



LES FABRIQUES DE LA CONNAISSANCE

MESURER L'IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES

UNE PREMIÈRE ÉVALUATION EN RÉGION PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

En raison de son climat méditerranéen et de sa géographie, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur est fortement touchée par le changement climatique (hausse des températures, perturbations du cycle de l'eau et forte variabilité des précipitations). Ces évolutions s'accompagnent d'une intensification des événements climatiques extrêmes - sécheresses, inondations, submersions marines et incendies. Notre territoire est donc déjà particulièrement exposé à ces aléas dont la fréquence va augmenter.

Les impacts du changement climatique sur les activités économiques sont de mieux en mieux appréhendés et devraient s'accroître d'ici 2050. La littérature de référence met en évidence que tous les secteurs ne sont pas affectés de la même manière : en Provence-Alpes-Côte d'Azur, l'agriculture, la construction et le tourisme figurent parmi les plus vulnérables. Aux coûts économiques qui ont pu être estimés dans cette étude (pertes de productivité, emplois et établissements affectés) s'en ajoutent d'autres, liés notamment à l'érosion de la biodiversité et à la fragilisation des écosystèmes, évalués à l'échelle internationale.

UNE RÉGION PARTICULIÈREMENT EXPOSÉE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le seuil de +1,5 °C de réchauffement global par rapport à l'ère préindustrielle devrait être atteint en France dès le début des années 2030, quels que soient les efforts immédiats de réduction des émissions.

À L'ESSENTIEL

Les concentrations atmosphériques des principaux gaz à effet de serre franchissent des niveaux sans précédent, le rythme d'émission ne diminue pas suffisamment et l'efficacité des puits de carbone naturels s'affaiblit, plaçant désormais les objectifs de l'Accord de Paris hors d'atteinte. C'est ce qu'indiquent le dernier rapport de l'Organisation Météorologique Mondiale ainsi que la littérature scientifique produite sur le changement climatique, sur laquelle s'appuie largement cette étude¹.

Face à ce constat, la France s'est dotée d'une Trajectoire de Réchauffement de Référence pour l'Adaptation au Changement Climatique (TRACC), destinée à préparer le territoire à un réchauffement de + 2 °C en 2030, + 2,7 °C en 2050 et + 4 °C en 2100. Véritable boussole de la planification, la TRACC a vocation à être prise en compte dans les documents d'urbanisme régionaux (SRADDET) et locaux (SCOT et PLU).

CHALEUR ACCRUE, BAISSÉ DES PRÉCIPITATIONS, PERTURBATION DES ÉCOSYSTÈMES : UNE MODIFICATION DURABLE DU CLIMAT EN RÉGION²

Le bassin méditerranéen est particulièrement exposé : il se réchauffe plus vite que la moyenne mondiale (+ 1,54 °C par rapport à l'ère préindustrielle). À l'horizon 2050, les projections indiquent une augmentation continue des températures, avec les conséquences suivantes :

- Forte hausse du nombre de jours très chauds. À titre d'exemple, à Hyères, le nombre de jours très chauds (> 35 °C) pourrait passer, en moyenne, de 2 à 11 jours par an.
- Normalisation des nuits chaudes dites « tropicales » (> 20 °C) : 80 % de la population serait exposée à 30 nuits chaudes chaque été. À Marseille, on passerait de 36 à 76 nuits chaudes, soit la quasi-totalité des nuits estivales.
- Hausse conséquente de la durée et de l'intensité des vagues de chaleur (5 jours consécutifs > +5 °C par rapport à la normale).

¹ La liste des sources utilisées dans notre étude sont référencées dans l'étude complète Mesurer l'impact du changement climatique en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, une première évaluation en région.

² La plupart des chiffres sur le changement climatique en région Provence-Alpes-Côte d'Azur sont issus du Groupe Régional d'experts sur le climat en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (GREC SUD).

Une diminution et une fonte précoce du manteau neigeux entraînant les phénomènes suivants :

- Disparition probable de 231 glaciers sur 256 et la remontée de la limite neige-pluie pouvant atteindre 500 m.
- Diminution importante des débits en mai et juin et augmentation de la sévérité des étiages estivaux.

