

# Le Parc Naturel Régional des Baronnies provençales face au changement climatique



Cartographie du Pnr des Baronnies provençales

2

Ce cahier territorial sur les enjeux liés au changement climatique a été réalisé par le Groupe régional d'experts sur le climat en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (GREC-SUD, [www.grec-sud.fr](http://www.grec-sud.fr)), avec la collaboration active du Parc naturel régional des Baronnies provençales et la participation de son Conseil Scientifique, Éthique et Prospectif. Commandé et financé par le Syndicat Mixte du Parc des Baronnies provençales, il a été coordonné par Cécile Bergeot (AIR Climat) et a bénéficié de la collaboration de l'équipe du parc et son Conseil Scientifique.

Le GREC-SUD décrypte et diffuse les connaissances scientifiques sur l'évolution du climat, évalue les enjeux et les effets du changement climatique de l'échelle régionale à locale, et accompagne les acteurs régionaux pour limiter les impacts du climat sur les territoires. Il bénéficie d'un financement au titre de la convention État - Région Provence-Alpes-Côte d'Azur - ADEME.



- Direction de la publication : GREC-SUD
- Coordination générale : Cécile Bergeot (AIR Climat)
- Réalisation de la maquette : Cécile Bergeot (AIR Climat)
- Date de publication : juin 2025.
- Crédit photo page de garde et 4ème de couverture - PNRBp

# Table des matières

Introduction	5
<b>1. Trajectoire climatique des Baronnies provençales</b>	<b>6</b>
1.1 Un territoire aux caractéristiques climatiques en évolution	6
1.2 Quel avenir climatique pour le territoire ?	8
1.3 Quelle évolution des aléas météorologiques extrêmes sur le territoire des Baronnies provençales ?	10
1.4 Face à ces trajectoires climatiques : atténuation, adaptation et préservation de la biodiversité	13
<b>2. La ressource en eau et perspective d'évolution</b>	<b>17</b>
2.1 Constat sur la ressource existante et perspective d'évolution	17
2.2 Quelle évolution de la ressource à l'horizon 2050 ?	21
2.3 Orientations pour la préservation de la ressource et le maintien des usages	22
2.4 Vulnérabilité des milieux aquatiques et des zones humides	24
<b>3. Quels impacts du changement climatique sur les milieux forestiers des Baronnies provençales ?</b>	<b>25</b>
3.1 Un contexte de pression croissante des évolutions climatiques sur la biodiversité	25
3.2 La diversité des forêts dans les Baronnies provençales	26
3.3 Des dépérissements forestiers liés aux aléas climatiques	26
3.4 Quelle gestion forestière pour préserver la santé des écosystèmes forestiers ?	28
<b>4. L'agriculture en lère ligne du changement climatique : comment s'adapter ?</b>	<b>30</b>
4.1 L'arboriculture ; vers une nécessaire transformation des pratiques	30
4.2 Les effets du changement climatique sur la viticulture dans les Baronnies provençales	33
4.3 Quel devenir pour le pastoralisme dans les Baronnies Provençales ?	34
4.3 L'évolution des régimes alimentaires : un enjeu clé aux nombreux co-bénéfices	36
<b>5. Habiter le territoire en contexte de changement climatique</b>	<b>37</b>
5.1 La santé et le bien-être territorial au cœur du changement climatique : One Health	37
5.2 Santé et prévention des risques dans l'aménagement territorial	39
5.3 Un territoire particulièrement vulnérable au risque incendie	40
5.3 Vers des modes de vie plus sobre en carbone et en énergie	42
5.4 Le tourisme de demain, à la croisée des enjeux d'atténuation et d'adaptation	45
Conclusion	47

# Edito



Il est aujourd'hui de notoriété que les zones de moyenne montagne sont particulièrement sensibles au changement climatique. Les Baronnies provençales ne font pas exception : raréfaction de la ressource en eau, augmentation des températures et des épisodes de canicule, augmentation de l'aléa incendie...

La charte du Parc naturel régional des Baronnies provençales ne mentionne que peu le changement climatique, c'est pourtant aujourd'hui une composante incontournable de notre territoire. L'atténuation et l'adaptation au changement climatique seront donc des clés de lecture et d'action centrales pour la mise en œuvre de la dernière période de charte 2025-2030, et pour la rédaction de la future charte 2030-2045.

Je remercie donc le GREC-SUD de nous avoir aidé à élaborer ce livret qui constitue une contribution indispensable à notre action collective dans les Baronnies provençales : il s'agit grâce à lui de mieux comprendre comment ce phénomène planétaire se traduit dans les Baronnies provençales et ainsi comment y apporter des réponses concrètes à nos échelles locales. Il doit également permettre de mieux comprendre la complexité des enjeux et leurs interrelations constituant un système dans lequel une action a des incidences sur de nombreux autres champs.

Il illustre enfin la valeur ajoutée du syndicat mixte du Parc apportant grâce à ce partenariat avec le Groupe Régional d'Experts du Climat – Sud une prise de recul, une capacité d'analyse prospective apte à éclairer les collectivités locales (au premier titre desquelles les communes) et les structures intercommunales porteuses de Plans Climat Energie Territoriaux (PCAET) ou de Plans Locaux d'Urbanisme Intercommunaux (PLUi).

Je souhaite donc que cette connaissance soit largement partagée et diffusée afin de contribuer à l'atteinte des objectifs que nous nous sommes collectivement fixés dans la charte du Parc 2015-2030 et que nous nous fixerons dans la charte 2030-2045.

Nicole Peloux,

Présidente du Syndicat Mixte du Parc des Baronnies provençales

# Introduction

A l'échelle globale, le changement climatique et son origine anthropique font désormais consensus. En effet, depuis le début du 20<sup>ème</sup> siècle, on constate, à l'échelle de la planète, une tendance à la hausse des températures qui s'accélère à partir des années 1980. Ainsi, en France et en Région Sud, les années 2022 et 2023 ont atteint des records de températures, particulièrement en période estivale, associés à des sécheresses et des canicules.

En région Sud, le réchauffement est particulièrement rapide en été. On mesure actuellement une anomalie de la température moyenne estivale de + 3°C par rapport à la période préindustrielle. Les impacts en cascades sur les écosystèmes et les systèmes socio-économiques qui en découlent (sécheresses, baisse des débits, dépérissements, perte de rendement agricole, etc.) sont d'ores et déjà nettement visibles et amenés à s'amplifier dans les décennies à venir.

Le Parc naturel régional des Baronnies provençales et ses 35 855 habitants n'échappent pas à ces bouleversements. Ce territoire rural de moyenne montagne, localisé à l'interface entre Provence et Alpes, a longtemps été préservé et se compose d'une richesse de milieux, à dominante forestière. Néanmoins, face au nouveau défi climatique, les questions de la vulnérabilité et de l'avenir du territoire se posent. Quelles solutions d'adaptation mettre en place sur le territoire pour préserver les écosystèmes et minimiser les impacts sur l'économie locale et les modes de vie ?

Le Parc des Baronnies provençales, comme les autres Parcs naturels régionaux (Pnr), s'est engagé dans la transition énergétique dès sa création en 2015, comme préconisé par les successifs Plans nationaux d'adaptation au changement climatique (PNACC 1-2-3), et plus récemment par le Haut conseil pour le climat, qui soulignent tous deux l'importance de l'échelon infranational (régional et local) dans la mise en œuvre des politiques de transition et de transformation des territoires. Dans ce cadre, l'adaptation des différents secteurs et des modes de vie aux enjeux du changement climatique apparaît à la fois comme inéluctable et comme une opportunité à saisir. S'engager dans la transition écologique, c'est ouvrir la voie à un territoire plus résilient, plus sobre en carbone et plus vivable pour tous.

Ce cahier du GREC-SUD, portant les voix de dizaines d'experts, brosse un portrait des impacts du changement climatique sur les écosystèmes et les modes de vie au sein du Parc. L'objectif est d'aider les décideurs à prendre des mesures ambitieuses pour rendre leur territoire plus résilient. Par le transfert de la connaissance scientifique, cette publication a vocation à participer à l'émergence d'une culture commune des enjeux du changement climatique et à initier une stratégie territoriale d'atténuation et d'adaptation, mobilisant l'ensemble des acteurs. Une stratégie qui repose sur la préservation de la biodiversité ainsi que les services que nous rend la nature.

# 1. Trajectoires climatiques des Baronnies provençales

Le climat du territoire du Pnr des Baronnies provençales, à savoir les températures et le régime des précipitations, est en train de changer. Mieux comprendre les caractéristiques du climat et ses évolutions futures, malgré les incertitudes persistantes, est un prérequis à l'analyse des vulnérabilités spécifiques au territoire et à la mise en place de solutions adaptées.

## 1. Un territoire aux caractéristiques climatiques en évolution

Cécile Bergeot, Antoine Nicault et Joel Guiot (A.I.R Climat/ GREC-SUD)

Le territoire des Baronnies provençales est un espace de moyenne montagne, localisé entre la plaine du Rhône à l'ouest et la vallée de la Durance à l'est, le bassin versant de la Drôme au nord, le Mont-Ventoux et la montagne de Lure au sud. Par conséquent, la variété des reliefs y est importante : si la moitié du territoire est comprise entre 700 et 1 200 mètres d'altitude, le point culminant (sommet de la montagne du Duffre) atteint 1 757 m. La géomorphologie du site se compose de basses et hautes vallées, de gorges, de défilés et de pli rocheux : une configuration propice aux contrastes climatiques locaux.

Les parties sud et ouest du territoire sont soumises à l'influence méditerranéenne et la partie est se caractérise davantage par un climat montagnard. Les Baronnies provençales présentent, par cette mosaïque, une certaine hétérogénéité propice aux mésoclimats (climats à une échelle intermédiaire, plus grande que celle des micro-climats).

### Une augmentation des températures depuis le 20ème siècle

La station de mesure de température agréée par Météo-France pour l'analyse du changement climatique la plus proche est celle de Montélimar. Le suivi des températures, effectué depuis 1960, confirme une tendance à l'élévation des températures, particulièrement marquée durant la période estivale. Depuis 1960, les températures maximales en été, à Montélimar, ont augmenté d'environ 2,5 °C. Les dernières années (2018-

2023) ont ainsi enregistré des records de températures, bien que moindre par rapport à la canicule de 2003. Une analyse plus fine du territoire est fournie par le site web Copernicus de l'Union Européenne (Figure 1).

L'analyse des températures moyennes annuelles sur le territoire du Parc, depuis le milieu du 20ème siècle, montre une tendance à l'augmentation des températures qui s'est accélérée dès les années 1980 (Figure 1).

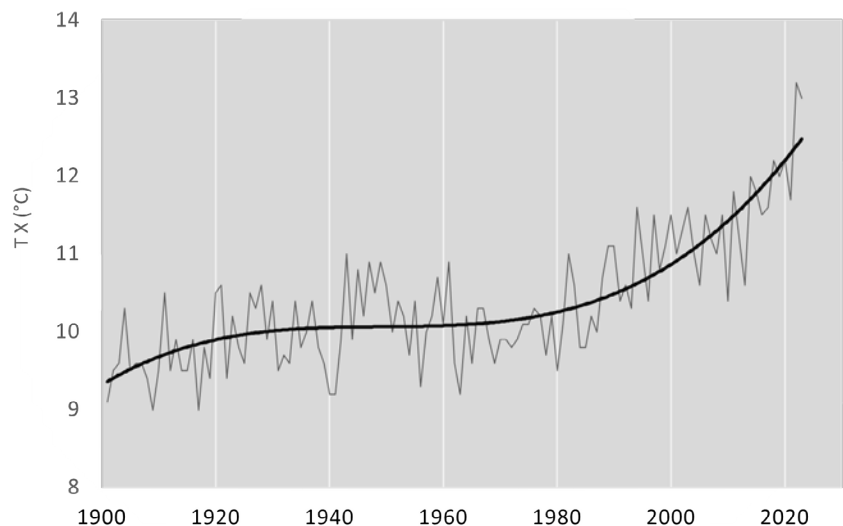


Figure 1 – Evolution de la température moyenne annuelle sur le territoire du Pnr des Baronnies provençales – (Données Copernicus). Les valeurs représentées sur la figure 1 sont issues d'une interpolation géostatistique à une résolution de 0,1° à partir des stations météorologiques existantes.

**Ainsi, la température moyenne annuelle à l'échelle du Parc a augmenté d'environ 3,2°C entre 1970 et 2023** selon la courbe lissée.

Une diminution du cumul annuel de précipi-

## tations sur un territoire sensible aux variations

La pluviométrie au sein du Parc présente des disparités spatiales : les parties nord et sud-est du territoire sont les secteurs les plus arrosés (jusqu'à 1100mm/an). Le quart sud-ouest connaît le moins de précipitations (cumul annuel inférieur à 800 mm/an).

Concernant les pluies efficaces (les précipitations auxquelles on retire l'évapotranspiration), le secteur nord est privilégié et participe de ce fait à la recharge des masses d'eau (notamment, le Lez amont, l'Oule, la Blaisance et, dans le secteur sud-est, la Méouge).

Les précipitations présentent une saisonnalité très marquée sur le territoire. Elles se concentrent principalement à l'automne et secondairement au printemps. Les précipitations hivernales sont, quant à elles, plus modestes et c'est en période estivale que les cumuls de précipitations mensuels sont les plus faibles.

Globalement, depuis les années 1960, l'étude du cumul annuel des précipitations au sein du Parc montre une tendance à la baisse (exception faite de la station de Serres) (Figure 2).

Par exemple, le suivi pluviométrique de la station météorologique de la commune de Laraane-Montéalin

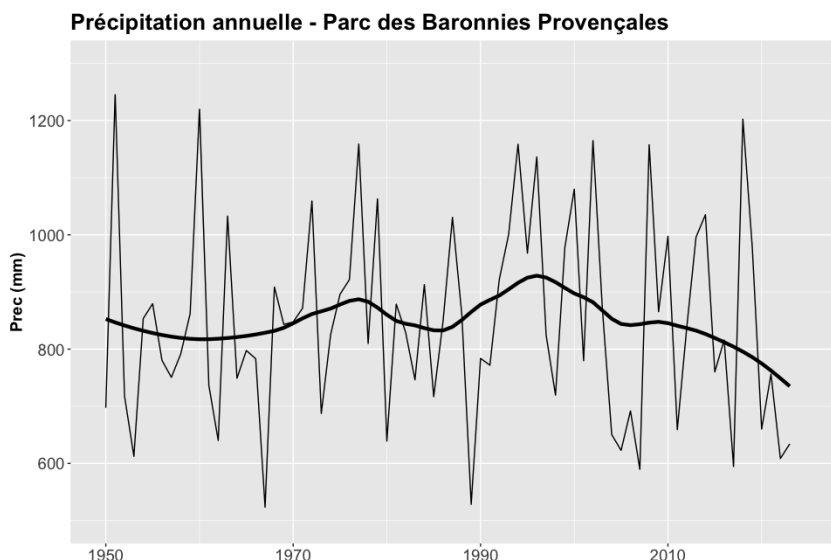
montre une tendance à la baisse du cumul de précipitations annuel d'environ - 11% depuis les années 1960. L'évolution à la baisse, sur les 30 dernières années, est moins marquée dans le reste de la vallée du Buëch (Veynes, Val Buëch Méouge et Serres).

**Cette baisse globale du cumul s'accompagne d'une évolution de la saisonnalité des précipitations.** (Figure 3, tableau 1). Les précipitations printanières, estivales et dans une moindre mesure hivernales de la dernière décennie ont diminué depuis 1980. Seule l'automne, la saison la plus humide, a subi une petite augmentation. Si on élargit le focus sur les 30 dernières années, les précipitations automnales ont même augmenté de 16%. **En automne et depuis 30 ans, on constate une situation plus propice aux événements méditerranéens en comparaison avec les décennies précédentes.**

Tableau 1. Variations (en mm et en %) des précipitations saisonnières entre la période 1951-1980 et la dernière décennie (2014-2023)

Période	Hiver (DJF)	Printemps (MAM)	Été (JJA)	Automne (SON)
1951-1980	202	204	168	275
2014-2023	198	172	142	297
Variations (%)	-2	-15	-15	+8

Figure 2 - Evolution du cumul annuel des précipitations sur le territoire du Pnr des Baronnies provençales (Données Copernicus [https://surfobs.climate.copernicus.eu/dataaccess/access\\_eobs.php](https://surfobs.climate.copernicus.eu/dataaccess/access_eobs.php)). Les valeurs représentées sur la figure 2 sont issues d'une interpolation géostatistique à une résolution de 0,1° à partir des stations météorologiques existantes.



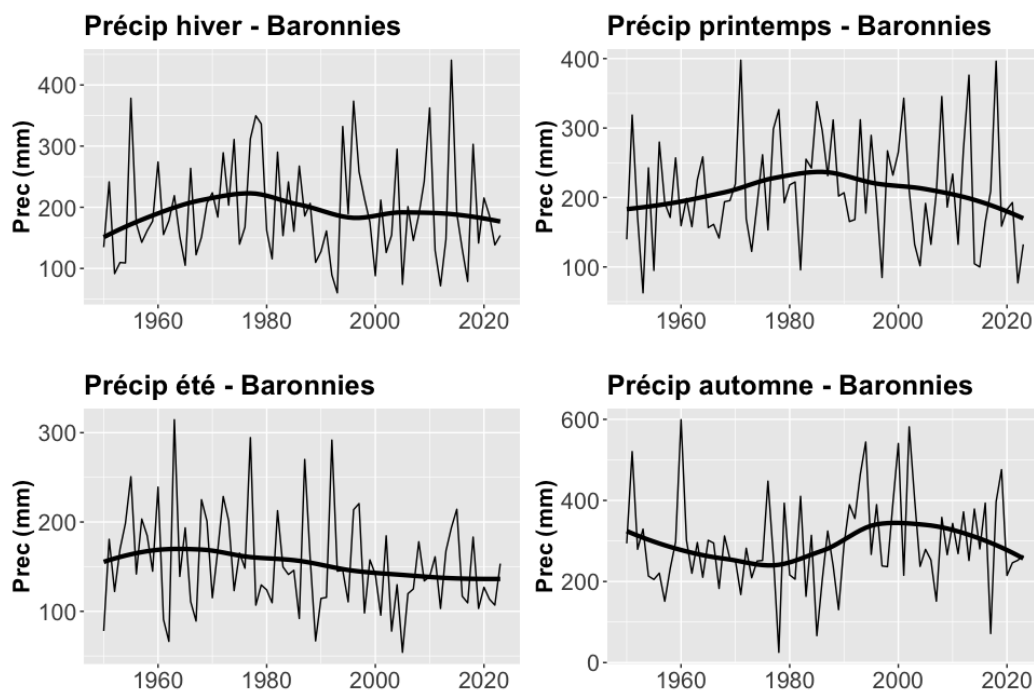


Figure 3 – Evolution des cumuls de précipitations saisonnières (mm) dans les Baronnies provençales de 1950 à 2023 (Copernicus, voir figure 2)

## 8 2. Quel avenir climatique pour le territoire ?

Cécile Bergeot, Antoine Nicault (A.I.R Climat/ GREC-SUD)

### Les projections climatiques

L'évolution future des températures et des précipitations est évaluée à partir de projections issues de différents modèles climatiques. Les modèles simulent l'évolution de différentes variables climatiques selon différents scénarios, ici les RCP<sup>1</sup> qui sont des scénarios de référence de l'évolution du forçage radiatif et donc de la concentration future des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère. Les trois scénarios utilisés ici sont :

le scénario optimiste (RCP 2.6) qui satisfait les objectifs de l'Accord de Paris ,

le scénario intermédiaire (RCP 4.5) qui correspond à une stabilisation des émissions de GES avant la fin du 21<sup>ème</sup> siècle (mais à un niveau supérieur à ce qui est préconisé par l'Accord de Paris),

le scénario pessimiste (RCP 8.5) lors duquel les émissions de GES continuent d'augmenter au rythme actuel faute de mise en place d'actions d'atténuation.

Les émissions de GES ayant continué d'augmenter après les accords de Paris, il est illusoire de penser que le scénario optimiste puisse encore être envisagé.

### La température atmosphérique augmentera au moins jusqu'en 2050.

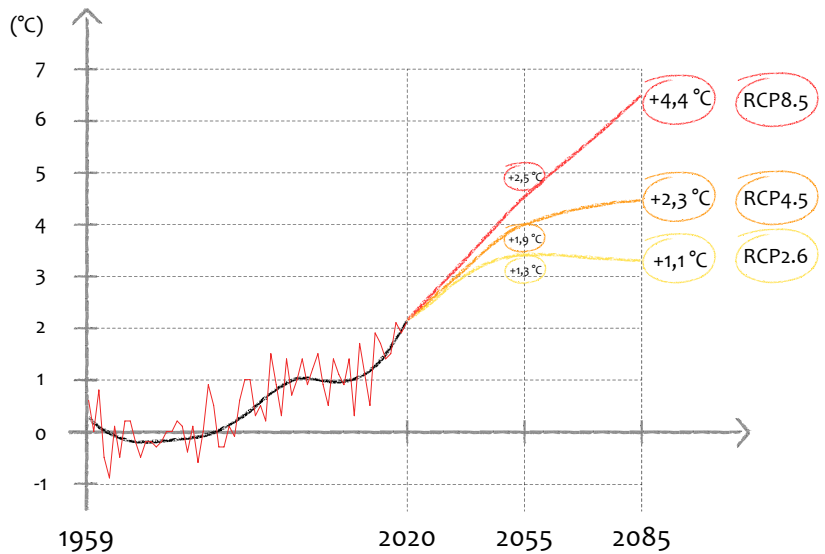
Les températures du territoire des Baronnies provençales continueront à augmenter à minima jusqu'en 2050 en lien avec l'importante concentration de GES

déjà émise dans l'atmosphère. À partir de là, les évolutions climatiques dépendront de la réussite ou non des politiques de réduction des émissions.

