



---

# RAPPORT DE STAGE

FANNY HECQ

## PARC NATUREL REGIONAL DU QUEYRAS

---

IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE  
SUR L'AGRICULTURE EN QUEYRAS

---

---



## INTRODUCTION

---

Tempêtes, sécheresses, crues, canicules, chutes de neiges exceptionnelles... Chaque fois que nous vivons des événements climatiques extrêmes nous nous posons la même question : s'agit-il d'une manifestation, d'une preuve d'un changement climatique ?

La réponse des scientifiques est toujours la même : non, pas nécessairement. Même si les recherches dans ce domaine complexe sont de plus en plus pointues, on ne peut établir avec certitude un lien direct entre récurrence de phénomènes climatiques isolés et tendance globale.

La question du réchauffement climatique est un sujet récent amenant de nombreuses discussions et controverses dans nos sociétés de par ses conséquences potentiellement néfastes sur l'économie, la société et l'environnement. Phénomène important par son ampleur mais lent à se manifester et à se résorber par la grande inertie qui le caractérise. Le Parc Naturel Régional du Queyras est dans une phase de diagnostic concernant son plan climat et il sera amené d'ici peu à fixer les objectifs que le territoire se donne en matière d'adaptation aux évolutions du climat.

Tous les secteurs potentiellement impactés devront être examinés au travers des conséquences que font peser les risques naturels, la diminution de l'enneigement, le tourisme, l'aménagement du territoire, la perte de biodiversité sur l'agriculture.

L'impact des modifications du climat sur le secteur agricole, doit être analysé avec attention, ce secteur est particulièrement fragile, c'est le sujet de cette étude.

Ce document pluridisciplinaire propose dans un premier chapitre une lecture transversale de la question du changement climatique, en se plaçant au croisement des sciences (météorologie, biologie, hydrologie et sociologie). Cette approche multiple permet d'appréhender ce sujet dans toute sa complexité.

L'étude empirique se poursuit par l'analyse de l'exposition et de la sensibilité au climat passé. Ce volet sera tout d'abord consacré aux observations climatiques et à une analyse documentaire. Il se poursuivra par une enquête de terrain, menée auprès des anciens et néo agriculteurs, experts ou praticiens de la montagne, au travers de laquelle nous pourrions entrevoir les enjeux du territoire sur la question du climat.

En tout dernier lieu, un inventaire des pistes d'actions existantes menées en France et dans les Alpes et des pistes de réflexions à lancer pour le Queyras. C'est l'aspect pragmatique de ce concept qui est au centre de ce travail et c'est aussi la réalité de l'adaptation des populations à l'échelle locale aux changements climatiques.

Nous chercherons à nous interroger sur la façon dont nous pourrions y faire face, sachant que les aléas risquent de perdurer et de s'amplifier au cours des prochaines années et décennies.



<b>I/LE PLAN CLIMAT DU PARC .....</b>	<b>5</b>
<b>1) LE CHANGEMENT CLIMATIQUE AU NIVEAU GLOBAL.....</b>	<b>6</b>
a/Conséquences à moyen terme.....	7
b/Biodiversité .....	8
c/Le règne végétal.....	9
d/Phénologie.....	10
e/Zones humides .....	11
f/Règne animal .....	11
h/Couverture neigeuse .....	14
i/Froid, chaleur et précipitation .....	14
j/Hydrologie.....	15
<b>2) CHANGEMENT CLIMATIQUE ET ESPACES PROTEGES .....</b>	<b>16</b>
A/Man & Biosphere .....	16
B/Le parc du Queyras et du Pô Cuneese .....	17
C/Agriculture de montagne.....	18
D/Attitudes des agriculteurs face à l'aléa .....	20
<b>3) LE CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LES ALPES.....</b>	<b>21</b>
a/ Etude de l'enneigement .....	21
b/Evolutions : neige, température, précipitations .....	22
c/Les Alpes du sud et la sécheresse .....	22
d/Maladies infectieuses .....	24
d/Tourisme de montagne .....	24
<b>II/ANALYSE DE L'EXPOSITION ET DE LA SENSIBILITE DU TERRITOIRE AU CLIMAT PASSE.....</b>	<b>26</b>
<b>1) DEFINITIONS.....</b>	<b>26</b>
a/Exposition .....	26
b/Sensibilité .....	27
c/Aléa.....	27
d/Vulnérabilité .....	28
<b>2) LES OBSERVATIONS.....</b>	<b>29</b>
a/Distinction entre tendances de long terme et évènements .....	29
b/Les chutes de neige .....	30
c/La sécheresse .....	31
d/Les crues.....	32
f/Les autres risques.....	33



<b>3) TENDANCES POUR LE QUEYRAS .....</b>	<b>34</b>
A/Les données Météo France .....	34
B/A quoi peut on s'attendre ? .....	35
C/Conséquences et diagnostics.....	36
D/Les Enjeux.....	36
<b>4) ETAT DES LIEUX DE L'AGRICULTURE QUEYRASSINE.....</b>	<b>37</b>
L'ENQUETE .....	38
a/Méthodologie .....	39
b/Campagne 2013 .....	40
c/Ressource en eau .....	41
d/Contraintes .....	42
e/Tendances de fond.....	43
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>44</b>
<b>IV/PASSER A L'ACTION.....</b>	<b>46</b>
<b>1) CE QUI EST FAIT AILLEURS .....</b>	<b>47</b>
a/Alpages sentinelles .....	47
b/GIS Jura .....	48
c/Programme Fluxpyr dans les pyrénées .....	49
d/Climfourrel .....	49
e/CREA et Phénoclim.....	51
<b>2) LES TECHNICIENS .....</b>	<b>52</b>
a/RTM .....	52
b/CERPAM .....	53
c/Chambre d'Agriculture.....	53
d/Le Parc et le climat.....	53
Tendances de fond : .....	54
Atouts/faiblesses : .....	54
<b>EN CONCLUSION : .....</b>	<b>56</b>
<b>VI/ ANNEXES et BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>57</b>



## I/LE PLAN CLIMAT DU PARC

---

« Un plan climat fixe les objectifs qu'un territoire se donne en matière d'adaptation aux évolutions du climat. »

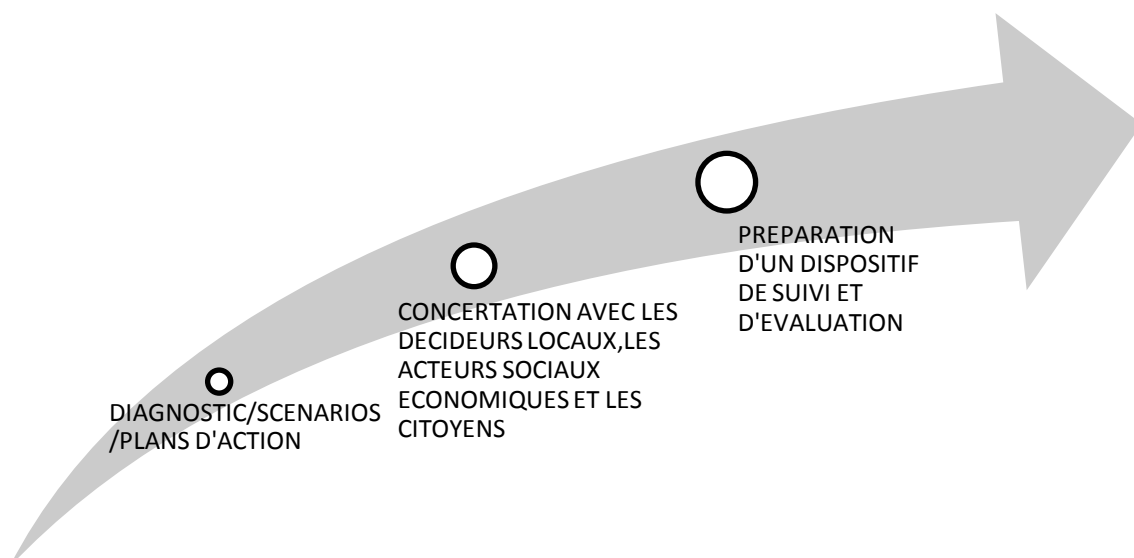
Etant reconnu au niveau international et national (Plan national d'adaptation aux changements climatiques) que des changements climatiques sont déjà constatés et vont s'amplifier, il sera indispensable de travailler à la mise en évidence des enjeux et à la construction d'un corpus d'actions liées à l'adaptation à ces changements climatiques.

Les sociétés montagnardes, qui doivent déjà faire face à des difficultés émanant de mutations internes et externes, devront dans le futur faire également face à une vulnérabilité climatique de plus en plus contraignante. Les conséquences du changement climatique dans les Alpes vont également avoir des impacts sur les activités socio économiques en aval qui dépendent notamment des importantes ressources d'eau stockées dans les montagnes.

La compréhension des impacts du changement climatique est indissociable du concept d'incertitude. L'origine de l'incertitude est variée : elle peut être liée à l'observation, à la modélisation, ou encore à la compréhension de la sensibilité climatique des systèmes naturels considérés.

Quelle sera l'adaptation des espèces et des prairies ? Quel sera l'impact du Changement climatique sur la production fourragère dans les différents secteurs ? Quelle stratégie faudra-t-il développer à l'échelle des systèmes fourragers, de l'élevage, des alpages et de la ressource en eau ?

Toutes ces questions devront être abordées et les actions d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques constitueront le Plan Climat du Parc naturel régional du Queyras.





## 1) LE CHANGEMENT CLIMATIQUE AU NIVEAU GLOBAL

---

De tout temps la terre a connu des changements de climat, alternance de périodes glacières et périodes plus chaudes. Mais on constate que l'augmentation moyenne des températures ne cesse de s'accélérer.

En France, depuis le siècle dernier la température s'est élevée de 0.9°C.

Le GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) est chargé du suivi scientifique du réchauffement climatique, et depuis sa création 5 rapports ont été réalisés, le dernier datant du 3 octobre 2013.

Le réchauffement climatique

Depuis plusieurs années, une théorie sur l'évolution du climat est très médiatisée. Il s'agit de la théorie du réchauffement global, ce que l'on appelle en anglais le "global warming". Cette théorie s'inscrit dans un contexte plus général, celui du global change qui annonce un changement majeur qui va affecter l'ensemble de la planète.

Avant de se demander ce qu'est le réchauffement global ou le réchauffement climatique, il faut bien souligner qu'il ne s'agit que d'une théorie. La plupart des climatologues qui soutiennent cette hypothèse affirmaient, il y a juste 20 ans, que les climats allaient se refroidir...

A partir de données certaines et établies (augmentation de 0,6°C depuis un siècle à l'échelle de la planète et surtout augmentation de 1,5°C sur les vingt dernières années, concentration croissante des gaz à effet de serre depuis le 19e siècle), certains climatologues ont donc établi que les climats allaient se réchauffer, entraînant des avancées du désert, la fonte des glaciers ou encore l'augmentation du niveau des mers.

Sans s'intéresser aux conséquences catastrophiques que les journaux télévisés et les publicités d'aujourd'hui décrivent largement, intéressons-nous à la théorie en elle-même qui insiste sur le rôle de l'effet de serre.

Il est établi que les activités humaines entraînent une augmentation des gaz à effet de serre (GES), comme par exemple le CO<sub>2</sub>. L'augmentation des GES peut avoir deux conséquences:

- Ces GES vont constituer une barrière qui empêchera les rayonnements solaires d'arriver sur la terre et, donc diminuer la température,
- Les GES vont piéger la chaleur à l'intérieur de l'atmosphère, ce qui va, comme dans une serre végétale, conduire à une augmentation de la température.
- une dernière théorie souligne que les océans peuvent assimiler les GES et réguler ainsi le bilan énergétique de la Terre (Dans ce cas, il n'y aurait pas d'évolution catastrophique, tout au plus quelques oscillations de dixième de degré)

Face à ces discours scientifiques aux enjeux planétaires, les sociétés humaines ne doivent pas chercher à dramatiser ou à minimiser l'importance



des risques et doivent se concentrer pour mettre en place des actions concrètes de prévention écologique

*Adage : Atelier de réflexion prospective ANR sur l'adaptation de l'agriculture et des écosystèmes anthropisés, 2009-2010, coordonné par Jean-François Soussana, membre du GIEC, directeur scientifique Environnement à l'Inra.*

*Iiter : réseau international d'études à long terme en écologie, un exemple de réseau mondial d'observation, formé d'un réseau de réseaux régionaux, dont l'Europe et la France.*

---

## A/ CONSEQUENCES A MOYEN TERME

---

Si la température de la terre continue de croître, les événements exceptionnels tels les inondations, les tempêtes, les coulées de boues, les sécheresses, risquent de se multiplier, les conséquences au niveau social, économique et environnemental pourraient être importantes.

- L'augmentation des températures, autant sur la mer que sur la terre, provoquera une grande évaporation qui augmentera la quantité de précipitations (R.PERSIAUX, 2009)
- Les systèmes agricoles seront modifiés (dates de semis, de récoltes décalés)
- Les climats varient en fonction de multiples phénomènes météorologiques et géomorphologiques comme par exemple, le relief, les vents.

**Pour l'Europe**, la plupart des modèles climatiques prévoient un réchauffement plus marqué en été et au Sud, une augmentation des précipitations plus forte (plus abondantes en un laps de temps plus court) en hiver au Nord et une diminution des pluies plus importante en été au Sud. Depuis un siècle, l'Europe s'est réchauffée de 0,8°C.

**Pour la France**, deux organismes développent des modèles numériques de prévisions du climat, il s'agit de Météo-France avec Arpège et du laboratoire de météorologie dynamique du CNRS avec LMDZ.

La confrontation de leurs résultats révèle des tendances similaires qui affinent les prévisions.

Un rapport très riche réalisé par des scientifiques qui font autorité nous fournit les principaux éléments des conséquences du réchauffement climatique.

Depuis 25 ans, la France a été avec l'Italie le pays européen le plus touché par les catastrophes naturelles. De surcroît, sur la période d'étude 1978-2001, les 4 dernières années ont connu plus du tiers des catastrophes naturelles qui sont représentées à 75% par les inondations et les tempêtes (IFEN, 2002).



---

## B/BIODIVERSITE

---

La biodiversité est fondée sur la qualité et la quantité des êtres vivants présents sur un territoire. Il s'agit aussi bien de la diversité génétique intra spécifique que de la multiplicité des espèces, de l'abondance relative de chacune, de la variété de leur organisation en écosystèmes différents et de la complexité des relations entre ces écosystèmes.

Selon un rapport de l'Académie des Sciences intitulé « Biodiversité et environnement » :

*« Les ressources biologiques sont menacées. Parallèlement, les hommes qui ont massivement quitté la campagne ont perdu leurs racines et leurs liens avec la nature. Aujourd'hui, la société constate qu'elle ne peut pas concevoir son avenir sans un monde vivant, riche et varié, pour des raisons économiques, écologiques, sociales et culturelles ».*

La principale crainte des scientifiques par rapport au réchauffement climatique c'est une forte diminution de la biodiversité des écosystèmes et la disparition de nombreuses espèces tant animales que végétales qui ne pourraient s'adapter au changement climatique.

Bien des espèces, notamment les plus spécialisées, les moins opportunistes, ou ayant des effectifs modestes, ne peuvent répondre, en terme d'adaptation, aussi rapidement que cela est nécessaire.

L'espace montagnard étant limité vers le haut, certaines espèces ne pourront pas monter à des altitudes suffisantes pour retrouver leur condition optimum du fait d'un espace limité. Avec un milieu fragmenté, leur déplacement devient extrêmement compliqué. Ainsi, une espèce qui se trouve « piégée » dans son milieu, qui ne sait où aller du fait de l'absence de milieux adéquats, voit rapidement ses effectifs diminuer. Ce qui entraîne une baisse de diversité génétique (parce qu'il y a moins d'individus) et donc une fragilité accrue aux conditions adverses (concurrence entre espèces, maladies, etc.). À terme, cet appauvrissement conduit à la raréfaction, voire à la disparition définitive de l'espèce. Les chances d'adaptation des écosystèmes montagnards à la nouvelle donne climatique, vu la vitesse du changement, sont faibles et de nombreuses espèces endémiques risquent de disparaître. (31 % des plantes de l'étage alpins des alpes ne se rencontrent pas ailleurs. (Fischesser).





