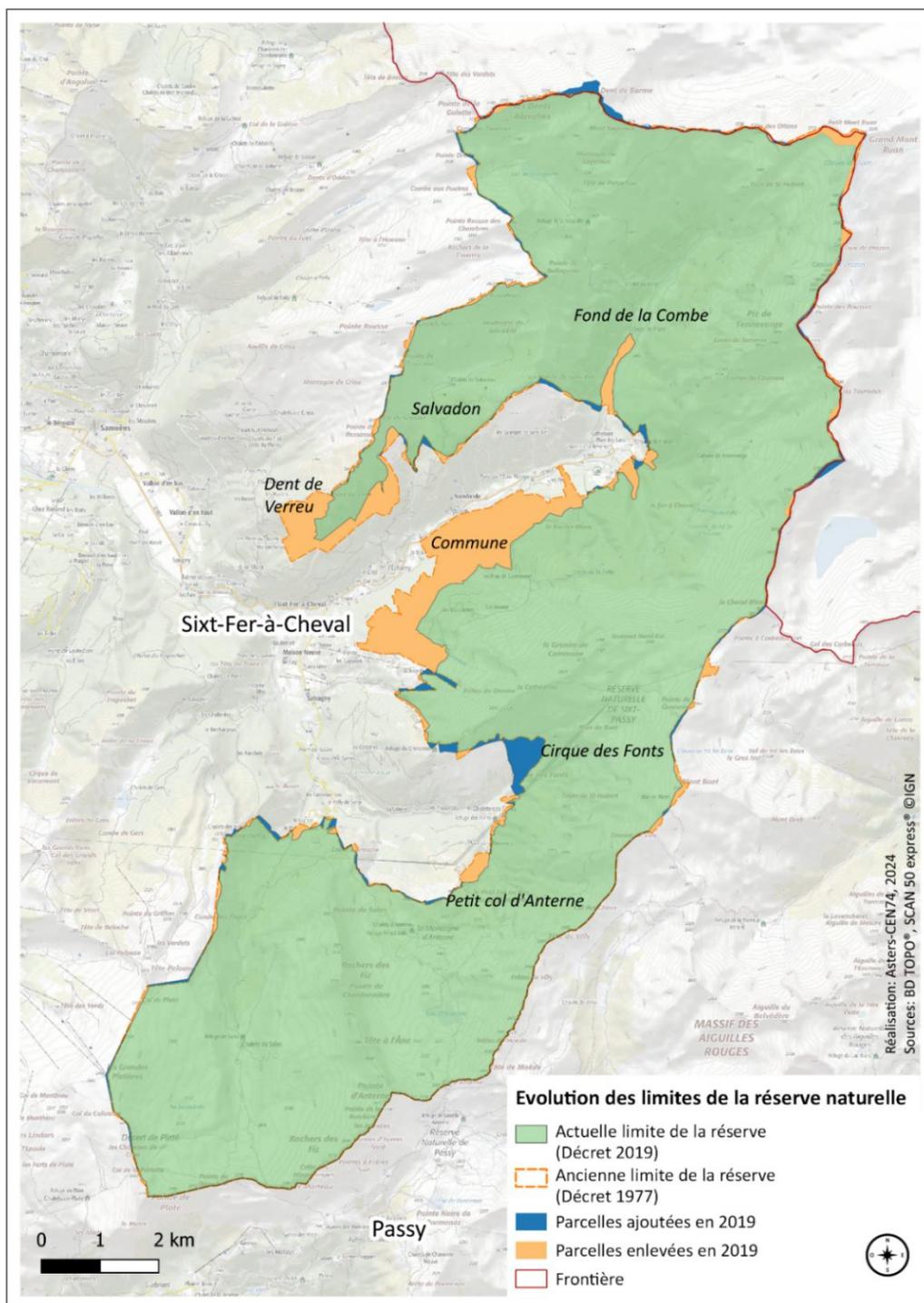
Carte 3 : Territoires communaux dans la réserve naturelle et en périphérie



1.2.2. Limites administratives

Les limites de la réserve naturelle ont été déterminées en fonction des limites des parcelles cadastrales dans le premier décret de 1977 puis de nouveau redéfinies par le décret de 2019. Plusieurs parcelles ont été retirées dont la plupart sur le secteur de la *Dent de Verreu*, du *Fond de la Combe* et de *Commune*. Quelques-unes ont été rajoutées en réserve naturelle dont la principale au *cirque des Fonts*. Les petits parcellaires en limite correspondent plutôt à une mise à jour et une précision cartographique par rapport à 1977 (carte papier) en s'appuyant sur les reliefs topographiques, les limites de crêtes et la frontière avec la Suisse.

Carte 4 : Évolution des limites de la réserve naturelle entre les décrets de 1977 et de 2019



Sur le terrain, les limites sont matérialisées par un signalétique réglementaire (bornes, panneaux, cairns, pictogrammes).



Illustrations : (1) Borne sentier en réserve ©J. Heuret ; (2) Panneau vers Anterne © A.-L. Mazaq ; (3) Cairn fixe Col des Ottans frontière franco-suisse © Asters ; (4) Pictogramme sur panneau randonnée © Asters.

Afin d'être en cohérence avec le nouveau décret de 2019, qui exclut du périmètre de la réserve naturelle la piste de part et d'autre (rive droite et gauche) du Giffre depuis le cirque du Fer-à-Cheval jusqu'à la buvette du Prazon, le balisage de ce secteur a été entièrement revu en 2020.



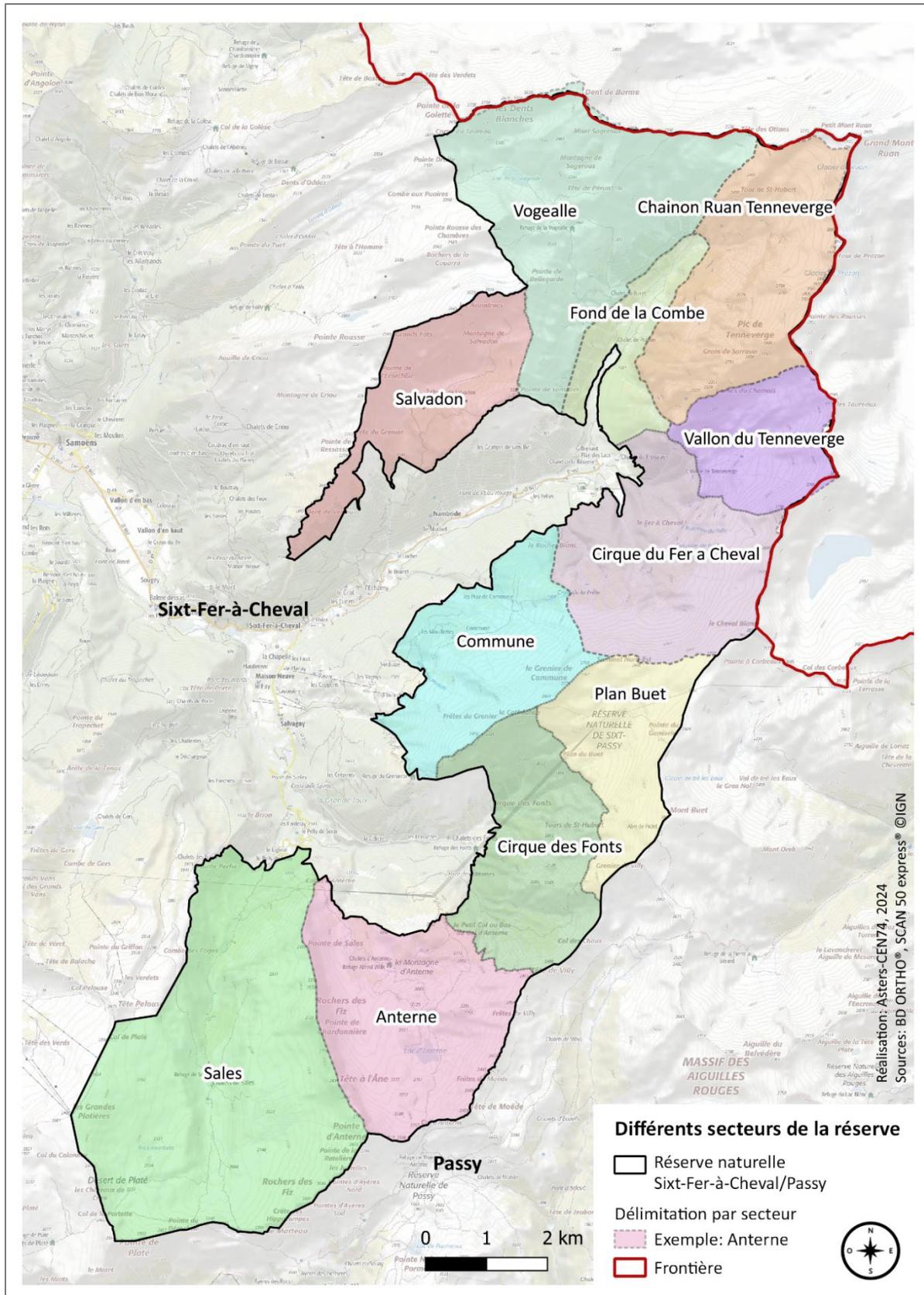
Les panneaux d'entrée en réserve naturelle ont été décalés vers la buvette du Prazon.

11 bornes balisent tous les 200 mètres l'entrée en RN sur un côté du chemin.

La signalétique concernant l'interdiction des chiens a été adaptée pour tenir compte du retrait d'une partie du sentier au Fond de la Combe de la RN.

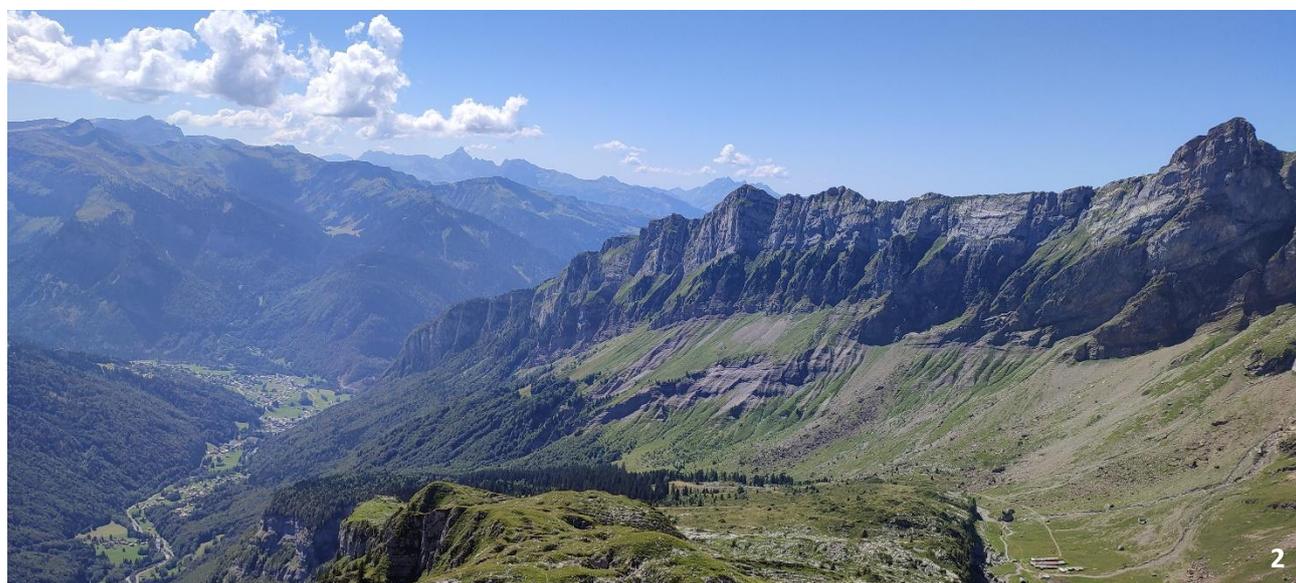
1.2.3. Toponymie et secteurs de la réserve naturelle

Carte 5 : Dénomination des différents secteurs de la réserve naturelle



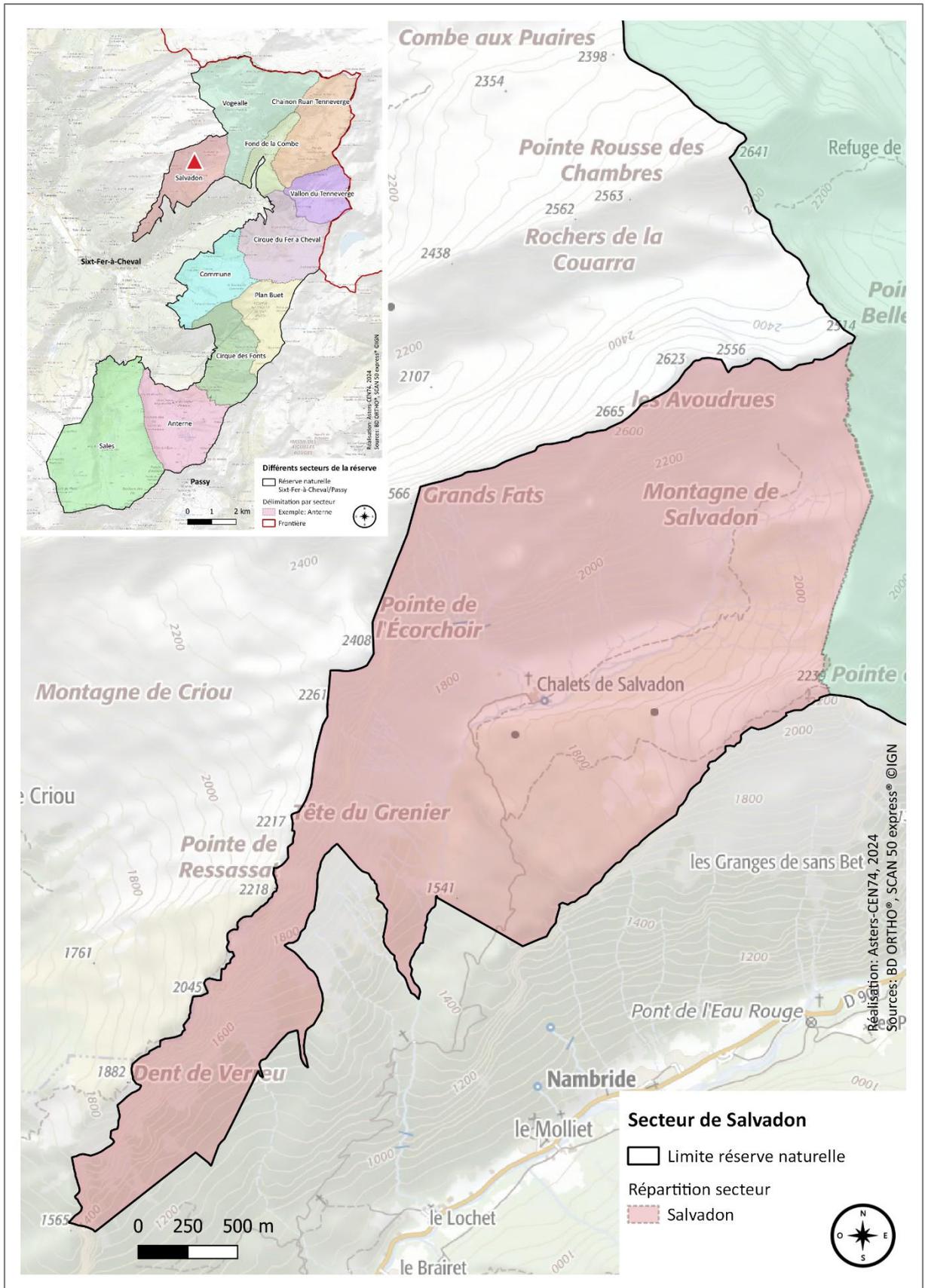
- **La montagne de Salvadon**

Salvadon est un vallon composé de plusieurs chalets d'alpage dans sa partie plane (autour de 1700 m), entouré à l'est par la *pointe de Sans Bet* (2240 m), au nord la *Pointe de Bellegarde* (2514 m) avec un passage de sentier appelé « la boîte aux lettres » permettant de rejoindre le vallon de la *Vogelle* ou le *lac des Chambres*. À l'ouest, une grande barre rocheuse délimite la réserve avec différents sommets du nord au sud : *les Avoudrues* (2666 m), *les Grands Fats* (2566 m), *la Pointe de l'Ecorchoir* (2409 m), *la Pointe de Ressassat* (2220 m) et *la Dent de Verreu* (1939 m).



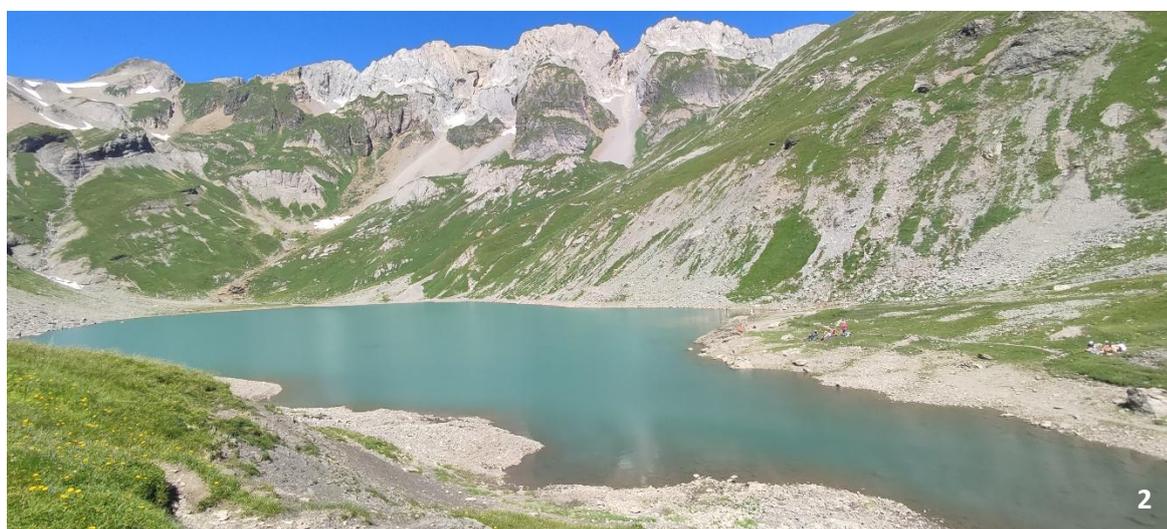
Illustrations : (1) Chalets de Salvadon ; (2) Vue depuis l'arrêt après la Pointe de Sans Bet © T. Van Rijswijk

Carte 6 : Localisation du secteur de Salvadon



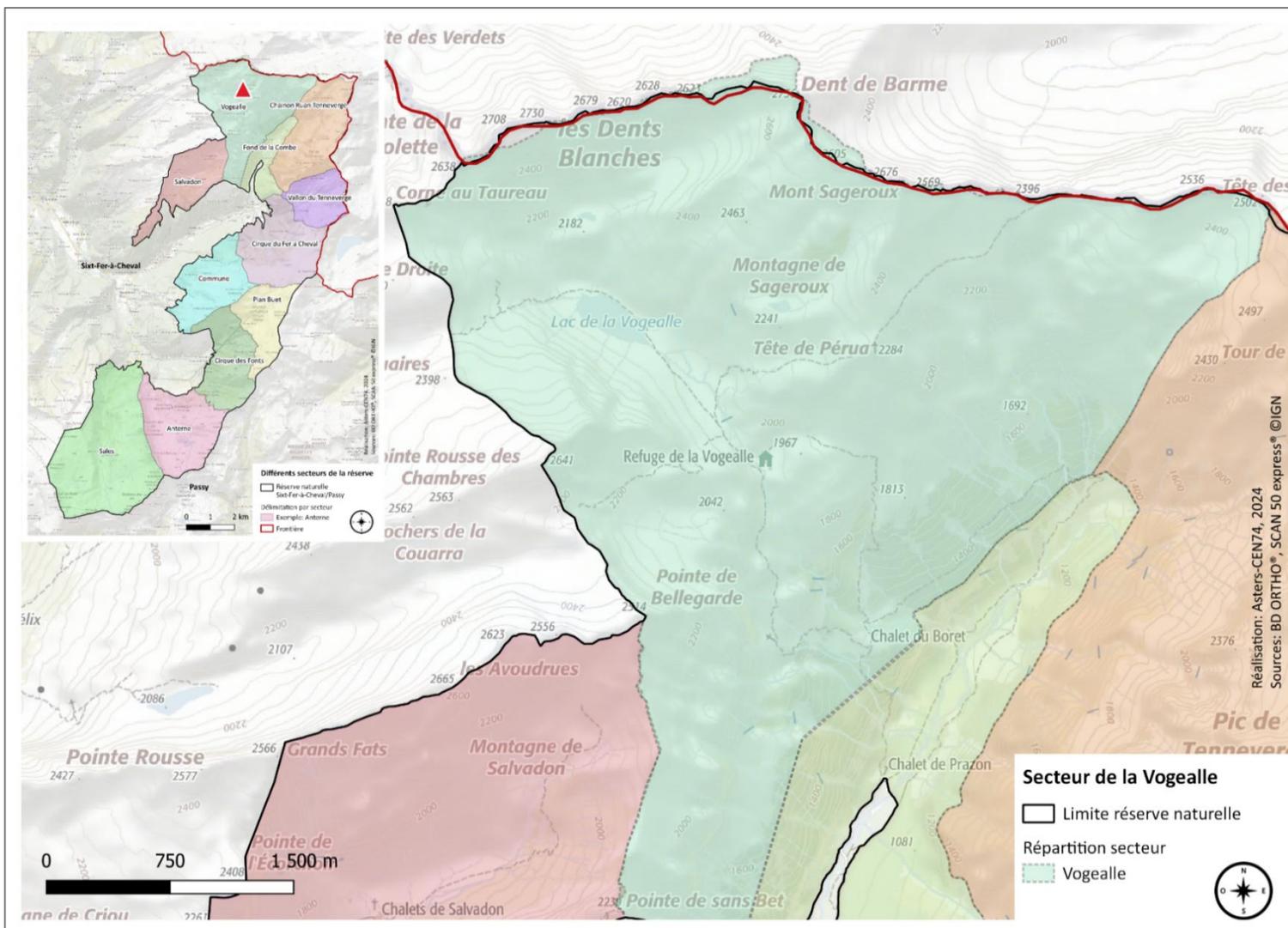
- **La Vogealle**

Le lac de la *Vogealle* occupe une combe dominée au nord par plusieurs sommets constituant *les Dents blanches* (2600-2700 m) et un peu plus à l'est le *Mont Sageroux* (2676 m), marquant la frontière avec le canton du Valais. Le refuge de la Vogealle (1905 m) est situé en aval du lac après son exutoire, le long du cours d'eau du même nom qui poursuit son cheminement en formant deux cascades jusqu'au Giffre au *Fond de la Combe*. La buvette du chalet du Boret (1388 m) est située à proximité, au-dessus du *Pas du Boret*.



Illustrations : (1) Vallon de la Vogealle vu depuis le Pas à l'ours ©L. Delomez ; (2) Lac de la Vogealle depuis son exutoire © T. Van Rijswijk

Carte 7 : Localisation du secteur de la Vogealle



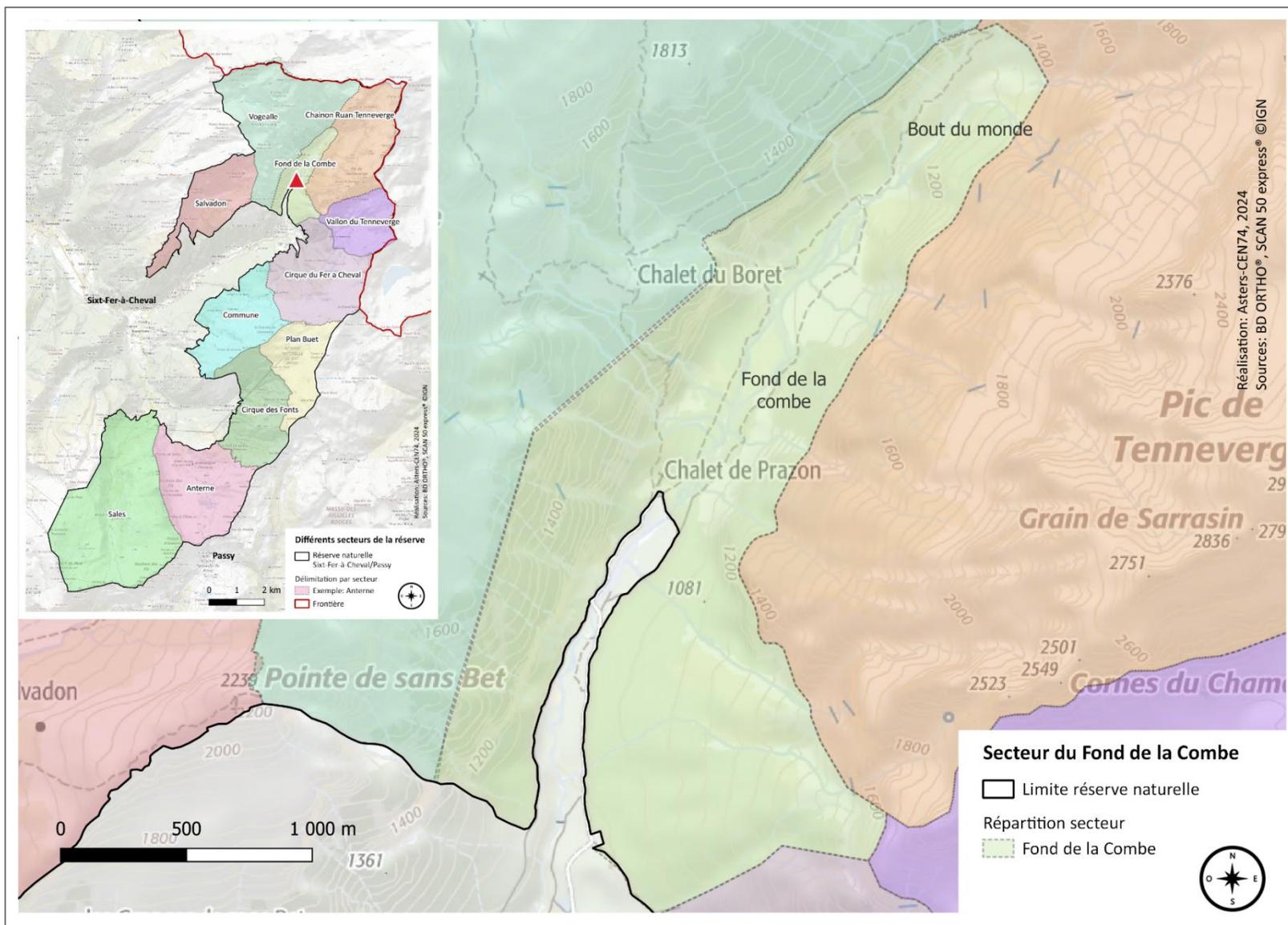
- **Le Fond de la Combe et le Bout du monde**

Le *Fond de la Combe*, vallée fluviale anciennement formée par le retrait glaciaire, est dominé par un ensemble de sommets allant de la *Tête des Ottans* (2549 m) au *Pic de Tenneverge* (2989 m). C'est là où le Giffre prend en partie sa source, alimenté par les nombreux torrents venant des versants abrupts et pour certains alimentés par les glaciers du *Ruan* et du *Prazon*. À noter qu'une partie de l'eau du Giffre provient aussi du versant suisse (voir § 2.3.) La *Tour Saint-Hubert* forme un promontoire intermédiaire, dominant le *Bout du monde*, finalité de la combe.



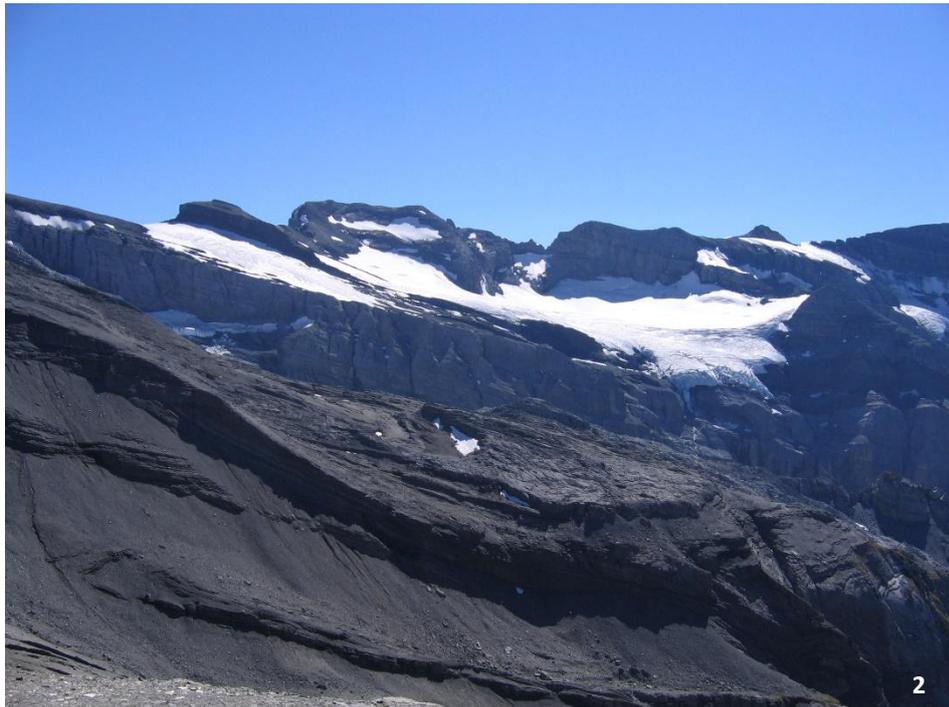
Illustrations : (1) Points de vue depuis le Fond de la Combe et (2) depuis le Bout du monde
© J. Heuret

Carte 8 : Localisation du secteur du Fond de la Combe



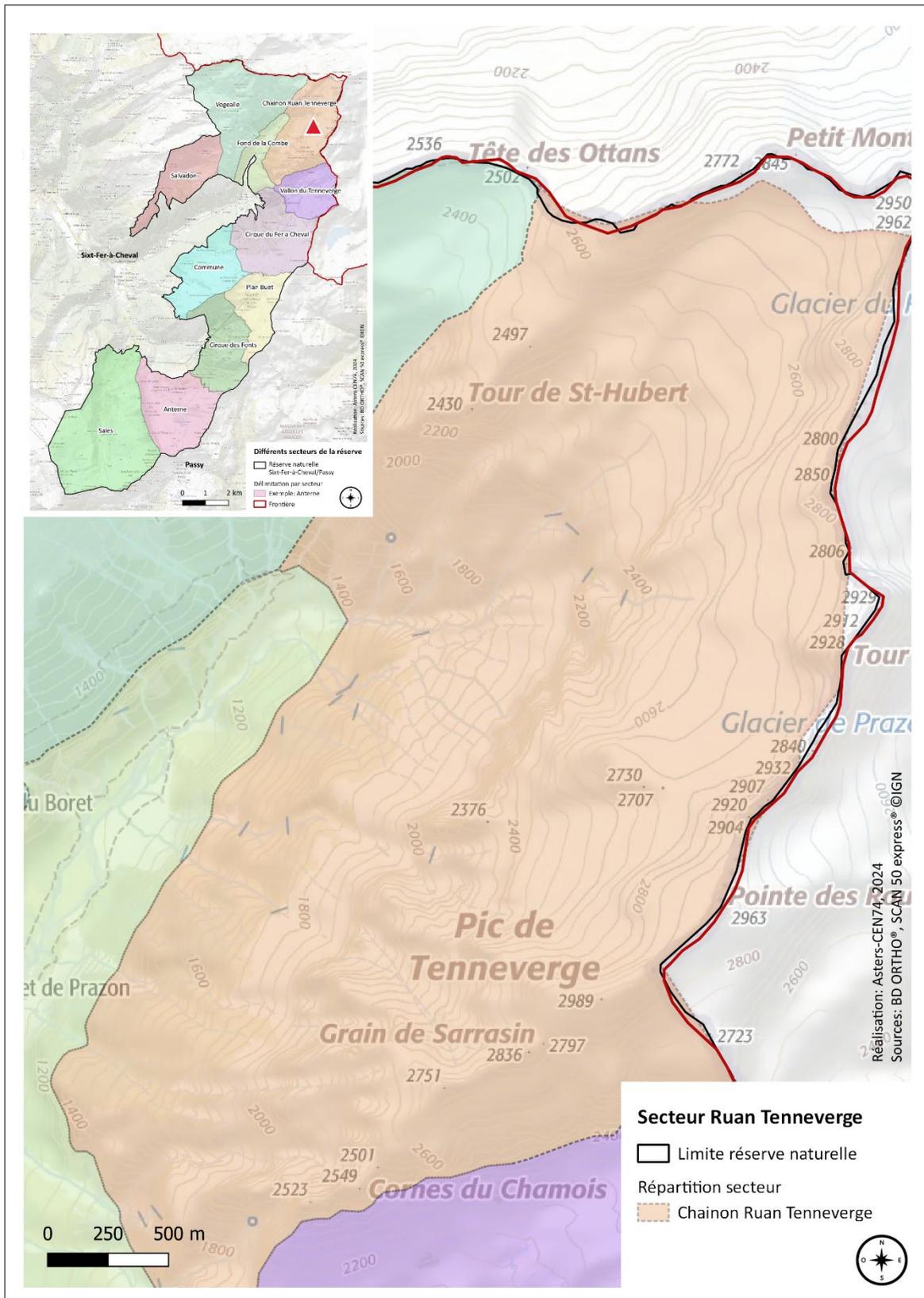
- **Le chaînon Ruan-Tenneverge**

S'étendant du *Petit Mont Ruan* (2845 m) au *Grand Mont Ruan* (3040 m) jusqu'au *Pic du Tenneverge* (2989 m), le chaînon Ruan-Tenneverge forme un ensemble de sommets délimitant la frontière nationale avec la Suisse (canton du Valais) marquant ainsi la limite de la réserve naturelle. Des glaciers recouvrent en partie ces sommets dont les principaux sont ceux du *Ruan* et du *Prazon* côté français et ceux du *Mont Ruan*, des *Fonds* et des *Rosses* côté suisse.



Illustrations : (1) Chaînon Ruan-Tenneverge © L. Dauverné (2) Glacier du Ruan © L. Delomez

Carte 9 : Localisation du secteur du Ruan / Tenneverge



- **Le Vallon de Tenneverge**

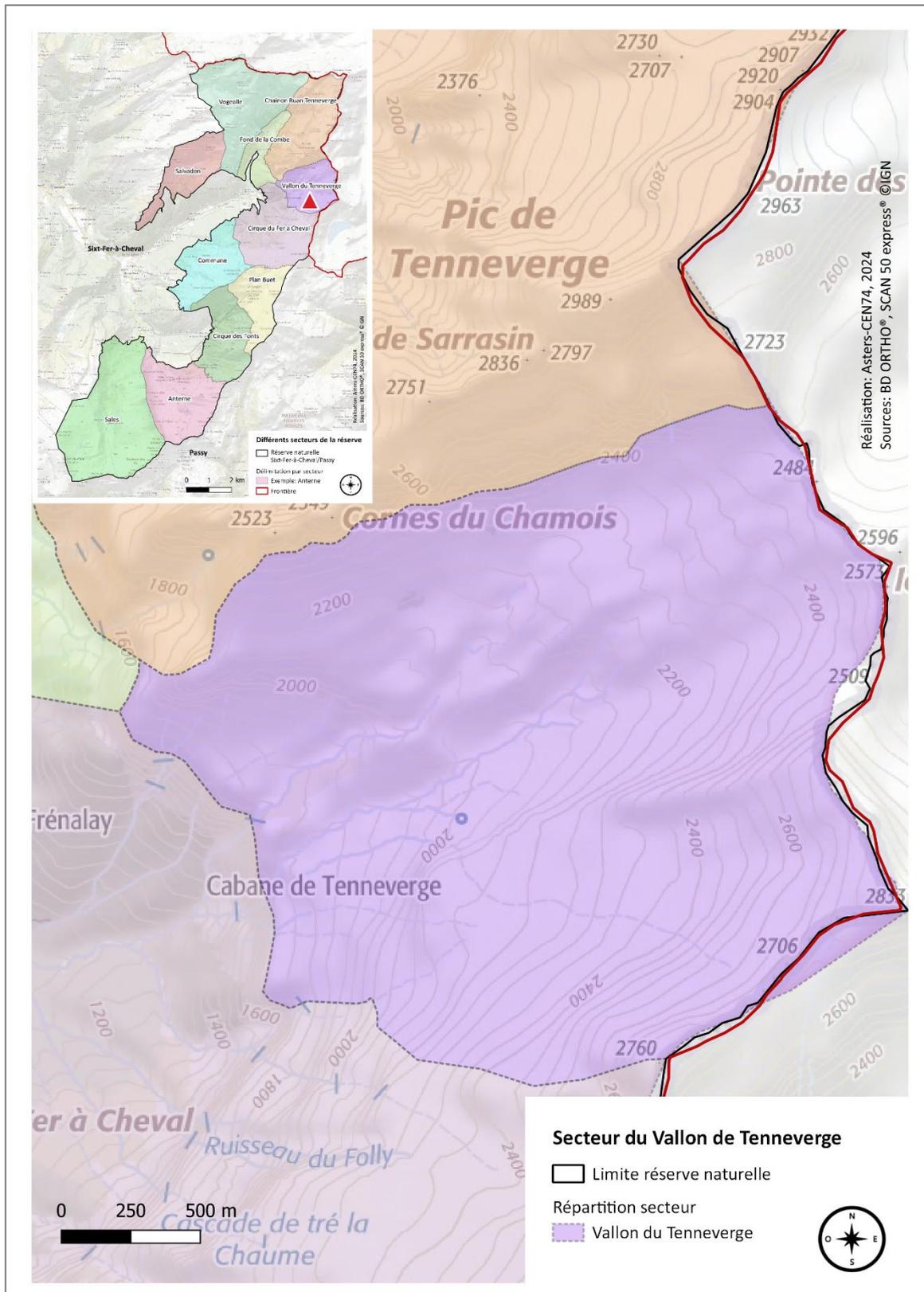
Le *vallon de Tenneverge* est dominé au nord du sommet du même nom (2989 m) ainsi que par deux promontoires : les *Cornes du chamois*. Ce vallon est limité à l'est par le *col de Tenneverge* (2460 m) sur la ligne de crête, permettant un accès par la Suisse et s'étend à l'ouest jusqu'au sommet des parois surplombant le *Cirque du Fer-à-Cheval*. La végétation est éparse au niveau des crêtes minérales mais beaucoup plus dense dans les zones basses (mégaphorbiaie). Le vallon est parcouru par de petits cours d'eau qui forment des zones humides en contrebas. Une cabane en pierre, anciennement utilisée par des bergers, subsiste dans le vallon et sert d'arbi aux quelques randonneurs.



Illustrations : (1) Le vallon et ses fleurs © L. Theophile ; (2) Cabane du Tenneverge © J.Heuret



Carte 10 : Localisation du secteur du Vallon de Tenneverge



- **Le Cirque du Fer-à-Cheval**

Le *Cirque du Fer-à-Cheval*, nommé ainsi du fait de sa forme d'hémicycle, est l'un des plus grands cirques montagneux des Alpes françaises. Les grandes parois rocheuses qui dominent le cirque constituent la continuité sud du *Tenneverge*. Le cirque est réputé pour ses nombreuses cascades dont notamment celles de la *Lyre*, de la *Pierriette* et des *Gurrets*. Le parking situé au pied du cirque est l'un des principaux accès à la réserve naturelle. Il constitue le point le plus attractif pour le grand public aux portes de la réserve naturelle qui lui a valu une démarche de classement en « Grand Site de France » dès les années 90 (voir § 1.4.2.).

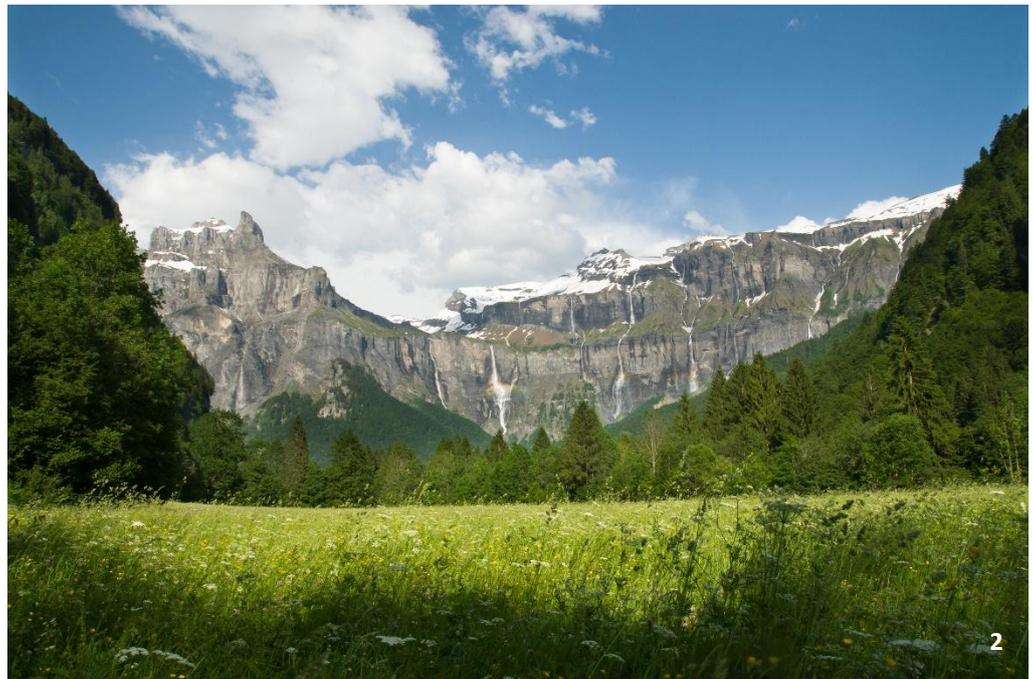
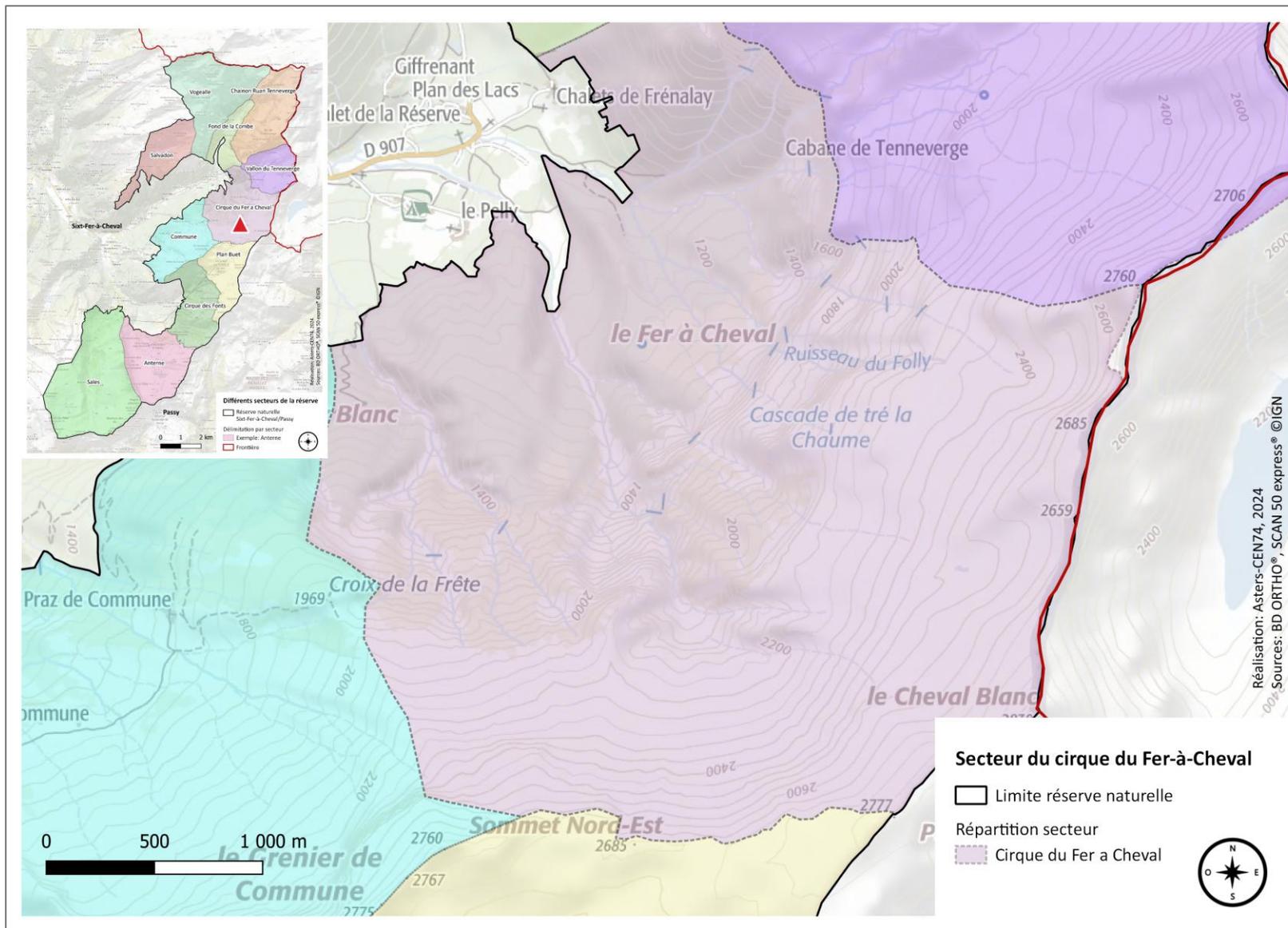


Illustration : (1) *Un partie du cirque, cornes du chamois et Pic de Tenneverge* © J.Heuret (2) *Le cirque et ses cascades*) © F.Miramand

Carte 11 : Localisation du secteur du cirque du Fer-à-Cheval



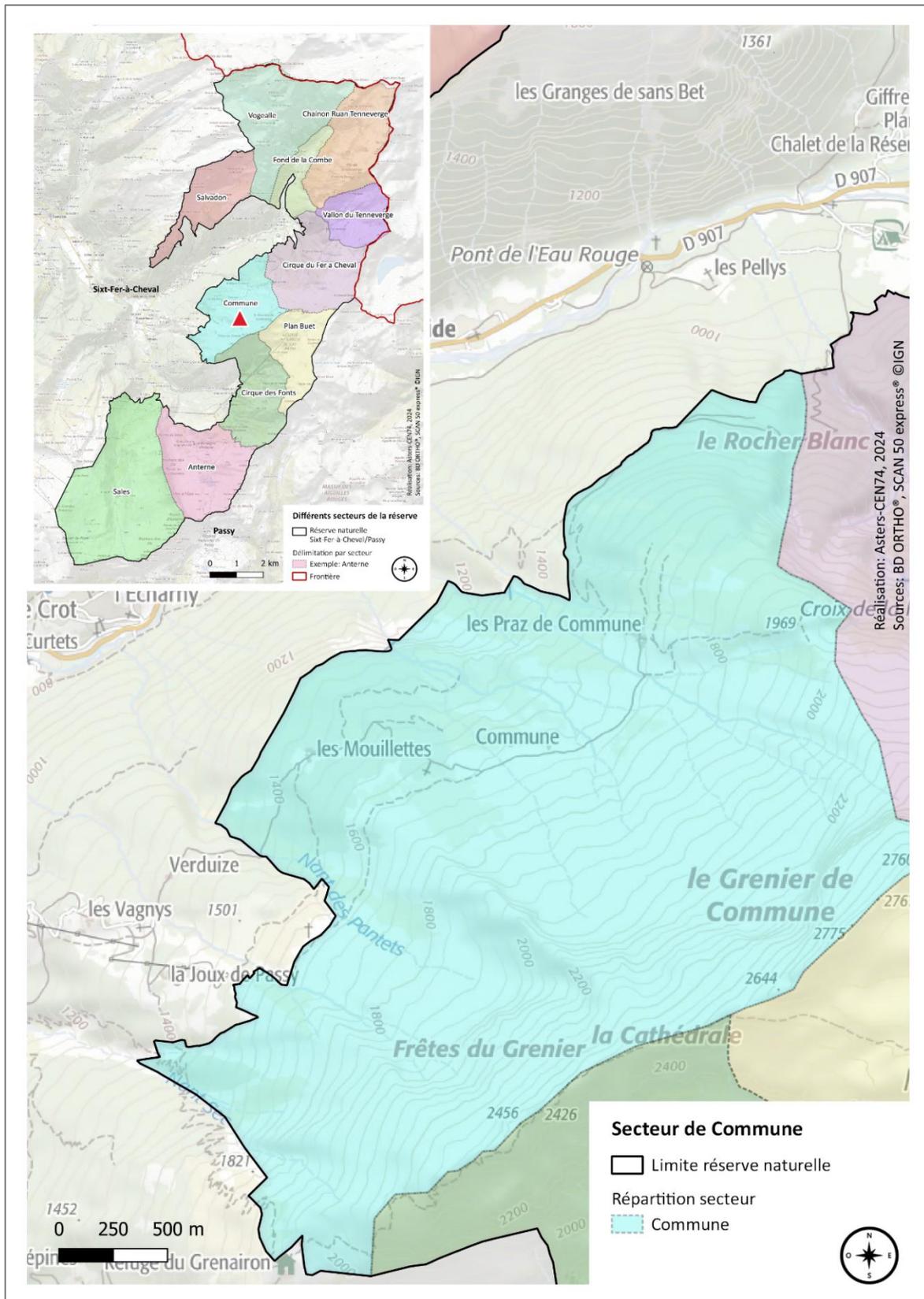
- **La montagne de Commune**

La montagne de *Commune* est dominée par une crête rocheuse, les *Frêtes du Grenier* ou *Grenier de Commune* et est constituée de plusieurs lapiaz et éboulis. Divers *Nants* y prennent leur source. Une zone d'alpage avec plusieurs chalets (les *Mouillettes*, *Commune* et les *Praz de Commune*) est encore utilisée. Le refuge de *Grenairon*, en contrebas des Frêtes, se situe en limite de la réserve naturelle.



***Illustrations :** (1) Alpage de commune au premier plan avec Pic du Tenneverge au second plan ; (2) Panorama
© F. Miramand*

Carte 12 : Localisation du secteur de Commune



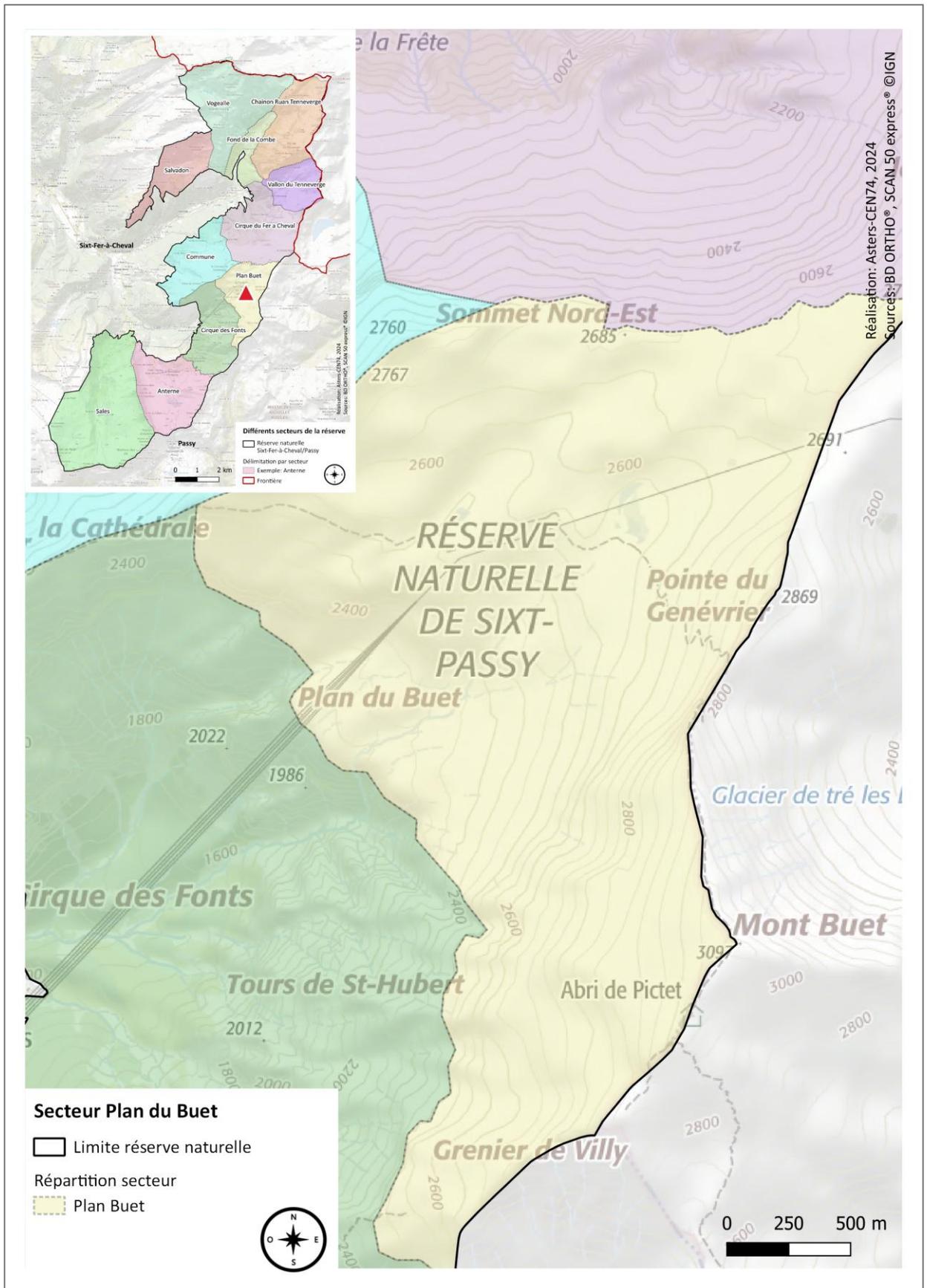
- **Plan du Buet**

Le *plan du Buet* est à l'intersection de deux crêtes dont l'une mène à l'est au *Cheval Blanc* (2830m) par les *Frêtes de Grenairon* et l'autre au sud en direction du *Buet*, surplombant à l'ouest le *cirque des Fonts*. Le *Mont Buet* (3098 m) est le point culminant de la commune de Sixt-Fer-à-Cheval et de la réserve naturelle. Deux petits plans d'eau (*lac du plan du Buet*), en cours de comblement par les sédiments, sont présents dans le vallon. Plusieurs pylônes de la ligne électrique haute-tension Pressy/Vallorcine jalonnent ce secteur d'est en ouest.



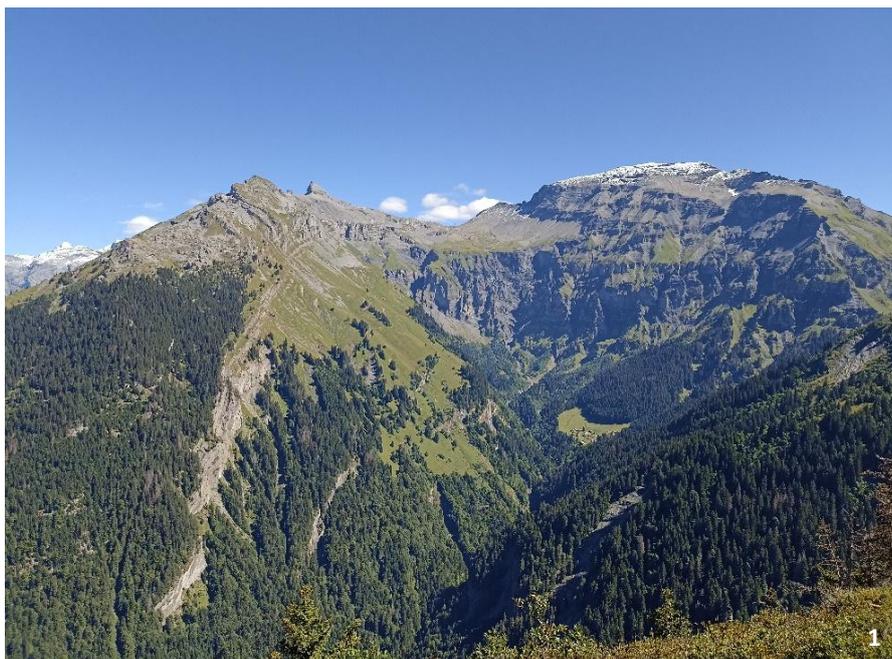
Illustrations : (1) Lac du plan du Buet ; (2) Vue sur le versant nord du Buet © T. Van Rijswijk

Carte 13 : Localisation du secteur du Plan du Buet



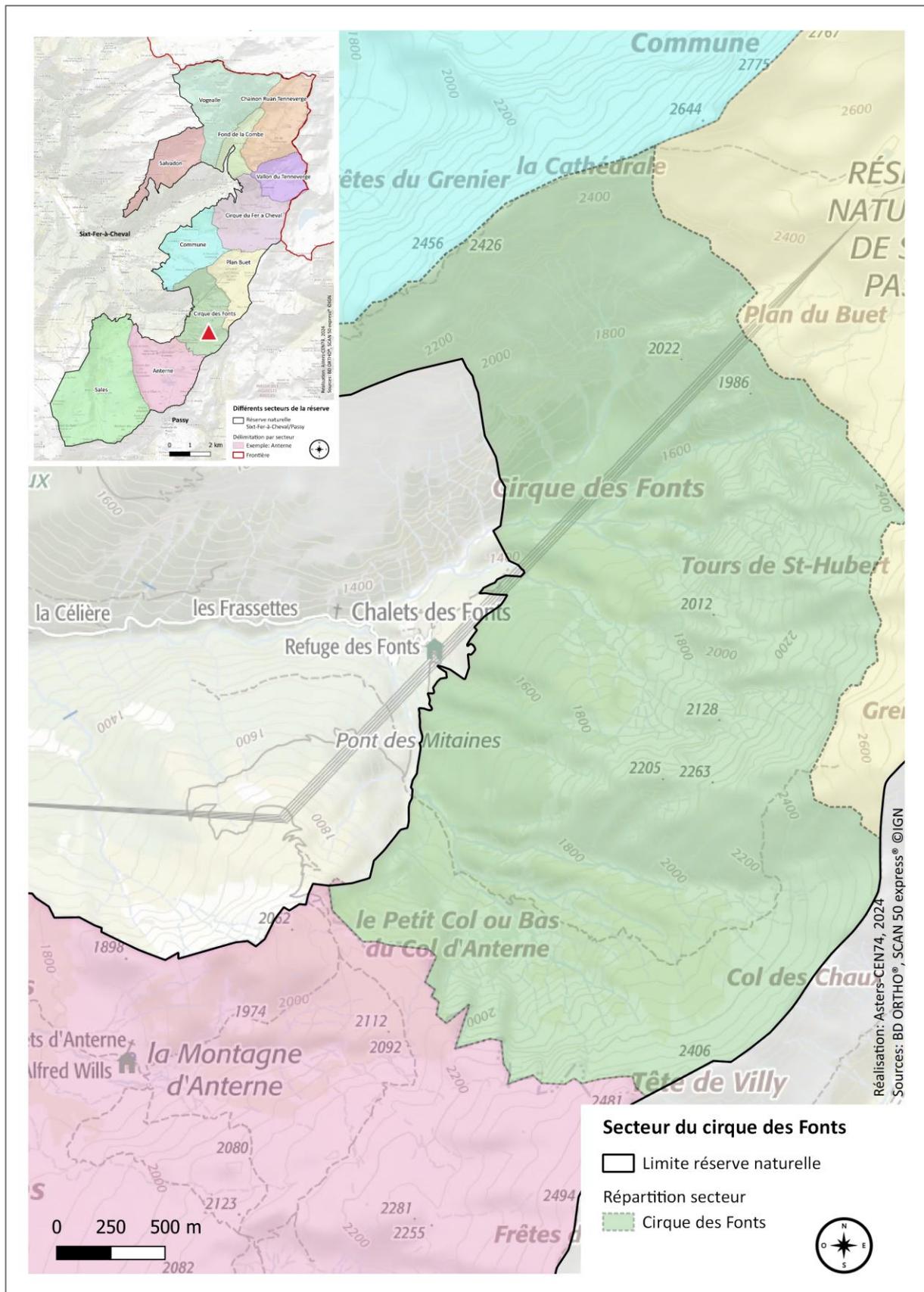
- **Le Cirque des Fonts**

Le *Cirque des Fonts*, à l'instar du *Cirque du Fer-à-Cheval* mais de moindre ampleur, est dominé par de grandes parois rocheuses parcourues par des torrents et cascades. La *Combe du Buet*, le *Plan Buet* et la grande vire du Buet constituent le bassin versant amont du cirque. Il est intégralement traversé par la ligne à haute-tension Pressy/Vallorcine. Les chalets et le refuge des Fonts sont situés en limite de la réserve naturelle, à l'entrée du cirque. C'est un accès pour *Anterne* par le *petit col d'Anterne* ou *Bas du col d'Anterne*, situé à l'extrémité d'un épaulement se déroulant depuis le « vrai » *Col d'Anterne*, plus au sud.



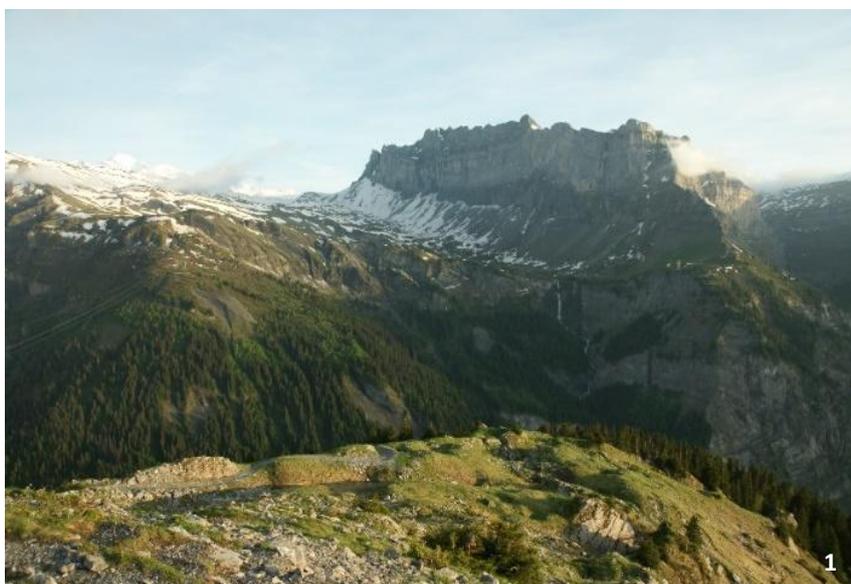
Illustrations : (1) Le secteur des Fonts vu depuis le Collet d'Anterne ;
(2) Le cirque vu depuis les chalets des Fonts © L. Dauverné

Carte 14 : Localisation du secteur des Fonts



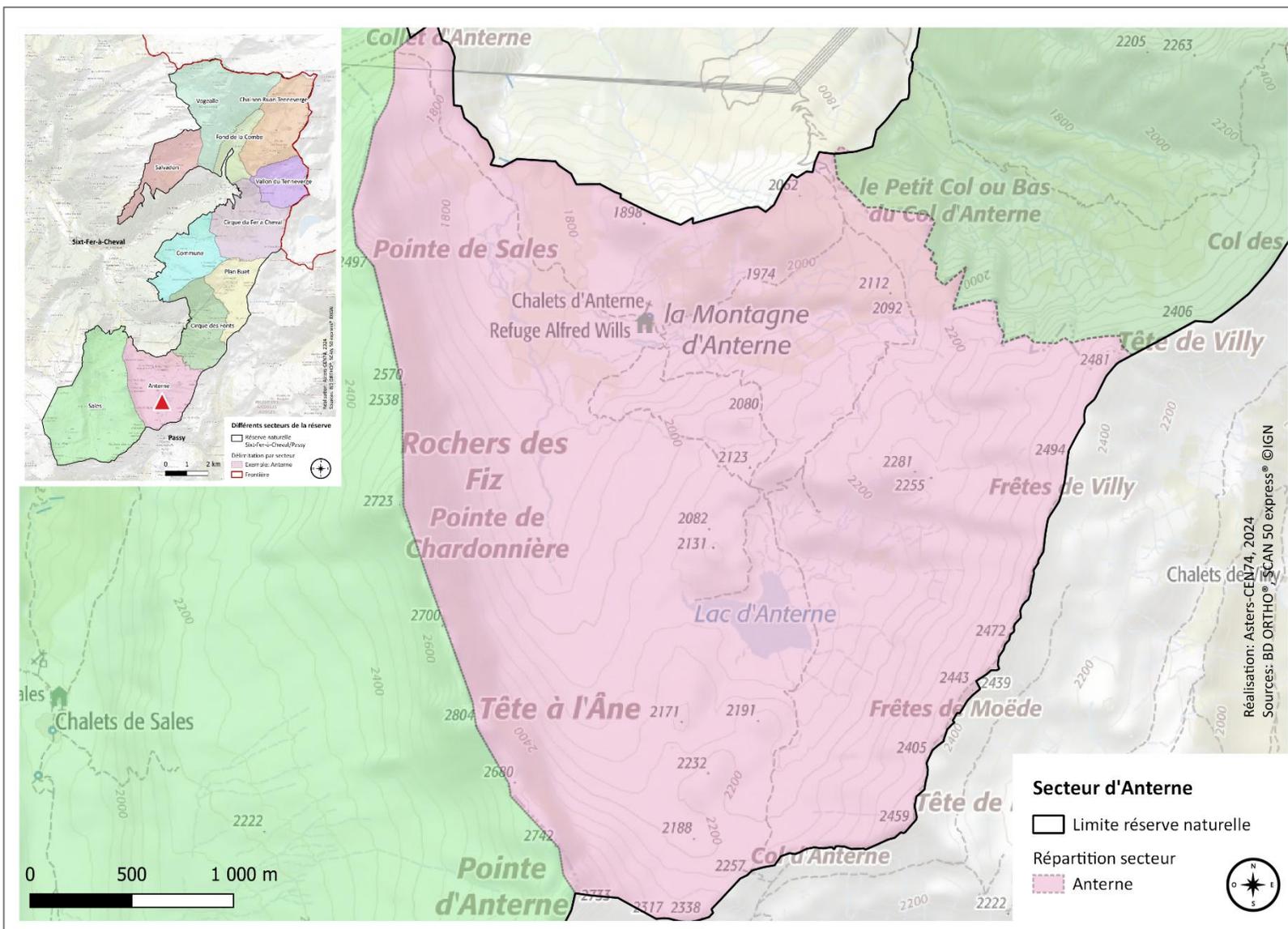
- **Anterne**

La *Montagne d'Anterne* est constituée d'une combe avec divers reliefs, accessible à pied par le *Collet d'Anterne* (1796 m) depuis le parking du *Lignon* ou plus à l'est par le *petit col d'Anterne* (2038 m) depuis *les Fonts*. Des chalets et le refuge *Alfred Wills* (1812 m) sont situés au nord du lac d'Anterne (autour de 2000 m), un peu plus bas en altitude et en aval des eaux de résurgences de celui-ci, composées également de zones humides. Les *rochers des Fiz* forment une grande barre rocheuse à l'ouest, composé de plusieurs sommets : *Pointe de Sales* (2497 m), *Chardonnière* (2723 m), *Tête à l'Ane* (2804 m), *Pointe d'Anterne* (2733 m). Le *Col d'Anterne* permet d'accéder à ce secteur depuis Passy, depuis la réserve naturelle du même nom. Pour la partie est, les *Frêtes de Moëde* et de *Villy* délimitent cette montagne ainsi que la réserve naturelle. La *Montagne d'Anterne* se situe intégralement sur le territoire communal de Passy mais se trouve bien comprise dans la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy, contiguë à la réserve naturelle de Passy.



Illustrations : (1) *Montagne d'Anterne et chaîne des Fiz vu depuis Grenairon* (2) *Lac et alpage d'Anterne* © J. Heuret

Carte 15 : Localisation du secteur d'Anterne



- **Le vallon de Sales et les Salamanes**

Le vallon de *Sales* est compris entre les *Rochers des Fiz* à l'est et au sud et entre le *désert de Platé* à l'ouest. L'accès principal démarre depuis le parking du *Lignon*, au-dessus de la renommée cascade du *Rouget*. Deux cascades (*Sauffaz* et *Pleureuse*) se déversent un peu plus haut, au niveau de la bifurcation en direction du *Collet d'Anterne*. Les *gorges de Sales* avec leur cascade et le *Pas de Sales* forment la partie la plus étroite du vallon. Les chalets et le refuge de *Sales* (1874 m) sont entourés de secteurs où le pâturage est pratiqué, notamment sur les pentes herbeuses des *Salamanes*. Un peu plus haut, les *Laouchets*, recèlent deux petits lacs bordés de zones humides d'altitude. Un champ d'entraînement de tir militaire est également situé dans ce secteur. La partie sud du vallon est limitrophe avec la commune et la réserve naturelle de Passy. On y accède par le passage du *Dérochoir* (2200 m). Le *Col de la Portette* (2354 m) constitue un passage pour rejoindre les chalets et le *refuge de Platé* (2032 m). On peut également visualiser l'ensemble de ce secteur en arrivant par les *Grandes Platières* (via le téléphérique du Grand massif éventuellement). Les sommets évoqués précédemment pour le secteur d'Anterne (*Pointes de Sales, de Chardonnière et d'Anterne, Tête à l'âne*) sont aussi accessibles depuis Sales par des itinéraires non balisés.



Illustrations : (1) Vallon de Sales et cours d'eau ; (2) Vue sur les Salamanes © J. Heuret

- **Le désert de Platé**

Le *désert de Platé* est un plateau calcaire composant l'un des plus vastes lapiaz d'Europe. À noter que cette formation karstique située sur la commune de Passy est un « site classé ». Une partie du désert est comprise dans la réserve naturelle sur la commune de Sixt-Fer-à-Cheval, à l'est de la ligne de crête formée par différents sommets : *Tête Pelouse* (2475 m), *Grandes Platières* (2480 m), *Pointe de Platé* (2554 m) et *Pointe du Dérochoir* (2411 m).



Illustration : Désert de Platé depuis les Grandes Platières avec vue sur le massif du Mt-Blanc © J. Heuret

1.3. Cadre réglementaire

1.3.1. Le décret de 1977 et sa modification en 2019

L'arrêté ministériel du 2 novembre 1977 porte création de la réserve naturelle nationale de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy. Le décret de création de la réserve est publié au Journal Officiel de la République Française le 10 novembre 1977 n°77-1228 (voir [Annexe 1](#)).

Le décret de 1977 réglemente un certain nombre d'activités humaines déjà existantes sans toutefois les interdire au sein du périmètre de la réserve naturelle (art.13). La chasse et le port d'armes sont autorisés, hors réserve de chasse. Le droit de pêche continue de s'exercer selon les dispositions du code rural.

Les interdictions visent les pratiques susceptibles de dégrader le patrimoine naturel et de porter atteinte aux espèces présentes dans la réserve naturelle. Le décret de 1977 prévoit aussi une réglementation préfectorale postérieure sur la circulation, le stationnement, les écoles d'escalades et le pâturage des animaux domestiques. D'autres pratiques sont enfin soumises à autorisation, comme la modification de plus d'un hectare de forêt ou le recours à des produits phytosanitaires forestiers.

La parution du nouveau décret n°2019-1218 du 21 novembre 2019 redéfinit le périmètre et la réglementation de la réserve naturelle nationale de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy. Ainsi, le décret mentionne qu'une **nouvelle instance**, le comité scientifique, sera amenée à s'impliquer dans la gouvernance et l'application du décret de la réserve. L'élaboration d'un **plan de gestion** comme feuille de route pour l'équipe gestionnaire de la réserve naturelle est également mentionnée (voir [Annexe 2](#)).

Tableau 2 : Récapitulatif et comparaison des différentes réglementations des décrets de 1977 et de 2019

Décret de 1977	Nouveau décret de 2019
Ce qui est autorisé*	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ La chasse et la pêche ✓ L'agriculture (élevage) ✓ Les écoles militaires 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ L'entretien de potager individuel à proximité des chalets ✓ La vente sur place de produits issus directement des activités agricoles et forestières ✓ L'accompagnement professionnel des activités sportives et touristiques ✓ La présence des animaux domestiques en lien avec l'accompagnement de personnes en situation de handicap <p><i>*Les nouvelles activités autorisées dans le décret de 2019 s'ajoutent à celle du décret de 1977</i></p>
Ce qui est soumis à autorisation*	
<ul style="list-style-type: none"> ❖ La modification de plus d'un hectare de forêt ❖ Le recours à des produits phytosanitaires forestiers 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Les tirs sélectifs en réserve de chasse (définition des secteurs et conditions de tir...) ❖ Les rassemblements et manifestations notamment sportifs

<ul style="list-style-type: none"> ❖ La construction, rénovation, modification de sentiers, chemins, refuges et bâtiments nécessaires à l'exploitation agricole, forestière ou pastorale ❖ Les travaux d'entretien et équipement indispensable à la bonne gestion de la réserve naturelle dans le sens de la protection de ses milieux naturels 	<p><i>*Les nouvelles activités soumises à autorisation dans le décret de 2019 s'ajoutent à celle du décret de 1977</i></p>
---	--

Ce qui est interdit*

<ul style="list-style-type: none"> ✗ L'introduction d'espèces non domestiques, ✗ La présence de chien (sauf pour les activités pastorales, en période de chasse et hors des zones de réserve de chasse, de sauvetage lors de missions de secours et guide pour personne en situation de handicap) <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ✗ La destruction ou le retrait d'espèces présentes dans la réserve ainsi que leur dérangement ✗ L'introduction de graines, semis ou greffons autres que dans un but agricole ou forestier ✗ La destruction, la coupe et le transport des végétaux non cultivés et leur commerce <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ✗ Le campement sous une tente ou dans tout abri sauf le bivouac "tel que pratiqué par les varappeurs" et les campements des détachements militaires <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ✗ L'inscription de signes, l'abandon de déchets et l'utilisation d'instruments à même de troubler la tranquillité des lieux <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ✗ Le survol à une hauteur inférieure à 300 m (sauf pour les avions militaires et les secours) <div style="text-align: center;">  </div>
--

<ul style="list-style-type: none"> ✗ La réalisation d'un feu (sauf autorisation du préfet) <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ✗ La pose de piège photographique (sauf autorisation du préfet à des fins de suivis scientifiques et cynégétiques) ✗ Le prélèvement d'échantillons de roches, de minéraux et de fossiles (sauf autorisation du préfet à des fins scientifiques) <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ✗ L'extraction de matériaux (sauf pour la protection des biens et des personnes et l'entretien justifié d'un cours d'eau) ✗ L'agrainage ou le nourrissage de la faune sauvage ✗ Le survol d'engins radio-pilotés (= drones) à moins de 300 m (intégration de ce nouvel usage en plus des autres survols dans la réglementation) <div style="text-align: center;">  </div> <p><i>*Les nouvelles interdictions dans le décret de 2019 s'ajoutent à celle du décret de 1977</i></p>

<ul style="list-style-type: none"> ✘ La circulation de véhicules à moteur (sauf ayant droit) <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ✘ Le tir aux armes lourdes ✘ Le tir avec usage de munition à blanc pendant la période de chasse dans les parties classées en réserve de chasse 	
Activités pouvant être règlementées si jugé nécessaire*	
<ul style="list-style-type: none"> ● La circulation et le stationnement ● Les écoles d'escalades ● Le pâturage des animaux domestiques 	<ul style="list-style-type: none"> ● Les nouvelles activités commerciales et artisanales de même nature que celles autorisées ● Les activités sportives et touristiques ● La circulation et le stationnement d'animaux domestiques dont l'introduction est autorisée dans la réserve ● La cueillette des fruits sauvages ● L'exercice de la chasse dans l'intérêt de la préservation de certaines espèces, en particulier les tétraonidés ● Les activités agricoles et forestières, dans l'intérêt de la préservation de certaines espèces <p><i>*Les nouvelles activités pouvant être règlementées dans le décret de 2019 s'ajoutent à celle du décret de 1977</i></p>

1.3.2. Autres réglementations

Le décret ministériel régit le fonctionnement de l'espace protégé qu'est la réserve naturelle sur laquelle s'appliquent également les autres réglementations en vigueur.

Au niveau local, des **arrêtés** sont établis chaque année sur différents secteurs de la réserve naturelle, pour autoriser ou réglementer certaines activités, en lien direct avec le décret (arrêtés préfectoraux pour les demandes soumises à autorisation) ou concernant d'autres thématiques telles que la sécurité publique par exemple, pris au niveau départemental ou communal.

Les **risques naturels**, très présents sur la commune de Sixt-Fer-à-Cheval (surtout en période hivernale), font l'objet chaque année d'**arrêtés municipaux** limitant l'accès à certains secteurs en périphérie ou dans la réserve naturelle pour les véhicules motorisés voire même les piétons. En effet, les avalanches et laves torrentielles représentent un fort risque pas toujours perceptible par le public car invisible depuis le bas de versant mais pouvant survenir très rapidement depuis un secteur à plus haute altitude.

La forte **fréquentation du public** à certains endroits peut aussi faire l'objet d'arrêtés complémentaires : la circulation des vélos dans le secteur du cirque du Fer-à-Cheval et du Fond de la Combe est par exemple interdite pendant la période estivale.

1.4. Inventaires, classements et outils de protection

1.4.1. Mesures de protection internationale

1.4.1.1. Sites Natura 2000

La **directive « Oiseaux »** adoptée le 2 avril 1979 et remplacée par la directive du 30 novembre 2009 (directive 2009/147/CE) pour en clarifier la lecture, s'applique à l'ensemble des pays membres de l'Union européenne et établit un cadre pour la conservation des espèces d'oiseaux sauvages européens en définissant les règles encadrant leur protection, leur gestion et leur régulation.

Elle constitue, avec la **directive « Habitats – Faune – Flore »** (92/43/CEE), le fondement du réseau européen d'aires protégées Natura 2000, créé par l'Union européenne en 1992 à l'occasion du Sommet de Rio. Ces deux directives forment ainsi l'un des piliers de la législation européenne en matière de protection de la nature en permettant aux États membres, sous un cadre juridique commun, de protéger les espèces et habitats dits « **d'intérêt communautaire** » (c'est-à-dire répondant à au moins l'une des caractéristiques suivantes : en danger ; vulnérable ; rare ; ou endémique et requérant une attention particulière).

Elle permet en effet de désigner des zones de protection dédiées :

- des **Zones de Protection Spéciale (ZPS)** pour les oiseaux ;
- des **Zones Spéciales de Conservation (ZSC)** pour les habitats et les espèces qui les constituent.

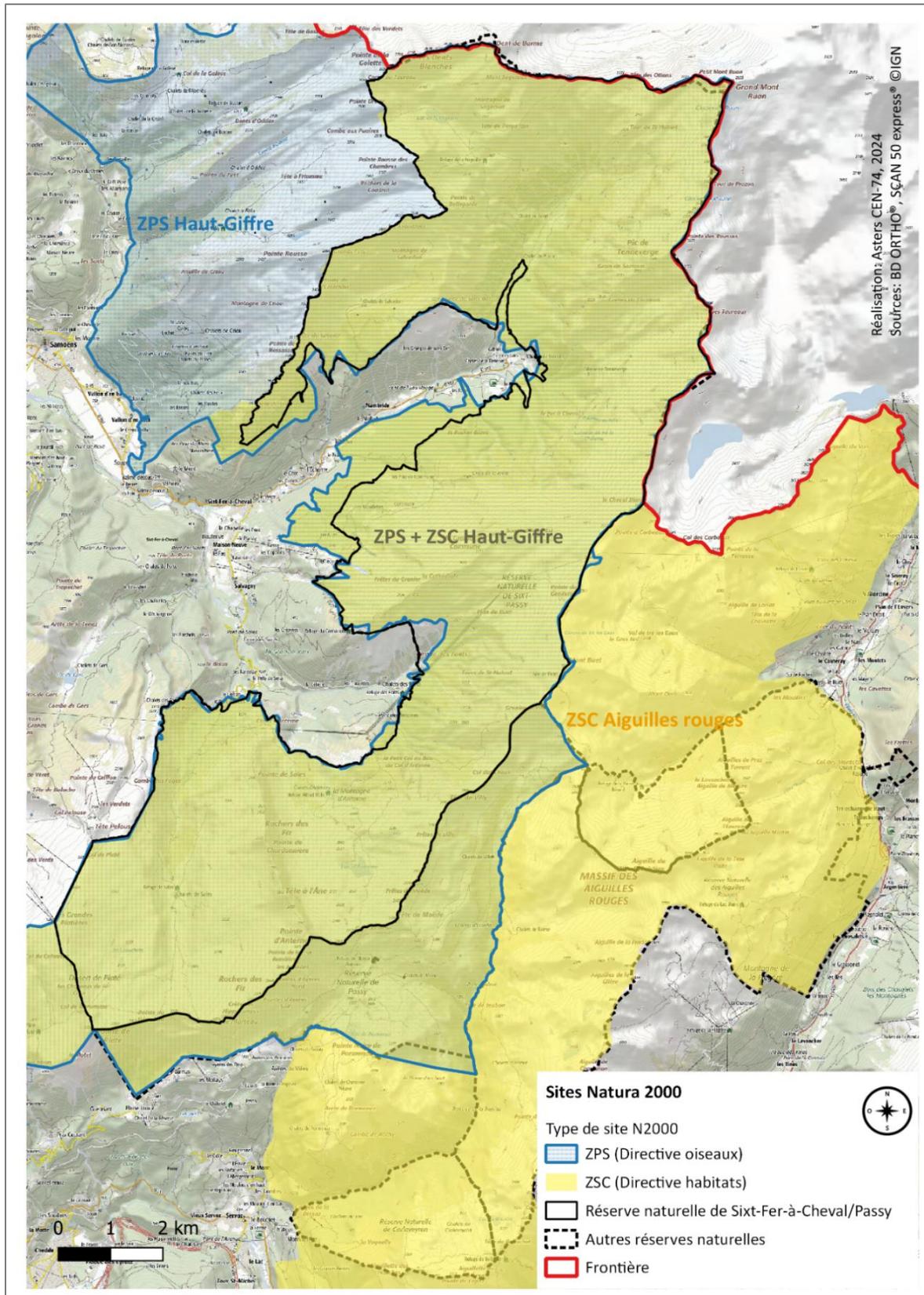
La réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy accueille **plusieurs espèces** inscrites à l'annexe I de la directive Oiseaux et **plusieurs habitats d'intérêt communautaire** également à l'annexe I de la directive Habitats (voir le § 3 sur le patrimoine naturel de la réserve naturelle).

La richesse patrimoniale de la vallée du « Haut-Giffre », notamment dans la réserve naturelle, a justifié que soit proposée au réseau Natura 2000 la création d'une **ZPS** (FR8212008, arrêté du 06/04/2006) et d'une **ZSC** (FR8201700, arrêté du 17/10/2008). D'une superficie respective de 18 122 ha et de 12 431 ha, **ces deux sites Natura 2000 couvrent l'ensemble de la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy.**

Le Documents d'objectifs (DOCOB) du site du « Haut-Giffre » a été validé en 2016. Il est composé du Tome 1, document opérationnel du site qui présente les données du site Natura 2000 ainsi que les objectifs fixés et le programme d'actions. Le Tome 2 contient les fiches habitats et espèces, le Tome 3 l'atlas cartographique et le Tome 4 les annexes (dont les données écologiques complémentaires, les méthodologies employées et la charte Natura 2000).

Asters-CEN74 a participé à son élaboration ainsi que la Ligue de protection des oiseaux de Haute-Savoie (LPO 74), le Groupe de recherche et d'information sur la faune dans les écosystèmes de montagne (GRIFEM) et la Fédération des chasseurs de Haute-Savoie (FDC 74).

Carte 17 : Sites Natura 2000 concernés par la réserve naturelle



1.4.1.2. Une reconnaissance de l'UICN

La Liste verte de l'Union internationale de conservation de la nature (UICN) est un label international qui a pour objectif principal de valoriser les sites et les pratiques exemplaires afin de faire progresser la gestion de l'ensemble des aires protégées. En 2021, **les six réserves naturelles de montagne gérées par Asters-CEN74**, dont fait partie la réserve de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy, ont rejoint la Liste Verte des aires protégées et conservées. Ce plan de gestion souhaite donc s'inscrire dans la continuité du travail qualitatif déjà menée par Asters-CEN74.

1.4.2. Protection paysagère des sites

Les sites inscrits et classés ont pour objectif la conservation et/ou la préservation d'espaces naturels ou bâtis présentant un intérêt certain au regard des critères prévus par la loi dès 1906 (aujourd'hui intégré dans le code de l'Environnement dans les articles L341-1 à L341-22, et R341-1 à R341-31).

1.4.2.1 Sites classés

Le classement est une mesure de protection forte qui place l'évolution du site sous le contrôle de l'État : toute modification de l'aspect des lieux est soumise à autorisation spéciale du Ministre chargé des sites ou du préfet. Cependant, cette protection ne prévoit pas de gestion comme peut le faire la réserve naturelle. Parmi les 222 sites classés en Auvergne-Rhône-Alpes :

- 2 sites sont inclus dans la réserve naturelle : celui du « **lac d'Anterne** » et celui des « **cascades de la Sauffaz, de la Pleureuse et de Sales** » ;
- 1 site se situe en grande partie dans la réserve naturelle : **le cirque du Fer-à-Cheval et du Fond de la Combe au pied du Tenneverge** ;
- 1 site jouxte la réserve naturelle : **le désert de Platé et son lapiaz**.

1.4.2.2 Sites inscrits

La procédure d'inscription d'un site constitue un niveau minimal de protection qui permet à l'État d'exercer un contrôle sur son évolution future. Environ 706 sites, naturels ou bâtis, sont actuellement inscrits en Auvergne-Rhône-Alpes sur les « listes départementales des monuments naturels et des sites dont la conservation ou la préservation présente un intérêt général », parmi lesquels :

- 1 site est inclus dans la réserve naturelle : **la Montagne d'Anterne** (Passy) ;
- 1 site se situe en partie dans la réserve naturelle : **le Désert de Platé, Col d'Anterne et Haute Vallée du Giffre** (Arâches-la-Frasse/Magland/Passy/Samoëns/Sixt-Fer-à-Cheval).
- Plusieurs autres sites sur les communes de Sixt-Fer-à-Cheval et Samoëns en périphérie de la réserve naturelle.

1.4.2.3. Opération Grand Site

Une opération « Grand Site » est une démarche que propose le ministère en charge de l'environnement en réponse au problème de dégradation, le plus souvent lié à une très forte fréquentation du public d'un site majeur sur le plan national et, à ce titre, classé. Le programme « Grand Site » est cofinancé par l'État, la Région Auvergne-Rhône-Alpes et le Département de Haute-Savoie, mais peut également l'être par une contribution demandée aux visiteurs.

La notoriété des différents sites classés (Cirque du Fer-à-Cheval, cascade du Rouget...) sur la commune de Sixt-Fer-à-Cheval n'est pas récente et la forte fréquentation a induit des difficultés liées à l'accueil du public et à la gestion des sites visités. La commune de Sixt-Fer-à-Cheval est en effet visitée par plus de 500 000 personnes par an.

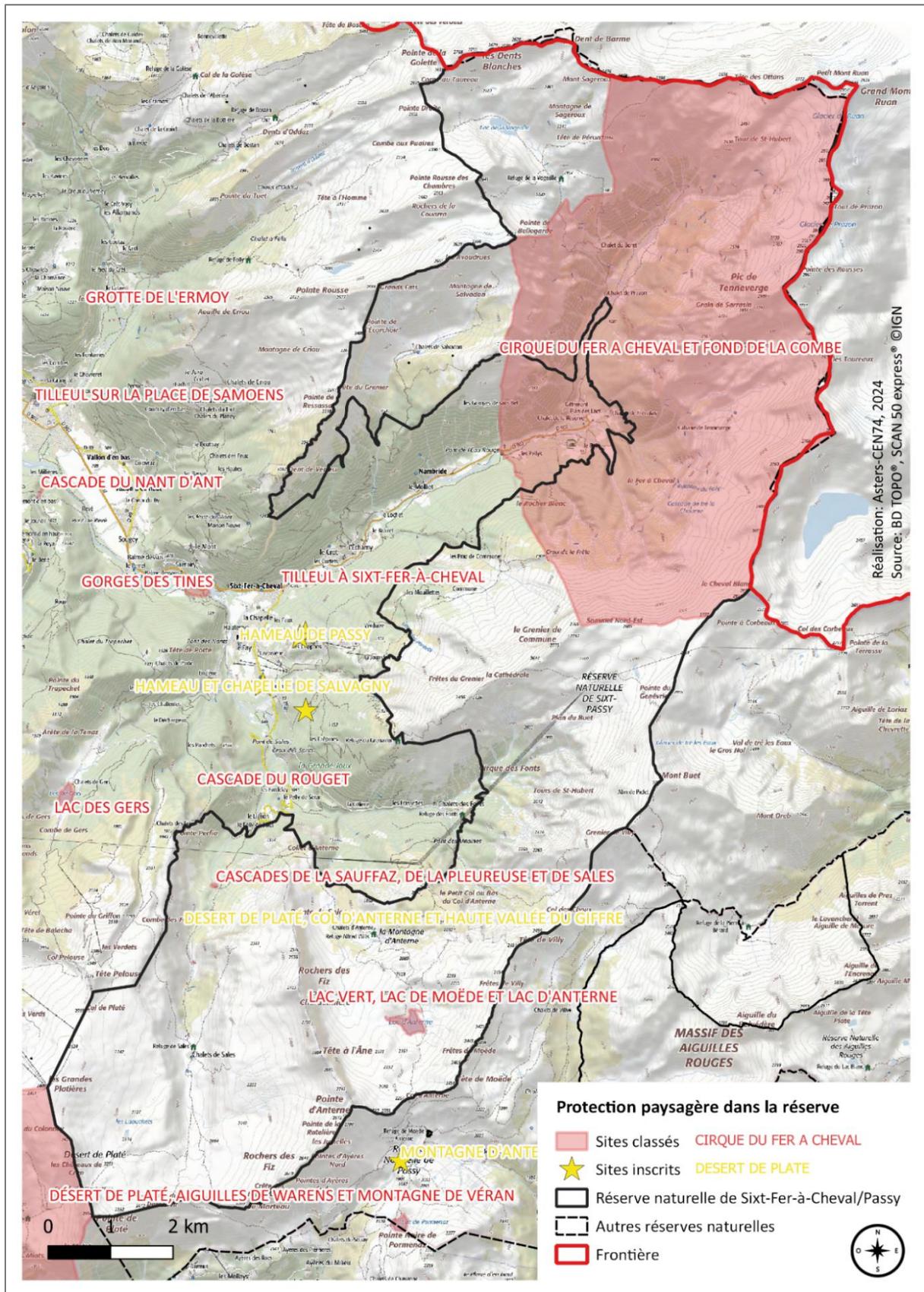
C'est dans les années 1990 que l'Opération Grand Site (OGS) a permis d'engager certaines actions de réhabilitation. Interrompue dans les années 2000, l'OGS est depuis 2016 un projet de territoire multi-acteurs à Sixt-Fer-à-Cheval mais également sur l'ensemble de la vallée du Giffre.

Les objectifs généraux de l'OGS rejoignent également des préoccupations d'une réserve naturelle nationale : restaurer la qualité des sites dégradés par une forte fréquentation et améliorer l'accueil, tant en infrastructures qu'en animation ; entrer dans une démarche de gestion durable des sites naturels, au-delà de leur seule préservation.

Un syndicat mixte associant la commune et le département de Haute-Savoie a été créé en 2013 avec une personne dédiée pour coordonner les actions de mise en œuvre opérationnelle et de gestion du grand site. Ce syndicat devant être temporaire, c'est désormais la communauté de communes des montagnes du Giffre (CCMG) qui a repris la compétence et le pilotage.

Des actions partenariales ont été développées dès le début avec Asters-CEN74 pour définir une stratégie de sensibilisation et sa mise en œuvre en cohérence avec la réserve naturelle. Ce travail conjoint a tout intérêt à être poursuivi (voir actions conjointes en particulier dans le TOME 4 soit le plan de sensibilisation).

Carte 18 : Sites inscrits et classés dans la réserve naturelle et en périphérie



1.4.3. Réserves cynégétiques

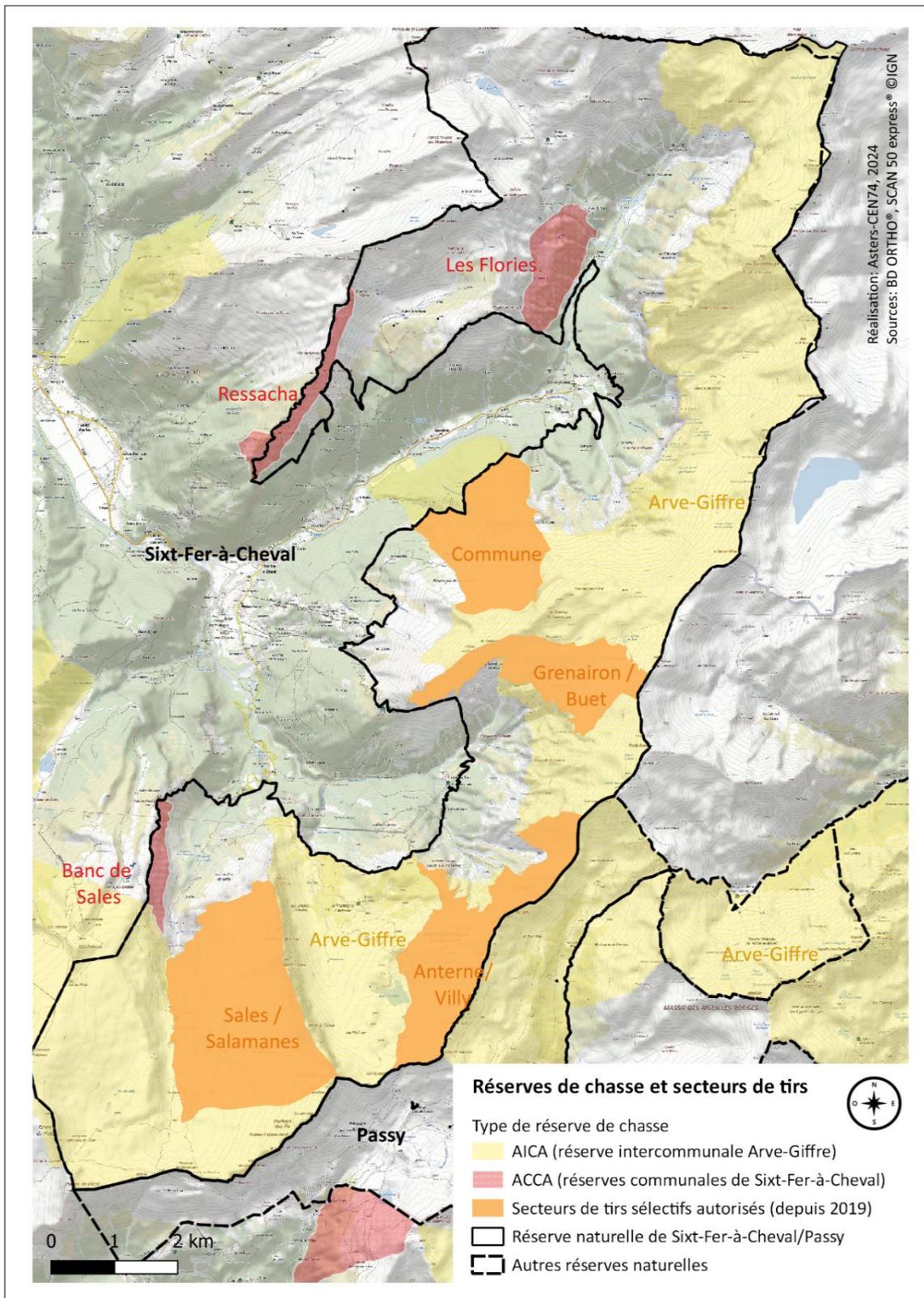
Sur proposition des Associations communales de chasse agréées (ACCA) concernées, et à la suite de la décision préfectorale du 22 août 1968 et des décisions modificatives du 31 octobre 1973 (Chamonix), du 03 juillet 1974 (Sixt-Fer-à-Cheval), du 14 septembre 1977 (Passy et Sixt-Fer-à-Cheval) et du 15 novembre 1982 (Sixt-Fer-à-Cheval), la **réserve intercommunale de chasse « Arve-Giffre »** est constituée sur les terrains des ACCA des communes d'Arâches-la-Frasse, Chamonix, les Houches, Magland, Morillon, Passy, Sallanches, Samoëns, Servoz, Sixt-Fer-à-Cheval et Vallorcine, pour une superficie totale de **13 713 ha dont 4 942 ha sur la commune de Sixt-Fer-à-Cheval**. Ces 4 942 ha sont presque entièrement situés dans la réserve, excepté 150 ha situés sous l'alpage de Commune. Cette réserve de chasse est gérée par l'AICA Arve-Giffre.

Par ailleurs, il existe **trois réserves communales de chasse** presque totalement incluses dans la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy :

- **« les Flories »**, d'une superficie de 138 ha, au sud de la pointe de sans Bet et de la pointe Bellegarde ;
- **« Ressacha »**, d'une superficie de 91 ha (pas totalement incluse dans la réserve naturelle depuis le décret de 2019), sous les crêtes entre la dent de Verreu et la pointe de l'Ecorchoir ;
- **« Banc de Sales »**, d'une superficie de 47 ha, sous la pointe Perfia, au début de la vallée de Sales.

Depuis l'adoption du décret de 2019, des tirs sélectifs encadrés sont autorisés, selon plusieurs conditions, en réserve de chasse au sein de la réserve naturelle pour le chamois, le cerf et le sanglier. En dehors des réserves de chasses, la pratique est autorisée dans la réserve naturelle selon la réglementation en vigueur et le plan cynégétique du département.

