



S'ADAPTER AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Dans le Pilat et maintenant

Phase 1 : Diagnostic de vulnérabilité

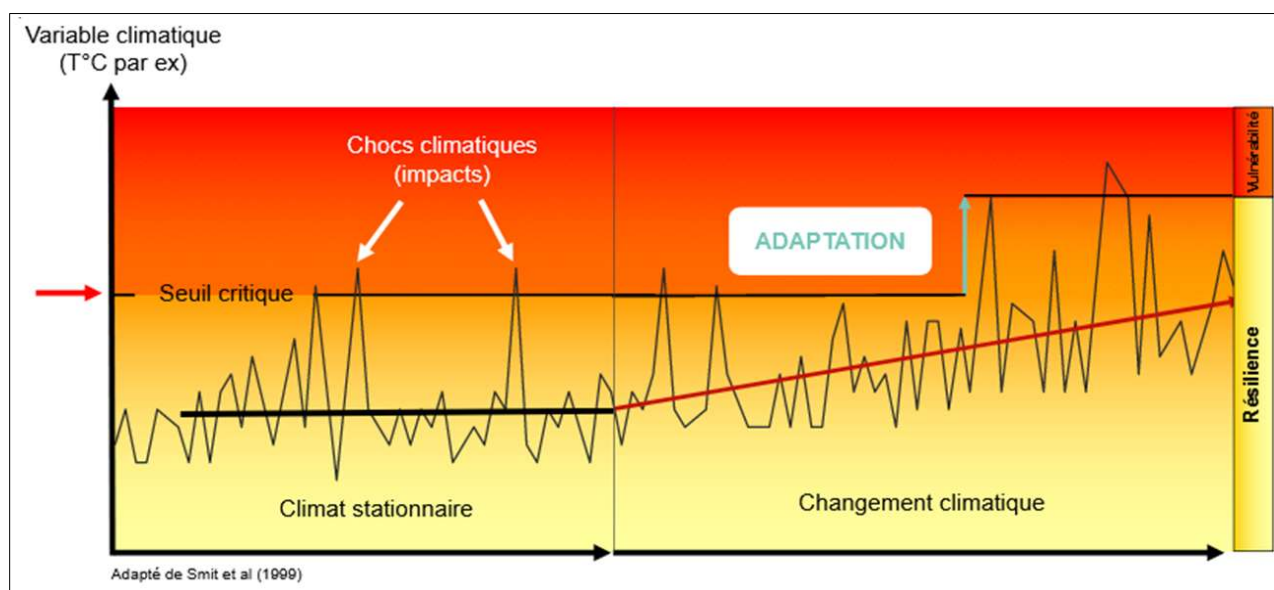


Table des matières

1. Contexte de la démarche

1.1. Volonté.....	p. 3
1.2. De quoi parle-t-on ?.....	p. 3
a) Le réchauffement est enclenché.....	p. 3
b) S'adapter au changement climatique, qu'est-ce que cela signifie ?.....	p. 5
1.3. Méthodologie.....	p. 7
c) Vulnérabilité, exposition aux aléas, sensibilité de quoi parle-t-on ?.....	p. 7

2. Exposition aux aléas climatiques dans le Pilat

d) Un territoire au carrefour de 4 influences climatiques.....	p. 9
2.1. Quelles sources de données ?.....	p. 10
2.2. Synthèse des changements climatiques observés.....	p. 11
2.3. Détail des changements climatiques observés : Températures.....	p. 12
e) Températures annuelles moyennes de l'air.....	p. 12
f) Vagues de chaleur, épisodes caniculaires et journées estivales.....	p. 15
g) Température des cours d'eau.....	p. 16
h) Cycle des gelées.....	p. 16
2.4. Détail des changements climatiques observés : Précipitations.....	p. 18
i) Régime des précipitations.....	p. 18
j) Fortes pluies.....	p. 20
k) Précipitations neigeuses.....	p. 22
l) Sécheresse.....	p. 23
2.5. Détail des changements climatiques observés : Evolution des vents.....	p. 26
2.6. Détail des changements climatiques observés : Aléas induits.....	p. 27
m) Risque incendie.....	p. 27
n) Évolution des éléments pathogènes.....	p. 30
o) Variation du débit des cours d'eau.....	p. 31
p) Inondations, coulées de boue, glissement de terrain.....	p. 32

3. Projections climatiques connues

3.1. Données Rhône-Alpes.....	p. 34
q) Synthèse Climat HD.....	p. 34
r) Températures.....	p. 34
s) Précipitations.....	p. 37
t) Aléas induits.....	p. 37
3.2. Données Pilat.....	p. 41

4. Analyse de la sensibilité du territoire du Pilat

4.1. Éléments de caractérisation du territoire.....	p. 41
u) Résumés par thématiques.....	p. 44
4.2. Approche complémentaires par l'analyse paysagère.....	p. 49

5. Priorités et perspectives à l'échelle du Pilat

5.1. 4 axes d'analyse prioritaires pour le Pilat.....	p. 50
v) Forêt.....	p. 50
w) Agriculture.....	p. 50
x) Vivre le territoire.....	p. 50
y) Ressource en eau.....	p. 51
5.2. Étapes suivantes : trajectoires d'adaptation et plan d'actions.....	p. 51
z) Un module en 6 étapes.....	p. 51

1. Contexte de la démarche

1.1. Volonté

Dans le cadre des démarches Territoire à Énergie Positive (TEPOS) lancées sur l'ensemble du Pilat par les intercommunalités (d'une part par Saint-Étienne Métropole, la Communauté de communes du Pilat Rhodanien et la Communauté de communes des Monts du Pilat, d'autre part par Vienne Condrieu Agglomération) en lien avec le Parc, le Parc naturel régional du Pilat a engagé en 2020 un travail spécifique sur la question de l'adaptation au changement climatique.

L'objectif de ce travail est de permettre la formalisation collective d'une stratégie territoriale d'adaptation au changement climatique.

1.2. De quoi parle-t-on ?

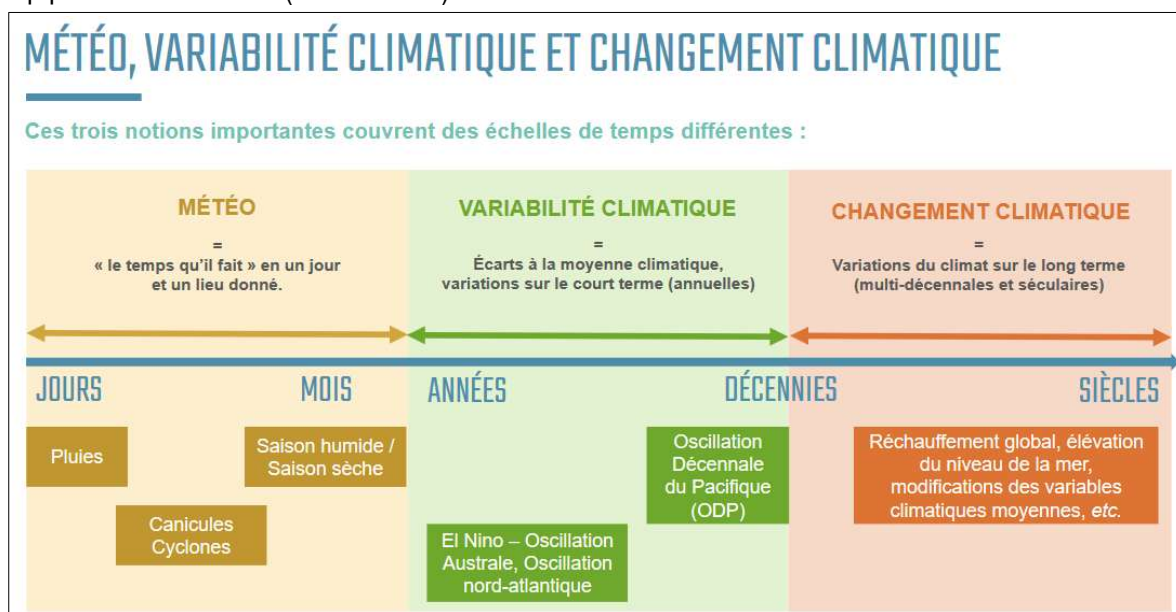
a) Le réchauffement est enclenché

Deux notions à ne pas confondre : « climat » et « météorologie ».

Changement climatique, de quoi parle-t-on ?

On appellera « climat » d'une zone géographique, l'ensemble des caractéristiques de l'atmosphère (températures, hauteurs des précipitations, vents, etc.) et de leurs variations, à une échelle spatiale donnée et sur une période suffisamment longue (30 ans selon l'Organisation Météorologique Mondiale).

Le changement climatique est observé sur des périodes longues et diffère des observations météorologiques. Le climat fait donc référence à des moyennes de valeurs météorologiques observées ou prédites. Comme toute moyenne, elle comprend des valeurs observées qui se placent au-dessus et au-dessous de la moyenne. Ainsi, un recul moyen de l'enneigement de 25 jours depuis les années 60 (indice climatique) n'empêche pas des années exceptionnelles comme 2018 (indice météo). De même, une hausse prévue de 2°C des températures estivales (indice climatique) est une moyenne qui implique certains étés beaucoup plus chauds encore (indice météo).

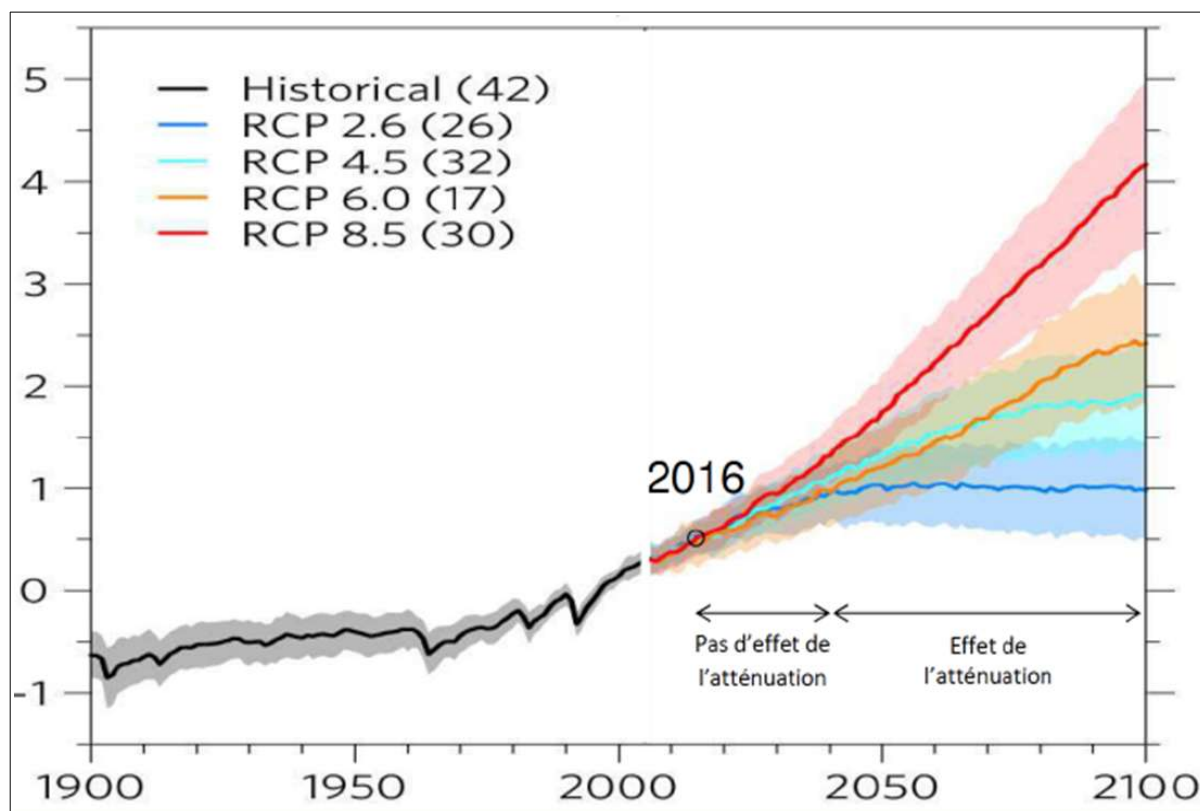


Source – ADEME.

Nous avons aujourd'hui à disposition d'un côté des données observées desquelles découlent des courbes de tendances et d'un autre côté des modèles qui intègrent les incertitudes et qui nous permettent de nous projeter.

En l'état des connaissances, les effets d'inertie des éléments connus projettent des courbes similaires quelles que soient les hypothèses de réduction des émissions de gaz à effets de serre à horizon 2050.

Dans ce contexte, il est temps d'agir pour se préparer à s'adapter à ces nouvelles conditions climatiques.



b) S'adapter au changement climatique, qu'est-ce que cela signifie ?

Adaptation (définition du GIEC) : « Démarche d'ajustement au climat actuel ou attendu, ainsi qu'à ses conséquences. Pour les systèmes humains, il s'agit d'atténuer les effets préjudiciables et d'exploiter les effets bénéfiques. Pour les systèmes naturels, l'intervention humaine peut faciliter l'adaptation au climat attendu ainsi qu'à ses conséquences. » {GT II, III}

S'adapter au changement climatique, c'est tout d'abord prendre la mesure de sa vulnérabilité liée à ses caractéristiques intrinsèques, puis la diminuer, dans une démarche collective d'anticipation.

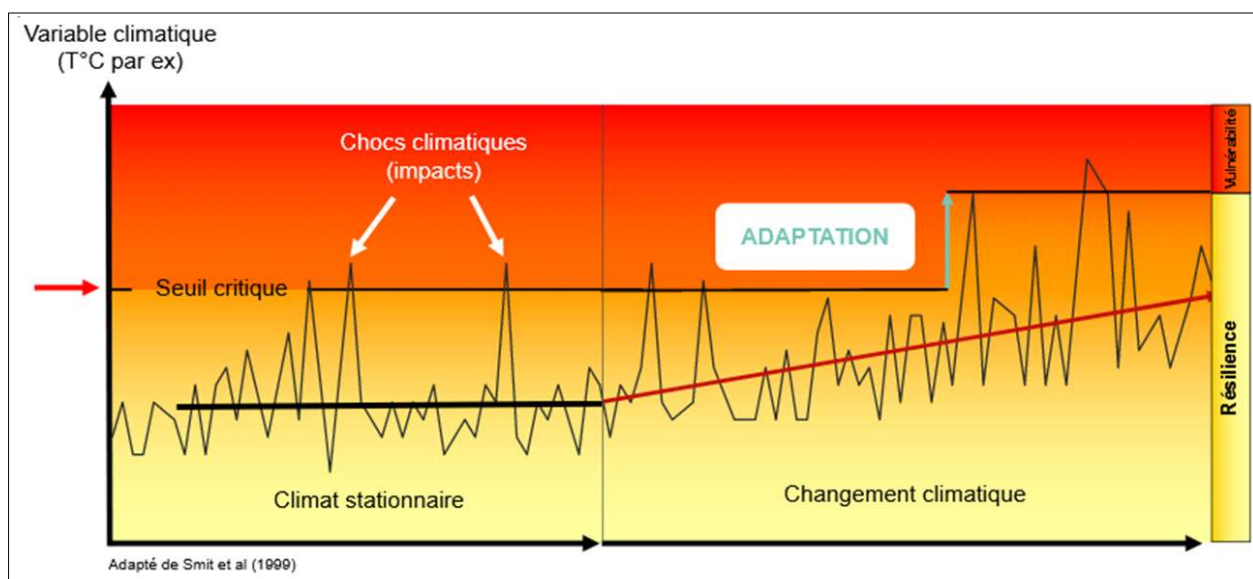
Il faut donc dans un premier temps poser un diagnostic pour identifier les caractéristiques du territoire et mesurer sa vulnérabilité face aux aléas climatiques. En effet, face à un même aléa climatique, les territoires sont exposés à un degré différent selon leurs caractéristiques physiques et socio-économiques.

Définition associée : les impacts du changement climatique sont la manifestation des conséquences des événements ou des évolutions climatiques. Ils résultent de l'interaction entre des facteurs climatiques et des facteurs non climatiques. - Source ADEME.

S'adapter au changement climatique consiste alors à mettre en place des actions spécifiques qui peuvent prendre diverses formes face à un impact donné. Par exemple, pour s'adapter à une augmentation du risque de canicules, un territoire peut agir sur la prévention auprès des populations fragiles, mais également sur les formes urbaines, l'accès à des espaces de fraîcheur, la capacité des services de santé à prendre en charge les personnes sensibles ...

Ainsi, le climat et ses modifications influencent l'organisation et le fonctionnement de nos territoires, sur le plan socio-économique comme sur le plan environnemental.

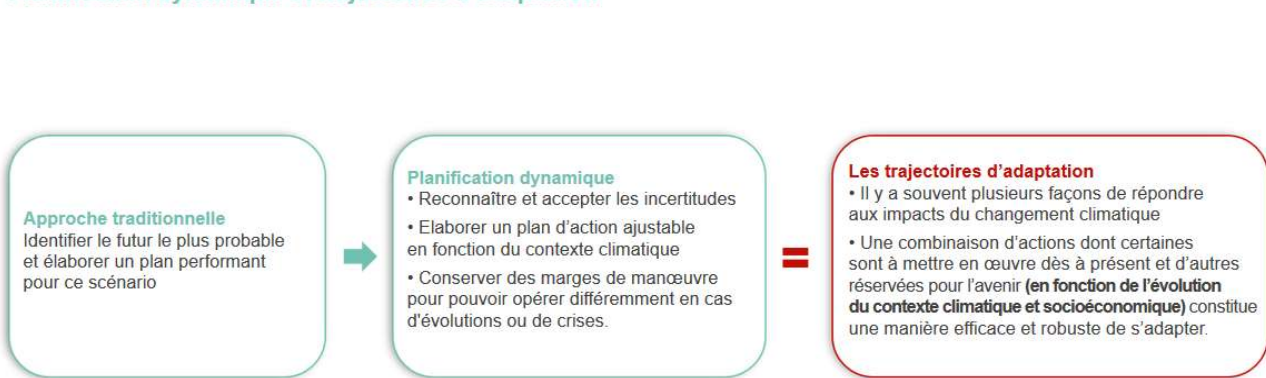
Notre capacité d'action aura pour objectif de déplacer notre seuil de tolérance pour créer un territoire plus résilient.



Source : ADEME – Illustration de la démarche d'adaptation qui a pour but d'augmenter le seuil de résilience.

Commentaire de l'illustration : dans un contexte de climat stable, nous subissons de manière ponctuelle des chocs climatiques. Dans notre contexte actuel de changement climatique, illustré ici par la hausse des températures, les chocs climatiques deviennent de plus en plus fréquents et menacent la pérennité de notre système. La démarche d'adaptation consiste alors à passer à l'action pour trouver des solutions qui augmenteront notre seuil de résilience. Aujourd'hui, nous sommes en capacité de passer à l'action face à ces agressions, nous le faisons déjà et le niveau de vulnérabilité que nous décrivons tient compte de cela.

Planification dynamique et trajectoires d'adaptation



Source – ADEME.

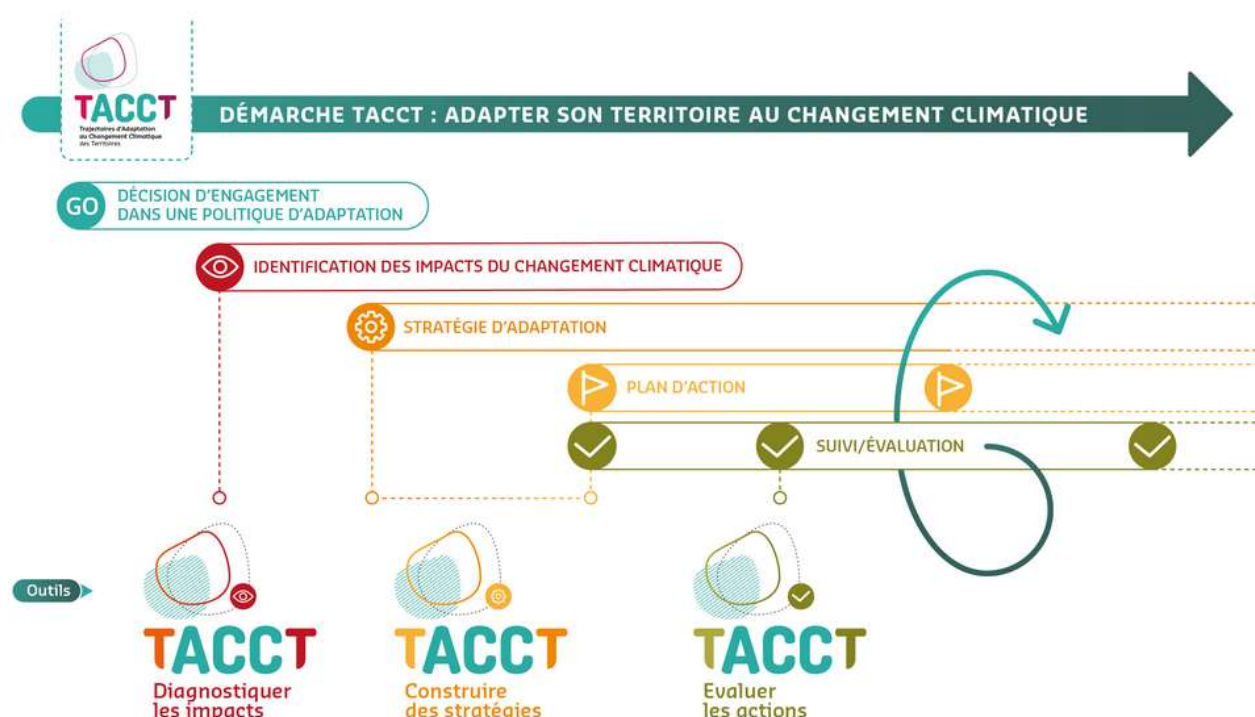
Dans le contexte du changement climatique, élaborer une stratégie nécessite de tenir compte des incertitudes et de les accepter. La méthode de la planification dynamique répond à cette nécessité de pouvoir affiner et adapter la stratégie au fil du temps pour tenir compte des éléments extérieurs et se ménager des marges de manœuvre.

Ces éléments nous ont conduits à choisir la méthodologie TACCT « Trajectoires d'Adaptation au Changement Climatique des Territoires » proposée par l'ADEME.

1.3. Méthodologie

Dans le cadre de la démarche initiée par le Parc naturel régional du Pilat en 2020, c'est la méthode TACCT « Trajectoires d'Adaptation au Changement Climatique des Territoires » proposée par l'ADEME qui a été choisie.

Celle-ci se décline en 3 étapes :

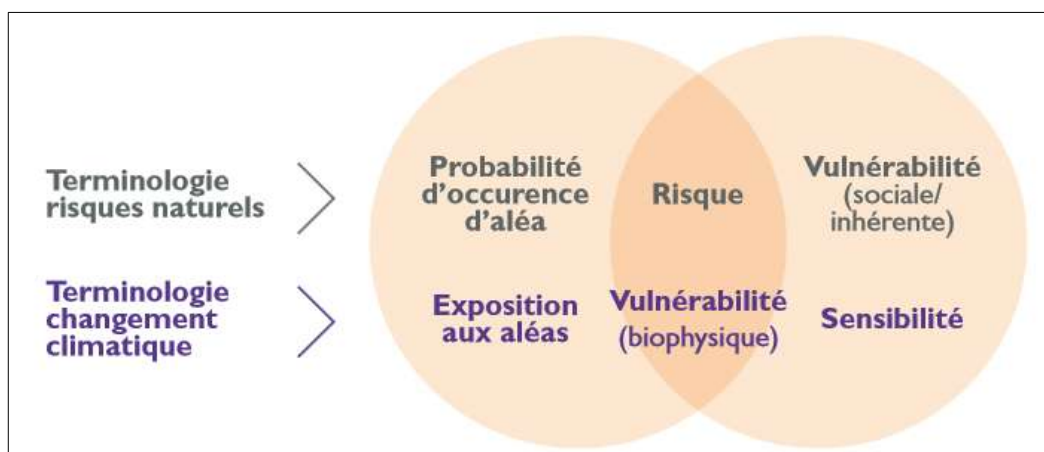


source : <https://www.territoires-climat.ademe.fr/actualite/adaptation-au-changement-climatique-focus-sur-la-demarche-tacct>

Dans ce document nous proposons de décrire en détails les résultats de l'étape 1 : Diagnostiquer les impacts.

Notons que cette étape est inspirée largement de Impact'Climat, outil de diagnostic déjà préconisé et décrit par l'ADEME en 2011 au moment du précédent diagnostic fait par le Parc du Pilat.

c) Vulnérabilité, exposition aux aléas, sensibilité : de quoi parle-t-on ?



Source ADEME : Comparaison de la terminologie changement climatique et risques naturels

Aléas climatiques : L'aléa climatique est un événement climatique ou d'origine climatique (aléa induits) susceptible de se produire et pouvant entraîner des dommages sur les populations, les activités et les milieux. Les aléas se caractérisent notamment par leur intensité, leur probabilité d'occurrence, leur extension spatiale, leur durée et leur degré de soudaineté.
Exemples : pluies torrentielles, inondations, tempête, canicule.

Exposition aux aléas : L'analyse de l'exposition évalue comment le climat se manifeste « physiquement » sur un espace géographique. Les paramètres climatiques et les aléas induits sont analysés ici.

On appelle « paramètres climatiques » les données qui permettent de caractériser le climat et son évolution sur un espace géographique, et « aléas induits » les phénomènes physiques induits dans les milieux par l'évolution des paramètres climatiques. Par exemple, les épisodes de fortes précipitations (paramètre climatique) sont susceptibles d'entraîner des inondations par ruissellement (aléa induit). Un paramètre physique peut induire plusieurs aléas différents (pluies : coulées de boue, glissements de terrain, crues, inondations...).

Sensibilité : L'analyse de la sensibilité du territoire au climat consiste à identifier l'ampleur des impacts pour un territoire exposé à un aléa climatique. Cette analyse est faite à partir de données observées mais aussi en tenant compte des ressentis.

Vulnérabilité : la vulnérabilité du territoire va résulter du croisement de l'analyse de l'exposition et de l'analyse de la sensibilité.

Au moment du travail d'analyse de la vulnérabilité du territoire, nous employons le terme d'« impact » pour mesurer les conséquences de la survenue d'un aléa climatique. En effet, cette résultante ne sera pas toujours un élément négatif, il peut y avoir des « impacts positifs ».

La vulnérabilité au changement climatique est définie par le GIEC comme « le degré selon lequel un système est susceptible, ou se révèle incapable, de faire face aux effets néfastes des changements climatiques, notamment à la variabilité du climat et aux conditions climatiques extrêmes ».

Elle est fonction :

- de l'exposition au climat (aux températures élevées, aux risques naturels...),
- de sa sensibilité, c'est-à-dire toutes les spécificités – notamment socio-économiques, qui feront qu'un impact sera ressenti de manière plus ou moins importante (par exemple, la présence de personnes âgées et fragiles rend un territoire plus sensible aux canicules),
- et de sa capacité d'adaptation, c'est-à-dire de l'ensemble des ressources dont il dispose pour faire face à un impact donné (les connaissances, les technologies, les ressources économiques, les mécanismes de solidarité...).