---

## C/LE REGNE VEGETAL

---

Pour certains scientifiques une augmentation de 3° correspondrait à une élévation d'environ 500m en altitude des ceintures de végétation. Ce qui aura pour conséquences d'élever en altitude la limite supérieure de chaque espèce.

On peut donc s'attendre à une progression notable de la zone de combat (limite extrême atteinte par les arbres colonisateurs avant les prairies d'altitudes). De même de nouvelles espèces feront leur apparition surtout pour l'étage collinéen (<800m d'altitude) et l'étage montagnard (800- 1500m), les massifs les plus méridionaux seront le plus rapidement touchés.

Toutefois de nombreux facteurs limitant ne bougeront pas : n'oublions pas qu'à 2100 mètres d'altitude la pression atmosphérique a déjà baissé de 22 % et le taux d'humidité a chuté de moitié.

Même en cas de réchauffement des températures moyennes, l'écart des températures entre jour et nuit sera toujours important en altitude notamment à cause d'un effet de serre moins efficace plus on monte en altitude (n'oublions pas que le principal GES est la vapeur d'eau ce qui explique les nuit glaciales au Sahara), et dans cette atmosphère moins dense le rayonnement thermique du sol sera donc moins retenu, et en conséquence les plantes craignant le gel ne pourront que difficilement s'adapter.

D'autres facteurs comme un rayonnement solaire plus fort notamment en ce qui concerne les rayons ultra-violetts empêcheront la progression de certaines espèces sensibles.

De même en altitude les vents deviennent plus constants et plus violents entraînant un phénomène de dessiccation des tissus vivants. Ce facteur empêche le développement en hauteur des plantes, entraînant des formes tassées, naines et rampantes.

Les espèces ayant besoin d'une période de gel pour faire éclore leurs graines (vernalisation) pourraient voir leurs aires se restreindre et abandonner les plaines et remonter vers les sommets.

Profitant d'une plus longue saison de végétation avec des printemps plus précoces et des automnes qui se prolongent, l'entrée en dormance hivernale des plantes alpines pourrait être retardée. Mais les plantes qui continueraient leurs activités pourraient avoir à subir les conséquences d'un soudain refroidissement.

Certaines plantes sont mieux adaptées au froid intense que d'autres et ont développé des capacités à survivre en initiant et limitant la formation de glace aux espaces extracellulaires ou par surfusion dans certains de leurs tissus, ce qui leur permet de tolérer des températures beaucoup plus basses. Sans ces facultés certaines plantes ne pourront pas conquérir ces nouveaux espaces exposés au gel nocturne ou hivernal.



Les insectes pollinisateurs de telle ou telle plante devront pouvoir monter en altitude pour que celle-ci ait une chance de s'implanter plus haut.<sup>1</sup>

Des épisodes de sécheresse récurrents pendant les périodes estivales entraîneraient un stress hydrique. D'autant plus que les aquifères des versants pentus peuvent être assez réduits et une fonte printanière plus précoce ne les alimentera plus pendant la période estivale.

L'autre effet limitant pour les plantes est la réduction du manteau neigeux en épaisseur et en nombre de jours, exposant les plantes à une période de refroidissement ou à un regel nocturne. La couche de neige fait office d'isolant par rapport aux conditions extérieures: à environ trente centimètres de profondeur, la température de la neige équivaut à la moyenne journalière de l'air en surface, au niveau du sol elle est aux environs de 0°C grâce à la chaleur géothermique du sol.

Une autre conséquence du réchauffement sur les écosystèmes serait l'augmentation des événements climatiques extrêmes (dus à la plus grande quantité d'énergie à la surface du globe) et des conséquences désastreuses pour les forêts (tempête de 99). L'augmentation des précipitations hivernales sous formes liquides accentuerait les inondations et l'érosion. De même la fonte printanière serait plus précoce et plus violente.

Par ailleurs la raréfaction du CO<sub>2</sub> en altitude (du fait d'une moindre pression) est un facteur limitant pour la croissance des végétaux. Les terrains de haute montagne, souvent dénudés de sol fertile, seront longs à coloniser. On estime qu'il faut plusieurs centaines d'années pour qu'une forêt puisse s'y installer.

---

## D/PHENOLOGIE

---

Selon Phénoclim <sup>2</sup>, le décalage de la phénologie (cycle de végétation) est déjà observable. Le phénomène est d'autant plus marqué en montagne où la température est le facteur le plus limitant. La période de photosynthèse au-dessus de 1000m a été prolongée de 9 jours depuis 50 ans contre 3 jours en plaine.

Ainsi à l'automne 2012, (avec un mois d'octobre exceptionnellement chaud avec des températures moyennes mensuelles supérieures de plus de 3 °C à la normale et le deuxième des plus chauds depuis 1950) la chute des feuilles a été nettement retardée, celle-ci profitant de la douceur des températures pour poursuivre la photosynthèse. Mais l'arrivée d'un brusque refroidissement courant novembre a bloqué le métabolisme des arbres empêchant la formation du bourrelet cicatriciel qui entraîne la chute de la feuille ; ainsi on a pu voir de nombreux arbres avec leurs feuilles encore vertes sous la neige.

---

<sup>1</sup> [http://www.rac-f.org/IMG/pdf/impact\\_version\\_internet.pdf](http://www.rac-f.org/IMG/pdf/impact_version_internet.pdf)

<sup>2</sup> Phénoclim : programme de sciences participatives pour étudier l'impact du changement climatique sur la végétation dans les Alpes.



---

## E/ZONES HUMIDES

---

Les zones humides subissent l'influence du changement climatique en premier lieu au travers de changements du cycle hydrologique. L'influence directe du changement de température est moins importante. Conséquence des changements climatiques, il faut s'attendre, dans la plupart des zones humides, à une baisse du niveau de l'eau ou à des périodes sèches plus longues. Les autres conséquences possibles sont le réchauffement de l'eau, la diminution de la couverture de glace, la réduction de la teneur en oxygène des eaux profondes et un apport accru de substances nutritives et de sédiments issus du bassin hydrologique. Mais aussi à l'apparition de nouveaux lacs suite au recul glaciaire.

Les tourbières et marais d'altitudes sont également menacés en raison d'un possible assèchement lors de la saison estivale du fait d'une fonte plus précoce du manteau neigeux et d'étés plus secs. Cela représenterait un grave danger pour leur faune et leur flore largement inféodés à ces milieux si spécifiques.

---

## F/REGNE ANIMAL

---

Comme nous l'avons vu pour les espèces végétales, un réchauffement climatique affectera grandement un certain nombre d'espèces animales. En effet nombreux sont celles inféodées à tel ou tel écosystème voire à telle ou telle plante. Logiquement si les écosystèmes ou les plantes changent, certaines espèces ne seront plus dans leur environnement de prédilection et celles qui ne pourront s'adapter devront migrer ou disparaître. Elles seront aussi bloquées en altitude par les conditions propres à la haute montagne : manque d'oxygène, froid nocturne, rayonnements infrarouges etc. Celles trop dépendantes de leur milieu et / ou n'ayant pas une mobilité suffisante pour franchir les obstacles naturels ou humains (zone urbaine, routes etc.), et celles dont l'espace vital ne serait pas protégé contre les dérangements de l'activité humaine (infrastructures touristiques, randonneurs etc.) seront les plus menacées.

On a beaucoup à craindre que certaines espèces ne puissent survivre face à un réchauffement conséquent, notamment celles occupant des « îlots » aux sommets des massifs (Blocage altitudinal). A l'inverse un certain nombre d'espèces pourra profiter de ces nouvelles conditions, conquérir de nouveaux territoires voire concurrencer et supplanter les espèces autochtones.



## Les Oiseaux

---

### **Les oiseaux et autres espèces prairiales**

La diversité des oiseaux nicheurs, mais aussi des papillons diurnes, des orthoptères et des plantes vasculaires, est particulièrement élevée dans les vallées alpines et au sud des Alpes. On doit notamment cet état aux prestations des agriculteurs, qui entretiennent aussi de nombreuses parcelles de maigre rapport. Les effectifs de plusieurs espèces d'oiseaux nicheurs, autrefois très répandus dans les milieux agricoles (p. ex. le tarier des prés), ont disparu ou ont été fortement décimés. L'avenir de cette espèce dépend du maintien d'une agriculture de montagne respectueuse de la nature.

De même que les oiseaux des zones cultivées, l'agriculture de montagne respectueuse de la nature est aussi en danger dans les Alpes centrales et du Sud, comme le montrent l'avancement de la forêt et l'abandon de paysages agricoles uniques. Les effets du changement climatique s'allient au contexte économique difficile dans lequel se trouve l'agriculture de montagne : il existe depuis toujours des années de sécheresse dans les vallées alpines mais leur fréquence a cependant augmenté et cette tendance va certainement se renforcer.

Les années de sécheresse conduisent à une trop forte réduction de la croissance de l'herbe, de telle sorte que les agriculteurs sont confrontés à de grandes variations de rendement.

D'un autre côté, l'augmentation du bétail en de nombreuses régions de montagne, notamment encouragée par les contributions publiques pour la détention d'animaux, conduit à un besoin accru en fourrage très protéique et de qualité supérieure. Dans beaucoup de régions naturellement sèches, ce fourrage ne peut être obtenu que par augmentation de l'arrosage dans les parcelles d'herbage.

C'est ainsi que, y compris ces dernières années, différentes régions des Alpes ont été pourvues de systèmes d'irrigation modernes, en partie dus à l'initiative individuelle de quelques agriculteurs, en partie en lien avec des améliorations foncières.

Une prairie arrosée est rapidement prête à être fauchée, si bien que le moment de la coupe peut être avancé. Les nouvelles techniques de récolte, deviennent possibles et une fauche supplémentaire peut être envisagée. Les conséquences négatives sont les suivantes :

- Destruction de nids, avec œufs ou jeunes, d'oiseaux prairiaux nicheurs au sol (particulièrement cailles des blés, râles des genêts, alouettes des champs, tariers des prés), à cause d'une fauche précoce.
- Diminution de la nourriture de base (insectes, en particulier les gros insectes et les fourmis des prés) pour les nicheurs des prairies de fauche, des structures et milieux environnants.



- Démantèlement des réseaux d'habitats pour les organismes xérophiles et thermophiles.

Comme beaucoup d'exemples le montrent, une planification ou une mise en place sommaire d'un système d'arrosage touche non seulement les surfaces cibles, à savoir les prés de fauche, mais aussi les structures environnantes et les marges de réserves (empilements de pierres sèches, murs, haies, prairies sèches et steppiques). Ceci ne menace pas que les nichées qui s'y trouvent mais aussi des insectes, des reptiles et des plantes protégées, dépossédés de leur habitat.

### **Les autres oiseaux**

Le réchauffement climatique général influence les dates de passage des oiseaux migrateurs : l'Alouette des champs migre en automne environ une semaine plus tard qu'il y a 40 ans, l'Étourneau accuse un retard de 9 jours et le Rouge-queue Noir de 10 jours !

D'un autre côté, des espèces qui migrent vers l'Afrique tropicale, comme le Gobe-mouche Noir, le Pouillot et la Fauvette des jardins, nous quittent aujourd'hui environ une semaine plus tôt que dans les années soixante.

Ce décalage marqué de la migration automnale est prouvé par les recherches à long terme des stations ornithologiques Alpines. En France certaines espèces renoncent à migrer et passent l'hiver sous nos latitudes.

Chez les rapaces également, on commence à s'attarder. Le Milan Noir donne lieu à une augmentation de données hivernales, surtout dans le Sud-ouest et le Sud du pays. A l'inverse des espèces nordiques hivernent de moins en moins en France.

Ces recherches ont également montré la montée en altitude de toute une série d'espèces. Depuis les années soixante-dix, des oiseaux comme les Mésanges Bleues et Nonnettes ou le Serin et le Verdier d'Europe ont colonisé de nouveaux territoires de nidification, en altitude.

La tendance semble se poursuivre mais par ailleurs, maintes espèces disparaissent des régions de plaine. Elles ne peuvent que partiellement compenser les pertes en colonisant des régions à plus haute altitude. Au 19<sup>e</sup> siècle, le Merle Noir était rare.

C'est seulement en 1957 que la première nidification a été prouvée. Depuis, sa densité a augmenté dans les forêts. En plusieurs endroits, il niche aujourd'hui jusqu'à la limite des forêts (ce qui représente à 2200 m un record européen !). La situation se présente différemment pour le Merle à Plastron, un proche parent du Merle Noir : il a entretemps presque complètement quitté la plaine et se trouve maintenant seulement au-dessus de 1900 m.

Cependant pour certains oiseaux comme le Lagopède Alpin l'avenir est incertain. Celui-ci qui a la particularité de se camoufler en blanc pendant l'hiver par homochromie se retrouve aujourd'hui piégé par sa stratégie de défense.



En effet les changements climatiques déjà observés et ceux attendus, génèrent une période d'enneigement globalement plus courte, particulièrement à des altitudes moyennes. Un oiseau blanc dans un environnement de rocher est une proie toute désignée. Par la sélection naturelle qui a pris des milliers d'années, le Lagopède s'est adapté de façon optimum à son milieu, c'est un témoin vivant des glaciations, réfugié en altitude. La brutalité du réchauffement risque de lui être fatale, d'autant plus qu'il ne supporte guère les températures supérieures à 15° C.

---

#### H/COUVERTURE NEIGEUSE

---

D'après une étude de Météo France, un réchauffement de 1,8° C (fourchette basse des prévisions du GIEC) entraînerait une forte diminution de durée et de quantité du manteau neigeux à des altitudes inférieures à 2000 M.

Cette période d'enneigement beaucoup plus courte pourrait être défavorable pour toutes les espèces qui ont besoin d'une couche de neige pour s'isoler du froid extérieur et se procurer un abri tempéré comme pour le Campagnol Terrestre et aussi pour se protéger des prédateurs comme pour le Tétras Lyre.

Si le manque de neige peut en désavantager certains on peut penser que pour les herbivores cela facilitera leur quête de nourriture. Mais à cela on peut objecter qu'avec un climat plus doux on risque d'avoir plus de précipitations liquides qui gèleraient au contact du sol ou lors du regel nocturne, recouvrant alors d'une carapace de glace la végétation (Phénomène qui s'observe actuellement au Canada).

---

#### I/FROID, CHALEUR ET PRECIPITATION

---

Ces épisodes pluvieux pourraient mettre à mal l'adaptation thermique des animaux alpins aux grands froids (fourrure d'hiver, duvet). On connaît l'exemple du Bœuf Musqué (régions arctiques) capable de supporter les températures les plus extrêmes mais s'il pleut, son pelage perd ses vertus protectrices.

Dès le retour du froid les poils humides gèlent et l'animal meurt d'hypothermie. On peut se demander si ce triste sort ne risque pas de toucher certains animaux alpins. Si le Chamois supporte les rigueurs des hivers alpins, il a tendance à craindre la chaleur estivale, et se réfugie dans les ubacs ou sur les névés pour prendre le frais.

Ce comportement sert à limiter les pertes d'eau. Ils ne boivent en effet qu'exceptionnellement, se contentant de l'eau de rosée déposée sur l'herbe, ou d'un peu de neige. Les étés caniculaires seront durs à supporter pour les chamois et il deviendra rare de pouvoir se réjouir de l'observation des cabrioles les plus folles de ceux-ci sur les pentes de neige.

Aussi la baisse de la population de bouquetins observée depuis quelques années pourrait entre autres être la conséquence du réchauffement important du climat que les Alpes connaissent.



De même il y a des seuils de température à ne pas dépasser pour le bon fonctionnement du cycle biologique des espèces. L'omble chevalier est un poisson essentiellement lacustre, vivant dans les eaux profondes qui sont froides et bien oxygénées. Ainsi, l'omble chevalier pourrait être la première espèce à disparaître puisque, pour assurer sa reproduction, il doit nécessairement évoluer dans une eau dont la température est inférieure à 7°C.