À l'horizon 2055, cette augmentation de la température moyenne annuelle sera comprise entre 1,3 °C pour

1 - Representative Concentration Pathway ou "Trajectoires représentatives de concentration" en français. Notons que le GIEC, lors de son dernier rapport, a communiqué autour de nouveaux scénarios "les SSP" mais dont les projections sont encore non disponibles à l'échelle territoriale.

Figure 4 : projection des anomalies de température moyennes annuelles sur le territoire des Baronnies provençales<sup>2</sup>, sur la période 1960 -2005, selon trois scénarios climatiques de référence. Les projections sont extraites de la banque de données DRIAS @MétéoFrance. Les données observées proviennent des données historiques interpolées du Climate Research Unit @CRU



le scénario optimiste et 2,5 °C selon le scénario pessimiste (Figure 4).

9

Actuellement, l'élévation des températures dépasse déjà les projections les plus pessimistes. De ce fait, il est probable qu'à l'horizon 2050, la hausse des températures territoriales ressemble aux prédictions du scénario le plus pessimiste.

À l'horizon 2085, les différences selon les scénarios sont beaucoup plus importantes. Alors que les températures projetées par le modèle le plus optimiste se stabilisent, voire diminuent, les températures moyennes annuelles pourraient atteindre + 4,4°C (toujours par rapport à la période de référence 1976-2005), selon le scénario le plus pessimiste. Les projections obtenues avec le scénario intermédiaire montrent une stabilisation des températures d'ici la fin du siècle autour de + 2,3°C degrés.

Cette élévation des températures semble marquée de disparités saisonnières significatives. L'augmentation des températures serait plus rapide en été et en automne, avec des températures moyennes journalières estivales augmentant de 1,1°C à 2,9°C à l'horizon 2050. À la fin du siècle, l'augmentation de ces températures pourraient atteindre + 5,3°C en cas de scénario pessimiste.

Certains indicateurs extraits de ces projections climatiques évoquent des bouleversements à venir dès le milieu du siècle.

**Période de référence : 1976-2005**



D'ici la fin du siècle, le nombre de journées chaudes (>25°C) pourrait atteindre jusqu'à 110 jours, soit plus de 3 mois chauds supplémentaires en cas de scénario pessimiste. Le nombre de nuits tropicales (températures ne descendant pas en dessous de 20°C la nuit), indicateur sanitaire important en termes de santé publique, augmenterait jusqu'à + 24 nuits dans le pire des cas.

Attention cependant : ces chiffres sont des moyennes à l'échelle du territoire incluant de fortes disparités locales.

2 - Données DRIAS à 8 km de résolution spatiale agrégées pour le territoire

La tendance à la diminution des précipitations se confirmera-t-elle dans les décennies à venir ?

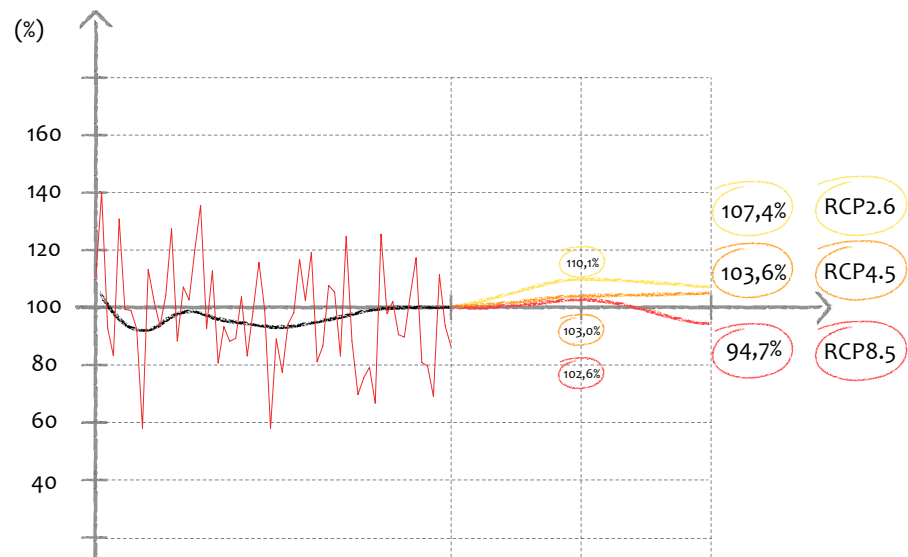


Figure 5 - Projection de l'évolution du cumul de précipitations moyen annuel (en %) sur le territoire des Baronnies provençales sur la période 1960 à 2085, selon trois scénarios climatiques de référence. Les projections sont extraites de la banque de données DRIAS @MétéoFrance. Les données observées proviennent des données historiques interpolées du Climate Research Unit @CRU

10

Les projections des précipitations sont associées à de fortes d'incertitudes. Peu de tendances significatives, à la hausse ou la baisse, apparaissent pour les décennies à venir. A l'horizon 2055, tous les scénarios convergent vers une légère augmentation (quelques %) du cumul annuel de précipitation (Figure 5)

Quelques disparités saisonnières apparaissent malgré de nombreuses incertitudes : les cumuls estivaux

pourraient diminuer jusqu'à 12% et les cumuls hivernaux pourraient augmenter de manière significative, jusqu'à 15 %.

A la fin du siècle, les incertitudes restent fortes. Seul le scénario pessimiste prévoit une diminution significative des cumuls annuels, avec une diminution de 25 % des précipitations estivales.

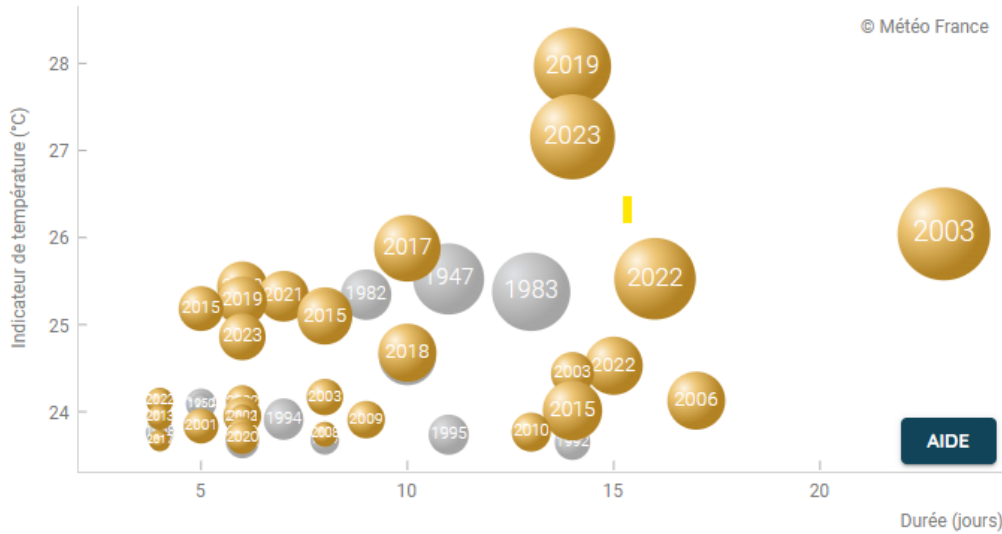
### 1.3 Quelle évolution des aléas météorologiques extrêmes sur le territoire des Baronnies provençales ?

Cécile Bergeot, Antoine Nicault (A.I.R Climat/ GREC-SUD)

**Le changement climatique renforce les caractéristiques du climat méditerranéen et va de pair avec l'augmentation en intensité et en fréquence des événements extrêmes.** Vagues de chaleur ou vagues de froid, sécheresses, pluies intenses, ont souvent d'importantes répercussions sur nos vies : mortalité, destruction d'habitations ou autres infrastructures, perte de récolte, etc. Ces événements extrêmes, en lien avec l'augmentation des températures, sont amenés à se multiplier dans les décennies à venir.

#### Des vagues de chaleurs en forte augmentation

Directement en lien avec la forte hausse des températures, les aléas liés aux chaleurs extrêmes (pic de chaleurs, vagues de chaleur et canicules) sont en forte évolution sur le territoire régional et le Parc des Baronnies provençales. Si ces épisodes ne sont pas nouveaux, quasiment la moitié des vagues de chaleurs répertoriées en Région-Provence-Alpes-Côte d'Azur depuis 1947 ont eu lieu au cours des dix dernières années (Figure 6).



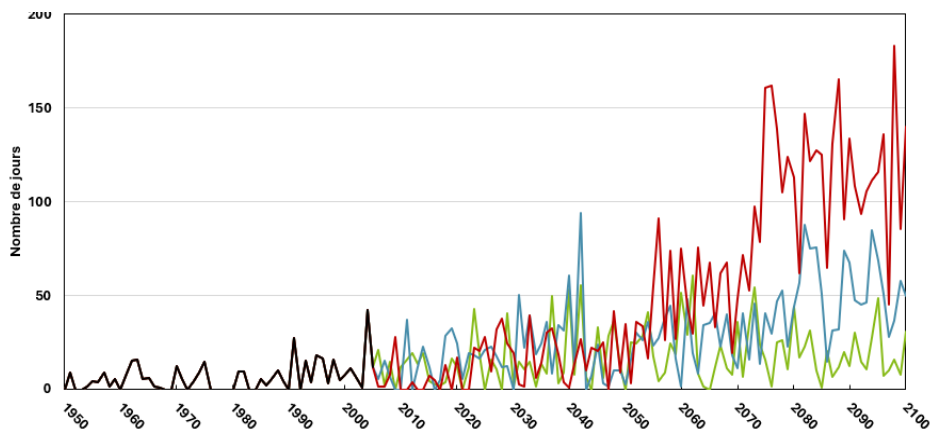
Une vague de chaleur correspond à une température de l'air extérieur supérieure à la normale pendant au moins cinq jours consécutifs.

Figure 6 - comparaison des vagues de chaleur depuis 1950 en région Provence-Alpes Côte d'Azur (Météo-France, 2023). Les vagues de chaleur sont caractérisées par leur durée (nombre de jours en abscisse), leur intensité (température moyenne de la vague de chaleur en ordonnée) et par leur sévérité proportionnelle à la chaleur cumulée lors de l'épisode (taille de la bulle). <https://meteofrance.com/climathd>.

Ainsi ces événements deviennent plus fréquents mais aussi plus intenses et plus longs. En juin 2019, la région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur a enregistré une vague de chaleur record, dépassant en intensité celle d'août 2003 qui reste un record en termes de durée. L'année 2022, en moyenne, est l'année la plus chaude jamais enregistrée en Région Sud. Elle comptabilise 3 vagues de chaleur, le plus grand nombre de journées chaudes<sup>3</sup> (160 jours) et un record de nuits tropicales. L'été 2023, également marqué par trois vagues de chaleur, dont une particulièrement tardive, est le troisième été le plus chaud enregistré. Ainsi ces années records en termes de chaleur sont toutes arrivées au 21<sup>e</sup> siècle et tendent à devenir la norme d'ici la fin du siècle. Elles posent immanquablement des questions d'adaptation pour les décennies à venir.

Selon les projections climatiques, le nombre de jours de vagues de chaleur au sein du Parc devrait significativement augmenter dans les décennies à venir. D'ici 2050, selon les scénarios et par rapport à la période de référence 1976-2005, la hausse sera comprise entre 16 et 44 jours (cf infographie P.13). À la fin du siècle, le nombre de jours de vague de chaleur, sur une année, pourrait être compris entre 30 et 108 jours selon les scénarios, soit une multiplication de 3 à 12 en 75 ans (Figure 7) !

Figure 7 - Évolution du nombre de jours de vagues de chaleur à l'horizon 2100 au sein des Baronnies provençales selon trois scénarios climatiques (RCP2.6 en vert, RCP4.5 en bleu, RCP8.5 en rouge). Source : données corrigées DRIAS-2020 ; Portail Drias, les futurs du climat ; Météo France. @M.Vignal



3 - Température maximale supérieur à 25 °C

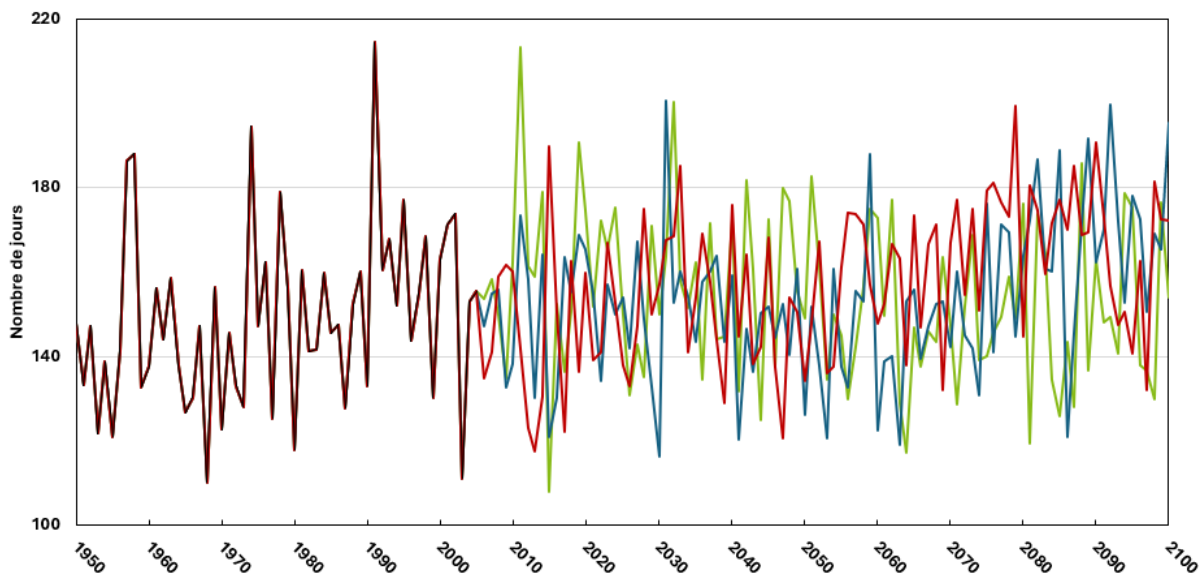
## Vers une évolution de la sécheresse des sols

En lien avec la forte variabilité interannuelle et les fortes incertitudes associées à l'évolution des précipitations, l'évolution de la sécheresse des sols, appelée aussi sécheresse agricole, est délicate à évaluer.

Cependant Météo France, dans le cadre d'un programme de recherche, a simulé l'évolution du contenu en eau des sols en réponse à la variabilité observée des paramètres météorologiques. Les résultats montrent un allongement des sécheresses des sols sur plusieurs régions depuis 1958, particulièrement marqué en région méditerranéenne française.

écosystèmes, sur les rendements agricoles, mais aussi sur les phénomènes de Retrait-Gonflements des Argiles (RGA) (cf. 5.2). La récurrence de ces phénomènes et leur concomitance avec les vagues de chaleurs ne laissent que très peu de répit aux hydrosystèmes. Ils génèrent également une forte hausse du risque incendie sur le territoire (cf. 5.2).

Figure 8 - Évolution des périodes de sécheresse à l'horizon 2100 au sein des Baronnies provençales selon trois scénarios climatiques (RCP2.6 en vert, RCP4.5 en bleu, RCP8.5 en rouge). Source : données corrigées DRIAS-2020 ; Portail Drias, les futurs du climat ; Météo France. ©M.Vignal



La figure 8 met en évidence une répétition quasi continue des sécheresses depuis 1997, en lien principalement avec la forte hausse des températures estivales associée à une légère tendance à la baisse des précipitations sur la même période. Les périodes de très faibles précipitations récentes (2017, 2022, 2023), parce que concomitantes à des épisodes de très fortes températures, ont des répercussions en termes de sécheresses sévères des sols bien plus importants aujourd'hui que lors d'événements similaires observés dans le passé.

**Au cours du 21<sup>e</sup> siècle, quel que soit le scénario climatique considéré, un assèchement des sols est attendu en toute saison avec pour effet un allongement de la période de sol très sec.**

Les conséquences sont multiples, sur la santé des

## De fortes pluies de plus en plus intenses

La forte hausse observée des températures a-t-elle des répercussions sur la fréquence et l'intensité des pluies intenses ? Cette question a longtemps fait débat et reste aujourd'hui un défi majeur pour les climatologues. En effet, au-delà des variables thermiques marines et atmosphériques, la variabilité climatique naturelle associée aux phénomènes de circulation atmosphérique jouent un rôle prépondérant dans ces phénomènes. De plus, ces épisodes de pluie intense sont très courts et ponctuels dans l'espace et dans le temps, avec, pour conséquence, des observations difficiles qui compliquent les analyses.

Aujourd'hui, plusieurs études récentes confirment,

à l'échelle de la région méditerranéenne française, une tendance à la hausse de l'intensité des pluies extrêmes depuis les années 1960, une hausse estimée à, environ, 15% par Météo-France. Sous réserve d'une grande incertitude, un doublement de la fréquence des événements dépassant le seuil de 200 mm de pluie par jour ainsi qu'une augmentation des surfaces touchées est également observé. Ce qui est cohérent avec l'augmentation des précipitations automnales (cf. Figure 3).



13

Ces études confirment également l'attribution de ces tendances à la hausse des températures et donc implicitement une augmentation très vraisemblable de la fréquence et de l'intensité des pluies extrêmes dans les années à venir. Les dernières projections de Météo-France concernant les précipitations intenses montrent une augmentation de 10 à 20 % de leur intensité pour la fin du siècle, sur les régions méditerranéennes françaises.

**L'augmentation de la fréquence et de l'intensité des épisodes de précipitations extrêmes ne se traduit pas systématiquement par une augmentation du risque inondation.** Ce dernier résulte bien sûr en grande partie de l'occurrence de ces phénomènes

mais aussi des caractéristiques topographiques et géologiques du territoire, du degré d'artificialisation des cours d'eau et du bassin versant (urbanisation, agriculture, etc.) ainsi que du nombre d'infrastructures construites en zone inondable. Afin de limiter les conséquences de ces épisodes, il est important d'adapter dès aujourd'hui les pratiques d'aménagements en réduisant au maximum l'artificialisation des bassins versants, en restaurant les écosystèmes dégradés, en évitant les constructions en zone inondable et à l'instar des problématiques littorales, en considérant la relocalisation des constructions les plus exposées. En juin 2023, suite à de violents orages, une crue exceptionnelle de la Méouge a engendré d'importants dégâts matériels à Séderon (Drôme), village situé en bordure de la rivière. Une quarantaine d'habitations et plusieurs commerces ont été sévèrement touchés.

Le risque d'inondation dépend en grande partie des caractéristiques topographiques et géographiques du territoire et de la gestion et de l'aménagement du bassin versant.



## 1.4 Face à ces trajectoires climatiques : atténuation, adaptation et préservation de la biodiversité

Antoine Nicault et Cécile Bergeot (A.I.R Climat/ GREC-SUD)

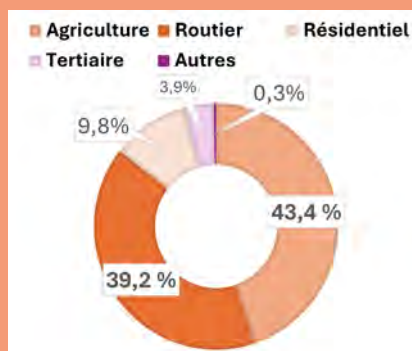
Bien qu'incontestable, la dynamique en faveur des transitions à toutes les échelles n'est aujourd'hui pas encore à la hauteur des enjeux du changement climatique et doit être renforcée. Au regard des trajectoires exposées précédemment et des conséquences sectorielles abordées dans la suite du document, il est aujourd'hui nécessaire d'engager une transformation profonde des usages et de la gestion du territoire du Parc des Baronnies provençales.

L'objectif est double : limiter nos émissions et notre empreinte carbone (atténuation) et construire un territoire adapté sur le long terme (adaptation) tout en préservant la biodiversité. Loin d'être opposées, les solutions d'adaptation et d'atténuation doivent être pensées conjointement au sein de stratégies territoriales et sectorielles intégrées.

## Bilan des émissions et consommations du territoire

Les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) au sein du Pnr des Baronnies provençales sont estimées à 40 719 tCO<sub>2</sub>eq<sup>4</sup> annuels en 2022. Cependant, la mise en parallèle de ces émissions à la capacité de séquestration des puits de carbone du territoire (principalement les forêts et les sols) réduit les émissions de GES de 22 156 tCO<sub>2</sub>eq. Cela souligne l'importance majeure de ces écosystèmes et de leur conservation.

Figure 9 : répartition des émissions de GES par secteur pour le Pnr des Baronnies provençales (@Bdd CIGALE, 2022)



Le principal secteur émetteur est celui des transports (Figure 9). Selon le recensement INSEE 2022<sup>5</sup>, les trois quarts des actifs utilisent la voiture individuelle ou le deux-roues motorisé pour effectuer leurs mobilités pendulaires, sur un territoire majoritairement rural où les transports en commun ne sont que très peu présents et les trajets longs. A cette utilisation quotidienne s'ajoutent les déplacements saisonniers des touristes. C'est ensuite le secteur agricole qui émet une part importante de GES à l'échelle du territoire (31,2%).

En 2015, la consommation énergétique au sein du Pnr s'élevait à 892 GWh d'énergie<sup>6</sup>, soit une moyenne de 26MWh/habitant contre 29MWh/habitant pour la Région Sud. Les secteurs les plus consommateurs sont le transport routiers (34%) et le secteur résidentiel (35%) (Figure 10 A). Cette consommation est caractérisée par une grande dépendance aux produits pétroliers, qui représentent la moitié de la consommation énergétique totale du territoire (Figure 10 B).

