

WEBINAIRE #10

LIFE Natur'Adapt

Adaptation au changement climatique :
témoignage de la RNN de Chastreix-Sancy

Iris Lochon, chargée de mission, PNRVA

naturadapt.com



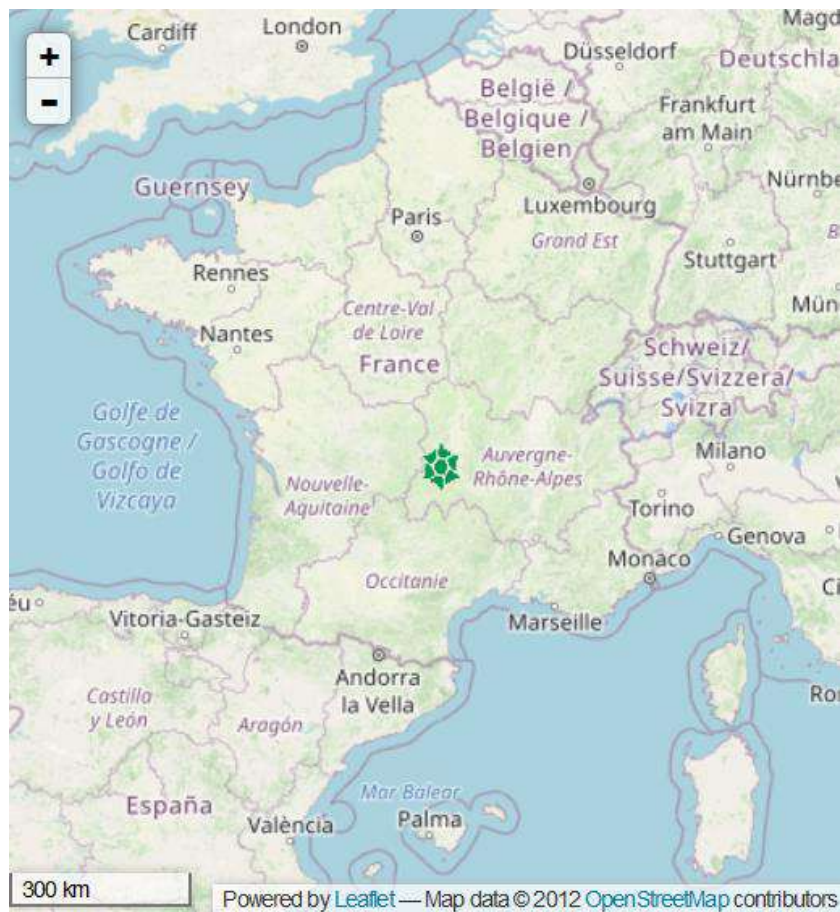
organisé par :



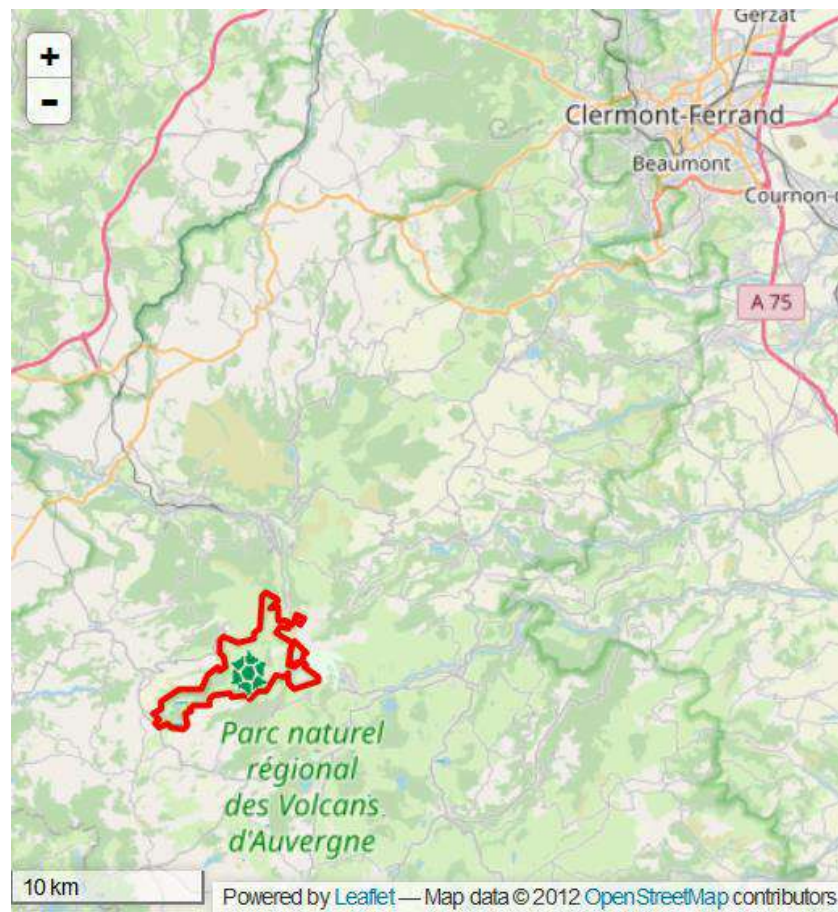
avec le soutien de :



Présentation RNNCS : localisation



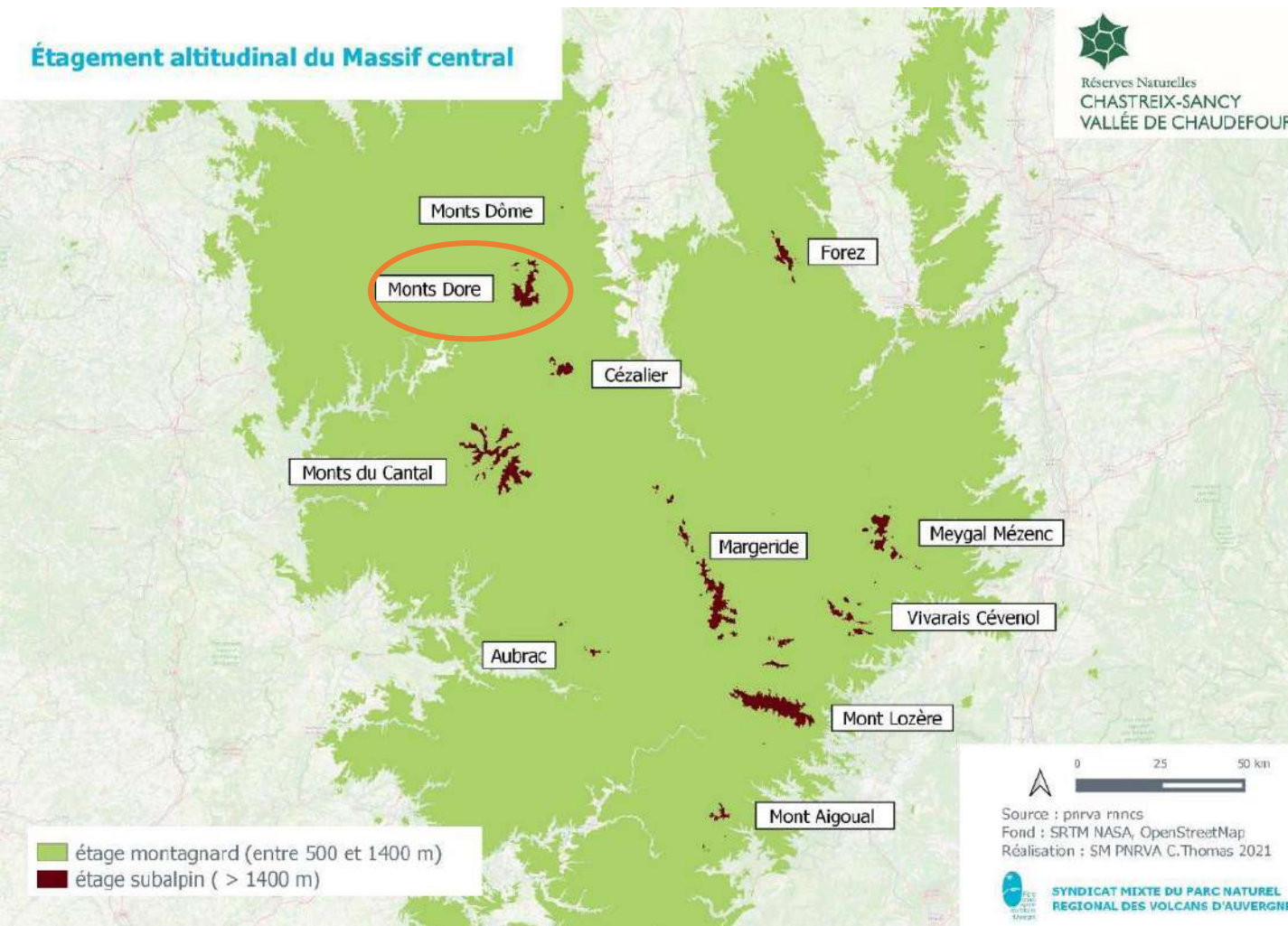
→ Massif central



→ Accès à ≈ 50 km de Clermont-Ferrand

Présentation RNNCS : localisation

Étageement altitudinal du Massif central



Le **Sancy**
(Monts Dore)