---

## J/HYDROLOGIE

---

L'expression « les Alpes château d'eau de l'Europe » n'est pas que consacrée. L'arc alpin est une formidable barrière bloquant les différents flux maritimes (océanique, méditerranéen) engendrant de fortes précipitations sur ses bords, d'où s'écoulent fleuves et rivières alimentant une bonne partie de l'Europe.

L'altitude a pour effet d'augmenter les précipitations (jusqu'à un optimum), notamment sous forme solide, qui s'accumulent au sol une partie de l'année. C'est ce facteur qui va caractériser le régime hydrologique des cours d'eau alpins décalant l'étiage l'hiver et les périodes de crue au printemps et l'été (fonte de la neige et des glaciers.); c'est ce qu'on appelle le régime nival (ou glaciaire, encore plus marqué) celui-ci permettant d'alimenter les plaines aux moments de sécheresse de l'été.

Différentes études faites notamment par Météo France montrent qu'en cas de réchauffement la couverture neigeuse pour une altitude définie pourrait fortement régresser en épaisseur et en durée lors de l'hiver. Ainsi selon les modèles Safran et Crocus de Météo France, à 1500 m, c'est une diminution du nombre de jours avec neige au sol de l'ordre d'un mois qui se produirait.

Le réchauffement climatique risque d'influencer de deux façons l'hydrologie alpine. D'une part on donne pour courante l'hypothèse d'une légère augmentation des précipitations hivernales et d'une sécheresse estivale accrue et également d'une augmentation des événements météorologiques extrêmes.

D'autre part avec l'élévation de la limite pluie/neige une diminution des stockages inter saisonniers (neige) et interannuels (glacier) est inévitable. On assisterait alors à un glissement des régimes glaciaires et nivaux vers un régime pluvio-nival voire même un régime spécifiquement pluvial pour les cours d'eau de moyenne altitude (Pierre Etchevers et Eric Martin Météo France).

Ce qui aura pour conséquence un risque d'inondation accru du fait de la moins grande rétention d'eau sous forme solide. Des problèmes d'irrigation dans les piémonts, de tarissement des sources dans les alpages, d'alimentation en eau potable de certains villages sont à craindre.

<http://www.cnr.meteo.fr/spip.php?rubrique73>



## 2) CHANGEMENT CLIMATIQUE ET ESPACES PROTEGES

---

Les réflexions et les actions conduites autour de la thématique de la connectivité écologique font naître une perception complètement nouvelle des pratiques de la protection de la nature : la place et le rôle des espaces protégés au sein de leur région sont redéfinis, les plaçant dans un contexte territorial plus large.

Par ailleurs, les sites Natura 2000 doivent également être considérés comme des éléments structurants importants. Les nouveaux réseaux qui résultent de ces réflexions, recherches, projets et coopérations – les réseaux spatiaux mais également les réseaux d'acteurs – offrent de nouvelles perspectives facilitant la réaction face aux défis environnementaux du futur, parmi lesquels toujours l'utilisation intensive et la fragmentation continue du paysage ou encore le changement climatique.

La nature et surtout les processus écologiques acquièrent une nouvelle place dans la conception d'un territoire tout en devenant des éléments incontournables dans son aménagement.

Un projet de réseaux écologiques peut ainsi faciliter la collaboration entre différents domaines en offrant la possibilité de formuler des problématiques et de concevoir une solution commune. Les bases du concept des réseaux écologiques étant relativement facile à communiquer et à comprendre et offrant la possibilité à chaque acteur d'y contribuer à son niveau, il peut permettre un vrai changement dans la protection de la nature.

---

### A/ MAN & BIOSPHERE

---

“L'homme et la biosphère” (Man and Biosphere) : l'UNESCO vient tout juste de décerner deux nouveaux labels à des parcs naturels français. Les heureux territoires labellisés sont les parcs régionaux du Queyras et du Pô Cuneese et le Marais Audomarois dans le parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale.

L'objectif de ce label est de réduire la perte de la biodiversité et à promouvoir le développement durable sur les territoires concernés. Dans le monde, 610 territoires ont été distingués comme réserves de biosphère par l'UNESCO.

La France compte quant à elle 13 réserves de biosphère labellisées par l'UNESCO : la Camargue, le bassin de la Dordogne, les Cévennes, la commune de Fakarava (Polynésie française), la vallée du Fango en Corse, Fontainebleau et Gâtinais, l'archipel de Guadeloupe, le Luberon Lure, le Mont-Ventoux, les Vosges du Nord-Pfälzerwald et Iles et Mer d'Iroise.

**Petite visite guidée de ces nouveaux territoires d'exception.**





---

## B/LE PARC DU QUEYRAS ET DU PO CUNESE

---

Entre les Alpes et la Méditerranée, la réserve de biosphère du Mont-Viso est un territoire transfrontalier, situé entre le parc naturel régional du Queyras dans la région [Provence-Alpes-Côte-d'Azur](#) et le parc du Pô dans la région du Piémont en Italie. L'UNESCO a voulu féliciter la coopération historique des 109 communes qui composent ce territoire entre France et Italie et qui ont réussi à faire du Mont-Viso un lieu naturel d'exception.

<http://blogfr.communes.com/tag/unesco>

### MILIEU HUMAIN

Les conditions climatiques variant dans le monde, les rapports que l'homme entretient avec elles diffèrent selon les lieux. On s'aperçoit notamment que certains climats ne sont pas favorables à l'implantation humaine sans toutefois pouvoir dire qu'un déterminisme climatique stricte régit la répartition des hommes sur Terre.

En effet, les hommes vivent aujourd'hui au delà des cercles polaires, ou au milieu dans des régions chaudes arides. Partout, les sociétés humaines s'adaptent à leur environnement. Rares sont les endroits de la planète desquels l'homme soit absent aujourd'hui.

Cette adaptation a des répercussions multiples dans la vie de ces sociétés, à des niveaux que l'on ne suppose pas toujours. Par ailleurs, cette adaptation est soumise à des aléas importants que constituent les risques climatiques. Enfin, il faut bien voir que les hommes ne se contentent pas de s'adapter à un climat pour vivre, pour habiter sous ce climat.

La plupart du temps, ils cherchent à en tirer partie et de plus en plus donc l'adaptation des sociétés aux climats se double d'une exploitation des éléments de ceux-ci.

Les extrêmes climatiques auront une incidence marquée sur les secteurs qui sont étroitement liés au climat tels que les ressources en eau, l'agriculture et la production alimentaire, la foresterie, la santé et le tourisme.

Ainsi, bien qu'il ne soit pas encore possible de prévoir avec fiabilité les modifications à l'échelle d'un bassin versant, on estime avec un degré de confiance élevé que l'évolution du climat pourrait nuire gravement aux systèmes de gestion des ressources en eau.

Dans bien des cas néanmoins, le changement climatique n'est que l'un des éléments à l'œuvre dans les changements futurs et pas nécessairement le plus important à l'échelon local. Les extrêmes climatiques devraient également avoir de lourdes répercussions sur l'infrastructure, même si les analyses poussées des dommages potentiels et anticipés se limitent à quelques pays, types d'installations et secteurs.



L'intégration du savoir local dans les connaissances scientifiques et techniques peut améliorer la réduction des risques de catastrophes et l'adaptation au changement climatique (large concordance, degré d'évidence élevé).

Les populations locales enregistrent de bien des manières leur vécu de l'évolution du climat, en particulier des phénomènes météorologiques extrêmes; ce savoir local peut révéler les capacités existant au sein de la communauté et les principales faiblesses à combler. Grâce à la participation locale, l'adaptation des communautés profite à la gestion des risques de catastrophes et des extrêmes climatiques.

Toutefois, cette adaptation de la communauté serait améliorée par la disponibilité de ressources humaines et financières et une information sur le climat et les risques de catastrophes adaptée aux besoins des acteurs locaux.

---

#### C/AGRICULTURE DE MONTAGNE

---

Les variations bioclimatiques déjà observées à l'échelle des Préalpes (ou celles attendues en fonction des simulations numériques) ont des impacts écologiques complexes (particulièrement phénologiques), donc des conséquences agronomiques à plus ou moins court terme sur les activités agricoles, pastorales ou forestières.

Le réchauffement a notamment pour effet principal d'atténuer les contraintes climatiques liées à l'altitude. Ainsi, l'Association Nationale des Elus de Montagne note que les perspectives sur le secteur agricole de montagne sont A PRIORI moins alarmistes que pour d'autres zones géographiques, puisque l'élévation des températures et de l'ensoleillement s'accompagne théoriquement d'une augmentation de la biomasse végétale et d'un allongement de la période végétative (ANEM, 2007).

Cependant, les changements de calendriers agricoles et d'itinéraires techniques ont aussi des retombées immédiates sur les rendements et les coûts du travail, qui peuvent impliquer des baisses de productivité.

Ainsi, le réchauffement hivernal (notamment les températures nocturnes) et la diminution du nombre de jours de gel observés depuis la fin des années 1980 modifie d'abord l'un des principaux forçages écologiques du cycle végétatif des espèces de montagne, c'est-à-dire la période de fusion nivale.

Les études empiriques menées dans le Vercors et fondées sur des observations biogéographiques prévoient par exemple, sur la base d'une augmentation des températures atmosphériques moyennes de 1 °C d'ici 2030, une forte diminution de la zone écologique dite 'de combat' (espace de transition entre étages alpin et sub-alpin) et sa quasi disparition d'ici 2100 si la température augmentait de 4 °C, comme le prévoient les modèles (Bigot et Rome, 2009).



A des altitudes inférieures (< 1 000 m) et dans des espaces topoclimatiques particuliers (par exemple, certaines vallées intérieures), les changements de régimes ombrothermiques pourraient augmenter le stress hydrique de la végétation à cause des épisodes secs et diminuer ainsi sa productivité. Cela risque alors d'accroître la vulnérabilité de certains espaces forestiers de moyenne montagne à différents facteurs de perturbation biotiques (scolytes, parasites) et abiotiques (vent, feu).

Les changements d'amplitudes thermiques diurnes conjugués aux tendances pluviométriques interannuelles transforment la saisonnalité et la qualité des espaces herbacés, avec une durée potentielle d'occupation des zones d'estive plus longues par les systèmes d'élevage.

Traditionnellement, ces derniers se distinguent clairement par une phase hivernale se déroulant en stabulation et une autre phase estivale en alpage. Ainsi, pour la plupart des éleveurs, le début du printemps détermine la pousse prairiale qui, si elle est tardive, oblige à l'apport d'alimentation concentrée pour le bétail (Gautier, 2004).

La chronologie de la séquence bioclimatique hivernale est également déterminante, puisqu'elle détermine le calendrier des gestations et les entrées en bergerie, donc, en conséquence, tout le travail d'astreinte de l'agriculteur (alimentation, gardiennage, surveillance à la mise bas, ...) ainsi que la main d'œuvre impliquée. L'alimentation fournie en hiver découle donc finalement des fourrages récoltés en été-automne, le rendement en herbe dépendant directement de la couverture neigeuse, des températures et de la disponibilité en eau.

Selon la Fédération des Alpes de l'Isère (ANEM, 2007), avec le réchauffement et l'absence de neige, les plantes puisent de façon anticipée dans les réserves hydriques du sol, cette utilisation étant préjudiciable au bon déroulement de la phase biologique estivale.

A cette période, le stress hydrique représente un réel risque pour l'enherbement prairial, enjeu essentiel des estives. Avec un automne plus chaud et un hiver thermique plus tardif, la période d'activité biologique se prolonge même par une repousse herbacée tardive déjà observée en octobre.

La mauvaise qualité nutritive de ce fourrage explique alors que les éleveurs constatent une diminution de la prise de poids moyenne des bovins, quelquefois de l'ordre de 50 %. La réduction prévisible de la productivité des prairies peut donc conduire progressivement à la réduction des élevages de ruminants mis à l'herbe en zones de moyenne montagne. Parallèlement, le décalage et le réchauffement saisonnier vont conditionner une recrudescence de maladies animales, ainsi que la remontée septentrionale et altitudinale de nouvelles espèces invasives (AFSSA, 2005).



Cependant, l'ensemble de ces évolutions, impacts et adaptations souffre encore de nombreuses incertitudes. Ainsi, d'un point de vue éco-systémique, deux hypothèses principales coexistent lorsqu'on évoque le réchauffement climatique en montagne :

- une remontée totale de la distribution altitudinale des espèces végétales forestières va s'opérer, liée au postulat d'équilibre et à la conservation de la niche climatique
- une remontée partielle intervient, liée à un déséquilibre et/ou à des phénomènes adaptatifs (Lenoir, 2009).<sup>3</sup>

En conséquence, la remontée générale de l'optimum altitudinal des espèces et le développement de communautés végétales plus thermophiles apporteront sûrement des réponses locales, dépendantes des massifs, qui déboucheront sur une vulnérabilité sociale et économique plus complexe que celle généralement présentée.

---

#### D/ATTITUDES DES AGRICULTEURS FACE A L'ALEA

---

A partir des travaux de Bouquin (1986) sur la gestion des risques, Girard (1995) définit quatre types d'attitudes des agriculteurs face aux aléas :

- ÉVITER, c'est-à-dire agir (directement ou indirectement) sur les causes de l'aléa. Par exemple, irriguer (compenser l'absence de précipitations) ou se placer en situation « hors-sol » pour être indépendant du climat.
- ATTENUER : on accepte l'aléa mais on cherche à en atténuer les effets. Par exemple, répartir les périodes d'agnelages, diversifier les ressources végétales permettent d'atténuer les effets d'une sécheresse saisonnière. Diversifier les activités permet aussi d'atténuer l'effet d'une sécheresse sur le revenu par des activités moins dépendantes du climat ou une meilleure valorisation des produits.
- CONTOURNER : on n'agit ni sur les causes ni sur les effets, on cherche à se mettre hors de portée de l'aléa. Par exemple, sur-dimensionner les pâturages par rapport aux besoins du troupeau ou acheter du foin pour compenser une baisse des stocks récoltés.
- REAGIR : il s'agit de réagir rapidement (en cours de campagne) aux effets de l'aléa. Par exemple, diviser le troupeau en lots plus petits pour être plus apte à profiter d'une diversité de petites surfaces pastorales ou compléter les animaux pendant une courte période s'ils manquent d'herbe.

Ces « attitudes » décrites par Girard (1995) sont révélées par la nature des leviers mobilisés, c'est-à-dire par les choix techniques des éleveurs.

---

<sup>3</sup> <http://echogeo.revues.org/12160/>  
[http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosbiodiv/?pid=decouv\\_chapC\\_p3\\_d1&zoom\\_id=zoom\\_d1\\_5](http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosbiodiv/?pid=decouv_chapC_p3_d1&zoom_id=zoom_d1_5)



### 3) LE CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LES ALPES

---

#### A/ ETUDE DE L'ENNEIGEMENT

---

Les études climatologiques les plus répandues concernent la température de l'air. Les chercheurs disposent de séries de mesures nombreuses sur de longues périodes. La climatologie de l'enneigement s'appuie sur des observations de hauteurs de neige.

Or ces mesures n'ont commencé qu'à la fin des années 1970. De plus, ces données sont lacunaires (hormis en hiver et au début du printemps), surtout en haute montagne, au-delà de 1500 m d'altitude.

Afin de pallier ces lacunes, le Centre d'études de la neige a mis au point une méthode originale. Il a reconstitué l'enneigement des Alpes avec des données météorologiques observées ou estimées grâce à des modèles numériques.

Il s'agit de la première étude globale de l'enneigement alpin sur 45 ans (1958-2002).<sup>4</sup>

#### Pourquoi étudier l'enneigement alpin ?

---

L'économie alpine dépend du manteau neigeux. Sa connaissance et son évolution passée intéressent divers secteurs : les stations de ski, l'agriculture, les parcs nationaux... En recherche, cette information permet de mieux comprendre l'évolution de phénomènes naturels : les populations animales en montagne, la migration des espèces végétales, les glissements de terrains ou les avalanches. De plus, le manteau neigeux est très sensible au réchauffement de l'atmosphère et son évolution permet de détecter les tendances climatiques.