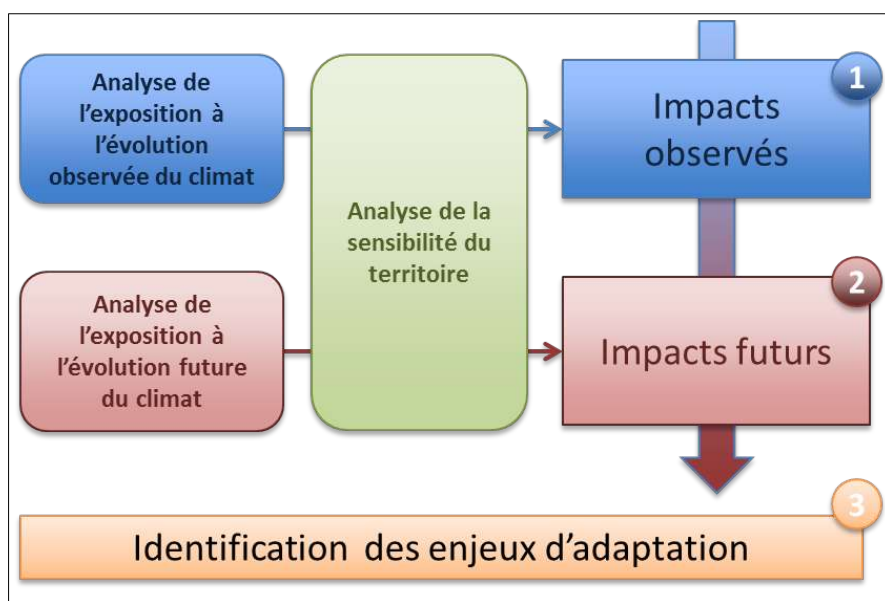


Schéma : Cheminement de l'analyse Impact'Climat - Diagramme de Venn

2. Exposition aux aléas climatiques dans le Pilat

L'analyse de l'exposition évalue comment le climat se manifeste « physiquement » sur un espace géographique. Les paramètres climatiques et les aléas induits sont analysés ici.

d) Un territoire au carrefour de 4 influences climatiques

Le territoire du Pilat subit quatre influences climatiques différentes : atlantique, continentale, montagnarde et méditerranéenne (CREN, CRENAM, 2009).

Ces divergences de climat entraînent des variations de pluviométrie au sein même du Parc (entre 750 et 1250 mm par an en moyenne).

Le nord du massif essuie les influences continentales et atlantiques auxquelles sont associées des précipitations relativement importantes.

Le sud du territoire et les piémonts rhodaniens subissent quant à eux un climat de type sub-méditerranéen. Mieux exposés, ils sont soumis à des températures plus élevées en lien avec les remontées de masses d'air chaud de la vallée du Rhône (PNR Pilat, 2009).

Enfin, l'influence montagnarde se fait sentir notamment avec les différences d'altitude : elle accentue ainsi les contrastes climatiques particulièrement durant l'hiver: 105,5 jours de gel dans les zones les plus fraîches contre 79,2 dans la vallée de la Déôme (Météo-France, 2010-2012).

2.1. Quelles sources de données ?

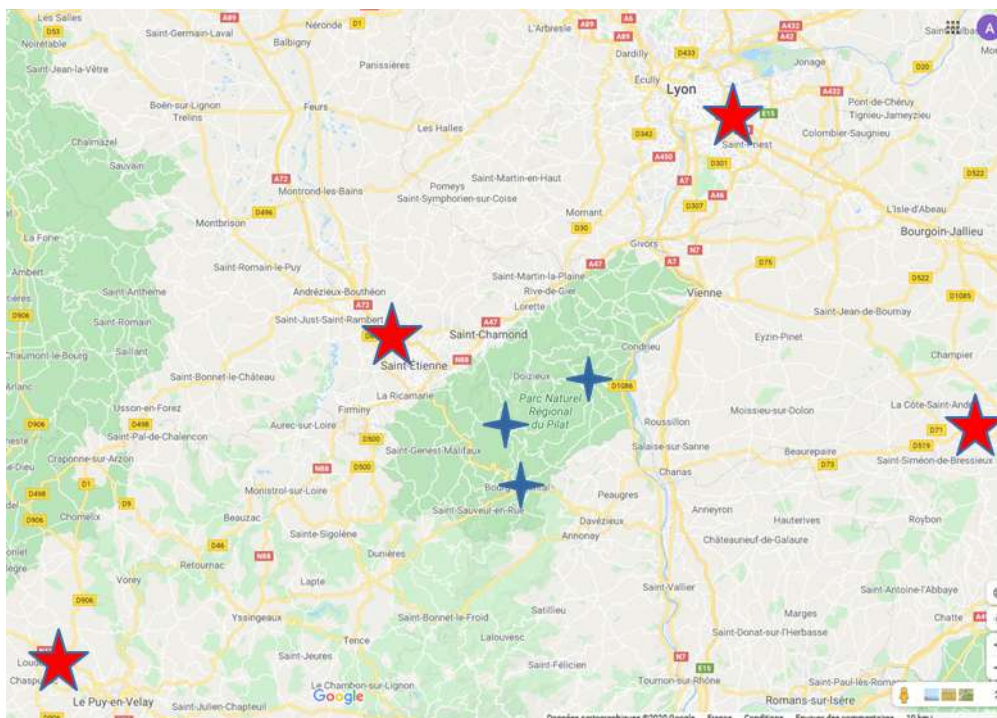
L'ensemble des données présentées ici ont été collectées via différentes sources :

- Etude spécifique de Météo France pour le Parc du Pilat en 2013, basées sur des données des trois précédentes décennies de 1980 à 2010.
- Etude sur l'adaptation au changement climatique pour le Parc du Pilat par le cabinet RCT en 2013.
- Données Météo France et ORCAE 2019.
- Extraits des diagnostics ORCAE des intercommunalités du territoire : CC des Monts du Pilat, CC du Pilat Rhodanien, Saint Etienne Métropole et Vienne Condrieu Agglomération.
- Interviews des chargés de mission de l'équipe du Parc.
- des bilans et données 2019 disponibles sur les sites de Météo France (<http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>) et DRIAS (<http://www.drias-climat.fr/>).
- des guides « TACCT » de l'ADEME.

Les paramètres climatiques de référence sont fournis par des stations de mesure de Météo France qui respectent des normes précises et stables sur une longue durée (supérieure à 60 ans). Seules les stations qui valident ces caractéristiques vont pouvoir fournir des données analysables lorsque l'on parle de changement climatique.

Pour le Pilat, ces stations dites de références, ne sont pas situées sur le massif, mais présentent selon Météo France des conditions similaires aux différents secteurs du Pilat.

Pour compléter ces données référence "officielles", des relevés de stations présentes dans le Pilat (Bessey - altitude : 425 m, Bourg Argental - altitude 562 m, Tarentaise - altitude 1027 m) ont été ajoutés afin d'ancrer notre diagnostic avec des repères locaux.



Carte : Points de référence validés par Météo France : Lyon-Bron, Saint-Étienne Boutheón, St-Étienne-de-St Geoir, Le Puy-Loudes / Analyse robuste et enrichissement avec des stations « Pilat » :Tarentaise, Bourg-Argental, Bessey.

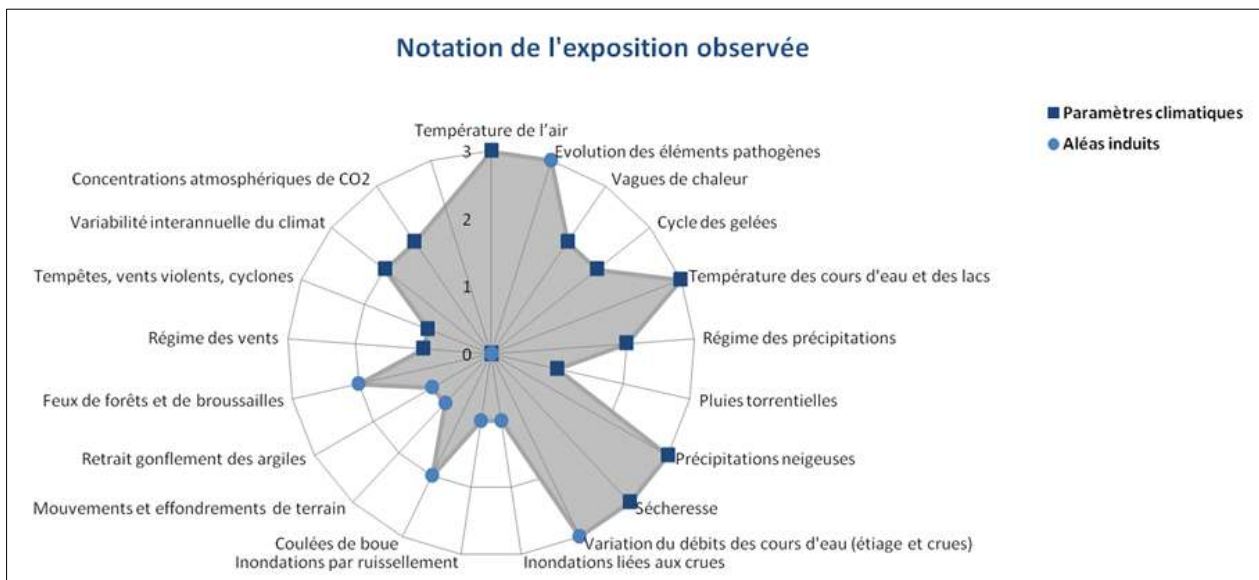
2.2. Synthèse des changements climatiques observés

Dans le Pilat, depuis la fin des années 1980, les températures annuelles moyennes ont augmenté entre 0,2 et 0,5° C par décennie. La hausse des températures a eu lieu surtout au printemps et en été. Aucune tendance significative n'a été observée dans le cumul des précipitations annuelles, l'enneigement est moindre surtout sur la dernière décennie. La fréquence des journées caniculaires a augmenté de manière significative notamment sur les piémonts.

Notons que les données disponibles à l'observatoire régional « ORCAE » via les stations météorologiques de référence de Météo France, montrent des tendances climatiques identiques pour le Pilat et à l'échelle de la Région Rhône-Alpes.

La synthèse du travail de notation fait en juin 2020 concernant l'exposition montre six paramètres climatiques ou aléas induits avec des notes maximum sur notre territoire :

- température de l'air,
- évolution des éléments pathogènes,
- températures des cours d'eau,
- précipitations neigeuses,
- sécheresses,
- variation des débits des cours d'eau.



Source – TACCT1 Parc du Pilat – juin 2020 – onglet Notation exposition observée.

Légende des notations de l'exposition observée :

- 0 : nulle
- 1: faible
- 2: moyenne
- 3: élevée

2.3. Détail des changements climatiques observés : Températures

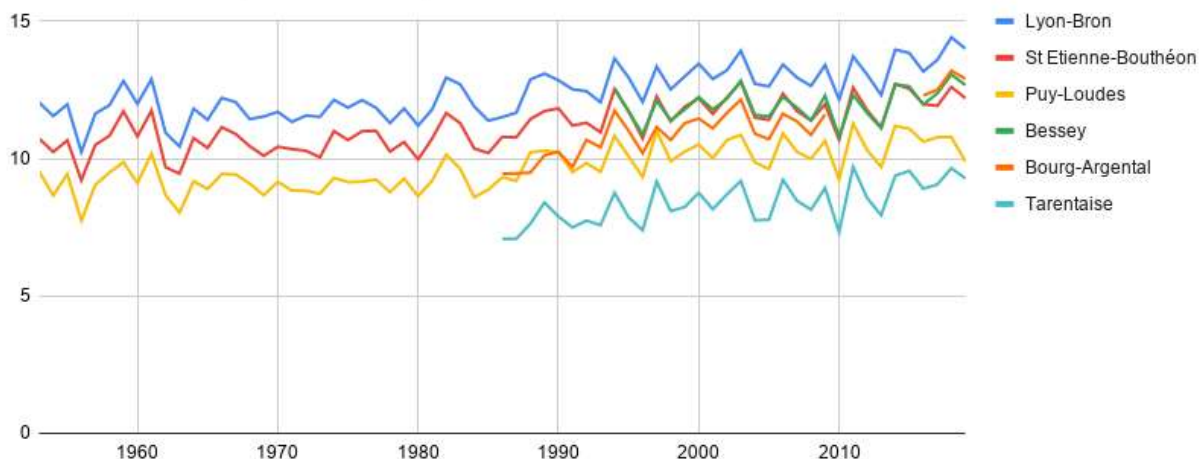
Un certain nombre d'indicateurs se référant à la température sont mesurés et suivis pour analyser le changement climatique.

e) Températures annuelles moyennes de l'air

Définition : la température moyenne d'un jour ou température moyenne quotidienne est calculée à partir de deux mesures de la température (demi-somme de la température maximale du jour et de la température minimale).

La température moyenne annuelle est la moyenne des 365 ou 366 moyennes quotidiennes (source : Météo France).

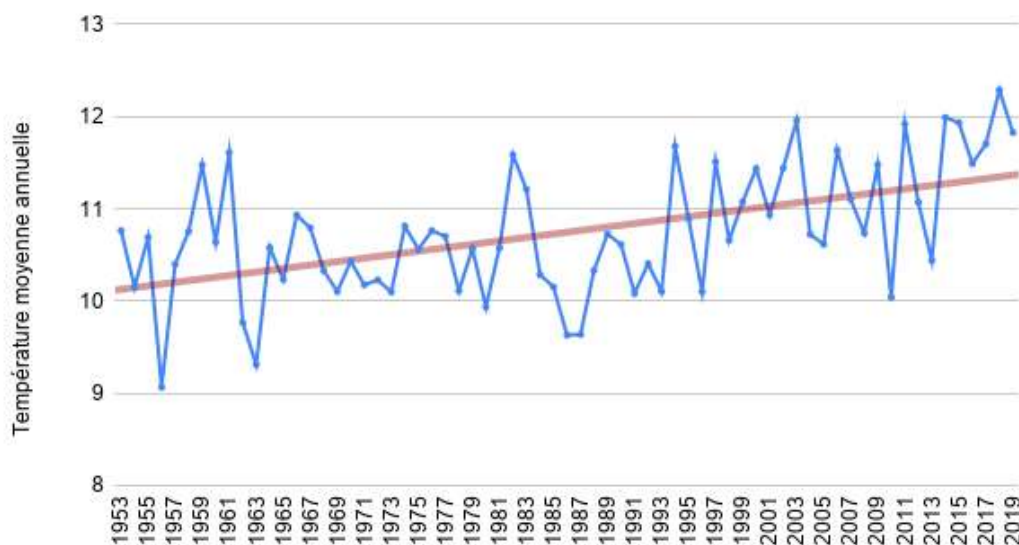
Evolution des températures moyennes annuelles



Sources : MétéoFrance, InfoClimat

Le Pilat par son relief contrasté, présente un fort gradient de température selon l'altitude. Ceci s'illustre par l'étagement des différentes courbes ci-dessus. Pourtant la symétrie est flagrante et la tendance haussière est commune à l'ensemble du territoire dans un contexte de variations interannuelles de la température encore importantes.

Températures moyennes annuelles - Pilat 1953-2019



Sources : MétéoFrance, InfoClimat

A partir des chiffres collectés entre 1961 et 2017, l'analyse de l'écart à la moyenne de référence (1961-1990) montre une cassure à partir de la fin des années 1980 avec une tendance à l'augmentation des températures. Notons que quatre des cinq années les plus chaudes enregistrées durant cette période de plus de 50 ans sont concentrées lors des 8 dernières années (2018, 2014, 2011 et 2015).

Le « saut » de température vers les années « plus chaudes » par rapport à la moyenne précédente, à la différence de la moyenne française ne s'est donc pas produit au début des années 1980 mais à la fin de cette décennie.

Si on compare les moyenne annuelle de températures entre 1961-1990 et 2009-2018, l'écart est déjà de +1,3 °C.

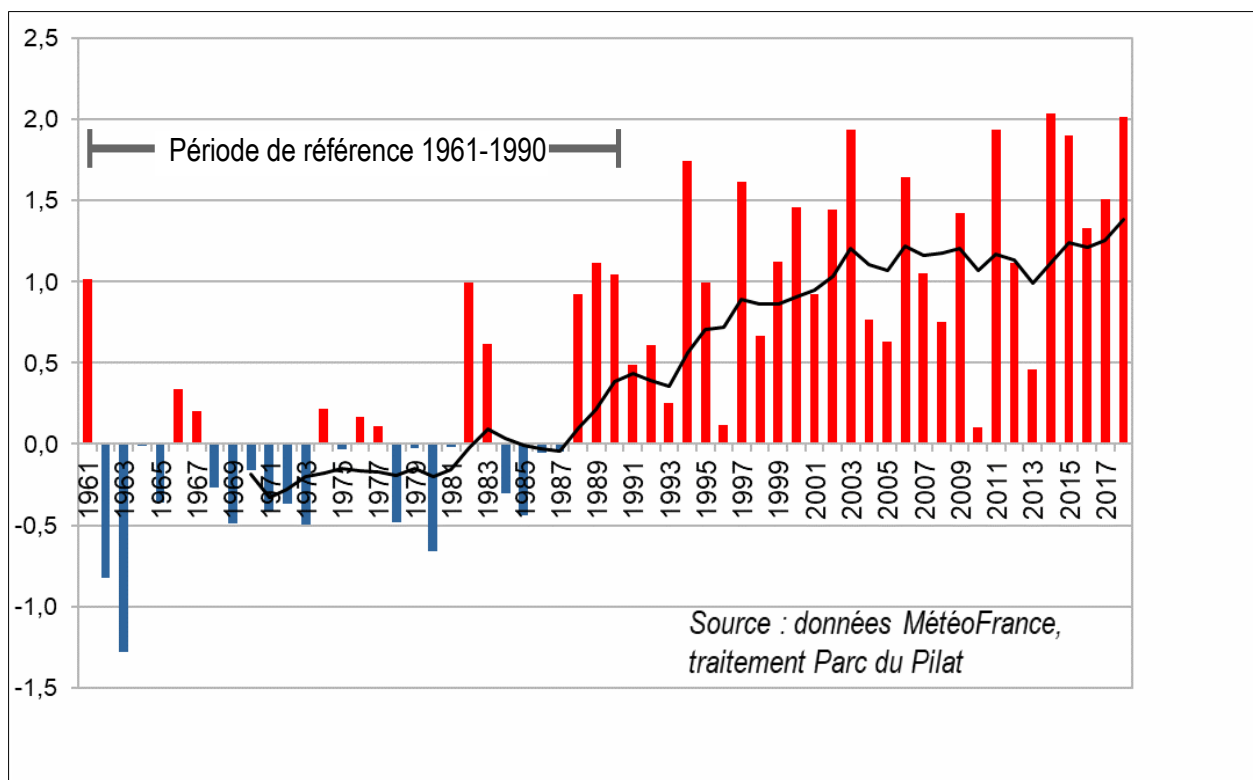
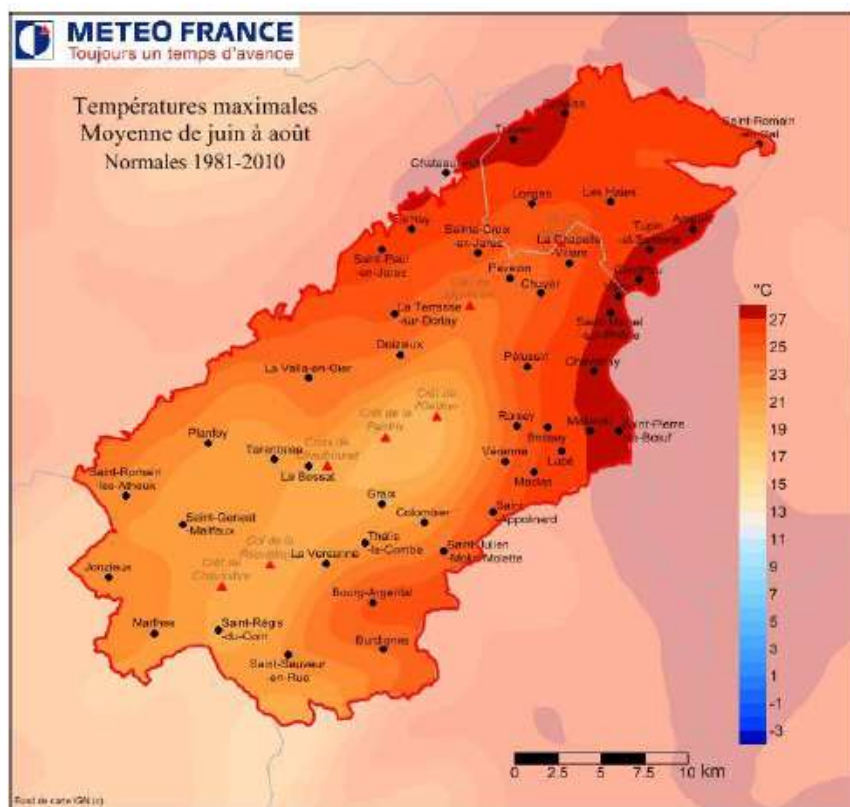


Schéma : Températures moyennes annuelles : écart à la moyenne de référence 1961-1990, Calcul sur la base des données des stations de Lyon-Bron, Saint-Etienne-Bouthéon et Le Puy-Loudes

Notons que déjà lors du diagnostic de 2011, la cartographie des températures maximales moyennes de juin à août sur le Pilat (sur les 30 dernières années) révèle les zones soumises à de fortes chaleurs voire à des périodes caniculaires de plus en plus fréquentes.



L'analyse saisonnière montre que jusqu'à maintenant, cette augmentation est plus marquée au printemps +2,1°C et en été +2,7°C (contre +1,4°C en hiver).

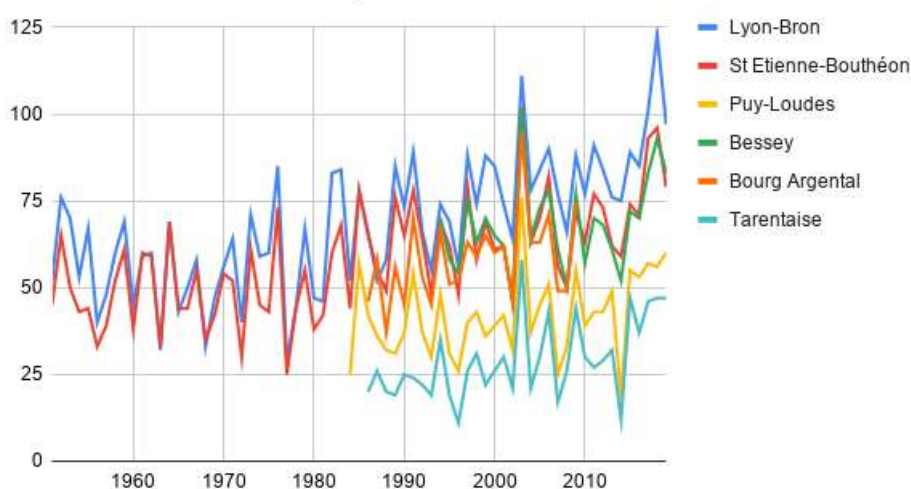
f) Vagues de chaleur, épisodes caniculaires et journées estivales

Définition : Journée estivale, en climatologie, il s'agit d'une journée au cours de laquelle la température maximale est supérieure à 25°C (Source INSEE).

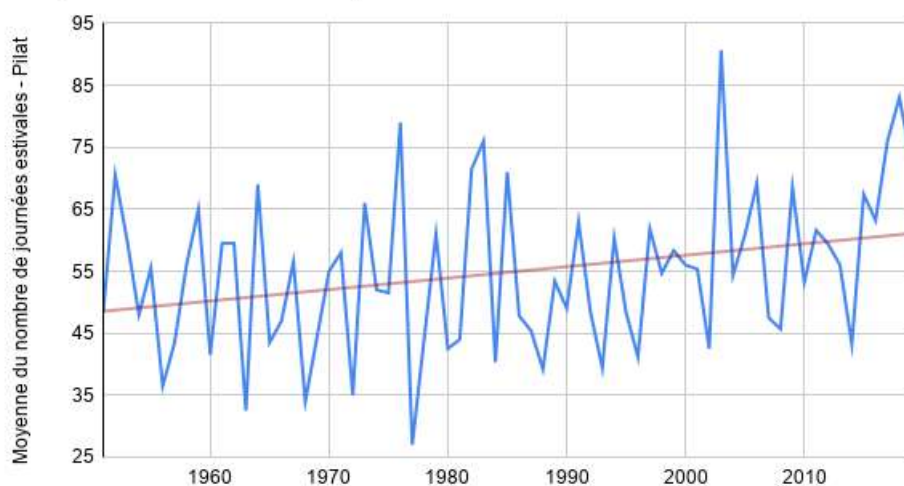
On note + 60 % de journées estivales depuis 60 ans sur notre territoire.

Les mesures des stations du Pilat à Bessey et Bourg-Argental sont inscrites dans les courbes des stations références. Seule la station de Tarentaise (courbe bleu clair ci-dessous) montre un écart en conservant « plus de fraîcheur » mais en respectant la tendance à la hausse.

Evolution du nombre de journées estivales 1951-2019



Moyenne du nombre de journées estivales - Pilat 1951-2019



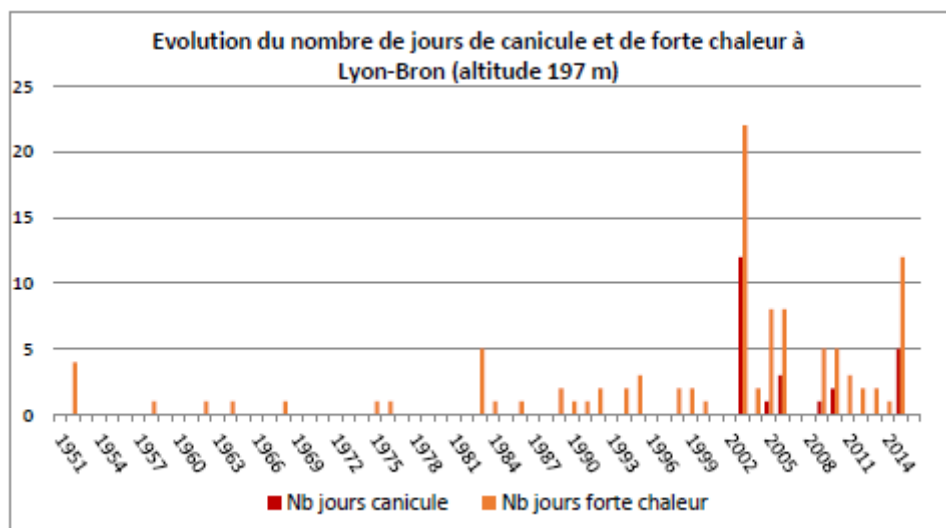
Définition : Un épisode de vague de chaleur est détecté dès lors qu'une valeur quotidienne de l'indicateur thermique national atteint ou dépasse 25,3°C et qu'il reste élevé pendant au moins 3 jours (source : Météo France).

Définition : Une canicule correspond à un épisode de plus de 3 jours de fortes chaleurs, le 4^e est compté en jour de canicule. Les seuils de température permettant de définir fortes chaleurs et canicules ont été choisis sur la base d'un travail conjoint entre Météo France et l'Institut National de Veille Sanitaire, en fonction de critères de santé publique. Ils correspondent aux seuils à partir desquels on a pu observer une surmortalité journalière supérieure de 50 à 100 %, par rapport à la moyenne glissante sur 3 ans de la mortalité pour la même journée, pour 14 agglomérations françaises.