un des rares
espaces d'altitude
> 1400 m du
Massif central



des conditions de
vie spécifiques

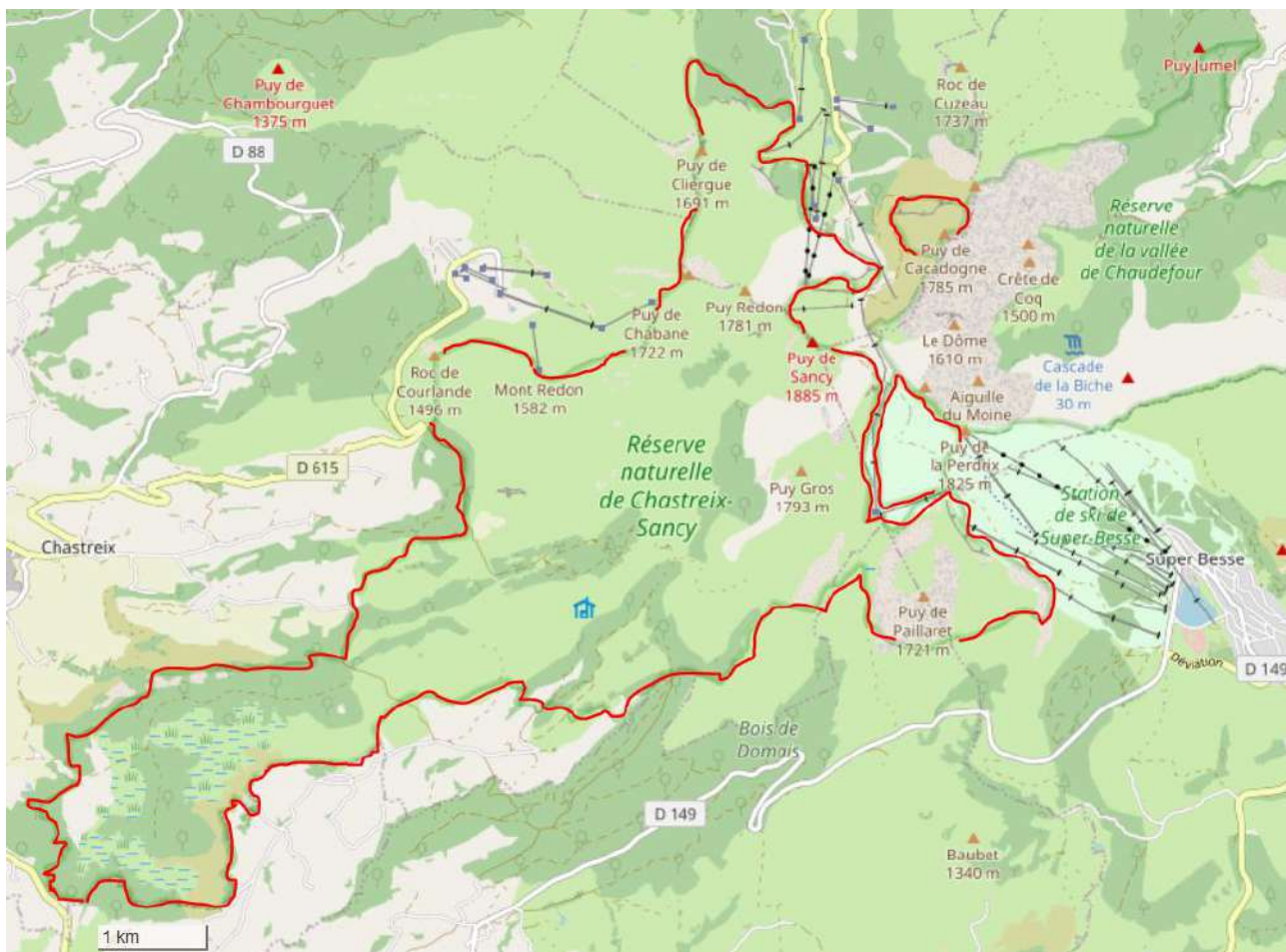
Présentation RNNCS : en quelques chiffres



- ✓ Création en 2007 après 30 ans de concertation
- ✓ 1894 ha d'habitats variés



Présentation RNNCS : en quelques chiffres



- ✓ Création en 2007 après 30 ans de concertation
- ✓ 1894 ha d'habitats variés
- ✓ 47 propriétaires
- ✓ 29 exploitations
- ✓ 3 stations de ski

Présentation RNNCS : en quelques chiffres

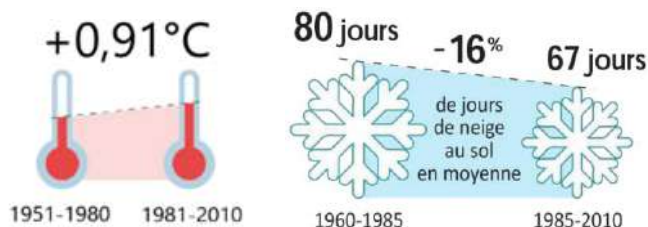


- ✓ Création en 2007 après 30 ans de concertation
- ✓ 1894 ha d'habitats variés
- ✓ 47 propriétaires
- ✓ 29 exploitations
- ✓ 3 stations de ski

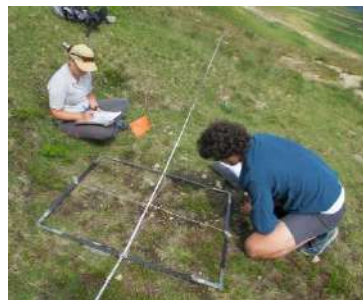
- ✓ ≈ 200 000 visiteurs au Puy de Sancy l'été

Présentation RNNCS : contexte début Natur'Adapt

→ Une étude sur le climat en 2015 sur le massif du Sancy et la réserve



→ Le subalpin, enjeu prioritaire du 1^{er} plan de gestion (2014-2018) avec quelques suivis en lien avec le climat



→ Un plan de gestion en cours de renouvellement

Climat - méthode

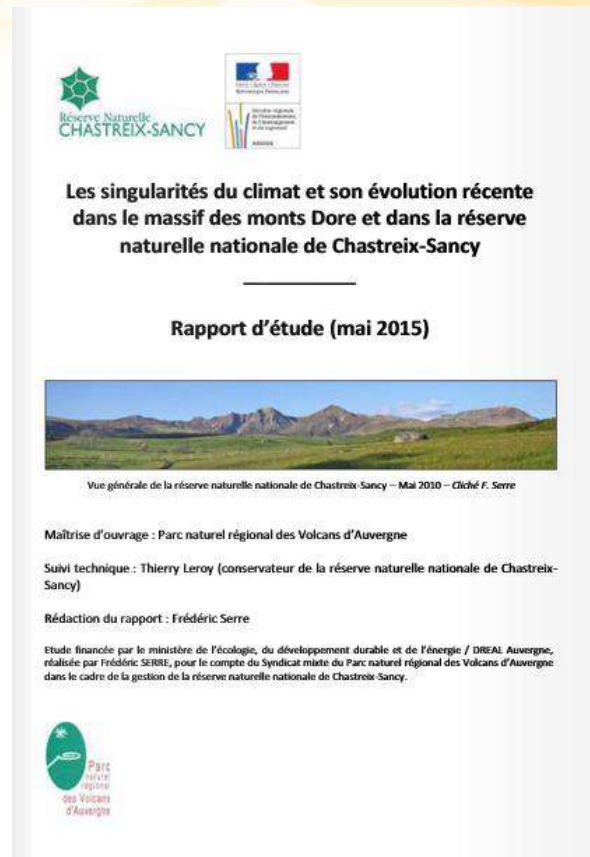
Les principales sources de données

Passé & présent

- ✓ Données MétéoFrance, Climat HD
Station du Mont-Dore
Période 1950-2020
- ✓ Observations locales avec Frédéric Serre

Futur

- ✓ Services climatiques :
Drias (Eurocordex – RCP4.5 et 8.5 – 2050/2100)
Climat HD
- ✓ Projet local : AP3C
- ✓ Bibliographie dans les Alpes



Climat - méthode

Les principaux indicateurs



Température atmosphérique

(annuel & saisonnier)

(T°C moyenne, jours de gel et chauds)



Précipitations

(Cumul, jours de pluie >1mm et >20mm)



Enneigement

(jours de neige au sol et hauteurs)



Vent

(jours > 16m/s)

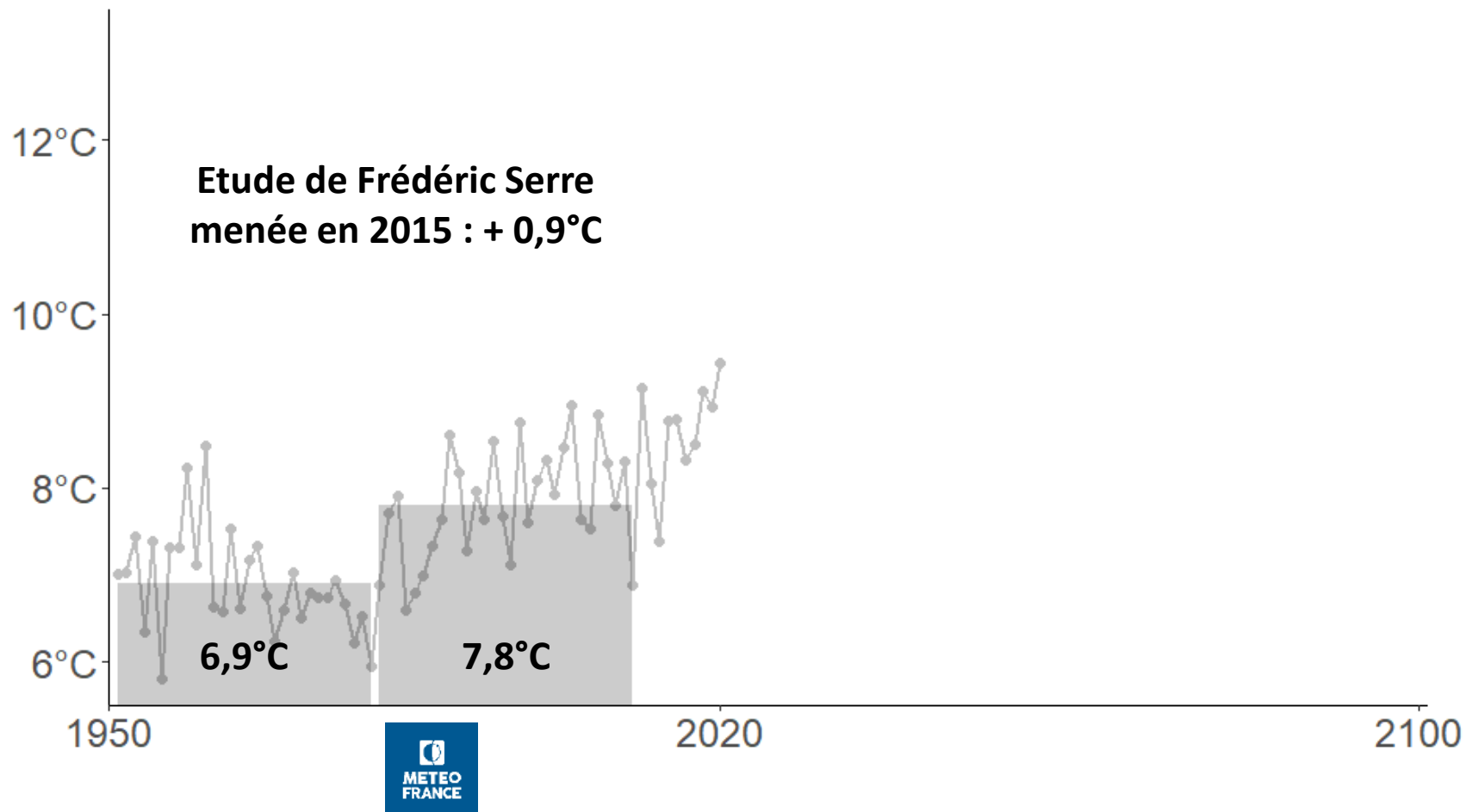


Bilan hydrique

(ETP, bilan et assèchement des sols)