#### Evolution de l'enneigement sur 45 ans

---

Cette étude met en évidence des hivers particulièrement déficitaires (1964, 1973, 1989, 1993, 2002) ou excédentaires (1960, 1966, 1978, 1982). De manière générale, les années les mieux enneigées appartiennent à la décennie 1975-1985, alors que les moins bien enneigées se situent au début des années 1970 et entre 1987 et 1993. Ces résultats diffèrent selon le massif considéré, avec des contrastes nord-sud très marqués certaines années.<sup>5</sup> L'enneigement varie beaucoup d'une année à l'autre, les années les plus récentes sont majoritairement déficitaires.

---

<sup>4</sup> (\*) Scampei: Scénarios climatiques adaptés aux zones de montagne: phénomènes extrêmes, enneigement et incertitudes. Projet de recherche financé par l'ANR (Agence nationale de recherche) associant Météo France, le Cerfacs (Centre européen de recherche et de formation avancée en calcul scientifique), le CRNS, le LGP (Laboratoire de géographie physique) et le LGGE (Laboratoire de glaciologie et de géophysique de l'environnement).

<sup>5</sup> <http://www.meteofrance.com/climat/france>



## Température : + 1 à 3 degrés en quarante-cinq ans

---

La température de l'air à 1800 m en hiver a augmenté de 1 à 3 °C selon les massifs au cours des 45 dernières années. Ce réchauffement est plus marqué que celui de l'ensemble du territoire français au cours du 20<sup>ième</sup> siècle (de l'ordre de 1°C).

Les Alpes françaises sont très exposées au réchauffement de l'atmosphère en période hivernale. Cette augmentation est surtout effective depuis les années 1980 et 1990 (période pendant laquelle le réchauffement s'est accentué) et marquée en milieu et fin d'hiver. Les températures de début d'hiver n'évoluent pas de manière significative.

---

### B/EVOLUTIONS : NEIGE, TEMPERATURE, PRECIPITATIONS

---

La mise en évidence de tendances nécessite une climatologie suffisamment longue. Pour évaluer l'évolution des précipitations et de l'enneigement, une période de 45 ans est insuffisante. Les chutes de neige et l'enneigement qui en résulte sont très variables d'une année à l'autre. Ainsi, en supprimant deux ou trois hivers de la série analysée, les tendances peuvent beaucoup changer. La confiance dans ces résultats est donc assez limitée.

Aucune tendance claire n'apparaît pour les précipitations (pluie, neige). Leur variabilité inter annuelle est considérable (les écarts peuvent doubler d'une année à l'autre). On note une légère tendance à l'augmentation des précipitations annuelles, surtout due à l'augmentation des précipitations estivales et printanières. Quant aux chutes de neige, elles diminuent légèrement sous l'effet du réchauffement de l'air.

La hauteur de neige au sol moyenne en hiver varie fortement d'une année à l'autre, selon la température de l'air et les précipitations neigeuses. Elle dépend aussi fortement de la chronologie des événements. Un hiver peut être bien enneigé même s'il neige relativement peu, si la neige tombe en début de saison et que la température de l'air reste ensuite basse toute la saison.

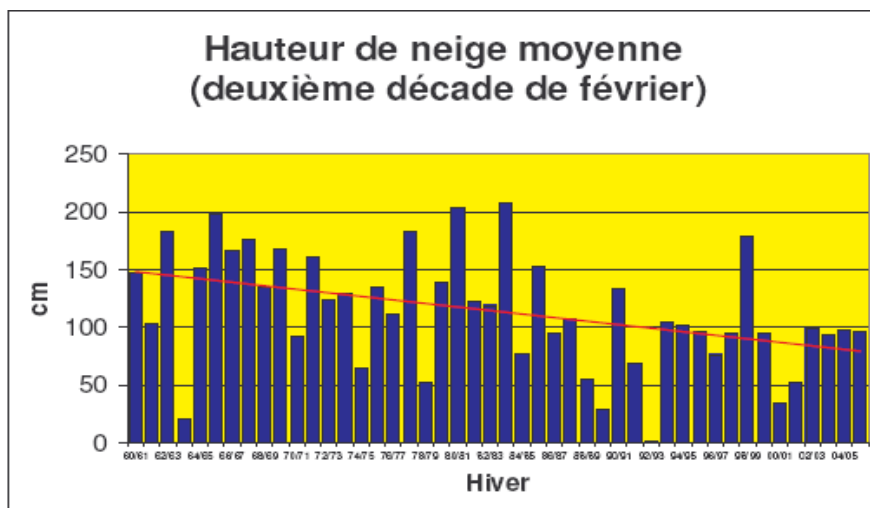
---

### C/LES ALPES DU SUD ET LA SECHERESSE

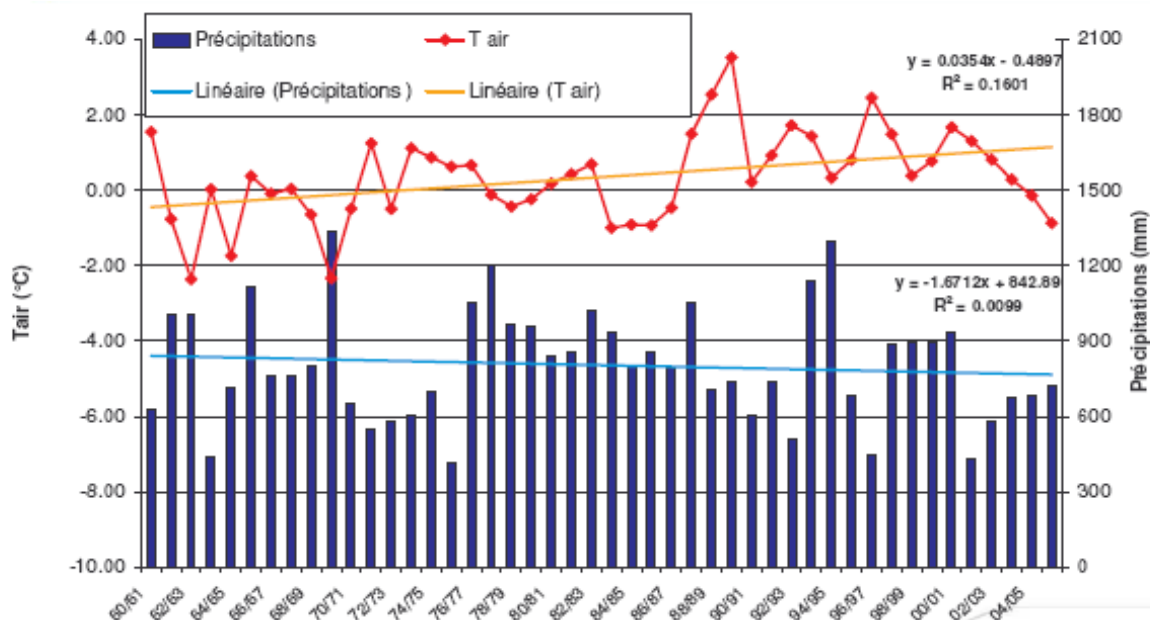
---

Dans les Alpes du sud, la diminution la plus forte date des années 1960, puis 1980.

La Conférence internationale sur l'étude de la neige qui s'est tenue jusqu'au 11 octobre dernier à Grenoble et Chamonix, pour débattre notamment des conséquences du réchauffement climatique, une récente étude montre déjà que le taux d'enneigement a chuté de 50% en 50 ans dans les Alpes, et que la neige pourrait devenir rare d'ici 2100.



(Col de Porte, Massif de la Chartreuse, altitude 1320 m)



Mais la sécheresse se fait désormais sentir aussi dans les alpages. Les sécheresses à répétition de ces dernières années ne sont pas sans conséquence dans les alpages.

En premier lieu pour les prés de fauche dont certains étaient inexploitable en 2004 par exemple, obligeant les exploitants à acheter du foin venant de la plaine.

De même pour le bétail, principalement destiné à la production de viande, on peut craindre que les alpages desséchés ne garantissent plus la prise de poids faisant la réputation de ceux-ci.



On peut même craindre à terme un surpâturage entraînant érosion et épuisement des sols. Un autre problème de taille c'est une baisse de la ressource en eau entraînant des conflits d'usage: ainsi en 2005 de nombreuses communes ont connu des problèmes de qualité de leur eau potable, suite à une baisse du niveau des sources et un risque de contamination par le bétail.

De même une concentration du bétail autour de rares points d'eau favorise la circulation de différentes maladies qui peuvent toucher ainsi la faune sauvage mais aussi l'homme par la contamination des cours d'eau (risque par ingestion d'eau contaminée, baignade etc.)

---

#### D/MALADIES INFECTIEUSES

---

Le changement climatique aura vraisemblablement des impacts sur la transmission des maladies animales notamment à travers une modification de l'habitat des insectes piqueurs responsables de la transmission de celles-ci.

L'AFSSA (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments) a ainsi identifié six maladies les plus susceptibles d'être affectées par les modifications climatiques : la fièvre de West Nile, la fièvre catarrhale ovine, la fièvre de la vallée du Rift, la peste équine, la leishmaniose viscérale et la leptospirose. Cette dernière, transmissible à l'homme, ne se développe que dans des eaux supérieures à 4 °c.

<http://onerc.developpement-durable.gouv.fr/en/biblio/author/1397>

---

#### D/TOURISME DE MONTAGNE

---

Les zones de massif de montagne, définies par la loi (décret 14 janvier 2004) couvrent 22 % du territoire et environ 4,5 millions de personnes y résident. Elles drainent chaque année un flot important de touristes, environ 18% des destinations des français et 180 millions de nuitées par an (chiffre SEATM, Service d'Etude et d'Aménagement Touristique de la Montagne).

Leur fréquentation est supérieure l'hiver par rapport à l'été. Certaines de ces régions dépendent économiquement en grande partie de l'industrie du tourisme hivernal lié aux stations de sports d'hiver. Mais quelle que soit la saison, les conditions climatiques influent fortement sur le choix et la durée du séjour.

<http://teoros.revues.org/131>





Dans son livre "climat et tourisme" J.B Besancenot définit trois exigences fondamentales du tourisme en matière climatique: la sécurité (tempêtes, inondations, avalanches), l'agrément (absence de précipitation, ensoleillement), le confort et la santé (température, humidité, vent) et deux exigences particulières: l'équation personnelle et les conditions particulières à une pratique sportive ou de loisir.

On se doute bien qu'un réchauffement du climat agira directement sur ces facteurs et donc sur les choix de destinations. La première hypothèse est qu'une augmentation de la chaleur risque de détourner des régions du sud trop chaudes les touristes vers les régions plus fraîches plus au Nord ou en altitude.

D'après un rapport du WWF une élévation de la température de 2° C sur la région méditerranéenne entraînerait de nombreuses et longues canicules qui feront choisir d'autres destinations aux touristes (exigence de confort), sans parler de l'augmentation de feux de forêts (exigence de sécurité). D'autre part ces vagues de chaleur s'abattant sur les grands centres urbains pousseraient leurs habitants à chercher la fraîcheur dès que possible en altitude (comme lors de la canicule de 2003).

Les destinations tropicales aussi pourraient devenir trop contraignantes en termes de chaleur. Et n'oublions pas qu'un réchauffement serait accompagné d'une extension de la zone de répartition des insectes porteurs de différentes infections, paludisme dengue et chicoungounga... et que le Sud de la France pourrait potentiellement avoir des zones infectées (rapport du sénateur M.Deneux sur l'évaluation de l'ampleur des changements climatiques.)

Autres facteurs favorisant un flux touristique plus important vers les zones de montagnes, c'est l'allongement de la période estivale. En effet des printemps plus précoces et des automnes plus doux (comme on a pu en profiter jusqu'au mois de novembre 2005 et 2013) inciteront ceux qui sont disponibles à partir plus régulièrement à la montagne (mais attention aux risques de précipitations).

On peut donc s'attendre dans les années à venir à une augmentation du tourisme estival en montagne et cela peut être un axe de développement durable des communes de montagnes à condition que l'accueil soit à la hauteur des attentes des touristes et de l'image qu'ils se font de la montagne (détente, loisirs variés, convivialité) et des problèmes de surfréquentation de certains lieux emblématiques des territoires de montagne (ainsi le parc des Ecrins comptabilise plus de 1 million de visiteurs par ans).



## II/ANALYSE DE L'EXPOSITION ET DE LA SENSIBILITE DU TERRITOIRE AU CLIMAT PASSE

---

### 1) DEFINITIONS

---

Les termes de vulnérabilité, risques, sensibilité...couvrent des notions complexes ne faisant pas l'objet d'un consensus sur les définitions.

Ils sont en effet utilisés par deux sphères de la recherche, celle sur le changement climatique et celle sur l'étude des risques naturels, qui utilisent parfois ces mêmes mots avec des terminologies différentes.

A ce jour, il n'y a pas encore eu de rapprochement formel et de stabilisation des définitions entre les deux sphères et les définitions sont donc susceptibles d'évoluer au cours des prochaines années. Sont donc exposées ici les définitions, afin d'être le plus proche des raisonnements observés dans le territoire étudié.

---

#### A/EXPOSITION

---

L'exposition correspond à la nature et au degré auxquels un système est exposé à des variations climatiques significatives sur une certaine durée (à l'horizon temporel de 10 ans, 20 ans,...).

Les variations du système climatique se traduisent par des événements extrêmes (ou aléas) tels que des inondations, des ondes de tempête, ainsi que l'évolution des moyennes climatiques. Ce sont ces variations que l'on étudie lorsque l'on cherche à obtenir des scénarios d'évolution du climat à horizon 2050 à l'échelle locale.

Évaluer <sup>67</sup>l'exposition consistera donc à évaluer l'ampleur des variations climatiques auxquelles le territoire devra faire face, ainsi que la probabilité d'occurrence de ces variations climatiques / aléas.

Les éléments exposés sont les éléments tangibles et intangibles d'un milieu (populations, bâtiments, systèmes écologiques), susceptibles d'être affectés par un aléa naturel ou anthropique. Exemple : En cas de vague de chaleur, l'ensemble de la population d'une ville sera exposée aux fortes températures, l'exposition sera la même pour tous, tant pour les personnes âgées que pour les plus jeunes.

Troisième rapport d'évaluation du GIEC. PNUD - Gestion des risques climatiques, Oct. 2010.

---

<sup>6</sup> <http://geocarrefour.revues.org/7519?lang=en>

<sup>7</sup> <http://www.risknat.org/docs/Rapport%20Technique%20N%B01.pdf/>  
<http://www.pcet-ademe.fr/elus/qu%E2%80%99est-qu%E2%80%99un-plan-climat-energie-territorial>



---

## B/SENSIBILITE

---

La sensibilité au changement climatique fait référence à la proportion dans laquelle un élément exposé (collectivité, organisation...) au changement climatique est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

Les effets ou impacts d'un aléa peuvent être directs (par exemple une modification des rendements agricoles liée à un changement de la valeur moyenne, de l'amplitude ou de la variabilité de la température) ou indirects (par exemple des dommages causés par la fréquence accrue des inondations de zones côtières dues à l'élévation du niveau de la mer).

La sensibilité d'un territoire aux aléas climatiques est fonction de multiples paramètres : les activités économiques sur ce territoire, la densité de population, le profil démographique de ces populations... La sensibilité est inhérente à un territoire. Exemple : En cas de vague de chaleur, un territoire avec une population âgée sera plus sensible qu'un territoire avec une forte proportion de jeunes adultes.

OCDE, Adaptation au changement climatique et coopération pour le développement, 2010. Exposition aux aléas climatiques Niveau de vulnérabilité (ou niveau de risque) Sensibilité « Les définitions sont susceptibles d'évoluer au cours des prochaines années »

---

## C/ALEA

---

L'aléa au sens large constitue un phénomène, une manifestation physique ou une activité humaine (par ex. : accidents industriels ou actes terroristes) susceptible d'occasionner des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques voire des pertes en vies humaines ou une dégradation de l'environnement.

Les aléas peuvent avoir des origines naturelles ou anthropiques selon l'agent en cause. De plus, les aléas se caractérisent notamment par leur intensité, leur probabilité d'occurrence, leur localisation spatiale, la durée de l'impact (foudre vs. inondation), leur degré de soudaineté.

En effet, ils peuvent être soudains, comme la foudre, ou progressifs, comme la sécheresse ou l'érosion littorale, ou ils peuvent prendre la forme de conditions latentes ou qui évoluent lentement, pouvant causer ultérieurement des préjudices ou des dommages dans le milieu concerné, par exemple la pollution ou la hausse du niveau de la mer.