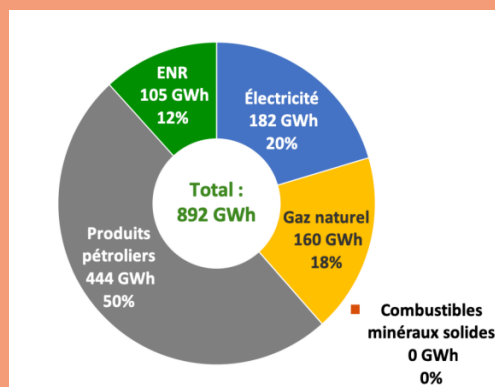


Figure 10A – Consommation énergétique annuelle par secteur sur le territoire du PNR des Baronnies provençales (données ORGES et ORECA, 2015)

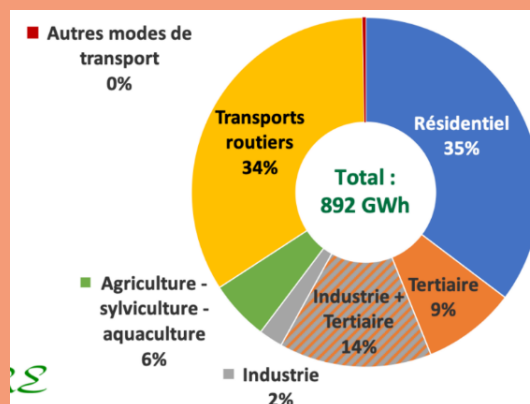


Figure 10B – Consommation énergétique annuelle par source d'énergie sur le territoire du PNR des Baronnies provençales (données ORGES et ORECA, 2015)

4- Comptabilise l'effet cumulé des substances émises dans l'air par les activités humaines qui contribuent à l'accroissement de l'effet de serre, exprimé en milliers de tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, dans le périmètre administratif du territoire.

5- Méthodologie - Territoires au Futur

6 - Diagnostic territorial \_ Étude ENR Baronnies Provençales (2019)

## L'atténuation, s'attaquer à la source

Tous les territoires doivent impérativement renforcer leurs efforts pour réduire leurs émissions de gaz à effet de serre – c'est l'atténuation. L'enjeu, global, concerne tous les secteurs économiques, les politiques publiques et les citoyens. L'atténuation repose sur plusieurs types d'actions :

**La sobriété**, c'est-à-dire prioriser les besoins énergétiques essentiels et ne pas consommer plus que ce dont on a besoin. C'est le levier le plus efficace et le moins coûteux à court terme.

**L'efficacité énergétique**, consommer moins d'énergie pour les mêmes performances - incluant, par exemple, la rénovation énergétique des bâtiments est également un levier incontournable.

**Le développement des énergies renouvelables.**

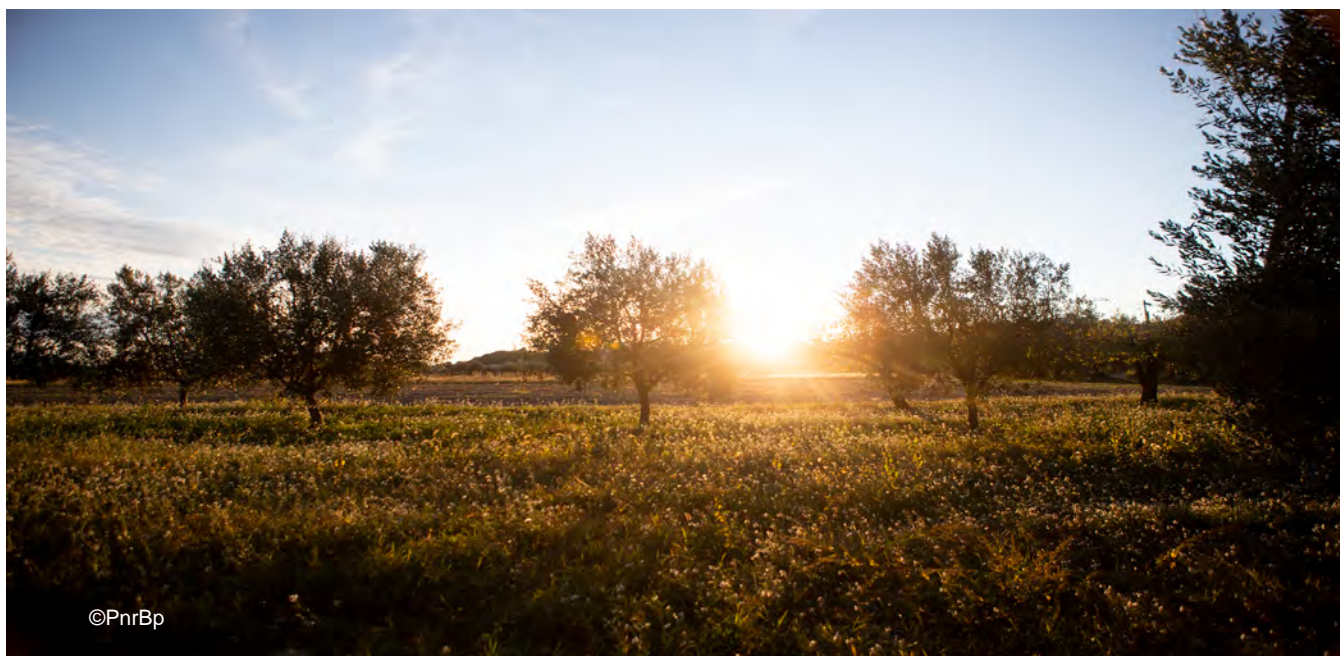
15

**La séquestration du carbone.** Aujourd'hui, seule la séquestration naturelle offre des solutions efficaces, peu coûteuses et sans dommages collatéraux. Préserver la bonne santé de nos écosystèmes est donc primordial dans un contexte de réduction des concentrations de gaz à effet de serre.

## L'adaptation, faire face aux effets du changement climatique

L'adaptation vise à limiter les impacts du changement climatique et les dommages associés sur les activités socio-économiques, la santé des habitants et les écosystèmes en réinterrogeant les pratiques et usages des territoires. Les politiques publiques d'adaptation ont pour objectifs d'anticiper, de limiter les dégâts éventuels par la prévention et de profiter des opportunités potentielles, notamment celles fournies par la nature. L'adaptation est un enjeu exclusivement local qui concerne tous les secteurs d'activités et tous les territoires. L'adaptation nécessite de mieux appréhender la vulnérabilité de chaque territoire et de chaque secteur, sur les moyens et longs termes, afin de mettre en place les stratégies les plus pertinentes possibles.

« Alors que sur la période (2019–2023) les émissions françaises de GES ont diminué au rythme prévu, le budget carbone de la France ne sera vraisemblablement pas respecté du fait de l'effondrement du puit de carbone forestier, fragilisé par le changement climatique ». Haut Conseil pour le climat (2024)



## La TRACC, une trajectoire commune pour s'adapter

Pour avancer de manière coordonnée sur le sujet de l'adaptation au changement climatique, le Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires s'est doté d'une Trajectoire de Réchauffement de référence pour l'Adaptation au Changement Climatique (TRACC). Définie à partir du scénario tendanciel, cette trajectoire doit servir de référence à toutes les actions d'adaptation menées en France.

Le scénario retenu correspond à un réchauffement mondial qui se stabilise à +3°C en 2100, soit environ + 4°C en moyenne sur la France métropolitaine. La France devra donc être en mesure de s'adapter à une hausse des températures, par rapport à l'ère préindustrielle, de +2°C d'ici 2030, de +2.7°C d'ici 2050 et de +4°C d'ici la fin du siècle. Cette initiative permet de s'affranchir du choix des scénarios (RCP ou SPP) dans la mise en œuvre des stratégies.

Pour chacun de ces trois niveaux de réchauffement et donc pour chacun des trois horizons temporels correspondants, Météo France via sa plateforme « Climadiag Commune » propose une liste d'indicateurs climatiques ciblés, indispensables à l'adaptation, pour chaque commune de France. Une initiative similaire existe pour les entreprises et le monde agricole (Figure 11).

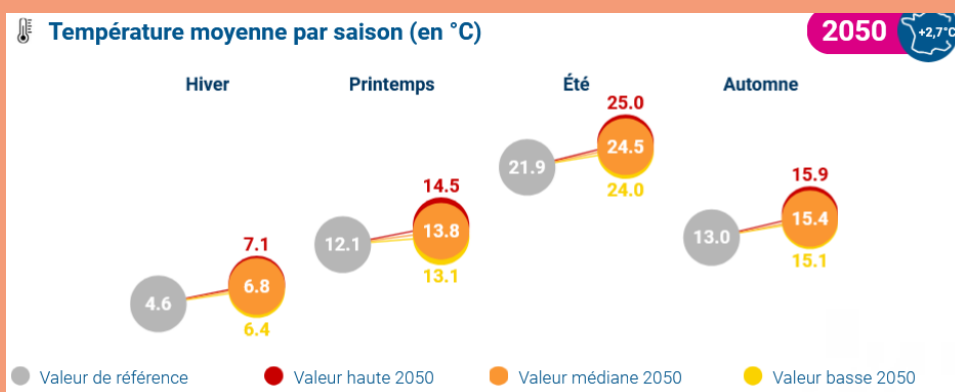


Figure 11 – Évolution des températures saisonnières selon la TRACC pour la commune de Nyons (26) extraites de la plateforme Climadiag pour l'horizon 2050.

### La biodiversité au cœur des enjeux

Bien que de plus en plus impactée par le changement climatique, **la biodiversité est source de solutions pour la lutte contre le changement climatique, à travers les nombreux services écosystémiques qu'elle fournit à la fois pour l'atténuation (capture du carbone) et la limitation de ses effets (maintien des berges et des sols, filtration de l'eau, infiltration, etc.).**

Les solutions fondées sur la nature (SFN) sont définies par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) comme « des actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour relever directement les défis

de société de manière efficace et adaptative, tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité ». Elles sont particulièrement recommandées et efficaces dans le cadre de la gestion des risques naturels (inondations, sécheresses, canicules, incendies, etc.) : par exemple, la restauration écologique des cours d'eau ou des zones humides pour réduire la vulnérabilité aux inondations, et le développement de la nature en ville pour limiter les phénomènes d'îlots de chaleur urbain en période de forte chaleur.

Ces différentes notions et les grandes orientations de solutions qui leur sont associées seront abordées et précisées pour différents enjeux et différents secteurs au cours des chapitres qui suivent.

## 2. La ressource en eau et son évolution

Le cycle de l'eau est directement impacté par le changement climatique, de différentes manières : modification du régime des précipitations, du couvert neigeux, augmentation de l'évapotranspiration, etc. Ces différents paramètres concourent à la baisse de la quantité d'eau disponible dans les sols et les réservoirs. A cette évolution possible s'ajoute l'augmentation des besoins et des prélèvements. Ainsi, l'avenir de la ressource en eau territoriale et le maintien des activités socioéconomiques qui en dépendent sont le sujet de nombreuses inquiétudes. Dans ce contexte, l'adaptation des pratiques et la gestion intégrée de la ressource deviennent des enjeux majeurs pour le territoire, dont les acteurs doivent se saisir au plus vite. Connaissances, concertation et compromis seront indispensables pour prévenir un accroissement des tensions autour de la ressource en eau.

### 1. Constat sur la ressource existante et perspective d'évolution

Cécile Bergeot, Antoine Nicault et Joel Guiot (A.I.R Climat/ GREC-SUD)

Les ressources superficielles : des rivières structurantes, très réactives aux précipitations

- 17 Territoire de moyenne montagne, le massif des Baronnies provençales est modelé par les quatre rivières principales qui le traversent : le Lez, l'Eygues<sup>7</sup>, l'Ouvèze et le Buëch.

Les vallées afférentes constituent des voies de communication importantes mais elles le compartimentent également par le relief ainsi créé ; elles ont structuré l'implantation des lieux d'habitats et d'activités économiques notamment agricoles, ainsi que les zones d'échange.

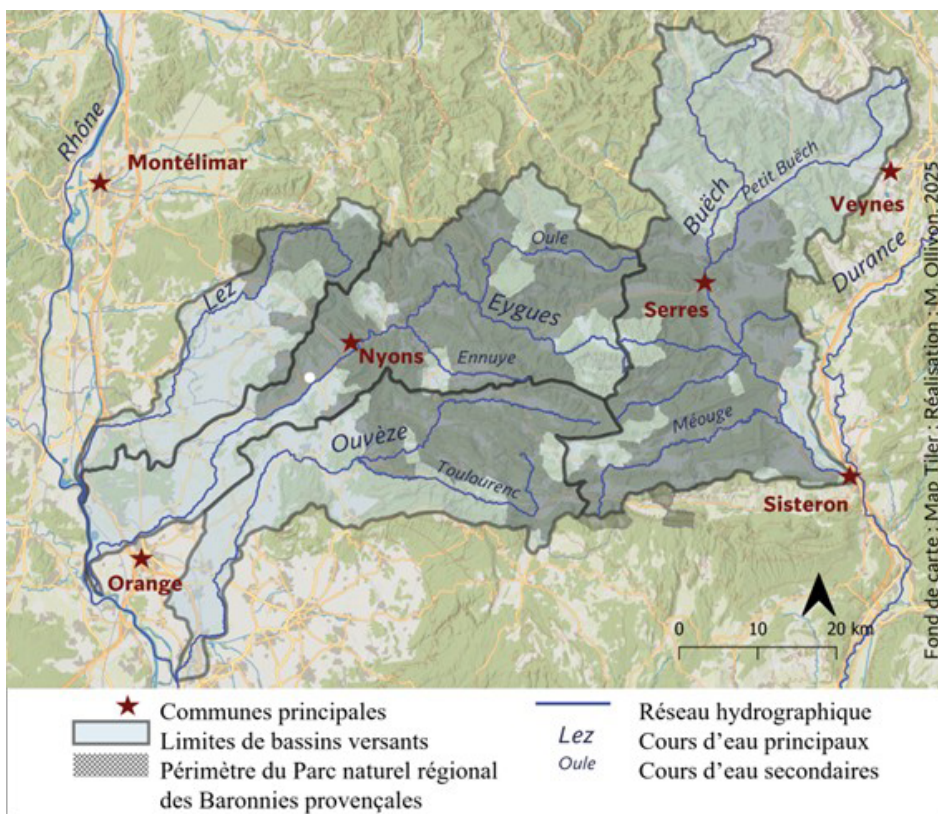


Figure 12 - Le Parc naturel régional des Baronnies provençales et les quatre bassins versants qui le composent (M.Ollivon, 2023)

<sup>7</sup> - La rivière AEygues s'orthographe Eygues dans le département de la Drôme et Aygues dans le département du Vaucluse. L'écriture AEygues résulte d'un besoin d'uniformisation dans les langages administratifs et gestionnaires.

Ces rivières prennent leurs sources, pour la plupart, au sein du massif (sauf le tronçon du Buëch qui prend sa source dans des secteurs de haute montagne) et continuent leur chemin jusqu'à se jeter dans le Rhône ou la Durance, hors du périmètre du Parc (Figure 12). Elles sont alimentées par un important réseau d'affluents.

Le régime des cours d'eau est majoritairement sous influence méditerranéenne<sup>8</sup>. Ils font l'objet d'étiages sévères à extrêmement sévères. Sur certains tronçons (Lez, Eygues aval, Toulourenc, Petit Buëch) des assècs fréquents sont observés en période estivale. Dans le même temps, ces rivières étant caractéristiques des cours d'eau méditerranéens à caractère torrentiel, des crues soudaines, rapides et puissantes, peuvent se produire. Ces caractéristiques pourraient s'accroître avec les effets du changement climatique dont les modélisations à l'échelle régionale prévoient des précipitations plus erratiques avec des phénomènes de pluie plus violents (cf. chapitre précédent). **Les conséquences des crues sont étroitement liées à la morphologie de la rivière.** Les rivières des Baronnies provençales présentent majoritairement une morphologie en tresses<sup>9</sup>, elles connaissent certains passages en verrous que l'on appelle des gorges.



Rivière en tresses (Eygues) @M.Ollivon (2023)

Cette morphologie a largement été mise à mal par les usages des rivières. D'un côté, le lit des rivières a

été réduit par l'aménagement des berges. Diverses constructions ponctuent le linéaire de certaines rivières pour protéger et sécuriser les berges afin de permettre une pérennisation et une sécurisation des usages humains de bord de rivière (habitats, routes, terres agricoles). D'un autre côté, les rivières se sont incisées par effets conjugués de la diminution des apports sédimentaires entraînés par le reboisement des versants (volontaire et conséquent de la déprise agricole) et de l'extraction massive de gravier. **Cette réduction de l'espace dédié au lit de la rivière ainsi que l'incision des lits peuvent aggraver localement les conséquences des crues** par la déstabilisation des digues et la colonisation végétale des bancs de graviers.



Espaces de gorges (Toulourenc) @M.Ollivon, 2023

### Les eaux souterraines : un territoire majoritairement imperméable avec des ressources souterraines localisées

La majorité du territoire est constituée d'unités imperméables ou semi-imperméables essentiellement marno-calcaires et gréseuses (Figure 13). Ces formations alimentent de nombreuses sources en des points de résurgence localisés. Les quatre cours d'eau principaux et leurs affluents sont accompagnés, pour partie de leur linéaire, par des nappes alluviales au fonctionnement spécifique à chacune. Enfin, la partie ouest du territoire prend place sur une nappe profonde : la masse miocène du Comtat Venaissin.

8 - Les débits sont aussi dépendants des restitutions des aquifères qui jouent un rôle tampon.

9 - Rivières qui présentent une morphologie originale qui se caractérise par un tressage des chenaux, divagant dans un espace de mobilité (lit mineur) et submergeant les espaces contigus en périodes de crues (lit majeur).

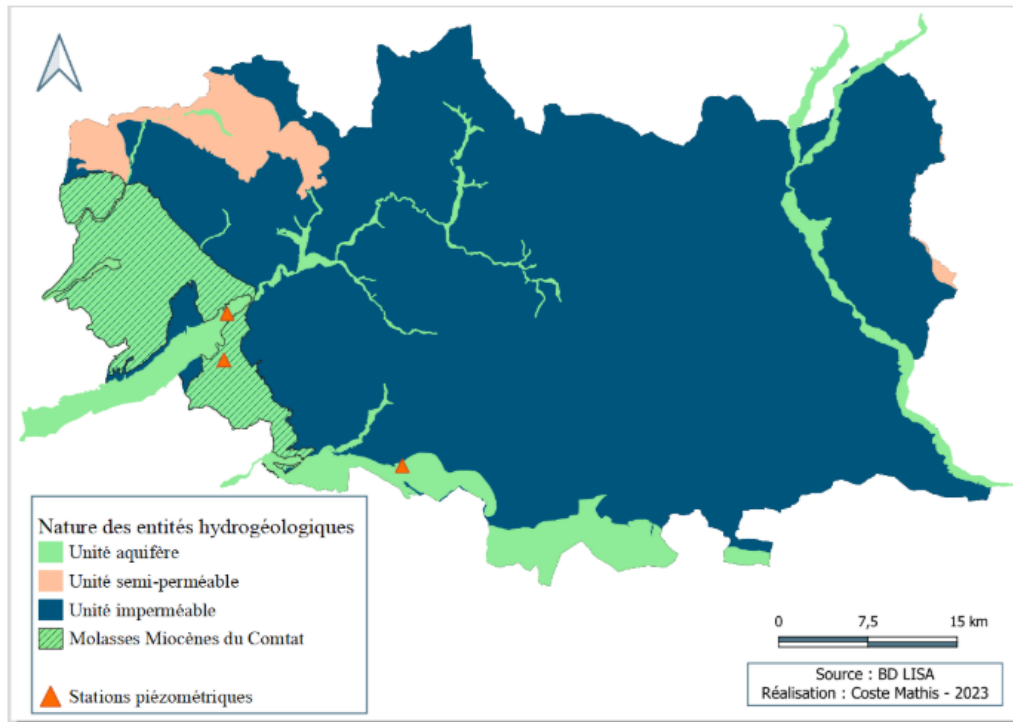
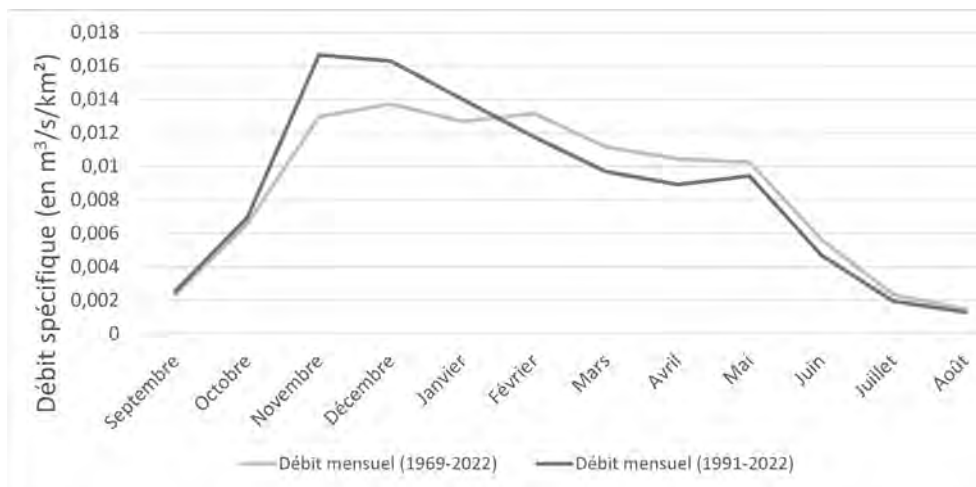


Figure 13 : Entités hydrogéologiques dans les Baronnies provençales (M.Coste, 2023). Sur cette carte, les nappes alluviales sont représentées en vert et les roches marno-calcaires avec des sources localisées sont représentées en bleu foncé. Les grands aquifères calcaires disposés à plus grande profondeur ne sont pas représentés.