Carte 19 : Réserves de chasse et secteurs de tirs sélectifs dans la réserve naturelle



1.4.4. Autres mesures de protection

1.4.4.1. Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF)

L'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF), conduit par l'État avec l'appui de nombreux organismes et personnalités qualifiés, répertorie sur l'ensemble du territoire national les milieux naturels et les espèces identifiés comme des éléments remarquables de notre patrimoine naturel. On distingue deux types de zones : les **ZNIEFF de type I**, secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ; les **ZNIEFF de type II**, grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

L'exceptionnel patrimoine naturel alpin présent dans la réserve naturelle nationale de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy est donc souligné dans l'inventaire ZNIEFF par :

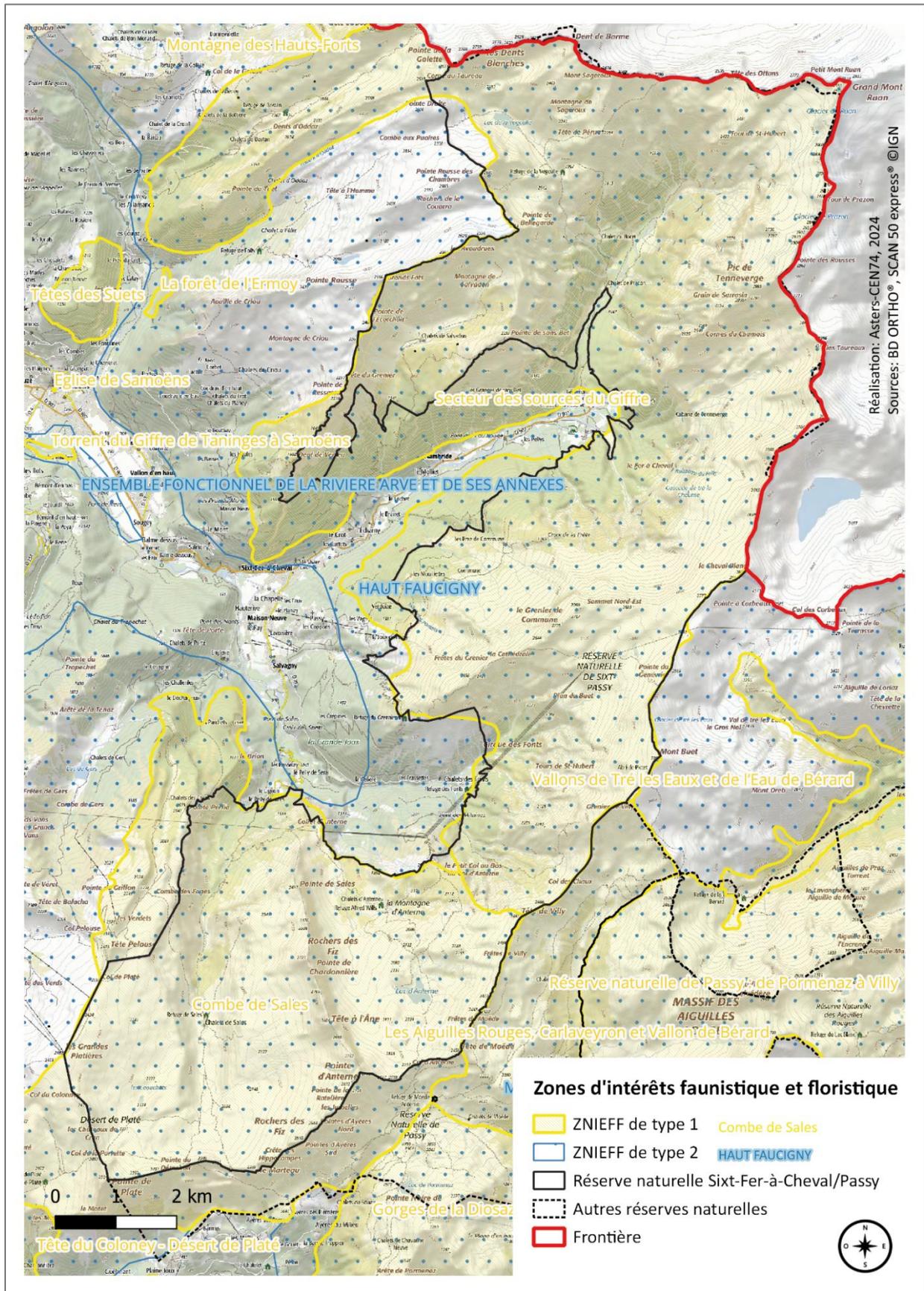
- 2 ZNIEFF de type 1 : « **Secteur des sources du Giffre** » de 8 337 ha (n° 74170007) et « **Combe de Sales** » de 4 347 ha (n° 74170006) ;
- 1 ZNIEFF de type 2 : « **Haut Faucigny** » de 29 425 ha (n° 7417).

1.4.4.2. Zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO)

Les zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO) sont des sites d'intérêt majeur qui hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages jugés d'importance communautaire ou européenne. Les ZICO ont été désignées dans le cadre de la directive « Oiseaux » et ont servi de base pour la création des ZPS (voir § 1.4.1.2.).

La totalité de la superficie de la réserve naturelle est couverte par la ZICO du « **Haut-Giffre** » (RA17), **qui représente l'unique site français où l'on rencontre les cinq tétraonidés** : Grand Tétras (présent à la création de la réserve naturelle, disparu aujourd'hui), Tétras lyre, Gélinotte des bois, Lagopède alpin et Perdrix bartavelle.

Carte 20 : Zones d'intérêts floristiques et faunistiques dans la réserve naturelle et en périphérie



Réalisation: Asters-CEN74, 2024
 Sources: BD ORTHO®, SCAN 50 express® ©IGN

Tableau 3 : Récapitulatif des outils de protection complémentaires à la réserve naturelle

Dénomination	Échelle	Nombre	En totalité dans la RNN	En partie dans la RNN	En limite de RNN	Superficie totale
Liste verte UICN	Internationale	1	X			Identique à la RNN
ZPS (Natura 2000)	Européenne	1	X			18 122 ha
ZSC (Natura 2000)	Européenne	1	X			12 431 ha
Sites classés	Nationale	4	X (2)	X (1)	X (1)	
Sites inscrits	Nationale	2	X (1)	X (1)		
Réserve de chasse intercommunale	Intercommunale	1		X		13 713 ha (dont 4 942 ha à Sixt-Fer-à-Cheval)
Réserves de chasse communales	Communale	3		X (3)		276 ha
ZNIEFF type 1	Nationale	2		X (2)		12 684 ha
ZNIEFF type 2	Nationale	1		X		29 425 ha
ZICO	Européenne	1	X			Identique à la ZPS

1.5. Gouvernance de la réserve naturelle

1.5.1. Le gestionnaire et ses missions

La réserve naturelle est gérée par l'association loi 1901 **Asters, Conservatoire d'espaces naturels de Haute-Savoie** (Asters-CEN74) depuis 2006.

La convention de gestion qui lie l'État et le gestionnaire détermine les missions à réaliser pour une durée de 5 ans. Protéger, gérer, connaître et partager sont les champs d'action du gestionnaire. 10 missions sont identifiées dans l'actuelle convention de gestion entre l'État et Asters-CEN74, dont 7 prioritaires et 3 secondaires :

Missions et domaines d'activités prioritaires

- Surveillance du territoire et police de l'environnement
Faire respecter la réglementation
- Connaissance et suivi continu du patrimoine naturel
Mener des inventaires et suivis
- Conseil, études et ingénierie
Elaborer des documents de gestion, conventions, stratégie...
- Interventions sur le patrimoine naturel
Entretien ou restaurer les milieux naturels
- Création et entretien d'infrastructures d'accueil
Créer et entretenir les mobiliers signalétiques ou pédagogiques
- Suivi et évaluation des actions
- Management et soutien
Fonctionnement général, gestion, relationnel avec les instances et partenaires de la RNN

Actions complémentaires

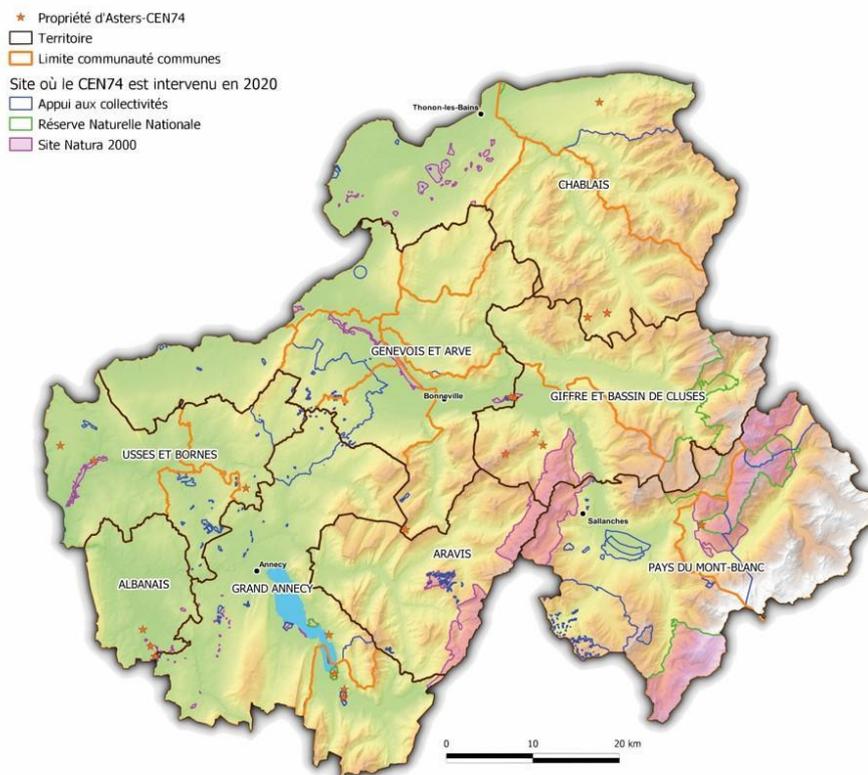
- Participation à la recherche
Collaborer avec des universités, des centres de recherches ou des laboratoires
- Prestations d'accueil et d'animation
Développer des activités pédagogiques, sensibiliser et informer le public dans le souci de la préservation du patrimoine en gestion
- Production de supports de communication et de pédagogie
Produire tout support nécessaire pour soutenir les missions de gestion et de sensibilisation

Asters-CEN74 gère **41 sites, dont les neuf réserves naturelles nationales de Haute-Savoie**. Six d'entre elles sont situées en montagne : les Aiguilles Rouges, le Vallon de Bérard, Carlaveyron, les Contamines-Montjoie, Passy et Sixt-Fer-à-Cheval/Passy. Les trois autres sont situées en bordure des grands lacs alpins d'Annecy et du Léman : le Bout du Lac d'Annecy, le Roc de Chère et le Delta de la Dranse.

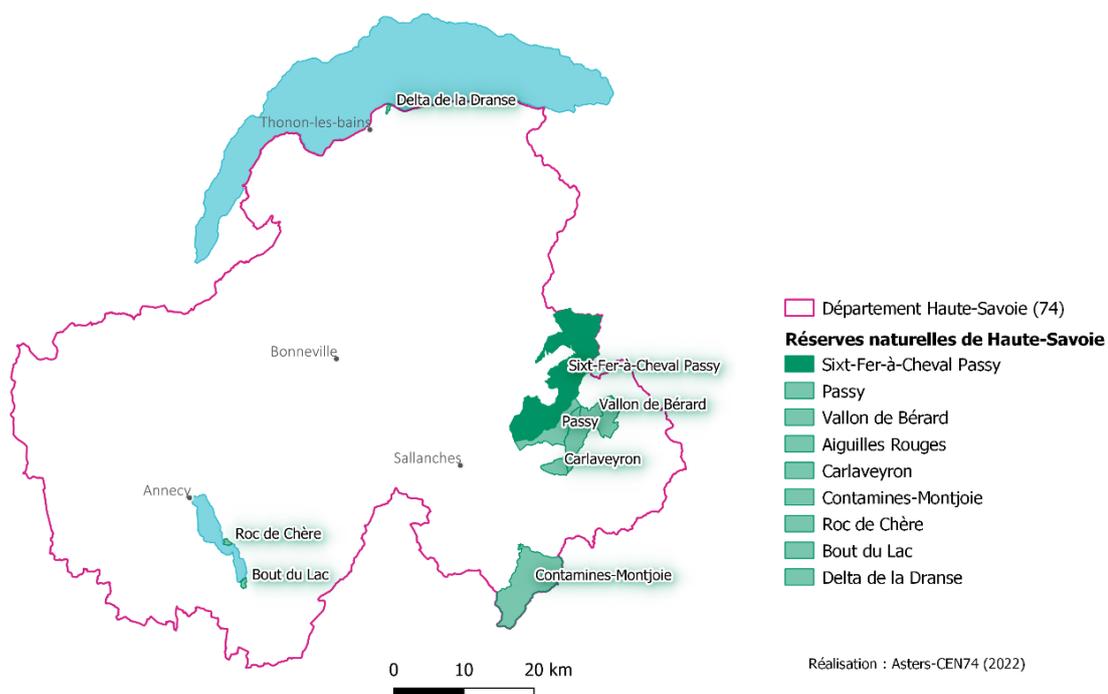
Les six réserves naturelles de montagne contiguës forment un ensemble préservé de **15 500 hectares** qui favorise des relations fonctionnelles et interactions écologiques multiples : le déplacement des populations animales entre zones d'hivernage, de repos et de reproduction, les échanges génétiques au sein de populations d'espèces végétales...

Afin de définir une gestion cohérente de l'ensemble du massif Arve-Giffre, le gestionnaire doit concilier la logique du massif avec les caractéristiques inhérentes à chacune des réserves naturelles. La création de cet ensemble s'avère pertinente sur le plan écologique et sur le maintien des grands équilibres naturels.

Carte 21 : Sites gérés par Asters-CEN74



Carte 22 : Les neuf réserves naturelles de Haute-Savoie gérées par Asters-CEN74



1.5.2. Mise en place de la gestion de la réserve naturelle

Avec le décret n°2005-491 du 18 mai 2005, la législation impose à tout gestionnaire d'espace protégé **l'élaboration et la mise en œuvre d'un « plan de gestion »** qui doit préciser les enjeux de conservation et les objectifs à atteindre. Ce plan doit également permettre de hiérarchiser les actions de protection du patrimoine naturel à conduire selon leur importance. C'est un outil essentiel pour le gestionnaire qui peut ainsi organiser et planifier son travail.

La **réglementation** de la réserve naturelle doit également être prise en compte dans les autres documents de gestion du territoire. C'est pour cette raison que les schémas de cohérence territorial, plans locaux d'urbanisme, plans d'aménagements forestiers, contrats Natura 2000, plans cynégétiques, dossiers Interreg, Mesures agro-environnementales (MAE), plans pastoraux territoriaux et plus généralement tout projet d'aménagement ou de recherche concernant le territoire de la réserve naturelle doivent être validés par le gestionnaire.

Avant la redéfinition des limites de la réserve naturelle et les ajustements réglementaires opérés par le décret de 2019, le comité consultatif, en lien avec les services de l'État et le gestionnaire, n'avait pas souhaité valider de plan de gestion. Les projets et ébauches élaborées en 2000, 2009 et 2016 ont toutefois servi de fil conducteur aux opérations de gestion qui ont été menées jusqu'à présent.

1978

Création de l'association des amis de la Réserve Naturelle

1979

Embauche du premier garde de la Réserve Naturelle en contrat saisonnier

1982

Création d'une maison de la Réserve Naturelle à Sixt-fer-à-Cheval / Passy



1984

Création d'une antenne au cirque du Fer à Cheval

Renforcement du poste de garde de la Réserve de saisonnier à plein temps



1991

Embauche d'un deuxième garde permanent. Le ministre confie la gestion des réserves naturelles de Haute-Savoie à l'APEGE (convention du 11 juin 1991).

1996

Développement de l'accueil aux Grandes Platières (arrivée du DMC) avec la mise en place d'un stagiaire pour l'accueil estivale à l'exposition de Flaine

1998

Embauche d'un animateur nature par l'APEGE dans le cadre de la création d'un réseau d'animateurs sur l'ensemble des RN de Haute-Savoie et structures associées (CINM, réintroduction du gypaète barbu). Cet animateur est mis à la disposition de l'AARN

1999-2000

Rédaction du premier plan de gestion (non validé par le comité consultatif, en attente d'une entente sur de nouvelles limites de la réserve).

2000

Asters, association loi 1901, est créée le 7 juin 2000 de la fusion de l'Agence Pour l'Etude et la Gestion de l'Environnement (APEGE) et du Conservatoire de la Nature Haut-Savoiarde (CNHS).

2003

Nouvelle convention entre l'État et Asters, gestionnaire des RN de Haute-Savoie.

2006

Appel d'offre de la DIREN et renouvellement de la convention entre l'Etat et Asters.

Le plan de gestion proposé pour 2026-2035 constitue le travail le plus abouti jusqu'à présent pour la planification des actions de gestion, conservation et connaissances de la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy. Pour cet exercice, un travail de mise à jour des précédents documents a été opéré. De nouveaux paramètres ont également été pris en compte :

- l'utilisation de la nouvelle méthodologie de rédaction des plans de gestion proposée par l'Office français de la biodiversité (Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels CT88, OFB) finalisée en 2021 ;
- la nécessaire prise en compte des changements climatiques dans la réflexion de l'élaboration du plan de gestion, en s'appuyant notamment sur le programme LIFE Natur'Adapt (DANE, 2021).

Malgré l'absence de plan de gestion validé, le gestionnaire a étoffé au fil des années sa capacité d'action sur le territoire. Ce document constituera la feuille de route du gestionnaire et sera bénéfique au fonctionnement de l'équipe de la réserve naturelle ainsi qu'à toutes les instances de gouvernance et partenariales.

Tableau 4 : Récapitulatif des principaux enjeux identifiés dans les précédents plan de gestion

	<p>Plan de gestion 2001-2005 NON VALIDE</p>		<p>Plan de gestion (2009 repris en 2016) NON TERMINE</p>
<p>5 objectifs principaux</p> <ul style="list-style-type: none"> * Préserver la richesse de milieux présents, en lien avec les activités humaines * Favoriser la préservation des espèces et de leurs habitats * Intégrer la problématique de gestion de la fréquentation dans la conservation des milieux d'intérêt et des espèces * Améliorer la connaissance et anticiper l'évolution de la Réserve * Accueillir et sensibiliser le public en cohérence avec la conservation du patrimoine de la Réserve Naturelle 		<p>6 enjeux proposés</p> <ul style="list-style-type: none"> * Les pelouses alpines et subalpines * Les zones humides, lacs, Giffre * Les falaises * Espaces forestiers remarquables (Belleface, hêtraie subalpine, mélézin, forêt moussue, forêt de sapins centenaires) * La hêtraie-pessière * Zones minérales (lapiaz, karsts, éboulis, glaciers, zones rocheuses nues) 	

1.5.3. Les instances de gouvernance

Plusieurs instances participent à la gouvernance de la réserve naturelle. Elles pilotent son activité ou proposent des opérations à mener. Elles instruisent les demandes d'activités en réserve naturelle et émettent des avis pour éclairer les décisions de l'État. Elles animent des réflexions ou des programmes scientifiques.

1.5.3.1. Le comité consultatif

Véritable parlement local, le comité consultatif est chargé de **suivre et d'évaluer la gestion et d'exprimer un avis sur toutes les décisions concernant la réserve naturelle**. Il est notamment consulté sur le projet de plan de gestion. Il peut aussi demander au gestionnaire la réalisation d'études scientifiques et recueillir tout avis en vue d'assurer la conservation, la protection et l'amélioration du milieu naturel de la réserve naturelle.

Présidé par le préfet de la Haute-Savoie, le comité consultatif est composé de quatre collèges de représentation égale : 8 représentants des collectivités territoriales ou de leurs regroupements, 8 représentants des propriétaires et usagers, 8 représentants des organismes scientifiques et associations de protection de la nature et 8 représentants des services de l'état.

Il est nommé pour cinq ans (dernier arrêté préfectoral n°DDT-2022-1346). Il se réunit au minimum une fois par an. La Direction départementale des territoires de Haute-Savoie (DDT74) en assure le secrétariat.



L'ensemble des compte-rendu des comités consultatifs sont conservés par la DDT et par Asters-CEN74 dans leurs archives numériques (depuis 2002).

1.5.3.2. Le comité consultatif restreint

Le comité consultatif restreint a pour rôle d'**émettre un avis sur les demandes d'activités en réserve naturelle** (travaux, manifestations sportives, activités scientifiques). Il est composé du gestionnaire de la réserve naturelle, d'un membre au moins du comité scientifique et de plusieurs membres du comité consultatif, représentant les différents collèges. Asters-CEN74 en assure le secrétariat.

1.5.3.3. Le comité scientifique des réserves naturelles de Haute-Savoie

Le comité scientifique (CS) a été créé en 1978 pour l'ensemble des réserves naturelle par décret ministériel. Il **apporte une réflexion et une validation scientifique aux études conduites dans la réserve naturelle**. Il facilite également l'émergence de nouveaux projets de recherche. Il est composé de 31 membres nommés par arrêté préfectoral et répartis dans trois commissions : géosystèmes, sciences humaines et biodiversités.

Le comité scientifique, renouvelé par arrêté préfectoral tous les 5 ans (dernier arrêté n°DDT-2020-1331) est actuellement présidé par Jérôme POULENARD, professeur à l'université Savoie Mont-Blanc et chercheur au laboratoire EDYTEM. Asters-CEN74 en assure l'animation et le secrétariat.



L'ensemble des comptes-rendus des commissions, des présentations effectuées en plénière du CS ou lors d'événements (webinaire, conférences...) sont archivés par le service scientifique et technique d'Asters-CEN74.

Figure 1 : Schéma de gouvernance de la réserve naturelle



Règlement communautaire européen

- Directive "Habitats, faune, flore"
- Directive « oiseaux »
- Sites Natura 2000

Code de l'environnement

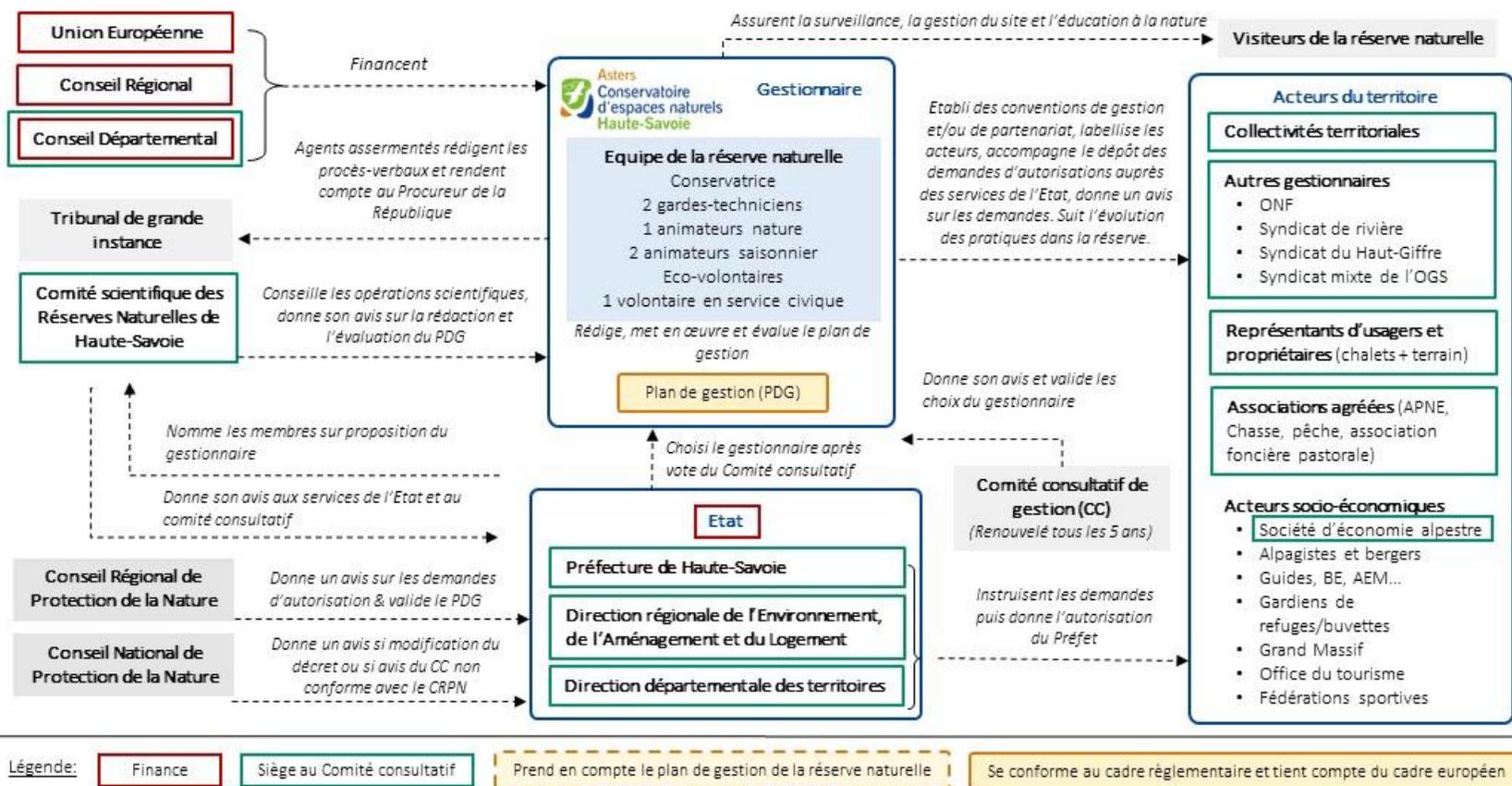
- Décret de la réserve
- Réserves de chasse
- Sites classés et inscrits

Planification territoriale obligatoire

- Schéma régional d'Aménagement de développement durable et d'égalité des territoires
- Schéma régionale de cohérence écologique
- Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
- Schéma de Cohérence et d'Orientation Territorial

Planification territoriale volontaire

- Schéma départemental d'espaces naturels sensibles
- Plan départemental des itinéraires de promenade et de randonnée
- Contrat de rivière
- Charte forestière
- Plan pastoral de territoire
- Plan d'aménagement forestier



1.6. Cadre socio-économique général

1.6.1. Localisation sur deux communes

La réserve naturelle nationale de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy est située sur deux communes, qui lui donnent son nom :

- La **commune de Sixt-Fer-à-Cheval**, qui s'étend sur la partie nord-est du massif Arve-Giffre, de Flaine jusqu'au Cheval Blanc et de la Tête à l'âne jusqu'aux Dents Blanches, à la frontière Suisse. Ces sommets constituent la tête du bassin versant du Giffre.
- La **commune de Passy**, qui se situe au sud du massif Arve-Giffre, dans la vallée de l'Arve. Elle s'étend sur les contreforts boisés de la chaîne des Fiz et de la montagne de Pormenaz, dans la plaine de Sallanches et remonte sur les contreforts du massif du Mont-Blanc.



Illustrations : (1) Commune de Sixt-Fer-à-Cheval © Alps accomodation ; (2) Commune de Passy © Ville des Alpes

Commune de Sixt-Fer-à-Cheval

Région : Auvergne-Rhône-Alpes

Département : Haute-Savoie (74)

Arrondissement : Bonneville

Intercommunalité : Communauté de communes des Montagnes du Giffre



La réserve naturelle s'étend sur environ **71 %** du territoire de la commune de Sixt-Fer-à-Cheval (8 468 ha)

Superficie	119,07 km²²
Population (INSEE, 2020)	Nombre d'habitants : 752 Tendance démographique : La population de Sixt-Fer-à-Cheval s'est sans cesse accrue depuis les années 1960 (après l'exode rural des années 1850 – 1900). En 1968, la population sizère comptait 619 habitants. De nombreuses personnes sont venues s'installer à Sixt-Fer-à-Cheval et ont, le plus souvent, trouvé des occupations dans le secteur touristique. L'excédent naturel participe ensuite à l'accroissement de la population jusqu'à la période 1999-2008. Depuis, la population a diminué de 0,4 % essentiellement en raison de départs d'habitants. La moyenne d'âge est plus élevée. Environ 55 % de la population vit à Sixt depuis plus de 10 ans.
Emploi	Taux d'activité des 15 à 64 ans : 84,4 % dont 3,5 % au chômage. On compte 198 emplois sur la commune
Logement	Sur les 1015 logements que compte la commune, seulement 35 % sont des résidences principales
Activités économiques sur la commune	
Agriculture, foresterie et artisanat	L'activité agricole traditionnelle de la commune se maintient à un faible niveau : moins de 5 %. Les alpages de Sixt-Fer-à-Cheval (Vogealle, Anterne, Commune, Salvadon) sont occupés en partie par des exploitants ressortissants de communes du département. Si des activités artisanales, subordonnées à la construction, ont pu se développer ces dernières années, leur secteur d'intervention demeure cependant très local. La présence de plusieurs bûcherons, menuisiers, ébénistes et activités de construction de chalets atteste néanmoins de l'importance de l'activité liée à la filière bois. D'autres artisans sont présents : fabrique de vêtements, boulangerie, maçonnerie...
Industrie	L'industrie est peu développée sur la commune. Seules deux exploitations de carrières (gravière et roche massive) sont implantées en aval du chef-lieu, ainsi qu'une activité hydroélectrique avec trois microcentrales, deux sur le Giffre du Fer-à-Cheval et une sur le Giffre des Fonts.
Tourisme hivernal	L'offre d'activité est diversifiée (ski alpin, ski nordique, raquette, luge) mais plus limitée que sur les communes avoisinantes (Samoëns et Morillon qui bénéficient d'accès directs au Grand Massif). Dans certains secteurs situés en

	réserve naturelle le risque avalanche limite fortement la fréquentation de décembre à mai.	
Tourisme estival	Un peu plus d'un million de visiteurs par an se rendent sur la commune de Sixt-Fer-à-Cheval dont 400 000 visiteurs au cirque du Fer-à-Cheval. La fréquentation est en constante augmentation. L'offre VTT se structure aux portes de la réserve naturelle grâce aux 600 kms de piste du Grand Massif. L'activité estivale représente un tiers des nuitées annuelles (éléments de diagnostic touristique, dans le cadre de la révision locale du Plan d'urbanisme de Sixt-Fer-à-Cheval, 2014).	
Perspectives locales		
<p><i>“La commune de Sixt-Fer-à-Cheval connaît aujourd’hui une crise structurelle importante dont les effets perturbent les équilibres socio-économiques locaux. La dispersion spatiale de l’offre estivale et hivernale, l’incohérence des flux, le vieillissement des équipements, la dégradation du patrimoine et de l’espace public sont autant de facteurs qui viennent fragiliser l’activité économique et la qualité de vie des sizerets. Si une fréquentation importante et une perception positive des « monuments naturels » permet de maintenir un certain dynamisme du tissu commercial en période estivale, cette situation ne suffit pas à renverser une tendance à la dégradation de l’économie touristique.”</i> (Un projet de territoire pour le Haut-Giffre et la Haute-Savoie; Etat des lieux, 2020).</p>		
Compétences en lien avec la gestion de la réserve naturelle	Document cadre	Implication du gestionnaire de la RNNSP
Aménagement de l’espace	Plan local d’urbanisme (PLU)	Donne son avis en commission départemental agriculture, nature et forêt (service « appui aux collectivités » d’Asters-CEN74)

Commune de Passy

Région : Auvergne-Rhône-Alpes
Département : Haute-Savoie (74)
Arrondissement : Bonneville



Intercommunalité : Communauté de communes Pays du Mont-Blanc

La réserve naturelle s'étend sur environ **29 %** du territoire communal.

Superficie	80 km²
Population (INSEE, 2018)	Nombre d'habitants : 11 203 Tendance démographique : La population de Passy a augmenté de 26 % depuis 1968 alimentée par un solde naturel positif et de nouveaux habitants.
Emploi	Taux d'activité des 15 à 64 ans : 79,8 % dont 5 % au chômage. On compte 4167 emplois sur la commune.
Logement	Sur les 5859 logements que compte la commune, 82 % sont des résidences principales.
Activités économiques sur la commune	<p>La commune de Passy se partage en plusieurs bourgs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le bourg de Chedde (600 m d'altitude), lié au développement de l'industrie chimique ; - le Plateau d'Assy (1 000 m d'altitude), lié au développement de l'activité sanatoriale à partir des années 1920 ; - le bourg de l'Abbaye des Plagnes (600 m d'altitude) ; - le bourg de Passy-Marlioz (550 m d'altitude). <p>Sur le fond rural très ancien de Passy, l'activité industrielle et l'activité sanatoriale sont venues assurer la prospérité de la commune au siècle dernier (plateau d'Assy). Les activités économiques majeures sont aujourd'hui le tourisme, le commerce et le secteur de la santé. La création des entreprises est dynamique.</p> <p>Le tourisme est le principal pilier de l'économie locale. La commune de Passy recense plus de 25 % de commerçants (commerce, hôtellerie) et d'employés de différents organismes de service. La petite station familiale de Plaine-Joux accueille les vacanciers, hiver comme été.</p>
Tourisme hivernal	Le domaine skiable de Plaine Joux compte 12 km de piste mais ne s'étend pas jusqu'à la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy. Celle-ci est accessible en ski de randonnée l'hiver depuis la réserve naturelle de Passy quand les conditions le permettent.
Tourisme estival	La station de Plaine Joux aux portes de la réserve naturelle de Passy est un point de départ pour un grand nombre de randonnées comme le <i>Lac Vert</i> , les <i>Chalets des Ayères</i> , le <i>Dérochoir</i> , le <i>Marteau</i> ou le « <i>Tour des Fiz</i> ». Sur place, sont également proposés de l'équitation, de l'accrobranche ainsi que du parapente ou du deltaplane. Une aire naturelle de camping permet de séjourner sur place sans réservation.

Compétences en lien avec la gestion

Document cadre

Implication du gestionnaire de la RNNSP

de la réserve naturelle		
Aménagement de l'espace	Plan local d'urbanisme (PLU)	Donne son avis en commission départementale agriculture, nature et forêt (service « Appui aux collectivités » d'Asters-CEN74)

1.6.2. Régime foncier actuel et répartition de la propriété

Les données surfaciques reprises ci-dessous sont issues du cadastre : elles correspondent à la superficie cadastrale des parcelles incluses dans la réserve naturelle (colonne DCNTPA de la matrice cadastrale).

La répartition de la propriété est organisée comme suit :

- Les communes françaises Sixt-Fer-à-Cheval et Passy (et l'indivision formée par ces deux communes) maîtrisent près de 90 % du site ;
- La commune de Sixt-Fer-à-Cheval possède des parcelles sur son territoire et sur celui de Passy ;
- Un propriétaire suisse, la commune de Salvan (Valais), possède des parcelles sur le territoire communal de Sixt-Fer-à-Cheval ;
- Quatre sociétés civiles possèdent près de 3 % du site ;
- Huit parcelles constituent des biens non délimités (composés uniquement de personnes privées) ;
- De nombreux propriétaires privés (seul ou à plusieurs) représentent une part infime de la réserve naturelle (< 2 %).

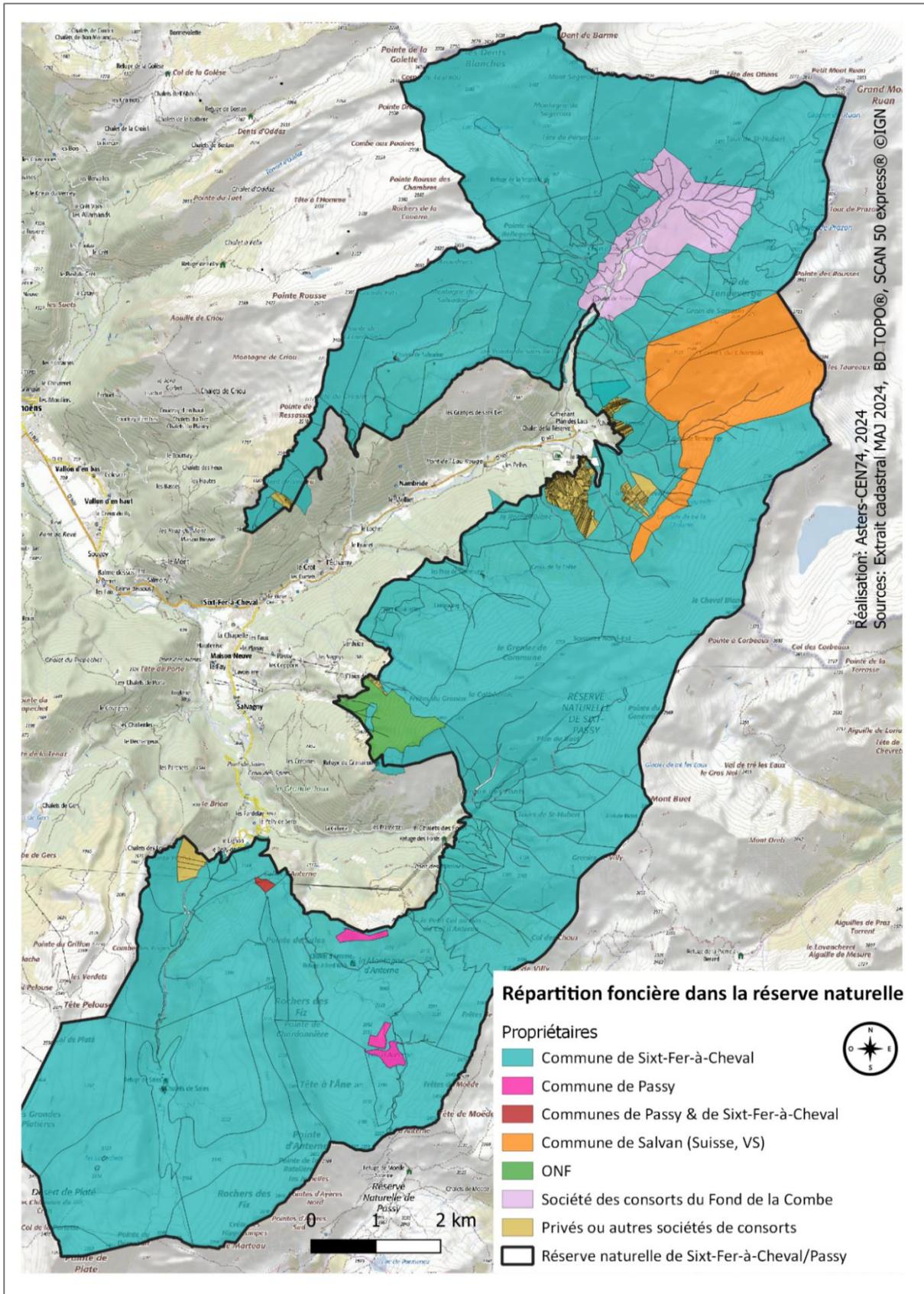
Tableau 5 : Récapitulatif de la répartition de la propriété sur la réserve naturelle

Nature de la propriété	Superficie (m ²)	Part du site classé en RN	Nombre de parcelles	Nombre de comptes de propriété	% MFU
Communale	84 800 036	89,7	247	3*	0 %
Communale suisse	4 777 153	5,1	11	1	
ONF	863 222	0,9	5	1	
Société civile	2 782 447	2,9	52	5	
Propriétaire privé unique	538 168	0,6	353	111	0 %
Multipropriété privée **	743 261	0,8	377	111	0 %
Σ =	9 450 ha 42 a 87 ca	100 %	1 045	232	0 %

* La commune de Sixt-Fer-à-Cheval possède deux comptes de propriété car elle possède des parcelles sur son territoire et sur celui de Passy. Pour des facilités d'analyse il n'est compté qu'un seul compte de propriété.

** Indivision, démembrement ou biens non délimités (BND)

Carte 23 : Répartition des propriétaires fonciers dans la réserve naturelle



1.6.3. Acteurs institutionnels et partenaires stratégiques

1.6.3.1. Établissements publics institutionnels

Région Auvergne-Rhône-Alpes		
	Les compétences principales de la région sont la mobilité et les transports, l'enseignement secondaire et supérieur, la formation professionnelle, le développement économique et l'innovation, l'aménagement du territoire et l'environnement et la gestion des programmes européens.	
Superficie du territoire concerné	69 711 km ²	
Population (INSEE, 2019)	Nombre d'habitants : 8 043 000 Tendance démographique : + 0,6 % en moyenne/an depuis 2013, un peu plus que la moyenne nationale.	
Prérogatives en lien avec la gestion de la RNN	Document cadre	Liens avec le gestionnaire de la RNN
Environnement et développement durable	Convention de partenariat	Le région est membre du comité consultatif de la réserve naturelle et est également un partenaire financier.

Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Auvergne-Rhône-Alpes		
	Sous l'autorité du préfet de région et des préfets de départements, la DREAL participe à la mise en œuvre et à la coordination des politiques publiques de l'État en matière notamment de développement durable, de transition écologique, de lutte contre le changement climatique, de préservation de la qualité des milieux (eau, air, sol) et de la biodiversité et des paysages. La DREAL contribue également à l'information, l'éducation des citoyens sur les enjeux du développement durable. Elle élabore ou co-élabore des documents-cadre et exerce directement diverses polices spéciales, elle émet des avis dans le cadre de procédures réglementaires, elle produit ou publie des données ou informations.	
Prérogatives en lien avec la gestion de la RNN	Document cadre	Liens avec le gestionnaire de la RNN
Environnement et développement durable	Convention quinquennal	La DREAL est membre du comité consultatif et est un partenaire financier. Le gestionnaire informe et transmet les bilans, rapports d'activités concernant la gestion de la réserve.

Département de la Haute-Savoie

	<p>Le département de la Haute-Savoie œuvre dans les grands domaines en lien avec le développement du territoire et la qualité de vie de ses habitants : Action sociale et solidarité, développement du territoire, environnement et développement durable, infrastructures et mobilités, relations transfrontalières et européennes, culture et éducation. Depuis 2023, la vice-présidence d'Asters-CEN74 est assurée par une élue du Conseil départemental.</p>	
Superficie du territoire concerné	4 388 km²	
Population (INSEE, 2018)	<p>Nombre d'habitants : 816 700 Tendance démographique : La croissance de la population haut-savoyarde est très dynamique avec un taux de variation annuel moyen de 1,2 % entre 2013 et 2018, nettement supérieur à la moyenne régionale, du fait d'un solde naturel positif (+ 0,6 %) auquel s'ajoute un excédent migratoire (+ 0,6 %).</p>	
Prérogatives en lien avec la gestion de la RNN	Document cadre	Liens avec le gestionnaire de la RNN
Environnement et développement durable	Convention de partenariat Contrat de territoire Espaces naturels sensibles (CTENS)	Le conseil départemental est membre du comité consultatif de la réserve naturelle et est également un partenaire financier.

Direction départementale des territoires (DDT) de Haute-Savoie

	<p>Sous l'autorité du Préfet du département, la DDT promeut le développement durable, la connaissance et veille à l'équilibre des territoires urbains et ruraux en déclinant les politiques agricoles, d'urbanisme, de logement, de construction, d'environnement, de prévention des risques naturels, de déplacements et de transports.</p>	
Prérogatives en lien avec la gestion de la RNN	Document cadre	Liens avec le gestionnaire de la RNN
Environnement et développement durable	Convention de gestion	La DDT contrôle la mise en œuvre de la convention de gestion et les missions réalisées par le gestionnaire, délégué par l'état. Elle assure également les échanges techniques pour les différentes missions du gestionnaire notamment sur les aspects règlementaires (demandes d'autorisation, suivi de travaux...). Le gestionnaire informe et transmet régulièrement les éléments de réalisation des actions nécessaire au suivi de la convention de gestion.

Communauté de communes des montagnes du Giffre (CCMG)

	<p>La commune de Sixt-Fer-à-Cheval est rattachée à la Communauté de communes de Montagnes du Giffre. Créée au 1^{er} janvier 2013, elle regroupe 8 communes : Châtillon-sur-Cluses, La Rivière-Enverse, Mieussy, Morillon, Samoëns, Sixt-Fer-à-Cheval, Taninges et Verchaix.</p>	
Superficie	351 km²	
Population (INSEE, 2021)	Nombre d'habitants : 12 121 Tendance démographique : Non connue	
Prérogatives en lien avec la gestion de la RNN	Document cadre	Liens avec le gestionnaire de la RNN
Aménagement de l'espace	Plan local d'urbanisme intercommunal (PLUI)	Asters-CEN74 donne son avis en commission départemental agriculture, nature et forêt (service « appui aux collectivités » notamment).
Actions de développement économiques et touristiques	Plan pastoral territorial (PPT) Charte forestière	Asters-CEN74 donne son avis et participe au plan pastoral territorial et révision de charte forestière.
Gestion des milieux aquatiques et la prévention des milieux aquatiques <i>Sur le territoire des Montagnes du Giffre, la taxe GEMAPI est prélevée et reversée au Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et de ses Affluents (SM3A) à qui la collectivité a délégué la gestion de la compétence.</i>	Schéma d'aménagement de la gestion de l'eau (SAGE) Contrat de rivière de l'Arve	
Gestion et entretien des sentiers pédestres, VTT, équestres	Plan départemental des itinéraires de promenade et de randonnée (PDIPR)	Asters-CEN74 échange avec le service technique des sentiers pour la gestion/l'organisation des chantiers en réserve naturelle et suit les impacts de la fréquentation sur les installations et sentiers.
Opérateur des sites Natura 2000 du Haut-Giffre et du Plateau de Loex	Document d'objectifs (DOCOB)	Asters-CEN74 participe à la rédaction des DOCOB et est membre du comité de pilotage N2000.
Gestion du domaine nordique de Sixt-Fer-à-Cheval	Pas de convention de partenariat	Asters-CEN74 participe à la rencontre annuelle lors du comité de station hiver.

Communauté de communes Pays du Mont-Blanc (CCPMB)

 <p>Pays du Mont-Blanc communauté de communes</p>	<p>La commune de Passy est rattachée à la Communauté de communes Pays du Mont-Blanc. Créée au 1er janvier 2013 à la suite de la dissolution du Syndicat Mixte Pays du Mont-Blanc, elle regroupe 10 communes : Combloux, Cordon, Demi-Quartier, Domancy, Les Contamines-Montjoie, Megève, Passy, Praz-sur-Arly, Saint-Gervais-les-Bains et Sallanches, qui s'étagent de 515 m à 4 810 m d'altitude. Elle est donc la communauté de communes la plus haute d'Europe et la plus peuplée de Haute-Savoie.</p>	
<p>Superficie :</p>	<p>375,8 km²</p>	
<p>Population (INSEE, 2019) :</p>	<p>Nombre d'habitants : 45 614 Tendance démographique : en augmentation (+ 0,6 % entre 2013 et 2019)</p>	
<p>Prérogatives en lien avec la gestion de la RNN</p>	<p>Document cadre</p>	<p>Liens avec le gestionnaire de la RNN</p>
<p>Atténuer et adapter le territoire au changement climatique</p>	<p>Plan climat air Énergie territorial</p>	<p>Asters-CEN74 participe aux réunions d'élaboration et de mise en œuvre des politiques en faveur des milieux naturels.</p>

Le syndicat mixte d'Aménagement de l'Arve et de ses affluents (SM3A)

 <p>SM3A SYNDICAT MIXTE D'AMÉNAGEMENT ARVE ET AFFLUENTS</p>	<p>Créé en 1994, le Syndicat mixte d'aménagement de l'Arve et de ses affluents (SM3A) est chargé de faciliter l'action des collectivités du bassin versant de l'Arve dans les domaines de la prévention des inondations, de la protection et de la restauration des milieux aquatiques et de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.</p>	
<p>Prérogatives en lien avec la gestion de la RNN</p>	<p>Document cadre</p>	<p>Liens avec le gestionnaire de la RNN</p>
<p>Gestion des milieux aquatiques et des inondations Animation du comité de rivière Giffre-Risse</p>	<p>Contrat de rivière du Giffre et du Risse</p>	<p>Asters-CEN74 participe aux comités, réunions techniques (service « appui aux collectivités » du gestionnaire notamment).</p>

Le syndicat mixte du Grand Site de Sixt-Fer-à-Cheval



Créé à l'initiative de la commune de Sixt-Fer-à-Cheval et du Conseil départemental de la Haute-Savoie, le syndicat mixte du Grand Site de Sixt-Fer-à-Cheval est une collectivité territoriale financée par ses membres. Il a eu pour rôle de piloter et de coordonner l'Opération « Grand Site » (OGS) en collaboration avec l'État, la société civile et la population. Ce syndicat a été dissout en 2023 et l'animation de l'opération grand site transféré au sein des services de la communauté de communes des montagnes du Giffre (CCMG).

Prérogatives en lien avec la gestion de la RNN	Document cadre	Liens avec le gestionnaire de la RNN
<p>Requalification des 4 sites majeurs (Cirque du fer à Cheval et le Fond de la Combe, la cascade du Rouget et le Lignon, les gorges de Tines et le Chef-lieu) et des infrastructures d'accueil et de loisirs</p>	<p>Schéma directeur de l'OGS Plan d'actions</p>	<p>Dans le cadre d'une convention de partenariat, Asters-CEN74 participait au COPIL de l'opération Grand site, a donné son avis sur le schéma directeur et co-construit les actions prévues dans la réserve naturelle. Le co-portage du dispositif d'écovolontaires l'été a été développé avec le syndicat.</p>
<p>Animation, communication et développement de produits nouveaux</p>	<p>Plaquettes de présentation du périmètre de l'opération et de promotion du Fer-à-Cheval</p>	<p>Des actions pédagogiques sont transversales entre la réserve naturelle et l'OGS.</p>

1.6.3.2. Associations locales

Savoie Mont-Blanc biodiversité

 <p>Savoie Mont-Blanc Biodiversité Fonds de dotation</p>	<p><u>Date de création</u> : 2015</p> <p><u>Objectifs</u> : préservation de la biodiversité sur les territoires de Savoie par des actions concrètes de protection de la faune et de la flore locales et des actions de sensibilisation : renforcement du partenariat des 2 CEN Savoie et Haute-Savoie par des actions communes, travaille en collaboration avec tous les acteurs du territoire (collectivités locales, entreprises, citoyens...) pour mettre en place des projets innovants et durables.</p>
<p>Liens avec le gestionnaire de la réserve naturelle</p>	<p>Collaboration pour la réalisation de projets Partage de données faune, flore</p>

France Nature Environnement (FNE) Haute-Savoie

 <p>FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT HAUTE-SAVOIE</p>	<p><u>Date de création</u> : 1968</p> <p><u>Objectifs</u> : Porte-parole d'un mouvement de la fédération française des associations de protection de la nature et de l'environnement pour défendre de la nature.</p> <p><u>Missions</u> : Stopper la destruction des écosystèmes, protéger l'humain et participer à la vie démocratique ; changer de modèle de développement et sensibiliser le public à la nature et à l'environnement.</p>
<p>Liens avec le gestionnaire de la réserve naturelle</p>	<p>Membre du comité consultatif et du comité consultatif restreint Collaboration pour la réalisation de projets Partage de données faune, flore</p>

Ligue de protection des oiseaux (LPO) Auvergne Rhône-Alpes, délégation territoriale de Haute-Savoie

 <p>LPO AUVERGNE RHÔNE-ALPES</p>	<p><u>Date de création</u> : 1912</p> <p><u>Objectifs</u> : Agir ou de favoriser les actions en faveur de la nature et de la biodiversité.</p> <p><u>Missions</u> : Mieux connaître la faune sauvage, protéger, conserver et défendre la faune sauvage et sensibiliser et éduquer le public à la biodiversité.</p>
<p>Liens avec le gestionnaire de la réserve naturelle</p>	<p>Membre du comité consultatif Collaboration pour la réalisation de projets Partage de données du suivi de la faune</p>

Fédération départementale de pêche et de protection du milieu aquatique (FDPPMA 74)

 <p>FÉDÉRATION DE HAUTE-SAVOIE PÊCHE ET PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE</p>	<p><u>Date de création</u> : 2007</p> <p><u>Objectifs</u> : Développer et promouvoir le loisir de la pêche</p> <p><u>Missions</u> : Protéger les milieux aquatiques, préserver le patrimoine piscicole et assurer une gestion équilibrée de la faune piscicole.</p>
<p>Liens avec le gestionnaire de la réserve naturelle</p>	<p>Membre du comité consultatif et du comité consultatif restreint Échanges techniques et de données</p>

Fédération des chasseurs de Haute-Savoie (FDC 74)

 <p>FÉDÉRATION DES CHASSEURS DE LA HAUTE-SAVOIE L'INSTINCT NATURE</p>	<p><u>Date de création</u> : 2001</p> <p><u>Objectifs</u> : Assurer la promotion et la défense de la chasse</p> <p><u>Missions</u> : Assurer la promotion et la défense de la chasse, mettre en valeur le patrimoine cynégétique, agir en faveur de la préservation de la faune sauvage et maîtriser des populations de grand gibier.</p>
<p>Liens avec le gestionnaire de la réserve naturelle</p>	<p>Membre du comité consultatif et du comité consultatif restreint Échanges techniques et de données</p>

Association communale de chasse agréée (ACCA)

<p>ACCA Sixt-Fer-à-Cheval-Passy</p>	<p><u>Date de création</u> : 1968</p> <p><u>Objectifs</u> : Maintenir une chasse équilibrée de la faune sauvage.</p> <p><u>Missions</u> : Maintenir une activité ancestrale en assurant une gestion équilibrée de la faune sauvage, préserver le patrimoine cynégétique, assurer une bonne organisation technique de la chasse, apporter une éducation cynégétique de ses membres, réprimer le braconnage. (Annusso.fr, s.d.)</p>
<p>Liens avec le gestionnaire de la réserve naturelle</p>	<p>Appui comptage galliformes/ongulés et échanges d'informations.</p>

L'Association intercommunale de chasse agréée (AICA) Arve-Giffre intervient également sur le territoire de la réserve naturelle, issue de la création de la réserve naturelle de chasse intercommunale. Les échanges avec le gestionnaire sont assez similaires qu'avec l'ACCA.

La société de chasse privé « Saint-Hubert », qui gère notamment l'accompagnement des tirs sélectifs en réserve de chasse, est un acteur avec lequel le gestionnaire échange régulièrement sur les activités cynégétiques dans la réserve naturelle.

1.6.3.3. Réseaux nationaux et internationaux

Réserve naturelle de France (RNF)

	<p><u>Date de création</u> : 1982</p> <p><u>Objectifs</u> : Coordonne et anime le réseau des gestionnaires des réserves naturelles nationales, régionales, de Corse.</p> <p>RNF Fédère environ 700 professionnels et anime des groupes de travail spécialisés pour traiter de thèmes comme les suivis scientifiques, l'éducation à l'environnement, le patrimoine géologique et la gestion des milieux naturels. RNF permet le montage de projets en partenariat avec l'OFB, les ministères, les régions et les autres réseaux d'espaces naturels protégés.</p>
Liens avec le gestionnaire de la réserve naturelle	Asters-CEN74 est membre du conseil d'administration et plusieurs agents du conservatoire sont particulièrement actifs au sein de l'association. Asters-CEN74 participe à des projets transversaux inter-réserve (Étude « Valeur ajoutée », LIFE Natur'Adapt...) et aux échanges entre les agents lors du congrès annuel, bénéficie des travaux et réflexions menées dans le cadre de groupes thématiques et bénéficie d'un appui technique, administratif ou de formation.

Fédération des Conservatoires d'Espaces naturels (FCEN)

	<p><u>Date de création</u> : 1989</p> <p><u>Objectifs</u> : représenter le réseau des Conservatoires et de favoriser les échanges entre les membres afin de renforcer leurs actions sur le terrain.</p> <p>Une stratégie d'action a été validée en 2018 et s'articule autour de quatre axes principaux : La cohérence du réseau ; la contribution aux politiques de conservation des espaces naturels ; le soutien et les actions en faveur des Conservatoires ; le suivi du réseau et des actions.</p>
Liens avec le gestionnaire de la réserve naturelle	Le gestionnaire bénéficie des réflexions et avancées obtenues par la fédération.

Alparc

	<p><u>Date de création</u> : 1995</p> <p><u>Objectifs</u> : favoriser l'échange d'expertises, de techniques et de méthodes parmi les gestionnaires de tous les grands espaces protégés des Alpes</p> <p><u>Missions</u> : Faciliter la diffusion d'informations sur des thèmes partagés et édite des publications ; développer et coordonner des projets internationaux ; proposer des services tels que la mise en réseau de partenaires pour les projets.</p>
Liens avec le gestionnaire de la réserve naturelle	<p>Asters-CEN74, en sa qualité de gestionnaire des six réserves naturelles de montagne de Haute-Savoie, est membre du réseau et fait partie du Comité Permanent International qui en est l'organe de décision.</p> <p>A participé au projet « Jeunes au sommet » pour faire découvrir la montagne à de jeunes Alpains via des journées en montagne et nuitées en refuge.</p>

Educ' Alpes

	<p><u>Date de création</u> : 2015</p> <p><u>Objectifs</u> : Promouvoir l'éducation à la montagne dans les Alpes.</p> <p><u>Missions</u> : Développer une culture et une identité montagnarde ; développer des pratiques adaptées et respectueuses ; proposer des projets de sensibilisation et d'animation à l'environnement dans les Alpes.</p>
Liens avec le gestionnaire de la réserve naturelle	<p>Le projet « Jeunes au sommet » est aussi réalisé en partenariat avec Educ'Alpes et des actions similaires peuvent être développées en ce sens.</p>

Lacs sentinelles

	<p><u>Date de création</u> : 2009</p> <p><u>Objectifs</u> : Améliorer les connaissances sur le fonctionnement des lacs d'altitude, identifier les menaces qui pèsent sur ces lacs, (notamment celles liées aux changements globaux) et définir, à terme, les actions de gestion à engager sur ces milieux, afin de mieux les préserver.</p>
Liens avec le gestionnaire de la réserve naturelle	<p>Coordonné par Asters-CEN74 et l'Office français de la biodiversité, le réseau réunit des gestionnaires d'espaces protégés et de milieux aquatiques, des scientifiques, et des usagers des lacs d'altitude.</p> <p>Le lac d'Anterne fait partie des lacs « pilotes » qui font l'objet de programmes de recherche pluridisciplinaires et permettent d'appréhender leur fonctionnement et leurs réactions aux changements globaux.</p>

1.6.3.4. Autres partenaires locaux ou nationaux

Office de tourisme (OT) et office de tourisme intercommunale (OTI)

	<p>Objectifs : Promouvoir le territoire et ses activités auprès des locaux et des visiteurs extérieurs. Il exerce quatre missions de service public : l'accueil, l'information, la promotion touristique et la coordination des acteurs locaux du tourisme.</p> <p>Au niveau de la communauté de communes, Haut-Giffre tourisme correspond à l'office de tourisme intercommunal (excepté l'office de Samoëns qui a fait le choix de rester indépendant)</p>
<p>Liens avec le gestionnaire de la réserve naturelle</p>	<p>Communication sur les activités de la réserve naturelle.</p> <p>Collaboration sur les projets en lien avec la gestion de la fréquentation au sein de l'aire protégée.</p> <p>Échanges réguliers et rencontres annuelles entre les équipes, formation du personnel des offices de tourisme.</p>

Société d'économie alpestre de Haute-Savoie (SEA 74)

	<p>Date de création : 1920</p> <p>Objectifs : Faire vivre et évoluer les techniques et la culture alpestre en harmonie avec les pôles urbains, gérer les alpages départementaux, maintenir une activité agropastorale dynamique, conservation de la qualité des paysages et de l'environnement.</p>
<p>Liens avec le gestionnaire de la réserve naturelle</p>	<p>Définition et mise en œuvre des mesures liées au Plan d'action environnementale et climatique (PAEC) : diagnostic des exploitations et des alpages, rédaction de cahiers de recommandations...</p> <p>Accompagnement des éleveurs dans un contexte de prédation lié au retour du loup sur le territoire (abri de berger, sensibilisation du public aux chiens de protection...)</p>

Office national des forêts (ONF)

	<p>Date de création : 1966</p> <p>Objectifs : Gestion des forêts publiques</p> <p>Missions : Produire de bois ; accueillir du public en forêt ; protéger le territoire et la biodiversité, contribuer à la police de l'environnement</p>
<p>Liens avec le gestionnaire de la réserve naturelle</p>	<p>Missions interservices en police de l'environnement</p> <p>Collaboration à des projets selon opportunité</p> <p>Échanges et concertation pour la gestion forestière dans la réserve naturelle</p>

Office français de la Biodiversité (OFB)

	<p><u>Date de création</u> : 1er janvier 2020</p> <p><u>Objectif</u> : Sauvegarde de la biodiversité</p> <p><u>Missions</u> : Protéger et restaurer la biodiversité, coordonner et mettre en œuvre les missions de police de l'environnement ; mettre en œuvre les politiques publiques de l'eau et de la biodiversité.</p>
Liens avec le gestionnaire de la réserve naturelle	Membre du comité consultatif de la réserve naturelle. Missions interservices en police de l'environnement. Missions scientifiques et collaboration à des projets.

Conservatoire botanique nationale alpin (CBNA)

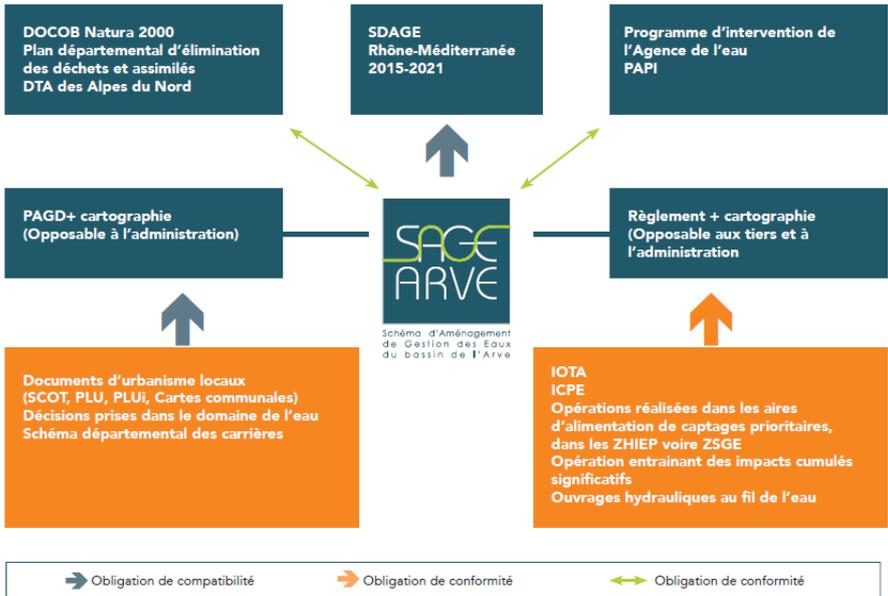
	<p><u>Date de création</u> : 1988</p> <p><u>Objectifs</u> : Connaissance et préservation de la flore et des végétations des Alpes françaises et de leurs piémonts.</p> <p><u>Missions</u> : Connaitre l'état et l'évolution de la flore sauvage et des habitats naturels et semi-naturels ; identifier et conserver in-situ et ex-situ des éléments rares et menacés de la flore et des habitats ; expertiser par fourniture à l'État, à ses établissements publics et aux collectivités territoriales, d'un concours technique et scientifique ; informer et sensibiliser le public.</p>
Liens avec le gestionnaire de la réserve naturelle	Membre du comité consultatif Partage de données Suivis scientifiques ou chantiers de restauration mis en place dans la réserve en collaboration avec l'équipe d'Asters-CEN74

1.6.4. Documents de stratégie et planification territoriale structurants

1.6.4.1. Schéma régional de cohérence écologique (SRCE)

Établi par	Co-élaboré par l'État et le Conseil Régional en associant le Comité régional trame verte et bleue et son émanation, le Comité de coordination technique (COTECH)
Textes de référence	<ul style="list-style-type: none"> Loi Grenelle II du 12 juillet 2010 (définition de la Trame Verte et Bleue) Décret du 27 décembre 2012 précise le contenu attendu du SRCE
Objectifs	Le Schéma régional de cohérence écologique est un document de mise en cohérence des politiques publiques en faveur de la biodiversité et des milieux naturels. Il identifie au niveau régional les corridors écologiques (Trame verte et bleue), les réservoirs de biodiversité. Il est opposable aux documents de planification et d'urbanisme, ainsi qu'aux projets de l'État et des collectivités dans un rapport de prise en compte.

1.6.4.2. Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) de l'Arve

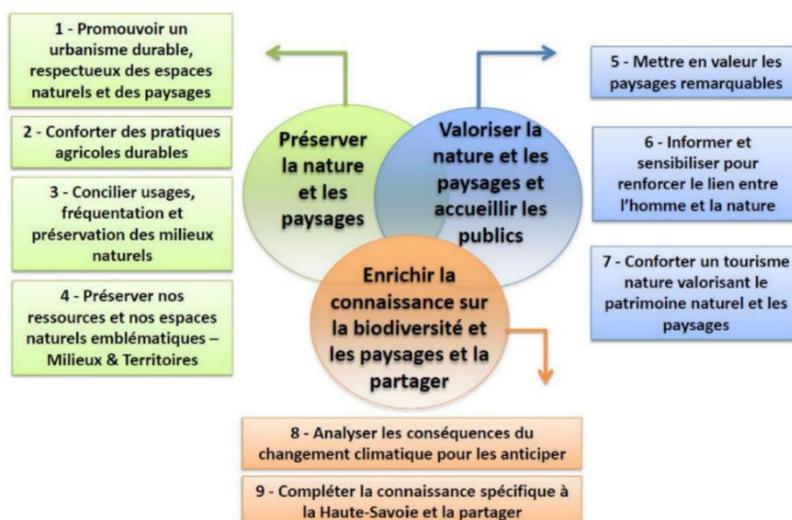
Établi par	Syndicat mixte d'aménagement de l'Arve et des abords (SM3A) en concertation avec la commission locale de l'eau. Il est approuvé par arrêté préfectoral.
Dernier en date	SAGE approuvé le 23 juin 2018
Textes de référence	<ul style="list-style-type: none"> Loi du 3 janvier 1992 Loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006
Objectifs	<p>Le SAGE définit les priorités, les objectifs ainsi que les actions permettant d'aboutir à un partage équilibré de l'eau entre usages et milieux aquatiques. Il exprime un projet de préservation et de valorisation de la ressource en eau et des milieux aquatiques défini dans le Plan d'aménagement et de gestion durable de la ressource (PAGD). Il précise la réglementation des eaux dans le territoire hydrologique concerné par cette planification dans son règlement. Toutes les décisions administratives touchant à l'eau doivent être compatibles avec les dispositions du PAGD (autorisations ou déclarations). Les SCOT, PLU, doivent être compatibles avec les objectifs du SAGE. Le règlement quant à lui est opposable à l'administration et aux tiers.</p>  <p>Le diagramme illustre les relations de compatibilité et de conformité du SAGE Arve. Au centre se trouve le SAGE Arve (Schéma d'Aménagement de Gestion des Eaux du bassin de l'Arve). Des documents locaux (SCOT, PLU, PLUi, Cartes communales) et le Schéma départemental des carrières sont liés au SAGE par des flèches orange (obligation de conformité). Le règlement + cartographie (opposable aux tiers et à l'administration) est également lié au SAGE par une flèche orange. Le PAGD+ cartographie (opposable à l'administration) est lié au SAGE par une flèche bleue (obligation de compatibilité). Le SAGE Arve est lié à des documents supérieurs (DOCOB Natura 2000, SDAGE Rhône-Méditerranée 2015-2021, Programme d'intervention de l'Agence de l'eau PAPI) par des flèches vertes (obligation de conformité). Les opérations IOTA et ICPE sont également liées au SAGE par des flèches orange.</p> <p> → Obligation de compatibilité → Obligation de conformité ↔ Obligation de conformité </p>

1.6.4.3. Schéma départemental des espaces naturels sensibles (SDENS 74)

Établi par	Le conseil départemental de Haute-Savoie, dans le cadre de sa politique départementale des Espaces Naturels Sensibles, a élaboré un Schéma départemental des espaces naturels sensibles
Dernier en date	2016-2022
Textes de référence	<ul style="list-style-type: none"> • Art. L113-8, L113-10 et L113-14 du code l'urbanisme
Objectifs	<p>1- Préserver la nature et les paysages 2 - Accueillir et valoriser la nature et les paysages 3- Enrichir la connaissance sur la biodiversité et la partager 4- Proposer une articulation entre les politiques de l'État et de la Région, ainsi que ses outils de planification : le schéma régional de cohérence écologique (SRCE), la stratégie nationale de création d'aires protégées (SNAP), la gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI) et la loi biodiversité.</p> <p>Le département dispose de la taxe départementale d'aménagement, affectée à la protection, la gestion et l'ouverture au public des ENS. Un espace naturel sensible (ENS) est un label de protection et de valorisation des sites naturels. La démarche est volontaire et se décline avec deux outils :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La labellisation d'un site ENS qui exige l'engagement d'une collectivité sur 30 ans (avec une inscription du site au PLU(I) en zone N) pour protéger, valoriser et mieux connaître. Selon la position du département de la Haute-Savoie, les stations de ski et les retenues collinaires ne peuvent pas être labellisées. La commune peut préempter des terrains avec l'accompagnement du département pour faciliter la réalisation d'actions. • Le Contrat de territoire ENS : pour dépasser la logique de site, les actions peuvent concerner des corridors, des pratiques agricoles... Néanmoins des sites ENS sont également identifiés et à inscrire au PLU(I).

Toutes les réserves naturelles nationales de la Haute-Savoie sont intégrées dans le réseau des ENS. Le service « Appui aux collectivités » d'Asters-CEN74 participe à l'élaboration de la stratégie du Schéma départemental des ENS lors de son renouvellement (enjeux et actions) ainsi qu'à l'élaboration de CT-ENS (réalisation de diagnostic écologique, stratégie de gestion des activités de pleine nature, maîtrise d'ouvrages ou partenaire de certaines actions).

Carte 24 : Récapitulatif de la politique « Espaces naturels sensibles » du département



1.6.4.4. Plan départemental des itinéraires de promenade et de randonnée (PDIPR)

Établi par	Le département établit les PDIPR, sur la base de délibérations communales relatives à l'inscription de chemins ruraux au plan et des conventions signées avec les propriétaires.
Dernier en date	
Textes de référence	<ul style="list-style-type: none">• Art. L361-1 du code de l'environnement• Art. L161-1 à 13 du code rural• Circulaire du 30 août 1988 relative aux PDIPR
Objectifs	Favoriser la découverte des sites naturels et des paysages ruraux par la pratique de la randonnée, en garantissant la continuité des itinéraires de randonnée (circulaire de 1988), tout en assurant la conservation du patrimoine que constituent les chemins ruraux. Le PDIPR recense dans chaque département des itinéraires ouverts à la randonnée pédestre et éventuellement équestre et VTT. Il permet de mieux organiser, valoriser la pratique, et enfin gérer l'entretien des réseaux dans le respect de l'environnement. L'inscription d'un itinéraire au PDIPR le protège juridiquement, il est donc opposable en cas de projets pouvant menacer la pratique ou en modifier les caractéristiques. Le PDIPR est inclus dans le PDESI.

1.6.4.5. Schéma départemental de gestion cynégétique (SDGC)

Établi par	La Fédération départementale des chasseurs (FDC) doit concevoir et rédiger un SDGC, en concertation avec la chambre d'agriculture, les représentants de la propriété privée rurale et les représentants des intérêts forestiers. Il est établi pour une période de 6 ans et approuvé par arrêté préfectoral après avis de la Commission départementale compétente en matière de chasse et de faune sauvage.
Dernier en date	Approuvé par arrêté préfectoral du 30 août 2019 portant approbation pour la période 2019-2025
Textes de référence	<ul style="list-style-type: none">• Loi relative à la chasse du 26 juillet 2000• Arts. L.425-1 à L.425-3-1 du code de l'environnement
Objectifs	Il fixe les modalités de chasse par type de gibier (période, quota ...). Le SDGC est opposable aux chasseurs et aux sociétés, groupements et associations de chasse du département. Les infractions aux dispositions du SDGC sont punies par des amendes prévues par les contraventions de la 1ère à la 4ième classe (135 euros en 2019)

1.6.4.6. Schéma de cohérence territoriale (SCOT)

Établi par	Le périmètre du SCOT Mont-Blanc Arve Giffre arrêté par le préfet de la Haute-Savoie le 22 décembre 2017 se compose de 32 communes représentant 114 897 habitants (populations légales 2016 applicables au 1er janvier 2019). Il regroupe quatre communautés de communes : Arve et Montagnes, Montagnes du Giffre, Pays du Mont Blanc, Vallée de Chamonix Mont-Blanc
Dernier en date	En cours d'élaboration depuis 2016
Textes de référence	<ul style="list-style-type: none"> • Art. 141-1 du code de l'urbanisme
Objectifs	<p>Le SCOT est un document d'urbanisme. Il constitue l'outil de mise en œuvre d'un projet politique partagé d'aménagement du territoire. Il apporte une vision prospective, déclinée en orientations et objectifs juridiquement opposables.</p> <p>Une pré-étude (Schéma(s) de cohérence territoriale : des repères avant de s'engager, 2016) de lancement a fait un premier diagnostic rapide du territoire. Le rapport propose une analyse des principales caractéristiques des politiques publiques et de l'aménagement du territoire, parmi lesquels :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'offre de transport en commun est hétérogène. Elle est en général organisée pour les scolaires et les touristes, très peu pour les trajets domicile-travail ou la desserte des équipements publics / zones commerciales. - Si, de 1982 à 1999, la population du territoire a crû plus rapidement, la tendance s'est inversée dans les années 2000. Et ce déficit migratoire s'est accéléré entre 2007 et 2012 - La concurrence de la location saisonnière touristique et le dynamisme du marché de l'accession en résidence secondaire contribuent à renchérir les prix de l'immobilier et limiter l'installation durables des ménages actifs - L'agriculture de montagne est tournée vers l'élevage et le fourrage, elle est soumise à de fortes pressions foncières et la difficulté d'accès à certains alpages. La forêt privée domine. Forêt, prairie et pâturage sont utilisées comme réserves foncières pour l'aménagement urbain - Les gains d'emplois se sont réalisés principalement, pour tous les territoires, sur l'hôtellerie/restauration et les services aux entreprises.

1.6.4.7. Plan local d'urbanisme (PLU)

Établi par	Commune de Sixt-Fer-à-Cheval / Commune de Passy
Dernier en date	Voté en Conseil municipal le 08/02/2021 et adopté par arrêté municipal le 29/09/2021
Textes de référence	<ul style="list-style-type: none"> • Art. 121-1 du code de l'urbanisme
Objectifs	Le PLU favorise l'émergence d'un projet de territoire partagé. Il prend en compte les politiques nationales et territoriales d'aménagement et les spécificités d'un territoire. C'est un document d'urbanisme qui détermine les conditions d'un aménagement du territoire respectueux des principes du développement durable, en particulier par une gestion économe de l'espace, et la réponse aux besoins de développement local.

1.6.4.8. Plan de prévention des risques naturels (PPRN)

Établi par	Commune de Sixt-Fer-à-Cheval (1987) / Commune de Passy (2014)
Dernier en date	2009 - Révision en cours depuis 2017
Textes de référence	<ul style="list-style-type: none">Code de l'environnement - Arrêté n°DDT-2017-1459
Objectifs	<p>Un PPRn est élaboré sur un territoire quand celui-ci est soumis à des phénomènes naturels récents ou historiques ayant occasionné des dommages aux personnes et aux biens. L'actuel PPRn de la ville de Passy date de 2014 et regroupe essentiellement les secteurs montagnards au nord et à l'est de la ville et concernent principalement les risques d'avalanches, de glissements de terrain et les chutes de pierre. Néanmoins, il ne concerne pas le secteur d'Anterne.</p> <p>Il n'y a pas de PPRn sur la commune de Sixt-Fer-à-Cheval mais un plan d'exposition au risque en date de 1987 valant PPR. Le plan d'exposition aux risques naturels de Sixt-Fer-à-Cheval approuvé par arrêté préfectoral en date du 29 mai 1987 reste applicable sur tout le territoire non modifié par le zonage réglementaire du PPR et pour tous les risques non traités par le PPRi (comme le PPRa pour les avalanches par exemple).</p>

1.6.4.9. Plan de prévention des risques inondations (PPRI)

Établi par	Commune de Sixt-Fer-à-Cheval / La commune de Passy n'a pas de PPRI
Dernier en date	2009
Textes de référence	<ul style="list-style-type: none">Code de l'environnement
Objectifs	<p>Le PPRI de Sixt-Fer-à-Cheval a pour principaux objectifs sont de maintenir ou redonner aux cours d'eau une latitude de respiration via les champs d'expansion de crues, de contrôler strictement l'extension de l'urbanisation en zone inondable et enfin d'interdire les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses. Le Giffre (lit mineur et ses bords est classé avec un degré d'aléa Très fort. En réserve, le régime torrentiel du Giffre génère aux abords du lit mineur des risques d'érosion, d'affouillement et de divagation au gré des phénomènes de dépôts/reprise de matériau et de formation d'embâcles. Le Nant des Pères, le Torrent de Nant-Sec et le Torrent du Giffre des Fonts présentent également un niveau d'aléa très fort (DDEA & ONF Service RTM, 2009).</p>

1.6.4.10. Plan d'aménagement forestier (PAF)

Établi par	Office national des forêts en concertation avec la collectivité propriétaire. Délibération en conseil municipal avant approbation par arrêté préfectoral.
Dernier en date	2002-2021
Textes de référence	<ul style="list-style-type: none">Code forestier
Objectifs	<p>Gérer de manière durable ces forêts, relevant du régime forestier, pour permettre à la société de bénéficier pleinement de tous les services offerts (production de bois, bien-être, promenade, biodiversité, prévention des risques naturels...). Concrètement, ce plan de gestion précise par exemple les essences à privilégier, les plantations à envisager et la régénération à obtenir. Il quantifie et planifie les récoltes de bois ainsi que les travaux à réaliser, au regard des enjeux économiques, sociétaux et environnementaux de la forêt</p> <p>Le PAF concerne 1771 hectares. 1000 hectares environ sont classés en forêt de protection contre les risques naturels (futaie irrégulière par bouquets). 150 hectares sont dédiés pour l'accueil du public et à ce titre ne sont pas exploitées mais mises en sécurité autour du restaurant du Fer-à-Cheval (futaie jardinée). Enfin, 600-650 hectares sont en forêt mixte de protection et production. Le PAF doit se conformer au plan de gestion de la réserve.</p>

1.6.4.11. Projet agroenvironnemental et climatique (PAEC) Mt-Blanc Arve Giffre

Établi par	Communauté de communes Pays du Mont-Blanc (CCPMB)
Dernier en date	2023-2027
Textes de référence	<ul style="list-style-type: none">PAC et Notice d'information du territoire Mont-Blanc Arve Giffre Campagne 2023
Objectifs	<p>Pour la programmation 2023-2027, 5 projets agro-environnementaux et climatiques (PAEC) ont été retenus suite à un appel à candidatures sur la Haute-Savoie dont fait partie celui du Mt-Blanc Arve Giffre. Il permet de contractualiser des mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC) dans les communes présentant un risque d'intensification ou d'abandon des systèmes herbagers du fait de leur déclassement suite à la révision des zones défavorisées. Ces MAEC sont définies sur chacun de ces territoires et peuvent être contractualisées par les exploitants éligibles pour une durée de 5 ans. Des critères de priorisation peuvent être mis en place si le nombre de demandeurs éligibles est supérieur aux capacités de financement.</p>

1.6.4.12. Plan de gestion des matériaux du Giffre et du Risse

Établi par	Syndicat mixte d'aménagement de l'Arve et de ses affluents (SM3A) – 18 communes
Dernier en date	2022
Textes de référence	<ul style="list-style-type: none">Arrêté n°DDT-2022-1060
Objectifs	<p>Les principaux objectifs du plan de gestion des matériaux sont : la protection des personnes et des biens contre les inondations, la préservation ou l'amélioration du fonctionnement naturel des cours d'eau vis-à-vis du transport solide, le maintien d'un fonctionnement « en tresse » du Giffre, la réalisation des opérations de curage en urgence lors de la survenue de crues. L'enjeu du plan de gestion des matériaux est ainsi de mettre en œuvre une gestion équilibrée du transport solide permettant de concilier les enjeux environnementaux et les enjeux de protection contre les inondations.</p>

1.6.5. Outils de financement opérationnels des politiques publiques territoriales

1.6.5.1. Contrat de rivière Giffre et Risse

Établi par	Syndicat mixte de l'Arve et de ses affluents (SM3A)
Dernier en date	2012-2018
Textes de référence	<ul style="list-style-type: none">Directives cadres et loi sur l'eau
Objectifs	Un contrat de rivière est un outil d'intervention qui vise, selon les cas, à préserver et améliorer la qualité des eaux, à gérer de manière équilibrée la ressource en eau, à valoriser les milieux aquatiques et/ou à prévenir le risque naturel d'inondation... C'est un outil opérationnel de gestion et de valorisation des milieux aquatiques et de la ressource en eau à l'échelle du bassin versant ainsi que de mise en œuvre des objectifs réglementaires du SDAGE Rhône Méditerranée mais également des volontés et besoins locaux.

1.6.5.2. Plan pastoral territorial du Haut-Giffre (PPT)

Établi par	Communauté de communes des montagnes du Giffre (CCMG) - 8 communes
Dernier en date	2019-2024
Textes de référence	<ul style="list-style-type: none">PAC et Plan pastoral territorial 2019-2024
Objectifs	Le PPT est un dispositif qui permet aux agriculteurs et alpagistes de bénéficier d'aides régionales en faveur des milieux pastoraux. Ces aides contribuent au maintien et au développement de l'agriculture de montagne dans nos territoires ruraux. Ces projets peuvent être portés par des maîtres d'ouvrages collectifs (collectivité, associations foncières pastorales, groupements pastoraux, sociétés d'intérêt collectif agricole), et sont alors financés à 70 % (35 % par la Région Auvergne Rhône-Alpes et à 35 % par l'Europe grâce au fond européen agricole pour le développement rural (FEADER).

2. ENVIRONNEMENT PHYSIQUE ET CLIMATIQUE



Illustrations : (1) Panorama Sales © Asters ; (2) Gouille gelée dans la réserve © C. Georget ; (3) Cascade de Trainant © J. Heuret ; Exemple de motif formé dans un Lapiaz © J. Heuret ; Lac d'Anterne à l'automne © J. Heuret ; Secteur Salamanes en hiver © J. Heuret

2.1. Climat

2.1.1. Conditions climatiques passées

Depuis 2,6 millions d'années, le système climatique terrestre alterne entre des périodes froides appelées glaciations et des périodes interglaciaires tempérées.

Au dernier optimum glaciaire, il y a 25 000 ans, certains glaciers des Alpes faisaient jusqu'à 2000 m d'épaisseur. La température moyenne annuelle terrestre était 5°C plus fraîche qu'aujourd'hui (15°C environ). Le relief des Alpes garde la trace des glaciers d'alors qui s'écoulaient jusqu'à Lyon. L'activité glaciaire (avancées et retraits) a modelé les reliefs de la réserve naturelle : vallée en « U » (Fond de la Combe) et cirques glaciaires (Bout du monde, Fer-à-Cheval et les Fonts) (Figure 2). Elle explique également l'emplacement de zones humides, de lacs et de certaines dynamiques géomorphologiques encore à l'œuvre aujourd'hui au sein de la réserve naturelle (Figure 3).

Figure 2 : Situation de la vallée glaciaire du Fond de la Combe par rapport à la dernière glaciation



Les glaciers géants lors du dernier maximum glaciaire (Würm) reconstitué pour les Alpes du Nord (c) geo.admin.ch

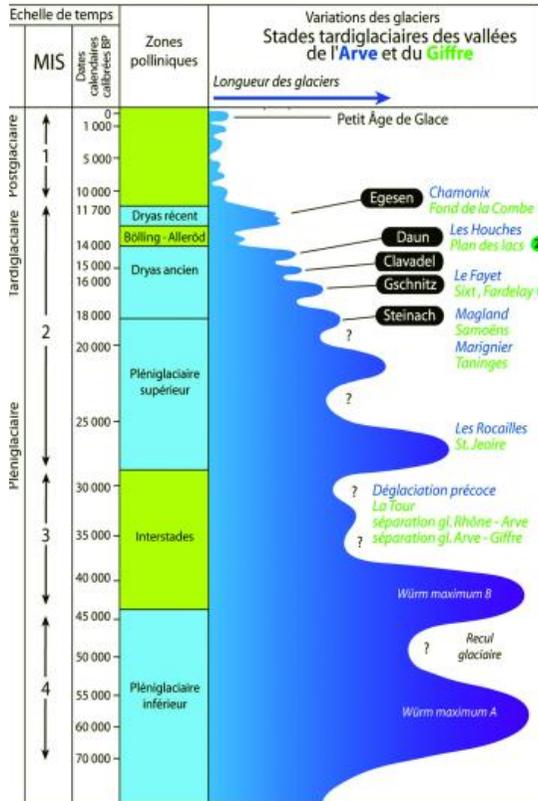


La vallée glaciaire du Fond de la Combe RNN Sixt-Fer-à-Cheval / Passy (c) Julien Heuret

Figure 3 : Déglaciation de la vallée du Giffre et marqueurs paysagers actuels

Reconstitution paléogéographique de la déglaciation de la vallée du Giffre et ses marqueurs paysagers actuels

S. COUTTERAND et F. AMELOT



1 Stade de Sixt et du Fardelay des glaciers du Giffre bas et du Giffre Haut (d'après Dorthe-Monachon, 1986)



A. Plaine alluviale de la Glière



2 Stade du Plan des lacs, alimenté par le vêlage du glacier du Cheval Blanc 15 000 à 14 000 BP



A. Plan les lacs



B. Zones humides d'Anterne



C. Lac d'Anterne



3 Stade du Fond de la Combe, la montagne d'Anterne et le Vallon de Sales sont désenglacés 12 000 BP



A. Le lac de la Vogealle



B. Le fond de la Combe



C. Glacier du Ruan



D. Plan les lacs



Une période interglaciaire baptisée « **Holocène** » a débuté il y a 11 000 ans avec le réchauffement des températures par rapport à la précédente glaciation. Au sein de cette période, une certaine stabilité du climat et les températures plus favorables ont permis l'expansion des populations humaines et le début de leur sédentarisation.

Dans les sédiments du lac d'Anterne, situé à 2061 m, du pollen de pin (GIGUET-COVEX & Al., 2014) a été retrouvé. Cette découverte montre que les conditions climatiques favorables pendant une longue période ont ainsi probablement permis à la végétation de ligneux de se développer même en haute montagne. Le pollen d'arbre (pins et aulnes) disparaît à nouveau des archives sédimentaires au moment où les montagnes se peuplent pendant l'ère romaine et que l'élevage s'intensifie.

Après l'Holocène, certains scientifiques définissent l'ère actuelle dans laquelle nous vivons par une autre période géologique appelé « **Anthropocène** » qui se caractérise par la pression sans précédent que les humains font peser sur l'écosystème terrestre. Depuis la Préhistoire, cela implique un entrelacement étroit entre la nature et les sociétés humaines.

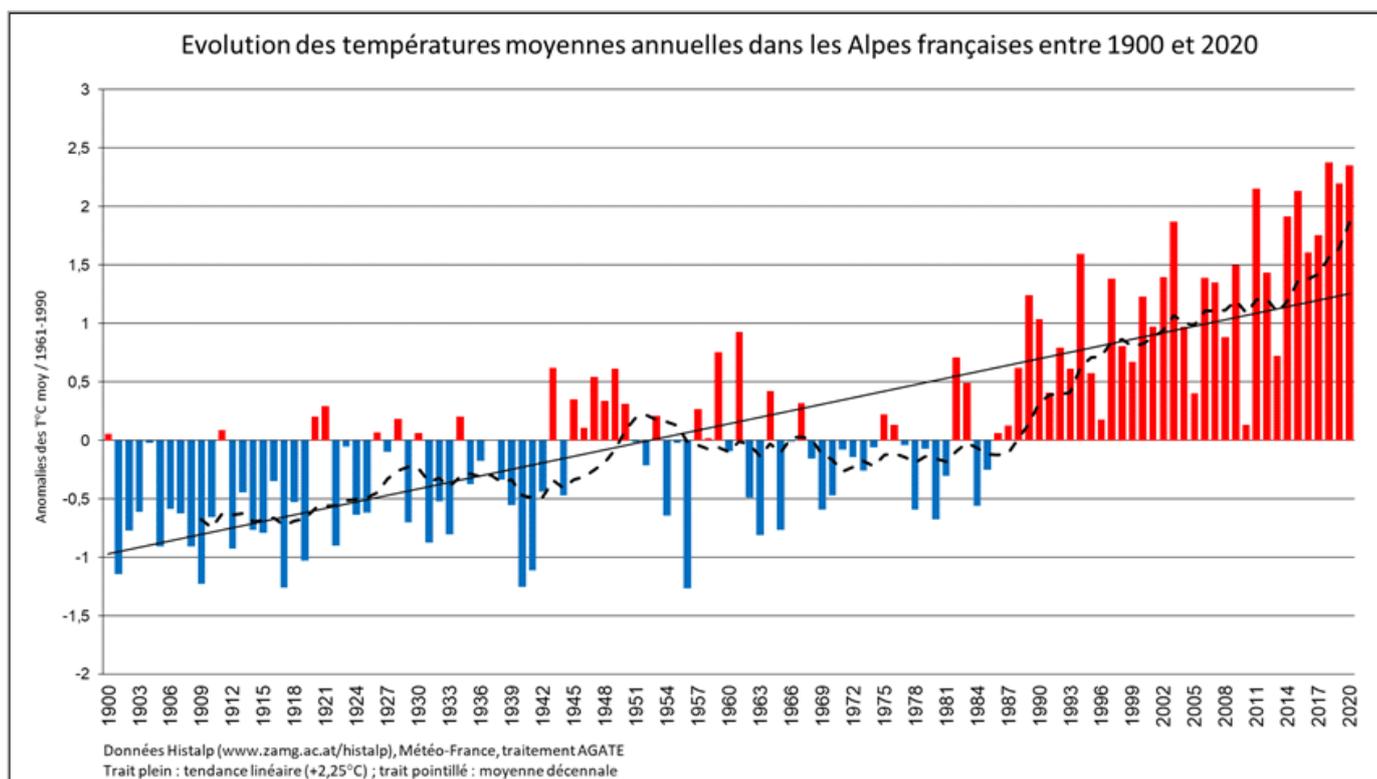
2.1.2. Conditions climatiques actuelles

Ce qui a changé depuis 1850, c'est notamment la concentration du CO₂ dans l'atmosphère. Celle-ci a augmenté de 280 ppm (parties par million) en 1850 à 400 ppm de nos jours. Or pendant plusieurs centaines de milliers d'années, les variations de CO₂ n'avaient pas dépassé les 100 ppm. Aujourd'hui, l'augmentation de la concentration du CO₂ s'accélère (2 ppm par an) (Evolution actuelle, 2019), ce faisant l'effet de serre s'accroît.

D'après l'organisation mondiale de météorologie, **le réchauffement de la température moyenne mondiale de l'air à la surface des terres est très net**. Depuis le début des années 1980, le réchauffement s'accroît nettement, avec une croissance continue de la moyenne décennale, par rapport à la période de référence préindustrielle 1850-1900. Ainsi, **entre 1880 et 2019, la température moyenne mondiale a augmenté de presque 1°C**.

Cependant, les changements climatiques sont hétérogènes et d'intensité différentes à l'échelle locale (GIEC, 2008). Dans les Alpes, l'augmentation des températures annuelles moyennes est beaucoup plus rapide : **+ 2,25°C entre 1900 et 2020 par rapport à la moyenne des températures sur la période 1961-1990** (Figure 4).

Figure 4 : Évolution des températures dans les Alpes entre 1900 et 2020



2.1.2.1. Méthodologie pour reconstituer des données climatiques locales

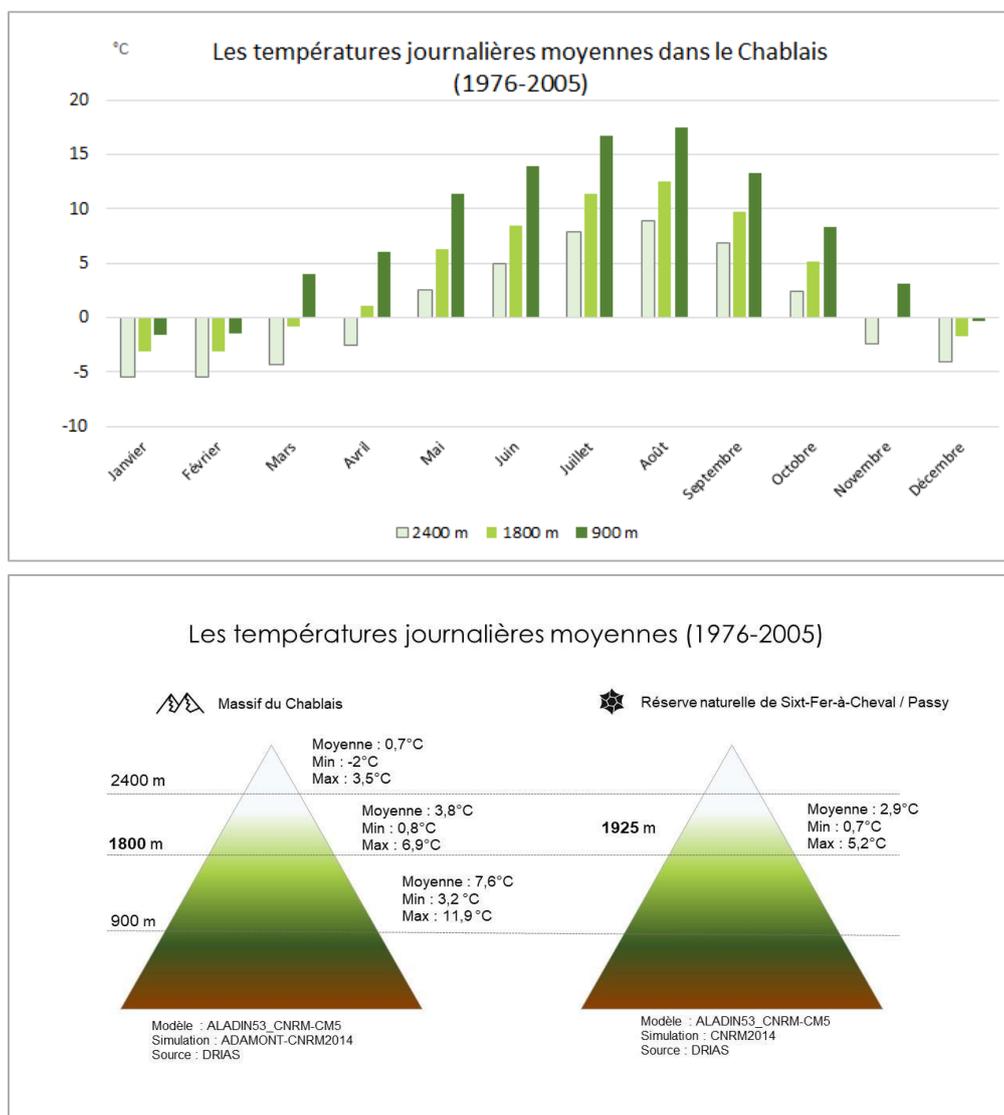
La station météorologique la plus proche de la réserve naturelle est celle du village voisin de Sixt-Fer-à-Cheval : Samoëns. Cependant, la station a été déplacée six fois depuis 1860. Toutes les variables n'ont pas été également observées dans le temps. Qui plus est, il existe de nombreux « trous » dans les séries comme par exemple celles du cumul des précipitations (RR), des températures minimales (TN) ou maximales (TX).

Les données météorologiques présentées ci-dessous sont issues de deux modélisations du portail DRIAS :

- ADAMONT-CNRM2014, à l'échelle du massif du Chablais
- CNRM2014, à l'échelle d'un point SAFRAN situé à 1925 m dans la réserve naturelle.

2.1.2.2. Températures dans la réserve naturelle et le massif du Chablais (1976-2005)

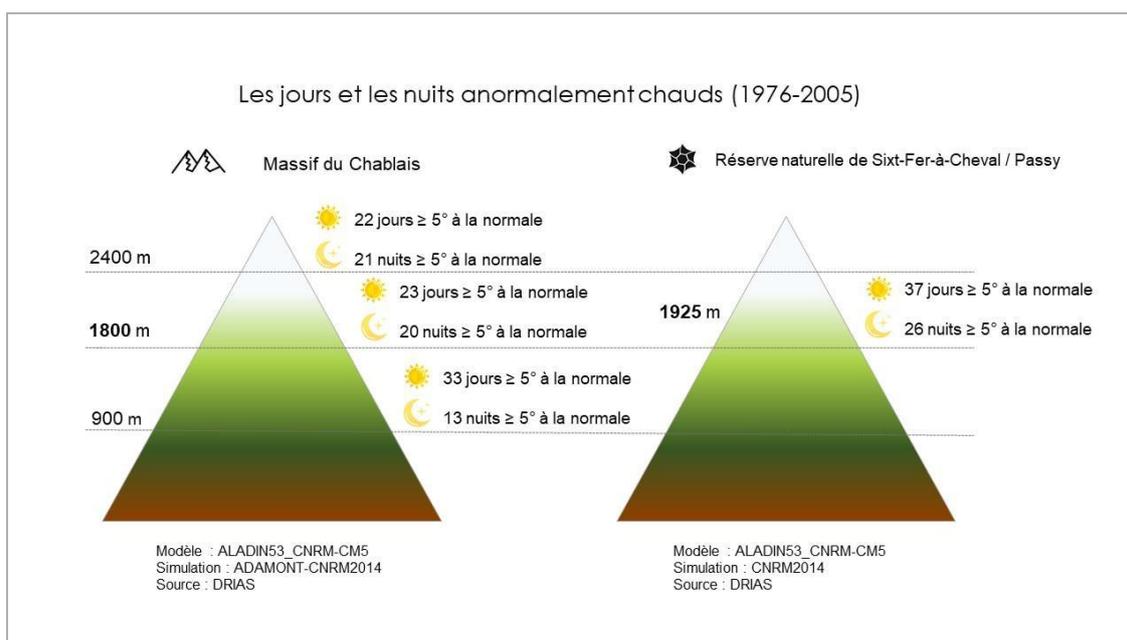
Figure 5 : Comparaison des températures journalières moyennes entre le massif du Chablais et un point à 1925 m dans la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy (Drias)



L'augmentation du nombre de journées anormalement chaudes ($\geq 5^{\circ}\text{C}$ par rapport à la normale) dans la réserve naturelle est également visible. Comparée à la période 1951-1975 (25 jours anormalement chauds), on compte désormais 37 jours anormalement chauds pour la période 1976-2005 à 1925 m d'altitude (Figure 6).

La hausse des températures dans les Alpes a des conséquences directes sur le gel. Sur la période 1976-2005 d'après les données modélisées, il y avait 172 jours de gel par an dans la réserve naturelle à 1925 m et 160 jours de gel en moyenne par an pour le massif du Chablais à 1800 m. Le nombre de jours de gel moyen par an a diminué de 6 jours entre 1951-1975 et 1976-2005 dans la réserve naturelle.