Le changement climatique affectera leur intensité et leur probabilité. Une typologie des aléas est proposée en annexe. Source UNISDR - ONU/Secrétariat Inter-Institutions de la Stratégie Internationale de Prévention des Catastrophes, Genève, 2004.



Concepts de base en sécurité civile, Ministère de la Sécurité Publique du Québec, 2008.

Les aléas se caractérisent par leur intensité, leur probabilité d'occurrence, leur localisation spatiale, la durée de l'impact et le degré de soudaineté.

---

#### D/VULNERABILITE

---

Dans le cas du changement climatique, la vulnérabilité est le degré auquel les éléments d'un système (éléments tangibles et intangibles, comme la population, les réseaux et équipements permettant les services essentiels, le patrimoine, le milieu écologique...) sont affectés par les effets des changements climatiques (y compris la variabilité du climat moyen et les phénomènes extrêmes).

La vulnérabilité est fonction à la fois de la nature, de l'ampleur et du rythme de la variation du climat (alias l'exposition) à laquelle le système considéré est exposé et de la sensibilité de ce système.

Le niveau de vulnérabilité (ou niveau de risque dans la terminologie de la littérature relative aux risques naturels) s'évalue en combinant la probabilité d'occurrence et l'importance d'un aléa (l'exposition) et l'ampleur des conséquences (ou sensibilité) d'une perturbation ou d'un stress sur des éléments du milieu en un temps donné.

Ainsi, l'évaluation de la vulnérabilité d'une exploitation agricole au changement climatique nécessite que l'on comprenne la façon dont le climat devrait changer (par exemple températures plus élevées, sécheresses plus fréquentes...), la sensibilité du système à ces changements (par exemple, la relation entre le rendement des cultures agricoles et la température).

L'adaptation au changement climatique consistera à réduire la sensibilité du système et donc à réduire sa vulnérabilité (par exemple en changeant de culture ou de variété). Concepts de base en sécurité civile, Ministère de la Sécurité Publique du Québec, 2008. GIEC 2001.



## 2) LES OBSERVATIONS

---

### A/DISTINCTION ENTRE TENDANCES DE LONG TERME ET EVENEMENTS

---

« C'est au Queyras que l'appellation de Grandes Alpes ensoleillées convient le mieux ».

Cette **sécheresse** résulte de l'interposition de puissants massifs montagneux sur le trajet des souffles humides en provenance de la Méditerranée ou de l'Atlantique.

L'élément déterminant est ici la position du Queyras à l'intérieur de la chaîne alpine. En fait, le gradient pluviométrique offre une composante horizontale orientée Ouest-Est beaucoup plus que verticale. Si la sécheresse s'affirme vers l'Est, il faut noter que la tendance s'inverse en situation tout à fait orientale, c'est à dire lorsqu'on aborde la zone du Haut Guil, le long des crêtes frontalières avec l'Italie. Ainsi, la station d'Abriés, la plus à l'Est, celle qui devrait être la moins arrosée, présente un total annuel pluviométrique important comparé à celui de la station de Ceillac situé nettement à l'Ouest et d'avantage en altitude.<sup>8</sup>

Le régime pluviométrique<sup>9</sup> du Haut Guil est en fait sous l'influence originale et très localisée des flux de « lombarde » qui gonflent les précipitations d'automne et de printemps. Le versant italien, très abrupt, dans la zone qui nous intéresse détermine une ascendance rapide des masses d'air chaudes et humides. Leur point de saturation est rapidement atteint et provoque d'abondantes précipitations dans les hautes vallées piémontaises. Tandis qu'elles débordent sur le Haut Guil, au voisinage immédiat de l'arête frontière, un vent semblable au foehn souffle plus bas.

Situé à l'est des Ecrins, le Queyras bénéficie d'un régime « sous le vent », à l'abri du courant d'ouest. En conséquence, les perturbations atlantiques l'épargnent souvent. Par contre, une à deux fois par an, le phénomène de « retour d'est » peut amener de grandes quantités de pluie ou neige, particulièrement sur le secteur du Haut-Guil et du Viso, il peut alors y tomber plus d'un mètre de neige en 24h.

La pluviométrie est faible pour un massif alpin : les précipitations y sont de l'ordre de 700 à 800 mm d'eau sur l'année. Cela est dû au fait que le massif montagneux des Ecrins et du Pelvoux fait écran aux perturbations d'origine atlantique, de sorte qu'elles n'apportent que peu ou pas de précipitations sur le Queyras. L'importance des pluies ou des chutes de neige varie selon l'occurrence d'une situation météorologique particulière appelée "retour d'est", qui amène en peu de jours des précipitations importantes principalement sur la chaîne frontalière.

---

<sup>8</sup> <http://hautes-alpes.n2000.fr/sites/all/files/hautes-alpes/documents/HAUT-GUIL-MVV/DocobHautGuilMVV.pdf>

<sup>9</sup> Le TIVOLLIER (calamités publiques : pestes, épidémies, inondations, intempéries, gelées, disettes au même titre que le loup) p 482/490



---

## B/LES CHUTES DE NEIGE

---

Abriès, Ristolas et les pentes du Viso peuvent recueillir un ou deux mètres de neige en deux jours (mars 1993, mars 2007), voire plus de trois mètres comme en 1978 et en décembre 2008, ou des cumuls voisins ou supérieurs à 300 mm de pluie comme en juin 1957 et mai 2008. Sur le centre du Queyras, les précipitations sont déjà moindres, et Ceillac, à l'ouest, recueille à peine la moitié de ce qui tombe à Abriès.

Les retours d'est ont une fréquence qui ne dépasse guère une à deux fois par an. Lorsque ce phénomène survient en dehors de la période hivernale, il peut être accompagné de crues catastrophiques provoquant de nombreux dégâts. Les exemples de juin 1957 où il était associé à une fonte nivale importante ou bien plus près de nous, les crues de juin et octobre 2000 illustrent les colères du Guil.

Durant l'hiver, la survenue d'un retour d'Est constitue généralement le pic d'enneigement. Les situations neigeuses de référence sont l'épisode du retour d'Est du 11 au 16 janvier 1978 et plus récemment celui du 14 au 17 décembre 2008.

En 1978, A Ristolas, l'épaisseur du manteau neigeux, qui n'était que de 15 cm le 11 janvier, est passée à 1,85 m le 14 pour culminer à 3,05 m le 16. Le cumul de neige fraîche associé n'a pas pu être mesuré correctement, mais se situe certainement à près de 4 m. A cette occasion, de nombreuses avalanches se sont produites et les routes ont été coupées dans la haute vallée du Guil.

Plus près de nous, le retour d'Est du 14 au 17 décembre 2008 a déposé une abondante couverture neigeuse. En raison des avalanches qui ont coupés les lignes téléphoniques et électriques, les données pluviométriques ont dû être reconstituées (plus de 150 mm de cumul estimé à Ristolas durant l'épisode).

Il a été relevé un cumul de 155 cm de neige fraîche à St Véran et l'épaisseur de neige au sol relevée le 18 décembre 2008, soit 230 cm, a été la plus forte jamais relevée depuis le début des mesures (record précédent 205 cm le 15/01/1978).

Sur le haut Guil, à Ristolas en particulier, les chutes de neige ont été bien supérieures à celles observées à St Véran et ont été probablement voisines du double, ce que confirment les témoignages des habitants. Durant cet épisode, l'Est du Queyras a connu une activité avalancheuse exceptionnelle avec des voies de communication coupées, des bâtiments et des infrastructures touchés (lignes électriques et téléphoniques, remontées mécaniques).

[http://pluiesextremes.meteo.fr/en-savoir-plus-sur-les--retours-d-est--sur-le-queyras\\_r81.html](http://pluiesextremes.meteo.fr/en-savoir-plus-sur-les--retours-d-est--sur-le-queyras_r81.html)



---

## C/LA SECHERESSE

---

A l'échelle alpine, la majorité des observations de températures convergent vers une augmentation générale de la température. Les valeurs proposées par différentes stations météorologiques dans les Alpes diffèrent en terme de magnitude mais la direction du changement est commune : réchauffement.

De plus, cette tendance au réchauffement semble s'être intensifiée au cours de la dernière décennie. La tendance positive de température est également étayée par des caractéristiques communes à l'ensemble de la chaîne alpine : augmentation du nombre de journées estivales chaudes et diminution du nombre de jours de gel.

Malgré le travail important fourni par les scientifiques et les services techniques, des incertitudes demeurent, même concernant les observations. Les séries de température ne sont pas toujours homogènes et continues.

Certaines stations météorologiques ont été déplacées, d'autres ont été fermées après des années de fonctionnement et d'autres encore sont localisées à des emplacements très particuliers (à un sommet ou exposées aux effets du vent par exemple), ce qui a pour effet de « bruyter » les séries de données.

Les scientifiques ont également développé des méthodes pour évaluer l'évolution des températures alpines avant la période instrumentale (à l'aide de la dendrochronologie, d'études polliniques, etc.).

De telles méthodes sont aussi validées, calibrées et complétées au moyen de données issues des approches historiques (comme celle de E. Le Roy-Ladurie en France ou C. Pfister en Suisse).

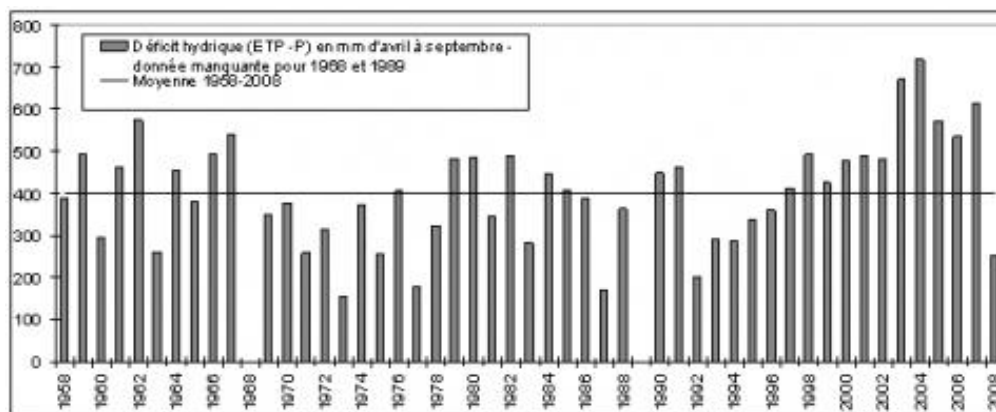
Par exemple, le projet ALP-IMP<sup>10</sup> propose des tendances de température pour l'arc alpin en combinant des méthodes de dendrochronologie<sup>11</sup> et d'homogénéisation des données. En utilisant ces techniques de reconstruction, les scientifiques ont identifié des périodes chaudes dans les Alpes de 1780 à 1810, de 1890 à 1945 et depuis les années 1970 jusqu'à maintenant.

Dans les zones alpines, 1994, 2000, 2002, 2003 et 2013 ont été les années les plus chaudes depuis le 16<sup>e</sup> siècle. Les scientifiques estiment que, durant le 20<sup>e</sup> siècle, certains sites de haute altitude ont connu une augmentation des températures moyennes allant jusqu'à 2°C.

---

<sup>10</sup> <http://www.cipra.org/fr>

<sup>11</sup> Dendrochronologie : (du grec dendros, l'arbre et chronos, le temps) est l'étude de la croissance des arbres au cours du temps. Cette technique consiste à analyser les cernes de croissance annuelle des arbres pour reconstituer des chronologies et des variations météorologiques et climatiques du passé.



Station d'Embrun.

---

## D/LES CRUES

---

Les crues sont des augmentations plus ou moins rapides et durables du niveau des eaux qui peuvent conduire à des inondations (par infiltration, rupture de digue, etc.). Les crues font partie du cycle naturel des rivières. L'implantation d'enjeux humains dans le lit majeur d'une rivière met donc ces derniers dans une situation potentielle d'inondation.

Dans les Alpes du Sud, la variabilité des précipitations de 1950 à nos jours est caractérisée par une très forte hétérogénéité. Aucune tendance générale n'est réellement détectée, même si de légères tendances peuvent être notées pour des caractéristiques particulières et quelques stations météorologiques.

Par contre, certaines évolutions locales ou régionales ont été constatées concernant des indices de précipitations extrêmes ou intenses (les seuils diffèrent d'une étude à l'autre). Les stations météorologiques des Alpes du Nord reçoivent généralement plus de précipitations intenses que celles des Alpes du Sud pour toutes les saisons, sauf l'été.

Au cours de la même période dans le Queyras, des signaux d'augmentation significative de certains indices de précipitations extrêmes sont détectés pour le printemps et l'hiver.

Le cumul total des précipitations montre également une légère augmentation au printemps et en automne. Le nombre maximal de journées sèches augmente également au printemps et diminue en automne.

Intensité/fréquence des crues et saisonnalité : L'augmentation des précipitations hivernales simulée par les modèles et la réduction de l'effet tampon du couvert neigeux (liée à l'élévation altitudinale de la limite pluie/neige) devraient conduire à une augmentation des crues hivernales (à la fois en terme d'intensité et de fréquence).

Quelques dates : 1957/2000/2002/2009/2012





---

## F/LES AUTRES RISQUES

---

Les risques naturels sont définis comme la combinaison entre un phénomène naturel, nommé également aléa (avalanche, inondation, mouvement de terrain, chute de bloc, ...) et la vulnérabilité des activités humaines. La notion de « vulnérabilité » comprend aussi bien celles des installations, aménagements, infrastructures, moyens de communication ou encore des activités sociales et économiques susceptibles d'être perturbées ou endommagées par le phénomène en question.

Les territoires de montagne sont des zones particulièrement sensibles face à la multitude d'aléas les menaçants. Ils connaissent de surcroît une vulnérabilité accentuée par la topographie, l'éloignement et l'accessibilité des villages et de certains hameaux. Les conséquences sont multiples et impactent toutes les collectivités montagnardes.

En matière de gestion des risques naturels, un grand nombre d'acteurs en charge de cette question déplorent les nombreux obstacles générant des dysfonctionnements dans ce processus complexe.

En effet, ils regrettent le manque de disponibilité des institutions, se questionnent quant à l'utilité de certaines procédures et dénoncent les nombreux obstacles rencontrés concernant l'opérationnalité et la mise à jour des documents réglementaires. Ils mettent également l'accent sur le manque d'informations disponibles et les difficultés à mettre en place les réseaux de surveillance et d'alerte.

Enfin, ils expriment leurs sentiments de solitude aussi bien en période de crise, que dans toutes les phases de gestion. Les collectivités locales acceptent généralement difficilement les plans de gestion qui leur sont imposés, comme les Plans de Prévention des Risques, reprochant d'avoir des documents très conceptuels, pouvant générer des conflits au sein des communes et dont la plus part des personnes (population, élus) ne voient pas leur utilité et le réel intérêt pour leur territoire.

[http://www.paysgrandbrianconnais.fr/fileadmin/user\\_files/Gestion\\_des\\_risques/GIRN/Diagnostic-allege.pdf](http://www.paysgrandbrianconnais.fr/fileadmin/user_files/Gestion_des_risques/GIRN/Diagnostic-allege.pdf)



### 3) TENDANCES POUR LE QUEYRAS

Des données météo ont été récemment choisies et achetées par le PNR du Queyras, parmi la multitude de données disponibles dans la « climathèque » de Météo France, afin de pointer avec plus de justesse les écarts à la normale pour le territoire et ce, sur les 60 dernières années.  
<http://climatheque.meteo.fr/okapi/accueil/okapiWebClim/index.jsp>

Les éléments factuels ci-après sont présentés sous forme de données brutes ou de pistes de réflexions. Malgré le manque de rédactionnel ces chiffres et diagnostic font émerger des pistes de réflexions à long court moyen et long terme.