### Une pression sur la ressource qui s'accroît

L'étude de caractérisation des vulnérabilités du bassin Rhône-Méditerranée aux incidences du changement climatique par l'Agence de l'eau identifie le bassin Rhône aval comme fortement vulnérable et nécessitant des actions fortes d'adaptation.

Les masses d'eau superficielles et souterraines présentes sur le périmètre du Parc des Baronnies provençales sont très réactives aux précipitations. Pour les masses d'eau superficielles, il est observé au travers des cas du Buëch et du Toulourenc que le débit est en baisse et que cette baisse est plus prononcée en période de basses eaux (juin à octobre) (Figure 14).



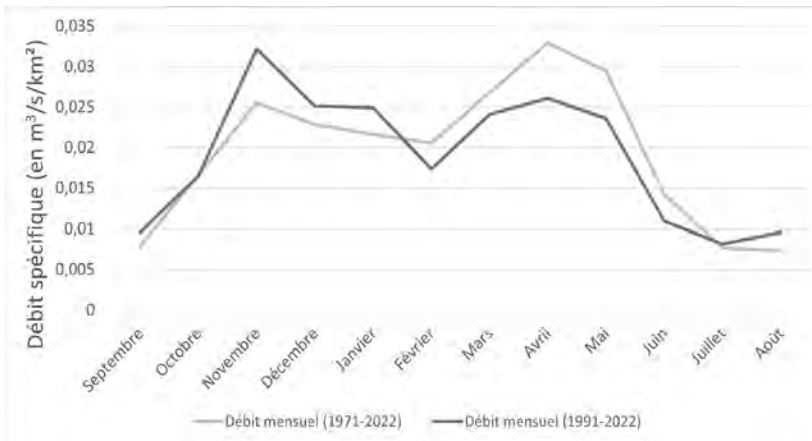


Figure 14 - Comparaison des régimes hydrologique du Toulourenc à Malaucène (A) et du Buëch à Serres (B) entre la période 1971-2022 et la période 1991-2022 (Coste, 2023)

La baisse de débit est plus prononcée sur le Buëch que sur le Toulourenc avec respectivement une baisse de 15,3 % et 7,7 % par décennie en période de basses eaux par rapport au débit moyen sur la même période lors de la décennie des années 1970. En revanche, on observe une augmentation des débits automnaux. Une hypothèse pour expliquer cette augmentation (malgré une baisse des précipitations sur la saison automnale) est que les précipitations automnales se présentent moins souvent sous forme neigeuse que les précipitations hivernales et printanières, elles participent ainsi directement au débit.

Les masses d'eau souterraines montrent des évolutions en fonction de leur nature (source, nappe alluviale,

## 2.2 Quelle évolution de la ressource à l'horizon 2050 ?

Cécile Bergeot (Air Climat/GREC-SUD)

Malgré les incertitudes sur l'évolution de la saisonnalité des précipitations et leurs disparités régionales, ainsi que sur les pressions anthropiques futures (démographie, usages, etc.), certaines tendances relatives à l'évolution de la disponibilité de la ressource en eau convergent à l'échelle régionale. Globalement, les études montrent une diminution des débits moyens sur quasiment l'ensemble de la région et une augmentation des besoins en eau.

La diminution des précipitations estivales, auxquelles les masses d'eaux territoriales sont très réactives, l'augmentation de l'évaporation en lien avec

la forte hausse des températures renforcent la durée et l'intensité de la période de sécheresse estivale. La diminution du manteau neigeux et sa fonte précoce participent à augmenter en durée et en intensité les périodes d'étiages. Ces tendances seront renforcées par l'occurrence d'événements extrêmes, notamment les vagues de chaleurs, et l'augmentation des usages et prélèvements.

Les nappes alluviales montrent, quant à elles, des évolutions très diverses mais elles ont en commun d'être très réactives aux fluctuations saisonnières. L'ensemble des piézomètres du territoire concordent vers un niveau très bas durant l'année 2023.

la forte hausse des températures renforcent la durée et l'intensité de la période de sécheresse estivale. La diminution du manteau neigeux et sa fonte précoce participent à augmenter en durée et en intensité les périodes d'étiages. Ces tendances seront renforcées par l'occurrence d'événements extrêmes, notamment les vagues de chaleurs, et l'augmentation des usages et prélèvements.

Le projet de recherche "Risque, Ressource en eau et gestion Durable de la Durance en 2050"<sup>10</sup> a permis de modéliser les évolutions hydro-climatiques envisagées à l'horizon 2050 (Figure 15).

<sup>10</sup> - Le projet de recherche « Risque, Ressource en eau et gestion Durable de la Durance en 2050 (R<sup>2</sup>D<sup>2</sup>) » réalisé par l'INRAE a caractérisé l'impact hydrologique et socio-économique du changement climatique sur la période 2036-2065 sur l'ensemble des eaux de surface du bassin versant de la Durance par rapport à la période de référence 1980-2009.

Les débits hivernaux du Buëch au niveau de Serres, devraient légèrement augmenter (+ 5 %) en lien avec une part plus importante des précipitations liquides

et la diminution des débits printaniers et automnaux moyens. Les débits estivaux, déjà faibles, resteraient relativement inchangés.

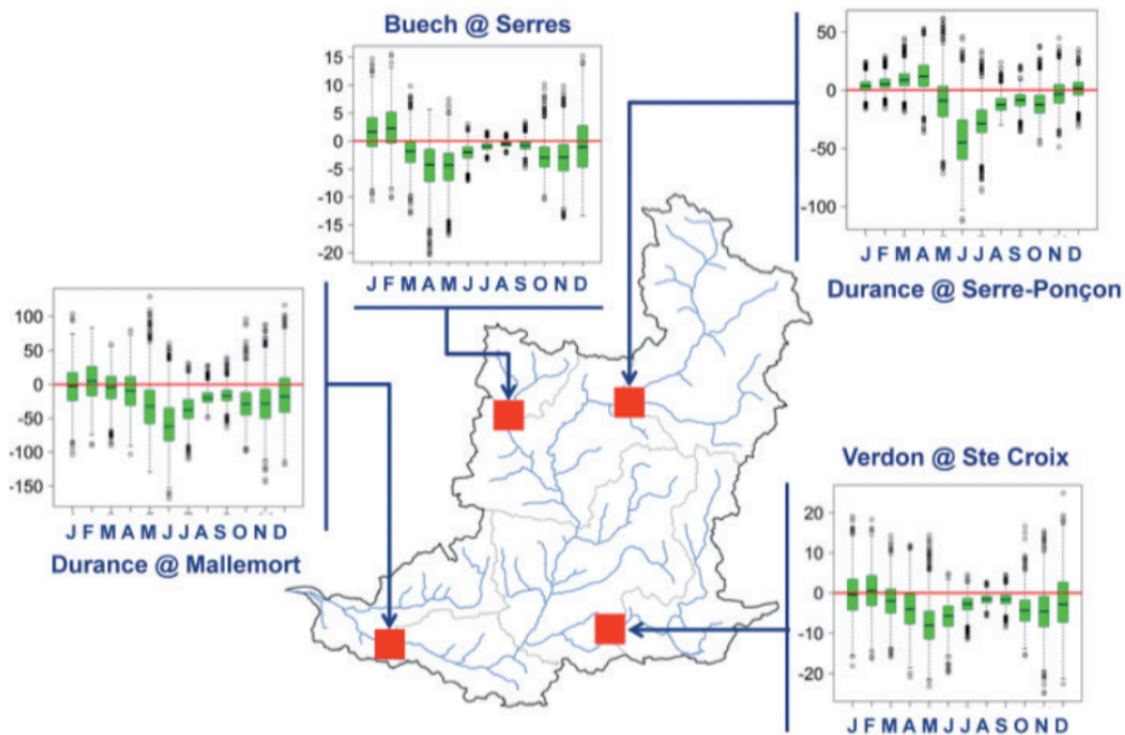


Figure 15 - Evolution des débits mensuels exprimés (en m<sup>3</sup>/s) sur la période 2036-2065 par rapport à la période de référence 1980-2009 (six modèles hydrologiques différents alimentés par 330 projections climatiques, extrait de Sauquet et al., 2016 ; projet R<sup>2</sup>D<sup>2</sup> 2050).

Plus globalement, les données du projet national Explore 2<sup>11</sup> révèlent des tendances robustes pour l'avenir. A l'horizon 2055, dans le cas d'un scénario intermédiaire (RCP 4.5), pour la majorité des cours d'eau du territoire régional, une diminution de -10 % à -20 % des débits moyens annuels est attendue, pouvant se traduire par une augmentation en durée et en intensité des étiages estivaux et de l'intermittence des cours d'eau. On observe cependant une variabilité des évolutions de débit selon les secteurs et une forte saisonnalité.

Si le changement climatique s'impose comme un important facteur de risques en termes de quantité, de qualité et de répartition spatiale et temporelle de l'eau, il ne doit pas être appréhendé indépendamment des facteurs socio-économiques et des dynamiques territoriales tels que l'évolution de la démographie, la

hausse du niveau de vie, la multiplicité des usages (eau potable, agriculture, industrie, tourisme, etc.), la dimension culturelle des pratiques et les problématiques de gestion et gouvernance de l'eau. L'accessibilité à la ressource dans le futur dépendra de l'équilibre entre disponibilité et demande, une demande qui pourrait s'accroître avec le changement climatique, notamment pour répondre à de nouveaux besoins en irrigation et en eau potable.

Quasiment toutes les composantes du grand cycle de l'eau sont ou seront touchées par la hausse des températures et affecteront en quantité et en qualité les ressources en eau disponibles et les milieux aquatiques.

11 - Le projet Explore2 est piloté par l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) et l'Office international de l'eau (OIEau), s'inscrit dans la suite de l'étude Explore 2070 (2010-2012) qui avait établi des premiers scénarios prospectifs des disponibilités de la ressource en eau à l'échelle de la France, à horizon 2070

## 2.3 Orientations pour la préservation de la ressource et le maintien des usages

Cécile Bergeot (Air Climat/GREC-SUD), Marguerite Ollivon (PNR)

L'ensemble des bassins versants traversés par le périmètre du Parc des Baronnies provençales est en déséquilibre quantitatif structurel et nécessite de mettre en œuvre une politique de sobriété en eau pour tous les usages. Les changements climatiques et socio-économiques des territoires vont modifier la capacité à satisfaire les différents usages et il faut anticiper, dès aujourd'hui, les changements à venir. Les réflexions sur la gestion adaptative de la ressource vont dans ce sens, et pourraient être renforcées notamment sur les points suivants :

22

- Engager une réflexion globale sur le cycle de l'eau à l'échelle des bassins versants. Il est essentiel d'améliorer la gestion de la ressource en eau en prenant en compte la diversité des composantes qui influent sur le cycle de l'eau : les dynamiques forestières, le système agricole et l'aménagement du territoire (artificialisation des sols notamment) ;

- Trouver un nouvel équilibre entre les usages en incitant l'ensemble des acteurs (habitants, socio-professionnels, scientifiques, etc.) à participer à la construction d'un nouveau cadre de limitation des usages ;

- Améliorer la gestion des sécheresses et les politiques publiques correspondantes (arrêtés cadres sécheresse) par une amélioration de l'anticipation,

du suivi de l'écoulement des cours d'eau et par une connaissance plus fine et partagée des spécificités territoriales ;

- Encourager la mise en œuvre de mesures « sans regret », un ensemble de solutions d'adaptation au changement climatique ayant de nombreux co-bénéfices sur la biodiversité, la santé, etc. Les Solutions fondées sur le Nature (gestion alternative des eaux pluviales, agroécologie, restauration des milieux aquatiques, etc.) en sont un exemple à privilégier et multiplier.

- Poursuivre les efforts de recherche sur l'évolution des ressources au plus près des bassins et sous-bassins versants, ainsi que sur l'évolution de la qualité des milieux aquatiques sur le périmètre du Parc des Baronnies provençales et dont les données manquent encore.

- Intégrer la communauté scientifique aux systèmes de gouvernance afin de favoriser l'interface science, société et la diffusion et l'appropriation des savoirs ;

- Intégrer les gestionnaires et citoyens dans les processus de recherches participatives à travers le partage d'expertise technique et la collecte des données.





## Parole d'acteur : Sandrine Batut, responsable des politiques eau au Syndicat Mixte du Bassin Versant du Lez (SMBVL)

### Un bassin versant sous pression

Le bassin versant du Lez, à l'instar de l'Eygues, de l'Ouvèze et du Buëch, est en déficit quantitatif et a fait l'objet d'une étude de détermination des volumes maximum prélevables, menée en 2013. Une problématique à traiter à laquelle vient s'ajouter l'adaptation au changement climatique. Si le déclenchement des restrictions par arrêtés "sécheresse" était déjà fréquent avant les années 2010, ces arrêtés se multiplient et se durcissent depuis une dizaine d'années, en 2022 et 2023, l'enclenchement du niveau "crise" (niveau maximum). Au cours de ces deux étés, le Lez et ses affluents ont été marqués par des linéaires d'assecs encore jamais recensés. Cette pression sur la ressource pourrait devenir source de tensions locales et serait délétère pour les écosystèmes humides et aquatiques.

### Améliorer la gestion de la ressource en contexte de pression accrue

Les politiques et réglementations de résorption du déficit quantitatif passent par la diminution des prélèvements, notamment en période d'étiage, selon des volumes prélevables définis dans le cadre du PGRE (Plan de Gestion de la Ressource en Eau). Pour y parvenir, des travaux sur les réseaux d'eau potable sont effectués et des prélèvements de substitution sont mis en place vers le Rhône ou la nappe du Miocène. Vu l'augmentation des besoins liés à l'affluence touristique associée à la baisse de niveau de la nappe du Lez, certaines communes drômoises, comme la commune de Taulignan, se tournent désormais vers cette nappe en été. La nappe du Miocène est une ressource stratégique en eau potable mais elle doit aussi faire l'objet d'une étude de détermination des volumes maximum prélevables et pourrait difficilement couvrir un accroissement des besoins en eau.

### Quelle utilisation de l'eau en contexte de crise pour l'agriculture ?

En période d'étiage, le secteur agricole est le plus gros préleveur d'eau et l'OUGC (Organisme Unique de Gestion Collective des prélèvements à usage agricole), porté par la chambre d'agriculture de Vaucluse, se charge de répartir les prélèvements (sur le secteur du Vaucluse, et une partie des départements 04, 05 et 26) entre les irrigants. Certes, pour s'adapter, le monde agricole abandonne certains canaux d'irrigation devenus obsolètes, modifie ses pratiques d'irrigation mais dans un contexte climatique de plus en plus difficile, les efforts déjà consentis peinent à être suffisants. Les débits objectifs d'étiages (DOE), garantissant le bon fonctionnement des milieux humides et aquatiques ne sont que trop peu atteints.

### Anticiper les évolutions à venir et leurs impacts, le projet de territoire

Pour aller plus loin dans l'adaptation, le projet de territoire sur la gestion de l'eau (PTGE), nouvellement lancé sur trois intercommunalités de la Drôme (CC des Baronnies provençales, CC Dieulefit Bourdeaux et la CC Enclave des Papes - Pays de Grignan), vise à intégrer dans les réflexions la diminution de la ressource en eau durant la période estivale. Cela amène à se poser des questions de fond pour un territoire : Quels paysages voulons-nous ? Quel développement touristique, économique et démographique ? Quelles rivières ? Le croisement des réflexions dans différentes sphères et à différentes échelles est essentiel. Les solutions à mettre en œuvre devront être multiples. Il faudra poursuivre et aller plus vite sur les solutions à court terme, les solutions « sans regret » comme toutes celles qui permettent de réaliser des économies d'eau et de diminuer nos besoins (sobriété des usages) et les solutions fondées sur la nature visant à retenir l'eau dans les sols, à restaurer nos zones humides et nos milieux aquatiques (directement connectés avec les nappes). Pour les solutions plus structurantes, une analyse économique sera nécessaire car il ne faudrait pas se tromper d'investissements. Voilà donc le travail à mener par les acteurs du territoire dans les prochains mois.

## 2.4 Vulnérabilité des milieux aquatiques et des zones humides

Cécile Bergeot (Air Climat/GREC-SUD)

Les écosystèmes aquatiques et les zones humides abritent une biodiversité riche issue de l'influence croisée des reliefs, du climat et de la géologie du territoire. Ces milieux, en plus d'être d'importants réservoirs de biodiversité, jouent également un rôle non négligeable en termes d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre (les zones humides sont des puits de carbone importants) et d'adaptation au changement climatique (effet tampon des zones humides et des ripisylves, entre autres, pour les inondations).

24

Ces milieux aquatiques sont très sensibles aux variations saisonnières de la température et des précipitations. Avec l'augmentation observée des températures, l'augmentation en durée et en intensité de la période de sécheresse estivale, la diminution du manteau neigeux et donc la diminution probable des débits, ces écosystèmes, pour la plupart fragiles et déjà soumis à une forte pression anthropique (artificialisation, prélèvements, pollution, etc.) risquent donc d'être fortement affectés par les changements à venir.

L'évaluation de la vulnérabilité des milieux aquatiques (cours d'eau et zone humide) régionaux par la Maison Régionale de l'eau identifie les zones humides de l'ensemble de la moyenne Durance et des bassins versants de Sorgues-Ouvèze-Lez, parmi les plus vulnérables au changement climatique.

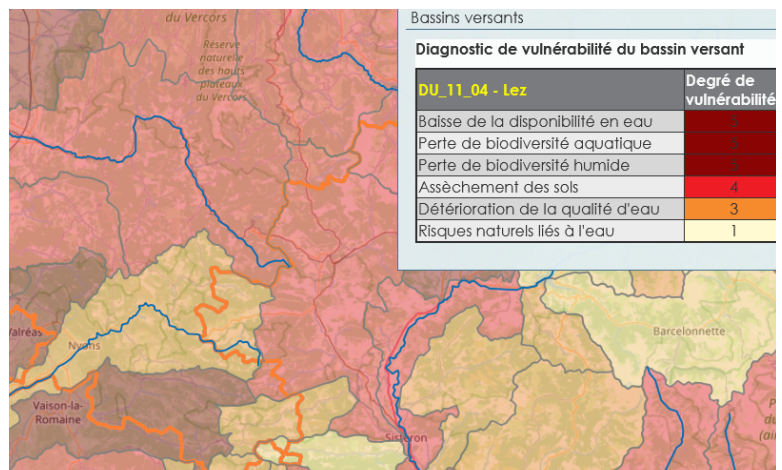
Cela se traduira localement par une réduction probable de la quantité d'eau en été, qui devrait avoir un impact négatif sur les espèces les plus dépendantes de la permanence ou de la profondeur de l'eau, et par l'élévation des températures qui menacera certaines

Figure 16 : cartographie de la vulnérabilité à la perte de biodiversité aquatique (Plan de Bassin d'Adaptation au Changement Climatique Rhône-Méditerranée 2024-2030) – Les bassins versants du Lez, de l'Ouvèze vauclusienne et du Buëch représentés en rouge foncé sur la carte sont identifiés comme fortement vulnérables (Degré 4 ou 5) à la perte de biodiversité aquatique .

espèces à la tête des bassins versants. De plus, certaines zones humides, alimentées par des sources ou des petits cours d'eau, pourraient reculer, voire disparaître, sous les effets du changement climatique.

Concernant les milieux aquatiques, la température, les débits et les courants sont les principales variables qui influencent les assemblages écologiques observés sur les cours d'eau. La capacité des espèces à s'adapter dépend de la qualité de ces milieux et des possibilités qu'elles auront à se déplacer suffisamment rapidement pour trouver de meilleures conditions. A l'échelle du Parc, les bassins versants du Lez, de l'Ouvèze vauclusienne et du Buëch sont identifiés comme ayant un fort degré de vulnérabilité à plusieurs enjeux, dont la perte de biodiversité aquatique (Figure 16), la perte de biodiversité humide ou encore l'assèchement des sols et la baisse de la disponibilité en eau.

Il est important aujourd'hui d'améliorer nos connaissances et d'acquérir plus de données sur ces milieux. Il faut caractériser les effets du changement climatique sur les milieux aquatiques, notamment grâce à la mise en place de mesures et de suivi sur le long terme, et plus largement développer la recherche. Afin d'améliorer la résilience de ces écosystèmes, **il est important de les conserver, en réduisant les pressions (pollutions, fréquentation touristique pour la Méouge), de restaurer ceux qui sont dégradés, plus particulièrement ceux jouant le rôle de zones refuges comme les réservoirs d'eau froide.**



## 3. Quels impacts du changement climatique sur les milieux forestiers des Baronnies provençales ?

La situation d'interface entre climats méditerranéens et alpins et la nature du relief offrent aux Baronnies provençales une diversité floristique et faunistique particulièrement importante. Les effets du changement climatique sur cette mosaïque d'habitats naturels et ses habitants sont d'ores et déjà bien visibles. Néanmoins, de nombreuses incertitudes subsistent sur l'évolution de la biodiversité du Parc et la connaissance manque pour la majorité des espèces.

### 3.1 Un contexte de pression croissante des évolutions climatiques sur la biodiversité

Antoine Nicault (A.I.R Climat/ GREC-SUD)

25

En 2019, le rapport de l'IPBES<sup>12</sup> tire la sonnette d'alarme sur l'effondrement de la biodiversité dans le monde, soumise à de nombreuses pressions anthropiques et climatiques. Parmi les cinq principaux facteurs de dégradation de la biodiversité<sup>13</sup>, le changement climatique joue un rôle de plus en plus visible sur l'évolution des milieux naturels et pourrait, à l'horizon 2050, être aussi important que les pressions exercées par les activités humaines.