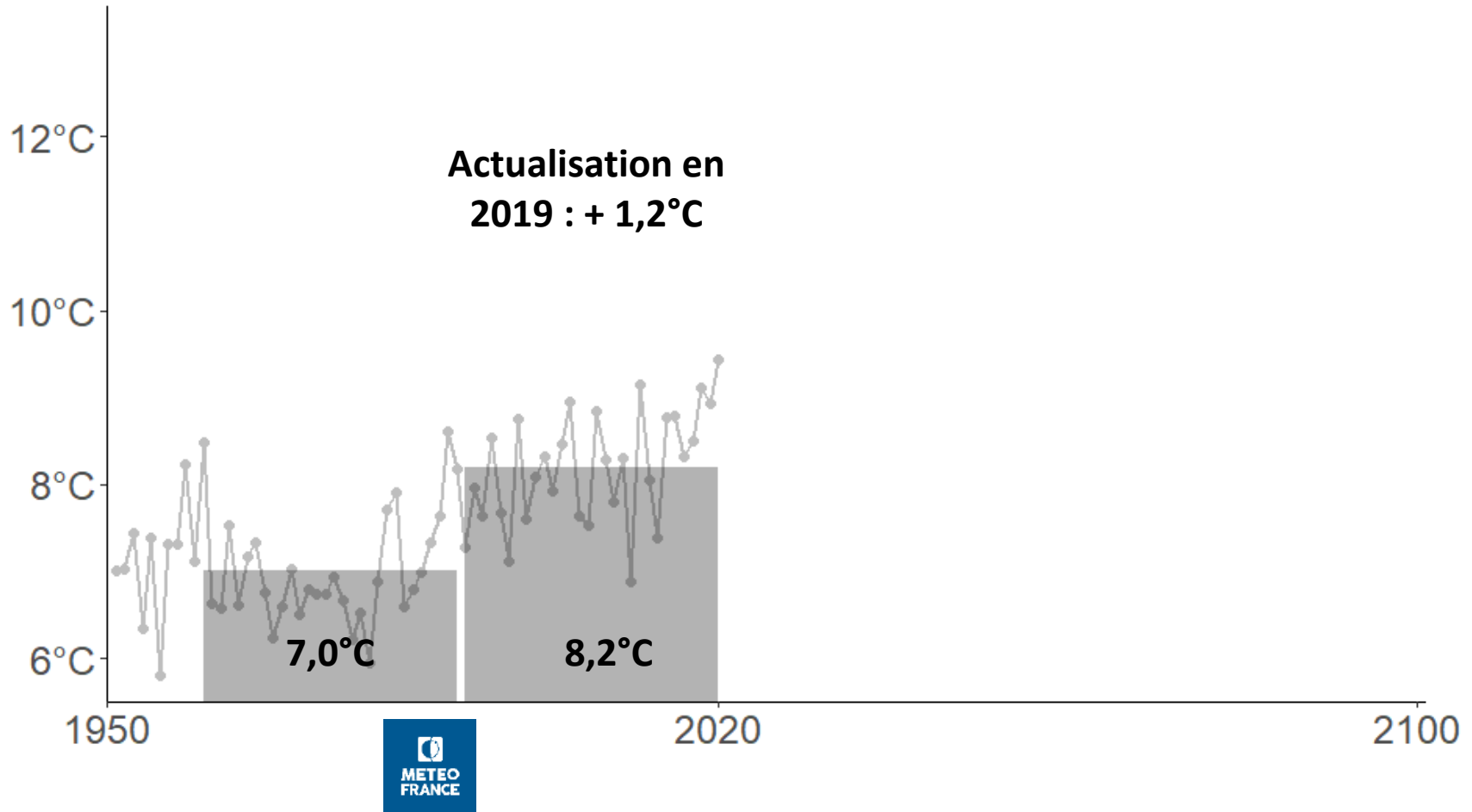
Climat

Evolution des températures au Mont-Dore



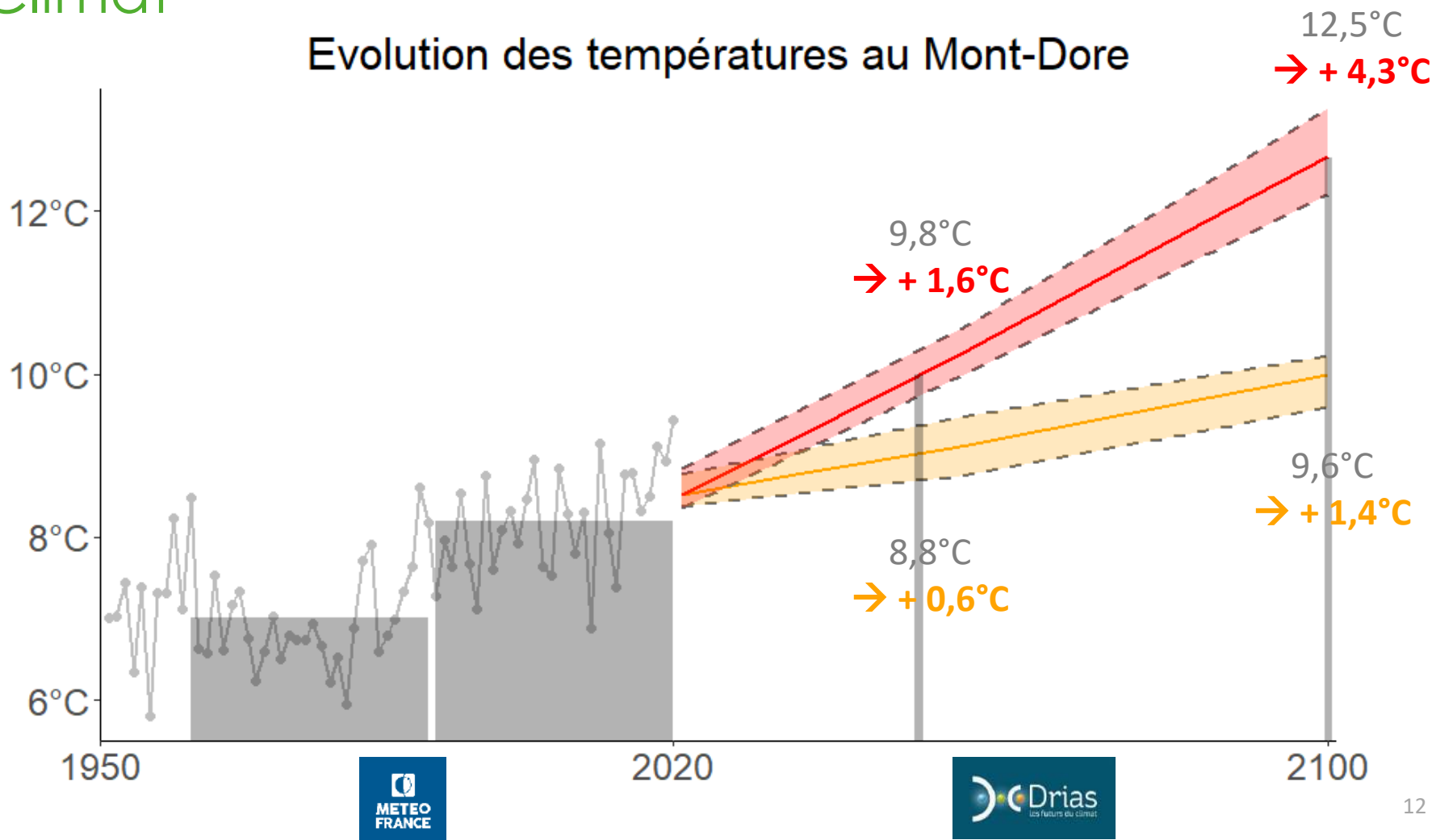
Climat

Evolution des températures au Mont-Dore



Climat

Evolution des températures au Mont-Dore



Climat

Paramètres climatiques		Présent = normales (1981-2010) <i>Données mesurées sur 30 ans</i>	Passé récent <i>Données mesurées sur environ 60 ans</i>	Futur proche (2050) <i>Données modélisées</i>
Température atmosphérique	Moyenne annuelle	7,8°C	↗↑ Ete > Printemps > Hiver > Automne	↗↑ Ete > Printemps & Automne > Hiver
	Nombre de jours chauds (Tmax > 25°C)	≈ 20 jours	↗	↗
	Nombre de jours de gel (Tmin ≤ 0°C)	114 jours - variabilité interannuelle importante	↕ - →↘	→↘
Précipitations	Cumul annuel	1796 mm	→ Légère hausse printemps et automne	→ <i>stable en toute saison</i>
	Jours de pluie annuel (>1mm)	<i>Drias 1976-2005 : 157 jours</i>	<i>Inconnu</i>	→ <i>stable en toute saison</i>
Précipitations intenses	Jours de pluie intense (>20mm) annuel et saisonnier	<i>Drias (1976-2005) : 5 par an</i>	<i>Inconnu</i>	→ <i>stable en toute saison</i>
Enneigement	Jours de neige au sol	75 à 155 jours suivant l'altitude de 1000 à 1500 m	↕ - ↘	↘ ↓
Vent	Jours de vent fort (> 16m/s)	150 jours de vent fort par an à 1660 m	↕ - →	<i>Inconnu</i>
Bilan hydrique	Evapotranspiration potentielle (AP3C)	environ 740 mm	<i>Inconnu</i>	↗
	Bilan hydrique potentiel (AP3C)	environ 275 mm	<i>Inconnu</i>	↘
	Assèchement des sols (ClimatHD Auvergne)	<i>environ 2 mois de sol sec (mi-juillet à mi-septembre)</i>	↗	↗↑