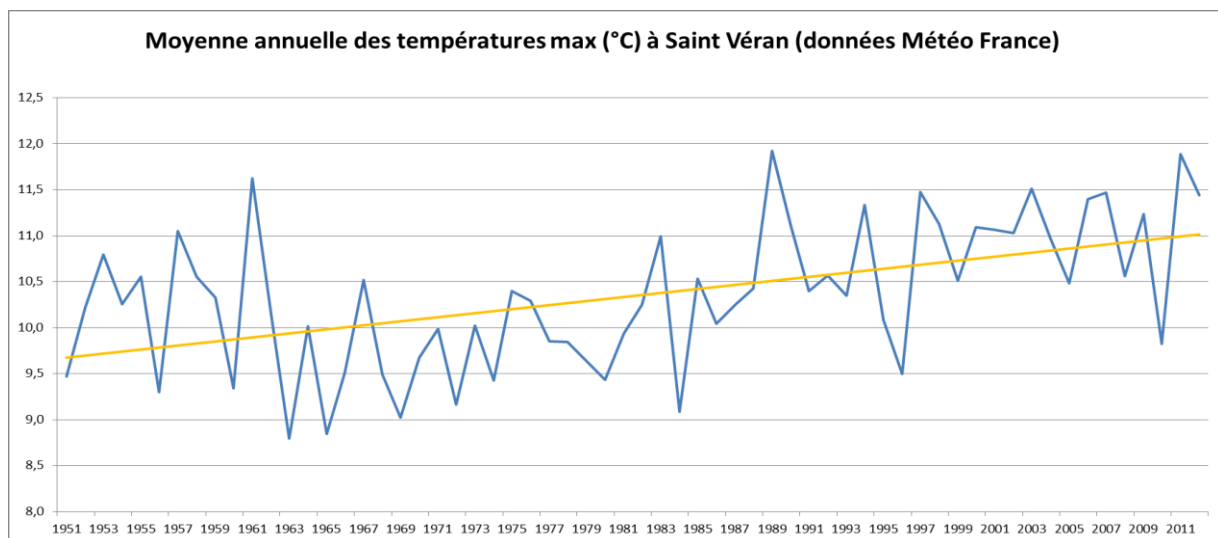
#### A/ LES DONNEES METEO FRANCE

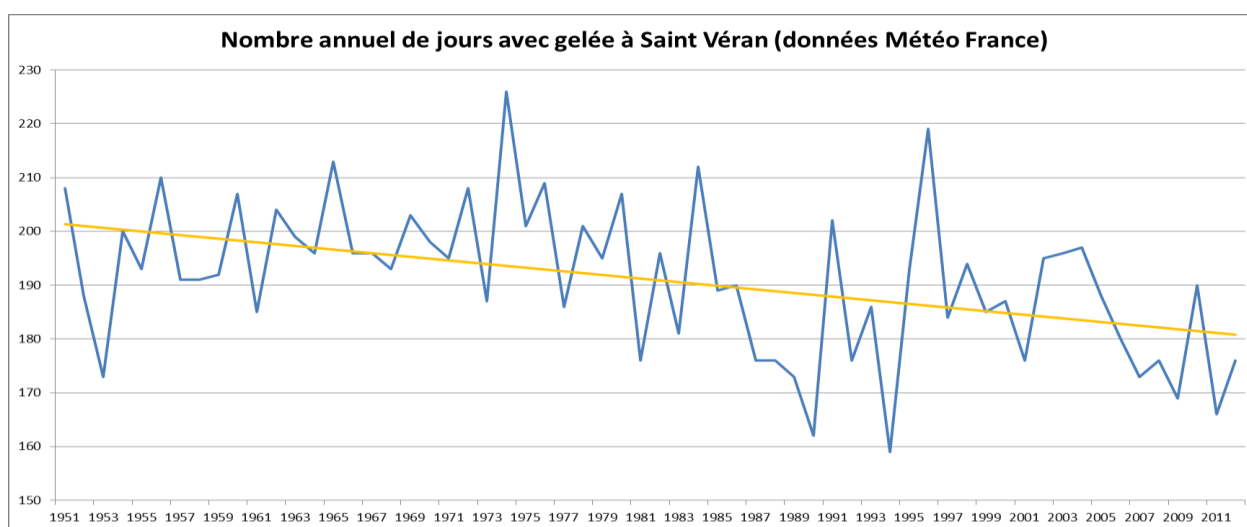
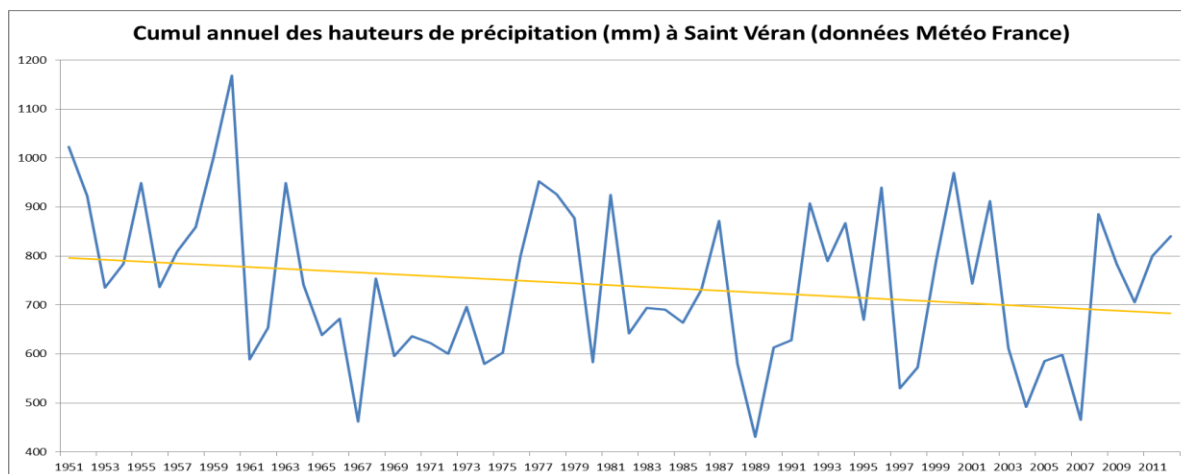
Il semblait pertinent de choisir une station météo pour lesquelles nous aurions à la fois :

- -Une série assez longue
- -Toutes les moyennes annuelles pour les températures maximales, le cumul des précipitations et le nombre de jours avec gel.

Saint-Véran détient les données les plus anciennes et les plus complètes.

Après les avoirs traités voici ce qu'il en ressort :





---

### B/A QUOI PEUT ON S'ATTENDRE ?

---

- Hausse des températures moyennes annuelles
- Peu d'évolution des précipitations moyennes annuelles
- Journées anormalement chaudes plus fréquentes tout au long de l'année
- Etats de sécheresse plus fréquents
- Des hauteurs de neige plus faibles



---

## C/CONSEQUENCES ET DIAGNOSTICS

---

### Impacts

---

Fragilisation des milieux naturels et des espèces associées

Fragilisation des espèces endémiques / Prolifération d'espèces envahissantes

### Zone sensibles

---

Espaces de montagne

Forêts

Biodiversité aquatique

---

## D/LES ENJEUX

---

L'analyse des enjeux de ces modifications du climat passe par deux étapes

- ✦ Observer et comprendre les impacts sur la biodiversité
- ✦ Protéger / préserver les espaces les plus fragilisés

Encourager une gestion concertée des espaces naturels et la pleine intégration de l'adaptation aux changements climatiques

Une analyse de l'exposition et de la sensibilité du territoire au climat passé, peut être réalisée suivant 3 étapes :

- ✦ Une analyse des observations climatiques,
- ✦ une analyse documentaire,
- ✦ Une consultation de la connaissance collective.

Nous nous intéresserons ici à deux milieux structurants des territoires agropastoraux : **les alpages et les prairies de fauche**



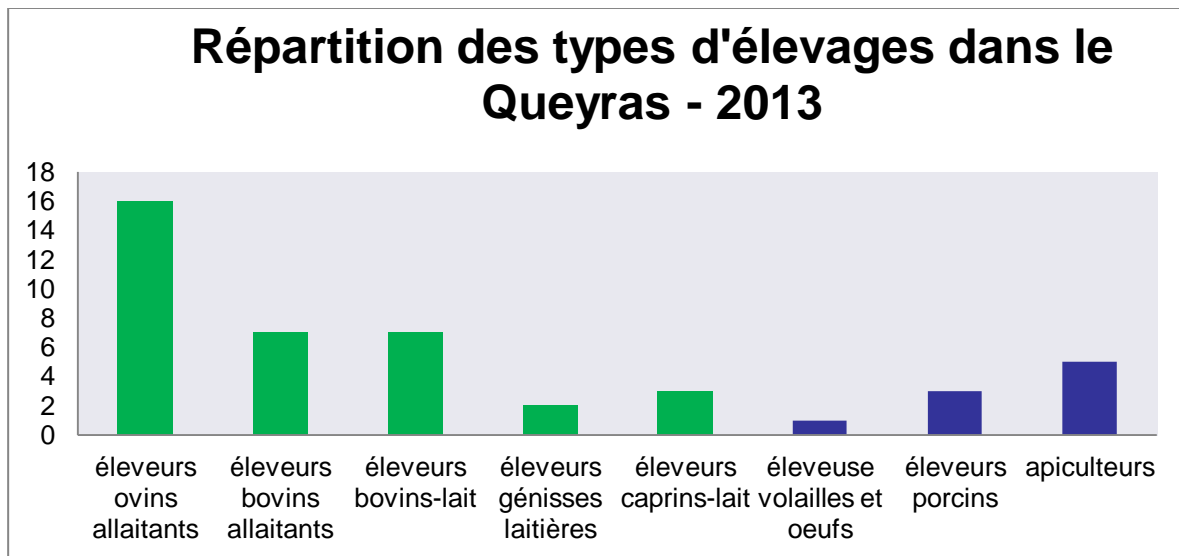
#### 4) ETAT DES LIEUX DE L'AGRICULTURE QUEYRASSINE

Cette agriculture peut se définir comme suit :

- ✦ Élevage bovin et ovin extensif : activité traditionnelle de l'agriculture du Parc naturel régional du Queyras
- ✦ Fortes adaptabilité aux contraintes environnementales : Forte altitude, Rigueur hivernale, Faible surface cultivable...
- ✦ Déprise agricole.

De manière générale les agriculteurs Queyrassins tentent de s'adapter aux contraintes diverses de la profession.

Une forte proportion d'entre eux estiment perpétuer l'élevage par passion et engagement, ils ont souvent repris l'exploitation familiale et/ou désirent rester au pays, en contact avec les bêtes et la nature.



#### Le Pastoralisme en 2013 :

22 alpages <b>ovins</b>	5 500 ovins locaux 16 élevages 7 avec engraissement dont 2 labels rouges 9 sans engraissement Moyenne 340 brebis / élevage	34 500 animaux transhumants
13 alpages <b>bovins</b>	350 bovins locaux 13 élevages Moyenne 30 génisses ou vaches / élevage	1 500 animaux transhumants

Zone pâturée + de 32.000ha...



Depuis l'âge du bronze, l'agriculture a contribué à favoriser la diversité des écosystèmes montagnards.

Les Queyrassins ont structuré les paysages à forte valeur patrimoniale et économique :

- ✦ Terrasses céréalières,
- ✦ Systèmes de canaux avec stockage en étangs régulateurs puis réseau de distribution au maillage serré
- ✦ Prairies irriguées jusqu'à 2400 m d'altitude,
- ✦ Pré-bois de mélèze,
- ✦ Pâturages...

Un système agro-sylvo-pastoral, gage de biodiversité...

---

## L'ENQUETE

---

L'enquête de terrain a pour but d'analyser l'exposition et de mesurer la sensibilité du territoire au climat passé. La consultation de la connaissance collective sur le thème de l'agriculture face aux changements du climat permettra d'établir un état des lieux de la situation sur le territoire et d'amorcer plus en détail une réflexion sur les pistes de réflexion à mener.

D'autre part, le Parc naturel régional du Queyras s'engage dans un plan climat énergie conformément aux objectifs de sa charte 2010-2022. Cette démarche volontaire permettra d'élaborer un plan d'actions pour mieux maîtriser les consommations d'énergies et développer les énergies renouvelables sur le territoire.

Elle devra également permettre d'anticiper les effets des changements climatiques sur le territoire en élaborant une stratégie de réduction de sa vulnérabilité.

L'impact des modifications du climat sur le secteur agricole, doit être analysé avec attention, ce secteur est particulièrement fragile pour les raisons que nous venons d'évoquer. L'enquête est un moyen pertinent dans la mise en œuvre des politiques publiques et l'anticipation dans ce domaine, ce sera aussi un levier important pour la gestion des crises futures.

*« Les civilisations passées nous contemplent, mais : Les générations futures nous jugeront. Ne les décevez pas. Soyez en avance d'une mentalité sur celle de vos ancêtres. Nous n'avons pas de comptes à rendre à nos parents, mais à nos enfants. »*

*Les micro-humains de Bernard Werber*



## a/Méthodologie

---

Pas de grille de réponse mais des questions ouvertes pour permettre un échange sur le temps passé et présent par le biais de mots clés en lien avec le thème du climat.

On cherche à faire s'exprimer les perceptions concernant le temps qu'il fait en général par une suite de questions assez ouvertes comme :

« On ne sait pas bien si le climat (tendances de long terme) change dans le Queyras, on a pas beaucoup de données et d'observations, donc on cherche à savoir si les gens observent des changements depuis les 40,50 ou 60 dernières années ? »

« *On sait par contre que des évènements climatiques ont eu lieu : inondations, étés secs, années sans neige ... et on cherche à comprendre quelles ont été les conséquences et comment les gens ont fait face à ces évènements, comment les pratiques ont été influencées ?* »

« *Quels évènements extrêmes avez-vous vécus ? Lesquels ? 57 et les autres ? y'a-t-il eu conjonction de plusieurs phénomènes ? Comment les gens ont réagi face à ça ? Comment se sont-ils organisés ? Cela a-t-il entraîné des ruptures dans les pratiques, a-t-on mis en place de nouvelles méthodes ?...* »

« Que peut-on faire en amont pour éviter les conséquences ? »

« Percevez-vous une évolution du climat ? Voyez-vous quelque chose ? Des impressions de changement ?

Vous constatez telle évolution ? A votre avis à quoi est-ce dû ? »

La prise de rendez-vous a eu lieu au domicile des personnes ciblées. Le fait d'être déjà en terrain connu a permis d'établir une relation de confiance et un climat propice à la discussion même s'il a fallu se documenter et lire pour ne pas « découvrir la lune », pour connaître « l'état de la question », pour éviter de reproduire des erreurs ou des préjugés déjà détruits de longue date.

A l'aide d'un dictaphone et de prises de notes les entretiens ont durés de 1 à 2 heures en général.

L'analyse des données, c'est-à-dire la transcription a été faite le jour même, ou le lendemain afin de ne rien laisser de côté. L'écoute, l'écriture et la réécriture ont permis de dégager les éléments en liens avec les problématiques qui se classent comme suit :

- ✦ L'année 2013,
- ✦ La ressource en eau
- ✦ Les contraintes
- ✦ Les tendances de fond
- ✦ L'adaptation à des évènements climatiques

Les thèmes regroupent tout d'abord les expressions sorties telles quelles de l'interview. Ainsi nous pouvons entrevoir les questionnements des enquêtés sur le sujet pour en dégager des pistes de réflexion.



## b/Campagne 2013

---

Montée en alpage 8 jours de retard comme en 2010. Aurait pu être normal car la neige a reculée très vite.

« Certaines années nous montions le 3 juin mais cette année les transhumants n'étaient pas pressés de monter tellement il y avait de l'herbe... dans la Crau on ne voyait plus un caillou ».

« Il semblait cette année que tout allé crever de faim et puis on a fait une belle saison ».

« La neige a protégé du gel les fleurs sont toutes sorties en même temps ».

« Tout a été détraqué, on a cumulé hiver long et rigoureux, printemps inexistant et canicule ».

« On a du tout ressemé le seigle n'a rien donné ».

« Il y a une flore terrible cette année, j'ai pu faire un bouquet de fleur avec une fleur différente jusqu'à 3000m ».

« Cette année les abeilles ont travaillé juste pour se nourrir ».

Constat mitigé certains définissent cette année comme normale (sous-entendu les années précédentes étaient plutôt sèches) d'autres trouvent qu'il n'y a plus de saison ou que les saisons sont décalées.