Un seuil est retenu pour chaque département :

- Loire : Seuil de température minimale 19°C / Seuil de température maximale 35°C
- Rhône : Seuil de température minimale 20°C / Seuil de température maximale 34°C

Ce phénomène est plus marqué pour notre territoire sur les côtières du Pilat rhodanien depuis les années 2000. Sur le Haut-Pilat, seule 2015 a présentée un épisode de canicule.



Données : Météo France

Traitement : ORCAE

g) Température des cours d'eau

Définition : l'indicateur est calculé en faisant la moyenne des températures moyennes des 30 jours les plus chauds.

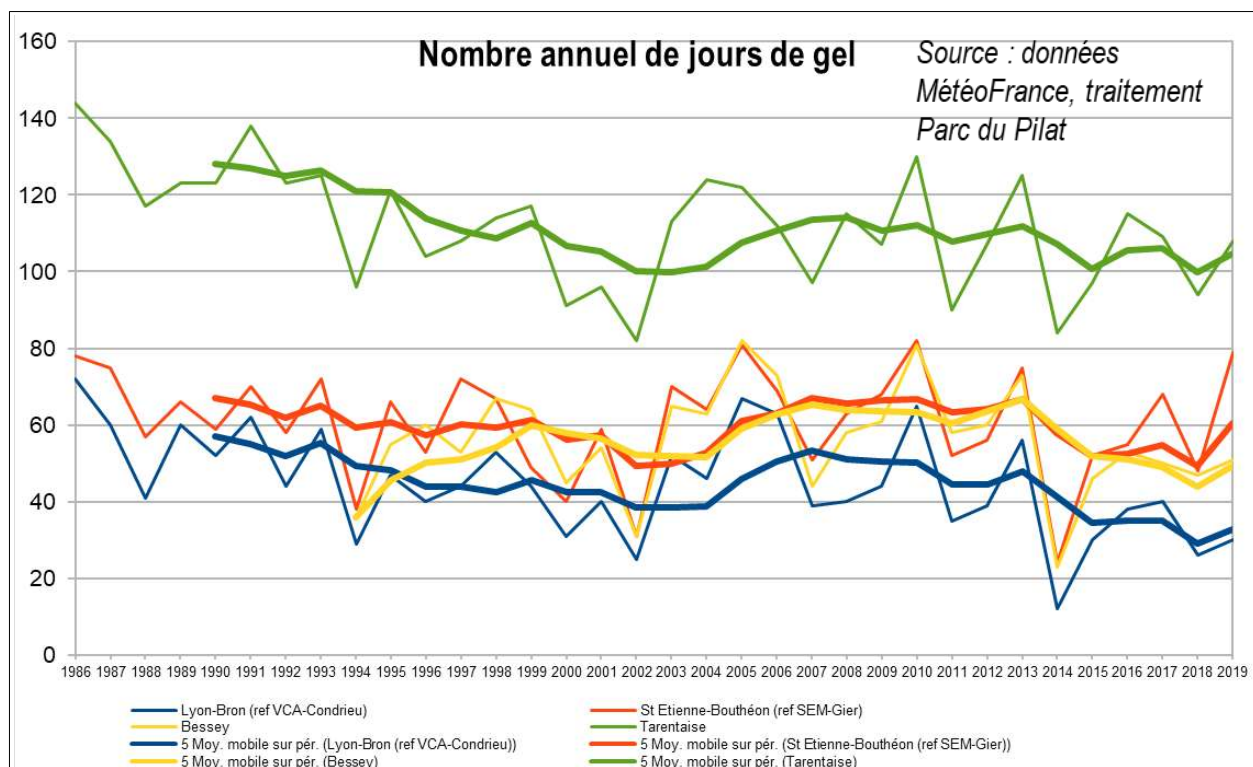
Si le Riotet reste frais, la Déôme a atteint la température moyenne de 19°C lors des étés 2015 et 2018. Le Gier peut atteindre sur certaines stations une moyenne de 22°C.

À ce stade, on ne constate pas d'influence sur la faune aquatique.

h) Cycle des gelées

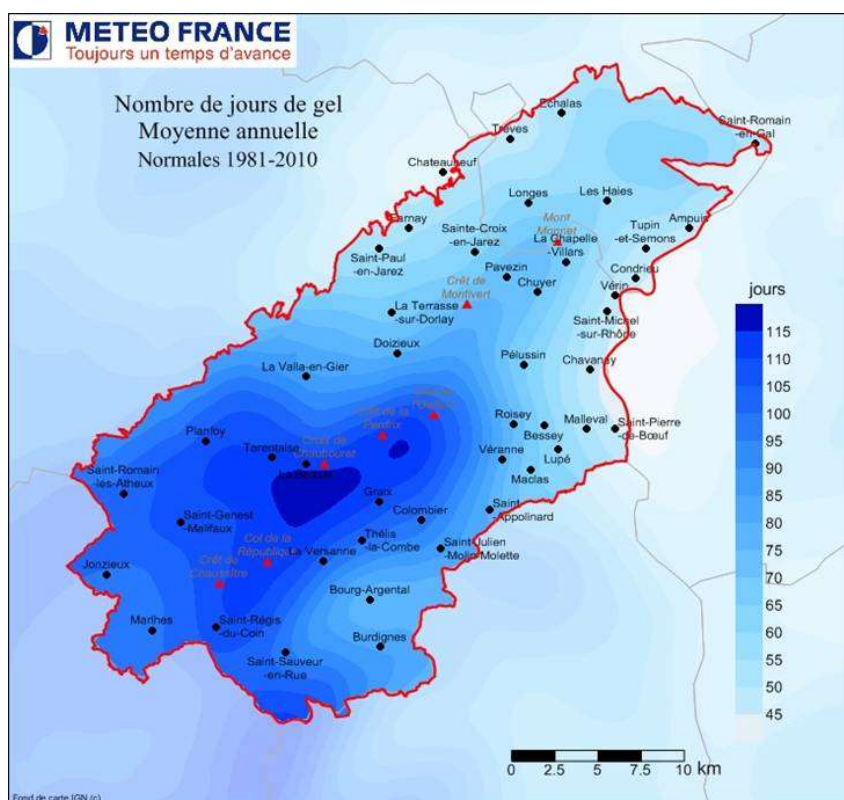
Définition: cet indicateur mesure le nombre de jours où la température minimale est négative.

Le nombre de jours gels varie beaucoup d'une année à l'autre et en fonction de l'altitude. Pourtant la tendance à la diminution du nombre de jours de gel est générale quelle que soit la station observée. Cette diminution est plus marquée en altitude (-18,5 jours entre périodes 1986-1995 / 2010-2019 à Tarentaise). Il est intéressant de noter ici que les données de la station de Tarentaise sont robustes dans l'exercice de l'analyse du changement climatique car la série de données est suffisamment longue (1986-2019).



Logiquement, les gelées apparaissent plus précocement et disparaissent plus tardivement dans les zones d'altitude élevée. Ainsi, une année sur cinq en moyenne, la première gelée de la saison arrive fin septembre à Tarentaise alors que la plus précoce à St-Pierre-de-Boeuf est datée du 19 octobre. De la même manière, il gèle encore une année sur cinq après le 19 mai à Tarentaise alors que la gelée la plus tardive a eu lieu le 22 avril à St-Pierre-de-Boeuf.

Ces trente dernières années, il gelaît plus de 100 jours par an en moyenne en altitude dans le Pilat, moins de 80 jours à Bourg-Argental. Globalement, le Pilat du Rhône est un peu moins sujet au gel que le Pilat du Gier puisque, bien qu'on dénombre tout de même environ 60 jours de gel annuel à Lupé, on en compte cependant moins de 45 entre Chavanay et Saint-Pierre-de-Boeuf.



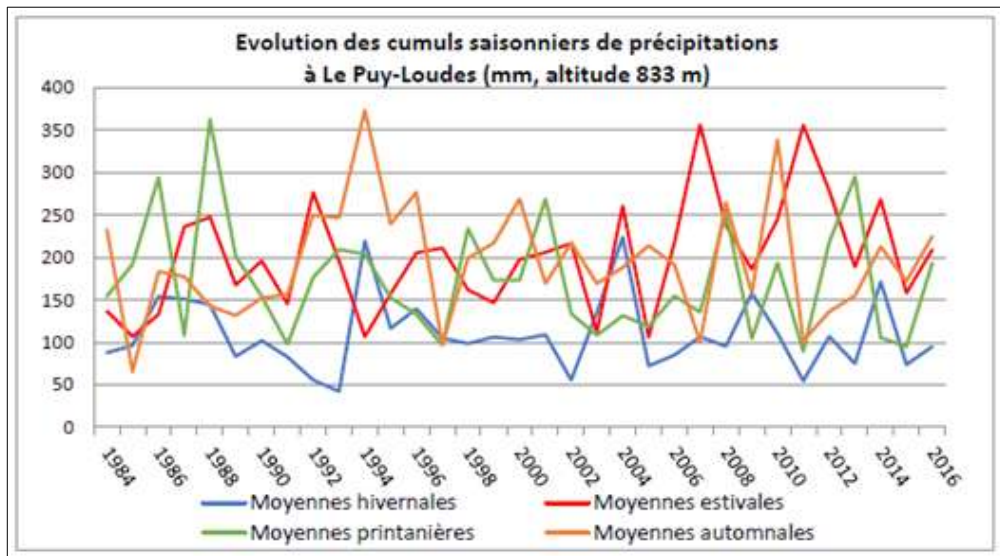
Selon l'altitude, on dénombre en moyenne dans l'année entre 8 et 30 jours sans dégel dans le Haut-Pilat, entre 5 et 22 jours dans le Bas-Pilat, entre 2 et 10 jours dans le Pilat du Rhône et entre 3 et 7 jours dans le Pilat du Gier.

2.4. Détail des changements climatiques observés : Précipitations

i) Régime des précipitations

Le clivage « altitudinal » observé pour les températures est aussi présent au regard du cumul des précipitations sur le massif du Pilat. Les repères de pluviométrie moyenne varient de 1 000 mm Haut Pilat à 700 mm sur les piémonts.

L'analyse plus fine à l'échelle des cumuls de pluie par saison ne montre pas non plus d'évolution nette, les pics des précipitations sont dessinés en vert, orange ou rouge dans le graphique ci-dessous, marquant l'alternance entre des pics printaniers, automnaux ou estivaux.



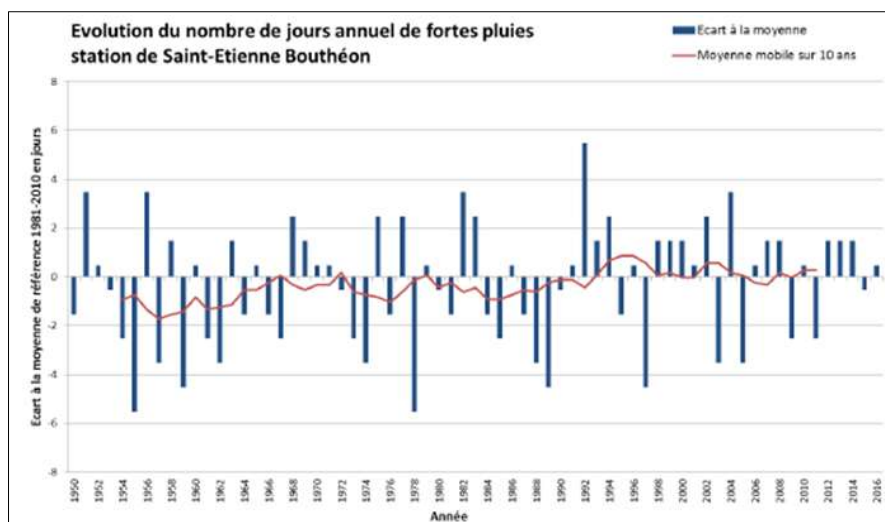
Il existe une plus forte irrégularité des précipitations (saisonnière et interannuelle) dans les mesures du passé.

j) Fortes pluies

Définition : un jour de fortes pluies correspond à un jour pour lequel le cumul des précipitations sur les 24 heures dépasse strictement 20 mm.

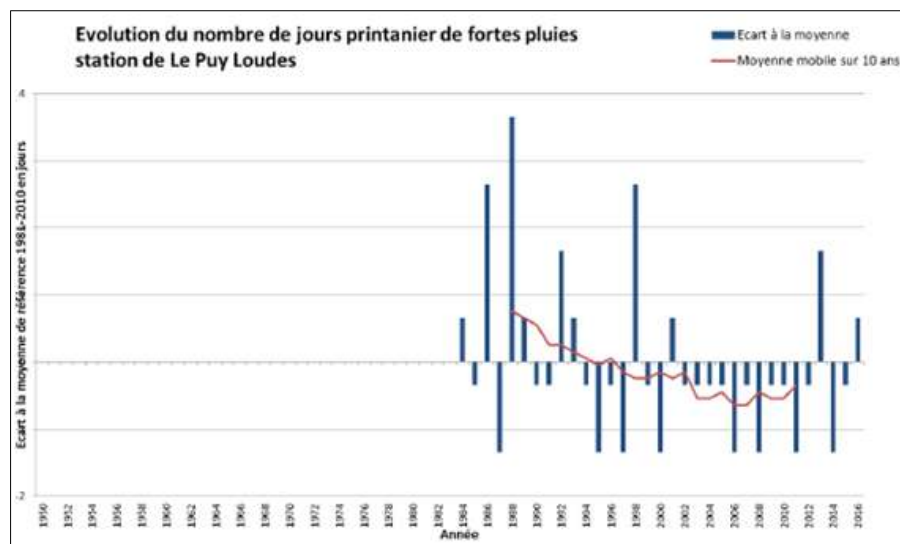
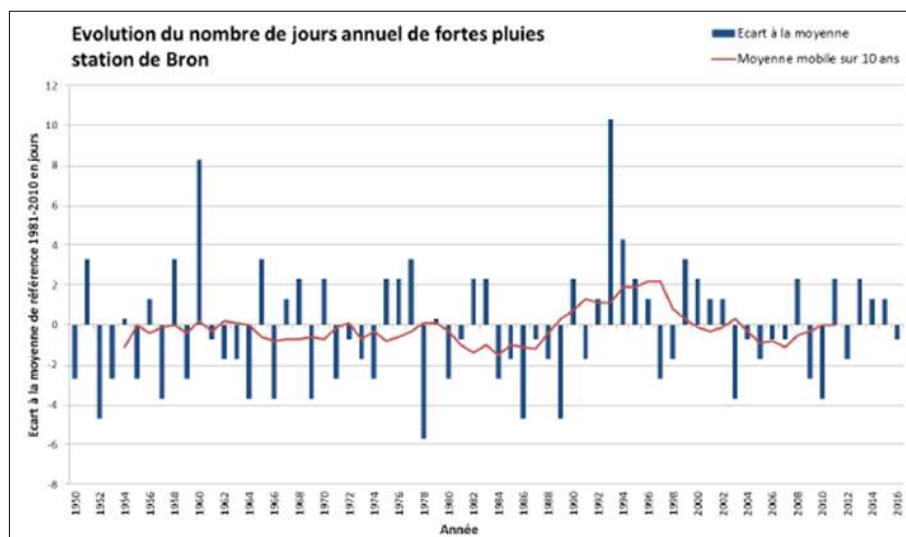
L'observation des mesures de précipitations journalières montre une grande variabilité interannuelle du nombre de jours de fortes pluies.

Sur cette période, on n'observe pas d'évolution marquée du nombre annuel de jours de fortes pluies, ni d'évolution saisonnière de ce paramètre.



Données : Météo France

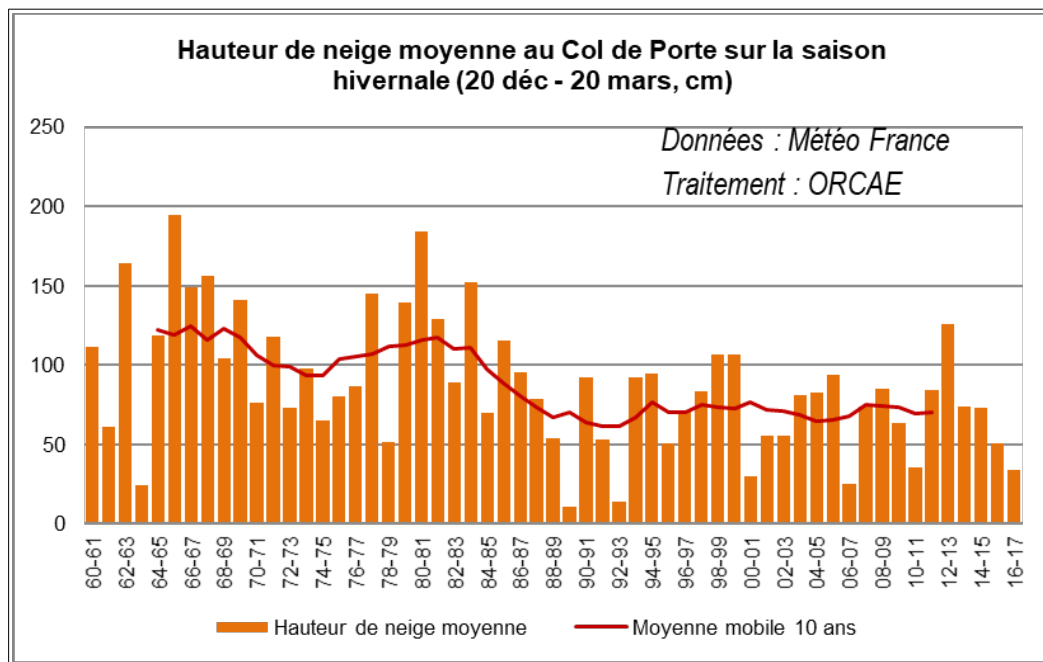
Traitement : ORCAE



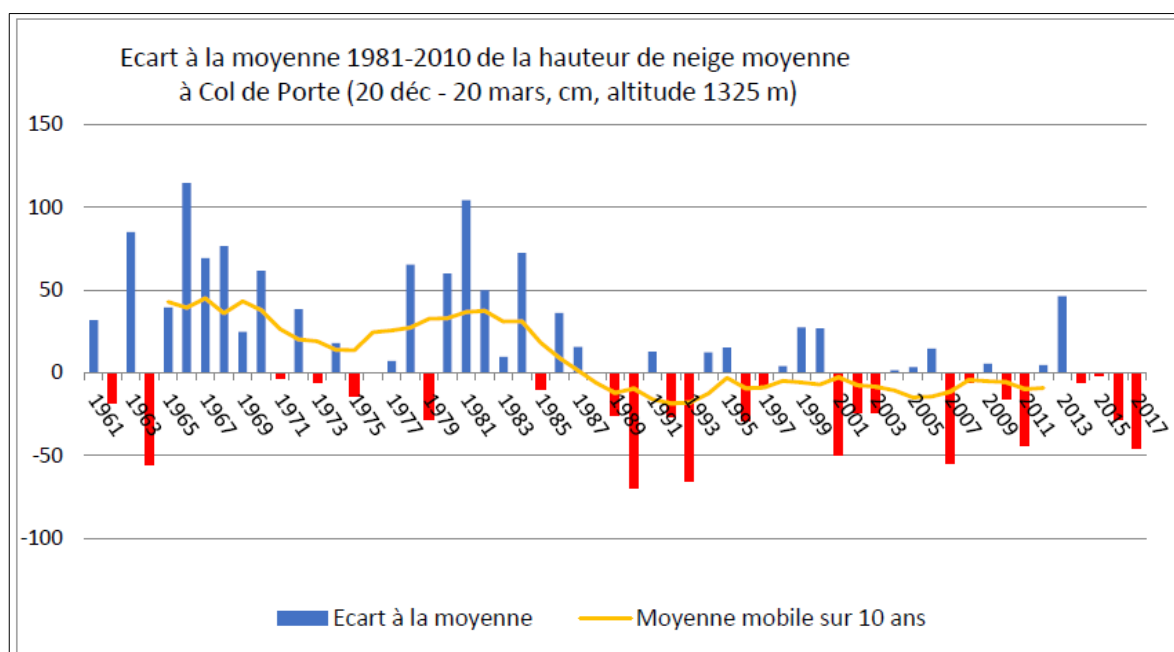
L'analyse des courbes de précipitations saisonnières donne un nombre de jour de fortes pluies globalement stable (environ 11 jours / an) mais avec une baisse du nombre de jours de fortes pluies printanières sur l'ensemble du territoire.

k) Précipitations neigeuses

Pour l'enneigement, il n'y a pas de station de Météo France de mesure (long terme) de neige dans le Pilat, au niveau régional, la station la plus proche en terme de caractéristiques géographiques est celle du Col de Porte en Chartreuse.



Les précipitations neigeuses sont globalement en baisse depuis les années 60 mais cette baisse s'est stabilisée depuis les années 90.



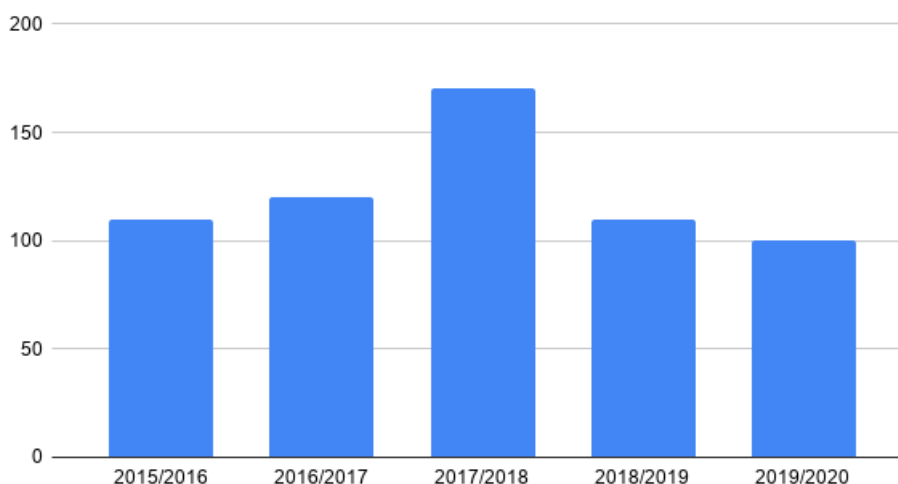
La hauteur de neige moyenne a diminué de 35 % (36,6 cm) entre la période climatique la plus récente (1988-2017) et la précédente (1961-1990), sur la période du 20 décembre au 20 mars.

L'analyse de l'évolution de la hauteur de neige, en début, milieu et fin de saison, entre 1988-2017 et 1961-1990 donne les résultats suivants :

Evolution hauteurs de neige		
Début de saison (20 déc-10 jan)	- 25 cm	- 39 %
Milieu de saison (11 jan – 10 fer	- 33 cm	- 34 %
Fin de saison (11 fevv – 20 mars)	- 46 cm	- 35 %

Dans le Pilat on constate que l'enneigement est moins fréquent sur le piémont, les plateaux du Pilat Rhodanien et de la région de Condrieu. Pour le Haut Pilat, le suivi est réalisé par la station nordique au Bessat et le relevé des 5 dernières années montre une quantité similaire de chutes de neiges mais le manteau neigeux ne dure pas plus de quelques jours à cause de la hausse des températures.

Cumul de neige (en cm)



Hauteurs cumulées de chutes de neige à la station nordique du Bessat

Source : Office de Tourisme du Bessat

I) Sécheresse

Pour mesurer le paramètre climatique sécheresse, il faut s'appuyer sur un bilan hydrique. Dans le Parc du Pilat, on constate que le bilan hydrique est négatif en moyenne annuelle depuis les années 1970. Ces évolutions sont dues essentiellement à l'augmentation de l'évapotranspiration des végétaux du fait de l'augmentation générale des températures. Le niveau tendanciel négatif est relativement stable avec un constat d'aggravation ces dernières années qui reste à confirmer dans la durée.

Depuis les années 90, le déficit hydrique printanier est de plus en plus intense et ce même en altitude.

Définition : Le bilan hydrique repose sur la comparaison entre les apports et les pertes en eau dans un lieu donné et pour une période définie. Les précipitations assurent la majorité des apports d'eau. Les pertes sont imputables à la combinaison de l'évaporation et la transpiration des plantes (l'évapotranspiration).

Définition : l'évapotranspiration est le processus combiné d'évaporation à la surface de la Terre et de transpiration de la végétation. Mesuré en mm. Source GIEC 2013.

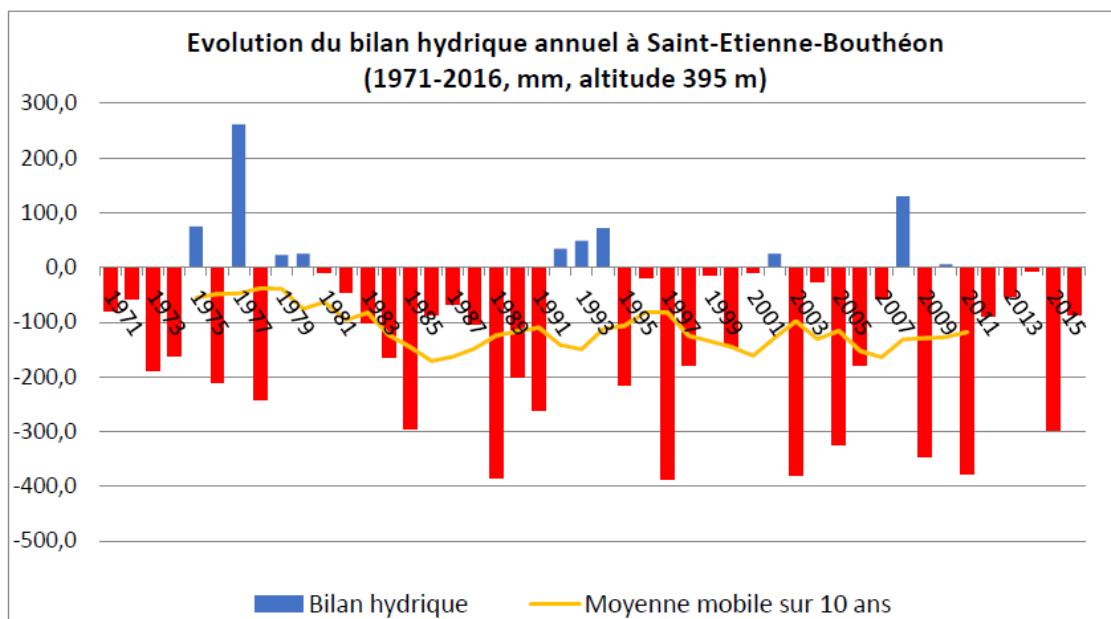


Schéma : Relevés du bilan hydrique annuel à la station de référence de Saint-Étienne Bouthéon, station référence Pilat secteur Gier - SEM

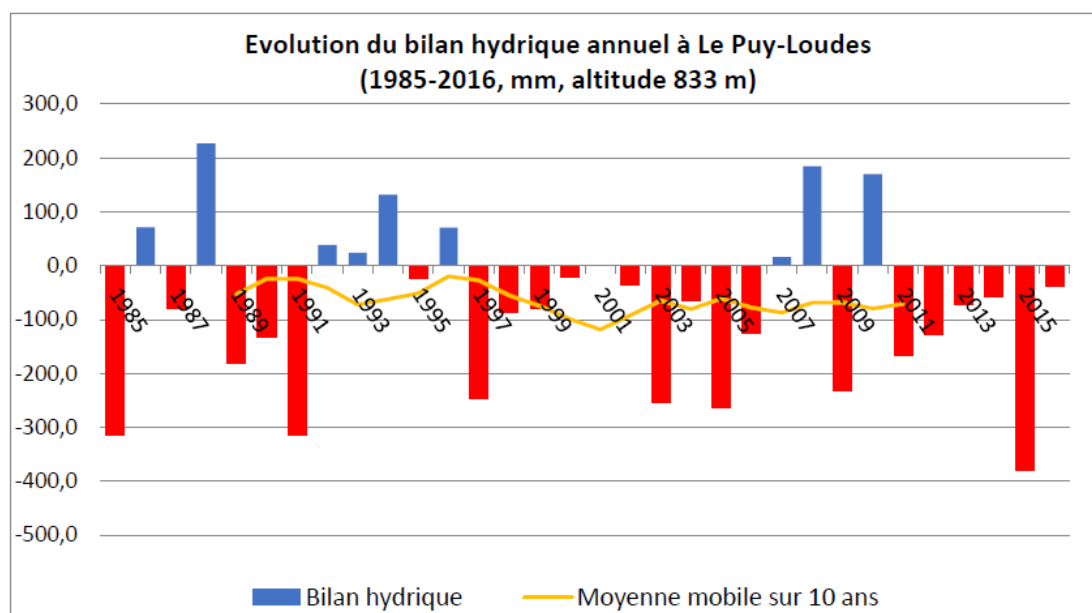


Schéma : Relevés du bilan hydrique annuel à la station de référence pour le Pilat de Le Puy-Loudes, station de référence secteur Monts du Pilat

Le déficit est encore plus net si on regarde le bilan hydrique à la période estivale.