Figure 6 : Nombre de jours et de nuits anormalement chauds par rapport aux normales (1976-2005)

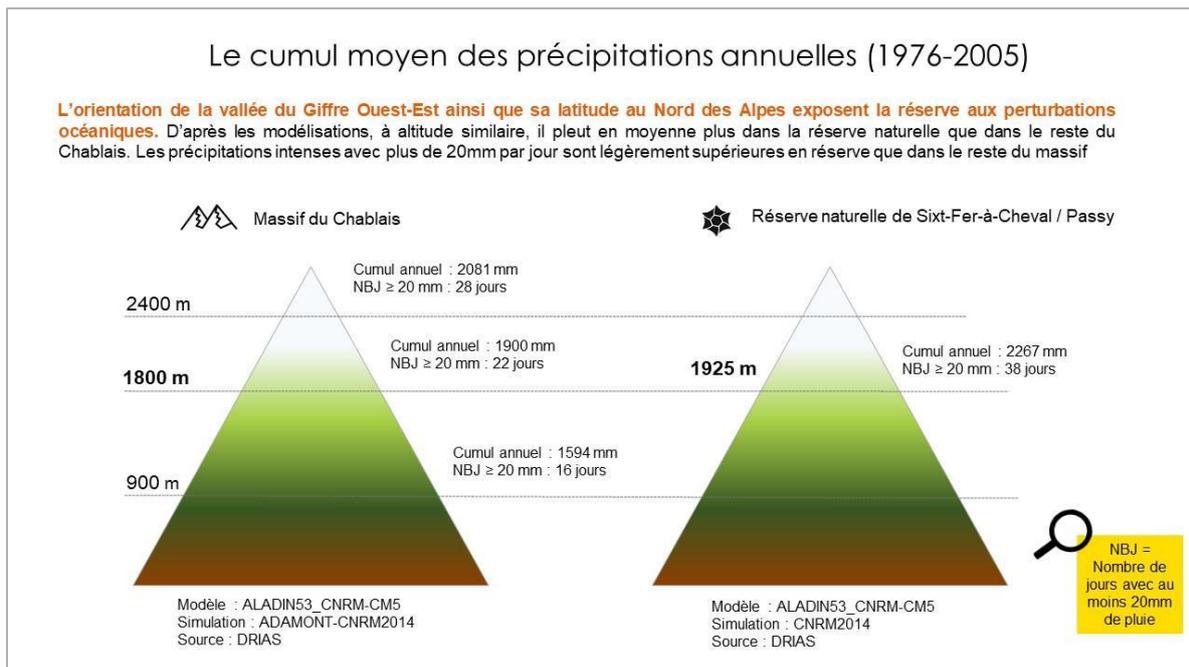


Simulation ADAMONT comparée à la réa-analyse SAFRAN au point 9263 (CNRM2014) - Source : DRIAS

2.1.2.3. Précipitations dans la réserve naturelle et le massif du Chablais (1976-2005)

L'orientation de la vallée du Giffre ouest-est ainsi que sa localisation au nord des Alpes exposent la réserve naturelle aux perturbations océaniques qui rencontrent la chaîne du Ruan-Tenneverge. La réserve naturelle est plutôt « très arrosée » avec 2267 mm de précipitations cumulées à 1925 m par année pour la période 1976-2005. Si l'on compare les résultats des modèles aux données d'observation, les tendances sont similaires. Il tombe dans le massif du Chablais 1593 mm en moyenne par an à 900 m d'altitude et 1606 mm à Samoëns à 749 m (Figure 7). En comparaison, Bourg-Saint-Maurice, situé dans le massif de la Vanoise, à 55 km au sud-est à vol d'oiseau, bénéficie d'un climat « d'abris » et enregistre seulement 985 mm de précipitations par an sur la période 1985-2010.

Figure 7 : Comparaison des précipitations annuelles moyennes dans le massif du Chablais et un point à 1925 m dans la réserve naturelle (Source : DRIAS)



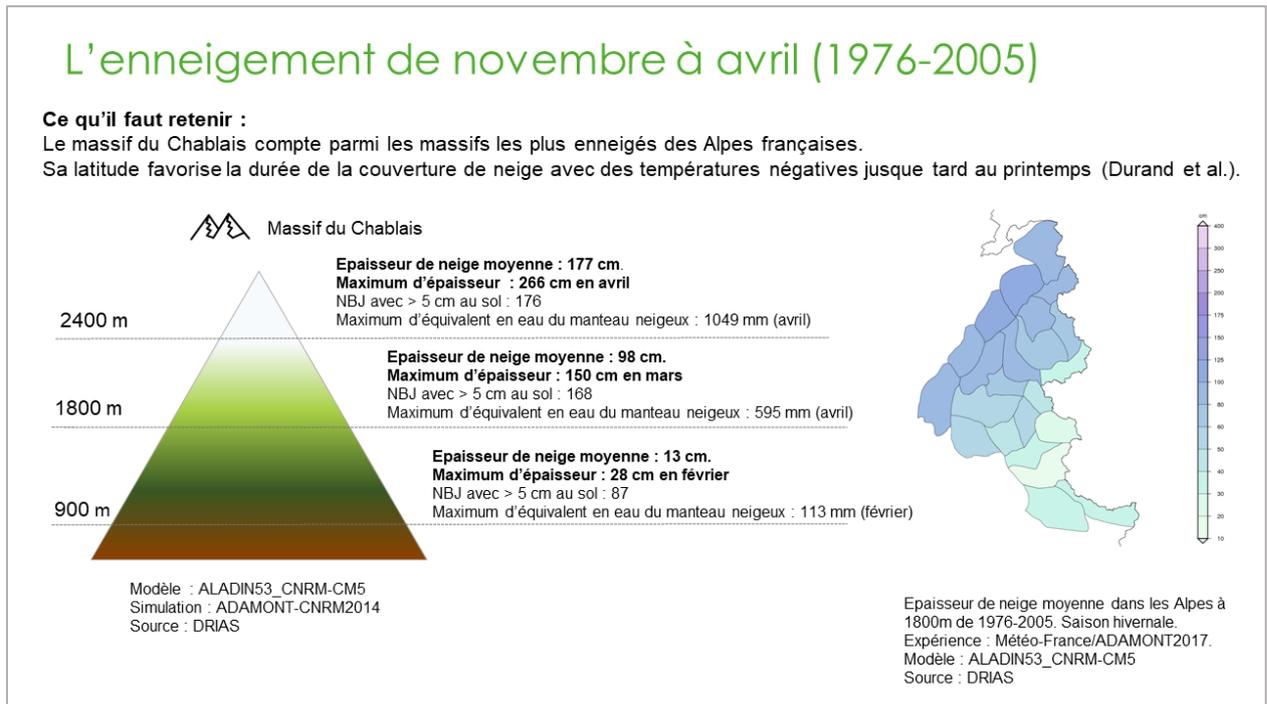
Depuis 1959, aucune tendance à la hausse ou la baisse ne se dégage pour la Région Auvergne-Rhône-Alpes. C'est davantage à l'échelle saisonnière que des évolutions sont visibles depuis 1959. D'après les données d'observations de Météo France, les précipitations hivernales sont en légère baisse dans la région Rhône-Alpes et la variabilité interannuelle est très grande. En automne, on note une légère baisse à l'Est de la région Rhône-Alpes. Il n'y a pas d'évolution significative en été et au printemps (Climat HD, 2019).

2.1.2.4. Enneigement dans la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval et le massif du Chablais (1976-2005)

La date de début de l'enneigement survient plus tôt pour les Alpes du Nord que pour les Alpes du Sud pour les altitudes basses et moyennes (Durand et al., 2009). **Ainsi, à 1500 m, la couverture neigeuse démarre en moyenne le 21 novembre et termine le 11 mai dans les Alpes du Nord** (le 7 janvier et le 11 mars dans les Alpes du Sud). En revanche, la différence est moins marquée pour les hautes altitudes.

L'enneigement en début de saison est plus important dans les massifs septentrionaux que dans les massifs du Sud des Alpes, au moins jusqu'à 2000 m. La différence est moins grande en fin de saison en comparaison pour les hautes altitudes. Bien que le Chablais soit le plus septentrional des massifs alpins, ce n'est pas le plus enneigé en moyenne, en raison de son altitude limitée. L'analyse de l'épaisseur de neige donne la règle suivante selon Durand : **l'épaisseur de neige maximale augmente de 50 cm tous les 300 m**. Il est important de rappeler que les données modélisées d'enneigement sont des moyennes sur 30 ans. Cela masque la variabilité interannuelle du climat qui localement a des répercussions très fortes sur l'enneigement.

Figure 8 : Schéma sur l'évolution de l'enneigement dans le massif du Chablais (1976-2005)



L'ensemble des données météorologiques et l'analyse pour la réserve naturelle sont à retrouver dans le récit climatique de la réserve naturelle (DANE, 2021).

2.1.3. Perspectives climatiques à l'horizon 2071-2100

Les projections climatiques développées par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), utilisées largement par la communauté scientifique, reposent principalement sur trois scénarios probabilistes d'émissions de gaz à effet de serre : les *Representative Concentration Pathway* (RCP). Ces trajectoires sont modélisées en calculant un forçage radiatif (différence entre le rayonnement entrant et le rayonnement sortant due à la concentration des gaz à effet de serre) en fonction de scénarios d'évolutions économiques, technologiques, démographiques et institutionnelles (GUIVARCH, 2020). Nous avons choisi pour cette partie prospective l'analyse des projections selon les RCP 4.5 et RCP 8.5.

Tableau 6 : Synthèse de l'évolution des concentrations de CO₂ dans l'atmosphère selon les projections du GIEC

Scénario du GIEC	Forçage radiatif	Concentration (ppm)	Trajectoire d'émission du CO ₂ et choix politique
RCP8.5	8,5 watt par m ² sur Terre en 2100 par rapport au niveau préindustriel de 155 W/m ²	>1370 eq-CO ₂ en 2100	Croissance démographique et économique, pas de politique climatique et de limitation des émissions de GES
RCP4.5	4,5 W. m ² en 2100 par rapport au niveau préindustriel	~660 eq-CO ₂ au niveau de stabilisation après 2100	Politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO ₂ sans dépassement du niveau atteint en 2100.
RCP2.6	2.6 W. m ² en 2100 par rapport au niveau préindustriel	Pic ~490 eq-CO ₂ avant 2100 puis déclin	Politique climatique ambitieuse visant à faire baisser rapidement les concentrations de GES (scénario proche de celui proposé lors de l'accord de Paris en 2015 pour maintenir une température globale < 2°C)

Les données projetées ci-après sont issues des simulations :

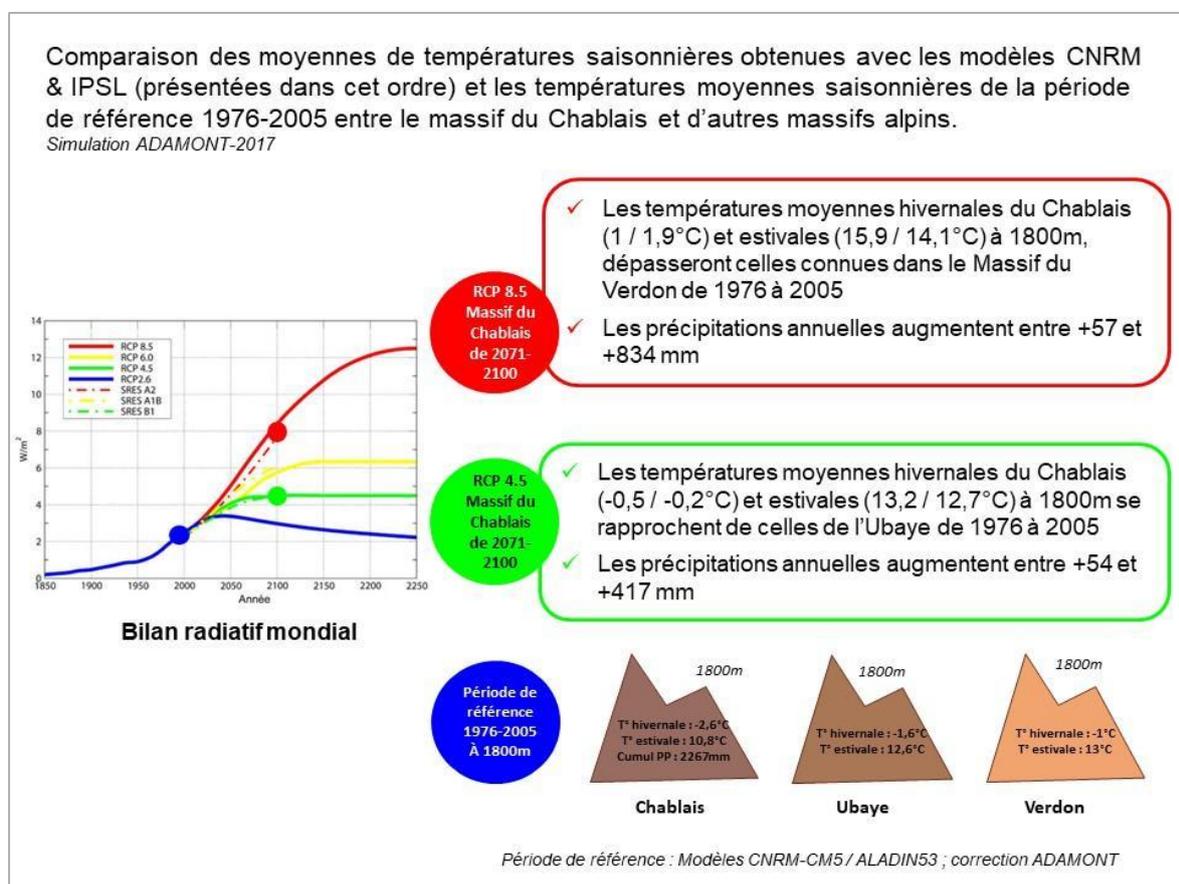
- CNRM2014 et IPSL2014 en utilisant la grille SAFRAN et son point 9263, situé à 1925 m dans la réserve naturelle ;
- ADAMONT2017 avec les modèles CNRM et IPSL (*le modèle du CNRM-CM5 / aladin63 réchauffe peu les futures températures atmosphériques. Celui de l'IPSL est un modèle qui annonce une hausse des précipitations beaucoup plus importante que les autres modèles européens (DRIAS)*). Cette simulation décline les projections à différentes altitudes à l'échelle des différents massifs alpins. Nous avons choisi le massif du Chablais dans lequel le Haut-Giffre est inclus.

2.1.3.1. Températures d'ici 2071-2100 selon les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5 du GIEC

Dans la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy, **les températures journalières sont à la hausse jusqu'à la fin du siècle quel que soit le scénario ou le modèle**. Cependant, la hausse des températures n'est pas homogène selon les saisons et dépend fortement du scénario climatique. Les modèles régionaux français sont plus optimistes pour la saison hivernale. Ils sont en deçà du 25^e centile des 11 modèles européens.

Selon le scénario climatique, **le climat de la réserve naturelle changera profondément**, comme en attestent les projections des différentes normales saisonnières en 2100, comparées à celles, contemporaines, de l'Ubaye et du Verdon, aux mêmes altitudes.

Figure 9 : Schéma des évolutions saisonnières dans le Chablais et d'autres massifs alpins selon les modélisations



2.1.3.2. Évolution très incertaine des précipitations

L'augmentation du cumul annuel de précipitations n'est pas évidente pour la fin du siècle, car les modèles divergent entre eux pour les deux scénarios climatiques. La distribution des précipitations est également très confuse selon les modèles quel que soit le scénario.

2.1.3.3. Diminution de l'enneigement dans la durée et en épaisseur moyenne

Dans le futur, **la tendance à la baisse de l'enneigement en cours va se poursuivre et s'accroître**. D'après les données disponibles sur le portail du ministère de la transition écologique « Drias, les futurs du climat » pour le massif du Chablais, d'ici à la période 2041 – 2070, la diminution de l'enneigement va être significative surtout en dessous de 2000 m d'altitude.

Par exemple, d'après le scénario RCP 8.5 (voir § précédents), entre la période de référence 1976 - 2005 et la période 2041 - 2070, l'épaisseur moyenne de neige (cm) à 1800 m va diminuer de 52 %, contre 12 % à 2700 m. De même, le nombre de jours avec plus de 5 cm de neige au sol va diminuer de 18 % à 1800 m contre 3 % à 2700 m (Tableau 7).

Plus généralement, la diminution de l'enneigement se caractériserait par une **remontée en altitude de la limite inférieure du manteau neigeux**, la neige poudreuse sera de moins en moins fréquente et la hausse des températures hivernales va entraîner (i) une croissance en temps et en intensité des périodes de fonte du manteau neigeux sur l'ensemble de la période hivernale et (ii) des précipitations liquides de plus en plus hautes en altitude.

De manière générale, **il pleuvra plus souvent qu'il ne neigeait dès l'horizon 2021-2050 à 900 m et à 1800 m quel que soit le scénario climatique**. L'épaisseur de neige moyenne pendant la période hivernale (novembre-avril) devrait diminuer au moins jusqu'à 2400 m par rapport à la période de référence, quel que soit le scénario climatique, ce qui prolonge la tendance observée depuis 1950 dans les Alpes du Nord et le Chablais.

Tableau 7 : Évolution de l'épaisseur moyenne de neige, du nombre de jours avec plus de 5 cm de neige au sol et du rapport entre les précipitations neigeuses et les précipitations totales pour le massif du Chablais entre la période de référence 1976-2005 et la période 2041-2070, pour la tranche 600-2700 m

Paramètres : multi-modèle Adamont 2017, médiane de l'ensemble des données. Horizon moyen selon le scénario RCP8.5. Source : ministère de la transition écologique « Drias, les futurs du climat ».

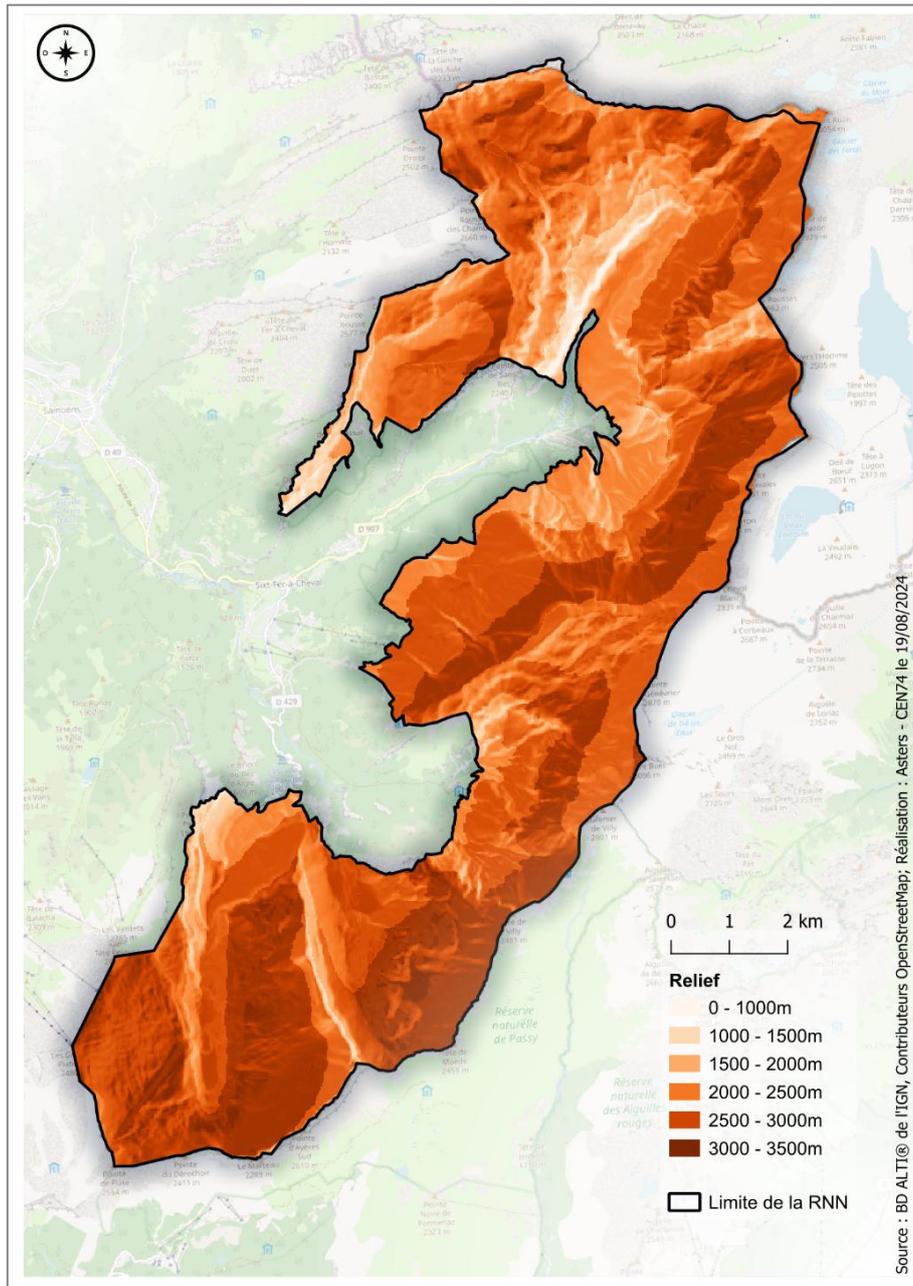
Altitude (m)	Épaisseur moyenne de neige (cm)			Nombre de jours avec plus de 5 cm de neige			Rapport précipitations neigeuses vs précipitations totales		
	1976 - 2005	2041 - 2070	Évolution (%)	1976 - 2005	2041 - 2070	Évolution (%)	1976 - 2005	2041 - 2070	Évolution (%)
2700	212	186	-12	180	175	-3	0,97	0,90	-7
2400	176	137	-22	176	168	-4	0,93	0,83	-11
2100	140	91	-35	172	158	-8	0,86	0,71	-17
1800	98	47	-52	163	134	-18	0,75	0,59	-21
1500	67	27	-60	150	113	-25	0,62	0,45	-27
1200	42	17	-60	131	89	-32	0,48	0,34	-29
900	13	5	-61	84	43	-49	0,30	0,18	-40
600	3	1	-67	28	10	-64	0,14	0,08	-43

2.2. Topographie

2.2.1. Gradient altitudinal

La réserve naturelle comporte un **fort gradient altitudinal allant de 950 m à 3 096 m** (sommets du Buët). Elle est principalement située à des altitudes élevées. Le territoire de la réserve naturelle oscille **en majorité entre 2 000 m et 2 500 m** (47 %) et, dans une moindre proportion, entre 1 500 m et 2 000 m d'altitude (28 %) et entre 2 500 m et 3 000 m (13 %). La réserve naturelle a un très faible pourcentage de son territoire en dessous de 1 000 m (0,05 %).

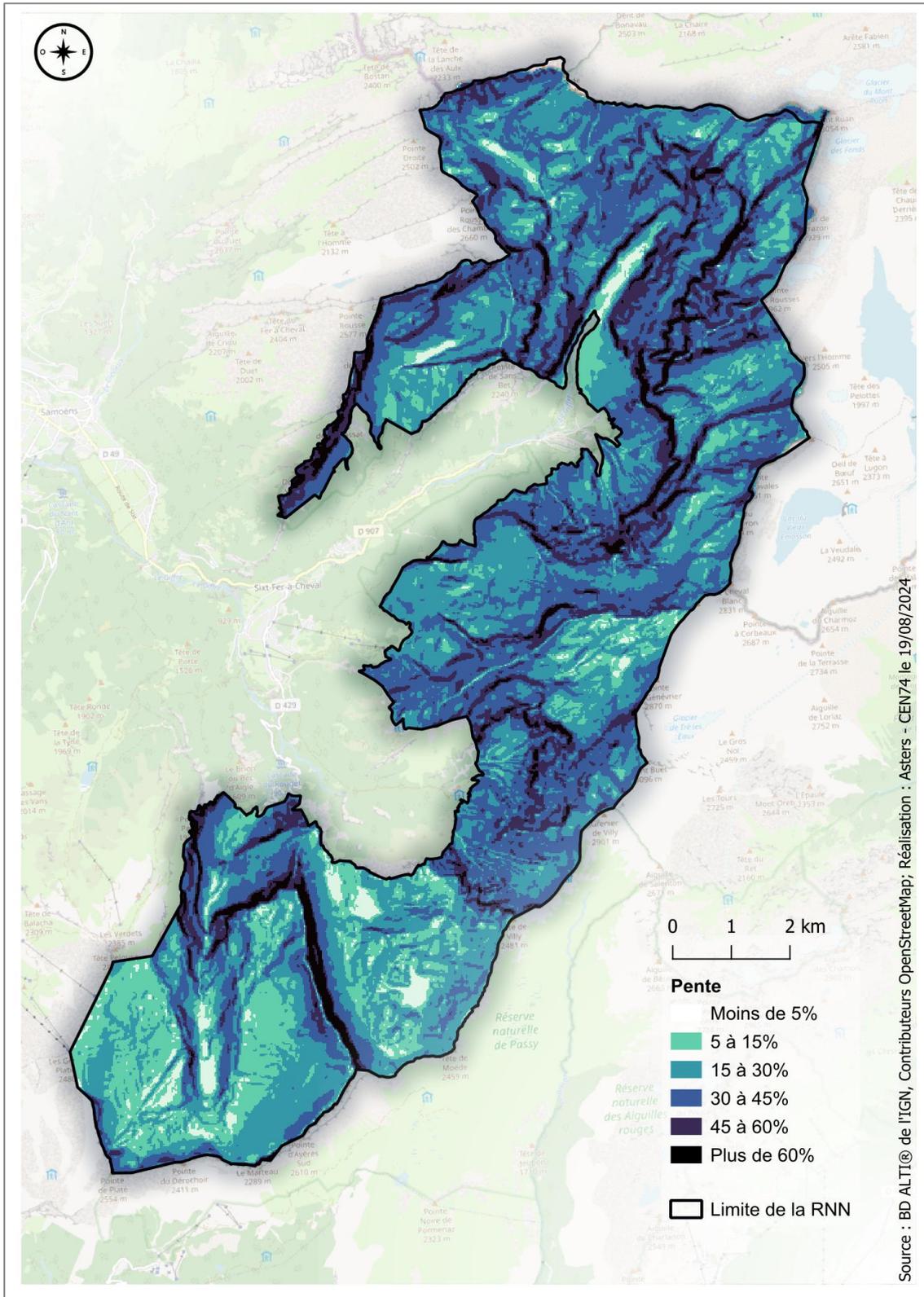
Carte 26 : Représentation des différentes altitudes dans la réserve naturelle



2.2.2. Pentes

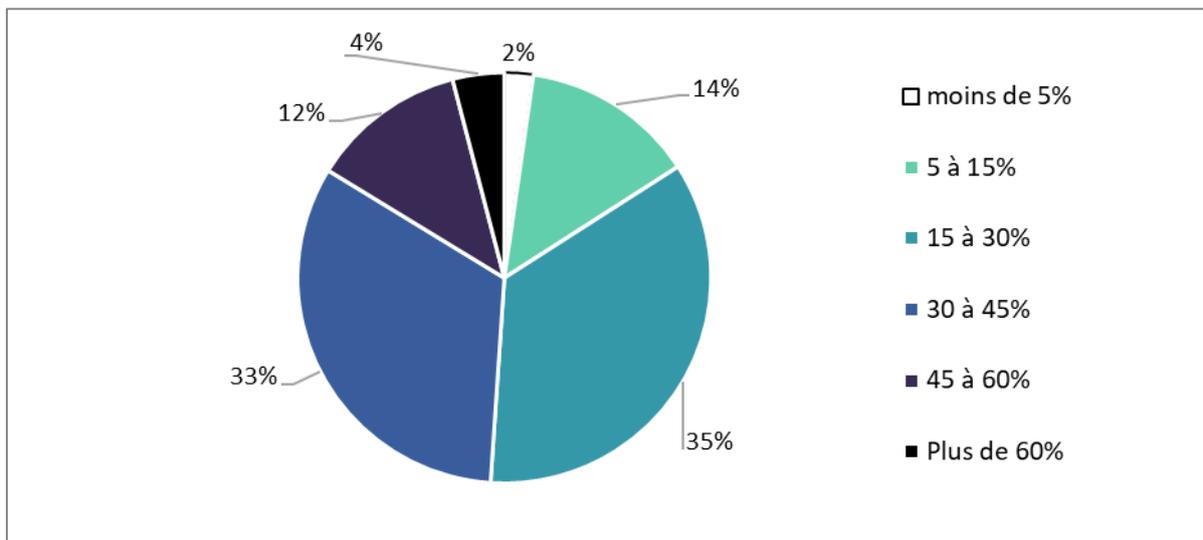
La réserve naturelle comporte un **terrain fortement accidenté** avec de nombreuses parois rocheuses et pentes raides.

Carte 27 : Représentation des différents degrés de pente



Les secteurs les plus pentus (+ 60 % de pente) de la réserve naturelle correspondent aux grandes parois rocheuses (Fiz, Tenneverge, cirques, Salvador) avec une proportion de 4 % du territoire. Sur l'ensemble de la réserve naturelle, on constate des **pentés assez élevés** (entre 15 et 30 % et entre 30 et 45 %) **en proportion relativement importantes** (35 % et 33 %). On distingue quelques zones planes avec des pentes allant de moins de 5 % à 15 % dans le fond de vallée (Fond de la Combe) ou dans les vallons (Sales, Anterne, Salvador, lac de la Vogalle...).

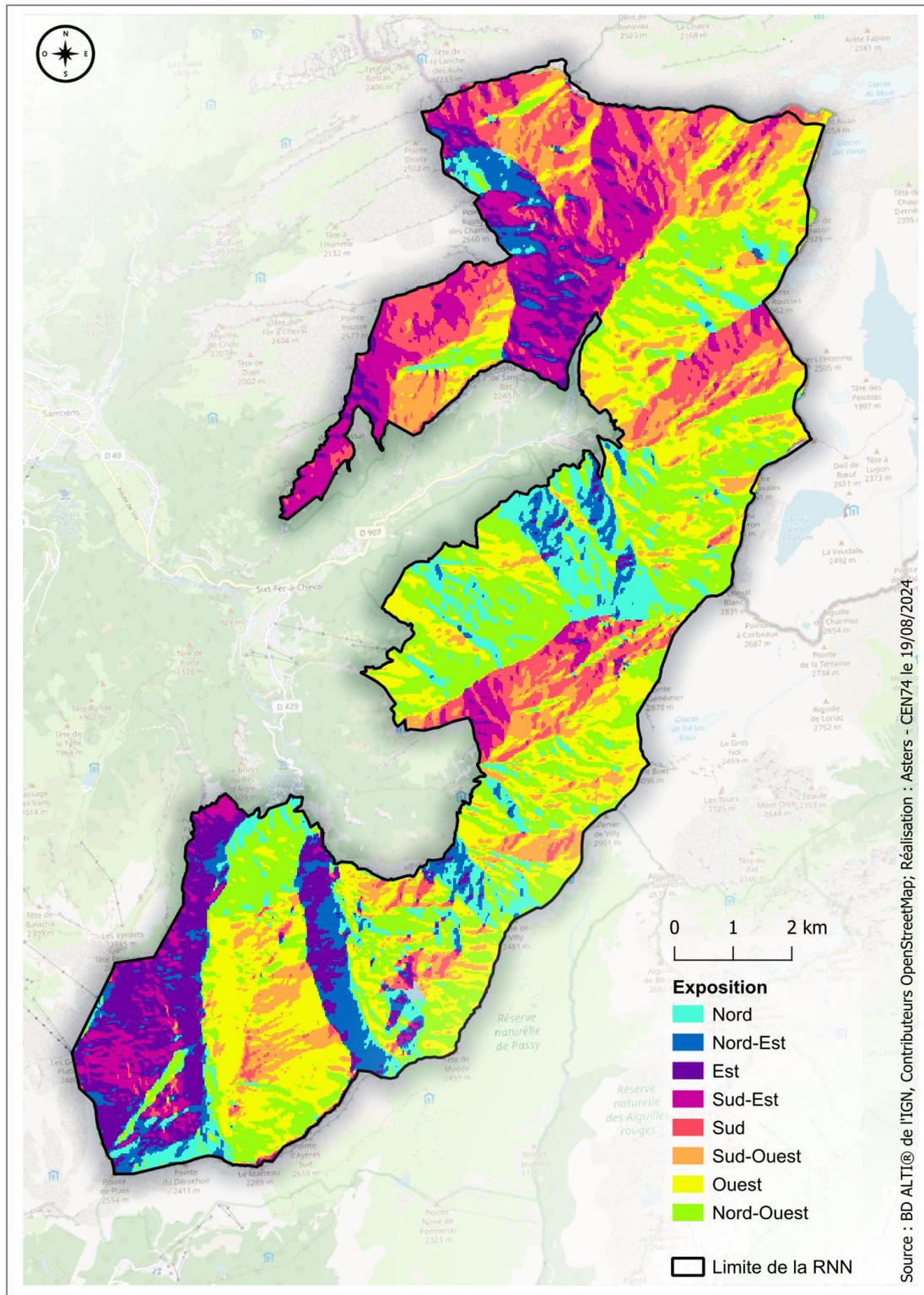
Figure 10 : Répartition de la surface de la réserve naturelle (m²) selon la pente



2.2.3. Exposition

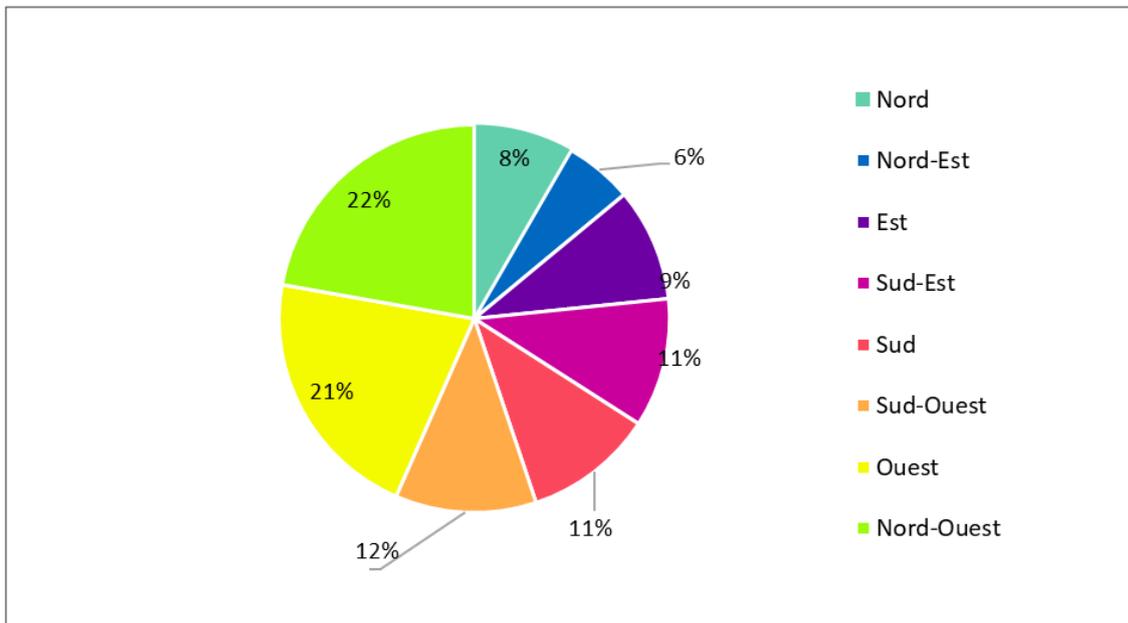
La réserve naturelle est représentée par une **grande diversité d'expositions** qui varient d'un secteur à l'autre.

Carte 28 : Représentation des différentes orientations dans la réserve naturelle



Les deux versants les plus représentés sont l'Ouest (22 %) et le Nord-Ouest (21 %). L'exposition la plus favorable à l'ensoleillement, le Sud, ne représente que 11 % de la réserve naturelle, mais est complétée par des versants Sud-Ouest (12 %) et Sud-Est (11 %). Les versants Nord, Nord-Est et Est forment un peu moins d'un quart du territoire de la réserve naturelle. Complété avec le Nord-Ouest, ils représentent toutefois une grande part de la réserve naturelle avec un ensoleillement assez restreint et des conditions plutôt froides notamment en hiver.

Figure 11 : Répartition de la surface de la réserve naturelle (m²) selon l'exposition



2.3. Hydrographie

2.3.1 État des connaissances

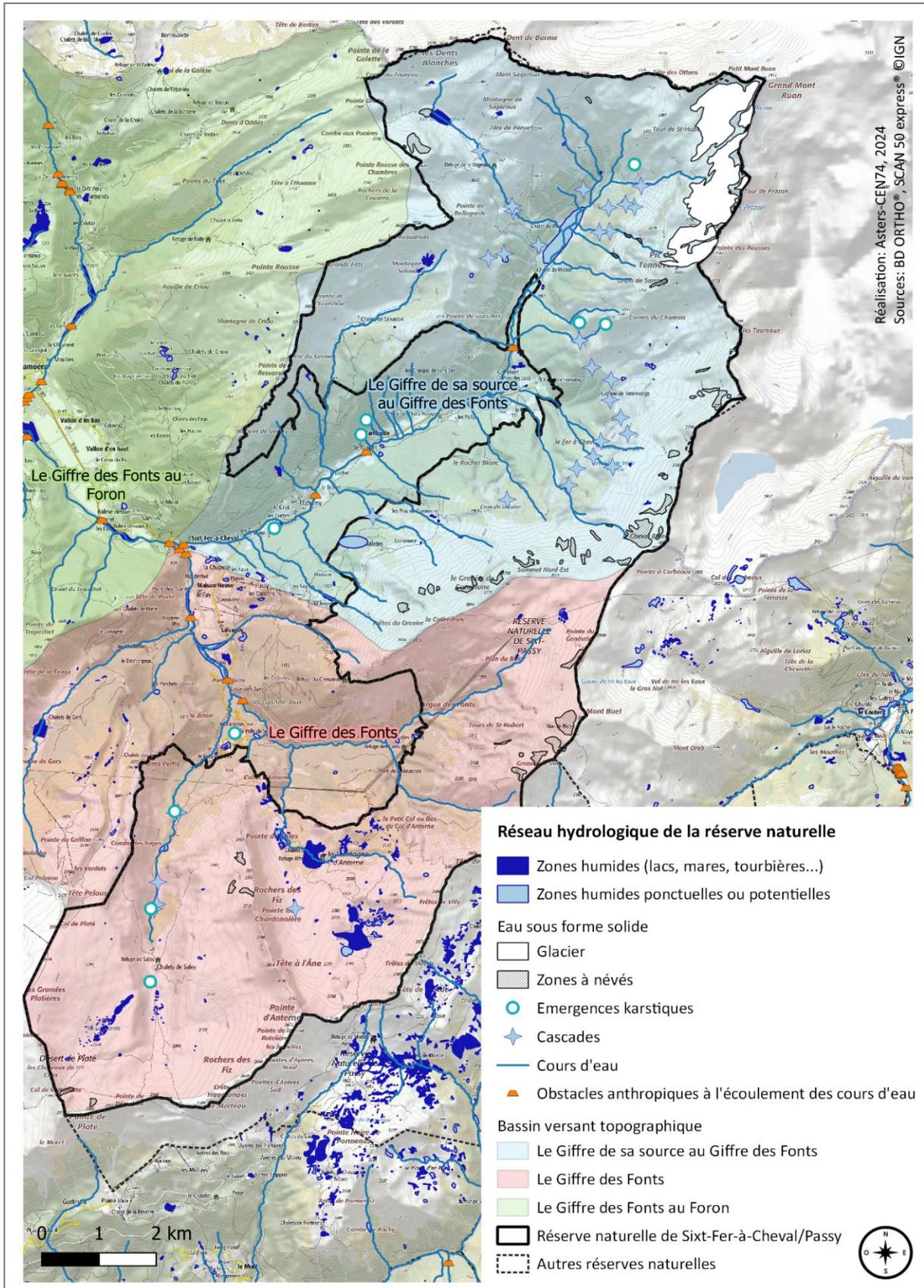
*Tableau 8 : Récapitulatif des études réalisées sur l'hydrographie en lien avec la réserve naturelle**

Date	Intitulé	Opérations	Auteur
Depuis 1992	Suivi annuel du lac d'Anterne	Protocole Lacs Sentinelles. Études spécifiques selon les années (cf. Fiche lac d'Anterne) : analyse ADN des sédiments, diagnose,	Asters-CEN74
1990	Qualité physico-chimique et bactériologique des sources du domaine de Platé, Revue de Karstologia n°16 - 2eme semestre	Démontre une pollution chronique par la station de Flaine de la source de sales. (Article sur Persée).	J. BUISSON-VODINH
2000	Étude géomorphologique du Giffre dans la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval, Peiry et Vieux Melchior, Laboratoire de géographie physique Université Blaise Pascal & UMR 6042 CNRS, Clermont-Ferrand	Évolution du Giffre au cours des 40 dernières années. Diagnostic géomorphologique et propositions de gestion.	PEIRY ET VIEUX MELCHIOR
2017	Rapport d'activité - recherche hydrogéologique	Rapport d'activité sur la recherche de l'origine de l'eau de la cascade de Sales (Sixt)	J. SESIANO
2018	Rapport d'activité - recherche hydrogéologique	Recherches hydrogéologiques au sein des réserves naturelles nationales de Sixt et de Passy	J. SESIANO & M. DELAMETTE
2019	Étude sur les microplastiques dans les lacs d'altitude	Lac d'Anterne : Des mesures avec une jauge owen ont permis de récupérer les retombées atmosphériques pendant 1 mois autour du lac.	F. GILET ET D. GATEUILLE LCME – Université Savoie Mont-Blanc
2020	Étude sur les risques naturels	Mission de surveillance du mouvement du Haut-Bassin du Nant des Pères Cheval Blanc	A. DESPRETS BE Géolithe
2020 et 2021	Rapport d'activité - recherche hydrogéologique	Recherches hydrogéologiques sur le torrent de Sales (massif de Platé), commune de Sixt, Haute-Savoie (cascade de la Pleureuse et de la Sauffaz et des Grandes Platières)	J. SESIANO

(*) Liste non exhaustive : principales ressources documentaires concernant la thématique et la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy

2.3.2. Réseau hydrologique superficiel

Carte 29 : Réseau hydrologique de la réserve naturelle



Réalisation: Asters-CEN74, 2024
Sources: BD ORTHO®, SCAN 50 express® ©IGN

Les limites de la réserve naturelle coïncident avec la **tête du bassin versant du Giffre**. Le système hydrologique est régi principalement par une **interaction entre des processus glaciaires et des phénomènes karstiques en haute montagne calcaire**. Le bassin versant du Giffre couvre une superficie de 452 km². Il s'étend sur la quasi-totalité des cantons de Samoëns et de Taninges, sur les communes d'Onnion, de Mégevette, de la Tour et de Saint-Jeoire (canton de Saint-Jeoire), sur une partie de la commune de Châtillon-sur-Cluses), et sur la commune de Marignier (canton de Bonneville).

D'un point de vue altimétrique, la surface du bassin versant se répartit comme suit :

- 3.8 % de la surface du bassin se trouve à une altitude supérieure à 2500 m,
- 12.2 % de la surface du bassin se trouve à une altitude comprise entre 2000 et 2500 m,
- 84 % de la surface du bassin se trouve à une altitude inférieure à 2000 m

Le **Giffre** prend sa source dans le massif du Ruan (3040 m) situé en partie dans la réserve naturelle. C'est le cours d'eau le plus important de la réserve naturelle et de la vallée, à laquelle il donne d'ailleurs son nom.

Une étude (SESANIO, L'hydrogéologie: 10 ans de recherches dans la région d'Emosson et du Fer-à-Cheval, 2004) a mis en évidence l'origine helvétique des eaux de la plupart des émergences du Fer-à-Cheval et du Fond de la Combe. Des traçages ont démontré que l'eau a pour origine les glaciers suisses des Traverses, des Rosses, des Ottans jusqu'aux glaciers du massif de la Tour Sallière, et emprunte ensuite les vides karstiques développés dans la barre tithonique. L'autre partie de l'eau du Giffre provient des différents torrents de surface issus des glaciers de Prazon et du Ruan.



Illustration : Le Giffre vers le Fond de la Combe © R. Dolques

La tête de bassin du Giffre est **l'une des dernières zones de rivières en tresses des Alpes du Nord**. La responsabilité des acteurs du territoire pour sa préservation est donc importante. Cette rivière assure la **fonction d'écoulement d'eau nécessaire aux écosystèmes alentours et à l'aval** et assure une **connectivité dans la vallée**. Elle crée des **habitats pionniers** par ses crues morphogènes (alluvions et bancs de galets) et abrite de nombreuses **espèces inféodées aux eaux froides** qui en dépendent pour leur cycle de vie. C'est l'une des rares rivières fraîches au débit (glacio)nival de Haute-Savoie qui **rafraîchit l'atmosphère** localement dans le Fond de la Combe et tout au long de son parcours dans la vallée.

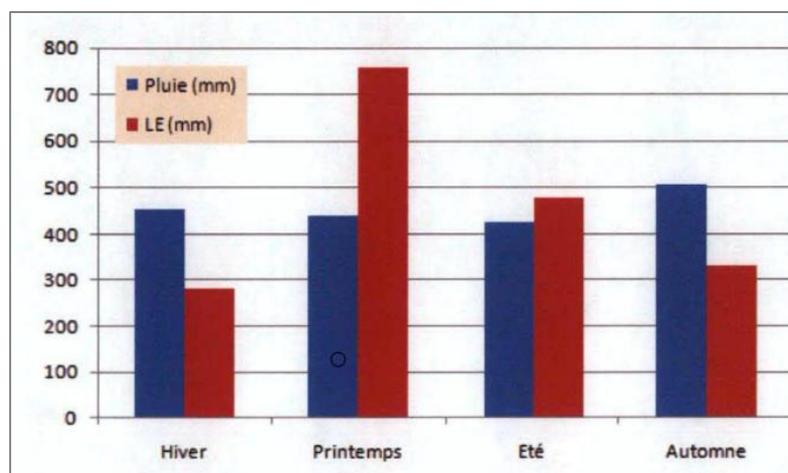
Le Giffre rend de nombreux services écosystémiques délivrés *in situ* (habitats froids, fraîcheur, abreuvement de la faune sauvage et domestique) et à l'aval en dehors de la réserve naturelle (approvisionnement en eau, hydroélectricité, activités de loisirs...).

Le torrent présente un **régime hydrologique nival** caractérisé par des hautes eaux de fin de printemps et des basses eaux hivernales, lorsque les précipitations sont stockées sous forme de neige (PEIRY & VIEUX-MELCHIOR, 2000). En raison des très fortes pentes des torrents alimentant la combe,

les crues peuvent être particulièrement violentes lors des orages estivaux. Des crues se produisent également à la fin du printemps lorsque se combinent précipitations liquides et fusion du manteau neigeux.

Il est important de souligner que les lames d'eau écoulées dans le Giffre ne coïncident pas avec le volume des précipitations dans le premier tiers amont de la rivière. L'hiver, l'apport d'eau dans le bassin versant provient de la **fonte de la couche de neige** et des **déstockages souterrains** (terrains karstiques). Au printemps, la lame d'eau augmente sous l'effet combiné des précipitations liquides et de la fonte des neiges. En été, la fonte des neiges ainsi que l'eau de fonte des petits glaciers du Prazon et du Ruan alimentent le bassin versant en plus des précipitations. À l'automne, les précipitations solides commencent en altitude : la lame d'eau précipitée est, comme en hiver, inférieure à la lame d'eau écoulée (Contrat de Rivière du Giffre et du Risse, 2008) (Figure 12).

Figure 12 : Comparaison des précipitations avec la hauteur de la lame d'eau dans le Giffre

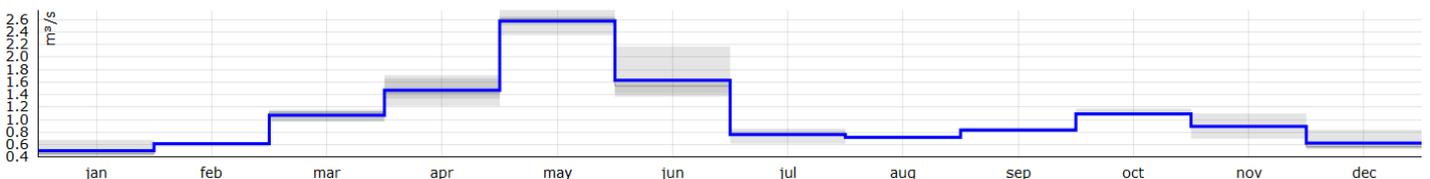


(ARABIC 10 - Graphique extrait du contrat de rivière du Giffre et du Risse, 2008)

En tête de bassin versant, le modèle *Lisflood* avec une résolution de 5 km donne une autre vision des débits en réserve, avec un régime du Giffre davantage **nivo-pluvial**. Le pic de crue se situe en mai et non plus en juin (Figure 13). Il y a deux périodes d'étiage : l'une hivernale et la seconde estivale. La légère augmentation du débit en octobre en tête de bassin versant pourrait s'expliquer par le fait que les précipitations sont en moyenne un peu plus abondantes en automne que le reste de l'année : 602 mm d'après les données modélisées du Centre National de Recherches météorologiques (CNRM).

Figure 13 : Débit simulé en m³/s en tête de bassin versant du Giffre

(Résolution de 5km lat : 46,1 lon. 6,8 - Source : SWICCA)



2.3.2.1. Historique des crues

Il n'y a pas de radar de crue en réserve naturelle. Les phénomènes historiques ont, pour l'essentiel, été recensés à partir des archives du service départemental de Restauration des Terrains en Montagne (RTM) de la Haute-Savoie et de la mairie.

L'historique des crues du Giffre depuis le début du XX^{ème} siècle est présenté dans le tableau ci-dessous.



*Illustration : Exemple d'un cours d'eau en crue (les Fonts)
© J. Heuret*

Tableau 9 : Résumé des crues répertoriées sur le Giffre et ses affluents

Date	Dégâts et observations	Source
1944 - 15/08	Forte crue du Giffre des Fonts et de ses affluents, ayant détruit 7 ponts et passerelles (dont le pont de Sales, reconstruit en 1950-51, probablement sur les mêmes fondations)	Archives communales (conseil municipal)
1968 - 22/09	Forte crue du Giffre qui provoque l'affouillement des terrasses à Nambride	Archives RTM 74, SOGREAH 1988
1970 - 28/06	Débordement du Giffre des Fonts	Archives RTM 74
1988 – 10,11/10	Érosion du lit et affouillements de rives à Sixt-Fer-à-Cheval, Nambride et dans le Giffre des Fonts	Archives ONF
1989 - 16/08	Débordement du Giffre des Fonts	Archives RTM 74
2003 - Mai, juin, juillet et août	À la suite d'un éboulement d'environ 300 000 m ³ de matériaux dans le lit du Nant des Pères le 16 décembre 2002, des milliers de mètres cubes de matériaux ont été progressivement repris par le torrent, formant des laves torrentielles dès la fin du printemps 2003. Ces crues se sont produites les 19 mai, 2 juin, 17 juin, 3 juillet, 16 août et 31 août 2003, sans circonstances météorologiques exceptionnelles. La crue la plus importante fut celle du 16 août (cf. description ci-dessous).	Archives RTM 74
2003 - 16/08	Précipitations importantes ayant généré une forte crue du Giffre à Sixt-Fer-à-Cheval, en concomitance avec certains affluents. Dommages importants au CD 907. La cave du brairet est inondée par un mètre de boue. « Cette boue contient 80 % de graviers et la violence du torrent a littéralement fait voler en éclat la porte donnant sur la route laissant libre accès à tous les matériaux déversés par le Giffre ». Les conséquences de cette crue ont concerné essentiellement la partie du torrent situé entre le chalet de la réserve et les gorges de Tines, ce tronçon ayant	Archives RTM 74, Témoignage d'un habitant

	été partiellement engravé par les dépôts des matériaux issus de l'éboulement rocheux du Nant des Pères en décembre 2002.	
2006 - 25/09	Crue solide et liquide des affluents du Giffre (notamment les nants du Dard, de la Combe à Saillet et des Pères), ayant généré une crue du Giffre, reprenant une partie de matériaux sous forme de charriage. Cette crue associée à l'encombrement du lit mineur du Giffre a provoqué des débordements du torrent sur la RD907 en au moins 3 secteurs différents.	Archives RTM 74
2007 - 20/07	<p>Un violent orage s'est abattu sur le secteur du Grenier de Commune et du Plan du Buet entre 17h15 et 18h15. Ces précipitations très intenses et localisées ont généré des réactions très variables de torrents dont les bassins d'alimentation sont pourtant voisins.</p> <p>Les torrents du Giffre des Fonts et du Dard ont connu les crues les plus marquantes, occasionnant des dégâts importants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giffre des Fonts : destruction du pont des Fonts (qui datait de 1912), endommageant la prise d'eau alimentant la centrale hydroélectrique (crue ressentie à partir de 18h02 au droit de la prise d'eau), inondation de cette centrale aux Mollards du Plan du Clos, affouillement ou des dépôts en fin de crue (environ 30 000 m³ déposés entre les ponts de Sales et des Nants). - Nant du Dard : dépôt considérable (de l'ordre de 30 000 à 40 000 m³) de matériaux apportés par ce torrent, comblant totalement le lit du Giffre et repoussant ce dernier assez loin sur sa rive droite, au-delà de la route départementale. La cave de l'ancienne fruitière du Brairet a de nouveau été inondée, malgré la construction d'un muret de protection dans les semaines ayant précédé la crue. Des habitants en rive droite du Giffre ont également été inondés. La RD97 a été recouverte par plusieurs mètres de matériaux et endommagée sur une centaine de mètres. Une divagation s'est produite à l'apex du cône du Nant du Dard, atteignant le hameau de Brairet après dépôt de la majorité des matériaux dans les prés et les bois en amont des bâtiments. 	Témoignages, RTM
2023 - Mars et novembre	<p>Courant mars, de fortes précipitations associées à la fonte de la neige, ont endommagé les culées de pont de la passerelle du Prazon qui a dû être fermée et réparée avant ouverture au public courant juillet.</p> <p>En novembre, de fortes précipitations ont entraîné des crues importantes dans les secteurs du fond de la combe et du bout du monde.</p> <p>Malgré des travaux de réparation et de consolidation réalisés en juillet 2023, la passerelle du Prazon a vu ses culées fortement endommagées. La passerelle a été retirée momentanément par sécurité.</p> <p>La passerelle souple du Bout du Monde a vu les renforts de protection des culées être endommagées. Il n'a pas été nécessaire de refaire des travaux pour l'ouverture au public.</p> <p>L'impact sur les sentiers de la boucle du Fond de la Combe a été important. Un mamelon fait de tout venant protégeant la buvette du Prazon a été emporté ainsi qu'une centaine de mètre de sentier en rive droite et environ 150 mètres en rive gauche. Les sentiers placés sur les cônes de déjection et des berges concaves ont été les plus touchés.</p>	Constat équipe réserve naturelle

2.3.2.2. *Évaluation de la connectivité du Giffre*

Quelques seuils et barrages sont installés dans le Giffre sur la commune de Sixt-Fer-à-Cheval mais restent moindre par rapport à la partie aval du cours d'eau. Les tronçons amonts du Giffre des Fonts et de la source principale dans le Fond de la Combe conservent jusqu'à présent une connectivité.

2.3.2.3. *Évaluation de la qualité physico-chimique des eaux superficielles et souterraines*

Des analyses physico-chimiques et bactériologiques ont été effectuées en 1987 par le Comité scientifique des réserves naturelles de Haute-Savoie (BUISSON-VODINH, 1990) sur les eaux des sources karstiques du secteur de Platé. Les analyses bactériologiques soulignaient la **sensibilité des sources de ce massif à un risque de contamination**, quelle que soit la saison. En effet, les terrains traversés n'ont pas de pouvoir filtrant et toute forme de fréquentation de ces bassins versants ne fait qu'accentuer la fragilité du milieu.

Des analyses effectuées en 2003 et 2008 sur les stations au niveau du Pont de l'eau rouge et du Pont de Perret ont révélé une qualité physico-chimique « bonne à très bonne ». Actuellement, il n'y a **pas de suivi sur la qualité physico-bactériologique**. Il serait intéressant de renouveler ces relevés en raison de l'évolution des activités humaines dans la réserve naturelle depuis le début des années 2000 et de l'augmentation de la fréquentation, pouvant directement impacter la qualité des eaux (hausse des prélèvements, augmentation des déchets de tous types dont organiques).

Les **activités aquatiques** sont également de plus en plus recherchées (rafting, canyoning, baignade, marche en eau vive...), pouvant potentiellement fragiliser les micros-habitats ou l'équilibre de l'écosystème global, d'autant plus à une période sensible (étiage).

L'**aménagement du Giffre** (digues, enrochements...) et l'**utilisation de matériaux** (extractions de graviers...) sont susceptibles de fragiliser son bon fonctionnement hydrologique et la qualité des écosystèmes qui y sont associés. Les remaniements favorisent aussi l'avancée des plantes exotiques envahissantes (solidage, buddleia, renouées du Japon...) déjà présentes sur plusieurs secteurs du Giffre et difficiles à contraindre une fois installées.

2.3.3. **Cascades**

Dans les Alpes subsistent de nombreuses cascades mais beaucoup souffrent d'une diminution de débit à partir de la fin du XIX^e siècle en raison de la construction d'infrastructures (barrages, seuils). Ce n'est pas le cas pour celles situées dans la réserve naturelle qui ont gardé un fonctionnement naturel.



Illustration : Cascades depuis le Fond de la Combe © T. Van Rijswijk

La densité des cascades au sein de la réserve naturelle et en périphérie est remarquable. Celles-ci comptent **parmi les cascades les plus grandes et esthétiques des Alpes du nord**. Elles forment avec les cirques et les parois rocheuses un ensemble paysager assez caractéristique. Leur diversité (glaciaire, karstique, lacustre) est d'autant plus intéressante. Ces cascades permettent la diffusion de l'eau à l'aval (chute, vapeur) et de fraîcheur dans le cirque. L'écoulement contre les parois offre des micro-habitats à des espèces spécialisées.

C'est principalement au printemps, au moment de la fonte des neiges, que l'on aperçoit l'importance de ce réseau hydrographique avec la multitude de cascades. Les eaux qui ne s'écoulent pas en cascade s'infiltrent et ressortent aux bas des versants. Sur le fonctionnement des cours d'eau, les cascades impliquent ainsi une augmentation des débits au printemps. Les orages en été apportent également des quantités d'eau plus importantes et soudaines en période d'étiage des cours d'eau.

Les impacts des changements climatiques devraient probablement influencer la présence de ces cascades et leur saisonnalité. La disparition des glaciers induira de fait une moindre alimentation. La réduction de l'enneigement au profit d'une augmentation des précipitations pluvieuses impliquera probablement des **débits moins importants au printemps mais plus étalés dans le temps**. L'hiver, les cascades de glace risquent de disparaître.



Illustrations : (1) Gravure du XIX^e siècle des cascades du cirque Cascades ; (2) Exemple de carte postale ancienne (Edition J. Cellard - Adia)

Le **cirque du Fer-à-Cheval**, site classé d'une surface de 2650 hectares, constitue un **immense amphithéâtre calcaire d'origine glacio-karstique avec des parois escarpées de plus de 500 m de hauteur**. C'est le **plus grand cirque montagneux alpin**. Le Fond de la Combe et le cirque allongé du Bout du Monde forment la fin de la vallée du Giffre au nord du Cirque du Fer-à-Cheval. Cet ensemble regroupent plus d'une **trentaine de cascades** qui alimentent le Giffre.

Le **cirque des Fonts**, au sud de son cousin le Fer à Cheval et d'une moindre surface, comporte également un grand nombre de cascades (plus d'une dizaine). On peut noter également les cascades d'Anterne, alimentées par l'exutoire du lac du même nom situé en amont.

D'autres cascades sont liées au système karstique, notamment dans le secteur de Sales :

- les cascades de la Pleureuse, de la Sauffaz et de Sales (site classé) ;
- la cascade de Trainant ;
- la cascade du Rouget (site classé) située hors réserve naturelle ;

Ces cascades attirent le public depuis longtemps, avec une fréquentation qui a toutefois augmenté ces dernières années, en particulier au cirque du Fer-à-Cheval, au Bout du Monde et dans le vallon de Sales. La recherche de fraîcheur en période caniculaire accentue ce phénomène. L'utilisation de ces parcours et les attroupements générés créent de fortes zones d'érosion mettant les sols à nus par la dégradation de la végétation.

Tableau 10 : Principales émergences, exutoires des grands systèmes karstiques de Platé et du Haut-Giffre

NOM DE LA SOURCE	ALTITUDE (M)	PROVENANCE	PARTICULARITÉ (SESIANO, 2004)
Émergences karstiques du Haut Giffre			
Trop plein de la gouille	1065	Lac de la Vogealle	Temporaire
Le Fontanil	930	Lac de la Vogealle	
Saint-Hubert	2100	Pertes sous glaciaires du Ruan	
Fond de la Combe	1050	? Glacier du Mont-Ruan (Suisse)	
Fontaine de l'or (Pierrette)	1900	? Glacier du massif du Tenneverge	Névé-glacier en milieu de paroi du Tenneverge (2750m) (pertes sous glaciaires)
La Méridienne	1500	Glacier du massif du Tenneverge	Émergence en milieu de paroi (pertes sous glaciaires du Prazon ?)
Le Cabaret	2524	Karst du Grenier de Commune	Source du torrent des Fonts et résurgence du lac du Plan du Buet
Sources karstiques du massif de Platé			
Source de Sales	1764	Bassin de Sales	
Torrent d'Anterne	1900	Lac d'Anterne	Résurgence du lac d'Anterne
Source de Barme Froide	2040	Bassin de Sales	Pertes des lacs des Laouchets
Source de la Pleureuse	1450	Bassin de Sales	
Sources de Trainant	1800	Lapiaz de la Pointe de Sales Vallon de Sales	Réseau karstique jeune

2.3.4. Plans d'eau permanents et temporaires

Les lacs formés au sein de la réserve naturelle sont des stocks d'eau hérités de la déglaciation. Ils sont alimentés aujourd'hui par la fonte des neiges, les précipitations, voire le réseau karstique. Par leur attrait paysager, les lacs influencent la fréquentation des différents parcours de randonnée dans la réserve naturelle, mais également les lieux de bivouacs, activités de plus en plus pratiqués.

Tableau 11 : Plans d'eau permanents dans la réserve naturelle (Sesiano, 1993)

LAC	ALTITUDE (M)	SURFACE (HA)	LARGEUR (M)	LONGUEUR (M)	PROFONDEUR MAXI (M)	VOLUME (M ³)
<i>Anterne</i>	2061	11.6	430	650	13,2	760 000
<i>Laouchets de Platé</i>	2135 (bas)	0.26	45	100	2.4	2 900
	2138 (haut)	0.32	65	70	1.2	1 700
<i>Plan du Buet</i>	2542 (Nord)	0.33	40	120	2.2	3 300
	2543 (Sud)	0.77	55	170	1.5	7 700
<i>Cheval Blanc</i>	2519	0.132	20	70	1.8	1350
<i>Mare du Tenneverge</i>	2125		7	16	0,75	

Le **lac d'Anterne**, le plus important en terme de surface, a été intégré à un programme de suivi physico-chimique des lacs d'altitude des réserves naturelles (mesure de l'influence des pollutions atmosphériques) par WINIARSKI en 1992 ainsi qu'au réseau d'observation *Lacs sentinelles* depuis 2015. Son bassin versant occupe 278 hectares.

Ce lac est caractérisé par une forte conductivité et des **concentrations en ions sulfates, calcium et magnésium plus importantes que pour les autres lacs d'altitude**. Cette concentration en calcium illustre l'importance du substratum d'origine calcaire sur la chimie des eaux. La concentration en chlorophylle est faible ce qui confère au lac un caractère oligotrophe. On y retrouve du phytoplancton dont les diatomées comme l'espèce *Cyclotella cyclopuncta* (DRUART & ROLAND, 2005).

Limitrophe au lac d'Anterne, une station de *caricion bicoloris atrofuscae* s'étend sur les alluvions des berges.



Illustration : Lac d'Anterne © F. Horon

Le **lac de la Vogealle**, en contrebas des Dents blanches, au nord de la réserve naturelle, est caractérisé par un régime hydrologique atypique. L'écoulement de ses eaux s'effectue dans deux directions opposées en période de hautes eaux. Elles s'évacuent vers le Sud-Est par le déversoir alimentant le torrent de la Vogealle et vers le Nord-Ouest par une perte en bordure du lac. Quand le niveau du lac s'abaisse sous le seuil de son déversoir, l'écoulement devient souterrain et l'eau ressort dans la vallée du Giffre au-dessus du hameau de Nambride, après un trajet de 6 km de long pour 1 100 m de dénivelé (SESANIO, 1989).



Illustration : Lac de la Vogealle avec un faible niveau en été © L. Dauverné

Notons également l'existence d'un certain nombre de **plans d'eau temporaires**, d'importance et d'altitude variées, dont les caractéristiques principales sont regroupées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 12 : Lacs temporaires dans la réserve naturelle (Sesiano, 1993)

LAC TEMPORAIRES	ALTITUDE (M)	SURFACE (HA)	LARGEUR (M)	LONGUEUR (M)	PROFONDEUR MAXI (M)	VOLUME (M ³)
Trou	2170	0.12	30	85	1	600
Vogealle	2001	7.1	190	520	5.1	235 000
Sageroux	2235	0.6	80	120	0.4	2 000
Grenier	2519	0.35	40	115	1.5	2 000

De plus, des **mares d'altitude** sont présentes dans la réserve naturelle. Celles-ci ont fait l'objet d'un recensement dans les années 1990 (MARIGO, 1996). C'est le cas des mares du Plan de Sales (1 917 m) et du Bain d'Ours, à proximité du col d'Anterne (1 972 m).



Illustration : Mare d'altitude secteur d'Anterne © J. Souquet-Basiège

2.3.5. Glaciers



Illustration : Panorama avec l'enchaînement des glaciers Ruan et Prazon / Pic de Tenneverge © Asters

La réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy a la particularité d'abriter **deux glaciers reliques** à des altitudes relativement faibles et les plus septentrionaux de France : les glaciers du Ruan et du Prazon. Ce sont des glaciers de cirque autrefois suspendus en forme de fauteuil et dont le front du glacier débordait de la paroi sous forme de grandes chutes de séracs. Ces glaciers font partie des **très rares glaciers alpins sub-calcaires** (la plupart étant sur une roche mère granitique).

Comme il s'agit de glaciers tempérés, les écoulements sous-glaciaires abondants sont captés par les fissures et les gouffres perçant le plancher rocheux. Dans le cas du glacier suspendu de Prazon, on note l'existence de résurgences spectaculaires s'ouvrant en pleine paroi, comme celle de la Méridienne au-dessus du cirque du Fer-à-Cheval (SESANIO, 2004).

Les principaux intérêts écosystémiques des glaciers sont le soutien à l'étiage des cours d'eau en été par les eaux de fonte, le maintien d'une biodiversité particulière in situ et à l'aval ainsi que des échanges d'énergie locaux (albédo, production d'eau froide et d'air froid...).

Au niveau anthropique, les glaciers ont permis l'essor de diverses activités récréatives dont l'alpinisme en particulier. L'aspect paysager, qui risque d'être modifié par leur disparition, a aussi eu une grande importance dans l'histoire économique des Alpes. C'est un changement socio-culturel important avec lequel la population locale et les visiteurs vont devoir composer.

2.3.6.1. Glacier du Ruan

Le glacier du Ruan est localisé entre 2400 et 2700 m d'altitude, au-dessus du Bout du Monde et au nord du Pic du Tenneverge. Le glacier du Ruan permet d'observer l'interaction entre dissolution karstique et abrasion glaciaire avec un karst en banquettes structurales fonctionnel. La perte de volume du glacier depuis le début des années 1980 est flagrante : apparition de barres rocheuses, perte de longueur importante et morcellement de la masse glaciaire.

Au niveau géologique, on observe sur le front ouest du glacier une dalle à ammonites et bélemnites du Jurassique supérieur dans une coulée de boues sous-marines.

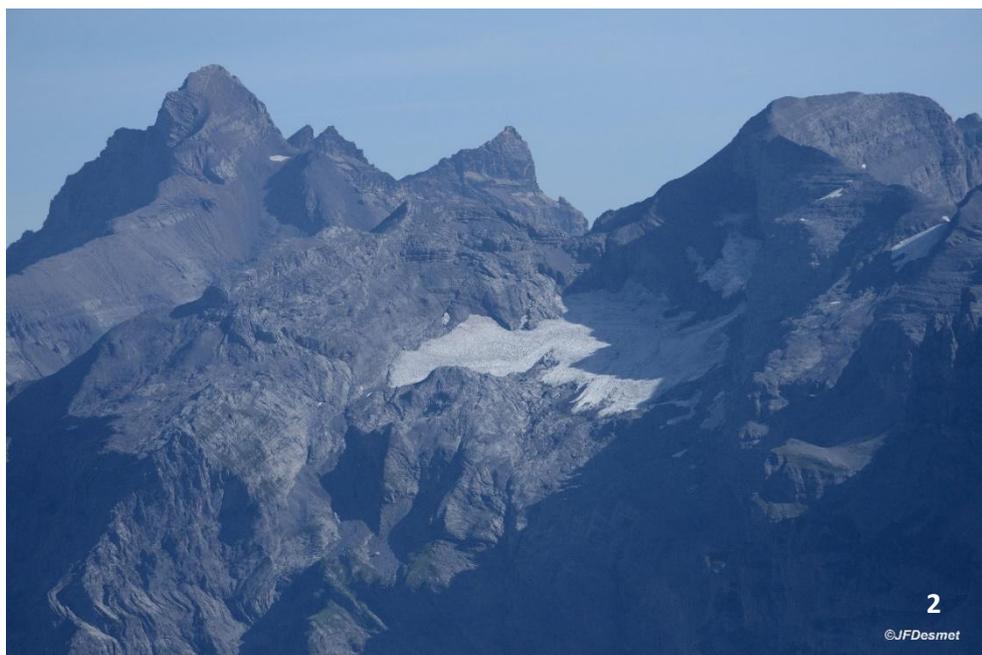
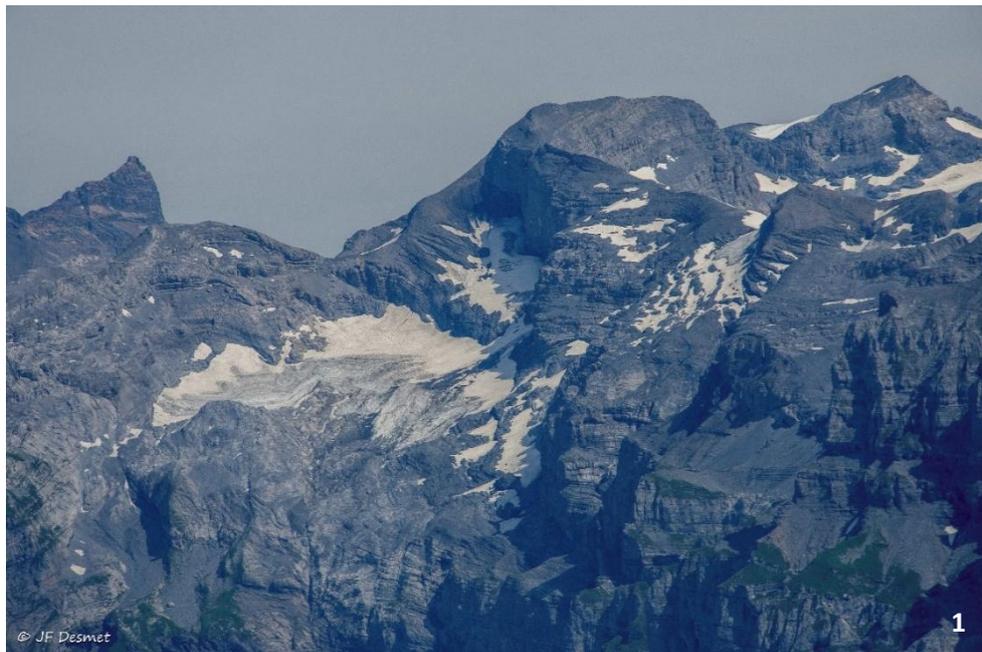
Pour l'anecdote historique, Jacques BALMAT, le premier homme à avoir atteint le sommet du Mont-Blanc avec Michel PACCARD, a disparu dans le secteur du Ruan en septembre 1834, dans une quête fantasmagique d'or à l'âge de 72 ans, hérésie géologique dans les terrains sédimentaires.

Un programme de suivi du glacier du Ruan est réalisé depuis plusieurs années. Il se compose de :

- un suivi photographique de l'évolution globale du glacier : protocole réalisé par le GRIFEM (J.-F. DESMET) depuis 1997 avec des réajustements de localisation de prises de vue (cf. illustrations page suivante) ;

- un suivi du front du glacier par GPS de 2005 à 2014 puis remplacé depuis 2016 par une cartographie du front à l'aide d'un GPS différentiel : protocole réalisé en interne par ASTERS-CEN74 avec l'appui scientifique de L. RAVANEL (EDYTEM) puis de P.-A. DUVILLARD (NAGA GEOPHYSICS) et l'accompagnement logistique de J.-F. DESMET (GRIFEM) (Figure 14).

Ce suivi a permis de mettre en évidence qu'entre 2016 et 2020 le glacier du Ruan a **perdu entre 12 et 25 m d'épaisseur et que son front a reculé de 25 à 50 m**. Selon des récentes modélisations, **il pourrait disparaître dès 2050** (Figure 15). La disparition du glacier du Ruan pourrait profondément modifier les écoulements du Fond de la Combe (Giffre, résurgences, cascades) et des habitats associés (notamment alluvionnaires et bancs de gravier). Le soutien à l'étiage du Giffre en été pourrait à terme disparaître selon les projections climatiques.



Illustrations : Exemple des prises de vue du glacier à distance en 2015 (1) et en 2019 (2) © J.-F. Desmet

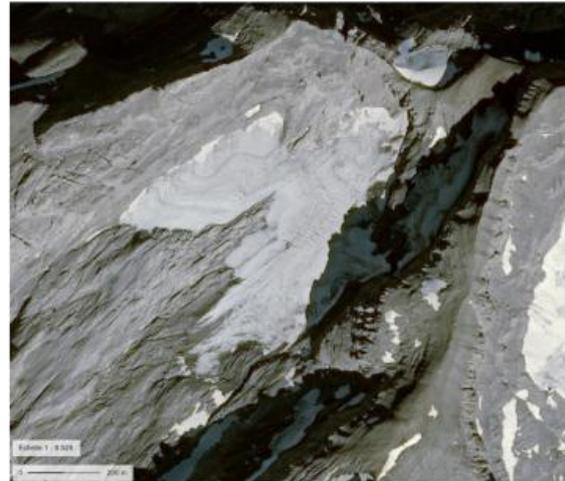


***Illustrations** : Campagne de mesure du glacier réalisée en 2018 (1) © J.-F. Desmet, et en 2020 (2) © J.B. Bosson*

Figure 14 : Protocoles de suivi du glacier du Ruan (EDYTEM, GRIFEM)

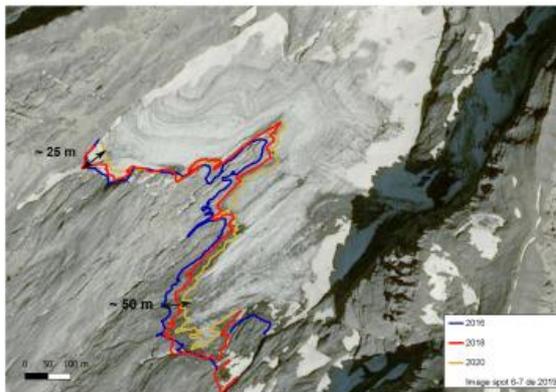


Juillet 1952 (c) IGN Remonter le temps

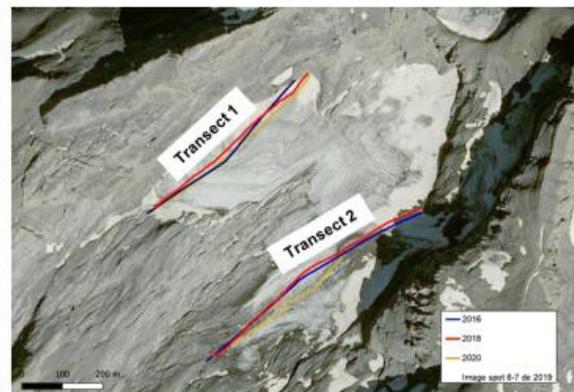


Septembre 2018 (c) Géoportail

Protocole de Suivi du Ruan par dGPS (2016-2020) Passage tous les deux ans



Circuit le long du front du glacier



Suivi le long de deux transects de l'aval vers l'amont

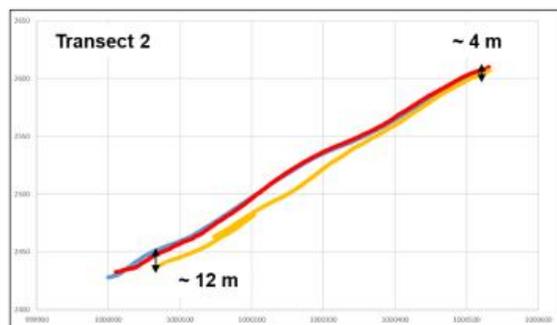
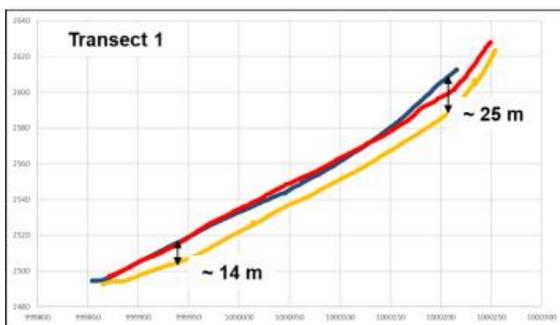
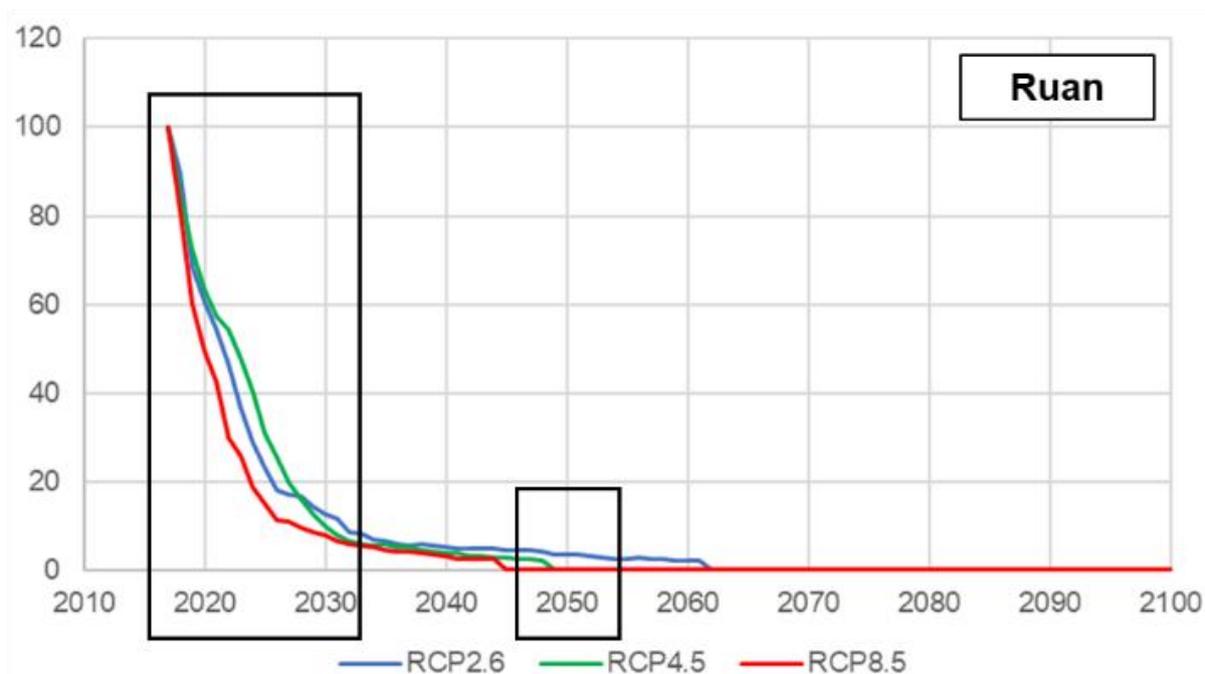


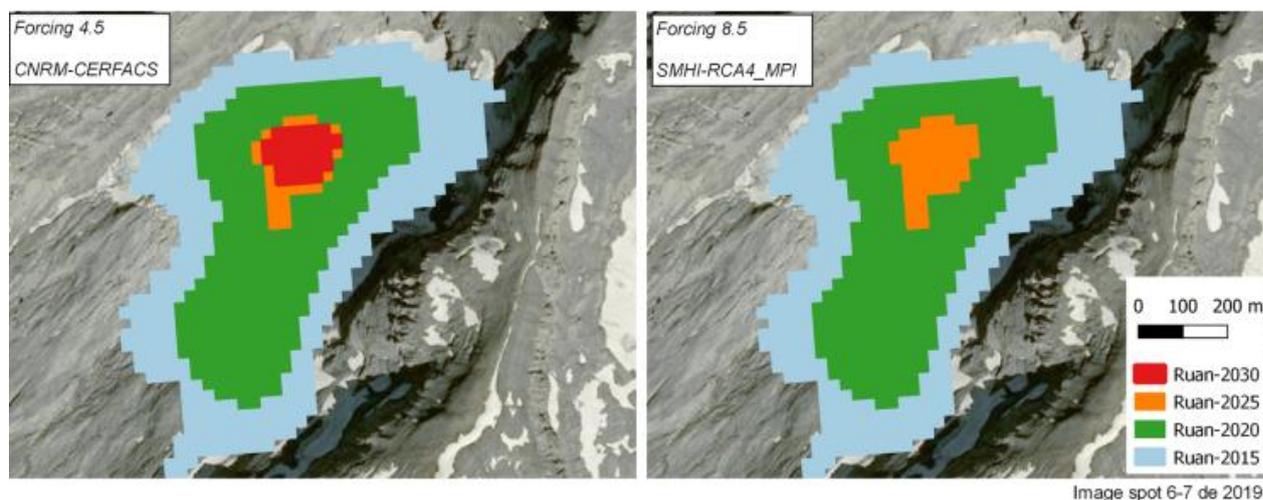
Figure 15 : Modélisation de l'évolution du glacier du Ruan (Zekollari et Huss et al. 2019 ; Bolibar et al., 2020)

Modélisation des futures évolutions de volumes



Zekollari et Huss et al., The cryosphere, 2019

Modélisation de l'évolution du glacier du Ruan par intelligence artificielle

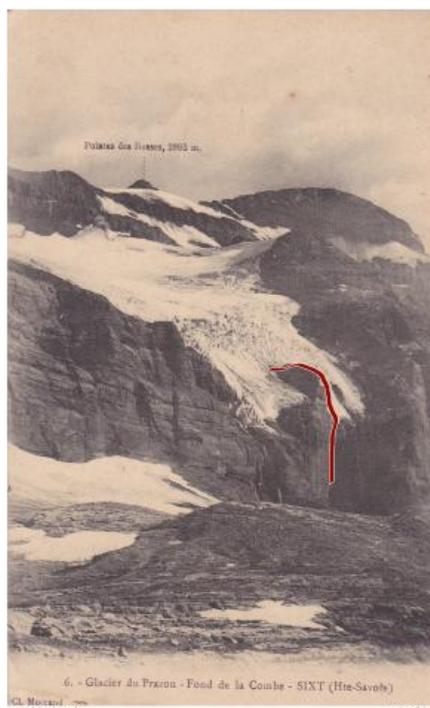


Bolibar et al., The Cryosphere, 2020

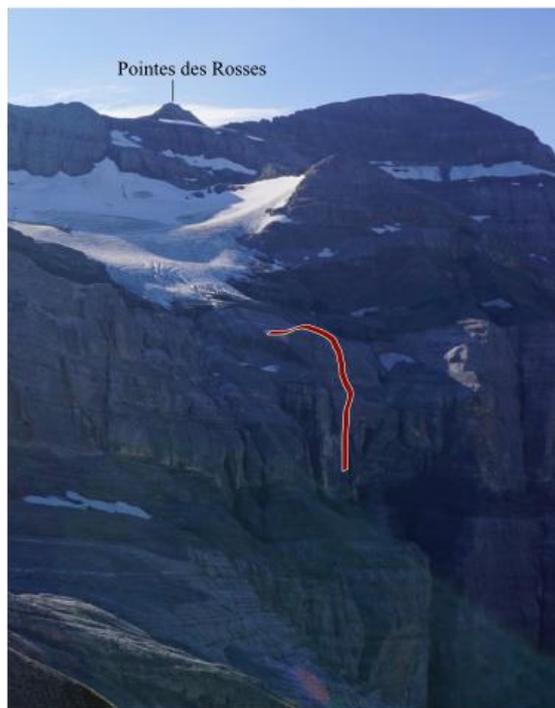
2.3.6.2. Le glacier du Prazon

Le glacier du Prazon est localisé entre 2350 et 2940 m d'altitude sur la façade nord du Pic du Tenneverge. Depuis le début des années 1980, il subit également une perte de volume considérable, laissant apparaître des dalles et ressauts rocheux.

Figure 16 : Évolution et modélisation du volume du glacier du Prazon depuis le début du 20^e siècle (Zekollari et Huss et al. 2019)

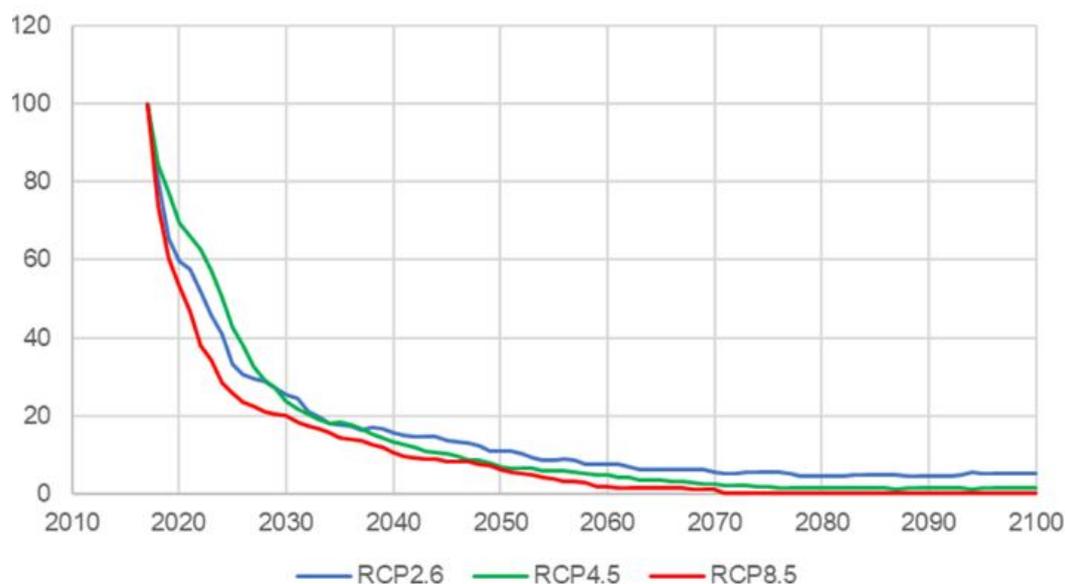


Le Glacier de Prazon (environ 1905)



Le Glacier de Prazon (septembre 2020)

Modélisation du volume du glacier du Prazon d'ici 2100



Zekollari et Huss et al., The Cryosphere, 2019

2.3.6. Névés permanents et glaces interstitielles

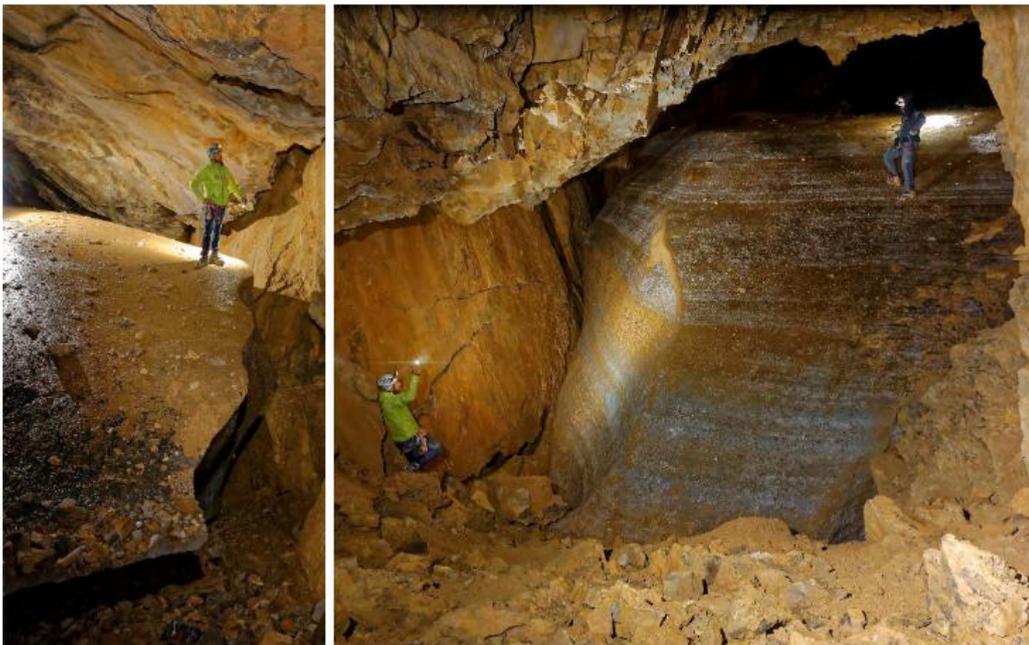
Dans les années 1990, plusieurs **névés persistants** « *gros névés de couloir ou de cirque supérieur à noyau de glace probable* » (MAIRE) étaient identifiés (Finive, Cheval Blanc, Buet...). Ces névés ne sont probablement plus d'actualité avec les changements climatiques mais il mériterait de vérifier leur existence dans le cadre d'un travail de cartographie des habitats.

Des **combes à neige**, habitats naturels où la neige subsiste plus longtemps à la faveur d'une dépression et/ou d'une exposition particulière, sont également présentes dans la réserve naturelle. Elles se caractérisent par la présence d'une végétation spécifique. Aussi, les **culots d'avalanche** très présents au Fond de la Combe peuvent se maintenir certaines années jusqu'en septembre/octobre. Ces couvertures neigeuses ont **un avenir très incertain** avec les changements climatiques.



*Illustrations : (1) Exemple de végétation de combe à neige ; (2) Culot d'avalanche régulièrement alimenté par les coulées de neige
© Asters-CEN74*

Une **cave à glace** située dans la barrière rocheuse des Fiz (côté Anterne) est suivie par le laboratoire Edytem (CNRS, Univ. Savoie Mont-Blanc). Plusieurs mesures (balises d'ablation, épaisseur de glace...) sont réalisées et permettent de préciser l'évolution de la glace contenue dans le réseau endokartstique. D'autres données ont récemment été collectées sur le terrain (observations karstoglaciales, éléments historiques et collectes d'échantillon archéologique dont un os de chamois).



Illustrations : Suivi de la « Cave à glace » lors d'une campagne de terrain © Edytem

2.4. Pédologie

2.4.1. État des connaissances

Tableau 13 : Récapitulatif des opérations scientifiques réalisées sur la pédologie*

Date	Intitulé	Opération	Auteur (s)
1975	Carte des végétations	Liste des sols décrits avec la végétation	L. RICHARD
1995	Étude cartographique	Cartographie et études sols des alpages des réserve naturelles nationales de Haute-Savoie	J.-P. PARTY
2019	ORCHAMP	Étude des sols sur 6 placettes du transect altitudinal installé (profils de sols, analyse physico-chimiques, activités enzymatiques)	J. POULENARD
2018	Étude du lac d'Anterne EDYTEM	Carottage du lac d'Anterne : 7 carottes courtes ont été réalisées. Ce projet vise à étudier les dépôts de ces 10 dernières années (environ 4mm) en lien avec les événements du bassin versant.	C. GIGUET-COVEX - Laboratoire Edytem – Université de Savoie- Mont-Blanc

(*) Liste non exhaustive : principales ressources documentaires en lien avec la thématique et la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy

L'**Observatoire spatio-temporel de la biodiversité et du fonctionnement des socio-écosystèmes de montagne (ORCHAMP)** regroupe différents partenaires pluridisciplinaires depuis 2016 au niveau des Alpes. Le but est de mesurer les liens entre les changements climatiques, les changements d'usages et la biodiversité sur le territoire alpin le long de gradients altitudinaux.

Le site d'échantillonnage ORCHAMP dans la réserve naturelle est constitué d'un transect rectiligne sur un gradient altitudinal de 1400 m à 2400 m, sur lequel sont matérialisées 6 placettes de suivi (une tous les 200 m de dénivelé). Ces placettes bénéficient de suivis réguliers, notamment de la température du sol, de la composition de la flore, de la croissance des arbres, de la pédologie et de l'ADN du sol.

D'après une modélisation (MARCER, et al., 2017), le **pergélisol** (*permafrost*) pourrait être encore présent sur les plus hauts secteurs de la réserve naturelle. Des questions se posent néanmoins quant à l'évolution de celui-ci en lien avec les changements climatiques. Combien de temps va-t-il perdurer dans la réserve naturelle ? Comment va-t-il évoluer avec la fonte des glaciers du Ruan et du Prazon ? Quelles conséquences sur la stabilité et l'état des roches en l'absence de pergélisol ?



Illustrations : Caractérisation des sols sur des placettes en réserve naturelle de Haute-Savoie © Edytem

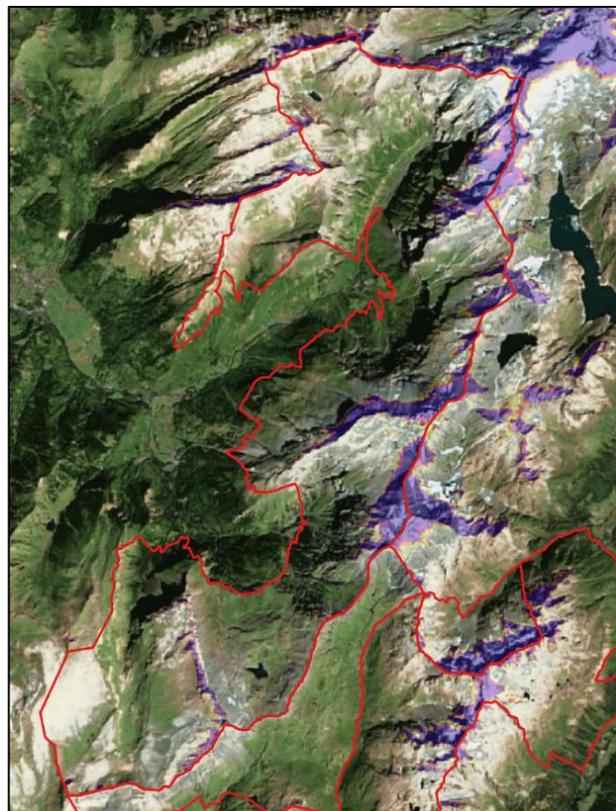


Illustration : Modélisation du potentiel pergélisol de la réserve naturelle (zones en violet) © MARCER et al. 2017

2.4.2. Évaluation de l'état de conservation des sols

Les sols constituent des écosystèmes riches en faune, bactéries et champignons, bien qu'encore très largement méconnus. Ils assurent plusieurs fonctions écologiques parmi lesquelles :

- l'habitat ;
- la régulation des cycles biochimiques des éléments nutritifs (azote, carbone, ...) et des polluants ;
- la régulation de l'écoulement des eaux continentales ;
- l'enregistrement de l'histoire des écosystèmes et de l'occupation humaine.

L'état de conservation des sols est peu connu au sein de la réserve naturelle et des études complémentaires mériteraient d'être réalisées.

2.5. Géologie et géomorphologie

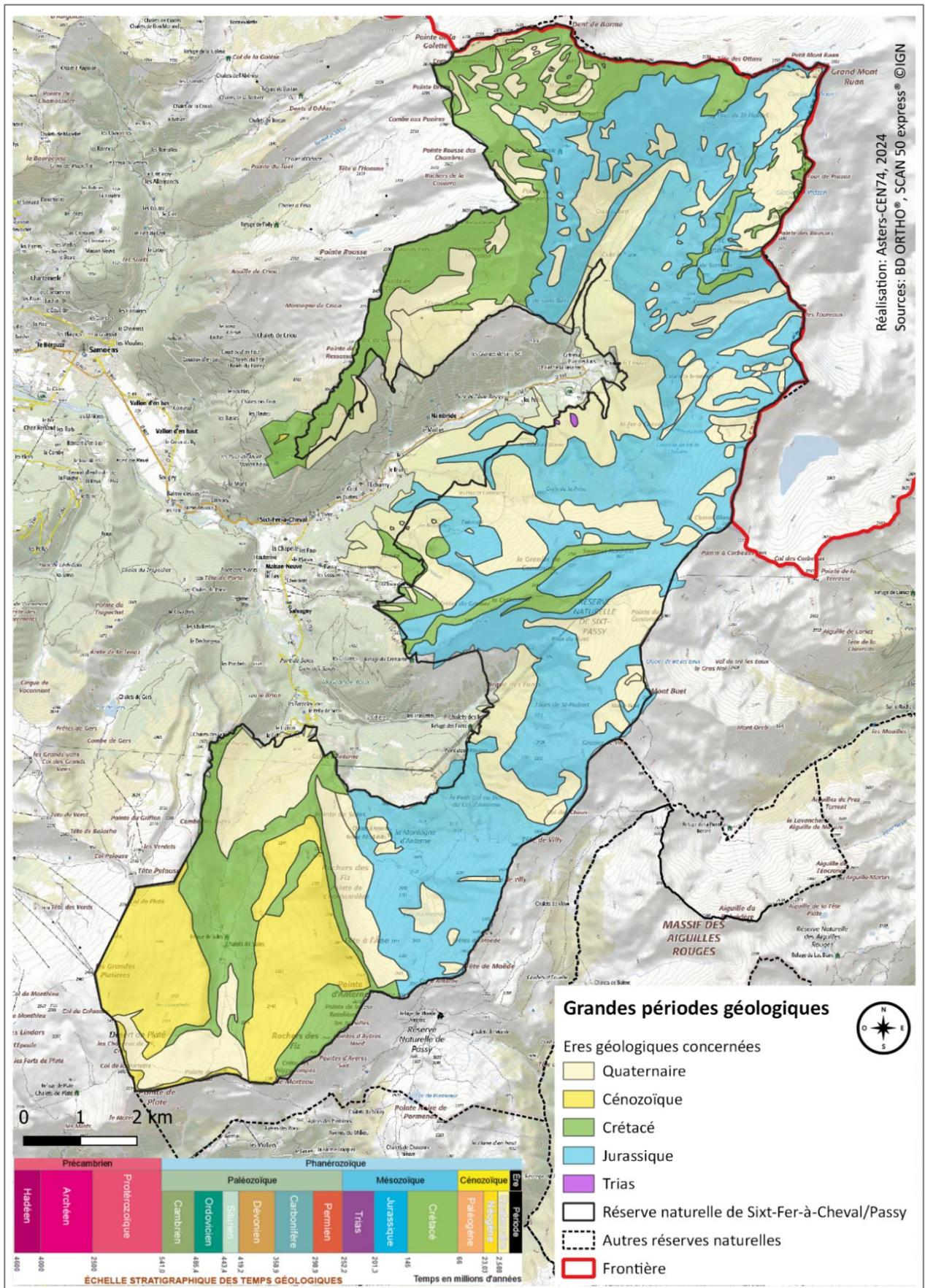
2.5.1 État des connaissances

La géologie de la réserve naturelle est dans l'ensemble bien connue. Celle-ci est couverte par les cartes géologiques de la France au 1/50 000e du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) suivantes : feuilles de Cluses, Chamonix et Samoëns Pas-de-Morgins.