L'année 2013 a été marquée par une météo particulière.

Le 20 Janvier Neige en plaine du nord au sud (dépression centrée sur la France a apporté un épisode hivernal de grande ampleur)

Enneigement remarquable dans les Pyrénées provoquant de nombreuses avalanches.

Printemps en retard de partout due aux pluies

Mois de mai avec des températures dignes d'un mois de mars

Après un début de printemps laborieux et un mois de juin calamiteux l'été s'est bien rattrapé (troisième mois de juillet le plus chaud depuis 1950) vague de chaleur d'intensité modérée mais parmi les événements les plus longs sur l'ensemble de l'historique soit depuis 1947. Records d'ensoleillement durant les mois de juillet et août; le nombre d'heures d'ensoleillement cumulées est le plus important observé depuis le début des mesures par capteur électronique en 1991, nombre de records ont été battus sur l'ensemble du territoire.





## c/Ressource en eau

---

- « Toutes les sources ne rempliraient plus les canaux ».
- « Des murs d'eau le sol ne pompait plus ».
- « Les ruisseaux deviennent des torrents, des fiords ».
- « Les gens craignaient plus que la montagne leur tombe sur la tête (glissement de terrain) ».
- « Certaines sources ont disparues il y a 5/10 ans puis sont réapparues cette année ».
- « Dans le journal d'Alger on pouvait lire : le Queyras n'est plus qu'un immense lac de Boue ».
- « Après 57, il y a eu encore des petites crues ».
- « Quand le mauvais temps arrive les vaches dorment et les chèvres mangent frénétiquement ».
- « Tous les ans on retrace l'ancien canal à la charrue, on a de la chance d'y accéder en tracteur ».
- « Le piétin échaudage (maladie des graminées) vient du stress hydrique, l'utilisation de semences traitées est idéal mais incompatible avec la marque Parc ou autre label ».
- « Le canal à grand gabarit a été supprimé, alors que c'était un droit ancestral, tout va s'abîmer alors qu'une demi-journée avec une mini pelle suffirait ».

Au vu de ces résultats, il ressort une série de questionnement, qui pourrait constituer le socle d'un nouvel axe de recherche :

Y-a-t-il moins d'eau qu'avant ?

L'eau est moins canalisée, moins travaillée qu'avant, que peut-on imaginer ?

Des moyens nouveaux ont été mis en place via l'aspersion et les retenues collinaires, y'en a-t-il d'autres ?

L'inquiétude par rapport à l'entretien des rivières, carence d'explications de la part des techniciens ? Manque d'intérêt de la part des populations ?

Les crues ont toujours existées mais à quelle fréquence et intensité ?

57 en a découragé plus d'un, un autre évènement de ce type aurait il le même impact sur la population et l'agriculture ?

A partir de quel moment un agriculteur ne peut-il plus faire face aux évènements ?

Comment les crises ont été gérées localement et que peut-on mettre en place pour les crises à venir ?



## d/Contraintes

---

« La désertification en altitude fait que la faune sauvage en profite. Il faut réguler davantage la population de sanglier et de chevreuils qui endommagent les prairies de fauche ».

« On ne peut plus construire à l'entrée des villages. Les PLU et PPR rétrécissent les possibilités d'installation ».

« On est obligé de semer tard car on ne peut pas rentrer dans les parcelles avec le tracteur ».

« La terre glaise glisse, des crevasses de plus d'un mètre, le prochain coup de flotte ça part ».

« En juin 1983 1 mètre de neige en alpage, beaucoup de bêtes sont mortes à cause de la congestion et aussi parce qu'on a pensé bien faire en les entassant dans les cabanes et les ruines ».

« En 2012 le berger et sa compagne du Viso tenait bien la route et pourtant ils se sont fait peur ».

« Il va falloir trouver des bergers, les  $\frac{3}{4}$  sont plus de la partie. Il a fallu que je monte la remplacer plus de 10j, c'est difficile de devoir trouver quelqu'un tous les ans. »

« Il faudrait refaire les routes et réparer les cabanes les mairies nous laissent tombées ».

D'importantes contraintes climatiques mais « on fait avec » un certain fatalisme, une impuissance face à certains phénomènes

Beaucoup d'autres contraintes: le loup, l'administration, la vie de famille, la vie sociale, les besoins du troupeau

Choix de vie difficile amplifiée par la forte variabilité du climat (tout coûte plus cher, est plus long et plus compliqué)

La pérennité des alpages est remise en question car les bergers ne sont pas toujours formés à vivre dans un milieu qui peut devenir extrême.

Le rapport à la neige pèse aussi sur l'activité agricole et la pérennité de l'exploitation (si perte du salaire en station quelle impact économique pour les agriculteurs?) Et les autres conséquences...

Les agriculteurs ont des questions concrètes par rapport à leurs observations (Faune, flore phénologie et éthologie) qui peut leur répondre? Le Parc n'est pas toujours disponible ou n'a pas toujours la réponse, que peut-on mettre en place?

Les candidats à l'installation se font rares, problèmes de foncier, de mentalités, de moyens...est-ce une priorité pour les élus ?



## e/Tendances de fond

---

Les personnes évoquent peu ou pas le réchauffement mais perçoivent de nombreux phénomènes liés au changement climatique.

Cette année si elles vont au bout, les meilleures céréales sont les variétés suisses allemandes produites dans le nord.

Peu à peu la nature reprend ses droits.

Toutes les années on traite contre tout, douves, strongles, ténias.

On stock en cas de sécheresse, on complète avec des céréales et du foin.

On passe avec les bêtes où on veut, il faudrait un tremblement de terre abominable pour qu'on n'honore pas notre alpage.

Sauterelles en 2003 : on s'est rendu compte que de vouloir faire manger l'alpage au plus vite n'était pas la bonne solution. le piétinement des bêtes a fait sécher 2 fois plus vite la réserve en herbe.

Il va falloir faire redescendre les limites d'estives ou trouver un troupeau de 200 chèvres pour rouvrir des espaces.

Humilité face à la nature et aux évènements on reconstruit on répare

- ✦ Les agriculteurs sont peu nombreux mais se rencontrent et ont souvent une même perception et analyse de leurs échecs, ils s'entraident dans ce sens
- ✦ L'entretien de certains secteurs devrait être fait par la communauté et pas seulement par les agriculteurs

Pas de reconnaissance de la vulnérabilité de l'activité agricole du territoire malgré des perceptions et des adaptations

Pas de changement dans le climat ressenti de manière significative

Adaptation permanente aux évolutions et au climat montagnard

« On saucissonne le risque »

« On se diversifie »

« On attend que ça passe »



---

## CONCLUSION

---

Au-delà de la perception du climat les personnes rencontrées ont fait ressortir les points suivants :

Menaces perçues par les personnes interrogées par rapport à la gestion du territoire et à ses perspectives d'évolution

Inquiétudes sur la gestion des torrents et rivières

L'abandon de certains secteurs ex : routes d'Alpage et cabanes, adductions en eau, forêts, sentiers, parcelles de prairies de fauche

Manque de main d'œuvre agricole et problèmes de foncier ont engendré un abandon des terres

Manque de motivation pour le travail de la terre des jeunes générations, un certain manque de respect de reconnaissance pour la profession

Non régulation de la faune sauvage, la forêt non gérée

Sentiment d'être abandonné par l'état, le manque de moyens au niveau des mairies s'aggrave

Les agriculteurs s'inquiètent de l'avenir de leur exploitation, qui sera à même de reprendre ?, de faire ce travail à ces conditions ?

Problèmes de foncier, les mairies ne sont pas en mesure d'accompagner les porteurs de projets

### **Crise du modèle agricole Français**

Afin de fédérer les initiatives, il semble indispensable d'envisager une concertation publique.

Au vu de tous ces éléments issus de l'enquête, deux tendances extrêmes et opposées se dégagent :

- ✦ une qui suggère de revenir aux pratiques d'antan, basée sur la production locale en circuit fermé,
- ✦ une autre toute tournée sur la recherche et les nouvelles technologies.

Une troisième voie pourrait être envisagée et consisterait en une gestion « globale » du territoire.

Le triptyque, que forment, **le tourisme l'agriculture et l'environnement** devrait permettre de trouver des leviers transversaux et durables face aux nouveaux défis.



A ce sujet il serait utile de voir ce qui est fait ailleurs et qui fonctionne, des pistes de réflexion existent, d'autres territoires font déjà l'objet d'expérimentation. D'une manière générale, si l'on s'aperçoit que bon nombre d'éleveurs cherche surtout à surmonter les difficultés actuelles en maximisant leurs systèmes, des interrogations existent quant à la pérennité de ces adaptations.

La diversification des activités pose également un certain nombre de questions : évolution du métier, compétences nouvelles difficiles à acquérir, surcharge de travail souvent sous-estimée, pérennité des débouchés incertaine...très peu d'agriculteurs ont le temps de se former (soudure, chien de troupeau, formalité administratives, accueil à la ferme...) de nombreux stages existent pourtant, mais l'éloignement et le manque de temps sont des freins réels.



## IV/PASSER A L'ACTION

---

L'adaptabilité aux nouvelles données n'est pas du seul ressort des agriculteurs, tout le monde devra à l'avenir faire un effort de compréhension quant aux nouveaux enjeux du territoire et certaines pratiques ou comportements peuvent aussi être remis en cause par des volontés politiques d'atténuation du changement climatique.

Face à ce constat, un levier important existe dans l'action collective et à un niveau territorial pour sécuriser les stratégies des éleveurs.

L'évolution des techniques culturales, par exemple, suppose de développer l'organisation collective pour rationaliser les chantiers et diminuer le temps passé par chacun, investir dans des équipements performants, voire réorganiser les parcelles des exploitations en fonction de leurs besoins, repenser la cartographie de l'espace agricole par le biais des AFP et la recherche de « biens vacants sans maître ».

De même, le pastoralisme est depuis longtemps un moyen collectif pour limiter la charge de travail liée aux contraintes du territoire et à la prédation. Pour accompagner la diversification et limiter les contraintes (investissements importants, charges de travail), là aussi le soutien des collectivités territoriales et des élus eux même sont des leviers essentiels : recensement des équipements pastoraux par commune, plan de circulation des engins motorisés, promotion du terroir via l'image de la transhumance et des foires, éducation à l'environnement pour les gens du pays, médiation entre les différents utilisateurs...

L'évolution des conditions climatiques remet en cause les savoirs et les savoir-faire des éleveurs, et de nombreuses questions techniques émergent. Pour l'irrigation il s'agit par exemple de savoir quand déclencher l'arrosage ou quels volumes apporter. Pour les systèmes herbagers disposant de peu de marge de manœuvre et qui doivent acheter beaucoup de foin, il est nécessaire de gagner en flexibilité au travers de la gestion des prairies.

La diversification des activités demande, elle aussi, l'acquisition de nouvelles compétences. On observe donc un retour en force de besoins en matière de conseil technique. Il ne suffit donc plus d'acquérir des références sur les adaptations de l'agriculture au changement climatique. Il convient aussi de pouvoir mobiliser efficacement ces références dans le but de répondre aux besoins du local. C'est un chantier de valorisation important à construire sans tarder entre partenaires de la recherche et du développement mobilisés sur cette thématique.

Pour l'agriculteur Queyrassin, la recherche de flexibilité a plusieurs finalités. Il s'agit d'abord de sécuriser son revenu face à un contexte économique difficile et incertain, mais il s'agit aussi d'anticiper sur les évolutions du contexte (climat, filière, gestion locale du foncier ou de l'eau) et d'opérer des choix qui soient compatibles avec l'ensemble de ces paramètres.



La recherche de flexibilité est un enjeu primordial pour l'agriculture en général.

On se doit de réfléchir dès aujourd'hui aux contradictions qui pourraient naître des évolutions des différents contextes (PAC, marchés, aléas climatiques) et repérer à quel moment ces évolutions sont concordantes ou non entre elles, afin de proposer de nouveaux modèles d'agriculture durable pour le territoire.

## **1) CE QUI EST FAIT AILLEURS**

---

### **A/ALPAGES SENTINELLES**

---

Au-delà des protocoles d'étude destinés à comprendre et anticiper l'impact des aléas climatiques sur les alpages, c'est bien le dialogue et les échanges noués entre les partenaires de ce programme qui sont immédiatement constructifs.

Éleveurs, bergers, techniciens agricoles, « pastoralistes », chercheurs et agents du Parc national des Ecrins. Des journées d'échange annuel sont l'occasion pour tous de partager des savoir-faire, des expériences, des réflexions... Que l'on soit chercheur au CNRS, berger, éleveur ou technicien pastoral, chacun apporte sa contribution. En cela, déjà, le programme "Alpages sentinelles" est un lieu de dialogue original et particulièrement riche.

Voilà quatre ans que le Parc national et ses partenaires ont mis en place cet observatoire partagé, afin de suivre l'évolution conjointe des espaces naturels et des activités pastorales sous l'effet des conditions climatiques. Le programme tient compte aussi des événements que connaissent, dans le même temps, les exploitations d'élevage.

Sur une dizaine d'alpages dits "sentinelles", différents paramètres physiques, naturels et humains sont étudiés pour comprendre et anticiper l'impact des aléas climatiques sur l'ensemble des alpages du Parc national des Ecrins.

Des outils pour décider ensemble

Il faudra attendre encore plusieurs années de mesures et d'analyses avant de pouvoir déduire de véritables résultats pour ce programme à long terme. Mais tous ces échanges, complétés par ceux qui ont lieu pour la mise en œuvre des différents protocoles de suivis sur les alpages et dans les exploitations, sont particulièrement utiles pour gérer les variations d'une année à l'autre.

C'est aussi l'occasion d'aborder d'autres difficultés récurrentes comme celles liées au foncier, aux risques de prédation qui modifient radicalement les conditions de garde, à l'intérêt de "conserver un bon berger pendant



plusieurs années", à l'arrivée possible des campagnols qui nécessite d'intervenir dès les premiers signes pour limiter les dégâts d'une pullulation ensuite incontrôlable.

Pour la partie plus scientifique du programme, le suivi de la ressource en herbe (LECA) complète de façon plus objective les informations consignées par le berger.

Tous les autres protocoles d'études se poursuivent : le suivi de déneigement par satellite, les mesures météorologiques, les lignes de lecture de la végétation, les pratiques pastorales, le fonctionnement des exploitations... Des capteurs expérimentaux ont été mis en place sur un alpage pour enregistrer les niveaux d'humidité dans le sol.

"On s'est doté des outils qui nous semblent les mieux adaptés pour pouvoir prendre ensemble des mesures si on devait affronter à nouveau une période de sécheresse comme entre 2003 et 2005" résume Richard Bonet, responsable du service scientifique au Parc national des Écrins dans la presse locale. "On espère que l'on aurait alors assez d'éléments d'information pour piloter des évolutions éventuelles dans les pratiques pastorales. C'est un pari sur l'avenir."

En tout cas, l'intérêt de la démarche mise en œuvre dans les Écrins commence à faire des émules. Les alpages sentinelles des Écrins font des petits... en Vanoise notamment.

Ils représentent une variété de situations, de caractéristiques naturelles dans les sept secteurs du Parc national. Ils accueillent des troupeaux locaux ou des grands transhumants. Tous sont gardés. Bergers et éleveurs sont motivés et impliqués dans le suivi.

La gestion est individuelle ou réalisée par un groupement pastoral. En vallée, les exploitations qui utilisent ces alpages développent différentes productions : ovins ou bovins viande, vaches laitières...

---

## B/GIS JURA

---

Le GIS Alpes-Jura est impliqué dans deux nouveaux projets de Recherche-Développement pour contribuer à préciser les enjeux de l'agriculture à Haute Valeur Naturelle en zone de montagne.

Deux nouveaux projets sur l'agriculture à Haute Valeur Naturelle (2010-2012)

Un projet LEADER, porté par le Parc Naturel Régional du Vercors, pour engager une **démarche expérimentale sur l'applicabilité du concept d'agriculture HVN aux exploitations du parc** a démarré en avril 2010, avec un stage ingénieur 6 mois. Encadré par un comité de pilotage pluriel constitué du Conseil général d'Isère, d'agents du Parc, de la LPO, du





Cemagref, d'Asca et du GIS Alpes-Jura, le travail a permis de caractériser les systèmes agraires des 4 Montagnes du point de vue de leur fonctionnement technico-économique et de leurs impacts (positifs et négatifs) sur la biodiversité. Le travail se poursuit en 2011 pour formaliser les enseignements génériques à tirer sur l'étude 4 Montagnes et travailler des pistes de valorisation du concept HVN à différents niveaux : territoire, agriculture locale et produits de terroirs.