Les facteurs climatiques influençant la biodiversité sont nombreux : la hausse tendancielle des températures (d'hiver et de printemps, comme d'été) comme facteur prépondérant, mais aussi l'évolution du régime des précipitation et l'augmentation en intensité, en fréquence, voire en durée, des événements extrêmes.

L'évolution de ces composantes du système climatique agit sur le fonctionnement des organismes de multiples façons : régulation de la température, modalité de reproduction, capacité à résister aux maladies, phénologie, périodes de migrations et d'hibernation, etc. Elles sont également susceptibles d'agir sur la quantité et la qualité de nourriture disponible (par exemple la qualité nutritive du nectar de certaines plantes est moindre lors des périodes de fortes chaleurs avec des

conséquence sur l'alimentation des insectes) ainsi que sur la qualité des habitats, pouvant aller jusqu'à la destruction de ces derniers.

Les conséquences potentielles sont nombreuses, réduction des populations (voire disparition pour les plus vulnérables), déplacement d'espèces (lorsque c'est possible) et évolution de l'aire de répartition. Les interactions entre espèces peuvent également être modifiées comme l'apparition de phénomènes de désynchronisation entre la période de floraison des plantes et la période d'activité des insectes ou le renforcement des phénomènes de compétitions notamment dans les sols forestiers<sup>14</sup>. In fine, ce sont les nombreux services rendus par la nature qui sont menacés.

Les impacts des changements climatiques sont décuplés sur les écosystèmes déjà sous tension ou dégradés. Dans ce contexte, la préservation des écosystèmes forestiers, fortement impactés ces dernières années, est plus que jamais essentielle. Ils font partie en effet de nos meilleurs alliés pour lutter contre le changement climatique (captation, séquestration et stockage du carbone, maintien de sols vivants) et pour faire face aux conséquences de ces changements (stabilisation des bassins versants, effets tampon sur les crues, etc.).

12 - La Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques rapport sur l'évaluation mondiale de la biodiversité et des services écosystémiques \_2019 Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem

13 - Les principaux facteurs de la dégradation de la biodiversité sont la perte d'habitat, l'exploitation des ressources, les pollutions, les espèces exotiques envahissantes et le changement climatique

14 - Observations issues de l'O3HP

## 3.2 La diversité des forêts dans les Baronnies provençales

Julien Andrieu (INRAE), Matthieu Vignal (INRAE), Maxime Cailleret (INRAE)

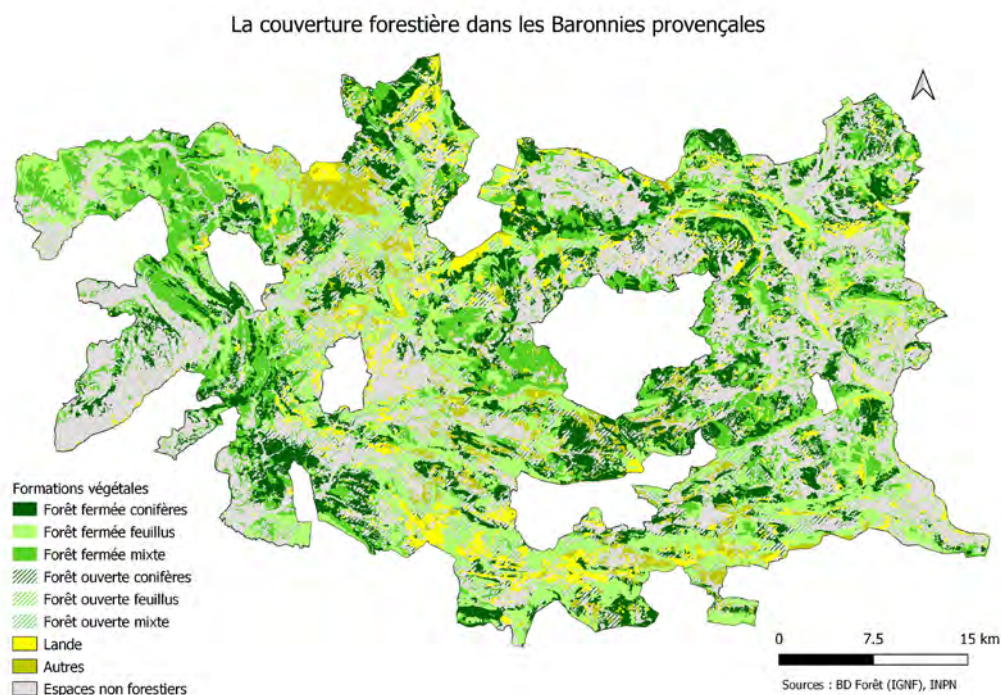
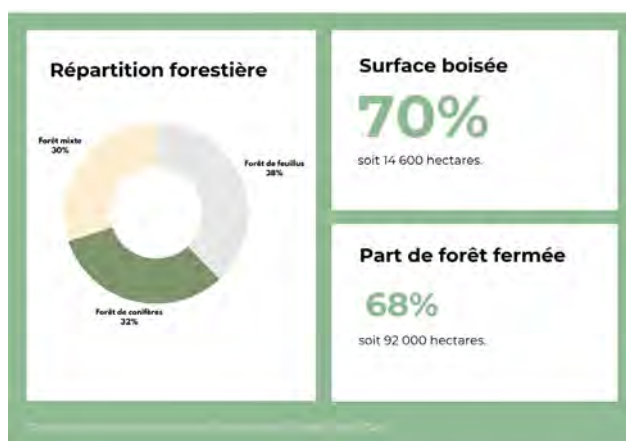


Figure 17- Couverture forestière du Parc des Baronnies provençales (IGNF, 2024)

Le territoire forestier des Baronnies provençales est marqué par une répartition homogène entre forêt de feuillus, forêt mixte et forêt de conifères. Les forêts de feuillus sont majoritairement composées de Chêne pubescent (*Quercus pubescens*) ou de Hêtre commun (*Fagus sylvatica*) alors que les essences dominantes au sein des forêts de conifères sont le Pin d'Alep (*Pinus halepensis*), le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) et le Pin Noir (*Pinus nigra*; Figure 17).



## 3.3 Des dépérissements forestiers liés aux aléas climatiques

Julien Andrieu, Matthieu Vignal, Maxime Cailleret (INRAE)

La mortalité des arbres due à la sécheresse et à la chaleur - ceci en interaction avec des pathogènes - s'accroît dans de nombreux biomes forestiers en conséquence du réchauffement climatique, constituant une menace inédite pour les forêts mondiales. En parallèle, les arbres sont de plus en plus défoliés, phénomène observable dans de nombreuses régions européennes et plus particulièrement en région méditerranéenne. Dans le Sud-Est de la France, ces signes

de dépérissement s'observent à la suite d'épisodes de sécheresse sur la plupart des espèces, quel que soit l'étage altitudinal étudié. On note ainsi une augmentation du déficit foliaire des arbres avec ou sans mortalité de branches, et pour certaines essences une augmentation du taux de mortalité. Cela concerne le Pin d'Alep et le Chêne vert dans les régions méditerranéennes, mais aussi les essences de montagne comme le Sapin pectiné ou le Hêtre commun et celles des étages inter-

médianes comme le Pin sylvestre, le Chêne pubescent, ou le Genévrier oxycèdre. Toutes les espèces, même les plus résistantes à la sécheresse, sont ainsi touchées.

Ces signes de dépérissement apparaissent à la fois en peuplement et sur des individus isolés, et sont conditionnés par les caractéristiques du milieu à l'échelle locale. Par exemple, pour le Chêne vert, le déficit foliaire est plus important dans les stations les plus défavorables en termes de bilan hydrique (climat chaud et sec, topographie convexe, forte pente) et la mortalité de branches est associée à la présence d'un insecte, le bupreste. Pour le Pin sylvestre, les arbres dépérissants sont aussi principalement situés dans ces situations chaudes et sèches et sont généralement impactés par le Gui blanc et la chenille de la Processionnaire du pin. Dans le cas du Genévrier oxycèdre, de nombreux individus présentaient des signes de stress hydrique à la suite des épisodes de sécheresse en 2017 et 2018 dans

27 les milieux chauds et secs et sur substrat pauvre.

Ainsi, la zone du Parc des Baronnies provençales ne semble pas échapper à ce phénomène de dépérissement généralisé à l'échelle de la région méditerranéenne, sans nécessairement être en meilleure ou pire situation. Sur une petite dizaine de placettes inventoriées en 2019, le déficit foliaire moyen des pins d'Alep, chênes verts, et chênes pubescents, était d'environ 42%, avec un pourcentage d'arbres morts d'environ 6%, des valeurs équivalentes à celles observées en Provence sur sol calcaire.

Compte tenu de l'étendue géographique du Parc, et de sa diversité en termes de bioclimats, sols et de peuplements forestiers, une étude plus approfondie serait nécessaire afin de mieux quantifier le phénomène et de spatialiser ce risque de dépérissement.

Ces dépérissements ne sont toutefois pas nécessairement synonymes de disparition des arbres et du milieu forestier : en effet, la réduction de la compétition et l'ouverture du milieu occasionnée peut améliorer la régénération par graine des espèces pionnières, le rejet de souche et la réitération au niveau du tronc ou des branches des espèces feuillues. Ces processus ont une place essentielle dans la résilience post-perturbation dans les peuplements forestiers méditerranéens, permettant le maintien des populations locales. Néanmoins, l'augmentation en fréquence et en intensité des événements extrêmes pourrait conduire à une baisse de leur efficacité.

**Cette évolution des conditions climatiques pourrait ainsi engendrer des changements dans la répartition des essences forestières sur le territoire des Baronnies provençales.** La répartition du Chêne pubescent, par exemple, devrait régresser dans ce territoire durant le siècle à venir si l'évolution des conditions climatiques suit les projections du scénario le plus pessimiste. Des populations devraient être en mesure de coloniser de nouveaux sites, plus en altitude, sans pour autant permettre de compenser le dépérissement de population dans les vallées, notamment dans les sites dans lesquels le climat devrait devenir plus chaud et plus sec.

Forêt fermée de feuillus dans le territoire du Parc des Baronnies provençales. Chênaie pubescente avec un sous-bois majoritairement composé de Buis commun (*Buxus sempervirens*). ©M. Vignal



Il devrait ainsi en résulter un glissement et une contraction plus en altitude de la répartition de cette essence (Figure 18). Ces résultats sont toutefois empreints d'incertitude et les changements restent dépendants du scénario climatique considéré. Le changement climatique devrait être à l'origine de changements complexes qui s'établissent à l'échelle spécifique au sein des milieux forestiers. Les changements dans la répartition devraient varier en fonction des caractéris-

tiques des essences, liées à leurs affinités écologiques et leurs processus démographiques notamment, mais également en fonction des pratiques et de l'utilisation des sols par les sociétés. Des études restent à mener afin de mieux appréhender les effets probables de l'évolution du climat à court, moyen et long terme sur les écosystèmes forestiers.

Changements de la répartition du chêne pubescent aux trois horizons temporels étudiés selon le scénario RCP8.5

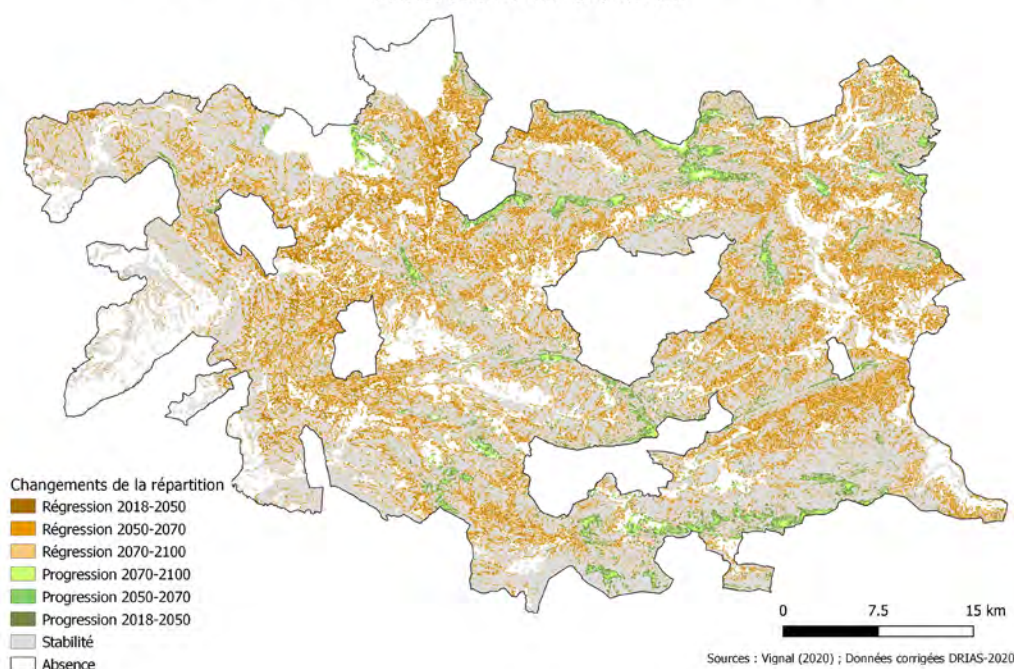


Figure 18 - Changements de la répartition du chêne pubescent (*Quercus pubescens*) à l'horizon 2100 selon le scénario RCP8.5<sup>15</sup>. Le dégradé de marron indique la régression de la répartition entre les différentes périodes. Le dégradé de vert indique la progression de la répartition. ©M.Vignal

### 3.4 Quelle gestion forestière pour préserver la santé des écosystèmes forestiers ?

Cécile Bergeot (AIR Climat/GREC-SUD) et Maxime Cailleret (INRAE)

Les expériences locales, confirmées par des centaines d'autres dans le monde, montrent qu'une gestion active des forêts peut atténuer les effets du changement climatique et permettre, dans le même temps, de préserver leurs fonctions écologiques, comme celle de séquestrer du carbone. Plusieurs solutions existent et peuvent être combinées entre elles :

- éclaircir les peuplements denses pour limiter la concurrence entre arbres vis-à-vis de l'eau qui se fait de plus en plus rare. Si l'éclaircie s'accompagne du broyage des rémanents, cette opération limite également le risque d'incendie dans des peuplements trop denses et trop stressés, donc très inflammables et combustibles. Elle

<sup>15</sup> - Cette projection est issue du modèle BiogeoProspect (Vignal, 2020). Il s'agit d'un modèle prospectif qui permet de simuler les effets de l'évolution des conditions climatiques et des changements d'occupation des sols sur la répartition des espèces végétales.

doit cependant être réalisée avec parcimonie pour ne pas trop modifier le microclimat forestier ni déstructurer le sol ;

- diversifier les essences, par exemple mélanger des conifères et des feuillus, pour profiter de la complémentarité entre espèces pour l'utilisation des ressources en eau et en lumière, éviter une mortalité massive sur des peuplements mono-spécifiques liée à la présence de pathogènes ;
- gérer le sous-étage pour limiter la compétition pour l'eau, et réduire la propagation horizontale et verticale des incendies, avec le sylvopastoralisme ou le brûlage dirigé par exemple ;
- promouvoir l'hétérogénéité spatiale à l'échelle du paysage (structure en mosaïque avec corridors écologiques) pour favoriser la biodiversité et le contrôle des incendies. Ces stratégies améliorent l'adaptation par la conservation de sources génétiques, favorisant la connectivité écologique et les processus de dispersion ;
- utiliser des provenances d'essences autochtones, issues de zones plus sèches et s'appuyer sur la diversité génétique de ces essences pour

favoriser des forêts plus adaptées au climat futur ;

- enfin, le remplacement des espèces locales par des essences plus résistantes à la sécheresse (migration assistée) est un levier possible, mais n'est pas une solution miracle puisque ces espèces peuvent être plus sensibles à d'autres stress comme le gel ;

Ces opérations gagneront en efficacité si elles sont cohérentes avec les demandes sociétales de services provisionnés par les écosystèmes forestiers. Elles devront répondre au besoin d'une ressource renouvelable pour la construction et l'énergie, prendre en compte l'attractivité récréative et la diversité des paysages et leur rôle de réservoir de biodiversité, et finalement tenir compte de l'évolution du climat : les forêts adaptées aujourd'hui ne le seront pas forcément demain. Ainsi, la mise en œuvre de ces stratégies d'adaptation doit être prudente, diversifiée et concertée entre scientifiques, gestionnaires et société civile.



## 4. L'agriculture en 1ère ligne du changement climatique : comment s'adapter ?

Le secteur agricole est un élément clé de la vitalité économique du territoire. Il a également un rôle central dans la préservation des paysages et le maintien de la biodiversité. Le changement climatique n'épargne malheureusement pas les agrosystèmes : la viticulture et l'arboriculture, filières agricoles dominantes en termes de chiffre d'affaires sur le territoire, en subissent déjà lourdement les conséquences (perte de productivité des cultures, attaques de ravageurs, etc.). L'agriculture fait ainsi face à trois enjeux : réduire ses émissions de GES ; préserver la santé et la biodiversité des sols (notamment pour le stockage du carbone) et adapter ses pratiques et ses productions à l'amplification des aléas et aux nouvelles tendances climatiques.

### 4.1 L'arboriculture ; vers une nécessaire transformation des pratiques

Jean Marc Audergon (INRAE)

30 Face au changement climatique, l'abricotier est certainement une des espèces fruitières les plus vulnérables. Cela s'explique premièrement par la forte adaptation de chaque variété à des conditions pédoclimatiques spécifiques et donc à un territoire spécifique. Par conséquent, une mauvaise adaptation de la variété aux conditions locales peut provoquer une absence de fructification par des bourgeons qui ne se transforment pas en boutons floraux, des boutons floraux qui ne donnent pas de fleurs, des fleurs qui ne donnent pas de fruits en présence d'anomalies ou en absence de pollinisation, ou des chutes de fruits avant maturité.

Deuxièmement, la reprise de la végétation étant très précoce pour cette espèce (avant même les variétés d'amandier qui sont plantées aujourd'hui), l'abricotier est particulièrement sensible au gel tardif, sur fleurs ou sur jeunes fruits, sachant que le risque de gel survient à une température moins basse au stade « jeune fruit » (-0,5°C) qu'au stade « bouton floral » (-3,5°C).

Pour finir, les variétés d'abricotiers sont encore largement influencées par leur origine génétique. Si elles sont issues d'Asie centrale, elles se sont diversifiées en s'adaptant aux différentes régions où elles ont été plantées. Celles qui sont issues d'Europe centrale ont des besoins en froid importants quand celles qui proviennent

d'Afrique du Nord ou du sud de l'Espagne ont des besoins en froid faibles. En fonction de la région, avec des hivers de plus en plus doux, ces besoins en froid seront de moins en moins couverts, ne permettant pas de garantir une floraison régulière et groupée. A titre d'exemple, l'abricot Bergeron nécessite une moyenne de 800 heures en dessous de 7,2°C. Le choix de nouvelles variétés dans une région donnée doit donc intégrer ces évolutions. L'incertitude de l'évolution des paramètres climatiques vient complexifier ce choix.

Les variations climatiques ont enfin un impact sur le niveau de pression des bioagresseurs. La diminution du nombre de jours de gel favorise la survie hivernale des ravageurs comme les pucerons ou les champignons tels que les *Monilia*<sup>16</sup>. Après un hiver doux et des précipitations au printemps, la pression des ravageurs peut être forte. En période estivale, quand il n'y a pas assez d'eau, la sensibilité aux capnodes (un insecte appartenant à l'ordre des coléoptères) peut également être importante. Les sécheresses répétées favorisent le développement de cet insecte (dont les œufs et jeunes larves sont sensibles à l'humidité), ce qui peut entraîner à terme le dépérissement des arbres.

En fin de cycle, des températures trop élevées en été augmentent les risques de brûlure sur les fruits (da-

16 - Les monilioses sont des maladies cryptogamiques qui se développent sur arbres fruitiers à noyaux et à pépins. Elles peuvent être provoquées par trois espèces de champignons du genre *Monilia*. *Monilia laxa* et *Monilia fructicola* s'attaquent aux fleurs et aux fruits, et *Monilia fructigena* ne parasite que les fruits.

vantage sur les fruits rouges), ce qui peut aussi être un frein pour la commercialisation. Dans le territoire des Baronnies provençales, la culture de l'abricotier (tout comme d'autres cultures) se confronte également aux limites d'accès à la ressource en eau et à des pratiques agricoles ne favorisant pas la biodiversité des sols. L'ensemble de ces évolutions climatiques fait peser des risques nouveaux et différents de ceux jusqu'alors maîtrisés par les professionnels dans la culture de l'abricot sur le territoire des Baronnies provençales. A ce titre, ils complexifient les conditions de culture et le contrôle des facteurs de risque devient un enjeu auquel les professionnels doivent répondre sous peine de se trouver confrontés à des productions parfois très faibles.

Plusieurs leviers sont d'ores et déjà mobilisables pour réduire la vulnérabilité de la culture d'abricot au changement climatique : le choix de la date de floraison, l'aptitude à ne pas avoir besoin de pollinisateurs via l'auto fertilité des individus, la plantation de variétés dépourvues d'anomalies florales, le déploiement de mesures de protection physique des vergers pour pallier les risques de grêle, ou de dégâts sur fruits à l'approche de la maturité (bougies, micro-aspiration, brassage d'air chaud...). Mais, malheureusement, ils n'apportent pas de solutions aux aléas climatiques extrêmes auxquels les vergers peuvent être confrontés (gels très tardifs, épisodes de sécheresse extrême, etc.).