Le diagnostic géologique de la réserve naturelle a pu être établi, notamment via un inventaire des fossiles et formations géologiques, à partir des ouvrages suivants :

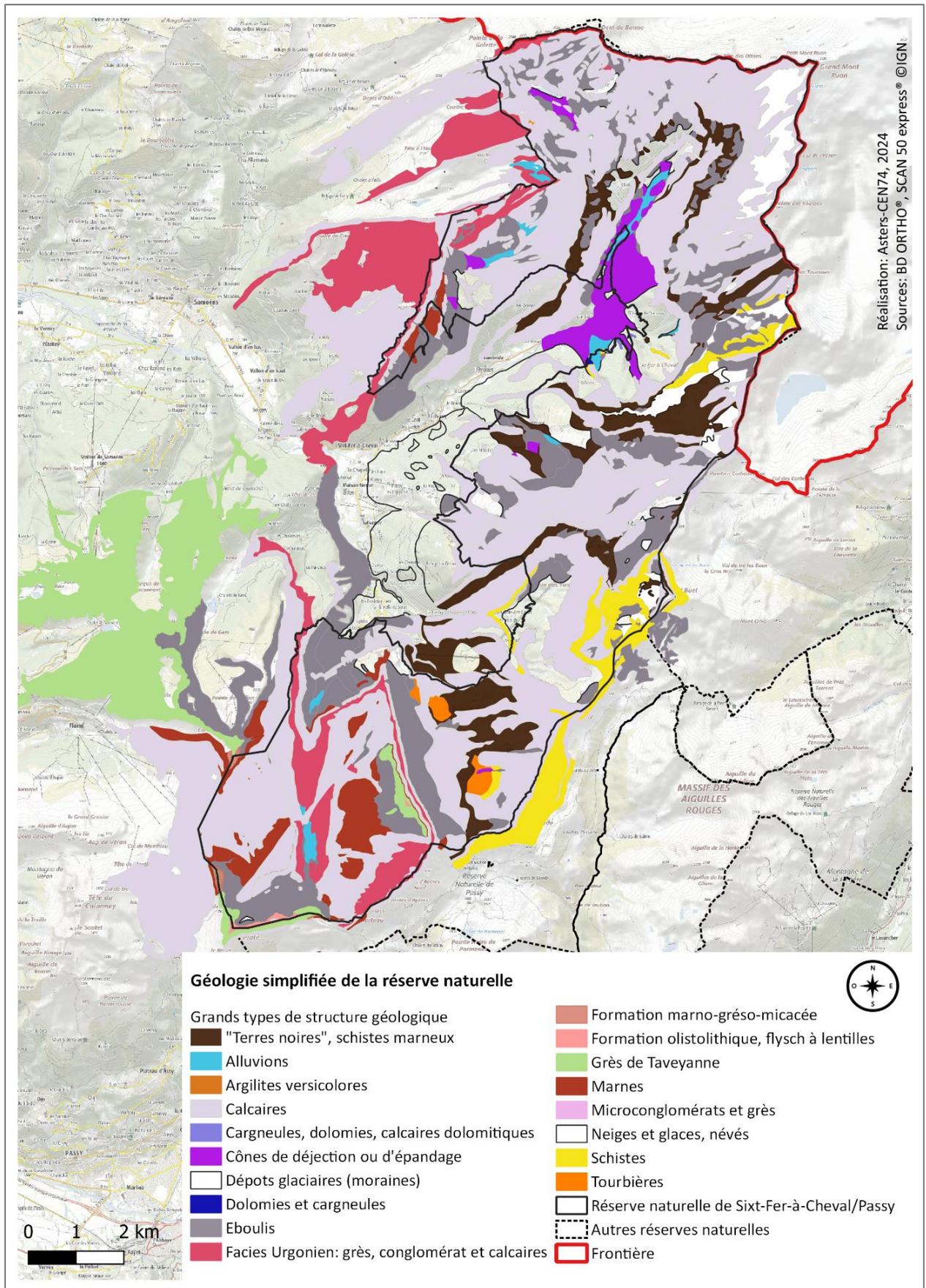
- la carte géologique de la France au 1/80 000 du BRGM, qui couvre la totalité de la réserve naturelle ;
- « Patrimoine géologique des réserves naturelles de Haute-Savoie - réserve naturelle de Sixt - Passy » (DELAMETTE, 1992) ;
- Itinéraires à travers paysages et roches du Mont-Blanc et du Haut-Faucigny, par Michel DELAMETTE / Éditions GAP, Collection Nature, 1993 ;
- « Le massif du Buet - SpéléAlpes » (MAIRE, 1981) ;
- « SpéléAlpes n°2 » (1979).

Carte 30 : Représentation simplifiée des grandes ères géologiques dans la réserve naturelle



Réalisation: Asters-CEN74, 2024
Sources: BD ORTHO®, SCAN 50 express® ©IGN

Carte 31 : Représentation simplifiée des formations géologiques dans la réserve naturelle



2.5.2. Géologie du site

Le massif du Haut-Giffre et le massif de Platé sont situés entre les massifs cristallins des Aiguilles Rouges au sud-est et les Préalpes du Chablais au nord-ouest. **La réserve naturelle est un véritable livre ouvert qui permet de retracer l'histoire géologique de la partie occidentale des Alpes.**

Le territoire de la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy est quasiment entièrement constitué de **terrains sédimentaires charriés**, d'âge Jurassique, Crétacé et Tertiaire, appartenant à la zone delphino-helvétique, unité structurale la plus externe de l'arc alpin occidental. Un minuscule **pointement de socle** (gneiss au lieu-dit « le Pelly », proximité de la route du Fer-à-Cheval) supportant une couverture triasique et des calcaires marmorisés pourrait représenter l'autochtone relatif et correspondrait au prolongement de l'unité des Aiguilles Rouges bien exposée dans la réserve naturelle limitrophe de Passy.

La série sédimentaire de la réserve naturelle est fortement plissée et affectée de failles parfois chevauchantes.

2.5.2.1. Des roches venues d'ailleurs

Les roches de Platé et Sixt-Fer-à-Cheval sont regroupées dans une unité géologique appelée la **nappe de Morcles**. Une nappe est un terme géologique qui désigne un ensemble de terrains qui ont été déplacés par rapport à leur zone de formation. Morcles dérive du nom de la Dent de Morcles en Suisse où cette structure a été reconnue et définie.

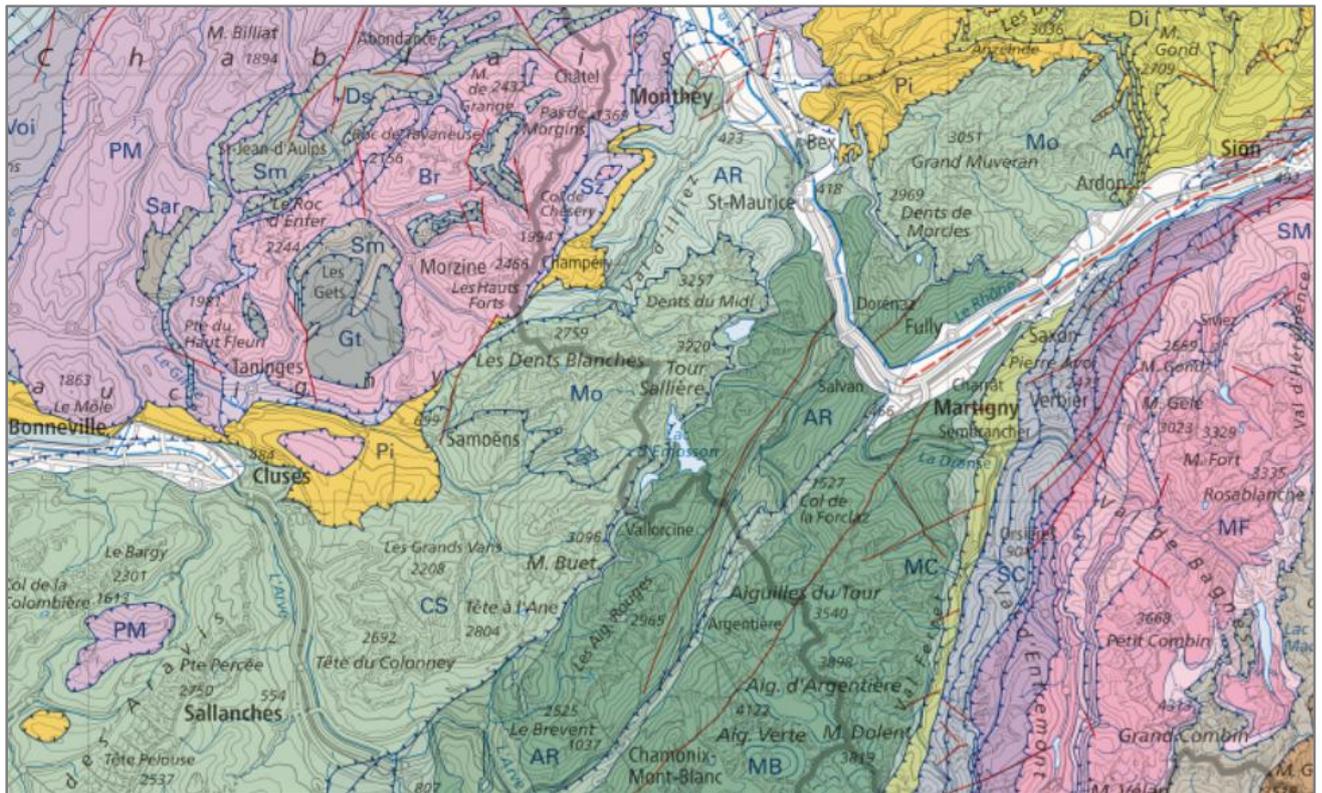
Le **massif de Platé**, comme celui des Bornes et des Aravis, fait partie des Chaînes subalpines, considérées comme autochtones par certains géologues. La plupart des géologues admettent maintenant que les roches du massif de Platé font partie d'une unité allochtone qui serait l'équivalent de nappes que l'on retrouve en Suisse à l'Est de la nappe de Morcles, les nappes des Diablerets et du Wildhorn (EPARD, 1990).

Les roches de Platé et Sixt-Fer-à-Cheval seraient issues d'un bassin limité, au Nord-Ouest, par le seuil du futur massif des Aiguilles Rouges et la partie occidentale du futur massif de Belledonne et, au Sud-Est, par le seuil du futur Mont-Blanc oriental (EPARD, 1990). Elles ont été désolidarisées de leur zone de dépôt lors de la formation de la chaîne alpine et, ainsi aujourd'hui, elles se trouvent à l'ouest des Aiguilles Rouges en position allochtone.

Par le jeu de l'érosion et de la tectonique, ce secteur expose pratiquement toute la succession des roches sédimentaires qui se sont formées, pour la plupart, dans une mer plus ou moins profonde selon les époques, durant le cycle alpin. Épaisse d'environ 1 500 m, la série est constituée d'une alternance de roches argileuses, calcaires et gréseuses avec **deux puissantes barres carbonatées** constituant l'ossature des reliefs : la barre calcaire tithonique (150 à 200 m) d'âge jurassique supérieur et la barre calcaire urgonienne (200 à 250 m) d'âge crétacé inférieur (Barrémo-aptien).

Quelques milliers de mètres sous les massifs calcaires de la partie occidentale des Alpes, se retrouve un **socle cristallin** (les restes de l'ancienne montagne qui précéda la chaîne alpine) reconnu en sondage et qui affleure vers l'est dans les massifs cristallins du Mont-Blanc et des Aiguilles Rouges (réserves naturelles de Passy, des Aiguilles Rouges, du Vallon de Bérard et de Carlaveyron) et vers le nord dans les massifs des Vosges et de la Forêt-Noire. Le minuscule pointement (fenêtre) de gneiss au lieu-dit « le Pelly », à proximité de la route du Fer-à-Cheval, qui représente vraisemblablement le prolongement des Aiguilles Rouges, permet de prouver l'existence de ce socle en profondeur et constitue un argument pédagogique important.

Carte 32 : Extrait de la carte tectonique de la Suisse au 1/500 000, 2024 ((Swisstopo, 2024), (GOUFFON, 2024), (PFIFFER, 2010-2012)).



Carte et légende à retrouver en intégralité aux liens suivants :

https://map.geo.admin.ch/#/map?lang=fr¢er=2549757.51,1112003.88&z=3&bgLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-grau&topic=geol&layers=ch.swisstopo.geologie-tektonische_karte&catalogNodes=geol,1786,1787
; https://www.parcs.ch/nwp/pdf_public/2024/54573_20240913_083825_TK500_Legend_FR.pdf

2.5.2.2. Géopatrimoine de la réserve naturelle

Le travail de l'érosion permet de distinguer deux massifs :

- celui de **Sixt-Fer-à-Cheval**, au nord-est, profondément entaillé par l'érosion, en particulier dans sa partie située à l'est du cours supérieur du Giffre ; où les roches jurassiques affleurent largement ;
- celui de **Platé**, au sud-ouest, peu disséqué par l'érosion et montrant surtout les terrains crétacés et tertiaires.

Colonne stratigraphique du massif de Sixt

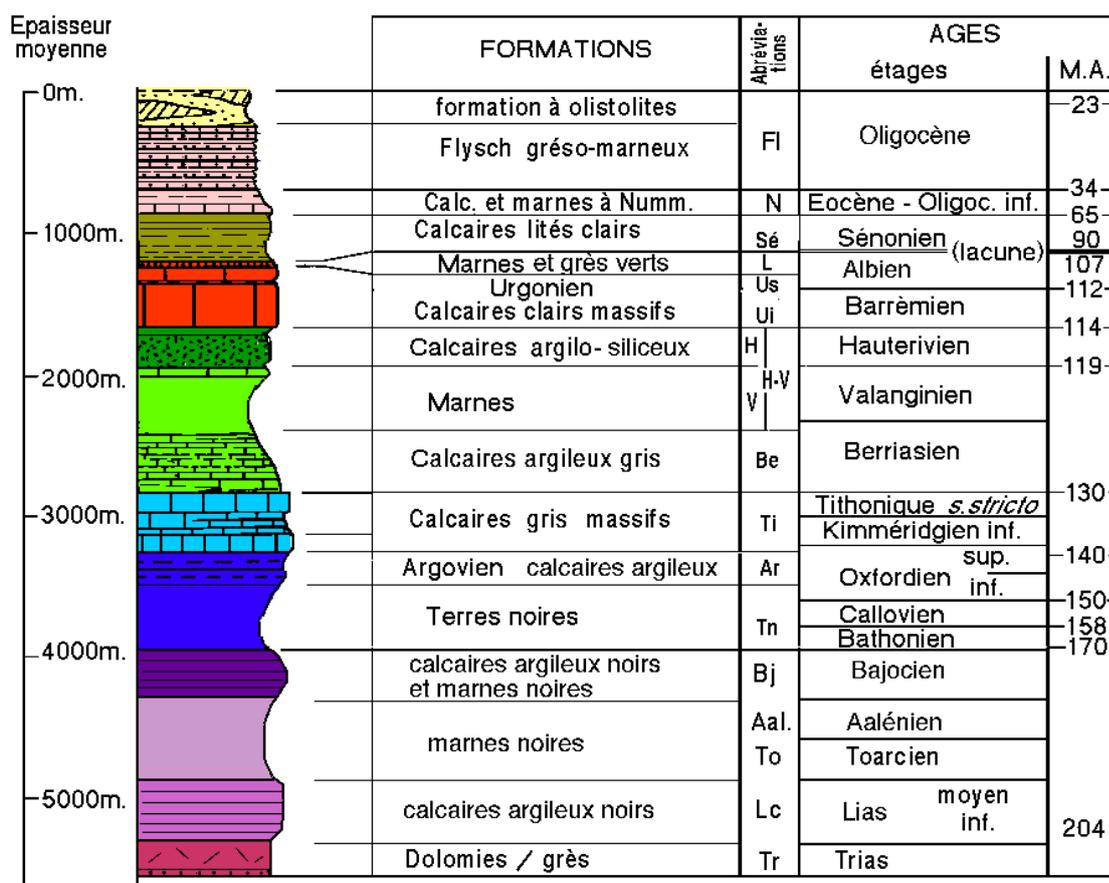


Illustration : Colonne stratigraphique du massif de Sixt (Source : M. GIDON <http://www.geol-alp.com/index.html>)

Les roches présentent des caractéristiques différentes selon leur âge. Tout randonneur peut découvrir des affleurements de grande valeur pédagogique, qui illustrent parfaitement les conditions environnementales ayant régné durant le dépôt : **dalle aux ammonites du glacier du Ruan, avalanche sous-marine (turbidite) fossilisée aux Ottans.**

S'il est difficile de démontrer en évoluant dans la réserve naturelle que l'ensemble des terrains forment une nappe, l'observation des falaises permet de comprendre comment les différentes roches ont réagi lorsqu'elles ont été déplacées pour constituer, aujourd'hui, ce vaste pli couché et désolidarisé de ses racines (zone entre Aiguilles Rouges et Mont-Blanc). Ces roches se sont plissées (anticlinaux et synclinaux), cassées (failles) et écaillées en unités déversées vers l'ouest.

Toutes ces structures sont facilement observables, ce qui fait de la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy un lieu remarquable pour expliquer certains phénomènes géologiques à un public non initié. Les couches jurassiques, argileuses, plastiques et proches de la surface de glissement, ont été froissées et plissées. Ainsi, les replis sont la règle générale dans le massif de Sixt-Fer-à-Cheval.

Les niveaux calcaires rigides du Crétacé et du Tertiaire qui surmontent le Jurassique présentent des plis réguliers à large rayon de courbure. C'est le cas dans le massif de Platé qui ne montre les replis jurassiques que sur les bordures. Il arrive aussi que les barres calcaires tithoniques et urgoniennes se répètent et atteignant alors des épaisseurs considérables de l'ordre de 600 m.

L'interprétation des panoramas réalisée par M. GIDON (www.geol-alp.com), illustre bien la complexité de l'agencement actuel des couches de roches et les contraintes qu'elles ont subies lors de leur déplacement (voir schéma ci-dessous).

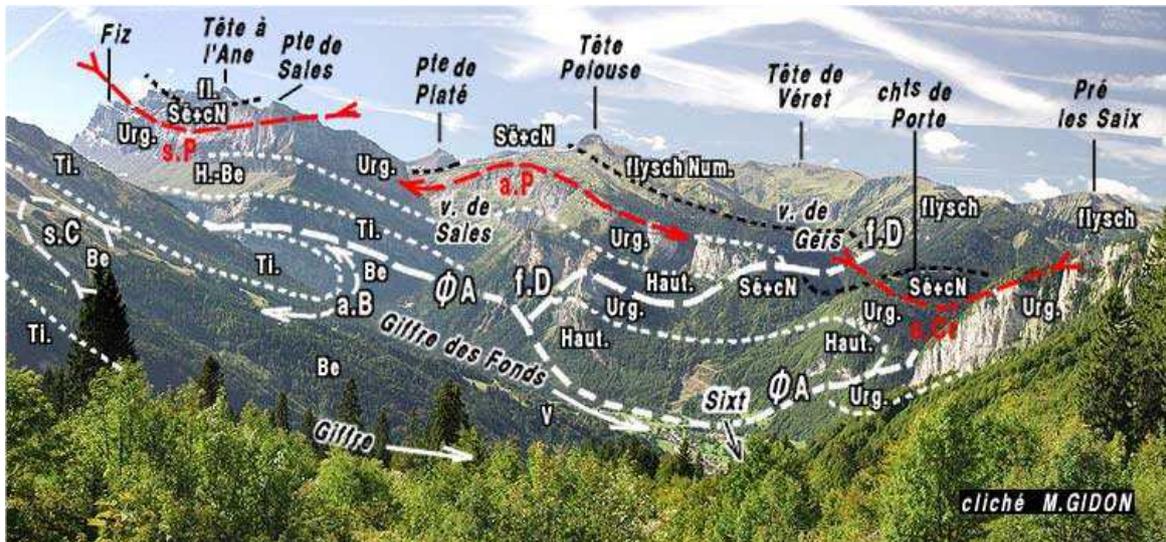


Illustration : Schéma géologique de la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy (Source : M.GIDON - www.geol-alp.com)
Est représentée la vallée du Giffre des Fonds, en amont de Sixt-Fer-à-Cheval, vue du Nord-Est, depuis le vallon de Salvadon.

Les grands plis NE-SW sont figurés en rouge :

- s.P = synclinal de Platé ;
- a.P = anticlinal des Platières ;
- s.C = synclinal du Criou ;
- a.B = anticlinal du Buet ;
- ØA = chevauchement d'Anterne : il se termine aux Bénés, sous les chalets de Porte sur une faille anté-Nummulitique tordue qui est très vraisemblablement le prolongement oriental du tronçon supérieur de la faille de la Grangeat) ;
- fD = faille du Déchargeux : faille vraisemblablement nummulitique (car elle s'amortit dans le flysch). Son orientation NW-SE lui fait traverser le vallon de Gers et serait compatible avec un jeu en décrochement.

Si de nombreux sites méritent une attention particulière et donc une protection, l'importance des **Rochers des Fiz et ses fossiles** doit être soulignée.

Des ammonites célèbres dans l'histoire des sciences

Jusqu'au début du XIX^e siècle, les fossiles sont surtout des objets exposés dans les cabinets de curiosité ou font l'objet de listes dans les descriptions des roches. Il ne s'agit pas encore d'outils permettant de dater ou de corrélérer les terrains de lithologie différente. Alexandre BRONGNIART, l'un des pères de la stratigraphie paléontologique, présente un mémoire en 1821 à l'Académie des sciences de Paris dans lequel il compare les fossiles des Fiz avec ceux de la Perte-du-Rhône (Bellegarde) et de la région de Rouen et du Havre et leur trouve des similitudes. Il conclut que les roches de ces régions, bien que différentes, ont dû se former à la même époque puisqu'elles ont un contenu paléontologique identique. Il donne ainsi pour la première fois aux fossiles le statut d'outil illustrant des corrélations stratigraphiques.



Illustration : Fossile observé dans la réserve naturelle © Asters-CEN74

Rochers des Fiz

Les rochers des Fiz constituent **l'un des plus beaux gisements d'encroûtements microbiens d'Europe** avec la présence de stromatolithes marins encroûtant des ammonites et autres fossiles et des hydrozoaires pélagiques (organismes apparentés aux méduses) observés seulement dans trois autres sites sur la Terre et qui, par leur taille, sont les plus gros connus au monde.

Une mosaïque d'unités karstiques variées et isolées

Les niveaux calcaires de ces massifs ont été propices au développement de **phénomènes karstiques** c'est-à-dire la **dissolution du carbonate de calcium par les eaux météoriques chargées de gaz carbonique**. La situation altitudinale, le contexte glaciaire et les potentiels hydrauliques ont créé des karsts particulièrement originaux. Les différentes formes de surface sont impressionnantes, notamment les lapiaz (Vogealle, Tête de Péruea, Platé...) et l'endokarst profond est très développé.



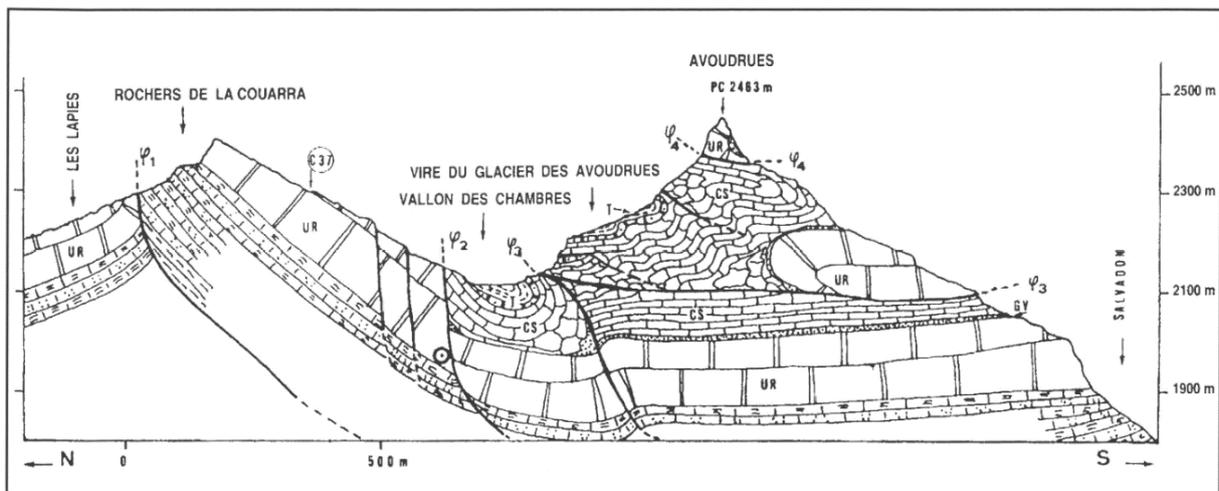
Illustrations : Exemples de formes de roches calcaires érodées par les précipitations présentes dans la réserve naturelle © J. Heuret

Les formes de karst dans la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy se situent dans différentes localités et sont de taille variable (MAIRE, 1981) : Laouchet (192 ha), Ayères/Salamanes (572 ha), Pointe de Sales (158 ha), Anterne (483 ha), Grenier de Commune (220 ha), Montagne de Commune (91 ha), Salvadon/Sans Bet (71 ha), Vogealle (84 ha), Vogeallette (22 ha), Ottans (30 ha) et Ruan (69 ha).

La célébrité du **Désert de Platé** (seule sa partie orientale se trouve dans la réserve naturelle), le plus grand karst supra-forestier des Alpes françaises avec 3 615 hectares, date de la fin du XIX^{ème} siècle. Sa valeur patrimoniale et paysagère est unanimement reconnue et lui a valu la labellisation en « site classé ». Il abrite au moins 9 sites d'intérêts géomorphologique, stratigraphique, sédimentologique et paléontologique. Certains d'entre eux sont potentiellement menacés par les aménagements de domaines skiables, tels ceux en bordure de la réserve naturelle réalisés durant l'été 2005 qui ont fait disparaître, en grande partie, le plus riche gisement de vertébrés fossiles du Tertiaire inférieur des Alpes.

Une petite partie de la réserve naturelle est située sur le bassin versant **du réseau Jean Bernard, l'un des plus profonds gouffres au monde (- 1 602 m)** découvert à la fin des années 1980 par le groupe « *Vulcain* », composés de spéléologues passionnés (Figure 17).

Figure 17 : Schéma du gouffre Jean-Bernard (-1602 m), écoulements souterrains et formation du réseau



Ces karsts sont des milieux très fragiles, principalement au niveau de la qualité de l'environnement souterrain. Les eaux souterraines ne subissent pas de filtration naturelle et sont rapidement souillées par les résidus inévitables de la fréquentation en altitude. Les dépôts d'ordures (qui se font en général dans les cavités du sol, dolines, gouffres...) même individuels, peuvent rapidement altérer l'équilibre biologique du monde souterrain.

Richesses spéléologiques du vallon de Sales (Septfontaine)

Le petit vallon des chalets de Sales n'est pas seulement un site naturel exceptionnel en surface, c'est aussi une région qui renferme des curiosités insoupçonnées en profondeur. La Société Suisse de Spéléologie, section de Genève, a exploré deux cavités dans le sous-sol calcaire, soit une grotte (la "Barme froide") et un gouffre (les "Pierres volantes") dont les ouvertures se situent dans les parois qui dominent les chalets de Sales (FAVRE, 1975).

Ces explorations ont permis de mettre en évidence un réseau hydrologique complexe dont la majeure partie des eaux passe sous le vallon de Sales, en circulation souterraine. Cette eau ressort à 1 km, en aval vers le nord, sous la forme de cascades impressionnantes. En outre, une étude biospéléologique (BOURNE, 1975) de la grotte de la "Barne froide", en relation avec la faune de surface, a permis de mettre en évidence la richesse de cette grotte en organismes cavernicoles. Dans ces cavités, les concrétions (stalactites excentriques), bien que peu abondantes, sont d'une grande beauté.

Sites d'intérêt particulier

L'inventaire du patrimoine naturel initié en 2007 par le Ministère de l'environnement avec les DREAL a permis de mettre en évidence **trois géosites d'intérêt** situés en totalité ou partie dans la réserve naturelle :

- le désert de Platé (en partie dans la réserve naturelle) ;
- les cirques glacio-karstiques du Fer-à-Cheval et du Bout du monde (inclus dans la réserve naturelle) ;
- le glacio-karst du Ruan (inclus dans la réserve naturelle).

À préciser que cet inventaire, validé en 2020 au niveau national pour la région Rhône-Alpes, comprend uniquement le patrimoine géologique de surface. Le patrimoine considéré pourrait être beaucoup plus important à Sixt-Fer-à-Cheval si les grands réseaux karstiques étaient pris en compte. La méthodologie de l'inventaire classe les sites selon leur valeur patrimoniale plus ou moins importante (notation de 1 à 3 étoiles). Les trois sites compris dans la réserve naturelle sont notés 3 étoiles.

Les fiches techniques issues de l'inventaire national détaillées ci-après résument les enjeux et intérêts de chaque site.

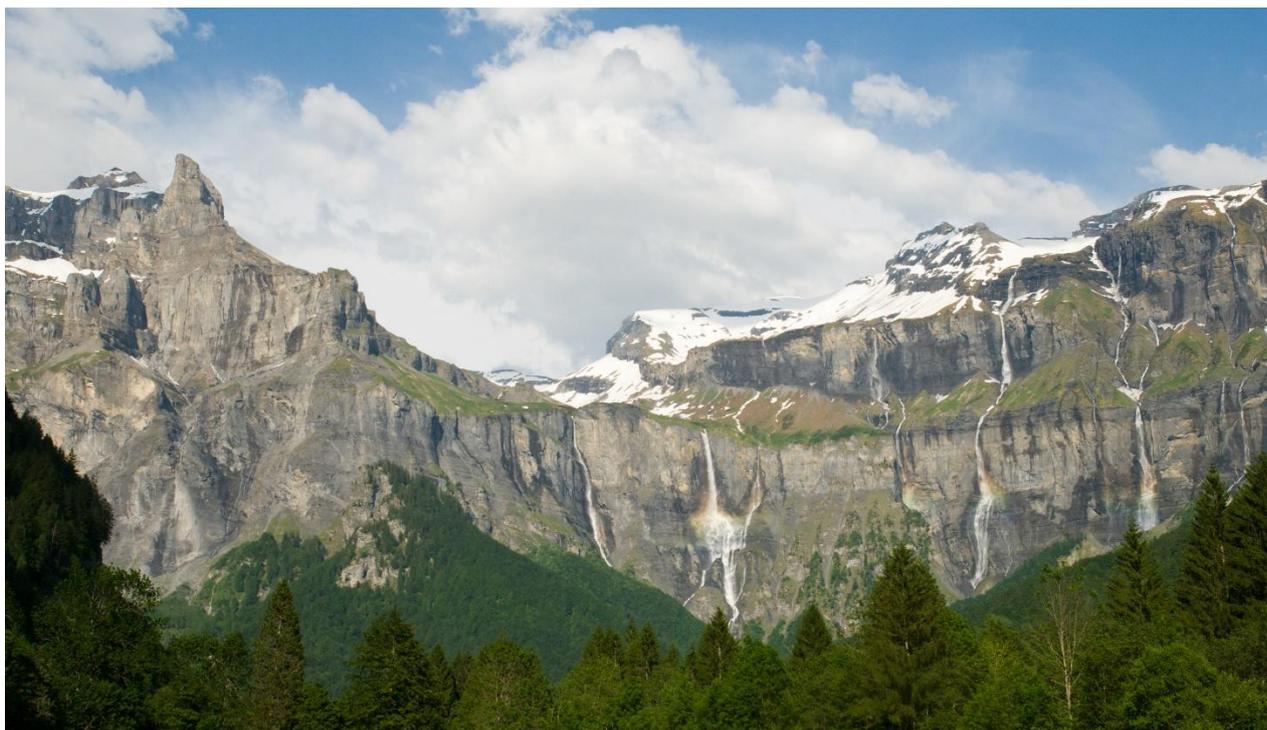
Tableau 14 : Sites inscrits à l'inventaire du géopatrimoine de la région Auvergne Rhône-Alpes situés en réserve naturelle

Identifiant géosite	Nom du site géologique	Intérêt géologique	Nombre d'étoiles	Besoin de protection (note sur 14)	Surface (en ha)	Lien vers la fiche du géosite
RHA0307	Cirques glacio-karstiques du Fer-à-Cheval et du Bout du monde	Géomorphologie	***	4	1556,0	https://admindata.dataragouv.fr/METADATA/documents/DREAL-ARA/GEOLOGIE/RHA0307.pdf
RHA0291	Géosite du Désert de Platé	Géomorphologie	***	4	461,9	https://admindata.dataragouv.fr/METADATA/documents/DREAL-ARA/GEOLOGIE/RHA0291.pdf
RHA0351	Glacio-karst du Ruan	Géomorphologie	***	4	21,4	https://admindata.dataragouv.fr/METADATA/documents/DREAL-ARA/GEOLOGIE/RHA0351.pdf



Désert de Platé

Code référence du site	RHA0291
Typologie	Site naturel de surface - Géosite
Phénomène géologique	Karstification
État	Dans l'ensemble, les sites du Désert de Platé sont en bon état excepté une partie du site qui fut en grande partie détruite durant l'été 2005 (travaux de la station de Flaine).
Intérêt géologique principal	Géomorphologie : l'un des plus grands et beaux lapiaz d'Europe et l'un des karst haut-alpins les plus élevés des Alpes. Karstification spectaculaire.
Intérêt(s) géologique(s) secondaire(s)	Sédimentologie Hydrogéologie : réseau karstique actif très développé. Paléontologie Stratigraphie
Intérêt pédagogique	Pour tous publics
Rareté du site	Internationale
Vulnérabilité du site	Anthropique : éventuels travaux pour la station du Grand Massif ou de projet d'extension. Naturelle : aucune.



Cirques glacio-karstiques du Fer-à-Cheval et du Bout du monde

Code référence du site	RHA0307
Typologie	Site naturel de surface - Géosite
Phénomène géologique	Érosion glaciaire
État	Bon état général
Intérêt géologique principal	Géomorphologie : bel exemple d'érosion glaciaire dans la combe du Bout du monde en forme d'auge, bel exemple dans le cirque du Fer-à-Cheval d'érosion glaciaire et d'érosion due à l'action des eaux superficielles. Le plus grand cirque naturel alpin, le deuxième cirque montagneux de France. Seul massif sédimentaire des Alpes françaises à avoir des appareils glaciaires. Géotope vivant, en constante évolution suite aux processus d'érosion actuels (fonte du pergélisol, action des eaux superficielles) .
Intérêt(s) géologique(s) secondaire(s)	Tectonique : visualisation de la déformation des roches en fonction de la compétence des roches. Hydrogéologie : hydrologie karstique.
Intérêt pédagogique	Pour les géologues : bel exemple d'évolution des appareils glaciaires Pour tous publics : paysage permettant d'expliquer la stratigraphie et la tectonique ainsi que les processus d'érosion.
Rareté du site	Internationale
Vulnérabilité du site	Anthropique : aucune. Naturelle : mouvements de terrain de plus ou moins grande ampleur.



Glacio-karst du Ruan

Code référence du site	RHA0351
Typologie	Site naturel de surface -Affleurement
Phénomène géologique	Glaciation
État	Bon état général
Intérêt géologique principal	Géomorphologie : un des rares exemples de glacier actif sur calcaire dans les Alpes françaises.
Intérêt(s) géologique(s) secondaire(s)	Paléontologie : au front ouest du glacier, belle dalle à ammonites et bélemnites du Jurassique supérieur dans une coulée boueuse sous-marine.
Intérêt pédagogique	Pour tous publics : très bel exemple d'un glacio-karst actif avec pertes sous- et pro-glaciaires dont les eaux résurgent aux sources de Saint Hubert et du Foulon. Les processus glacio-karstiques actifs permettent d'observer et de comprendre la formation d'un karst en banquettes structurales, forme classique des karsts haut-alpins.
Rareté du site	Internationale
Vulnérabilité du site	Naturelle : l'évolution climatique fait reculer largement le glacier dont le bord oriental est maintenant sous la menace permanente d'un glissement de séracs issus d'une petite branche suspendue entre glacier du Ruan et glacier sus-jacent du Prazon.

2.5.2.3. Fonctionnalités écologiques du géosystème

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 valaisanes du Ruan). C'est donc un réservoir géant d'eau pour l'ensemble de la vallée.

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.

Les **crues morphogènes** en fin de printemps/début d'été ainsi que la forte charge sédimentaire locale expliquent le tressage du Giffre. 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 ;
- Érosion latérale qui crée des habitats spécifiques ;
- Réorganisation des tresses selon les débits (diminution du risque d'inondation à l'aval) ;
- Mosaïques d'habitats secs ou humides.

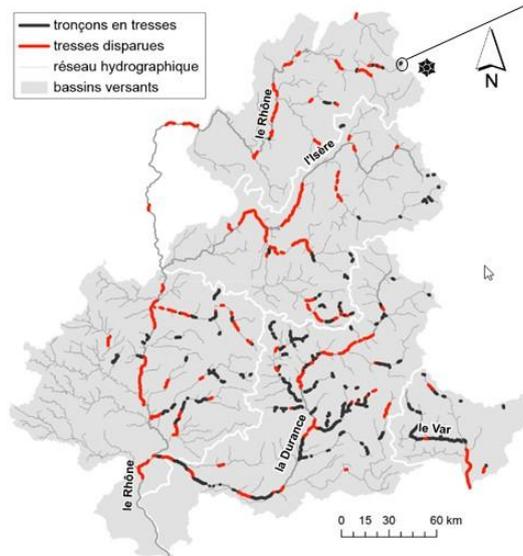
2.5.3 Dynamiques géomorphologiques passées et contemporaines

2.5.3.1. Dynamiques géomorphologiques liées à la torrentialité

Le Giffre est alimenté par un très grand nombre de torrents et ruisseaux d'importance variable. Ces derniers charrient d'importants volumes de matériaux. Le plus important de ses affluents est le **torrent des Fonts ou Giffre Haut** qui prend sa source au cirque des Fonts et draine ensuite l'ensemble des eaux de la partie méridionale de la commune. Il rejoint le Giffre en aval de Sixt-Fer-à-Cheval, à l'entrée des Gorges des Tines. D'après une étude de dynamique hydrologique, le Giffre des Fonts est le cours d'eau qui dispose de plus fortes capacités de charriage et où la variété d'émoussé des sédiments est la plus grande (Hydrétudes, 2010).

Sur l'ensemble du linéaire du Giffre (44 km), les données disponibles sur la période 1912-2000 montrent un **enfouissement généralisé du lit**. La cause principale est la longue activité d'extraction des matériaux. D'autre part, les endiguements ont réduit la possibilité de divaguer latéralement, mais également la largeur de la bande active et la sinuosité. Aussi, la pente de la rivière s'est accrue. Le Giffre a incisé son lit afin de retrouver une pente d'équilibre (Plan pluriannuel des torrents de Sixt-Fer-à-Cheval, 2010).

Aujourd'hui, le **linéaire du Giffre dans la réserve naturelle constitue l'une des dernières rivières à chenaux tressés des Alpes du Nord**. Cette dynamique est entretenue par les crues morphogènes en fin de printemps alimentées par les affluents (la Méridienne, la Pierrette, le Nant des Joathons, Nants des Pères, Nant de la Combe Sallet, Nant du Dard, ...). Ces nants transportent un important stock de matériaux solides.



Carte des rivières en tresses du bassin du Rhône



Vue sur le Giffre en tresses depuis le Bout du Monde, RNN Sixt-Fer-à-Cheval / Passy © Juliette Dané

Illustrations : Carte des linéaires en tresses dans le bassin du Rhône (Guide des rivières tressées, 2020) ; Vue du secteur en tresses du Giffre dans la réserve naturelle (Bout du Monde) © J. Dané

Cependant, une étude diachronique, de 1952 à 1993 (PEIRY & VIEUX-MELCHIOR, 2000), a montré une nette diminution de la bande d'activité fluviale et l'extension progressive de la forêt sur les cônes d'éboulis et de déjection. 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 constatées. **Le changement climatique modifie probablement le régime de crue et pourrait accélérer la végétalisation des sources sédimentaires locales** (cônes de déjections torrentiels du Bout du Monde). Néanmoins, la déstabilisation de la cryosphère en amont pourrait mener à des apports nouveaux de sédiments (crise para-péri-glaciaire) à moyen et long terme.

Lit du torrent de la Méridienne



Lit du torrent de la Pierrette



De gauche à droite, photographie aérienne du Fond de la Combe de 2006-2010 et de 1950-1965 (remonterletemps.ign.fr)



Entre 1981 et 1997 des curages ont lieu entre les confluences du Giffre, de la Méridienne et de la Pierrette. Ces curages ont eu pour effet d'abaisser le chenal et développer les phénomènes d'érosion régressive. Depuis quarante ans, les cônes de déjection et d'éboulis se végétalisent.

Illustrations : Évolution du Giffre et des boisements par l'érosion © J. Dané / IGN ([remonter le temps](http://remonterletemps.ign.fr))

Par ailleurs, les **changements climatiques** risquent d'impacter fortement le débit du Giffre dans le temps, sa morphologie (méandrisation progressive du Bout du Monde) et la température de l'eau en été. Le style en tresses pourrait également être affecté si la recharge sédimentaire n'est plus suffisante. Quand les glaciers du Ruan et du Prazon auront disparu, respectivement en 2050 et 2075 (scénario RCP 4.5) selon les estimations des glaciologues, les espèces "généralistes" pourraient coloniser ce cours d'eau vers l'amont au détriment des espèces plus "spécialisées" des cours d'eau froid au régime nival.

2.5.3.2 Dynamiques géomorphologiques liées à l'érosion gravitaire

En dehors des dynamiques liées aux laves torrentielles, de nombreux processus géomorphologiques et formes gravitaires associées sont à l'œuvre au sein de la réserve naturelle en particulier des **écroulements** ou **formation d'éboulis**.

Deux processus liés au réchauffement global sont notamment observés :

- la **déstabilisation des parois de haute-montagne** (et l'accumulation sédimentaire) en lien avec les dégradations des conditions de permafrost ;
- une **intensification de l'éboulisation** avec des éboulements récents observés au-dessus de 2500 m (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**. Avec les **changements climatiques**, la dégradation de la cryosphère (fonte des glaciers, réchauffement du permafrost, intensification des cycles gel/dégel) en haute montagne 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.

2.5.3.3 Dynamiques géomorphologiques liées aux avalanches

D'après ECKERT (2010), l'activité avalancheuse de 1949 à 2006 a fortement varié (phénomène non stationnaire) dans les Alpes du Nord. « *Plutôt que par un changement brutal qui traduirait une modification forte du climat hivernal, l'activité avalancheuse dans les Alpes du Nord semble donc se caractériser par une structure temporelle complexe ayant peu varié au cours des soixante dernières années* ». En revanche, d'autres auteurs évoquent une diminution du nombre d'avalanches en dessous de 2000 m depuis les années 1980 et une augmentation au-dessus de 2000 m. D'après les données de l'enquête permanente sur les avalanches, **Sixt-Fer-à-Cheval fait partie des 26 communes ayant la fréquence avalancheuse moyenne la plus importante à l'échelle des Alpes du Nord**.

Dans la réserve naturelle, 12 sites sensibles aux avalanches sont recensés :

- la pointe de Sales, classifiée « faible » ;
- deux sites sur la barre rocheuse au-dessus des Chalets de Sales, dont un classifié « douteux » et l'autre « faible » ;
- les Frêtes du Grenier de Commune, qui concentrent trois sites classifiés de « douteux » à « fort » ;
- le Grenier de Commune, site classifié « fort » ;
- le Bas de Ballavaux, surplombant le vallon du Tenneverge, classifié « douteux » ;
- un site un peu plus en aval de la Pointe de Sans Bet, classifié « fort » ;
- un pic situé à 2555 m sur les Avoudrues et le col sud de l'écorchoir, classifiés « faibles ».



Illustrations : (1) Coulée au Lignon en 2006 ©Asters-CEN74 ; (2) Avalanche au Fer-à-Cheval en 2021 © F. Jean-Paris

L'enquête permanente sur les avalanches montrent que la réserve naturelle est **extrêmement exposée au risque avalanche du fait des fortes pentes**. Ainsi, d'après les témoignages, toute la montagne de Salvadon jusqu'au torrent éponyme a connu des avalanches, de même que le versant sud de la pointe Sans Bet. Le vallon du Tenneverge et toute la face ouest du Pic du Tenneverge ont également été exposés à des avalanches, qui peuvent déborder du cirque du Fer-à-Cheval, potentiellement jusqu'au Plan des Lacs.

Tout le secteur en dessous du Cheval Blanc et du grenier de Commune est exposé aux avalanches d'après les témoignages et les observations de terrain. Dans le secteur sud-ouest de la réserve naturelle, du Lignon au Pas de Sales, les observations ou les traces d'avalanches sont également nombreuses. Peu de données d'observations ont été collectées pour les secteurs du Fond de la Combe, d'Anterne et du cirque des Fonts, probablement parce que l'accès à ces secteurs est limité en hiver.

Carte 33 : Emprises superficiques des avalanches dans les moitiés nord et sud de la réserve naturelle

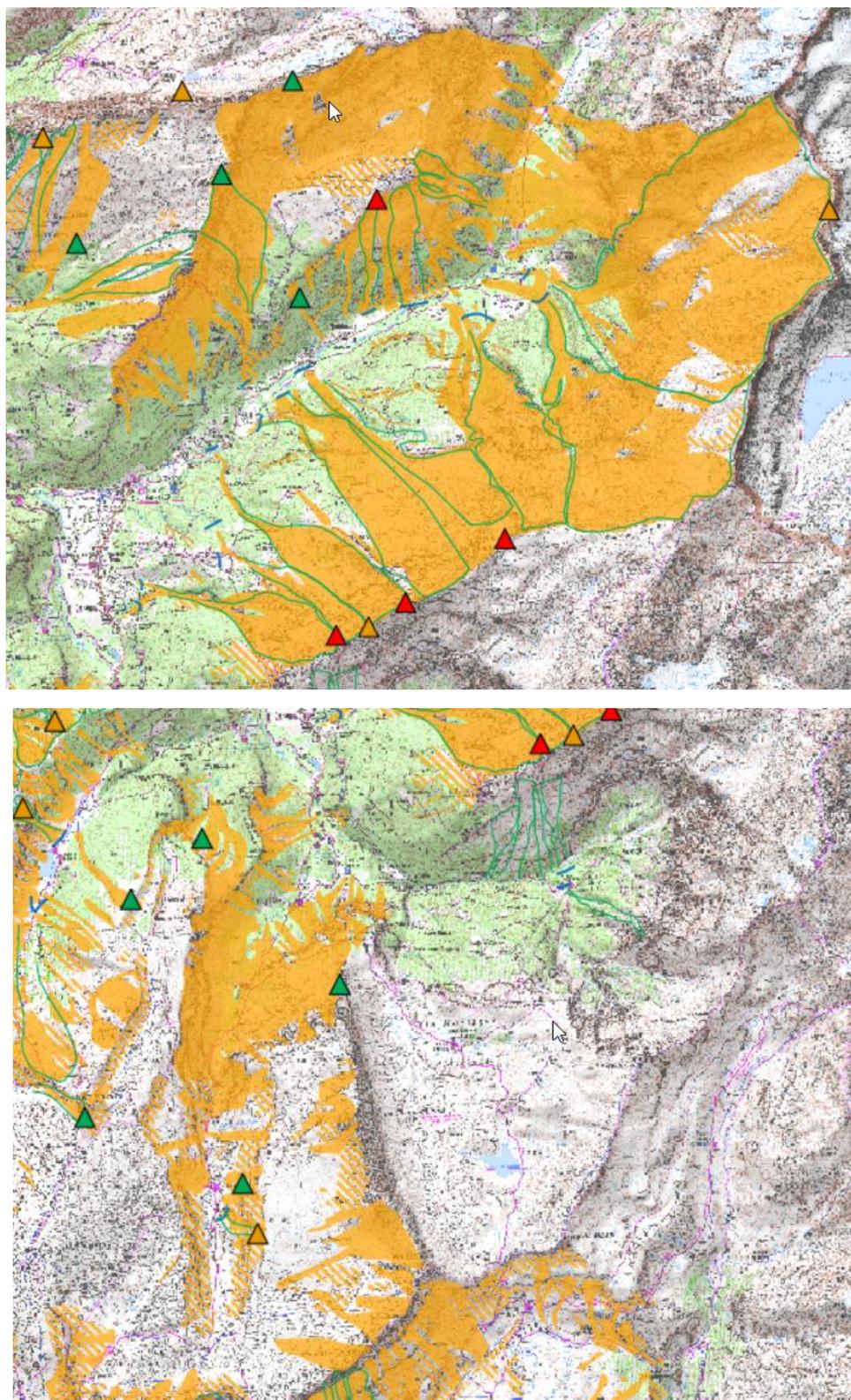


Photo-interprétation et analyse de terrain : les triangles représentent les sites sensibles avalanches, les traits bleus indiquent le lieu d'arrêt des coulées (source : <http://map.avalanches.fr>).

2.6. Différentes sources de pollutions

2.6.1. Pollution de l'air

Le département de la Haute-Savoie est fortement concerné par la **pollution atmosphérique**, en particulier dans la vallée de l'Arve. Une étude publiée par santé publique France (YVON & YVROUD, 2021) a montré que la Haute-Savoie est gravement touchée par le phénomène : 400 personnes y décèderaient chaque année à cause de la pollution aux particules fines (PM_{2,5}) et près de 200 personnes à cause de la pollution au dioxyde d'azote (NO₂) liée notamment au trafic routier.

En février 2023, le média *Le Point* a réalisé un classement « des villes où l'on respire le mieux », sur un total de 35 279 communes françaises étudiées. Le seul critère des particules PM_{2,5} a été retenu. Dans ce classement, de nombreuses communes de Haute-Savoie se trouvent parmi les plus polluées de France, notamment en vallée de l'Arve (par exemple : Domancy 35 242^e avec 12 µg/m³ d'air ; Passy 35 184^e avec 11,6 µg ; Chamonix-Mont-Blanc 31 019^e avec 9,9 µg). À noter que l'Organisation mondiale de la santé (OMS) recommande de ne pas dépasser 5 µg/m³ d'air pour protéger la santé humaine.

La vallée du Giffre, moins impactée que la vallée voisine, reste toutefois concernée par la problématique puisque certaines de ses communes atteignent également des taux élevés (Morillon, 31 822^e avec 10,1 µg ; La Rivière-Enverse, 31 580^e avec 10 µg ; Sixt-Fer-à-Cheval, 30 746^e avec 9,9 µg ; Samoëns, 30 252^e avec 9,8 µg ; Taninges, 30 135^e avec 9,7 µg).

Bien qu'il n'y ait pas de mesure effectuée en réserve naturelle, les relevés effectués dans la commune de Sixt-Fer-à-Cheval et ses voisines laissent supposer que des polluants sont présents dans l'atmosphère. Les concentrations peuvent néanmoins évoluer et diminuer avec altitude, l'effet « cuvette » étant moins accentué qu'en fond de vallée et en plaine, particulièrement en hiver avec les inversions de températures qui conservent les pollutions en basse altitude.

2.6.2. Pollution de l'eau

En dehors des résurgences de Sales et du lac d'Anterne, **la qualité des cours d'eau et des autres lacs d'altitude n'est pas connue.**

En 2019, dans le cadre du projet Plastilac (laboratoires EDYTEM et LCME - Laboratoire de chimie moléculaire et environnement), des échantillons ont été prélevés dans les lacs d'Anterne et de Pormenaz (réserve naturelle de Passy). Les résultats indiquent que très peu de fibres de microplastiques sont présents dans les eaux du lac d'Anterne (2 fibres pour 118 m³ d'eau filtrée). Des mesures sur les sédiments restent à réaliser pour compléter l'étude. En comparaison, la pollution aux microplastiques dans le lac de Pormenaz est beaucoup plus importante : environ 1 fibre par m³, alors que les deux lacs se trouvent à moins de 4 km à vol d'oiseau l'un de l'autre. Ces premières analyses réalisées sur une dizaine de lacs d'altitude à travers les Alpes montrent que les **microplastiques** sont bien présents en haute montagne et que des valeurs très différentes sont observées selon les lacs.

Les microplastiques peuvent être transportés par les vents ou issus directement des déchets jetés illégalement sur le terrain ou des produits cosmétiques (crème solaire par exemple) diffusés dans l'eau. D'après une étude du CNRS (SONKE, KOENIG, YAKOVENKO, & Et al., 2022), les quantités de microplastique dans l'environnement pourraient être multipliées par 4 d'ici 2050.

2.6.3. Pollution lumineuse

L'éclairage artificiel nocturne (lumières intérieures et extérieures des habitations et bâtiments, signalisation aérienne et maritime, éclairage public) est une source importante de dépense énergétique et représente une forte perturbation pour la biodiversité (perturbation de l'activité de la faune, de la migration...). Dans son bilan paru en 2021, l'Observatoire national de la biodiversité (ONB) indique que 85 % du territoire métropolitain est exposé à un niveau élevé de pollution lumineuse.

Les seules sources lumineuses présentes au sein de la réserve naturelle proviennent des refuges et des chalets privés, principalement en période estivale. Elles sont limitées et a priori peu impactantes. Les lueurs provenant des installations urbaines de la plaine et des coteaux sont également perçues depuis la réserve naturelle, mais dans une moindre ampleur.

La pollution lumineuse dans la réserve naturelle n'est pas mesurée, mais la cartographie élaborée au niveau national par l'ONB (cf. illustration ci-dessous) montre que son territoire n'est pas épargné. À proximité, les territoires du Nord du Chablais et de la Vallée de l'Arve ont des niveaux de luminosité variant de « très brillant » à « brillant ».

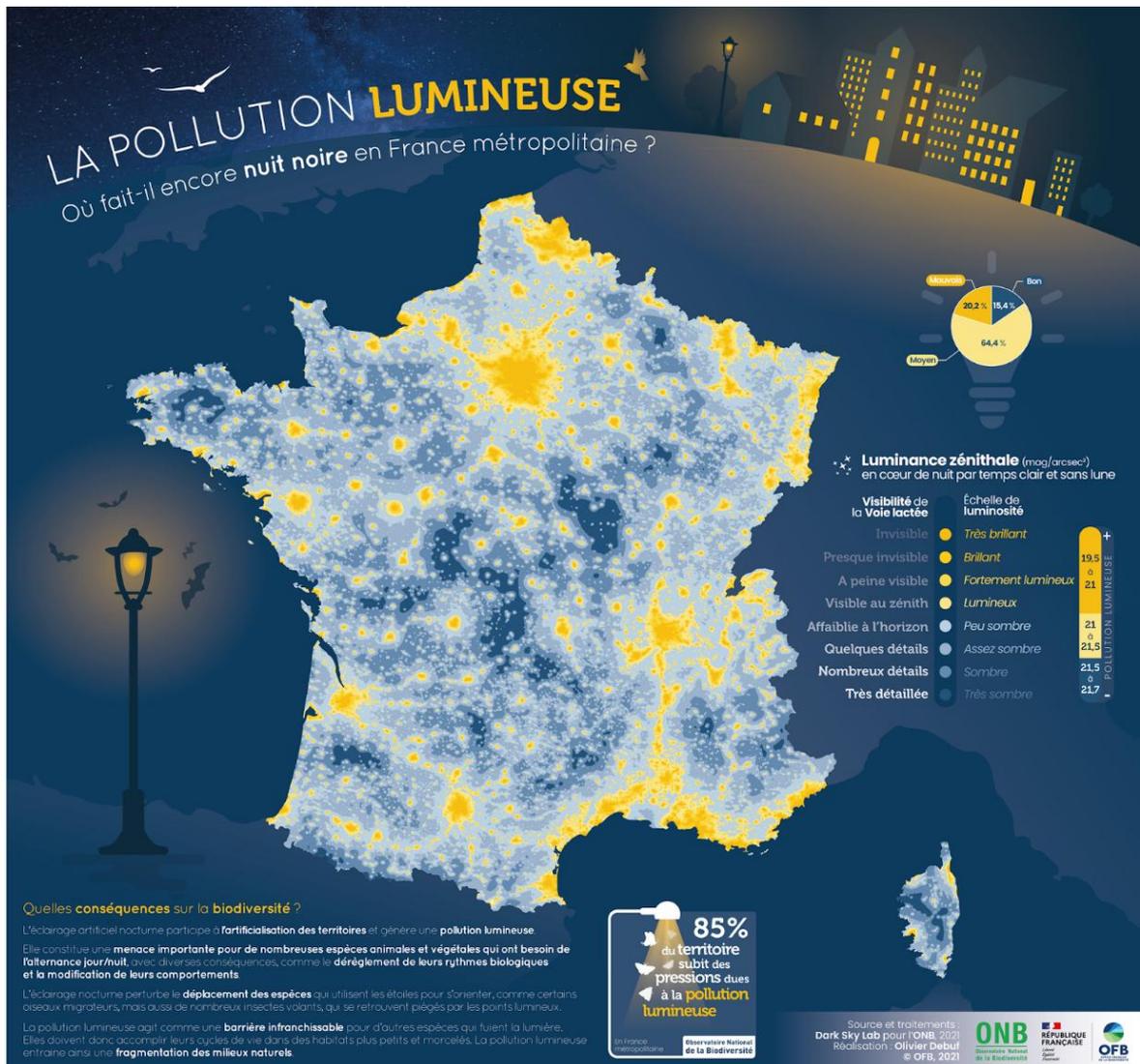
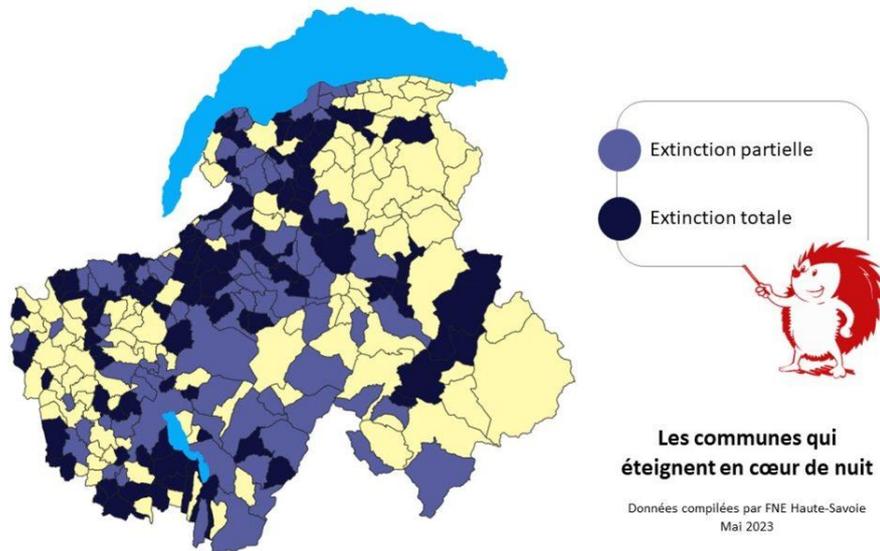


Illustration : carte de pollution lumineuse en France (ONB)

Néanmoins, d'après une enquête réalisée par l'association France Nature Environnement Haute-Savoie (FNE 74), plus de 60 % des communes haut-savoyardes éteignent tout ou partie de leur éclairage public en cœur de nuit. La commune de Sixt-Fer-à-Cheval fait partie de celle qui éteint totalement leur éclairage une partie de la nuit (de 23h00 à 6h00, conformément à un arrêté municipal en vigueur depuis 2022).

Illustration : carte des communes qui éteignent les lumières la nuit en Haute-Savoie (FNE 74)



2.6.4. Pollution sonore

La pollution sonore au sein de la réserve naturelle n'a pas été mesurée. Elle est probablement d'une intensité variable selon les périodes de l'année.

Étant situé à proximité d'un aéroport internationale (Genève), le bruit généré par le transport aérien est présent toute l'année dans la réserve naturelle.

Les survols d'hélicoptère sont, eux, beaucoup plus fréquents en période estivale en raison de l'ouverture et du nécessaire ravitaillement des refuges, d'une fréquentation touristique importante (hausse des secours en montagne) et de la présence de troupeaux en altitude (cabanes de bergers ravitaillements...).

Bien que plus limités, des bruits peuvent être générés directement par les randonneurs et diverses personnes fréquentant la réserve naturelle en journée (cris, échos...). À noter qu'avec l'évolution des enceintes sonores (facilité de transport, qualité et portance du son importantes), des nuisances (pourtant interdites) sont régulièrement constatées dans la réserve naturelle. Ce phénomène est accentué par une fréquentation plus importante en montagne et une augmentation de la pratique du bivouac.

Les autres bruits qui pourraient remonter de la vallée du Giffre (circulation routière, travaux, carrière, activités agricoles et forestières...) restent limités.

2.7. Conclusion

2.7.1. Milieux d'intérêt et état de conservation

Les limites de la réserve naturelle coïncident avec la **tête du bassin versant du Giffre, l'une des dernières zones de rivières en tresses des Alpes du Nord**, dynamique entretenue par les crues morphogènes en fin de printemps alimentées par les affluents qui transportent un important stock de matériaux solides.

La rivière assure la fonction d'écoulement d'eau nécessaire aux écosystèmes alentours et à l'aval et assure une connectivité dans la vallée. Elle crée des **habitats pionniers** par ses crues morphogènes (alluvions et bancs de galets) et abrite de nombreuses espèces inféodées aux eaux froides qui en dépendent pour leur cycle de vie.

Le Giffre rend de nombreux **services écosystémiques** délivrés *in situ* (habitats froids, fraîcheur, abreuvement de la faune sauvage et domestique) et à l'aval en dehors de la réserve naturelle (approvisionnement en eau, hydroélectricité, activités de loisirs...).

Les **circulations d'eaux superficielles** mais plus encore **souterraines** sont une des caractéristiques de la réserve naturelle. Dans le cirque du Fer-à-Cheval, trente cascades plus ou moins permanentes déversent l'eau infiltrée en amont. Dans le vallon de Sales, de nombreuses formes karstiques affleurent sous des sols superficiels.

La réserve naturelle a la particularité d'abriter **deux glaciers reliques** à des altitudes relativement faibles et les plus septentrionaux de France : les glaciers du Ruan et du Prazon. Ils font partie des **très rares glaciers alpins sub-calcaires** (la plupart étant sur une roche mère granitique).

Plus de la moitié du territoire de la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy est constitué de **milieux rocheux** et **glaciaires**, qui prennent la forme de falaises et rochers exposés, de dalles rocheuses et d'éboulis.

La réserve naturelle fait partie intégrante des terrains sédimentaires de la Nappe de Morcles (nappe de charriage), terrains argilo-calcaires au Nord et calcaires au Sud qui ont subi l'érosion glaciaire et en portent de nombreux témoins : **glaciers reliques, cirques glaciaires ou karsts sous-glaciaires d'altitude**. Elle renferme ainsi une grande diversité géologique dont certains sites relativement exceptionnels comme le désert de Platé, les cirques glacio-karstiques du Fer-à-Cheval et du Bout du Monde et le glacio-kart du Ruan.

Les niveaux calcaires des massifs du Fer-à-Cheval et de Platé ont été propices au développement de **phénomènes karstiques** c'est-à-dire la dissolution du carbonate de calcium par les eaux météoriques chargées de gaz carbonique. La situation altitudinale, le contexte glaciaire et les potentiels hydrauliques ont créé des karsts particulièrement originaux. Les différentes formes de surface sont impressionnantes, notamment les lapiaz, et l'endokarst profond est très développé.

Les **parois rocheuses et les formes gravitaires associées**, habitats uniques pour de nombreuses espèces spécialisées (oiseaux rupicoles, chiroptères, mollusques, lichens, bryophytes), peuvent contribuer aux flux sédimentaires et avoir une influence loin à l'aval. Ils semblent en bon état de conservation, principalement en raison de leur faible accessibilité et de leur intégration dans un espace protégé.

2.7.2. Facteurs d'influence et pressions

2.7.2.1. Pressions anthropiques

La **fréquentation** au bord des lacs, cours d'eau et zones humides entraîne un piétinement répété, à l'origine d'une érosion des sols et de la destruction de la flore et faune sensibles. La baignade peut par ailleurs entraîner des pollutions chimiques et un brassage des sédiments pouvant nuire à la photosynthèse et perturber le milieu. Milieux également fragiles, les eaux souterraines des karsts, qui ne subissent pas de filtration naturelle, peuvent être rapidement souillées par les résidus inévitables de la fréquentation en altitude.

Les falaises, parois rocheuses et éboulis sont relativement bien préservés des menaces potentielles d'activités anthropiques, bien que certaines **activités de plein air**, comme l'alpinisme et l'escalade, restent à surveiller quant au dérangement potentiel qu'elles pourraient engendrer. Certaines pratiques peuvent en effet perturber les capacités d'accueil des milieux rupestres pour la flore et la faune spécialisés.

L'**implantation d'infrastructures anthropiques** ou le pillage de fossiles peuvent être également impactant. Certains sites d'intérêt du Désert de Platé sont potentiellement menacés par les aménagements de domaines skiabiles, tels ceux en bordure de la réserve naturelle réalisés durant l'été 2005 qui ont fait disparaître, en grande partie, le plus riche gisement de vertébrés fossiles du Tertiaire inférieur des Alpes.

L'ensemble des milieux naturels de la réserve naturelle – air, eau, sol – subissent différentes formes de pollution (chimique, sonore, lumineuse) bien que l'impact de celles-ci ne soit pas précisément mesuré.

2.7.2.2. Changements climatiques

Conclusion du diagnostic de vulnérabilité du LIFE Natur'Adapt (DANÉ, 2021) :

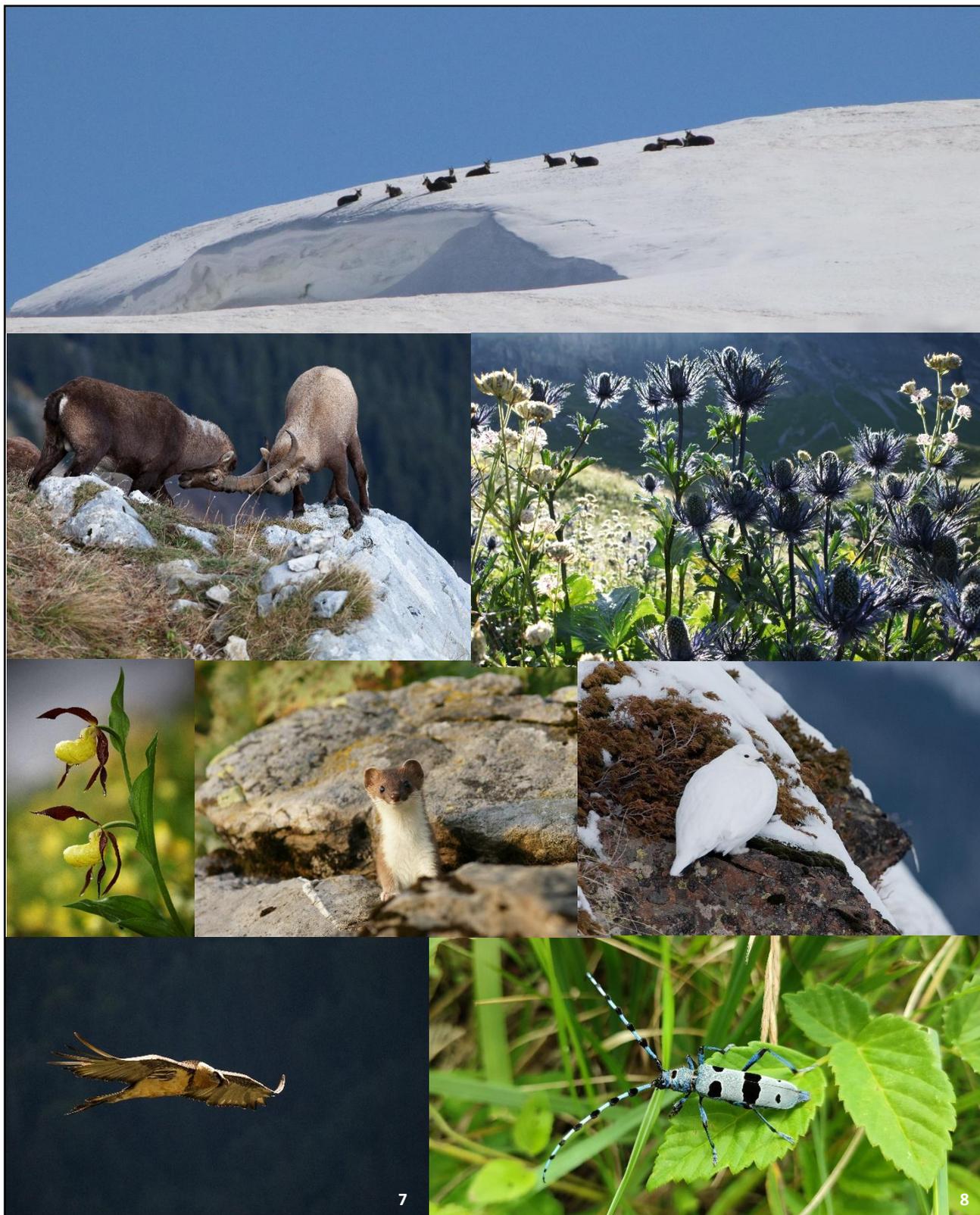
Une infime partie du **volume glaciaire** pourrait être conservée dans un scénario de rapide ralentissement global des émissions de gaz à effet de serre. Leur disparition accentuera l'étiage du Giffre en été. Mais au long terme, cela laissera une **surface de conquête potentielle pour de nombreuses espèces**.

Les **écoulements d'eau** seront distribués différemment dans le temps : moins d'eau en été (moins d'apport lié à la neige et à la glace, plus de période de sécheresse et d'évapotranspiration) et davantage entre l'automne et le printemps (moins de précipitations stockées sous forme de neige).

Les **crues extrêmes** pourraient augmenter à chaque saison avec l'augmentation de la capacité hygrométrique de l'air et généralement, les écoulements annuels devraient diminuer avec la disparition des stocks de glace hérités du passé (glacier et permafrost).

Le **géopatrimoine remarquable** (cirques glaciaires, parois rocheuses, réseau karstique) devrait être largement conservé, sauf le secteur tressé du Giffre au Bout du Monde qui diminuera probablement avec la limitation de l'apport sédimentaire au sein du bassin versant.

3. PATRIMOINE NATUREL ET BIODIVERSITÉ



Illustrations : (1) Harde de chamois sur neige © F. Jeanparis ; (2) Combat de Bouquetins © L. Théophile ; (3) Chardon bleu et Grande astrance © J. Heuret ; (4) Sabot de Vénus © L. Théophile ; (5) Hermine © J. Heuret ; (6) Lagopède alpin © J. Heuret ; (7) Gypaète barbu © F. Miramand ; (8) Rosalie des Alpes © T. Van Rijswijk

3.1. Habitats naturels

3.1.1. État des connaissances

*Tableau 15 : Récapitulatif des principales opérations scientifiques sur les habitats de la réserve naturelle**

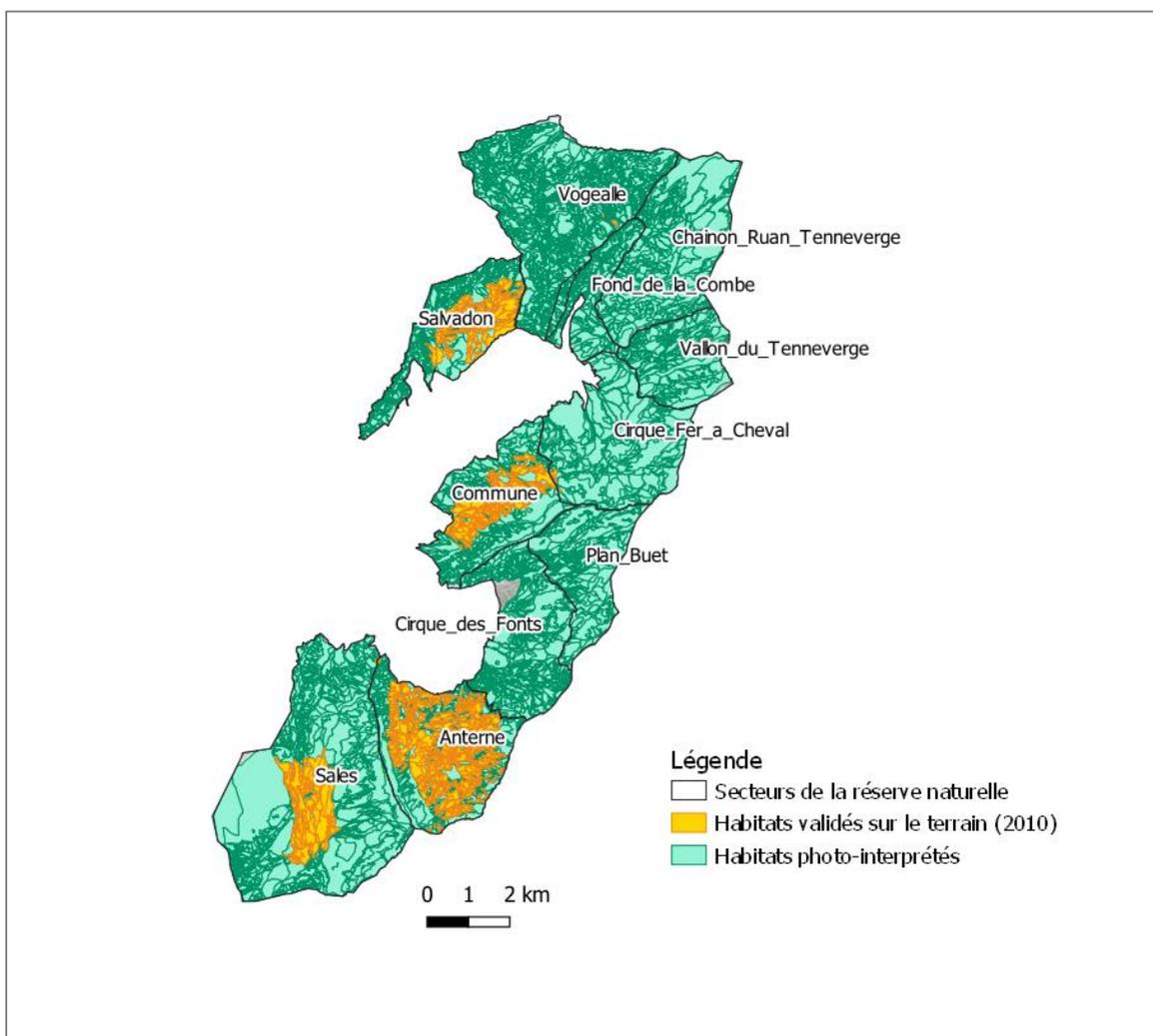
Date	Intitulé	Opération	Auteur (s)
1975	Cartographie des végétations	Cartes écologiques réalisées au 1/50 000 ^{ème}	L. RICHARD
1984	Carte phytophysionomique	Cartes réalisées au 1/75 000 ^{ème}	J.-F. DESMET
1996	Étude sur la végétation des zones humides	Inventaire des zones humides des étages bioclimatiques du subalpin et de l'alpin dans les réserves naturelles du massif Arve-Giffre (Haute-Savoie)	P. MARIGO
1995	Inventaire des groupements floristiques de Haute-Savoie		L. RICHARD
1999	Inventaire phytosociologique	Relevé phytosociologiques (2001 et 2006) sur 9 placettes dans la réserve naturelle de SFC / P	Asters-CEN74
2002-2006	Cartographie des habitats (projet Habitap)	Photographies aériennes infrarouges couleur (IRC)	
2010-2012	Expérimentation du protocole Rhoméo - État écologique des zones humides	Etat écologique des zones humides. RNNSP: zones humides et tourbière au collet d'Anterne et au niveau du refuge Alfred Wills	Asters-CEN74
2017	Inventaires de zones humides	Mise à jour des connaissances sur les zones humides	Asters-CEN74
2018	Analyse cartographique des habitats	Secteur de Sales, dans le cadre du projet "Écosystèmes pastoraux et montagnards du Salève, de Glières et de Sales, du Moyen-Âge à nos jours"	B. BAL, Asters-CEN74
2021	Étude prospective Natur'Adapt	Évaluer la vulnérabilité de certains habitats face au changement climatique	J. DANE, Asters-CEN74

(*) Liste non exhaustive : principales ressources bibliographiques concernant la thématique et la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy

Les cartes écologiques de RICHARD (1975) au 1/50000^e ainsi que la carte phytophysionomique au 1/75000^e de DESMET (1984) ont permis de dresser un bilan global des unités écologiques de la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy et d'en faire une description sommaire. Ces cartes présentent une description phytosociologique des unités écologiques au 1/50000^e. Bien qu'intéressantes, elles se montrent néanmoins inadaptées à l'échelle des problématiques de gestion de la réserve naturelle.

La connaissance des habitats de la réserve naturelle provient essentiellement du projet **HABITALP** (Interreg III B – programme espace alpin, 2002-2006). L'objectif était de suivre, au moyen de photographies aériennes infrarouges couleur (IRC) et d'une façon standardisée, les transformations qui s'y produisent sur le long terme. Une importance particulière a été consacrée à la détection et à la surveillance à long terme (monitoring) des sites Natura 2000, plus spécialement des habitats cités en annexe I de la Directive Habitat, identifiables par photos aériennes. Le projet a permis de fournir une clé d'interprétation des photographies aériennes infrarouges.

Carte 34 : Répartition du type de connaissances sur les habitats de la réserve naturelle



3.1.2. Cartographie des habitats

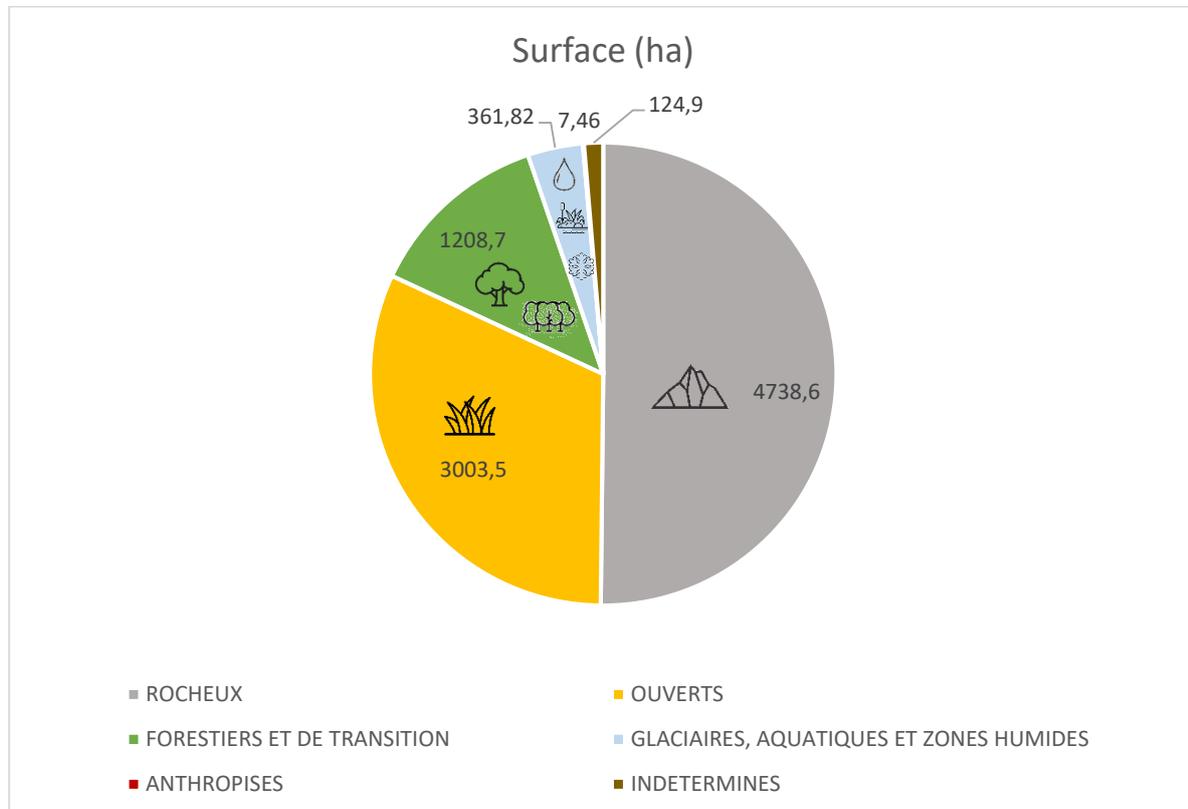
La connaissance des habitats demeure hétérogène selon si l'habitat a été interprété par photo (chaque polygone correspond à un code CORINE biotope), a été vérifié par des relevés de terrain (pression très différente selon les secteurs et le type d'habitat) ou a été photo-interprété puis réévalué d'après les données du terrain (les données restent supposées).

La connaissance des habitats est fortement liée à l'accessibilité des sites, aux types de milieux et aux enjeux écologiques jugés plus ou moins prioritaires par le gestionnaire de la réserve naturelle. Ainsi, les secteurs de Salvadon, Anterne, Commune et Sales ont concentré la plus grande pression d'observation de terrain, en particulier les pelouses alpines et subalpines. Ce sont également les secteurs les plus accessibles pour effectuer des relevés de terrain.

Enfin, il est à souligner que la cartographie des habitats photo-interprétés a été réalisée avant le décret de déclassement-reclassement de la réserve naturelle. Par conséquent, une partie de celle-ci (bas du cirque des Fonts par exemple) n'a pas été renseignée.

Cette cartographie, bien qu'imparfaite, permet d'avoir un ordre d'idées de la répartition des grands types de milieux représentatifs de la réserve naturelle : plus de la moitié est constitué de milieux rocheux (50,2 %), un peu moins d'un tiers des milieux herbacés (31,8 %), une part non négligeable de milieux forestiers et de transition (12,8 %) et enfin une part plus faible de milieux glaciaires, aquatiques et de zones humides (3,8 %). Les milieux anthropisés représentent 0,1 % de la réserve naturelle. Une très faible part reste indéterminée (1,3 %).

Figure 18 : Répartition des habitats de la réserve naturelle par type de milieu en surface (Codes Corine Biotope)



Carte 35 : Grands types d'habitats dans la réserve naturelle (d'après Corine biotopes)

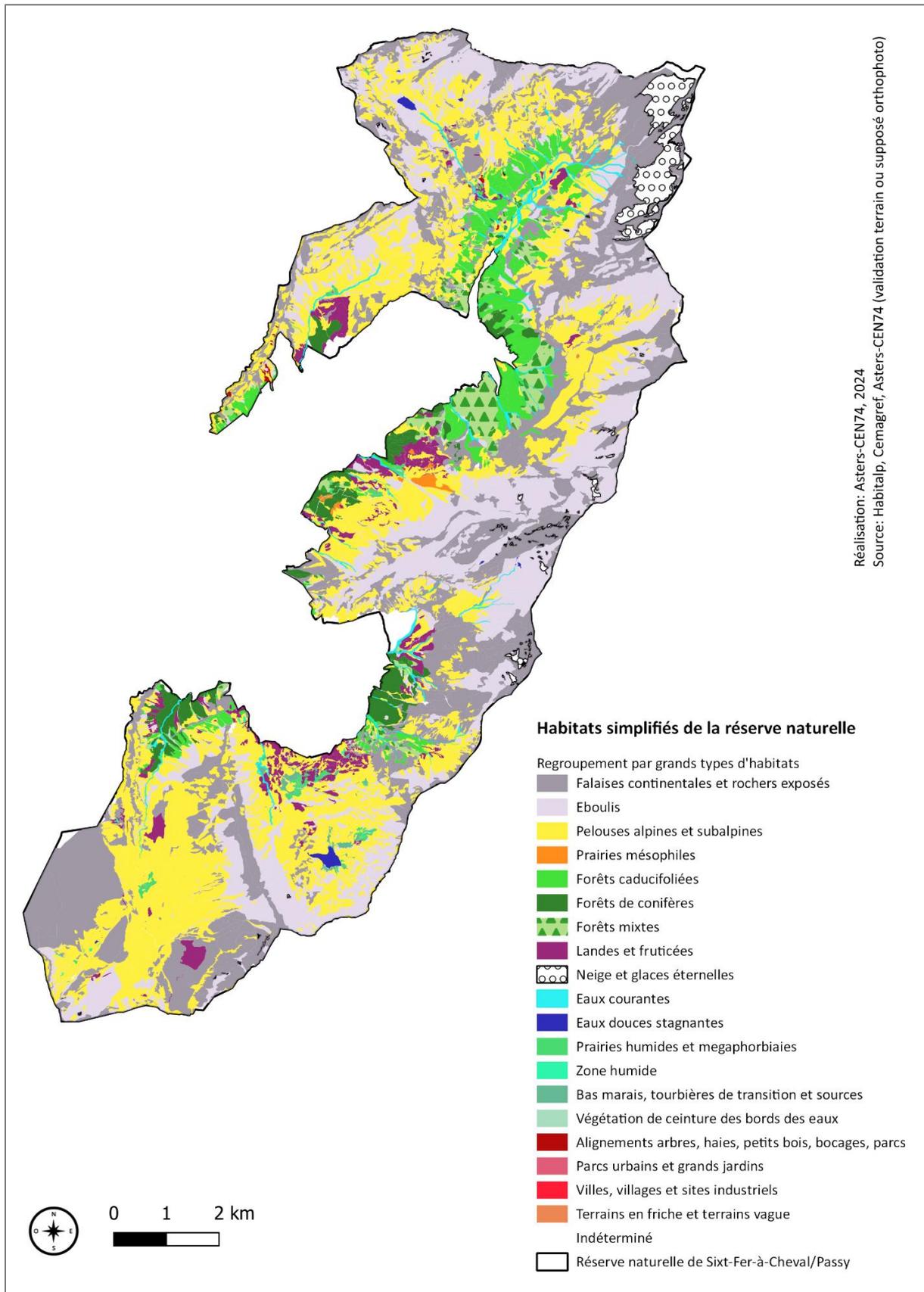


Tableau 16 : Liste des habitats de la réserve naturelle par ordre de grandeur surfacique (codes Corine Biotope)

Milieux	Surface (ha)	Grands types d'habitats	Surface (ha)	Détails habitats	Surface (ha)
ROCHEUX	 4738,6	Falaises continentales et rochers exposés	2600	<i>Falaises continentales et rochers exposés (non détaillés)</i>	1982
				<i>Dalles rocheuses</i>	551
				<i>Végétation des falaises continentales calcaires</i>	67
		Éboulis	2139	<i>Éboulis calcaires alpiens</i>	1778
				<i>Éboulis à Pétasites</i>	221,5
				<i>Éboulis alpiens à Tabouret à feuilles rondes</i>	138,5
				<i>Éboulis calcaires fins</i>	0,44
				<i>Éboulis à Liondent des montagnes</i>	0,30
OUVERTS	 3003,5	Pelouses alpines et subalpines	2985,6	<i>Pelouses calcicoles alpines et subalpines</i>	1989,4
				<i>Pelouses à laîche ferrugineuse septentrionales</i>	418,9
				<i>Pelouses alpines à Sesslerie et Laîche sempervirente</i>	209,9
				<i>Gazons à Nard raide et groupements apparentés</i>	203,7
				<i>Prairies subalpines à Trisetum flavescens</i>	84,8
				<i>Pâturages à Liondent hispide</i>	33,8
				<i>Communautés acidiphiles des combes à neige alpines</i>	17,8
				<i>Nardaies mésophiles pyrénéo-alpines</i>	11,6
				<i>Pelouses à laîche sempervirente des Alpes</i>	6,3
				<i>Versants à Sesslerie et Laîches sempervirentes</i>	3,3
				<i>Prairies alpines et subalpines fertilisées</i>	2,2
				<i>Pelouses à laîche ferrugineuse et communautés apparentées</i>	1,4
				<i>Communautés de combes à neige sur substrats calcaires</i>	1,3
				<i>Communautés des combes à neige sur calcaires, à Saules en espaliers</i>	0,7
				<i>Pelouses en gradins et en guirlandes</i>	0,4
		<i>Pelouses alpines et subalpines (non détaillé)</i>	0,1		
		Prairies mésophiles	17,9	<i>Prairies de fauche de montagne</i>	16,1
				<i>Pâturages à Cynosurus-Centaurea</i>	1,8
FORESTIERS	 924,9	Forêts caducifoliées	421,8	<i>Forêts caducifoliées (non détaillé)</i>	266,7
				<i>Hêtraies à dentaires</i>	111,2
				<i>Hêtraies neutrophiles</i>	20,9
				<i>Hêtraies subalpines</i>	16,0
				<i>Forêts de ravin à Frêne et Sycomore</i>	7,0
		Forêts de conifères	252,3	<i>Pessières à Airelle</i>	124,1
				<i>Forêts de conifères (non détaillé)</i>	112,1
				<i>Pessières subalpines xérophiles</i>	15,8
				<i>Pessières subalpines calcicoles à hautes herbes</i>	0,3
		Forêts mixtes	248,7	<i>Forêts mixtes (non détaillé)</i>	248,7
		Forêts indéterminées	2,0		2,0

Milieux	Surface (ha)	Grands types d'habitats	Surface (ha)	Détails habitats	Surface (ha)
DE TRANSITION	 283,9	Landes et fruticées	283,9	Landes à Rhododendron	88,8
				Fourrés d'Aulnes verts des Alpes	60,7
				Landes alpines et boréales	57,2
				Fourrés mixtes	27,6
				Landes alpines à Vaccinium	13,6
				Recrûs forestiers caducifoliés	12,7
				Fourrés subalpins et communautés de hautes herbes (Mégaphorbiaies)	11,2
				Fourrés à Juniperus communis subsp. Nana	4,5
				Fourrés à Genévriers nains	3
				Mégaphorbiaies subalpines avec buissons	2,1
				Fourrés	1,3
				Broussailles d'Aulnes verts	0,8
				Prébois de résineux	0,3
GLACIAIRES	 208,53	Neiges et glaces éternelles	208,53	Glaciers	203,44
				Névés	4,95
				Neiges et glaces éternelles (non détaillés)	0,14
AQUATIQUES	 89,6	Eaux courantes	71,4	Lits des rivières	61,1
				Bancs de graviers végétalisés	6,4
				Rochers, pavements et blocs des lits de rivières	1,9
				Bancs de graviers sans végétation	1,0
				Eaux courantes (non détaillé)	0,6
				Bancs de graviers des cours d'eau	0,5
		Eaux douces stagnantes	18,2	Eaux douces stagnantes (non détaillé)	18,1
				Vasières, plages sableuses et de galets des lacs	0,1
				Communautés flottantes de Sparganium	0,03
ZONES HUMIDES (ZH)	 63,70	Prairies humides et mégaphorbiaies	37,8	Prairies à Canche cespiteuse	17,5
				Communautés alpines à Patience alpine	17,1
				Mégaphorbiaies alpines et subalpines	2,8
				Prairies humides à Trolle et Cirse des ruisseaux	0,2
				Prairies humides atlantiques et subatlantiques	0,2
				Prairies humides et mégaphorbiaies (non détaillé)	0,04
		Bas marais, tourbières de transition et sources	21,84	Bas-marais alpins à Carex fusca	14,35
				Tourbières basses à Carex davalliana	2,16
				Bas-marais alcalins à Trichophorum cespitosum	2,02
				Bas-marais médio-européens à Blysmus compressus	1,15
				Gazons riverains arctico-alpins	1,06
				Bas-marais alcalins (tourbières basses alcalines)	0,57
				Bas-marais à Carex davalliana floristiquement riches	0,30
				Bas-marais acides	0,15
				Bas-marais alcalins à Carex rostrata	0,05
Ceintures lacustres à Eriophorum scheuchzeri	0,03				

Milieux	Surface (ha)	Grands types d'habitats	Surface (ha)	Détails habitats	Surface (ha)
ZH		Zones humides autres	3,51	<i>Zones humides (non détaillées)</i>	3,5
		Végétation de ceinture des bords des eaux	0,49	<i>Cariçaiès à Carex paniculata</i>	0,49
ANTHROPISES	 7,46	Alignements arbres, haies, petits bois, bocages, parcs	5,84	Petits bois, bosquets	5,84
		Parcs urbains et grands jardins	0,12	Parcs urbains et grands jardins	0,12
		Villes, villages et sites industriels	0,76	Villages	0,76
		Terrains en friche et terrains vague	0,07	Terrains en friche	0,07
			0,67	Zones rudérales	0,67
AUTRES	4,68	Indéterminé	4,68		4,68
	120,20	Non cartographié	120,21		120,21
TOTAUX	9445,0				

Dans le cadre du **DOCOB du site Natura 2000 Avre-Giffre**, le Centre d'étude du machinisme agricole et du génie rural des eaux et forêts (CEMAGREF) a réalisé, en 2000, une cartographie des habitats forestiers. Les polygones présentent néanmoins un décalage avec les habitats délimités par le projet HABITALP, possiblement dû à un mauvais redressement de la carte. Aussi, les données ne peuvent être utilisées de manière localisée même si elles permettent d'avoir une liste fine des habitats forestiers présents dans la réserve naturelle il y a une vingtaine d'années.

Tableau 17 : Liste des habitats forestiers (inventaire terrain de 2000, CEMAGREF)

Code CORINE	Code Natura 2000	Habitats forestiers
31.42	4060	Landes à Rhododendron
31.611		Fourrés d'Aulnes verts des Alpes
31.63		Mégaphorbiaies subalpines avec buissons
31.8		Fourrés
31.88	5130	Fruticées à Genévriers communs
31.8D		Recrûs forestiers caducifoliés
31.8F		Fourrés mixtes
31.8G		Prébois de résineux
41.13	9130	Hétraies neutrophiles
41.133	9130	Hétraies à Dentaires
41.15	9140	Hétraies subalpines
41.16	9150	Hétraies sur calcaire
41.41	9180	Forêts de ravin à Frêne et Sycomore
42.211	9411	Pessières à Airelle
42.21		Pessières sub-alpines des Alpes
42.212		Pessières subalpines à hautes herbes
42.214		Pessières subalpines xérophiles
42.254		Pessières de la zone montagnarde du Hêtre
42.26		Reboisement d'épicéas
42.3223	9422	Forêts de Mélèzes calcicoles sur éboulis
44.2	91E0	Galleries d'aulnes blancs

Ainsi, il paraît **indispensable de mettre à jour une cartographie des habitats pour l'ensemble de la réserve naturelle**, avec les limites établies par le décret de 2019. Les connaissances acquises sur le terrain et les évolutions technologiques pourront contribuer à ce travail (précisions des ortho-photo, télédétection...). Il serait également intéressant de pouvoir établir des critères de comparaison pour mesurer les éventuelles évolutions dans le temps.

3.1.2. Habitats d'intérêt communautaire

La réserve compte **17 habitats d'intérêt communautaire sur environ 90 % de son territoire**. Parmi ces habitats naturels, deux sont prioritaires (forêts de ravins dans le Cirque du fer à Cheval et la Hêtraie alpine au Bout du monde). Néanmoins, du fait de la grande surface occupée par les pelouses calcaires alpines et subalpines, c'est sur cet habitat que les efforts de conservation et de connaissance se sont historiquement portés.

Tableau 18 : Liste des habitats d'intérêt communautaire. Indicateurs proposés dans le plan de gestion 2016-2026 (non validé). Valeur patrimoniale : 1 (forte), 2 (moyenne), 3 (faible)

Code Corine	Code N2000	Habitat	Surface (ha)	Localisation	Commentaires	Valeur patrimoniale	État de conservation
22.3114	3110	Communautés flottantes de <i>Sparganium</i>	11 mares	Sales	Zones riches pour la faune aquatique ou subaquatique. Mares du Grand Pré de Sales et Laouchets de Platé.	3	1
24.221	3220	Groupements d'épilobes des rivières subalpines, <i>Epilobietum fleischeri</i>	14,6	Fond de la Combe	Groupement d'altitude pauvre en espèces caractéristiques.	2	2
24.224	3240*	Rivières alpines avec végétation ripicole ligneuse à <i>Salix elaeagnos</i>	14 (instable)	Fond de la Combe		1	1
31.42	4060	Landes à rhododendron ferrugineux, <i>Rhododendro-Vaccinion</i>	154,7	Anterne, Salvadon, Commune, Buet / Ruan	Formation s'installant de préférence en ubac et aux expositions fraîches de l'étage subalpin moyen à supérieur, sur des sols décarbonatés. Exige une bonne alimentation hydrique et un drainage efficace : une humidité trop importante favorise plutôt l'aulnaie verte. Craint le gel printanier et nécessite une couverture neigeuse tardive pour sa protection. Landes en mosaïques avec 31.43 et 31.44.	2	1
31.43		Fourrés à genévriers nains		Anterne, Salvadon, Commune, Buet / Ruan	Le genévrier colonise les sols superficiels et rocailleux d'adrets. Habitat présent sur les zones de décalcification sur les massifs calcaires.	2	1
31.44		Landes à <i>Empetrum</i> et <i>Vaccinium uliginosum ssp. microphyllum</i>		Anterne, Buet / Ruan	Les landines forment une ceinture au-dessus de la rhodoraie, plus exposées au gel dans l'étage subalpin supérieur et l'alpin inférieur, sur sols peu profonds, humifères. Habitat présent	2	1 à 2, selon pâturage ovin

					sur les zones de décalcification sur les massifs calcaires.		
34.322	6130	Pelouses semi-sèches médio-européennes à <i>Bromus erectus</i>	3049	Fond de la Combe	Habitats (peu caractéristiques) localisés au Fond de la Combe.	3	2
36.41	6170*	Pelouses à <i>Carex ferrugineae</i> et communautés apparentées		Salvador, Vogealle, Commune, Anterne, Sales, Buet / Ruan	Souvent pâturées et constituent d'excellents pâturages. Habitat bien représenté dans la réserve naturelle et notamment sur Commune.	1	2
36.42		Pelouses des crêtes à <i>Elyna</i> , <i>Oxytropo-Elynion</i>		Vogealle, Commune, Anterne, Sales, Buet / Ruan	Pelouses alpines des secteurs de crêtes et arêtes ventées regroupant un cortège d'espèces résistantes à la sécheresse estivale et au froid hivernal ; correspond à un état stable.	1	1 à 2, selon pâturage ovin
36.431		Versants à Sesslerie et <i>Carex sempervirens</i> , <i>Seslerion albicantis</i> .		Salvador, Vogealle, Envers, Buet / Ruan Commune, Anterne, Sales	Pelouses en état de stabilité souvent associées aux pelouses sur calcaire à <i>Carex ferrugineae</i> et <i>Elyna spicata</i> (36.41 et 36.42).	1	1 à 2, selon pâturage ovin
37.8	6430	Mégaphorbiaies subalpines, <i>Rumicion alpini</i>	7	Fond de la Combe, (Commune), Buet / Ruan, Sales Et au voisinage des chalets d'alpage	Formation plus ou moins hygrophile qui apparaît aux marges de l'aulnaie (ou en mosaïque). Ces groupements à hautes herbes colonisent des sols humides, riches, à enneigement durable (surface largement sous-estimée, mais difficile à repérer par photo-interprétation)	2	1
41.161	9130 9140 9150*	Hêtraies sur calcaire à laiches, <i>Carici-Fagetum</i>	213	Fond de la Combe	Parties forestières basses de la réserve naturelle, au Fond de la Combe, Commune et Sud-Ouest de Salvador	1/2	2
41.4	9180	Forêts de ravin	8		Habitat très localisé, probablement sous cartographié	2	1
42.21	9410	Pessières subalpine et alpine (incluant localement le mélèze)	52	Salvador, Commune, les Fonts		1	1

Les habitats d'intérêt communautaires et prioritaires n'ont pas fait l'objet d'une évaluation systématique de l'état de conservation du fait des surfaces immenses à prospecter et des contraintes d'accessibilité. Cette évaluation est réalisée au cas par cas, lorsque des demandes d'autorisation le nécessitent, comme par exemple dans le vallon de Sales en 2021.