Climat

Paramètres climatiques		Présent = normales (1981-2010) <i>Données mesurées sur 30 ans</i>	Passé récent <i>Données mesurées sur environ 60 ans</i>	Futur proche (2050) <i>Données modélisées</i>
Température atmosphérique	Moyenne annuelle	7,8°C	↗↑ Ete > Printemps > Hiver > Automne	↗↑ Ete > Printemps & Automne > Hiver
	Nombre de jours chauds (Tmax > 25°C)	≈ 20 jours	↗	↗
	Nombre de jours de gel (Tmin ≤ 0°C)	114 jours - variabilité interannuelle importante	↕ - →↘	→↘
Précipitations	Cumul annuel	1796 mm	→ Légère hausse printemps et automne	→ <i>stable en toute saison</i>
	Jours de pluie annuel (>1mm)	<i>Drias 1976-2005 :</i> 157 jours	<i>Inconnu</i>	→ <i>stable en toute saison</i>
Précipitations intenses	Jours de pluie intense (>20mm) annuel et saisonnier	<i>Drias (1976-2005) :</i> 5 par an	<i>Inconnu</i>	→ <i>stable en toute saison</i>
Enneigement	Jours de neige au sol	75 à 155 jours suivant l'altitude de 1000 à 1500 m	↕ - ↘	↘ ↓
Vent	Jours de vent fort (> 16m/s)	150 jours de vent fort par an à 1660 m	↕ - →	<i>Inconnu</i>
Bilan hydrique	Evapotranspiration potentielle (AP3C)	environ 740 mm	<i>Inconnu</i>	↗
	Bilan hydrique potentiel (AP3C)	environ 275 mm	<i>Inconnu</i>	↘
	Assèchement des sols (ClimatHD Auvergne)	<i>environ 2 mois de sol sec (mi-juillet à mi-septembre)</i>	↗	↗↑



Climat

Paramètres climatiques		Présent = normales (1981-2010) <i>Données mesurées sur 30 ans</i>	Passé récent <i>Données mesurées sur environ 60 ans</i>	Futur proche (2050) <i>Données modélisées</i>
Température atmosphérique	Moyenne annuelle	7,8°C	↗↑ Ete > Printemps > Hiver > Automne	↗↑ Ete > Printemps & Automne > Hiver
	Nombre de jours chauds (Tmax > 25°C)	≈ 20 jours	↗	↗
	Nombre de jours de gel (Tmin ≤ 0°C)	114 jours - variabilité interannuelle importante	↕ - →↘	→↘
Précipitations	Cumul annuel	1796 mm	→ Légère hausse printemps et automne	→ stable en toute saison
	Jours de pluie annuel (>1mm)	Drias 1976-2005 : 157 jours	Inconnu	→ stable en toute saison
Précipitations intenses	Jours de pluie intense (>20mm) annuel et saisonnier	Drias (1976-2005) : 5 par an	Inconnu	→ stable en toute saison
Enneigement	Jours de neige au sol	75 à 155 jours suivant l'altitude de 1000 à 1500 m	↕ - ↘	↘ ↓
Vent	Jours de vent fort (> 16m/s)	150 jours de vent fort par an à 1660 m	↕ - →	Inconnu
Bilan hydrique	Evapotranspiration potentielle (AP3C)	environ 740 mm	Inconnu	↗
	Bilan hydrique potentiel (AP3C)	environ 275 mm	Inconnu	↘
	Assèchement des sols (ClimatHD Auvergne)	environ 2 mois de sol sec (mi-juillet à mi-septembre)	↗	↗↑

Climat

Paramètres climatiques		Présent = normales (1981-2010) <i>Données mesurées sur 30 ans</i>	Passé récent <i>Données mesurées sur environ 60 ans</i>	Futur proche (2050) <i>Données modélisées</i>
Température atmosphérique	Moyenne annuelle	7,8°C	↗↑ Ete > Printemps > Hiver > Automne	↗↑ Ete > Printemps & Automne > Hiver
	Nombre de jours chauds (Tmax > 25°C)	≈ 20 jours	↗	↗
	Nombre de jours de gel (Tmin ≤ 0°C)	114 jours - variabilité interannuelle importante	↕ - →↘	→↘
Précipitations	Cumul annuel	1796 mm	→ Légère hausse printemps et automne	→ <i>stable en toute saison</i>
	Jours de pluie annuel (>1mm)	<i>Drias 1976-2005 :</i> 157 jours	<i>Inconnu</i>	→ <i>stable en toute saison</i>
Précipitations intenses	Jours de pluie intense (>20mm) annuel et saisonnier	<i>Drias (1976-2005) :</i> 5 par an	<i>Inconnu</i>	→ <i>stable en toute saison</i>
Enneigement	Jours de neige au sol	75 à 155 jours suivant l'altitude de 1000 à 1500 m	↕ - ↘	↘↓
Vent	Jours de vent fort (> 16m/s)	150 jours de vent fort par an à 1660 m	↕ - →	<i>Inconnu</i>
Bilan hydrique	Evapotranspiration potentielle (AP3C)	environ 740 mm	<i>Inconnu</i>	↗
	Bilan hydrique potentiel (AP3C)	environ 275 mm	<i>Inconnu</i>	↘
	Assèchement des sols (ClimatHD Auvergne)	<i>environ 2 mois de sol sec (mi-juillet à mi-septembre)</i>	↗	↗↑

Climat

Paramètres climatiques		Présent = normales (1981-2010) <i>Données mesurées sur 30 ans</i>	Passé récent <i>Données mesurées sur environ 60 ans</i>	Futur proche (2050) <i>Données modélisées</i>
↑ Température atmosphérique	Moyenne annuelle	7,8°C	↗↑ Ete > Printemps > Hiver > Automne	↗↑ Ete > Printemps & Automne > Hiver
	Nombre de jours chauds (Tmax > 25°C)	≈ 20 jours	↗	↗
	Nombre de jours de gel (Tmin ≤ 0°C)	114 jours - variabilité interannuelle importante	↕ - →↘	→↘
→ Précipitations	Cumul annuel	1796 mm	→ Légère hausse printemps et automne	→ <i>stable en toute saison</i>
	Jours de pluie annuel (>1mm)	<i>Drias 1976-2005 :</i> 157 jours	<i>Inconnu</i>	→ <i>stable en toute saison</i>
Précipitations intenses	Jours de pluie intense (>20mm) annuel et saisonnier	<i>Drias (1976-2005) :</i> 5 par an	<i>Inconnu</i>	→ <i>stable en toute saison</i>
↘ Enneigement	Jours de neige au sol	75 à 155 jours suivant l'altitude de 1000 à 1500 m	↕ - ↘	↘ ↓
? Vent	Jours de vent fort (> 16m/s)	150 jours de vent fort par an à 1660 m	↕ - →	<i>Inconnu</i>
Bilan hydrique	Evapotranspiration potentielle (AP3C)	environ 740 mm	<i>Inconnu</i>	↗
	Bilan hydrique potentiel (AP3C)	environ 275 mm	<i>Inconnu</i>	↘
	Assèchement des sols (ClimatHD Auvergne)	<i>environ 2 mois de sol sec (mi-juillet à mi-septembre)</i>	↗	↗↑

Climat

Paramètres climatiques		Présent = normales (1981-2010) <i>Données mesurées sur 30 ans</i>	Passé récent <i>Données mesurées sur environ 60 ans</i>	Futur proche (2050) <i>Données modélisées</i>
↑	Température atmosphérique	Moyenne annuelle	7,8°C	↗↑ Ete > Printemps > Hiver > Automne
		Nombre de jours chauds (Tmax > 25°C)	≈ 20 jours	↗
		Nombre de jours de gel (Tmin ≤ 0°C)	114 jours - variabilité interannuelle importante	↕ - →↘
→	Précipitations	Cumul annuel	1796 mm	→ Légère hausse printemps et automne
		Jours de pluie annuel (>1mm)	<i>Drias 1976-2005 : 157 jours</i>	<i>Inconnu</i>
		Jours de pluie intense (>20mm) annuel et saisonnier	<i>Drias (1976-2005) : 5 par an</i>	<i>Inconnu</i>
↘	Enneigement	Jours de neige au sol	75 à 155 jours suivant l'altitude de 1000 à 1500 m	↕ - ↘
?	Vent	Jours de vent fort (> 16m/s)	150 jours de vent fort par an à 1660 m	↕ - →
↘	Bilan hydrique	Evapotranspiration potentielle (AP3C)	environ 740 mm	<i>Inconnu</i>
		Bilan hydrique potentiel (AP3C)	environ 275 mm	<i>Inconnu</i>
		Assèchement des sols (ClimatHD Auvergne)	environ 2 mois de sol sec (mi-juillet à mi-septembre)	↗

Diagnostic - méthode

- Comité de suivi (CST) pour la sélection des éléments caractéristiques de la réserve

Liste de
39
« objets »

Patrimoine naturel

Etage subalpin,
hêtraie-sapinière,
andosols, vipère
péliade, dynamiques
de végétation, eaux
souterraines, etc.

19

- ➔ Liste d'[objet V1](#)
- ➔ Compte-rendu : [CST1](#), [CST2](#) & [CST3](#)

Outils et moyens de gestion

Surveillance, mise
en exclos, suivis
scientifiques,
groupe de travail
crêtes, etc.

13

Activités socio- économiques

Activités de neige,
élevage,
ressources en eau
potable, etc.

