

Aveyron 2050 : s'adapter au changement climatique

Portrait climatique



Partenaires financiers

Depuis 2022, les Rencontres de l'Eau, initiées par le Département de l'Aveyron, rassemblent les acteurs du territoire autour d'une conviction désormais largement partagée : préserver, sécuriser et valoriser durablement la ressource en eau constitue aujourd'hui une condition essentielle de notre qualité de vie, de notre développement et de notre cohésion territoriale.

Les trois premières éditions ont permis d'établir les fondations d'une stratégie claire, construite avec nos partenaires. Elles ont notamment associé la Chambre d'Agriculture sur la question des ressources et des réserves, l'État pour la gestion durable des usages et la préservation de la biodiversité, l'Agence de l'eau Adour-Garonne pour la gouvernance départementale et interdépartementale, EDF et l'ADAT sur les enjeux économiques, ainsi que les services départementaux pour la modernisation des infrastructures et la sensibilisation du public. Cette mobilisation collective a structuré une feuille de route ambitieuse et confirme la nécessité de doter l'Aveyron d'une véritable stratégie d'adaptation au changement climatique.

C'est dans cette perspective que, fin 2024, nous avons engagé, avec l'État et avec l'appui du CEREMA Occitanie, une démarche de co-construction d'un Pacte de résilience climatique. Cette dynamique, d'une ampleur inédite, a réuni un très large panel d'acteurs économiques, institutionnels, professionnels et associatifs autour d'un travail rigoureux et partagé.

Ce Pacte s'est structuré en trois étapes : la réalisation d'un portrait climatique précis de l'Aveyron, une analyse approfondie des vulnérabilités du territoire et l'élaboration d'une stratégie d'adaptation assortie d'un plan d'actions opérationnel. Les nombreux ateliers et réunions qui ont jalonné ce processus ont permis d'identifier les leviers les plus pertinents pour préparer l'avenir du département.

Aujourd'hui finalisé, le Pacte de résilience entre dans sa phase opérationnelle. Il donnera lieu, dans les mois et les années à venir, à des actions concrètes destinées à protéger durablement la ressource, à adapter nos usages et à préparer notre territoire aux réalités climatiques qui s'annoncent.

Au-delà de son contenu, cette démarche exprime un état d'esprit : celui d'un Aveyron qui refuse de subir, qui regarde la réalité avec lucidité et qui fait le choix d'agir avec méthode, responsabilité et ambition. Construire un territoire résilient, durable et attractif pour les générations futures est une mission que nous assumons pleinement.

Arnaud Viala
Président du Département de l'Aveyron

En Aveyron, département de moyenne montagne plus vulnérable au changement climatique encore que d'autres départements, celui-ci est déjà une réalité tangible : les températures moyennes ont, d'ores et déjà, augmenté de +1,3 °C depuis 1850, +0,9 °C depuis les années 1980. Les conséquences sont bien visibles, elles impactent déjà la vie de notre territoire, comme ce fut le cas en 2025 : canicules, sécheresses, recul de l'enneigement, feux de forêt, tensions sur l'eau, vulnérabilité de l'agriculture et du tourisme. Dès 2050, soit demain, +1,3 °C supplémentaires rendront la situation encore plus critique si nous n'anticipons pas.

La réalité du changement climatique appelle la mise en œuvre de solutions concrètes et rapides : c'est pourquoi l'Etat accélère le déploiement dans les territoires du plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC).

Adapter notre territoire est un impératif pour maintenir l'Aveyron habité, habitable et attractif.

L'État et le Département conjuguent leurs efforts dans une démarche commune, **initiée fin 2024 par le Département**, qui constitue la déclinaison territoriale du volet adaptation de la COP 2025.

Le Pacte de résilience associe l'ensemble des acteurs pour bâtir une vision systémique et fédérer les dynamiques locales : collectivités, société civile, monde économique, associations. Il s'appuie sur une présentation claire des conséquences de l'évolution des températures et des pluies à l'échelle des microrégions aveyronnaises, sur un diagnostic des vulnérabilités du territoire, des habitants et des activités économiques, établis en partant des expériences et des connaissances des acteurs concernés. En concertation avec les acteurs socio-économiques et les associations d'élus de l'Aveyron, une feuille de route concrète et adaptée aux enjeux du territoire a été élaborée pour y répondre.

Les **rencontres territoriales dans chacun des arrondissements** en juin et juillet 2025 ont permis d'exposer clairement les impacts visibles et à venir du changement climatique en Aveyron, de partager les vulnérabilités spécifiques de notre territoire et d'identifier les leviers d'action pertinents. Ces temps d'échange ont également mis en avant les nombreuses initiatives, démontrant que l'adaptation est non seulement possible, mais déjà engagée en Aveyron. Beaucoup d'entre elles sont accompagnées financièrement par l'État. Les CRTE (Contrats pour la Réussite de la Transition Ecologique) restent le cadre de référence pluriannuel d'accompagnement de la mise en œuvre des projets de territoire.

L'enjeu est désormais de **faire vivre cette stratégie dans la durée, d'en faciliter l'appropriation et d'accélérer les actions dans tous les champs identifiés.**

La transition écologique et l'adaptation au changement climatique sont l'affaire de tous. L'État demeurera aux côtés des collectivités, des habitants et des acteurs économiques pour accompagner leurs projets.

Claire Chauffour-Rouillard
Préfète de l'Aveyron

Le Cerema est l'expert public de l'adaptation des territoires au changement climatique

Il est l'unique établissement national dont la gouvernance est à pilotage partagé entre l'État et les collectivités territoriales avec plus de 950 collectivités adhérentes. Il est présent dans l'Hexagone et dans les Outre-mer grâce à ses 27 implantations et ses 2 500 agents.

Détenteur d'une expertise nationale mutualisée, le Cerema accompagne l'État et les collectivités territoriales par l'élaboration coopérative, le déploiement et l'évaluation de politiques publiques et projets d'aménagement et de transport. Doté d'un fort potentiel d'innovation et de recherche, le Cerema agit dans 6 domaines d'activités : Expertise & ingénierie territoriale, Bâtiment, Mobilités, Infrastructures de transport, Environnement & Risques, Mer & Littoral.

Le Cerema est un établissement public relevant du ministère de l'Aménagement du territoire et de la Décentralisation et du ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche.

www.cerema.fr

Aveyron 2050 : s'adapter au changement climatique

Portrait climatique

Commanditaire : Conseil Départemental de l'Aveyron

Auteur : Aurélien Mure

Responsable du rapport : Claire Dollé

Thomas DEDIEU – Conseil départemental de l'Aveyron

Hôtel du département Place Charles de Gaulle 12000 Rodez France

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
V1	31/03/2025	Projet à la relecture du CD
V2	25/04/2025	Prise en compte des remarques du CD

Références

N° NOVA : 25-OC-0007

Nom	Service	Rôle	Date	Visa
Mure Aurélien	OCC/DT/OSECC	Auteur principal	24/04/2025	AM
Meulan Baptiste	OCC/DT/OSECC	Contributeur	31/03/2025	BM
Laporte Andréa	OCC/DT/OSECC	Constitutive	31/03/2025	AL
Dollé Claire	OCC/AM	Relectrice	31/03/2025	CD
Paludetto Delphine	OCC/DT/BAT	Relectrice	31/03/2025	DP
Lutz Marc	OCC/DIR	Relecteur	24/04/2025	ML
Gautier Quentin	OCC/Directeur du département Territoires	Valideur	25/04/2025	

Résumé de l'étude

Cette synthèse dresse le portrait climatique de l'Aveyron dans le climat actuel et dans les climats probables en 2050 et 2100. Il s'inscrit dans une démarche d'étude qui va se poursuivre avec la co-construction d'un diagnostic des vulnérabilités du territoire au changement climatique, d'une stratégie et d'un plan d'action pour l'adaptation. Cette synthèse est destinée aux services du Conseil Départemental de l'Aveyron mais aussi au grand public.

La caractérisation de l'exposition future du territoire au climat, c'est-à-dire l'analyse des variations climatiques à horizon 2050, a été réalisée sur la base d'indicateurs de projections climatiques à 2050 et 2100 de Météo-France, libres de droit. Ce livrable n'a pas une vocation académique sur le climat, il présente les tendances des indicateurs climatiques les plus pertinents pour le territoire, qui soient suffisamment robustes et territorialisés pour pouvoir comprendre les impacts sur le territoire, sa population et ses activités.

La plus-value du travail du Cerema réside en particulier dans la synthèse intégratrice et la clarté des messages dégagés.

5 à 10 mots clés à retenir de l'étude

Climat	Incertitude
Modélisation	Nuances territoriales
2050	Projection
2100	Risque
Exposition	Adaptation

Statut de communication de l'étude

Les études réalisées par le Cerema sur sa subvention pour charge de service public sont par défaut indexées et accessibles sur le portail documentaire du Cerema. Toutefois, certaines études à caractère spécifique peuvent être en accès restreint ou confidentiel. Il est demandé de préciser ci-dessous le statut de communication de l'étude.

- Accès libre : document accessible au public sur internet
- Accès restreint : document accessible uniquement aux agents du Cerema
- Accès confidentiel : document non accessible

Cette étude est capitalisée sur la plateforme documentaire [CeremaDoc](https://doc.cerema.fr/depot-rapport.aspx), via le dépôt de document : <https://doc.cerema.fr/depot-rapport.aspx>

Comprendre le climat de demain pour s'adapter

Les conclusions des derniers travaux du GIEC montrent que les changements climatiques ainsi que leurs conséquences sont déjà visibles et qu'ils vont s'amplifier rapidement. **La première réponse à apporter à ce constat est la réduction drastique et rapide des émissions de gaz à effet de serre.** L'atténuation est nécessaire pour « éviter l'ingérable ». Vient ensuite l'adaptation, qui vise à « gérer l'inévitable ». Les stratégies d'adaptation qui sont mises en place doivent permettre de réduire les impacts négatifs sur le territoire du réchauffement climatique pour garantir un environnement sain et viable à la population, promouvoir une juste adaptation tout en se prémunissant des mal-adaptations et encourager une approche systémique et multi-sectorielle qui permette d'embarquer l'ensemble des citoyens et des secteurs d'activité. La première étape d'une stratégie d'adaptation passe par un diagnostic de vulnérabilités au changement climatique, qui vise à croiser l'exposition* future du territoire au climat changeant (c'est l'objet de cette synthèse) et sa sensibilité intrinsèque.



En 2023, le ministère de la Transition écologique a piloté l'établissement d'une Trajectoire de Réchauffement de Référence pour l'Adaptation au Changement Climatique (la TRACC), afin de fixer une trajectoire commune d'adaptation aux acteurs français visant à préciser à quel climat s'adapter au 21^{ème} siècle.

Si le changement climatique est global, ses conséquences s'expriment différemment d'un territoire à un autre : l'enjeu est donc de territorialiser des grands principes d'adaptation et de les ajuster aux spécificités des territoires. L'objectif du présent document est d'outiller les politiques aveyronnaises d'adaptation avec des informations localisées sur le climat de demain.

L'accompagnement proposé par le Cerema se réalisera en trois phases, dont les objectifs sont résumés via le logigramme ci-dessous. Ce document vise à décrire l'exposition future au changement climatique pour étayer la première phase.

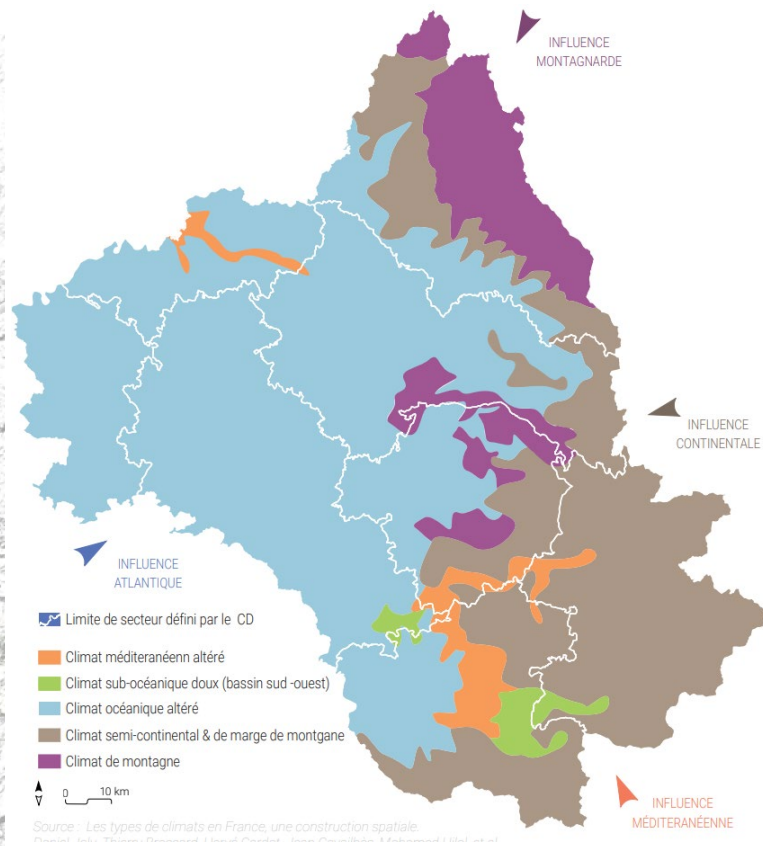
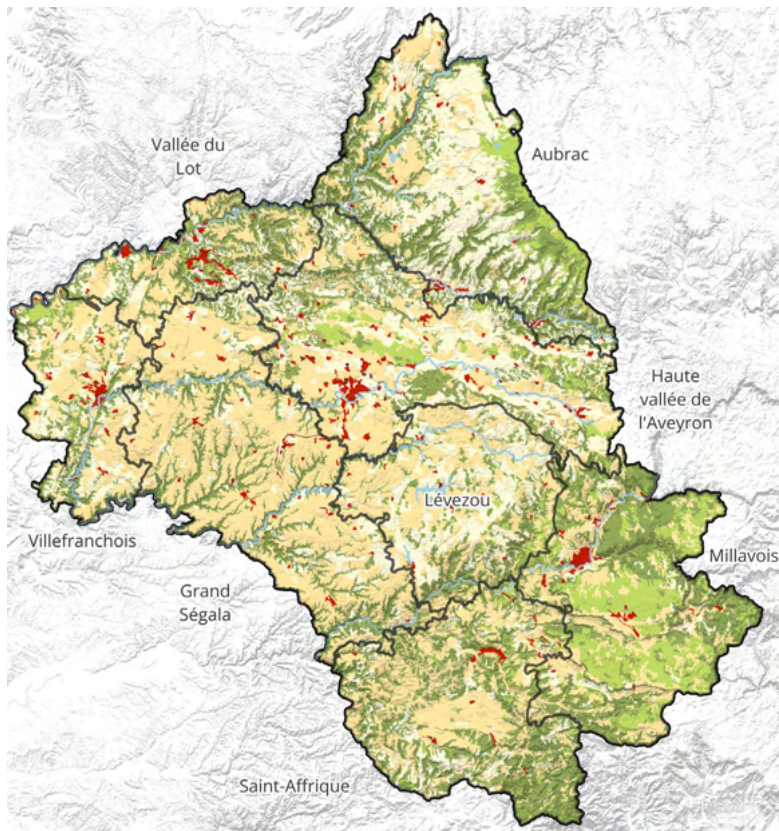
(* *Exposition : caractérisation des modifications des paramètres climatiques sur le département. Sensibilité : propriétés intrinsèques du territoires qui déterminent le niveau d'impact du changement climatique sur celui-ci.*



SOMMAIRE

1	<u>L'Aveyron et son climat</u>	9
2	<u>Données mobilisées et limites</u>	11
3	<u>Augmentation marquée des températures</u>	12
4	<u>Perturbation du régime des précipitations</u>	14
5	<u>Conséquences pour le sol et la végétation</u>	16
6	<u>Perturbation de l'Hydrologie</u>	17
7	<u>Impacts climatiques sur l'agriculture</u>	18
8	<u>Évolutions non modélisées par les données utilisées</u>	20
9	<u>Focus sur les entités territoriales</u>	20
10	<u>Éléments marquants du portrait climatique</u>	24
11	<u>Annexes</u>	27

1 L'AVEYRON ET SON CLIMAT



Occupation du sol et relief à gauche, typologies de climat à droite. Sources : Copernicus, CNRS, IGN

UN CARREFOUR CLIMATIQUE

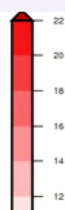
Un des intérêts de l'étude réside dans la déclinaison territoriale des impacts du changement climatique. Pour réaliser cette démarche, un découpage territorial a été établi en concertation avec le Département : 8 territoires aveyronnais ont été définis par rapprochement de paramètres géographiques, climatiques et d'organisation sociale du territoire.

L'Aveyron se situe à l'interface entre le Massif Central, la Méditerranée et le Sud-Ouest. Son relief s'articule autour de vallées, de monts et de plateaux. L'altitude varie de 146 à 1 463 m. Le département est structuré par un réseau hydrographique dense, d'environ 7 000 km linéaires de cours d'eau, et plusieurs lacs constituent des réservoirs hydrologiques. Sa géologie et son relief complexe créent des paysages en mosaïque très diversifiés.

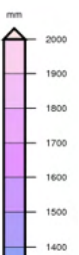
Ce département à dominante rurale est caractérisé par une faible densité de population. Elle se concentre principalement autour des pôles urbains de Rodez et Millau, qui jouent un rôle de moteur économique et bassin d'emploi. À l'inverse, les zones rurales connaissent un vieillissement démographique accentué. L'agriculture est présente sur tout le département et les espaces forestiers se concentrent majoritairement sur le sud du département.

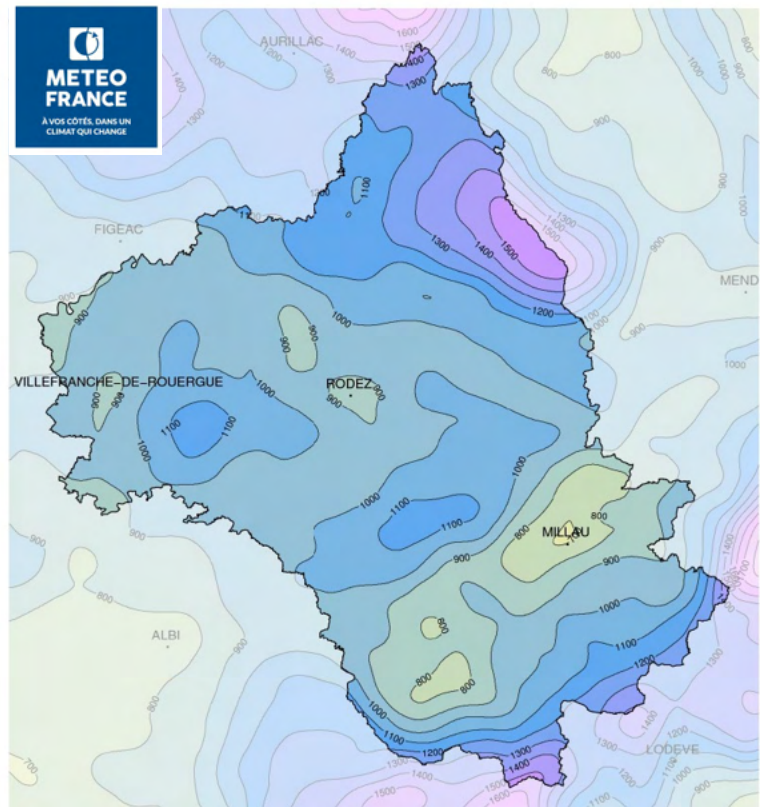
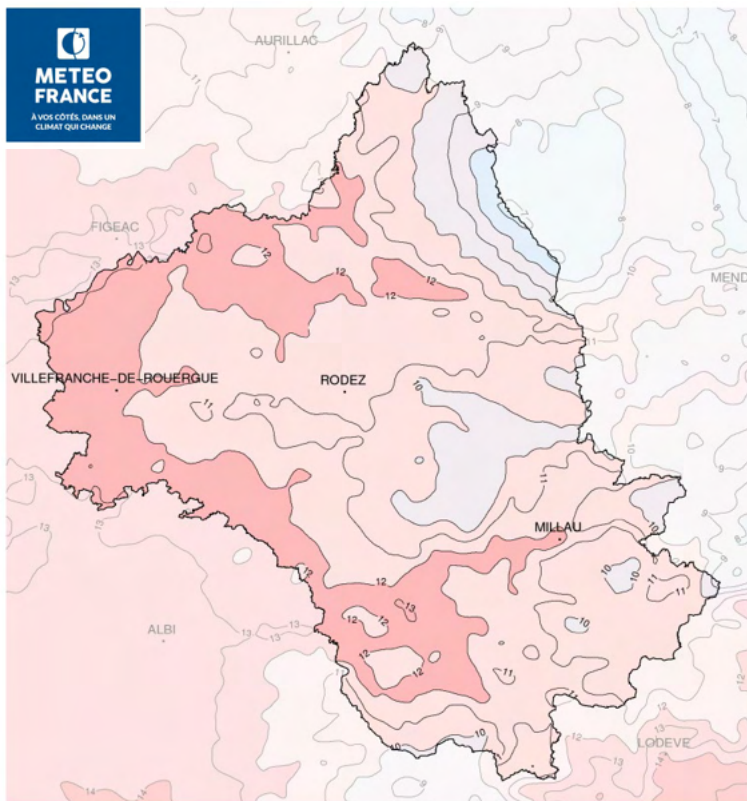
L'Aveyron se situe au sud du Massif Central, il est à la frontière entre un climat « océanique plus ou moins altéré » à l'ouest, « de montagne » au nord-est, et « méditerranéen » au sud. Le département présente ainsi un climat variable influencé par le relief et sa localisation géographique.

Température moyenne annuelle
Normales 1991-2020

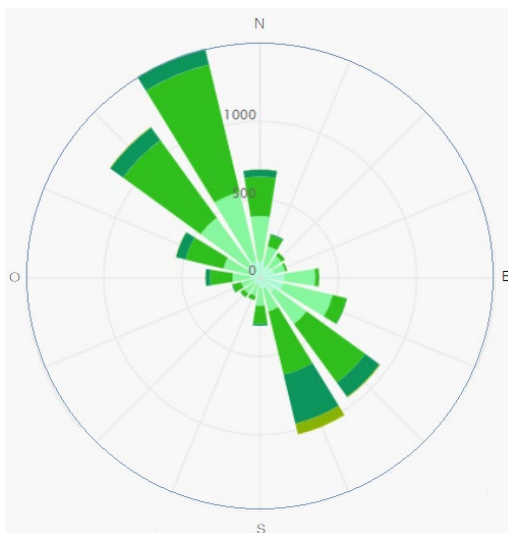


Cumul annuel de précipitations
Normales 1991-2020



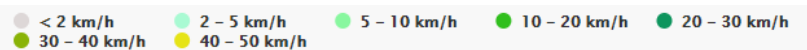


- En plaine et dans les vallées, la température moyenne annuelle est assez élevée (11-12°C). Le cumul de précipitations est moyen, entre 800 à 1000 mm par an.
- En zones de moyenne montagne (Aubrac, Lézou, sud-est du Millavois et sud-ouest de Saint-Affrique) la température moyenne est plus faible, inférieure à 10°C, le cumul annuel de précipitations est élevé, entre 1000 et 1500 mm, surtout en hiver. La variabilité interannuelle des paramètres est plus importante en montagne.



L'Aveyron est traversé par deux vents locaux. Le Cers souffle de secteur nord à nord-ouest. C'est un vent généralement fort et turbulent qui apporte de l'air froid et sec et de l'effet de Foehn sous les reliefs. Le vent d'autan apporte la composante sud sud-est de la rose des vents. En Aveyron, c'est un vent sec associé à un temps clair.

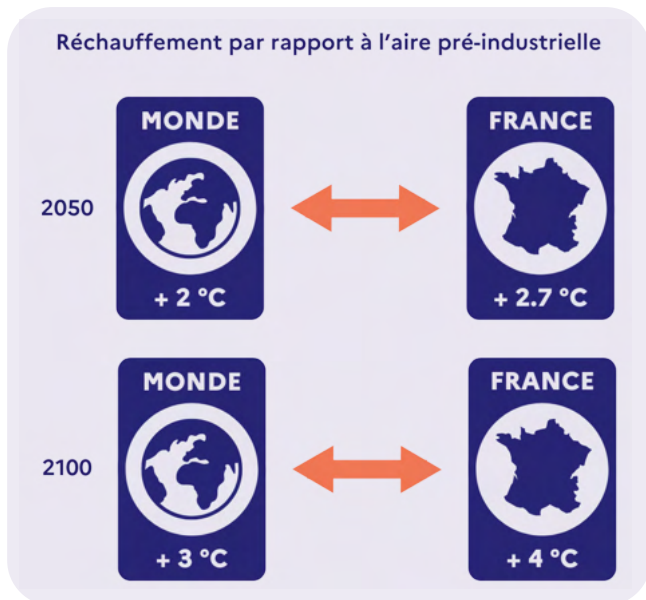
Rose des vents à Rodez : indique la direction de provenance du vent, sa force en couleur et sa fréquence en taille. (Source : Meteoblue).



- Le sud du département est concerné par les épisodes méditerranéens qui surviennent en moyenne 1 fois tous les 5 à 10 ans.
- Les rivières principales du département, au nord le Lot et la Truyère, au sud le Tarn, au centre l'Aveyron et son affluent le Viaur génèrent des risques d'inondation : 99 communes sur 285 sont concernées.
- Dans les 50 dernières années, les rythmes et intensités des sécheresses ont augmenté et les vagues de froid se sont raréfiées.

2 DONNEES MOBILISEES ET LIMITES

La trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC) française considère trois horizons de réchauffement planétaire (toujours exprimés par rapport à l'ère préindustrielle) qui ont été traduits en niveaux de réchauffement sur la France hexagonale. L'infographie suivante présente les augmentations de températures attendues par rapport au climat de référence de la modélisation climatique (1976-2005), qui est légèrement réchauffé vis à vis de l'aire pré-industrielle. L'étude s'intéressera seulement aux climats de 2050 et 2100 au regard du climat de référence.

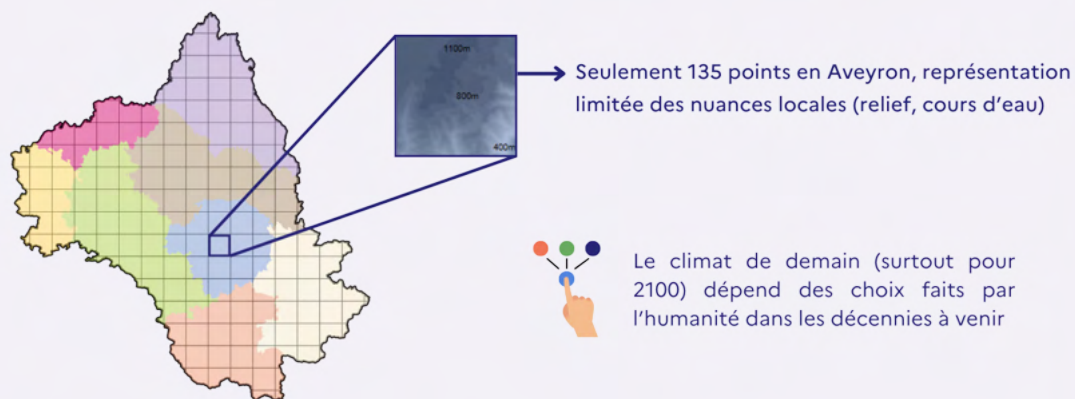


Par rapport à la période de référence (1976-2005) et selon la TRACC, l'Aveyron se réchauffe de 0,1°C de plus que la moyenne française en 2050 et cet écart augmente jusqu'à +0,3°C en 2100.

Niveaux de réchauffement mondial et hexagonal selon la TRACC à horizons 2050 et 2100 (source : Météo-France)

Ce document vise à décliner les conséquences d'un réchauffement mondial de +2 et +3°C sur le climat aveyronnais. Il mobilise des indicateurs climatiques issus de projections de la TRACC produites et mises à disposition par Météo-France sur le portail DRIAS. L'utilisation de modèles de projection climatique implique un certain nombre de limites résumées dans l'infographie ci-dessous.