ÉVÈNEMENTS CLIMATIQUES EXTRÊMES : LES AUTRES SIGNES D'UN BOULEVERSEMENT CLIMATIQUE EN COURS

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur est particulièrement exposée aux aléas climatiques : les sécheresses, les inondations ou encore les mouvements de terrain ont augmenté en fréquence et en intensité.

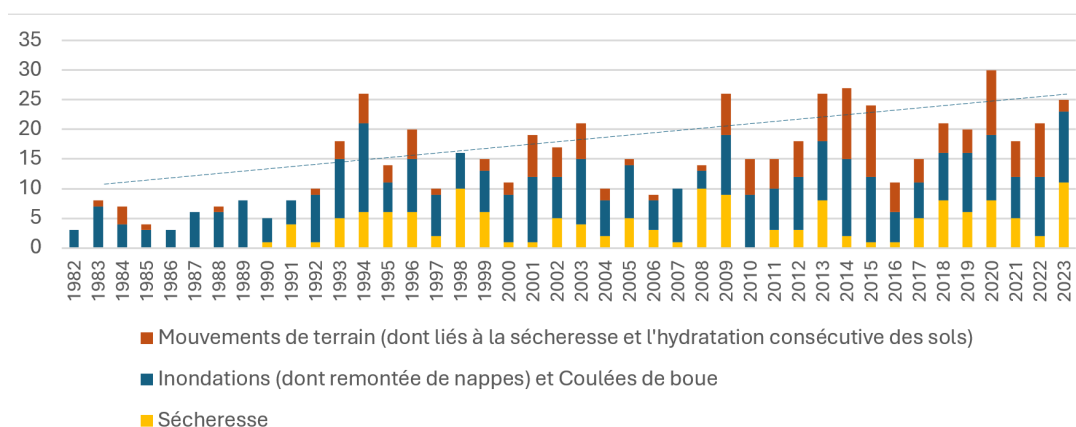
En raison de son climat méditerranéen et de ses caractéristiques géographiques et morphologiques (fort rayonnement solaire et circulation atmosphérique, accentuation des contrastes climatiques induits par les reliefs des Préalpes), ces phénomènes vont s'accroître dans les années à venir.

Les projections mettent en évidence plusieurs tendances:

- Stabilité du cumul de précipitation, mais forte variabilité d'une année sur l'autre couplée à une diminution des précipitations utiles (évapotranspiration). Dans une France à +4 °C, le nombre de jours de sols secs sera de plus de 7 mois dans les régions méditerranéennes.
- Augmentation de la fréquence des sécheresses en été et occurrence probable en automne. Une sécheresse comme celle de 2022 correspondrait alors à un événement ordinaire en été à l'horizon 2050.

La région sera également soumise à une forte variabilité interannuelle et saisonnière (fluctuations d'une année sur l'autre, succession d'années sèches puis humides, etc.) diminuant la prévisibilité d'événements climatiques extrêmes.

Figure n°1 • Evolution des événements climatiques extrêmes en région Provence- Alpes- Côte d'Azur



Source • traitement des auteurs d'après les données CatNat

Pour les prévisionnistes, l'occurrence d'anomalies statistiques, c'est-à-dire non prévisibles par les modèles (la tempête Alex en est l'exemple) témoigne des bouleversements climatiques, en ce qu'ils ne s'apparentent pas à des changements progressifs et linéaires.

Certains points de bascules, seuils critiques au-delà desquels un système change brutalement d'état, doivent également être envisagés. Ils pourraient induire des changements très importants (ralentissement de la circulation des courants océaniques profonds ou de l'effondrement des calottes glaciaires)

Sur le pourtour méditerranéen, les pressions climatiques et anthropiques, c'est-à-dire causées par l'activité humaine auront des conséquences en cascade :

- Une érosion massive de la biodiversité, soumise à de fortes chaleurs ainsi qu'une modification des régimes hydriques qui risque de limiter le recours aux solutions fondées sur la nature (capacités d'infiltration des sols, rafraîchissement par la végétation, etc.)
- Un affaiblissement des puits de carbone : dépérissement des forêts et intensification des feux, dégradation des écosystèmes côtiers et marins (herbiers de posidonie, zones humides, etc.)