6

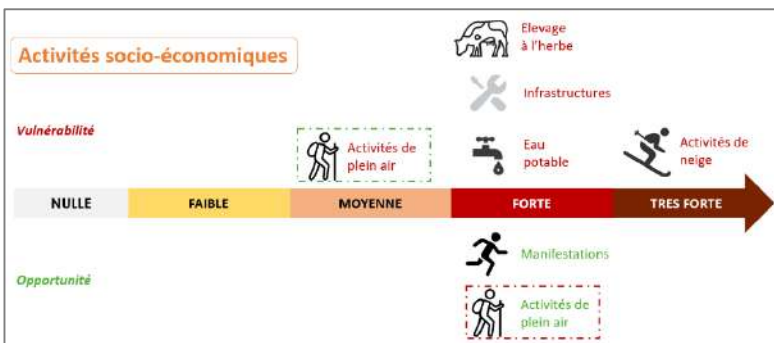
Diagnostic - méthode


- Comité de suivi (CST) pour la sélection des éléments caractéristiques de la réserve
- Mobilisation des acteurs locaux ↻ [Bilan](#) acteurs mobilisés/objets traités
 - ✓ 7 agriculteurs - *entretiens individuels*
 - ✓ 13 professionnels du tourisme - *questionnaire internet*
 - ✓ 34 experts naturalistes (chercheurs, techniciens) - *questionnaire internet*
 - ✓ 4 agents de la réserve - *réunions de travail*

→ + mobilisation / - de bibliographie

Diagnostic - méthode

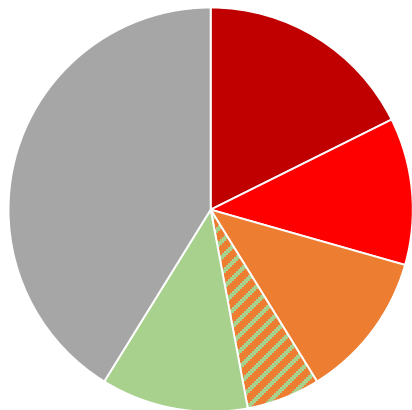
- Comité de suivi (CST) pour la sélection des éléments caractéristiques de la réserve
- Mobilisation des acteurs locaux
- Fiches et frises récapitulatives



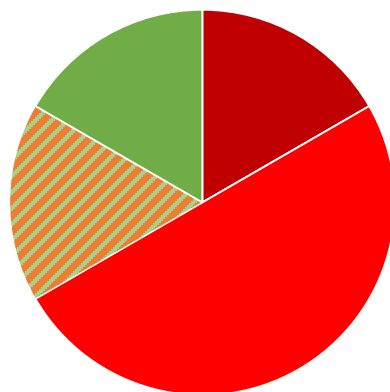
Patrimoine naturel et processus		Etage Subalpin	
<p>Voir aussi :</p> <p>Non-intervention, Elevage à l'herbe</p>			
<p>Description</p> <p>Zones > 1500m d'altitude = les crêtes du massif du Sancy Des habitats et espèces subalpin.e.s inféodé.e.s à des conditions particulières : moyenne montagne, temps frais et humide, présence de neige. Pressions anthropiques fortes. Etat de conservation relativement bon avec quelques altérations localement. Surface : 872 ha (46 % de la réserve). Végétations : 33 végétations répertoriées. Pelouses, mégaphorbaies, végétations chasmophytiques. Quelques espèces végétales suivies : <i>Androsace halleri</i>, <i>Biscutella arvensis</i>, <i>Carex curvula</i>, <i>Carex vaginata</i>, <i>Dryas octopetala</i>, <i>Empetrum nigrum</i>, <i>Erigeron alpinus</i>, <i>Geum montanum</i>, <i>Jasione crissa arvensis</i>, <i>Lycopodium alpinum</i>, <i>Salix lapponum</i>, <i>Saxifraga lamottei</i>, <i>Silene ciliata</i>, <i>Soldanella alpina</i>, <i>Omalotheca supina</i> Espèces animales : <i>Apollon arverne</i>, <i>Accenteur alpin</i>, <i>Moiré lustré</i>, <i>Monticole de roche</i>, <i>Merle à plastron</i>, <i>Pipit spioncelle</i>, <i>Traquet motteux</i>, <i>Euthystira brachyptera</i>, <i>Miramella alpestris</i> <i>Plan de Gestion 2014-2018 : Enjeux n°1</i> <i>Plan de Gestion 2021-2030 : Enjeux n°2</i></p>	<p>Sensibilité au changement climatique</p> <p><i>Paramètres climatiques principaux et évolutions</i> Répartition (↕) des précipitations Sécheresse (↗) et Vagues de chaleur (↗) Température moyenne de l'air (↗) Enneigement (↘)</p> <p>Régression des conditions limitantes de ces milieux</p> <p>Réduction des niches et des habitats des espèces subalpines</p> <p>Modification des communautés et interactions entre espèces (desynchronisation, effets cascades)</p>	<p>Capacité d'adaptation</p> <p>Plasticité, résistance des espèces subalpines ? Mobilité : variable suivant les espèces</p> <p>Pressions/Facilitations</p> <p>Manque de connaissances Banque de graines/Stocks de végétaux dans les sols Conditions sur les autres lieux de migration Pâturage</p> <p>Vitesse des changements Gradient d'altitude limitée sur la réserve Remontée des ligneux Fréquentation, aménagements touristiques Concurrences interspécifiques</p> <p>Non intervention</p>	
	<p>Nullé Faible Moyenne FORTE</p>	<p>Nullé FAIBLE Moyen Forte</p>	
<p>Vulnérabilité/Opportunité</p> <p>Disparition progressives des espèces subalpines sur le site. Perte de populations locales et des espèces endémiques. Les espèces les + mobiles trouveront d'autres sites (oiseaux migrateurs).</p>	<p>Impact négatif</p>	<p>Perspectives</p> <p>Incertitudes sur la vitesse des modifications et capacité d'adaptation mais vers une vraisemblable perte de spécificité, une banalisation des espèces/habitats des crêtes. Arrivée du montagnard, gain d'autres espèces sur les crêtes, processus évolutifs ?</p>	
<p>Intensité : Nullé Faible Moyen FORTE</p>		<p>Evolution pressentie</p> <p>En hausse Stable En déclin</p>	

Diagnostic : résultats

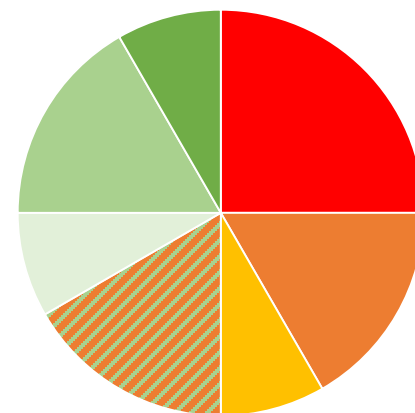
Patrimoine naturel



Activités socio-économiques



Outils et moyens de gestion



Vulnérabilité

- très forte
- forte
- moyenne
- faible




Opportunité

- forte
- moyenne
- faible

- Pas assez d'information
- Vulnérabilité et opportunité

Diagnostic : l'agriculture

Les **impacts**

-  diminution de la ressource en herbe et en eau
santé du bétail
assèchement des sols en été
-  pousse plus précoce
qualité de l'herbe (variable)
-  modifications de la flore
avenir de l'élevage sur le massif
choix sociétaux

« Ce sont les sécheresses qui ont le plus d'impact »

« Une troisième sécheresse d'affilée et y'en a qui vont rester sur le bord de la route »

Agriculteurs

Les pistes **d'adaptation**

des modifications des pratiques agricoles : réduction cheptel, optimisation de l'herbe, augmentation surface, sur-semis, affouragement ou tonne à eau, etc.

diversification, meilleure valorisation des produits, circuits courts

Diagnostic : loisirs & tourisme

Les **impacts**



difficultés pour les activités de neige
difficultés lors des vagues de chaleur



accessibilité accrue du massif sans neige
allongement de la saison
relative fraîcheur estivale en altitude

Les pistes **d'adaptation**

moindres pour les activités de neige : concentration sur les zones praticables (altitude, cœur de massif) et neige artificielle