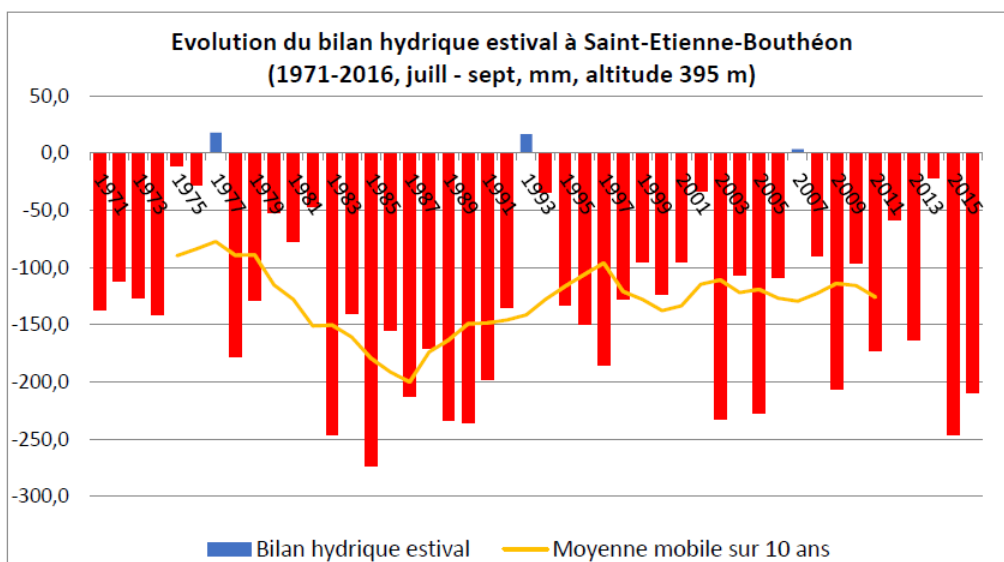


Schéma : Relevés du bilan hydrique estival à la station de référence de Saint-Étienne Bouthéon, station référence Pilat secteur Gier – SEM

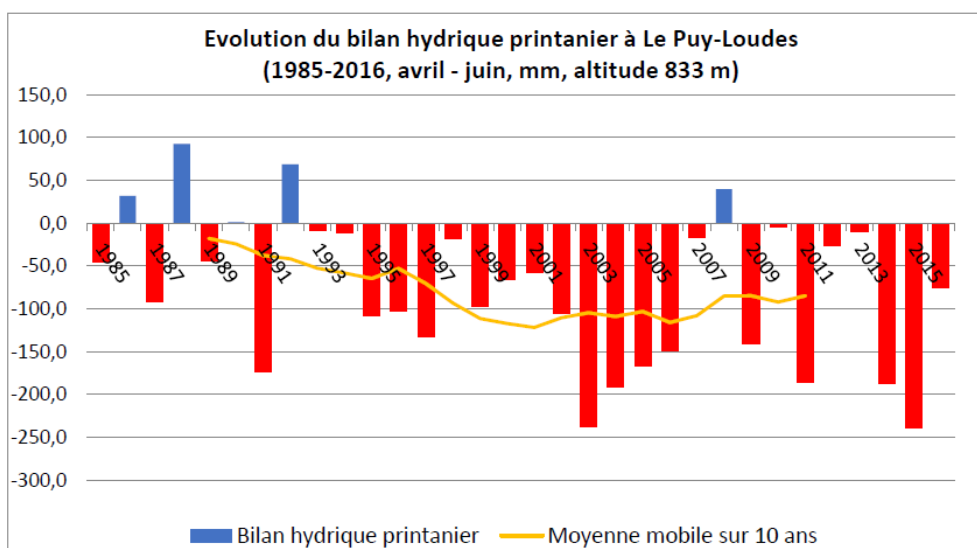


Schéma : Relevés du bilan hydrique estival à la station de référence pour le Pilat de Le Puy-Loudes, station de référence secteur Monts du Pilat

Le bilan hydrique est encore plus déficitaire pour le secteur de la région de Condrieu apparenté à la station météorologique de Lyon-Bron et ceci dès le printemps :

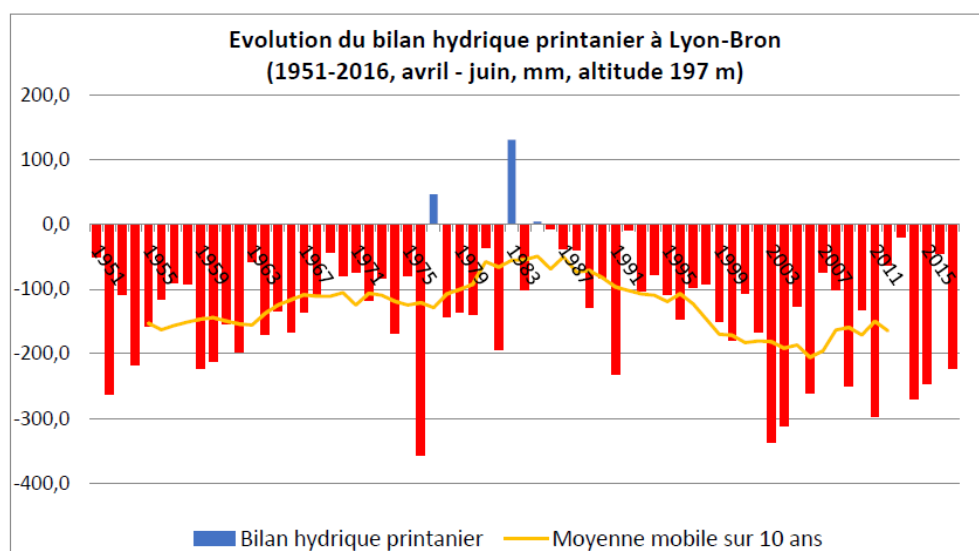


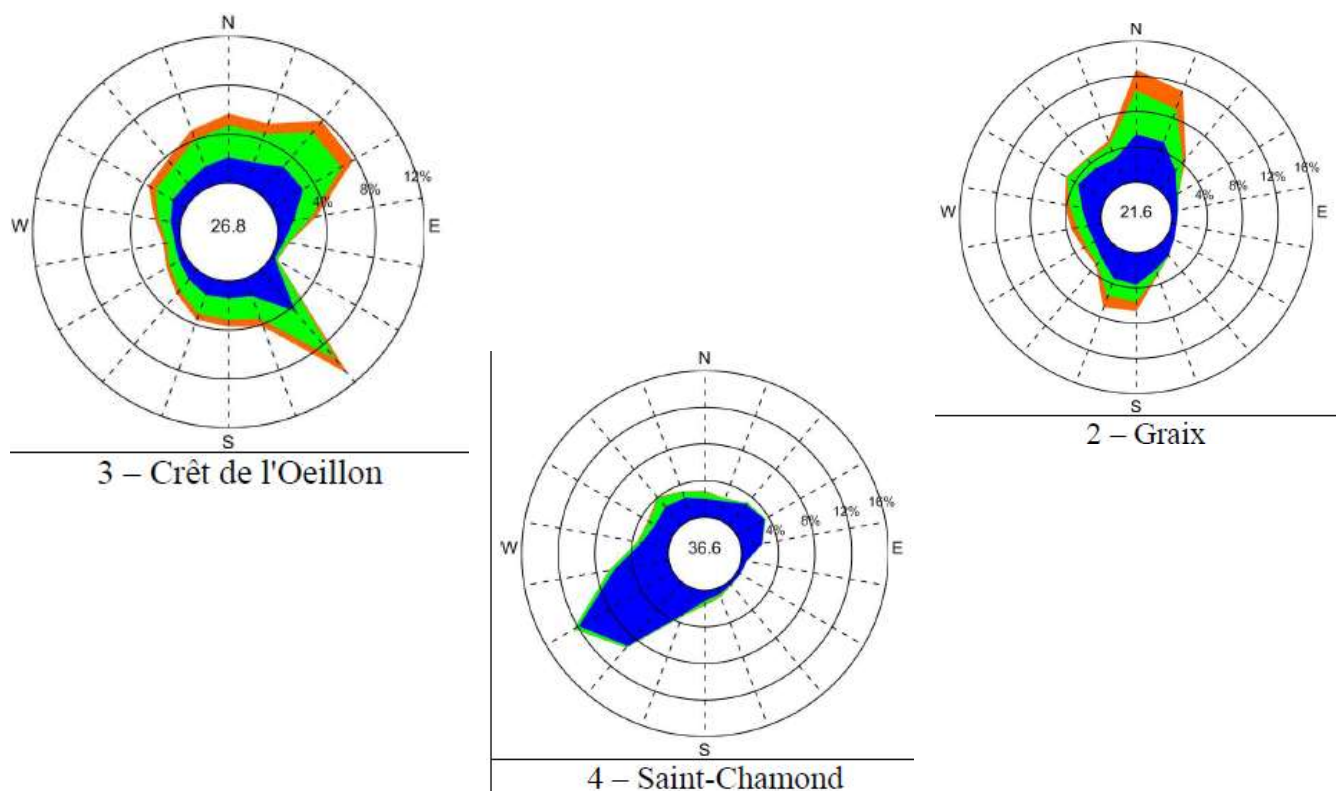
Schéma : Relevés du bilan hydrique printanier à la station de référence de Lyon-Bron, station de référence secteur côtière rhodanienne.

2.5. Détail des changements climatiques observés : Evolution des vents

Le Pilat, comme tout relief présente de fortes variations spatiales des vents. À part le versant Gier, et le sommet de l'Œillon soumis à différentes influences, ils sont majoritairement orientés Nord-Sud.

On ne note pas d'évolution significative du sens ou de la force des vents ces dernières années.

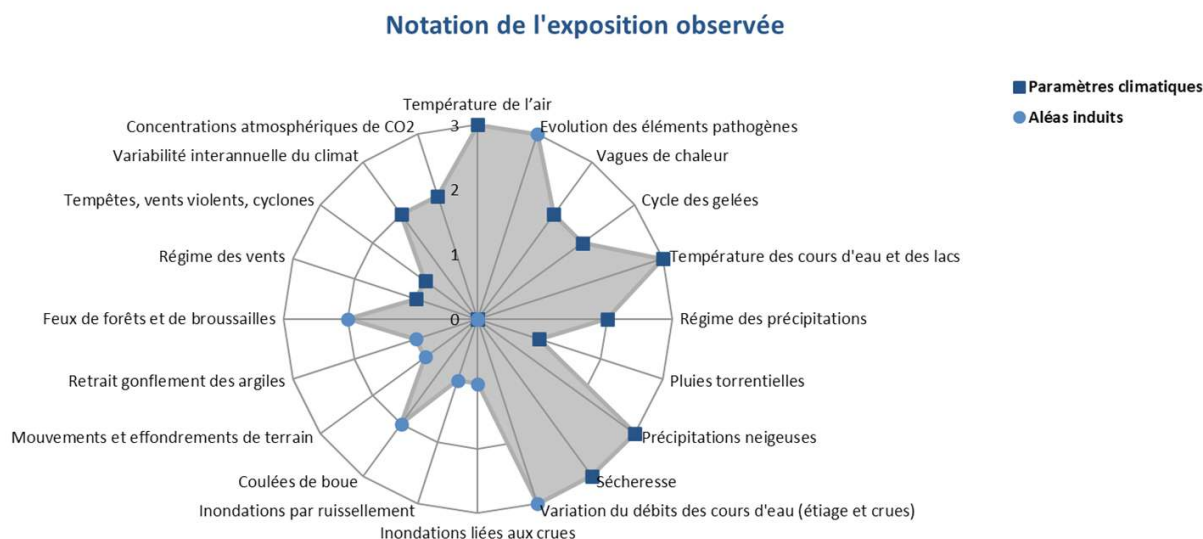
NB. L'évolution des vents n'est pas une données actuellement mesurée ni analysée par Météo France.



2.6. Détail des changements climatiques observés : Aléas induits

Définition : on appelle aléas induits les phénomènes physiques induits dans les milieux par les aléas climatiques. Par exemple, les épisodes de fortes précipitations (aléa climatique) sont susceptibles d'entraîner des inondations par ruissellement (aléa induits). Source ADEME TACCT1

L'ensemble des aléas induits et leur intensité sur le territoire du Pilat sont positionnés dans la diagramme en araignée ci-dessous. Certains ne nous concernent que très peu et ne seront pas détaillés, pour les autres des éléments de compréhension sont décrits dans les paragraphes ci-dessous.



Source : outils TACCT1 – Diagnostic Pilat 2020

m) Risque incendie

Le risque incendie s'évalue par l'analyse de l'évolution de l'Indice IFM Indice Forêt Météo.

Définition : L'indice forêt météo (IFM), développé au Canada à la fin des années 1970, permet d'estimer le danger météorologique de feux de forêts en tenant compte de la probabilité de son éclosion et de son potentiel de propagation. Météo-France évalue quotidiennement l'IFM sur tout l'Hexagone et transmet ces informations à la sécurité civile. Cet indice est calculé à partir de données météorologiques simples : température, humidité de l'air, vitesse du vent et précipitations. Ces données alimentent un modèle numérique qui simule l'état hydrique de la végétation et le danger météorologique d'incendie qui en découle. Cet indice est calculé quotidiennement.

Source – Météo France

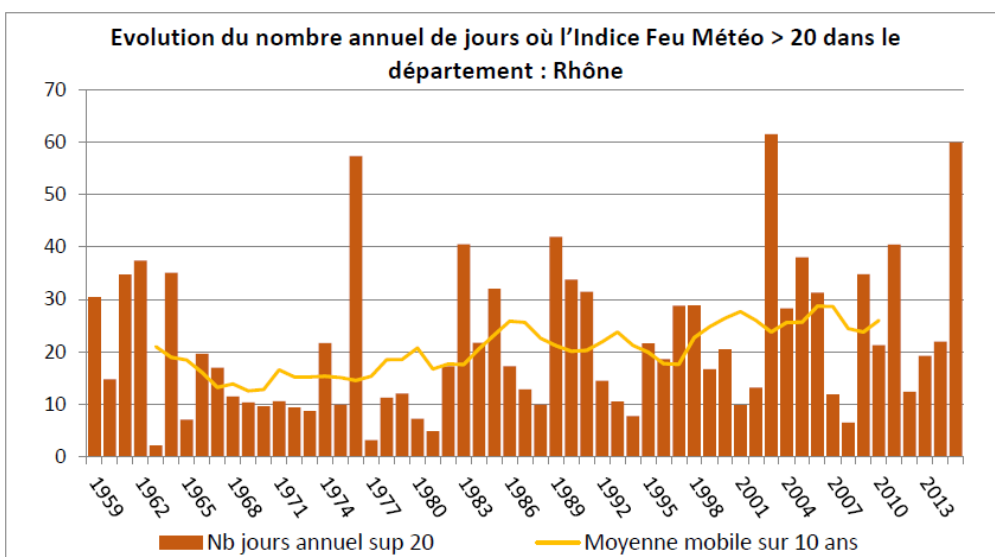
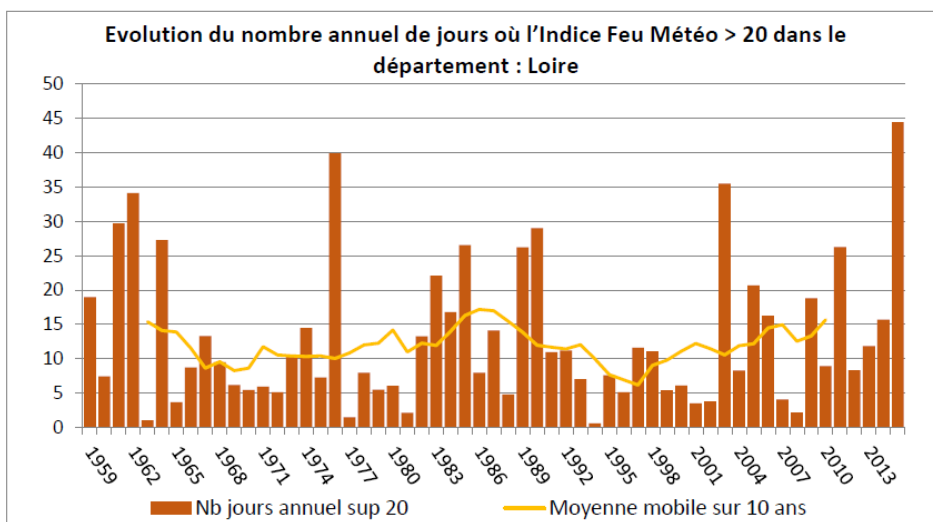
En asséchant la végétation, le changement climatique entraîne une augmentation du danger météorologique de feux de forêts. Les chercheurs de Météo France ont étudié l'évolution de cet aléa au cours du siècle passé, de manière générale, il augmente depuis les années 1960.

Certains facteurs « brouillent » le signal climatique :

La fréquence des feux de forêt varie fortement d'une année sur l'autre et dépend de nombreux facteurs, y compris humains. Il est donc complexe de détecter une recrudescence des feux de forêts que l'on puisse attribuer avec certitude au changement climatique.

L'analyse de l'étendue des surfaces brûlées pose également problème. La superficie moyenne d'un feu a en effet diminué ces dernières décennies grâce à l'amélioration des moyens de lutte contre les incendies.

Les données de l'Indice Feu Météo (IFM) > 20 pour la Loire montre une tendance relativement stable depuis les années 60 et une légère augmentation pour le Rhône.



Cependant, les chiffres extraits du document du SDIS 42 « Schéma départemental de la Loire d'analyse et de couverture des risques (SDACR) » sur les 20 dernières années montrent que tous les feux de forêt du département de la Loire ont été identifiés dans le Pilat :

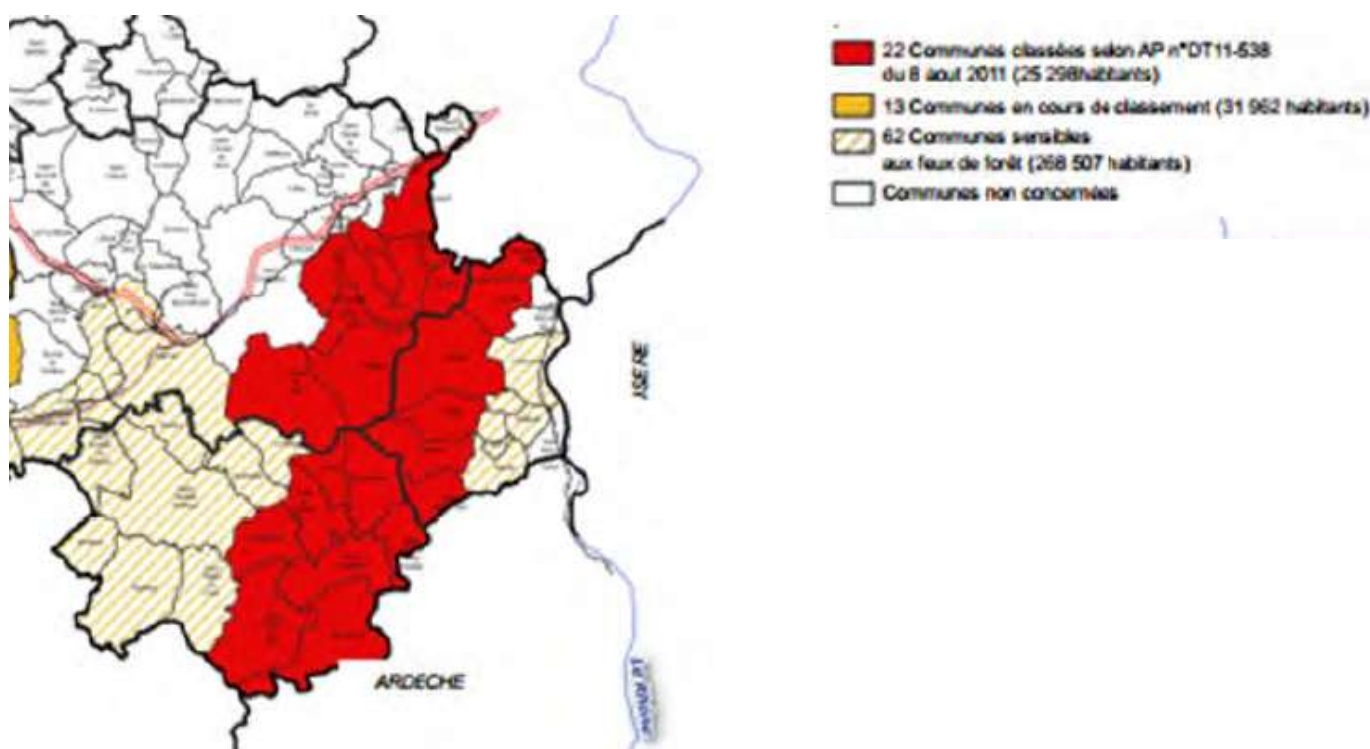
Historique des principaux feux de forêt du département

Date	Surface brûlée	Commune	Moyens engagés
2000	1800 Ha	Massif du Pilat : Burdignes	1300 personnels mobilisés soit 950 SP et 350 soldats
2009	50 Ha	Périgneux	200 SP 70 engins dont 4 GIFF venus des départements 63, 38, 43 et 69
2011	15 Ha	Massif du Pilat : Lieu-dit « Le Guizay » Planfoy	80 SP
2012	30 feux de 1 Ha	Diverses communes	
2015	62 Ha de surface brûlée 150 Ha parcourus par le feu	Massif du Pilat : Châteauneuf	3 GIFF 69 ; 3 GIFF 42 ; 1 DASH ; 2 CL415 ; 4 trackers ; 1 BEECH ; 200 SP
2015	10 Ha	Massif du Pilat : Vérane	3 GIFF ; 2 DASH ; 1 TRACKER
2015	10 Ha	Massif du Pilat : Doizieux	3 GIFF ; 2 DASH ; 1 TRACKER
2017	10 Ha	Massif du Pilat : Saint Appolinard	8 GIFF ; 110 SP

Source : Extrait SDACR – SDIS 42

Ce document rappelle l'incendie majeur dit de « Burdignes » d'août 2000 avec plus de 1500 ha brûlés, puis montre une stabilisation jusqu'en 2009, et une recrudescence des départs de feux estivaux depuis 2015.

Par ailleurs, il faut noter que depuis 2011, 22 communes forestières du Pilat sont classées en risque incendie et bénéficient de suivis et de moyens d'intervention et de réglementation.



Source : DDT42 – déc 2019 Carte des communes classées en risque « Feu de Forêt »

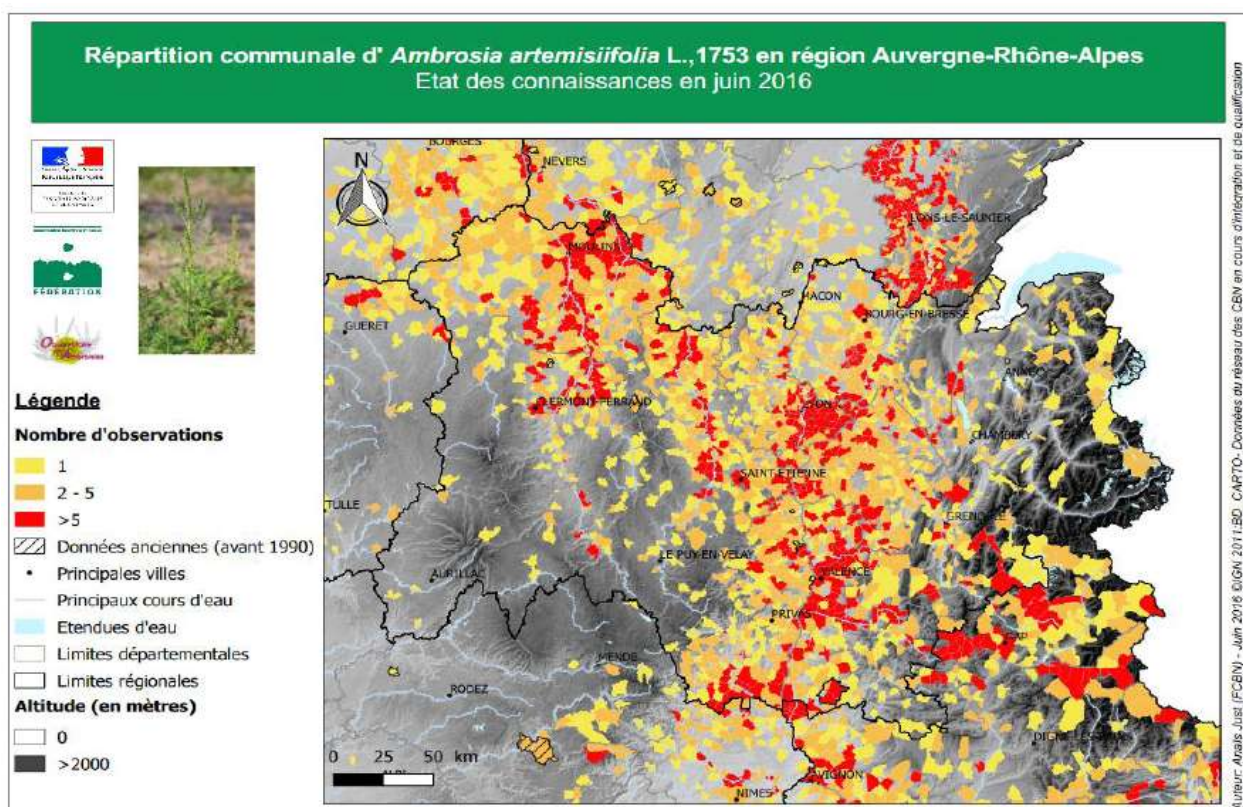
n) Évolution des éléments pathogènes

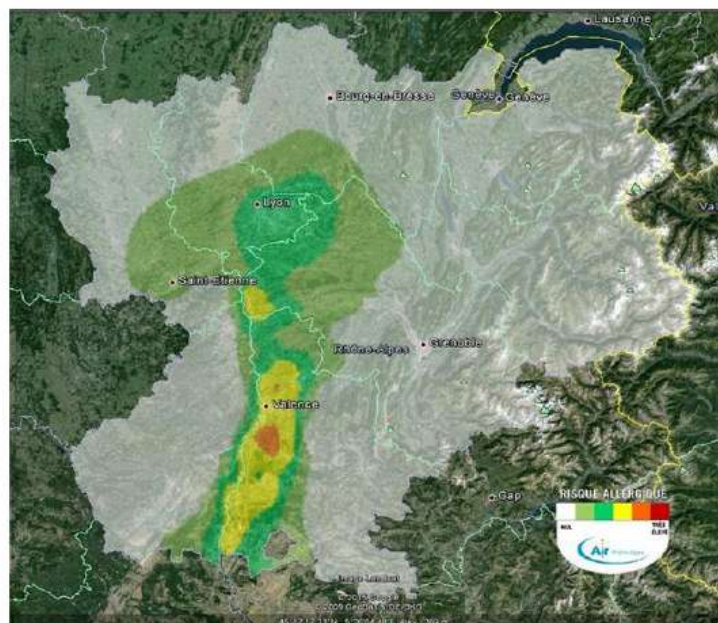
Définition : évolution des éléments pathogènes (virus, bactéries, parasites) qui peuvent entraîner des maladies chez les êtres vivants.