LIMITES DES PROJECTIONS CLIMATIQUES



Large maille territoriale (64 km²) avec une représentation limitée du relief



Incertitudes de modélisation (plus grandes plus l'horizon est lointain)



Le climat actuel est déjà perturbé par rapport à la période de référence (1976 - 2005)



Tendance à lisser les extrêmes

3 AUGMENTATION MARQUEE DES TEMPERATURES

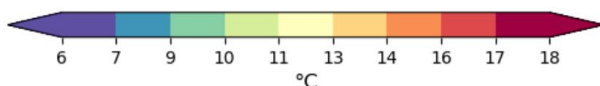
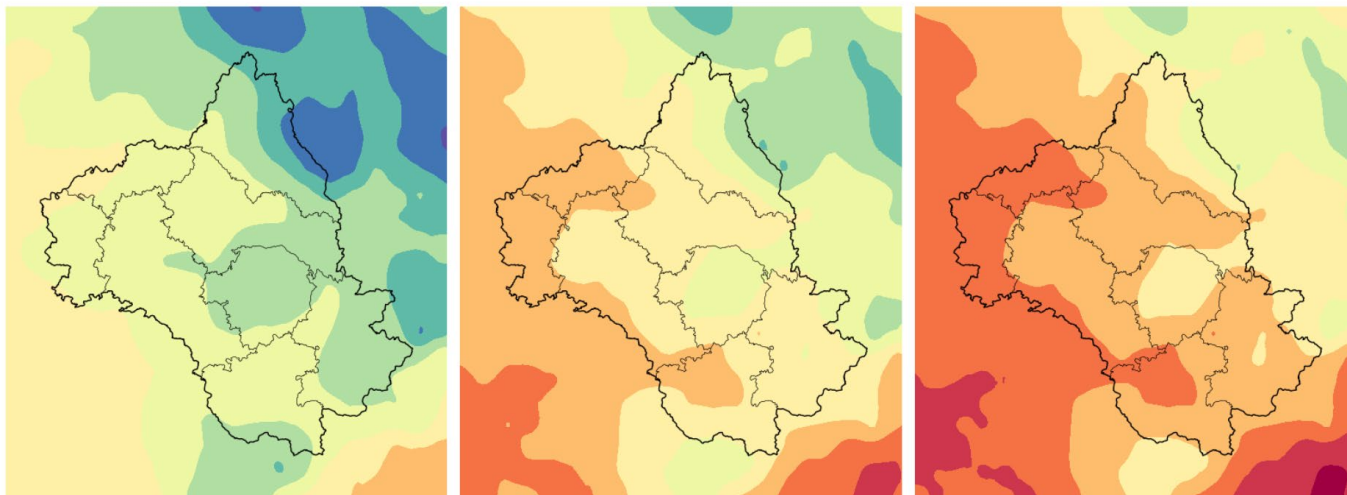
Les cartes suivantes sont proposées à plus grande échelle en annexes, avec une intégration des départements limitrophes.

TEMPÉRATURE MOYENNE ANNUELLE

RÉFÉRENCE (1976 - 2005)

PROJECTIONS 2050

PROJECTIONS 2100



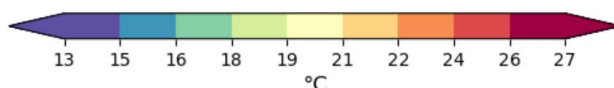
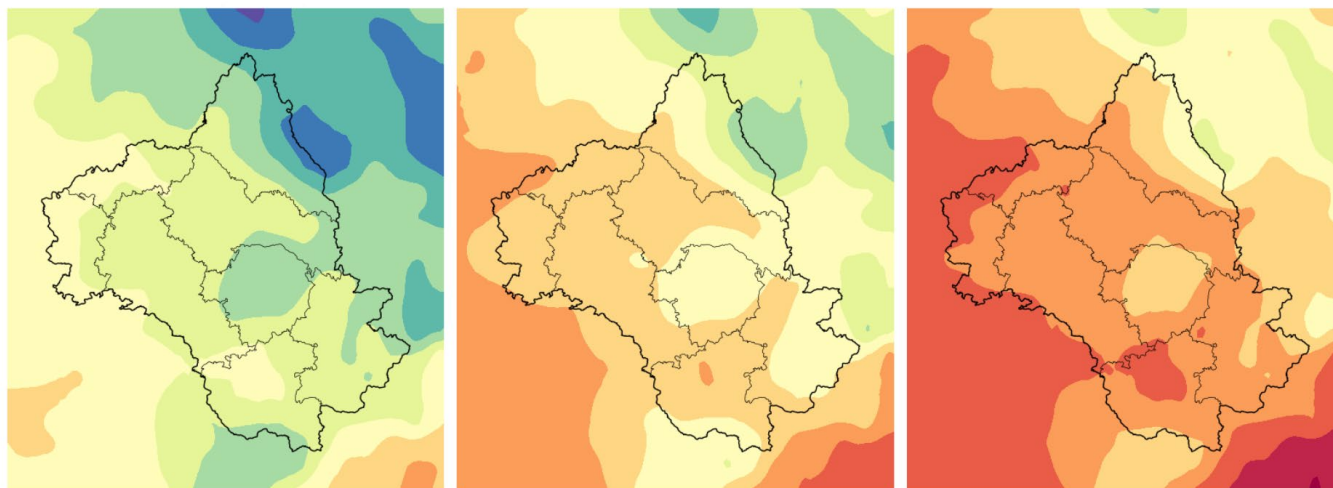
A l'année, les augmentations de température sont de 2.2°C en moyenne en 2050 et +3.7°C en 2100 par rapport à la référence. L'été sera la saison la plus marquée par les évolutions : **+2,7°C en 2050 et +4,6°C en 2100** pour la moyenne estivale. La moyenne des températures maximales de l'été augmente de **2.9°C en 2050 et 4,9°C en 2100**. Les températures extrêmes augmentent donc plus vite que les moyennes. Le Villefranchois, la vallée du Lot et la région de Saint-Affrique sont et resteront les zones les plus chaudes en été avec 22°C de moyenne estivale en 2050. Elles seront aussi les plus touchées par les vagues de chaleur. Ces projections de température moyenne annuelle et en été sont particulièrement robustes.

TEMPÉRATURE MOYENNE EN ÉTÉ

RÉFÉRENCE (1976 - 2005)

PROJECTIONS 2050

PROJECTIONS 2100

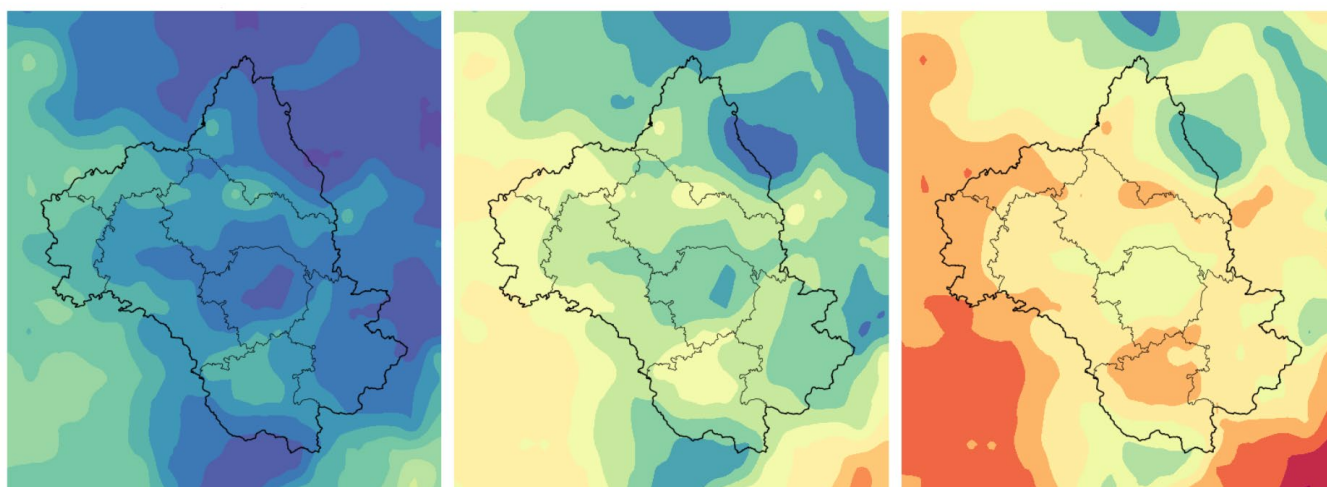


NOMBRE DE JOURS DÉPASSANT 30°C
NOMBRE DE NUITS TROPICALES (>20°C)

RÉFÉRENCE (1976 - 2005)

PROJECTIONS 2050

PROJECTIONS 2100



La majorité du territoire va être exposé à une vingtaine de jours à plus de 30°C en 2050 et une quarantaine en 2100 contre une dizaine en moyenne sur le territoire dans le climat de référence. Sur une grande partie du territoire, **une nuit d'été sur 4 ou sur 5 sera tropicale (>20°C) en 2050 et plus d'une nuit sur 3 en 2100**. Tous les indicateurs de températures suivent le relief et un gradient nord-est / sud-ouest. Les vagues de froid deviendront de plus en plus rares et moins violentes. La vallée du Lot, le Villefranchois et Saint-Affrique seront les plus exposées aux fortes chaleurs.

Il n'existe pas d'indicateur TRACC pour les vagues de chaleur. Cependant, Météo-France prévoit pour la région Occitanie, en **2050**, environ **5 fois plus** de jours annuels moyens en situation de vague de chaleur par rapport à la période de référence. Pour **2100**, ce nombre de jours serait **multiplié par 10** environ. Les projections sur les canicules comportent une grande variabilité et certains modèles prévoient plus que les valeurs annoncées.

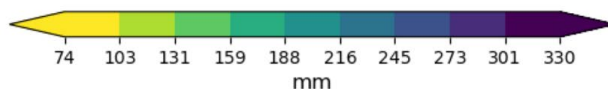
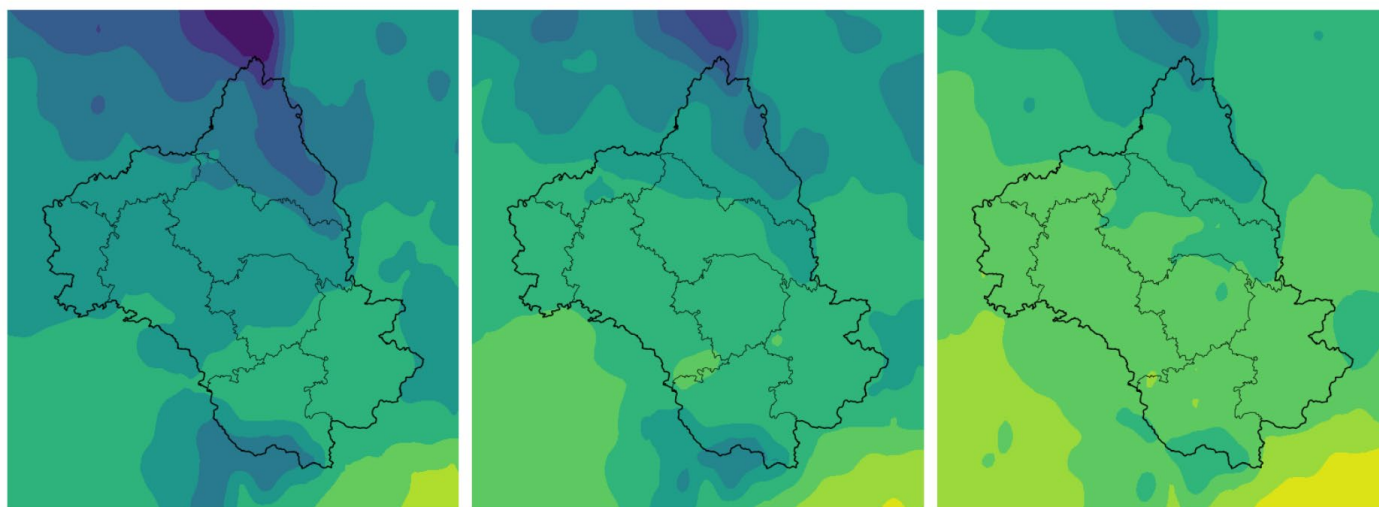
4 PERTURBATION DU REGIME DES PRECIPITATIONS

CUMULS DE PRÉCIPITATIONS EN ÉTÉ

RÉFÉRENCE (1976 - 2005)

PROJECTIONS 2050

PROJECTIONS 2100



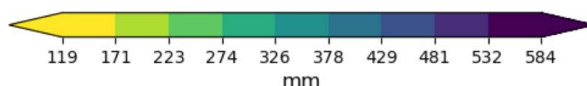
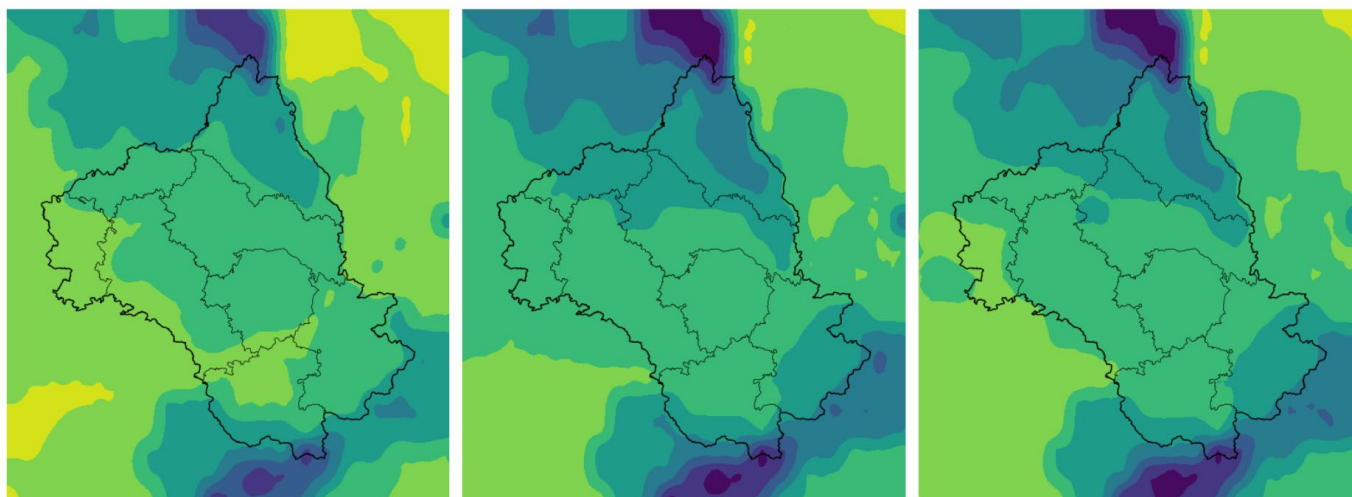
Toutes les entités connaîtront un **assèchement estival**, environ -25 mm de précipitations en 2050 et -50 mm en 2100. Mais en moyenne annuelle, l'évolution attendue est faible et incertaine. Une baisse modérée des précipitations annuelles pourrait apparaître en 2100. Les cumuls hivernaux ont une légère tendance à la hausse en 2050 (+30 mm) mais qui ne se poursuit pas en 2100. La **variabilité interannuelle des précipitations va augmenter ainsi que la probabilité d'avoir des années sèches**. Les cumuls de précipitations suivent le relief et sont influencés par le massif central (Aubrac) et des épisodes cévenols proche de l'Hérault.

CUMUL DE PRÉCIPITATIONS EN HIVER

RÉFÉRENCE (1976 - 2005)

PROJECTIONS 2050

PROJECTIONS 2100

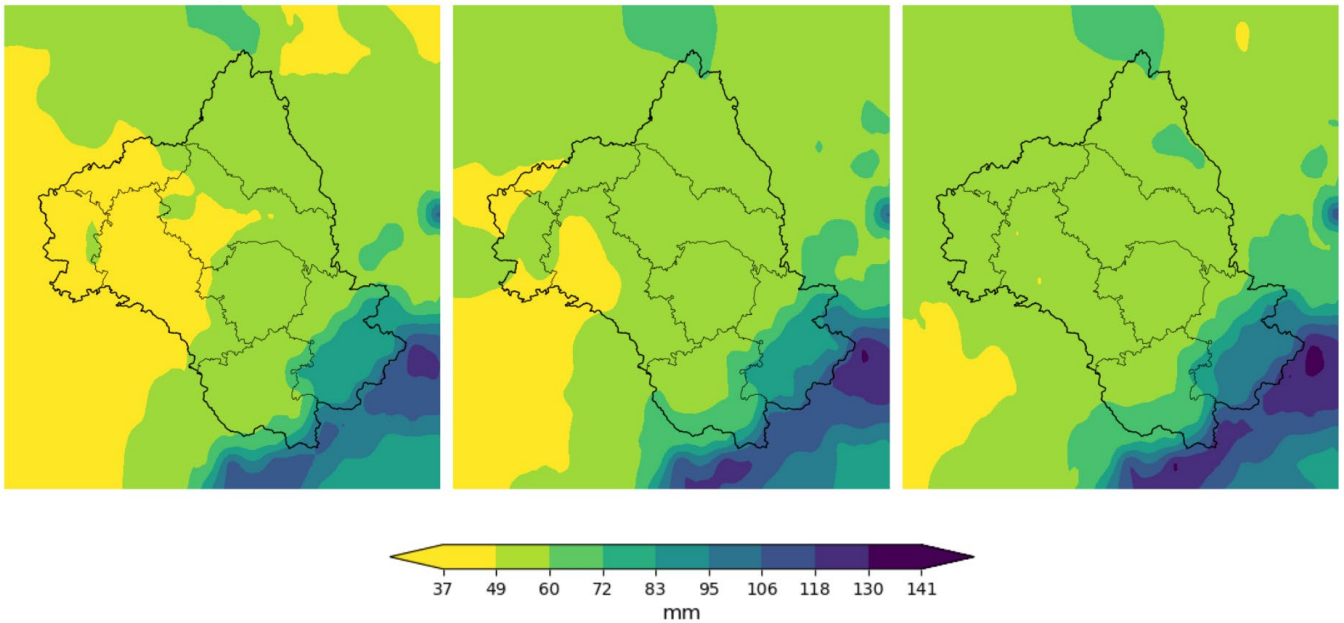


CUMUL DE PRÉCIPITATIONS DU JOUR LE PLUS PLUVIEUX DE L'ANNÉE

RÉFÉRENCE (1976 - 2005)

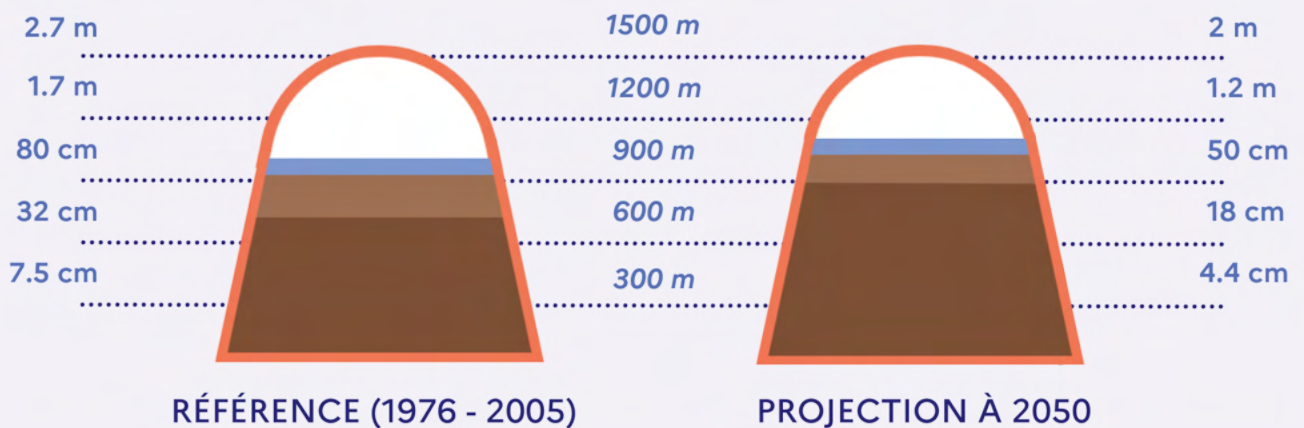
PROJECTIONS 2050

PROJECTIONS 2100



Les cumuls de précipitations extrêmes se renforcent légèrement, surtout sur le sud du Millavois et de Saint-Affrique. L'évolution des événements extrêmes s'accompagne de **grandes incertitudes** et il est possible que les zones touchées par les épisodes cévenols s'élargissent et que par conséquent, une plus grande partie du département soit plus régulièrement exposée.

ÉPAISSEUR DE NEIGE CUMULÉE POUR UN HIVER



L'évolution du cumul de l'épaisseur des précipitations neigeuses ci-dessus est valable pour le massif de l'Aubrac. En 2050 Il faudra monter en moyenne **150 à 200 m plus haut** pour retrouver des cumuls d'enneigement équivalents au scénario de référence. Avec le réchauffement, la période avec de la neige au sol en Aubrac va se réduire considérablement. De même, la neige va fondre en moyenne plus rapidement une fois au sol.

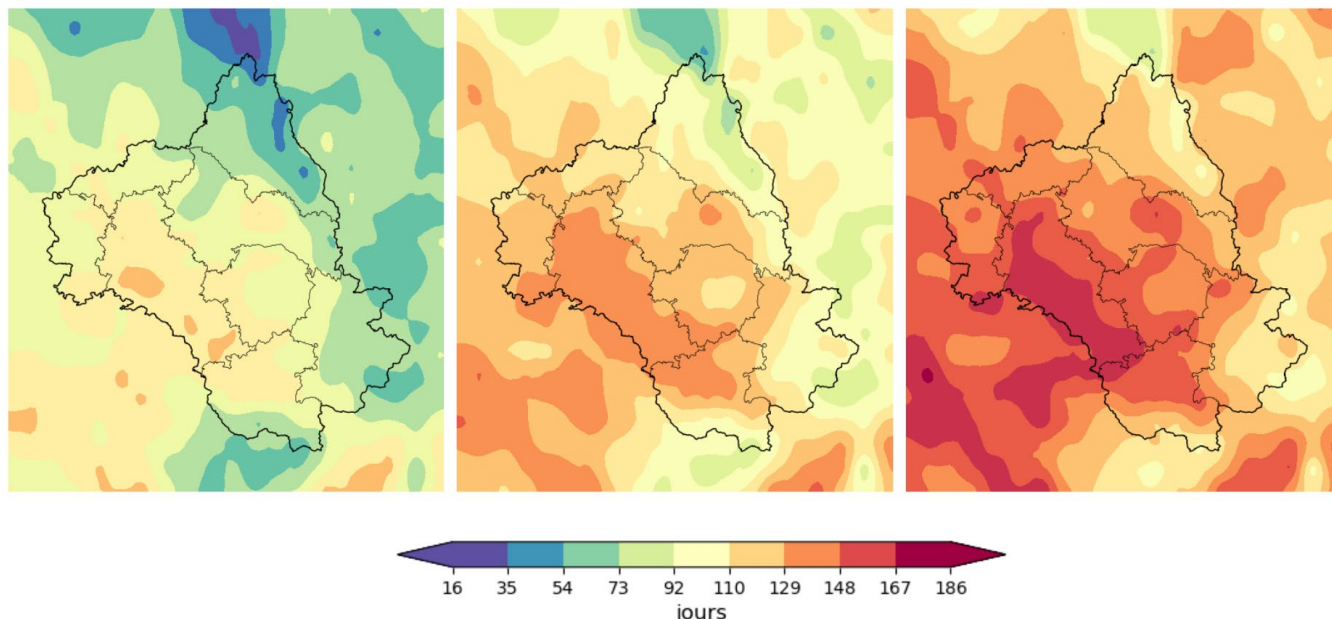
5 CONSEQUENCES POUR LE SOL ET LA VEGETATION

NOMBRE DE JOURS A RISQUE METEOROLOGIQUE DE SOL SEC

RÉFÉRENCE (1976 - 2005)

PROJECTIONS 2050

PROJECTIONS 2100



La tendance à l'augmentation est nette sur tout le territoire, avec une augmentation de la période de sols secs d'un mois en 2050 et deux en 2100. **Auparavant concentrée sur l'été et l'automne, les périodes de sécheresse apparaîtront aussi au printemps.** La probabilité d'avoir un **enchaînement d'années sèches** (comme pour les Pyrénées-Orientales en 2022-2023-2024 avec des conséquences dramatiques pour la végétation et la ressource en eau) va considérablement augmenter.

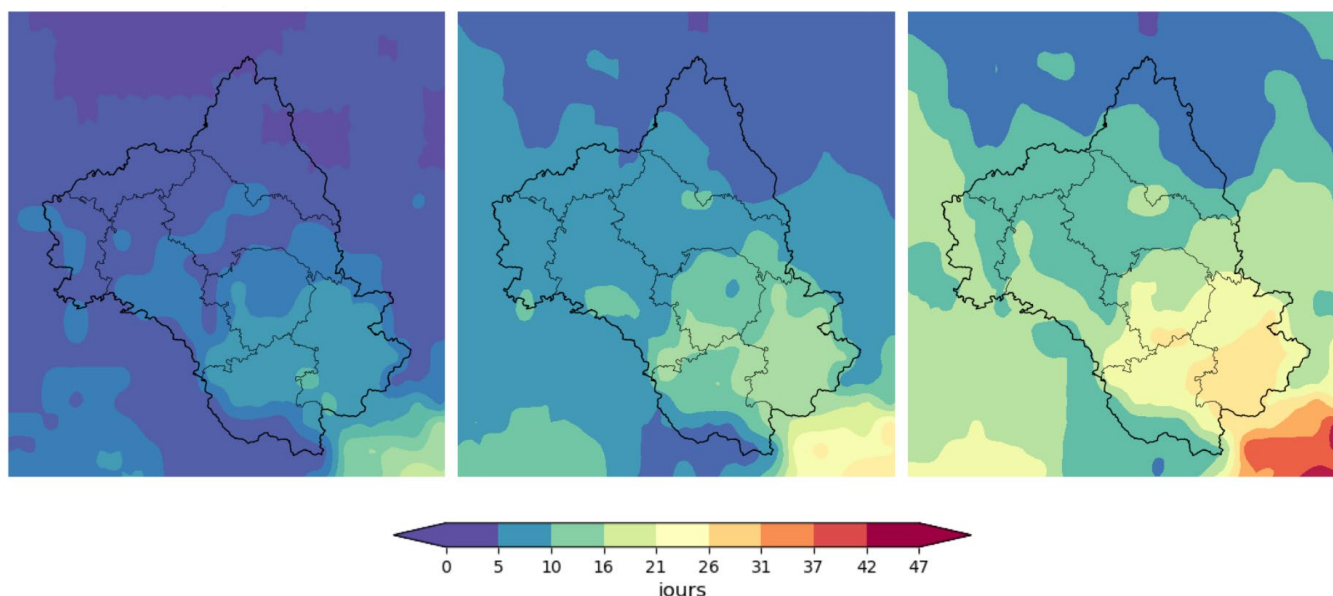
Le Grand Ségala est la zone qui comporte le plus de jours de sol sec à tous les horizons temporels. Les données montrent une augmentation importante de l'évapotranspiration à toutes les saisons. Au regard de la pluviométrie estivale, cette augmentation va générer un **déficit hydrique net important**.

NOMBRE DE JOURS À RISQUE MÉTÉOROLOGIQUE SIGNIFICATIF DE FEU DE VÉGÉTATION

RÉFÉRENCE (1976 - 2005)

PROJECTIONS 2050

PROJECTIONS 2100



Les valeurs de cet indicateur sont à utiliser avec précaution car il s'accompagne de fortes incertitudes. Cependant une nette tendance à l'augmentation est observée et le sud du territoire sera largement le plus exposé au risque météorologique de feu de végétation (multiplication par 5 en 2100).