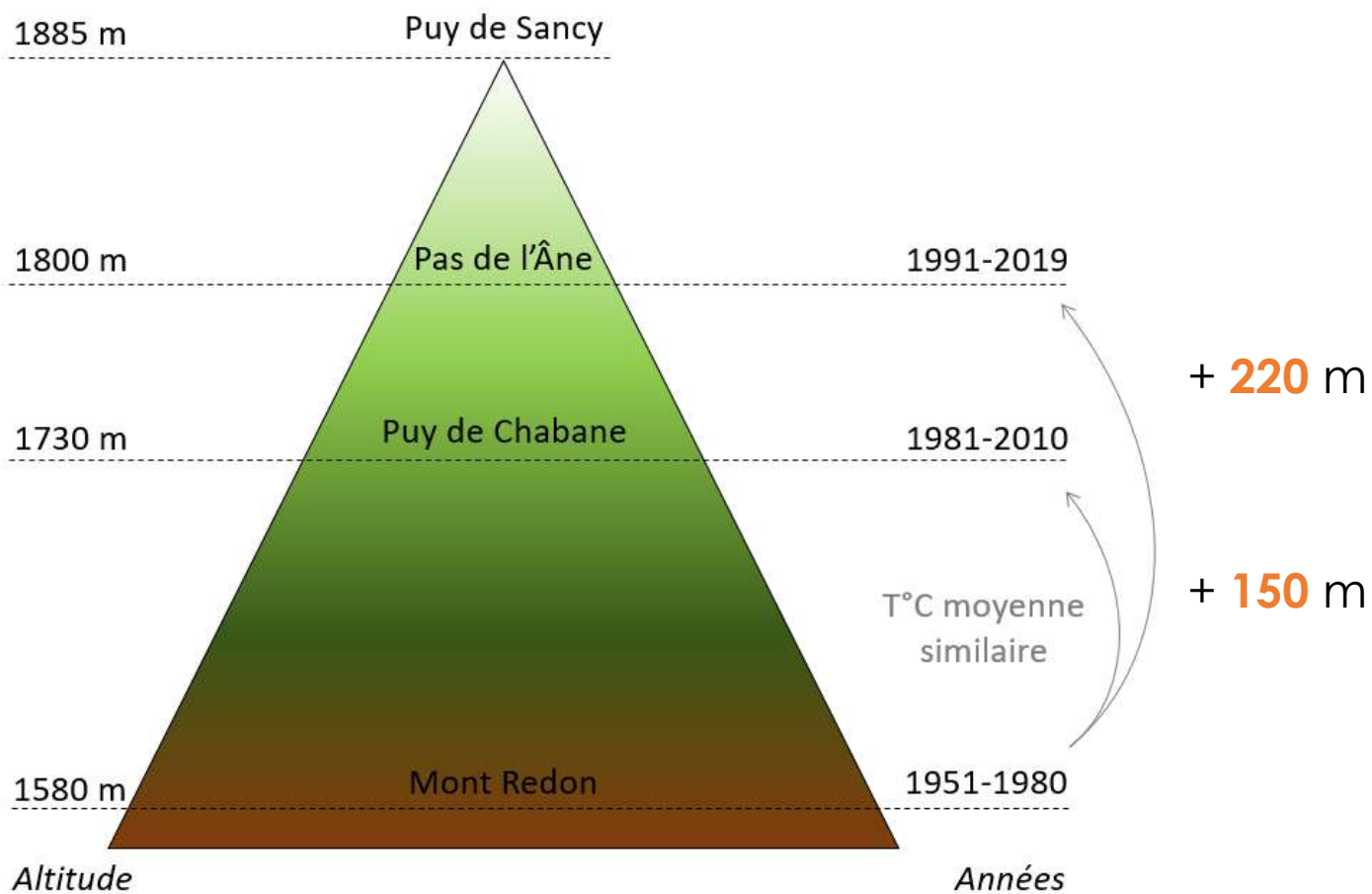
pour les activités de plein air : diversification = « 4 saisons » et flexibilité selon les conditions (enneigement, vague de chaleur, tempête, etc.)

Opportunité en inter-saison

« Le manque ou l'incertitude de neige détourne le public scolaire de notre destination auvergnate au profit des destinations alpines OU concentre les activités neige sur le seul massif du Sancy zone station traitée artificiellement »

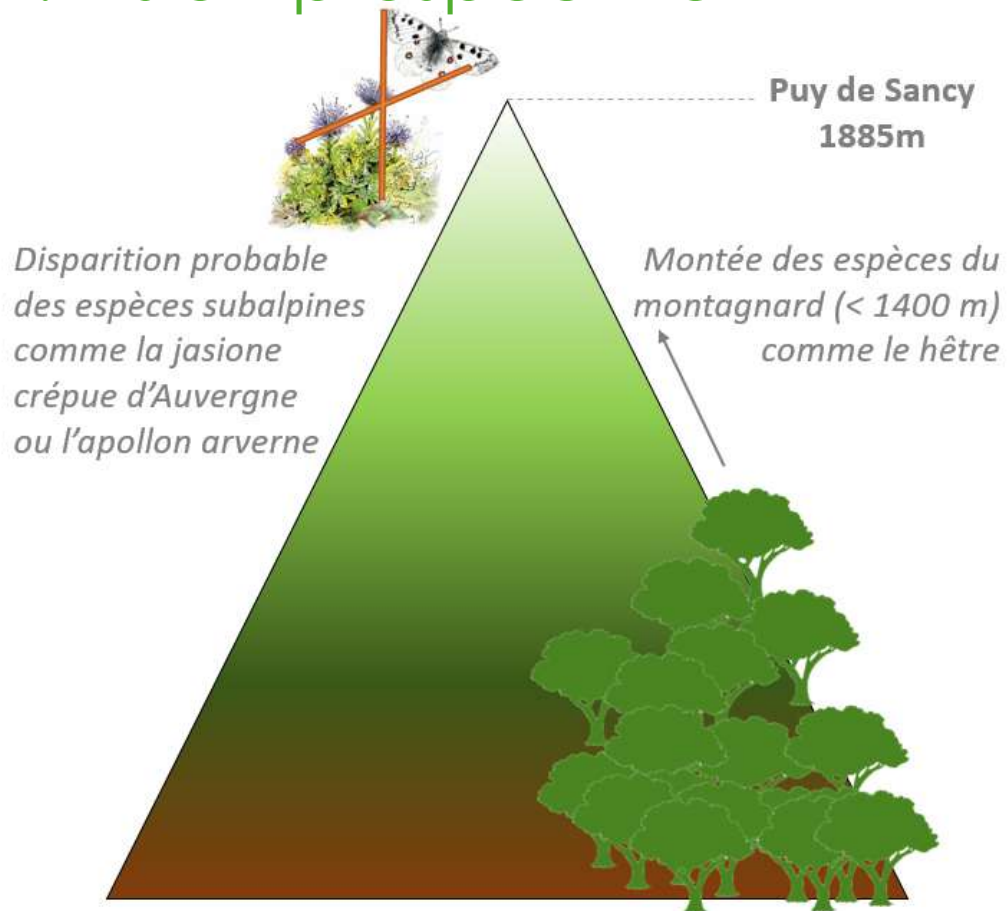
Accompagnateur moyenne montagne

Diagnostic : vision prospective



L'augmentation des températures = **montée en altitude** des conditions de vie

Diagnostic : vision prospective



Diagnostic : vision prospective

Sur les **milieux naturels**

Montée en altitude

- progression du **montagnard**
- régression/disparition du **subalpin**



Diminution de la **ressource en eau** sous toutes ses formes

- régression des **milieux liés à la neige**
- poursuite de la régression des **tourbières**
- modification des **cours d'eau** (débits, T°C, etc.)

Augmentation possibles de l'érosion et des événements extrêmes

- vers des **paysages + arides**, + minéral



Diagnostic : vision prospective

Sur les **espèces**



- espèces subalpines
- espèces des tourbières
- épicéa
- peuplement locaux de sapin et de hêtre
- changement de massif pour des animaux mobiles
- espèces rares actuelles



- espèces montagnardes
- forêts diversifiées de + basse altitude
- espèces aimant la chaleur
- espèces exotiques envahissantes

Changement climatique = des « **gagnants** » et des « **perdants** »

Incertitudes sur la **vitesse** des changements : plus de « perdants » que de « gagnants » ?

Quelle évolution de la **richesse** ?

Plan d'adaptation : stratégie

Diagnostic Natur'Adapt

- Est-il possible d'adapter la gestion pour réduire les effets directs et indirects du changement climatique ?
Est-ce que le changement climatique compromet les missions de la réserve ?
- Peu de prise pour réduire les effets directs du changement climatique
- Protection d'une nature qui change : « maitre d'hôte »
- Renforce l'intérêt de protéger ces espaces naturels

Plan d'adaptation : orientations/actions

- ✓ **Sensibiliser et accompagner** l'adaptation des pratiques des acteurs locaux au changement climatique.
 - ➔ [CR conférence de lancement](#)
 - ➔ [Exposition : supports locaux](#)
 - ➔ [Lettre d'info : la Jasionne n°6](#)
 - ➔ [Visioconférence de restitution](#)
- ✓ Favoriser les dynamiques spontanées : + **libre évolution**, + présence d'arbres en prairies et berges.
- ✓ Surveiller, y compris hors réserve, la connectivité des milieux et la progression de nouvelles espèces → **mosaïque de milieux**
- ✓ Porter en local *la voix des milieux naturels* : **alerter sur le subalpin**, valoriser les zones tampons, etc.
- ✓ Se préparer à l'**évolution de la charge de travail** (entretien, surveillance) et faire évoluer les moyens.

Plan d'adaptation : actions

→ Les actions d'adaptation peuvent se faire sous différentes formes et durées, sur le temps Natur'Adapt ou plus tard, être très « actives » ou de « réflexion », etc.

Conférence sur le temps Natur'Adapt vs intégration plus tard dans l'ensemble des animations classiques

Réflexions stratégiques crêtes vs subalpin

→ Le plan d'adaptation/démarche Natur'Adapt ne peut apporter toutes les solutions mais peut donner des pistes ou faire avancer un aspect particulier, identifier dans les premières étapes de la démarche.

Responsabilité sur le subalpin ? → documenter et alerter

En cours ou à venir

Incorporation dans le **plan de gestion**

Actions marquantes

- ✓ Etude **paysagère**
- ✓ Partenariat CBNMC/recherche sur les **végétations et conditions climatiques** (stage)
- ✓ Pose de **piézomètres** tourbières/émergences

Réflexions

- ✓ Enjeux de la **mosaïque des milieux**
- ✓ **Changement de paradigme** sur la protection d'une nature qui change

→ *Méthode classique RNF du plan de gestion prend en compte le rôle fonctionnel du site pour l'élément du patrimoine et pas le rôle de ce patrimoine pour le fonctionnement du site.*

→ *[Sensibilité, Représentativité, rôle fonctionnel] :*

*protection d'un **site important**
pour ce qui est **rare et fragile***

≠

*protection de **ce qui est important**
pour le **fonctionnement du site***

Quelques liens :



Documents techniques

Diagnostic Natur'Adapt de la RNN de Chastreix-Sancy :

<https://naturadapt.com/groups/communaute/documents/226/get>

Plan d'adaptation Natur'Adapt de la RNN de Chastreix-Sancy :

<https://naturadapt.com/groups/communaute/documents/225/get>



Diffusion grand public

La Jasione, lettre d'information de la réserve, n°6 :

<https://fr.calameo.com/read/0059637080d70fbd92fe6?view=book&page=1>

Restitution en **visio-conférence**, avril/mai 2021 :

https://www.youtube.com/playlist?list=PLxHOZ-wKIV6NIDq2HhJVJb01xEdWaQ_He



Merci pour votre attention

Coordinateur du projet



Contact : naturadapt-rnf@espaces-naturels.fr / 03.80.48.91.00

Partenaires engagés dans le projet



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ



Financeurs du projet



The Natur'Adapt project has received funding from the LIFE Programme of the European Union