Tous les pathogènes qui concernent le Pilat n'ont pas été analysés à ce stade. Ci-dessous quelques-uns des plus connus et des plus visibles.

Augmentation de la concentration des pollens : Les pollens sont sources de 12 à 45% des allergies, pathologie dont la prévalence est de 20% dans la population française. Ceux de l'ambroisie, en particulier, font l'objet d'une attention spécifique pour leur caractère particulièrement allergisant. L'ambroisie affecte les territoires en dessous de 1 400 mètres d'altitude.

Aire de répartition de l'ambroisie : L'ambroisie, dont l'évolution de l'aire de répartition est considérée comme en partie due à l'évolution du climat, était peu présente dans le sillon rhodanien avant 1990. Aujourd'hui elle est largement répandue sur ces territoires. Le massif du Pilat n'est plus épargné par cette espèce envahissante.





Exemple de carte de prévision du Risque Allergique d'Exposition aux pollens d'ambrosie (RAEP) - semaine du 30 juillet 2018 (source : Atmo Auvergne-Rhône-Alpes)

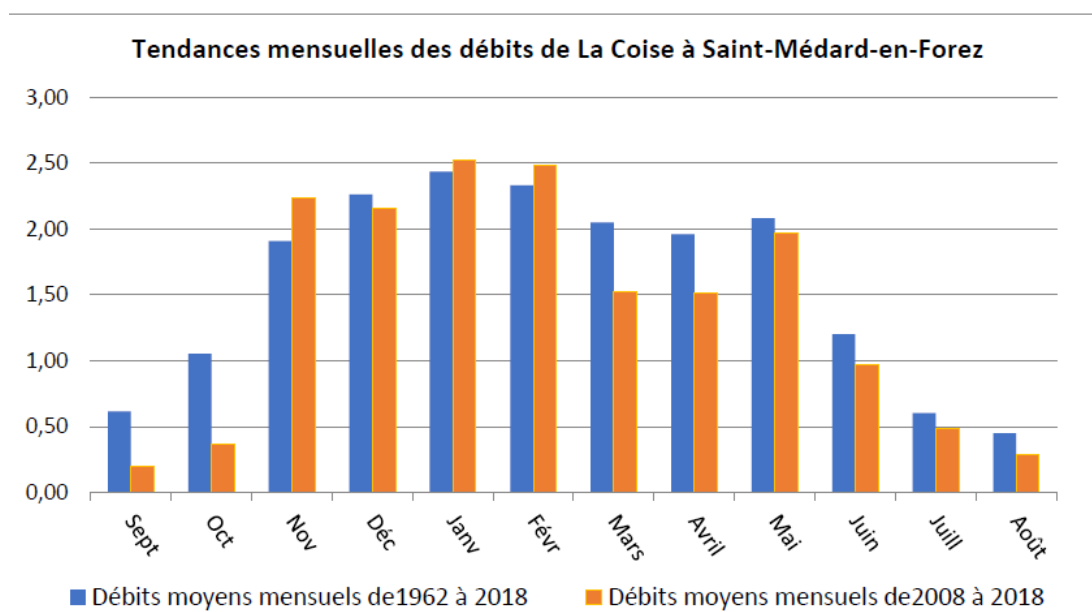
On note que les piémonts du Pilat sont maintenant en zone à risque.

Maladies à vecteur : La remontée du climat méditerranéen le long du sillon rhodanien s'accompagne d'une migration d'espèces à la fois végétales et animales, parmi lesquelles des vecteurs d'arboviroses comme le moustique tigre. Son implantation est constatée le long du sillon rhodanien dans la Drôme, l'Ardèche et le Rhône depuis quelques années. Il a été détecté dans le Pilat depuis 2019 sur des communes du piémont rhodanien et sur le plateau pélussinois (Vérin, Bessey).

Forêts - ravageurs : Evolution des dates d'envol du **scolyte** - Saint-Pierre-de-Chartreuse (1959-2016). L'observation des conditions de températures favorables aux envols des scolytes nous montre, en Auvergne-Rhône-Alpes, une avancée des dates de premier et de deuxième envol depuis le début des années 90.

o) Variation du débit des cours d'eau

Les données de mesure des étiages dans la Région ne sont pas suffisamment fiables statistiquement pour en tirer des tendances, de plus on observe une forte variabilité entre les années, cependant une analyse comparative des dix dernières années par rapport à la moyenne, montre des étiages plus poussés dès le printemps jusqu'en début d'automne.



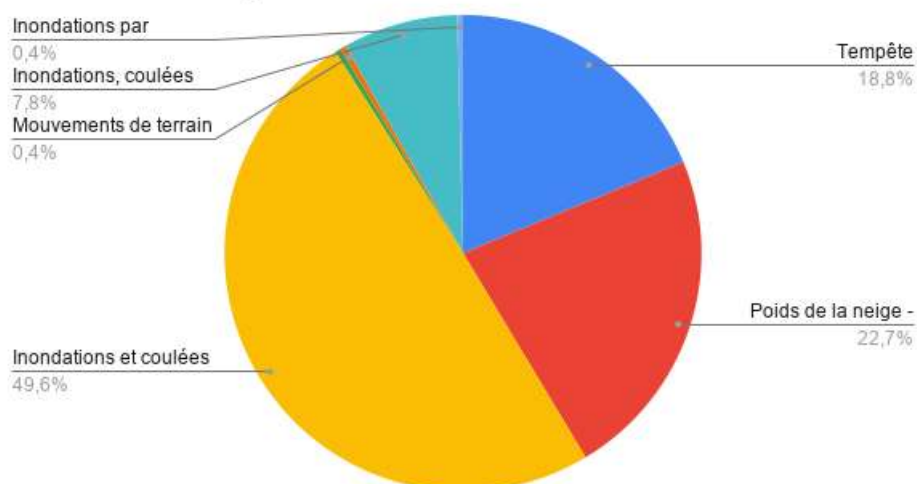
Pour le Pilat, les relevés réalisés par la Fédération de pêche et par les Syndicats de rivière, révèlent des étiages sévères en été pour certains cours d'eau (Gier, Semène) ainsi qu'une forte augmentation des températures potentiellement préjudiciable à la biodiversité habituelle de ces cours d'eau.

p) Inondations, coulées de boue, glissement de terrain

Ces aléas induits sont analysés ci-dessous sur la base des données référencées CATNAT - répertoire des CATastrophes NATurelles qui enregistre les procédures de type « reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle » parue au Journal Officiel – tel que proposé par l'outil de diagnostic de l'ADEME. Le fichier source est la base de données GASPARD qui recense les arrêtés de catastrophes naturelles depuis 1980.

Remarque : Notons que les tempêtes de 1982 et 1999 n'y figurent pas.

Arrêtés Catastrophes naturelles

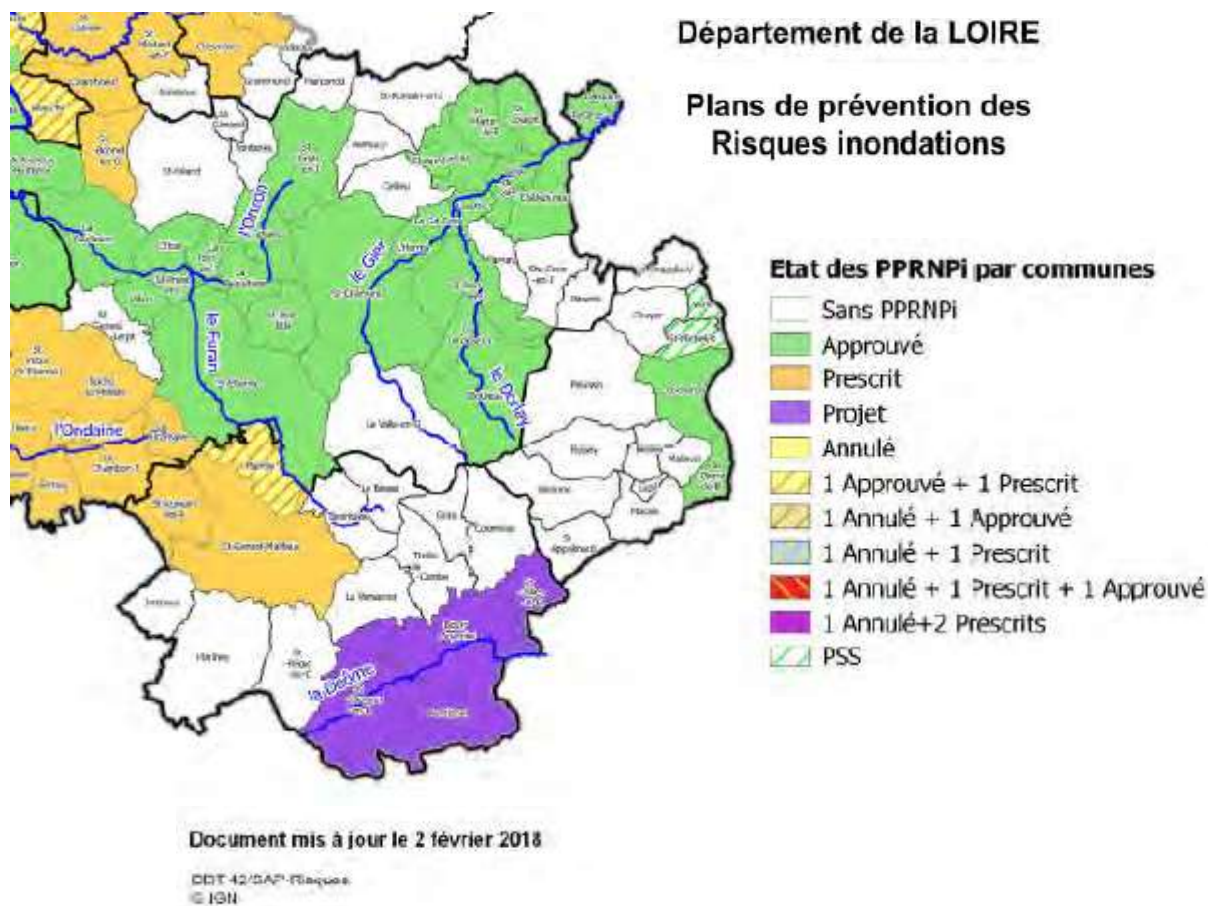


Source : fichier d'analyse ADEME à partir de la sélection des communes du Parc du Pilat

Prise en compte du risque inondation au niveau de la DDT42

Une partie du Pilat est déjà reconnu comme sensible aux inondations : 2 PPRNi proposés pour le Furan et L'Ondaine, et celui pour la Déôme est en projet. Celui du Rhône (communes de Condrieu et Saint-Pierre de Bœuf) est validé comme celui du Dorlay (communes de Doizieux, La Terrasse sur Dorlay et Saint Paul en Jarez).

Crues notables du Gier : 01/11/2008 - 22/11/2016.



3. Projections climatiques connues

Les projections sont construites à partir de différents modèles qui prennent en compte les incertitudes quant à l'évolution des phénomènes et notamment la prise en compte de la réduction des émissions des GES (Gaz à effet de serre) qui ont un impact démontré sur le changement climatique.

Ces modèles permettent aujourd'hui de descendre à un niveau de lecture de résultats régional. Nous avons donc des projections à la maille de la région Rhône-Alpes. Il n'est pas possible de déterminer une maille d'analyse plus précise ; pourtant dans la mesure où les informations étudiées au plus près de notre territoire se révèlent conformes à ce qui se passe plus généralement en Rhône-Alpes, nous pouvons nous approprier les projections à cette échelle.

3.1. Données Rhône-Alpes

Les données sont issues :

- De l'application Climat HD proposé par Météo-France : <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>
- Du portail DRIAS : <http://www.drias-climat.fr/>

q) Synthèse Climat HD

Poursuite du réchauffement au cours du XXI^e siècle en Rhône-Alpes, quel que soit le scénario.

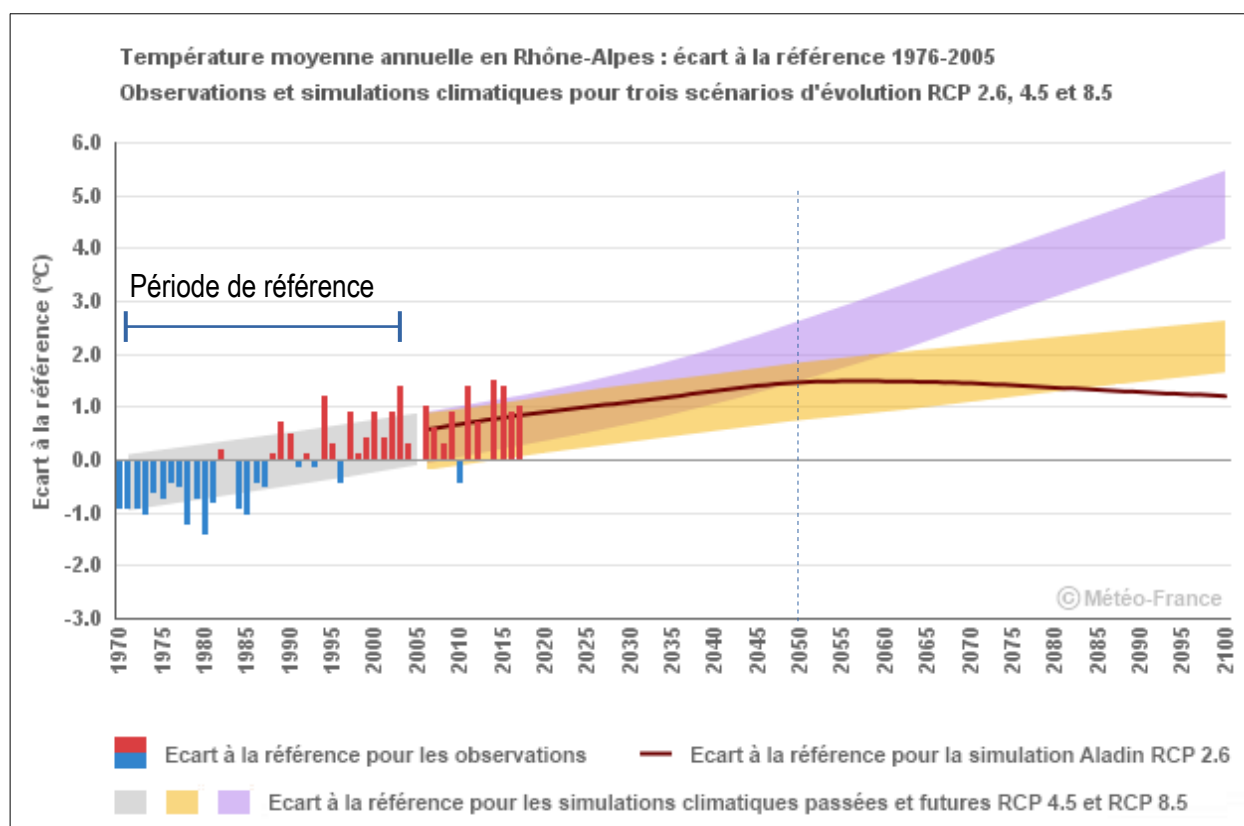
Selon le scénario sans politique climatique, le réchauffement pourrait dépasser 4°C à l'horizon 2071-2100 par rapport à la période 1976-2005.

Peu d'évolution des précipitations annuelles au XXI^e siècle.

Poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de journées chaudes, quel que soit le scénario.

Assèchement des sols de plus en plus marqué au cours du XXI^e siècle en toute saison.

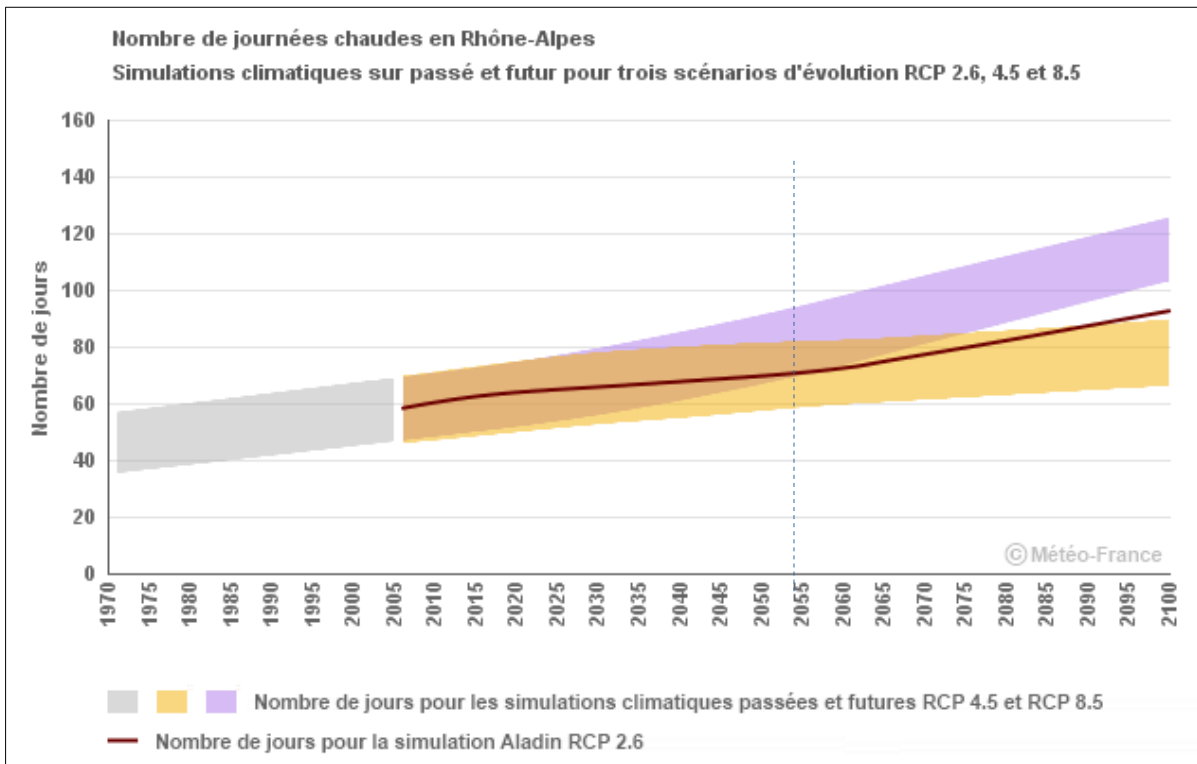
r) Températures



Remarque : ici la référence est calculée sur les données 1976-2005 (décalé d'une décennie par rapport à ce que nous avons analysé dans les données du passé).

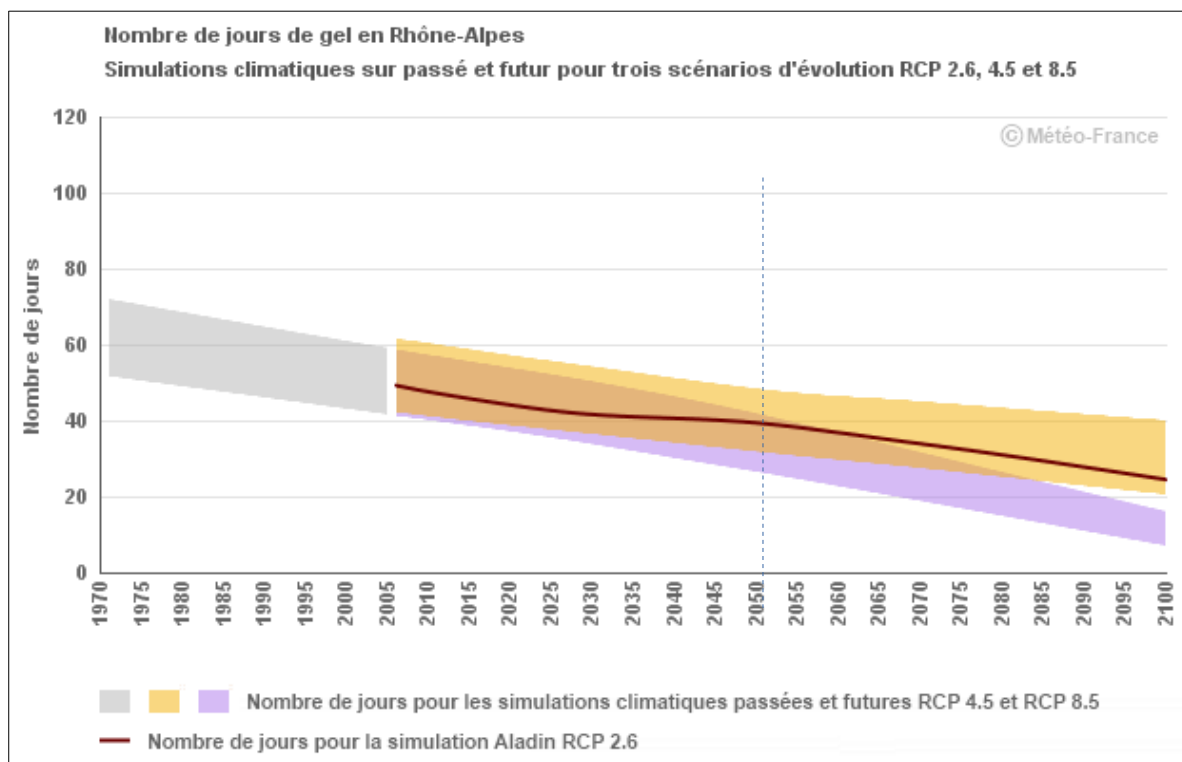
Définition : Aladin RCP 2.6, RCP4.5 et RCP 8.5 correspondent aux scénarios d'émission de gaz à effet de serre utilisés dans les projections. En effet, lors de la préparation du 5^{ème} Rapport, pour analyser le futur

du changement climatique, les experts du GIEC ont défini, a priori, quatre trajectoires d'émissions et de concentrations de gaz à effet de serre, d'ozone et d'aérosols, ainsi que d'occupation des sols. Ces hypothèses baptisées RCP¹ sont ensuite utilisés dans les modèles pour calculer les conséquences, par exemple ici sur l'évolution des températures.



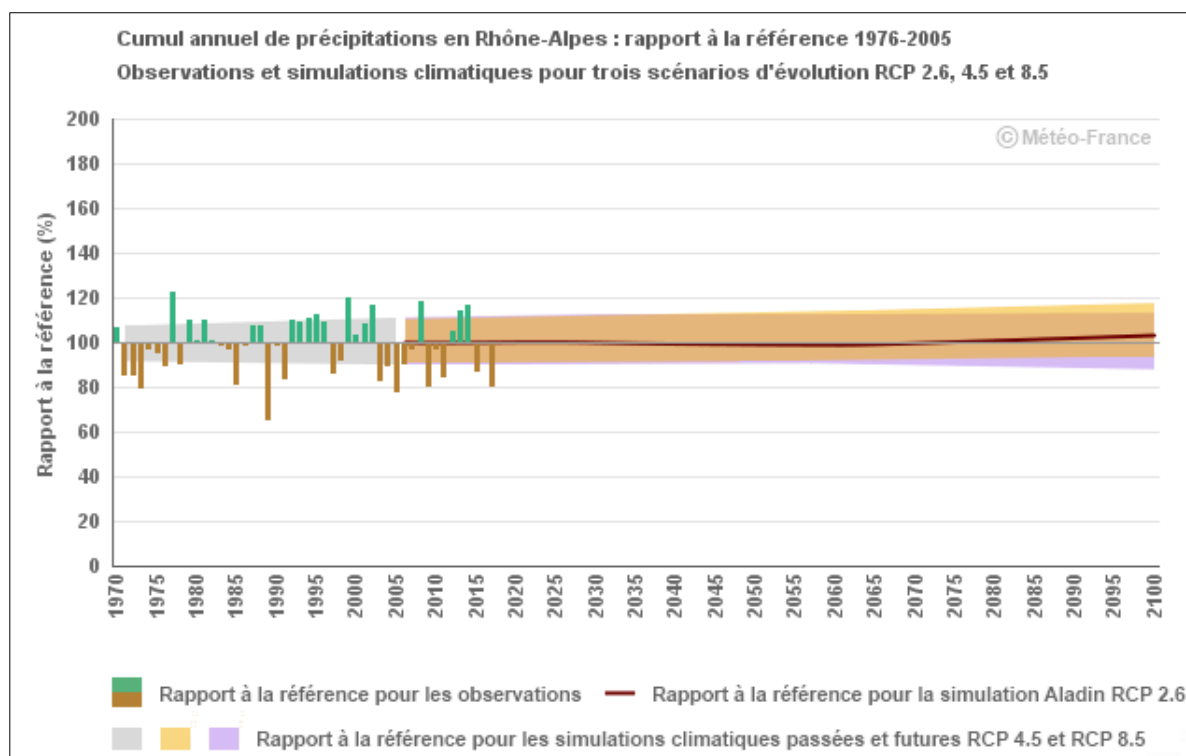
En Rhône-Alpes, les projections climatiques montrent une augmentation du nombre de journées chaudes en lien avec la poursuite du réchauffement. Comme pour les températures moyennes, sur la première partie du XXI^e siècle, cette augmentation est similaire d'un scénario à l'autre.

¹ RCP signifie « Representative Concentration Pathways » ou « Profils représentatifs d'évolution de concentration ».