6 PERTURBATION DE L'HYDROLOGIE

BASSIN DU TARN-AVEYRON EN 2050, COURS D'EAU : AVEYRON, TARN, VIAUR

Le bassin le plus fortement impacté en hydrologie



Une baisse des débits d'environ 7 % par décennie observée depuis 40 ans y compris sur les têtes de bassin versant



Forte baisse des débits d'été autour de -25% sur l'ensemble du sous bassin à l'horizon 2050



Baisse des précipitations au printemps et intensification des épisodes de sécheresse

Hausse des températures de l'eau et risque d'eutrophisation des eaux en particulier sur le bassin de l'Aveyron



Diminution de la surface irrigable possible

BASSIN DU LOT EN 2050, COURS D'EAU : LOT ET TUYÈRE



Forte baisse des débits d'été autour de -30% sur l'ensemble du sous bassin à l'horizon 2050



-5 à -15 % de précipitations



Assecs plus longs et prononcés sur les petits cours d'eau et sources en montagne

Vulnérabilité pour la production d'eau potable et les eaux de baignade sur la partie amont du bassin du Lot

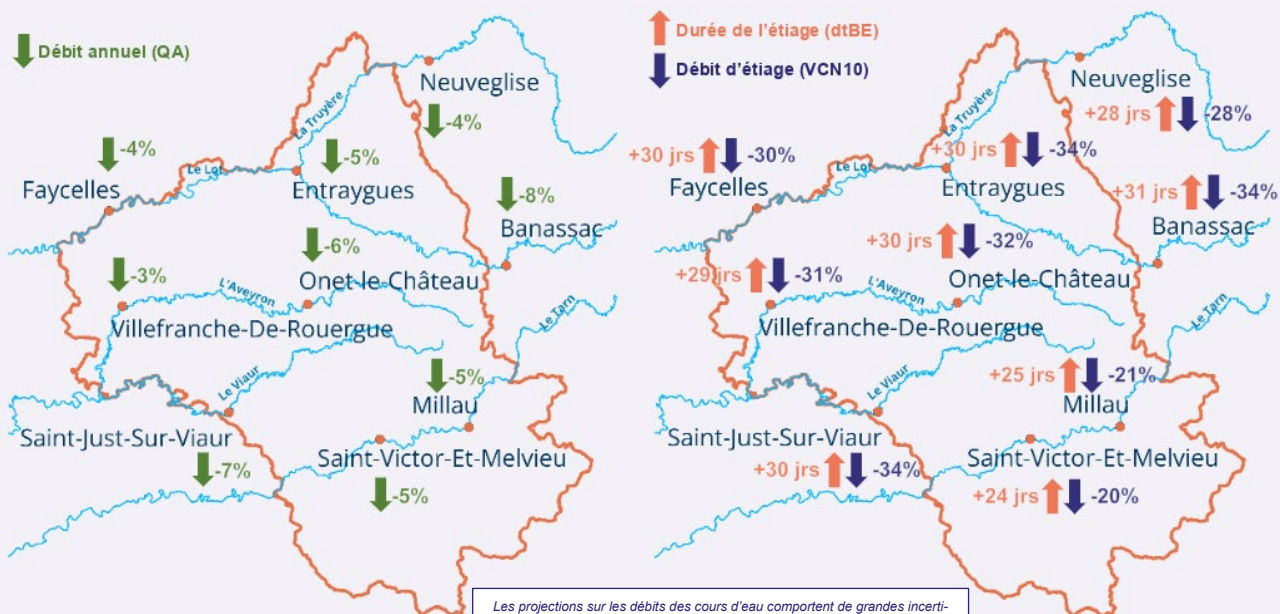


Augmentation de la température des cours d'eau et risque d'eutrophisation des eaux et de dégradation des milieux aquatiques en amont, où la biodiversité est remarquable

Sources : Agence de l'eau, Projet Explore2

Les débits annuel, d'été et l'allongement de la durée d'été sont représentés sur les cartes suivantes pour toutes les stations analysées dans le projet Explore2. Les modèles hydrologiques projettent des débits assez hétérogènes, mais une légère tendance d'augmentation en hiver et une tendance forte de **baisse en été** sont observées.

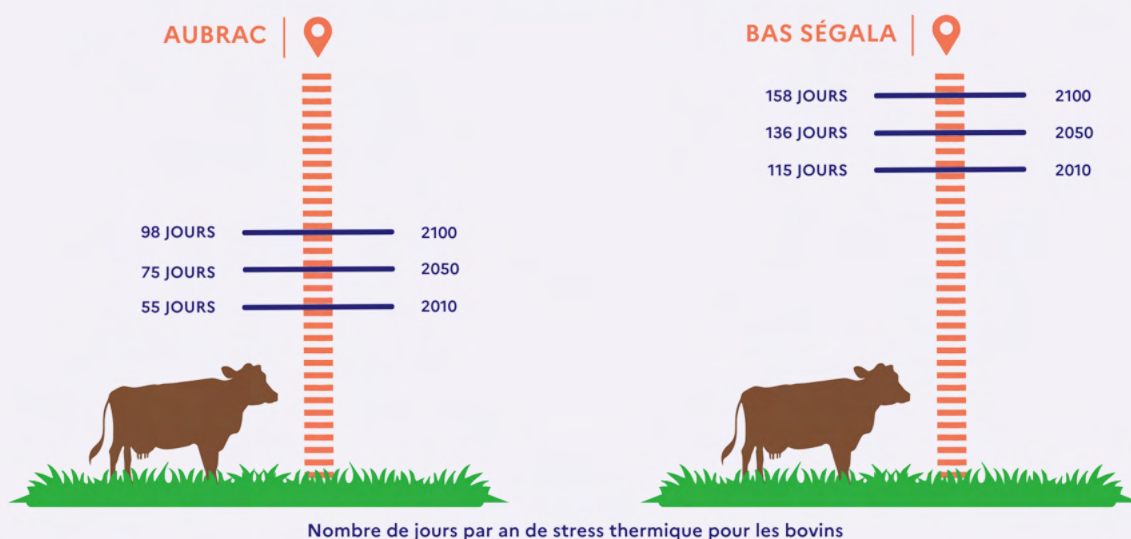
DIMINUTION DES DÉBITS À L'HORIZON 2050



Les modifications de débits au cours de l'année, la contraction de la période de recharge et l'augmentation du ruissellement vont mécaniquement perturber la recharge des nappes.

7 IMPACTS CLIMATIQUES SUR L'AGRICULTURE

INCONFORT THERMIQUE DES BOVINS

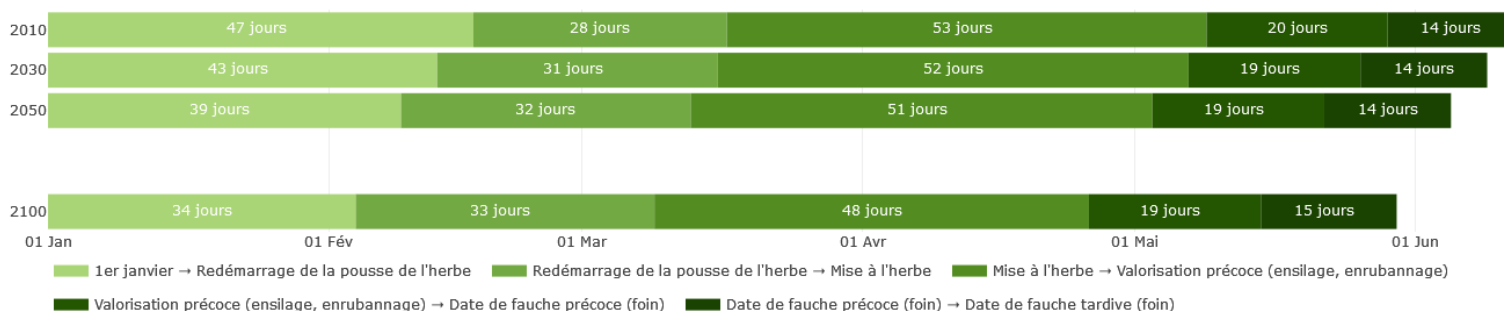


Nombre de jours par an de stress thermique pour les bovins

Les bovins sont très sensibles aux conditions chaudes, au-delà de 25°C des impacts sur leur santé et la production apparaissent, ils sont plus forts pour les vaches laitières

Le **stress thermique** sera un des problèmes majeurs à l'horizon 2050 pour les animaux d'élevage. Les bovins sont plus sensibles que les ovins. Il n'existe pas d'indicateur de stress thermique pour les ovins mais les fortes températures d'été de 2050 et surtout 2100 causeront aussi de **l'inconfort, de la baisse de production et de la surmortalité** dans le cheptel ovin aveyronnais.

MODIFICATION DE LA PHENOLOGIE DE LA PRAIRIE



La prairie est également en proie à des changements. Les dates de reprise de végétation des prairies, de mise à l'herbe des animaux, et de récolte du foin sont représentées par le premier jour de l'année où la somme des températures quotidiennes dépasse respectivement 200°C, 250°C et 1000°C. Elles seront plus précoces sur tout le département avec un **décalage d'environ une semaine** à l'horizon 2050 et de deux semaines pour 2100. Le schéma illustratif ci-dessus est représentatif du Millavois.

Le stress hydrique est aussi une menace pour le fourrage tant au niveau des réserves en eau dans les sols que des réserves en eau pour **hydrater les animaux** qui seront plus régulièrement en situation de stress thermique. La situation pourrait générer des conflits d'usage sur l'eau en cas d'abreuvement du bétail sur la même source que pour l'eau potable. De plus, les animaux devront être nourris beaucoup plus tôt avec des aliments secs lors des années sèches. Le **déficit hydrique** estival de la prairie pourra atteindre sur le territoire **-100 mm en Aubrac et -230 mm sur le Villefranchois**.

GRANDES CULTURES

Une avancée de 2 semaines de la date de récolte et une multiplication par deux du nombre de jours de stress thermique sont attendues en 2050 pour le **maïs fourrager** par rapport à 2010. L'augmentation du déficit hydrique aura des conséquences plus fortes pour les cultures non irriguées (majoritaires).

UNE AGRICULTURE A PLUS DE 45°C ?

Dans les canicules du climat à +4°C, le dépassement des 45°C deviendrait commun. L'agriculture du département serait **très fortement impactée** avec les canicules du climat à +4°C en 2100. La surmortalité des bovins serait considérable (14 jours par an de stress extrême dans le bas ségala, c'est la mort d'une grande partie du cheptel à l'extérieur à chaque événement, surtout pour des Prim'Holstein laitières par exemple), le maraîchage et les grandes cultures verraient leurs **rendements anéantis** car les températures supérieures à **45°C** détruisent les plantes. L'agriculture telle qu'elle est pratiquée actuellement dans le département n'a donc pas d'adaptation possible à ce climat à +4°C. Pour que le département puisse adapter le modèle agricole, qui fait son identité, et pour que la question de la sécurité alimentaire ne se pose pas, il est nécessaire d'**agir massivement et dès à présent sur l'atténuation** du changement climatique.

LES AUTRES CONSEQUENCES AGRICOLES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

- Le gel régule les ravageurs et il déclenche un arrêt végétatif nécessaire pour certaines cultures d'hiver. La diminution du nombre de jours de gel va limiter ces deux fonctions écologiques.
- Les cultures sont menacées par des maladies cryptogamiques. En effet, leur multiplication est due aux températures élevées et à l'humidité amenées par le changement climatique. La sylviculture sera aussi touchée, car en plus d'avoir des effets directs sur les arbres, la sécheresse et l'augmentation des températures favorisent l'implantation de certains parasites ou augmentent leurs dégâts.
- La précocité de la croissance végétale avance plus vite que la période de gel ne se raccourcit. Le décalage du dernier jour de gel moyen est à analyser au regard de l'avance phénologique que la végétation va prendre avec l'augmentation de la température. A l'échelle nationale, il y aura une augmentation notable des dégâts agricoles associés aux occurrences de gel tardif, qui vont arriver lorsque les fleurs ou même de petits fruits seront déjà formés. En Aveyron, les arbres fruitiers de la Vallée du Tarn et les vignoble autour de Millau, Enraygues ou Estaing et dans le Rougier de Marcillac seront les plus touchés.

TENDANCES ET INCERTITUDES : RÉSUMÉ

ÉVOLUTION CERTAINE	ÉVOLUTION CERTAINE MAGNITUDE INCERTAINE	ÉVOLUTION INCERTAINE
Températures annuelles Températures moyenne et maximale en été Précipitations en hiver et en été	Fortes chaleurs et stress thermique Risque de feu de végétation Débits annuel et d'étéage Sécheresse du sol Indicateurs agricoles Fortes précipitations	Précipitations annuelles Tempêtes Épisodes cévenols Vents
		

8 ÉVOLUTIONS NON MODELISEES PAR LES DONNEES UTILISEES

- Les modèles ne sont pas assez précis pour donner des réponses au sujet de l'impact du changement climatique sur les vents locaux de l'Aveyron.
- Avec des projections peu robustes, on estime une diminution de quelques pourcents de la couverture nuageuse dans le futur en Occitanie. Cela donnerait un ensoleillement un peu plus fort.
- Il est possible que la fréquence des épisodes de pluie extrême augmente, les zones urbaines sont particulièrement vulnérables à cette augmentation, tandis que les épisodes pluvieux les moins intenses pourraient se faire plus rares, intensifiant la sécheresse des sols les risques d'érosion du sol agricole.
- Il est impossible de formaliser clairement le futur des occurrences de grêle en Aveyron. Néanmoins, à mesure que les températures augmentent avec le changement climatique, il est tout à fait probable que les épisodes de grêle soient de plus en plus destructeurs avec des grêlons de plus en plus gros.
- L'évolution des tempêtes de moyennes latitudes avec le changement climatique reste encore largement incertaine. En mer Méditerranée, les cyclones subtropicaux méditerranéens qui arrivent déjà en moyenne 1 à 2 fois par année, pourraient être moins nombreux mais plus violents.

9 FOCUS SUR LES ENTITÉS TERRITORIALES

AUBRAC



- L'Aubrac se réchauffe plus vite que le reste du département et qu'une majeure partie du pays (comme tous les territoires de montagne). L'impact sera brutal pour la biodiversité et l'agriculture.
- Les zones les plus en altitude vont perdre une partie de leur couverture neigeuse en hiver (-70 cm de cumul à 1500 m sur tout l'hiver en 2050).
- Les fortes chaleurs vont apparaître sur le territoire. Elles resteront supportables pour les humains mais seront problématiques pour l'élevage.
- L'Aubrac a un gradient climatique du Nord-Est au Sud-Ouest qui est le plus marqué du département.

- 4 jours à plus de 35 degrés en 2050 et 12 en 2100.
- Le déficit hydrique de la prairie en été atteindra en 2100 le niveau actuel de la vallée du Lot.
- -34% du débit d'étiage de la Truyère à Entraygues en 2050.



VALLÉE DU LOT



- La Vallée du Lot est l'entité ayant le plus grand nombre de nuits chaudes.
- Les espaces forestiers (châtaigneraies) seront soumis à de la surmortalité et à un risque incendie grandissant.
- Le tourisme fluvial sur le Lot pourrait être perturbé par la baisse des débits d'étiage du Lot.



- 21 nuits tropicales par an en 2050 (+17) et 38 en 2100 (+34).
- +7 jours à risque météorologique de feu de végétation en 2100.
- -30% du débit d'étiage du Lot à Faycelles en 2050.



HAUTE VALLÉE DE L'AVEYRON



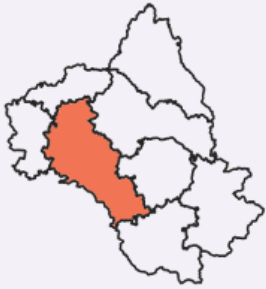
- Le centre de Rodez est soumis à un îlot de chaleur urbain (ICU) modéré qui amplifie l'indicateur de nuits tropicales annoncé.
- Le relief crée des nuances climatiques plus douces dans les zones encaissées comme le Rougier de Marcillac.
- Des gradients de température (décroissant de l'Est vers l'Ouest) et de précipitations (décroissant du Nord au Sud) sont observés.



- 17 nuits tropicales par an en 2050 (34 en 2100) sans prise en compte de l'ICU.
- 250 mm de déficit hydrique de la prairie en été en 2050 et 320 mm en 2100.
- +30 jours de période d'étiage par an sur l'Aveyron à Onet-le-château en 2050.



GRAND SÉGALA



- Entité avec une grande diversité géographique (vallées de trois cours d'eau).
- Nuances climatiques dans l'axe Sud-Ouest / Nord-Est.
- Entité avec le plus grand nombre de jours de sols sec et un enjeu fort pour la prairie.
- L'influence atlantique se ressent avec la dorsale du Rieupeyroux qui accroche les précipitations.



- -34% du débit d'étiage du Viaur à Saint-Just-sur-Viaur.
- 140 et 165 jours de sol sec par an en 2050 et 2100.
- -26 mm de précipitations en été en 2050 et -50 mm en 2100.



LÉVÉZOU



- Le Lévézou se réchauffe plus vite que le reste du département et qu'une majeure partie du pays (comme tous les territoires de moyenne montagne).
- Diminution de l'épaisseur du manteau neigeux sur les sommets.
- La baisse des débits d'étiage et l'augmentation de la variabilité interannuelle vont faire fluctuer le niveau du lac du Pareloup, surtout en fin de période d'étiage.



- Fauche du foin avancée d'une semaine en 2050 et de deux en 2100.
- 17 jours de gel en moins en 2050 et 30 en 2100.
- 30 à 50 cm de neige en moins sur l'hiver en 2050 sur les plateaux du Lévézou.



MILLAVOIS



- Millau est potentiellement soumis à un effet d'ICU modéré.
- Apparition d'un risque incendie sur les espaces forestiers du Larzac ou du nord de l'entité (incendie à Mostuéjols en 2022).
- Forte influence du relief du nord de l'Hérault et bordure géographique des épisodes cévenols.



- 24 et 44 jours à plus de 30°C en 2050 et 2100 avec un impact majeur sur les ovins.
- -21% du débit d'étiage du Tarn à Millau.
- + 7 et + 18 jours par an à risque météorologique de feu de végétation en 2050 et 2100.
- Cumul du jour le plus pluvieux de l'année à 82mm en 2100, le reste du territoire est autour de 45mm en climat de référence.



SAINT-AFFRIQUE



- Entité à fort gradient d'altitude (200 à 1100m).
- Territoire plutôt exposé aux fortes chaleurs, surtout à basse altitude.
- Apparition du risque incendie sur les espaces forestiers des monts de Lacaune.
- Une entité sous forte influence méditerranéenne (spécifiquement sur le Rougier de Camarès).



- 29 et 47 jours à plus de 30°C en 2050 et 2100 avec des impacts majeurs sur les ovins.
- Moyenne des températures maximales sur l'été passe de 24,6°C à 27,5°C en 2050 et 29,7°C en 2100.
- Baisse des précipitations en été peu marquée en 2050 (-11mm) mais forte en 2100 (-42mm).



10 ÉLÉMENTS MARQUANTS DU PORTRAIT CLIMATIQUE

Le territoire sera soumis à un glissement de son climat vers celui des zones méditerranéennes. Les températures extrêmes vont augmenter plus vite que les températures moyennes et le climat sera plus variable entre les années.

FORTES CHALEURS

Le département était plutôt épargné par les fortes chaleurs dans le passé. Elles ont déjà fait leur apparition et vont s'amplifier considérablement. Selon Météo-France, une année aussi chaude que 2022 serait une année exceptionnellement fraîche à l'horizon 2100 de la TRACC. Les années les plus chaudes peuvent ainsi dépasser de plus de +2°C la température moyenne annuelle observée en 2022.

Toujours selon Météo-France et à l'échelle du pays, le seuil des 40°C est atteint en moyenne tous les ans et localement des records de chaleur jusqu'à 50°C sont possibles dès l'horizon 2050 de la TRACC et deviennent probables dans les événements caniculaires les plus intenses à l'horizon 2100 de la TRACC. Les zones à plus basse altitude du département seront principalement concernées (Villefranchois, Vallée du Lot, Saint-Affrique).

SÉCHERESSES ET HYDROLOGIE

Le territoire sera soumis à un allongement des périodes de sécheresse (+1 mois en 2050 et +2 mois en 2100 de sol sec). Les débits d'étiage des cours d'eau du département seront considérablement réduits (de 25 à 35%) et la période liée à l'étiage va s'allonger. Les inondations par ruissellement pourraient être plus fréquentes et plus violentes.

DES CONSÉQUENCES POUR LE TERRITOIRE

Les canicules des climats à +2,7°C et +4°C auraient des conséquences de santé pour les populations contrastées sur le territoire (plus fortes en plaine qu'en altitude). Leurs impacts couplés à ceux de la sécheresse sur l'agriculture et la biodiversité seraient catastrophiques (mort d'une grande partie des essences locales d'arbre, chute drastique de tous les rendements agricoles). Les conditions propices aux incendies seraient beaucoup plus fréquentes.

ÉVITER L'INGÉRABLE AVANT DE GÉRER L'INÉVITABLE

Une politique d'adaptation est à mener sur le territoire. Elle ne peut cependant pas être réussie si elle ne s'accompagne pas d'une réduction drastique des émissions de gaz à effet de serre car aucune adaptation au climat à +4°C n'est possible sans grands bouleversements humains.

11. ANNEXES – Cartes en pleine page et A PLUS GRANDE ECHELLE

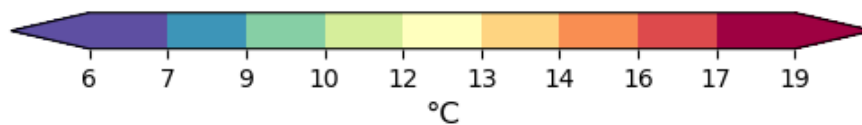
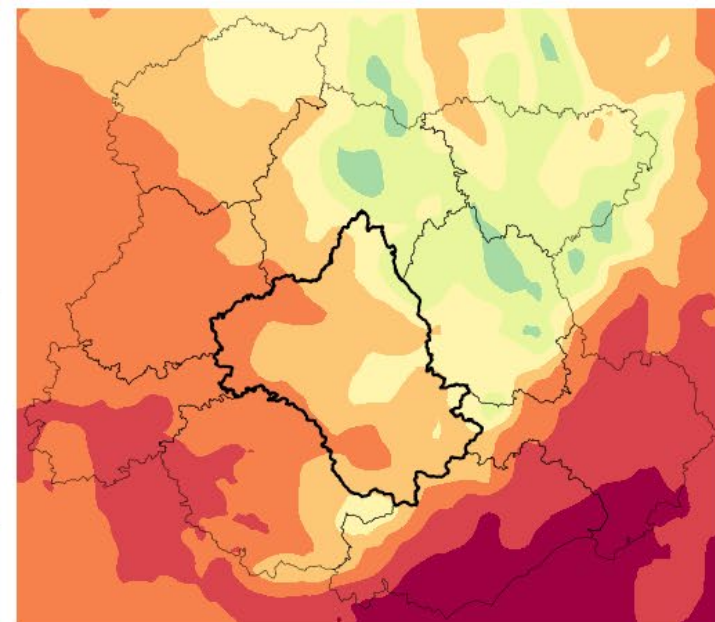
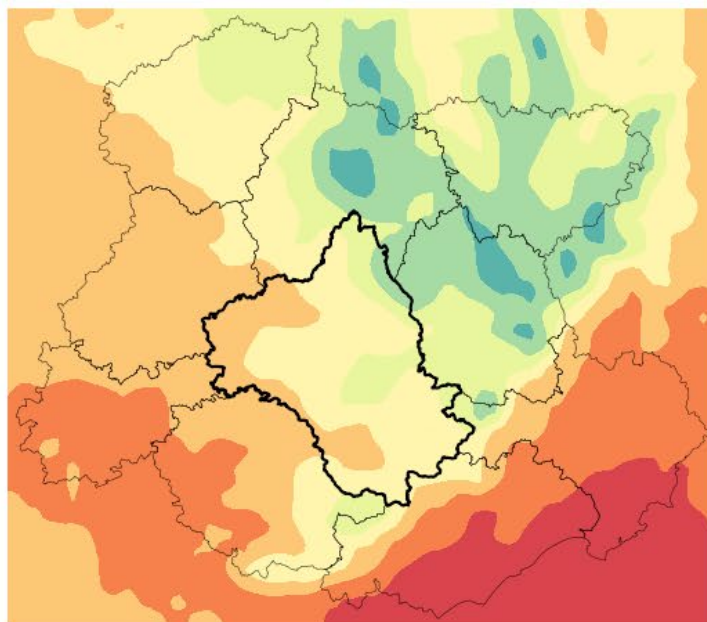
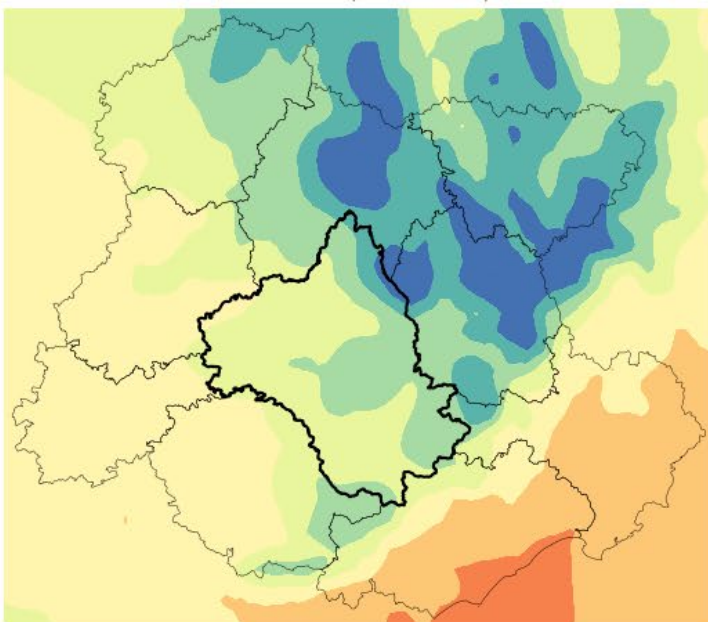
Les cartes suivantes sont interpolées pour obtenir une meilleure lisibilité, cette interpolation engendre une représentation de données au dessus de la Méditerranée qui n'ont pas de réalité physique. Ces points sont à exclure de toute interprétation.