Tableau 19 : Liste des habitats d'intérêt communautaire d'après photo-interprétation (2002) et inventaire CEMAGREF (2000 ; les surfaces ne pouvant être prises en considération)

Code	NOM des habitats d'intérêt communautaire	Surface (ha)
4060	Landes alpines et boréales	142,0
6150	Pelouses boréo-alpines siliceuses	17,9
6170	Pelouses calcaires alpines et subalpines	0,7
6171	Pelouses calciphiles fermées alpines	425,9
6173	Pelouses calciphiles en gradins et en guirlandes	214,3
6171 à 6173	Pelouses calcaires alpines et subalpines	2114,1
8120	Éboulis calcaires et de schistes calcaires des étages montagnard à alpin (Thlaspietea rotundifolii)	1994,1
8210	Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	69,6
8340	Glaciers permanents	203,9
Total de la surface d'habitats d'intérêt communautaire (photo-interprétés)		5182,5
9150	Hêtraies sur calcaire	
9180	Forêts de ravin à Frêne et Sycomore	
5130	Fruticées à Genévriers communs	
9130	Hêtraies à Dentaires	
9130	Hêtraies neutrophiles	
9140	Hêtraies subalpines	
9180	Forêts de ravin à Frêne et Sycomore	
91E0	Galleries d'aulnes blancs	
9411	Pessières à Airelle	
9411	Pessières subalpines à hautes herbes	
9411	Pessières sub-alpines des Alpes	
9411	Pessières subalpines xérophiiles	
9422	Forêts de Mélèzes calcicoles sur éboulis	
Total de la surface d'habitats d'intérêt communautaire (CEMAGREF, 2000)		Erronée
TOTAL	Habitats d'intérêt communautaire	22 3 Incomplète

L'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire mériterait une réévaluation notamment lors de la mise à jour cartographique des habitats de la réserve naturelle. Plusieurs constats sont néanmoins régulièrement réalisés par les agents de terrain des réserves naturelles de Haute-Savoie situées en montagne.

3.1.3. Connectivité des milieux naturels

Dans le schéma régional de cohérence écologique (désormais inclus dans le SRADDET), les réserves naturelles sont identifiées comme **réservoirs de biodiversité** et les **enjeux de connectivités**

sont principalement **liés à l'urbanisation du fond de vallée et des coteaux qui limitent les déplacements entre les massifs**. La **continuité hydrologique** est également un enjeu fort sur un territoire équipé de nombreux ouvrages hydroélectriques. Le gestionnaire s'implique, en tant que conservatoire d'espaces naturels, dans la construction des documents de planification territoriale comme les SCOT et les SAGE.

Les habitats de la réserve naturelle sont fragmentés de manière naturelle en fonction de la topographie. Cependant, au-delà du continuum écologique formé par les quatre autres réserves naturelles de montagne (Vallon de Bérard, Passy, Aiguilles Rouges, Carlaveyron), les vallées de l'Arve et du Valais marquent des séparations bioclimatiques (différences de sol et de climat).

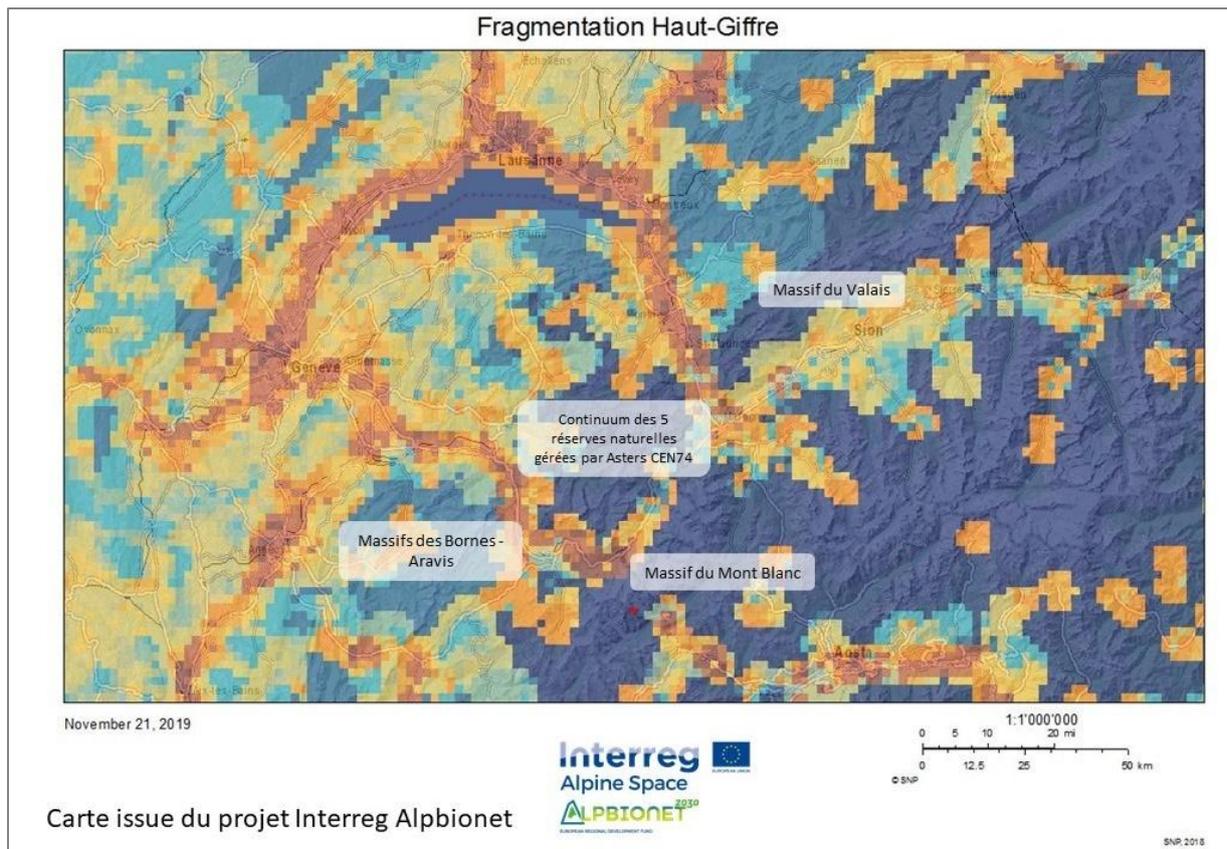


Illustration : Résultat issu du projet Albionet 2030 représentant la fragmentation de l'espace
Points d'obstacle de franchissement entre le massif du Haut-Giffre et les autres massifs : plus le pixel est rouge, plus le score de fragmentation est élevé. Plus le pixel tend vers le bleu foncé, moins les obstacles sont nombreux.

L'un des effets des changements climatiques est la **modification de la répartition des espèces dans l'espace**. La connectivité écologique des territoires est donc essentielle à maintenir, et ce à toutes les échelles, afin de permettre aux espèces de s'adapter en se déplaçant. Dans ce cadre, les partenariats avec les acteurs du territoire sont indispensables afin d'œuvrer dans cet objectif au-delà du périmètre de l'aire protégée et veiller à la bonne connexion entre les réservoirs de biodiversité.

3.2. Faune

3.2.1. État des connaissances et gestion des données

Les données disponibles sur la faune dans la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy ont été collectées au cours d'études scientifiques ou d'inventaires spécifiques, mais aussi de relevés ponctuels réalisés lors de passages d'agents sur le terrain.

Les données géolocalisées et compilées proviennent principalement de trois sources :

- La base de données **Faune-Flore-Habitats**, base de données historique d'Asters-CEN74, dans laquelle toutes les données connues ont été saisies (n'est plus utilisée à ce jour);
- La base de données **Serena**, qui recueillait les données des gardes et techniciens des réserves naturelles jusqu'en 2020 (n'est plus utilisée à ce jour) ;
- La base de données **SICEN**, outil de saisie en ligne, ouverte aux observateurs occasionnels depuis 2016 et étendue en 2017 à l'ensemble de l'équipe d'Asters-CEN74 (n'est plus utilisée à ce jour).

Depuis 2021, Asters-CEN74 permet à ses agents de saisir leurs observations sur la base de données internationale **I-Naturalist** via une saisie en ligne ou une application mobile directement sur le terrain. Il est possible de saisir une donnée d'une espèce identifiée qui sera confirmée par des naturalistes vérificateurs ou de saisir une espèce non identifiée qui pourra alors être déterminée par les spécialistes (à l'aide de la description et de photos). Cette base de données permet de saisir des espèces peu connues et peu étudiées, avantage non négligeable pour la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy où il est fréquent que des espèces soient observées par l'équipe sur le terrain pour la première fois.

En 2023, Asters-CEN74 a intégré la base de données **Géonature**, à l'instar des parcs nationaux et d'un certain nombre des réserves naturelles. Il est possible, grâce à l'application mobile **Occtax** de saisir la donnée en ligne directement depuis le lieu d'observation. C'est le principal outil utilisé par les réserves naturelles de Haute-Savoie pour la saisie des données (I-Naturalist étant plutôt réservé lorsque méconnaissance ou incertitude de la détermination de l'espèce).

Les autres bases de données existantes en Haute-Savoie devraient prochainement effectuer un transfert vers Géonature, qui pourrait à court terme rassembler l'ensemble des données existantes au niveau national.

Dans l'attente de cette fusion des bases de données, les données de la réserve naturelle collectées via la base de données participative « Faune » ont pu être récupérées grâce à la collaboration avec la **Ligue pour la protection des oiseaux de Haute-Savoie (LPO74)**, permettant notamment d'actualiser la liste avifaune. Aussi, l'antenne locale de l'**Office national des forêts (ONF)** a permis de préciser des données sur certaines espèces d'oiseaux remarquables (sites et statuts de nidification).

Au vu de l'ancienneté de la réserve naturelle et de sa grande superficie, on pourrait s'attendre à une connaissance relativement exhaustive des espèces faunistiques. Pourtant, les connaissances sont variables selon les groupes : certains sont bien connus (liste relativement exhaustive des espèces, connaissance de leurs statuts de reproduction et de la répartition de leurs populations) ; d'autres sont beaucoup moins précis (espèces recensées mais peu d'informations voire même espèces à reconfirmer) et d'autres inexistantes (espèces à rechercher). Cela peut s'expliquer en partie par le vaste périmètre de prospection qui nécessite un temps important dans les déplacements, des difficultés

d'accessibilité dans certains secteurs, de choix de priorité dans les actions et d'un manque de prospections par des spécialistes.

Cela s'est toutefois récemment amélioré ces dernières années (2022-2024) avec la saisie d'espèces encore non recensées sur la réserve naturelle par l'arrivée de nouveaux agents de la réserve naturelle et aussi grâce à I-Naturalist permettant l'identification d'espèces par des experts. Cela représente un peu plus de **140 nouvelles espèces** (insectes principalement). C'est un aspect de la connaissance qui pourra être amélioré durant le plan de gestion, notamment pour les invertébrés.

Tableau 20 : Liste des principales opérations réalisées sur la faune dans la réserve naturelle

Date	Intitulé	Opération	Auteur (s)
1982	Contribution à la connaissance de l'écologie du peuplement d'oiseaux	Inventaire	J.F. DESMET (GRIFEM)
1989	Intérêt et originalité faunistique du territoire de la réserve naturelle de Sixt/Passy	Étude	J.F. DESMET (GRIFEM)
1985	Essai d'inventaire des vertébrés de la vallée du Haut-Giffre « Comité scientifique des R.N. de Haute-Savoie - 10 années d'actions scientifiques »	Étude	J.F. DESMET (GRIFEM)
1994 et 1996/1997	Lépidoptères et orthoptères	Inventaire	GONSETH & al.
1995	Rhopalocères de Haute-Savoie	Inventaire	CNRS, centre de génétique moléculaire (Gif-sur-Yvette)
1995-1997	Bouquetin: marquage et suivi	Suivi	J.-F. DESMET, J.-M. GOURREAU
1996	Amphibiens, reptiles et odonates des zones humides subalpines et alpines	Inventaire	P. MARIGO
1997-2000	Chiroptères : amélioration des connaissances dans la réserve naturelle	Inventaires	J.F. DESMET (GRIFEM)
1997	Hétérocères et diptères	Inventaire	J. BORDON, R. SIFFOINTE
1999	Suivi de la biodiversité sur des placettes (Laouchets) : diptères	Suivi	E. CASTELLA, M. SPEIGHT
2000	Écologie des galliformes	Étude	J.F. DESMET (GRIFEM)
2013	Mieux connaître les populations piscicoles dans les lacs de montagne (Anterne) en vue de l'évaluation des plans de gestion piscicoles	Étude	Fédération départementale de pêche et de protection du milieu aquatique (FDPPMA 74)
2018	Détermination de mollusques dans la réserve naturelle de Sixt/Passy	Inventaire	A. THOMAS

(*) Liste non exhaustive : principales ressources bibliographiques concernant la thématique et la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy

Pour les opérations scientifiques récurrentes et actualisées dans le cadre de l'élaboration du plan de gestion, voir le tableau en **Annexe 3**.

Tableau 21 : Récapitulatif du nombre de taxons par groupe dans la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy*

	Groupes taxonomiques	Nombre d'espèces inventoriées
Vertébrés	Oiseaux 	134
	Mammifères 	43
	Reptiles 	6
	Amphibiens 	5
	Poissons 	4
Invertébrés	Coléoptères 	241
	Lépidoptères 	160
	Diptères 	52
	Mollusques 	36
	Orthoptères 	29
	Arachnides 	27
	Hyménoptères 	23
	Hémiptères 	23
	Odonates 	13
	Crustacés et autres arthropodes 	12
	Dermaptères 	2
	Neuroptère 	1
	Trichoptère 	1

(*) A un instant T lors de l'élaboration de ce plan de gestion

3.2.2. Description des espèces par groupes

3.2.2.1. Oiseaux



Illustrations : (1) Chocard à bec jaune © L. Théophile ; (2) Bec-croisé-des-sapins © F. Jeanparis ; (3) Tichodrome échelette © J. Heuret ; (4) Vautour fauve © F. Miramand

Le gradient altitudinal important de la réserve naturelle offre une diversité d'habitats qui permet la nidification d'un grand nombre d'oiseaux. On retrouve les cortèges d'espèces typiquement montagnardes (étages alpin et subalpin très représentés) et rupestres (nombreuses parois rocheuses). On peut citer pour exemple le **Tichodrome échelette** *Tichodroma muraria*, l'**Aigle royal** *Aquila chrysaetos*, le **Gypaète barbu** *Gypaetus barbatus* et le **Monticole de roche** *Monticola saxatilis*.

Les oiseaux sont globalement bien connus dans la réserve naturelle grâce aux compétences internes du gestionnaire et aux observateurs du réseau de la LPO. On dénombre par moins de **134 espèces** (voir liste détaillée en Annexe 4) sur la réserve naturelle dont une **cinquantaine d'espèces nicheuses** (indices de nidification avérés). Au niveau patrimonial, une cinquantaine d'espèces sont couvertes par la directive « Oiseaux » et la plupart des espèces recensées sont déterminantes ZNIEFF. Plusieurs sont inscrites sur les listes rouges de l'UICN dont 3 classées en « quasi-menacée » (NT) sur la liste rouge mondiale, 2 classées en « vulnérable » (VU) et 5 en « quasi-menacée » (NT) sur la liste rouge européenne, 2 classées « en danger » (EN), 7 classées en « vulnérable » (VU) et 12 en « quasi-menacée » (NT) sur liste rouge nationale.

Le site est également fréquenté par des **oiseaux de passage ou en halte**, favorisés par la continuité de grands espaces naturels (la réserve naturelle en elle-même mais également le continuum des réserves de montagnes de Passy et du massif des Aiguilles rouges) et la proximité avec un couloir migratoire majeur (axe Europe du Nord/Espagne suivant le Rhône). Plusieurs sites de suivi de la migration sont d'ailleurs situés à proximité (col de Bretolet en Suisse, défilé de l'Écluse et le Hucel en Haute-Savoie). Plusieurs espèces peu communes en Haute-Savoie ont ainsi déjà été observées en **migration** dans la réserve naturelle, par exemple le Pluvier guignard *Charadrius morinellus*, la Huppe

fasciée *Upupa epops*, le Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus* ou le Faucon émerillon *Falco columbarius*.

Certaines espèces sont présentes uniquement lors de la période estivale, dont certains oiseaux non nicheurs mais qui fréquentent le territoire chaque année comme le **Vautour fauve** *Gyps fulvus* et le plus ponctuel **Vautour moine** *Aegypius monachus*. Certains oiseaux « hivernants » sont observés mais les conditions climatiques étant déjà rudes en montagne, ils se dirigent en cas de grand froid depuis le nord de l'Europe vers des zones plus favorables en plaine, sur les grands lacs (Neuchâtel, Léman, Annecy...) ou vers le sud. C'est le cas du **Pinson du nord** *Fringilla montifringilla* que l'on peut parfois observer en grand regroupement (plusieurs centaines à milliers d'individus) dans la vallée du Giffre. Il existe également des migrations altitudinales ; le **Chocard à bec jaune** *Pyrrhocorax graculus* en est l'exemple typique avec une présence plus marquée en plaine et dans les villes (Sixt-Fer-à-Cheval, Samoëns) dès les premiers épisodes de froid et les premières chutes de neige.

La réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy était l'un des rares sites en France à accueillir 5 tétraonidés : **Gélinotte des bois** *Bonasa bonasia*, **Lagopède alpin** *Lagopus muta*, **Tétras lyre** *Tetrao tetrix*, **Perdrix bartavelle** *Alectoris graeca* et **Grand tétras** *Tetrao urogallus*. Ce dernier a disparu de la Haute-Savoie début 2000, avec un dernier indice de présence dans le Haut-Giffre au plateau de Loex à Taninges. Pour autant, la préservation des galliformes reste un des enjeux de la réserve naturelle. Ces espèces font l'objet de suivis en lien avec l'Office français pour la biodiversité (OFB), l'Observatoire des galliformes (OGM), la Fédération des chasseurs (FDC74) ainsi que les ACCA locales. Le Lagopède alpin est probablement l'espèce la plus étudiée dans le Haut-Giffre avec plusieurs études et suivis menées depuis les années 1980 par J.-F. DESMET, représentant du GRIFEM (voir tableau précédent sur les principales opérations réalisées).

3.2.2.2. Mammifères

La réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy accueille d'importantes populations d'ongulés sauvages dont les deux espèces emblématiques que sont le **Chamois des Alpes** *Rupicapra rupicapra* et le **Bouquetin des Alpes** *Capra ibex*. Les habitats de la réserve naturelle sont particulièrement favorables à ces deux espèces avec la présence de zones de roches, vires, pelouses d'altitude et versants exposés sud pour le bouquetin et des pentes herbeuses, éboulis, pelouses et forêts pour le chamois.

Les chiroptères (chauve-souris) et micromammifères (musaraignes, campagnols...) font régulièrement l'objet de prospections et de collectes de données dans le Haut-Giffre grâce notamment à J.-F. DESMET, spécialiste sur ces groupes. Ce sont des espèces plus difficiles à contacter et plus complexes à déterminer, les observations opportunistes sont moindres que sur d'autres taxons et nécessitent la confirmation par des experts. Parmi les espèces d'intérêt patrimoniale, on peut citer la **Musaraigne alpine** *Sorex alpinus*, relativement rare en France et surtout connue dans la partie nord des Alpes françaises. Une dizaine d'espèces de chauve-souris ont été identifiées dans la réserve naturelle dont la **Barbastelle d'Europe** *Barbastella barbastellus* ou encore la **Sérotine de Nilsson** *Eptesicus nilssonii*.

Pour les autres espèces comme les lagomorphes, le **Lièvre variable** *Lepus timidus* est présent dans la réserve naturelle mais reste une espèce mal connue. La répartition du Lièvre brun *Lepus europaeus* est également méconnue. Pour les rongeurs, la **Marmotte des alpes** *Marmota marmota* est très présente dans les différents alpages de la réserve naturelle, bien que peu suivie sur le territoire.



Illustration : Lepus timidus © G. Collombet

Depuis le retour du **Loup gris** *Canis lupus* dans la vallée de l'Arve et plus récemment dans le Haut-Giffre et la réserve naturelle, un suivi régulier a été mis en place notamment avec la recherche d'indices de présence et l'installation de pièges-photographiques. Le **Lynx d'Europe** *Lynx lynx* n'est pas régulièrement observé en réserve naturelle mais l'a déjà été dans la vallée du Giffre. La réserve naturelle de Sixt/Passy présente par ailleurs des habitats favorables à l'espèce.

3.2.2.3. Les insectes

Les insectes regroupent un très grand nombre d'espèces difficiles à recenser de manière exhaustive, d'autant plus que la réserve naturelle couvre une grande surface et des milieux très divers (forestiers, ouverts, humides...).

À ce jour, **542** espèces d'insectes ont été déterminés, dont **241 coléoptères**, **160 lépidoptères** (papillons), **une cinquantaine de diptères** (syrphes principalement), **une trentaine d'orthoptères** (criquets, sauterelles) et **une dizaine d'odonates** (libellules). Certains groupes ne sont connus que pour quelques espèces voire inconnus.



Illustration : Parnassius apollo © T. Van Rijswijk

Plusieurs taxons ont fait l'objet d'inventaires spécifiques comme les syrphes ou les odonates et sont donc mieux connus.

Quelques espèces emblématiques et d'intérêt patrimonial présentes dans la réserve naturelle méritent d'être citées, en particulier : la **Rosalie des Alpes** *Rosalia alpina*, le **Grand Apollon** *Parnassius apollo* et le **Petit Apollon** *Parnassius phoebus*, la **Cordulégastre bidenté** *Cordulegaster bidentata* ou encore le coléoptère **Ceruchus** *Ceruchus chrysomelinus*.

Voir en **Annexe 4** la liste des espèces faunistique de la réserve naturelle.

3.2.2.4. Reptiles et amphibiens

Reptiles

Les reptiles sont assez peu représentés dans la réserve naturelle (6 espèces), du fait d'un climat assez rigoureux peu propice aux espèces plus méridionales. Le **Lézard des murailles** *Podarcis muralis* est l'espèce la plus généraliste et peut être observé dans la majorité des milieux de la réserve naturelle, d'autant plus qu'il n'est pas sensible à la présence de l'homme.

On retrouve également le **Lézard vivipare** *Zootoca vivipara*, plutôt inféodé aux zones humides et relativement fraîches d'altitude (tourbière, marais...).



Illustration : *Zootoca vivipara* © T. Van Rijswijk

L'**Orvet fragile** *Anguis fragilis* est le plus souvent contacté par hasard. Il fréquente plutôt les habitats avec un couvert de végétation dense (forêts, lisières) dans les zones de basse à moyenne altitude.

La **Vipère aspic** *Vipera aspis* est présente dans des habitats assez variés tant que ceux-ci répondent à ses besoins (caches, zone d'ensoleillement, proies...) mais se trouve défavorisée dans les secteurs trop fréquentés ayant subi des destructions volontaires à proximité de chalets. Son statut désormais protégée (arrêté ministériel du 8 janvier 2021) devrait limiter cet impact.

Deux couleuvres sont également présentes : la **Coronelle lisse** *Coronella austriaca* et la **Couleuvre helvétique** *Natrix helvetica* (anciennement Couleuvre à collier *Natrix natrix*). Peu contactées, elles peuvent être présentes dans divers milieux mais ne sont pas retrouvées dans les secteurs de haute altitude.

Une autre espèce n'est pas connue au sein de la réserve naturelle mais pourrait éventuellement être recherchée : le **Lézard des souches** *Lacerta agilis*, dans les zones de basses altitudes, présent dans la vallée du Giffre mais jamais observé à Sixt-Fer-à-Cheval, qui pourrait n'avoir jamais colonisé la vallée au-delà des gorges des Tines, barrière naturelle (*com. pers.* J.-F. DESMET).

Amphibiens

Les espèces d'amphibiens principalement présentes dans la réserve naturelle sont relativement communes : **Triton alpestre** *Ichthyosaura alpestris*, **Grenouille rousse** *Rana temporaria* et **Crapaud commun** *Bufo bufo*. Elles ne sont pas spécifiques à des milieux montagnards car bien présentes également en plaine mais font partie des quelques espèces à avoir d'importantes capacités d'adaptation même dans des conditions particulières (longue période d'enneigement, gel etc...).



Illustration : *Rana temporaria* © T. Van Rijswijk

Ces espèces sont toutefois intéressantes comme indicatrices de milieux notamment dans le cadre de la préservation des zones humides. Leur régression voire leur absence peut refléter un problème de dégradation ou de disparition des habitats.

Une des particularités de la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy est le fait qu'elle abrite la seule population connue de **Salamandre noire** *Salamandra atra* de Haute-Savoie et de France. Les dernières données datent de 2000 (J.-F. DESMET) et la présence n'a pas été confirmée depuis.

3.2.2.5. Autres taxons

Arachnides

Ce groupe taxonomique est souvent peu étudié et méconnu dans les espaces naturels. Leur détermination parfois complexe en est une des principales explications mais ces espèces restent également soumises à des a priori et un désintérêt du public (contrairement aux mammifères ou aux oiseaux par exemple).



Illustration : *Megabunus vignai* © T. Van Rijswijk

Une **trentaine** d'espèces a été identifiée dans la réserve naturelle, pour la plupart récemment. La moitié représente des **opilions** dont deux espèces assez rare, inféodées aux milieux d'altitude : *Mitopus glacialis* et *Megabunus vignai*.

Mollusques

Un peu plus d'une **trentaine d'espèces** ont été identifiées dans la réserve naturelle dont des espèces communes et plus rares. Un inventaire réalisé en 2016 notamment par A. THOMAS (malacologue et membre du comité scientifique des réserves naturelles de Haute-Savoie) dans le secteur de Salvadon a permis d'améliorer les connaissances de ce groupe.



Illustration : *Trochulus villosus* © T. Van Rijswijk

Crustacés et autres arthropodes

Seulement 2 crustacés ont été identifiés dans la réserve naturelle (*Armadillidium opacum* et *Trachelipus ratzeburgii*). Quelques glomeris et iules ont également été recensés. Ces taxons attirent peu d'observateurs et restent très peu connus dans la réserve naturelle.

Poissons

Les cours d'eau au sein de la réserve naturelle ne sont pas vraiment propices à une grande diversité d'espèces piscicoles car en tête de bassin versant et difficile à coloniser (barrières physiques naturelles). Quelques lâchers de l'espèce autochtone **Truite fario** *Salmo trutta* ont été réalisés sur des

secteurs en amont de cascades par le passé (cascade du Rouget par exemple) mais cette espèce reste peu représentée au sein de la réserve naturelle.

Les espèces piscicoles concernent surtout le lac d'Anterne qui a été empoissonné pendant plusieurs décennies (voir § pêche 4.2.2.) avec la présence du **Vairon** *Phoxinus phoxinus*, du **Saumon de fontaine** *Salvelinus fontinalis* et de l'**Omble chevalier** *Salvelinus alpinus*.

3.3. Flore

3.3.1. État des connaissances et gestion des données

Comme pour la faune, les données flore sont issues d'observations réalisées au cours d'études ou d'inventaires spécifiques, mais aussi de relevés ponctuels réalisés lors de passages des agents d'Asters-CEN74 sur le terrain. Ces données géolocalisées et compilées proviennent également de la synthèse des bases de données suivantes : **Faune-Flore-Habitats**, **SERENA**, **SICEN** et plus récemment **I- Naturalist** et **Géonature**.

Le **Conservatoire botanique national alpin (CBNA)** réalise régulièrement des suivis et études dans l'ensemble des Alpes et dans la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy, soit dans le cadre de leurs missions ou lors de projets en partenariat avec Asters-CEN74. Le CBNA apporte une expertise complémentaire en plus des compétences internes au gestionnaire.

La flore est globalement bien connue dans la réserve naturelle mais certaines espèces mériteraient d'être reconfirmées (dernière observation de longue date) ou mieux connues (répartition, statut de conservation). Un grand nombre de familles est représenté avec pour certaines de nombreuses espèces recensées. D'autres sont beaucoup moins représentées soit parce que les habitats de la réserve naturelle ne s'y prêtent pas, soit parce que les espèces ont fait l'objet de moins d'études ou de recherches.

Tableau 22 : Tableau récapitulatif du nombre d'espèces recensées par famille floristique (angiospermes)

Ordre	Famille	Nombre d'espèces par famille	Ordre	Famille	Nombre d'espèces par famille
Asterales	Asteraceae	129	Liliales	Colchicaceae	3
Poales	Poaceae	77	Liliales	Melanthiaceae	3
Rosales	Rosaceae	64	Malpighiales	Euphorbiaceae	3
Poales	Cyperaceae	50	Rosales	Rhamnaceae	3
Fabales	Fabaceae	44	Asparagales	Iridaceae	2
Ranunculales	Ranunculaceae	43	Cupressales	Cupressaceae	2
Caryophyllales	Caryophyllaceae	39	Lamiales	Lentibulariaceae	2
Asparagales	Orchidaceae	38	Liliales	Liliaceae	2
Brassicales	Brassicaceae	34	Malpighiales	Linaceae	2
Lamiales	Lamiaceae	34	Malvales	Cistaceae	2
Apiales	Apiaceae	30	Malvales	Malvaceae	2
Lamiales	Plantaginaceae	27	Ranunculales	Papaveraceae	2
Lamiales	Orobanchaceae	23	Santalales	Santalaceae	2
Gentianales	Gentianaceae	22	Saxifragales	Grossulariaceae	2
Malpighiales	Salicaceae	21	Solanales	Convolvulaceae	2
Poales	Juncaceae	18	Alismatales	Juncaginaceae	1
Saxifragales	Saxifragaceae	18	Alismatales	Tofieldiaceae	1
Asterales	Campanulaceae	16	Apiales	Araliaceae	1
Ericales	Ericaceae	16	Aquifoliales	Aquifoliaceae	1
Dipsacales	Caprifoliaceae	15	Asparagales	Xanthorrhoeaceae	1
Gentianales	Rubiaceae	15	Asterales	Menyanthaceae	1
Myrtales	Onagraceae	15	Caryophyllales	Amaranthaceae	1
Malpighiales	Violaceae	13	Caryophyllales	Plumbaginaceae	1
Ericales	Primulaceae	12	Celastrales	Celastraceae	1
Saxifragales	Crassulaceae	11	Cupressales	Taxaceae	1
Asparagales	Amaryllidaceae	10	Dioscoreales	Dioscoreaceae	1
Caryophyllales	Polygonaceae	10	Fagales	Fagaceae	1
Asparagales	Asparagaceae	8	Gentianales	Apocynaceae	1
Boraginales	Boraginaceae	8	Lamiales	Oleaceae	1
Equisetales	Equisetaceae	6	Malvales	Thymelaeaceae	1
Malpighiales	Hypericaceae	6	Oxalidales	Oxalidaceae	1
Fagales	Betulaceae	5	Piperiales	Aristolochiaceae	1
Geraniales	Geraniaceae	5	Poales	Typhaceae	1
Pinales	Pinaceae	5	Ranunculales	Berberidaceae	1
Fabales	Polygalaceae	4	Rosales	Elaeagnaceae	1
Lamiales	Scrophulariaceae	4	Rosales	Ulmaceae	1
Sapindales	Sapindaceae	4	Rosales	Urticaceae	1
Dipsacales	Adoxaceae	3	Solanales	Solanaceae	1

Voir liste complète de la flore en Annexe 5.

3.3.2. Description des espèces

3.3.2.1. Les plantes à fleurs (angiospermes)

La grande diversité de sols, altitudes et orientations induit une forte diversité floristique dans la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy. Presque tous les milieux sont représentés (humides, forestiers, ouverts, rocheux...). Près de **947 espèces** d'angiospermes ont été recensées.

Deux espèces emblématiques de la réserve naturelle appartiennent aux Annexes II et IV de la directive « Habitats » : le **Sabot de Vénus** *Cypripedium calceolus* et le **Chardon bleu** *Eryngium alpinum*. Ces deux espèces sont également protégées au niveau nationale et inscrites sur la Liste rouge de l'UICN (quasi-menacées au niveau national et européen). Le Chardon bleu fait l'objet d'un suivi depuis plusieurs années dans le cadre de Flore sentinelle coordonné par le Conservatoire botanique alpin (CBNA). La population dans la réserve naturelle est l'une des plus importantes de Haute-Savoie.

Un peu plus de **15 espèces protégées** au niveau national sont référencées dans la réserve naturelle. Une dizaine d'espèces sont également protégées au niveau régional. **Quelques dizaines d'espèces ont un statut au-delà d'une préoccupation mineure** (vulnérable pour la majorité) en Liste rouge nationale, régionale ou départementale.



Illustration : Cypripedium calceolus © T. Van Rijswijk

3.3.2.2. Les fougères (ptéridophytes)

On recense un peu plus de **30 espèces de fougères** dans la réserve naturelle. Ce groupe taxonomique, fort intéressant car constitué d'espèces qui sont apparues bien avant les plantes à fleurs (angiospermes), constitue un pilier de l'évolution des végétaux. Ce sont des espèces qui ont probablement de grandes capacités d'adaptation, d'autant plus intéressantes à recenser dans un contexte de changements climatiques.

3.3.2.3. Les mousses (bryophytes)

Les bryophytes regroupent trois grands groupes d'espèces : les mousses et sphaignes, les hépatiques et les anthocéros. Une trentaine d'espèces a été identifiée dans la réserve naturelle.

Un inventaire ciblé sur les bryophytes a été réalisé par des spécialistes dans plusieurs départements des Alpes françaises entre 2016-2019 dont un secteur dans la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy. Ces observations, inédites, ont permis d'actualiser des données anciennes et d'améliorer la connaissance sur la répartition de certaines espèces : découverte nationale de *Scapania carinthiaca* ; découverte pour les Alpes françaises de *Tritomaria laxa* et autres observations nouvelles d'*Encalypta spathulata*, de *Fuscocephalozia leucantha*, *Gymnomitrium adustum* et *Marsupella boeckii* (BONTE, BOUDIER, & DELAHAYE, 2020). Parmi ces espèces, deux ont pu être confirmées pour la réserve naturelle : ***Scapania carinthiaca* J.B. Jack ex Lindb.** (hépatique inscrite sur la directive européenne « Habitats-Faune-Flore », classé « en danger » sur la Liste rouge européenne : secteur du Lignon, altitude 1 083 m (Bonte, 2018) ; ***Fuscocephalozia leucantha* (Spruce Vana & L. Söderstr.)** : secteur du Lignon, altitude 1 083 m (Bonte et Boudier, 2018).

3.4. Fonge

3.4.1. Champignons

À titre indicatif, un inventaire mycologique a été réalisé en 2013 sur le secteur du Fer-à-Cheval, au niveau du plan des lacs, hors périmètre de la réserve naturelle. L'inventaire s'est limité à une petite surface sur une demi-journée avec 9 mycologues.

Il a permis de recenser **179 espèces** dont des espèces peu courantes (*Volvariella gloiocephala*, *Bolbitius vitellinus*, différents coprins comme *Coprinus cinereus*, *Lepiota brunneoincarnata*...), des espèces mortelles (*Galerina marginata*, *Paxillus involutus*, *Lepiota brunneoincarnata*) et plusieurs espèces comestibles (Cèpe de Bordeaux : *Boletus edulis*, chanterelles : *C. lutescens* et *cibarius*, sanguins : *Clitopilus prunulus*, petits gris : *Tricholoma terreum* et *scalpturatum*, coprin chevelu : *C. comatus*).

On peut supposer que plusieurs de ces espèces recensées peuvent se retrouver au sein de la réserve naturelle. Cet inventaire montre que le territoire abrite probablement un très grand nombre et une diversité d'espèces importantes.

Dans la réserve naturelle, peu d'espèces ont été recensées (**un peu plus d'une vingtaine**). On retrouve des espèces communes et recherchées pour leur cueillette : Cèpe des pins *Boletus pinophilus*, Girolle ou chanterelle commune *Cantharellus cibarius*, Chanterelle jaune *Craterellus lutescens*, Trompette de la mort *Craterellus cornucopioides* et le Pied de mouton rougissant *Hydnum rufescens*.

Ce groupe d'espèces est encore mal connu dans la réserve naturelle et des inventaires spécifiques mériteraient d'être réalisés sur différents secteurs.

Voir le détail des espèces en [Annexe 6](#).

3.4.2. Lichens



Illustration : *Lobaria pulmonaria* © T. Van Rijswijk

La connaissance sur les lichens au sein de la réserve naturelle est assez limitée car il n'y a pas eu d'inventaire spécifique. Quelques espèces ont été récemment recensées par l'équipe de la réserve naturelle et vérifiées par des spécialistes :

- ***Rhizocarpon geographicum* ((L.) DC., 1805) ;**

- *Lobaria pulmonaria* ((L.) Hoffm., 1796), espèce en danger sur la Liste rouge européenne et espèce déterminante ZNIEFF ;
- *Peltigera praetextata* ((Flörke ex Sommerf). Zopf, 1909).

Certaines espèces de lichens nécessitent des habitats et des conditions bien spécifiques pour s'établir, pouvant être ainsi des indicateurs de l'évolution du milieu naturel. Par exemple, *Lobaria pulmonaria* s'établit sur de vieux feuillus (en particulier l'érable sycomore et le hêtre), le plus souvent dans des endroits humides et très pluvieux. Ces habitats risquent d'évoluer avec les changements climatiques. De plus, les lichens sont très sensibles aux polluants dans l'air.

À ce titre, ils peuvent être utiles comme **indicateurs des milieux et de la qualité de l'air**. Des inventaires pourraient être envisagés pour améliorer les connaissances sur les changements climatiques et les pollutions en réserve naturelle.

3.5. Espèces exotiques envahissantes et nouvelles espèces

Les **espèces exotiques envahissantes** (EEE) désignent certains animaux ou végétaux dont leur introduction par l'humain sur un territoire, volontaire ou fortuite, représente une menace pour les écosystèmes. Elles font l'objet d'une réglementation européenne spécifique depuis 2014 et nationale depuis 2018 (OFB, 2023).

La réserve naturelle n'est pour l'instant que peu concernée par les espèces exotiques envahissantes, probablement du fait que de nombreux milieux sont situés en altitude, peu faciles d'accès et moins aménagés par les activités humaines qu'en plaine. Les changements climatiques pourraient néanmoins jouer un rôle dans la répartition de ces espèces au sein de la réserve naturelle. Tout usager qui circule dans la réserve naturelle est également susceptible de transporter involontairement des espèces exotiques envahissantes (graines sous les semelles des chaussures par exemple), même si ce risque est difficilement quantifiable et maîtrisable (mise en place d'actions de biosécurité ?).

On peut toutefois citer plusieurs espèces problématiques présentes dans la vallée et notamment le long du Giffre : la **Renouée du Japon** *Reynoutria sp.*, le **Buddléia** *Buddleja davidii* ou le **Solidage du Canada** *Solidago canadensis*. L'évolution de leur répartition est à surveiller.



Illustration : Solidago canadensis
© T. Van Rijswijk

On peut également relever d'autres espèces observées sur la commune de Sixt-Fer-à-Cheval* dont quelques-unes en réserve naturelle, vers le secteur du Fond de la Combe et du Boret (*Epilobium ciliatum* Raf. 1808 ; *Cotoneaster dammeri* C.K. Schneid., 1906).

Tableau 23 : Espèces exotiques recensées en réserve naturelle par le réseau du CBNA

Espèces exotiques envahissantes	Date d'observation
<i>Bunias orientalis</i> (L., 1753)	2016
<i>Cotoneaster dammeri</i> (C.K. Schneid., 1906)	2021
<i>Epilobium ciliatum</i> (Raf., 1808)	2001
<i>Erigeron annuus</i> ((L.) Desf., 1804)	1996, 2019
<i>Erigeron canadensis</i> (L., 1753)	2016
<i>Erigeron sumatrensis</i> (Retz., 1810)	2016
<i>Galinsoga quadriradiata</i> (Ruiz & Pav., 1798)	1996
<i>Impatiens parviflora</i> (DC., 1824)	1978
<i>Lunaria annua</i> (L., 1753)	2016
<i>Panicum capillare</i> (L., 1753)	2005
<i>Renoutria sachalinensis</i> ((F. Schmidt) Nakai, 1922)	2005
<i>Solidago gigantea</i> (Aiton, 1789)	1995
<i>Symphoricarpos albus</i> ((L.) S.F. Blake, 1914)	1993
<i>Veronica filiformis</i> (Sm., 1791)	1978, 1993

(*) Données issues de Biodiv'Aura/CBNA

Les usagers des chalets d'alpage ainsi que les refuges introduisent des espèces végétales ornementales pour la plupart en pot mais parfois en pleine terre. À noter que les espèces potagères sont autorisées par le décret.

La présence ponctuelle d'insectes arrivés probablement par des vents dominants a été observée dans la réserve naturelle : **Coccinelle asiatique** *Harmonia axyridis* au plan Buet et **Pyrale du buis** *Cydalima perspectalis* dans le secteur du Ruan (com. pers. J.J. RICHARD-POMET). Le **Frelon asiatique** *Vespa velutina* est présent sur la commune de Sixt-Fer-à-Cheval depuis 2023. La **Punaise de lit** (*Cimex sp.*) est régulièrement retrouvée dans les refuges mais a priori inféodée aux habitats humains donc non problématique pour les écosystèmes naturels (n'y survivrait pas).

Un risque d'introduction d'espèces exotiques envahissantes (insectes notamment) par les mouvements de troupeaux annuels (animaux venant d'autres massifs plus au sud par exemple) est également à surveiller.

Aussi, il pourrait être observé dans les années à venir de **nouvelles espèces, arrivées naturellement compte tenu de l'évolution de leur aire de répartition ou favorisées par les changements climatiques** (espèces qui remontent en altitude ou en latitude par exemple).

Parmi ces espèces peuvent être cités le **Chacal doré** *Canis aureus*, arrivé en France en 2017 et déjà observé en Haute-Savoie (aux Houches et à Servoz en 2022, com. pers. J.-L. BORELLI) ; la **Genette commune** *Genetta genetta* (à Passy en 2024, Asters-CEN74). Bien que très ponctuelle dans les Alpes du Nord et dans le nord-est de la France, celle-ci pourrait être favorisée par un climat plus chaud.

3.6. Analyse patrimoniale

3.6.1. Méthodologie

Pour la gestion des réserves naturelles de Haute-Savoie, Asters-CEN74 s'appuie sur l'**évaluation patrimoniale des espèces animales et végétales**, fondée sur les résultats d'une méthode co-élaborée en 2021 avec un ensemble d'acteurs (fournisseurs, gestionnaires et utilisateurs de données) de Haute-Savoie, à la demande du Conseil départemental.

L'évaluation patrimoniale est un exercice parfois difficile, car il impose de définir des critères de choix et de hiérarchisation des espèces évaluées, ainsi que les valeurs (ou poids) accordés à ces critères. La finalité même de l'évaluation est déterminante. L'évaluation finale peut énormément varier, selon que l'objectif ultime relève de la connaissance, de la conservation des espèces elles-mêmes ou de celle des habitats qui les accueillent.

Les listes sur lesquelles l'évaluation peut se fonder sont variées, parfois discordantes ou ne se recouvrant que partiellement. Leur origine peut être scientifique, réglementaire ou politique, adaptée à des territoires plus ou moins vastes, emboîtés entièrement ou partiellement, eux-mêmes définis administrativement ou biogéographiquement. La méthode d'élaboration et les justifications des critères retenus peuvent être décrits dans un protocole partagé, relever du dire d'expert ou manquer. Certaines de ces listes sont récentes, d'autres au contraire datent de plusieurs décennies, ont été révisées ou non, en fonction de l'évolution des connaissances scientifiques ou simplement pour suivre l'évolution de la systématique.

Ci-après sont décrits les documents disponibles, leurs intérêts pour une évaluation patrimoniale et comment peuvent-ils être hiérarchisés. Les objectifs de la démarche ainsi que les critères retenus sont également expliqués.

3.6.1.1. Objectifs de l'évaluation patrimoniale

Dans un monde idéal, où les impacts de l'activité humaine seraient modérés, localisés et globalement respectueux de toutes les autres formes de vie, l'évaluation patrimoniale n'aurait guère de sens. Si l'avenir de toutes les espèces ne dépendait que de lents changements à l'échelle planétaire, il n'y aurait nul besoin d'accorder plus d'importance à une espèce qu'à une autre, si ce n'est éventuellement pour l'intérêt direct que nous pouvons en tirer.

Telle n'est malheureusement pas la situation que nous connaissons, et nombreuses sont les espèces qui ont pâti et pâtissent de l'emprise des activités humaines sur leur environnement. Certaines semblent tirer leur épingle du jeu, tandis que d'autres se raréfient, quand elles n'ont pas complètement disparu.

Or, la connaissance que nous avons du monde, notre conscience de l'effet de nos actions, et notre pouvoir de détruire ou de préserver doivent nous amener à agir pour conserver les formes de vie qui nous entourent. Nous ignorons encore souvent le rôle exact qu'elles jouent dans les équilibres écologiques et les besoins que nous pourrions en avoir.

Les moyens que nous sommes prêts à accorder à la conservation étant limités, nous devons opérer des choix, et poser des **priorités** sur les espèces qui le nécessitent, d'où l'importance de mettre en œuvre une évaluation patrimoniale.

Parmi les milliers d'espèces au milieu desquelles nous évoluons, il nous faut **reconnaître celles qui ont le plus besoin de notre vigilance, voire de notre aide, pour se maintenir**, parce qu'elles sont intrinsèquement les plus fragiles, ou les plus directement affectées par nos usages du territoire que nous occupons.

L'évaluation est une grille de lecture que nous appliquons à un ensemble d'espèces, pour faire émerger celles dont nous devons nous préoccuper, au risque de les voir régresser ou disparaître. Son principal objectif est d'affecter à chaque espèce une valeur de conservation. Cette valeur permet de comparer les différentes espèces entre elles. Elle permet aussi d'identifier et de hiérarchiser des territoires accueillant ces valeurs, devenant ainsi à leur tour des cibles pour les actions de conservation. Pour résumer, la conservation des espèces et des territoires qui les accueillent constitue la finalité de l'évaluation patrimoniale.

3.6.1.2. Définition d'une espèce patrimoniale

Il existe de nombreuses définitions de ce qu'est une espèce patrimoniale, et plus largement de la patrimonialité. Retenons celle donnée par le Museum national d'histoire naturelle (MNHN) : « **Notion subjective qui attribue une valeur forte aux espèces qui sont plus rares que les autres et qui sont bien connues.** Par exemple, cette catégorie informelle (non fondée écologiquement) regrouperait les espèces prise en compte au travers de l'inventaire ZNIEFF (déterminantes ZNIEFF), les espèces Natura 2000, beaucoup des espèces menacées [...] ».

Toutes les définitions s'accordent sur la subjectivité et plusieurs proposent des méthodes d'évaluation, fondées sur divers critères, dont certains sont généralement ou systématiquement retenus. Parmi ceux-ci se retrouvent les notions de **protection réglementaire**, de **rareté**, de **vulnérabilité** et de **responsabilité**. D'autres critères sont parfois introduits, relevant de divers domaines : **espèces étendard** (domaine sentimental, esthétique ou culturel), **espèces utiles à l'homme** (domaine socio-économique), **espèces indicatrices, clés de voûte ou parapluies** (domaine scientifique).

En préalable, rappelons que pour être patrimoniale, une espèce doit être **indigène** dans la région évaluée, ce qui exclut les espèces naturalisées (invasives ou non), sporadiques ou éphémères, introduites subspontanées, cultivées ou élevées. Une espèce indigène peut être d'apparition récente si celle-ci est spontanée (naturelle).

3.6.1.3. Outils existants et qualités exigées

Pour être facilement admise et partagée, l'évaluation de la valeur patrimoniale doit se fonder sur des outils communs, reconnus, élaborés selon une méthodologie précise, si possible rigoureuse, et combinés en respectant le principe de parcimonie. Plus le nombre de paramètres sera faible, moins la place laissée à l'interprétation de ceux-ci ou aux valeurs qu'on y rattache pèsera dans le résultat. Les outils doivent en outre être actuels, ou actualisés régulièrement, et pertinents à l'échelle d'application envisagée.

Textes réglementaires

Les conventions, directives, décrets ou arrêtés s'appliquent à des échelles variant du mondial au départemental et instaurent une protection réglementaire des espèces, ou une réglementation de leurs « usages ». Ces textes peuvent être fondés scientifiquement mais la démarche conduisant à leur élaboration n'est généralement pas connue et aucune méthodologie n'est publiée. Tenant compte des impacts sur les activités humaines, ils négligent certains groupes d'espèces ou en surestiment d'autres.

Opposables juridiquement, ces textes permettent toutefois de limiter les destructions directes ou indirectes et peuvent fonder la création d'espaces protégés ou gérés pour la conservation des espèces qu'ils visent (sites Natura 2000, arrêtés de protection de biotopes...).

Listes rouges

Ce sont des documents établis à diverses échelles (mondiale, européenne, nationale, régionale ou biogéographique) fondés scientifiquement selon une méthodologie rigoureuse établie par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Les critères qui conduisent à l'inscription des espèces sont clairs et vérifiables : réduction de la population, aire géographique restreinte, taille de la population limitée et déclin constaté. Les termes sont bien définis : zone d'occupation, localités, fragmentation, fluctuations. La démarche de mise en œuvre est précisée, des ajustements sont possibles, les modalités de validation et de labellisation sont définies.

Les listes rouges ne peuvent malheureusement concerner que les taxons suffisamment connus, pour lesquels il existe un réseau d'observateurs et de spécialistes avec des données mobilisables, si possible couvrant l'ensemble du territoire de façon homogène sur une durée importante. Ceci exclut (au moins dans un premier temps) les groupes moins connus ou émergents. En outre, les listes rouges ne sont pas opposables juridiquement.

Listes d'espèces déterminantes ZNIEFF (zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique)

Ces listes sont établies sur des critères scientifiques, selon une méthodologie nationale proposée par le MNHN déclinée à l'échelle des régions administratives, éventuellement selon les zones biogéographiques. La méthodologie est clairement posée et évolutive, et les critères de choix des espèces bien décrits (espèces protégées nationalement, inscrites sur les conventions et directives internationales, menacées sur les listes rouges nationales...). À cette sélection nationale s'ajoutent des conditions régionales de déterminance (part populationnelle et degré d'endémisme, rareté et originalité, sensibilité). Les ajustements sont possibles, les processus de validation sont définis.

Si ces listes concernent principalement les mêmes groupes d'espèces que ceux traités par les listes rouges, il est envisagé, régionalement, de les décliner pour d'autres, moins bien connus, selon une méthodologie particulière simplifiée donnant plus de poids aux dires d'experts. Sont ainsi envisagées ou évoquées régionalement l'élaboration de listes pour les mollusques, insectes aquatiques, hyménoptères apoïdes, diptères (syrphes), hétérocères, fourmis, coléoptères non saproxyliques, faune du sol, diatomées, certains champignons... Tous ces groupes seront évalués et retenus ou rejetés selon les critères suivants : groupes menacés, porteurs de messages importants sur l'état de la biodiversité et dont les prospections nécessitent des moyens.

Pertinentes à l'échelle régionale et déclinées biogéographiquement, révisées récemment et représentant (ou amenées à représenter), de nombreux groupes, ces listes sont de précieux outils d'évaluation patrimoniale. Elles ne sont cependant pas opposables juridiquement, sauf indirectement par la nécessité de prendre en compte l'existence des ZNIEFF dans les projets.

Réponses apportées aux besoins de l'évaluation patrimoniale

En analysant ces différents outils et en précisant en quoi chacun répond ou non aux critères classiques de l'évaluation (comment sont-ils reconnus, selon quelle méthodologie sont-ils élaborés, quelle est leur actualité, quelle est leur pertinence pour une analyse départementale) on obtient les

tableaux ci-dessous. Les outils réglementaires et listes rouges pourraient être déclinés en fonction de leur territoire d'application (par ex : une liste rouge régionale est plus pertinente localement qu'une liste rouge européenne...) mais cela ne changerait pas beaucoup le résultat final.

Réponse des outils aux critères classiques de l'évaluation patrimoniale :

Outil	Protection	Rareté	Vulnérabilité	Responsabilité
Réglementaire	+	±	±	-
Listes rouges	-	+	+	-
Listes ZNIEFF	+	+	+	+

Réponse des outils aux qualités exigées pour l'évaluation patrimoniale :

Outil	Reconnaissance	Méthodologie	Actualité	Pertinence
Réglementaire	+	-	-	-
Listes rouges	+	+	±	+
Listes ZNIEFF	±	+	+	+

Il en ressort assez clairement que les **listes d'espèces ZNIEFF** sont les outils qui réunissent le plus d'avantages dans le cadre de l'évaluation patrimoniale. Elles pêchent un peu sur le critère de reconnaissance mais comme elles couvrent, ou sont susceptibles de couvrir à l'avenir, un spectre plus large d'organismes, elles emportent la préférence.

3.6.1.4. Mise en œuvre des outils retenus

L'inconvénient le plus évident des listes d'espèces « déterminantes » ZNIEFF est leur faible pouvoir discriminant entre les espèces étudiées, et par conséquent l'impossibilité de hiérarchiser les espèces inscrites. Une espèce entre dans une des catégories suivantes : « non retenue », « complémentaire » ou « déterminante ».

Une espèce complémentaire appartient à la catégorie qualifiée dans la méthodologie nationale par « autres espèces remarquables ». Par définition, ce sont des « espèces ayant des intérêts écologiques et/ou réglementaires mais ne justifiant pas l'inscription de la zone à l'inventaire des ZNIEFF ». Cette définition recouvre de nombreux cas de figure dans le détail desquels nous n'entrerons pas ici.

Une espèce « déterminante » est par définition une « espèce déterminant l'intérêt patrimonial de la zone ». La déterminance peut dans de rares cas être soumise à la réalisation d'une condition (17 cas sur 993 en zone continentale, 15 sur 1132 en zone alpine). Ces conditions concernent des secteurs particuliers (gîtes, secteurs de reproduction), des caractéristiques de population (population naturelle, population remarquable), des espèces « déterminantes » seulement pour les ZNIEFF de type 2 et quelques rares espèces « déterminantes » seulement si associées à d'autres espèces ou habitats déterminants.

Nous proposons de définir un indice de patrimonialité primaire, fondé sur le classement dans les listes d'espèces déterminantes pour les ZNIEFF et le statut en liste rouge.

Dans le but d'affiner l'analyse, nous proposons d'associer au critère de déterminance des informations sur **l'inscription et le statut des espèces sur les diverses listes rouges**, incluant le niveau « quasi-menacée » (NT). Les statuts étant hiérarchiques (une espèce classée « en danger critique » est plus

importante qu'une autre classée « vulnérable ») et les divers niveaux de listes rendant compte de la responsabilité (une espèce « vulnérable » au niveau européen implique plus de responsabilité qu'une espèce classée « vulnérable » au niveau régional), il en découlera **une possibilité de classer les espèces par ordre d'importance**.

3.6.2. Résultats de l'analyse

Le croisement des listes d'espèces observées en réserve naturelle avec celles issues de la méthodologie départementale met en exergue **de nombreuses espèces patrimoniales**, toutes n'ayant cependant pas le même niveau d'intérêt. Elles sont traitées ci-après par ordre décroissant de valeur de leur indice de patrimonialité (IP), en distinguant faune et flore. L'avifaune, moins étroitement liée aux habitats, plus aptes aux déplacements et plus dépendante d'un contexte allant au-delà des limites d'une réserve naturelle, est traitée séparément. Les critères utilisés pour qualifier le niveau de patrimonialité des espèces sont rappelés et leurs aires de répartition sont évoquées aux niveaux européen, national et départemental ainsi que dans la réserve naturelle. Quand cela est possible, une évaluation de l'état de conservation des populations est donnée. Enfin, les habitats qu'elles occupent où dont elles ont besoin sont listés, ainsi que leur sensibilité aux changements climatiques. Les enjeux et éventuelles menaces au sein de la réserve naturelle sont évoqués. Des pistes pour la gestion des espèces et de leurs habitats sont également abordés. En conclusion, **l'ensemble de informations permet de définir l'enjeu pour chaque espèce par rapport à la réserve naturelle**.

3.6.2.1. Faune

Principales espèces patrimoniales (hors oiseaux)

Nom latin de l'espèce	Nom vernaculaire de l'espèce	Taxon	Résultat IP	LR mondiale	LR Europe	LR nationale	LR régionale	Espèce protégée	Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle
<i>Rosalia alpina</i>	Rosalie des Alpes	Coléoptère	120 020	VU	LC		VU	OUI	Fort
<i>Ceruchus chrysomelinus</i>	Ceruchus	Coléoptère	101 130	NT		NT	EN	OUI	Modéré
<i>Cordulegaster bidentata</i>	Cordulégastre bidenté	Odonate	101 120	NT	NT	LC	VU	NON	Modéré
<i>Sorex alpinus</i>	Musaraigne alpine	Mammifère	101 100	NT	NT			NON	Faible à modéré
<i>Aeshna caerulea</i>	Aeschne azurée	Odonate	100 230	LC	LC	VU	EN	NON	Fort
<i>Salamandra atra</i>	Salamandre noire	Amphibien	100 220			VU	VU	OUI	Modéré
<i>Coenagrion hastulatum</i>	Agrion hasté	Odonate	100 220	LC	LC	VU	VU	NON	Fort
<i>Parnassius apollo</i>	Grand apollon	Lépidoptère	100 101	LC	NT	LC	NT	OUI	Faible à modéré
<i>Somatochlora alpestris</i>	Cordulie alpestre	Odonate	100 030	LC	LC	NT	VU	NON	Fort
<i>Somatochlora arctica</i>	Cordulie arctique	Odonate	100 030	LC	LC	NT	VU	NON	Fort
<i>Somatochlora metallica</i>	Cordulie métallique	Odonate	100 020	LC	LC	LC	VU	NON	Fort
<i>Leucorrhinia dubia</i>	Leucorrhine douteuse	Odonate	100 011	LC	LC	NT	NT	NON	Fort
<i>Aeshna juncea</i>	Aeschne des joncs	Odonate	100 010	LC	LC	NT	LC	NON	Fort
<i>Capra ibex</i>	Bouquetin des Alpes	Mammifère	100 010	LC	LC	NT		OUI	Modéré
<i>Lepus timidus</i>	Lièvre variable	Mammifère	100 010	LC	LC	NT		NON	Modéré
Autres coléoptères saproxyliques d'intérêt (en liste rouge régionale et déterminante ZNIEFF)			100 020 à 100 030						Faible à modéré
Autres lépidoptères d'intérêt (en liste rouge et/ou déterminante ZNIEFF)			100 001 à 100 020						Faible à modéré

<i>Parnassius corybas</i>	Petit apollon	Lépidoptère	100 001		Fort
Autres espèces divers taxons d'intérêt (en danger ou vulnérable en liste rouge nationale et/ou déterminante ZNIEFF)					Faible à modéré

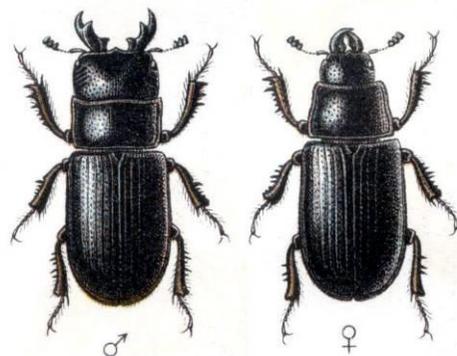
Rappel de la signification des statuts liste rouge : LC (« préoccupation mineure »), NT (« quasi menacé »), VU (« vulnérable »), EN (« en danger »), CR (« en danger critique »).

Ci-dessus la liste des espèces faunistiques par ordre décroissant d'indice de patrimonialité. Toutes les espèces listées sont « déterminantes » en ZNIEFF alpine. Par souci de lisibilité, les odonates sont regroupés ensemble dans la description par espèce ci-après.

<p>Rosalie des Alpes <i>Rosalia alpina</i> (Linnaeus, 1758) IP : 120 020</p>	 <p>© T. Van Rijswijk</p>
<p>Répartition de la population globale</p>	<p>L'espèce est assez répandue en Europe, du nord de l'Espagne à la mer Noire, mais très rare dans le nord du continent (sud de la Suède). Sa répartition française est surprenante, incluant les Pyrénées, le sud du massif central et les Alpes, mais aussi une marge centre-occidentale et quelques données sporadiques entre ces noyaux. Elle est peu commune dans les Alpes savoyardes, et rare en Haute-Savoie, où la commune de Sixt-Fer-à-Cheval concentre l'essentiel des observations. Quelques données non publiées font état de sa présence à Abondance au nord du département et à Chevaline, Thônes et Marlens au sud.</p>
<p>Répartition de la population dans la réserve naturelle</p>	<p>Sa présence est connue de façon certaine de plusieurs observations entre le chef-lieu de Sixt-Fer-à-Cheval et le hameau de Nambride, à moins d'un kilomètre des limites de la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy. D'autres observations assez récentes (2008) sont localisées en rive gauche du Giffre vers Giffrenant (à 500 m de la réserve naturelle) et en réserve naturelle vers la buvette du Prazon (2007 et 2009), au Pas du Boret (2008) et vers les Chalets du Boret (2008). Les dernières observations datent de 2024 dans le secteur du Boret et du Fond de la Combe.</p>
<p>Habitats associés</p>	<p>La Rosalie des Alpes recherche les hêtraies thermophiles, où les femelles pondent sur les hêtres, exceptionnellement d'autres essences, dans des troncs malades ou morts, debout ou au sol, mais toujours ensoleillés. Une partie des pontes, déposées dans les grumes fraîchement abattues, sont détruites lors de l'exportation du bois.</p>
<p>Précision des enjeux et menaces potentielles</p>	<p>La population de Sixt-Fer-à-cheval est sans doute quantitativement la plus importante du département, si ce n'est des Alpes savoyardes. Les capacités de dispersion de ce gros coléoptère sont faibles (de l'ordre du kilomètre). Bien que protégée, cette espèce emblématique et très esthétique est convoitée par certains collectionneurs.</p>
<p>Intérêt communautaire</p>	<p>C'est l'unique invertébré présent dans le département classé dans la catégorie « prioritaire » de la classification européenne.</p>
<p>Évolution avec les changements climatiques</p>	<p>Il est difficile d'évaluer l'évolution des habitats favorables à l'espèce face aux changements climatiques. L'évolution des forêts aura probablement un impact mais pas nécessairement négatif pour l'espèce (résineux moins favorisés que les feuillus).</p>
<p>Pistes de gestion</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Améliorer les connaissances sur la population</u> : le suivi de l'espèce étant difficile, il conviendrait d'accentuer la pression d'observation dans les hêtraies ensoleillées durant les mois de juillet et août par l'équipe de la réserve naturelle, d'Asters-CEN74 et de tout autre observateur potentiel via la science participative (enquête par exemple) ; - <u>Réflexion sur une gestion forestière favorable et travail de concertation avec les acteurs forestiers</u> : la gestion des hêtraies pourrait prendre en compte la sensibilité de l'espèce. Il faudrait en particulier éviter de laisser des troncs de hêtres coupés pendant la période de vol des adultes pour éviter la ponte dans le bois destiné à être exporté, et veiller à une bonne répartition des classes d'âge et à la conservation de bois mort, surtout en situations ensoleillées (lisières, couloirs, clairières...).
<p>Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle</p>	<p>Fort</p>

Ceruchus Ceruchus chrysomelinus (Hochenwarth, 1785)

IP : 101 130



Répartition de la population globale	L'espèce est assez répandue en Europe avec une répartition centrée sur les Alpes et le sud de la Scandinavie. Elle a été observée dans tous les massifs français, mais aucune donnée récente n'existe pour les Pyrénées et les Vosges. Alpes maritimes, Haute-Savoie et Isère sont les départements les mieux dotés, et la commune de Sixt-Fer-à-Cheval concentre une bonne part des observations. L'espèce a aussi été observée à la réserve naturelle du Bout du Lac d'Annecy.
Répartition de la population dans la réserve naturelle	L'espèce n'est connue de façon certaine que dans la forêt de Belleface. Plusieurs observations imprécises se situent potentiellement dans la réserve naturelle ou très proches de celle-ci.
Habitats associés	Spécialiste des caries rouges très humides et très avancées des résineux (rarement sur feuillus) dans de gros volumes de bois morts, <i>Ceruchus chrysomelinus</i> n'est jamais observé dans les forêts exploitées mais au contraire, occupe des secteurs inaccessibles ou jamais coupés, très riches en gros bois mort.
Précision des enjeux et menaces potentielles	Les populations alpines sont fortement fragmentées, sans possibilités d'échanges d'individus, y compris au sein d'un même massif. La dispersion du <i>Ceruchus chrysomelinus</i> ne dépasserait pas 1 à 2 km. Il s'agit de plus, d'une espèce convoitée par certains collectionneurs.
Évolution avec les changements climatiques	L'évolution des habitats favorables face aux changements globaux est difficile à évaluer. L'évolution des forêts aura probablement un impact sur la répartition et la proportion résineux/feuillus.
Pistes de gestion	<ul style="list-style-type: none">- <u>Amélioration des connaissances</u> : bilan des connaissances et compléments d'inventaire sur d'autres secteurs ;- <u>Maintien de forêts inexploitées</u>, riches en gros bois morts.
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Modéré

Musaraigne alpine *Sorex alpinus* (Schinz, 1837)

IP : 101 100



Répartition de la population globale	La répartition mondiale de la Musaraigne alpine se limite aux Alpes et aux Carpates, avec quelques données sporadiques alentour. Elle est connue en France du Doubs aux Hautes-Alpes, mais surtout dans les Alpes du Nord, en particulier en Haute-Savoie, où elle est surtout observée dans l'est et dans les massifs du Chablais, du Haut-Giffre et des Aiguilles Rouges.
Répartition de la population dans la réserve naturelle	La Musaraigne alpine a été observée dans plusieurs secteurs de la réserve naturelle (Boret et Commune notamment). Jamais observée dans la réserve naturelle de Passy, elle pourrait s'y trouver puisqu'il existe des observations au nord et au sud de la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy.
Habitats associés	Les habitats sont variés, de la forêt montagnarde aux pelouses alpines, mais toujours frais, humides et présentant des abris au sol (chaos, éboulis, lapiaz...).
Précision des enjeux et menaces potentielles	La biologie et l'écologie de l'espèce restent mal connues car son observation est difficile (bien souvent fortuite par la collecte notamment d'individus retrouvés morts en nature). Quelques spécialistes (notamment J.-F. DESMET) travaillent à des méthodes de recensement acoustique pour plus d'efficacité de détection. Les menaces sont mal identifiées et les moyens d'action en sa faveur incertains. La surveillance et les compléments d'inventaires restent à poursuivre.
Évolution avec les changements climatiques	Les caractéristiques de fraîcheur et d'humidité nécessaires à l'espèce sont susceptibles d'être affectées par les changements globaux.
Pistes de gestion	- Surveillance et compléments d'inventaire
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Faible à modéré

Salamandre noire *Salamandra atra* (Laurenti, 1768)

IP : 100 220



Source : Salamandre

Répartition de la population globale	La répartition mondiale de la sous-espèce nominale de la Salamandre noire se limite pour l'essentiel aux Alpes suisses, autrichiennes italiennes et allemandes. D'autres sous-espèces occupent de plus petits territoires à l'est et dans le nord de Balkans. Elle n'est connue en France de façon certaine que de la Haute-Savoie, et plus précisément du Haut-Giffre (5 observations attestées de 1968 à 2020, d'après DESMET J.F. (2024), à des altitudes comprises entre 1820 et 1920 m).
Répartition de la population dans la réserve naturelle	Les observations de l'espèce sont très localisées et se trouvent essentiellement dans la partie sud de la réserve naturelle (secteur de Sales).
Habitats associés	Dans le Haut-Giffre, les sites correspondent à des secteurs karstiques et prairies subalpines fraîches, des rocailles avec pelouses et landes à éricacées, des éboulis colonisés par une végétation calcicole fraîche ou des prairies parsemées d'arbustes, de gros blocs épars et des ravines.
Précision des enjeux et menaces potentielles	La recherche de l'espèce est très fastidieuse et aléatoire : visible potentiellement que quelques semaines dans l'année avec une météo particulière (présence d'humidité, faible ensoleillement), dans des endroits pas toujours faciles d'accès. Elle est possiblement sous-prospectée malgré des prospections spécifiques réalisées par les naturalistes. La population est aussi possiblement réduite et isolée. Il n'est pas non plus impossible qu'elle ait disparue de ce territoire. Espèce relativement rare, elle peut être recherchée par des personnes collectionnant des animaux en terrarium ou par des naturalistes peu scrupuleux en terme d'éthique, d'où l'importance de garder une discrétion sur la précision des localisations. La présence de troupeaux sur des zones encore non fréquentées pourraient éventuellement avoir une influence (piétinement, alimentation moins abondante, modification de l'habitat...).
Évolution avec les changements climatiques	Bien que cet amphibien ne soit pas tributaire de points d'eau pour son cycle de reproduction, une certaine humidité est cependant indispensable à sa survie. De plus, cette espèce étant plutôt montagnarde, il est possible que les changements climatiques ne favorisent pas les habitats ni les conditions pour sa présence.
Pistes de gestion	<ul style="list-style-type: none">- Préservation d'une discrétion sur les stations ;- Poursuite de prospections ciblées sur les secteurs connus et sur d'autres secteurs aux habitats favorables ;- La possibilité d'agir sur la conservation des habitats, au-delà de la protection offerte par la réserve naturelle, est incertaine. L'amélioration des connaissances et la veille pour cette espèce semble les actions principales à poursuivre.
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Modéré

Grand apollon *Parnassius apollo* (Linnaeus, 1758)

IP : 100 101



© T. Van Rijswijk

Répartition de la population globale	L'espèce est largement répandue en Europe, assez présente dans les massifs français, hormis le Massif Central, connus dans tous les massifs du département de la Haute-Savoie, surtout dans les Préalpes calcaires.
Répartition de la population dans la réserve naturelle	Le Grand apollon est connu de plusieurs points (bas du vallon de Sales, vallon d'Anterne, Salvadon, Fond de la Combe et Vogealle) et sans doute présent ailleurs dans la réserve naturelle.
Habitats associés	Les habitats des plantes-hôtes des larves (divers <i>Sedum</i> , <i>Rhodiola</i> et <i>Sempervivum</i>) sont des pelouses des sols secs, maigres et pierreux des étages montagnard et subalpin.
Précision des enjeux, menaces potentielles	Comme cité précédemment, <i>Parnassius apollo</i> est une espèce qui dépend de quelques plantes pour sa reproduction. Cela induit que l'espèce est tributaire des habitats où sont présentes ces plantes. À ce jour, mis à part les éventuels effets des changements climatiques, les habitats ne semblent pas menacés.
Plan d'actions	Le Grand Apollon est une espèce bénéficiant de plans d'actions national et régional. Des études génétiques la concernant sont en cours pour mieux comprendre les origines et la dynamique de population.
Évolution avec les changements climatiques	Il est possible que les habitats favorables ne soient pas nécessairement affectés par les changements climatiques voire qu'ils profitent des températures plus clémentes. Il faudra toutefois que l'espèce ait une capacité de dispersion suffisante pour coloniser de nouveaux territoires dans un pas de temps peut-être assez court.
Pistes de gestion	<ul style="list-style-type: none">- Veille de la population ;- Compléments d'inventaire.
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Faible à modéré

cBouquetin des Alpes *Capra ibex* (Linnaeus, 1758)

IP : 100 010



© T. Van Rijswijk

Répartition de la population globale	Au début du XIX ^{ème} siècle, le Bouquetin des Alpes a failli disparaître du massif alpin où la population était seulement limitée à une centaine d'individus répartis entre le Grand Paradis en Italie et la Vanoise en France. La protection de l'espèce dans ces zones et de nombreuses campagnes de réintroduction lui ont permis de recoloniser une partie de son aire de répartition initiale et de ne plus être une espèce en danger. En France, il n'est donc présent que dans Les Alpes (réintroduction du Bouquetin ibérique <i>Capra pyrenaica</i> dans les Pyrénées). En Haute-Savoie, on le rencontre dans tous les massifs préalpins et alpins, à l'exception des Bauges. Dans le massif du Bargy, il a frôlé l'extinction du fait d'une tentative d'éradication "sanitaire" (épidémie de Brucellose).
Répartition de la population dans la réserve naturelle	L'espèce peut être observée dans tous les secteurs de la réserve naturelle. Elle semble toutefois éviter le cœur des alpages (Anterne, Commune, Salvadon).
Habitats associés	Le Bouquetin des Alpes exploite de vastes territoires comprenant de multiples habitats, en général au-dessus de la limite forestière. Il affectionne particulièrement les milieux rocheux escarpés aux falaises et vives nombreuses, plutôt orientés sud et rapidement déneigés à proximité de pelouses. Il est coutumier de petits déplacements quotidiens et de grands déplacements saisonniers.
Précision des enjeux, menaces potentielles	Il n'y a pas directement de menaces pour la population au sein de la réserve naturelle si ce n'est l'état global de la population alpine (aspect génétique notamment) et l'évolution des pratiques agricoles qui pourraient avoir une influence sur la dynamique de population (aspects sanitaires, disponibilité de la ressource alimentaire...). À noter également que l'augmentation de la fréquentation peut être un paramètre à prendre en compte dans les années à venir (dérangement induisant des déplacements forcés, moindre zones de tranquillité, période sensible de mise bas et d'élevage des jeunes potentiellement perturbés...).
Évolution avec les changements climatiques	Il n'est pas facile de juger en quoi l'espèce pourrait être affectée par les changements globaux car elle s'adapte relativement bien à des altitudes et des climats différents. C'est peut-être en terme de ressource alimentaire que les changements climatiques pourraient avoir une influence, avec des périodes de sécheresse plus importantes (moindre quantité d'herbage, augmentation de la compétition alimentaire inter et intra spécifique : entre les individus, avec les autres ongulés et avec les troupeaux domestiques...).
Pistes de gestion	La <u>gestion de la cohabitation avec les herbivores domestiques</u> est la principale action qui doit être poursuivie (suivi de la population, connaissance des territoires occupés, veille sanitaire, concertation avec les acteurs agricoles...).
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Modéré

Lièvre variable *Lepus timidus* (Linnaeus, 1758)

IP : 100 010



Source : Salamandre

Répartition de la population globale	La répartition mondiale du Lièvre variable est clairement arctico-alpine, couvrant l'Irlande, l'Ecosse, la Scandinavie et les Alpes, chacun de ces territoires étant occupé par une sous-espèce distincte (ssp <i>varronis</i> pour les Alpes). Elle n'est connue en France que des Alpes. En Haute-Savoie, elle est présente dans tous les massifs préalpins et alpins, mais sans doute disparue des Bauges.
Répartition de la population dans la réserve naturelle	L'espèce est observée principalement dans les secteurs de Sales, d'Anterne, de Commune et de la Vogelle mais est probablement présente ailleurs.
Habitats associés	Le Lièvre variable exploite de vastes territoires, assez similaire au Lagopède alpin, comprenant de multiples milieux, en général au-dessus de la limite forestière aux étages alpin et nival. Les pelouses alpines à végétation rase parsemées de rochers forment ses principaux habitats. Il fréquente aussi volontiers les forêts de résineux des étages montagnard et subalpin.
Précision des enjeux et menaces potentielles	Le développement des activités touristiques hivernales, un enneigement irrégulier et le changement des pratiques pastorales sont des facteurs pouvant impacter les populations du Lièvre variable.
Évolution avec les changements climatiques	Cette espèce inféodée aux milieux froids à un avenir très incertain. La répartition de l'espèce régresse lentement en bordure de son aire de répartition. L'évolution climatique favorise plutôt le Lièvre brun qui a tendance à remonter en altitude, chevauchant les habitats du Lièvre variable.
Pistes de gestion	Malgré son avenir incertain, il semble important de poursuivre l' <u>amélioration des connaissances</u> des populations afin de mieux identifier les menaces. Il est de la responsabilité des gestionnaires d'espaces naturels et des scientifiques de préserver des espaces de quiétude pour faire perdurer l'espèce le plus longtemps possible.
Niveau d'enjeu de la réserve naturelle	Modéré

Odonates d'altitude	
Pour plus de cohérence, nous regroupons et détaillons dans cette partie les odonates, ensemble d'espèces patrimoniales pour la plupart liées aux mêmes types d'habitats (mise à part la Cordulégastre bidenté et l'Aeshne azurée avec des habitats un peu différents).	
Répartition de la population globale	La distribution européenne de ces espèces est globalement arctico-alpine, assez strictement pour <i>Somatochlora alpestris</i> , moins pour d'autres, et presque nord-ouest européenne pour <i>Aeschna juncea</i> ou <i>Somatochlora metallica</i> . Leurs aires françaises rendent assez bien compte de leur dépendance plus ou moins étroite avec les zones d'altitude.
Habitats associés	Toutes ces espèces dépendent pour leur maintien de l'existence de sources, petits plans d'eau permanents, isolés ou au sein de tourbières et marais d'altitude.
Précision des enjeux, menaces potentielles	Certaines espèces pourraient dans un premier temps bénéficier de conditions de températures plus douces pour gagner de nouveaux habitats (<i>A. caerulea</i> , <i>C. hastulatum</i> , <i>S. metallica</i> ...). Toutefois, si les épisodes de sécheresse estivale se répètent trop fréquemment, la plupart des populations en seront affectées.
Évolution avec les changements climatiques	Ces habitats sont susceptibles d'être affectés par les changements globaux, en particulier par l'assèchement estival des points d'eau (constaté de façon quasi générale en 2022).
Pistes de gestion	Concernant les zones humides et plans d'eau d'altitude, il convient d'en faire une priorité en terme de conservation. Si le gestionnaire ne peut guère intervenir sur les facteurs climatiques, il doit <u>veiller à ce que l'alimentation hydrique de ces milieux ne soit pas perturbée</u> , ni quantitativement (renvois d'eau, prélèvements...), ni qualitativement (pastoralisme dans le bassin versant proche, abreuvement au sein des zones humides ou des mares, apports de polluants liés à la fréquentation...).
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Fort (en terme de conservation des zones humides, pour l'ensemble du cortège d'espèces « odonates d'altitude » et non pour une espèce en particulier)

Codulegastre bidenté *Cordulegaster bidentata* (Selys, 1843)

IP : 101 120



Source : MNHN

Répartition de la population globale	L'espèce est largement répandue en Europe, de répartition plutôt occidentale et centrale liée aux massifs montagneux, plus sporadique au sud et à l'est. Elle est présente dans les massifs français, connue dans tout le département de Haute-Savoie, y compris l'avant-pays, mais semble éviter les massifs cristallins.
Répartition de la population dans la réserve naturelle	L'espèce semble en limite d'aire départementale, connue uniquement dans le secteur du Fond de la Combe/Boret, mais sans doute présente ailleurs dans la réserve naturelle. En dehors de celle-ci, elle a déjà été observée à Salvagny et vers les chalets des Fonts.
Habitats associés	Habitats boisés et zones ouvertes de l'étage collinéen jusqu'au montagnard/subalpin (1400 m), notamment pour les points d'eau dont les larves ont besoin pour se développer (petits écoulements permanents, souvent proches des sources et résurgences).
Précision des enjeux et menaces potentielles	Les détournements de source, les remaniements des cours d'eau et la dégradation des zones humides par les usages anthropiques peuvent être défavorables.
Plan d'action	Le Cordulégastre bidenté est une espèce bénéficiant du plan d'actions régional en faveur des odonates.
Évolution avec les changements climatiques	Les habitats nécessaires aux larves sont susceptibles d'être affectés par les changements globaux (sécheresse et hausse des températures en particulier).
Pistes de gestion	<u>Amélioration des connaissances</u> : recensement des habitats potentiels favorables aux larves, compléments d'inventaires et surveillance de l'espèce
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Modéré

Aeshne azurée *Aeshne caerulea* (Ström, 1783)

IP : 100 230



Répartition de la population globale

L'espèce est rare sauf en Suisse. En France, elle est présente avec certitude uniquement en Haute-Savoie.

Répartition de la population dans la réserve naturelle

Quelques observations ont été réalisées dans la réserve naturelle mais aucune population établie n'est connue.

Habitats associés

Marais à carex et tourbières à sphaignes, entre 1000 m et 2400 m en Europe centrale.

Agrion hasté *Coenagrion hastulatum* (Charpentier, 1825)

IP : 100 220



Répartition de la population globale

L'espèce est observée dans tous les massifs de l'est du département mais peu de populations sont stables ou en expansion. Les observations concernent souvent un ou quelques individus.

Répartition de la population de la réserve naturelle

L'espèce n'a été observée qu'aux Laouchets (secteur de Sales/Platé).

Habitats associés

Eaux stagnantes acides : tourbières à sphaignes, étangs tourbeux, marais à carex et à trèfle d'eau, jusqu'à 2500 m d'altitude.

Cordulie alpestre *Somatochlora alpestris* (Selys, 1840)

IP : 100 030



Répartition de la population globale	L'espèce est bien présente en Suisse, dans les Vosges et les Alpes au-dessus de 800 m. En Haute-Savoie, elle est observée dans tous les massifs de l'est et dans le massif des Aravis. Certaines populations sont suivies depuis des décennies et semblent stables.
Répartition de la population dans la réserve naturelle	L'espèce est présente dans la vallon d'Anterne, aux Laouchets et dans le vallon de Sales (dernières observations en 2024 notamment par M. HEBERT).
Habitats associés	Tourbières à sphaignes et mares tourbeuses entre 800 m et 2250 m d'altitude.

Cordulie arctique *Somatochlora arctica* (Zetterstedt, 1840)

IP : 100 030



Répartition de la population globale	Étroitement liée aux tourbières à sphaignes, l'espèce est observée sporadiquement là où ces milieux sont présents, y compris sur les plateaux (Gavot). Les populations de basse altitude de l'ouest du département sont aujourd'hui éteintes. Certaines populations sont suivies depuis des décennies et semblent stables.
Répartition de la population dans la réserve naturelle	Elle reste inconnue de la réserve naturelle, où certaines zones humides (vallon d'Anterne, Laouchets) pourraient cependant l'accueillir.
Habitats associés	Tourbières acides et neutres, du niveau de la mer dans le nord de la Belgique à plus de 2000 m d'altitude dans les massifs montagneux.

Leucorrhine douteuse *Leucorrhinia dubia* (Vander Linden, 1825)

IP : 100 011



Répartition de la population globale	Moins étroitement liée aux sphaignes, plus alticole que la Cordulie arctique et plus exigeante que la Cordulie alpestre, l'espèce paraît aussi plus acidophile. Son aire départementale est réduite aux massifs de l'est du département et au massif des Aravis, avec les plus fortes concentrations dans le massif des Aiguilles Rouges et à Passy (Pormenaz).
Répartition de la population dans la réserve naturelle	L'espèce est présente dans la réserve naturelle notamment dans les zones humides du petit col d'Anterne (dernières données M. HEBERT et T. VAN RIJSWIJK, 2023).
Habitats associés	Tourbières à sphaignes, marais et étangs acides, pauvres en poisson, jusqu'à 2300 m d'altitude.

Aesche des joncs *Aeshna juncea* (Linnaeus, 1758)

IP : 100 010



Répartition de la population globale	Nettement moins exigeante que les espèces précédentes, l'Aesche des joncs est bien présente dans tous les massifs du département, y compris sur les reliefs de l'avant pays (Semnoz, Salève) et les plateaux Lémaniques (Gavot).
Répartition de la population dans la réserve naturelle	L'espèce est présente dans la plupart des zones humides des secteurs de Sales et d'Anterne. Elle est aussi probablement présente dans la partie nord de la réserve naturelle, moins prospectée pour les odonates.
Habitats associés	Eaux stagnantes oligotrophes et acides (marais à carex, tourbières à sphaignes, étangs tourbeux) de 250 m à 2500 m d'altitude.

Coléoptères saproxyliques

Parmi les 100 espèces les plus patrimoniales, faune et flore confondues, une sur cinq appartient au cortège des **coléoptères liés au bois mort**, alors même que ce groupe a été peu étudié dans la réserve naturelle (uniquement deux sessions d'inventaire réalisés). Nous regroupons dans ce chapitre un ensemble d'espèces patrimoniales toutes liées au même type d'habitat. En l'absence de liste rouge nationale, l'évaluation se fonde essentiellement sur la très récente liste régionale Auvergne-Rhône-Alpes. Toutes ces espèces citées sont considérées « **déterminantes** » en ZNIEFF alpine :

Type d'habitats	La majorité de ces espèces a été observée dans la peSSIère de la forêt de Belleface (Cirque des Fonts) et pour quelques-unes en hêtraie vers les chalets de Frénalay (Fond de la Combe), seules stations inventoriées.		
Nom latin de l'espèce	Résultat IP	LR régionale	Répartition population
<i>Acmaeops septentrionis</i> (C. G. Thomson, 1866)	100 030	EN	Il s'agit globalement d'espèces artico-alpines, certaines se rencontrant en France presque exclusivement dans les Alpes (<i>A. septentrionis</i>), d'autres dans les Alpes et les Pyrénées (<i>D. crenatus</i>), sporadiquement ailleurs (<i>T. scutellaris</i>). <i>X. laevigata</i> s'observe aussi dans le Jura et les Vosges, comme <i>Z. obscura</i> , par ailleurs plus alpino-centrée et moins présente en zone arctique. Pour <i>H. declive</i> , l'aire mondiale est retrainte aux Pyrénées et au Alpes françaises et suisses.
<i>Dendrophagus crenatus</i> (Paykull, 1799)			
<i>Hyperisus declive</i> (Dufour, 1843)			
<i>Triplax scutellaris</i> (Charpentier, 1825)			
<i>Xylita laevigata</i> (Hellenius, 1786)			
<i>Zilora obscura</i> (Fabricius, 1794)			
<i>Ampedus scrofa</i> (Germar, 1844)	100 020	VU	L'aire mondiale d' <i>A.scrofa</i> est essentiellement française (Pyrénées, Alpes, Jura, Vosges, sporadique ailleurs) avec quelques stations en Allemagne et Autriche. <i>S. glabratus</i> est une espèce arctico-alpine, présente en France dans l'est, les Alpes du Nord, le Jura et les Vosges, tout comme <i>D. lividus</i> , qui atteint à l'ouest le Massif central.
<i>Sphaerites glabratus</i> (Fabricius, 1792)			
<i>Dolotarsus lividus</i> (C.R. Sahlberg, 1833)			
<i>Triplax rufipes</i> (Fabricius, 1781)	100 020	NT	
<i>Lepturobosca virens</i> (Linnaeus, 1758)			
<i>Xylophilus corticalis</i> (Paykull, 1800)			
<i>Peltis ferruginea</i> (Linnaeus, 1758)			
<i>Gnorimus nobilis</i> (Linnaeus, 1758)			
<i>Denticollis rubens</i> (Piller & Mitterpacher, 1783)			
<i>Diacanthous undulatus</i> (De Geer, 1774)			
<i>Dictyoptera aurora</i> (Herbst, 1784)			
<i>Anogcodes rufiventris</i> (Scopoli, 1763)			
<i>Monochamus sartor</i> (Fabricius, 1787)			
<i>Sinodendron cylindricum</i> (Linnaeus, 1758).			
Remarques	Outre ces espèces patrimoniales, les spécialistes en charge des inventaires ont mis en exergue quelques taxons supplémentaires : <i>Oxymirus cursor</i> Linné, 1758, <i>Phloiotrya rufipes</i> (Gyllenhal, 1810), <i>Tetropium fuscum</i> (Fabricius, 1787) et une espèce non-xylophage, <i>Liotrichus affinis</i> (Paykull, 1800).		

	Enfin, il convient de rappeler la présence potentielle de <i>Bius thoracicus</i> (Fabricius, 1792), espèce déterminante en liste ZNIEFF alpine, considérée comme « en danger critique » en liste rouge régionale (IP = 100 040), citée au XIX ^{ème} siècle dans la vallée de Sixt et retrouvée en 2005 à proximité dans la vallée de Chamonix.
Pistes de gestion	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Améliorer les connaissances</u> sur ces espèces en approfondissant les inventaires, en commençant par les habitats favorables, à savoir les forêts anciennes présentant de nombreux gros arbres vivants, dépérissant, morts debout ou au sol. - <u>Préconisations de gestion forestière</u> (élaborées par les spécialistes) : ne pas intervenir et laisser libre cours à l'évolution naturelle des forêts ; conserver la plus grande diversité possible de types de bois mort (essences, diamètres) et de niveaux de dégradations, en particulier les gros volumes de caries portés par des arbres debout ou des grumes au sol et les gros arbres déficients ou morts ; conserver ces bois en quantité, pour ainsi faciliter le maintien des populations saproxyliques par l'augmentation qualitative des habitats rares et colonisables par les espèces les plus sténoèces ; conserver ces bois dans la continuité temporelle et spatiale, car les niches écologiques requises par la communauté saproxylique suivent une dynamique (genèse, existence temporaire, déclin).
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Faible à modéré

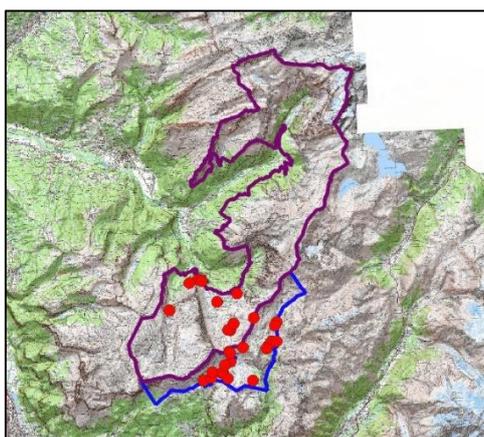
Lépidoptères d'altitude

Outre *Parnassius apollo* (Grand apollon), plusieurs espèces de lépidoptères observées dans la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy apparaissent dans la liste des espèces les plus patrimoniales. Nous les regroupons dans ce chapitre, en les distinguant selon leurs habitats de prédilection.

Type d'habitats	Pelouses écorchées ensoleillées	
Nom latin de l'espèce	Résultat IP	LR Régionale
<i>Agriades orbitulus</i> (Prunner, 1798)	100 020	VU
<i>Euphydryas aurinia sareptana</i> (Staudinger, 1871)	100 001	NT
<i>Pyrgus carthami</i> (Hübner, 1813)		
<i>Pieris bryoniae</i> (Hübner, 1800)		
<i>Pontia callidice</i> (Hübner, 1800)		
<i>Erebia montana</i> (Prunner, 1798)		
<i>Erebia mnestra</i> (Hübner, 1804)		
Remarques	S'y ajoute <i>Phengaris arion</i> (Linnaeus, 1758), qui n'est pas déterminante, mais considérée comme « en danger » en liste rouge européenne. <i>Euphydryas. aurinia</i> , le damier de la Succise, est une espèce bénéficiant de plans d'actions national et régional mais aucune action prioritaire ne vise cette sous-espèces alticole, moins menacée. Il en est de même pour <i>Phengaris arion</i> dont les populations alpines d'altitude sont jugées peu menacées.	
Changements climatiques	Les habitats de ces espèces devraient globalement profiter des changements globaux annoncés, au moins dans un premier temps.	
Pistes de gestion	<ul style="list-style-type: none"> - Compléments d'<u>inventaires</u> - <u>Surveillance</u> des espèces et de leurs habitats 	
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Faible à modéré	

Type d'habitats	Abords de ruisseaux, suintements, zones humides	
Nom latin de l'espèce	Résultat IP	LR Régionale
<i>Parnassius corybas sacerdos</i> (Stichel, 1906)	100 001	NT
<i>Pyrgus andromedae</i> (Wallengren, 1853)		
Remarques	Ces deux espèces sont déterminante en ZNIEFF alpine. <i>Parnassius corybas sacerdos</i> , le Petit apollon est une espèce bénéficiant de plans d'actions nationaux et régionaux, ce dernier proposant comme action prioritaire l'actualisation des connaissances sur la répartition et les habitats colonisés en Haute-Savoie. Il n'existe en France que dans les départements alpins et semble, en Haute-Savoie, se cantonner presque exclusivement aux réserves naturelles, principalement de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy, Passy et des Contamines-Montjoie. Dans la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy, elle n'est connue que dans les vallons de Sales et d'Anterne, mais peut être présente potentiellement ailleurs.	

Changements climatiques	Les habitats de la plante-hôte principale voire unique (<i>Saxifraga aizoides</i> L., 1753), et donc des larves, sont susceptibles de pâtir des changements globaux.
Pistes de gestion	Pour le Petit apollon, il convient de mettre en œuvre une <u>action prioritaire d'inventaire</u> , en commençant par le recensement des habitats potentiels des larves puis de surveiller les populations connues et de rechercher d'autres populations en d'autres points de la réserve naturelle.
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Fort



Parnassius corybas sacerdos – Source : ASTERS-CEN74

Type d'habitats	Landes à éricacées	
Nom latin de l'espèce	Résultat IP	LR Régionale
<i>Agriades optilete</i> (Knoch, 1781),	100 001	NT
<i>Colias palaeno</i> (Linnaeus, 1760)		
Remarques	Bien que son habitat et sa plante-hôte soit assez répandus, <i>Agriades optilete</i> , l'Azurée de la canneberge, n'est observée qu'en de rares points. Les petites populations passent sans doute inaperçues si l'espèce n'est pas particulièrement visée lors d'inventaires.	
Changements climatiques	Les habitats humides, les plus favorables, sont susceptibles de pâtir des changements globaux.	
Pistes de gestion	<i>Agriades optilete</i> n'est connue que du bas du vallon d'Anterne et serait à rechercher ailleurs.	
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Faible à modéré	

Type d'habitats	Espèces des formations arbustives ou arborées	
Nom latin de l'espèce	Résultat IP	LR Régionale
<i>Nymphalis antiopa</i> (Linnaeus, 1758)	100 001	NT
Remarques	L'espèce est déterminante en ZNIEFF alpine. Liée au saule marsault et aux bouleaux, le Morio se développe aux limites de la forêt (limite supérieure et zones intra forestières, couloirs, coupes ou clairières).	
Changements climatiques	Les connaissances actuelles ne permettent pas de bien caractériser l'état des populations ni des habitats, ni d'anticiper son devenir dans le cadre des changements globaux. Elle semble globalement en déclin, surtout à basse altitude, sans que les causes en soient clairement identifiées.	
Pistes de gestion	L'espèce n'est connue que du bas du vallon de Sales et au Fond de la Combe. Elle serait à rechercher ailleurs.	
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Faible à modéré	

Avifaune d'intérêt

Nom latin de l'espèce	Nom vernaculaire de l'espèce	Résultat IP	LR Mondiale	LR Europe	LR Nationale	Espèce protégée	Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle
<i>Gypaetus barbatus</i>	Gypaète barbu	103 300	NT	NT	EN	OUI	Modéré
<i>Alectoris graeca</i>	Perdrix bartavelle	101 110	NT	NT	NT	NON	Assez fort
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	100 200	LC	LC	VU	OUI	Modéré
<i>Saxicola rubetra</i>	Tarier des prés	100 200	LC	LC	VU	OUI	Modéré
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aigle royal	100 200	LC	LC	VU	OUI	Modéré
<i>Lagopus muta</i>	Lagopède alpin	100 100	LC	LC	NT	NON	Assez fort
Autres espèces d'oiseaux d'intérêt (quasi menacées en liste rouge régionales et/ou déterminante ZNIEFF)							Faible à modéré

D'autres espèces moins patrimoniales sont nicheuses dans la réserve naturelle dont plusieurs espèces déterminantes en liste ZNIEFF alpine et quasi-menacées en Liste rouge nationale :

- **Merle de roche** *Monticola saxatilis* (Linnaeus, 1758)
- **Tichodrome échelette** *Tichodroma muraria* (Linnaeus, 1758)
- **Venturon montagnard** *Carduelis citrinella* (Pallas, 1764)
- **Traquet motteux** *Oenanthe oenanthe* (Linnaeus, 1758)
- **Chevêchette d'Europe** *Glaucidium passerinum* (Linnaeus, 1758)
- **Gélinotte des bois** *Bonasa bonasia* (Linnaeus, 1758)

Et des espèces déterminantes en liste ZNIEFF alpine, sans autres sensibilités :

- **Merle à plastron** *Turdus torquatus* (Linnaeus, 1758)
- **Grive litorne** *Turdus pilaris* (Linnaeus, 1758)
- **Tétras lyre** *Tetrao tetrix* (Linnaeus, 1758)
- **Accenteur alpin** *Prunella collaris* (Scopoli, 1769)
- **Niverolle alpine** *Montifringilla nivalis* (Linnaeus, 1766)
- **Crave à bec rouge** *Pyrrhonorax pyrrhonorax* (Linnaeus, 1758) ; nicheur incertain à Sixt
- **Chocard à bec jaune** *Pyrrhonorax graculus* (Linnaeus, 1766)
- **Linotte mélodieuse** *Carduelis cannabina* (Linnaeus, 1758)
- **Cassenoi moucheté** *Nucifraga caryocatactes* (Linnaeus, 1758)
- **Bruant fou** *Emberiza cia* (Linnaeus, 1766)
- **Tarin des aulnes** *Carduelis spinus* (Linnaeus, 1758)
- **Pipit spioncelle** *Anthus spinoletta* (Linnaeus, 1758)
- **Chouette de Tengmalm** *Aegolius funereus* (Linnaeus, 1758)
- **Rousserolle verderolle** *Acrocephalus palustris* (Bechstein, 1798)

Pour la **Bécasse des bois** *Scolopax rusticola* (Linnaeus, 1758) et le **Martinet à ventre blanc** *Tachymarptis melba* (Linnaeus, 1758), leur nidification serait à confirmer au sein de la réserve naturelle.

Selon les spécialistes de l'avifaune locale, certaines espèces sont à surveiller particulièrement :

- le **Merle de roche** (susceptible d'être favorisé par les changements climatiques) ;
- le **Tichodrome échelette** (sensible aux risques de dérangement dans les parois rocheuses) ;
- le **Venturon montagnard** (semble localement en net déclin) ;
- le **Tétras-lyre** (a bénéficié d'actions de gestion favorisant son habitat et de zones de quiétude hivernales, d'un moratoire mais à voir si poursuite des actions) ;
- le **Pipit spioncelle** (bon indicateur potentiel des équilibres pastoraux à surveiller).