LE COÛT ÉCONOMIQUE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE : UNE PREMIÈRE ÉVALUATION À L'ÉCHELLE RÉGIONALE

En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, la hausse des températures et la sécheresse figurent parmi les principaux risques pesant sur l'activité économique et pouvant faire l'objet d'une première évaluation. Il convient toutefois de garder à l'esprit que le changement climatique contribuera également à l'augmentation des risques sanitaires dont il est difficile, à ce stade, d'estimer les risques économiques (pollution de l'air, augmentation des allergènes, propagation de maladies vectorielles, de maladies respiratoires, d'infections liées à la dégradation de la disponibilité et qualité de l'eau, etc.).

CHALEUR ACCRUE : DES SECTEURS PARTICULIÈREMENT EXPOSÉS

L'augmentation des températures a un impact négatif sur la productivité du travail. L'organisation internationale du travail (OIT) estime à 50%, la baisse de la productivité du travail au-delà de 33°C et ce, pour une intensité de travail modéré. Dans les régions du sud de la France, les pertes de productivité pourraient atteindre 3% en moyenne, voire 8% dans le scénario le plus pessimiste.

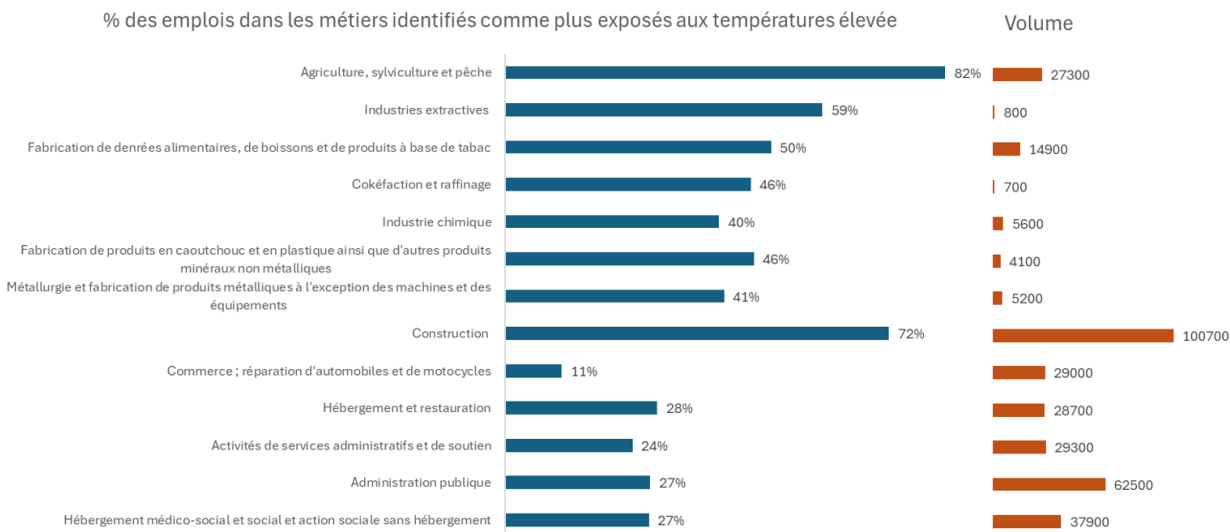
La chaleur est également un risque professionnel majeur (fatigue, épuisement ou encore baisse de la vigilance). Certains métiers sont particulièrement exposés lorsqu'ils impliquent des tâches physiques intenses (fondeurs), lorsqu'ils sont exercés en extérieur (ouvriers du bâtiment et des travaux publics, agriculteurs, etc.) ou dans des espaces clos non climatisés (boulangers, cuisiniers, etc.). C'est ce que met en évidence la note d'analyse produite par France Stratégie (2023), identifiant 23 métiers particulièrement exposés.

La présente étude estime à 20 %, la part de l'emploi régional qui serait thermosensible, c'est-à-dire exposé aux températures élevées (soit 400 000 emplois).