**Parole d'acteur : Benoit Chauvin-Buthaud,**  
**Ingénieur conseil spécialisé en Arboriculture fruitière et**  
**oléiculture, chambre d'agriculture de la Drôme.**

31

### **L'olivier et le changement climatique dans le Nyonsais-Baronnies**

L'olivier est une culture historique, philosophique, nourricière. Il représente la Méditerranée dont le climat et les contours sont en train de changer. L'époque où le Nyonsais-Baronnies était la zone la plus septentrionale de la culture de l'olivier est révolue, le nord Drôme et le nord Ardèche ont désormais de belles oliveraies en production. Déroulons une saison, et regardons ensemble les conséquences visibles du changement climatique et les adaptations possibles quand elles existent.

Au printemps, le premier constat porte sur la date de floraison (généralement en mai) : elle est en moyenne plus précoce de 7 à 10 jours sur les trente dernières années. Le second concerne le processus de formation des fleurs (induction florale) : l'olivier produit des olives uniquement sur la pousse de l'année précédente. Tout « accident » climatique pendant l'élaboration des bourgeons floraux va impacter la quantité et la qualité des fleurs sur les oliviers. Les hivers plus doux engendrent une précocité de l'activation des bourgeons au printemps, sur lesquels les gelées de mars et avril, toujours bien présentes, font des dégâts.

Le changement climatique s'observe aussi sur le régime des pluies : les sorties d'hiver sont plus sèches et les bilans hydriques déficitaires sont fréquents dès le mois de mars. Le moment le plus critique pour le stress hydrique sur les oliviers est la période des 60 jours précédant la floraison. Si l'olivier a soif à ce moment-là, l'impact sur la qualité et la quantité de la floraison est énorme. Pour cette raison, la diminution de la concurrence hydrique liée à l'enherbement des oliveraies au printemps est devenue cruciale. La pousse printanière devient également plus faible, ce qui impacte la production de l'année suivante.

Un autre changement visible dans nos oliviers en fleurs est la modification du comportement des abeilles. L'offre alimentaire change et le pollen d'olivier s'est invité à leur liste de ressources potentielles.

Enfin, le pollen d'olivier n'aime pas la chaleur. Sa fertilité maximale est aux environs de 23° C. Au-delà elle baisse, puis chute, impactée aussi par une faible hygrométrie de l'air. Des températures comprises entre 25°C et 30°C au moment de la floraison sont de plus en plus fréquentes sur notre territoire, avec des chutes de productions significatives liées à une non-fécondation par stérilité du pollen.

En été, l'augmentation du nombre de jours de canicule estivale n'est pas le pire pour nos oliviers. Au-delà de 35 C°, le cycle de la mouche de l'olive est fortement ralenti et l'olivier sait se mettre physiologiquement sur pause entre la mi-juillet et la mi-août. Malgré tout, plus de 90 % des oliveraies des Baronnies n'étant pas irriguées, l'impact du stress hydrique sur le rendement global et le calibre des olives de table en est significatif.

En automne : L'augmentation des pluies automnales dans les Baronnies provençales entraîne une accélération de la pousse des arbres. Nous observons une mise à fruit l'année suivante sur ces rameaux tardifs que nous n'avons pas l'habitude de constater. S'adapter consiste à revoir le calendrier de fertilisation pour accompagner cette croissance de fin d'année, sans la sur-stimuler.

Ces pluies automnales plus fortes arrivant après des sécheresses estivales plus intenses ont clairement augmenté la fréquence du brunissement : ces olives qui deviennent « chocolat » et qui chutent avant maturité. Les cellules se gonflent d'eau après s'être rétractées entraînant un éclatement des parois cellulaires. Il faut désormais envisager de renforcer les cellules composant les olives par des apports de silicium et de calcium.

Ces pluies engendrent aussi une augmentation des maladies fongiques comme l'œil de paon et la cercosporiose, qui restent désormais actives quasiment tout l'hiver. L'utilisation du cuivre doit désormais souvent être envisagée dès fin février alors qu'avant ce premier traitement avait lieu après la taille en avril.

32 Fin d'automne - hiver : La récolte arrive, elle aussi impactée. La lipogenèse, formation des corps gras dans l'olive, est significativement plus précoce. L'Appellation d'Origine Protégée « Olive de Nyons » est mixte, olives de tables et olives à huile. La récolte des olives de table, qui doivent être noires et ridées par le froid, est souvent repoussée. Il y a un décalage entre les olives à huile prêtes plus tôt et les olives de table prêtes plus tard. La nécessité d'avoir désormais des vergers spécifiquement dédiés à l'huile est un enjeu qualitatif dans le cadre du changement climatique.

Autre point important : L'Olive de Nyons est la seule AOP française monovariétale. Il existe des variétés climatiquement « plastiques », elles ont une capacité à s'acclimater et produire sous différents climats. Mais pour la Tanche : ce n'est pas le cas. Le risque qu'elle ne soit plus totalement adaptée à sa zone historique est significatif à la vue de son comportement aujourd'hui dans des zones plus au sud. Il est aussi probable qu'à l'intérieur de la zone d'appellation, la production se déplace vers des parcelles plus hautes en altitude, et que des expositions "ubac" soient désormais plus adaptées.

« L'avenir, tu n'as pas à le prévoir mais à le permettre » disait Antoine de St Exupéry.

Face à l'incertitude, le choix des variétés et la génétique sont incontournables pour « permettre » l'adaptation à plusieurs scénarios climatiques.

Un autre facteur d'adaptation concerne la captation du carbone : les couverts végétaux et autres techniques favorisant l'augmentation de la matière organique dans les sols font désormais partie des pratiques mises en place par les oléiculteurs pour favoriser la résilience des vergers face au changement climatique. L'augmentation de la teneur en matière organique permet aussi une meilleure rétention et infiltration de l'eau dans les vergers. La participation du Syndicat de l'Olive de Nyons et des Baronnies à la démarche 4p1000<sup>17</sup> dont l'objectif est le stockage de carbone dans les sols en témoigne.

Enfin, le thème du réchauffement est omniprésent et fortement anxiogène. Et dans un contexte où de nombreuses filières agricoles sont économiquement en crise, l'image symbolique de l'olivier salvateur (résistance, grande longévité, etc.) est à la mode et dangereuse. Conséquence : « Tout le monde » plante des oliviers, et l'équilibre offre-demande sur le marché des huiles françaises va évidemment être impacté. Dans ce contexte, notre spécificité d'olive de table est un point fort qui doit être consolidé.

17 - <https://4p1000.org/>

## 4.2 Les effets du changement climatique sur la viticulture dans les Baronnies provençales

Chloé Stab (AIR Climat/GREC-SUD)

Les zones viticoles se trouvent essentiellement dans la partie ouest du territoire du Parc, une zone plus favorable en termes de type de sol, d'altitude, d'exposition et de température.

33 La vigne ne fait pas exception et se trouve également impactée par l'élévation des températures et par un déficit hydrique de plus en plus marqué. Cette augmentation de la température entraîne, par exemple, une avancée des stades de développement de la vigne (débourrement, floraison, véraison). A l'échelle nationale, on observe ainsi une avancée des dates de vendanges de plus de 3 semaines depuis les années 1960. Cette évolution des périodes de développement entraîne également une sensibilité accrue aux épisodes de gel tardifs, ainsi qu'aux fortes sécheresses durant la période de maturation. La vigne, pourtant adaptée à des conditions estivales sèches et chaudes, doit faire face à des contraintes hydriques de plus en plus fortes qui la limitent dans son développement. L'évolution des températures et le stress hydrique ont de multiples répercussions, que ce soit sur la fertilité des bourgeons, sur la croissance de la vigne, que sur la maturation du raisin, etc. Ces différents phénomènes affectent les rendements.

Ces évolutions impactent aussi indirectement les bioagresseurs, et la capacité de résistance de la vigne. La variabilité du climat influence l'ampleur des épidémies, entraînant une augmentation ou une diminution du développement des maladies (mildiou, botrytis, oïdium...) dans les vignobles.

A cela s'ajoute également une modification de la qualité des vins via l'augmentation de la concentration en sucres et donc du degré d'alcool ; une acidité plus faible des vins ; l'évolution des profils aromatiques, etc.

Le changement climatique vient donc bouleverser les équilibres établis entre le vignoble et les ressources du territoire (notamment hydriques). Il implique de faire évoluer les pratiques viticoles, les exploitations, et de revoir le lien au terroir et aux paysages. Dans

un contexte où les bassins sont en déficit hydrique, il convient avant-tout de déployer des pratiques agroécologiques économes en eau. La conservation et l'enrichissement des sols viticoles apparaît donc comme une urgence pour favoriser la résilience des vignobles. Cela passe par de l'enherbement, un apport de matières organiques, ou encore la plantation de haies ou d'arbres, dans une logique de régulation de la circulation de l'eau (infiltration, transfert, stockage). La gestion de l'eau doit être raisonnée et envisagée de manière globale à l'échelle du territoire. Une irrigation de précision peut permettre de gérer l'état hydrique de la vigne à des moments critiques de développement, mais sa généralisation n'est pas possible et pas non plus souhaitable, d'autant qu'elle pose des questions d'équité dans l'accès. Une autre piste majeure d'adaptation concerne la plantation de couples cépage/porte-greffe plus tardifs ou plus résistants à la sécheresse, ou produisant moins de sucres. Des modifications de la vinification sont également à envisager pour ajuster l'acidité et réduire la teneur en alcool.

Les évolutions nécessaires engendrées par les changements climatiques posent des questions identitaires pour le territoire, en remettant en question des appellations, des variétés, des cépages. Ces changements sont tout autant d'opportunités à saisir, mais qui devront être accompagnées. Sur un territoire voisin, la dynamique lancée par l'organisme de gestion Ventoux en est un bon exemple. Ces nouvelles contraintes sont également l'opportunité pour le territoire de continuer à se diversifier et d'augmenter ses surfaces en cultures nourricières, pour ainsi aller vers une meilleure résilience alimentaire.

La viticulture est amplement touchée par l'avancement des vendanges, l'évolution des caractéristiques organoleptiques du vin (plus acides), la baisse des rendements due aux aléas climatiques (gel, grêle, sécheresse, pluies intenses..) et aux maladies.

## 4.3 Quel devenir pour le pastoralisme dans les Baronnies Provençales ?

Cécile Bergeot (A.I.R Climat/GREC-SUD)

Le pastoralisme, majoritairement ovin, activité agricole essentielle et emblématique pour le territoire des Baronnies provençales, rencontre des difficultés face au changement climatique. L'augmentation de la température et de l'ensoleillement induisent un stress thermique pour les animaux : ils haletent pour évacuer la chaleur, boivent plus, cherchent de l'ombre pour se rafraîchir et à l'instar des humains, boivent plus en réaction à l'assèchement des ressources nutritives. Leur bien-être et leur santé peuvent ainsi être fragilisés. Le changement climatique a également des conséquences sur la res-



©PnrBp

- 34 source alimentaire des troupeaux. D'abord positives : le démarrage de pousse printanière de la végétation des prairies est de plus en plus précoce et le pic de pousse est amélioré. Cependant, cette période favorable de printemps peut être de très courte durée et contrée par l'arrivée de plus en plus précoce de l'été. En été, l'augmentation de l'évapotranspiration et le déficit de précipitations estivales engendrent une baisse de production, altérant la qualité et la quantité des ressources accessibles.

Ces effets pourraient s'amplifier dans les décennies à venir. Par exemple, aux alentours de Rosans, le stress hydrique pour les prairies s'accroît avec le changement climatique. Selon Climadiag, le déficit hydrique estival médian pour les prairies autour de Rosans pourrait s'accroître. Alors qu'il a été enregistré - 266mm en 2010, il est prévu -286 mm pour l'horizon 2030, -310 mm pour l'horizon 2050 et -370 mm pour l'horizon 2100 (selon la TRACC).<sup>18</sup>

18 - Tous les indicateurs agroclimatiques par communes sont à retrouver sur le site Climadiag Accueil | Climadiag Agriculture.

### ZOOM : Impact du changement climatique sur les milieux ouverts des Baronnies provençales : exemple de l'Aphyllanthe de Montpellier

Matthieu Vignal (INRAE)

L'Aphyllanthe de Montpellier (*Aphyllanthes monspeliensis*) est une plante à fleur typique de la garrigue méditerranéenne. Inféodée aux milieux ouverts, cette espèce, parmi de nombreuses autres, joue un rôle pour le pastoralisme en contribuant à la qualité fourragère des milieux ouverts. Cependant, en contexte de changement climatique, son aire de viabilité, c'est-à-dire l'ensemble des milieux qui regroupent les conditions environnementales permettant le développement et le maintien des populations d'une espèce, pourrait se trouver modifiée, impactant par conséquent - entres-autres - le pastoralisme au sein du Parc.



En cas de scénario pessimiste (RCP 8.5), l'aire de viabilité de l'Aphyllanthe de Montpellier devrait se réduire d'environ 20% à l'horizon 2050, de 40% à l'horizon 2070 et de 80% à l'horizon 2100 (Figure 19). Cette perte de milieux viables devrait concerner plus particulièrement l'ouest des Baronnies provençales à l'horizon 2050, avant d'être généralisée à l'ensemble du territoire à l'horizon 2100. Des milieux devraient également devenir progressivement viables dans les décennies à venir, notamment en altitude, mais les surfaces considérées ne devraient pas être suffisantes pour compenser la perte de milieu.

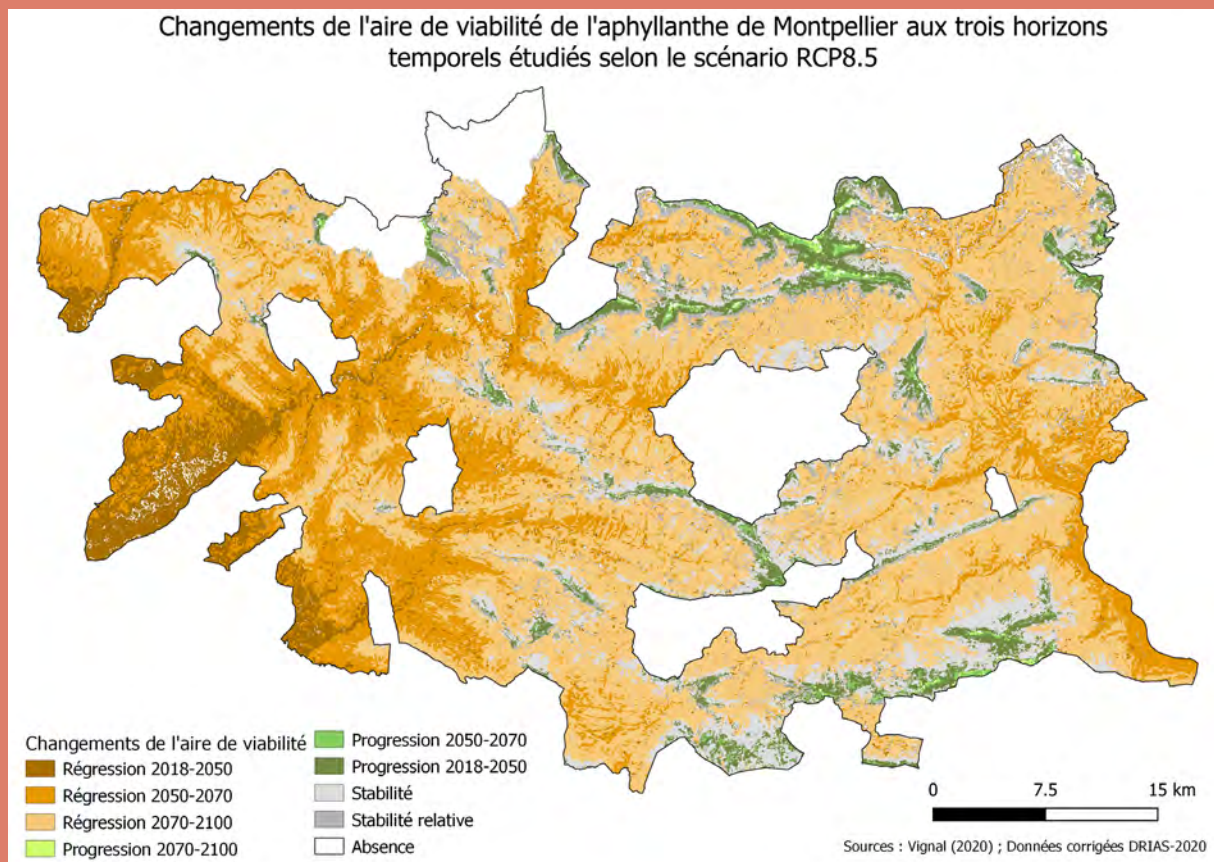


Figure 20 – Evolution de l'aire de viabilité de l'Aphyllanthe de Montpellier à l'horizon 2100 (RCP8.5)<sup>19</sup>. Le dégradé de marron indique la perte de milieux viables entre les différentes périodes. Le dégradé de vert indique le gain de milieux viables. La stabilité relative indique les milieux dans lesquels la viabilité pour l'espèce devrait fluctuer dans les décennies à venir. ©M.Vignal

Ces résultats restent toutefois à interpréter avec précaution, car la perte de viabilité n'indique pas nécessairement la disparition des populations. En effet, les espèces ne sont pas nécessairement présentes dans les milieux qui leur sont viables, et de plus il existe un délai d'extinction, les espèces ayant la capacité de résister, du moins un certain temps, dans des milieux s'approchant ou dépassant leurs limites de tolérance. De plus, les pratiques pastorales peuvent avoir des incidences fortes : les services pastoraux déconseillent toute consommation de la fleur de l'Aphyllanthe, contrairement à d'autres espèces, ce qui entraîne une adaptation des pratiques aux évolutions des sites de présence.

19 - Cette projection des milieux viables pour l'Aphyllanthe de Montpellier est issue du modèle ViaProb (Vignal, 2020). Il s'agit d'un modèle corrélatif de distribution d'espèces (species distribution models - SDM) qui établit une relation statistique entre les observations d'une espèce et un ensemble de descripteurs de l'environnement afin de déterminer les affinités environnementales de l'espèce. Il permet par la suite de faire des prédictions en projetant ces affinités actuelles sur des données environnementales futures.

### 4.3 L'évolution des régimes alimentaires : un enjeu clé aux nombreux co-bénéfices

Chloé STAB (Air Climat/GREC-SUD)

L'alimentation, elle aussi, s'inscrit au cœur des problématiques liées au changement climatique. Elle contribue aux émissions de gaz à effet de serre, en est la victime et représente un levier d'action central pour les territoires en quête d'atténuation et d'adaptation.

Le régime méditerranéen représente l'alimentation la plus équilibrée et la plus adaptée au contexte régional. Il s'appuie sur une consommation majoritairement végétale (céréales peu raffinées, légumineuses, légumes et fruits frais, noix, amandes, huile d'olive, etc.), accompagnée de plantes aromatiques, de poissons, de produits laitiers et de volaille en quantités raisonnables. Dans ce régime, la charcuterie, les viandes rouges et les produits sucrés sont consommés en faible quantité.

- 36 Cette alimentation n'est pas seulement bénéfique pour la santé humaine, elle l'est également pour les écosystèmes et elle est en cohérence avec les enjeux climatiques (réduction des émissions de GES, diversification des cultures, réduction des engrais azotés, etc.). Ces bénéfices sont d'autant plus importants que les modes de production et de distribution s'inscrivent dans une logique de durabilité (agro écologie, agriculture biologique, produits locaux et de saison, circuits courts). Le territoire des Baronnies présente d'ores et déjà une diversité de productions en cohérence avec cette évolution du régime alimentaire (fruits, fruits secs, olives, légumineuses et céréales). Cependant, plusieurs filières sont actuellement encore insuffisamment développées pour répondre aux besoins du territoire comme la production de produits laitiers ou de volailles mais aussi de légumes. L'extension et la structuration des circuits de commercialisation sont des enjeux d'avenir qui sont à associer avec une sensibilisation des habitants à ces problématiques. Maintenir des échanges et des connexions avec les territoires et régions voisins sont également nécessaires pour une résilience alimentaire.

D'un autre côté, les effets du changement climatique se font ressentir à chaque maillon de la chaîne alimentaire que ce soit de manière indirecte, conséquence en

cascade depuis l'amont agricole, ou bien de manière directe, en impactant les différents acteurs du système alimentaire. On observe, par exemple, plus de pertes au stockage ou lors du transport, la rupture des voies d'approvisionnement lors d'événements extrêmes, une augmentation de la consommation énergétique pour le refroidissement, un risque de restrictions ou de coupures d'eau nécessaire à certains processus industriels, etc.

Il est donc crucial de considérer à la fois les mesures d'atténuation mais aussi d'adaptation au changement climatique à l'échelle des filières alimentaires et des territoires : du producteur au consommateur.

Le Projet Alimentaire Territorial (PAT) est un bon outil d'action publique pour agir à cette échelle et fédérer l'ensemble des acteurs du système alimentaire concernés. Le Syndicat Mixte du Parc des Baronnies provençales, au travers de son PAT labellisé en 2021, permet de favoriser une production durable par l'accompagnement des producteurs dans la mise en place de couverts végétaux, l'amélioration de la qualité des sols et la diversification des cultures notamment via les légumineuses. Il vise également à renforcer les engagements entre les producteurs et les distributeurs, accompagner au changement de comportement alimentaire et rendre accessible à tous une alimentation locale et de qualité.

**Il est nécessaire d'améliorer la résilience du système alimentaire et promouvoir une agriculture nourricière locale favorisant le circuit court. Celle-ci ne pourra se faire sans l'implication de l'ensemble des acteurs de l'alimentation.**



## 5. Habiter le territoire en contexte de changement climatique

En territoire rural, le changement climatique entraîne de nouvelles contraintes pour les habitants du territoire. Ses effets sont à attendre sur les modes de vie quotidien, au niveau individuel et collectif, et au sein des activités professionnelles, entraînant une nécessaire évolution des pratiques en termes de transport, d'alimentation, de loisirs... Cette transition est finalement une opportunité pour penser autrement les usages du territoire, maîtriser les consommations d'énergie, développer les transports collectifs, limiter les pollutions, etc. Autant d'actions porteuses de nombreux co-bénéfices en terme de santé et de bien-être territorial.