Paramètres climatiques		Présent = normales climatiques (1981-2010)	Passé récent	Futur proche (2050)		Futur lointain (2100)	
		Données mesurées sur 30 ans	Données mesurées sur environ 60 ans	Données modélisées - scénario d'émissions de gaz à effet de serre optimiste (RCP4.5)		Données modélisées - scénario d'émissions de gaz à effet de serre pessimiste (RCP8.5)	
Température atmosphérique	Moyenne annuelle	7,8°C	augmentation : +0,9°C/30 ans entre 1951/2010 - qui s'accélère : +1,2°C/30 ans entre 1961/2019	décélération de l'augmentation : +0,58°C/30 ans	accélération de l'augmentation : 1.6°C/30 ans	décélération de l'augmentation : +0,58°C/30 ans	accélération de l'augmentation : 1.6°C/30 ans
	Moyenne Printemps	6,7°C	+1,1°C/30 ans entre 1951/2010	+0,54°C/30 ans	+1,37°C/30 ans	+0,53°C/30 ans	+1.22°C/30 ans
	Moyenne Ete	14,9°C	+1,4°C/30 ans entre 1951/2010 et +1,6°C/30 ans entre 1961/2019	+0,9°C/30 ans	+1,5°C/30 ans	+0,3°C/30 ans	+2,3°C/30 ans
	Moyenne Automne	8,4°C	+0,5°C/30 ans entre 1951/2010	+0,45°C/30 ans	+1.55°C/30 ans	+0,66°C/30 ans	+1.6°C/30 ans
	Moyenne Hiver	1,3°C	+0,7°C/30 ans entre 1951/2010	+0,23°C/30 ans	+1.46°C/30 ans	+0,76°C/30 ans	+1.63°C/30 ans
	Nombre de jours chauds (Tmax > 25°C)	= 20 jours	Auvergne : sur la période 1959-2009, +2 jours chauds en altitude	faible augmentation : +1 à +3 jours chauds en 30 ans	augmentation modérée : +2 à +5 jours chauds en 30 ans	augmentation modérée : +2 à +8 jours chauds en 30 ans	forte augmentation : +10 à +20 jours chauds en 30 ans
Nombre de jours de gel (Tmin ≤ 0°C)	114 jours - variabilité interannuelle importante	variabilité importante de 100 à 130 jours - Auvergne : baisse de -3 à -8 jours de gel entre 1961-2010	baisse : -9 jours de gel/30 ans	baisse : -24 jours de gel/30 ans	baisse : -9 jours de gel/30 ans	baisse importante : -34 jours de gel/30 ans	
Précipitations	Cumul annuel	1796 mm	relativement stable : +64 mm/30 ans entre 1951/2010 et +54 mm/30 ans entre 1961/2019	relativement stable : +20 mm	relativement stable : -11 mm	relativement stable : -22 mm	légère baisse : -83 mm
	Cumul Printemps	462 mm	légère hausse : +44 mm entre 1951/2010	stable : -16,5 mm/30 ans	stable : +1 mm/30 ans	stable : -24 mm/30 ans	stable +11mm/30ans
	Cumul Ete	357 mm	relativement stable : -16 mm entre 1951/2010 et +24 mm entre 1961/2019	stable : +3 mm/30 ans	stable : +4 mm/30 ans	stable : -13,5 mm/30 ans	légère baisse : -45 mm/30 ans
	Cumul Automne	484 mm	légère hausse : +29 mm entre 1951/2010	stable : +17 mm/30 ans	stable : -25 mm/30 ans	stable : +4,5 mm/30 ans	stable : -17 mm/30 ans
	Cumul Hiver	523 mm	relativement stable : -2 mm entre 1951/2010	stable : +4,5 mm/30 ans	stable : -8 mm/30 ans	stable : +24 mm/30 ans	stable : +3 mm/30 ans
	Jours de pluie annuel (>1mm)	Inconnu Drias 1976-2005 : 157 jours	Inconnu	relativement stable : -3 jours (-11 à +4)	relativement stable : -3 jours (-10 à +4)	relativement stable : -3 jours (-12 à +2)	en baisse : -17 jours (-21 à -3)
	Jours de pluie Printemps	Inconnu Drias 1976-2005 : 43 jours	Inconnu	stable : 0 (-3 à +2)	stable : 0 (-2 à +2)	stable : 0 (-2 à +2)	stable : -2 (-3 à 0)
Jours de pluie Ete	Inconnu Drias 1976-2005 : 35 jours	Inconnu	relativement stable : -1 (-4 à +2)	relativement stable : -3 (-4 à 0)	relativement stable : -1 (-4 à 0)	légère baisse : -7 (-9 à -5)	
Jours de pluie Automne	Inconnu Drias 1976-2005 : 37 jours	Inconnu	relativement stable : -1 (-3 à +1)	relativement stable : -1 (-4 à +1)	relativement stable : -1 (-4 à +1)	légère baisse : -4 (-6 à 0)	
Jours de pluie Hiver	Inconnu Drias 1976-2005 : 41 jours	Inconnu	stable : 0 (-2 à +2)	relativement stable : +1 (-2 à +3)	stable : 0 (-1 à +1)	stable : 0 (-2 à +2)	

Paramètres climatiques		Présent = normales climatiques (1981-2010)	Passé récent	Futur proche (2050)		Futur lointain (2100)	
		Données mesurées sur 30 ans	Données mesurées sur environ 60 ans	Données modélisées - scénario d'émissions de gaz à effet de serre optimiste (RCP4.5) / pessimiste (RCP8.5)		Données modélisées - scénario d'émissions de gaz à effet de serre optimiste (RCP4.5) / pessimiste (RCP8.5)	
Précipitations intenses	Jours de pluie intense (>20mm) annuel et saisonnier	Inconnu - Drias 1976-2005 : 5 par an, 1 au printemps et 2 en été comme à l'automne	Inconnu	Stable : +0	Stable : +0	Stable : +0	Stable : +0
Enneigement	Jours de neige au sol et épaisseur	75 à 155 jours de neige suivant l'altitude entre 1000 et 1500 m	variabilité inter-annuelle importante, baisse de -11 jours et -10 cm d'épaisseur en 30ans entre 1961 et 2019	Pas de données pour le Massif central - Dans les Alpes : poursuite de la baisse surtout en moyenne montagne et versants Sud. Vallée de Chamonix : -25, -21, -18 jours de neige à 1000, 1500 et 1800m. Col de Porte, 1325m : -26 à -48 jours de neige suivant les modèles.	Pas de données pour le Massif central - Dans les Alpes : poursuite de la baisse surtout en moyenne montagne et versants Sud. Vallée de Chamonix : -45, -35, -31 jours de neige à 1000, 1500 et 1800m	Pas de données pour le Massif central - Alpes Suisses : baisse importante de 5 à 9 semaines d'enneigement, équivaut environ à une remontée de 400 à 800m	
Vent	Jours de vent fort (>16m/s)	150 jours de vent fort par an à 1660 m	Recul des données insuffisant sur le massif - Auvergne : pas de tendance à l'augmentation des tempêtes, très variables d'une année sur l'autre	Inconnu		Inconnu	
Bilan hydrique	Evapotranspiration potentielle (AF3C)	environ 740 mm	Inconnu	+90 mm/50 ans (entre 2000 et 2050) en zones d'altitudes		Inconnu	
	Bilan hydrique potentiel (AF3C)	environ 275 mm	Inconnu	-110 mm/50 ans (entre 2000 et 2050)		Inconnu	
	Assèchement des sols (ClimatHD Auvergne)	environ 2 mois de sol sec (mi-juillet à mi-septembre)	Auvergne : augmentation de la durée des sols secs sur l'année : assèchement +7% entre 1961/1990 et 1981/2010. Allongement de la période de sol sec en été et diminution du sol très humide au printemps. Augmentation des surfaces touchées annuellement par les sécheresse : 5% dans les années 1960 à 15% actuellement	Inconnu	Auvergne : assèchement en toute saison : +2 mois de période de sol sec, l'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui	Inconnu	Auvergne : assèchement en toute saison : +4 mois de période de sol sec, l'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui

Paramètres climatiques		Présent	Passé récent	Futur proche (2050) <i>Données modélisées - scénario d'émissions de gaz à effet de serre optimiste</i>		Futur lointain (2100) <i>Données modélisées - scénario d'émissions de gaz à effet de serre optimiste</i>	
Température atmosphérique	Moyenne annuelle Moyenne Printemps Moyenne Ete Moyenne Automne Moyenne Hiver	Source : MétéoFrance Période : 1981-2010 Données : Normales = moyenne Lieu : Mont-Dore bourg (1050 m)	Source : MétéoFrance Période : 1951-2019 Données : Comparaison des normales de 1951-1990 et 1991-2019 Lieu : Mont-Dore bourg (1050 m)	Source : Drias Scénario : RCP 4.5 Période : Comparaison entre H1 (2021-2050) et H2 (2041-2070)	Source : Drias Scénario : RCP 8.5 Période : Comparaison entre H1 (2021-2050) et H2 (2041-2070)	Source : Drias Scénario : RCP 4.5 Période : Comparaison entre H2 (2041-2070) et H3 (2071-2100)	Source : Drias Scénario : RCP 8.5 Période : Comparaison entre H2 (2041-2070) et H3 (2071-2100)
	Nombre de jours chauds (Tmax > 25°C)	Source : ClimatHD Période : 1981-2010 Données : Normales = moyenne Lieu : Mont-Dore bourg (1050 m)	Source : ClimatHD Période : 1959-2018 Données : Comparaison de normales et moyenne glissante sur 11 ans Lieu/Echelle : Auvergne	Modèle : Anomalie des produits de distribution EuroCordex (Q25,Q50,Q75). Point de la grille Safran : Mont-Dore (8080) - 1200m	Modèle : Anomalie des produits de distribution EuroCordex (Q25,Q50,Q75). Point de la grille Safran : Mont-Dore (8080) - 1200m	Modèle : Anomalie des produits de distribution EuroCordex (Q25,Q50,Q75). Point de la grille Safran : Mont-Dore (8080) - 1200m	Modèle : Anomalie des produits de distribution EuroCordex (Q25,Q50,Q75). Point de la grille Safran : Mont-Dore (8080) - 1200m
	Nombre de jours de gel (Tmin ≤ 0°C)	Source : MétéoFrance + Frédéric Serre Période : 1981-2010 Données : Normales = moyenne Lieu : Mont-Dore bourg (1050 m)	Source : ClimatHD Période : 1969-2018 Données : Comparaison de normales et moyenne glissante sur 11 ans Lieu : Mont-Dore bourg (1050m)	Modèle : Anomalie des produits de distribution EuroCordex (Q25,Q50,Q75). Point de la grille Safran : Mont-Dore (8080) - 1200m	Modèle : Anomalie des produits de distribution EuroCordex (Q25,Q50,Q75). Point de la grille Safran : Mont-Dore (8080) - 1200m	Modèle : Anomalie des produits de distribution EuroCordex (Q25,Q50,Q75). Point de la grille Safran : Mont-Dore (8080) - 1200m	Modèle : Anomalie des produits de distribution EuroCordex (Q25,Q50,Q75). Point de la grille Safran : Mont-Dore (8080) - 1200m
Précipitations	Cumul annuel Cumul Printemps Cumul Ete Cumul Automne Cumul Hiver	Source : MétéoFrance Période : 1981-2010 Données : Normales = moyenne Lieu : Mont-Dore bourg (1050 m)	Source : MétéoFrance Période : 1951-2019 Données : Comparaison des normales de 1951-1990 et 1991-2019 Lieu : Mont-Dore bourg (1050 m)	A propos du traitement des données : - Addition des anomalies à la période de référence observée (1976-2005) à la station du Mont-Dore bourg, 1050m. Il a été supposé que les anomalies seront du même ordre de grandeur à 1200m (altitude du point de grille Safran 8080) qu'à 1050m (altitude de la station météorologique du Mont-Dore). - Présentation des médianes (Q50), vérification de la gamme des incertitudes modélés avec les produits (Q25,Q75)	A propos du traitement des données : - Addition des anomalies à la période de référence observée (1976-2005) à la station du Mont-Dore bourg, 1050m. Il a été supposé que les anomalies seront du même ordre de grandeur à 1200m (altitude du point de grille Safran 8080) qu'à 1050m (altitude de la station météorologique du Mont-Dore). - Présentation des médianes (Q50), vérification de la gamme des incertitudes modélés avec les produits (Q25,Q75)	A propos du traitement des données : - Addition des anomalies à la période de référence observée (1976-2005) à la station du Mont-Dore bourg, 1050m. Il a été supposé que les anomalies seront du même ordre de grandeur à 1200m (altitude du point de grille Safran 8080) qu'à 1050m (altitude de la station météorologique du Mont-Dore). - Présentation des médianes (Q50), vérification de la gamme des incertitudes modélés avec les produits (Q25,Q75)	A propos du traitement des données : - Addition des anomalies à la période de référence observée (1976-2005) à la station du Mont-Dore bourg, 1050m. Il a été supposé que les anomalies seront du même ordre de grandeur à 1200m (altitude du point de grille Safran 8080) qu'à 1050m (altitude de la station météorologique du Mont-Dore). - Présentation des médianes (Q50), vérification de la gamme des incertitudes modélés avec les produits (Q25,Q75)
	Jours de pluie annuel Jours de pluie Printemps Jours de pluie Ete Jours de pluie Automne Jours de pluie Hiver	Source : Drias Période : référence (1976-2005) Données : Normales = moyenne Lieu : Mont-Dore (grille Safran)					
Précipitations intenses	Jours de pluie intense (>20mm) annuel et saisonnier	Source : Drias Période : référence (1976-2005) Données : Normales = moyenne Lieu : Mont-Dore (grille Safran)					
Enneigement	Jours de neige au sol et épaisseur	Source : MétéoFrance + Infoclimat + Frédéric Serre Période : 1981-2010 Données : Normales = moyenne Lieu : Mont-Dore bourg (1050 m) + station infoclimat du Mont-Dore (1660m) + mesures à 1200,1300,1500 et 1700m des hauteurs de neige par Frédéric Serre	Source : MétéoFrance Période : 1951-2019 Données : Comparaison des normales de 1960-1990 et 1991-2010 Lieu : Mont-Dore bourg (1050 m)	Source : Projet Adapt Mont Blanc + MétéoFrance (Col de Porte) Scénario : RCP 4.5 Période : horizon 2050 Modèle : WSL/CHELSEA Données : Normales = moyenne Lieu/Echelle : moyenne montagne Alpes du Nord française (Vallée de Chamonix, Col de Porte)	Source : Projet Adapt Mont Blanc Scénario : RCP 8.5 Période : horizon 2050 Modèle : WSL/CHELSEA Données : Normales = moyenne Lieu/Echelle : moyenne montagne Alpes du Nord française (Vallée de Chamonix)	Source : Projet CH2014-Impact Scénario : SRES A1B (équivalent RCP 6.0) Période : 2085 Modèle : physics-based model Alpine3D Données : Normales = moyenne Lieu/Echelle : Alpes suisses	
Vent	Jours de vent fort (>16m/s)	Source : Infoclimat + Frédéric Serre Période : 2014-2019 Données : Normales = moyenne Lieu : Mont-Dore (1660m)	Source : ClimatHD Période : 1981-2018 Données : Moyenne glissante Lieu/Echelle : Auvergne				
Bilan hydrique	Evapotranspiration potentielle	Source : Projet AP3C Période : Climat-type 2000 Données : Normales = moyenne Lieu/Echelle : "locales" - zones d'altitude du Puy de Dôme/Nord Massif central		Source : Projet AP3C Scénario : de non-accélération de l'évolution climatique Période : 2000-2050 Modèle : résultat consensuel de plusieurs modèles issus du GIEC Données : Normales = moyenne Lieu/Echelle : "locales" - zones d'altitude du Puy de Dôme/Nord Massif central			
	Bilan hydrique potentiel						
	Assèchement des sols	Source : ClimatHD Période : 1961-1990 Données : Normales = moyenne Lieu/Echelle : Auvergne	Source : ClimatHD Période : 1961-2010 Données : Comparaison des normales de 1961-1990 et 1981-2010 Lieu/Echelle : Auvergne	Source : ClimatHD Période : 2021-2050 Scénario : SRES A2 (=RCP 8.5) Lieu/Echelle : Auvergne	Source : ClimatHD Période : 2071-2100 Scénario : SRES A2 (= RCP 8.5) Lieu/Echelle : Auvergne		

Les **impacts**

- Modification des habitats : - de subalpin, + de montagnard, - de tourbières, + de forêts
- perte probable d'espèces rares dont les conditions de vie régressent et gain possible d'espèces de plus basses altitudes favorisées par les évolutions climatiques
- favorise les espèces exotiques envahissantes
- des impacts contrastés sur les activités humaines (agriculture, tourisme, etc.) provoquant des changements d'usages et une probable intensification



Quelles évolutions réelles pour la biodiversité, les espèces rares ou communes et les habitats ? Cela dépend fortement de l'évolution des pratiques et de la vitesse des changements climatiques et d'usages.

Les pistes **d'adaptation**

- sensibiliser le territoire sur les impacts du changement climatique pour l'ensemble des milieux et renforcer l'envie de les préserver
- limiter au maximum les pressions supplémentaires (ex : augmentation ou intensification des activités humaines)
- augmenter les zones de tranquillité pour permettre l'adaptation spontanée des milieux
- veille/procédures sur espèces exotiques envahissantes



Les **impacts**

- régression, voire disparition, des espèces liées aux conditions froides et enneigées
- colonisation par des espèces de + basse altitude, progression des arbres
- changement de massif pour les espèces mobiles, par exemple oiseaux nicheurs
- modification des sols, vers des paysages plus arides

Les pistes **d'adaptation**

- réfléchir collectivement à l'organisation de la fréquentation pour limiter les impacts sur faune et flore
- anticiper l'accentuation possible de la détérioration des sols
- étudier et alerter sur la régression d'espèces d'altitude pour d'autres massifs

Les **impacts**

- modifications du réseau hydrologique : des régimes saisonniers altérés, baisse globale des quantités dans les cours d'eau et les nappes superficiels, variation dans la qualité (température, nutriments)
- accélération des dynamiques déjà en cours : assèchement des zones humides, régression des tourbières, perte d'espèces des milieux humides
- Arrivée de nouvelles espèces qui aiment la chaleur (ex : la libellule agrion de mercure)
- risque accentuée de conflit d'usages



L'avenir des zones humides est incertain : résistance des végétations, vitesse des changements, influence sur les sources et eaux souterraines, évolutions des besoins humains, etc.

Les pistes **d'adaptation**

- réfléchir collectivement à une gestion équilibrée de la ressource entre besoin et préservation
- renforcer la préservation des zones humides en limitant le pâturage sur certaines zones
- mieux connaître les eaux souterraines et sources

Les **impacts**

- affaiblissement et mortalité du sapin et de l'épicéa, et même du hêtre
- favorise le développement d'essences plus adaptées et les espèces qui leur sont associées
- montée en altitude

? Même si l'altitude atténue les effets du réchauffement, il est difficile de prédire le taux de survie du hêtre et du sapin

Les pistes **d'adaptation**

- favoriser la diversité des essences
- poursuivre l'élimination des monocultures d'épicéas et ne pas couper le sapin
- augmenter la surface de forêt en libre évolution et la trame d'arbres à biodiversité

Les **impacts**

- modification des espèces animales et végétales
- montée d'espèces de plus basses altitudes
- modifications dans la qualité et la saisonnalité de la pousse de l'herbe
- diminution de la ressource en herbe et en eau
- assèchement des sols en été

Les pistes **d'adaptation**

- accompagner les agriculteurs, réfléchir collectivement aux évolutions des pratiques
- des modifications des pratiques agricoles (réduction cheptel, meilleure utilisation de l'herbe, augmentation surface, diversification, etc.) avec des conséquences pas toujours connues pour les milieux
- favoriser la présence d'arbres dans les milieux ouverts : haies, bosquets, etc.