Le projet Casdar sur les contributions environnementales des systèmes d'exploitation des territoires d'exception à enjeux biodiversités forts : les Parcs Nationaux a démarré le 13 septembre 2010. Ce projet associe six Chambres d'agriculture (Alpes-Maritimes, Hautes-Alpes, Lozère, Hautes-Pyrénées, Alpes de Haute-Provence), quatre Parcs Nationaux (Cévennes, Pyrénées, Ecrins, Mercantour) et le GIS Alpes-Jura.

---

#### C/PROGRAMME FLUXPYR DANS LES PYRENEES

---

Le CEN est impliqué dans la réalisation de 4 objectifs :

- ▶ Développement de la coopération transfrontalière en matière de recherche sur le changement climatique et ses effets sur les cycles d'eau et d'énergie et de carbone,
- ▶ Création d'un réseau transfrontalier d'experts sur le changement climatique,
  - ▶ Mise au point d'observatoires transfrontaliers de détections et de recherche sur le changement climatique et ses effets ;
- ▶ Création d'une base de données géographique inter-opérable et consultable par les décideurs et les acteurs contenant les résultats et produits issus des études scientifiques menées à bien durant ce projet.

Les autres objectifs du projet concernent des applications liées au développement durable et à la gestion des écosystèmes, ainsi que la communication et la formation sur les aspects scientifiques et les résultats du projet. Dans le cadre du projet, le CEN participe à la comparaison des données de surfaces enneigées estimées via des images SPOT-Végétation par le CESBIO avec les résultats de la chaîne Safran-Crocus-Mepra et les observations des partenaires du projet.

---

#### D/CLIMFOUREL

---

Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage péri-méditerranéens aux changements et aléas climatiques, un projet tri-régional Rhône-Alpes, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées.

Sur l'ensemble de l'arc péri-méditerranéen des Pyrénées Orientales à la Drôme, la répétition en 2003, 2005 et 2006 d'années de sécheresse théoriquement exceptionnelles a généré avec une fréquence très anormale des indemnisations de type calamités agricoles, lourdes à supporter par



l'état, les collectivités, et les éleveurs. Cette situation pose question sur l'adéquation structurelle des systèmes d'élevage aux potentialités fourragères dans ces régions. La problématique est partagée par les régions Midi-Pyrénées, Rhône-Alpes et Languedoc-Roussillon.

Le programme CLIMFOUREL concerne ces trois régions. Le groupe de travail en est issu. Il s'est structuré en trois équipes inter-organismes et inter-régionales, qui associent étroitement recherche et formation agronomique, deux formations de mastère 2 Supagro étant engagées : Productions Végétales Durables et Elevage en Milieux Difficiles, soit 20 à 30 étudiants mobilisés.

Le projet CLIMFOUREL fait l'hypothèse que les difficultés rencontrées sont la manifestation de la remontée de l'influence du climat méditerranéen en conformité avec les évolutions annoncées par les modèles de changement climatique pour le Sud-est de la France, puisqu'ils prévoient une augmentation des températures estivales, combinées à une raréfaction des pluies, susceptible d'accroître très rapidement la durée et l'intensité du déficit hydrique estival. Le projet vise à vérifier la réalité et l'ampleur du changement déjà engagé, à évaluer les risques à terme de 20 à 30 ans, et à proposer des solutions pour en réduire les impacts sur les activités d'élevage qui structurent les arrière-pays.

#### Le projet se décline en six tâches :

Diagnostic et modélisation des impacts climatiques sur le potentiel de production fourragère : on testera l'hypothèse en évaluant précisément la réalité du changement climatique et son ampleur en termes d'évolution des moyennes et des variations interannuelles des variables climatiques, mais aussi en termes de potentialité de production fourragère. Cette étape est réalisée en paramétrant un modèle de croissance fourragère (STICS-herbe) pour les conditions extrêmes qui se sont produites (ex : 2003) ou qui sont susceptibles de se produire dans les 20 à 30 ans, et de l'appliquer aux séries climatiques passées ou aux données climatiques générées par les simulateurs du changement climatique.

Diagnostics des systèmes d'alimentation et des systèmes d'élevage : ce diagnostic sera conduit par enquête dans les exploitations agricoles pour identifier plus précisément les problèmes, éventuellement les adaptations conjoncturelles ou plus structurelles mises en œuvre par les éleveurs.

Analyse de l'adaptation du matériel végétal et étude d'innovations fourragères adaptées : on analysera ici avec des sélectionneurs le degré d'adaptation du matériel végétal aux conditions de milieu en testant sous diverses formes, dans les exploitations agricoles du matériel végétal plus méditerranéen (plus poussant en hiver, plus tolérant en été).

Conception de conduites innovantes des systèmes d'alimentation pour sécuriser les systèmes d'élevage : des solutions seront définies et proposées



en combinant des innovations végétales, des organisations différentes des systèmes fourragers, et éventuellement des modifications de systèmes d'élevage.

Valorisation des diversités territoriales pour l'adaptation des élevages aux contraintes climatiques. Ici on cherchera à identifier des cas où les solutions de sécurisation peuvent se trouver en externe, dans des formes d'association ou d'organisation collective valorisant les complémentarités.

Programme de diffusion, valorisation et démonstration.

L'implication des acteurs est nécessaire pour identifier des changements pertinents à l'échelle locale car ils ont une connaissance fine des contraintes et opportunités à cette échelle.

Sur les exploitations on observe donc l'activation d'une combinaison de leviers différents; on identifie facilement quelques grandes stratégies propres aux systèmes d'élevage dans chaque territoire, même si dans le détail des pratiques, intensification et extensification peuvent co-exister sur différents espaces de l'exploitation. La prise en compte des caractéristiques géomorphologiques, climatiques, et du contexte économique du territoire s'avère essentielle pour comprendre les leviers activés et activables face à la recrudescence des sécheresses, et pour accompagner les éleveurs dans le changement en jouant sur les différentes formes de flexibilité

---

## E/CREA ET PHENOCLIM

---

Phénoclim est un programme scientifique et pédagogique, qui invite le public à mesurer l'impact du changement climatique sur la végétation dans les Alpes. Le programme a débuté à l'automne 2004 et se poursuit sur plusieurs années. Il est mené par le CREA (Centre de Recherches sur les Ecosystèmes d'Altitude, association à but non lucratif dont les objectifs sont de développer la recherche scientifique sur les milieux d'altitude et de sensibiliser le grand public au travers d'activités à caractère scientifique).

### **Ce programme est ouvert à tous**

Scolaires (du CE2 à la 6ème dans un premier temps), clubs nature, associations ou tout autre organisme souhaitant participer, mais aussi particuliers petits ou grands.

### **Comment se déroule le projet ?**

Phénoclim a débuté en septembre 2004 pour plusieurs années. Une des particularités de ce programme de recherche est qu'il invite le public à participer à la collecte des données. La participation au projet peut démarrer à tout moment de l'année. Pour que les résultats soient intéressants, il faut collecter un grand nombre de données sur l'ensemble des Alpes. Les résultats sont analysés et mis en ligne sur Internet. Vous pouvez ainsi



comprendre ce qu'apportent vos données, les comparer avec celles d'autres régions et être en contact direct avec les chercheurs du CREA.

### **Participer à Phénoclim,**

- ✦ c'est d'abord effectuer la prise de données, tout au long de l'année, par des observations sur des espèces végétales communes. Les observations sont simples à réaliser et demandent peu de moyens : un crayon, un mètre et un thermomètre. Tout le monde peut participer !
- ✦ c'est obtenir les résultats traités par les chercheurs du CREA sur l'ensemble des Alpes, pouvoir leur poser des questions et avoir un échange avec les autres participants.
- ✦ c'est avoir accès à la documentation accompagnant le projet, être informé de l'actualité scientifique dans le domaine et des autres programmes européens en cours.
- ✦ c'est enfin suivre, dans la mesure du possible, un projet sur plusieurs années, pour voir se dessiner une possible évolution de la végétation alpine.
- ✦ Une fois inscrit, chaque participant obtient un mot de passe lui ouvrant l'accès à la base de données de l'étude, à toute la documentation et aux services en ligne relatifs au programme

## **2) LES TECHNICIENS**

---

### a/RTM

En matière de prévention des risques naturels, une politique de prévention adaptée ne pourra être construite, en tout cas à court et même moyen termes, sur la base d'hypothèses solides des effets du changement climatique sur les phénomènes en jeu. C'est davantage sur les méthodes de prévention elles-mêmes qu'il faut s'interroger, sur l'efficacité des politiques publiques et instruments de l'action publique pour la prévention des risques. Les dispositifs mobilisés actuellement en France visent principalement trois registres complémentaires que sont l'information préventive, la réglementation de l'utilisation du sol (avec le Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles) et l'organisation des mesures de sauvegarde en cas d'occurrence d'un événement naturel dommageable (avec le Plan Communal de Sauvegarde). L'adaptation au changement climatique dans ce domaine suggère de s'interroger sur la robustesse de ces dispositifs à des évolutions diverses et mal connues des phénomènes potentiellement dangereux. Des adaptations et améliorations des outils eux-mêmes, de leur mise en œuvre, de leur articulation, devraient pouvoir émerger de cet examen. La question de l'évolution des hypothèses de définition de l'évènement retenu comme référence pour les choix de zonage ou d'aménagement se posera inévitablement.



L'adaptation suppose cependant qu'on sache à quoi il faut s'adapter. Si les prévisions futures sont impossibles, au moins faut-il savoir quelles sont les évolutions déjà avérées. Il y a un réel besoin de constitution de bases de données et d'observatoires sur lesquels les évolutions à venir pourront être suivies sur le long terme, pour d'une part, améliorer la connaissance des différents modes d'expression du changement climatique, et d'autre part fonder les décisions sur des bases aussi solides et objectives que possible. Ces bases de données et observatoires doivent être organisés, mis en réseau, et acquérir une dimension européenne. Des particularismes régionaux apparaîtront probablement dans certaines manifestations du changement climatique (il en apparaît déjà pour certains paramètres). Il importera, pour que ces différences puissent être validées, de disposer de protocoles d'observations et de traitement de données cohérents, voire identiques. De même, les modèles exploitant ces données pour détecter d'éventuelles tendances imputables au changement climatique devront être confrontés entre eux.

b/CERPAM

c/Chambre d'Agriculture

d/Le Parc et le climat

---

Compte rendu de réunion avec Marc Pascal d'oxalis (coop. d'entrepreneurs, il a travaillé sur la politique touristique du Queyras avec Pierre Covassic, il est aussi sociologue, il a travaillé sur la dernière Charte, pour sa mise en forme et sa rédaction).

Emmanuel nous informe qu'il y a de nouvelles possibilités de financement pour développer le plan Climat Energie via les aides FEADER. Laisse entrevoir des possibilités de travaux fait dans la transversalité de la charte et qui pourrait être financées de cette façon. Il reste à trouver les leviers qui pourront permettre aux équipes de trouver des besoins communs comme :

- -achat de station météorologique pour le site du Viso (ROMA ou autre modèle autonome)
- -matériel et matériaux en énergie propre (véhicules, bâtiments...)
- -relance de projets sur la filière bois (école du bois)
- -infrastructure, signalétique, promotion de la réserve
- -éducation à l'environnement dans les écoles locales, science participative et bien d'autres idées à chercher...

Le climat et la biodiversité (avec Alain Bloc conservateur de la réserve du Viso et Anne Laure Plisson technicienne pôle patrimoine) :

Le Parc est en zone Natura 2000, 3 directives habitat et 2 directives oiseau, le conservateur confie au chef de pôle (géomatique Samuel) le stock des données de terrain via les divers inventaires fait chaque année.

Par rapport au changement climatique il n'y a aucun fait avéré en revanche il suscite des inquiétudes au travers des observations fait sur la réserve.



De par les caractéristiques météorologiques particulières du secteur et le souci de maintenir voire d'augmenter une certaine dynamique de population il serait nécessaire de commencer à faire des relevés climatologiques car de nombreux oiseaux comme le lagopède y sont très sensibles.

Les scientifiques ne savent pas à quel point les espèces pourront s'adapter à ces fortes variations de températures ou à la remontée de la forêt par exemple.

Les problématiques relevées :

- -Les galliformes de montagne
- -les glaciers rocheux et le permafrost
- -La phénologie et les écarts observés
- -Les abeilles
- -La salamandre de Lanza
- -Les phénomènes de gel dégel et les risques d'éboulement
- -Surveiller les pratiques pastorales de la réserve et faire des propositions d'aménagement dans le temps ou dans l'espace pour prévenir l'adaptation des espèces endémiques.

Tendances de fond :

Le conservateur et le Garde sont en contact avec Alpage sentinelle. La ressource en eau semble diminuer d'une année sur l'autre ce qui modifie la conduite du troupeau. Idem pour les pelouses qui reçoivent moins d'eau et dont la couverture végétale diminue (de 100% elle serait passé à 50%)

Il y a des décalages et des événements climatiques très contrastés.

Grâce à la directive Habitat certains milieux sont suivis via la conservation de certain carex (boréo-arctique). Le CBNA anime le réseau de suivi et les gestionnaires des espaces protégés se concertent via l'association (Alpes Air Conservation de la Flore).

Lorsqu'il y a une baisse de population de carex cela est mis en relation avec le mode de garde et un protocole est mis en place pour réduire l'impact du pâturage. Le carex est une plante pionnière et s'installe là où l'eau alterne.

Le protocole de suivi de la végétation est prévu pour 2014, plusieurs méthodes de suivi sont à l'étude (transect ou présence absence dans des carrés permanents) le prioritaire restant le suivi des pratiques pastorales.

Atouts/faiblesses :

D'une part de nouvelles essences forestières

Les petits âges glaciaires n'ont pas eu d'impact sur la forêt à proprement parler

En revanche les écosystèmes vont ou s'adapter ou migrer ou péricliter.



D'autre part il existe d'ors et déjà sur le Queyras des programmes pour identifier les vulnérabilités et suivre l'évolution de la phénologie des espèces :

Depuis 2005, à la demande du Parc naturel régional, deux chercheurs de l'Institut méditerranéen d'écologie et de paléoécologie ont carotté des troncs et trié le charbon sur trois parcelles : le bois de Lourette à Ceillac, le sommet de la forêt de Marassan à Aiguilles, la forêt de Praroussin à Ristolas. Sur ces champs d'investigation, Brigitte Talon et l'équipe du parc naturel régional ont ramassé 5000 charbons de bois. Après analyse au microscope épiscopique, l'anthracologue a pu remonter le temps jusqu'à 8000 ans en arrière à Lourette et 6000 ans à Praroussin et Marassan. La preuve que ces forêts d'altitude se sont développées à la fin de la dernière grande glaciation.

- sur certains profils agricoles (2 type d'utilisation) (CASDAR programme sud-est de la France).
- -placettes d'observation (Phénoclim et Phénopiaf de la CREA) qui relève et met en ligne les dates de bourgeonnement, floraison, date d'arrivée et de départ des oiseaux....



## EN CONCLUSION :

---

Les points sensibles à privilégier pour le plan climat :

- -Faune et flore le suivi des températures et les modifications de phénologie.
- -La ressource en eau (précipitations, impact des vents, autre...)
- -Production sylvicole recherche et développement
- -Accidents climatiques (fréquences intensité)
- -Evolution urbaine et paysagère
- -Permafrost
- -Programmation de projets avec le MAB en lien avec la problématique du climat (cf. Jacques Vallet à la Région)
- -l'Arche des Cimes à Ristolas pourrait être le support d'expositions temporaires pour la sensibilisation des publics au changement climatique et l'accueil de scientifiques pour des conférences, des recherches approfondies sur la thématique.





## VI/ ANNEXES ET BIBLIOGRAPHIE

---

Documents joints sur la clé usb.