### 5.1 La santé et le bien-être territorial au cœur du changement climatique

Estelle Lefrançois (UniLasalle/Irdef)

#### L'approche One Health

Approche transversale de la santé, remise au goût du jour dans les années 2000 à la suite de la recrudescence d'épidémies mondiales, le concept "One Health", qui signifie "une seule santé" en français, met en avant les liens étroits entre santé des écosystèmes dont la santé des plantes, santé animale et santé humaine. La dégradation de l'environnement par les activités humaines et plus indirectement par le changement climatique engendre des bouleversements écologiques qui

entraînent à leur tour des répercussions sur la santé humaine, animale et végétale (Figure 21).

Le concept One Health permet une approche globale des enjeux sanitaires posés par le changement climatique, les pollutions et l'érosion de la biodiversité. En effet, les impacts sur la santé du changement climatique sont multiples, et de plus en plus évidents. Au-delà des effets directs liés à la chaleur, l'humidité et aux événements extrêmes s'ajoutent des effets liés à la modification de la biologie des organismes, du fonctionne-

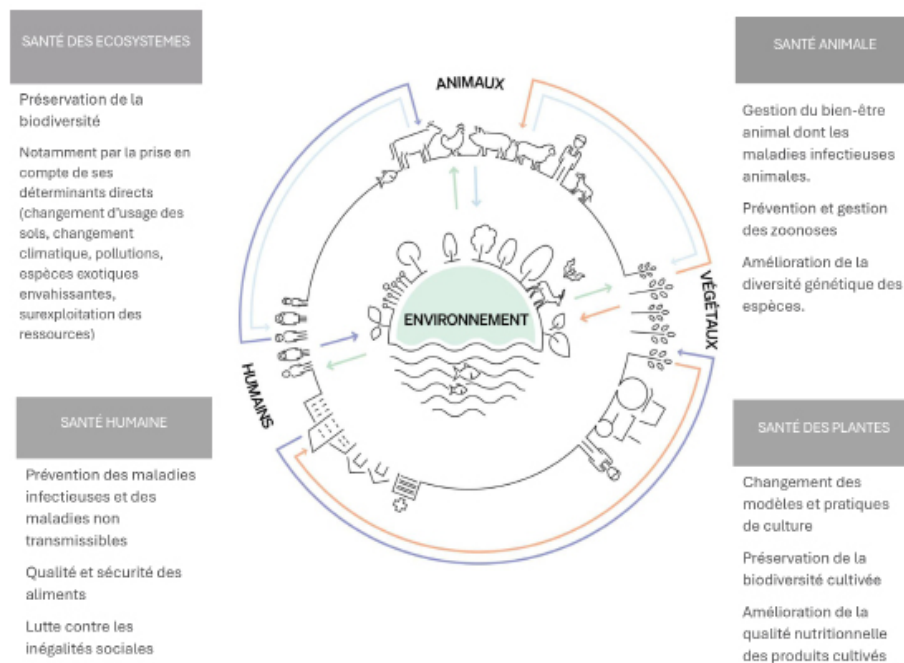


Figure 21 – Les principaux enjeux de la santé humaine, animale et des écosystèmes dont la santé des plantes (OMS, <https://www.woah.org/fr/ce-que-nous-faisons/initiatives-mondiales/une-seule-sante/>)

ment des écosystèmes et de la qualité écologique des milieux. Le développement des maladies vectorielles, la prolifération d'agents pathogènes, l'augmentation des allergènes ou encore la raréfaction des ressources sont autant d'impacts indirects du changement climatique sur les santés.

Avec la hausse des températures, la fréquence et l'intensité des événements climatiques extrêmes et la perturbation du fonctionnement des écosystèmes continueront à augmenter ces prochaines décennies, avec des coûts humains et économiques croissants. Le bien-être des habitants du territoire s'en trouvera dété-

rioré de diverses façons (dommages matériels, conséquences psychosociales, etc.).

Comment concrétiser ce concept global à l'échelle du territoire ? Au regard de l'importance des enjeux et de leurs interrelations, les solutions apportées à la crise climatique et à l'inverse celles apportées pour l'amélioration de la santé des populations doivent intégrer une approche systémique visant à maximiser les co-bénéfices environnementaux, sanitaires, socio-économiques. Il apparaît que la préservation des écosystèmes et des dynamiques écologiques restent centrales dans la préservation de la santé humaine.

## Des maladies infectieuses en émergence

Ainsi, les changements d'aires géographiques de certaines espèces (moustiques, tiques...), le développement des maladies vectorielles (comme le chikungunya, la dengue et le Zika portés par le moustique tigre), sont autant d'impacts indirects du changement climatique qui ont d'ores et déjà des conséquences sanitaires.

La lutte contre le moustique tigre est un élément essentiel de la prévention contre les maladies qu'il peut transmettre (chikungunya, dengue, Zika). Elle permet de réduire ou d'interrompre la prolifération des moustiques. La lutte repose sur la participation de tous pour détruire les gîtes larvaires, car 80% se trouvent dans les eaux stagnantes de nos jardins ou nos terrasses. La vigilance est importante, des cas autochtones de maladie ont déjà été observés sur la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, notamment à Saint Jannet (06) où, en 2022, une cinquantaine de personnes ont été contaminées par le virus de la dengue. Et la prolifération pourrait monter en latitude : un foyer de 2 cas a été identifié à Bourg-lès-Valence dans la Drôme (26) en 2023<sup>20</sup>, les dates de début des signes étaient comprises entre fin août et mi-septembre.

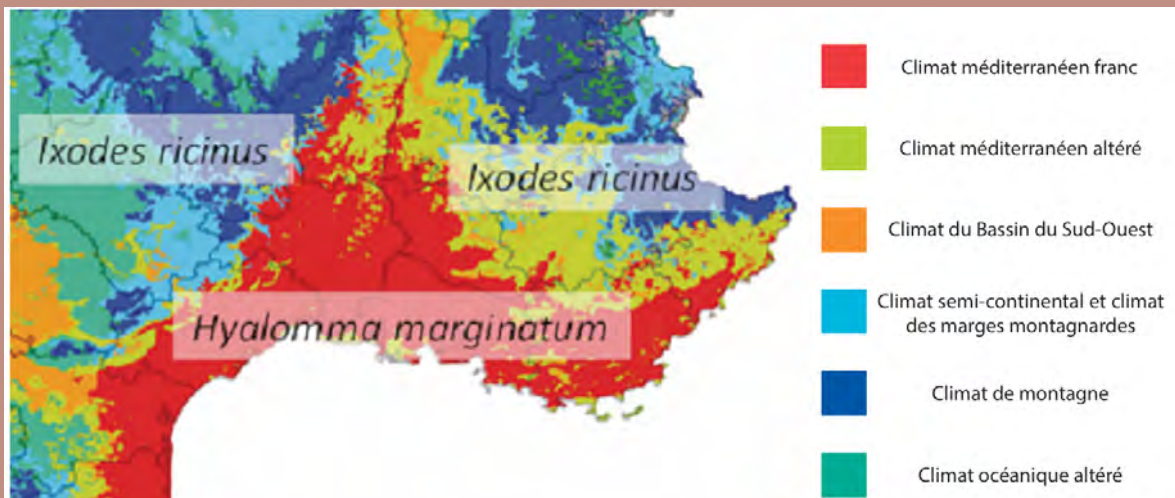


Figure 22 - Carte climatique du sud-est de la France avec les zones préférentielles des tiques *Ixodes ricinus* et *Hyalomma marginatum* (CLIMATIK, 2019)

Si la tique *Ixodes ricinus*, vectrice potentielle de la maladie de Lyme, à l'aise en climat méditerranéen altéré, est déjà présente sur le territoire, une nouvelle espèce de tique, *Hyalomma marginatum*, est apparue dans le sud est de la France via l'Espagne depuis une dizaine d'années.

Cette espèce encore rare est un vecteur potentiel du virus de la fièvre hémorragique de Crimée Congo (FHCC). La FHCC se manifeste chez l'humain par de la fièvre, des frissons, des troubles digestifs et des formes graves avec des saignements incontrôlés pouvant conduire à la mort (30% de létalité selon l'OMS<sup>21</sup>). Aucun cas humain n'a été diagnostiqué en France à ce jour. Néanmoins, le risque de contamination est maintenant démontré, des tiques *Hyalomma* infectées par le virus ayant été observées dans le sud de la France en 2023<sup>22</sup>. Si vous observez cette espèce de tique, il est important de faire remonter l'information au Syndicat Mixte du Parc ou à l'ARS PACA.

21 - <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/crimean-congo-haemorrhagic-fever>

22 - <https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2024/fevre-hemorragique-de-cremee-congo-adopter-les-bons-gestes-pour-se-proteger-des-piqures-de-tiques>

## 5.2 Santé et prévention des risques dans l'aménagement territorial

*Cécile Bergeot (Air-Climat/GREC-SUD), Anne Ganteaume (INRAE), Ombrie Gueidan (CCBDP)*

### Les îlots de chaleurs urbains (ICU) : un enjeu de santé publique en milieux urbanisés

39 Les épisodes de canicule affectent plus particulièrement les personnes âgées, les enfants en bas-âge, les personnes avec des fragilités de santé (troubles cardio-vasculaires, maladies chroniques, etc.) mais également les personnes surexposées dont les conditions de vie ou de travail, le comportement ou l'environnement les rendent plus à risque (les travailleurs en extérieur comme les agriculteurs, ouvriers des bâtiments et travaux publics, etc.). Pour rappel, la vague de chaleur en 2003 a été responsable de plus de 15 000 morts en France et 900 en Région Sud.

L'impact de la chaleur n'est pas limité aux périodes les plus extrêmes. L'exposition de la population à la chaleur en dehors des périodes de canicule est associée à un risque plus faible mais plus fréquent. De ce fait, il contribue davantage à l'impact total de la chaleur sur la santé des populations. En France, entre 2014 et 2023, entre 1000 et 7000 décès annuels sont attribuables à la chaleur. En termes relatifs, la chaleur peut représenter jusqu'à 8 % de la mortalité estivale et 11 % de la mortalité pendant les jours chauds<sup>20</sup>.

Bien que touchant principalement les grands pôles urbains, les risques d'inconfort thermique concernent également les moyennes (Nyons, Serres, etc.) et les plus petites communes (Buis-les-Baronnies, Mont-

brun-les-bains, etc.) où les épisodes de chaleur intense entraînent la formation d'îlots de chaleur urbains. Ces zones urbanisées sont caractérisées par des températures de fin de journée ou nocturnes de 5 à 10 °C plus élevées que l'environnement immédiat (secteur péri-urbain ou rural). Dans les zones artificialisées denses, la chaleur capturée et stockée par les surfaces en journée est restituée la nuit, ce qui empêche le refroidissement de l'air dans la ville la nuit.

Modérer la formation de ces îlots de chaleur est essentiel en contexte de changement climatique pour améliorer le confort thermique et minimiser les risques sanitaires pour les populations des zones urbaines. Il convient de s'appuyer sur la diversité des solutions et leurs co-bénéfices. Repenser l'aménagement du cœur des villes : revêtements blancs qui limitent l'emmagasinement de chaleur, amélioration de la circulation de l'air, déminéralisation etc. ; accorder une plus grande place à la végétalisation urbaine, longtemps oubliée, permet de procurer ombre, fraîcheur et humidité de l'air dans les périodes les plus chaudes, tout en améliorant la qualité de l'air. Un point de vigilance cependant : le choix de végétaux adaptés au climat futur et peu émetteurs de polluants (pollens, composés organiques volatiles) est essentiel à une plantation réussie. L'augmentation d'animaux potentiellement vecteurs d'agents pathogènes que la végétalisation des villes peut générer est également à considérer.

## L'augmentation du risque de retrait-gonflement d'argile (RGA) menace des habitations

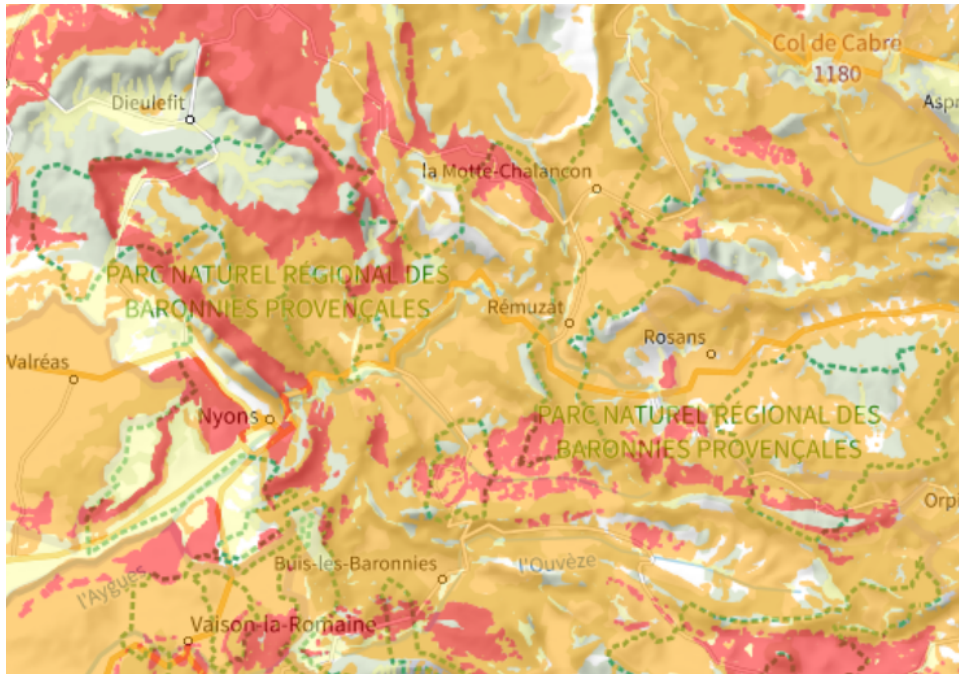


Figure 23 - Cartographie de l'exposition au risque retrait-gonflement d'argile sur le périmètre des Baronnies provençales (carte interactive Géorisque, 2024). Les zones en rouge correspondent à une exposition forte au risque RGA, les zones en orange une exposition moyenne et les zones en jaune une exposition faible. Chaque commune peut extraire des informations plus précises relatives à son territoire.

40 Le risque de retrait-gonflement d'argile (RGA) est un risque naturel présent sur certaines communes du territoire, notamment au nord-est, au centre du territoire et aux alentours de Vaison-la-Romaine (Figure 22).

Ce risque s'explique par le comportement "d'éponge" des sols argileux, particulièrement sensibles aux variations de teneur en eau. Lors des périodes sèches, l'évaporation induit une rétraction des matériaux et la réhydratation en période pluvieuse un gonflement. Ces variations de volume des sols menacent les constructions. Elles créent des mouvements de terrains qui déstabilisent les fondations et les parois des bâtiments. Dans le pire des cas, les habitations peuvent devenir inhabitables. À la suite des épisodes de sécheresses sévères de l'année 2022, les RGA ont entraîné près de

3 milliards de dommages immobiliers en France. Pour l'année 2022, ce sont 45 communes de la Drôme (dont Buis-les-Baronnies, Mollans-sur-Ouvèze, Montbrun-les-Bains, Nyons, etc.) et 29 communes des Hautes-Alpes (dont Laragne-Montéglin, Orpierre, Trescléoux) qui ont été reconnues en état de catastrophe naturelle pour ce phénomène. Ces chiffres sont directement liés aux importants épisodes de sécheresses de l'année 2022, suivis de périodes de réhydratation. L'augmentation en fréquence et en intensité des épisodes extrêmes laissent ainsi présager un aggravement du risque RGA pour le territoire dans les décennies à venir, qui doit être pris en compte dans les politiques d'aménagement du territoire.

### 5.3 Un territoire très vulnérable au risque incendie

Anne Ganteaume (INRAE)

Le projet Vulter-Baronnies<sup>20</sup> a eu pour objectif la prise en compte de l'augmentation du risque d'incendie de forêt dans le nord de la région provençale, en particulier au sein du Parc des Baronnies provençales.

La vulnérabilité du territoire a été analysée en prenant en compte la résilience des secteurs forestiers vis-à-vis du risque incendie et les possibilités d'une gestion intégrée des écosystèmes forestiers et des territoires,

<sup>20</sup> - Évolution des vulnérabilités territoriales aux incendies de forêt dans le contexte de changement global des Baronnies provençales - 2017-2021, INRAE.

dans un contexte de changement climatique associé à un changement d'occupation du sol (augmentation de l'urbanisation discontinue et fermeture des espaces pastoraux).

Les résultats du projet ont mis en exergue l'effet délétère du changement climatique qui entraîne un déperissement généralisé des forêts sur le territoire des Baronnies provençales. Avec l'augmentation de la fréquence de feux attendue, certaines espèces comme le Pin sylvestre, situées plus en altitude et au nord du périmètre du Parc, seront particulièrement impactées. A terme, d'autres espèces, comme le Pin d'Alep, pourraient, les remplacer. Pour cette dernière espèce, certaines caractéristiques montrent plus de plasticité permettant de mieux s'adapter à une augmentation de la fréquence des feux. Les services écosystémiques (bénéfices que les humains tirent des écosystèmes et de leur fonctionnement comme le stockage de carbone, le contrôle de l'érosion et du ruissellement, les loisirs et valeurs culturelles, etc.) sont aussi affectés à divers degrés. Le temps nécessaire pour la restauration de 80% de la capacité en services des écosystèmes forestiers (c'est à dire que les services reviennent quasiment à leur état initial d'avant le feu) varie entre 1 an et plus de 60 ans, selon les services.

Même si le nombre de feux et les surfaces brûlées diminuent dans le temps, des années extrêmes en termes de feux (comme 2003 ou 2016) vont voir leur fréquence augmenter avec le changement global. A ce niveau, le travail a révélé que la densité des feux était favorisée par les zones d'interface entre habitation et forêt très denses et par les peuplements végétaux bas. Elle est en revanche atténuée par la présence de zones agricoles. Les causes de départ de feux identifiées sont principalement l'urbanisation en interfaces et les variables climatiques (liées à la sécheresse du sol), ces dernières ayant un rôle important, notamment dans les occurrences de grands feux, au-delà du simple cycle saisonnier.

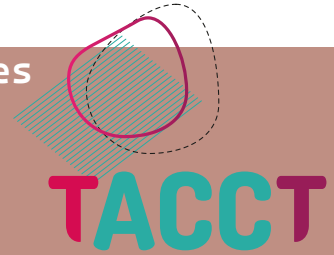
Par ailleurs, la fermeture des milieux anciennement pastoraux, au détriment d'une urbanisation discontinue (interface habitat-forêt) conduit à une extension des zones à risque qui se cumule avec l'effet du changement climatique. Des situations de vulnérabilité extrême existent en lien avec la faiblesse de l'aléa historique : le territoire des Baronnies provençales a encore été peu impacté par les feux. Cela entraîne une méconnaissance du risque de la part des populations, renforçant notamment les sources de vulnérabilité humaine (manque d'entretien des abords des bâtiments, modalités constructives, comportement en cas de danger). La disparition progressive par enrichissement des ceintures agricoles augmente aussi le risque.

Les résultats de ce projet devraient permettre de mieux intégrer et anticiper la problématique de l'augmentation de la fréquence des incendies de forêt, dans le contexte du changement global dans la zone nord provençale, au sein des aménagements forestiers, des documents d'aménagement du territoire relatifs à la prévention des risques naturels, des Chartes Forestières de Territoire (CFT) et, au final, dans les futurs plans départementaux de Défense des Forêts Contre l'Incendie (DFCI) de cette zone. Au niveau des zones d'interface entre habitations et forêt, où se concentrent la plupart des départs de feux, ce projet met aussi en exergue la nécessité d'appliquer la réglementation pour la prévention des incendies (obligations légales de débroussaillage) par les résidents comme par les institutions.

©PnrBp



## Vulnérabilité de la Communauté de Communes des Baronnies en Drôme Provençale au changement climatique



Ombrie Gueidan (CCBDP)

Depuis plusieurs années, l'ADEME a développé la démarche Trajectoires d'Adaptation au Changement Climatique des Territoires (TACCT) qui s'appuie sur 3 modules articulant diagnostic, stratégie et suivi-évaluation. Son intention est bien d'offrir un cadre commun aux collectivités territoriales françaises et de faciliter l'adoption d'une politique d'adaptation au changement climatique. La Communauté de Communes des Baronnies en Drôme Provençale (CCBDP), territoire rural et agricole de 22 000 habitants, a ainsi été accompagnée par le cabinet ACTIERRA, mandaté par l'ADEME, afin de s'approprier et de mettre en œuvre la démarche TACCT sur le territoire. Dans un premier temps, le diagnostic de vulnérabilité territorial a permis de mettre en avant les enjeux majeurs d'adaptation pour la CCBDP :

1. La dégradation de la santé des habitants et des estivants due au changement climatique (accroissement des maladies vectorielles, dégradation de la santé mentale, menace des événements de chaleur extrêmes)
2. La mise en danger des systèmes économiques et touristiques et la limitation du développement du territoire (tension sur le système agricole actuel, remise en cause du tourisme, ralentissement de l'urbanisation)
3. La mise en péril de la sécurité des habitants (conflits autour de la ressource en eau et risque incendie)

Un deuxième temps est en train d'être mené par la collectivité, en partenariat avec les acteurs du territoire (Parc des Baronnies provençales, chambres consulaires, acteurs socio-professionnels, élus...) afin de faire émerger des pistes d'adaptation aux effets du changement climatique sur le territoire. La CCBDP, le Parc et les autres acteurs institutionnels sont là pour épauler, guider, coordonner et fédérer les socio-professionnels des secteurs traités et les acteurs liés dans la mise en œuvre des actions. Ces actions peuvent être individuelles, collectives, sur le court ou le long terme, techniques, sociales, politiques, etc. Elles seront ensuite délibérées et intégrées au (Plan Air Climat Energie (PCAET) 2024-2030 et aux autres plans concernés comme par exemple le PAT du Parc.