TEMPÉRATURE MOYENNE ANNUELLE

RÉFÉRENCE (1976 - 2005)

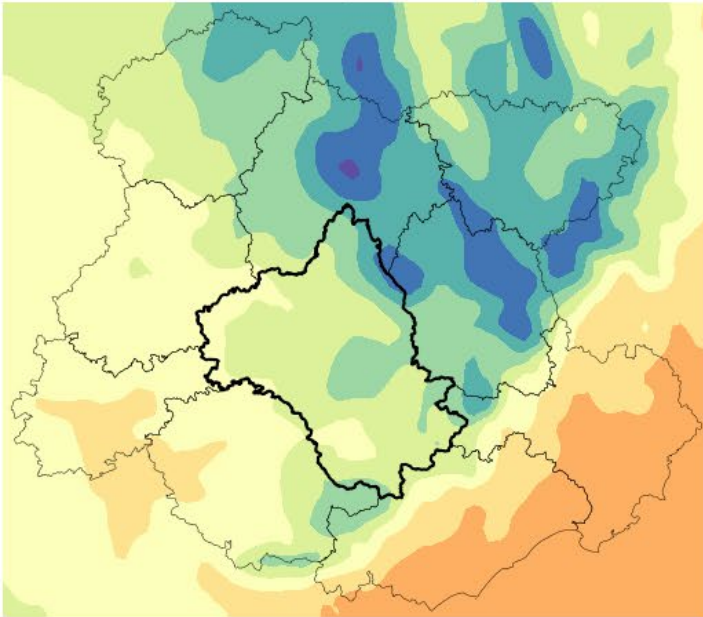
PROJECTIONS 2050

PROJECTIONS 2100

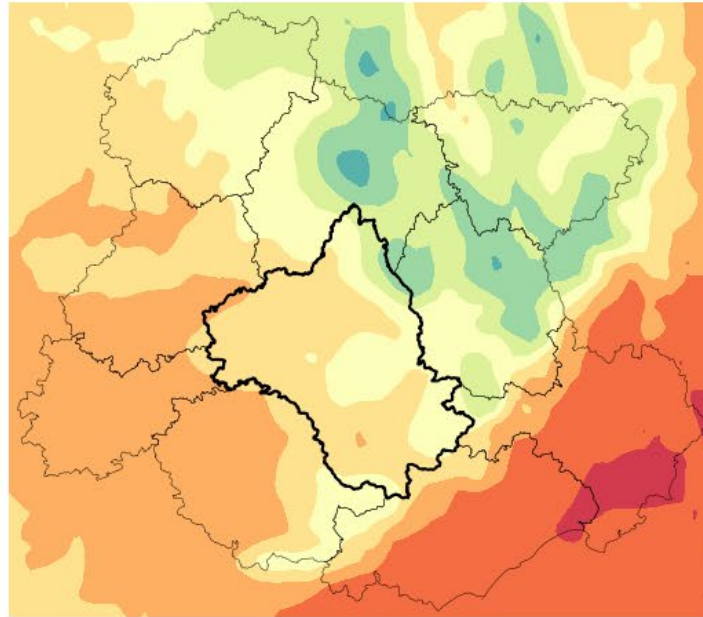


TEMPÉRATURE MOYENNE EN ÉTÉ

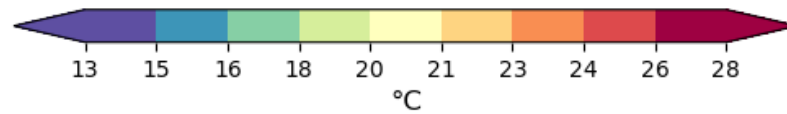
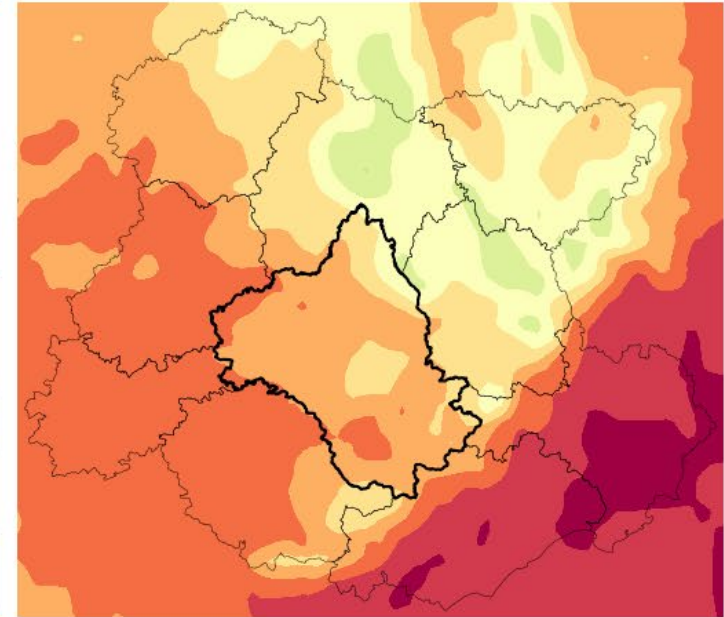
RÉFÉRENCE (1976 - 2005)



PROJECTIONS 2050

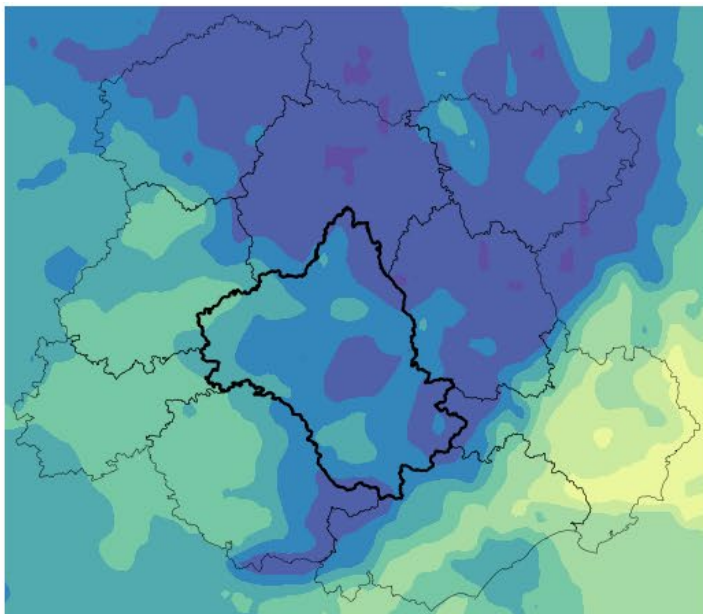


PROJECTIONS 2100

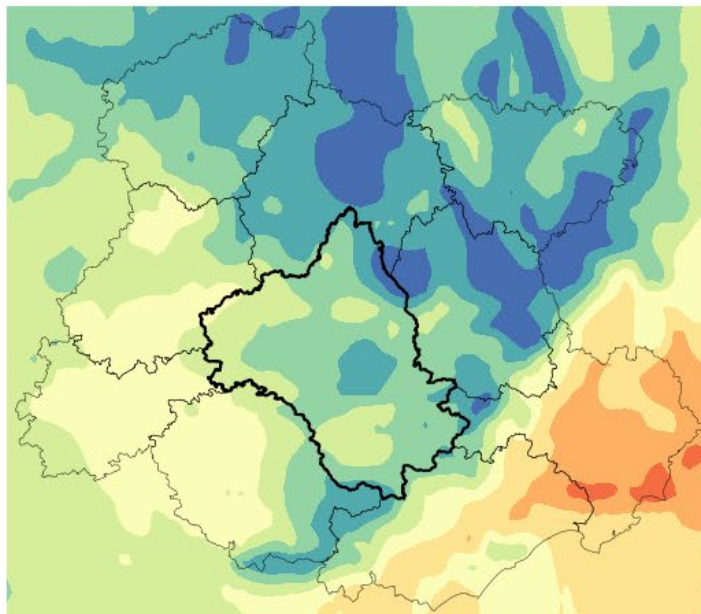


NOMBRE DE JOURS DÉPASSANT 30°C

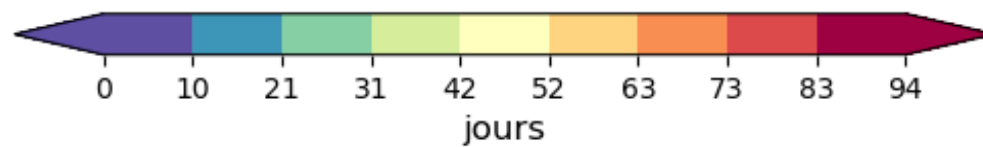
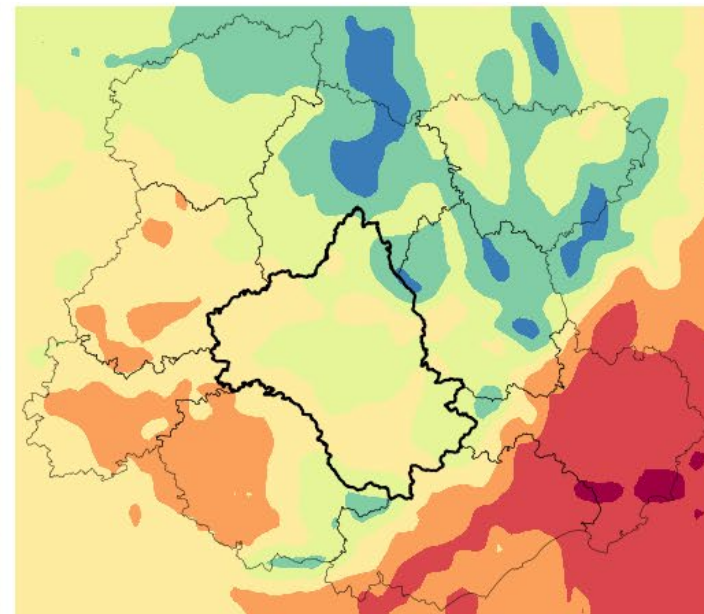
RÉFÉRENCE (1976 - 2005)



PROJECTIONS 2050

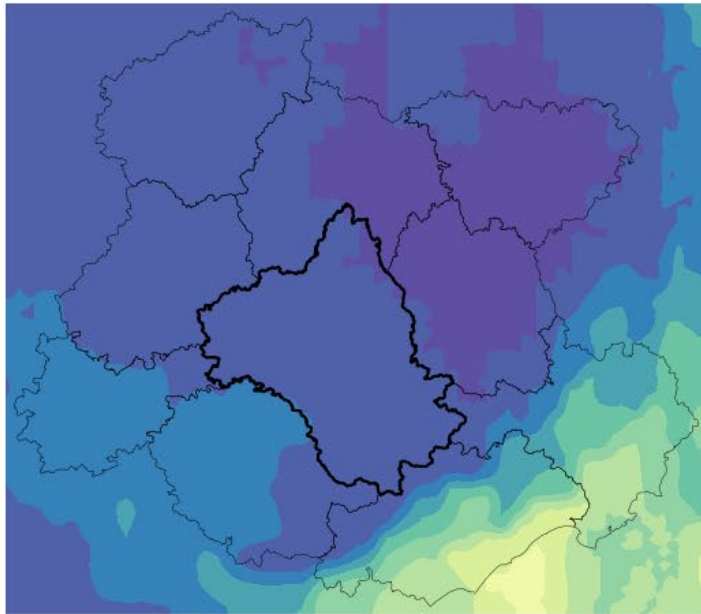


PROJECTIONS 2100

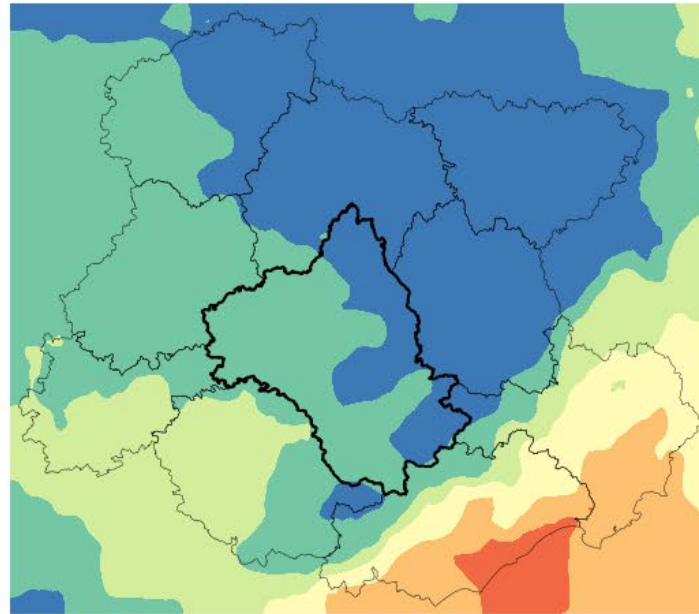


NOMBRE DE NUITS TROPICALES (>20°C)

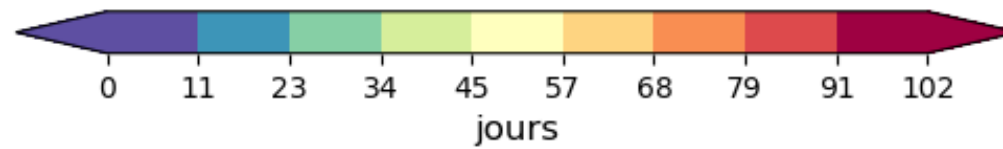
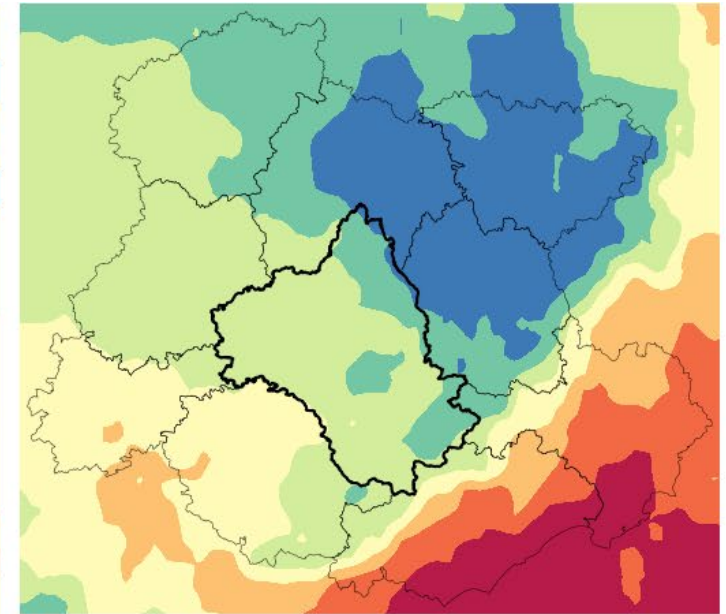
RÉFÉRENCE (1976 - 2005)



PROJECTIONS 2050

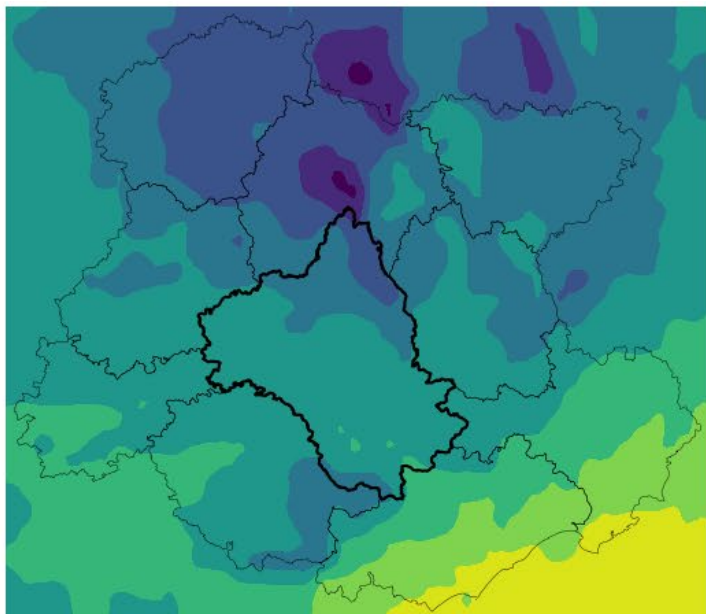


PROJECTIONS 2100

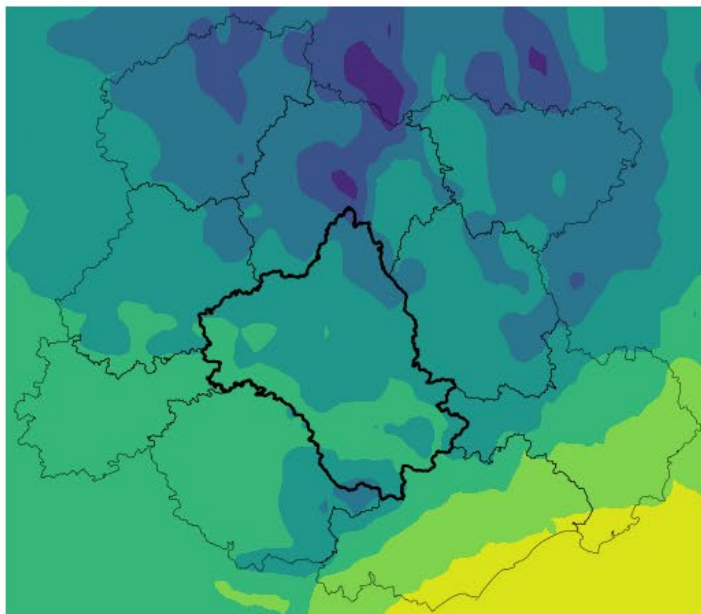


CUMULS DE PRÉCIPITATIONS EN ÉTÉ

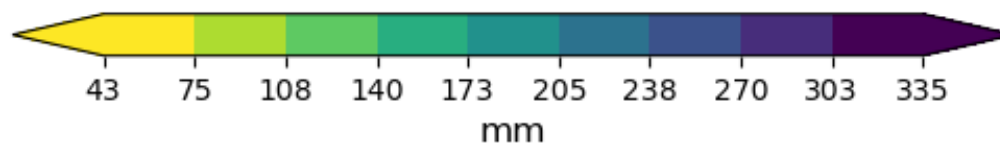
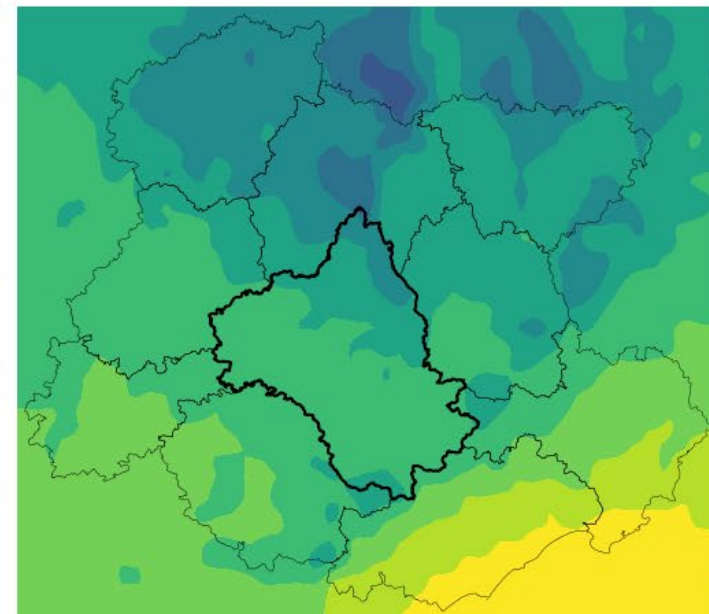
RÉFÉRENCE (1976 - 2005)



PROJECTIONS 2050

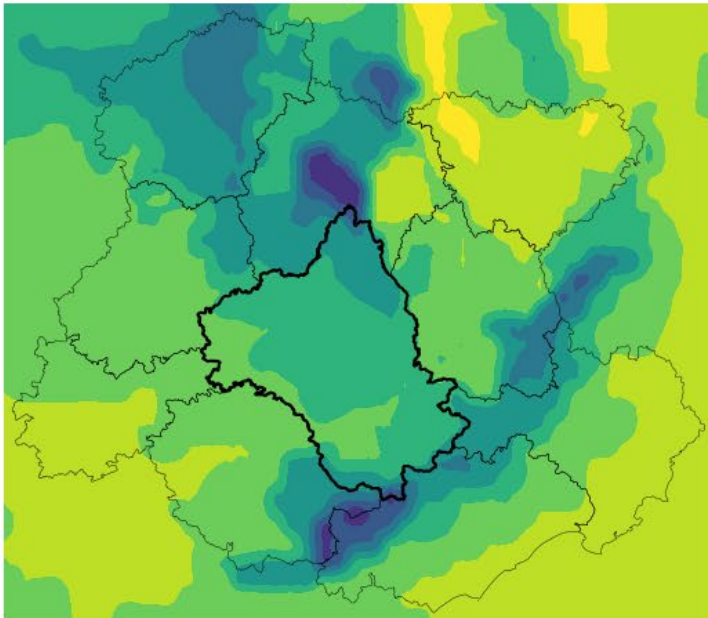


PROJECTIONS 2100

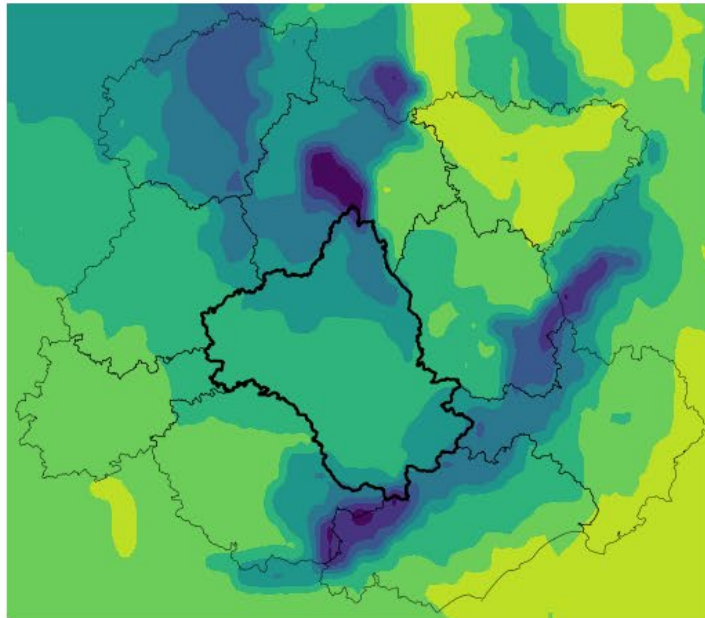


CUMUL DE PRÉCIPITATIONS EN HIVER

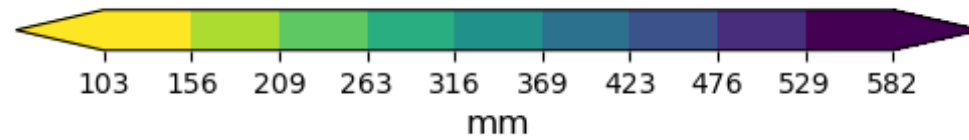
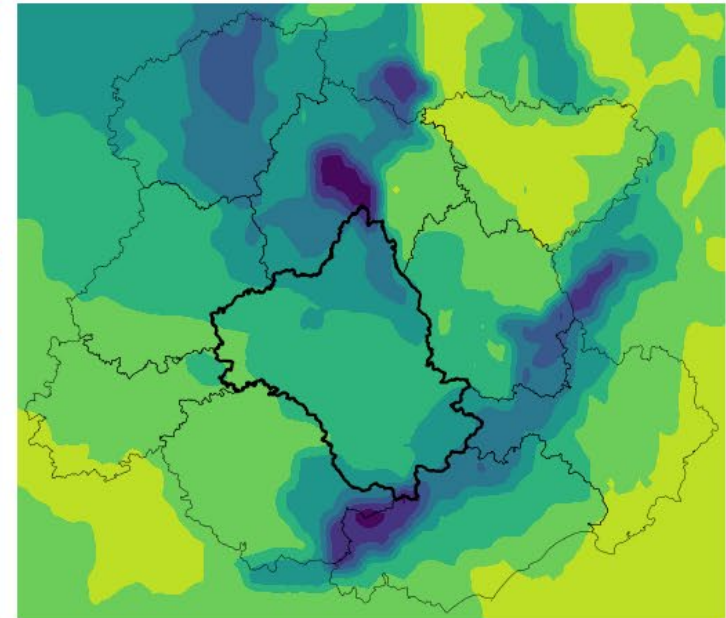
RÉFÉRENCE (1976 - 2005)



PROJECTIONS 2050



PROJECTIONS 2100

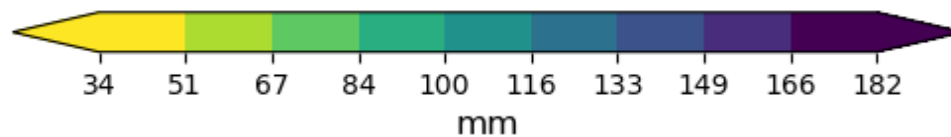
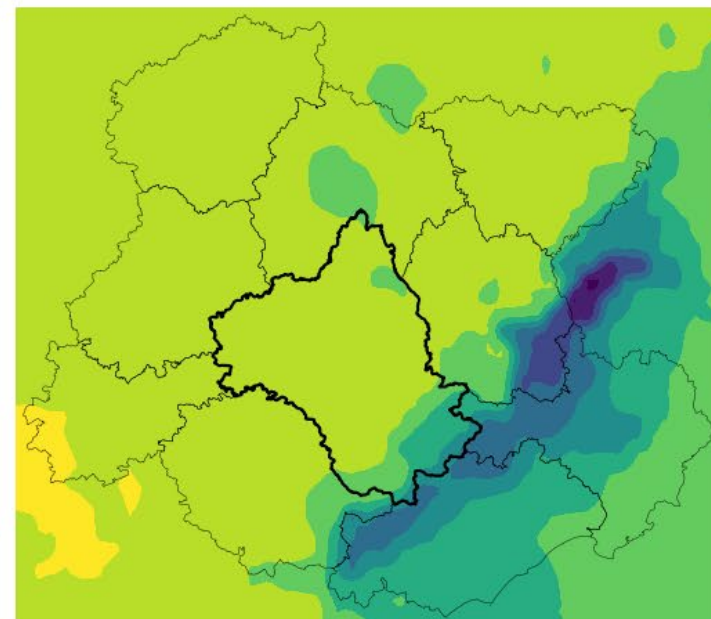
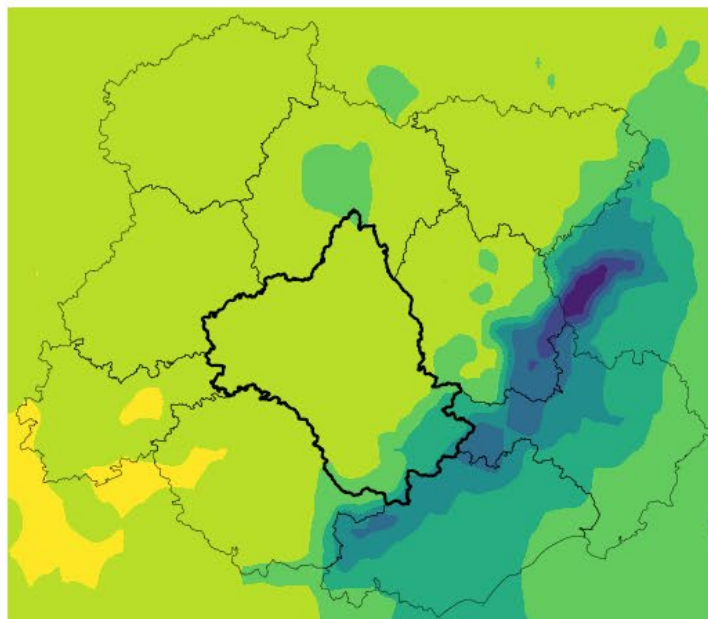
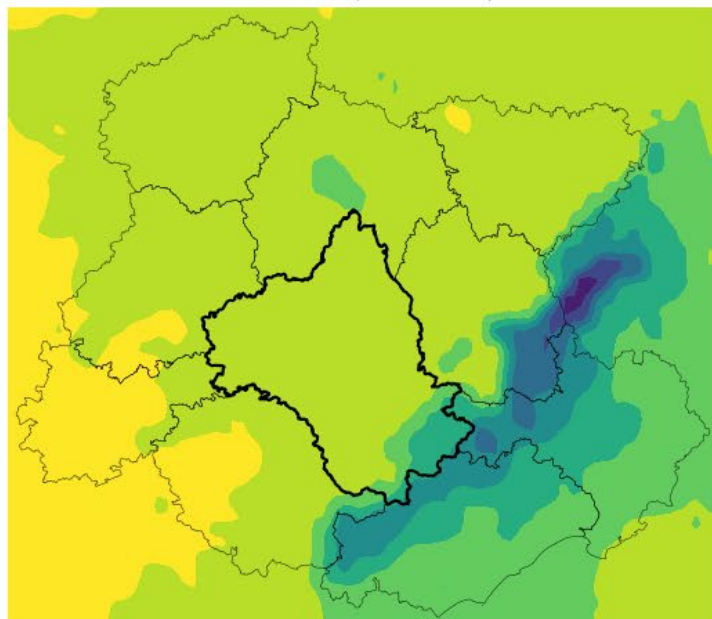


CUMUL DE PRÉCIPITATIONS DU JOUR LE PLUS PLUVIEUX DE L'ANNÉE

RÉFÉRENCE (1976 - 2005)