Au regard des emplois concernés, certains secteurs seront beaucoup plus impactés que d'autres : la construction (72% des emplois appartiennent à la liste des métiers ciblés), l'agriculture et la sylviculture (82%) ou encore les activités industrielles type industries extractive, l'agroalimentaire et la chimie (40%).

Bien que les taux d'impact soient plus faibles dans d'autres secteurs, le volume d'emplois concerné peut être significatif. C'est le cas de la restauration (cuisiniers, bouchers, charcutiers, boulangers...) et du secteur public, qui comprend des métiers liés à l'entretien des bâtiments ou des espaces verts (policiers, pompiers, jardiniers, ouvriers et techniciens du bâtiment...), ainsi que de l'hébergement et de l'action médico-sociale et sociale, avec les métiers d'aide à la personne.

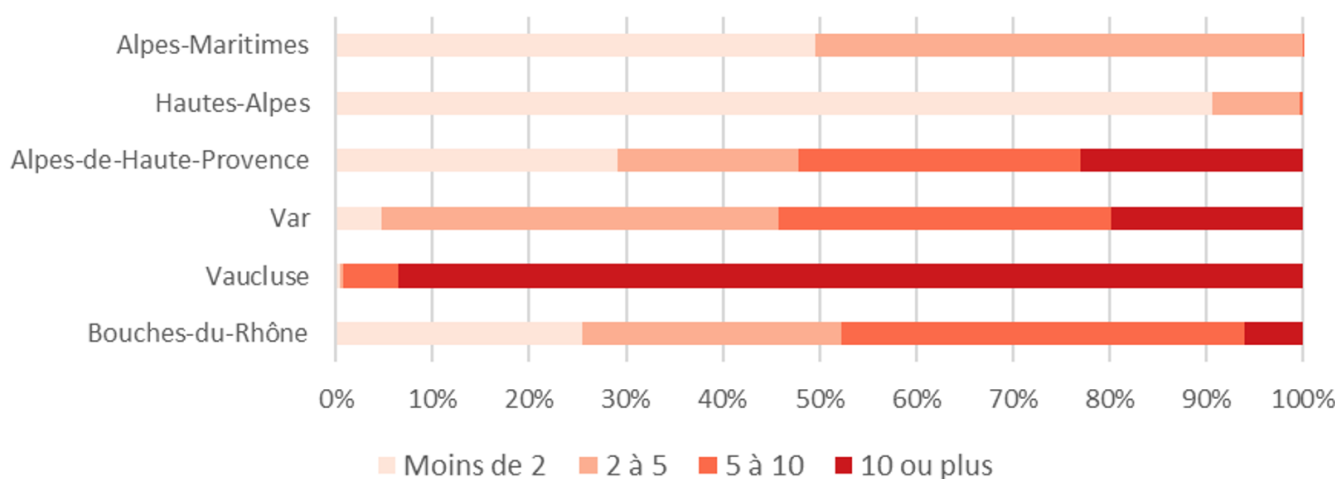
Figure n°2 • Les principaux secteurs ayant des métiers considérés comme exposés aux températures élevées



Source • traitement des auteurs d'après les données INSEE - RP 2021

Au niveau territorial et comme le montre le graphique ci-dessous, le département du Vaucluse serait le plus exposé avec 90% de ces emplois soumis à au moins 10 jours de fortes de chaleur estivale (> 35°C à l’horizon 2050).

Figure n°3 • Répartition des emplois selon la fréquence annuelle des jours de fortes chaleurs par département de Provence-Alpes-Côte d’Azur sur la période 2046 à 2065



Source • traitement des auteurs d'après les données Météo-France, TRACC 2023, Horizon 2050 / France +2,7 °C

SÉCHERESSE : UN ENJEU POUR L’ACTIVITÉ AGRICOLE ET UN RISQUE POUR LA PRODUCTION HYDROÉLECTRIQUE

La région connaîtra en moyenne +25 à 50 jours de sol sec¹ par an par rapport à la période de référence (1976-2005), ce qui aura une incidence directe sur plusieurs secteurs.