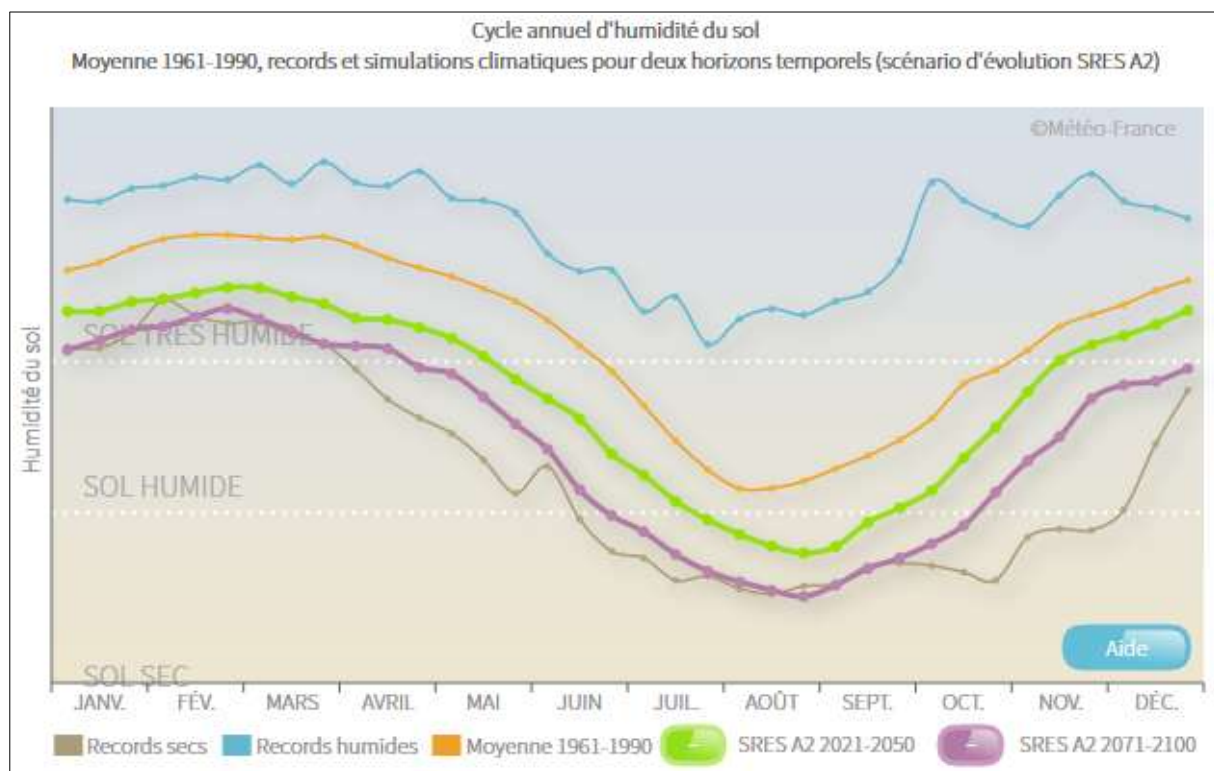
En Rhône-Alpes, les projections climatiques montrent une diminution du nombre de gelées en lien avec la poursuite du réchauffement. Jusqu'au milieu du XXI^e siècle cette diminution est assez similaire d'un scénario à l'autre.

s) Précipitations



En Rhône-Alpes, quel que soit le scénario considéré, les projections climatiques montrent peu d'évolution des précipitations annuelles d'ici à 2050, ni même à horizon de la fin du XXI^e siècle.

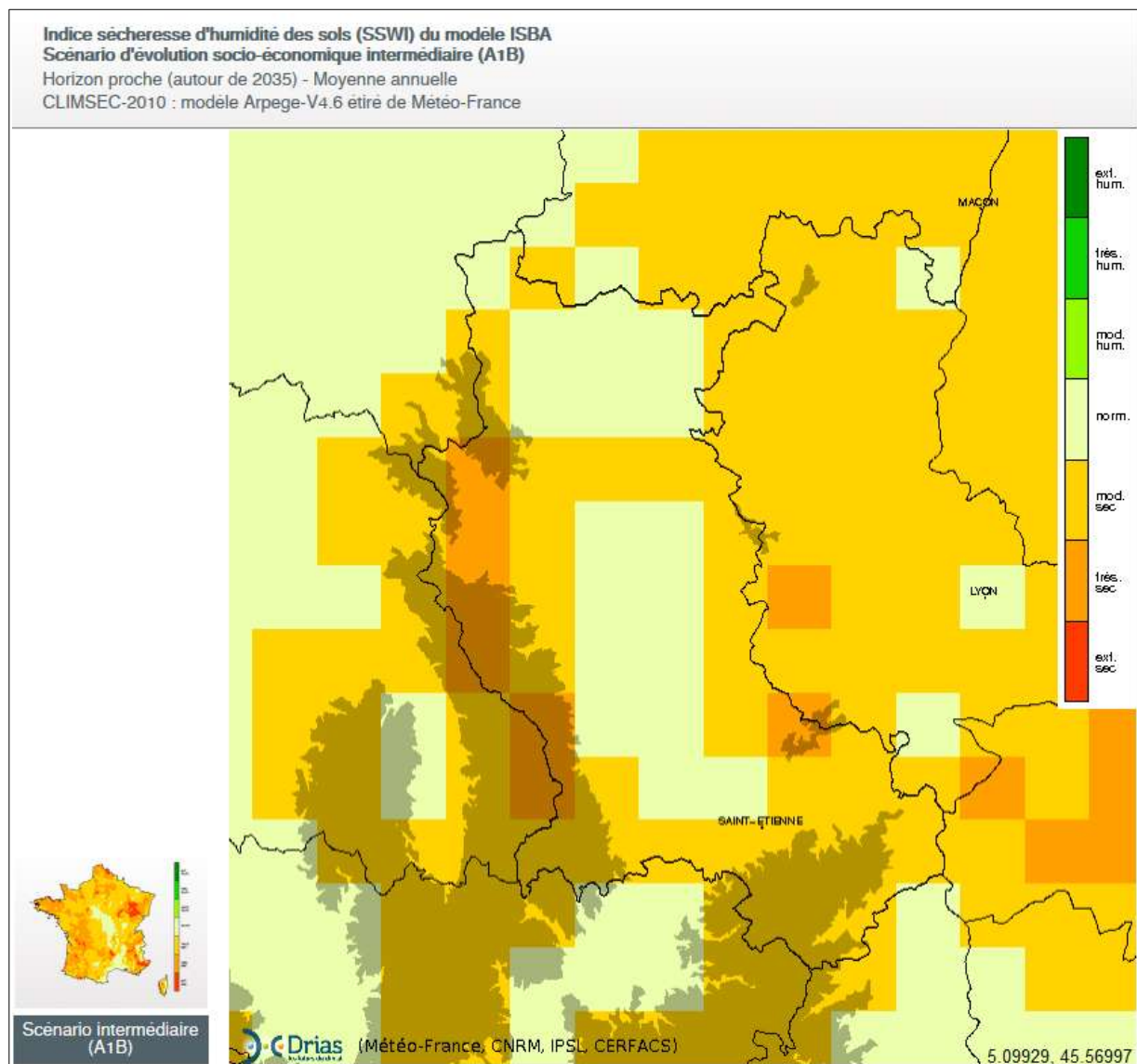
Sécheresse :



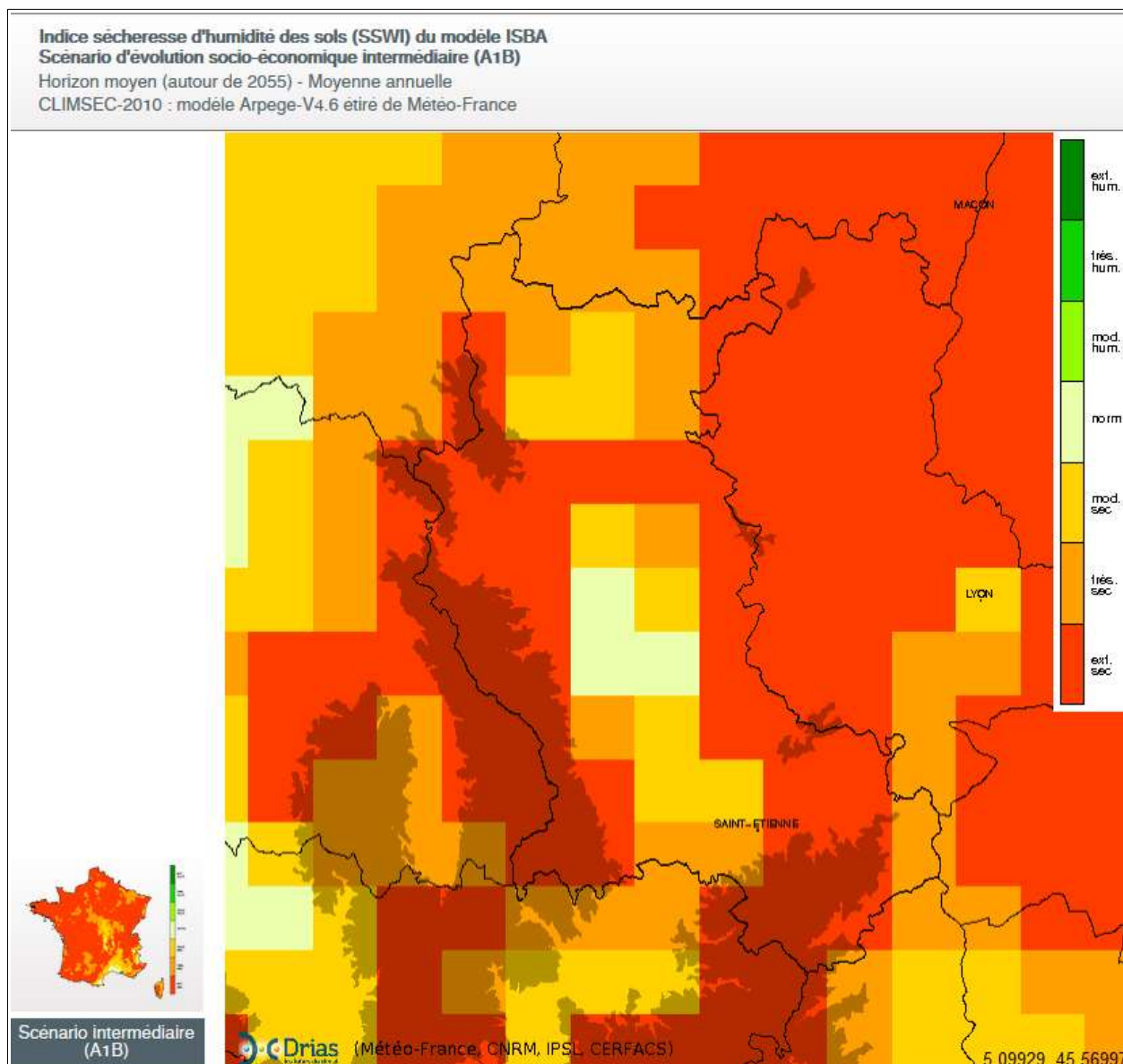
La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol sur Rhône-Alpes entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100) sur le XXI^e siècle (selon un scénario SRES A2) montre un assèchement important en toute saison.

En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduit par un allongement moyen de la période de sol sec (SWI inférieur à 0,5) de l'ordre de 2 à 4 mois tandis que la période humide (SWI supérieur à 0,9) se réduit dans les mêmes proportions.

Modélisation du facteur sécheresse dans le portail DRIAS : à horizon court (2035) dans un scénario d'évolution intermédiaire (A1B)², la quasi totalité du Pilat est qualifié de modérément sec ; la cotière de Condrieu est déjà qualifiée de très sec. A horizon moyen terme (2055) 2/3 du territoire sont qualifiés de extrêmement sec.



- 2 définition : les scénarios utilisés par le GIEC pour les rapports 2001 et 2007 sont différents – exemple de la Famille A1 : Cette hypothèse postule une croissance économique très rapide et répartie de façon homogène sur la planète. La population mondiale atteint un maximum de 9 milliards d'individus au milieu du siècle pour décliner ensuite. De nouvelles technologies énergétiquement efficaces sont introduites rapidement. La variante A1B suppose une utilisation des différentes sources énergétiques sans en privilégier une en particulier (scénario médian).

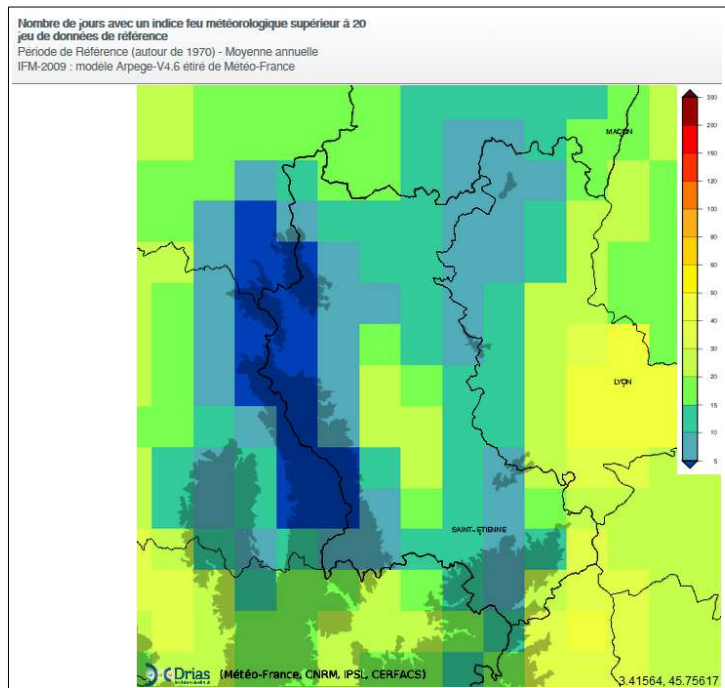
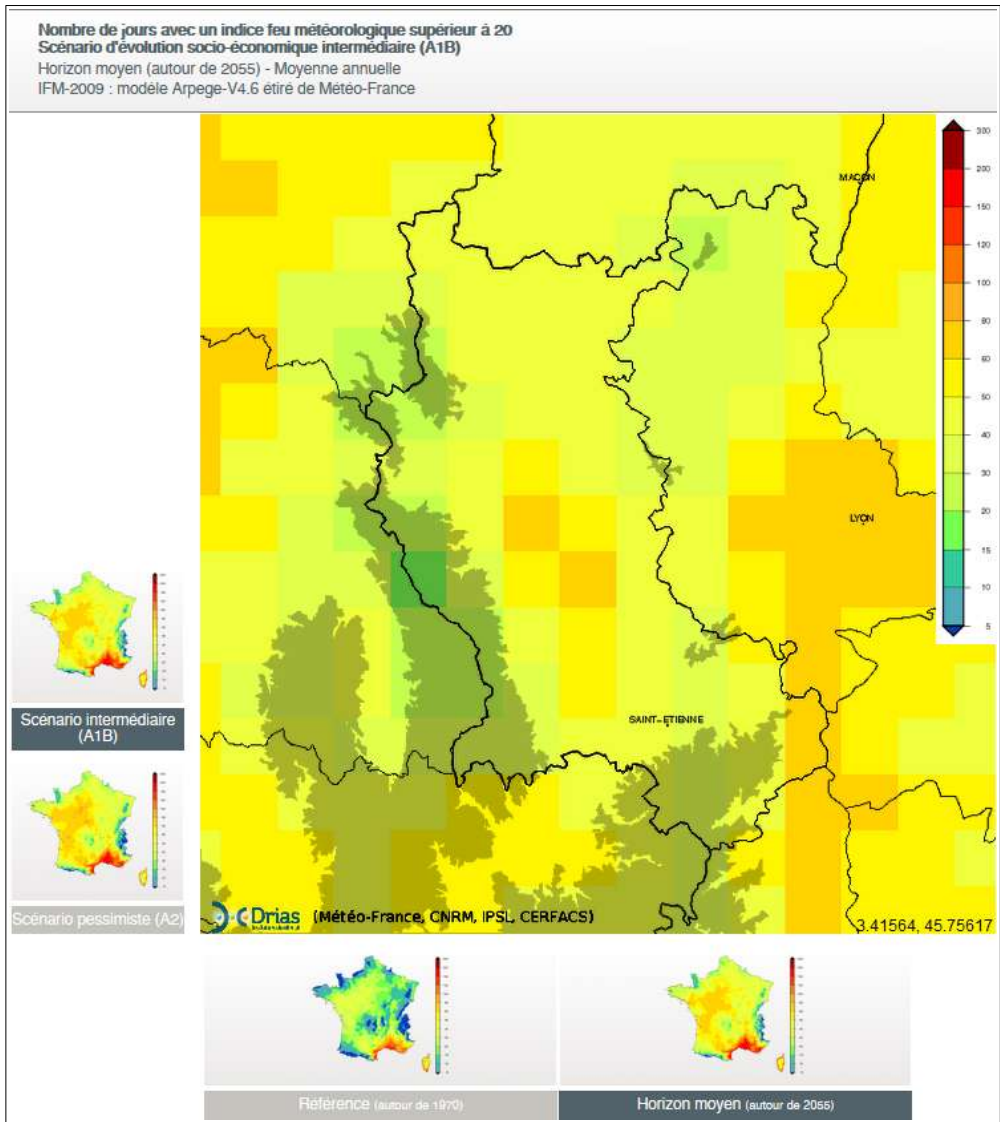


Ambroisie :

Selon une étude publiée par la revue Environmental Health Perspectives, l'allergie au pollen d'ambroisie toucherait, en 2050, 2 fois plus de personnes qu'aujourd'hui du fait du rallongement des périodes de temps estival en lien avec le réchauffement climatique et de la propagation naturelle de la plante.

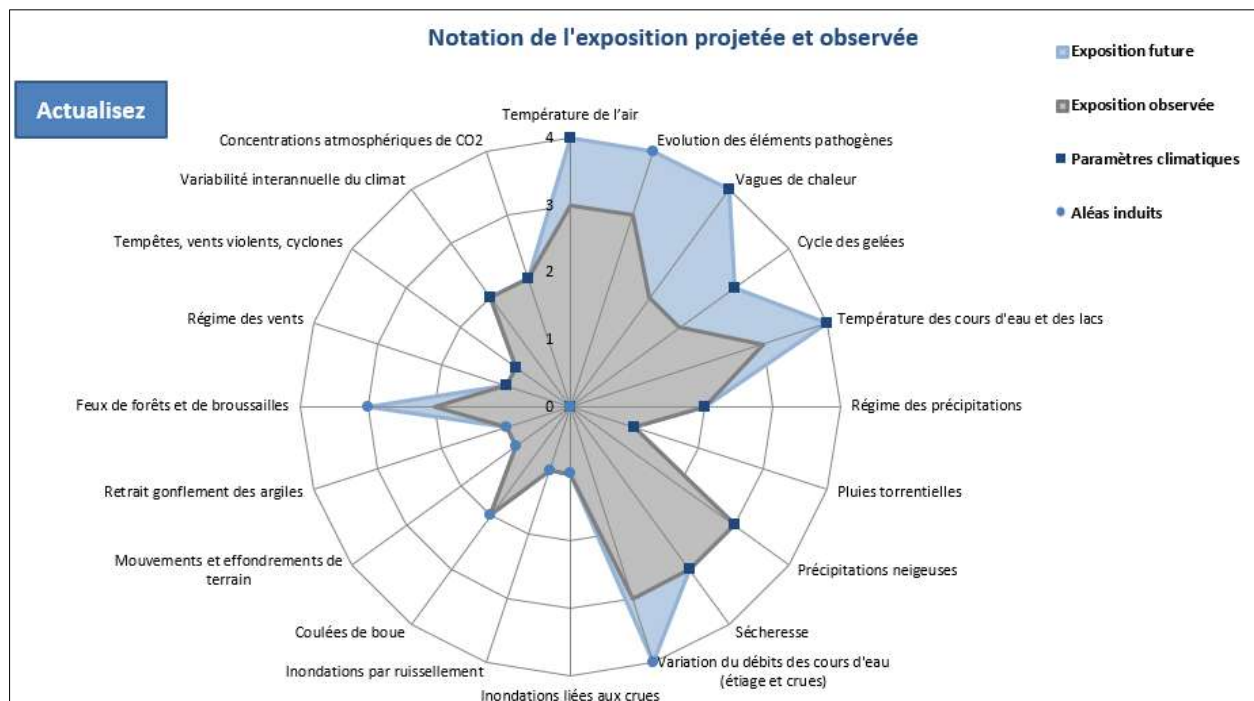
Feu de Forêt:

Avec le modèle intermédiaire (A1B) les modèles prévoient 50 à 60 jours avec un indice feu météorologique supérieur à 20 dans le Pilat (rappel de la référence autour de 1970 : 20 à 30 jours avec un indice feu météorologique supérieur à 20).



3.2. Données Pilat

En utilisant l'outil TACCT1 un travail de groupe avec les techniciens du Parc experts dans leur domaine, l'araignée des positions futures a été positionnée le 22 juin 2020. Ces positions sont le fruit de la présentation des projections à la maille de la région et des discussions autour des observations terrain en local.



4. Analyse de la sensibilité du territoire du Pilat

4.1. Éléments de caractérisation du territoire

Analyser la sensibilité du territoire au climat qualifie la proportion dans laquelle le territoire exposé est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa. Source ADEMA TACCT1

La sensibilité du territoire est fonction de ses caractéristiques intrinsèques. L'analyse doit être faite à plusieurs niveaux : activités économiques présentes sur le territoire, caractéristiques des populations, densité des populations, qualités des milieux, caractéristiques des territoires limitrophes ...

Le travail de notation de la sensibilité du territoire a été mis en œuvre avec une équipe de techniciens du Parc sélectionnés pour la complémentarité de leurs connaissances dans le but de dresser un portrait exhaustif et transverse du territoire. Pour organiser le travail, nous avons choisi de travailler sur onze thématiques listées ci-dessous et de conduire des entretiens individuels par thématique, par téléphone ou visio (contexte sanitaire), d'une durée d'environ 1h30 chacun.

Chacune des personnes citée ci-dessous est notre point d'entrée sur la thématique.

Ressources en alimentation et en eau (eau potable/ autre, qualité/quantité, conflits d'usages)	Michel
Forêt (milieu, exploitation, distribution)	Sandrine G.
Milieus et écosystèmes (faune/flore, biodiversité)	Catherine
Agricultures, Élevages (dont ressources sols et eau) (production et distribution)	Caroline
Réseaux, Énergie, Infrastructures, Aménagement du territoire (dont ressources sols et eau)	Julien M
Tourisme	Axel
Bâtiment, urbanisme	Floriane
Attractivité, paysage, cadre de vie	Julien M
Commerce, artisanat, industrie	Didier
Mobilité	Rachel
Sécurité, Santé (dont qualité air, atmosphère) (atteintes, prises en charge)	Sandrine G.

Plusieurs objectifs lors de l'entretien thématique :

1. collecter les impacts observés ou potentiels liés aux aléas climatiques actuels ou futurs. C'est à dire identifier non seulement des impacts vécus et observés mais également des impacts anticipés en cas d'évolution du climat.
2. collecter les mesures, actions et politiques existantes sur le territoire pour prendre en charge cet impact et susceptible de diminuer la sensibilité. S'ils existent, collecte des mesures, actions ou politiques mises en place ailleurs et qui pourraient être importées dans le futur.
3. associer une note de sensibilité de notre territoire en regard de chacun des impacts listés (notation de 1 à 4, de sensibilité faible à sensibilité très forte). Cette note pourra être réévaluée au fur et à mesure des entretiens et échanges menés.

Question centrale pour identifier les sensibilités du territoire :



« Si l'événement climatique X se produit, quelle serait l'ampleur des dégâts et problèmes engendrés sur le domaine étudié Y »

Exemple : Si une inondation affecte le Pilat, quel sera l'impact sur les activités commerciales et artisanales ?

L'objectif est de déterminer l'ampleur des conséquences si un événement se produisait, sans tenir compte de la probabilité d'occurrence de cet événement.

L'outil TACCT1 a été exploité : il s'agit ici de compléter des grilles de tableur en listant de manière très méthodique et systématique l'ensemble des aléas observables sur le territoire métropolitain et de

s'interroger sur les impacts observés ou potentiels sur le Pilat puis de qualifier leur niveau (faible, moyen, fort, très fort) et les actions à l'oeuvre ou en projet qui les concernent.

NB. le fichier fourni par l'ADEME a été modifié pour permettre de saisir plusieurs impacts liés au même aléa principal.

Exemple de données collectées:

6 - Analyse des impacts observés sur le territoire						
Objectif : Comprendre la dépendance au climat du territoire en analysant les impacts observés et potentiels du climat actuel et de son évolution et des aléas climatiques et induits sur le territoire, en s'appuyant sur la bibliographie existante et les personnes ressources identifiées dans l'onglet Procédure :						
Thématique	Impact observé ou potentiel : description courte	Principal aléa correspondant	Autre(s) aléa(s) éventuel(s)	Impact observé ou potentiel : détails / explications	Politiques, actions, projets existants / qui	
Ressources AlimEau	étiage des barrages réservoir	Sécheresse		empêcher l'accès au réservoir pour eau potable (cf Sapt en pire) des villes autour et pas d'eau pour les villages et agriculteurs du Pilat	1	arrêtés de protection des barrages
	risques industriels	Inondations liées aux crues	aléa industriel (train qui déraile, accident SEVESO chimie)	toutes les pompes pour eau potablesont près de la voie ferrée coté rhône,	2	PPRNI 69 ok (côtes et orientations pour construction ok) mais celui 42 trop ancien
	manque eau potable habitants	Sécheresse		ressource locale spoliée par les ville, besoin d'aller pomper dans le Rhône (qui sera bien sollicité et bien bas), déjà localement dans certains bourgs (St Pierre de Barf plus d'irrigation au profit des habitants)	3	GEMAPI : politiques gérées par agglom aux dépens ruraux sauf CCPR ET CCMP au syndic rivière
	manque eau potable élevage	Sécheresse		concurrence agriculture/habitants	4	
	manque eau pour irrigation cultures maraichage	Sécheresse		perte de la résilience alimentaire	5	cf agri
	productions non adaptées	Température de l'air		ressource alimentaire : peut changer les modes de production, très différent sur les zones du territoire plateaux (++) de production de maïs, ressource en lait toujours possible mais partie orientale de zone, pelu, condrieu - est-ce que l'élevage laitier sera toujours possible, peut être d'autres productions prendront la place, perte de la production de pommes, remplacé par des productions méditerranéennes avec des rendements peut être pas très élevés - impact vignes : (guide somme des températures c'est l'addition de tous les degrés au dessus de 0 à partir du 1er janvier, si dépasse un certain cumul la végétation démarre), décale la récolte de l'herbe (2 semaines d'avance) décale vendanges (plus d'un mois!), certaines espèces ne sont plus adaptées à notre territoire >>> changement de la demande alimentaire (besoin de plus de frais, envie de la population); donner la possibilité d'avoir des possibilités nouvelles tel que maraichage (st genest ça commence)	6	place du Parc pour conseiller et animer des recherches de nouvelles productions adaptées demain; pas de volonté dans ce sens à ce stade de CA plutôt une adaptation défensive pour "continuer comme avant" avec des moyens technologiques
	évaporation plus importante des réserves d'eau	Température de l'air		ressource en eau : la température qui s'élève augmente un critère ETP (Evaporation T potentiel), plus c'est chaud plus l'évaporation est élevée (jusque 5mm par jour à comparer à pluie de 20mm - épuise réserve d'eau du sol) - sols qui ne gardent pas l'eau (en moyenne 30 à 35 mm) donc vite sec si nos de pluies irrégulières	7	syndicats de eaux, syndicats de rivières - Pilat est le château d'eau; sources (voir diag de la charte 2010) alimentent un certain nombre de communes (haut plateaux) ressources fragiles car peu profondes; barrages (10aine) réserves importantes mais destinées à approvisionner les villes portes et non communes locales - autres par les rivières, bassins

source – TACCT1 Parc du Pilat – juin 2020 – onglet Analyse des impacts observés

Cet onglet recense l'ensemble des éléments recueillis lors de entretiens.