D'autres espèces mériteraient également un suivi spécifique, pour une meilleure connaissance de leur population, les **espèces forestières** en particulier (Chevêchette d'Europe, Chouette de Tengmalm, Gélinotte des bois, pics...). Le **Pic tridactyle** *Picoides tridactylus* (Linnaeus, 1758), espèce « déterminante » ZNIEFF et « **en danger critique** » sur la liste rouge régionale, a été recensée historiquement dans la réserve naturelle mais il n'est pas impossible qu'elle y soit encore présente, notamment dans les vieilles forêts fraîches (pessières situées entre 1200 m et 1800 m). L'espèce est présente en France au nord des Alpes et dans le massif du Jura. Depuis une dizaine d'années, une amélioration des connaissances réalisées notamment par la LPO Auvergne-Rhône-Alpes a permis de recenser plus d'une dizaine de couples sur la partie Est du département (haute vallée de l'Arve en particulier). La recherche de cette espèce mériterait d'être associée à une prospection plus globales sur les pics et les petites chouettes de montagnes (celle-ci étant conditionnées pour leur nidification par la présence de loges creusées par les pics).

Gypaète barbu *Gypaetus barbatus* (Linnaeus, 1758)

IP : 103 300

© Jules Heuret



Répartition de la population globale	La population alpine, grâce à différents programmes de réintroduction, s'établit désormais à plus de 70 territoires de couples reproducteurs dans tout l'arc alpin et à une vingtaine de couples pour la partie française (données IBM, 2022). Les populations pyrénéenne et corse ont quant à elle toujours subsisté malgré des périodes de régression d'effectifs.
Répartition de la population dans la réserve naturelle	Un couple niche à proximité de la réserve naturelle depuis plusieurs années sur la commune de Sixt-Fer-à-Cheval (Salvagny). Un nouveau couple s'est installé en 2021 dans la réserve naturelle (le seul site de nidification en réserve naturelle en Haute-Savoie). Un autre couple s'est également installé à proximité de la réserve naturelle dans la commune de Morzine et a produit son premier jeune à l'envol en 2023 (femelle qui faisait partie du couple de Salvagny auparavant).
Habitats associés	Le Gypaète barbu a besoin de milieux ouverts pour sa prospection alimentaire, la présence de relief pour ses déplacements et de parois rocheuses avec des cavités pour sa nidification. Les secteurs de montagne sont particulièrement favorables par la présence de ces trois paramètres. L'espèce, nécrophage, a également besoin d'avoir une ressource alimentaire disponible (cadavres d'ongulés sauvages ou issus des troupeaux domestiques), souvent favorisée par les avalanches.
Précision des enjeux et menaces potentielles	Le Gypaète barbu subit plusieurs menaces dont les principales sont les infrastructures causant des blessures ou une mortalité (percuSSION avec des lignes électriques ou des câbles de remontées mécaniques, électrocutions...), le braconnage volontaire ou l'empoisonnement indirect, les intoxications via la consommation de cadavres contaminés (au plomb notamment) et les dérangements anthropiques (perturbation de la nidification pouvant conduire à des échecs).
Plan d'actions	Le Gypaète barbu bénéficie d'un plan national d'actions et de divers programmes de conservation en France et en Europe.
Évolution avec les changements climatiques	Il est difficile d'estimer l'évolution pour cette espèce face aux changements climatiques. La hausse des températures ne lui sera pas forcément défavorable (espèce présente également dans des zones plus méditerranéennes) à conditions qu'elle ait toujours une ressource alimentaire suffisante (évolution du pastoralisme et des populations d'ongulés sauvages difficile à prédire).
Pistes de gestion	L'espèce bénéficiant de divers programmes, bons nombres de leurs actions sont transversales à la gestion de la réserve naturelle. Bien que la responsabilité de la réserve naturelle pour cette espèce est relative par rapport à la population globale, c'est toutefois la seule de Haute-Savoie qui est occupée par un couple nicheur. De plus, les actions ciblées pour cette espèce ou favorable à celle-ci bénéficient à tout un ensemble d'espèces et d'habitats (principe d'espèce « parapluie »). Les principales actions déjà réalisées et qui doivent être poursuivies dans la réserve naturelle et en périphérie sont les suivantes : <ul style="list-style-type: none">- <u>Veille et sensibilisation</u> par rapport aux dérangements anthropiques (activités de loisirs, survol...);- Contribution à la <u>connaissance de la population</u> (suivi de nidification, baguage, prélèvement d'échantillons génétiques...);- <u>Réduction des menaces</u> (sécurisation de lignes électriques, visualisation câbles de remontées mécaniques, réduction des risques d'intoxication...).
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Modéré

Perdrix bartavelle *Alectoris graeca* (Meisner, 1804)

IP 101 110



© Jules Heuret

Répartition de la population globale	La répartition mondiale de la Perdrix bartavelle est concentrée sur les Alpes, l'Italie (Sicile comprise), les Balkans et la Grèce. En France, elle est limitée aux Alpes. L'espèce est observée dans tous les massifs préalpins et alpins de Haute-Savoie.
Répartition de la population dans la réserve naturelle	Elle se reproduit dans la réserve naturelle où elle est surtout présente dans les pentes d'expositions sud, principalement dans la partie nord de la réserve naturelle (secteur de Salvador) mais aussi dans des secteurs d'orientations variées (Commune, Anterne).
Habitats associés	La Perdrix bartavelle peut se rencontrer aussi bien dans des zones à garrigues que dans les divers milieux montagnards s'étalant des alpages aux crêtes sommitales. Elle affectionne plus particulièrement les versants sud entre 1500 m et 2600 m d'altitude. Originaire d'Orient, elle conserve un goût prononcé pour la chaleur, les terrains arides bien exposés au soleil, les pierriers et blocs rocheux ainsi que les pentes très raides où la présence de hautes graminées lui assure nourriture et abri.
Précision des enjeux, menaces potentielles	La Perdrix bartavelle se trouve probablement dans des habitats et secteurs de la réserve naturelle peu menacés ni trop dérangés. Chassable, elle a fait partie des espèces inscrites au moratoire (2019-2024) pour l'ensemble de la réserve naturelle.
Évolution avec les changements climatiques	Au vu de ses habitats de prédilection, l'espèce est susceptible de bénéficier des changements globaux.
Pistes de gestion	L'état de conservation de la population dans la réserve naturelle est mal connu. L'amélioration des connaissances sur l'espèce semble importante, en lien avec ce qui est effectué par la Fédération de chasse. Une réflexion doit également être réalisée sur les prélèvements cynégétiques (souhait de la RNN de poursuivre le moratoire en application du principe de précaution).
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Assez fort

Bouvreuil pivoine *Pyrrhula pyrrhula* (Linnaeus, 1758)

IP : 100 200



© Jules Heuret

Répartition de la population globale	Sa répartition mondiale est eurasiatique, de l'Atlantique au Japon. L'espèce est présente quasiment sur tout le territoire métropolitain français (sauf en Corse) et sur l'ensemble de la Haute-Savoie.
Répartition de la population dans la réserve naturelle	L'espèce est bien présente dans la réserve naturelle, surtout aux altitudes les plus basses des vallons de Sales et Anterne, à Commune, au Fond de la Combe et au cirque des Fonts.
Habitats associés	Oiseau forestier, le Bouvreuil pivoine a une préférence pour les forêts claires de feuillus, conifères ou mixtes. L'espèce est présente à l'étage collinéen et montagnard principalement. Les strates herbacées et arbustives lui sont nécessaires pour son alimentation et sa nidification. Cette espèce s'est également adaptée aux milieux anthropisés (bocage, vergers, parcs et jardins en ville).
Précision des enjeux, menaces potentielles	Relativement commune, cette espèce a vu ses effectifs chuter en France ces dernières décennies. C'est surtout lié à la destruction d'habitats à proximité des secteurs anthropisés et formant des corridors écologiques (haies, zones humides, ripisylves, lisières forestières...).
Évolution avec les changements climatiques	Il n'est pas facile de juger les effets des changements climatiques pour cette espèce même si elle reste plutôt liée à un climat septentrional et ne supportera probablement pas bien des conditions plus chaudes. L'évolution des forêts aura aussi une influence sur les populations (perte de surface d'habitats favorables, remontée en altitude...).
Pistes de gestion	L'état de conservation de l'espèce (répartition, reproduction...) est mal connu dans la réserve naturelle (uniquement des données fortuites). À voir s'il serait pertinent de réaliser un <u>suivi dans certains secteurs forestiers</u> , en associant le bouvreuil à un cortège d'espèces forestières ou simplement en ayant une attention particulière dans les habitats favorables en période de reproduction de l'espèce.
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Modéré

Tarier des prés *Saxicola rubetra* (Linnaeus, 1758)

IP : 100 200

© Jules Heuret



Répartition de la population globale	Sa répartition mondiale comprend une grande partie du continent eurasiatique, de l'Islande à la Mongolie, le Moyen-Orient et la péninsule arabique, l'Afrique du Nord, l'Afrique de l'Ouest du Sénégal au Cameroun et l'Afrique de l'Est en Éthiopie et dans la région des grands lacs. Elle est présente quasiment sur tout le territoire national, y compris la Corse, et dans tout le département de la Haute-Savoie.
Répartition de la population dans la réserve naturelle	Le Tarier des prés se reproduit dans la réserve naturelle et est surtout présent dans les prairies des vallons de Sales, d'Anterne et dans la combe de la Vogelle.
Habitats associés	L'espèce est directement liée aux milieux ouverts, le plus souvent aux étages subalpin et alpin : prairies pâturées de manière extensive, zones humides (marais, tourbières), landes et pelouses. Des points dominants lui sont nécessaires pour ses postes de chants (haies, fourrés...). Nicheur au sol, il est sensible à d'éventuelles activités pouvant intervenir à la même période (juin/juillet).
Précision enjeux, menaces potentielles	L'espèce est susceptible d'être un bon indicateur des équilibres pastoraux et de la qualité des alpages.
Évolution avec les changements climatiques	Il n'est pas facile de juger des effets des changements globaux sur les populations de Tarier des prés. Toutefois, l'évolution des pratiques pastorales face aux changements climatiques (sécheresse notamment) pourra probablement induire un impact sur les habitats favorables à l'espèce.
Pistes de gestion	<u>Améliorer les connaissances sur cette espèce</u> : réfléchir à intégrer cette espèce dans un suivi des milieux pastoraux (parmi un cortège d'espèces indicatrices) ; poursuivre les suivis généralistes sur les oiseaux de montagne (STOM).
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Modéré

Aigle royal *Aquila chrysaetos* (Linnaeus, 1758)

IP : 100 200

© Geoffrey Garcel



Répartition de la population globale	Sa répartition mondiale couvre tout l'hémisphère nord, de l'Alaska au Japon, y compris certains points de l'Afrique du Nord, de la péninsule arabique et même l'Éthiopie. En Europe, elle englobe l'Espagne, le pourtour méditerranéen, le nord du Royaume-Uni, la Scandinavie, l'Europe centrale. En France, l'Aigle royal s'observe dans certaines parties des Pyrénées, la Corse, l'est du Massif central, les Alpes et le sud du Jura, sporadiquement ailleurs. L'Aigle royal s'observe dans tout le département de la Haute-Savoie, plus fréquemment dans les massifs préalpins et alpins.
Répartition de la population de la réserve naturelle	Au moins un territoire est connu dans la réserve naturelle (possiblement un seul territoire entre les Fonts/Pointe Perfia ou deux distincts), un couple ayant produit au moins 1 jeune à l'envol en 2023. Deux autres territoires sont également occupés à proximité de la réserve naturelle (pointe Sans Bet et Criou/Oddaz). Plusieurs individus fréquentent donc régulièrement la réserve naturelle.
Habitats associés	L'Aigle royal n'est pas particulièrement inféodé au milieu montagnard, il peut être présent partout tant que les milieux sont suffisamment ouverts pour pouvoir chasser et pas trop anthropisés. Selon l'abondance des proies, l'espèce occupe des territoires plus ou moins importants (plusieurs dizaines de km ²). Il niche le plus souvent dans des parois rocheuses mais est aussi capable de nicher dans des arbres voire très rarement au sol. En montagne, ses proies de prédilection sont la marmotte et les jeunes chamois.
Précision des enjeux, menaces potentielles	L'Aigle royal est une espèce qui a vu sa population très fortement chuter en France, notamment suite aux persécutions jusqu'au début du XX ^{ème} siècle contre les rapaces. La protection de l'espèce et sa capacité à coloniser différents milieux lui a permis de retrouver des effectifs importants notamment en Haute-Savoie (plus d'une quarantaine de couples reproducteurs). L'espèce peut toutefois subir, au même titre que d'autres grands rapaces comme le Gypaète barbu, des dérangements anthropiques, du braconnage, des empoisonnements et intoxications, des blessures voire mortalités liés aux infrastructures (câbles, ligne électriques...).
Évolution avec les changements climatiques	L'Aigle royal est peu susceptible d'être affecté par les changements climatiques car il s'adapte facilement à une grande diversité de milieux et de climats (steppe, désert, montagne...) du moment que la disponibilité de proies est suffisante et que les sites de nidification ne sont pas trop dérangés.
Pistes de gestion	<ul style="list-style-type: none">- <u>Poursuivre un suivi de population de cette espèce</u> (contrôler la nidification sur les territoires connus et l'éventuelle nouvelle installation sur d'autres secteurs de la réserve naturelle) ;- <u>Poursuivre les actions en faveur des rapaces</u> bénéficiant à l'Aigle royal (les programmes de conservation du Gypaète intègrent de fait les principaux enjeux).
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Modéré

Lagopède alpin *Lagopus muta* (Montin, 1776)

IP : 100 200



© Jules Heuret

Répartition de la population globale	La répartition mondiale du Lagopède alpin couvre une grande partie de l'hémisphère nord, la Mongolie et le Japon. En Europe, elle est nettement arctico-alpine et occupe les Pyrénées, les Alpes, le Nord de l'Ecosse, l'Islande et la Scandinavie. En France, on ne rencontre le Lagopède alpin que dans les Pyrénées et les Alpes et l'espèce s'observe dans tous les massifs préalpins et alpins de Haute-Savoie.
Répartition de la population dans la réserve naturelle	L'espèce se reproduit dans la réserve naturelle où elle est présente dans les zones les plus élevées en altitude, surtout dans les secteurs de Sales, de Platé et d'Anterne.
Habitats associés	Relique glaciaire, le Lagopède alpin est un oiseau emblématique de la haute montagne. Il affectionne les pelouses rocailleuses et les crêtes rocheuses jusqu'à 3000 m d'altitude. Son plumage, qui mue et change de couleurs en fonction des saisons, est adapté à un climat froid avec la présence de neige une partie de l'année. Il niche au sol et les couvées sont donc sensibles aux dérangements.
Précision des enjeux, menaces potentielles	Sans compter les effets du changement climatique, s'ajoutent plusieurs facteurs anthropiques qui menacent sa survie ou sa reproduction : les stations de ski et la pratique du ski hors-pistes (dérangement des adultes), les câbles de remontées mécaniques (risque de percussion), un pâturage intensif de troupeaux en montagne (piétinement des couvées), la poursuite de prélèvements cynégétiques alors que la population est en déclin.
Évolution avec les changements climatiques	Les changements climatiques impliquent une réduction des habitats favorables et l'isolement des populations. Les modélisations montrent que le déclin de la population de Lagopède alpin devrait se poursuivre. La hausse des températures risque en effet de fortement modifier les habitats d'altitude. On observe déjà depuis plusieurs années des évolutions (accélération de la fonte des glaciers, période d'enneigement moindre, sécheresse...).
Pistes de gestion	À l'instar du Lièvre variable, le déclin voire la disparition de cette espèce relique glaciaire est a priori inéluctable. Toutefois, il est de la responsabilité des gestionnaires d'espaces naturels et des scientifiques de préserver des espaces de quiétude pour faire perdurer l'espèce le plus longtemps possible. Pistes d'action : <ul style="list-style-type: none">- Poursuite de l'<u>amélioration des connaissances</u> (suivi de la population, contribution aux programmes de recherche scientifique...);- Poursuite des actions de <u>concertation</u> avec les différents acteurs concernés (pastoralisme et stations de ski notamment);- Prolongation du <u>moratoire</u> des prélèvements cynégétiques;- Poursuite de la mise en place de <u>zones de quiétude hivernale</u> et de l'intégration de l'espèce dans les plans pastoraux (calendrier de conduite des troupeaux adaptée, éventuelle mise en place d'exclos en période de pâturage...).
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Assez fort

Autres espèces patrimoniales : divers taxons

Une espèce déterminante ZNIEFF et « **vulnérable** » en liste rouge nationale est recensée : **Canis lupus** (Linnaeus, 1758), le **Loup gris**, présent dans la réserve naturelle ponctuellement avec des meutes établies en périphérie. Le suivi et la connaissance de l'évolution de la population par rapport aux enjeux de cohabitation avec le pastoralisme dans la réserve naturelle est à poursuivre. L'enjeu est **modéré**.

À noter que le **Lynx boréal** *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758), espèce « déterminante » en liste ZNIEFF alpine (pour les ZNIEFF de type II) et classé « **en danger** » en liste rouge national, est une espèce susceptible d'être recensée dans la réserve naturelle de par la présence d'habitats favorables (plusieurs données recensées dans la vallée du Giffre ou de l'Arve). Une présence ponctuelle ou une installation à plus long terme sont à surveiller. Les enjeux concernant cette espèce pourront être pris en compte dans un volet plus large « grands prédateurs » en lien avec le Loup gris.

D'autres **espèces moins patrimoniales** sont connues dans la réserve naturelle. Toutes sont « déterminantes » en liste ZNIEFF alpine et certaines « quasi-menacées » en listes rouges nationale ou régionale. Elles appartiennent à divers groupes :

	Nom latin de l'espèce
Gastéropodes	<i>Eucobresia glacialis</i> (Forbes, 1837)
	<i>Petasina edentula</i> (Draparnaud, 1805)
Odonates	<i>Aeshna cyanea</i> (O.F. Müller, 1764)
Orthoptères	<i>Anonconotus alpinus</i> (Yersin, 1858)
	<i>Antaxius pedestris pedestris</i> (Fabricius, 1787)
Amphibiens	<i>Rana temporaria</i> (Linnaeus, 1758)
Mammifères insectivores	<i>Neomys fodiens</i> (Pennant, 1771)
	<i>Sorex araneus</i> (Linnaeus, 1758)
Mammifères rongeurs	<i>Marmota marmota</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Chionomys nivalis</i> (Martins, 1842)
Ongulés	<i>Cervus elaphus</i> (Linnaeus, 1758)
Chiroptères	<i>Eptesicus nilssonii</i> (Keyserling & Blasius, 1839)
	<i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1817)
	<i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius, 1839)
	<i>Tadarida teniotis</i> (Rafinesque, 1814)
	<i>Vespertilio murinus</i> (Linnaeus, 1758)
Pistes de gestion	Poursuite de l'amélioration des connaissances (collecte de données fortuites ou par des inventaires ciblées). Une attention particulière pour <i>Eucobresia glacialis</i> , la Semilimace recouverte, dont les experts en malacofaune soulignent l'extrême rareté, et dont la population découverte à Salvadon mériterait d'être mieux connue.
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Faible à modéré

3.6.2.2. Flore

Principales espèces patrimoniales floristiques

Toutes les espèces patrimoniales ci-dessous sont déterminante en ZNIEFF alpine.

Nom latin de l'espèce	Nom vernaculaire de l'espèce	Résultat IP	LR mondiale	LR Europe	LR nationale	LR régionale	Espèce protégée	Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle
<i>Eryngium alpinum</i>	Chardon bleu	101 040	NT	NT		EN	OUI	Fort
<i>Herminium monorchis</i>	Herminium clandestin	100 230			VU	EN	OUI	Modéré
<i>Saxifraga adscendens</i>	Saxifrage ascendante	100 221			VU	VU	NON	Assez fort
<i>Gymnadenia odoratissima</i>	Gymnadénie odorante	100 200	LC	LC	VU	LC	OUI	Modéré
<i>Cypripedium calceolus</i>	Sabot de Vénus	100 110	LC	NT	NT	LC	OUI	Assez fort
<i>Epipactis microphylla</i>	Epipactis à petites feuilles	100 110		NT	NT	LC	OUI	Faible à modéré
Autres espèces de flore d'intérêt (en danger ou vulnérable en liste rouge régionale)								Faible à modéré

Autres espèces végétales patrimoniales

D'autres espèces végétales présentent une **valeur patrimoniale moindre**, mais **sont toutefois à prendre en compte** du fait de leur intégration, à divers niveaux, sur la Liste rouge régionale. Plusieurs sont aussi considérées comme quasi-menacées sur la Liste rouge nationale.

Parmi les **espèces « en danger »** en Liste rouge régionale, on trouve :

- *Carex bicolor* (All., 1785)
- *Carex limosa* (L., 1753)
- *Carex magellanica subsp. irrigua* ((Wahlenb.) Hiitonen, 1933)
- *Carex pauciflora* (Lightf., 1777)
- *Schoenus ferrugineus* (L., 1753)
- *Trichophorum alpinum* ((L.) Pers., 1805)

Parmi les **espèces « vulnérables »** :

- *Carex firma* (Mygind ex Host, 1797)
- *Epipogium aphyllum* (Sw., 1814)
- *Galium pumilum* (Lam., 1788)
- *Ranunculus trichophyllus subsp. eradicatus* ((Laest.) C.D.K.Cook, 1967)
- *Selaginella helvetica* ((L.) Spring, 1838)
- *Stipa pennata* (L., 1753)
- *Viola cenisia* (L., 1763)

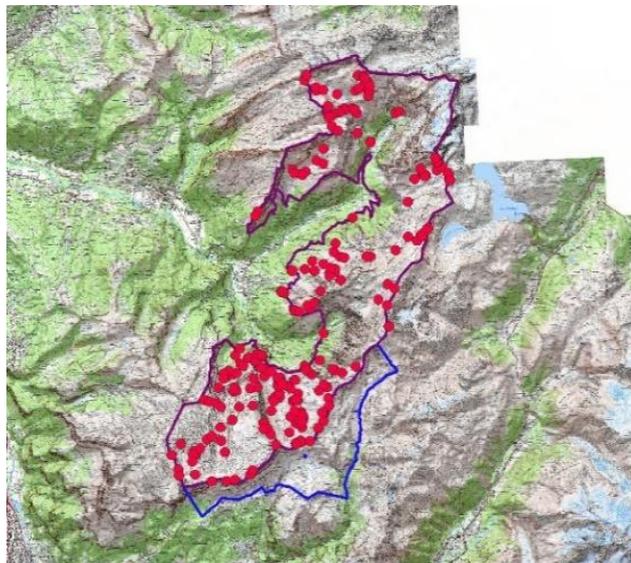
Vingt-cinq autres espèces sont considérées comme quasi-menacées sur la Liste rouge régionale, ou figurent sur la liste des espèces rares et menacées de Haute-Savoie (espèces présentes dans un nombre restreint de stations).

Regroupement par grands types d'habitats

Type d'habitat	Espèce (nom latin)
ZONES HUMIDES	
Bas-marais alcalins du Caricion bicoloris-atrofuscae	<i>Carex bicolor</i> (All., 1785)
Bas-marais alcalins du Caricion davallianae	<i>Epipactis palustris</i> ((L.) Crantz, 1769)
	<i>Schoenus ferrugineus</i> (L., 1753)
Cariçaies de transition du Caricion lasiocarpae	<i>Carex limosa</i> (L., 1753)
	<i>Trichophorum alpinum</i> ((L.) Pers., 1805)
Bas-marais acides du Caricion fuscae	<i>Carex magellanica</i> subsp. <i>irrigua</i> ((Wahlenb.) Hiitonen, 1933)
Tourbières acides du Spagnion magellanici	<i>Carex pauciflora</i> (Lightf., 1777)
Espèces appartenant à plusieurs habitats (bas marais, alcalins ou acides)	<i>Dactylorhiza traunsteineri</i> ((Saut.) Soó, 1962)
	<i>Selaginella helvetica</i> ((L.) Spring, 1838)
Espèce appartenant à la végétation des grèves du Littorellion	<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>eradicatus</i> ((Laest.) C.D.K.Cook, 1967)
MILIEUX ROCHEUX ET EBOULIS CALCAIRES	
Zones rocheuses, éboulis calcaires du Petasition paradoxii	<i>Achillea atrata</i> (L., 1753)
Zones rocheuses, éboulis calcaires du Drabion hoppeanae	<i>Cystopteris montana</i> ((Lam.) Desv., 1827)
	<i>Campanula cenisia</i> (L., 1763)
	<i>Draba fladnizensis</i> (Wulfen, 1779)
	<i>Saxifraga muscoides</i> (All., 1773)
Zones rocheuses, éboulis calcaires du Thlaspiion rotundifolii	<i>Crepis pygmaea</i> (L., 1753)
	<i>Ranunculus parnassifolius</i> subsp. <i>heterocarpus</i> (P.Küpfer, 1975)
	<i>Viola cenisia</i> (L., 1763)
Des éboulis siliceux de l'Androsacion alpinae	<i>Achillea erba-rotta</i> subsp. <i>moschata</i> ((Wulfen) Vacc., 1909)
Des parois calcaires du Potentillion caulescentis	<i>Draba tomentosa</i> (Clairv., 1811)
	<i>Minuartia villarii</i> ((Balb.) Wilczek & Chenevard, 1912)
Des parois siliceuses de l'Androsacion vandellii	<i>Saxifraga cotyledon</i> (L., 1753)
Broussailles de saules du Salicicion waldsteinianae	<i>Salix breviserrata</i> (Flod., 1940)
	<i>Salix caesia</i> (Vill., 1789)
Hêtraie-sapinière de l'Abieti-Fagenion	<i>Epipogium aphyllum</i> (Sw., 1814)
MILIEUX OUVERTS D'ALTITUDE	
Pelouses calcaires fraîches du Caricion ferruginae	<i>Erigeron atticus</i> (Vill., 1788)
	<i>Leucopoa pulchella</i> subsp. <i>pulchella</i> ((Schrad.) H.Scholz & Foggi, 2005)
Pelouses calcaires fraîches du Calamagrostion variaie	<i>Galium pumilum</i> (Lam., 1788)
	<i>Gentiana cruciata</i> (L., 1753)
Pelouses calcaires fraîches de l'Arabidion caeruleae	<i>Astragalus frigidus</i> ((L.) A.Gray, 1864)
Pelouses écorchées du Seslerion ou de l'Elyinion	<i>Arenaria ciliata</i> (L., 1753)

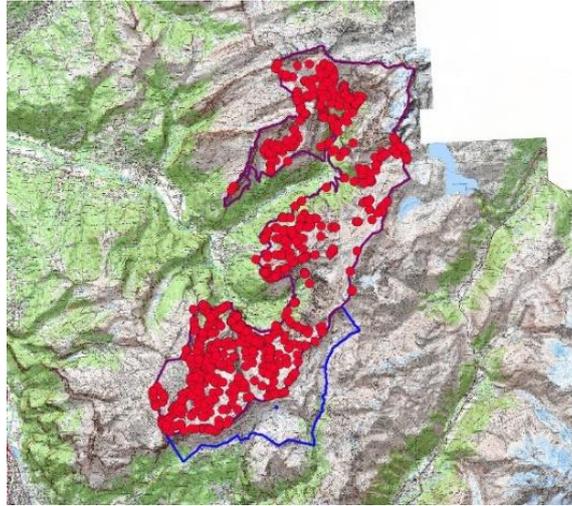
	<i>Chamorchis alpina</i> ((L.) Rich., 1817)
	<i>Stipa pennata</i> (L., 1753)
Pelouses du Caricion firmae	<i>Carex firma</i> (Mygind ex Host, 1797)
	<i>Saxifraga caesia</i> (L., 1753)
Pelouses acides du Nardion	<i>Carex brunnescens</i> ((Pers.) Poir., 1813)
Pelouses écorchées du Festucion variae	<i>Dracocephalum ruyschiana</i> (L., 1753)
MILIEUX FORESTIERS ET DE TRANSITION	
Broussailles de saules du Salicetum waldsteinianae	<i>Salix breviserrata</i> (Flod., 1940)
	<i>Salix caesia</i> (Vill., 1789)
Forêt de Hêtraie-sapinière	<i>Epipogium aphyllum</i> (Sw., 1814)

La carte ci-après montre la localisation dans la réserve naturelle de ces espèces, assez bien réparties sur l'ensemble du territoire.



Autres espèces patrimoniales (Source : ASTERS CEN-74)

Signalons qu'outre ces espèces patrimoniales, **67 autres espèces végétales « déterminantes » ZNIEFF**, sans présenter d'autres sensibilités ni rareté, sont présentes sur l'ensemble du territoire de la réserve naturelle comme le montre la carte ci-dessous. Les secteurs où elles paraissent manquer sont en fait souvent des territoires difficilement accessibles.



Espèces déterminantes ZNIEFF (Source : ASTERS CEN-74)

Chardon bleu *Eryngium alpinum* (Linnaeus,1753)

IP : 101 040

© Jules Heuret



Orchis musc *Herminium monorchis* ((L.) R.Br., 1813))

IP : 100 230



Répartition de la population globale	La répartition mondiale de l'espèce s'étend de l'Espagne à la Corée et l'Himalaya. En Europe, elle est plutôt centrée sur les Alpes, l'Europe centrale, le sud de l'Angleterre et la Scandinavie. Elle est présente en France dans le nord et la façade est. En Haute-Savoie, elle a été observée dans l'avant-pays et dans les principaux massifs, mais rarement revue récemment (quelques sites seulement postérieurs à l'année 2000). L'état des populations est inconnu.
Répartition de la population dans la réserve naturelle	Cette espèce n'est connue que dans le Fond de la Combe, observée sur quelques mètres carrés dans une pelouse en bord de chemin en 1997. Elle n'a jamais été revue depuis.
Habitats associés	L'espèce apprécie les zones de coteaux et de pâturage. Elle a une relative plasticité (des bas marais neutro-alcalins aux pelouses calcicoles). L'habitat au sein de la réserve naturelle où l'espèce a été observée n'est pas décrit.
Précision des enjeux, menaces potentielles	Les enjeux sont modérés, la réserve naturelle ne portant pas une responsabilité importante pour la conservation de l'espèce.
Évolution avec les changements climatiques	Il est difficile d'estimer l'évolution de sa population face aux changements climatiques.
Pistes de gestion	Elle serait à rechercher sur le site de sa dernière observation et aux alentours.
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Modéré

Saxifrage ascendante *Saxifraga adscendens* (L., 1753)

IP : 100 221



Répartition de la population globale	La répartition mondiale est partagée entre l'Europe et l'Amérique du Nord. En Europe, elle est assez nettement boréo-alpine, avec quelques stations méridionales dans les reliefs de l'Italie et des Balkans. En France, hormis quelques rares stations pyrénéennes, l'espèce est centrée sur les Alpes de Savoie et les Hautes-Alpes. En Haute-Savoie, elle a été citée jusqu'au début du XX ^{ème} siècle dans quelques stations du Chablais (disparue) et du Haut-Giffre (non revue).
Répartition de la population dans la réserve naturelle	Elle a été retrouvée en un unique point à Sixt-Fer-à-Cheval en 1990. Dans la réserve naturelle, la station où l'espèce a déjà été observée est située sur une arête rocailleuse, à près de 2400 m d'altitude, à l'écart des sentiers.
Habitats associés	Essentiellement à l'étage subalpin et alpin, c'est une espèce qui n'a pas besoin de beaucoup de sol et s'implante sur des zones de pelouses ou d'interstices entre dalles et blocs rocheux calcaires.
Précision des enjeux, menaces potentielles	Les enjeux sont assez forts, du fait de la vulnérabilité de l'espèce, et de sa situation disjointe dans son aire de répartition. Dans la réserve naturelle, il s'agit en outre de la seule station départementale observée récemment, déconnectée donc des autres stations. Les menaces anthropiques restent faible du fait de sa localisation topographique (zone d'arêtes à plus de 2400 m) mais pourrait évoluer si ces secteurs devenaient plus fréquentés à l'avenir.
Évolution avec les changements climatiques	Malgré une connaissance imparfaite des habitats concernés dans la réserve naturelle, l'espèce ne semble pas susceptible d'être trop affectée par les changements globaux. Toutefois, cette espèce annuelle et pionnière, est plus fragile vis-à-vis des modifications de son milieu de vie.
Pistes de gestion	<u>Améliorer les connaissances sur l'espèce</u> : prospection dans la réserve naturelle au niveau de la station connue et dans les autres stations du Haut-Giffre où elle a été anciennement citée ; actions de sciences participatives avec acteurs fréquentant potentiellement ces habitats peu accessibles (guide de haute-montagne par exemple).
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Assez fort

Gymnadénie odorante *Gymnadenia odoratissima* (L.) Rich., 1817

IP : 100 220



Répartition de la population globale	La répartition mondiale de <i>Gymnadenia odoratissima</i> est centrée sur l'Allemagne et la France (Alpes et Pyrénées). Elle est sporadique plus au sud, au nord et à l'est. En France, elle est assez répandue surtout dans la moitié est. En Haute-Savoie, elle est très présente dans tous les massifs préalpins et jurassiens calcaires, les plateaux chablaisiens et l'avant pays (Albanais). Elle est aussi présente en plaine dans les grands marais de la cluse du lac d'Annecy mais semble curieusement manquer sur le plateau des Bornes.
Répartition de la population dans la réserve naturelle	L'espèce est connue dans la réserve naturelle en plusieurs points d'altitude modérée, surtout dans le bas du vallon de Sales.
Habitats associés	L'habitat au sein duquel l'espèce est observée relève des bas-marais alcalins.
Précision des enjeux, menaces potentielles	L'espèce est largement présente ailleurs dans le département et peu rare dans la réserve naturelle.
Évolution avec les changements climatiques	Vu les habitats concernés nécessitant une certaine humidité, l'espèce semble susceptible d'être affectée par les changements climatiques (sécheresse, hausse de températures).
Pistes de gestion	<ul style="list-style-type: none">- <u>Préservation des habitats</u> qui hébergent l'espèce ;- <u>Surveillance</u> des stations connues et recherche de potentielles nouvelles stations sur des secteurs non prospectés.
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Modéré

Sabot de Vénus *Cypripedium calceolus* (L., 1753)

IP : 100 110



© Jules Heuret

Répartition de la population globale	La répartition mondiale couvre l'Amérique du Nord et l'Eurasie de l'Angleterre à l'île de Sakhaline. En Europe, elle occupe les Alpes, l'Europe centrale, la Scandinavie et les Pays Baltes, avec quelques implantations plus méridionales (Pyrénées, Apennins...). Elle est présente en France dans tous les massifs montagneux, essentiellement dans la moitié est du pays. En Haute-Savoie, elle est surtout présente dans les massifs des Bauges, des Bornes, du Chablais et du Haut-Giffre. L'espèce est plus sporadique hors des massifs.
Répartition de la population dans la réserve naturelle	L'espèce est connue dans la réserve naturelle dans plusieurs stations des secteurs du Fond de la Combe et du Boret. Lors d'une étude réalisée en 1997, 1793 pieds ont été dénombrés dont 687 fleuris. La station la plus importante comptait 1013 pieds. Ces informations, non précises en terme de localisation, n'ont pas été réactualisées.
Habitats associés	L'habitat au sein duquel l'espèce est observée relève des boisements feuillus clairs (hêtraies) et de zones de transition (lisières, lanches avalancheuses, couloirs...).
Précision des enjeux, menaces potentielles	La sensibilité de la plante aux prélèvements volontaires (fleur recherchée pour son esthétique) entraîne une certaine discrétion sur les stations, ne contribuant pas toujours à l'amélioration des connaissances. Même si on peut estimer que les stations se conservent sans intervention humaine, il conviendrait de s'en assurer. L'ampleur des effectifs, s'ils sont encore d'actualité, positionnent la population parmi les plus importantes du département. L'espèce est assez présente ailleurs, mais peu de stations sont aussi importantes numériquement et rares sont celles qui bénéficient d'une protection forte.
Évolution avec les changements climatiques	Les habitats où est présente l'espèce sont modérément susceptibles d'être affectées par les changements climatiques mais sans doute plutôt par l'évolution spontanée du couvert arboré.
Pistes de gestion	<ul style="list-style-type: none">- Préciser la localisation des stations ;- Entreprendre, en fonction de la faisabilité, un suivi des stations les plus remarquables.
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Assez fort

Epipactis à petites feuilles *Epipactis microphylla* ((Ehrh.) Sw., 1800)

IP : 100 110



Répartition de la population globale	La répartition mondiale d' <i>Epipactis microphylla</i> couvre l'est de l'Espagne, la France, la Suisse, l'Italie et l'Allemagne. Elle est présente plus sporadiquement à l'est de l'Europe jusqu'à la Mer Caspienne. En France, on retrouve cette espèce sur une grande partie du territoire, à l'exception de la frange nord-occidentale. En Haute-Savoie, elle est connue dans tous les massifs calcaires, y compris les chaînons jurassiens de l'avant-pays.
Répartition de la population dans la réserve naturelle	L'espèce n'est connue dans la réserve naturelle que dans une station au Fond de la Combe mais pourrait être présente en d'autres points (hêtraies claires notamment). Discrète et précoce, l'espèce échappe sans doute aux prospections non ciblées.
Habitats associés	L'habitat au sein duquel l'espèce est observée relève des boisements feuillus clairs (hêtraies) et zones de transition (lanches avalancheuses, couloirs...).
Précision des enjeux, menaces potentielles	L'espèce est répandue dans des conditions plus favorables sur une bonne partie du département où elle ne semble pas menacée. La petite population présente dans la réserve naturelle ne participe que marginalement à sa conservation.
Évolution avec les changements climatiques	Les habitats favorables à l'espèce semblent modérément susceptibles d'être affectés par les changements climatiques, mais sans doute plutôt par l'évolution spontanée du couvert arboré.
Pistes de gestion	<ul style="list-style-type: none">- Vérifier la persistance de l'espèce sur la station connue ;- Recherche d'autres stations dans les secteurs favorables alentours.
Niveau d'enjeu pour la réserve naturelle	Faible à modéré

3.6.2.3. Synthèse

	Espèce (nom latin)	Espèce (nom vernaculaire)	Résultat IP	Enjeu pour la réserve naturelle	
FAUNE (hors oiseaux)	<i>Rosalia alpina</i>	Rosalie des Alpes	120 020	Fort	
	<i>Ceruchus chrysomelinus</i>	Ceruchus	101 130	Modéré	
	<i>Cordulegaster bidentata</i>	Cordulégastre bidenté	101 120	Modéré	
	<i>Sorex alpinus</i>	Musaraigne alpine	101 100	Faible à modéré	
	<i>Aeshna caerulea</i>	Aeschna azurée	100 230	Fort	
	<i>Salamandra atra</i>	Salamandre noire	100 220	Modéré	
	<i>Coenagrion hastulatum</i>	Agrion hasté	100 220	Fort	
	<i>Parnassius apollo</i>	Grand apollon	100 101	Faible à modéré	
	<i>Somatochlora alpestris</i>	Cordulie alpestre	100 030	Fort	
	<i>Somatochlora arctica</i>	Cordulie arctique	100 030	Fort	
	<i>Somatochlora metallica</i>	Cordulie métallique	100 020	Fort	
	<i>Leucorrhinia dubia</i>	Leucorrhine douteuse	100 011	Fort	
	<i>Aeshna juncea</i>	Aeschna des joncs	100 010	Fort	
	<i>Capra ibex</i>	Bouquetin des Alpes	100 010	Modéré	
	<i>Lepus timidus</i>	Lièvre variable	100 010	Modéré	
	Autres coléoptères saproxyliques d'intérêt (en liste rouge régionale et déterminante ZNIEFF)			100 020 à 100 030	Faible à modéré
	Autres lépidoptères d'intérêt (en liste rouge et/ou déterminante ZNIEFF)			100 001 à 100 020	Faible à modéré
	<i>Parnassius corybas</i>	Petit apollon	100 001	Fort	
Autres espèces divers taxons d'intérêt (en danger ou vulnérable en liste rouge nationale et/ou déterminante ZNIEFF)				Faible à modéré	
AVIFAUNE	<i>Gypaetus barbatus</i>	Gypaète barbu	103 300	Modéré	
	<i>Alectoris graeca</i>	Perdrix bartavelle	101 110	Assez fort	
	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	100 200	Modéré	
	<i>Saxicola rubetra</i>	Tarier des prés	100 200	Modéré	
	<i>Aquila chrysaetos</i>	Aigle royal	100 200	Modéré	
	<i>Lagopus muta</i>	Lagopède alpin	100 100	Assez fort	
	Autres espèces d'oiseaux d'intérêt (quasi menacées en liste rouge régionales et/ou déterminante ZNIEFF)				Faible à modéré
FLORE	<i>Eryngium alpinum</i>	Chardon bleu	101 040	Fort	
	<i>Herminium monorchis</i>	Herminium clandestin	100 230	Modéré	
	<i>Saxifraga adscendens</i>	Saxifrage ascendante	100 221	Assez fort	
	<i>Gymnadenia odoratissima</i>	Gymnadenie odorante	100 200	Modéré	
	<i>Cypripedium calceolus</i>	Sabot de Vénus	100 110	Assez fort	
	<i>Epipactis microphylla</i>	Epipactis à petites feuilles	100 110	Faible à modéré	
	Autres espèces de flore d'intérêt (en danger ou vulnérable en liste rouge régionale)				Faible à modéré

3.7. Conclusion

3.7.1. Milieux d'intérêt et état de conservation

S'étageant entre 870 m et 3 096 m, la réserve naturelle présente **quatre étages de végétation**, de l'étage montagnard à l'étage nival, regroupant des formations spécialisées comme les falaises et les zones humides.

Elle se distingue par une **importante surface forestière** constituée de forêts d'épicéas mais également de hêtraies-sapinières et de hêtraies-pessières. En prenant de l'altitude, la forêt cède la place aux **landes** et aux **prairies et pelouses subalpines et alpines**. Les étages alpin et nival, étages sommitaux de la réserve naturelle, sont caractérisés par la prédominance des pelouses, falaises, éboulis et glaciers.

L'amplitude altitudinale et les nombreuses orientations créent une **grande mosaïque d'habitats**, dont quelques-uns sont particulièrement représentatifs et rares par rapport aux autres espaces naturels du département : lapiaz, gazon à Laïche à deux couleurs (*Carex bicolor*), glaciers, pelouses alpines sur calcaire et forêts. 17 habitats d'intérêt communautaire sont présents, sur une surface d'environ 8 600 ha, soit environ 90 % du territoire de la réserve naturelle, avec une forte proportion de pelouses, falaises et éboulis calcaires.

La grande variété de sols, d'altitudes, d'orientations et de milieux permet également d'accueillir une **forte diversité floristique** et une **faune variée**.

3.7.1.1. Milieux ouverts d'altitude

Avec près de 3 000 hectares en **pelouses**, la réserve naturelle fait partie des réserves naturelles où ce type de milieu est présent dans des proportions déterminantes (environ 30 % de la surface). Sous ce terme, sont regroupées toutes les formations herbacées des étages alpins et subalpins au-dessus de 1700 m d'altitude environ.

Du fait de leur situation topographique particulière (pente, avalanches, sols superficiels...) ou de la gestion pastorale, ces formations herbacées peuvent atteindre 30 à 40 cm de haut, voire davantage dans les vallons humides, la hauteur diminuant au fur et à mesure que l'altitude croît. L'ensemble de ces facteurs contrarie néanmoins l'installation de la lande ou d'arbustes sur ces secteurs.

Une grande variété de **pelouses calcicoles**, la plupart d'intérêt communautaire (pelouses à Laïche ferrugineuse, à Sesslerie...), est présente sur la réserve naturelle. Une formation très rare, le gazon à Laïche bicolore (*Carex bicolor*), est également retrouvée sur un unique point de la réserve naturelle. Ce gazon est composé de reliques glaciaires, qui se développent sur des alluvionnements plus ou moins dynamiques en bordure sud du lac d'Anterne.

Ces milieux accueillent plusieurs espèces de **galliformes**, notamment le Lagopède alpin et la Perdrix Bartavelle. À sa création, la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy était l'un des rares sites en France à accueillir les cinq tétraonidés : Gélinotte des bois (*Bonasa bonasia*), Lagopède alpin (*Lagopus muta*), Tétraz lyre (*Tetrao tetrix*), Perdrix bartavelle (*Alectoris graeca*) et Grand tétras (*Tetrao urogallus*), disparu de la Haute-Savoie début 2000. Pour autant, la préservation des galliformes reste un des enjeux de la réserve naturelle. Ces espèces font l'objet de suivis en lien avec l'Office français pour la biodiversité (OFB), l'Observatoire des galliformes de montagne (OGM) et la Fédération des chasseurs (FDC74).

Relique glaciaire et oiseau emblématique de la haute montagne, le **Lagopède alpin** affectionne les pelouses rocailleuses et les crêtes rocheuses jusqu'à 3000 m d'altitude. Son plumage, qui mue et change de couleurs en fonction des saisons, est adapté à un climat froid avec la présence de neige une partie de l'année. Il niche au sol et les couvées sont donc sensibles aux dérangements. L'espèce se reproduit dans la réserve naturelle où elle est présente dans les zones les plus élevées en altitude, surtout dans les secteurs de Sales, de Platé et d'Anterne.

Souvent retrouvé dans les mêmes territoires, le **Lièvre variable** affectionne les pelouses alpines à végétation rase parsemées de rochers mais également parfois les forêts de résineux des étages montagnards et subalpin. Il est observé principalement dans les secteurs de Sales, Anterne, Commune et de la Vogealle. Inféodé aux milieux froids, l'espèce a un avenir incertain – la population régresse en lentement en bordure de son aire de répartition, l'évolution climatique favorisant plutôt le Lièvre brun qui a tendance à remonter en altitude.

La **Perdrix bartavelle** peut se rencontrer des alpages aux crêtes sommitales. Elle affectionne plus particulièrement les versants sud entre 1500 m et 2600 m d'altitude, les terrains arides bien exposés au soleil, les pierriers et blocs rocheux ainsi que les pentes très raides où la présence de hautes graminées lui assure nourriture et abri. Elle se reproduit dans la réserve naturelle où elle est surtout présente dans les pentes d'expositions sud (secteur de Salvador), mais aussi dans des secteurs d'orientations variées (Commune, Anterne).

Le **Bouquetin des Alpes** exploite de vastes territoires de la réserve naturelle au-dessus de la limite forestière. Il affectionne particulièrement les milieux rocheux escarpés aux falaises et vires nombreuses, plutôt orientés sud et rapidement déneigés à proximité de pelouses.

La réserve naturelle accueille un ensemble d'**espèces d'odonates d'altitude patrimoniales** (*Cordulegaster bidentata*, *Aeshna juncea*, *Coenagrion hastulatum*, *Somatochlora alpestris*, *Leucorrhinia dubia*), qui dépendent de l'existence de sources, petits plans d'eau permanents, isolés ou au sein de tourbières et marais d'altitude, pour leur maintien.

La **Tarier des près**, petit passereau insectivore, est directement lié aux milieux ouverts, en particulier les prairies pâturées de manière extensive, les zones humides, landes et pelouses. Il se reproduit dans les vallons de Sales, d'Anterne et dans la combe de la Vogealle. L'espèce est susceptible d'être un bon indicateur des équilibres pastoraux et de la qualité des alpages.

Plante des étages montagnard et subalpin, inscrite aux annexes II et IV de la directive « Habitats », protégé au niveau national et inscrit « quasi-menacé » sur la Liste rouge de l'UICN, le **Chardon bleu** pousse dans des prairies à hautes herbes, des couloirs d'avalanches ou dans des secteurs pâturés. La réserve naturelle accueille la population la plus importante du département. La responsabilité du gestionnaire pour le maintien de conditions favorables à cette espèce est importante.

3.7.1.2. Milieux aquatiques

Le **Giffre** et ses affluents sont des secteurs particulièrement riches pour la diversité des habitats et le nombre d'espèces végétales présentes (FARILLE, 2003).

Les crues morphogènes en fin de printemps et début d'été ainsi que la forte charge sédimentaire locale expliquent le **tressage du Giffre**. La bande active crée deux habitats d'intérêt communautaire : une végétation ripicole herbacée et une saulaie à saule drapé. Le lit du torrent offre ainsi de nombreux « îlages » de graviers plus ou moins colonisés, avec une riche diversité de saules et la présence de

plantes rares comme le Gaillet de Suisse (*Galium helveticum*), la Tozzie des Alpes (*Tozzia Alpina*) et l'Orobanche jaune clair (*Orobanche flava*).

Les **alluvions** et les **bancs de galets de la rivière** ont un intérêt fonctionnel écologique majeur. Ils facilitent l'autoépuration de l'eau, constituent un corridor écologique pour les espèces d'eaux froides, entretiennent une érosion latérale qui crée des habitats spécifiques et accueillent une mosaïque d'habitats secs ou humides. Ils permettent en outre de diminuer le risque d'inondation à l'aval, par la réorganisation des tresses selon les débits. Les milieux alluviaux sont dynamiques par mobilisation permanente des matériaux ou bien temporairement statiques, d'une durée allant de quelques années à quelques dizaines d'années.

3.7.1.3. Milieux rocheux

Les **parois rocheuses et les formes gravitaires associées** sont des habitats uniques pour de nombreuses espèces spécialisées (oiseaux rupicoles, chiroptères, mollusques, lichens, bryophytes).

Tout comme l'Aigle royal, le **Gypaète barbu** utilise les cavités des parois rocheuses pour sa nidification. L'espèce a également besoin de milieux ouverts pour sa prospection alimentaire, d'une ressource alimentaire disponible souvent favorisée par les avalanches (cadavres d'ongulés sauvages ou issus de troupeaux domestiques), et de relief pour ses déplacements. La réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy, seule réserve naturelle de Haute-Savoie qui abrite un couple nicheur, lui est donc particulièrement favorable.

3.7.1.4. Habitats forestiers

La réserve naturelle est couverte de forêts comprenant des **hêtraies calcicoles** et des **pessières acidiphiles**, milieux considérés d'intérêt communautaire, sur 12 % de son territoire.

Certaines parcelles de forêts présentent des particularités originales. Au sud de la réserve naturelle, une forêt moussue d'intérêt patrimonial remarquable, et représentée nulle part ailleurs sur le site, est localisée sur les pentes douces ombragées à l'entrée du vallon de Sales. Cette forêt froide et humide, dominée par l'Épicéa et quelques Mélèzes dispersés possède un sol moussu et recouvert de Myrtilles mais renfermant une diversité floristique et faunistique remarquable. La topographie y est tourmentée du fait de la pente générale et des nombreux blocs rocheux.

Les forêts de la réserve naturelle accueillent plusieurs espèces patrimoniales. Coléoptère saproxylique, protégé au niveau national, la **Rosalie des Alpes** recherche affectionne les hêtraies thermophiles, où les femelles pondent dans des troncs malades ou morts, debout ou au sol, toujours ensoleillés. La population de la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy est sans doute quantitativement la plus importante du département. Les capacités de dispersion de ce gros coléoptère sont faibles (de l'ordre du kilomètre).

Oiseau forestier, le **Bouvreuil pivoine** a une préférence pour les forêts claires de feuillus, conifères ou mixtes. Bien présente dans la réserve naturelle à l'étage montagnard, l'espèce est sensible à la destruction de son habitat et des corridors écologiques que sont les haies, zones humides, lisières forestières.

Le **Sabot de Vénus**, orchidée protégée au niveau national, est retrouvé dans les boisements feuillus clairs et les lisières forestières. La population de la réserve naturelle pourrait être parmi les plus importantes de Haute-Savoie.

Les forêts et fruticées sont a priori en assez bon état de conservation. Les formations de résineux (pessières notamment) risquent toutefois d'évoluer ces prochaines années. Les épisodes de sécheresses et canicules ainsi que les phénomènes de tempête ont fragilisé les peuplements (stress hydrique, casse) facilitant la colonisation d'insectes xylophages en particulier les scolytes.

3.7.2. Facteurs d'influence et pressions

3.7.2.1. Pressions anthropiques

Les pelouses, les zones humides et les bordures de lacs et de cours d'eau subissent dans plusieurs secteurs des dégradations liées à la **fréquentation touristique** et au **pastoralisme**, qui entraînent du piétinement, de l'érosion et des modifications de la composition floristique. La baignade dans les milieux aquatiques d'altitude peut par ailleurs entraîner des pollutions chimiques et un brassage des sédiments pouvant nuire à la photosynthèse et perturber le milieu.

La **présence humaine** de plus en plus étalée dans le temps et dans l'espace et le fort attrait des **activités de pleine nature** à toute saison peuvent entraîner des perturbations de la faune sauvage et des dégradations d'habitats, pouvant menacer la survie et la reproduction des espèces (Lagopède alpin, Tétrasyre, Gypaète barbu...). Les espèces sont particulièrement sensibles en hiver, car rendues vulnérables par la rareté des ressources alimentaires et la difficulté des déplacements dans la neige.

Les **infrastructures anthropiques**, et notamment les câbles de remontées mécaniques et de lignes électriques, constituent par ailleurs des obstacles aux déplacements de l'avifaune.

3.7.2.2. Changements climatiques

Conclusions du diagnostic de vulnérabilité du LIFE Natur'Adapt (DANÉ, 2021) :

Le changement climatique exerce une pression désormais constante sur les milieux et espèces du Haut Giffre, et ses effets sont de plus en plus présents.

Les **habitats liés aux sols humides et à l'enneigement long** comme les mégaphorbiaies, les pelouses subalpines et alpines calcaires, ainsi que les combes à neige sont **particulièrement vulnérables** au réchauffement et à l'assèchement estival des points d'eau. Les possibilités de conquête plus haut en altitude sont assez réduites du fait de la topographie (très fortes pentes qui empêchent l'accumulation de sol et de neige) et dépendent également des pratiques pastorales (divagation des troupeaux ou mise en place de plans de pâturage).

Les **essences forestières comme le hêtre, l'épicéa et le sapin** sont **toutes vulnérables** face aux nouvelles conditions climatiques. Parmi les effets les plus visibles du changement climatique figure le dépérissement des arbres, liés à des facteurs directs (chaleur, sécheresse) ou indirects (ravageurs). Des espèces résineuses se voient ainsi éliminées, comme l'épicéa avec les scolytes. L'augmentation des chablis pourrait mettre en difficulté l'exploitation forestière. Le devenir des habitats forestiers reste incertain car dépendra de l'évolution des précipitations. Il apparaît important d'anticiper l'évolution de l'apparence des forêts de montagne et la disparition possible des résineux et du hêtre. Le risque d'incendie, actuellement faible, pourrait augmenter à l'avenir.

La **mosaïque d'habitats perdra en diversité** puisqu'avec les nouvelles conditions climatiques, les étages subalpins et alpins remonteront au détriment de l'étage nival plus rare, et les communautés végétales évolueront au bénéfice d'espèces plus thermophiles.

Des **espèces patrimoniales typiques des milieux montagnards sont menacées à moyen et long terme** (Lagopède alpin, Lièvre variable, Tétrasyre...), en raison de la perte progressive de leur habitat et de l'isolement des populations. Leur disparition éventuelle nécessitera une adaptation des actions et des discours pédagogiques tant de la part des animateurs nature que des gardes techniciens.

La **connectivité écologique des territoires** est essentielle à maintenir, et ce à toutes les échelles, afin de permettre aux espèces de s'adapter en se déplaçant. Dans ce cadre, les partenariats avec les acteurs du territoire sont indispensables afin d'œuvrer dans cet objectif au-delà du périmètre de l'aire protégée et veiller à la bonne connexion entre les réservoirs de biodiversité.

4. CONTEXTE HUMAIN



Illustrations : (1) Panorama depuis les Chalets des Fonts © Asters ; (2) Chalet d'alpage à Commune © F. Jeanparis ; (3) Chapelle du Mont © F. Miramand ; (4) Montée des chèvres à l'alpage de Salvadon © F. Miramand

4.1. Un territoire occupé de longue date

4.1.1. Premières traces d'occupation humaine et patrimoine archéologique

« La vallée du Giffre, de la moyenne montagne à la haute montagne, offre une réelle diversité de sites archéologiques, reflétant l'évolution de l'homme à la montagne, intimement liée à l'évolution passée du climat » (GUFFOND, 2023).

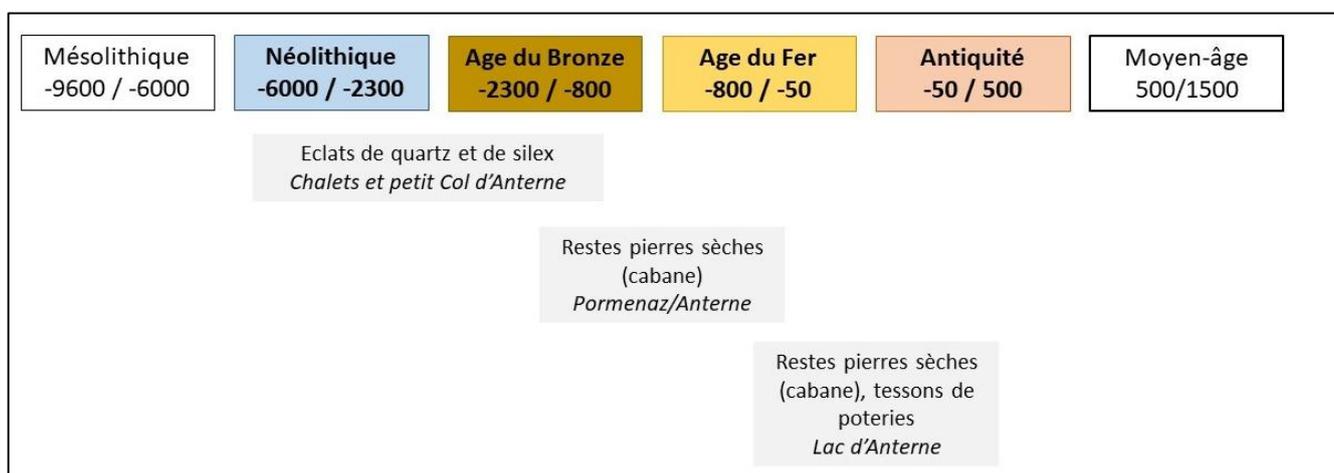
4.1.1.1. Prospection par sondage autour d'Anterne

Une opération de recherche archéologique par prospection-sondage a été réalisée en 2008-2011 dans le cadre du programme ANR Pygmalion (direction F. ARNAUD, Edytem) dans le but de mieux comprendre les interactions entre les peuplements humains et les milieux naturels (REY, 2011).

Plusieurs centaines de sondages ont été effectués sur différents secteurs des deux communes de Sixt-Fer-à-Cheval et Passy. Pour les sites de basses altitudes, les résultats sur les environs de Sixt-Fer-à-Cheval n'ont pas livré de données archéologiques. Concernant les zones d'altitude, beaucoup plus d'informations ont pu être collectées.

Plusieurs sites préhistoriques ont été découverts, notamment autour du lac d'Anterne. Diverses ruines en pierres sèches et restes d'outils (silex, tessons poteries...) ont permis de confirmer une longue durée d'occupation depuis le néolithique jusqu'à l'Antiquité.

Les résultats montrent ainsi une ancienneté de l'occupation de la montagne, en adéquation avec les données paléo-environnementales fournies par les carottages réalisés dans le lac d'Anterne. Les premières incidences des occupations humaines se font ressentir sur la forêt à partir du Bronze moyen et indiquent une déforestation presque totale des alpages dès l'Antiquité.



4.1.1.2. Fouilles archéologiques sur le vallon de Sales

Depuis 2014, des campagnes de prospection archéologique sont menées afin de repérer les différentes structures archéologiques présentes dans le vallon de Sales.

De 2018 à 2021, un projet collectif de recherche (PCR) archéologique et pluridisciplinaire coordonné par C. GUFFOND (Conseil départemental) a été réalisé sur 3 sites de montagnes de Haute-Savoie dont l'alpage de Sales, en partenariat avec Asters-CEN74. Les recherches se sont concentrées sur une

période historique allant du Moyen Âge à nos jours et ont consisté à réaliser des fouilles sur les structures des bâtiments au fond du vallon, près des chalets actuels.

Les résultats ont permis de montrer une organisation pastorale particulière, s'adaptant aux différentes conditions selon les périodes. Au-delà de l'évolution des chalets, la constitution des troupeaux varie également au cours du dernier millénaire avec un élevage équin semblant avoir une part importante et croissante (GUFFOND, 2023).



Illustrations : Chantiers de fouilles à Sales © Asters-CEN74

4.1.2. Activités anciennes et héritage d'un patrimoine culturel

4.1.2.1. Artisanat et industrie

Mines de fer

Le passé industriel de Sixt-Fer-à-Cheval tourne essentiellement autour de l'exploitation des mines de fer. Dès 1321, les chanoines de l'abbaye obtiennent auprès de HUGHES, seigneur du Faucigny, le droit d'exploiter les mines de fer de la vallée. Les archives ne nous révèlent pourtant aucune exploitation avant le XVII^e siècle. Le XIX^e marque l'âge d'or de cette activité avec, à sa tête, Albanis BEAUMONT, ingénieur géologue et découvreur des filons du Boret, de la Combe et de la Vogealle. Ce regain d'activité des mines de fer va développer l'activité des charbonnières dans la vallée de Sixt-Fer-à-Cheval.

Certains points d'extraction nécessitent la réalisation de galeries dont les entrées sont encore visibles aujourd'hui. D'autres (Boret et Vogealle) bénéficient de filons qui viennent affleurer au pied des falaises, permettant l'exploitation à ciel ouvert. Des sentiers furent spécialement aménagés pour l'acheminement du minerai jusqu'au haut-fourneau situé dans la vallée. C'est le cas du sentier du Boret qui fut taillé dans le rocher vers 1820. Le dernier exploitant des mines de fer fut un anglais, Guillaume PHELPS



Illustration : Exemple d'ouvriers de mine de montagne en Savoie à la fin du XIX^e siècle. Coll. R. Durand

PRIOR, qui se heurta à l'hostilité des communiens de Sixt-Fer-à-Cheval qui lui refusèrent la possibilité de jeter le minerai du haut du Pas du Boret en raison des détériorations que cela occasionnait au sentier. L'activité cessa alors très rapidement et ce, définitivement, en 1853. Cette période d'exploitation des mines de fer coïncide avec une augmentation de la population de la commune dont une partie trouve ainsi un travail et n'est plus obligée de s'expatrier.

Il n'existe quasiment plus de trace de cette activité aujourd'hui. Les chemins d'accès ont souvent été, par manque de fréquentation et d'entretien, envahis par la végétation ligneuse ou herbacée. Restent les galeries, parfois effondrées et donc difficiles à trouver (la Joux, la Vogealle...). Quelques murets, emplacements de constructions (les vestiges d'un haut-fourneau du XVII^e subsistent au village du Molliet), replats... trahissent encore, par endroit, cette activité disparue.

Autres activités

D'autres activités citées dans la littérature semblent plus anecdotiques. Elles se situent pour la plupart hors réserve naturelle.

La **Pierre de tuf** des Pelly a dû être exploitée lors de la construction de l'église abbatiale, implantée par les chanoines réguliers de l'ordre de Saint-Augustin dans la première moitié du XIII^{ème} siècle. Ce matériau, très facile à tailler quand il est humide, qui durcit et reste léger en séchant, utilisé au cours des siècles, est toujours resté au stade de la production artisanale pour un usage local. Les ravinements successifs ont obstrué la ou les galeries depuis leur abandon au début du XX^{ème} siècle, rendant leur localisation impossible. La **Pierre à chaux** a été exploitée (cimenterie) dans les années 1920, à l'entrée de Sixt-Fer-à-Cheval.

Des **ardoisières** semblent avoir fonctionné vers 1856-1857. Les lieux d'extraction étaient situés vers la cascade du Rouget, au rocher des Fonts, sous le Boret et au Coudray, en face du village du Molliet (seul emplacement d'extraction en réserve naturelle).

Une **carrière d'extraction** (entreprise Rosseto) a été mise en place sur le Giffre dans les années 1980, en aval du village et en amont des gorges des Tines. Dans les années 1990, c'est ensuite l'entreprise Bacchetti qui a poursuivi l'extraction de matériaux directement pour ses chantiers. Actuellement, l'usage est repris par une filiale d'un grand groupe.



*Illustrations : Évolution du Giffre avec la carrière d'extraction entre le village de Sixt et le barrage des Tines : 1952 et 2000
Géoportail « remonter le temps ». On aperçoit également les changements agricoles (remembrement).*

4.1.2.2. Une agriculture adaptée au relief et au climat montagnard

Jusqu'à la première moitié du XX^e siècle, agriculture et élevage ont été les activités principales en haute vallée du Giffre comme dans beaucoup d'autres régions de montagne. Les cultures ont, face aux rigueurs du climat, été limitées aux zones planes des fonds de vallée et aux bas de versants. C'est donc principalement de l'élevage dont nous parlerons, activité la plus développée dans cette région, avec la transformation des produits laitiers vendus à Genève (CASTOR, 1983).

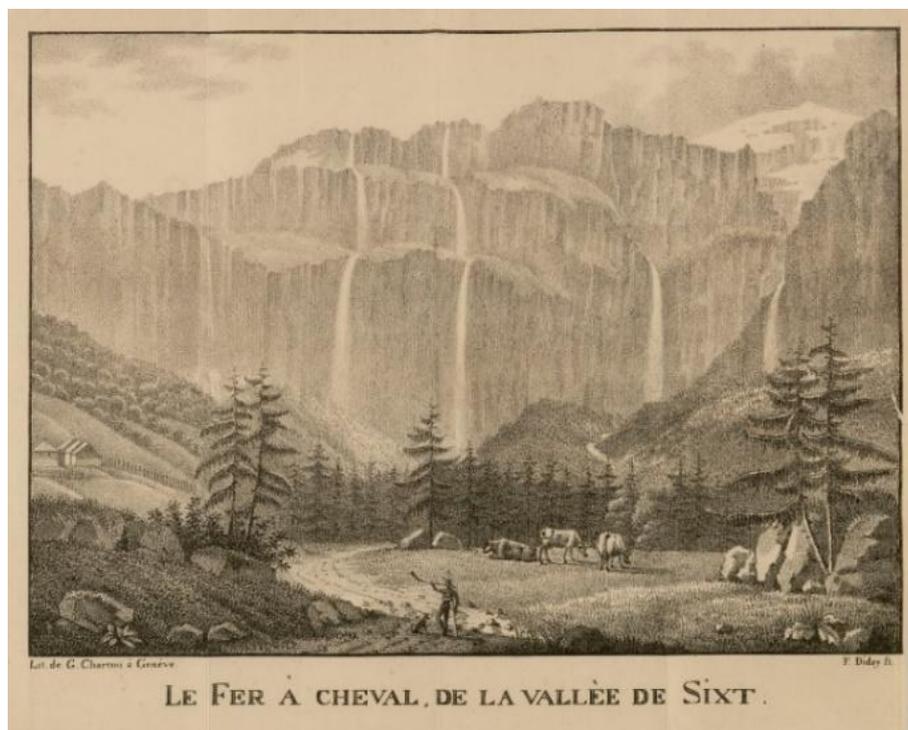


Illustration : Lithographie représentant des troupeaux à Sixt (G. Charvois, Genève)

C'est en 1144 que l'Abbaye de Sixt fut fondée par des chanoines de l'ordre de Saint-Augustin. Elle allait conforter l'exploitation agropastorale de l'espace montagnard local. L'occupation de l'espace agricole, vital à la communauté sizère (habitants de Sixt-Fer-à-Cheval), fut alors organisée et réglementée. Les alpages ou « montagnes » semblent être exploités, pour les premières, dès le XIII^e ou le XIV^e siècle. La montée à l'alpage se faisait par paliers successifs. Le moment de monter dans les « basses montagnes » marquait le rassemblement des bêtes du village. Chaque famille accompagnait la montée de ses bêtes en troupeau à la « basse montagne » qui était attribuée au village. Après cette étape, dont la durée pouvait varier de trois semaines à un mois, le bétail était conduit à l'alpage proprement dit, aux « hautes montagnes » qui se situent généralement au niveau des prairies et des pelouses s'étendant au-dessus de la limite d'extension supérieure forestière. Les troupeaux y stationnaient plus ou moins longtemps selon la pression de pâturage et les conditions météorologiques.

Comme dans de nombreuses communes de Haute-Savoie, des règlements complexes et draconiens se sont établis à Sixt-Fer-à-Cheval au cours des siècles. Rédigés au XVIII^e siècle, ils sont édités en 1847 avec le « Règlement pour la jouissance des pâturages communaux de la commune de Sixt ». C'est vers 1850 que le cheptel est le plus important (plus de 1 800 bêtes). À partir de cette époque, le nombre de bêtes diminue régulièrement, tout comme la population de Sixt-Fer-à-Cheval. Les effectifs des moutons fluctuent sensiblement de la même manière que le cheptel bovin. Les chèvres constituent

une part relativement peu conséquente mais toujours constante du troupeau domestique. Elles sont souvent gardées en montagne en même temps que les bovins pendant la période d'inalpage. Ce n'est qu'au XIX^e siècle que l'élevage des équins (chevaux, mulets et ânes) se généralise, tant que le négoce en est florissant (CASTOR, 1983).

Jusqu'au début du siècle, chaque famille de Sixt-Fer-à-Cheval possédait son chalet dans une des « montagnes » ou alpages de la commune. Ces chalets permettaient l'accueil des alpagistes durant l'été où ils y fabriquaient leur fromage. Ces constructions sont les témoins directs des activités pastorales passées, et pour certaines toujours actuelles, qui ont eu lieu dans la réserve naturelle.

Les bâtiments construits autrefois dans le périmètre de l'actuelle réserve naturelle étaient généralement des constructions entièrement en bois, montées sur un soubassement en pierre. Différents types sont connus : les chalets d'alpage pour l'habitation des montagnards et l'abri des bêtes, les miches pour le stockage du foin et les fruitières pour récolter et conserver le fruit des alpages, le lait.

Le matériau utilisé pour les constructions traditionnelles était exclusivement le bois (épicéa) dont les toitures en « ancelle » (bardeau de bois), ce qui réduit alors considérablement la longévité des miches à foin et des chalets d'alpage dès lors qu'ils ne sont plus entretenus. Les difficultés d'accès (l'absence de route carrossable) ont aussi entraîné la disparition de nombreux chalets. Mais ces bâtisses étaient également parfois la proie des flammes et ont souvent été bousculées ou détruites par les avalanches de neige.

Aujourd'hui, ce patrimoine bâti reste toujours présent dans la réserve naturelle. Plus d'une cinquantaine de chalets appartiennent à des propriétaires privés. Certains d'entre eux sont encore utilisés pour des activités agricoles pastorales. Avec l'augmentation de la fréquentation touristique, des chalets ont été transformés en refuges ou chalets d'agrément offrant parfois toutes les commodités actuelles.

Au début des années 1980, on assiste à la restauration de ces chalets qui ne servent plus seulement aux activités pastorales mais sont utilisés à titre d'agrément ou d'entretien des lieux par leurs propriétaires. Le comité consultatif de la réserve naturelle a demandé, en 1982, leur inventaire ainsi que l'analyse de leur état de conservation. Cet inventaire est régulièrement réactualisé depuis par le gestionnaire de la réserve naturelle. Ces restaurations, ou à titre exceptionnel ces reconstructions, sont par ailleurs soumises à la circulaire d'application de la loi montagne sur les chalets d'alpage (1994), qui permet au préfet d'autoriser les travaux dans des objectifs patrimoniaux ou pastoraux après avis de la commission départementale des sites.

4.1.2.3. Édifications religieuses et petit patrimoine bâti

De nombreux ouvrages témoignent des croyances et de l'utilisation de l'espace par l'humain dans les différents secteurs de la réserve naturelle :

- ✓ **Oratoires** : érigés pour la plupart après la restauration du gouvernement Sarde (1815) ; on leur attribuait pour vocation la protection des personnes, des chalets et du bétail ; les montagnards s'y réunissaient pour la prière journalière ;
- ✓ **Croix** : dressées par les montagnards qui se plaçaient sous leur protection, elles pouvaient également marquer le lieu d'un événement tragique (éboulement, personne tuée par la foudre ou emportée par une avalanche...) ;

- ✓ **Cramos** : abris de berger très sommaires, réalisés en pierres sèches. On les trouve généralement appuyés à un bloc de rocher ;
- ✓ **Lèves** : murs de pierres sèches que l'on édifie en amont et à raz des chalets, jusqu'à la hauteur de la panne faîtière. Leur base épaisse et en forme d'étrave dévie les coulées de neige sur les côtés épargnant ainsi le chalet.
- ✓ **Abris sous blocs ou sous roches** plus ou moins aménagés ;
- ✓ **Gravures sur roche** : répertoriées par le service archéologique du département notamment sur Anterne et Sales, soumises à une érosion accélérée sur substrat calcaire, celles qui subsistent datent majoritairement de la seconde moitié du XIX^e siècle ;
- ✓ **Rampes à bétail** : celles de Sales sont assez spectaculaires ;
- ✓ **Passages taillés** : notamment dans les différents « Pas » (Sales...).



Illustration : Passage du Pas de Sales taillé dans la roche, encore utilisé de nos jours © T. Van Rijswijk

4.2. Des activités structurantes au sein de la réserve naturelle

4.2.1. Pastoralisme et bâti associé

4.2.1.1. Troupeaux et gestion des alpages

Les « déclarations à l'intendant du Faucigny » annotées dans les archives communales ont permis de collecter des informations historiques concernant les troupeaux présents dans les alpages de Sixt-Fer-à-Cheval : Salvadon, Boret, Vogealle, Sales et Commune (*comm. pers.* J.-J. RICHARD-POMET). Dans la période recensée allant de **1823 à 1920**, les **troupeaux** sont **essentiellement constitués de bovins et d'équins**. Quelques caprins complètent parfois les cheptels et beaucoup plus rarement des ovins. Globalement, la tendance à la baisse du nombre de tête de bétail est surtout marquée vers 1850 jusqu' à la fin du XIX^e siècle/début XX^e, en lien avec la déprise agricole en France.

À noter que la population de Sixt-Fer-à-Cheval a connu un pic de population au milieu du XIX^e siècle avec plus de 1600 habitants composés de familles vivant toutes de l'activité agropastorale.

Tableau 24 : Informations collectées pour les deux alpages de Sales et Salvadon

Date	Nombre exploitants*		Nombre ovins		Nombre bovins		Nombre caprins		Nombre équins	
	Sales	Salvadon	Sales	Salvadon	Sales	Salvadon	Sales	Salvadon	Sales	Salvadon
1823	93	45	0	0	326	161	0	0	45	15
1850	101	53	0	0	303	135	120	91	25	5
1895	71	36	0	0	281	99	0	0	27	13
1914	39	24	0	0	97	74	0	0	22	6
1991**	2	1	120	600	17	40	0	20	0	0
2020**	2	2	359	120	19	55	0	131	0	0

*Le nombre d'exploitants pour les années 1823 à 1914 n'est pas comparable à ces dernières décennies, les troupeaux étant à l'époque plus petits par exploitant et les regroupements (GAEC, SARL...) inexistant. **Années plus récentes non collectées via les archives mais renseignées ici à titre indicatif.

Tableau 25 : Récapitulatif des cheptels plus récents par alpage dans la réserve naturelle

Année	Nombre d'exploitants	Alpages occupés*										Nombre de bêtes**			Totaux
		En RNN avant 2019		En RNN							Limite RNN	Ovins	Bovins	Caprins	
		Les Praz du Mont	Verreu	Anterne	Sales / Salamanes	Salvadon	Praz de Commune Mouillettes	Boret / Vogealle	Fond de la Combe	Les Fonts (en partie)	Grenairon				
1991	13	x	x	x	x	x	X	x	x			2092	281	20	2393
2014	11	x	x	x	x	x	X	x	x			2195	304	222	2721
2019	16	x	x		x	x	X	x	x	x	x	3038	176	250	3464
2020	13			x	x	x	X	x	x	x	x	2580	203	201	2984
2021	13			x	x	x	X	x	x	x	x	2787	223	195	3205
2022	13			x	x	x	X	x	x	x	x	2556	291	200	3047
2023	13			x	x	x	X	x	x	x	x	2855	158	169	3182

** Les alpages en réserve naturelle ne sont pas tout à fait les mêmes avant et après 2019 du fait de la nouvelle limite de la réserve naturelle.** Le nombre d'agneaux n'étant pas renseignés par les éleveurs avant la saison d'alpage, ils ne sont pas connus par le gestionnaire et donc non comptabilisés dans ces chiffres.*

Depuis les **années 1990**, le gestionnaire de la réserve naturelle recense auprès des éleveurs la composition des troupeaux qui occupe le territoire. L'évolution récente des troupeaux reflète une tendance plutôt stable voire en légère augmentation. De manière plus détaillée, on voit surtout le **cheptel ovin qui augmente à l'inverse de l'élevage bovin qui a tendance à diminuer**. L'élevage caprin est également plus représenté ces dernières années comparées aux années 1990 et relativement équivalent à l'élevage bovin.

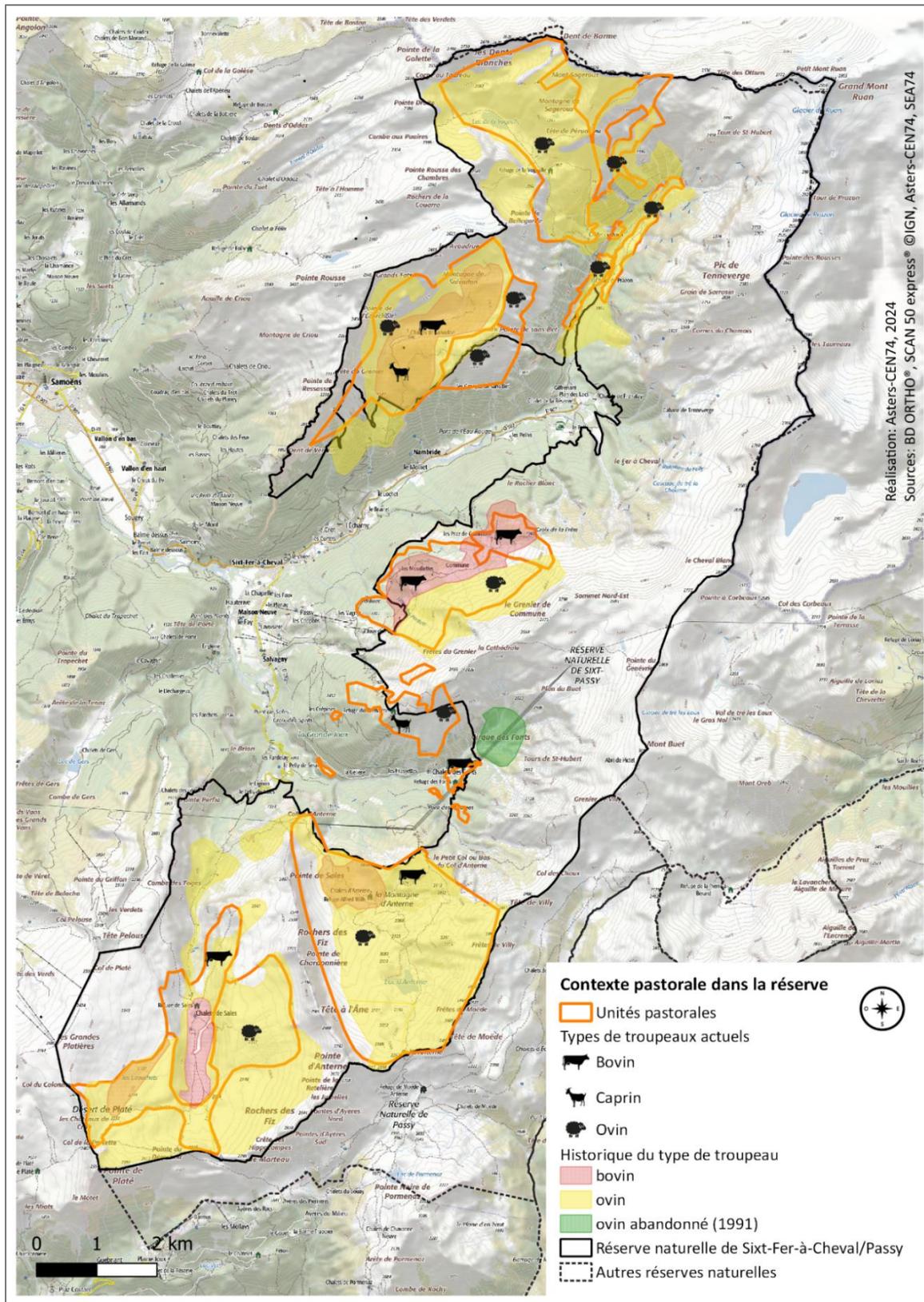
L'**élevage laitier** pour la transformation sur place en alpage ou dans les vallées (à la ferme ou en coopérative) est restée longtemps la principale activité. La production fromagère en Haute-Savoie est culturellement et économiquement très ancrée dans le territoire. Toutefois, depuis l'arrivée des troupeaux ovins, l'élevage du bétail pour la viande attire de plus en plus d'agriculteurs qui y trouvent moins de contraintes que dans l'élevage laitier, avec des filières locales qui se sont en plus développées.

Depuis le début des années 2000, la commune de Sixt-Fer-à-Cheval a contribué à l'édification de nouveau **chalets pastoraux** sur le modèle des chalets traditionnels (Sales, Boret, Anterne) et à la rénovation (Vogealle). Avec le retour du loup, des bergers sont de nouveau présents dans les alpages. Des cabanes leurs sont attribuées. Pour celles qui ne sont pas fixes, elles sont installées en début de saison puis retirées avant l'hiver par hélicoptage (Salamanes, Vogealle).

Globalement, le nombre d'exploitants reste assez similaire aux années 1990 (une dizaine), les éleveurs étant principalement des locaux. L'origine des troupeaux est cependant de plus en plus diversifiée en alpage (au-delà de la région) car de nombreux troupeaux sont regroupés et gardés par les bergers. Cela induit de plus grands brassages d'animaux et des risques de transmissions de pathogènes plus importants, ce qui complexifie la gestion sanitaire. Des pierres à sel sont disposées dans les alpages à destination du bétail et potentiellement utilisés par les ongulés sauvages. Les traitements vétérinaires effectués sur les troupeaux ne sont pas connus par le gestionnaire.

La réserve naturelle étant intégrée dans le site Natura 2000 du Haut-Giffre, certains agriculteurs réalisent des contractualisations de mesures agro-environnementales.

Carte 36 : Contexte pastoral passé et actuel dans la réserve naturelle



Réalisation: Asters-CEN74, 2024
Sources: BD ORTHO®, SCAN 50 express® ©IGN, Asters-CEN74, SEA74

4.2.1.2. Chalets d'alpage

Les chalets d'alpage étaient autrefois principalement utilisés pour l'activité agricole en logement saisonnier pour les locaux qui passaient la saison en montagne avec leurs troupeaux. Certains éleveurs exploitant avec leur troupeau les pieds de versant, redescendent le soir dans leur habitation et remontent le matin dans les alpages.

Actuellement, il existe plus de 90 chalets dans la réserve naturelle. La plupart ont été rénovés et sont utilisés désormais surtout comme villégiature pour les week-ends ou les vacances. S'ils restent principalement la propriété de familles locales, ils sont aujourd'hui parfois rachetés par des personnes de diverses provenances.



Illustration : Chalets rénovés à Commune © T. Van Rijswijk

4.2.2. Chasse, pêche et cueillette

4.2.2.1. Chasse

Selon les écrits anciens, la vallée du Giffre a toujours été une région giboyeuse préservée jusqu'à l'installation humaine au XII^e siècle. Depuis, la chasse a été pratiquée par les différentes populations qui s'y sont succédées. Les animaux chassés étaient principalement les ongulés (chamois, bouquetin, cervidés) ainsi que le petit gibier (marmotte, lièvre, tétaras...) auxquels il faut ajouter les gros carnivores (ours, lynx, loup). Véritable terrain à chamois, la commune était convoitée non seulement par les Sizerets mais aussi par les habitants des régions voisines voire des étrangers. Ces derniers ayant acheté des terrains ou chalets privés leur donnant accès à un droit de chasse sur la commune, il a été décidé, en accord avec cette dernière et pour ne pas froisser les chasseurs locaux, de créer en 1947 la **société de chasse privée « Saint-Hubert »**.

Deux **réserves communales de chasse** sont mises en place sur le territoire en 1968 (les Fleuriers) et en 1974 (Ressacha). Une **réserve de chasse intercommunale** est également créée par arrêté préfectoral en 1968 sur un ensemble de 13 713 ha sur les communs alentours ainsi que Passy et Sixt-Fer-à-Cheval (dont modification arrêté en 1974, 1977 et 1982). Tout acte de chasse y est interdit mais l'AICA laisse l'éventualité de tirs sélectifs pour la gestion de population de chamois. La mise en place de ces réserves de chasse fait suite à un très fort déclin des populations de chamois.

Lors du premier décret de création de la réserve naturelle en 1977, la chasse est strictement interdite sur les territoires en réserve de chasse et autorisée sur tout le reste de la réserve naturelle selon les lois et règlements en vigueur. Dans le deuxième décret de classement de la réserve naturelle, paru en 2019, la chasse reste interdite sur les espaces en réserve de chasse mais **des tirs sélectifs accompagnés peuvent y être autorisés par le préfet** selon quatre conditions fixées par le décret :

- exclusivement pour le sanglier, le cerf et le chamois ;
- sur trois secteurs au plus parmi cinq (Salamanes, Anterne Est, Chaux, Plan Buet et Commune) ;

- sur la base d'un dossier technique élaboré par le gestionnaire de la réserve naturelle, fixant notamment les modalités de prélèvement ;
- pour la durée d'un plan de chasse présenté au comité consultatif ainsi que d'un bilan annuel et d'un plan prévisionnel triennal pour le cerf et le chamois, annuel pour le sanglier.

Les modalités de ces tirs sont précisées par arrêté préfectoral pour chaque saison de chasse. La gestion de ces tirs pourrait à l'avenir être encadrée par un arrêté préfectoral pluriannuel.

La chasse demeure autorisée sur le reste du territoire de la réserve naturelle hors réserve de chasse, selon la réglementation en vigueur et le plan cynégétique de Haute-Savoie. Il est toutefois précisé dans le décret que le « *préfet peut réglementer l'exercice de la chasse dans la réserve naturelle dans l'intérêt de la préservation de certaines espèces, en particulier les tétraonidés* ».

En 2010, Asters-CEN74 a engagé une réflexion concernant la **chasse des galliformes et du Lièvre variable** sur les sites qu'il a en gestion, notamment les réserves naturelles. En effet, la présence de ces espèces dans les Alpes en limite de leur aire de distribution leur confère un intérêt biologique et une grande vulnérabilité. Ces espèces sont également indicatrices de la préservation de certains milieux et à l'interface d'enjeux pastoraux, forestiers et touristiques.

Après une demande des services de l'État pour revoir la possibilité de tirs sélectifs en réserve de chasse dans la réserve naturelle en 2014, le Conseil national de protection de la nature (CNPN) de 2015 a émis dans son avis certaines conditions, notamment concernant les galliformes : « *En contrepartie à une ouverture de zones de tirs sélectifs et au vu de l'état de conservation des populations de galliformes de montagne (Tétras lyre, Lagopède alpin, Perdrix bartavelle), le CNPN a demandé qu'un moratoire suspendant la chasse de ces espèces soit instauré pour une période de cinq ans sur l'ensemble du périmètre de la RNN et que le suivi scientifique de ces populations soit renforcé pour définir les enjeux que représente la RNN pour ces espèces et définir les suites à donner à ce moratoire.* » Le moratoire est instauré depuis 2019 pour 5 ans. Une réflexion est engagée pour le renouveler.

Actuellement, la pratique principale de la chasse en réserve naturelle est une pratique à l'approche, pour le chamois. La chasse en battue est pratiquée dans les secteurs de plus basse altitude, pour les cervidés (cerf, chevreuil) et le sanglier. Lièvres et marmottes ne sont pratiquement pas chassés dans la réserve naturelle.

4.2.2.2. Pêche

À l'état naturel, la plupart des lacs d'altitude alpins sont dépourvus de faune piscicole, cette dernière n'ayant pas réussi à accéder ou survivre dans ces environnements isolés géographiquement aux conditions environnementales extrêmes (BOSSON, 2018). Cinq lacs situés dans les réserves naturelles de Haute-Savoie ont été **alevinés sur plusieurs décennies**, dont celui d'Anterne. Ces alevinages sont soumis à autorisation préfectorale. En raison du très faible développement des populations de salmonidés dans ces lacs, un **plan de gestion piscicole** a été rédigé par la Fédération de pêche en 2009, prévoyant de passer d'un alevinage multispécifique à un alevinage spécifique, en choisissant l'espèce la plus adéquate pour chaque lac (500 individus/ha sur 5 ans). Ainsi, le Saumon de fontaine *Salvelinus fontinalis* et l'Omble chevalier *Salvelinus alpinus* ont été introduits dans le lac d'Anterne. Il semblerait que seul le Saumon de fontaine et l'Omble d'alyse (hybride entre le Saumon de fontaine et l'Omble chevalier) subsistent (FDPPMA74/AAPPMA, 2015).

La pratique de la pêche dans la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval est assez limitée avec une période plus courte qu'en plaine (contrainte climatique et période autorisée moindre) et une accessibilité plus difficile. Le lac d'Anterne est le principal point de pêche. Simultanément aux alevinages du lac d'Anterne, certains tronçons de torrents dans la réserve naturelle ont fait l'objet de lâchers par des pêcheurs locaux.

Conformément à la réglementation de la réserve naturelle, la pêche a toujours été autorisée dans les plans et cours d'eau. Les cours d'eau, torrents et nants étant en tête de bassin versant du Giffre, ils sont tous classés en 1^{ère} catégorie (groupe dominant constitué de salmonidés = rivières à truites), de même pour les lacs d'Anterne et de la Vogelle. Pour les truites et autres salmonidés présents dans la réserve naturelle, la pêche est généralement autorisée de mi-mars à début octobre. À noter que la « pêche » des grenouilles est désormais interdite en Haute-Savoie.

À l'échelle du département, la pêche est régie par le code de l'environnement et des arrêtés préfectoraux précisant les modalités (dates d'ouverture, tailles minimales de prélèvement, nombres de prises, modes de pêche...). La pratique de la pêche est soumise à l'adhésion à une Association agréée de pêche et de protection des milieux aquatiques (AAPPMA). Celle de la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy est l'AAPPMA du Faucigny. Il n'existe pas de réserve de pêche dans le périmètre de la réserve naturelle mais il en existe trois en limite, près du Fer à Cheval (ruisseau du Folly, Jouathon et Lac du plan des lacs).

En 2018, à la demande de la DREAL Rhône-Alpes, Asters-CEN74 a produit une note pour aider les services de l'État à statuer sur l'intérêt de l'alevinage des lacs de montagne en particulier dans les réserves naturelles (BOSSON, 2018). Il est ainsi souligné le faible intérêt halieutique des écosystèmes aquatiques des réserves naturelles de Haute-Savoie et les dommages écologiques importants générés par l'alevinage. Dans le contexte de changements climatiques, qui met de plus en plus ces écosystèmes aquatiques d'altitude sous pression, Asters-CEN74 s'est positionné pour l'arrêt de l'alevinage. La DREAL et la préfecture ont ainsi décidé l'arrêt de l'alevinage dans les lacs d'altitude des réserves naturelles de Haute-Savoie, et le maintien de la pêche sportive.

4.2.2.3. Cueillette

La cueillette de plantes et de champignons ne semble avoir jamais fait l'objet d'un commerce proprement dit et s'être toujours limitée à l'usage familial. De nombreuses plantes étaient cueillies pour différents usages :

- médical : *Plantago sp.*, *Primula sp.*, *Viola sp.*
- pour emballer le beurre : *Rumex sp.*
- alimentaire : *Urtica dioica*, *Chenopodium bonus-henricus*, *Taraxacum officinalis*, *Vaccinium myrtillus*, *Rubus idaeus*, champignons.
- pour la fabrication d'alcools : *Gentiana lutea*, *Sorbus aucuparia*, *Artemisia sp.*
- pour la confection de bouquets : *Rhododendron ferrugineum*, *Eryngium alpinum*.

Certaines formes de cueillette ont parfois donné naissance à une réglementation du fait de l'importance qu'elles prenaient :

- en 1871 et 1872, des autorisations sont nécessaires pour l'exploitation de la Gentiane jaune ;
- en 1881, un bail est signé avec la commune pour le ramassage des fraises et framboises ;
- en 1897, l'enlèvement des plantes alpestres (Edelweiss, génépi...) est interdit par le conseil de Sixt-Fer-à-Cheval.

Le ramassage des escargots était également pratiqué par les Sizerets, jusqu'aux années 1960-70, parfois à des fins commerciales. Les habitants de Sixt-Fer-à-Cheval alimentaient les restaurants de la vallée dès l'après-guerre.

Le décret de la réserve naturelle autorise seulement la cueillette de petits fruits et de champignons et interdit la cueillette de plantes. Certaines espèces restent encore illégalement cueillies (le génépi notamment) mais cette pratique est difficile à quantifier et à contrôler (longue période et grand nombre de stations). La collecte des escargots s'exerce, elle, dans le cadre de la réglementation départementale élaborée par arrêté préfectoral. La cueillette est surtout pratiquée en fin d'été pour les myrtilles et à l'automne pour les champignons.

4.2.3. Activités forestières

4.2.3.1. Historique

Le bassin du Giffre est depuis longtemps un territoire assez boisé. L'exploitation des forêts constitue une activité importante et diversifiée de la part des Sizerets depuis plusieurs siècles :

- **utilisation en tant que pâturage pour les chèvres** aux XVIII^e et XIX^e siècles et ramassage de feuilles pour compléter l'alimentation hivernale des caprins ;
- **coupes de bois pour les besoins humains** : habitations, digues, chauffage, ventes ;
- **fabrication de charbon de bois** (charbonnières) pour la consommation locale (mines de fer) et l'exportation vers Genève.

À la période de plus grande activité, 1 200 arbres/an étaient destinés à être carbonisés. Si le hêtre était largement utilisé, le frêne, l'érable, le noisetier et l'épicéa l'étaient également. La vallée du Fer-à-Cheval était donc particulièrement disposée à cette exploitation. Les **charbonnières** étaient situées en lisière sur sol communal. Le bois cassé par le vent ou les avalanches était largement utilisé dans ce cadre.

Certains secteurs ont bénéficié de **non-exploitation**, en raison de la **protection offerte par les forêts contre les chutes de pierres, le ravinement et les avalanches** : Sixt-Fer-à-Cheval et les hameaux du Crot, de l'Echarny, du Molliet, de Nambride et de Salvagny.

À partir de 1860, lors du rattachement de la Savoie à la France, la gestion forestière s'organise à l'échelon national, d'après le code forestier de 1827 (le premier plan d'aménagement forestier apparaît vers 1833, d'après un règlement sarde). Des aménagements plus stricts et méthodiques sont mis en place. On distingue alors les terrains privés des terrains communaux soumis ou non soumis au régime forestier.

L'exploitation des terrains montagneux se fait en été et le bois est descendu à l'aide de chevaux ou « risé » (= glissé) dans des couloirs lorsque le sol est gelé, au début de l'hiver, ou sur des branches et planches mouillées à d'autres périodes de l'année. Les premiers câbles sont utilisés dès 1850 mais il faut attendre les années 1960-1965 pour voir apparaître les premiers tracteurs forestiers.

4.3.2.2. Contexte actuel

Les peuplements forestiers sont représentés sur le territoire de la réserve naturelle de 870 m à 2 040 m. On les retrouve dans la vallée du Fer-à-Cheval, sur la rive droite du Giffre, entre Sixt,

Salvador et le Boret et principalement sur la rive gauche, entre Sixt, les Fonts, Commune et le Fer-à-Cheval. Ils sont constitués de terrains privés et communaux, soumis ou non au régime forestier.

Actuellement, les **activités forestières** sont **peu contraintes par le décret de la réserve naturelle** et s'exercent conformément à la réglementation en vigueur. Elles peuvent être réglementées par le préfet dans l'intérêt de la préservation de certaines espèces. Plusieurs cas de figure entrent dans le cadre d'une autorisation préfectorale : modification de la répartition des essences forestières, coupe rase de plus d'un hectare (sauf dans le cas de lutte phytosanitaire), défrichements, création, modification ou extension de pistes forestières. À noter que les limites de la réserve naturelle issues du décret de 1977 intégraient une part un peu plus importante d'habitats forestiers que la délimitation de 2019.

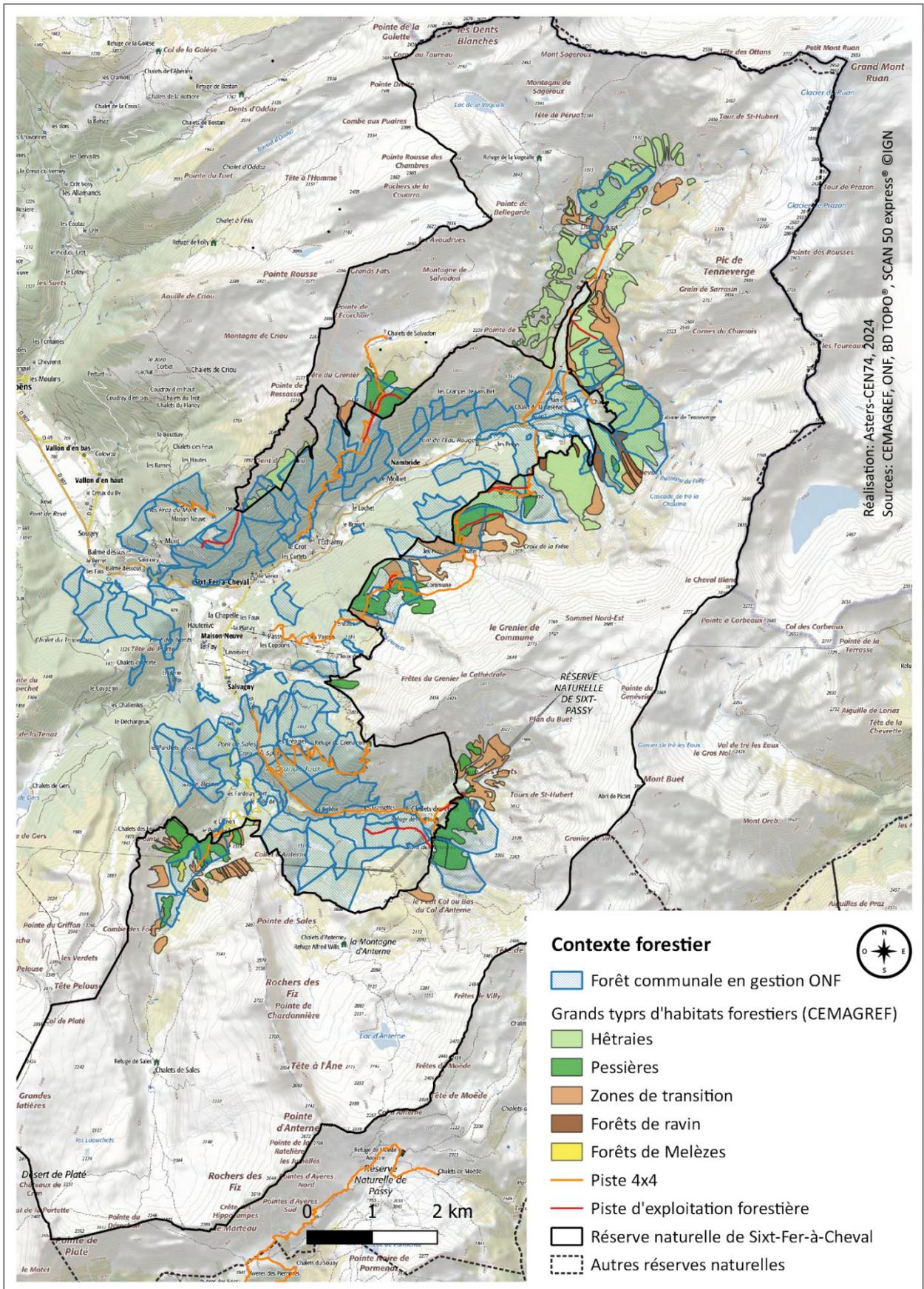
L'**exploitation** est principalement effectuée pour du bois de chauffe ou de la charpente, avec des entreprises locales encore assez présentes sur la commune et dans la vallée (scierie, charpenterie, menuiserie, bucheronnage).