1) Le secteur de l’agriculture sera le plus directement touché. L’activité agricole représente, en région Provence-Alpes-Côte d’Azur, 38 900 emplois agricoles et 3,6 milliards d’euros de chiffre d’affaires annuel. La majorité de l’activité agricole est concentrée dans le Vaucluse (vins, fruits), les Bouches-du-Rhône (fruits, légumes frais, vins) et le Var (vins, fleurs et plantes).

Les effets du réchauffement climatique seront variables selon les productions agricoles.

- Les activités les plus vulnérables sont les grandes cultures de céréales, en particulier dans les zones non irriguées où un déficit hydrique réduit les rendements. En région, 29 % des surfaces sont irrigables, concentrées à l’ouest de la région.
- Pour les arbres fruitiers et la vigne, une avancée des stades phénologiques (floraison) entraîne une augmentation du risque en cas de gel et une modification de la qualité des fruits.
- L’activité forestière est particulièrement vulnérable au déficit hydrique, ainsi qu’au risque incendie.

La variabilité interannuelle et saisonnière peut également perturber les cycles biologiques : déficit hydrique au printemps, inondation hivernale des sols, températures de l’air élevées en mai et juin pendant la formation du grain. Elle induit une prévisibilité réduite des rendements des récoltes.

2) La production d’hydroélectricité est directement menacée par le risque de diminution des débits des cours d’eau et la sévérité des étiages causée par une fonte précoce du manteau neigeux. Première source d’électricité de la région Provence-Alpes-Côte d’Azur avec 32,7 % du mix régional de production d’énergie primaire, la production d’hydroélectricité a chuté - en 2022 - de 35 % par rapport à 2021 et de 48 % par rapport à 2020. En cause : un cumul de précipitations historiquement faible. Ce réchauffement pourrait en effet réduire de près de 20 % le débit des grands fleuves dans les décennies futures.

3) Les secteurs « consommateurs d’eau ». La forte variabilité interannuelle des précipitations et le risque de sécheresse prolongée induit un risque pour les secteurs consommateurs d’eau tels que la métallurgie, l’industrie chimique, l’agroalimentaire et le tourisme. La raréfaction de la ressource pourrait exacerber une concurrence entre les usages.

¹ Soit un indice d’humidité des sols inférieur à 0,4. Lorsque l’indice tend vers 0, le sol est en état de stress hydrique.

INCENDIE : DES RISQUES DE DESTRUCTION D'INFRASTRUCTURES ET DE DÉGRADATION DE L'ATTRACTIVITÉ TOURISTIQUE

La forêt couvre la moitié du territoire régional et représente 1,6 millions d'hectares. La hausse des températures et l'intensification de la sécheresse des sols augmente le risque de feux de forêt. Selon les simulations de Météo-France, la saison des feux pourrait s'étendre de 1 à 2 mois supplémentaires selon les régions, dont 2 à 3 semaines supplémentaires concernées par les dangers les plus forts. Un rapport d'information du sénat publié en 2022 met également en évidence qu'en région méditerranéenne française, les surfaces brûlées pourraient ainsi augmenter de 80 % d'ici 2050.

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, on dénombre 181 000 établissements (295 000 emplois) situés à proximité des principaux territoires forestiers (moins de 200 m d'une forêt)¹. L'impact économique des feux de forêt est actuellement maîtrisé par la doctrine d'attaque rapide sur feu naissant, mais au prix d'un investissement en surveillance et en moyens aériens. Les impacts économiques se limitent encore le plus souvent à des coupures de la circulation ou à des évacuations préventives. Avec le changement climatique, le risque de saturation des capacités de lutte et de surveillance est possible, permettant aux incendies de pénétrer l'espace périurbain et d'entraîner la destruction de bâtiments. À court terme, les incendies peuvent dégrader le patrimoine environnemental et paysager ainsi que l'attractivité touristique des territoires.