7 - Notation de la sensibilité						
Objectifs : Procédure :						
Thématique	Impact observé ou potentiel	Principal aléa correspondant	Sensibilité du territoire	Note sensibilité	Justification	
Ressources AlimEau	Sécheresse	étiage des barrages réservoir	Sécheresse	Très élevée	4	barrages pour les villes autour problèmes pour les usages locaux
	Inondations liées aux crues	risques industriels	Inondations liées aux crues	Moyenne	2	à l'échelle du Parc sinon ponctuellement fort (vallée Rhône)
	Sécheresse	manque eau potable habitants	Sécheresse	Très élevée	4	au regard de la progression de la population (estimation des besoins en fonction des aléas dans le SCOT et on est à cheval sur 2 bassins ex St JMM qui va à l'avenir chercher de l'eau dans le rhône...)
	Sécheresse	manque eau potable élevage	Sécheresse	Elevée	3	concurrence de la demande
	Sécheresse	manque eau pour irrigation cultures maraichage	Sécheresse	Elevée	3	concurrence de la demande
	Température de l'air	productions non adaptées	Température de l'air	Moyenne	2	moyenne si on anticipe sinon sensibilité plus forte
	Température de l'air	évaporation plus importante des réserves d'eau	Température de l'air	Elevée	3	beaucoup d'habitants urbains desservis par les barrages du Pilat
	Vagues de chaleur	dégradation qualité eau potable	Vagues de chaleur	Faible	1	on part d'un niveau de qualité très bon; il y a certains points noirs (avec niveau élevé mais c'est une exception - alimente Chateaufort / rive de Gier)
	Température de l'air	baisse quantité eau disponible	Température de l'air	Très élevée	4	disponibilité car la demande est forte

Source – TACCT1 Parc du Pilat – juin 2020 – onglet Notation sensibilité

Cet onglet recueille les notations attribuées par chacun des interviewés.

Sélection de la liste des impacts qui ont obtenus la note maximum de 4 dans le diagnostic de juin 2020 :

Thématique		Impact observé ou potentiel	Justification
Agriculture et élevage	Régime des précipitations	érosion, baisse de la qualité des sols	sols superficiels dans le Pilat, risque de n'avoir que du caillou si érosion significative
Attractivité, paysage, CdV	Vagues de chaleur	besoin de points d'eau dans espace public	c'est déjà un problème : l'eau a déjà disparue plus de cours d'eau, ni de fontaine (ex St Julien Molin Molette)
Attractivité, paysage, CdV	Température des cours d'eau et des lacs	questionnement sur les retenues agricoles	pb lié au type d'agriculture souhaité
Attractivité, paysage, CdV	Température de l'air	changement du cadre de vie (interactions entre le paysage et nos perceptions)	ça va changer, nécessité de travailler sur évolution du paysage et sur nos capacités à la comprendre et à l'accepter
Attractivité, paysage, CdV	Température de l'air	augmentation de l'attractivité, perte de l'identité "Pilat"	équilibre urbain-rural ; métropolisation versus région naturelle ("urbano ou ruralo centré"), interdépendance déjà engagée (Pilat une aménité de la ville)
Bâtiment et urbanisme	Sécheresse	choix de batis à habiter, rénover, construire	sur certains secteurs - burdigne, la valla en gier (exemples)
Forêt	Concentrations atmosphériques de CO2	fonction de stockage carbone	plus de 50% territoire couvert par la forêt
Milieux et écosystèmes	Température de l'air	modification des cycles de vie des végétaux et animaux	surtout si trop rapide (sinon adaptations possible)
Milieux et écosystèmes	Précipitations neigeuses	baisse régime hydrique	gros risque de disparition des tourbières
R.é.j.a	Température des cours d'eau et des lacs	problème de refroidissement de la centrale nucléaire	extension du périmètre d'impact reconnu de la centrale au secteur du Gier
R.é.j.a	Feux de forêts et de broussailles	généralisation sur le massif	Echals, Burdignes (ex récents)
Ressources AlimEau	Température de l'air	baisse quantité eau disponible	disponibilité car la demande est forte
Ressources AlimEau	Température de l'air	conflits d'usage	vécu déjà dans les PGRE mais c'est déjà pris en charge ; l'approche des décisions finales va amplifier les tensions
Ressources AlimEau	Sécheresse	étiage des barrages réservoir	barrages pour les villes autour problèmes pour les usages locaux
Ressources AlimEau	Sécheresse	manque eau potable habitants	au regard de la progression de la population (estimation des besoins en fonction des aléas dans le SCOT et on est à cheval sur 2 bassins ex St JMM qui va à l'avenir chercher de l'eau dans le rhône...)
Santé, sécurité	Sécheresse	qualité de l'eau	
Tourisme	Vagues de chaleur	opportunité îlot de fraîcheur	
Tourisme	Tempêtes, vents violents, cyclones	interdiction activité forêts	

Neuf thématiques sur les onze analysées sont concernées. Deux aléas sont désignés comme les causes principales de ces impacts : Température de l'air (5 occurrences) et Sécheresse (4 occurrences).

t) Résumés par thématiques

Ressource en eau

Les impacts négatifs sont nombreux et souvent associés à une notation de 3 ou 4 : étiage des barrages, évaporation importante, conflits d'usages, diminution des quantités d'eau disponibles. Cette situation de pression qui augmente sur la ressource en eau est aussi l'opportunité de mettre en œuvre de nouvelles solutions.

Ces constats sont liés sur notre territoire à la qualité des sols qui sont naturellement filtrants, qui retiennent peu l'eau et qui sont peu profonds mais aussi au fait que la majorité des stocks d'eau sont aériens. En regard, un grand nombre d'activités du territoire sont sources de consommations : agriculture, élevage, habitants, tourisme et industrie ont des besoins importants quand dans le même temps on essaie de protéger les milieux.

Des actions sont déjà en place pour se saisir de ce sujet tel que les PGRE (Plan de Gestion de la Ressource en Eau), les arrêtés sécheresse, la recherche de changement de pratiques.

Forêt

Les impacts négatifs sont liés au risque de disparition de certains boisements. Impacts traduits par le constat ou la perspective de dépérissement de certaines espèces notamment le Douglas très représenté sur notre territoire, de déracinements, de disparitions par le feu ou par l'attaque d'insectes.

Ces constats sont faits dans un contexte où plus de 50 % du territoire est couvert par la forêt ; forêt exploitée économiquement, forêt source d'attractivité touristique, forêt proche des lieux de vie. Il faut aussi noter que la majorité sont des parcelles privées de petite taille ce qui multiplie le nombre des parties prenantes. Les propriétaires n'ont pas aujourd'hui assez de connaissances pour prendre en compte le changement climatique. Enfin tous les choix en matière de gestion forestière sont impactants sur le long terme, dans le cadre d'incertitudes posé par le changement climatique, c'est une difficulté majeure à prendre en compte et à surmonter au moment de passer à l'action.

À ce jour, la Charte forestière porte des fiches actions qui pourront répondre à des objectifs d'adaptation au changement climatique. Il y a une conscience locale qu'une réflexion doit être menée concernant le choix des essences et les modes d'exploitation, au stade des idées seulement. Des acteurs sont présents : ONF, CRPF et disponibles pour apporter leurs compétences aux propriétaires.

Milieux et écosystèmes

Les impacts sont visibles sur les cycles de vie des végétaux et des animaux ; les phénologies sont avancées. Le déplacement ou la disparition de certaines espèces est constaté ou prévu – à l'intérieur du territoire ou bien au-delà.

Ces constats sont faits dans un contexte de Parc naturel régional qui a une mission de préservation de ses milieux. Le changement climatique ajoute une contrainte ; celle-ci n'a pas vocation à être combattue, les milieux ne peuvent pas être « mis sous cloche » ; la vitesse des changements permettra ou non aux espèces de s'adapter sans intervention de l'homme. Par ailleurs, il est important de rester en veille, et dans les réseaux, pour connaître et porter une voix au moment des choix des acteurs dans des pratiques qui influencent l'évolution des milieux.

Plusieurs outils d'observation permettent de mesurer les effets sur le territoire et permettent d'impliquer les habitants dans la prise de conscience.

Agriculture, élevage

Les impacts sont quasiment tous qualifiés à 3 ou 4 marquant donc une sensibilité forte à très forte. Ils se matérialisent sous différentes formes : réduction des rendements en volume et en qualité voire perte complète de certaines récoltes, baisse de qualité des sols, perte des « bons timings » de plantations qui nécessitent de réinterroger les habitudes dans les pratiques voire de ne pas du tout pouvoir les mettre en œuvre certaines années, difficulté pour gérer la ressource en eau. Ce sont ainsi des conditions de travail qui s'intensifient pour les hommes et pour les bêtes.

Ces constats sont faits dans un contexte local où l'agriculture représente 1/3 des surfaces et le premier domaine économique en termes de nombre d'emplois. Il faut noter que 2/3 des exploitations du Pilat sont en élevage.

Les agriculteurs sont déjà préoccupés par ces effets du changement climatique depuis de nombreuses années, des groupes de travail existent et sont actifs, des expériences sont en cours pour s'adapter aux nouvelles conditions. Les travaux en cours concernent : la gestion des prairies permanentes, le (non)travail des sols, les plantations de haies, le choix des variétés les plus adaptées pour stabiliser les sols, le besoin de se réapproprier les savoir-faire et d'échanger beaucoup et régulièrement entre collègues.

Réseaux, Énergie, Infrastructures, Aménagement du territoire (R.é.i.a)

Les impacts se matérialisent par une sous capacité à gérer les moments de surfréquentation des infrastructures du territoire (routes, parking, déchets ..), par les risque de rupture d'alimentation notamment électrique lié à la sur-utilisation ou au fait que ces réseaux ne sont pas enterrés, par des réseaux routiers avec des revêtements pas toujours adaptés. Il existe aussi un risque nucléaire si la centrale nucléaire de St Alban n'a plus les conditions nécessaires pour son refroidissement.

Ces constats sont faits dans un contexte où le Parc du Pilat représente un poumon vert et zone de fraîcheur qui attire et attirera les habitants et les touristes.

Des solutions pourraient être trouvées en utilisant des matériaux locaux, en repensant notre production d'énergie, en valorisant plus de zones du Pilat pour créer une meilleure répartition des flux de visiteurs plutôt que de les subir.

Tourisme

Les impacts se matérialisent par la disparition des activités neige en hiver et l'évolution des demandes sur les autres saisons. Ainsi les demandes d'activités « eau » progressent, créant une surfréquentation des quelques lieux répondant à ces critères sur le territoire, pendant que les demandes d'activités intenses type rando sur la côtière rhodanienne diminuent. Il existe aussi une attractivité des forêts comme îlots de fraîcheur mais cette demande n'est pas prise en compte concrètement par les propriétaires et les exploitants. Certaines structures touristiques ou éléments d'attractivité installés dans les pentes pourraient être détruits. Enfin le nombre de touristes accueillis augmente le nombre de consommateurs d'eau potable, on peut imaginer que cette situation pourrait exacerber les tensions.

Ces constats sont faits dans un contexte où le Parc du Pilat représente une zone de fraîcheur qui est proposée aux touristes depuis l'été 2015 en réponse à leurs sollicitations. Cette offre pourrait être plus valorisée avec le changement climatique qui amplifie l'attractivité de notre territoire « îlot de fraîcheur » aux yeux de voisins urbains.

Pour s'adapter, un certain nombre d'acteurs portent des projets tels que de nouvelles propositions de séjours touristiques autour de l'œnologie et/ou du vélo, le réaménagement de la base de Saint Pierre de Boeuf ... Pour pallier l'absence de neige, des solutions sont déjà mises en place telles que des propositions d'activités 4 saisons : trail, course d'orientation...

Bâtiment, urbanisme

Les impacts concernent ici les bâtiments privés ou publics, certains sont déjà constatés tels que l'isolement et les coupures électriques, ou encore, de manière non homogène sur le territoire, une baisse notable du confort thermique de certains bâtiments en été. La fragilisation de certaines constructions telle que le barrage du Gouffre d'Enfer qui subit régulièrement des étiages nécessite aujourd'hui des travaux. A moyen terme, les projections amènent à se questionner sur le choix des bâtis à rénover/construire en tenant compte de leur capacité d'alimentation en eau mais aussi sur les choix de modes construction/rénovation et de localisation (géographiques et orientation) pour tenir compte du besoin de réunir des bonnes conditions de vie en hiver comme en été, pour tenir compte de la proximité des forêts source de risque de perte par incendie ou des conditions de vents risque de perte par arrachements.

Ces constats sont faits dans un contexte où le Parc du Pilat est un territoire densément peuplé, où habitats, entreprises, exploitations agricoles, écoles et autres bâtiments publics se répartissent sur le territoire avec des conditions liées au changement climatique différenciées en fonction des lieux géographiques.

Actuellement, certains professionnels du territoire sont sensibilisés et apporteurs de conseils aux usagers. En regard, une partie de la population est sensibilisée et demande conseil mais la majorité ne sont pas conscients. Les PLU sont identifiés comme un outil qui pourraient donner des consignes/conseils concernant la ressource en eau disponible et la distance aux forêts comme cela est déjà fait pour les zones de terrains argileux ou les risques liés aux coulées de boues.

Attractivité, paysage, cadre de vie

Les impacts concernent ici la perception et l'appropriation des paysages et de l'identité de son cadre de vie. La réalité déjà en place est le résultat d'une évolution. Les changements climatiques amènent et amèneront de nouvelles évolutions : gestion de l'eau de manière réservée ou mise à disposition raisonnée nécessaire pour tous, adaptation du cadre de vie à des populations urbaines qui s'installent avec leurs propres repères, réinvestissement de centres bourgs denses et ombragés. Ces impacts et les choix qui en découlent ne peuvent être qualifiés de positifs ou négatifs mais plutôt nécessitant du temps d'accompagnement des populations pour ne pas être rejetés.

Ces constats sont faits dans un contexte où les paysages ont déjà beaucoup changés au cours de vingt dernières années. Ce paysage fonctionne comme un signal d'alerte ; l'observer c'est toucher du doigt le changement climatique et ses effets réels sur notre territoire.

Des projets liés à l'adaptation au changement climatique portés par différents acteurs sont déjà en cours. Dans ce contexte, la capacité de la population à accepter des choix qui impactent l'attractivité et le cadre de vie n'a pas toujours été pris en compte ce qui crée des tensions. Il sera important d'utiliser le paysage pour partager les connaissances et trouver des solutions collectives.

Commerce, artisanat, industrie

Les impacts sont peu mesurés à ce niveau. En effet, il n'y a pas de retour d'expérience recensé au niveau du Parc du Pilat lorsque des phénomènes extrêmes ont été vécus car les entreprises sont en lien avec les communautés de communes et l'État dans ces moments là. Il est pourtant facile d'imaginer les pertes de revenus et dégâts subis même sans chiffres précis : coupures d'électricité, difficultés d'accès aux entreprises, dégâts matériels, suspensions des chantiers, baisse de clientèle dans les commerces. On doit imaginer aussi pour l'avenir des conditions de travail sous contrainte lors des vagues de chaleur.

Ces constats sont fait dans un contexte où commerces et petites entreprises artisanales ou industrielles se répartissent sur l'ensemble du territoire. Les points d'attention sont alors liées aux localisations géographiques et au secteur d'activité ; notons que le poids du secteur du BTP est important sur le territoire.

Un travail de sensibilisation des entreprises au changement climatique et aux solutions d'adaptation doit être mis en place pour éviter la mal-adaptation. Qui pour jouer ce rôle ?

Mobilité

Les impacts concernent plutôt les déplacements doux : difficulté de se déplacer à pied et d'utiliser les infrastructures multimodales par manque d'aménagements ombragés, à l'extrême la suspension de toute

activité physique dans un contexte de confinement ou de trop fortes chaleurs. On observe aussi un phénomène de sur-utilisation des engins agricoles lorsque c'est le moyen utilisé pour pallier des déficit en eau et abreuver le bétail.

Ces constats sont faits dans un contexte où la voiture garde une place dominante et les difficultés décrites plus haut ne sont pas favorables à une évolution vers des modes plus doux.

Notons que le contexte du confinement des mois de mars-juin 2020 a permis de constater la capacité d'adaptation de la population qui durant cette période a (re)découvert ses ressources locales et (re)découvert une mobilité ralentie.

Sécurité, Santé

Les impacts concernent l'accidentologie ; le stress lié au contexte et à ses conséquences, l'augmentation des allergies, des risques de moindre qualité des eaux potables.

Ces impacts concernent une population de 60 000 habitants et des populations de passage (touristes, résidences secondaires).

Il existe des outils de surveillance et des sources d'informations qui sont régulièrement promus par les Offices de Tourisme, le Parc, le CPIE via leurs sites internet et les réseaux sociaux. Par ailleurs la couverture du territoire en termes d'équipements est bonne : pompiers, hôpitaux, PPI ...

A l'issue des entretiens, l'ensemble des impacts recensés permet d'alimenter un tableau de synthèse. Cette synthèse est construite à partir du croisement des valeurs de notation de l'exposition aux aléas climatiques et à la valeur des notations de la sensibilité du territoire = on obtient alors une image de la vulnérabilité de notre territoire par la mise en lumière des impacts qui sont les plus forts car liés à une sensibilité représentative de notre territoire et liés à des phénomènes climatiques intenses et récurrents. Ces impacts devront donc être traités en priorité.

Ci dessous l'image de l'ensemble des impacts recensés.

À retrouver en détail dans le tableau de l'ADEME onglet "Synthèse Impacts Observés"

8 - Synthèse des impacts observés du changement climatique sur le territoire				
	Sensibilité faible (1)	Sensibilité moyenne (2)	Sensibilité forte (3)	Sensibilité très forte (4)
Exposition forte (3)	3 Milieux et écosystèmes - développement de sols nus / Milieux et écosystèmes - développement de l'arborescence / Tourisme - dégradation effet carte postale hors neige / Bâtiment et urbanisme - limites / CAI - conditions d'accueil et de travail à aménager /	6 Ressources AlimEau - productions non adaptées / Forêt - casse liée neige précoce / Milieux et écosystèmes - arrivée d'espèces méditerranéennes / Milieux et écosystèmes - arrivée en masse d'insectes nuisibles et ravageurs / Santé, sécurité - parasites, allergies / Santé, sécurité - stress lié à incertitude climat / Santé, sécurité - coupure électricité, accidentologie / Agriculture et élevage - durée de saison allongée / R.é.i.a - multiplication des infrastructures de diffusion / R.é.i.a - adaptation des solutions techniques classiques de production domestiques d'énergie / Tourisme - basses rivières rivières, barrages / Tourisme - perte effet carte postale neige / Attractivité, paysage, C&V - évolution du type de végétation / Mobilité - augmentation des polluants dans l'air /	9 Ressources AlimEau - manque eau potable élevage / Ressources AlimEau - manque eau pour irrigation cultures maraichère / Ressources AlimEau - évaporation plus importante des réserves d'eau / Ressources AlimEau - opportunité SN, innovations / Ressources AlimEau - interdite certains usages de l'eau / Forêt - dépensement essences / Forêt - attaques insectes / Milieux et écosystèmes - augmentation de l'évapotranspiration / Milieux et écosystèmes - augmentation des températures des eaux / Santé, sécurité - température Rhône, baignade eau potable / Agriculture et élevage - réduction des rendements et valeur alimentaire fourrages / Agriculture et élevage - absence de récolte, stress hydrique, disjonction de sources / R.é.i.a - surfréquentation ponctuelle, mouvements périodiques hors travail surveillance infrastructures et réseaux / Tourisme - disparition activités neige / Tourisme - évolution des demandes activités / Tourisme - apparition tension ressource eau potable / Bâtiment et urbanisme - isolement, coupure électrique / Bâtiment et urbanisme - fragilise les barrages / Attractivité, paysage, C&V - remise en question des lits de fraîcheur urbains / Attractivité, paysage, C&V - naissances dans cadre de vie / Attractivité, paysage, C&V - suppression des risques d'élévation / Attractivité, paysage, C&V - développement de nouveaux sentiers pour les vigiliers horticoles et emblématiques / CAI - basse activité, coût digite, risque d'arrêt / Mobilité - obtente à la limite de se déplacer / Mobilité - arrêt des activités physiques quotidiennes en extérieur (débiter pour la santé) / Mobilité - augmentation de la mobilité des véhicules agricoles /	12 Ressources AlimEau - étage des barrages réservoir / Ressources AlimEau - manque eau potable habitants / Ressources AlimEau - baisse quantité eau disponible / Ressources AlimEau - conflits d'usage / Milieux et écosystèmes - modification des cycles de vie des végétaux et animaux / Milieux et écosystèmes - baisse régime hydrique / Santé, sécurité - qualité de l'eau / R.é.i.a - problème de refroidissement de la centrale nucléaire / Bâtiment et urbanisme - choix de bâtir à habiter, élever, construire / Attractivité, paysage, C&V - questionnement sur les retours agricoles / Attractivité, paysage, C&V - changement du cadre de vie (interactions entre le paysage et nos perceptions) / Attractivité, paysage, C&V - augmentation de l'attractivité, perte de l'identité "Pilat" /
Exposition moyenne (2)	2 Ressources AlimEau - dégradation qualité eau potable / Milieux et écosystèmes - échecs ponctuels de reproduction / R.é.i.a - production des isolèmes par vent violent / Attractivité, paysage, C&V - augmentation / Mobilité - routes bloquées /	4 Forêt - agression des arbres, fragilité / Milieux et écosystèmes - développement d'espèces nuisibles car pas régulières / Milieux et écosystèmes - cycles de croissance des végétaux perturbé / Milieux et écosystèmes - perturbation des écosystèmes / Santé, sécurité - climatisations source de maladies, aide personnes fragiles / Agriculture et élevage - sécurité éco pâturage / Agriculture et élevage - balance équilibre / Bâtiment et urbanisme - effondrement bâtis / Bâtiment et urbanisme - opportunité construction bois / CAI - perte d'activité et gestion du "foi" /	6 Forêt - dépensement Douglas / Forêt - besoins d'eau non rempli / Forêt - destruction massive incendie / Milieux et écosystèmes - augmentation des risques de feux / Forêt, sécurité - feux / Santé, sécurité - qualité de l'air / Agriculture et élevage - absence de récolte, perte de production élevage, risque travailleurs / Agriculture et élevage - baisse des maladies par champignons / Agriculture et élevage - date semis des cultures se décale / Agriculture et élevage - perte de repères calendrier / R.é.i.a - fragilisation des réseaux de distribution d'énergie (électricité) / R.é.i.a - augmentation des besoins en énergie pour le numérique déconnecté / R.é.i.a - problème de refroidissement pour le froid et le chaud et pluie / Tourisme - interdiction offre d'activité en forêt / Bâtiment et urbanisme - confort thermique / Bâtiment et urbanisme - diglité bâtiment proches forêts / Attractivité, paysage, C&V - retour des paysages très ouverts du début 21ème / CAI - dommage incendie source ou victime / Mobilité - difficulté de se déplacer à pied / Mobilité - difficulté d'utiliser les infrastructures bétonnées multimodales /	8 Forêt - fonction de stockage carbone / Agriculture et élevage - érosion, baisse de la qualité des sols / R.é.i.a - généralisation sur le massif / Tourisme - opportunité lot de fraîcheur / Attractivité, paysage, C&V - besoin de ports d'eau dans espace public /
Exposition faible (1)	1 Ressources AlimEau - émissor source de pollution / Milieux et écosystèmes - perturbation de la reproduction d'espèces animales / Agriculture et élevage - destruction semis / Tourisme - inondation basse basse / Tourisme - répartition de l'occu au territoire / Bâtiment et urbanisme - dégrat des couvertures / Mobilité - augmentation des accidents de la route /	2 Ressources AlimEau - risques industriels / Milieux et écosystèmes - pb en période de reproduction, union bénéfique aux milieux, régénération de la vie / Milieux et écosystèmes - pb en période de reproduction / Santé, sécurité - sécurité biens et personnes / R.é.i.a - risque localisé plateau région de contrefort et sa pluviosité / R.é.i.a - natures des réseaux / Tourisme - dégradation effet carte postale "Forêt" / Bâtiment et urbanisme - diglité bâtis / CAI - diglité zones d'activité / CAI - dommages matériels emprises, perte d'activité / CAI - pollution / Mobilité - difficultés pour la mobilité active / Mobilité - déplacements impossibles, dommages matériels sur les véhicules / Mobilité - accidents de la route /	3 Forêt - désenclavement / Forêt - pertes économiques, sécurité / Santé, sécurité - accidentologie / R.é.i.a - natures deserte électricité locale (pas prioritaire) / Tourisme - destruction équipements touristique en territoire de pente / Bâtiment et urbanisme - fragilité des fondations, diglité bâtis / Bâtiment et urbanisme - bat destructuré / Bâtiment et urbanisme - diglité par arrachement, chute arbres / Attractivité, paysage, C&V - adaptation à la pente / Attractivité, paysage, C&V - renforcement des digues, déplacement d'habitations et d'activité / Attractivité, paysage, C&V - zones d'implantation des infrastructures liées au vent / CAI - suspension activités extérieur / CAI - diglité bâtiments /	4 Tourisme - interdiction activité forêts /

Détail des notes hautes :

9 Ressources AlimEau - manque eau potable élevage / Ressources AlimEau - manque eau pour irrigation cultures maraichage / Ressources AlimEau - évaporation plus importante des réserves d'eau / Ressources AlimEau - opportunité SIn, innovations / Ressources AlimEau - interdire certains usages de l'eau / Forêt - déperissement essences / Forêt - attaques insectes / Milieux et écosystèmes - augmentation de l'évapotranspiration / Milieux et écosystèmes - augmentation des températures des eaux / Santé, sécurité - température Rhône, barrage eau potable / Agriculture et élevage - réduction des rendements et valeur alimentaire fourrages / Agriculture et élevage - absence de récolte, stress hydrique, disparition de sources / R.é.i.a - surfréquentation ponctuelle, mouvements pendulaires hors travail sur-utilisation infrastructures et réseaux / Tourisme - disparition activités neige / Tourisme - évolution des demandes activités / Tourisme - apparition tension ressource eau potable / Bâtiment et urbanisme - isolement, coupure électrique / Bâtiment et urbanisme - fragilise les barrages / Attractivité, paysage, CdV - remise en question des îlots de fraîcheur urbains / Attractivité, paysage, CdV - nuisances dans cadre de vie / Attractivité, paysage, CdV - augmentation des risques d'allergies / Attractivité, paysage, CdV - développement de nouveaux parasites pour les végétaux horticoles et endémiques / CAI - baisse activité, coût dégâts, risque d'arrêt / Mobilité - atteinte à la liberté de se déplacer / Mobilité - arrêt des activités physiques quotidiennes en extérieur (délétère pour la santé) / Mobilité - augmentation de la mobilité des véhicules agricoles /	12 Ressources AlimEau - étage des barrages réservoir / Ressources AlimEau - manque eau potable habitants / Ressources AlimEau - baisse quantité eau disponible / Ressources AlimEau - conflits d'usage / Milieux et écosystèmes - modification des cycles de vie des végétaux et animaux / Milieux et écosystèmes - baisse régime hydrique / Santé, sécurité - qualité de l'eau / R.é.i.a - problème de refroidissement de la centrale nucléaire / Bâtiment et urbanisme - choix de batis à habiter, rénover, construire / Attractivité, paysage, CdV - questionnement sur les retenues agricoles / Attractivité, paysage, CdV - changement du cadre de vie (interactions entre le paysage et nos perceptions) / Attractivité, paysage, CdV - augmentation de l'attractivité, perte de l'identité "Pilat" /
6 Forêt - déperissement Douglas / Forêt - besoins d'eau non rempli / Forêt - destruction massive incendie / Milieux et écosystèmes - augmentation des risques de feux / Santé, sécurité - feux / Santé, sécurité - qualité de l'air / Agriculture et élevage - absence de récolte, perte de production élevage, risque travailleurs / Agriculture et élevage - baisse des maladies par champignons / Agriculture et élevage - date semis des cultures se décale / Agriculture et élevage - perte de repères calendrier / R.é.i.a - fragilisation des réseaux de distribution d'énergie (électricité) / R.é.i.a - augmentation des besoins en énergie pour le numérique délocalisé / R.é.i.a - problème de revêtement pour le froid et le chaud et pluies / Tourisme - interdiction offre d'activité en forêt / Bâtiment et urbanisme - confort thermique / Bâtiment et urbanisme - dégâts bâtiment proches forêts / Attractivité, paysage, CdV - retour des paysages très ouverts du début 20ème / CAI - dommage incendie, source ou victime / Mobilité - difficulté de se déplacer à pied / Mobilité - difficulté d'utiliser les infrastructures bétonnées multimodales /	8 Forêt - fonction de stockage carbone / Agriculture et élevage - érosion, baisse de la qualité des sols / R.é.i.a - généralisation sur le massif / Tourisme - opportunité îlot de fraîcheur / Attractivité, paysage, CdV - besoin de points d'eau dans espace public /

Ce zoom sur les notes hautes entre dans la construction de nos enjeux prioritaires pour le territoire mais n'est pas la seule clé de lecture.