### 5.3 Vers des modes de vie plus sobres en carbone et en énergie

Cécile Bergeot (Air-Climat/GREC-SUD)

La transition énergétique d'un territoire consiste à passer d'un système fondé sur les énergies fossiles (pétrole, charbon, etc.), dont la combustion est très émettrice de gaz à effet de serre (GES), à un système basé sur des énergies renouvelables plus sobres en carbone. Au sein des Baronnies provençales, cette transition doit s'effectuer en prenant en compte les enjeux spécifiques aux territoires ruraux : espaces naturels fragiles, dépendance à la voiture et recherche d'indépendance énergétique.

**La sobriété, un pilier de transition des territoires**

La sobriété est un ensemble de politiques, de mesures et de pratiques du quotidien permettant de limiter les demandes en énergie, matériaux, biens et terres afin de trouver un équilibre avec les limites planétaires, tout en préservant le bien-être humain.

Un des enjeux majeurs de sobriété territoriale est la diminution de la demande en énergie. Pour ce faire, la réduction de la consommation énergétique doit cibler en premier lieu les secteurs les plus consommateurs : le secteur des transports et le secteur résidentiel (voir encart p.14). Concernant le secteur résidentiel, la rénovation du parc de logements, qui limite notamment

les pertes énergétiques, est le domaine présentant le potentiel de réduction des consommations le plus important. La diffusion de pratiques plus économes en énergie auprès des ménages est également un second enjeu essentiel à la sobriété énergétique territoriale. Le secteur tertiaire, bien que moins consommateur en énergie à l'échelle du Parc, est également concerné par les enjeux de sobriété des usages et de rénovation thermique.

### Un fort potentiel de développement des énergies renouvelables sur le territoire

Les énergies renouvelables (EnR) font partie intégrante de la transition écologique vers des sociétés moins consommatrices d'énergies fossiles. La production d'énergie d'origine renouvelable au sein du Parc des Baronnies provençales équivaut à 120 GWh, soit 13 % de la consommation totale des habitants du territoire<sup>25</sup>.

43

Dans le cadre d'une transition écologique et énergétique, le fort potentiel de développement des EnR du territoire est un atout à développer. Actuellement, plus de la moitié de la production d'énergie renouvelable est issue de la filière bois-énergie (61%). Identifiée comme prioritaire au sein de la charte du Parc, cette énergie peut encore être développée sans impacter négativement la ressource forestière du territoire.

Néanmoins, le développement d'autres types d'énergies renouvelables au sein du Pnr n'est pas à négliger :

- La géothermie est actuellement peu développée (11% en 2015) mais pourrait correspondre à l'enjeu d'intégration paysagère très présent sur le territoire.
- L'énergie micro-hydraulique pourrait être développée sur des conduites d'eau potable.
- Le potentiel de développement du solaire thermique est de 20 GWh. La production de chaleur (eau chaude, chauffage) présente de nombreux avantages pour les particuliers qui gagneraient à exploiter ce potentiel : indépendance énergétique accrue, réduction de son empreinte carbone, des technologies thermiques simples et

peu coûteuses, la chaleur est stockable etc. La production de chaleur reste néanmoins fortement dépendante des saisons et demande des compléments (chauffage d'appoint).

- Plus commune, la part de l'énergie solaire photovoltaïque ne représente pourtant que 8 % de la production totale, une filière largement sous-exploitée alors même que le potentiel de développement de cette énergie sur le territoire (toitures + sol) est de 351 GWh, soit 16 fois la production de 2016 ! Le déploiement de cette énergie est particulièrement encadré au sein du Parc : on priorise les panneaux sur toitures et les zones urbanisées plutôt que des panneaux au sol qui empièteraient sur les zones agricoles et les milieux naturels.



©PnrBp

**La place des territoires ruraux dans les politiques énergétiques et le déploiement des EnR soulève en effet de nombreux enjeux tant écologiques, paysagers que socio-économiques qui doivent être étudiés avec attention pour chaque territoire.** Par exemple, le domaine de l'agrivoltisme, qui combine production agricole et production d'énergie sur les mêmes terres, bien que de mieux en mieux encadré réglementairement, doit être réfléchi à l'aune des sensibilités environnementales territoriales et des effets sur la biodiversité et des paysages qui sont un attrait majeur pour le tourisme. Pour le développement des EnR, il est primordial de ne pas opposer les solutions et d'avoir recours à des stratégies concertées intégrant tous les usagers des territoires.



## Parole d'acteur : Stéphane Gillet, vice-président des Centrales Villageoises Sud Baronnies (CVSB).

### Un développement du solaire complexe en contexte rural

Le territoire du Parc des Baronnies provençales possède un fort potentiel pour la production d'énergie solaire, une richesse actuellement sous exploitée. En milieu rural, le développement de l'énergie photovoltaïque se heurte au sous-dimensionnement du réseau de distribution (faible capacité d'absorption), entraînant des coûts de raccordement prohibitifs pour les producteurs d'énergie (besoin d'un transformateur).

### Les centrales villageoises, des accélérateurs de transition écologique

Les centrales villageoises, coopératives citoyennes de production d'énergies renouvelables, ont vocation à montrer que la transition énergétique est possible, en développant les installations de production, dont l'énergie solaire, sur les territoires. Elles prennent en charge l'installation de panneaux solaires photovoltaïques sur des toitures, publiques ou privées, dont la surface est louée. Cinq centrales villageoises se sont créées au sein du Parc, avec 35 installations en marche. Elles jouent également un rôle d'incubateur de solutions pour accélérer la transition énergétique et travaillent au sein d'un réseau national afin de développer de nouvelles solutions comme la possibilité de concilier désamiantage des toitures des hangars agricoles ou artisanaux et l'implantation de panneaux solaires.

### Le cadastre solaire, un outil pour la résilience des territoires

La commune de Buis-les-Baronnies est la première de la Communauté de Communes des Baronnies en Drôme Provençale à disposer de son cadastre solaire : une cartographie représentant le potentiel de production photovoltaïque de l'ensemble des toitures de la commune. Une action permettant l'appropriation par les citoyens de la production d'électricité. C'est le premier résultat d'un partenariat signé entre la commune, le Parc naturel régional et les Centrales Villageoises Sud Baronnies.

L'énergie produite a vocation à être consommée sur place (non vendue), participant ainsi directement à la résilience du territoire. La pratique de l'autoconsommation devrait s'étendre aux bâtiments communaux avec pour vocation de couvrir l'ensemble des besoins de la commune. De plus, s'extraire en partie du marché de l'électricité est un avantage financier non négligeable en contexte de hausse des prix de l'électricité : lorsqu'on produit sa propre électricité, le seul coût réside dans le remboursement de l'investissement initial, ce qui participe ainsi à la lutte contre la précarité énergétique.

### Comment favoriser la transition énergétique des territoires ?

L'accélération de la transition énergétique passe par le développement d'une intelligence collective à l'échelle des territoires. La mise en place d'un réseau structuré autour de la question des énergies renouvelables pourrait s'avérer bénéfique, en évitant notamment l'isolement des experts et en favorisant le partage de connaissances. Ce réseau pourrait être animé par la Communauté de communes, en charge des PCET, via des référents énergies communales par exemple, les Parcs naturels régionaux, et les coopératives d'énergie citoyenne. Fondées sur le partage d'expériences, les solutions de développement des EnR mises en œuvre seraient alors adaptées aux contextes locaux et aux enjeux environnementaux spécifiques.

## Repenser les mobilités en zone rurale

La forte dépendance à la voiture, bien que difficile à endiguer en territoire rural, pourrait être contrebalancée par le développement d'un réseau de mobilités alternatives et de transports en commun. En 2020, le baromètre des mobilités du quotidien montrait que seul 19 % des habitants des communes rurales affirmaient pouvoir choisir leur mode de transport contre 60 % de ceux des agglomérations de plus de 100.000 habitants<sup>26</sup>. Le changement de pratique de mobilité vers des alternatives à la voiture individuelle doit être volontaire et se faire en co-construction avec les communes en prenant en compte les besoins réels des usagers. Il est nécessaire de s'appuyer sur le parc automobile existant pour déployer une mobilité partagée, avec le développement de services de covoiturage, d'autopar-

tage ou d'auto-stop sécurisé. Dans une moindre mesure, la réduction de la vitesse et l'éco-conduite sont des mesures à mettre en place à l'échelle individuelle. Pour les mobilités pendulaires et quotidiennes, un autre enjeu est le raccourcissement des trajets grâce au développement du télétravail et d'espaces de coworking ou encore des services de proximité permettant l'accès via d'autres moyens de transports (vélo, bus, etc.). Concernant la fréquentation touristique, le développement d'un tourisme doux fondé sur des activités sans voitures apparaît comme un axe majeur d'évolution. Ces actions mises bout à bout pourraient diminuer de 40 % la consommation actuelle des transports routiers sur le territoire.



## 45 5.4 Le tourisme de demain, à la croisée des enjeux d'atténuation et d'adaptation

*Emeline Hatt (AMU)*

Le contexte actuel de crise climatique et d'injonction à la transition écologique invite à interroger l'évolution du secteur touristique. Le tourisme est d'une part un vecteur du changement climatique (le secteur est à l'origine de 11% des émissions de GES de la France) et il se révèle, d'autre part, vulnérable à ses effets, à la fois directs sur les « ressources climatiques » (température de l'air et de l'eau, ensoleillement) et indirects sur les « ressources environnementales » du tourisme (débit des cours d'eau pour les activités de loisirs, paysages et biodiversité, couverture neigeuse, etc.).

Le tourisme est ainsi un secteur fortement tributaire des conditions climatiques, le climat et la météo étant des caractéristiques importantes des destinations, influençant l'image et le choix des lieux de séjour. Parallèlement, le tourisme est une activité exposée aux aléas (incendies, tempêtes, inondations, avalanches, etc.) : en France, 80% des communes très touristiques sont ainsi concernées par au moins un risque (contre 49% des communes françaises). A cela s'ajoute une vulnérabilité

spécifique des clientèles touristiques face aux aléas : une partie des hébergements et activités sont implantés dans le milieu naturel qui offre moins d'abris contre les intempéries, les touristes connaissent généralement peu les risques naturels locaux, ainsi que les procédures d'alerte et d'évacuation.

Cette problématique est importante pour les Baronnies provençales dont la fréquentation touristique est notamment liée à la qualité des paysages et à la présence importante d'activités de pleine nature. La pratique des sports de nature constitue ainsi le principal facteur d'attractivité du territoire : la randonnée et la promenade représentent 30% des séjours (plus de 4500 km de sentiers), dans ce territoire également prisé pour la pratique du vol libre et de l'escalade (1500 voies équipées et deux sites phares d'escalade de renommée internationale, à Orpierre et Buis-les-Baronnies). Les incendies de forêt, dont l'activité et l'intensité devraient augmenter sous l'effet du changement climatique, représenteront une menace importante pour les

infrastructures et les biens touristiques, ainsi que pour la fréquentation récréative et touristique des espaces naturels du territoire.

Les trajectoires de transition sont variées et doivent être adaptées à chaque territoire (en s'appuyant sur leurs spécificités et potentialités), mais certains questionnements sont transversaux et quelques perspectives d'évolution du secteur peuvent ici être esquissées. Les mobilités, au cœur des pratiques touristiques et à l'origine de 74% des émissions de GES du secteur à l'échelle nationale, constituent un point central de cette transition écologique. Il pourrait alors, d'une part, s'agir de valoriser le tourisme et les loisirs de proximité et de développer d'autre part, quand cela est possible, l'offre de transports en commun et les modes doux (vélo, marche, etc.) pour se rendre et se déplacer sur les lieux de pratique et de séjour. Se positionner sur un tourisme "bas carbone" ou accessible sans voiture pourrait d'ailleurs être envisagé comme une opportunité, favorisant l'attractivité pour des visiteurs qui ne possèdent pas de voiture (les jeunes, les ménages aux revenus modestes, mais également 50% des parisiens).

Parallèlement, il s'agira pour les acteurs publics de définir les priorités par rapport aux usages concurrents. La pression du tourisme est par exemple la plus forte au moment où les ressources en eau sont rares

et demandées par l'irrigation. La recherche de points de fraîcheur invitera à travailler sur la gestion des flux de visiteurs aux abords des rivières, des gorges et des plans d'eau. Afin de répondre aux objectifs du Zéro artificialisation nette (ZAN)<sup>27</sup>, la question de la sobriété dans l'usage des sols paraît également fondamentale pour un secteur dont les principaux investissements sont liés au développement de l'hébergement (en particulier les résidences secondaires). Les leviers d'action sont pluriels. Il s'agira par exemple de travailler à une plus grande sensibilisation des professionnels et des touristes aux économies d'énergie, aux comportements responsables et plus largement aux enjeux de sobriété. Cela passera également par un questionnement sur l'échelle de gestion du secteur touristique, une approche par les destinations et aires touristiques élargies pouvant être envisagée dans cette perspective.

Cette transition du secteur touristique nécessitera enfin un portage politique fort, un engagement de tous les partenaires et l'accès à des financements permettant de réaliser des actions concrètes. Les gestionnaires pourront s'appuyer sur les outils de la planification et l'invention de récits et projets de territoires renouvelés prenant en compte les enjeux de demain liés notamment au changement climatique.



©PnrBp

27 - L'objectif de Zéro Artificialisation nette (ZAN) vise à ralentir et compenser l'artificialisation des sols en France. Apparue en 2018 dans le Plan Biodiversité, cette notion a été reprise par la convention citoyenne pour le climat en 2020 et est entrée dans le droit Français avec la loi climat et résilience de 2021. Cette loi fixe l'objectif, à horizon 2030, de diviser par deux le rythme d'artificialisation (par rapport à la période de référence 2011-2021), puis d'arriver à une artificialisation nette qui soit nulle d'ici 2050.

# CONCLUSION

Sur le territoire du Parc des Baronnies provençales, les températures augmentent et continueront d'augmenter - et avec elles les aléas climatiques extrêmes - en fonction de la mise en œuvre ou non de politiques d'atténuation à grande échelle.

Au sein du Parc, les effets du changement climatique se font d'ores et déjà ressentir, autant sur les écosystèmes et les paysages que sur les modes de vie territoriaux. Comme partout ailleurs, ces changements, globaux, impacteront donc durablement la société.

La progressive reconstitution des écosystèmes forestiers, l'accroissement de la tension sur la ressource en eau, les difficultés économiques traversées par le secteur agricole et les difficiles réflexions autour des futures productions du territoire, les incertitudes sur l'avenir du tourisme sont autant de symptômes d'un changement transversal en cours auxquels toutes les composantes du territoire doivent nécessairement s'adapter, tant qu'elles le peuvent.

Les décisions politiques doivent se fonder sur une meilleure connaissance des processus du changement climatique et de leurs effets sur le territoire. Ainsi, dans les Baronnies provençales, de nombreuses incertitudes persistent quant à l'évolution des milieux et à l'habitabilité du territoire dans les décennies à venir. C'est le renforcement de la connaissance qui permettra d'anticiper au mieux les évolutions à venir. Il doit s'accompagner d'une appropriation par les acteurs du territoire autour d'une culture commune du changement climatique et des risques.

L'adaptation du territoire doit être transformatrice. Ces transformations, parfois profondes, qui touchent à toutes les thématiques, gagneront à être mises en place de manière intégrée et co-construites : chaque acteur du territoire, de l'habitant à l'élu politique à son rôle à jouer dans l'adaptation, en apportant des réponses dont les impacts toucheront tous les habitants.

Réduire les émissions de gaz à effet de serre, à sa mesure, reste un enjeu prioritaire pour tous les territoires. Ainsi, les initiatives combinant adaptation et atténuation, telles que les solutions fondées sur la nature (SfN) qui promeuvent la préservation des puits de carbone et le maintien de la biodiversité, avec de nombreux co-bénéfices pour la santé ou encore la biodiversité doivent être favorisées.

Les mesures de transition écologique et énergétique ne seront justes et efficaces que si elles ne pèsent pas sur les personnes les plus précaires qui sont, le plus souvent, les premières affectées par le changement climatique et qui subiront largement ses impacts à l'avenir.

Dans ce contexte, par leur approche transversale et leurs connaissances des territoires, les Parcs naturels régionaux jouent un rôle clé pour accompagner la mise en œuvre de politiques territoriales d'atténuation et d'adaptation locales, comprises et accueillies par les différents acteurs. Facilitateur dans le transfert des connaissances scientifiques et vecteur d'expérimentation dans la mise en place de solutions innovantes, le Parc des Baronnies provençales doit persévérer dans son rôle d'animateur territorial sur lequel collectivités et forces vives du territoire peuvent s'appuyer afin de répondre ensemble aux enjeux du changement climatique.

# CONTRIBUTEURS

- Andrieu Julien – (§3.1) – Maître de conférences à l'Université Sophia Antipolis (CNRS-MEAE)  
Contact : Julien.ANDRIEU@univ-cotedazur.fr
- Audergon Jean Marc (§4.1) – chercheur en arboriculture (INRAE Avignon)  
Contact : jean-marc.audergon@inrae.fr
- Antoine Nicault (§1) Directeur de l'association AIR Climat et coordinateur du GREC-SUD.
- Batut Sandrine, responsable des politiques eau au Syndicat Mixte du Bassin Versant du Lez (SMBVL) (§2 - parole d'acteur) Contact : sandrine.batut@smbvl.net
- Bergeot Cécile (coordination générale) - chargée de mission valorisation et publication (AIR climat) Contact : cecile.bergeot@air-climat.org
- Cailleret Maxime (§3.1 ; 3.2) – chargé de recherche en écologie forestière (INRAE) Contact : maxime.cailleret@inrae.fr
- Chauvin-Buthaud Benoît (§4 – parole d'acteur) - Ingénieur Conseil spécialisé en Arboriculture Fruitière, Oléiculture- Chambre d'agriculture de la Drôme Contact : benoit.chauvin-buthaud@drôme.chambagri.fr
- Ganteaume Anne (§5.2) - Directrice de recherche - Risque incendie de forêt- Écologie du feu - Inrae -Aix-en-Provence Contact : anne.ganteaume@inrae.fr
- Gillet Stéphane (§5.3) - vice-président des Centrales Villageoises Sud Baronnies (CVSB) Contact : sudbaronnies@centralesvillageoises.fr
- Gueidan Ombrie (§5.2) - Chargée de mission Transition écologique (CCBDP) Contact : o.gueidan@cc-bdp.fr
- Hatt Emeline (§5.4) Maître de conférences en aménagement et urbanisme - AMU /FDSP Aix Marseille Univ – LIEU UR889 Contact : emeline.hatt@univ-amu.fr
- Ollivon Marguerite (Syndicat Mixte du Parc naturel régional des Baronnies provençales) (§2.1 ;2.2 ;2.3) - Chargée de projet "thèse CIFRE - eau" - PNR des Baronnies provençales Contact : mollivon@baronnies-provençales.fr
- Stab Chloé – (§4.3) Chargée de mission Alimentation/ Agriculture (AIR climat) Contact : chloe.stab@air-climat.org
- Vignal Matthieu – (§1,3 ;3.1 ;4.2) Maître de conférences en géographie et aménagement - Avignon Université Contact : matthieu.vignal@univ-avignon.fr
- Estelle Lefrançois- (§5.1; 5.2) Docteur vétérinaire - (UniLaSalle/Lirdef, Université de Montpellier) Contact : Estelle.Lefrancois@unilasalle.fr

# Remerciements

Nous remercions tous les auteurs et autrices pour leur investissement et leur contribution à cet ouvrage. Merci aux membres du conseil scientifique du Parc d'avoir pris le temps de transmettre leur savoir. Nous remercions le PNR des Baronnies Provençales d'avoir financé la réalisation de cet ouvrage.

Nous remercions enfin Joël Guiot, Coline Mias et Célia Masson pour leurs contributions et leurs relectures attentives, garantes de la qualité scientifique de ce cahier.

## **Comment citer cette publication du GREC-SUD ?**

Le Parc naturel régional des Baronnies Provençales face au changement climatique, Les cahiers du GREC-SUD édités par l'Association pour l'innovation et la recherche au service du climat (AIR Climat), juin 2025, 49 pages.  
ISBN : 9782491380229



Le Parc naturel régional des Baronnies provençales, territoire rural de moyenne montagne, localisé à l'interface entre Provence et Alpes, a longtemps été préservé et se compose d'une richesse de milieux, à dominante forestière. Néanmoins, face au nouveau défi climatique, les questions de la vulnérabilité et de l'avenir du territoire se posent. Quelles solutions d'adaptation mettre en place sur le territoire pour préserver les écosystèmes et minimiser les impacts sur l'économie locale et des modes de vie ?



L'association pour l'innovation et la recherche au service du climat (AIR Climat), qui entend contribuer à la prise de conscience des enjeux du changement climatique, mais aussi aider à la recherche de solutions innovantes, encourage les transitions en coordonnant notamment le GREC-SUD.

Contact : [contacts@air-climat.org](mailto:contacts@air-climat.org)

AIR Climat : [www.air-climat.org](http://www.air-climat.org)

GREC-SUD : [www.grec-sud.fr](http://www.grec-sud.fr)