INONDATIONS PAR DÉBOREMENT DE COURS D'EAU : DES IMPACTS POTENTIELLEMENT IMPORTANTS

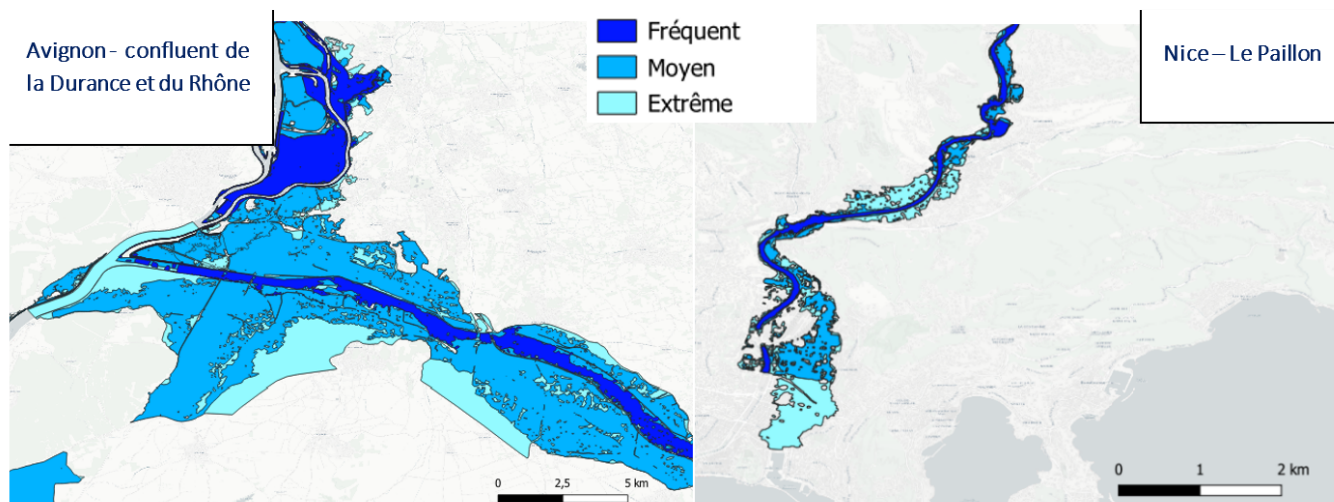
Avec l'augmentation des événements extrêmes, le risque d'inondation est également un aléa pouvant affecter les entreprises régionales. Les niveaux d'exposition sont les suivants:

- Crue décennale (fréquent) : 67 000 emplois pour un chiffre d'affaires estimé à 13 milliards d'euros dans les TRI.
- Crue centennale (moyen) : 300 000 emplois pour un chiffre d'affaires estimé à 54 milliards d'euros dans les TRI.
- Crue milléniale (extrême) : 375 000 emplois pour un chiffre d'affaires estimé à 110 milliards d'euros dans les TRI.

Le secteur du bâtiment et de la construction sera particulièrement exposé aux risques inondation, ainsi qu'au risques de retrait gonflement des argiles, dans le cas d'une alternance entre années sèches et humides.

L'exposition des entreprises régionales est analysée en croisant les Territoires à Risques Importants d'Inondation (TRI), définis comme une zone où les enjeux potentiellement exposés sont les plus importants, et la localisation des établissements. Les espaces sujets à l'enneigement direct sont couplés avec des zones dites tampon de 20 m, impactées par la dégradation des infrastructures (routes, réseaux d'eau, d'assainissement d'énergie).

Figure n°4 • Inondation par débordement, exemples de Territoires à Risques Importants d'Inondation



Source • Traitement des auteurs d'après les données Géorisques - 2020

¹ L'estimation du nombre d'établissements et d'emplois exposés repose sur le croisement du modèle MAGE de localisation des établissements et des emplois de la CCI AMP avec les données CEREMA et DREAL

RISQUE SUBMERSION MARINE ET MONTÉE DU NIVEAU DE LA MER : ENTRE FORTE DENSITÉ ET TOPOGRAPHIE FAVORABLE

Entre 1993 et 2020, le niveau moyen de la mer Méditerranée a augmenté de 8 cm et devrait s'élever de 25 cm de plus d'ici 2050. Il n'est pas à exclure qu'à l'horizon 2100, sous l'effet conjugué de l'augmentation de la masse des océans (par réchauffement) et la fonte accélérée des glaciers, ce niveau puisse atteindre 40 cm dans un scénario optimiste, voire un mètre ou plus dans un scénario pessimiste.