4.2. Approche complémentaires par l'analyse paysagère

Tel que déjà évoqué dans l'analyse de la sensibilité du territoire au travers du recensement des impacts, le paysage, l'image qu'il nous renvoie de notre territoire et la perception des « spectateurs » nous donnent des clés de lecture.

Nous avons sous nos yeux un territoire qui devient sec en été et jusqu'au cœur de l'automne mais c'est par ailleurs un territoire qui est encore protégé et privilégié au regard des conditions constatées dans les villes et vallées voisines.



5. Priorités et perspectives à l'échelle du Pilat

Le diagnostic de vulnérabilité est donc établi en se nourrissant des trois niveaux de résultats produits :

1. Le croisement des notes de l'exposition observée et de la sensibilité permet de faire émerger la hiérarchie des impacts du changement climatique sur le territoire.

2. Le croisement des notes de l'exposition future et de la sensibilité permet de faire émerger la hiérarchie des impacts futurs potentiels sur le territoire.

3. Le dernier niveau de lecture prépare l'émergence de solutions pour faire face aux impacts du changement climatique déjà observés et préparer le territoire pour les impacts potentiels à venir.

Ce diagnostic de vulnérabilité servira de base de travail pour passer à l'étape 2 de la démarche TACCT « Construire des stratégies ».

5.1. 4 axes d'analyse prioritaires pour le Pilat

Le diagnostic n'est qu'une première étape nécessaire et préalable à la construction de la stratégie d'adaptation au changement climatique. La nature complexe du changement climatique peut pousser à vouloir traiter tout de manière transversale puisque tout est lié, pourtant, dans un souci d'efficacité, nous allons entrer dans la suite du travail par quatre angles de lecture et d'analyse. Nous parlons de 4 axes prioritaires pour le Pilat qui sont ici posés en conclusion du travail de diagnostic décrit en détail dans l'ensemble des pages précédentes.

u) Forêt

Cet axe « forêt » s'impose dans un contexte où le territoire est couvert par plus de 50 % de forêts, que ces forêts sont exploitées économiquement et que des difficultés apparaissent déjà. Difficultés liées à la multiplicité des propriétaires alors qu'il faut faire des choix coordonnés concernant les essences à planter et les modes de gestion. L'incertitude liée au changement climatique pèse ici énormément car les choix en matière de gestion forestière portent des conséquences à horizon de trente à cent ans. Il faudra se projeter loin pour mettre en place des actions sans regret mais suffisamment engageantes pour créer les conditions d'une réelle adaptation anticipée et non subie.

v) Agriculture

Ce secteur de l'agriculture est très présent sur notre territoire. Il nourrit en local et fait vivre de nombreuses familles. 1/3 du territoire est dédié à l'agriculture, 2/3 des exploitations sont en élevage. Les effets du changement climatique sont déjà observés et un certain nombre d'agriculteurs se sont saisis de la question, souvent sous forme de collectifs. En regardant les expériences du passé (exemple de la réinstallation de la vigne) nous devons nourrir la réflexion avec des perspectives de changement importants dans le choix des semences, des modes de faire, des animaux ou des arbres fruitiers. Si aujourd'hui il y a déjà des effets constatés, le futur va amplifier les phénomènes. La gestion de l'eau et la « maîtrise » des conditions futures liées à la hausse des températures de l'air doivent être projetés dans les consciences pour donner lieu à des décisions de passage à l'action adaptée. Des actions qualifiées pour répondre aux conditions de demain ou plus lointaines, des actions coordonnées pour bénéficier des expériences en cours dans l'ensemble du territoire puisque les conditions géographiques multiples du territoire nous amèneront à gérer des niveaux d'actions multiples.

w) Vivre le territoire

Le territoire du Pilat est actif, peuplé et attractif : habitants, entreprises, touristes forment un réseau d'activités réparties sur l'ensemble du périmètre. Pour continuer à garder un équilibre et accueillir dans de bonnes conditions ces activités, il faudra anticiper des conditions plus difficiles au regard de ce qui est connu mais aussi des conditions plus favorables que celle d'autres territoires et donc une demande forte

d'installation. Le choix des lieux de vie et des modes de vie est un axe important qui doit donner lieu à beaucoup de concertation, de sensibilisation et peut être demande à réinterroger certains documents structurants de l'organisation du territoire.

x) Ressource en eau

La gestion de la ressource en eau est un axe transverse des trois précédents et de l'ensemble d'une stratégie d'adaptation au changement climatique pour notre territoire. C'est aujourd'hui le point le plus sensible dans un contexte où sont cumulés le rôle de château d'eau des villes portes et la nécessité de couvrir des besoins importants et multiples en local. La constitution des réserves principalement en aérien amène une sensibilité forte aux hausses des températures observées et à venir. La capacité des acteurs à se fédérer autour de cette question et de la traiter de manière globale, équilibrée et par la prospective est clé. Ce sujet est déjà couvert par plusieurs instances telles que PGRE ou GEMAPI sur des micros territoires mais il n'y a pas de vision globale plus large.

5.2. Étapes suivantes : trajectoires d'adaptation et plan d'actions

Pour mettre en place la suite du travail, il faut constituer des groupes de travail mixtes (élus et techniciens) qui vont devoir s'emparer des thématiques, se projeter à horizon 2050, proposer des actions, les qualifier et les mettre en œuvre.

y) Un module en 6 étapes

- Cadrer
- Définir les finalités d'adaptation
- Identifier les actions
- Évaluer et qualifier les actions
- Construire les trajectoires d'adaptation
- Définir le plan d'action

Cadrer

But : récapituler les enjeux tirés du diagnostic pour organiser la mobilisation des acteurs.

En pratique : Cette phase est bâtie à partir des résultats du diagnostic de vulnérabilité de l'étape 1. Elle sera préremplie en interne des équipes du Parc du Pilat et proposée aux groupes thématiques pour compléments/ajustements, dans le but de construire et adhérer à une vision commune qui sera la fondation des étapes suivantes.

Exemple :

Cadrage de l'étude		Enjeu(x) prioritaire(s)	Description de l'enjeu
Domaine(s) d'intervention prioritaire(s) : Double - cliquer sur la case pour sélectionner / dé-			
Mobilité et infrastructure	X	Diminution de la qualité de vie	des conditions de travail plus difficiles, arrivée de
Urbanisme et aménagement du territoire	X		
Patrimoine et habitat	X		
Gestion des risques naturels et sécurité civile		Baisse des quantités d'eau disponibles	eau qui se réchauffe, évaporation massive, baisse des
Approvisionnement et qualité de l'eau	X		
Gestion, production et distribution d'énergie		Réduction significative des rendements	réduction des rendements, perte de qualité des sols, changement de la disponibilité en eau, augmentation des pathogènes
Agriculture	X		

Définir les finalités d'adaptation

But : formuler les finalités d'adaptation en fonction de l'intensité des impacts du changement climatique subis, et ce pour chaque enjeu prioritaire. La finalité correspond à l'effet visé à moyen ou long terme. Ils sont de deux types : renforcer la capacité d'adaptation ou réduire la vulnérabilité (diminution de la sensibilité ou de l'exposition).

Autrement dit, répondre à la question « À quoi devons nous nous adapter et quels sont nos objectifs ? »

En pratique : définir et caractériser trois niveaux d'intensité croissantes de l'impact considéré, définir l'indicateur de suivi qui permettra de mesurer des seuils de soutenabilité et enfin décrire les trois finalités d'adaptation à mettre en regard des trois niveaux d'intensité.

Exemple :

A quel(s) impact(s) du changement climatique le système doit-il faire face, vis-à-vis de l'enjeu prioritaire?	
1. Décrire l'impact	
Caractérisez 3 niveaux d'impact d'intensité croissante auxquels le système pourrait être confronté dans un contexte de changement climatique.	
Niveau 1	2. Caractériser cet impact sous 3 niveaux d'intensité croissante
Niveau 2	
Niveau 3	
Indicateur de suivi	Quel indicateur vous semble pertinent pour caractériser l'évolution de cet impact ou de ce risque?
Quels seraient les deux seuils critiques du système permettant de distinguer ces 3 niveaux d'impact?	
Niveau 1 à 2 -> Seuil 1	3. Déterminer un indicateur de suivi de l'évolution de l'impact, définir 2 seuils critiques et renseigner son unité
Niveau 2 à 3 -> Seuil 2	
Unité	
Formulez une finalité d'adaptation pour chaque niveau d'impact.	
Finalité 1	4. Renseigner 3 finalités d'adaptation relatives aux 3 niveaux d'impact
Finalité 2	
Finalité 3	
Objectif Climat Trajectoires septembre 2018	

Cette fiche est à compléter pour chaque impact retenu comme prioritaire.

Cela nécessite de se projeter pour décrire des seuils plus ou moins supportables et l'indicateur qui sera utilisé pour mesurer le niveau d'impact et qualifier le niveau de seuil atteint. Au regard de chaque seuil est associé une finalité d'adaptation c'est-à-dire l'ambition que l'on donnera aux actions qui seront à mettre en œuvre pour répondre au contexte du moment.

Un exemple est fourni dans la méthode ADEME au sujet de l'arboriculture : l'indicateur est matérialisé par un délai de retour des mauvaises années qui entraîne des pertes supérieures à 30 %. Lorsque ce délai est au minimum de 5 ans, la finalité est de maintenir le système économique connu et de mettre en place des actions qui répondent à cet objectif. Si le délai entre deux mauvaises années se raccourci, la finalité proposée est de diversifier les variétés, de trouver des variétés mieux adaptées. À ce moment-là, les actions peuvent être différentes pour atteindre ce nouvel objectif.

Remarque : la méthode ne propose qu'un cadre. Ceci signifie que « indicateur de suivi », « seuils » et « finalités d'adaptation » doivent être entièrement issues des séances de travail thématique qui seront mises en place pour notre territoire.

Identifier les actions

But : Lister toutes les actions potentielles d'adaptation répondant aux finalités décrites précédemment.

En pratique : Lister au maximum 12 actions pour chaque impact et les associer aux finalités décrites précédemment. Caractériser ces actions par une description détaillée (incluant l'identification des acteurs, les budgets, les modalités de mise en œuvre) et en termes de types d'action et de types d'approches. À ce stade, l'exercice de caractérisation des actions est un moyen de s'assurer que tous les possibles ont été explorés, le moyen de diversifier les actions envisagées en cherchant dans les différentes typologies ci-dessous et avec différents niveaux d'ambitions :

- types d'actions : techniques, institutionnelles, financières, réglementaire, formation, sensibilisation/communication
- types d'approches : ajustement, transformation

2 modèles de fiche pour lister et qualifier les actions :

L'objectif est ici de produire un recensement large des actions sans présager de la capacité à les réaliser maintenant ou dans le futur. Il est possible de stocker dans l'outil support Excel 12 actions par impact. Il faut s'interroger pour trouver des actions qui répondront à chacune des finalités adaptation décrites dans l'étape précédente. Dans ce travail, s'aider des typologies de « types d'actions » et d' « approches » permet de questionner différentes angles de solutions de manière exhaustive.

Exemple :

2 - Identification d'actions

Impact : Arrivée d'agents pathogènes impactant la santé (hommes, bêtes, forêt)

	Intitulé de l'action	Finalité 1	Finalité 2	Finalité 3	Description de l'action	Type d'action	Approche
		surveillance des phénomènes	contrôles/maitrise/diminution des phénomènes	objectif d'éradication du pathogène ou changement du système concerné			
		Double - cliquer sur les cases pour sélectionner/dé-sélectionner.				Double - cliquer sur les cases pour sélectionner/dé-sélectionner.	
Action 1	création observatoire centralisé Pilat	Oui	Oui	Oui		Technique	Ajustement
Action 2	veille hors les murs	Oui	Oui	Oui		Technique	Ajustement
Action 3	sensibilisation communication /		Oui	Oui		Sensibilisation / communication	Ajustement
Action 4	formations des forestiers		Oui	Oui		Formation	Ajustement
Action 5	formation des agri		Oui	Oui		Formation	Ajustement
Action 6	mise en place de plan globaux d'éradication			Oui		Réglementaire	Transformation

Résultat produit :

Arrivée d'agents pathogènes impactant la santé (hommes, bêtes, forêt)			
Impacts	Apparition de nouveaux agents pathogènes de manière ponctuelle, sans conséquence avérées	Installation d'agents pathogènes avec des conséquences directes la sur santé hommes bêtes forêts	Installation d'agents pathogènes avec des csq en cascades avec effet multiplicateur
Finalités	surveillance des phénomènes	contrôles/maitrise/diminution des phénomènes	objectif d'éradication du pathogène ou changement du système concerné
création observatoire centralisé Pilat			
veille hors les murs			
sensibilisation / communication			
formations des forestiers			
formation des agri			
mise en place de plan globaux d'éradication			
recherches d'autres essences forestières			
recherches d'autres espèces en élevage			
recherches d'autres productions			
nise en place de nouvelles essences forestières			
cout des csq en terme de santé au sens large			

> Bouquets d'actions liés aux impacts et aux finalités d'adaptation

Évaluer et qualifier les actions

But : prioriser et séquencer les actions pour un impact donné. Repérer des potentiels écueils de mal-adaptation.

En pratique : réalisation d'une analyse multicritère pour chacune des actions, associer un niveau d'anticipation si nécessaire, repérer les incompatibilités. Cette analyse des actions doit impliquer les acteurs concernés par leur mise en œuvre.

3 - Evaluation des actions

Evaluer les actions - Analyse multicritères

Impact :
Arrivée d'agents pathogènes impactant la santé (hommes, bêtes, forêt)

Action :
formation des agri

Choisir action

Double-cliquer

Critères d'évaluation ?

Critères d'évaluation	Evaluation
Efficacité	😊
Faisabilité	😊
Flexibilité	😊
Synergie	😊😊
Co-bénéfice environnemental	😊😊
Acceptabilité sociale	😊
Coût-efficacité	😊
Contribution à l'atténuation	😊

Anticipation nécessaire ?

Dès le niveau d'impact 1

Pondération	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Résultat de l'AMC
	Anticipation	Efficacité	Faisabilité	Flexibilité	Synergie	Co-bénéfice environnemental	Acceptabilité sociale	Coût-efficacité	Contribution à l'atténuation	
		😊	😊	😊😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
		😊	😊	😊😊	😊😊	😊😊	😊	😊	😊	😊
		😊😊	😊	😊	😊😊	😊😊	😊😊	😊	😊	😊
		😊	😊	😊	😊	😊😊	😊	😊	😊	😊
1	😊	😊	😊	😊	😊😊	😊😊	😊	😊	😊	😊
2	😊😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊

Cette fiche propose une analyse multicritère qui permet de qualifier chacune des actions. Le croisement de l'ensemble des critères offre une restitution visuelle de la satisfaction globale qui résulterait de l'application de l'action.

À ce stade, il faut aussi compléter le niveau d'anticipation nécessaire à la bonne conduite de l'action.

Un dernier tableau permet de faire apparaître l'incompatibilité entre les actions.

Exemple :

		mise en place de nouvelles essences forestières	recherches d'autres productions	recherches d'autres espèces en élevage	recherches d'autres essences forestières	mise en place de plan globaux d'éradication	formation des agri	formations des forestiers	sensibilisation / communication	veille hors les murs	création observatoire centralisé Pilat
création observatoire centralisé Pilat											
veille hors les murs											
sensibilisation / communication											
formations des forestiers											
formation des agri											
mise en place de plan globaux d'éradication											
recherches d'autres essences forestières											
recherches d'autres espèces en élevage											
recherches d'autres productions											
mise en place de nouvelles essences forestières											

Double-cliquer sur la case pour sélectionner/dé-sélectionner.

Construire les trajectoires d'adaptation

But : Construire des trajectoires d'adaptation pour un impact donné partant du principe qu'il existe plusieurs chemins possibles pour atteindre l'objectif en combinant les actions recensées dans les étapes précédentes. La méthode donne la capacité à créer des trajectoires qui tiennent compte de l'évolution du changement climatique dans la durée.

Point de vigilance à ce stade : il n'y a pas de travail transverse d'analyse trans-impacts.

Aussi les parties « élaborer des trajectoires » et « plan d'action » demanderont à aller plus loin concernant les préconisations de mise en œuvre de l'ADEME (Cf courrier en annexe 2).

Piste à étudier ? : Articuler à ce stade avec le module TACCT3 Évaluer les actions qui propose d'utiliser les outils « matrice de cadre logique » et « arbres à problèmes » / « Arbre à solutions ou objectifs »

Exemple :

4 - Elaboration trajectoires

Attribution action ?

Choisir impact

+ Nouvelle trajectoire

+ Nouvelle action

- Supprimer dernière action

Nom de la trajectoire : priorité agri

Arrivée d'agents pathogènes impactant la santé (hommes, bêtes, forêt)

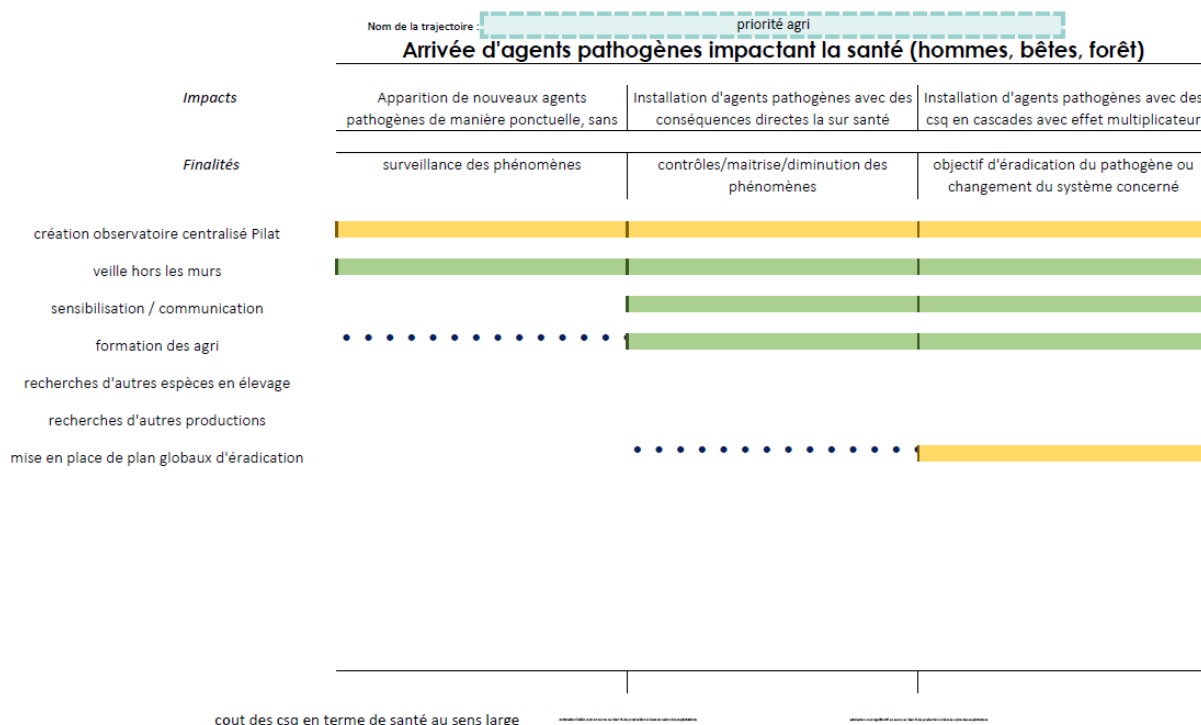
Impacts	Apparition de nouveaux agents pathogènes de manière ponctuelle,	Installation d'agents pathogènes avec des conséquences directes la	Installation d'agents pathogènes avec des csq en cascades avec effet
Finalités	surveillance des phénomènes	contrôles/maitrise/diminution des phénomènes	objectif d'éradication du pathogène ou changement du système concerné
création observatoire centralisé Pilat			
veille hors les murs			
sensibilisation / communication			
formation des agri			
recherches d'autres espèces en élevage			
recherches d'autres productions			
mise en place de plan globaux d'éradication			

cout des csq en terme de santé au sens large

Actions à attribuer

création observatoire centralisé Pilat	
veille hors les murs	
sensibilisation / communication	
formations des forestiers	
formation des agri	

Exemple de résultat produit = une trajectoire possible :



Définir le plan d'action

But : définir le plan d'action à court-moyen terme (durée du PCAET à titre d'exemple).

En pratique : 3 niveaux à installer dans le plan d'action

- Finalités d'adaptation telles que décrites dans les étapes précédentes en fonction des niveaux de seuils atteints à l'instant T
- Objectifs opérationnels
- Actions

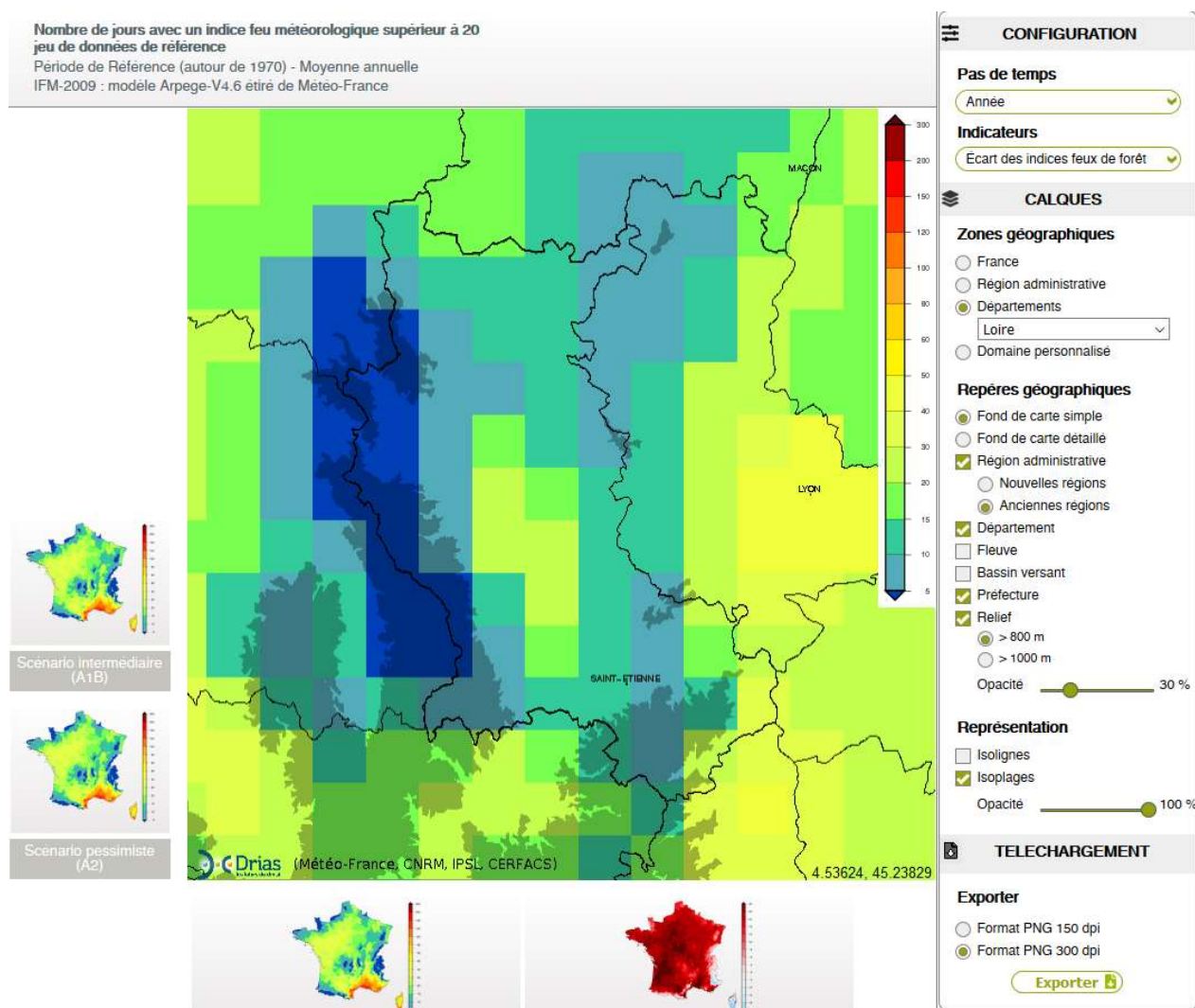
Exemple de résultat produit :

5 - Plan d'action	
+ Ajouter Finalité + Ajouter Objectif + Ajouter Action	
Logique d'intervention	Description (Exemple)
Finalité	
Objectif opérationnel	
Action	
Action	
Finalité	Maintien du système économique actuel
Objectif opérationnel	Assurer et prévenir les dommages
Action	Généraliser les assurances risques climatiques
Action	Développer les systèmes d'alerte
Action	Communication sur la précocité des récoltes
Objectif opérationnel	Limiter les pertes
Action	Développer une irrigation économe en eau
Finalité	Diversification des exploitations
Objectif opérationnel	Préparer la diversification
Action	Etudier les modes de diversification possibles et les comparer

ANNEXES

Annexe 1 – Configuration cartes DRIAS

exemple : feux de forêt



Pour aller plus loin :

Rapport de la mission interministérielle Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêts (2010)

<https://www.vie-publique.fr/rapport/31347-changement-climatique-et-extension-des-zones-sensibles-aux-feux-de-foret>