La **commune de Sixt-Fer-à-Cheval** est le principal propriétaire des parcelles forestières situées en réserve naturelle. Des petites parcelles appartiennent également à des **propriétaires privés**. L'ONF est propriétaire d'une parcelle sur le secteur de Commune avec un faible enjeu d'exploitation (forêt sur dalle calcaire). Pour les forêts en propriété communale, l'ONF exploite les parcelles de faible altitude.

Dans le périmètre de la réserve naturelle, le secteur du Fer-à-Cheval est le principal concerné par l'exploitation forestière. En effet, les autres parcelles en réserve naturelle sont difficilement accessibles (longue piste ou absence de desserte), ce qui limite fortement leur exploitation en lien avec un cours du bois actuellement défavorable (dévalorisation des résineux, notamment avec un rapport coût d'exploitation/vente du bois peu bénéfique), ou présentent un faible enjeu de production. Ces dernières pourraient être laissées en libre évolution et suivies dans le cadre de protocoles scientifiques menés par la réserve naturelle.

Un nouveau plan d'aménagement pour 20 ans est en cours de rédaction par l'ONF. Des échanges ont été menés dans le cadre de ce plan de gestion pour mettre en cohérence les actions et prévoir des actions communes, tenant compte des espèces patrimoniales et habitats d'intérêts.

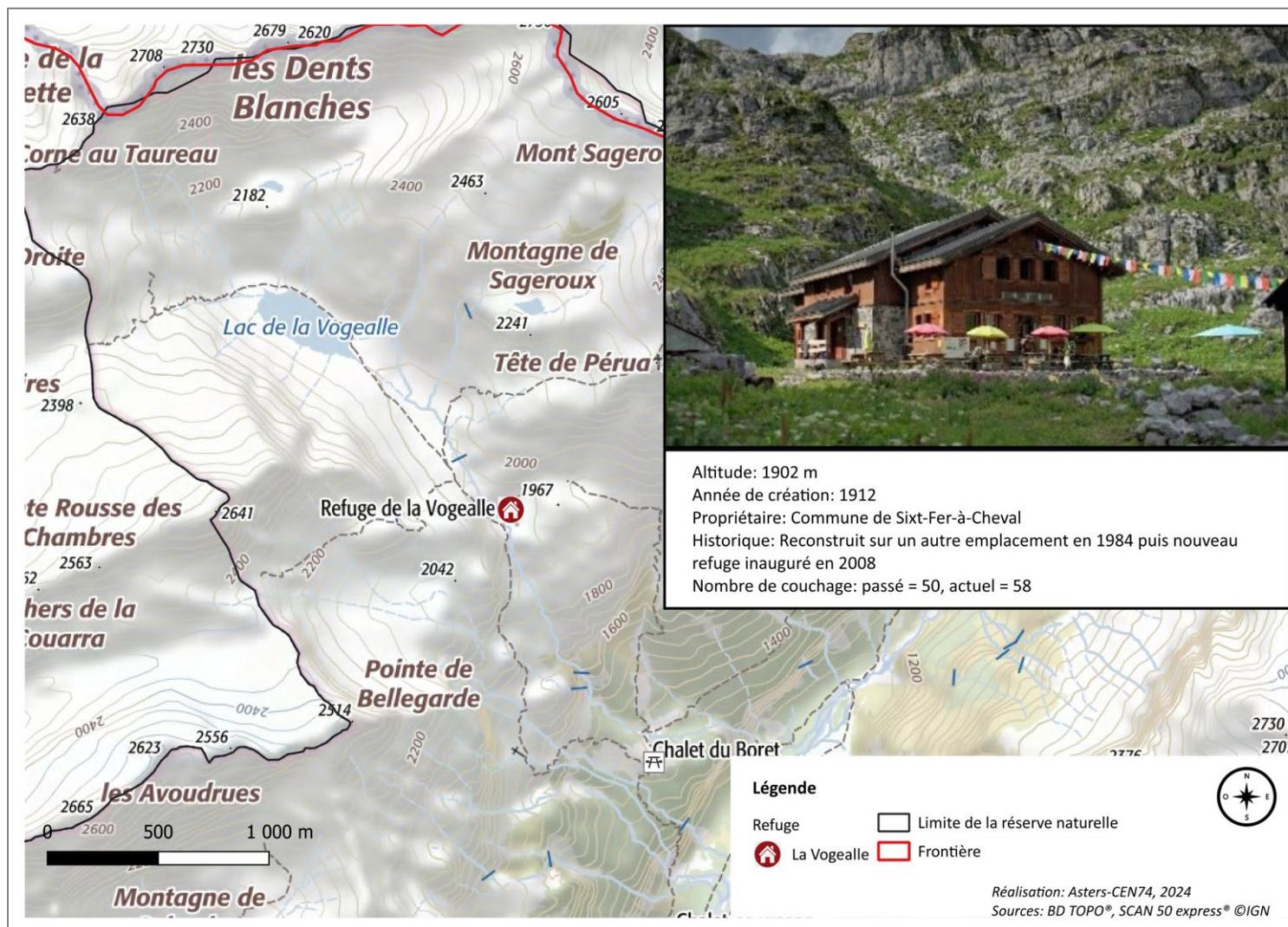
Carte 37 : Contexte de l'exploitation forestière dans la réserve naturelle et en périphérie



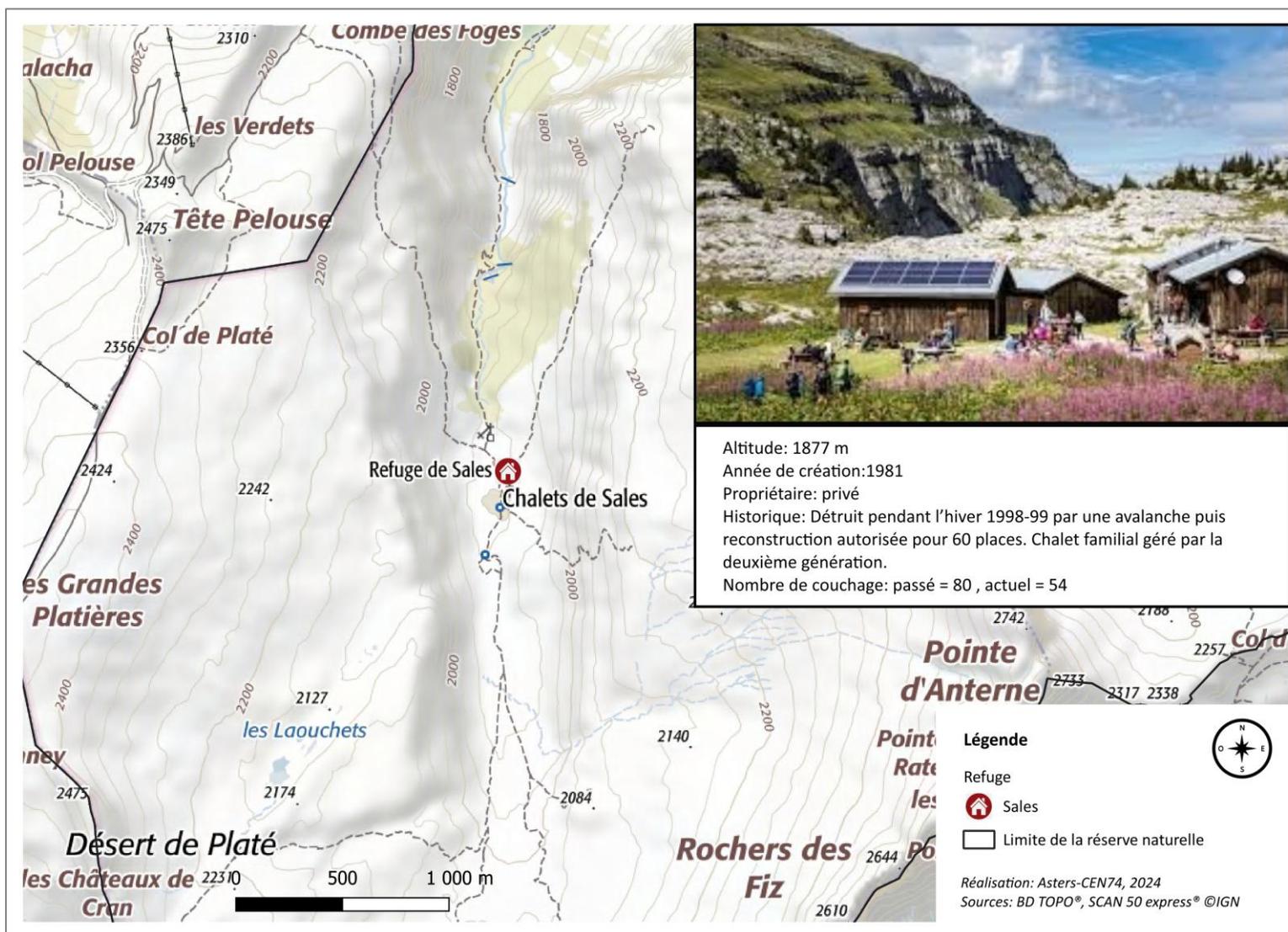
Réalisation: Asters-CEN74, 2024
Sources: CEMAGREF, ONF, BD TOPO®, SCAN 50 express® ©IGN

4.2.4.1. Refuges situés dans la réserve naturelle

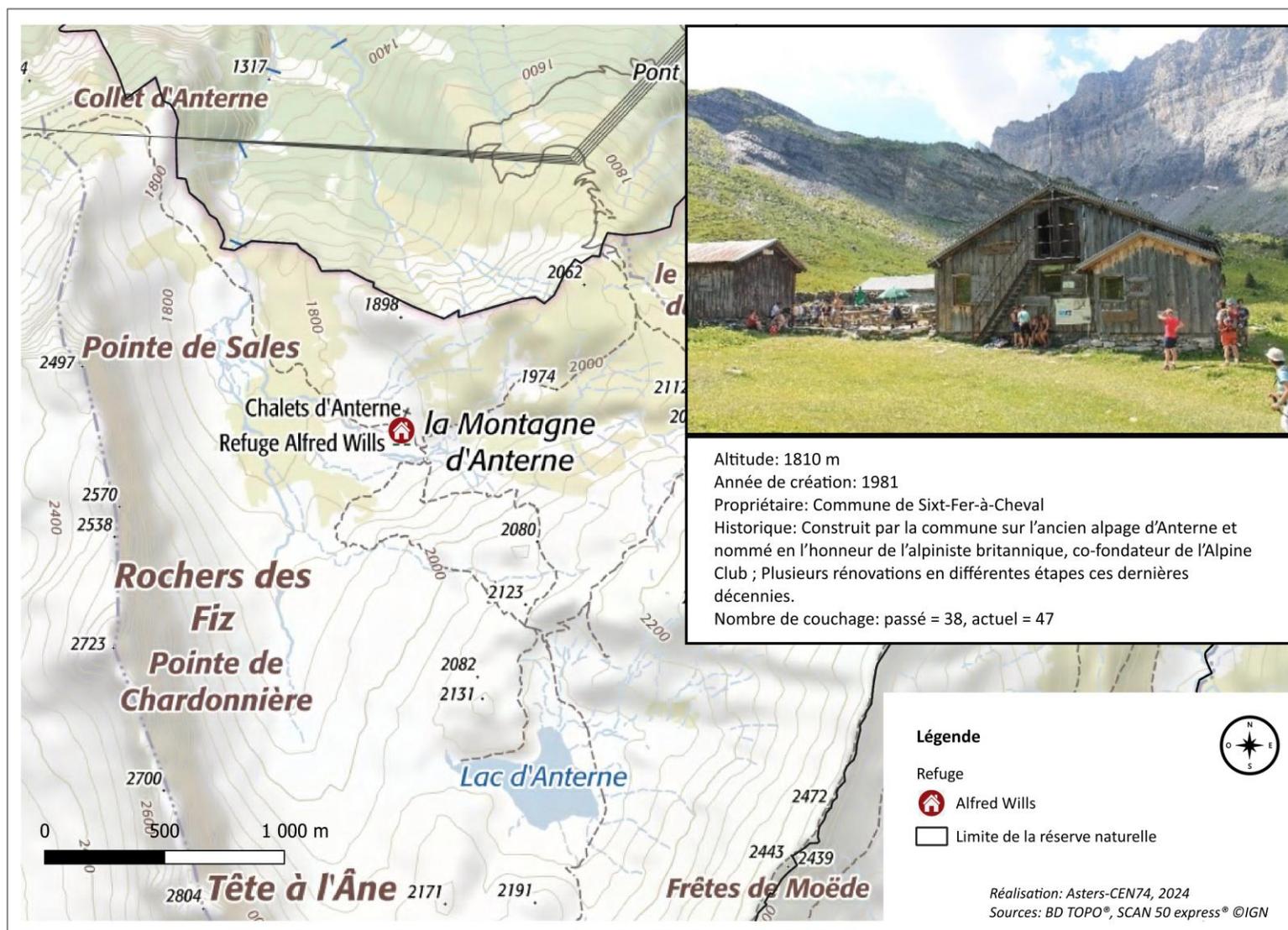
Refuge de la Vogealle



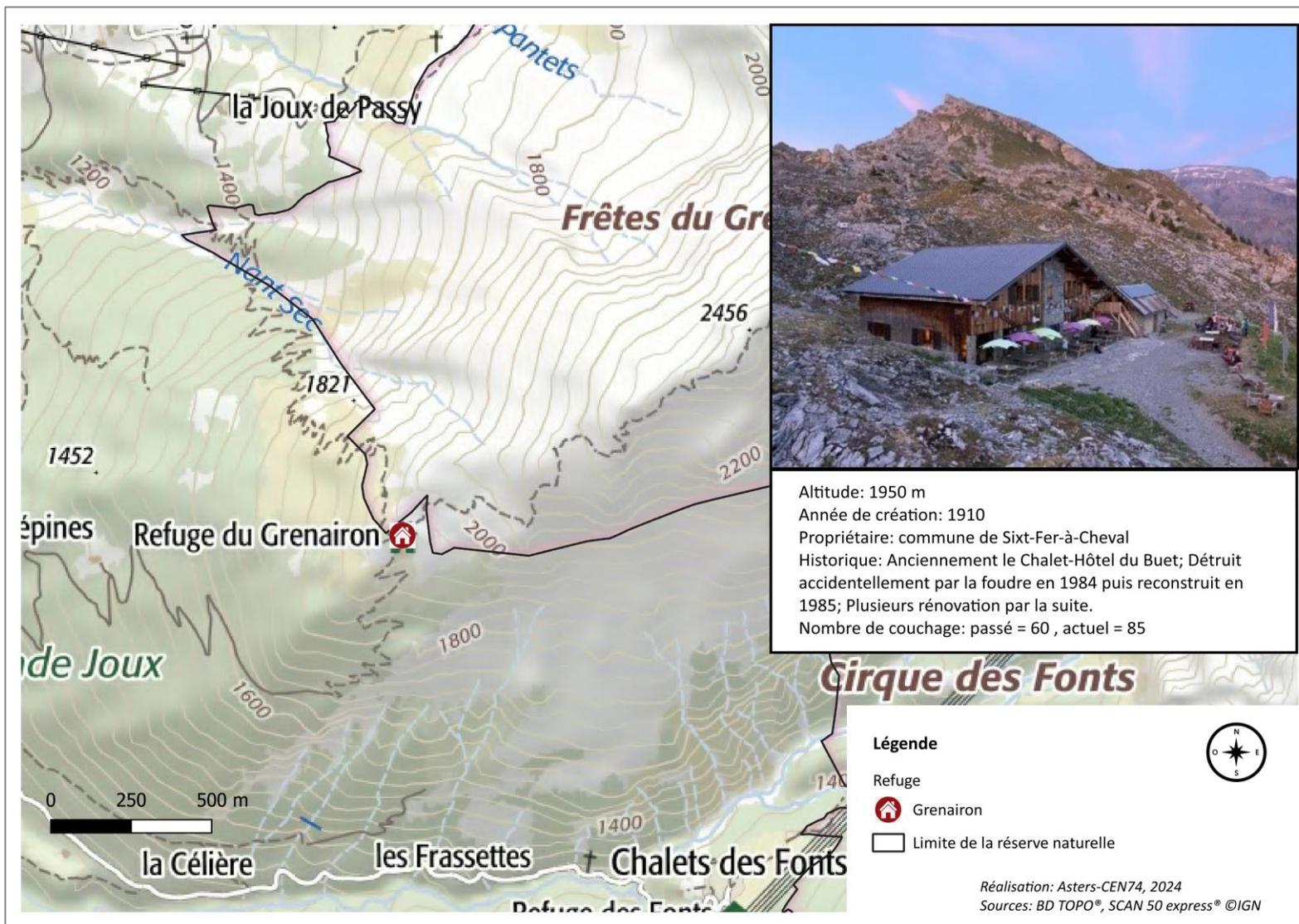
Refuge de Sales



Refuge Alfred-Wills (Anterne)

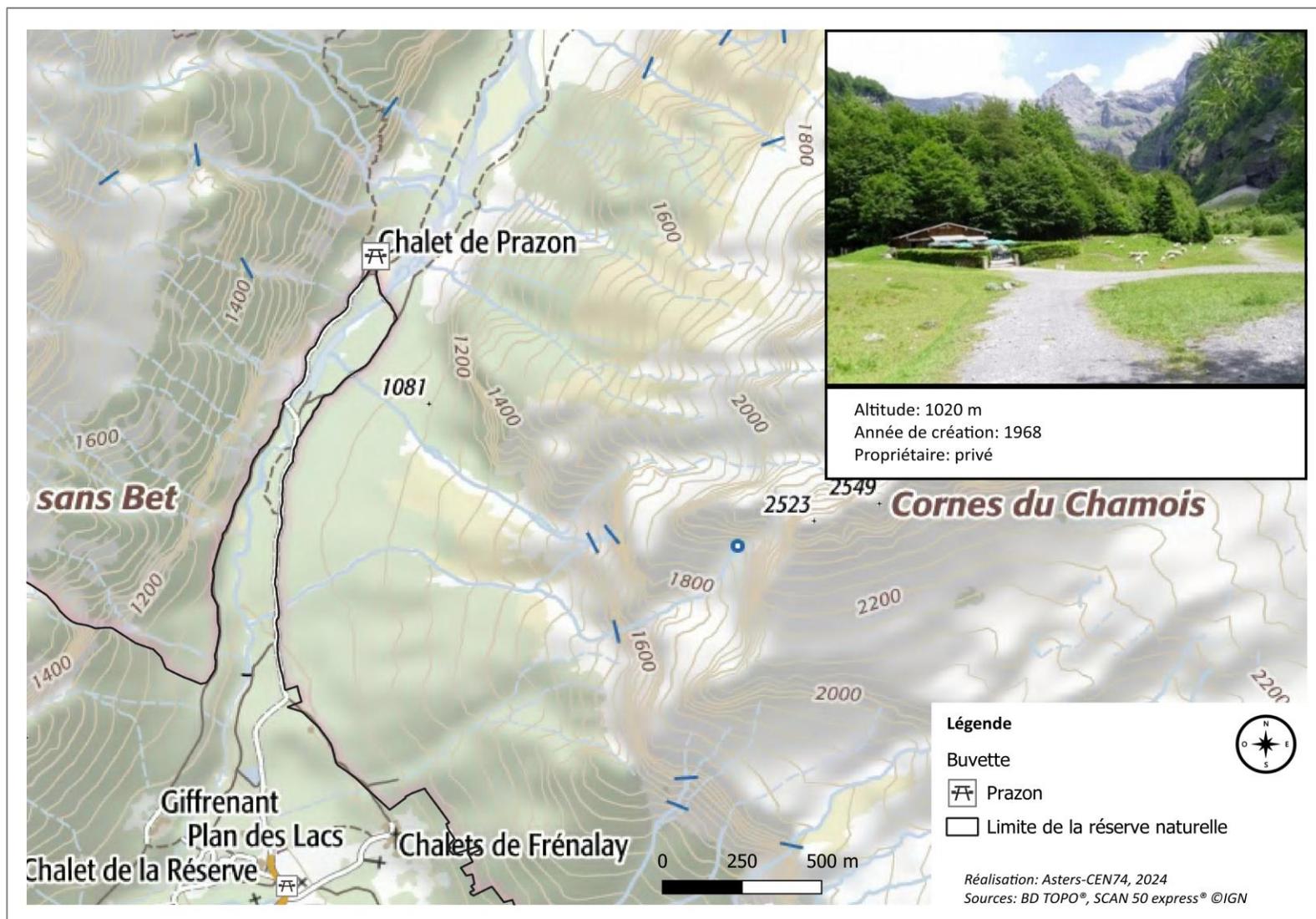


Refuge de Grenairon

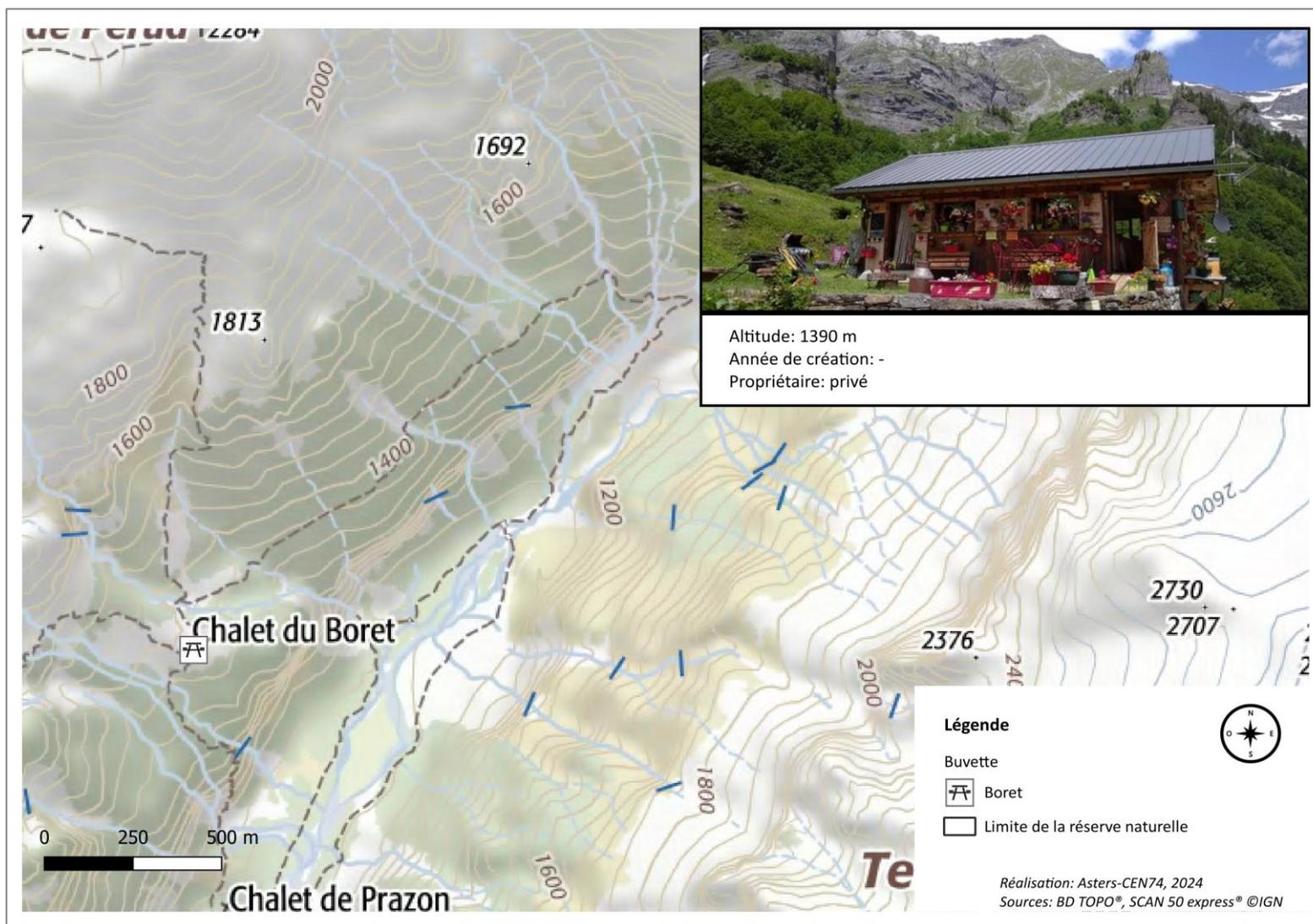


4.2.4.3. Buvettes et restaurants

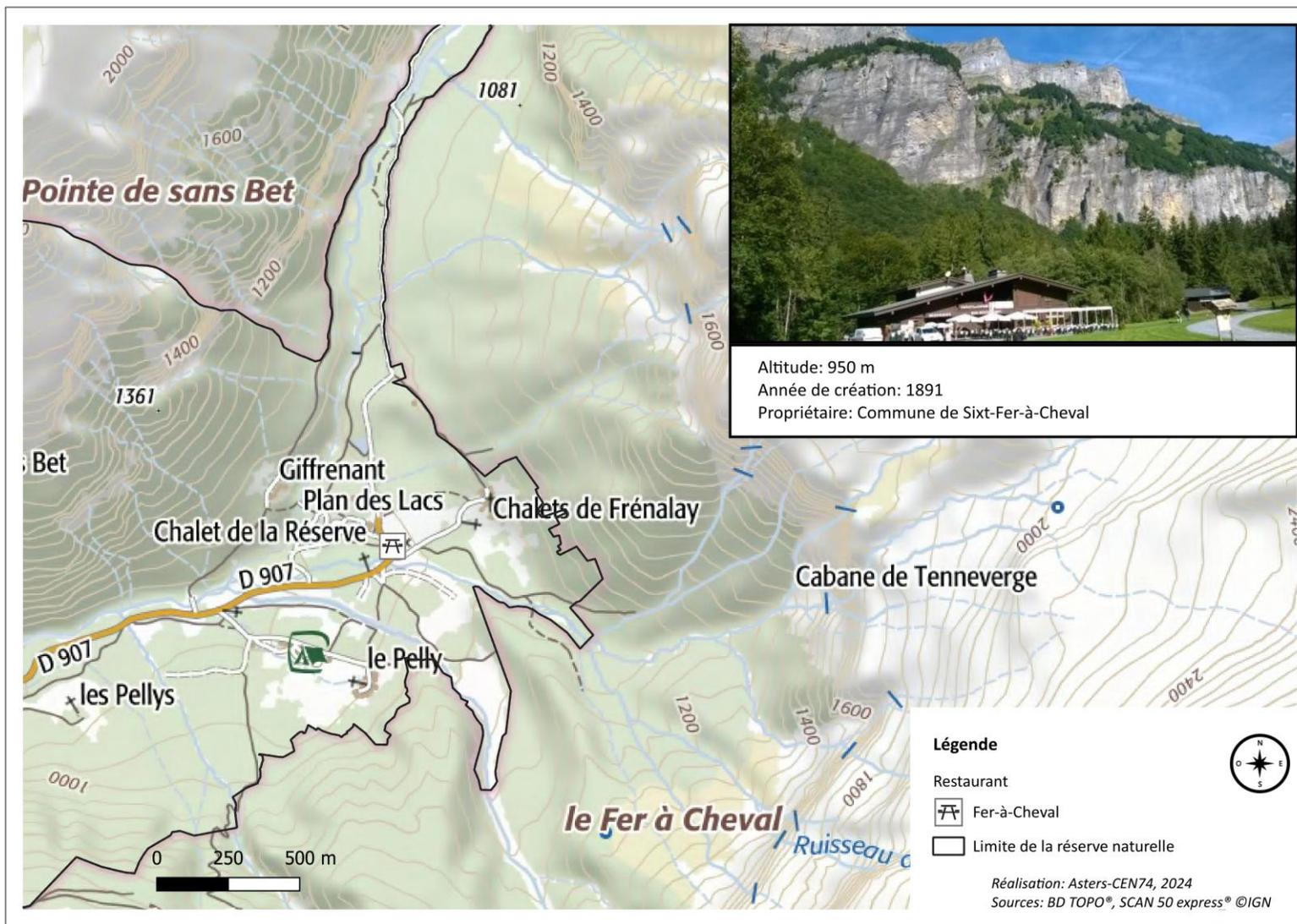
Buvette du Prazon



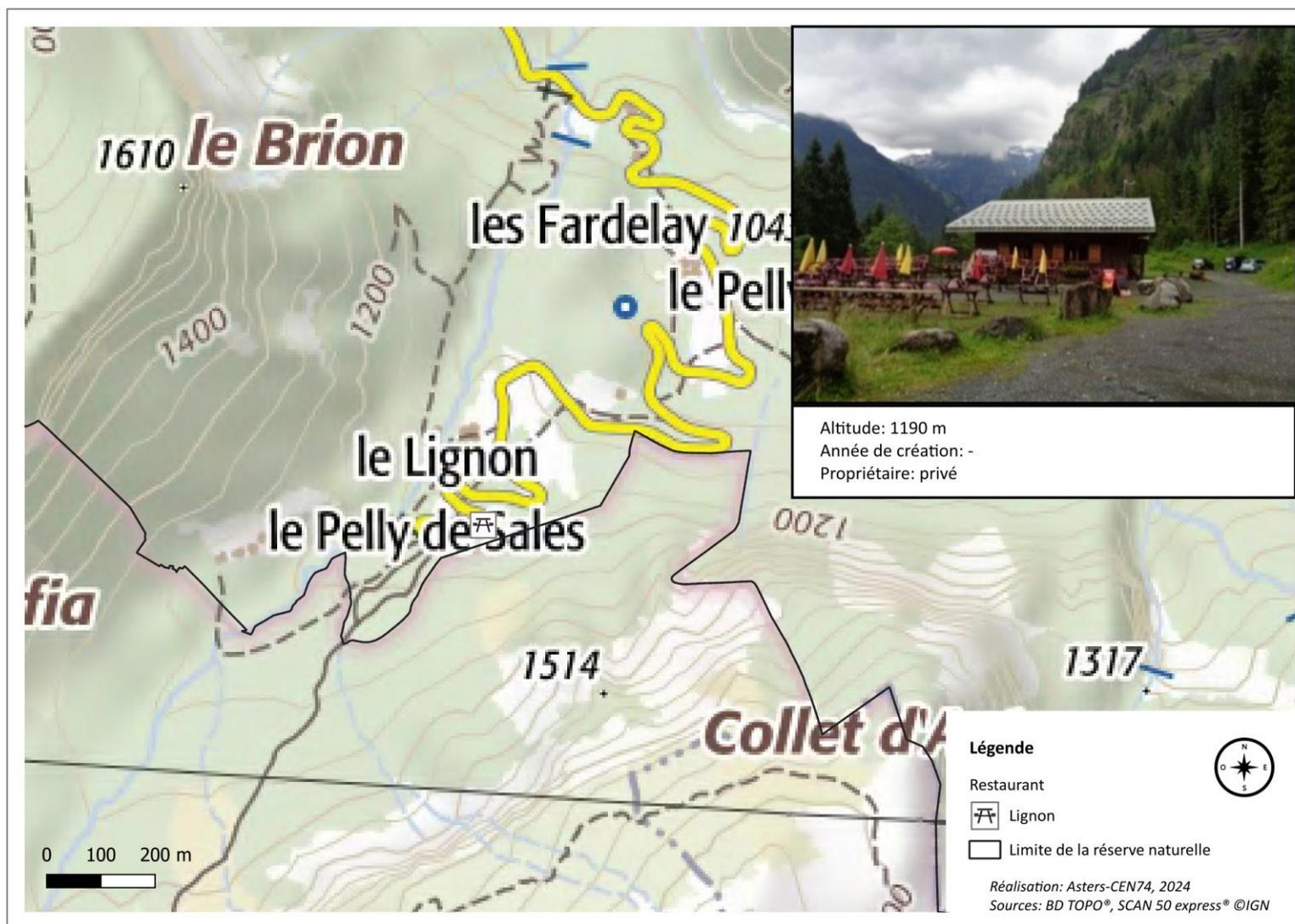
Buvette du Boret



Cantine du Fer-à-Cheval



Chalet du Lignon



4.2.5. Loisirs de plein air

Ne sont pas citées dans ce paragraphe la chasse, la pêche ou la cueillette, bien que ce soient des activités de loisirs exercées dans le milieu naturel (non plus des activités vivrières comme par le passé) car celles-ci sont déjà évoquées dans le chapitre précédent (§ 4.2.2).

4.2.5.1. Randonnée et alpinisme

La vallée du Haut-Giffre, et plus particulièrement le territoire de Sixt-Fer-à-Cheval, est attractive depuis le XX^e siècle pour ses parcours alpins et ses sommets de haute altitude (voir § 4.2.4.). Les chemins ont été façonnés tout d'abord pour desservir les alpages puis prolongés au-delà des refuges pour faciliter la conquête des différents sommets.

De nombreux sentiers couvrent le territoire de la réserve naturelle (près de 80 km de linéaire), pour la plupart très fréquentés (voire cartes ci-après) :

- le sentier de grande randonnée **GR5** qui parcourt les Alpes du lac Léman à la mer Méditerranée, traverse une partie de la réserve naturelle (arrivée depuis Samoëns direction le Lignon puis Anterne puis passage du col d'Anterne pour basculer sur Passy avant de poursuivre dans le massif des Aiguilles Rouges) ;
- depuis 2020, l'itinéraire du **GR96** (Samoëns/Aix-les-Bains) traverse la partie sud de la réserve naturelle ;
- les circuits type « **GR de Pays** » en boucle : le Tour des Dents blanches et le Tour du Ruan, tous deux à cheval entre la France et la Suisse ; le Tour des Fiz, parcourant les réserves naturelles de Passy et de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy ;
- d'autres **itinéraires bis, variantes** ou secondaires.

Une grande partie des sentiers est accessible à des randonneurs sans grande expérience. Toutefois, plusieurs passages glissants et vertigineux (Pas à l'Ours, Pas du Boret, Pas de Sales, arêtes du Buet...) nécessitent d'être un minimum expérimenté voir équipé d'un matériel adéquat selon les conditions (possibles passages enneigés, en glace...), l'altitude accentuant les difficultés (vent, précipitations, froid, mauvaise visibilité...). Des aménagements de sécurisation ont été réalisés ces dernières décennies (câbles, chaînes, main-courantes, ancrages...) par le service sentier du canton puis de la communauté de communes des montagnes du Giffre qui en a désormais la compétence.

Le massif du Haut-Giffre est moins fréquenté par les alpinistes en comparaison au massif du Mont-Blanc et son camp de base de Chamonix (nombreux glaciers et courses mondialement connues pour l'alpinisme). Il reste néanmoins attractif pour effectuer des itinéraires d'entraînements ou des courses peu fréquentées et peu réalisées.

Plusieurs itinéraires à la journée ou sur plusieurs jours permettent d'accéder aux différents établissements d'accueil (buvettes et refuges, voir §4.2.4.). Aussi, le bivouac est autorisé dans la réserve naturelle sous certaines conditions (tente posée entre 19h et 9h, feu interdit). La circulation des personnes peut également être réglementée par le préfet.

L'offre de randonnées et de courses d'alpinisme en réserve naturelle génère une fréquentation d'une grande diversité de public – des familles se baladant à la journée aux alpinistes expérimentés effectuant une course sur plusieurs jours.

Le grand nombre de randonneurs induit par ailleurs des problématiques de dégradation de l'état des sentiers en raison d'un piétinement intense (érosion) et d'une divagation plus importante (création de nouvelles sentes). Une forte fréquentation engendre également des perturbations sur le milieu naturel par le dérangement direct de la faune sauvage et par des pollutions (déjections sur l'ensemble des milieux, diffusion de savons et crème solaire dans les milieux aquatiques...).

Plusieurs secteurs de la réserve naturelle sont concernés : un travail de « canalisation » a déjà été initié à proximité du lac d'Anterne pour préserver les zones humides alentours (pose d'un linéaire cordé) ; un chantier de restauration d'ampleur est en cours dans le secteur du Bout du Monde.

4.2.5.2. Trail

Depuis les années 2000, les sentiers des espaces naturels attirent également les coureurs à pied. Le trail s'est en effet fortement développé ces deux dernières décennies, avec un véritable effet de mode. Les pratiquants s'entraînent seuls pour la plupart en vue de se préparer à des compétitions, avec de nombreux événements proposés en France chaque année.

En Haute-Savoie, l'ultra-trail du Mont-Blanc (UTMB) est mondialement connu et attire des milliers de participants et de supporters chaque année.

À Sixt-Fer-à-Cheval, plusieurs trails traversent en partie la réserve naturelle : l'ultra-trail du Haut-Giffre, le trail des Fiz et la « petite trotte à Léon » de UTMB Mont-Blanc (2024).

L'organisation de manifestation sportive n'est pas interdite dans les réserves naturelles de Haute-Savoie mais nécessite une autorisation préfectorale et le respect de préconisations.



Illustration : Trail organisé dans une réserve naturelle de Haute-Savoie © J. Heuret

Ces événements, de plus en plus réguliers, attirent un nombre croissant de participants (jusqu'à plusieurs milliers) et ne sont pas sans impact pour le milieu : dérangement sonore, piétinement, érosion, fréquentation inhabituelle nocturne, déchets.... Des survols d'hélicoptère supplémentaires sont aussi demandés pour les ravitaillements et nécessaires aux éventuels secours.

4.2.5.3. Vélo tout terrain sans ou avec assistance électrique

Le vélo en montagne ou vélo tout terrain (VTT) a longtemps été l'apanage de personnes expérimentées en raison de l'exigence tant physique que technique de la discipline. Néanmoins, l'évolution du matériel (suspensions, matériaux de plus en plus légers...) ainsi que le développement de pistes de descentes notamment dans les stations de ski pendant les périodes estivales (y compris sur la station du Grand Massif) ont contribué à l'essor de la pratique du vélo de descente en montagne.

L'accessibilité de la pratique à un nouveau public moins expérimenté est surtout marquée depuis quelques années avec le développement de vélos à assistance électrique (VAE). En 2018, la France comptabilisait, d'après l'Observatoire du cycle, 2,7 millions de vélos vendus parmi lesquels 338 000 vélos à assistance électrique dont 65 000 vélos tout terrain à assistance électrique (VTTAE) (MontagneMagazine, 2019).

4.2.5.4. Escalade, cascade de glace, canyoning et spéléologie

Avec ses nombreuses falaises et cascades, la réserve naturelle est un territoire réputé pour l'escalade, la cascade de glace et le canyoning. À l'instar de la plupart des pratiques sportives, l'évolution du matériel a contribué à une progression du niveau des pratiquants et l'augmentation de leur nombre.

Plusieurs voies d'escalade et de cascades de glace ainsi que deux canyoning (Vogealle et Fonts) sont équipés depuis longtemps. Le décret de 2019 autorise la poursuite de ces activités dans les secteurs déjà équipés mais en limite leur développement dans de nouveaux secteurs. L'implantation de points d'ancrage fixes est règlementée par le décret de la réserve naturelle (disposition relative aux travaux) : tout équipement nécessite une autorisation préfectorale. Cette disposition du décret est souvent mal interprétée, et a fait l'objet procédures judiciaires. L'information et la sensibilisation des pratiquants mérite d'être développée pour éviter les incompréhensions.

La spéléologie, bien que plutôt réservée à des initiés, est très réputée dans le secteur du Haut-Giffre. En effet, le contexte géologique complexe (réseau karstique) lui confère de nombreuses cavités, grottes et gouffres qui ont notamment été prospectées dans les années 1960-70 par le groupe Vulcain. Le *Gouffre Jean-Bernard*, situé à Samoëns, un des plus profonds (-1602 m) prospectés à l'époque, est mondialement connu.

Sur le territoire de la réserve naturelle, le pic de prospections a eu lieu dans les années 1980 par différents clubs régionaux (suisse compris). On assiste aujourd'hui à un regain d'intérêt pour cette pratique avec la diminution du manteau neigeux et glaciaire qui découvre de nouveaux accès potentiels. Les recherches s'effectuent en toute discrétion et peu de contacts sont établis par les différents groupes de spéléologues auprès du gestionnaire de la réserve naturelle. Le matériel et l'équipement utilisé par les spéléologues est peu connu (équipement de passages, emploi de matériaux divers pour fracturer la roche bloquant une progression...). A minima, des marquages sur rochers matérialisant l'entrée de gouffres sont constatés, bien qu'ils soient plus discrets qu'auparavant.

Une découverte d'un crâne d'ours femelle de la Vogealle en 1993, datant de la moitié du XIX^e siècle, montre l'intérêt de la spéléologie pour l'amélioration des connaissances archéologiques. Il pourrait être intéressant d'initier un partenariat avec des spéléologues locaux pour améliorer les connaissances des gouffres de la réserve naturelle et régulariser les explorations (demande d'autorisation pour éventuel équipement...).

4.2.5.5. Activités de survol illégales

La réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy, de par ses très hautes parois rocheuses, ses paysages grandioses et ses sites exposés, attire également des pratiquants amateurs ou professionnels de « survols » : **parapente, ULM/paramoteur, wingsuit/basejump, drone**. Selon une étude de l'INSEE (2018), plus de 2 millions de personnes en France se sont déjà adonnées à des pratiques sportives extrêmes de ce type, offrant des sensations fortes et valorisées sur les réseaux sociaux, et leur nombre augmente chaque année.

Ces pratiques sont **interdites en réserve naturelle**, car le survol y est interdit à moins de 300 m de hauteur par rapport au sol. De nombreuses infractions sont pourtant régulièrement observées. En terme de police de l'environnement, il est difficile de faire arrêter ces infractions pour lesquelles les contrevenants sont pour la majorité localisés dans les airs, sauf si ces personnes ont été prises sur le

fait (site de décollage souvent difficile d'accès et distinct du lieu d'atterrissage, rapidité de vol, absence d'immatriculation...).

De nombreuses **actions de médiation et de sensibilisation** sont réalisées par Asters-CEN74 auprès des fédérations nationales ou clubs locaux. Il est néanmoins plus difficile d'atteindre les pratiquants individuels non fédérés.

Le survol est principalement **problématique pour la nidification des grands rapaces**, en particulier le Gypaète barbu. Des zones de sensibilité majeure (ZSM) sont mises en place sur les différents massifs abritant l'espèce (en espace protégé ou non) pour sensibiliser à la présence de couples nicheurs en période de nidification et éviter le survol de pratiquants de vol libre ou motorisé. Ces zones sont « actives » uniquement si la nidification est en cours et sont communiquées aux différents pratiquants. Cet outil permet d'échanger avec les usagers sur les enjeux écologiques et est globalement bien respecté.

Une veille internet est par ailleurs effectuée par le personnel assermenté d'Asters-CEN74 pour retrouver des vidéos de pratiques de vol libre ou motorisé et/ou prises par drone, en réserve naturelle, mises en ligne sur différentes plateformes. Des messages préventifs sont tout d'abord envoyés aux internautes si leurs images montrent une infraction afin qu'ils les retirent. Dans un second temps, si les images n'ont pas été enlevées, une procédure judiciaire est engagée.

4.2.6. Activités militaires

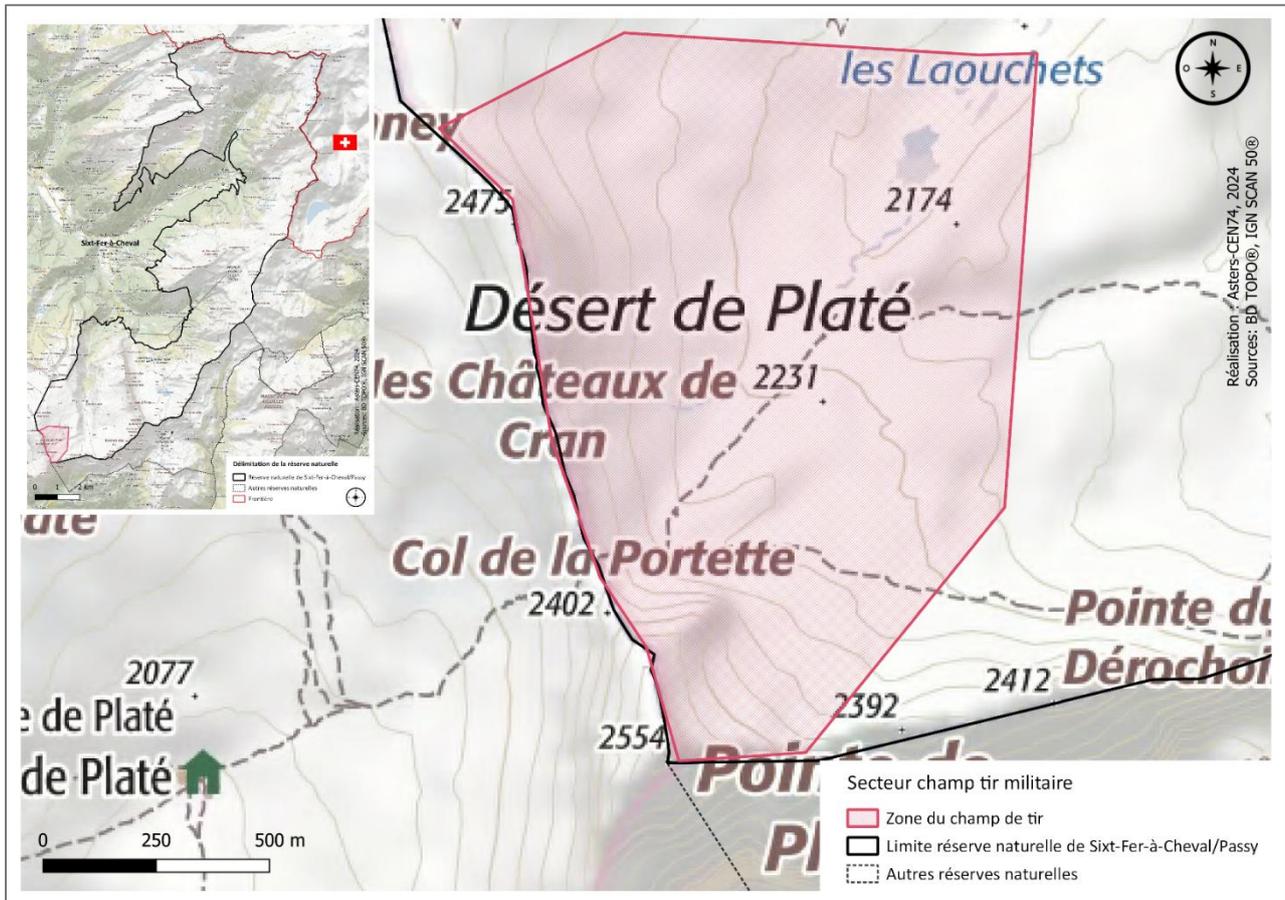
Les entraînements militaires sont autorisés dans la réserve naturelle sous conditions :

- Le préfet et le gestionnaire doivent être prévenus en amont. Dans les faits, la réserve naturelle n'est pas toujours informée ou l'est ponctuellement par la mairie de Sixt-Fer-à-Cheval.
- Les exercices de tirs réels (armes légères uniquement) sont uniquement autorisés dans le périmètre du **champ de tir temporaire** sur une période définie du 1^{er} novembre au 30 avril et du 1^{er} mai au 31 octobre, avec accord du préfet. Le champ de tir est intégralement situé dans la réserve naturelle, en limite avec la réserve naturelle nationale de Passy et le désert de Platé. Instauré avant la création de la réserve naturelle, il sert essentiellement au 27^{ème} bataillon de chasseurs alpins de Haute-Savoie, infanterie de montagne basée à Annecy.
- Le décret de 2019 notifie l'obligation faite aux militaires de ramasser le reliquat des tirs effectués (étuis).
- Des campements éphémères (tentes, igloos) peuvent avoir lieu notamment l'hiver.



*Illustration : Camp d'entraînement hivernal rencontré lors d'une tournée de l'équipe sous les Grandes Platières
© T. Van Rijswijk*

Carte 38 : Localisation du champ de tir militaire dans la réserve naturelle



4.3. Gestion des risques et des accidents en montagne

4.3.1. Risques naturels

À l'instar de la plupart des massifs montagnards et alpins, plusieurs types de risques naturels sont présents dans la réserve naturelle (avalanches, laves torrentielles, chutes de blocs, crues...). Les risques d'avalanches et de laves torrentielles sont particulièrement présents sur des secteurs habituellement très fréquentés. Le Fond de la Combe et le Bout du Monde font d'ailleurs l'objet chaque année d'un arrêté municipal interdisant l'accès en période hivernale (voir § 1.3.2.).

Les **laves torrentielles** se forment lorsque l'eau permet à des éboulis meubles et des blocs de rochers de s'écouler sur un terrain raide. On les appelle plus familièrement « coulées de boue ». Elles ont lieu lors d'épisodes de forte précipitation ou à la période de fonte des neiges et dévalent les pentes à une vitesse importante. Ce phénomène peut être très destructeur.

Les **avalanches** sont très présentes sur le territoire de par son amplitude altitudinale et ses nombreuses pentes raides. Même si l'enneigement est plus aléatoire qu'auparavant, les changements météorologiques sont plus nombreux et le risque d'avalanche n'en est pas amoindri mais au contraire amplifié tant que le couvert est en quantité suffisante (plaque à vent, structure neigeuse diverse et instable...) (voir § 2.5.3.).

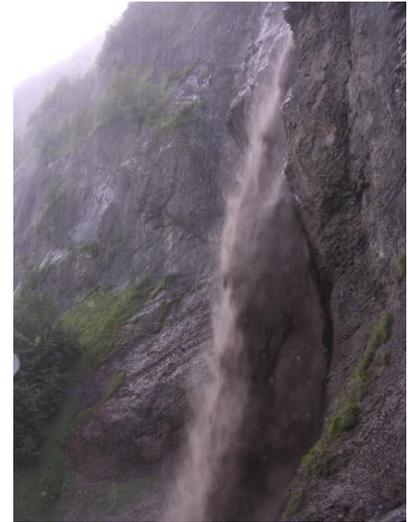


Illustration : Lave torrentielle dans le secteur du Boret © R. Dolques

Certaines actions préventives de **déclenchement d'avalanches** par les hélicoptères sont parfois réalisées hors des domaines skiables. C'est le cas sur le secteur de Commune pour limiter le risque en amont de l'ancienne partie de la station de Sixt-Fer-à-Cheval. Le gestionnaire n'est pas informé des exercices réalisés. Le service « Restauration des terrains de montagne » de l'ONF, spécialisé dans la prévention des risques naturels en montagne, a classé certaines parcelles en **forêts de protection**, notamment celles qui couvrent des secteurs amont du bâti, principalement au-dessus du village de Sixt-Fer-à-Cheval et des hameaux.

Les **changements climatiques**, qui amplifient les intempéries météorologiques en fréquence et en violence, risquent d'augmenter les risques naturels à l'avenir. La hausse des températures implique également la perte du pergélisol en altitude. On observe déjà actuellement dans les différents massifs de montagne des chutes de blocs plus importantes qu'auparavant, et plus seulement en période de grosse chaleur estivale.

Le **risque incendie** en forêt, autrefois associé uniquement au climat méditerranéen, est de plus en plus présent dans les forêts des Alpes du nord (déjà plusieurs cas ces dernières années). Les sécheresses prolongées et canicules ainsi que leurs conséquences (dépérissement des peuplements) font de certaines forêts un terrain propice aux incendies. Une cartographie de la sensibilité des massifs forestiers a été réalisée par le service « Défense des forêts contre les incendies » de l'ONF. Cette carte se réfère à des conditions de sécheresse de référence pour la période 1989-2018. Elle indique un indice de sensibilité potentielle en fonction de la nature et structure des peuplements, de l'exposition et de la capacité de réserve en eau des sols. Globalement, les forêts en gestion ONF sur la commune de Sixt-Fer-à-Cheval sont de **sensibilité faible à moyenne**.

Carte 39 : Carte de sensibilité de la végétation aux incendies (ONF)



ONF Savoie Mont-Blanc
Pôle SIG - WB

Forêt communale de Sixt Fer à Cheval

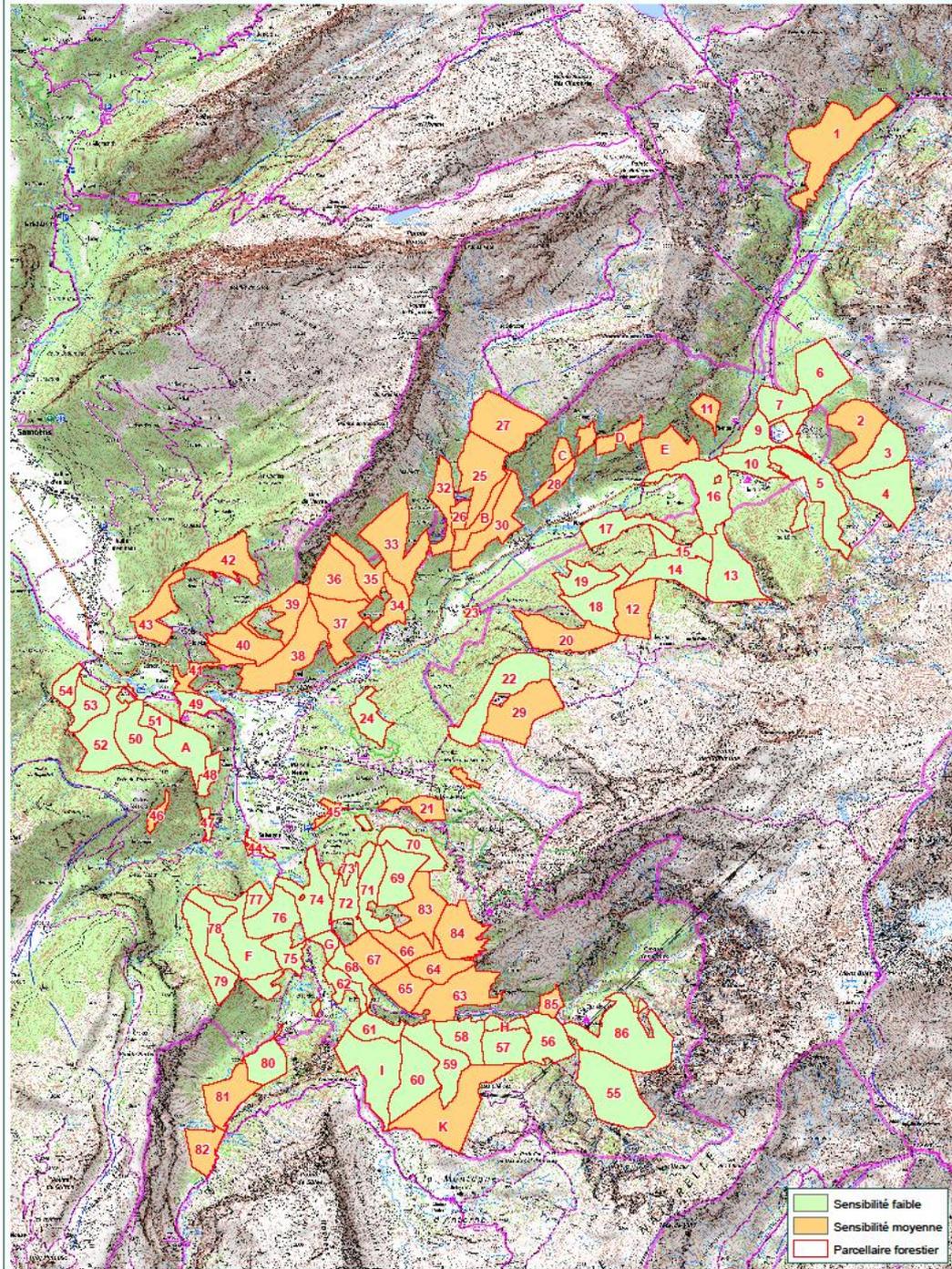
Révision d'aménagement forestier

Sensibilité de la végétation aux incendies

1:37 000

0 360 720 1080 1440
m

Carte réalisée en mai 2024



4.3.2. Secours en montagne

Le survol est autorisé dans la réserve naturelle pour toute mission de secours, sauvetage ou sécurité civile. C'est principalement le **peloton de gendarmerie de haute montagne** (PGHM) de Chamonix qui intervient sur le périmètre de la réserve naturelle bien que d'autres hélicoptères de secours peuvent également intervenir. À l'année, plus de 1400 opérations de secours sont effectuées dont la moitié l'été dans le massif du Mont-Blanc et plus largement en Haute-Savoie (PGHM, 2023).

Nous n'avons pas connaissances du nombre de survol par les secours au sein de chaque réserve naturelle mais il serait intéressant de demander un retour annuel du PGHM et du Service départemental d'incendie et de secours (SDIS) pour avoir une idée de cette proportion.



Illustration : Mission de secours dans la réserve naturelle © M. Heuret

4.4. Infrastructures et accès

4.4.1. Lignes électriques

Asters-CEN74 est depuis longtemps impliqué dans la prévention contre la mortalité de l'avifaune en lien avec les lignes électriques, notamment par ses actions pour le Gypaète barbu. Le responsable du service scientifique et technique d'Asters-CEN74 participe chaque année au **comité régional avifaune** avec la LPO, RTE (gestionnaire des lignes à haute et très haute tension) et Enedis (gestionnaire des lignes à basse et moyenne tension).

Le conservatoire contribue également à des réflexions communes avec les différents partenaires par le biais de conventions ou de protocoles en lien avec les services des réseaux électriques :

- Une **convention nationale** est effective pour les zones de sensibilité majeure (ZSM). Les zonages et périodes sont intégrés dans la programmation de travaux même si la difficulté résulte dans la temporalité (travaux prévus parfois longtemps à l'avance, présence des oiseaux évoluant selon la saison et chaque année) ;
- Un travail a également été réalisé par les CEN auprès de RTE concernant **l'entretien de la végétation sous les lignes**. Dans le logiciel de gestion du service de RTE sont intégrés les gestionnaires des espaces naturels afin de prévenir des éventuels travaux et avoir leurs recommandations environnementales ;
- Une **convention alpine** est effective avec Enedis sur les trois départements de l'Isère, la Savoie et la Haute-Savoie permettant en fonction des listes d'espèces présentes, de mettre en œuvre des actions préventives (pose de visualisateurs, sécurisation de pylône même si absence d'accident connu avec l'avifaune) ou curatives (pose de visualisateurs après oiseau percuté, sécurisation d'un pylône après oiseau électrocuté...).

Une **ligne à haute tension** (liaison Pressy-Vallorcine), qui arrive depuis Vallorcine, **traverse la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy entre les sommets du Cheval Blanc et du Buet** pour surplomber le cirque des Fonts, rejoindre le Collet d'Anterne, poursuivre à proximité de la pointe Perfia avant de redescendre sur Cluses par Flaine/Arâches/Saint-Sigismond (cf. carte des infrastructures ci-après).

Cette ligne passe par des lignes de crêtes et cols, dans des secteurs de vol utilisés par les oiseaux, en particulier les grands rapaces comme le Gypaète barbu et l'Aigle royal, deux espèces nichant à proximité. Située sur fond de relief, la ligne est peu visible et constitue un facteur de risque de percussio



Illustration : Pylône de la ligne à Haute-Tension situé au collet d'Anterne

Aussi, cette ligne à haute tension a été identifiée dans le plan de balisage porté par RTE. Une partie du tronçon est composée de câbles de longue portée, beaucoup plus contraignants pour l'équipement, mais qui devrait à l'avenir bénéficier de visualisateurs compte tenu du risque de percussion pour les oiseaux. L'entretien de cette ligne à haute tension est prévu par le décret de la réserve naturelle. Quelques survols par hélicoptère sont effectués chaque année (hors travaux lourds éventuels). Préalablement à leur venue, les agents de RTE contactent le gestionnaire afin de suivre des préconisations notamment pour les éviter les éventuels sites de nidification des grands rapaces.

En périphérie de la réserve naturelle, ce sont essentiellement des lignes à moyennes et basses tensions qui sont installées. Celles-ci sont situées pour la plupart dans les zones de plaines comme sur les communes de Sixt-Fer-à-Cheval et de Samoëns. Plusieurs tronçons ont été équipés de visualisateurs en raison de quelques cas d'oiseaux blessés ou morts mais ces équipements ont surtout été installés en préventif (secteurs des vallons, plateau de Saix à Samoëns, Nambride et Passy à Sixt-Fer-à-Cheval).

4.4.2. Stations de ski aux portes de la réserve naturelle et activités hivernales

4.4.2.1. Sixt-Fer-à-Cheval

En 1951, une **première remontée mécanique est construite à Sixt-Fer-à-Cheval** pour atteindre depuis le village les alpages des Vagnys (téléski à enrouleurs biplaces transformé chaque été en télésiège). En 1969, le domaine se voit doté de deux nouveaux téléskis (la Feulatière et la Balme) malgré leur basse altitude (850 m) ainsi que d'une autre extension (téléski de la Joux) pour desservir deux nouvelles pistes rouges. Quatre ans plus tard, le grand téléski transformable est remplacé par le télésiège fixe biplace des Vagnys qui emprunte un tracé différent. Un télésiège (Pralet) vient seconder le téléski de la Joux avec la création de deux nouvelles pistes en forêt. Un autre téléski pour débutants (Les Fontaines) est enfin installé sur le front de neige, en contrebas de la route.



Illustration : Ancienne remontée mécanique (téléski à enrouleur) à Sixt-Fer-à-Cheval © J. Nika

La station atteint un maximum de **sept remontées mécaniques dans les années 1990** jusqu'à une période de déclin début 2000. En effet, l'enneigement de plus en plus incertain engendre des difficultés de financement des installations, comme la plupart des petites stations de basse altitude. Deux téléskis ont été démontés en 2013 (Joux et Plaisebeaux). Les deux télésièges inutilisés (Vagnys et Pralet) doivent l'être également. Ne sont désormais en fonction que les téléskis en bas de station (Feulatière, Balme, Fontaines et cascades) pour accueillir un public débutant grâce à la mise en place de canons à neige en 2020.

Au niveau du **Fer-à-Cheval**, des **pistes de ski nordique** sont entretenues l'hiver. Même si l'altitude reste basse, la fraîcheur du site permet de préserver le manteau neigeux une partie de la saison. Ces pistes sont toutefois utilisables sur une période de plus en plus courte compte tenu des

épisodes neigeux aléatoires et des redoux en plein hiver. Ce fut le cas pour l'hiver 2023-2024 avec une longue période de redoux dès mi-janvier qui n'a presque pas permis d'ouvrir les pistes.

4.4.2.2. Grand massif

Le domaine skiable « Grand Massif » regroupe cinq stations : Flaine, Les Carroz, Morillon, Samoëns et Sixt-Fer-à-Cheval, représentant 139 pistes et 62 remontées. La commune de Sixt-Fer-à-Cheval comporte une piste de 14 km (la piste des cascades) avec un fort dénivelé négatif qui descend depuis le point culminant de la station (arrivée du téléphérique aux Grandes Platières à 2 500 m d'altitude) jusqu'à Salvagny (moins de 800 m). Cette piste a été créée en 1994 et passe dans sa partie supérieure sur environ 500 m dans la réserve naturelle. À l'hiver 2023/2024, l'enneigement même complété par des canons à neige n'a pas permis l'ouverture de cet itinéraire.

Les communes de Sixt-Fer-à-Cheval et de Samoëns ont envisagé un projet d'aménagement de la Combe de Gers avec la réalisation de remontées mécaniques et la construction d'environ 2000 lits touristiques sur le hameau de Salvagny mais qui n'a jusqu'à présent pas abouti.

Le domaine du Grand Massif constitue, avec le téléphérique des Grandes Platières, une porte d'entrée de la réserve naturelle. Jusqu'à 3500 personnes y sont transportées par heure, en été et en hiver. Le sommet des Grandes Platières permet ainsi de descendre la piste des cascades en ski de piste (Combe des Foges) ou de démarrer des itinéraires en ski de randonnée hors et en réserve naturelle (Pointe d'Anterne par exemple). La descente par Sales est par exemple un itinéraire de descente à ski proposé par les guides locaux (rappel nécessaire pour le Pas de Sales) et fréquenté tout l'hiver lorsque les conditions le permettent. Une infime partie de la réserve naturelle est par ailleurs intégrée dans le domaine skiable (moins de 600 m de linéaire, au niveau du Col de Platé en direction de la Combe des Foges).



Illustration : Sommet des Grandes Platières © T. Van Rijswijk

En terme de biodiversité, **les stations de ski ont un impact direct** (perte d'habitats, pylônes, câbles) **et indirect** (potentielles dégradations, dérangements) **sur les milieux et sur la faune.**

Plusieurs travaux et projets ont été effectués ces dernières décennies dans les Alpes pour limiter les impacts des remontées mécaniques sur la biodiversité. En effet, les câbles de remontées mécaniques peuvent être dangereux pour l'avifaune, en particulier les galliformes de montagne et les grands rapaces qui ne les voient pas forcément



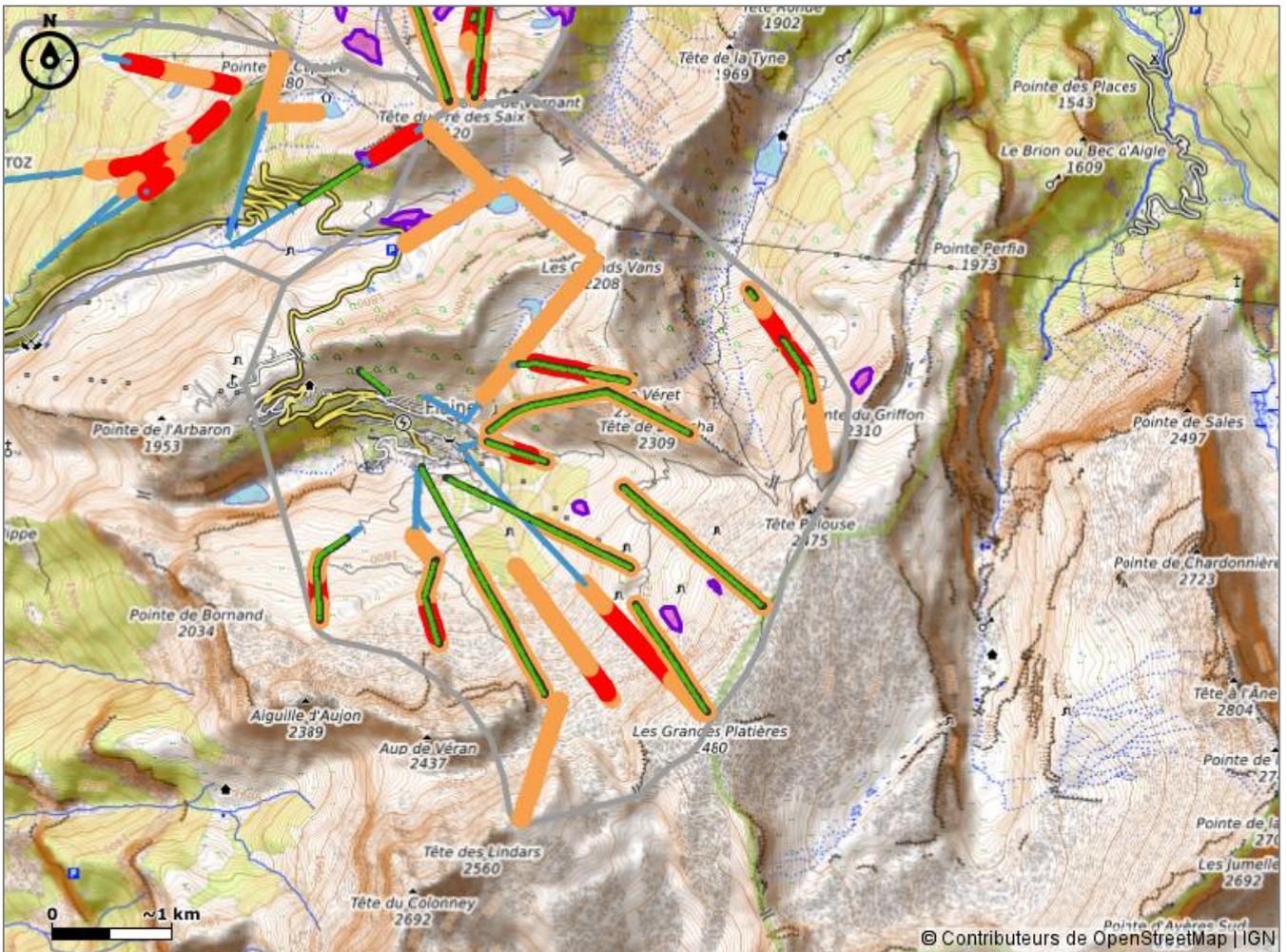
Illustration : Exemple de visualisateur (Birdmark®) sur un câble de remontée mécanique © PN Vanoise

(percuSSION mortelle le plus souvent). Des **systèmes de visualisation** ont été développés et mis en place avec différents partenaires (OGM, PN Vanoise, Asters-CEN74...). L'observatoire des galliformes de montagne (OGM) mène une enquête tous les deux ans afin de mettre à jour l'état de la visualisation et de poursuivre l'équipement de câbles en fonction de critères de priorité. Le recensement d'un cas de mortalité d'oiseau rend le câble de priorité 1. La priorité 2 concerne les câbles potentiellement dangereux à dire d'experts. La priorité 3 concerne des câbles peu dangereux au vu de leur situation ou à équiper après ceux de priorité 1 et 2.

En Haute-Savoie l'accompagnement des domaines skiables pour la visualisation des câbles des remontées mécaniques est effectué par Asters-CEN74 et la Fédération départementale des chasseurs (FDC74). Asters-CEN-74 accompagne une vingtaine de domaines skiables dont les cinq qui constituent le Grand Massif. **Plus d'une vingtaine de cas de mortalité d'oiseaux par percusion avec les câbles ont été recensés sur le Grand Massif**, principalement des Tétrasyre, quelques Lagopèdes alpins et des grands rapaces dont un Gypaète barbu à Flaine. Plusieurs tronçons ont déjà été visualisés mais il reste encore des tronçons de priorité 1 et 2 à équiper. Des zones de quiétude ont également été mises en place dans le domaine pour éviter le dérangement de la faune en hiver par les pratiquants de ski hors-piste.

Enfin, il est à noter que le **déclenchement préventif des avalanches** (explosifs, gazex...) est régulièrement réalisé et n'est pas anodin pour la faune sauvage au sein des domaines skiables et en périphérie (secteur tête Pelouse, sous les Frêtes du Grenairon, Vagnys...).

Carte 40 : Exemple de l'état de visualisation et zones de tranquillité pour la faune dans la station de Flaine (OGM, 2023)



Légende

- Tronçons visualisés
- Types de priorités pour la visualisation
- Priorité 1 (cas de mortalité)
- Priorité 2 (à dire d'experts)
- Priorité 3 (autres)
- Zones de tranquillité
- Domaines skiables
- Départements

4.4.3. Pistes et dessertes

Plusieurs pistes permettent d'accéder à différents secteurs de la réserve naturelle. La **circulation des véhicules terrestres motorisés (VTM)** est **règlementée** par le décret (voir titre IX-Art.19 dans l'Annexe 2). L'usage est limité aux différents ayants droits en tant que propriétaires de chalets (sauf véhicules de progression sur neige interdits) ou dans le cadre d'une activité professionnelle autorisée (gérant de refuge/buvette, alpagiste et berger, forestier, gestionnaire de la réserve, agent de service public...). Les opérations de secours, de police et de sauvetage ne sont pas contraintes.

Des conditions de circulation ont été mises en place au début des années 2000 avec des cartes de circulation distribuées aux particuliers par le gestionnaire de la réserve naturelle. Cette mesure a fonctionné quelques années jusqu'à une remise en cause de la part de la municipalité de la délivrance des cartes. Le relais a ensuite été pris par la Direction départementale de l'agriculture et de la forêt (DDAF) puis suspendu durant les négociations pour la rédaction du nouveau décret de la réserve naturelle. Avec la modification des limites de la réserve naturelle issue du décret de 2019, les panneaux et usages ont évolué. Une élaboration collective avec la commune d'un **plan de circulation** permettrait de clarifier les différents ayants-droits, les secteurs autorisés et d'éclaircir les limites actuelles de la réserve naturelle. Le plan de circulation pourrait également permettre une gestion complémentaire des enjeux écologiques et de sécurité (différents arrêtés municipaux en sus du décret de réglementation de la réserve). L'intégration d'éventuels nouveaux usages (véhicules électriques etc...) est à aussi à prendre en compte.

Les pistes constituent des accès pour les forestiers mais ne sont pas toujours accessibles aux grumiers et autres engins de plus en plus souvent utilisés pour l'exploitation forestière. Il existe certaines **dessertes** en périphérie ou au sein de la réserve naturelle mais celles-ci restent limitées (voir carte § 4.2.3. Activités forestières). La demande de création de nouvelles dessertes au sein de la réserve naturelle n'est pour le moment pas importante en raison du coût prohibitif de ce type de travaux en comparaison au prix du bois. Ces paramètres pourraient cependant évoluer à l'avenir.

L'instauration de voies de défense des forêts contre les incendies, appelées communément pistes « DFCI » ne sont pour l'instant pas à l'ordre du jour mais pourraient constituer un enjeu à l'avenir (voir § 4.3.1. Risques naturels). Toutefois, la création de pistes pourrait engendrer à l'inverse une augmentation des risques de départ de feu (car accès facilité pour la fréquentation du public). Selon l'observatoire des forêts françaises, 90 % des départs de feux en France sont d'origine humaine (mégots de cigarette, feux...).

À noter que toute création de piste ou desserte, fort utile aux activités anthropique, a des conséquences pour les milieux naturels : fragmentation et modification des habitats ; augmentation de la pénétration par le public et ses conséquences (nuisances sonores, éventuelles pollutions, dérangements potentiels de la faune...) ; augmentation du ruissellement et de l'érosion de par la mise à nu des sols.

4.4.4. Sentiers de randonnée

Une **vingtaine d'entrées** (voir carte 42, ci-après) permet d'accéder à la réserve naturelle à pied, ce qui est conséquent et complexifie la gestion du site notamment pour le gestionnaire (sensibilisation, police). La **Communauté de Communes des Montagnes du Giffre** (CCMG) est chargée de gérer ce réseau de sentiers sur l'ensemble de son territoire dont la réserve naturelle en assurant la veille, l'entretien, le balisage, la signalétique, la gestion des conflits d'usages, les travaux ou la promotion. Ce travail est réalisé en concertation avec l'équipe de la réserve naturelle.

Un **Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée** (PDIPR) est coordonné par le département. C'est un outil proposé par l'État pour gérer les itinéraires pédestres afin de « favoriser la découverte de sites naturels et de paysages ruraux en développant la pratique de la randonnée ». La plupart des sentiers dans la réserve naturelle sont inscrits au PDIPR avec une grande partie en sentier d'intérêt départemental de niveau 1 (GR et tours) et une partie en sentier d'intérêt de niveau 2.

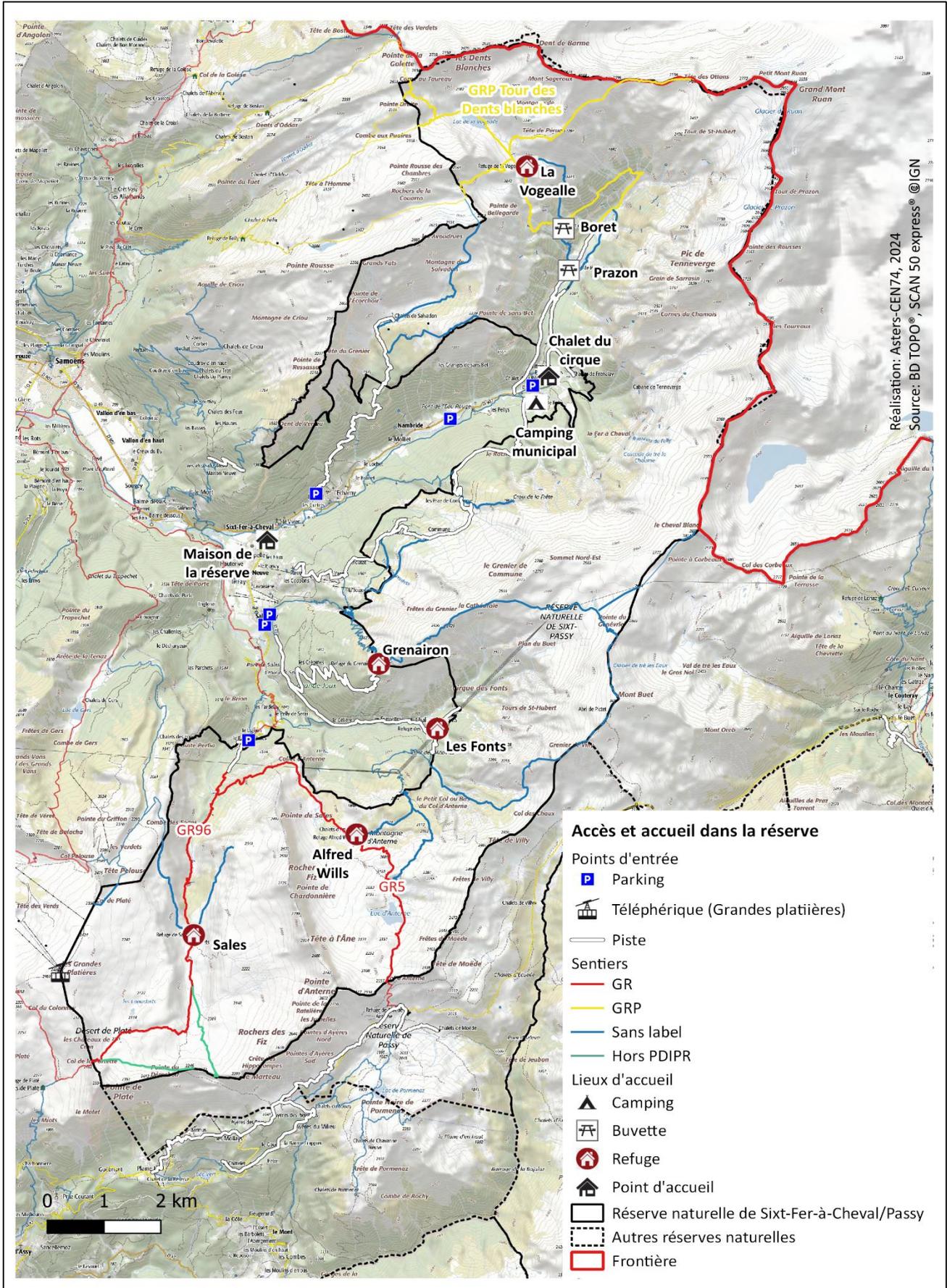
4.4.5. Parkings et routes en périphérie

Plusieurs parkings permettent d'accéder à différents départs de randonnée dans la réserve naturelle. Au vu de l'augmentation de la fréquentation au cours des dernières décennies, la commune, en lien avec l'équipe chargée de l'Opération Grand Site notamment, a aménagé au fur et à mesure certains parkings pour pouvoir mieux accueillir et gérer l'affluence. Depuis une vingtaine d'année, le parking près du cirque du Fer-à-Cheval est devenu payant en période estivale avec une possibilité de parking gratuit en amont (Nambride). Certains accès routiers sont règlementés par arrêté municipal notamment en période hivernale en raison de risques avalanches comme l'accès au parking du Lignon par exemple.

Au niveau de la communauté de communes (CCMG), un service de bus en haute saison (hiver et été) a été développé, permettant aux touristes comme aux locaux d'utiliser le réseau pour se rendre à différents points dans la vallée du Giffre. Une liaison en hiver permet de rejoindre le bas de la piste des cascades à Samoëns ou Morillon. En été, cela permet de limiter le nombre de véhicules sur les parkings et de fluidifier la circulation notamment au cirque du Fer-à-Cheval.

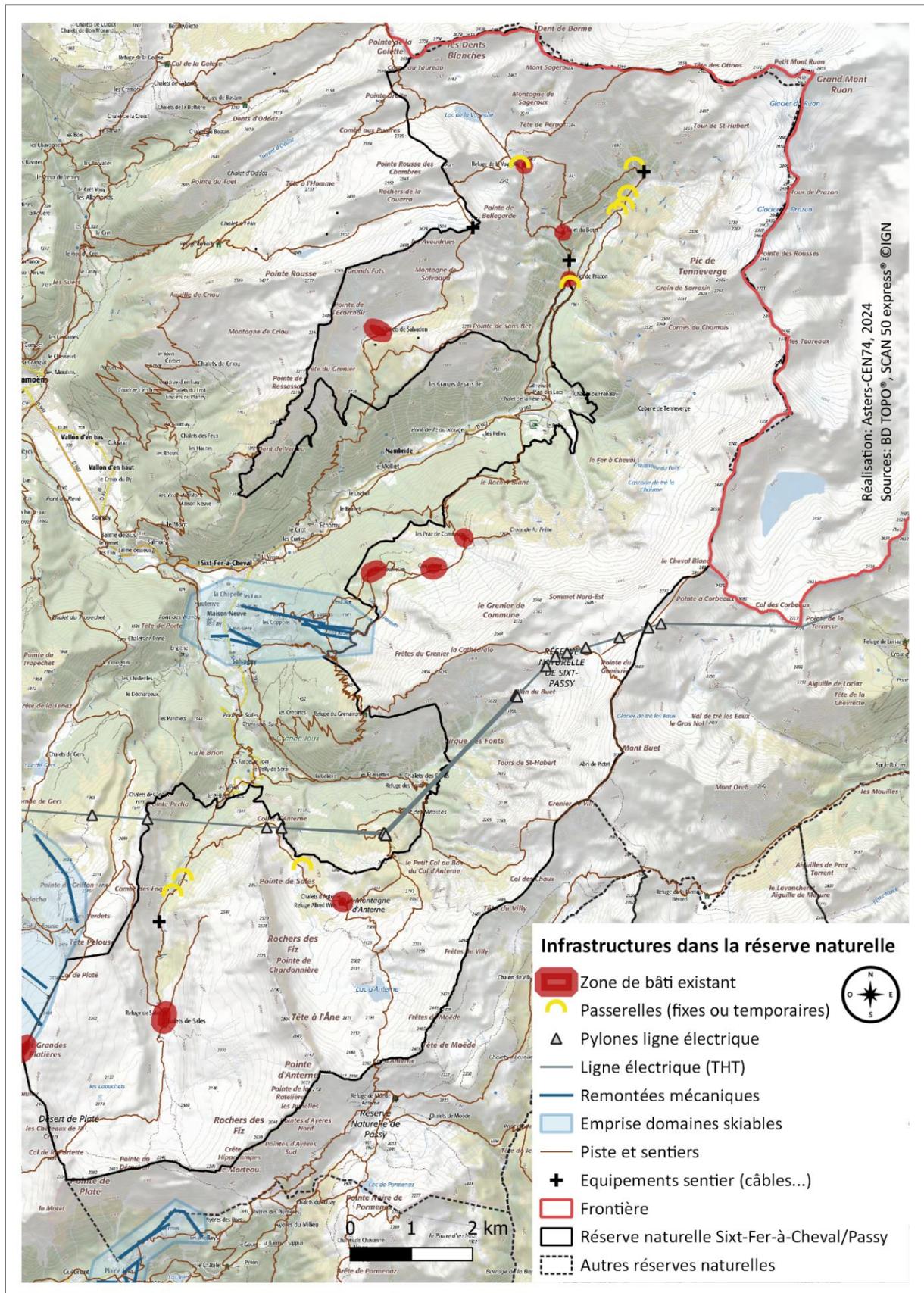
Une sécurisation de la route départementale qui mène au cirque du Fer-à-Cheval par des déclenchements d'avalanches (via hélicoptère) est effectué chaque hiver pour permettre l'accès au site, auparavant fermé aux véhicules en cette saison.

Carte 41 : Accès et lieux d'accueil dans la réserve naturelle



Réalisation: Asters-CEN74, 2024
Source: BD TOPO®, SCAN 50 express® @IGN

Carte 42 : Infrastructures anthropiques dans la réserve naturelle



4.5. Tendances et évolution des activités dans un contexte de changements climatiques

4.5.1. Contexte global

Dans une approche plus globale, on peut rappeler le fait que la population sur terre a dépassé les 8 milliards d'habitants en 2022, soit un milliard de plus qu'en 2010 (WILMOTH, MENOZZI, BASSARSKY, & GU, 2023).

Le territoire français a une **population qui augmente** mais de manière beaucoup plus **modérée avec des disparités en terme de démographie selon les départements**. La région Auvergne Rhône-Alpes connaît toutefois une variation positive de la population avec un taux annuel moyen entre 2014 et 2020 de 0,5 % et encore plus marqué en Haute-Savoie avec pour la même période un taux de 1,1% (INSEE, 2023). La pression foncière y est très forte dans ce département. Il y a donc de surcroît une augmentation du nombre de personnes sur des espaces naturels de plus en plus restreints.

L'**effet post-pandémie du COVID-19**, avec un « retour à la nature » a également boosté les activités extérieures. C'est un constat qui est généralisé par les gestionnaires d'espaces naturels ces quelques dernières années. Un nouveau public émerge et n'a pas toujours les codes adaptés à l'évolution en nature et plus particulièrement en montagne ; un public qu'il est nécessaire de sensibiliser. À cela s'ajoute l'avènement des réseaux sociaux et de leurs influenceurs qui créent des phénomènes de modes et promeuvent des sites culturels, espaces naturels, types de pratiques (vans aménagés, bivouac, sports extrêmes, survivalisme, drones...). Certains sites peu fréquentés le deviennent et ceux déjà à forte affluence peuvent le devenir encore plus.

On voit également de **nouvelles « habitudes » issues des réseaux sociaux** se développer sur une multitude d'espaces naturels. C'est l'exemple type des empilements de cailloux (les hashtags #rockstacking, #rockbalancing font d'ailleurs beaucoup de publications) qui peuvent paraître anodins pour les visiteurs mais qui à grande échelle posent une sérieuse question quant au respect de l'environnement et son impact (destruction de micro-habitats, de la micro-faune, modification paysagère, déroutement d'itinéraires...).

L'incidence du **manque de neige à moyenne altitude** instaure une nouvelle dynamique de développement souhaitant rendre plus accessible les secteurs d'altitude et sur les 4 saisons. Plusieurs projets ont la volonté de créer de nouvelles liaisons (téléphériques notamment) depuis les vallées et développer plus d'activités touristiques sur ces sites.

Enfin, la multiplicité des activités et leur densification sur le territoire génèrent des conflits d'usages auxquels les acteurs du territoire doivent faire face de plus en plus souvent.



***Illustrations** : (1) (2) Fréquentation en période printannière/estivale au Fond de la Combe,
(3) Empilements de cailloux aux Grandes Platières © J.-F. Desmet*

4.5.2. Intensification des pratiques existantes et activités émergentes

4.5.2.1. Suivi de la fréquentation (éco-compteurs)

En 2001, dans le cadre d'une vaste étude de fréquentation estivale dans les réserves naturelles de Haute-Savoie et des sites à enjeux de l'Espace Mont-Blanc, deux écompteurs ont été installés dans la réserve naturelle en aval du refuge de la Vogealle et au Lignon sur le sentier qui mène au refuge Alfred Wills. Ce dispositif a été complété par un comptage manuel sur le terrain pendant une quinzaine de jours et une boucle de comptage routière. Ces installations ne sont plus en place aujourd'hui.

En 2012, il a été décidé de concentrer le relevé des données autour du secteur d'Anterne avec l'installation de deux écompteurs, l'un après la bifurcation du sentier qui part du Lignon sur le GR5 vers Anterne et l'autre sur l'itinéraire des Fonts vers Anterne par le bas du Col d'Anterne (Grasses Chèvres). En 2021, l'écompteur de Grasses Chèvres (environ 2 000 passages dans la saison) a été déplacé à Sales afin de mieux comprendre le flux provenant de ce côté. La réouverture prévue en 2025 du refuge des Fonts pourrait recréer une fréquentation importante du côté de Grasses Chèvres rendant de nouveau intéressant le suivi de la fréquentation sur ce site.

Les compteurs dans la réserve naturelle sont de type « dalle », élaborés par la société *Ecocompteur*. Ils permettent de comptabiliser automatiquement le nombre de passages piétonniers. La collecte des données est possible sur une période de l'année, du printemps à l'automne car ce type d'écompteurs ne fonctionne pas avec une couverture neigeuse. Ils sont installés et entretenus sur le terrain par les gardes des réserves naturelles. La chargée de projet « Sports de nature » à Asters-CEN74 coordonne la flotte d'écompteurs et réalise les bilans annuels.

À cela s'ajoute deux dispositifs de comptage installés au Fond de la Combe, après le cirque du Fer-à-Cheval, dans le cadre de l'Opération Grand Site (OGS) de type « capteur pyro », actifs toute l'année, ainsi qu'un écompteur placé par la 2CCAM en aval du col de Portette (hors réserve naturelle).

Figure 19 : Évolution du nombre de passages mensuels sur le sentier menant au refuge de Sales entre 2022 et 2024

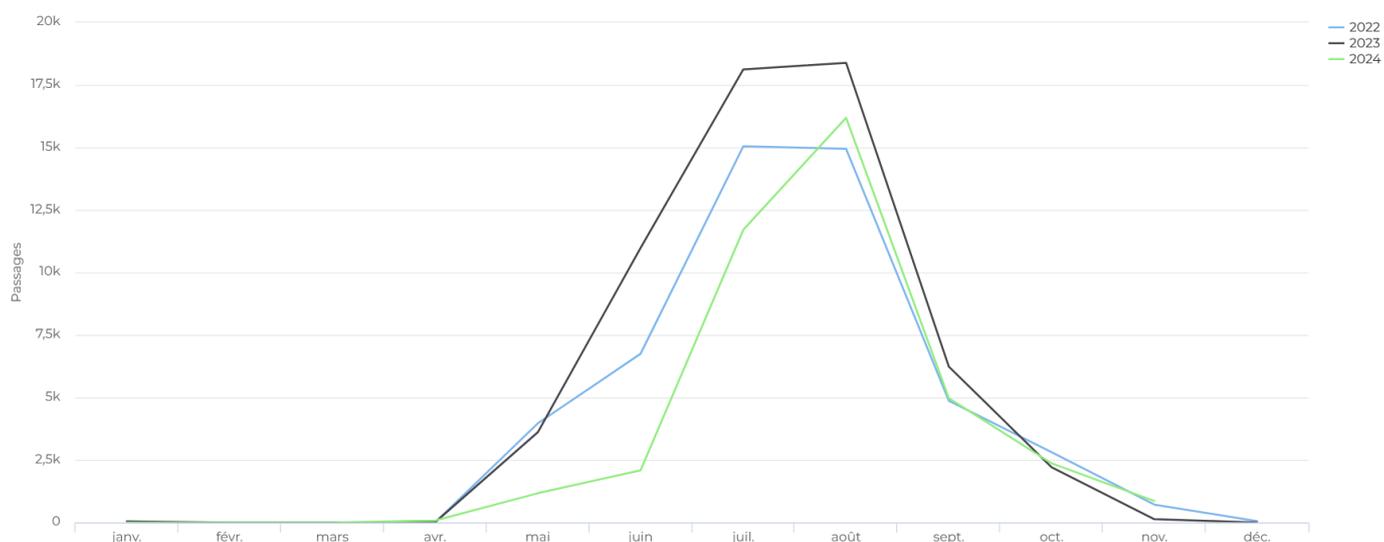


Figure 20 : Évolution du nombre de passages mensuels sur le GR5 direction Anterne entre 2014 et 2024

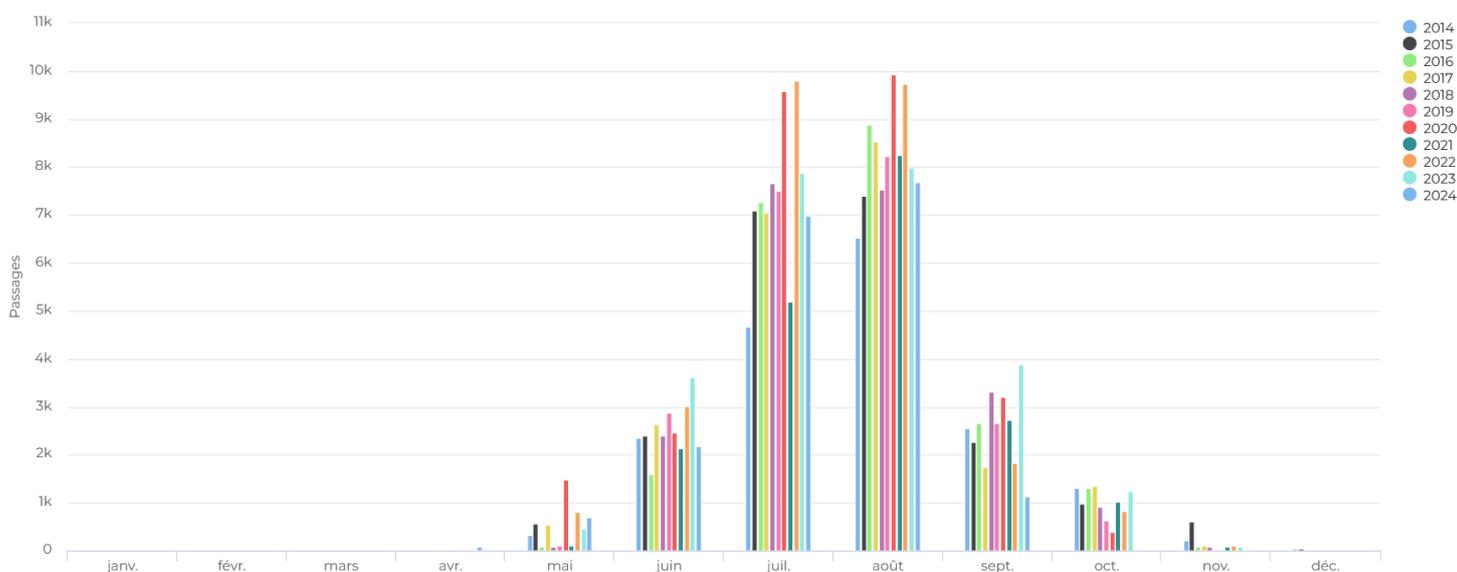
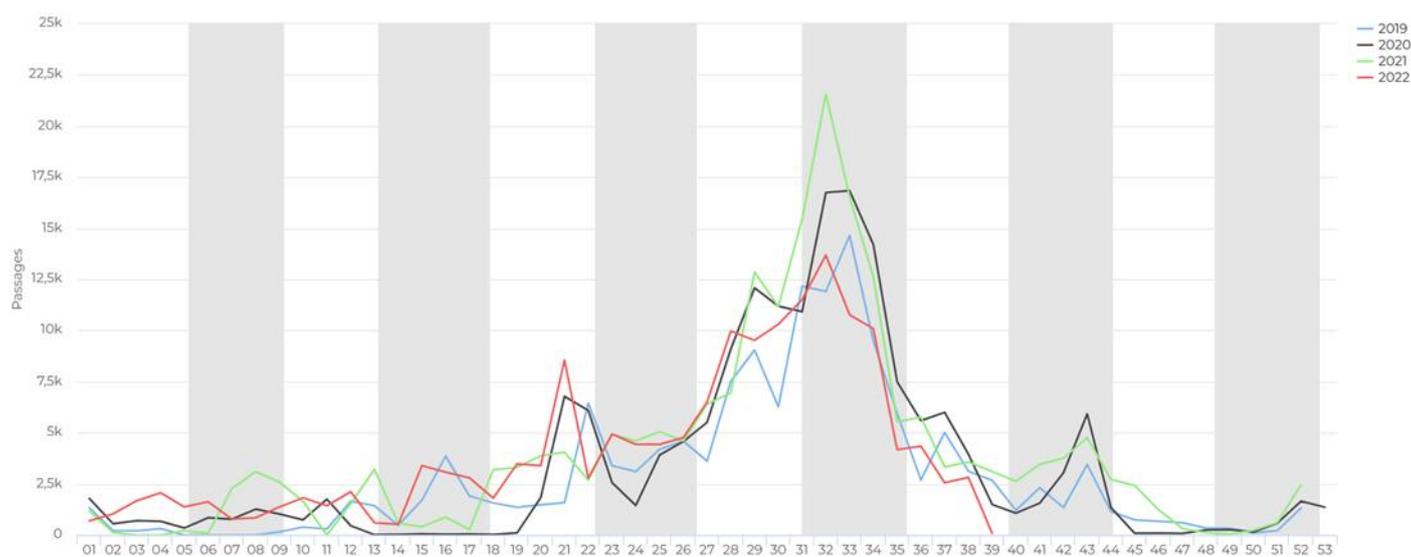


Figure 21 : Évolution du nombre de passages mensuels au Fond de la Combe entre 2019 et 2022 (période de fonctionnement des compteurs sur ces sites)

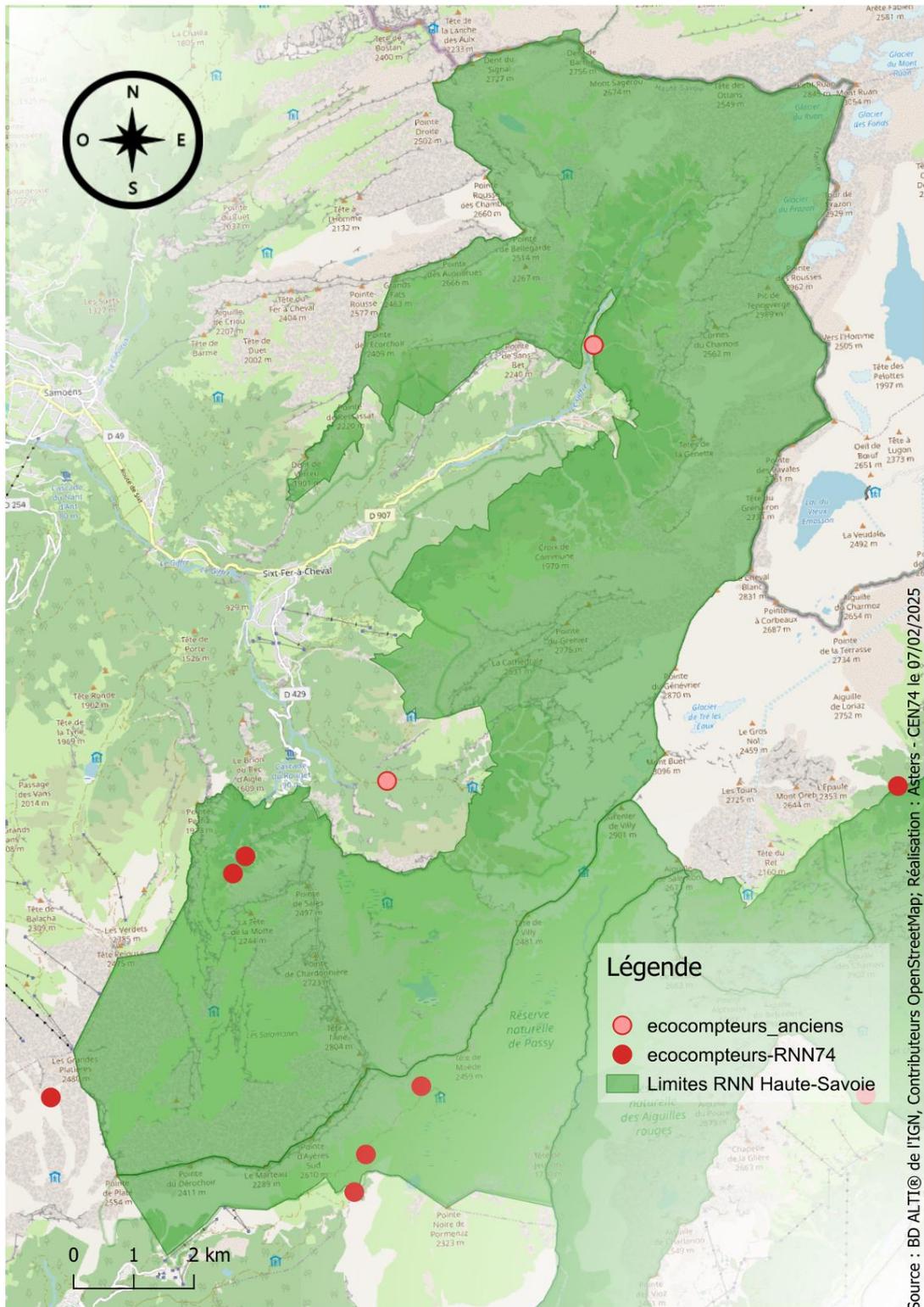


En 2024, un projet de recherche conjoint avec l’OFB (ARBI) a permis de poser des écompteurs supplémentaires à partir de l’été 2024 pour mesurer l’impact de la fréquentation sur le lagopède alpin et le lièvre variable sur le secteur grandes platières - vallon de Sales. Les résultats de ce projet devraient permettre de qualifier la fréquentation estivale et hivernale de ce secteur et d’affiner les connaissances sur le dérangement des espèces blanches.