La région sera largement impactée, compte tenu de la littoralisation des biens et des activités et de la forte vulnérabilité de certains territoires, à l'instar de la Camargue. L'étude propose une première évaluation des établissements directement concernés par un ennoïement à 60 cm et 100 cm ; on dénombre 2 828 établissements (9 250 emplois) dans le premier cas et 8006 (17 200 emplois) dans le second.

Une étude de vulnérabilité des infrastructures régionales conduite par le CEREMA (2024) met en évidence que la perturbation des chaînes logistiques par la dégradation des infrastructures de transport pourrait être importante. En 2050, 1,8 km de linéaire routier structurant et 259 m de voies ferrées seront touchées par la submersion marine, tandis qu'en 2100, c'est 62 km de linéaire routier structurant et 5,5 km de voies ferrées.

Symptôme le plus manifeste du changement climatique, la baisse continue de l'enneigement en montagne réduit déjà l'attractivité de nombreuses stations de ski et menace de disparition un certain nombre d'autres. En prenant comme paramètre l'altitude globale des stations (du front de neige à la partie supérieure du domaine), seuls 36% des stations (sur les 50 sites étudiés) pourraient à moyen terme poursuivre leur activité liée aux sports de neige.

La hausse des températures estivales et la sécheresse en particulier constituent des risques majeurs pour tous les autres types de tourisme. Les épisodes caniculaires qui seront plus fréquents, plus intenses et plus longs, affecteront la fréquentation touristique dans des proportions qu'il est toutefois difficile d'estimer. Ils diminueront l'attractivité des destinations balnéaires et affecteront également le tourisme urbain et de nature, rendant les villes difficilement supportables pour les visiteurs et les pratiques sportives moins « confortables » dans les territoires ruraux. La modification du paysage due aux événements climatiques extrêmes, comme les incendies ou la sécheresse, pourrait encore contribuer à diminuer l'attrait de nombreux territoires touristiques.

L'eau est également un vecteur critique de vulnérabilité touristique. Avec 30% des communes qui voient leur population doubler en haute-saison, la ressource en eau va être l'objet de conflits d'usage croissants, notamment avec l'agriculture et l'industrie, et sa gestion, un marqueur de soutenabilité du modèle touristique régional.

LES IMPACTS SUR LE TOURISME EN RÉGION : DONNÉES ET PERSPECTIVES

Le tourisme est un secteur de première importance pour la région et un secteur majeur pour certaines intercommunalités où il peut représenter jusqu'à 50 % de l'emploi local. Avec près de 36,6 millions de séjours et 238 millions de nuités, il génère un chiffre d'affaire annuel estimé à 17 milliards d'euros et représente en moyenne plus de 150 000 emplois selon l'INSEE.

Avec un climat favorable et une grande variété de paysages et d'activités, la région bénéficie de quatre types de tourisme (balnéaire, de nature, de montagne et urbain) qui, tous, vont être affectés par le changement climatique.

Figure n°5 • Le tourisme en région Provence-Alpes-Côte d'Azur



Source • Région Sud, Fond ADMIN EXPRESS COG - IGN



<https://connaissance-territoire.maregionsud.fr>

Cette étude a été réalisée dans le cadre du partenariat Observation des entreprises et des dynamiques économiques régionales piloté par la Région Provence-Alpes Côte d'Azur.

Mis en place en 2019 ce partenariat produit des analyses originales visant à enrichir la connaissance de l'économie régionale et éclairer l'action publique.

Les auteurs

Valérie BERTON (CCI Aix-Marseille-Provence)
Christophe LOWEZANIN (CCI Aix-Marseille-Provence)
Coline MIAS (Région Provence-Alpes-Côte d'Azur)
Marc MORVANY (CCI de Nice Côte d'Azur)
Audrey PUJOL (CCI de Nice Côte d'Azur)
Sophie TASQUÉ (Région Provence-Alpes-Côte d'Azur)
Mathis WICKEL (CCI Aix-Marseille-Provence)