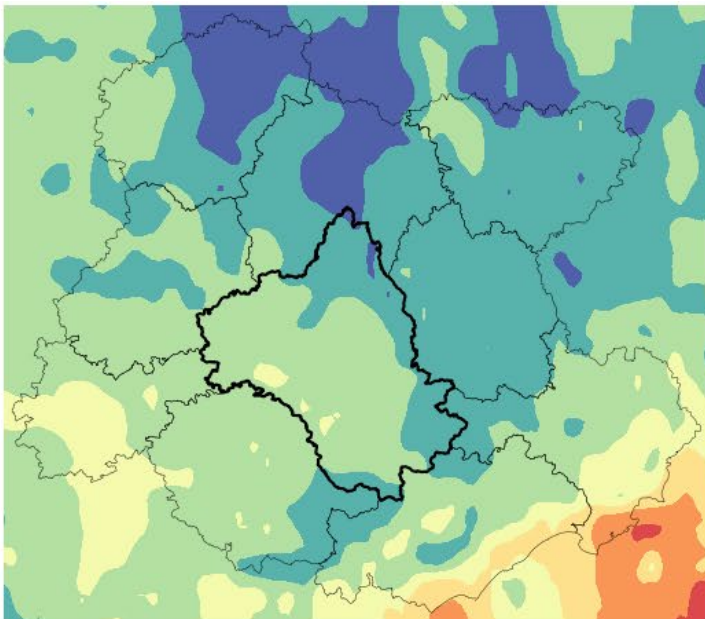
PROJECTIONS 2050

PROJECTIONS 2100

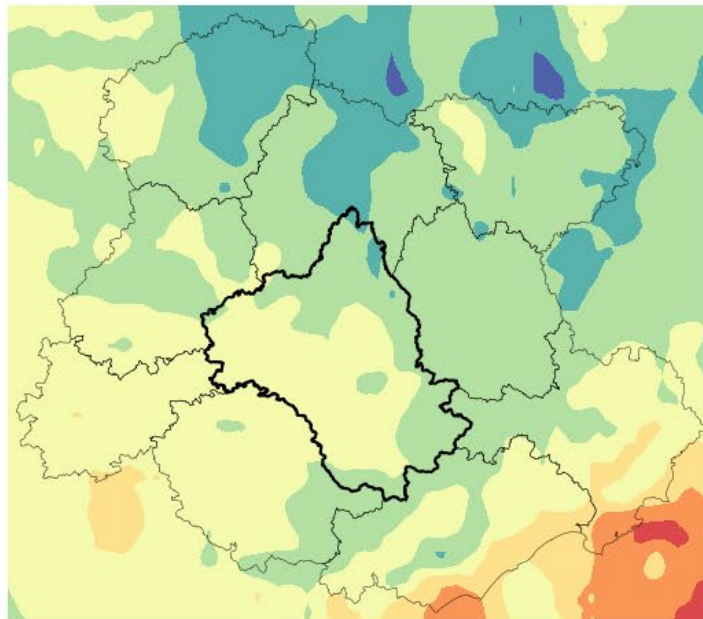


NOMBRE DE JOURS AVEC SOL SEC

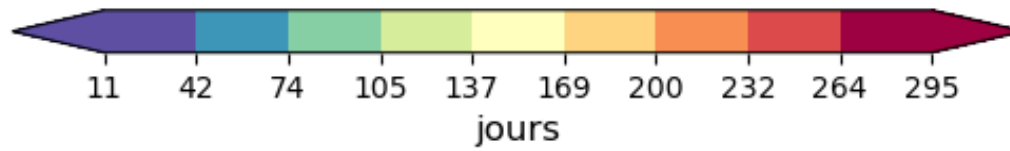
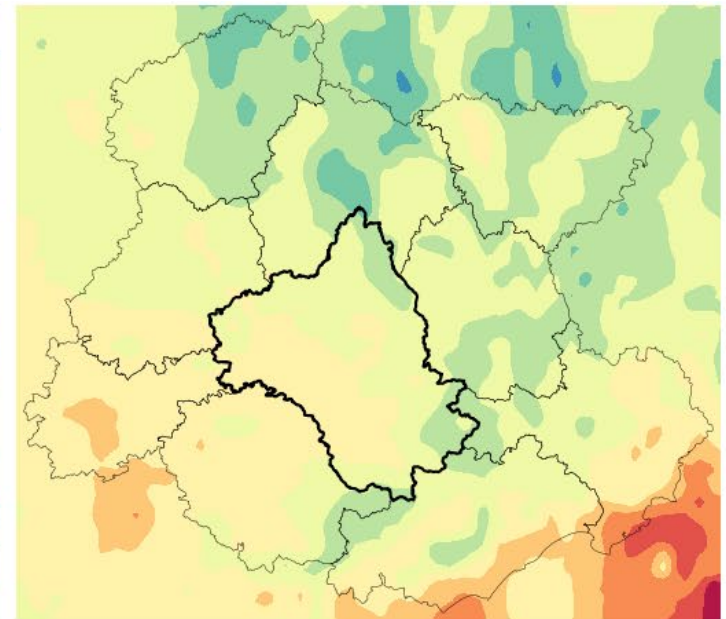
RÉFÉRENCE (1976 - 2005)



PROJECTIONS 2050

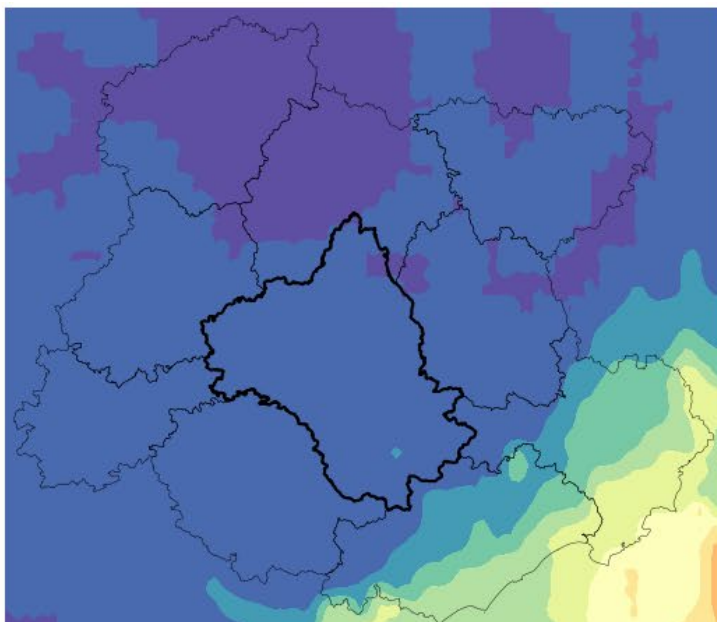


PROJECTIONS 2100

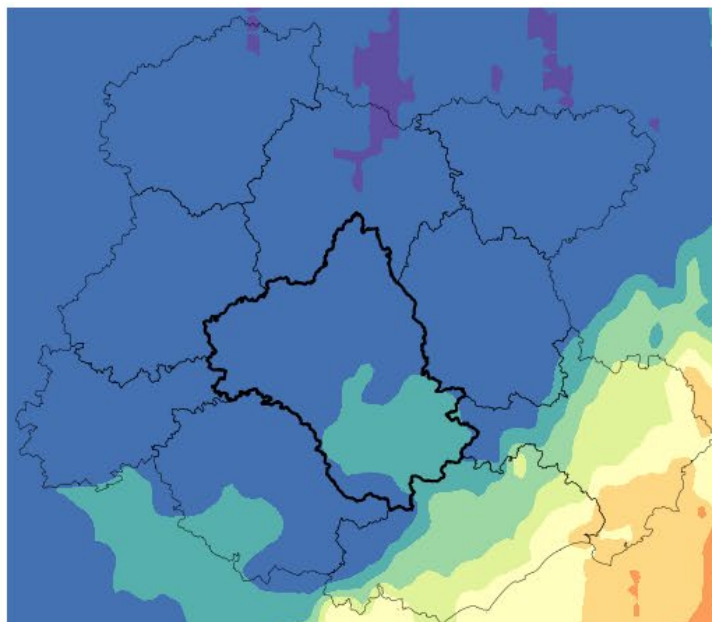


NOMBRE DE JOURS À RISQUE MÉTÉOROLOGIQUE SIGNIFICATIF DE FEU DE VÉGÉTATION

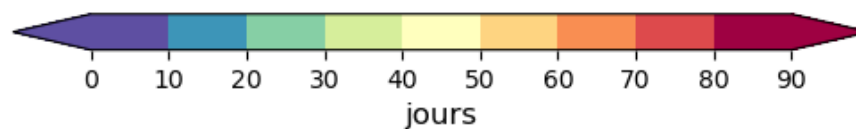
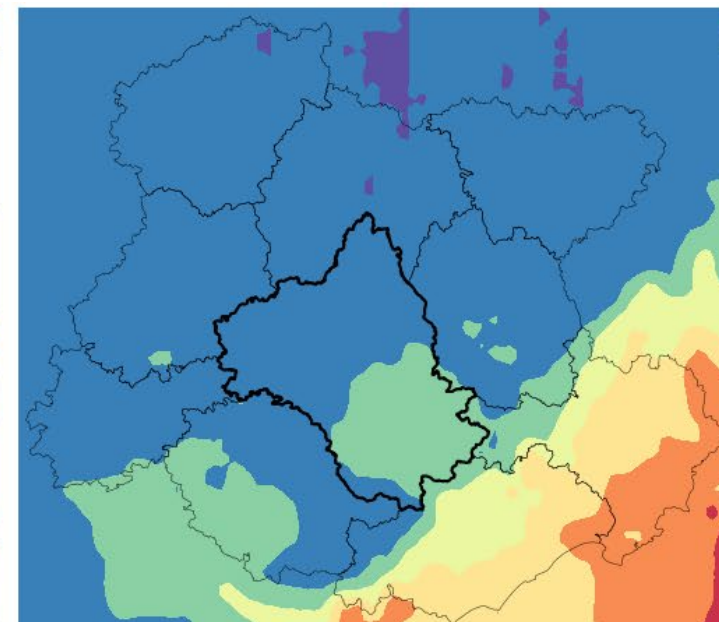
RÉFÉRENCE (1976 - 2005)



PROJECTIONS 2050



PROJECTIONS 2100



Description et interprétation des indicateurs

16 indicateurs de 3 catégories ont été sélectionnés pour étudier le climat futur de l'Aveyron

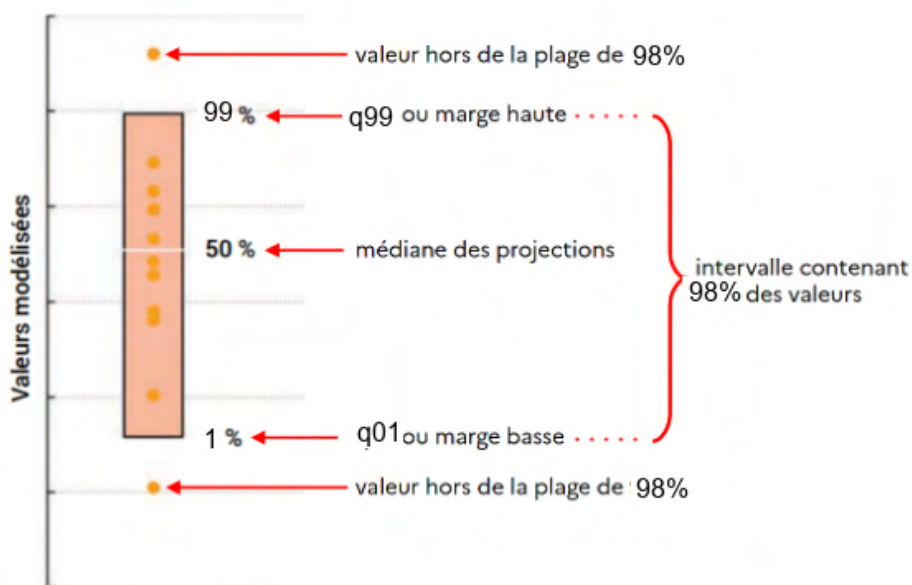
Catégorie	Indicateur	Définition
Augmentation de la température	Température moyenne annuelle (°C)	Moyenne des températures quotidiennes, par année.
	Température moyenne saisonnière (°C)	Moyenne des températures quotidiennes, par saison (Juin-Juillet-Août pour l'été et Décembre-Janvier-Février pour l'hiver).
	Température maximale en été (°C)	Moyenne des températures maximales quotidiennes en été (Juin-Juillet-Août).
	Nombre annuel de jours de fortes chaleurs (jours)	Nombre de jours pour lesquels la température maximale quotidienne est supérieure ou égale à 30°C et 35°C, sur l'année.
	Nombre annuel de nuits tropicales (jours)	Nombre de jours pour lesquels la température minimale quotidienne est supérieure ou égale à 20°C, sur l'année.
	Période à risque de gel annuelle (jours)	Nombre de jours pour lesquels la température minimale quotidienne est inférieure ou égale à 0°C, sur l'année.
Perturbation des régimes de précipitations	Cumul annuel de précipitations (mm)	Somme des précipitations quotidiennes, par année.
	Cumul saisonnier de précipitations (mm)	Somme des précipitations quotidiennes, par saison (Juin-Juillet-Août pour l'été et Décembre-Janvier-Février pour l'hiver).
	Cumul des précipitations quotidiennes remarquables (mm)	Moyenne des cumuls journaliers des précipitations lors des 1% des jours les plus pluvieux de l'année.
	Intensité des précipitations extrêmes (mm)	Cumul du jour le plus pluvieux de l'année.
Impact sur le sol et la végétation	Nombre saisonnier de jours à risque de feu de végétation (jours)	<p>Nombre de jours où l'Indice Forêt Météo (IFM) est supérieur à 40.</p> <p>L'Indice Feu-Météo, créé par Météo-France, correspond au diagnostic Danger Feu de Végétation Vivante ; il tient compte de la probabilité de son éclosion et de son potentiel de propagation (il y a une corrélation entre l'IFM moyen et le nombre de départs de feu).</p>
	Nombre de jours avec sol sec (jours)	<p>Nombre de jours où l'indice de sécheresse du sol (Soil Wetness Index) est supérieur ou égal à 0.4.</p> <p>Le modèle utilisé pour simuler le SWI prend en compte : les flux d'eau et d'énergie à l'interface sol-biosphère-atmosphère, et l'évolution du débit des rivières et des principales nappes de surface. Il prend aussi en compte l'occupation du sol (types de végétation, urbanisation).</p>
	Évapotranspiration potentielle (mm)	Somme de la transpiration du couvert végétal et de l'évaporation du sol qui pourrait se produire en cas d'approvisionnement en eau suffisant (disponibilité en eau non limitative) pour un couvert végétal bas, continu et homogène sans aucune limitation.

ANNEXE : Méthodologie d'analyse

Les données de projection Drias sont représentées sous forme de quantiles (qui sont des divisions en parts égales des données). Dans cette étude les résultats seront majoritairement représentés par les quantiles 1, 50, 99 :

- Le premier centile (q01) est la valeur seuil pour laquelle 99 % des valeurs de la distribution sont plus élevées (la probabilité de dépasser le premier centile est de 99 %). On l'appellera la « marge basse ».
- La médiane (q50) est la valeur seuil pour laquelle 50 % des valeurs de la distribution sont plus élevées (la probabilité de dépasser la médiane est de 50 %).
- Le 99e centile (q99) est la valeur seuil pour laquelle 1 % des valeurs de la distribution sont plus élevées (la probabilité de dépasser le 99e centile est de 1 %). On l'appellera la « marge haute ».

L'intervalle entre le q01 et le q99 contient 98% des valeurs de la distribution.



Explication des quantiles. Image adaptée du rapport Drias 2020.

Chaque quantile étant disponible pour une maille, le regroupement par zones a nécessité de moyenniser les quantiles entre eux pour obtenir une valeur unique pour chaque zone. Pour cette raison, l'utilisation des termes « incertitude », « probabilité », ou encore « niveau de confiance », n'est plus statistiquement correcte. Cependant, plus cette plage est resserrée plus les valeurs sont concentrées autour de la médiane, c'est-à-dire que les modèles sont davantage en accord.

ANNEXE : Limites des modèles

L'utilisation d'un modèle de projection climatique implique un certain nombre d'incertitudes., à plusieurs moments de la chaîne opérationnelle. Nous mentionnerons ici les principales sources d'incertitudes des modèles.

Méthode de calcul

Par définition, un modèle traduit l'évolution de phénomènes physiques en équations mathématiques qui sont ensuite résolues. Dans le cas des modèles climatiques, le modèle est conditionné par des données d'observation. Les résultats sont un ensemble statistique de solutions possibles. Utiliser plusieurs modèles est utile pour comparer différentes méthodes de calculs et étoffer l'ensemble statistique des résultats. C'est l'objectif de TRACC-2023, qui compare les résultats de 17 modèles, sous forme de quantiles.

Tout au long de ce processus, des incertitudes sont présentes : qualité et quantité des observations, paramétrisation de chaque modèle, méthodes de calcul, application de méthodes statistiques sur les ensembles de résultats, correction et dé-biaisement des valeurs, etc. Pour cette raison, il est essentiel de conserver un regard critique sur les résultats d'une projection climatique. Plus l'horizon de temps est éloigné, plus ce regard critique est nécessaire (*Rapport 2020 Drias*).

Représentation spatiale

Comme présenté précédemment, la maille de Drias est composée de carrés de 8 km * 8km pour lesquels une seule valeur est considérée. Cette représentation pose plusieurs difficultés :

- **Représentation des reliefs** : un seul point à une seule altitude est utilisé pour représenter une zone qui présente une forte variation d'altitude, différents versants, des contrastes de type de végétation et d'occupation du sol. Ceci impose une perte d'information importante et des projections très variables.
- **Représentation des phénomènes de petite échelle** : les îlots de chaleur urbain, le vent local, l'influence des cours d'eau, sont parmi les nombreuses variations locales qui ne peuvent être ni détectées ni modélisées par le multi-modèle TRACC-2023, malgré les corrections.
- **Points limitrophes** : il arrive fréquemment qu'une maille soit à cheval sur plusieurs territoires, auquel cas l'algorithme Drias attribue à cette maille le territoire où se trouve son point central, ce qui pose des aberrations difficiles à corriger aux limites d'un territoire.
- **Moyenne par zone** : Réaliser la moyenne par zone des points de grilles implique une perte d'information locale et peut noyer les variations au sein du territoire, c'est pourquoi il convient de s'assurer de l'homogénéité d'un territoire en amont pour correctement interpréter les résultats.

Variabilité naturelle du climat

Aux incertitudes techniques des projections doit s'ajouter l'incertitude du système étudié, à savoir le climat lui-même. En effet, le système climatique est composé de nombreux éléments en interaction évoluant à différents rythmes, dont les variations (interannuelles, annuelles, décennales ...) peuvent masquer temporairement l'évolution du climat, en particulier aux horizons courts (2030 à 2050).

ANNEXE : LECTURE DES RESULTATS

Les histogrammes sont utilisés pour représenter les différentes zones redéfinies dans la phase de découpage territoriale de l'étude. Pour chaque zone, la colonne hachurée, à gauche, affiche la médiane de référence ; la colonne pleine, à droite, affiche la médiane des projections. La colonne des projections comporte une marge représentée par un trait vertical, dont le point le plus élevé correspond à la valeur du q99, et le point le plus élevé à la valeur du q01. La longueur de ce trait vertical donne donc une idée de la dispersion de 98% des valeurs comprises entre le q01 et le q99, c'est l'intervalle entre la marge haute et la marge basse.

On utilise l'intervalle entre la marge haute et la marge basse pour estimer la robustesse de la tendance. Comme montré sur l'exemple ci-dessous, la tendance d'évolution est indiquée par la position de la médiane des projections par rapport à la médiane de référence. Cependant, si l'intervalle entre la marge haute et la marge basse englobe la médiane de référence, alors la tendance n'est pas robuste, car les différentes projections montrent des évolutions à l'augmentation et à la diminution. Il est difficile de tirer des conclusions dans ce cas.

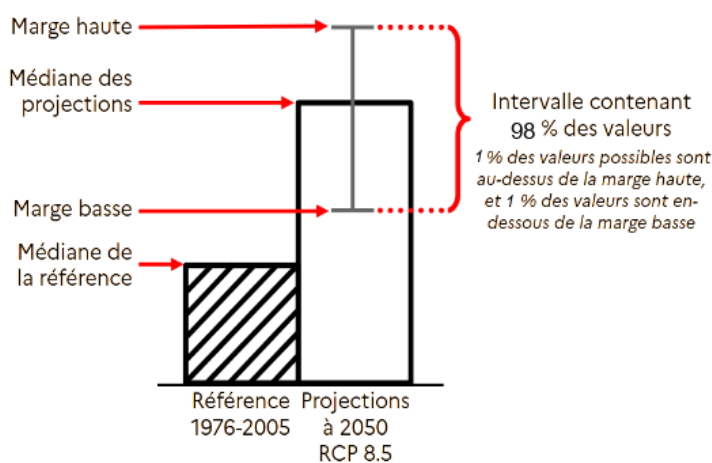
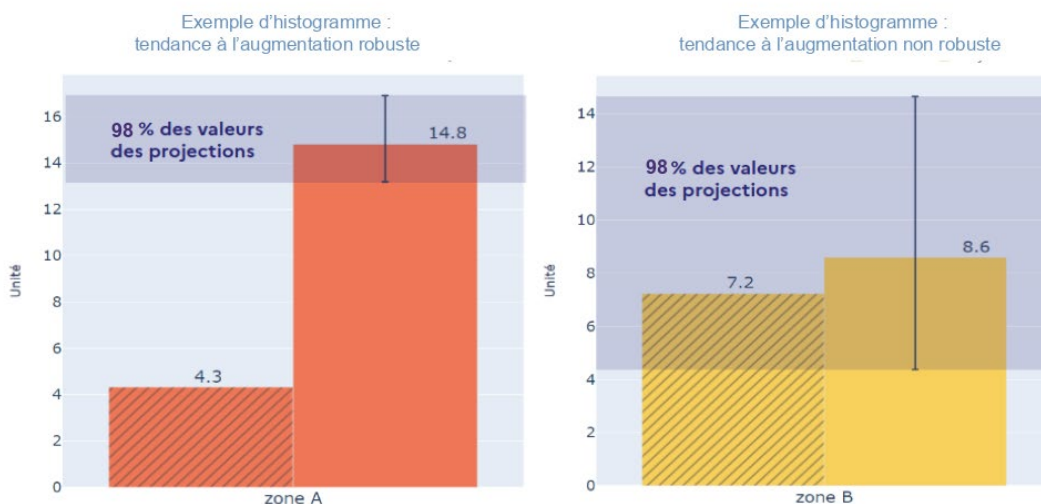


Schéma de lecture des résultats

Dans l'exemple ci-dessous, la zone A présente une tendance à l'augmentation forte et robuste, et la zone B présente une tendance à l'augmentation faible et non robuste. On peut dire que la zone A montre une évolution à l'horizon 2050 de l'ordre de +10 unités, mais on ne peut rien dire sur l'évolution de la zone B.



Exemples d'histogrammes pour comprendre la robustesse des tendances.

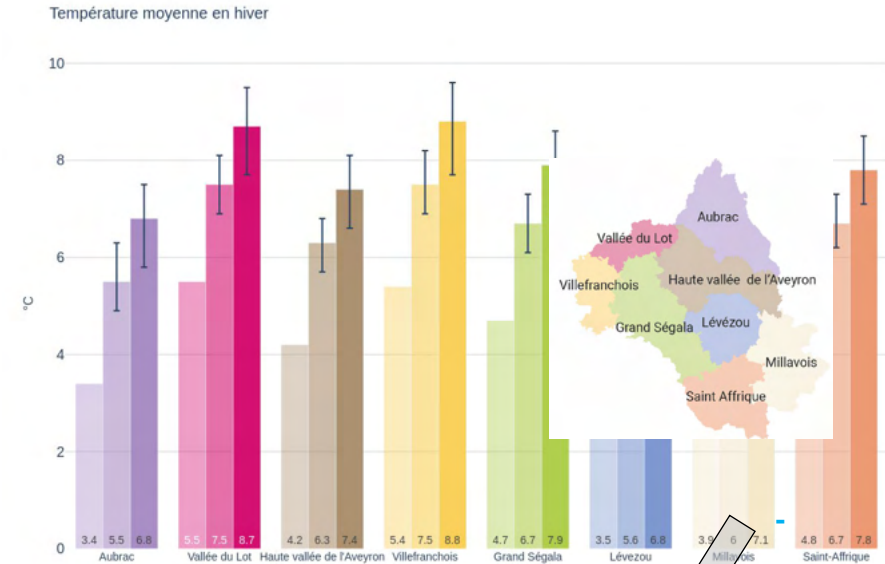
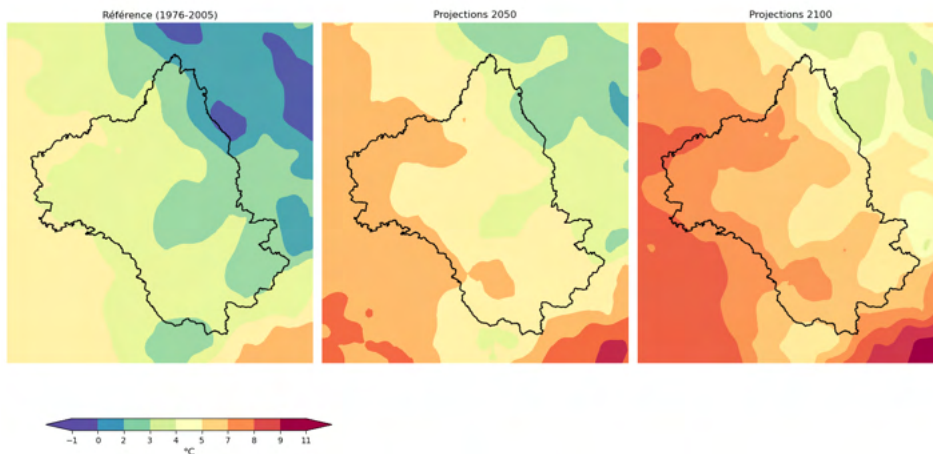
Évolution des paramètres climatiques

L'objectif de cette partie est de comprendre l'exposition climatique du département et plus spécifiquement des huit entités aveyronnaises, décrites plus haut, afin de fournir une étude régionalisée. Chaque indicateur précédemment cité est illustré par une valeur de référence historique (1976-2005) comparée à des horizons de projection à 2050 et 2100. Un intervalle de confiance contenant 98% des valeurs entre la valeur haute et la valeur basse permet d'affiner l'étude de l'indicateur et de vérifier sa robustesse.

Augmentation de la température

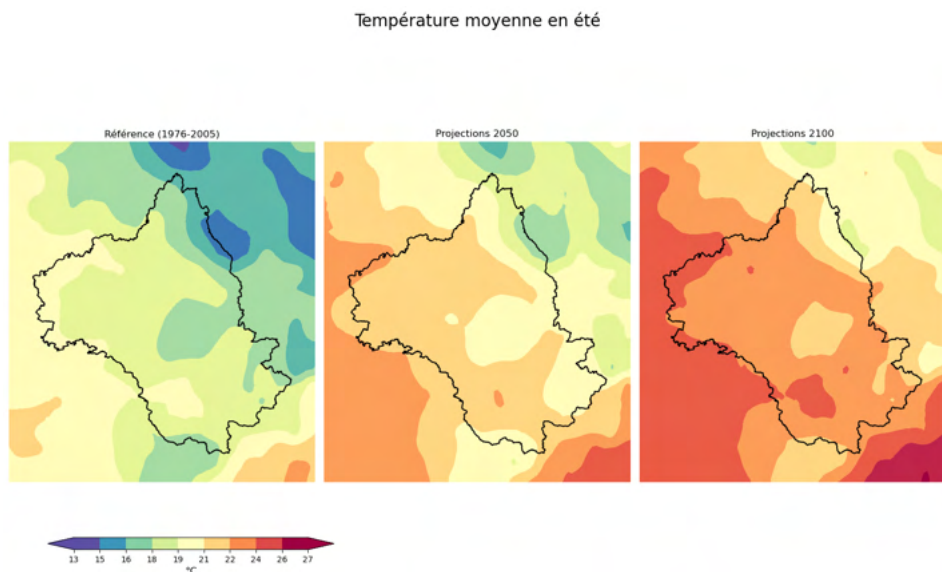
Température moyenne en hiver

Température moyenne en hiver



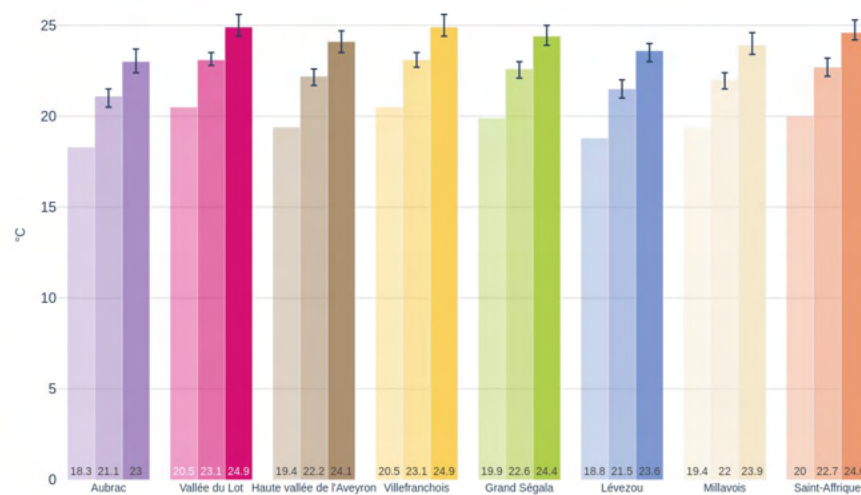
Il y a un gradient nord-est sud-ouest sur le territoire lié au passage du relief à la vallée. La dispersion des projections climatiques est plus grande que pour la température moyenne en été. **En moyenne sur le département, +2°C en 2050 et +3°C en 2100.** L'évolution sur les quantiles est faible et l'augmentation est très homogène.