La fréquentation dans la réserve naturelle tend à augmenter depuis plusieurs années, autant sur le GR5 en direction des vallons de Sales et d’Anterne qu’au Fond de la Combe, même si des problèmes techniques sur les écompteurs empêchent certaines années d’avoir un chiffre reflétant la réalité de la situation. Les années 2020 et 2022 ont vu une fréquentation particulièrement importante dans la réserve naturelle, en lien probable avec l’effet covid-19 et les fortes chaleurs de

l'été 2022. Les étés ensoleillés et chauds favorisent une fréquentation importante des espaces naturels par rapport aux étés pluvieux (2024). Le partage de données entre les acteurs du territoire devrait permettre de compléter les analyses de chaque structure et de partager les constats et pistes de solutions.

Carte 43 : Écompteurs installés dans les réserves naturelles de Haute-Savoie de Haute-Savoie



4.5.2.2. *Pastoralisme*

Dans un contexte de pression foncière grandissante et d'emballlement du prix du foncier (en particulier en Haute-Savoie), **les pertes de surfaces agricoles en plaine modifient l'utilisation du territoire par les éleveurs pour leurs troupeaux** : ils reportent plus d'intérêts sur les alpages autrefois délaissés faute de surfaces suffisantes ailleurs. En région Auvergne-Rhône-Alpes, entre 2006 et 2012, plus de 90 % des territoires nouvellement artificialisés ont été prélevés sur des territoires agricoles, soit une surface de 9 177 ha (DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, 2023). Dans une moindre proportion, les espaces naturels ont aussi diminué au profit de l'urbanisation.

Simultanément, d'autres leviers à caractère financier (aides de la Politique agricole commune (PAC), valorisation des produits avec vente directe...) contribuent à accentuer l'attractivité des zones d'alpage. Afin d'éviter la « déprise agricole » en montagne, des mesures incitatives de la Politique agricole commune (PAC) ont favorisé l'augmentation de la taille des cheptels. Les évolutions du type d'élevage sur le territoire, avec une part croissante des troupeaux ovins à viande plutôt que des bovins laitiers, sont également à l'origine d'une hausse du nombre de têtes de bétail.

Les changements climatiques pourraient permettre de renforcer le pastoralisme sur certains secteurs : les alpages des Alpes du Nord sont plus convoités qu'avant car réputés plus frais et humides que dans les Alpes du sud. Les sécheresses et canicules limitent de plus en plus la quantité de fourrage, phénomènes encore plus marqués dans le sud et à basse altitude. On observe d'ailleurs à Sixt-Fer-à-Cheval des troupeaux d'origine beaucoup plus diverse qu'auparavant (plus seulement des troupeaux de la vallée). La hausse des températures limite l'enneigement en montagne, ce qui permet aux troupeaux de monter plus tôt en alpage et de repartir plus tard. Cela pourrait provoquer une pression de pâturage plus importante sur une végétation qui subit elle aussi les changements climatiques (évapotranspiration plus élevée par forte chaleur, enneigement moindre réduisant la ressource hydrique etc...). En conséquence, **la pression de pâturage en alpage pourrait évoluer dans les prochaines années, bien que les ressources en eau et en fourrage risquent d'être de moins en moins abondantes.**

La présence du Loup gris implique par ailleurs la prise en compte de nouveaux paramètres pour la gestion des troupeaux : chien de protection, parc, gardiennage par des bergers. Ces mesures de protection complexifient l'utilisation du territoire et la gestion des pâtures. Avec l'augmentation de la fréquentation en montagne pour les activités de loisirs, les conflits d'usages apparaissent de plus en plus important.

4.5.2.3. *Activités sylvicoles*

Les forêts couvrent une surface assez importante des territoires de montagne et rendent divers services à la population (production de bois, protection contre les risques naturels, identité paysagère et culturelle). Les milieux forestiers, stade climacique des habitats terrestres dans l'évolution naturelle des écosystèmes, sont toutefois contraints en montagne par les effets de l'altitude (conditions plus extrêmes : froid, moins de substrat, pente raide...). Ceci limite naturellement la forêt au-dessus de l'étage subalpin (autour de 2000 m).

Le climat joue un rôle essentiel dans la répartition des essences forestières, dans leur croissance et leur dynamique même si d'autres facteurs ont également une influence (baisse du pastoralisme, évolution de l'exploitation forestière...). Plusieurs études montrent une **remontée en altitude, variable selon les essences**. Les déplacements naturels sont toutefois limités par les capacités

de dispersion et de colonisation des espèces, la fragmentation des habitats ou encore les caractéristiques du sol qui permettent ou non leur installation à plus haute altitude, comme expliqué par (LENOIR J. & GEGOUT J.-C., 2010).

En plus de ces modifications de répartition et de composition des essences, les changements climatiques ont des impacts sur les milieux forestiers, comme évoqués dans plusieurs paragraphes précédents :

- une **hausse des sécheresses et canicules** provoquant une augmentation de l'évapotranspiration et un potentiel stress hydrique chez les végétaux ;
- une **hausse des températures en hiver**, une période de gel plus aléatoire (gel tardif au printemps ou parfois tôt en automne) et une hausse des précipitations sous forme de pluie impactant le cycle naturel des arbres et leur régénération naturelle ;
- un « **multivoltinisme** » chez les insectes (plusieurs générations/an), favorisé par les hausses des températures et des épisodes de sécheresses ou canicules, et le développement de pathogènes pouvant accentuer les dépérissements de peuplements comme c'est aujourd'hui le cas avec les scolytes par exemple ;
- une **accentuation d'évènements violents** et de leur fréquence (tempête, laves torrentielles...) ;
- une augmentation du **risque incendie** en milieux forestiers ;
- un **moindre enneigement** rendant plus accessible les forêts pour leur exploitation sur une plus longue période de l'année ;
- enfin, une **hausse de la fréquentation** par le public (recherche d'ombrage et de fraîcheur notamment), qui restreint les créneaux d'intervention pour l'exploitation forestière (la période de mi-juin à mi-septembre étant ainsi souvent exclue pour la plupart des secteurs).

L'ensemble de ces paramètres influence l'exploitation forestière et complexifie grandement sa gestion. L'ONF et les différents organismes sylvicoles essaient de trouver des moyens d'adaptation même s'il est difficile d'anticiper sur les évolutions qui auront lieu réellement.

Différentes préconisations de gestion peuvent être évoquées, pouvant permettre d'adapter la gestion forestière aux changements climatiques, certaines d'entre elles citées par (LABONNE S., CORDONNIER T., KUNSTLER, & FHUR M., 2019):

- favoriser la résilience des peuplements, en privilégiant la régénération naturelle (adaptation progressive des semences de génération en génération) et l'hétérogénéité des peuplements (espèces pouvant évoluer en fonction de leurs préférences climatiques différentes) ;
- limiter les espèces sensibles au stress hydrique en-dessous de 1000 m (épicéa et pin sylvestre, par exemple) ;
- pratiquer des améliorations génétiques par la sélection, dans le but d'augmenter la résistance au stress hydrique, aux gelées tardives et aux nuisibles, en tenant compte de l'origine géographique des graines, capitale pour l'adaptation des essences ;
- maintenir la connectivité des forêts pour permettre la migration des espèces.

Les milieux forestiers non exploités au sein de la réserve naturelle peuvent être intéressants à étudier car ils permettent d'observer l'évolution d'un milieu forestier en l'absence de gestion et de toute intervention.

4.5.2.4. Survol d'hélicoptères

En ce qui concerne les missions de secours, l'augmentation de la fréquentation dans la réserve naturelle peut potentiellement impliquer une augmentation des **survol d'hélicoptères** (nombre de blessés proportionnel au nombre de pratiquants plus important).

En ce qui concerne le survol soumis à autorisation, les rotations d'hélicoptères pour le ravitaillement des refuges et cabanes de bergers et divers travaux (commune, RTE...) équivalent à plus de deux semaines par an depuis quelques années, avec un nombre de rotations allant jusqu'à plus d'une centaine par an. Ces survols sont principalement effectués pendant la période estivale, donc concentrés sur quelques mois plutôt qu'étalés sur l'ensemble de l'année.

Au vu de la hausse de la fréquentation et du nombre important d'héliportages, il apparaît important de prévoir, le plus souvent possible, une **mutualisation des rotations**, déjà en partie réalisée entre les refuges et buvettes d'un même secteur. Une recherche d'**alternatives** (transport avec animal de bat par exemple) pourrait également être proposée et réfléchi avec les bénéficiaires des autorisations, pour éviter que le nombre de survol augmente de manière exponentielle dans la décennie à venir. Ces demandes d'autorisations nécessitent par ailleurs un temps agent de plus en plus conséquent, qu'il pourrait être difficile de mobiliser en cas d'augmentation.

À noter qu'en septembre 2023, une collision a eu lieu entre un gypaète barbu et un hélicoptère dans le Valais Suisse, provoquant la mort de l'oiseau sans mise en danger du pilote (RTS, 2023). Cet accident n'avait, a priori, pas encore été constaté pour cette espèce (*com. pers.* E. MARLÉ) mais le risque de collision entre grands rapaces et hélicoptères est bien connu, notamment à proximité des colonies ou des dortoirs de Vautour fauve (Pyrénées, Grands Causses...), et pourrait être plus marqué à l'avenir pour le Gypaète barbu.

	2020	2021	2022	2023	2024
	<i>Nb rotations total/acteur</i>				
Refuges et buvette	55	76	94	88	147**
Bergers	1	4	7	7	5
CCMG/Commune	1	6	6	2	9
RTE	1	1	1	1	1
Travaux					26***
Totaux	58	87	108	103	188
Nombre de jours d'intervention en RNN*	17	16	21	20	51

* parfois le même jour pour intervenir sur plusieurs sites

** augmentation importante liée à une évacuation de fosse septique au refuge d'Anterne

*** vingtaine de rotations pour la réfection de la piste de Commune (acheminement matériel)

4.5.2.5. Activités de loisirs

De plus en plus de projets (équipement, nouvelles activités) font l'objet de demande d'autorisation ou sont connus de manière fortuite. C'est le cas notamment des **activités de canyoning, escalade ou cascade de glace**. Le matériel de plus en plus performant, la hausse du niveau des pratiquants et la recherche de nouveaux secteurs moins fréquentés (comparés à la vallée de Chamonix par exemple) sont des facteurs augmentant la pression en réserve naturelle (*com. pers.* C. BAKHACHE).

La **pratique de la Highline ou Skyline** (funambulisme sur une sangle au-dessus du vide, reliée entre deux points), de plus en plus recherchée en espace naturel et réalisée en toute saison, a déjà fait l'objet d'une demande en réserve naturelle qui n'a pas été acceptée afin d'éviter le développement d'une nouvelle activité supplémentaire.

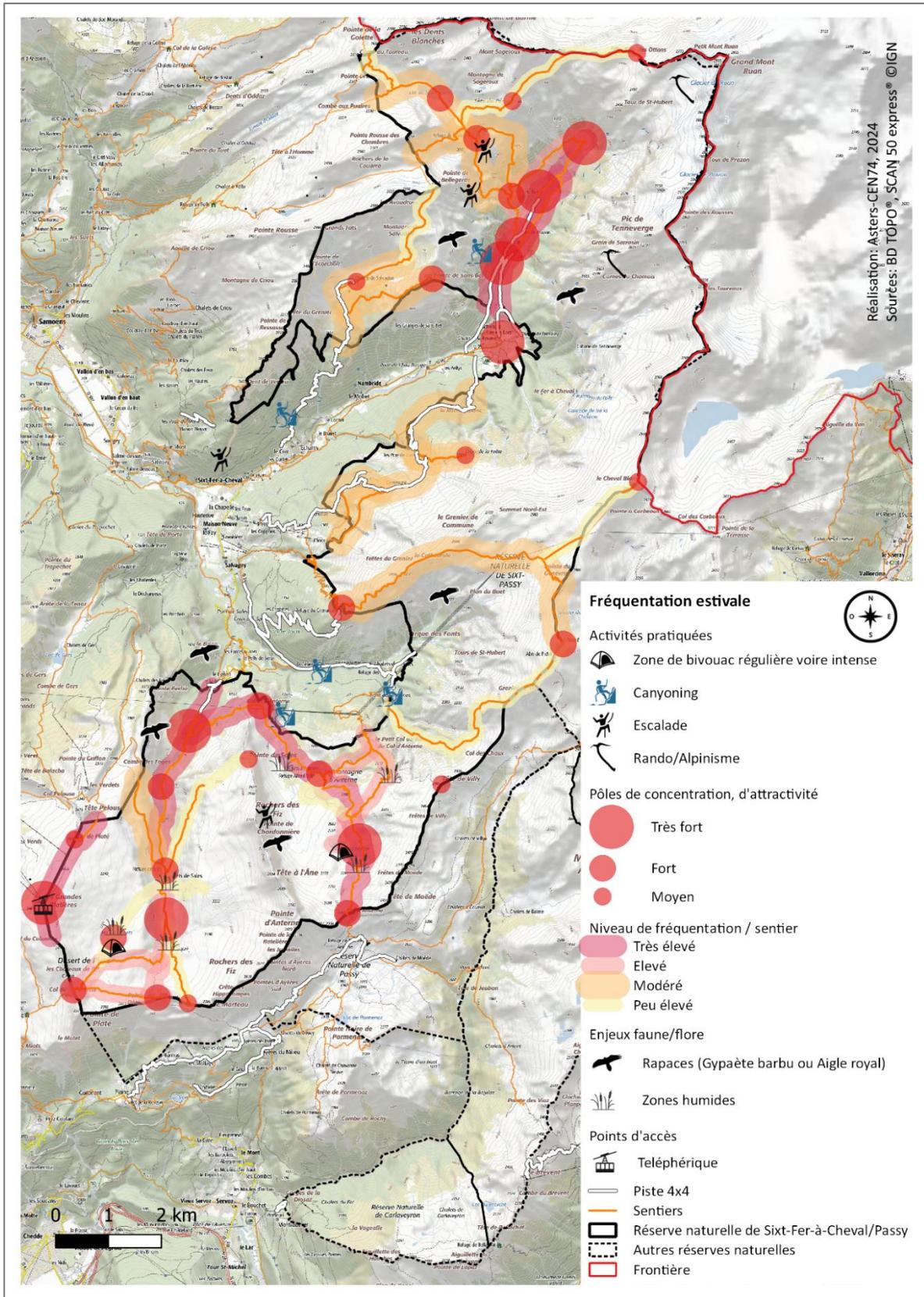
La **randonnée** est de plus en plus pratiquée par tous types de public : en 2016, la France comptait environ 16 millions d'adeptes. La fédération française de randonnée (FFR) relève une augmentation générale de la pratique (+14 % en 2021 et +4 % en 2022 par rapport à 2019). Le mois d'août est le plus fréquenté, suivi de mai et juillet. Le dimanche reste le jour de la semaine où la randonnée est la plus pratiquée (FFR, 2023). La randonnée en itinérance attire aussi de plus en plus de monde. Ainsi, les refuges situés en réserve naturelle et en périphérie voient leur fréquentation augmenter, et ne peuvent parfois pas répondre à une demande trop importante. La clientèle de début de saison (printemps) ou d'arrière-saison (automne) est aussi plus marquée qu'avant (rallongement des conditions favorables pour la pratique). De fait, les bâtiments ne sont plus toujours adaptés par rapport à la hausse de la fréquentation et à une demande de confort croissante (de la part du public mais également des gérants), générant une hausse des demandes de travaux. Une réflexion sur la gestion des eaux (usées et potables) dans un contexte de changements climatiques est à développer.

La pratique du **bivouac** est également en forte expansion depuis quelques années et ajoute une pression anthropique supplémentaire dans les espaces naturels (piétinement, érosion, déchets, pollutions). En 2023, les gardes de la réserve naturelle ont observé plus de 130 tentes le soir du 14 juillet autour du lac d'Anterne et aux alentours (*com. pers.* T. Van Rijswijk). Afin de répondre à ce phénomène accru notamment dans les espaces protégés, Asters-CEN74 a testé pendant la saison 2023 sur la réserve naturelle des Aiguilles Rouges le lancement d'une nouvelle application numérique pour déclarer en amont un emplacement de bivouac. Sur certains sites, une interdiction du bivouac est instaurée pour la période estivale par arrêté municipal ou préfectoral. C'est le cas dans les réserves naturelles des Aiguilles Rouges et des Contamines-Montjoie en 2024. Une réflexion est menée en parallèle pour la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy en lien avec les communes de Sixt-Fer-à-Cheval et de Passy.

La pratique du **VTT** et du **VTTAE**, comme évoqué dans le chapitre précédent (§ 4.2.5.) est aussi en expansion. L'usage devrait rester toutefois plutôt concentré à proximité de la station du Grand Massif, dont l'accès est facilité par les remontées mécaniques, et des secteurs de basse altitude de la réserve naturelle, en raison du caractère technique et de la raideur des pistes et sentiers. L'augmentation du nombre de pratiquants peut créer des conflits d'usage, notamment avec les randonneurs. Certains sites font le choix d'interdire les VTTAE (dans la réserve naturelle des Hauts-plateaux du Vercors par exemple). À Sixt-Fer-à-Cheval, sur les secteurs très fréquentés comme dans le cirque du Fer-à-Cheval (majoritairement hors réserve naturelle) un arrêté municipal interdit la pratique du vélo (tous types) pendant la forte période d'affluence du public.

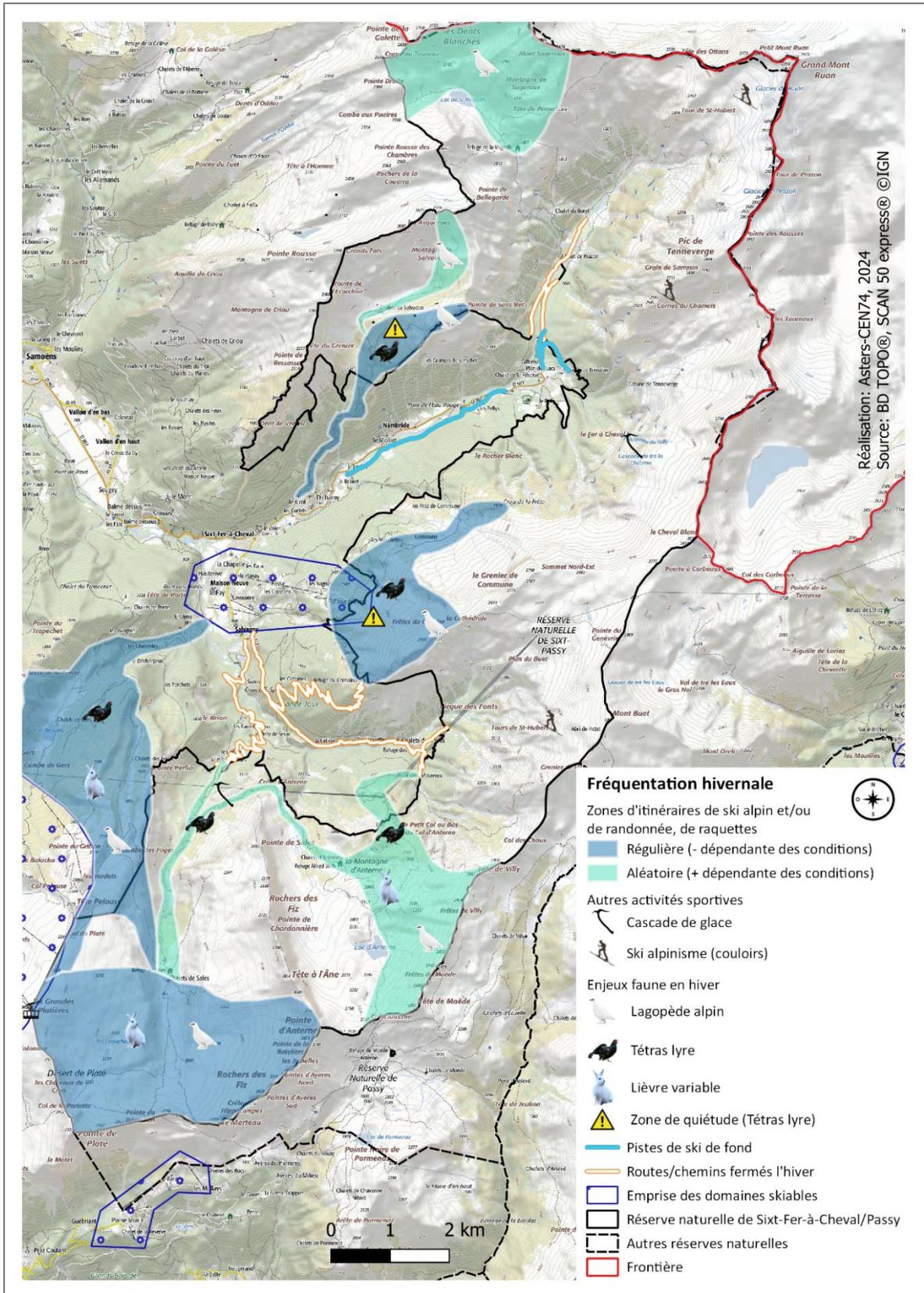
Enfin, le développement des véhicules électriques risque d'amener de nouveaux **véhicules terrestre à moteur (VTM)** en circulation illégale (hors ayant droit), dans la réserve naturelle : quad, moto ou draisennes électriques. Cela a déjà été observé en 2023 dans la réserve naturelle de Passy et pourrait l'être dans la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy.

Carte 44 : Répartition de la fréquentation estivale et enjeux associés dans la réserve naturelle



L'évaluation de la fréquentation (niveau/sentier, pôles de concentration...) est estimée à dire d'experts (équipe de la réserve naturelle et J.-F. DESMET). Les différences d'intensité sont comparées entre les secteurs de la réserve naturelle (non comparables avec d'autres sites).

Carte 45 : Répartition de la fréquentation hivernale et enjeux associés dans la réserve naturelle



L'évaluation de la fréquentation (régulière, aléatoire...) est estimée à dire d'experts (équipe de la réserve naturelle et J.-F. Desmet). Les différences d'intensité sont comparées entre les secteurs de la réserve naturelle (non comparables avec d'autres sites).

4.5.3. Changements climatiques : quelle influence sur les milieux naturels avec la modification et l'adaptation des pratiques ?

Figure 22 : Schéma de la répercussion possible des changements climatiques sur les pratiques et le milieu naturel de la réserve naturelle

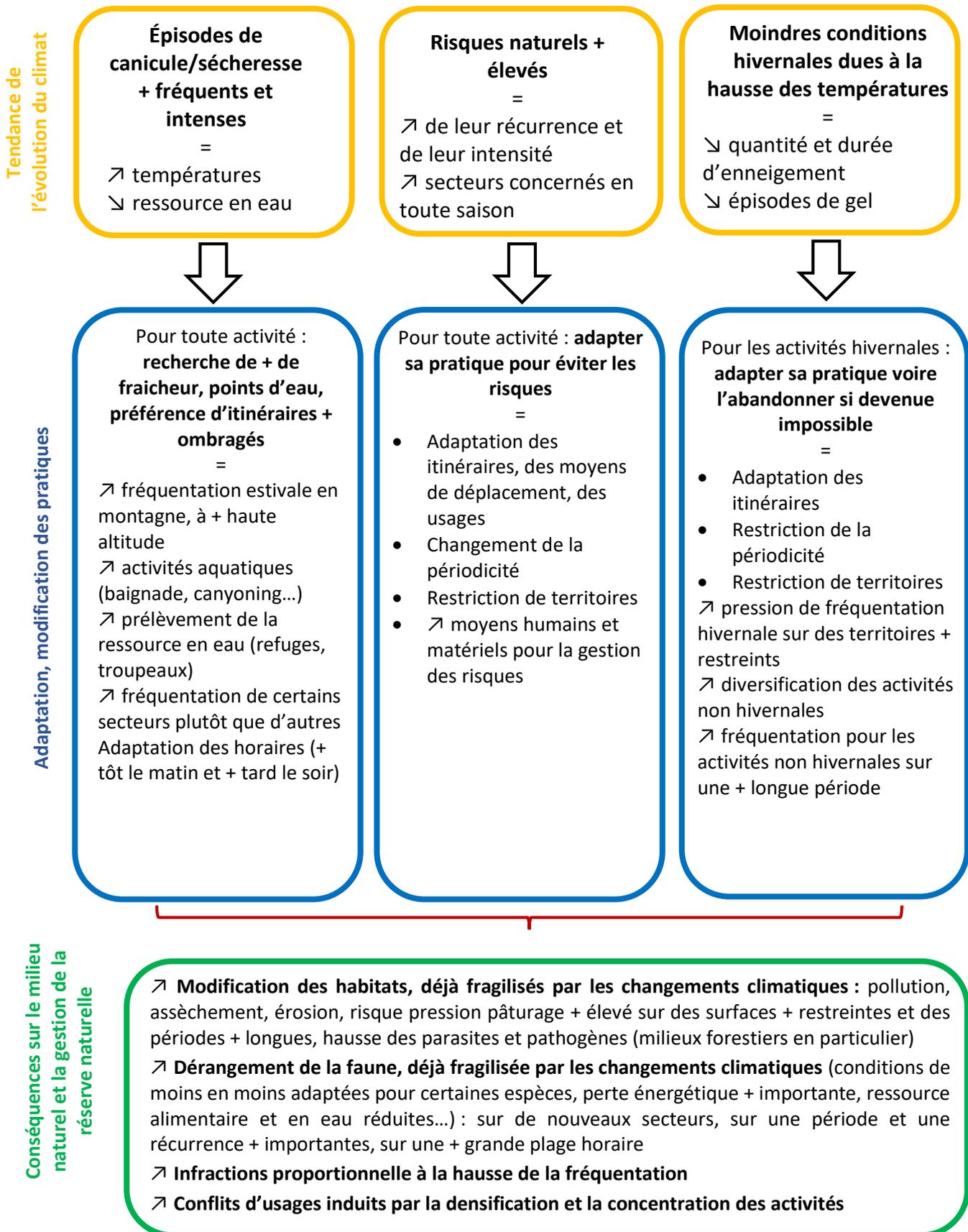
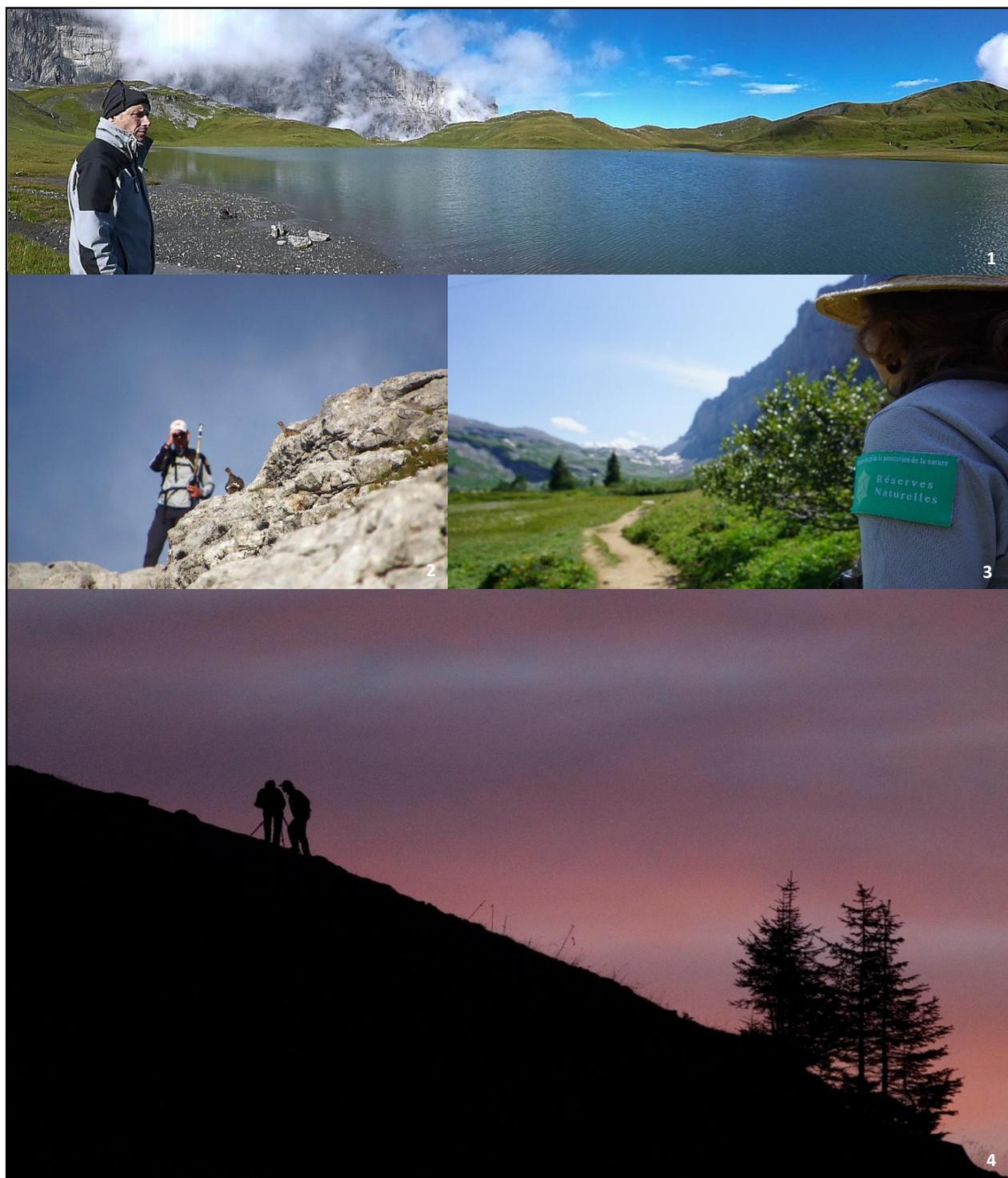


Tableau 26 : Récapitulatif de la tendance des activités en fonction des saisons sous l'influence des changements climatiques (d'après l'analyse de J. DANE, projet LIFE Natur'Adapt complétée dans le cadre du plan de gestion)

Activité	Tendance	Tendance future possible	Saison de pratique de l'activité				Interprétation
			Hiver	Printemps	Été	Automne	
↗ Croissante → Stable ↘ En baisse ? Inconnu	De 1977 à nos jours	D'ici 2100					
Pastoralisme	↘↗	↗					La fonte plus précoce de la neige permettra d'avancer la montée en alpage pour les troupeaux ; de même avec la fin de saison plus clémente permettant de laisser les troupeaux plus tardivement. Cependant, face à des sécheresses et des canicules plus régulières et importantes, l'évolution de la quantité et de qualité de l'herbe est inconnue. De plus la ressource en eau pour abreuver les troupeaux sera plus complexe à gérer.
Chalets privés	↗	↗					L'accessibilité aux chalets sera favorisée par une saison d'enneigement moindre. L'occupation des chalets sera probablement plus régulière et plus importante pour une recherche de fraîcheur en période de canicule.
Chasse	↗	↗					Cette activité sera probablement possible sur une plus longue période du fait du moindre enneigement et par la remontée de certaines espèces (cerfs, sangliers...).
Pêche	→	?					L'empoissonnement n'étant plus effectué dans la réserve naturelle et les conditions abiotiques et climatiques n'étant pas vraiment favorables au développement de populations de poissons, il se peut que cette activité ne soit plus pratiquée à long terme.
Cueillette	→	?					Cette activité sera favorisée par une saison d'enneigement moindre mais pas forcément par les changements climatiques globaux (sécheresse, canicule, phénomènes météos + violents) rendant la production de petits fruits ou de champignons plus aléatoire.
Exploitation forestière	→	?					L'exploitation forestière sera favorisée par un enneigement moindre et sur une plus grande période de l'année mais rendue plus complexe du fait de l'évolution des forêts face aux changements climatiques (modification des essences, crises sanitaires, risque incendie, tempêtes...)
Refuge / buvette	↗	↗					L'accessibilité sera favorisée par un enneigement moindre sur une plus grande période de l'année. Les épisodes de sécheresse et de canicule risquent en revanche de complexifier la

							gestion de la ressource en eau dans les établissements, surtout avec une hausse de la clientèle.
Randonnée	↗	↗					Ces activités seront favorisées par un enneigement moindre facilitant un accès plus haut en altitude et pendant une plus longue période de l'année. Les risques naturels sur certains secteurs seront en revanche accrus (lave torrentielle, éboulement...).
Trail	↗	↗					
VTT/VTAE	↗	↗					
Baignade, bivouac	↗	↗					Les épisodes de canicules inciteront de plus en plus à la recherche de points d'eau et à passer plus de temps en altitude pour un gain de fraîcheur.
Escalade	↗	↗					Les températures plus clémentes rendront la pratique possible sur une plus longue période de l'année (pas uniquement estivale). Les parois d'altitudes plutôt qu'en plaine seront peut-être plus fréquentées en période de canicule pendant l'été.
Cascade de glace	↗	X					Cette activité étant dépendante du froid produisant de la glace, elle risque de disparaître avec la hausse des températures.
Canyoning	↗	?					Les glaciers étant en régression et les quantités de neige moindres, la pratique de cette activité est susceptible d'être décalée dans le temps, en fonction des eaux de fontes ou des précipitations, et pourrait disparaître de certains secteurs en cas de manque d'eau.
Survol à + 300 m et/ou illégaux (wingsuit, speed riding, drone...)	↗	↗					Ces pratiques risquent d'être favorisées par une accessibilité plus importante tout au long de l'année et une recherche d'activité alternative 4 saisons à défaut des activités hivernales classiques n'ayant plus lieu d'être.
Activités militaires	→	→					Les activités militaires ne devraient pas tant évoluer car celles-ci s'exercent déjà toute l'année, avec une capacité d'adaptation à tous types de conditions.
Secours, hélicoptage	↗	↗					Les secours en montagne sont déjà réalisés toute l'année même si majorité est concentrée sur l'été. Le secours devrait continuer à augmenter compte tenu de la hausse de la fréquentation et de l'augmentation des risques naturels liés aux changements climatiques.
Lignes électriques	→	?					Les travaux et l'entretien de la ligne électrique ne devraient pas augmenter sauf en cas de nouvelles infrastructures.
Ski de randonnées, raquettes	↗	↘					Risque de forte fréquentation les rares jours de conditions favorables (suffisamment de neige et pas trop de risque avalancheux). Il est possible qu'à long terme ces pratiques ne soient plus possibles en raison de l'absence de neige.
vert : saison déjà pratiquée, jaune : saison nouvelle ; rayé noir : possible abandon de l'activité							

5. ACTIONS, MOYENS ET OUTILS DE GESTION DE LA RÉSERVE NATURELLE



Illustrations : (1) Garde de la réserve naturelle au lac d'Anterne © R. Dolques ; (2) Suivi lagopède alpin © F. Jeanparis ; (3) Membre de l'équipe de la réserve naturelle sur le terrain © A.-L. Mazonq ; (4) Observation crépusculaire à Commune © F. Miramand

5.1. Ancrage territorial de la réserve naturelle

L'ancrage territorial peut se définir comme le **sentiment d'appartenance des individus à un espace**. C'est une **condition *sine qua non* pour le bon fonctionnement d'un site protégé** permettant la coexistence des activités humaines avec la préservation des milieux naturels.

Comme expliqué dans les paragraphes sur l'historique de la réserve naturelle, ce sentiment d'appartenance ne s'est pas entièrement répandu dans la population locale au moment de la création de la réserve naturelle, en raison de malentendus sur la définition de ses limites. L'apaisement attendu avec l'adoption du décret en 2019 ne s'est pas produit dans tout le territoire.

Dans la commune de Sixt-Fer-à-Cheval, le cumul de statuts de protection naturelle ou paysagers (réserve naturelle nationale, sites classés, sites inscrits, réserves de chasse...) ainsi que d'autres statuts de conservation (Natura 2000, ZNIEFF...) est particulièrement marqué. Ce n'est pas le cas sur le reste du territoire du Haut-Giffre où certaines communes en sont exemptes et peuvent donc y développer plus librement leurs activités, même si certaines réglementations concernent l'ensemble du territoire national (loi montagne, code de l'urbanisme...).

En outre, le territoire de la réserve naturelle est marqué par une **topographie accidentée** et des risques naturels forts. Ces risques ont toujours existé et sont plus présents que sur les autres communes de la vallée du Giffre. Ceci peut être perçu comme un **facteur limitant au développement économique et touristique**, quelle que soit le statut de protection attribué au milieu naturel ou aux paysages. Ces aspects, perçus majoritairement comme des contraintes, constituent également **un des principaux attraits du territoire pour le public**, à la recherche de paysages uniques.

Malgré tout, de nombreux liens et partenariats ont été tissés au fil des années entre les acteurs locaux et le gestionnaire de la réserve naturelle et mériteraient d'être encore développés. La réserve naturelle est par exemple un **partenaire de longue date de l'opérateur chargé du classement du cirque du Fer à Cheval comme « Grand Site »**. De même que les échanges sont réguliers et nombreux avec la mairie de Sixt-Fer-à-Cheval, les offices de tourisme et les refuges de montagne pour la planification des saisons touristiques et des programmes d'animation. La réserve naturelle est enfin partie prenante de nombreux événements d'animation à destination du jeune public (Môm'en nature, Au bonheur des mômes...) et aide à l'organisation de séjours à destination du public handicapé (Handicap Évasion).

S'ajoutent à ces partenariats officiels, de nombreux échanges et accompagnements informels, non quantifiables, réalisés tout au long de l'année auprès des acteurs socio-professionnels du territoire pour transmettre les bons messages et améliorer le respect de la réglementation.

La réglementation des activités peut, quant à elle, être perçue comme un atout. L'interdiction des chiens, par exemple, limite fortement les conflits d'usages avec les chiens de protection des troupeaux.

Asters-CEN74, gestionnaire des réserves naturelles de Haute-Savoie depuis de nombreuses années a acquis des compétences et une expertise qui peut permettre d'améliorer ce volet indispensable au bon fonctionnement des réserves naturelles qu'est l'ancrage territorial.

5.2. Partager : accueil du public et intérêt pédagogique de la réserve naturelle

Aimer, découvrir, apprendre, respecter... Les réserves naturelles de Haute-Savoie sont ouvertes au public et entraînent les visiteurs bien au-delà de l'émerveillement et de la contemplation. Les éducateurs à l'environnement proposent une découverte de cette nature intrigante et complexe et aident toutes les générations à prendre conscience de l'importance de la biodiversité dans nos vies. Car comprendre, c'est faire un pas de plus vers la protection de ces espaces extraordinaires.



Illustrations : Sortie raquette au Fer-à-Cheval © F. Miramand ; (2) Maraudage © A.-L. Mazenq ; (3) Animation en refuge © A.-L. Mazenq ; (4) Sortie handicap © Asters ; (5) Animation scolaire © F. Jeanparis ; (6) Stand Gypaète © F. Miramand

Étant donné que le « plan de sensibilisation » constitue un tome à part entière du plan de gestion, ce chapitre ne présente que succinctement les actions de sensibilisation réalisées par la réserve naturelle. Pour plus de détails, consulter le TOME 4 du plan de gestion.

5.2.1. Typologie des actions

Pour permettre aux différents publics de découvrir le patrimoine naturel du territoire, de nombreuses animations nature sont proposées sur la commune de Sixt-Fer-à-Cheval et les territoires à proximité, en lien avec les thématiques principales de la réserve naturelle.

Tableau 27 : Résumé des différents types d'actions de sensibilisation en fonction de la saison

Type de public	Type d'animation	Exemple	Saisonnalité			
			Automne	Hiver	Printemps	Été
Grand public	Sorties estivales encadrées	Visites guidées en journée, sortie nocturne				
	Présentation de la faune et la réserve naturelle	Soirée en refuge (diaporama), intervention en salle, ateliers d'observation				
	Conférence	Présentation d'un projet scientifique, projection d'un film documentaire				
	Sensibilisation itinérante estivale (maraudage)	Ateliers d'observation				
	Sensibilisation itinérante hivernale (maraudage)	Ateliers d'observation				
	Accueil de groupes constitués	Animation sur un événementiel, sortie spécifique, colonies de vacances...				
Jeunes public/scolaires (primaire et collège principalement)	Intervention en classe	Cycle d'animations : projet <i>Mom'en nature</i>				
	Accueil de groupes constitués	Intervention ponctuelle pour des établissements locaux ou des classes vertes en salle ou sur le terrain				
Handicapés	Accueil de groupes constitués	Visite de la maison de la réserve naturelle, sortie en goélette sur le terrain				
Écovolontaires	Formation	Échanges en salle et sur le terrain				
Accompagnateurs en montagne	Formation (pour labellisation RN)	Échanges en salle et sur le terrain				

Plusieurs actions transversales sont également réalisées dans le cadre de partenariats et financements particuliers :

- **Domaine skiable Grand massif** : interventions hivernales et estivales aux Grandes Platières à Flaine (ateliers d'observation, point d'informations sur la réserve naturelle)
- **Opération « Grand Site »** : renfort de l'équipe pendant la saison estivale avec des écovolontaires et écogardes
- **Politique « ENS » du département** : financement de différentes actions de sensibilisation en réserve naturelle
- **Natura 2000** : actions de sensibilisation en lien avec les sites N2000 dans le Haut-Giffre
- **Contribution à l'élaboration et animation de malles pédagogiques** en lien avec différents projets (Lacs sentinelles, malle « berger » issu du projet commun de recherche archéologique à Sales, ani'malle Lagopède, jeux Ecorridor...)
- **Collaboration avec la CCMG** : jeunes au sommet, 1001 nuits alpines...

Asters-CEN participe régulièrement à des échanges sur la **stratégie territoriale d'accueil du public** (comité de station, réunion avec les OT...) et est identifié par les acteurs pour apporter son expertise sur la thématique.

Figure 23 : Bilan des animations réalisées par l'équipe de la réserve naturelle sur les dernières années



5.2.2. Moyens humains

L'équipe de la réserve naturelle est constituée d'un **animateur nature** à temps plein à l'année. Une grande partie de son temps de travail est consacré à la réserve naturelle ; une autre partie à divers projets sur le département auxquels le CEN74 participe (projets locaux, alpins, programme européen...). Il travaille en lien direct avec les animateurs des autres réserves naturelles ainsi que le coordinateur de l'animation d'Asters-CEN74.

En raison de la hausse de la fréquentation post Covid-19 et face à une attente grandissante du public, l'État a apporté un soutien financier pour renforcer les équipes d'animation en période estivale. Ainsi, depuis 2021, **2 animateurs** sont embauchés comme renfort

pour la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy. Ils réalisent la plupart des animations en refuge et des ateliers d'observation dans la réserve naturelle et aux alentours.

Depuis 2017, un **service civique « ambassadeur de la réserve naturelle »** est présent 8 mois sur l'année (janvier à août) pour mener diverses actions de communication et de sensibilisation en lien avec le public.

Avec l'opération « Grand Site », **6 écovolontaires** bénévoles (3 par mois) sont recrutés pour la saison estivale (juillet/août) afin de sensibiliser au patrimoine montagnard. Ils renseignent ainsi les visiteurs sur la faune et la flore, les bonnes pratiques en montagne, des conseils d'itinéraires, la présence de chiens de protection de troupeaux...

5.2.2. Outils de sensibilisation et de communication

En complément des animations, le développement d'outils de communication est important pour :

- toucher les publics ne participant pas aux animations mais intéressés pour découvrir le patrimoine naturel ;
- communiquer sur l'actualité de la réserve naturelle auprès des acteurs socio-professionnels et des habitants proches ;
- informer sur les animations et les actions de sensibilisation mises en place dans la réserve naturelle, à la maison de la réserve naturelle et au chalet du cirque du Fer-à-Cheval.

Comme pour l'ensemble des réserves naturelles gérées par Asters-CEN74, l'équipe de la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy alimente une **page Facebook** dédiée avec des informations diverses et le programme des animations. Elle peut être repartagée par des partenaires. Cette page mériterait d'être alimentée un peu plus régulièrement (3 fois/mois). L'appui du service civique permet d'abonder des contenus (reportage).

Les animations de la réserve naturelle sont transmises à l'**Office de tourisme intercommunal (OTI) Haut-Giffre tourisme** qui l'intègre dans ses programmes d'activités et via le réseau d'informations touristiques **Apidae**.



*Illustration : Formation sur le terrain des écovolontaires
© F. Jeanparis*

Ponctuellement, Asters-CEN74 édite un **programme d'animations** pour l'ensemble de ses sites. Il peut être affiché sur les principaux lieux d'accueil. En complément des communications par Asters-CEN74, des informations concernant la réserve naturelle sont ponctuellement relayées par les **médias locaux** (presse, radio...).

À l'instar d'autres réserves naturelles, aucune « **lettre d'informations** » n'est réalisée à ce jour. Elle pourrait être mise à disposition pour consultation dans les endroits fréquentés par le public (office de tourisme, médiathèque, maison de la réserve naturelle, chalet du Fer-à-Cheval, refuges). Une version informatique type « newsletter » pourrait être proposée pour les acteurs locaux. Celle-ci pourrait présenter quelques actualités et les résultats issus des projets scientifiques par exemple.

Depuis 2020, Asters-CEN74 développe, avec l'aide du département, le site internet et l'application « *Rando Nature Haute-Savoie* ». Cette interface permet de découvrir, tout au long des itinéraires choisis, plusieurs contenus pédagogiques. L'objectif est de diffuser via ces médias des informations naturalistes, historiques, patrimoniales et réglementaires. Les randonneurs possèdent ainsi des clés pour appliquer les bons comportements en espace naturel protégé.

L'évolution des outils de communication et l'apparition de nouveaux médias feront l'objet d'une veille pour pouvoir répondre le mieux possible aux attentes des différents publics.

5.2.3. Infrastructures d'accueil du public

5.2.3.1. Maison de la réserve naturelle

La maison de la réserve naturelle se situe dans le village de Sixt-Fer-à-Cheval, au-dessus du centre culturel. Elle comporte une salle d'exposition et un espace de projection ainsi que les bureaux de l'équipe de la réserve naturelle. La salle d'exposition est pour l'instant composée de quelques maquettes et d'une exposition temporaire produite par Asters-CEN74 en lien avec différentes espèces emblématiques (Gypaète barbu par exemple) et les missions sur lesquelles la structure travaille, avec quelques suivis scientifiques mis en avant. Ce n'est pas une exposition permanente directement destinée à la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy. Un espace de projection est partagé avec la médiathèque et sera conservé même en cas de rénovation de l'espace muséographique.



Illustrations : Expositions Gypaète barbu, montagne et maquettes à la maison de la réserve naturelle © Asters-CEN74

Ce lieu sert à accueillir la plupart des groupes constitués pour un temps d'échanges en salle ou une projection (diaporama, film). Cela permet aussi de proposer une alternative lors de conditions météo peu clémentes.

Très peu d'investissements ont été engagés ces dernières années dans l'attente d'une éventuelle opportunité de déménagement. En raison de l'échec des différents projets, Asters-CEN74 envisage un réaménagement de l'espace muséographique (voir TOME 4 plan de sensibilisation).

L'espace muséographique est partagé avec l'espace culturel et le public peut y accéder en visite libre sur les horaires d'ouverture. Dans le projet muséographique, des ouvrages appartenant à la médiathèque et en lien avec des thématiques de la réserve naturelle (montagne, faune, flore, patrimoine local...) seront mis à disposition dans des espaces de l'exposition.

5.2.3.2. Chalet du cirque du Fer-à-Cheval

Le chalet est un bâtiment municipal situé dans le cirque du Fer-à-Cheval. C'est un espace d'accueil dont l'exposition a longtemps été gérée par la réserve naturelle. Depuis quelques années, c'est la « maison de site » de l'opération « Grand Site » (OGS). Ce chalet reste à vocation plurielle : poste de secours pour le domaine nordique l'hiver, lieu d'accueil pour l'office de tourisme, l'OGS, la mairie et la réserve naturelle l'été.

Les différentes structures sont associées à la gestion de cet espace. Des éléments seront proposés par la réserve naturelle dans le cadre de la réflexion globale du plan de sensibilisation et en lien avec la rénovation de l'espace muséographique de la maison de la réserve naturelle.



Illustration : Visite guidée au cirque du Fer-à-Cheval devant le chalet © P. Maier

5.3. Protéger le patrimoine naturel

Les réserves naturelles ont pour vocation de préserver des écosystèmes fonctionnels, écologiquement représentatifs et à forte valeur patrimoniale. Selon les enjeux de conservation, la situation géographique et les contextes locaux, elles peuvent bénéficier d'une protection complémentaire ou adjacente comme un périmètre de protection. Des agents commissionnés et assermentés par le procureur de la République sont chargés de faire respecter la réglementation de ces aires protégées.



Illustrations : (1) Surveillance bivouac ; (2) Sensibilisation du public sur la pratique du bivouac (3) Intervention auprès d'un pratiquant de drone (4) Contravention auprès d'un pratiquant de bivouac ne respectant pas la réglementation © Asters-CEN74

La surveillance du territoire et la police de l'environnement sont identifiées comme des missions prioritaires dans la convention de gestion liant l'État et le gestionnaire Asters-CEN74. L'article 1^{er} reprend notamment les articles R.332-20 à R.332-22 du code de l'environnement qui définissent les obligations premières du gestionnaire dont l'une est : « *[Le gestionnaire] veille au respect des dispositions de la décision de classement en faisant appel à des agents commissionnés à cet effet par l'autorité administrative* ».

Afin de répondre à cette obligation, deux types de police sont mises en place :

- la **police administrative**, qui vise à prévenir le non-respect de la réglementation (instructions de dossiers de demande d'autorisation, suivi et contrôle des autorisations...);
- la **police judiciaire**, qui intervient directement pour la recherche et la constatation d'infractions (rédaction et suivi des contraventions, auditions des contrevenants...).

En cas d'infraction, les actions de police administrative et judiciaire peuvent être menées en parallèle. L'article L332-20 du code de l'environnement habilite les agents des réserves naturelles à rechercher et constater certaines infractions de ce même code, sur le territoire des réserves naturelles d'affectation et leur périmètre de protection. L'article L172-2 du code de l'environnement permet d'étendre la compétence territoriale des agents commissionnés à la demande du gestionnaire de la réserve naturelle et selon les précisions de la note technique du 16 janvier 2018. Compte tenu du contexte propre à la Haute-Savoie, Asters-CEN74, a demandé que ses agents commissionnés reçoivent mission d'intervenir sur l'ensemble du département et sur les départements limitrophes.

5.3.1. Police administrative

La police administrative est un volet important des contrôles réglementaires au titre du code de l'environnement au sein des réserves naturelles. Elle est basée principalement sur l'octroi d'autorisations, par le préfet du département à des pétitionnaires, pour des activités réglementées par les décrets de création des réserves naturelles.

L'équipe de la réserve naturelle peut être sollicitée lors des trois phases qui constitue une démarche de demande d'autorisation :

- **Phase d'accompagnement** : l'équipe de la réserve naturelle accompagne le pétitionnaire dans l'élaboration de sa demande (explication de la réglementation, échanges préalables sur la faisabilité, aide à la rédaction de la demande selon les cas) ;
- **Phase consultative** : une fois la demande reçue, le préfet sollicite les avis des membres du comité consultatif restreint de la réserve naturelle et d'Asters-CEN74 en sa qualité de gestionnaire.
- **Phase de suivi et contrôle de l'autorisation** : si la demande est acceptée, un arrêté préfectoral est adopté, disposant des prescriptions de mise en œuvre. Les agents commissionnés et assermentés d'Asters-CEN74 effectuent alors un ou plusieurs contrôles pendant la mise en œuvre et établissent un constat au terme de l'autorisation. Si la mise en œuvre est non conforme à l'autorisation délivrée, un échange avec les services de l'État permet de définir les suites à donner (procédure de régularisation, rapport de manquement administratif, procédure judiciaire...).

La mission de police administrative concerne les actions de suivi et de contrôle des autorisations préfectorales délivrées par l'État principalement dans le cadre de suivis scientifiques, de travaux, ou de manifestations sportives par exemple.

Dans la réserve naturelle nationale de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy, certaines autorisations sont délivrées de manière pluriannuelle, d'autres sont des autorisations pour une intervention unique. Dans tous les cas, le personnel commissionné de la réserve naturelle contrôle la conformité de réalisation annuellement.

Figure 24 : Exemple des demandes d'autorisation par type d'activité en 2023
(Extrait du rapport d'activités 2023)

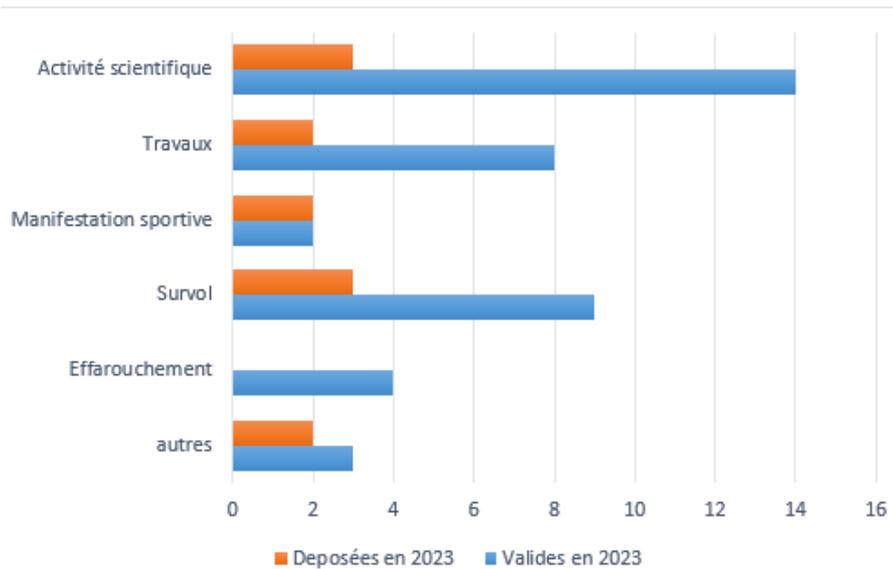
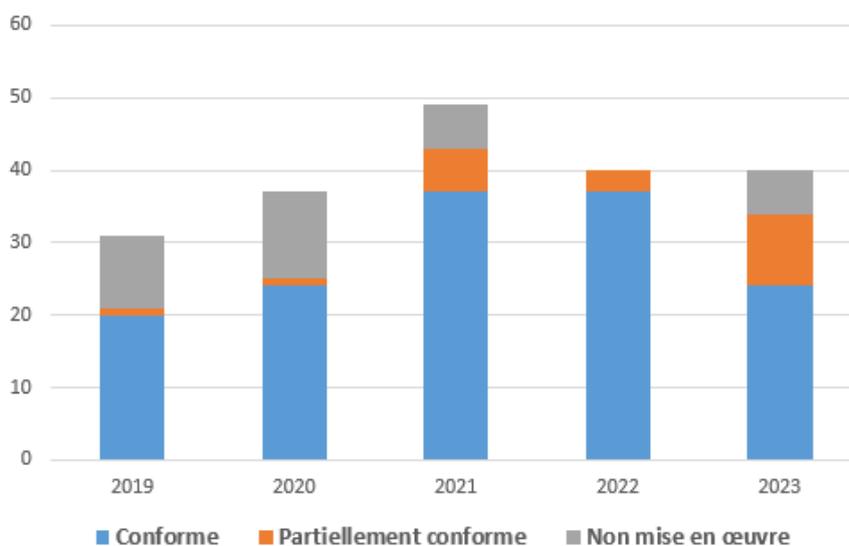


Figure 25 : Contrôle de conformités des autorisations pour la période 2019-2023
(Extrait du rapport d'activités 2023)



5.3.2. Police judiciaire

La mission de police judiciaire concerne les actions de **surveillance** sur le territoire. Ces missions de surveillance visent à **contrôler la bonne application de la réglementation** dans la réserve naturelle. Elle est assurée par des agents commissionnés et assermentés. En cas d'infraction constatée, et selon la nature de celle-ci, différentes procédures peuvent alors être engagées.

Une politique réglementaire est instaurée par le gestionnaire des réserves naturelles de Haute-Savoie afin d'harmoniser les actions des agents. Cependant, l'agent reste maître du type de procédure à engager, la seule obligation légale étant de constater et faire cesser l'infraction. Dans le cadre de sa mission de police, l'agent dépend directement du procureur de la République.

Des missions de surveillance générale et des missions de contrôle ciblées sont régulièrement menées par le personnel assermenté, parfois appuyé par d'autres agents des réserves naturelles de Haute-Savoie et d'autres services comme l'Office national des forêts (ONF), l'Office français de la biodiversité (OFB) ou la gendarmerie nationale (brigade de Taninges). À noter que la Commune de Sixt-Fer-à-Cheval ne dispose pas de police municipale ou de garde-champêtre.

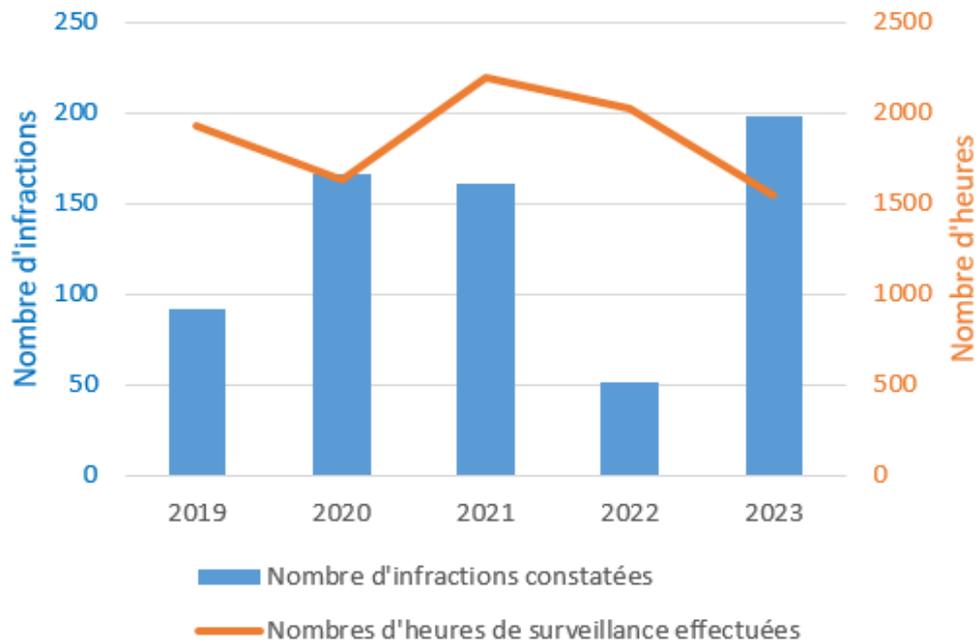
Afin de coordonner les actions menées par les différents services de l'État en charge de la police de l'environnement à l'échelle du département, la DDT pilote, sous l'autorité du préfet, la **mission inter-service de l'eau et de la nature** (MISEN). Asters-CEN74 y participe tout comme la DREAL, l'OFB, l'ONF, la gendarmerie... La MISEN se réunit régulièrement, organise des opérations communes et établit un plan de contrôle départemental inter-services validé par le préfet et le procureur.

Récemment, à la demande du procureur de la République du tribunal de grande instance de Bonneville, un **comité opérationnel de lutte contre la délinquance environnementale** (COLDEN) a été créé. Il coordonne des missions de contrôle inter-services à l'échelle du parquet de Bonneville. Le comité opérationnel de lutte contre les atteintes à l'environnement (COLAE) se réunit une à deux fois par an. Il donne les grandes orientations stratégiques en matière de police de l'environnement à l'échelle des trois parquets (Bonneville, Annecy et Thonon-les-Bains) et coordonne la réponse pénale à apporter aux infractions constatées par les services.

Figure 26 : Exemple du nombre d'infractions constatées en 2023
(Extrait du rapport d'activités 2023)



Figure 27 : Effort de surveillance et infractions constatées par l'équipe « garderie »
(Extrait rapport d'activités 2023)



5.3.3. Moyens humains

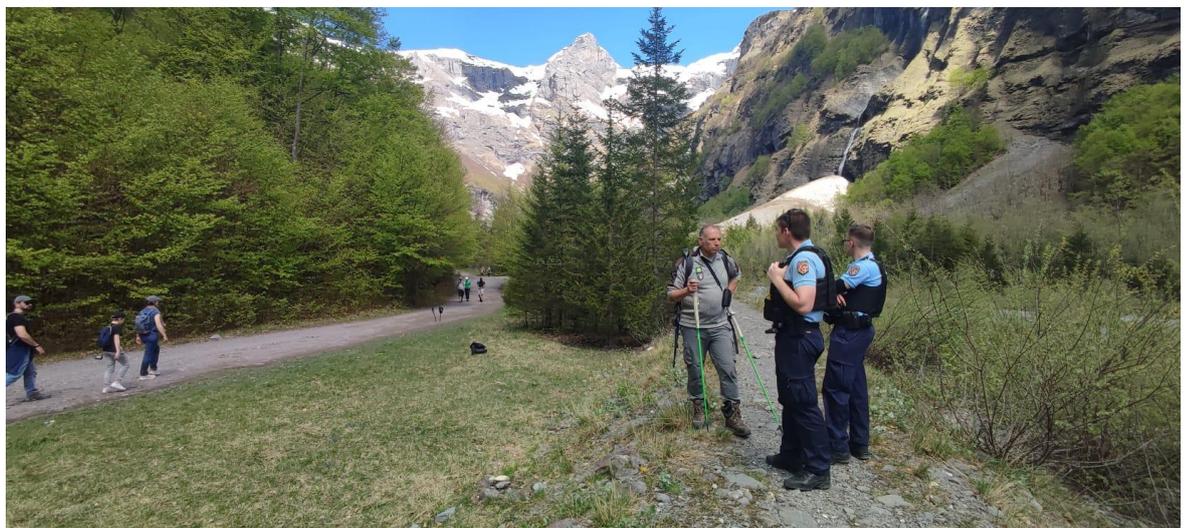
L'équipe de la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy est constitué de **2 gardes techniciens** et d'**une conservatrice** tous les trois **commissionnés et assermentés** réserve naturelle.

Depuis 2021, **un écogarde** (non assermenté) est recruté en renfort estivale pour sensibiliser sur la réglementation de la réserve naturelle et prévenir d'éventuelles infractions. Ce poste était réparti sur les deux réserves naturelles de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy et Passy en 2022 puis a été dédié à la seule réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy à partir de 2023.

6 autres gardes-techniciens (7 en période estivale) et 4 conservatrices commissionnés et assermentés, dédiés aux autres réserves naturelles gérées par Asters-CEN74, peuvent individuellement venir en renfort ponctuel sur le territoire de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy. Des échanges réguliers sont également réalisés avec le garde et la conservatrice de la réserve naturelle de Passy, limitrophe.

Un des garde-techniciens d'Asters-CEN74 est identifié comme « référent police », il participe à la gestion de la mission à l'échelle du service avec la responsable du service, ainsi qu'aux échanges liés à la mission « police de l'environnement » aux niveaux régional et national.

La responsable du service « réserves naturelles », prochainement commissionnée et assermentée, coordonne la mission police à l'échelle du service et intervient également dans les missions de police administrative et judiciaire.



Illustrations : (1) Ecogarde en surveillance ; (2) Tournée avec la gendarmerie © T. Van Rijswijk

5.4. Connaître le patrimoine naturel

Étudier, décrypter, innover, tester, changer de cap, évoluer... Les sciences sont des outils fondamentaux pour mieux comprendre le monde qui nous entoure et ses fragilités ! Les réserves naturelles de Haute-Savoie sont créatrices de liens et d'opportunités scientifiques avec les universités. Elles contribuent à la réalisation d'études scientifiques sur les changements climatiques, les fonctionnalités des écosystèmes, la biodiversité ou le tissu social. C'est une chance car mieux connaître permet de mieux protéger.



Illustrations : (1) Relevé de données par un agent de la réserve naturelle © C. Pagniez ; (2) Opération « Lacs sentinelles » à Anterne, campagne 2022 © J. Heuret ; (3) Suivi Chardon bleu au vallon de Tenneverge © M. De Groot (4) Suivi STOM à Sales © Asters-CEN74.

5.4.1. Typologie des opérations scientifiques et des outils

Un certain nombre d'opérations scientifiques récurrentes sont mises en œuvre dans la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy. Le tableau ci-après détaille une partie des suivis réalisés (voir Annexe 3 pour la liste complète).

Programme	Protocole	Objectif	Opérateur(s)	Partenaire(s)	Depuis	Réurrence théorique
FAUNE						
Suivi de reproduction du gypaète barbu	Observation ciblée : observation à vue des couples déjà connus ou de potentiels territoires pour de nouveaux couples	→ Contrôler la présence des couples territoriaux connus ou d'éventuels nouveaux couples → Connaître les résultats de la nidification → Contribuer à la connaissance de l'espèce	Asters-CEN74	International Bearded Vulture Monitoring (IBM) Vulture Conservation Foundation (VCF) LPO, GRIFEM, Parcs nationaux...	2002	Annuel
Suivi de reproduction de l'aigle royal	Observation ciblée : observation à vue des couples déjà connus ou de potentiels territoires pour de nouveaux couples	→ Contrôler la présence des couples territoriaux connus ou d'éventuels nouveaux couples → Connaître les résultats de la nidification	Asters-CEN74	LPO74	2009	Annuel
Tendance des effectifs des tétras lyre	Comptage au chant : comptage des individus (coqs chanteurs et poules) sur secteur de référence dans les unités naturelles définies	→ Estimer la taille de la population à l'échelle des unités naturelles. → Estimer la tendance des effectifs des régions naturelles	Asters-CEN74 FDC74 OFB GRIFEM	OGM		Annuel
Suivi temporel des oiseaux de montagne (STOM)	Indice ponctuel d'abondance (IPA) : identification des oiseaux au chant et à vue sur un parcours de 10 points fixes sur secteur de moins de 4 km ² (1 passage/an)	Connaître l'évolution sur le long terme de l'abondance des oiseaux communs dans les habitats ouverts d'altitude	Asters-CEN74 LPO74	CNRS MNHN CREA Mt-Blanc	2014	Annuel
Suivi hivernal et estival du Loup gris	Nov-mars : prospections hivernales à la recherche de pistes pour estimer la taille des groupes Août-sept : hurlements provoqués pour estimer succès reproducteur	Suivre l'évolution du nombre de groupes sédentarisés (définition des zones de présence permanente = ZPP)	Asters-CEN74 OFB	Autres membres du réseau Loup-Lynx	2019	Annuel
FLORE						
Chardon bleu <i>Eryngium alpinum</i>	Relevé floristique : inventaire du nombre de pied sur une maille de 25 m de côté	Définir les aires de présence et sa fréquence	Asters-CEN74 CBNA		2017	Quinquennal
HABITATS / CHANGEMENTS CLIMATIQUES / ACTIVITES ANTHROPIQUES						
PHENOCLIM	Observation phénologique de la végétation	Mesurer l'impact des changements climatiques sur la faune et la flore en montagne	Asters-CEN74	CREA Mt-Blanc	2009	Annuel

Lacs sentinelles	Prélèvement d'échantillons et relevés terrain	→ Améliorer la connaissance sur le fonctionnement des lacs d'altitude → Évaluer l'état trophique du lac	Asters-CEN74	Réseau lacs sentinelles	1996	Annuel
Suivi glacier du Ruan	Relevés photographiques Relevés terrain : mesure de la position de l'ensemble du front du glacier et de deux profils longitudinaux avec GPS différentiel	Suivre l'évolution du glacier d'un point de vue quantitatif et qualitatif	Asters-CEN74 EDYTEM Nāga Geophysics GRIFEM		1997 2017	Bisannuel
ORCHAMP	Relevé de végétation, de Température et d'humidité des sols	→ Réaliser un suivi dans le temps de la végétation et des sols selon les gradients altitudinaux → Évaluer les perturbations d'origine anthropique	Asters-CEN74	LECA		Annuel

Parallèlement à ces suivis, inventaires et études scientifiques, des temps d'échanges sont régulièrement organisés sur le terrain entre les équipes d'Asters-CEN74 et les membres du Comité Scientifique des réserves naturelles de Haute-Savoie.

Le détail des opérations scientifiques réalisées tout ou partie dans les réserves naturelles de Haute-Savoie, est disponible dans le rapport d'activités scientifiques publié annuellement par Asters-CEN74 et mis à disposition sur le site Internet de la structure. Les opérations annuelles réalisées dans la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy sont décrites dans les rapport d'activités de la réserve naturelle.

5.4.2. Moyens humains

Le temps des agents d'Asters-CEN74 dédié aux opérations scientifiques dans la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy est variable selon les années et les projets menés. Ces dernières années, la mission « Connaître » a représenté autour d'un tiers du temps de travail dédié à la réserve naturelle.

Plusieurs agents d'Asters-CEN74 œuvrent pour la réalisation de ces opérations :

- les gardes-techniciens sont le plus mobilisé, avec la réalisation de suivis et inventaires, mais aussi l'accompagnement technique de terrain qu'ils apportent aux scientifiques venant dans la réserve naturelle ;
- le reste de l'équipe (conservatrice, animateur, renforts saisonniers, services civiques...) peut également être mobilisé ;
- les agents du service « scientifique et technique » qui réalisent des inventaires et suivis, font le lien avec les scientifiques extérieurs et le comité scientifique ;
- la chargée de mission « stratégie scientifique » coordonne l'ensemble de ces missions et anime le comité scientifique.

5.4.3 Stratégie scientifique des réserves naturelles de Haute-Savoie

Constitué dès la création de la réserve naturelle des Aiguilles Rouges en 1974, le comité scientifique (CS) des réserves naturelles de Haute-Savoie a été officiellement créé en 1978 par arrêté ministériel. À l'époque, 21 membres et 16 membres associés, nommés par le préfet pour un mandat de cinq ans, en faisaient partie. Aujourd'hui, composé de 31 membres, le comité scientifique s'investit selon trois champs thématiques (géosystèmes, sciences humaines, biodiversités). Il est présidé par J. POULENARD, professeur à l'université Savoie Mont-Blanc et chercheur au laboratoire EDYTEM. Asters-CEN74 en assure l'animation et le secrétariat.

Il contribue à une meilleure connaissance des milieux en favorisant le développement de recherches scientifiques et en considérant tous les aspects du fonctionnement biologique et humain. Il propose une expertise pour la gestion des réserves naturelles en favorisant la participation des membres à l'élaboration et à la mise en œuvre des plans de gestion et aux comités consultatifs des réserves naturelles

En 2019, le service scientifique et technique d'Asters-CEN74, en collaboration avec le comité scientifique des réserves naturelle, s'est penché sur la définition d'une stratégie scientifique commune aux neuf réserves naturelles gérées par Asters-CEN74. Sur la base de politiques publiques existantes et en considérant les spécificités du patrimoine naturel, de l'activité scientifique passée et actuelle, et des aires protégées concernées, une stratégie en trois axes a été proposée :

1- Maintenir une dynamique scientifique forte sur les réserves naturelles

- Maintenir l'animation du comité scientifique des réserves naturelles
- Mobiliser des financements récurrents pour des travaux d'étudiants
- Travailler en réseau à l'échelle du massif Alpin
- Développer les partenariats avec le monde de la recherche

2- Mettre en œuvre la stratégie sur les thématiques prioritaires

- Définir les priorités (milieux, espèces)
- S'investir dans différents champs d'action (connaissances naturalistes, évolution de la répartition des espèces liée aux changements globaux, évolution des milieux et des paysages dans le temps, connaissances sur le patrimoine culturel et l'évolution des pratiques)
- Développer les thématiques transversales (socio-écosystèmes, services écosystémiques, évolution des méthodologies, développement d'indicateurs de suivi...)

3- Communiquer, vulgariser les résultats

- Communiquer à au niveau scientifique
- Vulgariser les méthodes et résultats

Bien que cette stratégie reste en cours de réflexion, ces axes guident le travail scientifique mené dans les réserves naturelles de Haute-Savoie.

5.5. Gérer l'espace et le patrimoine naturel

À chaque réserve naturelle son projet de conservation et de gestion, à la recherche d'un équilibre délicat où humains, animaux, plantes, sols, eaux etc... trouvent leur compte ensemble. Connaissances scientifiques et expertises de terrain conduisent le gestionnaire à inventer en permanence de nouveaux modes d'intervention ou à faire le choix de la non-intervention, de la naturalité. Cela dépend des enjeux et des contextes car il s'agit de maintenir, ou même de restaurer une richesse des milieux naturels aussi grande que possible.



Illustrations : (1) Mise en place d'une clôture pour un exclos en faveur du Tétrás-Lyre © F. Jeanparis ; (2), Réfection d'un cairn de limite de réserve au Dérochoir © J. Heuret ; (3) Installation d'un panneau hivernale © T. Van Rijswijk ; (4) Surveillance du couple de Gypaète barbu lors de rotations d'héliportage à proximité © Asters-CEN74

5.5.1. Typologie des actions

La gestion d'un site naturel consiste à mettre en place des actions pour assurer la pérennité et le bon état de conservation des habitats et de leurs espèces associées ainsi que le bon fonctionnement écologique des écosystèmes. Au sein de la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy, la gestion est, à l'instar de la réserve naturelle de Passy, peu interventionniste sur les milieux. Elle consiste essentiellement à limiter les effets des activités anthropiques sur les milieux naturels, d'autant plus que son périmètre est vaste avec des accès plus ou moins difficiles. Trois types d'activités font l'objet de nombreuses actions de gestion : la fréquentation, le pastoralisme et la planification et l'évaluation du travail du gestionnaire.

Le tableau présenté ci-dessous récapitule les principales actions de gestion menées sur les dernières années (2019 à 2023 principalement). La liste n'est pas exhaustive.

Tableau 28 : Principales actions de gestion menées par l'équipe de la réserve naturelle

Gestion de la fréquentation				
Types de mesures	Secteurs/milieux concernés	Acteurs visés	Objectifs	Personnel concerné
Suivi de la fréquentation (écompteurs) et canalisation du public (passerelles, cheminement...)	Abords de sentiers, zones dégradées par un piétinement intensif	Randonneurs, visiteurs	Réduire l'impact de la fréquentation sur les milieux naturels	- Garde-technicien - Chargée de missions sports de nature - Conservatrices des réserves naturelles de Haute-Savoie
Suivi du bivouac et réflexion sur l'encadrement de la pratique	Abords du lac d'Anterne et autres secteurs prisés pour le bivouac	Randonneurs, visiteurs		
Signalétique, balisage (règlementaire, sensibilisation)	Portes d'entrée de la réserve naturelle, limite et périphérie, secteurs dégradés par la fréquentation	Tout type d'utilisateur	Sensibiliser le public à la réglementation afin d'éviter des infractions	- Garde-technicien - Conservatrice - Écogarde
Zones de mise en défens et zones de quiétude	Zones de sensibilité pour la faune ou la flore	Tout type d'utilisateur	Éviter le dérangement de la faune ou la dégradation de la flore	- Garde-technicien - Conservatrice - Écogarde
Visualisation ou déséquipement d'infrastructures (lignes électriques et remontées mécaniques)	Ancienne station de ski de Sixt, câbles obsolètes de la ligne à haute-tension, remontées mécaniques et lignes potentiellement dangereuses en périphérie de la réserve naturelle	- RTE - Commune - Domaine skiable	Limiter les risques de percution pour l'avifaune	- Garde-technicien - Conservatrice - Chargée d'études faune

Accompagnement des pratiques pastorales				
Types de mesures	Secteurs/milieus concernés	Acteurs, activités visés	Objectifs	Personnel concerné
Encadrement de la réfection de pistes et de l'amélioration des cabanes de berger	Alpages	- Éleveurs et bergers - AFP/SEA74 - Commune	Limiter l'impact des travaux sur les milieux naturels	- Garde-technicien - Conservatrice
Mise en place de plan de gestion pastoral	Alpages	- Éleveurs et bergers - AFP/SEA74	Maintenir un bon état de conservation des milieux naturels avec la présence des troupeaux	
Appui à la défense des troupeaux face à la présence du loup	Alpages	Éleveurs et bergers	Préserver la cohabitation de la pratique et la présence de grands prédateurs en limitant voire évitant la prédation sur les troupeaux	- Berger d'appui - Chargée de médiation loup et chiens de protection - Écogarde - Garde-technicien - Conservatrice
Impératifs du gestionnaire et outils d'aide à la gestion				
Types de mesures				Personnel concerné
Rapport d'activité/évaluation annuels				- Conservatrice
Évaluation quinquennale du plan de gestion				- Responsable de service RN74
Élaboration du nouveau plan de gestion				- Ensemble de l'équipe de la réserve naturelle
Intégration du changement climatique dans les mesures de gestion (programme Life Natur'Adapt)				
Animation des instances de gouvernance				
Participation aux projets territoriaux (comités de suivis...)				

5.5.2. Moyens humains et techniques

Ce sont la conservatrice et les gardes qui coordonnent et mettent en œuvre les actions de gestion dans la réserve naturelle. Les écogardes et écovolontaires saisonniers sont en appui sur les missions de terrain (gestion de la fréquentation, sensibilisation du public à la présence de chien de protection de troupeaux...), tout comme d'éventuels stagiaires ou service civique.

Depuis 2022, un berger d'appui est mis à disposition pendant la saison estivale par Asters-CEN74 pour soutenir le travail des bergers en place dans les réserves naturelles de Haute-Savoie, dont Sixt-Fer-à-Cheval/Passy. Une chargée de médiation loup et chiens de protection des troupeaux coordonne cette mission pour l'ensemble des réserves naturelles de Haute-Savoie.

La responsable du service réserve naturelle est en soutien pour les prises de décisions et la coordination des missions et de la gestion de l'ensemble des réserves naturelles de Haute-Savoie.

Plusieurs personnes d'Asters-CEN74 peuvent également venir en appui technique à la réserve naturelle selon les missions notamment les personnes du service RN74 pour un retour d'expérience

(ex : chantier similaire déjà réalisé dans un autre territoire), une aide technique ou l'appui de moyens humains sur le terrain en cas de besoin.

Le service appui aux collectivités d'Asters-CEN74 peut venir en aide à l'équipe de la réserve naturelle pour les démarches et la stratégie foncière notamment avec le chargé de projet.

5.5.3. Stratégie foncière

Plusieurs outils fonciers sont mobilisables par les conservatoires d'espaces naturels pour pérenniser la gestion des sites.

Tableau 29 : Outils fonciers mobilisables pour la gestion de la réserve naturelle

Type d'action	Lien avec le CEN	Les « plus »	Les « moins »
Acquisition	Le CEN achète directement un bien à un propriétaire et acquiert ainsi une ou plusieurs parcelles d'un milieu naturel.	Le gestionnaire a une certaine autonomie dans la gestion et assure une pérennité dans la préservation du milieu naturel au long terme.	Cette action reste toutefois limitée en terme d'opportunités et dépend des disponibilités budgétaires du CEN.
Conventionnement	Le CEN établit une convention avec le propriétaire pour une gestion adaptée et favorable à la préservation du milieu naturel.	Cela permet de clarifier des actions parfois déjà réalisées, de répondre à des attentes de certains propriétaires ou d'être force de propositions auprès d'eux.	Les conventions sont souvent d'une durée déterminée et n'assurent pas forcément la pérennité du site.
Obligation réelle environnementale (ORE)	Le propriétaire de la parcelle signe un contrat avec le CEN pour mettre en place une protection environnementale attachée à son bien (c'est un acte juridique qui fixe dans le temps des actions, même si le propriétaire change).	Les co-contractants sont assez libres de décider des actions à mener (obligations réelles) tant que cela répond à des objectifs de préservation de l'environnement. Les ORE peuvent être engagées sur du long terme (jusqu'à 99 ans). Cela n'engage pas de frais ou de surcout lié à la propriété foncière (dispense de taxes).	Cela nécessite de trouver des propriétaires volontaires.

Dans le cadre du plan d'actions quinquennal commun aux 6 conservatoires d'espaces naturels de la région Auvergne Rhône-Alpes, dont fait partie Asters-CEN74, l'acquisition de milieux naturels s'inscrit dans les priorités notamment concernant les habitats d'intérêts comme les zones humides, les pelouses sèches ou les vieilles forêts.

En 2022, la commune de Passy a acheté deux parcelles à des particuliers sur le vallon d'Anterne (secteur compris dans la réserve naturelle, sur la commune de Passy mais essentiellement en propriété de la commune de Sixt-Fer-à-Cheval). Seul le lac d'Anterne était jusqu'alors propriété de Passy. En 2023, une convention d'usage a été signée entre Asters-CEN74 et la commune de Passy pour l'ensemble de leurs parcelles situées dans les réserves naturelles concernées (Passy, Sixt-Fer-à-Cheval/Passy et Aiguilles Rouges).

Une veille foncière et des échanges avec les différents propriétaires est nécessaire à poursuivre pour la réserve naturelle afin de saisir d'éventuelles opportunités d'acquisition, de conventionnement ou d'ORE.

CONCLUSION

La réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy recèle un patrimoine naturel et culturel très riche et diversifié. Sa grande superficie et sa topographie escarpée en font un territoire unique avec des paysages unanimement qualifiés de grandioses. Les activités humaines ont depuis très longtemps marquées de leur empreinte ce territoire, nécessitant des adaptations face à un climat rigoureux et des contraintes physiques liés à la montagne. Rien d'étonnant à cela qu'elle attire aujourd'hui encore beaucoup de monde pour y pratiquer des activités diverses.

Ces dernières années, les milieux naturels font face aux premiers effets des changements climatiques. La régression des glaciers en est l'exemple flagrant, parmi d'autres beaucoup moins perceptibles. S'il est difficile de prédire précisément les effets des changements climatiques dans la réserve naturelle pour la prochaine décennie, bien que les modélisations nous fournissent certaines tendances, il est fort probable que les milieux naturels et les espèces associées soient amenés à s'adapter. Les activités humaines devront également probablement évoluer par rapport aux nouvelles conditions environnementales et climatiques.

Les défis sont de taille mais il s'agit aussi d'une opportunité pour réfléchir et imaginer des solutions pour une gestion pérenne de la réserve naturelle, de manière collective avec les différents acteurs qui interagissent sur le territoire.

Asters-CEN74, gestionnaire de cette réserve naturelle, propose ainsi une stratégie de gestion pour les dix prochaines années, décrite dans les TOME 2 (stratégie) et TOME 3 (actions).

« Les espèces qui survivent ne sont pas les espèces les plus fortes, ni les plus intelligentes, mais celles qui s'adaptent le mieux aux changements. »

Charles DARWIN

Liste des abréviations utilisées

Acronyme	Signification
AAPPMA	Association agréée de pêche et de protection des milieux aquatiques
AARN	Association des amis de la réserve naturelle
ACCA	Association communale de chasse agréée
AICA	Association intercommunale de chasse agréée
APEGE	Agence pour l'étude et la gestion de l'environnement
Asters-CEN74	Asters, Conservatoire d'espaces naturels de Haute-Savoie
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
CBNA	Conservatoire botanique national alpin
CCMG	Communauté de communes des montagnes du Giffre
CEMAGREF	Centre d'étude du machinisme agricole et du génie rural des eaux et forêts
CEN	Conservatoire d'espaces naturels
CNPN	Conseil national de protection de la nature
CNRM	Centre national de recherches météorologiques
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
COLAE	Comité opérationnel de lutte contre les atteintes à l'environnement
COLDEN	Comité opérationnel de lutte contre la délinquance environnementale
COTECH	Comité technique
CS	Comité scientifique
CSRPN	Conseil scientifique régional du patrimoine naturel
CTENS	Contrat de territoire des espaces naturels sensibles
DDT	Direction départementale des territoires
DOCOB	Documents d'objectifs
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
EEE	Espèce exotique envahissante
ENS	Espace naturel sensible
FDC	Fédération des chasseurs
FEADER	Fond européen agricole pour le développement rural
FFC	Fédération française de cyclisme
FFR	Fédération française de randonnée
FFVL	Fédération française de vol libre
FNE	France nature environnement
GEMAPI	Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GR	Grande randonnée (sentier)
GRIFEM	Groupe de recherche et d'information sur la faune dans les écosystèmes de montagne
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
LCME	Laboratoire de chimie moléculaire et environnement
LPO	Ligue de protection des oiseaux
MAE	Mesure agro-environnementale
MISEN	Mission inter-service de l'eau et de la nature
N2000	Natura 2000

Acronyme	Signification
OFB	Office français de la biodiversité
OGM	Observatoire des galliformes de montagne
OGS	Opération grand site
ONB	Observatoire national de la biodiversité
ONCFS	Office national de la chasse et de la faune sauvage
ONF	Office national des forêts
ORE	Obligation réelle environnementale
OT	Office de tourisme
OTI	Office de tourisme intercommunal
PAEC	Projet agro-environnementale et climatique
PAF	Plan d'aménagement forestier
PCR	Projet collectif de recherche
PDESI	Plan départemental des espaces, sites et itinéraires
PDIPR	Plan départemental des itinéraires de promenade et de randonnée
PGHM	Peloton de gendarmerie de haute montagne
PLU	Plan local d'urbanisme
PPRa	Plan de prévention des risques avalanches
PPRi	Plan de prévention des risques inondations
PPRn	Plan de prévention des risques naturels
PPT	Plan pastoral territorial
RCP	<i>Representative concentration pathway</i>
RNF	Réserve naturelle de France
RNN	Réserve naturelle nationale
RNNSP	Réserve naturelle nationale de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy
RNR	Réserve naturelle régionale
RTE	Réseau de transport d'électricité
RTM	Restauration des terrains en montagne (service de l'ONF)
RTS	Radio télévision suisse
SAG	Société d'aménagement du massif Arve-Giffre
SAGE	Schéma d'aménagement de gestion des eaux
SCAP	Stratégie nationale de création d'aires protégées
SCOT	Schéma de cohérence territorial
SDENS	Schéma départemental des espaces naturels sensibles
SDGC	Schéma départemental de gestion cynégétique
SEA	Société d'économie alpestre
SEPAD	Société d'études, de participation et de développement
SM3A	Syndicat mixte d'aménagement de l'Arve et de ses affluents
SNAP	Stratégie nationale des aires protégées
SRADDET	Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires
SRCE	Schéma régional de cohérence écologique
TVB	Trame verte et bleu
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature
ULM	Ultra-léger motorisé (aéronef)
VAE	Vélo à assistance électrique

Acronyme	Signification
VTM	Véhicule terrestre à moteur
VTT	Vélo tout terrain
VTTAE	Vélo tout terrain à assistance électrique
ZICO	Zone d'importance communautaire pour les oiseaux
ZNIEFF	Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique
ZPS	Zone de protection spéciale
ZSC	Zone spéciale de conservation
ZSM	Zone de sensibilité majeure

Bibliographie et références

- AGERON, C. (2023). *Plan de gestion de la réserve naturelle de Passy - Tome 1 - Diagnostic écologique, socio-économique et culturel*. Asters-CEN74.
- Annuaire.fr*. (s.d.). Récupéré sur Annuaire: <https://www.annuaire.fr/Association/W742003317-ASSOCIATION-COMMUNALE-DE-CHASSE-AGREEE-DE-SIXT-FER-A-CHEVAL>
- BONTE, T., BOUDIER, P., & DELAHAYE, T. (2020). Découverte en France de *Scapania carinthiaca*; découverte dans les Alpes françaises de *Tritomaria laxa* et autres observations nouvelles. *Bulletin de la société botanique du Centre-Ouest - Tome 51*, pp. 62-71.
- BOSSON, J. (2018). *Note de travail sur l'alevinage dans les lacs des réserves naturelles de Haute Savoie*. Asters-CEN74.
- BOSSON, J., HUSS, M., CAUVY-FRAUNIE, S., & al. (2023). *Future emergence of new ecosystems caused by glacial retreat*. *Nature*. Récupéré sur <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06302-2>
- BRETON, A., DUBOSSON, C., & VODINH, J. (2000). *Plan de gestion 2001-2005 de la réserve naturelle de Sixt-Passy*. ASTERS.
- BREUER. (2009). *Flaine, architectures d'une station*. Récupéré sur Flaine: <https://www.flaine.com/media/livret-creation-histoire-flaine-fr.pdf>
- BUISSON-VODINH. (1990). *Qualité physico-chimique et bactériologique des sources du domaine de Platé (Haute-Savoie)*. *Karstologia* 16.
- Climat HD*. (2019). Récupéré sur Météo France: <https://meteofrance.com>
- (2008). *Contrat de Rivière du Giffre et du Risse*.
- DANÉ, J. (2021). *Diagnostic de vulnérabilité et d'opportunité face au changement climatique de la réserve naturelle de Sixt-Fer-à-Cheval-Passy - Projet Life Natur'adapt*.
- DANE, J. (2021). *Un récit climatique de 1950 à 2100 de la RNN de Sixt-Fer-à-Cheval / Passy– Projet Life Natur'Adapt*. Asters CEN-74.
- DDEA, & ONF Service RTM. (2009). *P.P.R. INONDATION DU GIFFRE Révision partielle du plan de prévention des risques naturels prévisibles de la commune de Sixt-Fer-à-Cheval*.
- DESMET J.F. (1981). *Liste des vertébrés du Haut-Giffre (Haute-Savoie). Réserve naturelle de Sixt-Fer à Cheval (Haute-Savoie)*, 5p.
- DESMET, J.F. (2024). *Fiche Salamandra atra Pour rapportage DHFF 2019-2024. Fiche rédigée pour le compte de la S.H.F. (Société Herpéthologique de France.)*
- DREAL Auvergne-Rhône-Alpes. (2023). *Ressources en ligne: Evolution de l'occupation des sols en Auvergne-Rhône-Alpes*. Récupéré sur DREAL Auvergne-Rhône-Alpes: www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr
- DRUART, & ROLAND. (2005). *La vie microscopique dans les lacs de haute montagne*. *Nature et Patrimoine, ALSN, n°15*.

- EPARD, J.-L. (1990). La nappe de Morcles au sud-ouest du Mont-Blanc. *Mémoire de Géologie (Lausanne) - N°8*.
- Evolution actuelle*. (2019). (I. P.-S. Laplace, Producteur) Récupéré sur Climat en question: <http://www.climat-en-questions.fr>
- FDPPMA74/AAPPMA. (2015). *ECHANTILLONNAGE PISCICOLE DES 5 LACS D'ALTITUDE DU FAUCIGNY BILAN DES EFFETS DU CHANGEMENT DU PLAN DE GESTION—FDPPMA74/AAPPMA du Faucigny*. Récupéré sur Peche Haute-Savoie: https://www.pechehautesavoie.com/wp-content/uploads/2016/04/Bilan_piscicole_lacs_de_montagne_Faucigny.pdf
- FEIGE, & GRANGE. (2015). *Etude ethnologique sur la relation de deux sociétés de chasse avec leur environnement*. La Critic.
- FFR. (2023). *S'informer - actualités*. Récupéré sur FFRandonnée: <https://www.ffrandonnee.fr/s-informer/actualites/les-chiffres-cles-sur-la-randonnee-en-france>
- GIEC. (2008). *Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du GIEC*. Geneve, Suisse: GIEC.
- GIGUET-COVEX, & AI. (2014). *Long livestock farming history and human landscape shaping revealed by lake sediment DNA*. Nature Communications 5:3211 doi: 10.1038/ncomms4211.
- GOUFFON, Y. (2024). Tectonic map of Switzerland 1 :500 000 , Explanatory notes. *Federal Office of Topography swisstopo, Wabern*.
- GUFFOND, C. (2023). Les recherches archéologiques sur l'alpages de Sales (Sixt-Fer-à-Cheval) de 2015 à 2019. *Nature et patrimoine en Pays de Savoie n°69*, pp. 18-20.
- (2020). *Guide des rivières tressées*. Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse.
- GUIVARCH. (2020). *Evolution futur: scénarios climatiques*. Récupéré sur Climat en questions: <http://www.climat-en-questions.fr>
- Hydrétudes. (2010). *Plan pluriannuel d'entretien des torrents de Sixt-fer-à-Cheval - Demande d'autorisation de travaux dans la réserve naturelle de Sixt-Passy*.
- INSEE. (2023). *Statistiques et études - Comparateur de territoires*. Récupéré sur INSEE: <https://www.insee.fr/fr/statistiques>
- LABONNE S., CORDONNIER T., KUNSTLER, G., & FHUR M. (2019). Forêts de montagne et changement climatique : impacts et adaptations. *Sciences Eaux & Territoires (N°28°)*, 38-43.
- Lacs sentinelles*. (2019). Récupéré sur https://www.lacs-sentinelles.org/sites/default/files/Ressources/Rencontres%20du%20r%C3%A9seau/Rencontres%202019/Plastilac_Nov19-V7.pdf
- LAIGLE, G. (2016). *Rédaction du plan de gestion de la réserve naturelle nationale de Sixt-Fer-à-Cheval/Passy Mémoire de stage 2ème année Master Espace et milieux*. Asters-CEN74.
- LENOIR J., & GEGOUT J.-C. (2010). La remontée de la distribution altitudinale des espèces végétales forestières tempérées en lien avec le réchauffement climatique récent. *Revue Forestiere Francaise*. 465.

- MARCER, M., BODIN, X., BRENNING, A., SCHOENEICH, P., CHARVEY, R., & 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.
- MARIGO, P. (1996). *Inventaire des zones humides des étages bioclimatiques du subalpin et de l'alpin dans les réserves naturelles du massif Arve-Giffre (Haute-Savoie)*. APEGE Rapport de stage maîtrise PBPE Univ. J. Fourier Grenoble.
- MontagneMagazine. (2019). *Actualités*. Récupéré sur Montagne magazine: <https://www.montagnes-magazine.com/actus-le-developpement-vtt-electrique-montagne>
- OFB. (2023). Récupéré sur OFB: <https://www.ofb.gouv.fr/les-especes-exotiques-envahissantes>
- ONF. (2019). *ONF*. Récupéré sur <https://www.onf.fr>: <https://www.onf.fr/+4bd::ces-arbres-forestiers-qui-souffrent-de-la-secheresse.html>
- PEIRY, & VIEUX-MELCHIOR. (2000). *Etude géomorphologique du Giffre dans la Réserve Naturelle de Sixt*. APEGE / Laboratoire de géographie physique de Clermont-Ferrand.
- PIFFER, O.-A. (2010-2012). Structural map of the Helvetic Zone of the Swiss Alps : including Vorarlberg (Austria) and Haute Savoie (France). *The Swiss Geological Commission*.
- PGHM. (2023). Récupéré sur PGHM Secours en montagne Chamonix Mont-Blanc: <https://www.pghm-chamonix.com/notre-unite/missions>
- (2010). *Plan pluriannuel des torrents de Sixt-Fer-à-Cheval*. Commune de Sixt-Fer-à-Cheval.
- REY, P.-J. (2011). *Une richesse de Passy : ses alpages*. Vatusium, revue de l'association culture histoire et patrimoine de Passy. N°14.
- RTS. (2023). Récupéré sur RTS infos régions: <https://www.rts.ch/info/regions/valais/14362166-mort-dun-gypaete-barbu-apres-une-collision-avec-un-helicoptere-en-valais.html>
- (2016). *Schéma(s) de cohérence territoriale : des repères avant de s'engager*. ASADAC, MDP.
- SESANIO. (1989). *Du lac de la Vogelle à la source du Fontanil : une importante percée hydrogéologique*. *Archs.Sci.genève*.
- SESANIO. (1989). *Du lac de la Vogelle à la source du Fontanil : une importante percée hydrogéologique*. Genève: Archives scientifiques Vol.42, Fasc.2.
- SESANIO. (2004). *L'hydrogéologie: 10 ans de recherches dans la région d'Emosson et du Fer-à-Cheval*. Nature et Patrimoine en Pays de Savoie n°12.
- SONKE, J., KOENIG, A., YAKOVENKO, N., & Et al. (2022). *A mass budget and box model of global plastics cycling, degradation and dispersal in the land-ocean-atmosphere system*. *Micropl.&Nanopl*. CNRS.
- SONKE, J., KOENIG, A., YAKOVENKO, N., & Et al. (2022). *A mass budget and box model of global plastics cycling, degradation and dispersal in the land-ocean-atmosphere system*. *Micropl.&Nanopl*. . CNRS.
- Swisstopo. (2024). Tectonic map of Switzerland 1 :500 000 . *Federal Office of Topography swisstopo, Wabern*.

(2020). *Un projet de territoire pour le Haut-Giffre et la Haute-Savoie; Etat des lieux*. Syndicat Mixte du Grand Site de Sixt-Fer-à-Cheval.

WILMOTH, J., MENOZZI, C., BASSARSKY, L., & GU, D. (2023). *Chronique ONU*. Récupéré sur Nations unies: <https://www.un.org>

YVON, J., & YVROUD, M. (2021). *Évaluation quantitative d'impact sur la santé (EQIS) de la pollution de l'air ambiant en région Auvergne-Rhône-Alpes, 2016-2018*. Santé publique France.