Température moyenne en été

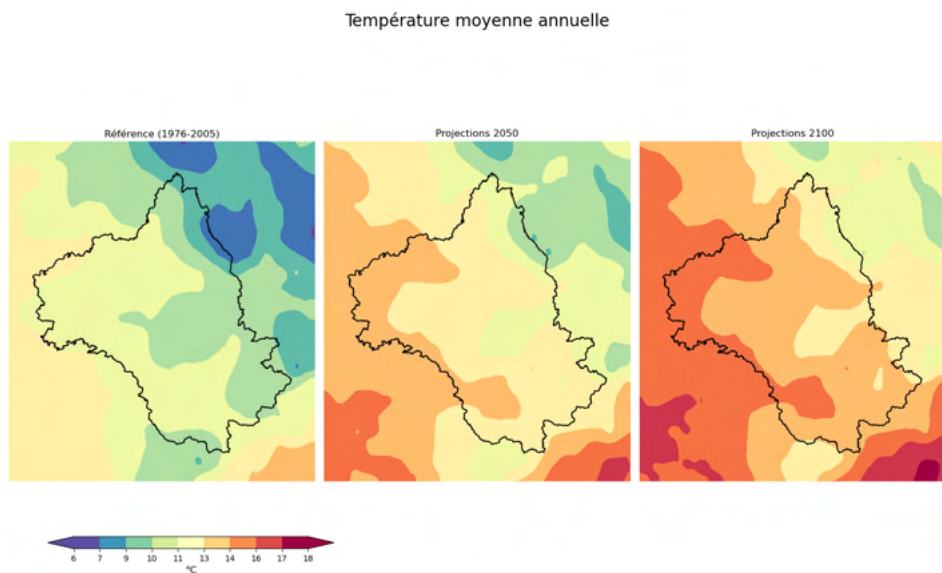


C'est l'indicateur le plus robuste avec la température moyenne annuelle, de plus, la dispersion est très faible. **Les entités montagneuses comme le Lévezou et l'Aubrac se réchauffent plus vite que la moyenne française. En moyenne sur le département, +2.6°C en 2050 et + 4.6°C en 2100.**

Température moyenne en été



Température moyenne annuelle

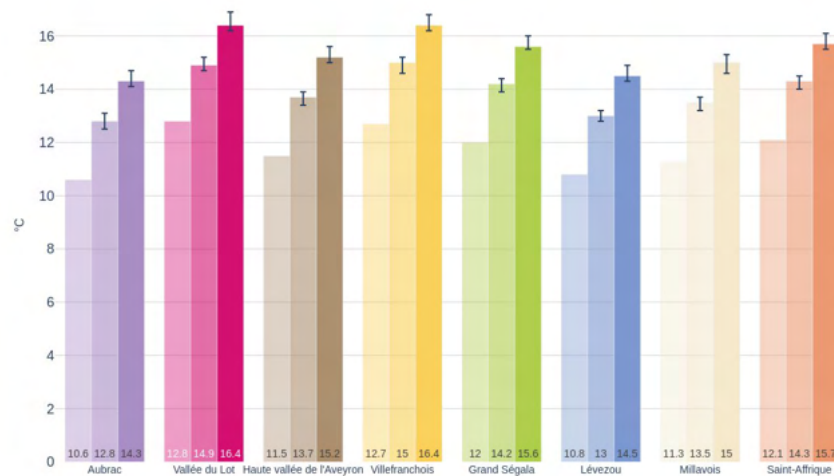


C'est l'indicateur le plus robuste avec la température moyenne estivale, de même, la dispersion y est très faible.

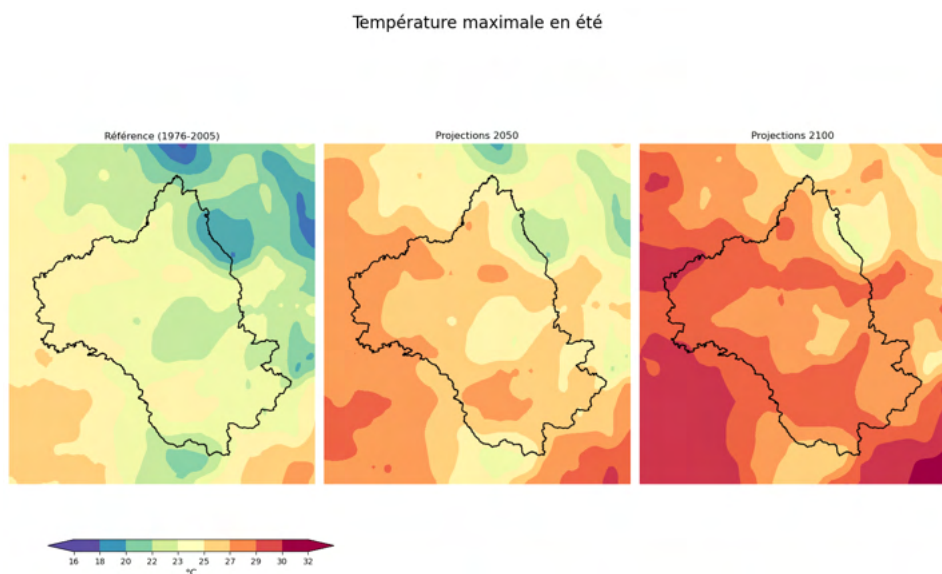
Le Lévezou et l'Aubrac se réchauffent plus vite que la moyenne française, tout en conservant des températures moyennes annuelles inférieures aux autres territoires.

Les augmentations sont de +2.2°C en moyenne en 2050 et + 3.6°C en 2100 par rapport à la référence.

Température moyenne annuelle



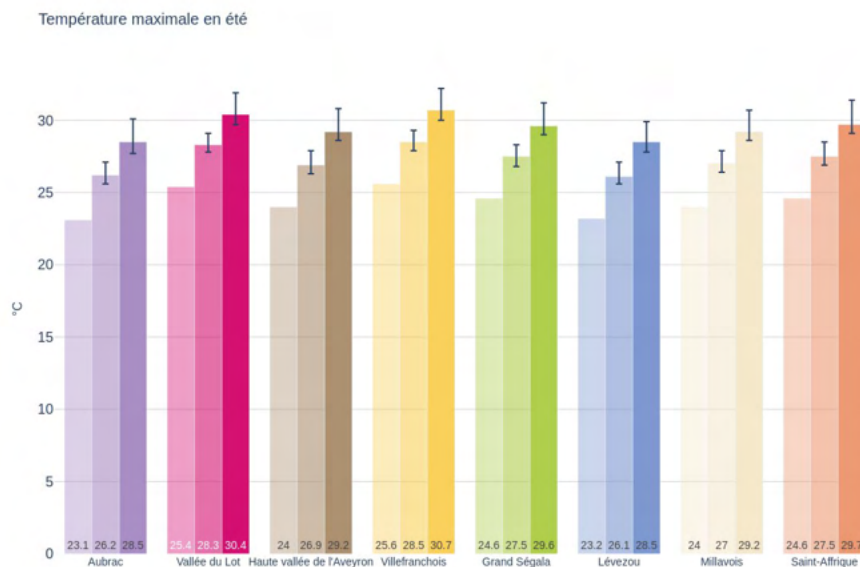
Température maximale en été



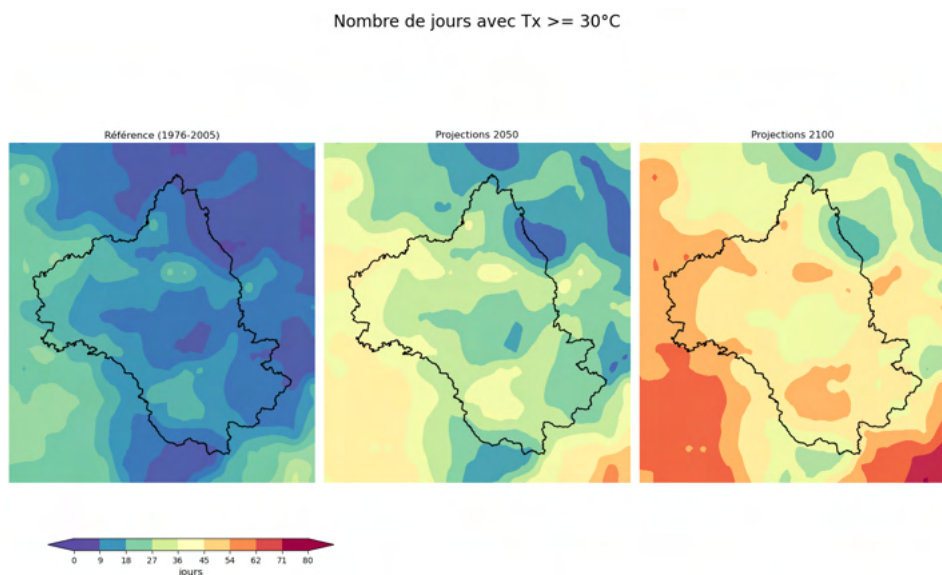
Les projections à 2050 et 2100 montrent une tendance à l'augmentation pour les températures maximales en été, étant les moyennes des températures maximales quotidiennes en été. Cette augmentation est de +3°C en 2050 et de +5°C en 2100 sur l'ensemble du département.

La dispersion est assez faible mais augmente en 2100. Les écarts sont au delà de +5°C en 2100. Le territoire sera soumis à des températures très forte en été. **A cet horizon, le département subira des vagues de chaleur comparables à celles que Toulouse doit affronter actuellement.**

De si fortes chaleurs dans les vallées peuvent poser des difficultés pour l'élevage de bovins et ovins, en particulier pour les veaux.



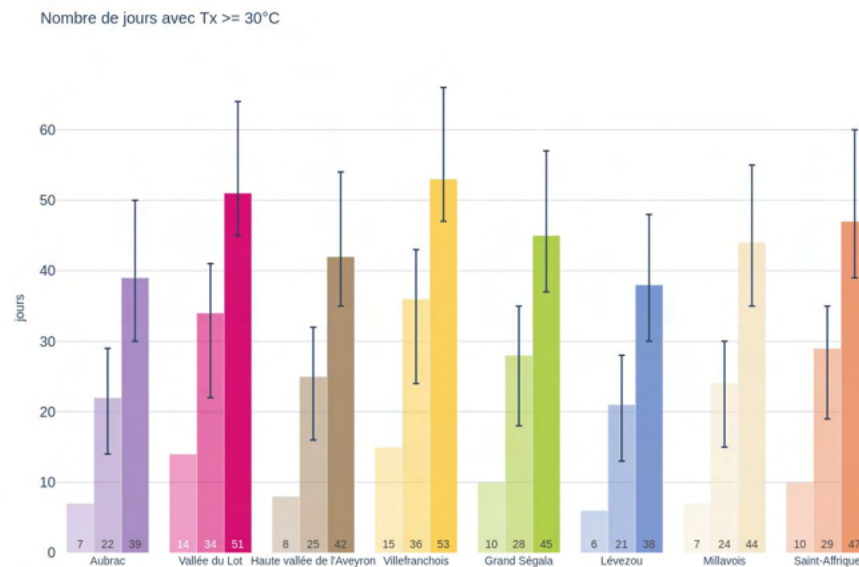
Nombre annuel de jours de fortes chaleurs (Tmax > 30°C)



La dispersion des projections est assez grande mais l'évolution à la hausse est très marquée.

Pour les projections à 2050 il y a une augmentation de 15 à 20 jours à température maximale supérieure à 30°C ; c'est-à-dire que les valeurs des médianes sont multipliées d'un facteur 2 à 3. L'écart entre marge haute et basse des projections est d'au moins 15 jours, témoignant d'incertitudes importantes. Il faut également s'attendre à des variations inter-annuelles importantes.

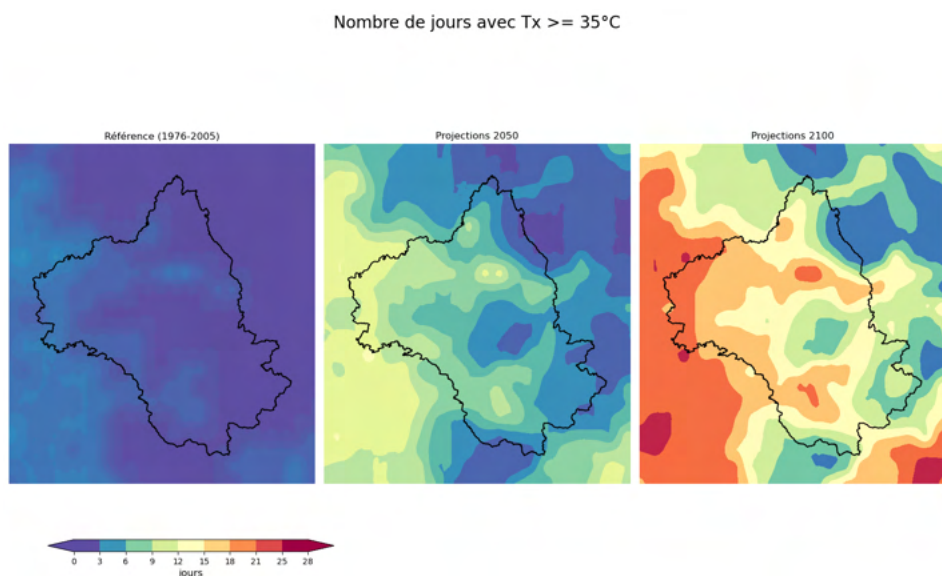
Ensuite, pour les projections à 2100, il y a une augmentation de 32 à 38 jours, avec des incertitudes importantes (écart de 20 jours entre la marge haute et la marge basse).



Message à retenir : une vingtaine de jours à plus de 30°C en plus en 2050 pour la majorité du territoire.



Nombre annuel de jours de fortes chaleurs (Tmax > 35°C)

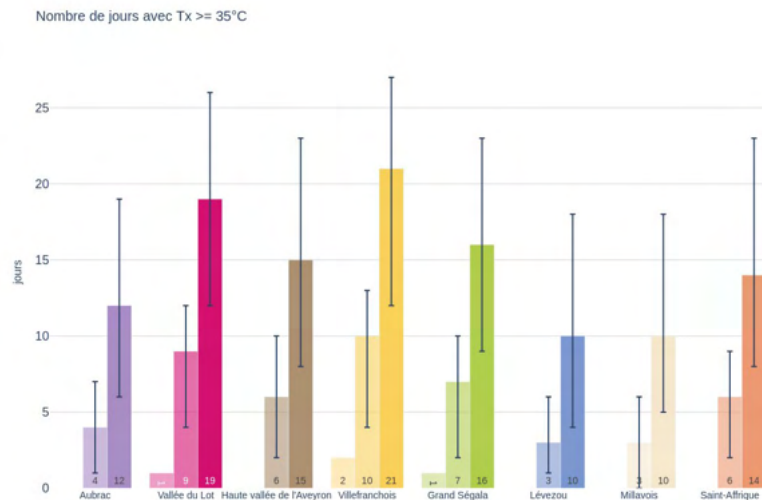


L'évolution à la hausse est très marquée et suit une tendance robuste.

À horizon 2050, les jours à plus de 35°C apparaissent ou se renforcent dans toutes les entités. Ils passent de 0 à 2 jours, à 4 à 10 jours en médiane, mais pourraient être beaucoup plus fréquents au vu des écarts forts entre marge haute et marge basse des projections climatiques.

Ces évolutions se renforcent à horizon 2100 avec une généralisation du phénomène. L'indicateur supérieure peut monter jusqu'à plus de 25 jours dans la Vallée du Lot et le Villefranchois, soit plus de un jour sur 4 en été aux extrêmes.

Ce phénomène.

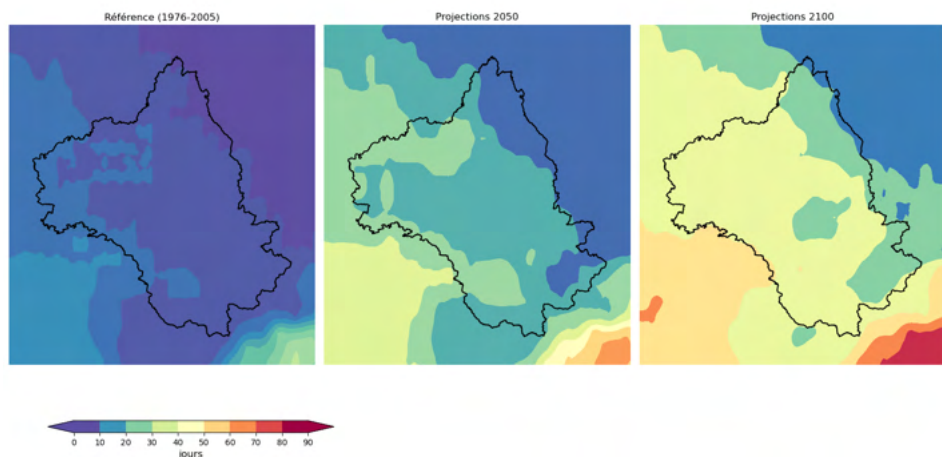


Message à retenir : Les jours à plus de 35°C étaient quasi inexistant sur le territoire, et deviennent assez fréquents dans le futur. Plus de 7 jours en 2050 et 15 en 2100.



Nombre annuel de nuits tropicales

Nombre de nuits tropicales



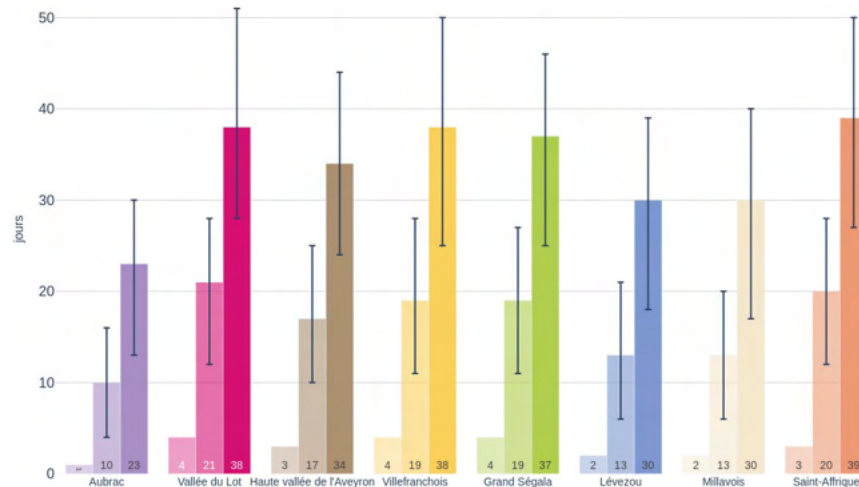
Les écarts sont importants en valeurs absolues et relatives, la dispersion est assez grande, l'évolution sur les quantiles est marquée pour les territoires avec du relief.

Les tendances aux horizons 2050 et 2100 sont à l'augmentation forte en ce qui concerne le nombre de jours pour lesquels la température minimale quotidienne est supérieure ou égale à 20°C, sur l'année. On les rencontre majoritairement l'été.

Le phénomène subit une forte évolution dans les projections à 2050, avec une évolution d'occurrence de 10 à 17 nuits tropicales par année. Cela sera en moyenne 5 fois plus fréquent sur le département. Le nombre de nuits tropicales double entre 2050 et 2100, avec une forte augmentation de +23 à jusqu'à +36 nuits par rapport à la référence.

Ce phénomène sera encore plus fréquent dans les villes moyennes dans lesquelles peut se développer un îlot de chaleur urbain modéré (Millau, Rodez, Villefrancois).

Nombre de nuits tropicales

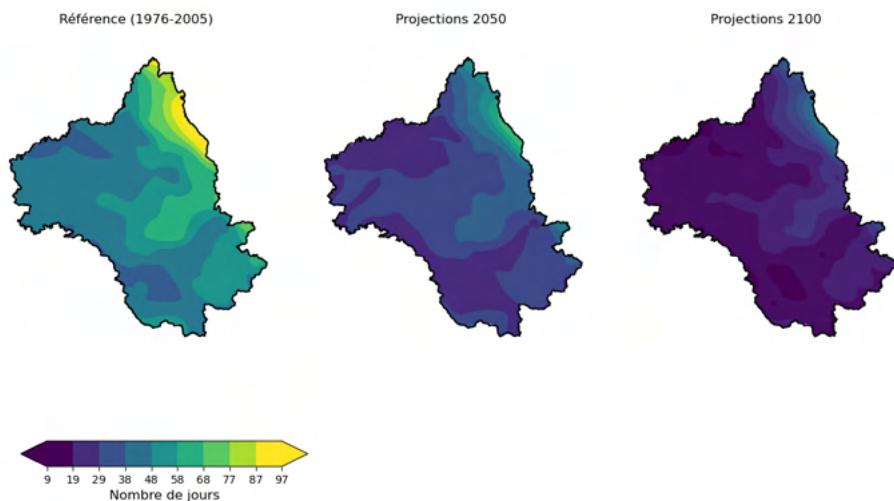


Message à retenir : Sur une grande partie du territoire, pendant l'été, une nuit sur 4 ou sur 5 sera tropicale en 2050 et plus d'une nuit sur 3 en 2100.

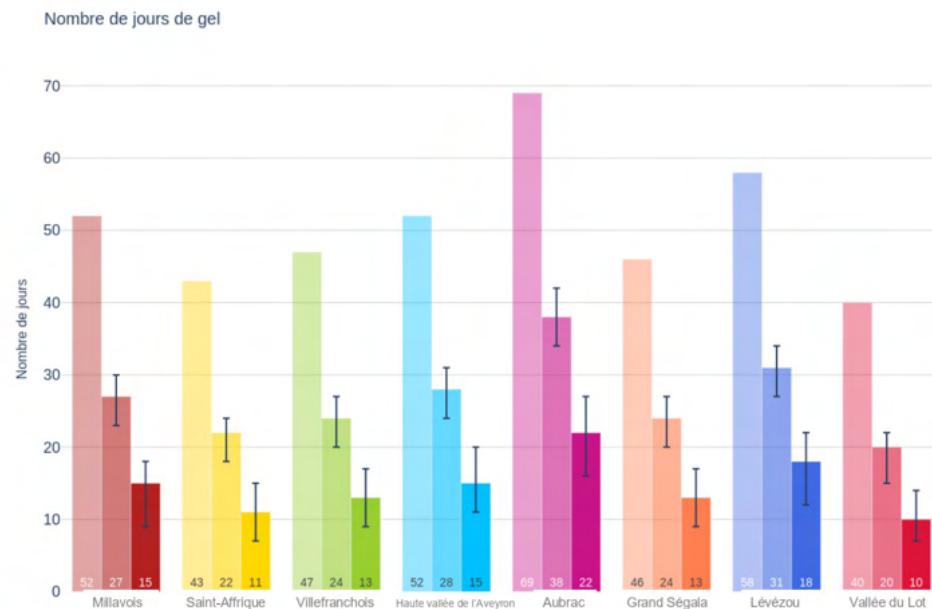


Nombre annuel de jours de gel

Cet indicateur a été extrait d'un jeu de données différent car il ne fait pas partie du panel TRACC 2023. Il est issu des simulations DRIAS2020 en scénario RCP8.5 du GIEC, qui reste très proche des hypothèses de la TRACC. Leur représentation cartographique et en histogramme est légèrement différente des autres indicateurs.

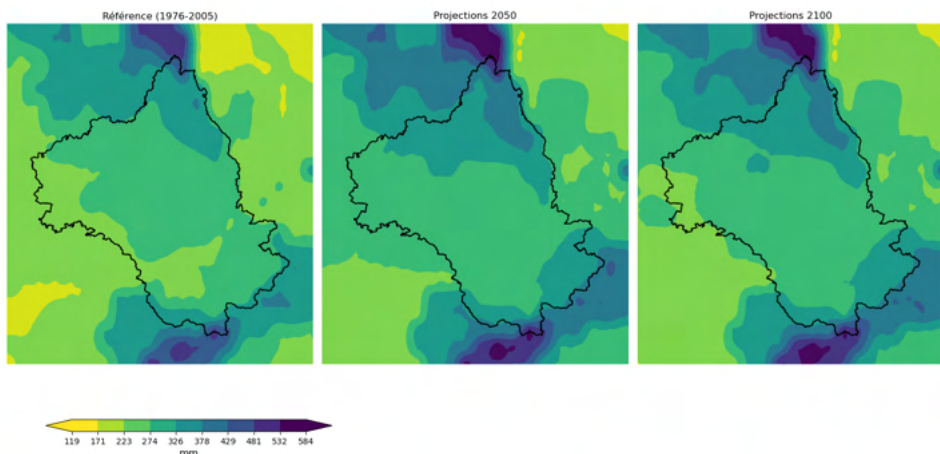


À l'horizon 2050, le nombre de jours de gel par année va diminuer fortement. Cet indicateur est robuste avec une dispersion moyenne de 5 à 10 jours. La tendance est à -20 en 2050 sur le département, ce qui correspond à une diminution de 50 %, puis -30 à -40 jours en 2100 par rapport à la référence.

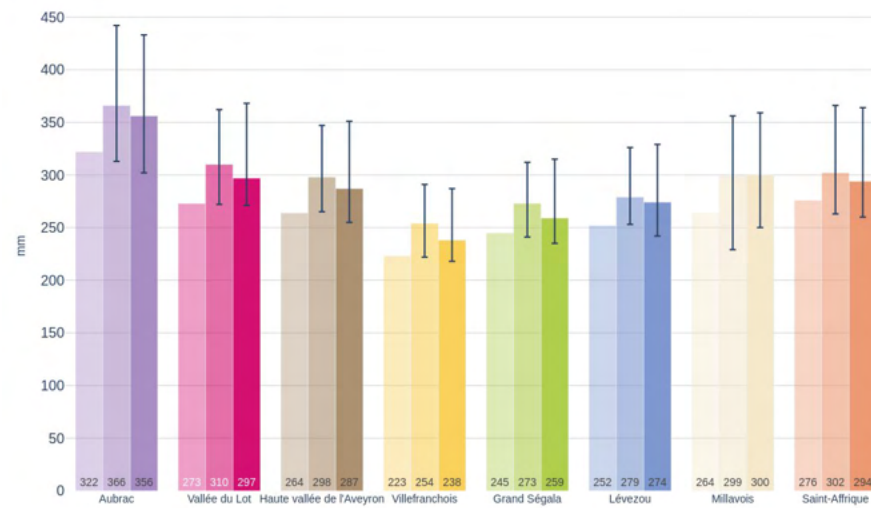


Perturbations des régimes de précipitation Cumul de précipitations en hiver

Cumul de précipitations en hiver



Cumul de précipitations en hiver



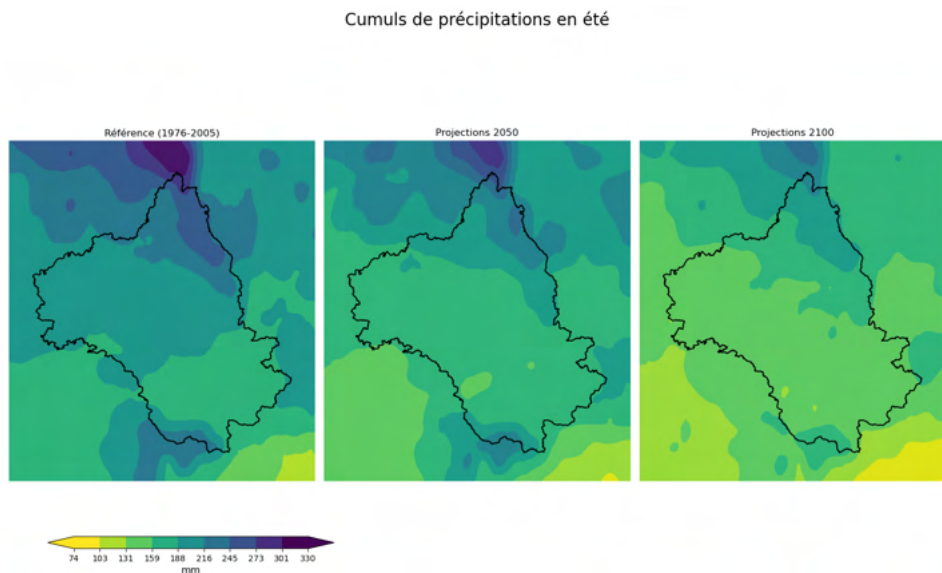
Les écarts sont très faibles en valeurs absolues et relatives, la dispersion est assez grande, et l'évolution sur les quantiles est faible.

A l'horizon 2050 comme en 2010, l'hiver présente une tendance robuste sur la majorité des entités avec une augmentation faible des précipitations.

L'Aubrac est bien plus pluvieux que le reste du département en hiver.

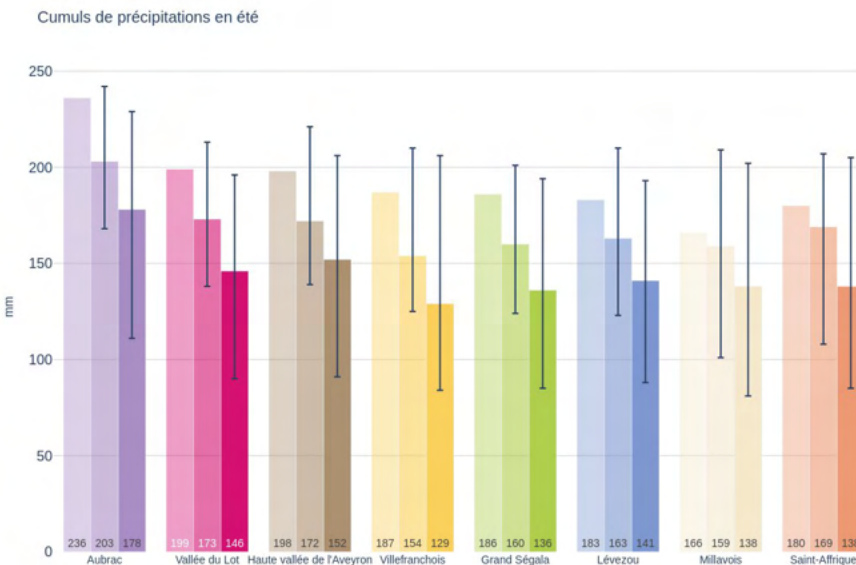


Cumul de précipitations en été



Les écarts sont conséquents en valeurs absolues et relatives, la dispersion est très grande mais l'évolution vers la baisse est assez robuste pour 2050 et robuste pour 2100, avec l'indice de dispersion. L'évolution sur les quantiles est faible mais signale un assèchement plus rapide que le reste de la France, surtout sur le nord du département. Le Millavois et Saint-Affrique, zones plus sèches, semblent s'assécher comparativement moins en 2050.

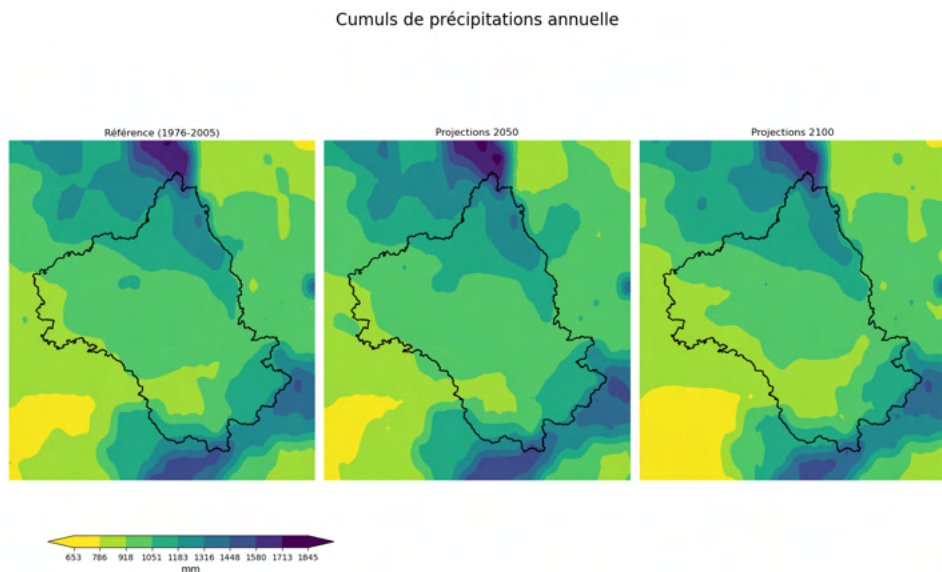
L'Aubrac est encore bien plus pluvieux que le reste du département en hiver.



Message à retenir : Toutes les entités suivent un assèchement estival, environ -25 mm en 2050 et -50 mm en 2100. Le nord du département s'asséchera plus vite l'été en 2050 et 2100 que la médiane française. Les modèles les plus pessimistes prévoient une baisse de 55% du cumul estival en 2100 sur le Villefrancois, par exemple.



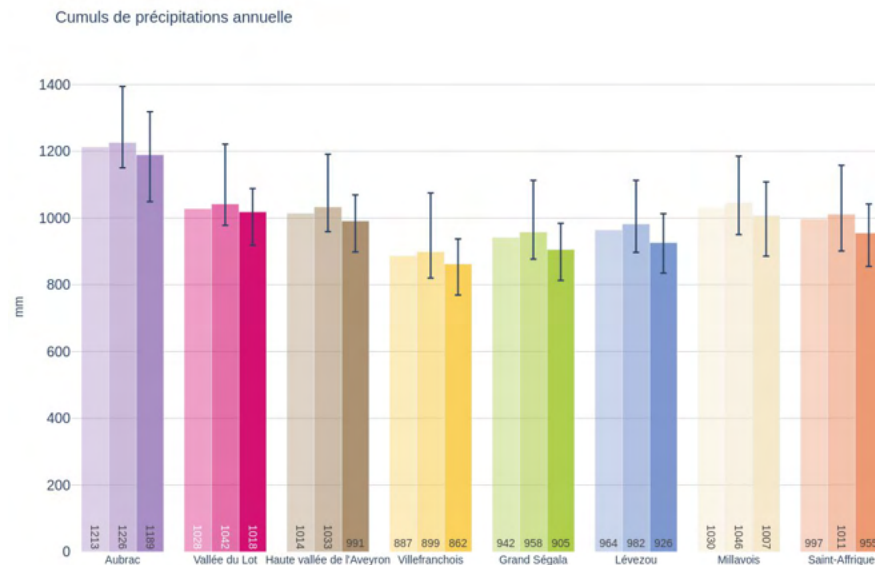
Cumul de précipitations annuelles



Les écarts sont très faibles en valeurs absolues et relatives, la dispersion est assez grande, et l'évolution montre une légère hausse du cumul en 2050 puis une baisse en dessous de la référence en 2100. Lévezou, Saint-Affrique et Grand Ségala s'assèchent le plus en 2100. Environ une cinquantaine de millimètres en moins en médiane entre 2100 et la référence.

La variabilité interannuelle importante des précipitations et les limites de la modélisation entraînent une absence de tendance nette et un manque de robustesse. Les évolutions sont donc à considérer avec précaution.

L'Aubrac est bien plus pluvieux que le reste du département sur toute l'année. Au sud de l'Aveyron, les cumuls sont forts en lien avec les épisodes Cévenols en Hérault.

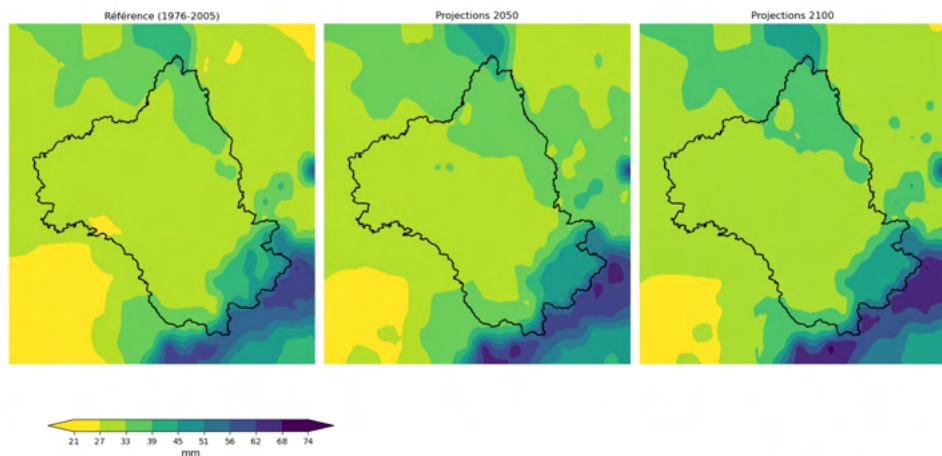


Message à retenir : Faible robustesse, peu d'évolution attendue, plutôt un léger assèchement en 2100. Augmentation de la variabilité interannuelle. L'Aubrac restera bien plus pluvieux que le reste du département sur toute l'année. A la frontière sud de l'Aveyron, les cumuls annuels sont forts en lien avec les épisodes cévenols.



Cumul des précipitations quotidiennes remarquables

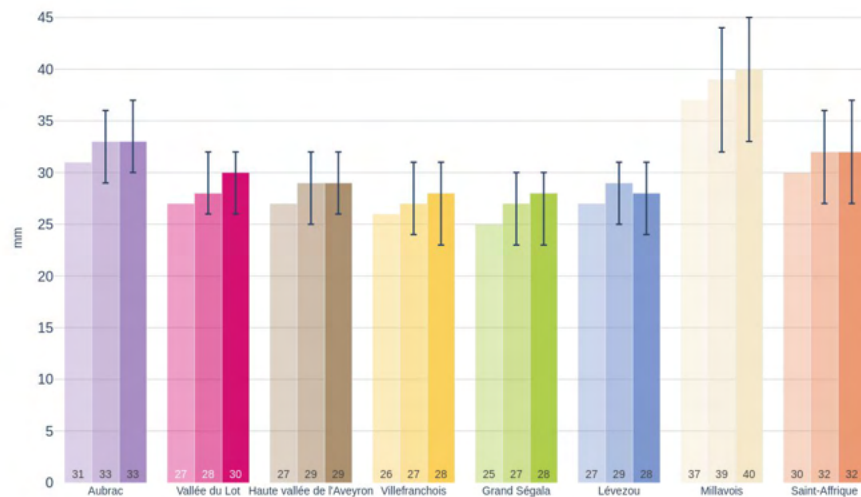
Cumul des précipitations quotidiennes remarquables (Q99)



Les écarts sont très faibles en valeurs absolues et relatives, la dispersion est moyenne, et l'évolution sur les quantiles est faible.

Les projections en 2050 et 2100 sont jugées non robustes malgré l'affichage d'une tendance à la hausse de ces événements extrêmes.

Cumul des précipitations quotidiennes remarquables (Q99)

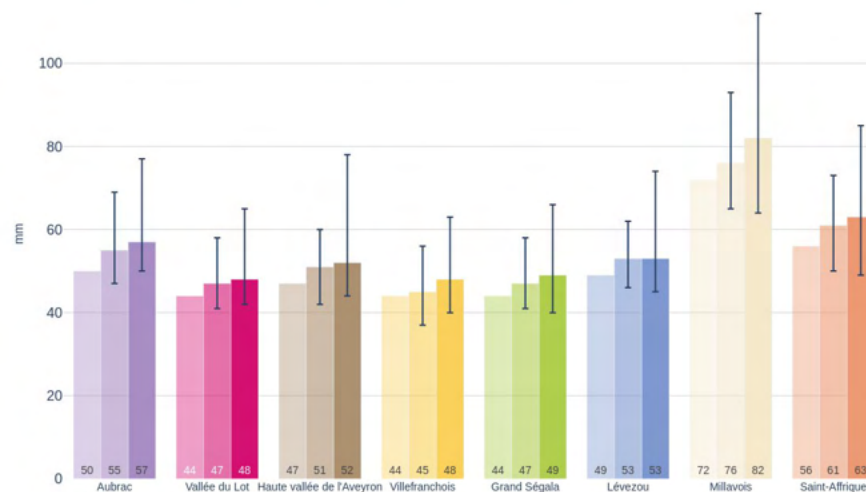


Message à retenir : Les cumuls de précipitations extrêmes se renforcent légèrement, surtout proche du nord de l'Hérault.

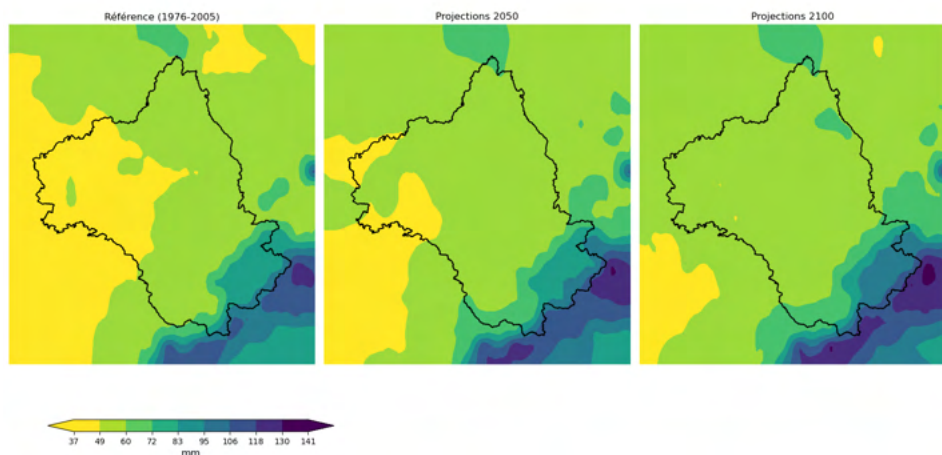


Intensité des précipitations extrêmes

Intensité des précipitations extrêmes (max annuel des précipitations totales)



Intensité des précipitations extrêmes (max annuel des précipitations totales)



Message à retenir : Les cumuls de précipitations extrêmes se renforcent potentiellement légèrement, surtout sur le sud Aveyron et le nord de l'Hérault. Malgré une robustesse limitée de l'indicateur, les cartes montrent bien les disparités territoriales.

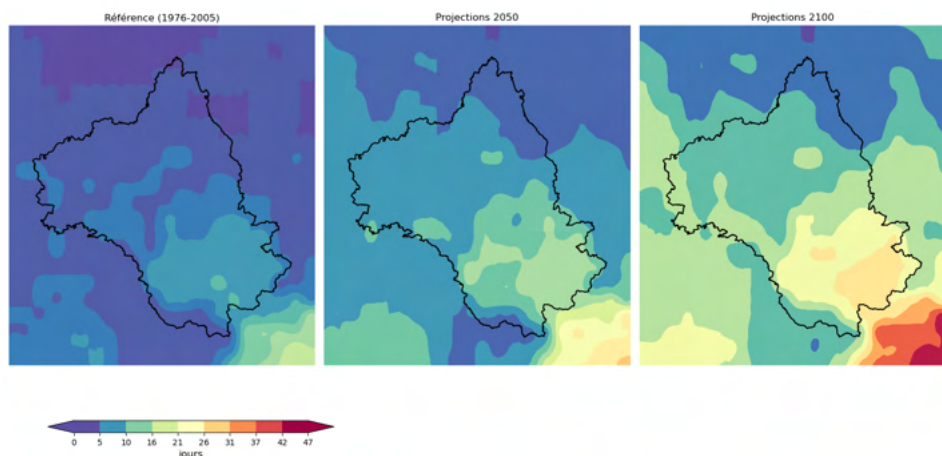
Les écarts sont très faibles en valeurs absolues et relatives, la dispersion est moyenne, et l'évolution sur les quantiles est faible.

Pour cet indicateur-ci aussi, les projections en 2050 et 2100 sont jugées non robustes malgré l'apparition d'une tendance à la hausse de ces valeurs maximales de précipitations observées en une journée, sur une année.



Impacts sur le sol et la végétation Risque saisonnier de feu de végétation

Nombre de jours avec risque significatif de feu de végétation

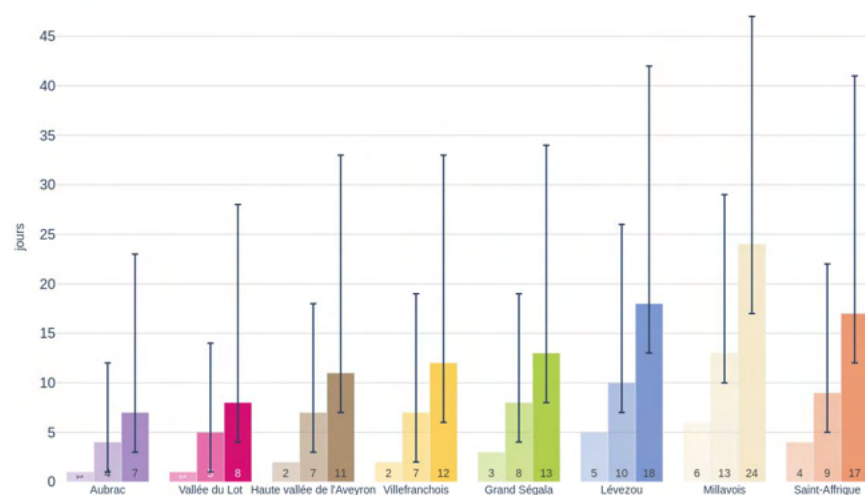


Les projections à 2050 montrent une tendance de forte hausse sur le département, de 5 jours en moyenne. L'indicateur a une forte dispersion entre les marges haute et basse, avec un écart entre 10 et 20 jours, à cause de l'incertitude sur l'évolution des précipitations. Entre les valeurs de référence et de projection, les médianes sont plus que doublées.

Puis, pour les projections à 2100, la dispersion sur chaque entité est encore plus forte, de 20 à 25 jours pour une augmentation de la médiane par rapport à la référence de 6 à 13 jours et jusqu'à 18 jours dans le Millavois.

Néanmoins, cet indicateur ne prend en compte que des paramètres météorologiques, il ignore donc des facteurs aggravants de surmortalité des arbres induits par la sécheresse ou par la présence de parasites qui

Nombre de jours avec risque significatif de feu de végétation



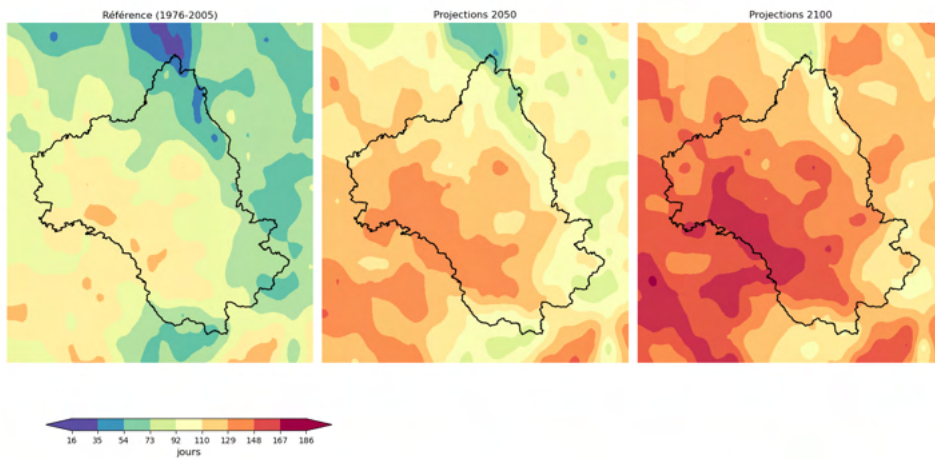
augmentent drastiquement le risque de feu de végétation et qui sont tous amplifiés par le changement climatique.

Message à retenir : Les valeurs de cet indicateur sont à utiliser avec précaution à cause de sa dispersion. Mais **l'augmentation du risque est marquée, particulièrement dans le sud du département.**



Nombre de jours avec sol sec

Nombre de jours avec sol sec

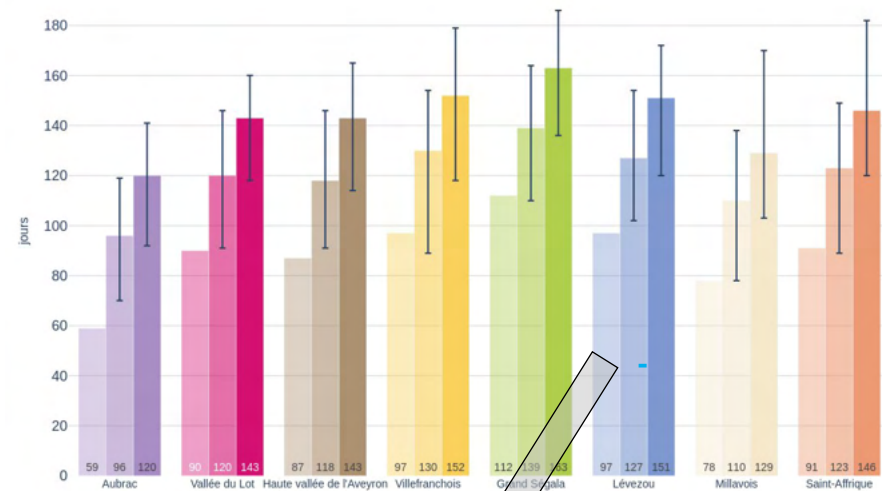


Les écarts sont très importants, la dispersion est assez grande, et l'évolution des quantiles relative à la France entière montre un assèchement plus rapide sur tout le département. L'augmentation est linéaire entre la référence et 2100. L'Aubrac a la plus forte augmentation et le Grand Ségala le plus grand nombre de jours de sol sec, avec des impacts potentiels sur les ressources fourragères. On observe un gradient d'assèchement nord-est sud-ouest.

À l'horizon 2100, le nombre de jours avec sol sec a une tendance plutôt robuste à l'augmentation. Cette augmentation est de 30 jours en 2050 puis 50 jours en 2100 par rapport à la médiane de la période de référence sur tout le département.

Au regard des évolutions de température et de précipitations, on peut conclure que cette augmentation du nombre de jours avec sol sec est principalement liée à l'augmentation des températures et donc de l'évapotranspiration, qui a une tendance nette de forte augmentation, et non aux précipitations qui affichent une tendance moins nette.

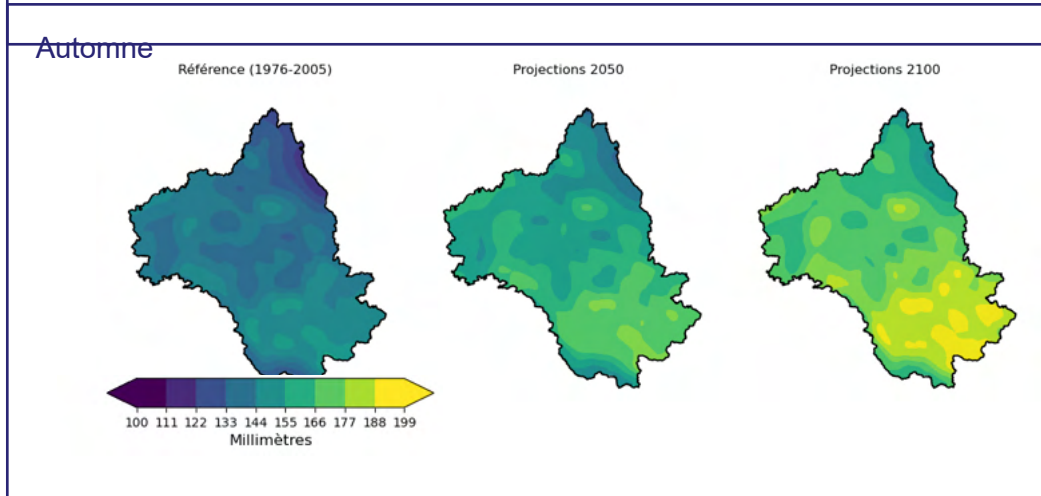
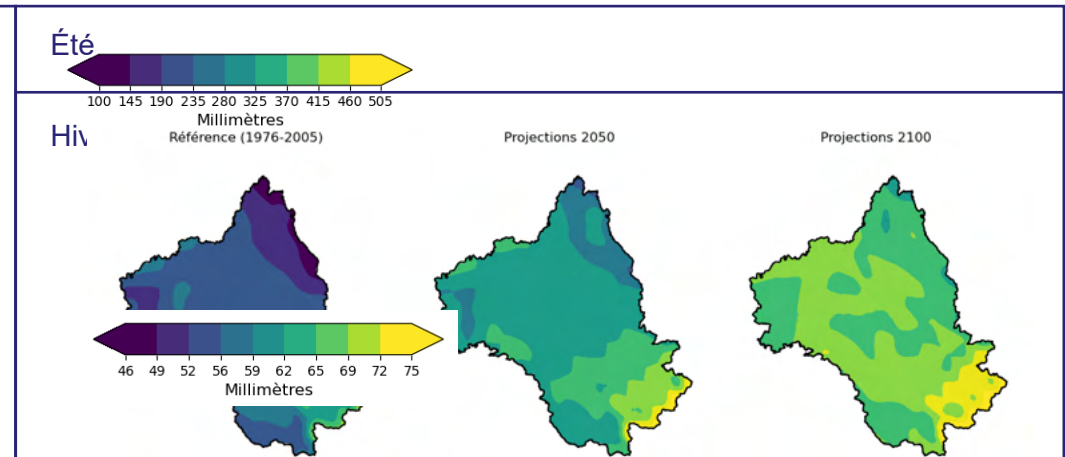
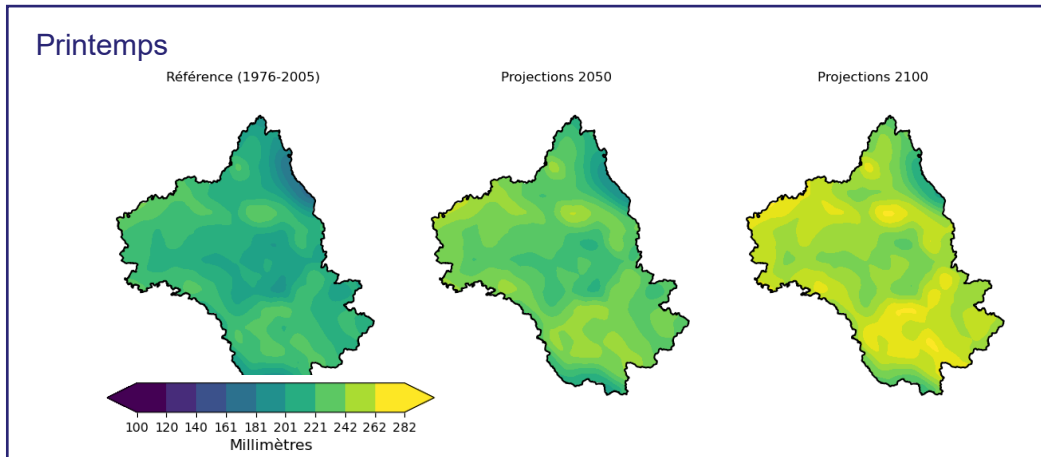
Nombre de jours avec sol sec



Message à retenir : **Le nombre de jours de sol sec augmente fortement, ces jours apparaîtront aussi au printemps (186 jours annuels pour le modèle le plus pessimiste dans le Grand Ségala).**



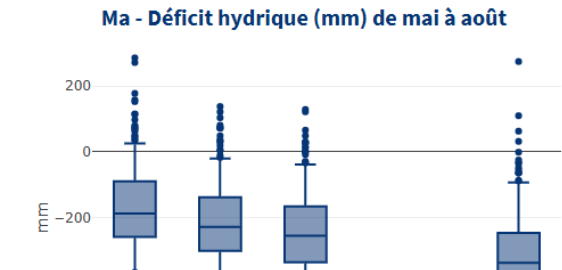
Évapotranspiration potentielle



Deficit hydrique – Maïs
Decazeville

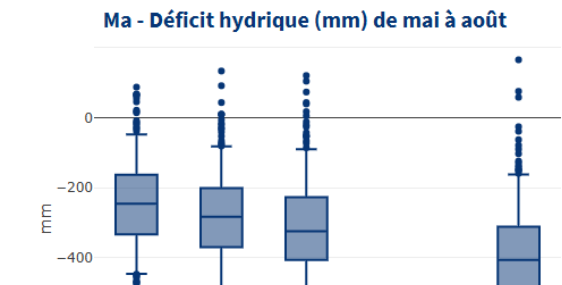
MA - DÉFICIT HYDRIQUE (MM) DE MAI À AOÛT

Ma - Déficit hydrique (mm) de mai à août entre le 1 mai et le 31 août



MA - DÉFICIT HYDRIQUE (MM) DE MAI À AOÛT

Ma - Déficit hydrique (mm) de mai à août entre le 1 mai et le 31 août



Cet indicateur a été extrait d'un jeu de données différent car il ne fait pas partie du panel du GIEC, qui reste très proche des hypothèses de la TRACC. Leur représentation cartographique montre une augmentation très importante de l'évapotranspiration potentielle de la saison. Un déficit hydrique net est à attendre, même si l'évapotranspiration ne considère pas la disponibilité de l'eau dans les sols.

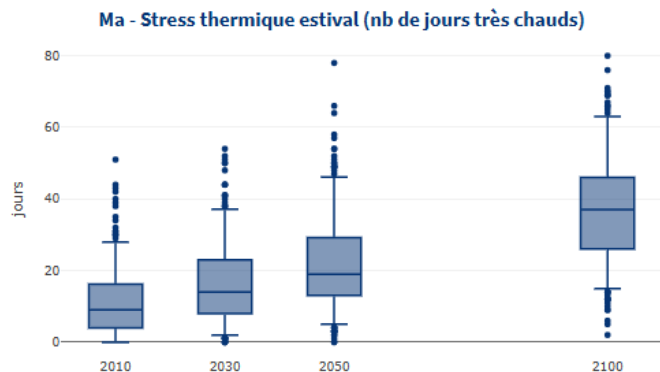
1 scénario RCP8.5
autres indicateurs.
largement la plu-
qui ne considèrent

STRESS THERMIQUE – Maïs

Decazeville

MA - STRESS THERMIQUE ESTIVAL (NB DE JOURS TRÈS CHAUDS)

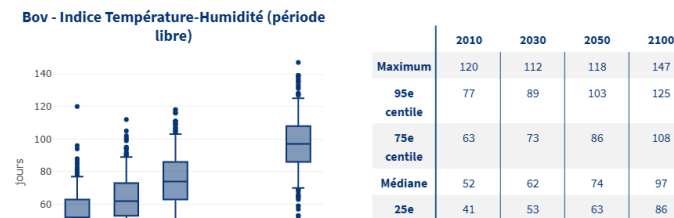
Dénombrement des jours durant lesquels la température maximale est au dessus de 32 °C entre le 1 juin et le 30 septembre



LAGUIOLE

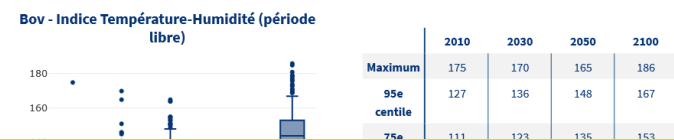
BOV - INDICE TEMPÉRATURE-HUMIDITÉ (PÉRIODE LIBRE)

Bov - Indice Température-Humidité (période libre) entre le 1 janvier et le 31 décembre : Ensemble des jours de stress : 67 < ITH <= 150



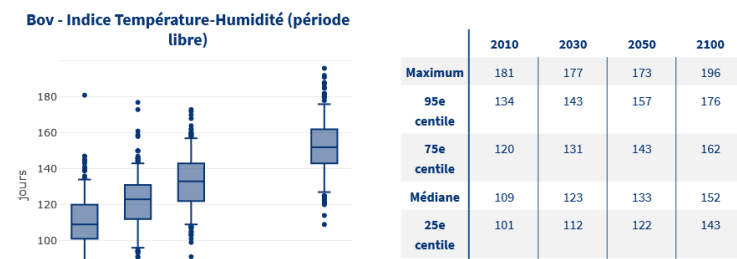
BOV - INDICE TEMPÉRATURE-HUMIDITÉ (PÉRIODE LIBRE)

Bov - Indice Température-Humidité (période libre) entre le 1 janvier et le 31 décembre : Ensemble des jours de stress : 67 < ITH <= 150



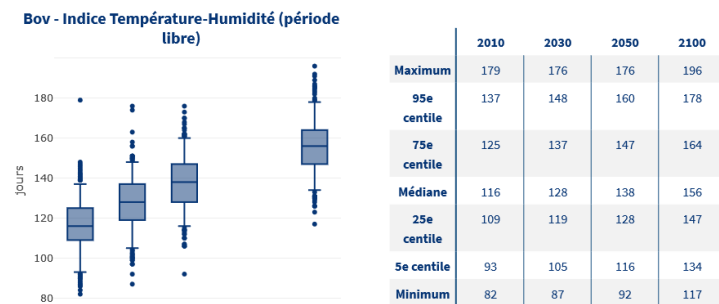
BOV - INDICE TEMPÉRATURE-HUMIDITÉ (PÉRIODE LIBRE)

Bov - Indice Température-Humidité (période libre) entre le 1 janvier et le 31 décembre : Ensemble des jours de stress : 67 < ITH <= 150



BOV - INDICE TEMPÉRATURE-HUMIDITÉ (PÉRIODE LIBRE)

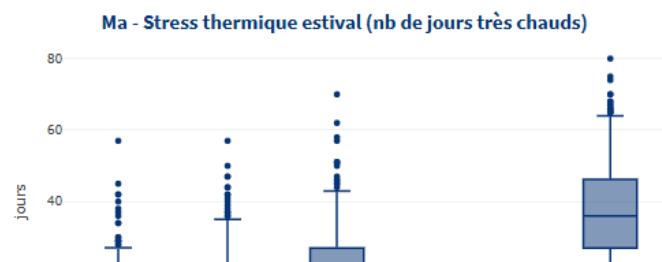
Bov - Indice Température-Humidité (période libre) entre le 1 janvier et le 31 décembre : Ensemble des jours de stress : 67 < ITH <= 150



MONTLAUR

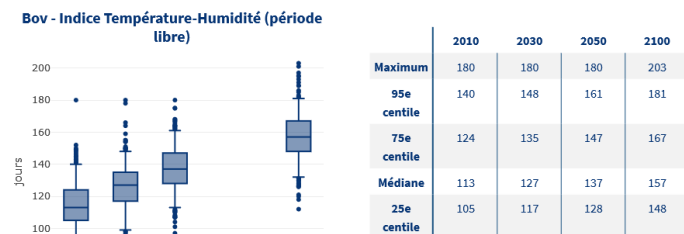
MA - STRESS THERMIQUE ESTIVAL (NB DE JOURS TRÈS CHAUDS)

Dénombrement des jours durant lesquels la température maximale est au dessus de 32 °C entre le 1 juin et le 30 septembre



BOV - INDICE TEMPÉRATURE-HUMIDITÉ (PÉRIODE LIBRE)

Bov - Indice Température-Humidité (période libre) entre le 1 janvier et le 31 décembre : Ensemble des jours de stress : 67 < ITH <= 150

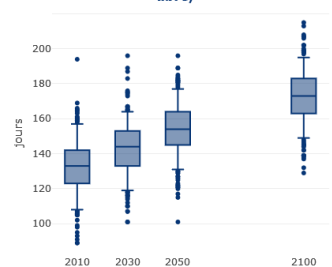


Minimum | 0

BOV - INDICE TEMPÉRATURE-HUMIDITÉ (PÉRIODE LIBRE)

Bov - Indice Température-Humidité (période libre) entre le 1 janvier et le 31 décembre : Ensemble des jours de stress : 67 < ITH <= 150

Bov - Indice Température-Humidité (période libre)



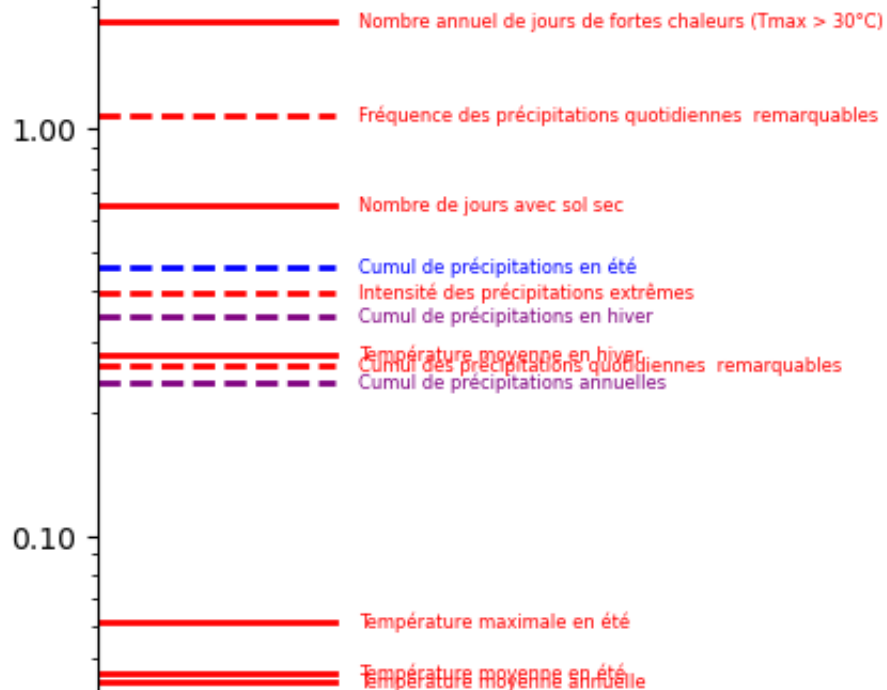
	2010	2030	2050	2100
Maximum	194	196	196	215
95e centile	157	164	177	195
75e centile	142	153	164	183
Médiane	133	144	154	173
25e centile	123	133	145	163
5e centile	108	119	131	149
Minimum	89	101	101	129

leur dispersion
et q1 (intervalle

jours en 2050

(Tmax > 35°C)

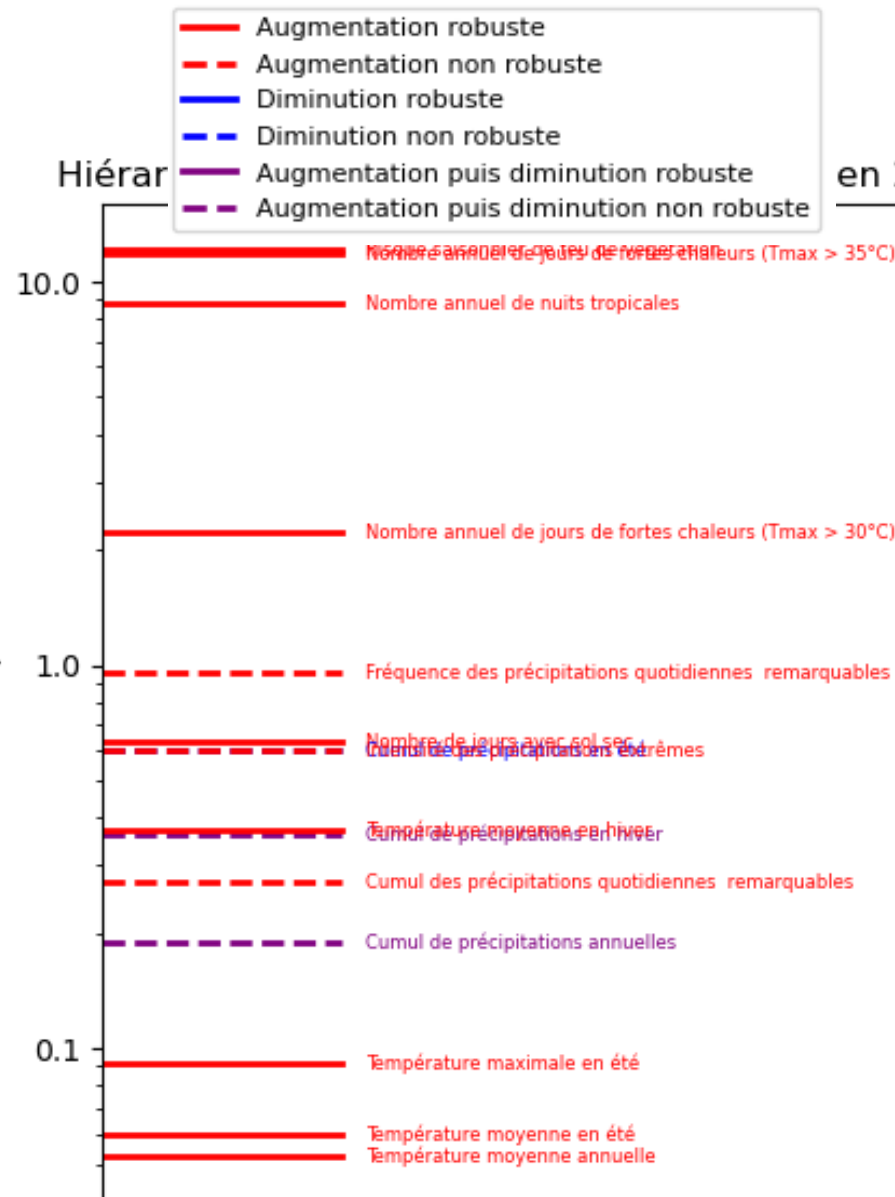
Indice de dispersion

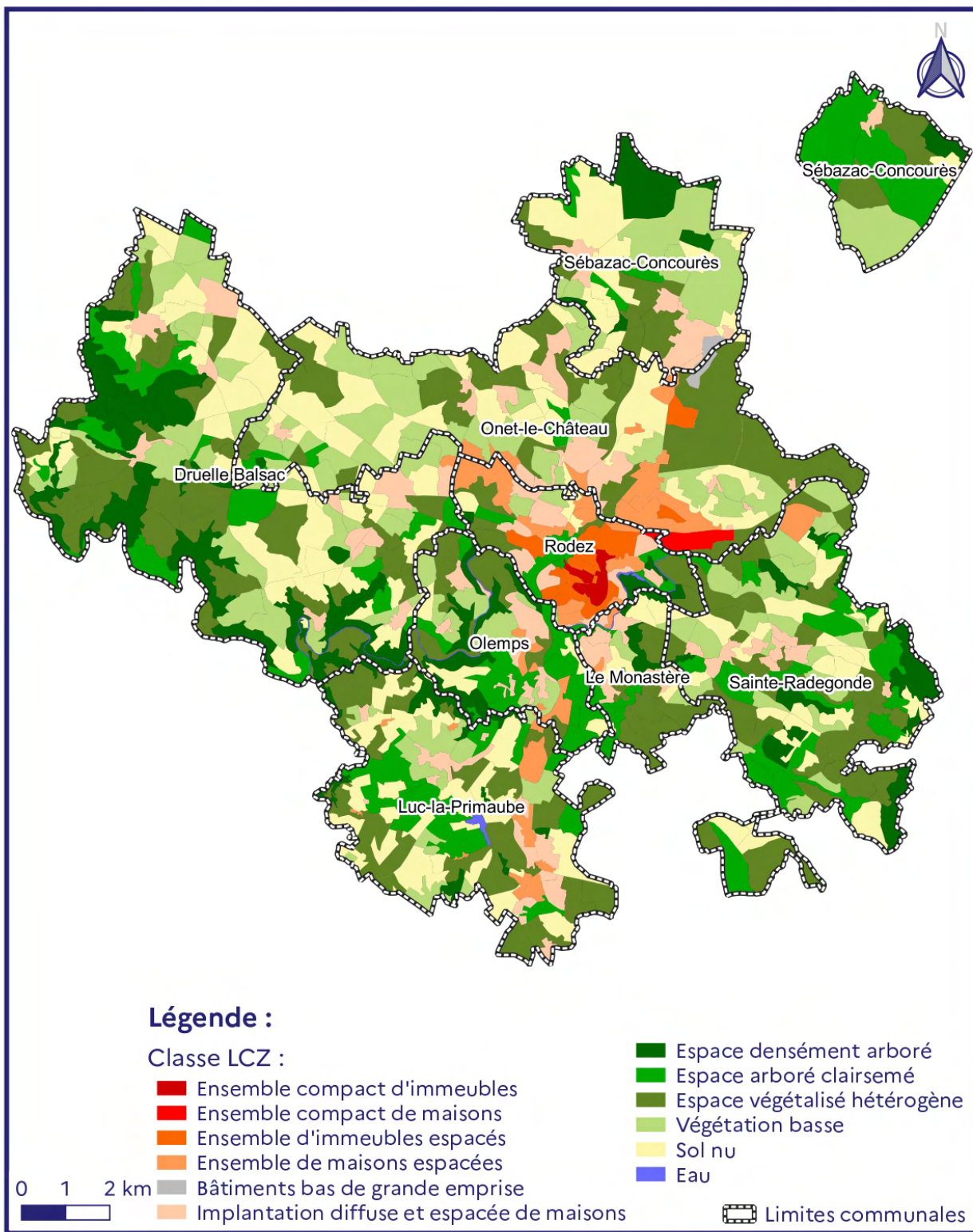


Hiérar

en 2100

Indice de dispersion





Sources : Cerema / SPOT-7 © IGN © CNES - Distribution Airbus D&S / BD Topo © IGN
 Projection : RGF93 / Lambert-93 (EPSG:2154)

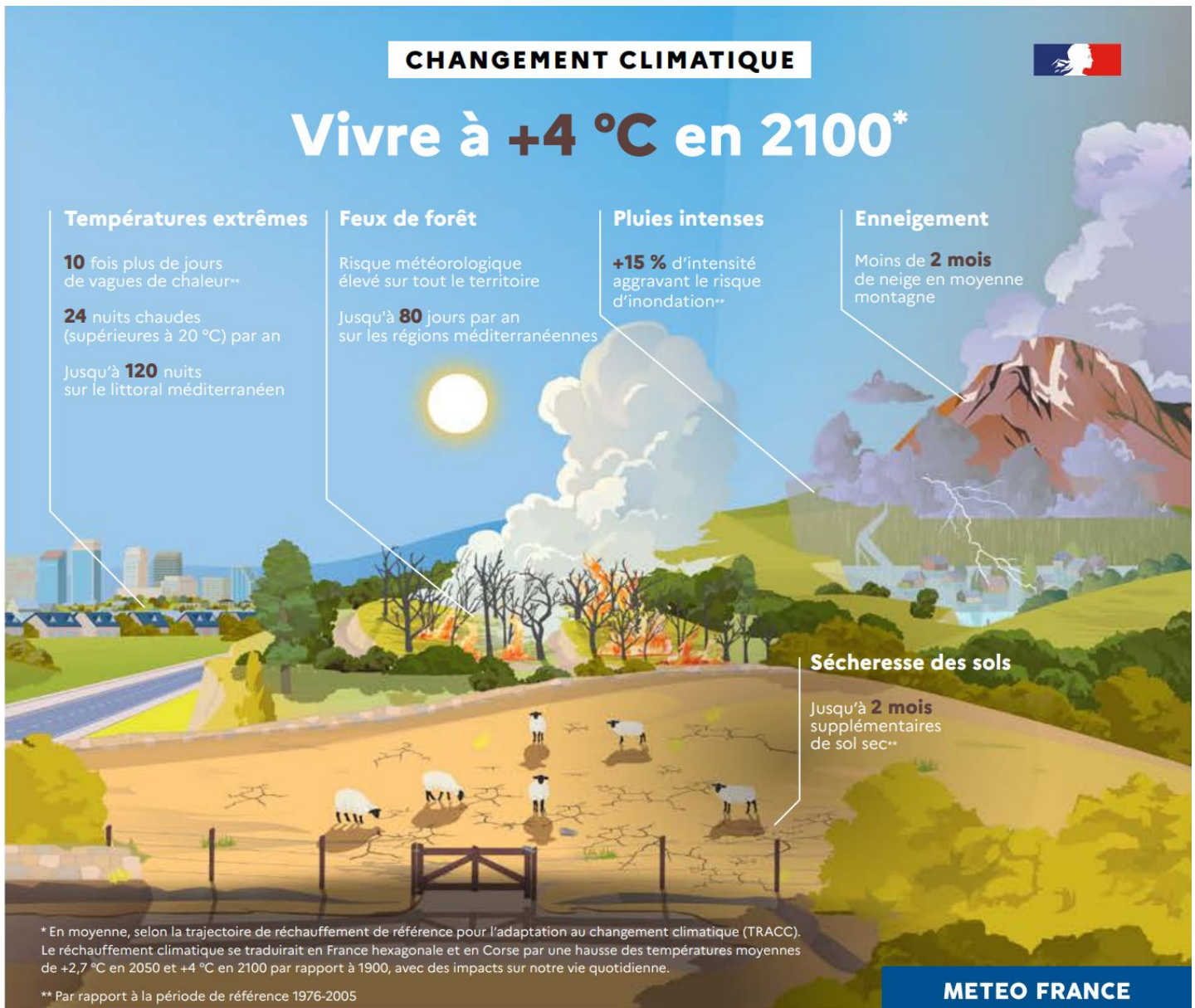
Réalisation : Cerema - Juin 2021

*LCZ : Zones Climatiques Locales. Pré-diagnostic climatique tenant compte de la morphologie urbaine et de l'occupation du sol : le but est de localiser les îlots/quartiers à enjeux sur lesquels affiner les analyses et prioriser les actions.

ANNEXE : RAPPORT ADAPTATION DES BATIMENTS

Ce document a été produit dans une logique de synthèse. Les caractéristiques du climat actuel de l'Aveyron ne sont que très succinctes. Une description plus approfondie a été rédigée dans le cadre du livrable spécifique pour l'adaptation au changement climatique des bâtiments de l'Aveyron. Les lecteurs les plus curieux sont invités à le consulter.

ANNEXE : Infographie NATIONALE +4°C Météo France



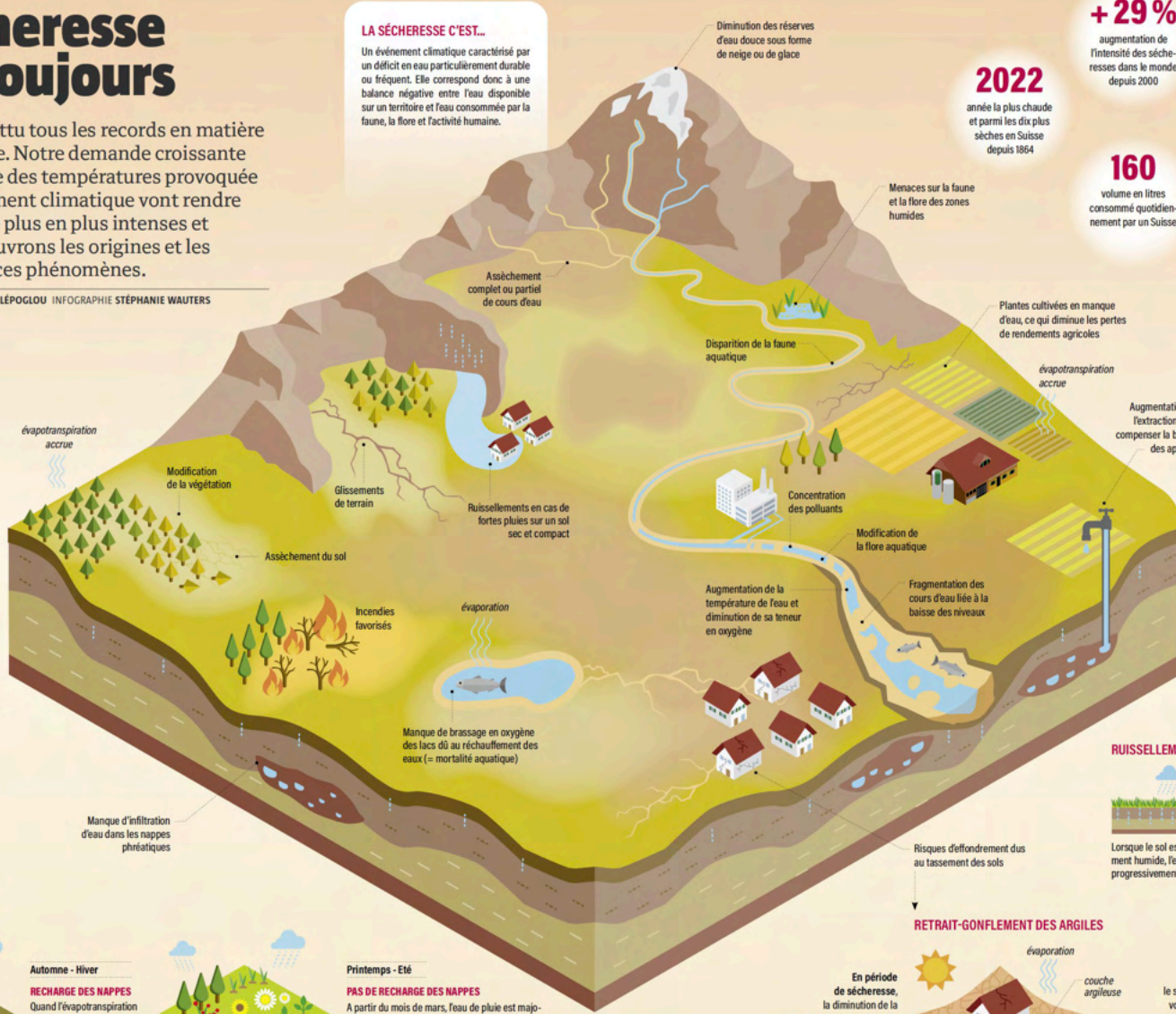
La sécheresse court toujours

L'année 2022 a battu tous les records en matière de déficit hydrique. Notre demande croissante en eau et la hausse des températures provoquée par le bouleversement climatique vont rendre les sécheresses de plus en plus intenses et récurrentes. Découvrons les origines et les conséquences de ces phénomènes.

COORDINATION ET TEXTES THÉO TZÉLEPOGLOU INFOGRAPHIE STÉPHANIE WAUTERS
theo@salamandre.org

LA SÉCHERESSE C'EST...

Un événement climatique caractérisé par un déficit en eau particulièrement durable ou fréquent. Elle correspond donc à une balance négative entre l'eau disponible sur un territoire et l'eau consommée par la faune, la flore et l'activité humaine.



+ 29 %

augmentation de l'intensité des sécheresses dans le monde depuis 2000

2022

année la plus chaude et parmi les dix plus sèches en Suisse depuis 1864

160

volume en litres consommé quotidiennement par un Suisse



3 questions à...
Sonia Seneviratne
Climatologue, professeure à l'École polytechnique fédérale de Zurich

Pourquoi les sécheresses sont-elles de plus en plus fréquentes ?

❑ A cause du réchauffement climatique. La température augmente avec le rayonnement solaire et induit une évaporation croissante de l'eau du sol. Ce qui entraîne un assèchement plus rapide. Chez nous, les sécheresses sont donc davantage liées à ce phénomène qu'à un manque de précipitations.

Sommes-nous à l'abri de sécheresses pour l'été 2023 en Suisse ?

❑ Non, même avec de bonnes réserves en eau au début du printemps, cela ne suffit plus à garantir que nous passerons l'été sans déficit d'eau. Le risque a vraiment augmenté depuis le XX^e siècle, toujours à cause du réchauffement climatique.

A-t-on tiré les leçons concernant notre manière de consommer l'eau ?

❑ Suite à l'été caniculaire de 2003, il y a une volonté de mieux gérer la ressource, mais nous ne sommes toujours pas adaptés à ces phénomènes climatiques extrêmes. En témoignent l'été dernier qui a également été très sec et non sans conséquences. La Suisse veut décider le financement d'une plateforme officielle d'information sur la sécheresse afin de mesurer ce phénomène. Espérons que cela permette de mieux gérer cette eau si précieuse à l'avenir.

L'OR BLEU

Les nappes phréatiques sont des réserves d'eaux souterraines contenues dans les espaces interstitiels des roches. Ce sont les plus gros réservoirs d'eau douce liquide de la planète, qui fournissent par exemple 40% de l'eau potable en Suisse. En perpétuel renouvellement, ces réserves sont particulièrement sensibles aux sécheresses.



Le niveau varie selon les précipitations et les prélèvements.

UN ÉQUILIBRE FRAGILE



Automne - Hiver

RECHARGE DES NAPPES
Quand l'évapotranspiration est faible et les précipitations plus régulières.



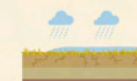
Printemps - Été

PAS DE RECHARGE DES NAPPES
À partir du mois de mars, l'eau de pluie est majoritairement absorbée par le sol et les plantes. La sécheresse peut être accentuée en été s'il n'y a pas assez plu au préalable, et en raison de températures généralement élevées.

RUISSELLEMENT



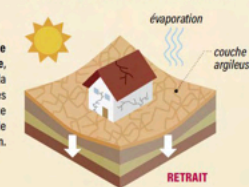
Lorsque le sol est normale humide, l'eau pénètre progressivement.



Sur un sol sec, surtout s'il est dépourvu de haies et compacté par les activités agricoles, l'eau court en surface.

RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

En période de sécheresse, la diminution de la teneur en eau dans les sols argileux provoque un phénomène de rétraction.



RETRAIT

Suite aux précipitations, le sol réaugmente en volume, on parle de gonflement des argiles. Ces mouvements entraînent des risques de fragilisation du bâti.



GONFLEMENT

SOURCE : ENERGIE ENVIRONNEMENT, OFFICE FÉDÉRAL DE MÉTÉOROLOGIE ET DE CLIMATOLOGIE, MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA CONFÉRENCE DES CANTONS, OFE

Crédits Image page de garde :

Vallée du Lot, Decazeville : <https://www.tourisme-aveyron.com/fr>
Aubrac, vache: <https://www.tourisme-aveyron.com/fr>
Villefranche-de-rouergue : <https://www.tourisme-aveyron.com/fr>
Vallée de l'aveyron, Rodez : <https://www.tourisme-aveyron.com/fr>
Ségala, paysage : <https://www.tourisme-aveyron.com/fr>
Lévézou, Lac de Pareloup : <https://www.tourisme-aveyron.com/fr>
Saint-Affrique, Brebis : Image Cerema
Millau, Viaduc : Terra – Arnaud Bouissou